



방송과기술

BROADCASTING & TECHNOLOGY

08

AUGUST 2020
tech.kobeta.com

Vol. 296



우수콘텐츠잡지
2020

Trend Report

포스트 코로나 시대
뉴노멀을 위한 해외 서비스 사례

Interview

2분기 방송기술인상
수상자 인터뷰

Tech & Trend

교육은 멈출 수 없다
교육 재난 대응의 현장



한국방송기술인연합회
THE KOREA BROADCASTING ENGINEERS & TECHNICIANS ASSOCIATION

Panasonic
BUSINESS

AG-CX10

라이브 스트리밍에 최적화된
업계 최소형 4K 60p 레코딩 캠코더



* The mics shown in product photos are optional.

4K

**LEICA
DICOMAR**

**CX
SERIES**

파나소닉 코리아 www.panasonic.co.kr

고객상담실 1588-8452

Panasonic

AW-UE100

4K/60P
NDI SUPPORT

24K ZOOM
12G-SDI

세상에 없던 **4K PTZ**



파나소닉코리아 | www.panasonic.co.kr | 고객센터 1588-8452

(주)디엠씨정보 02-701-2853 | 에이브이엑스(주) 02-2265-0032 | 케이엠티시스템(주) 1566-8544



엔터프라이즈 LTO7 라이브러리

모델 : XLS-8161100



최대 11,700 LTO7 슬롯

70 Petabytes 이상

단위 면적당 최대 용량(3Rack 너비 / 11PB)

최대 40개의 I/O 슬롯

최대 8개의 독립적 파티션 구성

Compass Architecture 기술

- 360도 회전 카트리지 확장 모듈

최소화된 탐색 시간

- 21" 로봇 이동으로 모든 슬롯 검색

Power off door access sensors

- 정전시 도어 열림 센서

- 전원 인가시 불필요한 인벤토리 탐색 제거

데이터 및 라이브러리 보호

- 내장 Data Guard UPS 기본장착

- 데이터 손실 방지

모델 : RLS-85120

10RU / 114 LTO7 slots

최대 확장시 474 slots



모델 : RLS-8350

6RU / 50 LTO7 slots



mo-sys

StarTracker

StarTracker is the first optical solution built from the ground up to address in-studio camera tracking.

VR / AR - Camera Tracking을 위한 Solution

- ✓ 스튜디오 안에서 자유로운 카메라 트래킹
- ✓ 자유롭고 정확한 시각화 표현
- ✓ 누구나 쉽게 설정 가능, 간편한 사용법
- ✓ 조명에 구애 받지 않는 자유로운 움직임
- ✓ 스튜디오 천장에 스티커(STAR)를 부착, 정확한 위치 정보 인식 및 유연한 확장성 제공



XEIN M&C

|주 재인엠앤씨

서울시 영등포구 선유로 13길 25 에이스하이테크시티2차 1112호 Tel. 02.761.1226 Fax. 02.761.1228 www.xein.co.kr





4K IP KVM Matrix

UHD 편집 / 작업을 위한 4K IP KVM
10G 단일 SFP를 통한 Dual-head 4K 지원



ADDERLink INFINITY 4021 T/R
4K DisplayPort Single/Dual KVM Matrix



고해상도

최대 3840 x 2160 @ 60Hz 4K
해상도 지원



KVM Matrix

ADDERLink INFINITY Manager
(A.I.M)을 통한 다대다 Matrix 지원



EDID 관리

시스템 EDID 관리를 통한 해상도
조정 및 원본 화면 구현



Single SFP Dual 4K

10G 기반의 단일 SFP 케이블로
듀얼 4K60 출력 지원



보안

TLS, HTTPS를 통한 강력한
보안 시스템 구축



접속 모드

4가지 타입의 접속 모드를 통해
계정 권한 부여 가능





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 통한SMB 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 재인엠앤씨

서울시 영등포구 선유로 13길 25 에이스하이테크시티2차 1112호 Tel. 02.761.1226 Fax. 02.761.1228 www.xein.co.kr

삼아지브이씨(주)

어려울수록 더욱 필요한 것은 '상생'입니다.



SIRIUS 840

Authorized Service Provider

This is to certify that
SAMA Global Video Communications, Inc.
is qualified and designated as a
Grass Valley Authorized Service Provider
in South Korea.

Lawrence Chong
Senior Director, Asia Service & Support

September 2019 to August 2021

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

TICO

12G
SDI



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

Leader

한국 공식 대리점

4K

25GIP

10GIP

ST2110

ST2022

HDR

IP

12GSDI

3GSDI

HDSDI

SDSDI

NEW

LV5600

SDI&IP 하이브리드 4K 파형 모니터



Features

- SD, HD, 3G, 12G-SDI 싱글 링크, 3G-SDI 듀얼 링크, 쿼드 링크, HD-SDI 쿼드 링크, IP(Video over IP) 입력 지원
- 7인치 Full HD 패널 및 터치스크린 지원
- Eye/Jitter 측정 지원
- 커스터마이징 가능한 레이아웃(원하는 크기, 원하는 위치 배치 가능)
- 입력된 SDI 신호 Loop 출력 지원
- HDR 신호 레벨 디스플레이 모니터링 가능(OEFT or OOTF 방식)
- Low-contrast 이미지 포커스 검출



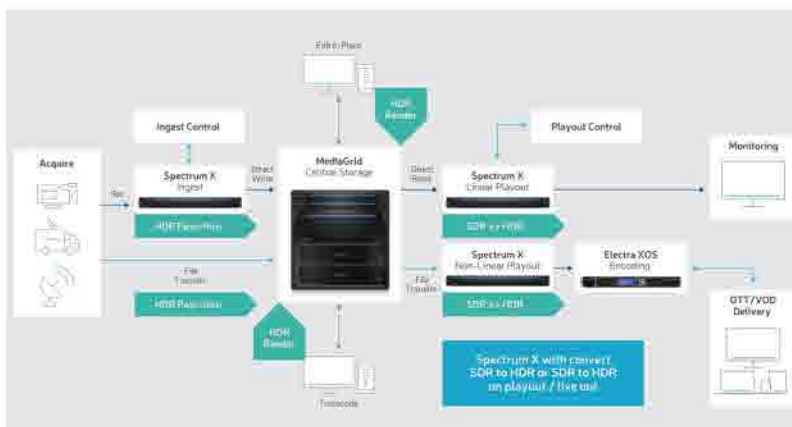
옵션 선택

LV5600-SER06	LV5600-SER30	LV5600-SER32
10G/25G IP 입력 지원 하드웨어 옵션	입력된 SDI 신호 밝기 또는 RGB 신호에 포함되는 비디오 노이즈 측정 기능을 추가하는 라이선스 옵션	10/25G IP TSG 기능 추가 라이선스 옵션



UHD 비디오 서버, UHD 전송망 인코더, 클라우드, OTT등의 최신기술과
표준 솔루션을 가진 하모닉 제품군은 아이젠시스템즈에서 구성할 수 있습니다.

• UHD Production System



- SDI 및 IP (SMPTE 2022-6/2110) I/O
- UHD/HD UP/DOWN Simulcast
- HDR Pass-thru
- UHD Record & Play
- HDR Render
- HDR to SDR Converting on playback / Live out
- OTT / VOD Delivery

• UHD Workflow



UHD Contribution Headend

- UHD 전송 인코더 CP9000
- UHD 수신 디코더 RD9000

UHD SaaS Delivery

- UHD 클라우드 VOS360

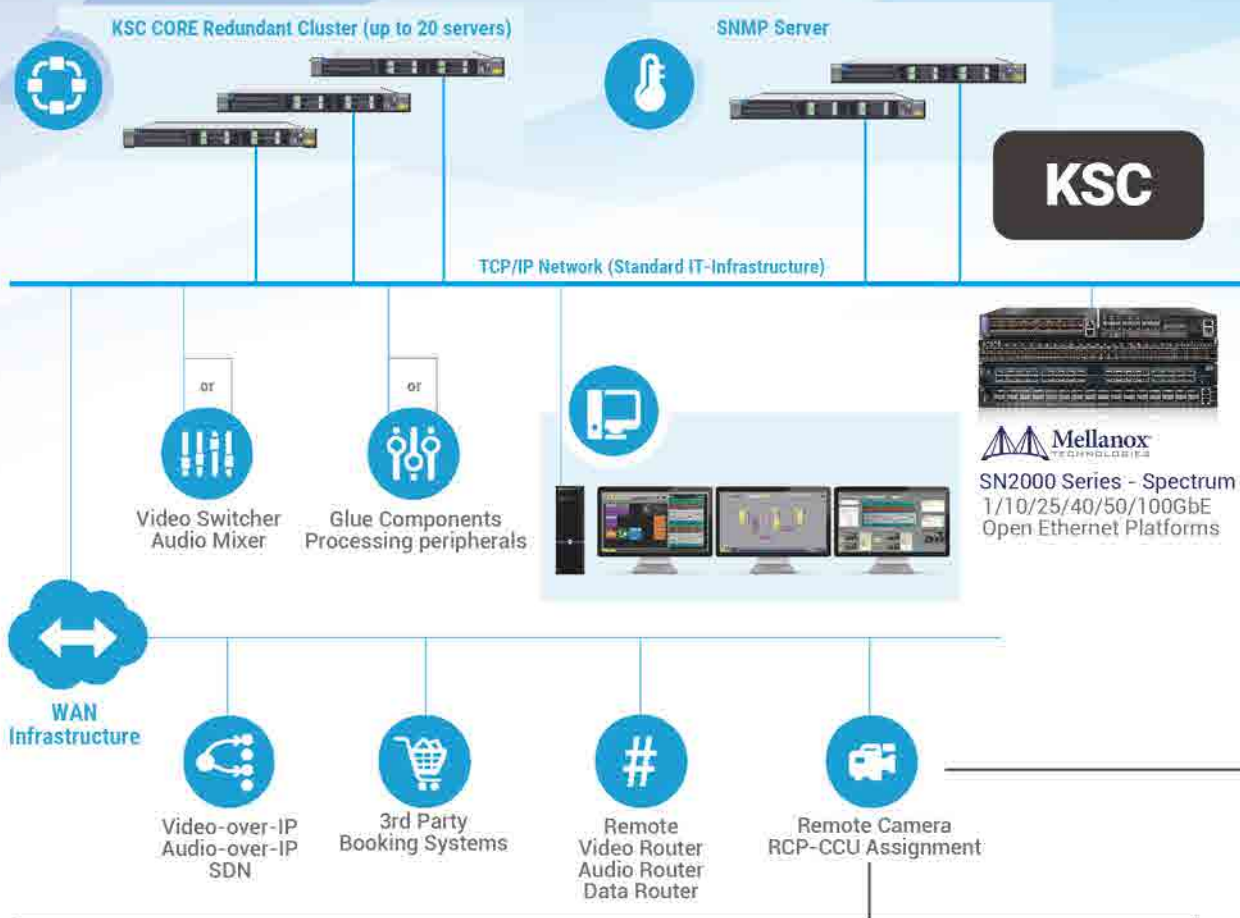
UHD OTT Delivery

- UHD 클라우드 VOS SW Cluster

UHD Broadcast Delivery

- UHD MUX ProStream X
- UHD 인코더 Electra XOS

BFE 통합 제어 시스템



Ikegami UHK-430

4K



New IP Product (MoIP) : GW Module for CCU-430 camera control unit



Innovative Technology

- Newly Developed 2/3-inch native 4K CMOS sensors give you Real 4K resolution
- Next generation high speed video processor, AXII
- Equipped 2/3-inch B4 bayonet lens mount
- Signal formats

4K	3820x2160	59.94p, 50p, 29.97p, 25p, 24p, 23.98p
	1920x1080	59.94p, 50p, 100p, 119.88p
HD	1920x1080	59.94i, 50i, 29.97p, 25p, 24p, 23.98p
	1280x720	59.94p, 50p

- 16-axis color correction

High Performance features

- Ergonomic Design
- New Focus Assist function, Optical Aberration Correction (OAC), and Digital Extender
- Wide Color Space
- HDR (High Dynamic Range) Mode

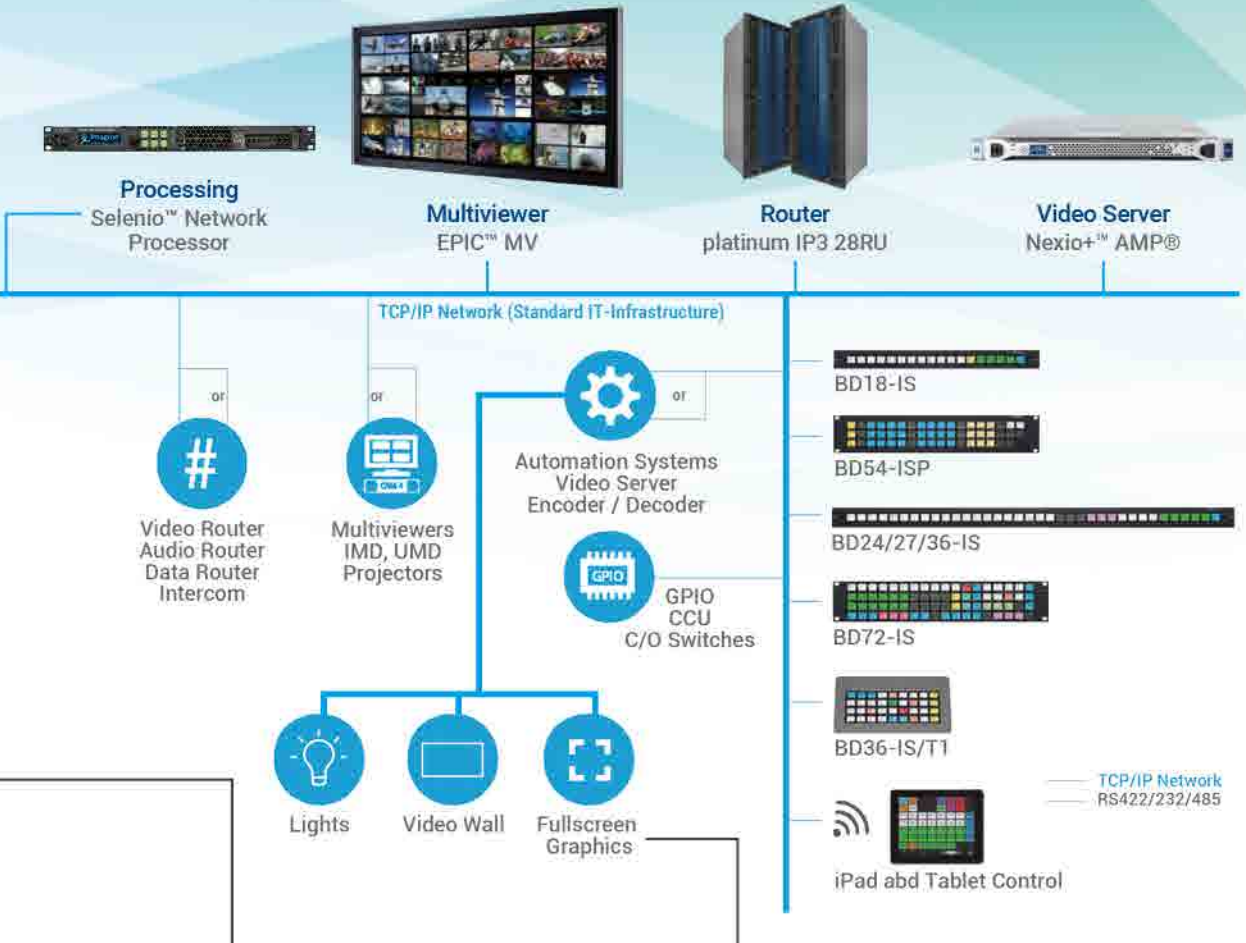


동화A/V주식회사
DONG-HWA A/V CO., LTD

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



IP Live Production



SHOTOKU
BROADCAST SYSTEMS

Rail Camera Systems
SmartRail

PIXOT PE™

AR/VR
Revolution



SmartRail With Hybrid Column



Photo Realism - UE4 Base



동화A/V주식회사
DONG-HWAA/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

믿고

시험인증

실제 방송현장에 장비를 투입하여 시험, 개선, 인증

기술지원

각종 시험시설 무상 지원 및 신규 개발 아이템 제공

제품홍보

국내·외 방송업계에 KBS 인증 취득제품 무료 홍보

인증범위

방송 제작·송출 및 송신에 사용되는 모든 장비

인증절차

인증 요청 → Lab 시험 → Field 시험 → 인증서 발급



인증마크



인증서

KBS 방송장비 인증센터 인증장비

UHDTV 송신기



제조사 클레버로직
모델명 CL-TR900PR-UHD
특징 ATSC3.0 기반 UHDTV 방송 송신기 SFN 구현

FM Bandpass Filter



제조사 이랑텍
모델명 ERBP-040
특징 FM 송신기 중단 불요파 발사 억제

IP-MUX



제조사 피커시스
모델명 IPMUX-25
특징 E1 신호를 IP패킷으로 변환 하여 IP망을 통해 전송

ATSC3.0 신호 품질 분석기



제조사 답스
모델명 DSA-300P
특징 ATSC3.0 방식의 UHD 방송신호 측정 및 분석

쓰는 방송장비의 기준

KBS 방송장비 인증센터

그 어떤 방송장비도 처음부터 완벽하지 않습니다. 믿을 수 있는 방송장비로 거듭나는 첫 걸음, KBS 방송장비 인증센터가 함께해드립니다.

4K UHD Encoder



제조사 디에스브로드캐스트
모델명 BGE-9000
특징 UHD 방송규격에 적합한 비디오/오디오 Encoding

ATSC3.0
Redundancy Switch



제조사 에이티비스
모델명 BS13014
특징 ATSC3.0 기반의 Broadcast Gateway 전용 Change Over

제작용 비디오 서버



제조사 유원인포시스
모델명 eV10
특징 방송 제작용 파일기반 녹화 시스템

ATSC3.0
Stream Analyzer



제조사 에어코드
모델명 UDP-7000
특징 ATSC3.0기반 Stream 신호 모니터링



(주)사운드솔루션은 2020년 8월부터
세계적 수준의 마이크 전문기업 DPA 와 국내 독점 계약을 체결 하였습니다.

수작업으로 생산되는 DPA 마이크는 철저한 품질관리를 통해
안정된 퀄리티로 생산되고 있으며,
라이브 공연장, 녹음스튜디오, 방송국, 연극, 뮤지컬, 각종 전문 프로그램 및 종교시설 등
각 영역을 모두 커버할 수 있는 다양한 제품 군으로
하이엔드 마이크 업계의 절대적 강자로 인정 받고 있습니다.
가장 좋은 소리를 제공하고자 하는 (주)사운드솔루션은 DPA와 함께
과거와 현재, 그리고 미래에도 고객님들과 함께 할 것입니다.



TriCaster® 2 Elite

방송, 그 이상을 위한
혁신적인 프로덕션 시스템



(주) 디브이네스트 1544-5596 www.dvnest.com @ dvnest_official

NDI®

■ 공식 채널 대리점

| (주)티노
042-825-3840

| 레오미디어(주)
02-2081-1751

| (주)비웍스미디어
02-516-9772

| 사이더스(주)
02-867-6671

| (주)비엑스솔루션스
02-3661-4871

SONY



4K/HDR 라이브 프로덕션



HDC-5500
4K 지원 고성능 2/3인치 3칩 CMOS 센서
시스템 카메라



HDC-3500
광케이블용 2/3인치 3칩 CMOS 센서
시스템 카메라



KVS-8000
4K 멀티포맷 비디오 스위처



HDRC-4000
실시간 HDR 컨버터



PWS-4500
하이브 서버 시스템



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 (주)지엠에스 : 02-2165-8777 (주)피에스엠 : 02-3275-1175 (주)엠에프솔루션 : 02-2662-1144 부산 (주)아이엠비테크 : 051-257-7087 광주 (주)수창미디어 : 062-654-2500

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

<https://pro.sony>



(주)제머나이소프트

(08380) 서울시 구로구 디지털로 33길 11, 408
TEL. 02-857-1101 FAX. 02-2025-7444
www.gemiso.co.kr uhdmam@gemiso.com



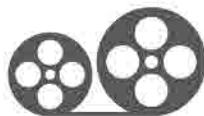
UHD MAM 솔루션 '에어리얼' 분할 트랜스코딩 기술 도입

정교한 프레임 단위 분할 기술

- MXF 영상에 대한 Partial Restore 기능
- H.264(AVC), H.265(HEVC)를 재인코딩 없이 분할/통합

모듈화된 고밀도 서버를 통한 성능 극대화

- 단일 시스템에서 최대 18대의 서버와 스위치 환경 구현
- 성능 집약 및 운용 비용 대폭 절감



기존 트랜스코딩

1시간 분량 영상 → 60분 소요



분할 트랜스코딩

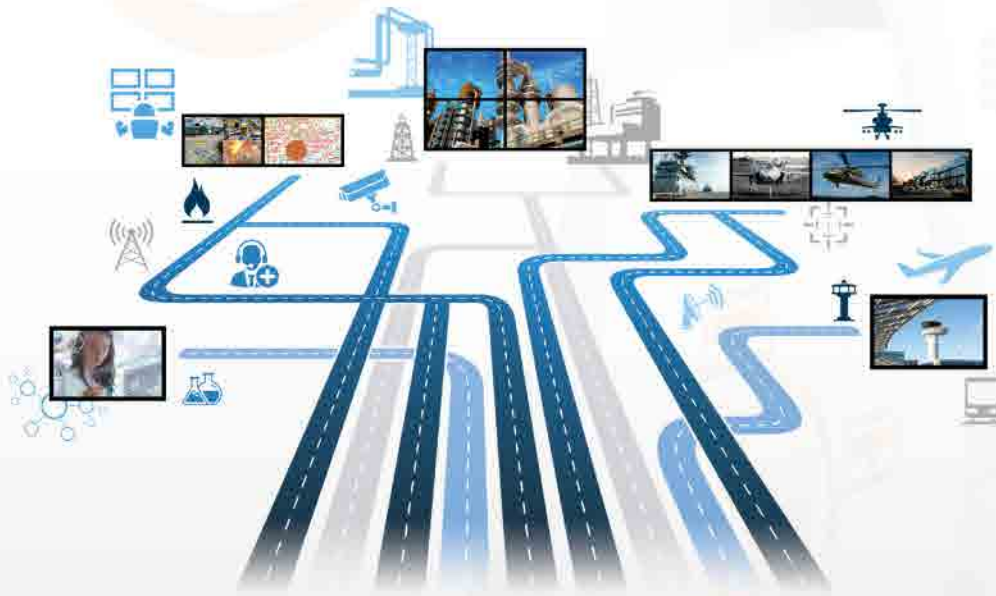
1시간 분량 영상 → 10분 소요

*4K X264 Class300, CPU 8개 사용 시,
MP4 변환 테스트 완료



Kontron Symcloud Server Platform

- 1U 최대 6대, 2U 최대 18대의 독립 서버 제공
- 1G, 10G, 40G, 100G 다양한 스위치 모듈 선택적 제공
- 전원 이중화를 통한 안정적 운영



Matrox® Extio 3 IP KVM Extenders 방송 워크플로우를 위한 4K 고성능 IP KVM

WINNER
BEST of SHOW
InfoComm 2017

BEST of SHOW
Installation
WINNER

Commercial
INTEGRATOR
2016 BEST
WINNER



Matrox®

4K

IP SOLUTION

Matrox® Monarch™ EDGE H.264 기반 4K / 4채널-HD스트리밍 원격 프로덕션 인코더



- 최대 4k@60 스트리밍 지원.
- YouTube의 멀티 카메라 이벤트 지원.(다중 카메라 스트리밍)
- 입력 당 독립적인 다중 CDN's 스트리밍 지원.
- H.264(Up to 5.2 Level) 기반의 하드웨어 인코더로 빠른 전송.
- SRT, RTSP/RTP, RTMP, MPEG-2 TS 프로토콜 지원.
- 12G SDI or 3G SDI(4Ch) 입력지원.

FOR-A®

Be Ready for 12G

HVS-6000/6000M

12G-SDI 4K 2M/E - 4M/E*
Video Switcher



* Available in specific area only. For more details, please contact the FOR-A office.

► FOR-A's range of 12G 4K/UHD products

Processor/Converter



4K HD 12GSDI HDR WCG
FA-9600
Multi Purpose Signal Processor



4K HD 12GSDI
FRC-9100
Frame Rate Converter

Routing Switchers



4K HD 12GSDI
MFR-4100
Routing Switcher
(Up to 72 x 72)



4K HD 12GSDI
MFR-6100
Routing Switcher
(Up to 144 x 144)

► NEW product



CG-Portable **NEW**
Compact Character Generator

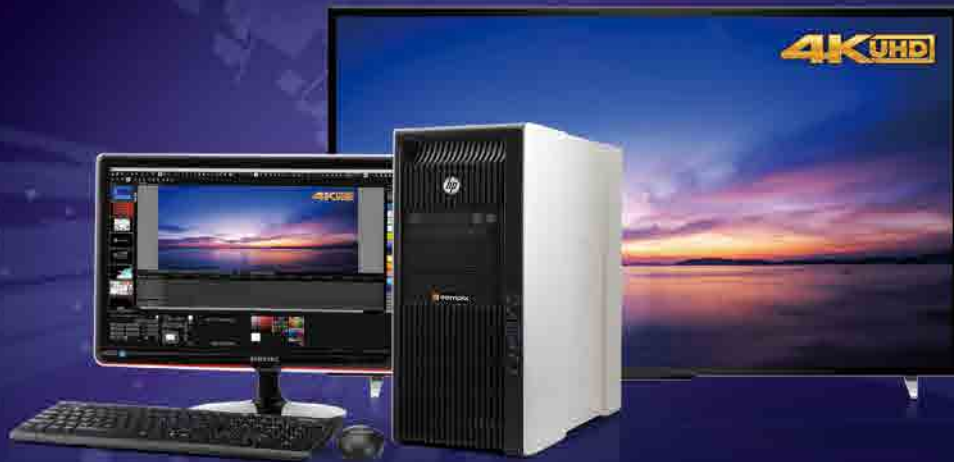
- Two independent text overlays support horizontal crawl and vertical roll
- Fill and key mixing over live background video or uploaded graphics
- Static and animated logo insertion



Bellus X UHD SYSTEM

컴픽스는 HD에서 호평 받았던 MIR를 기반으로 다양한 효과를 4K UHD화질로 만나볼 수 있도록 하였습니다.
Bellus X-UHD SYSTEM은 3G QUAD, 12G SDI는 물론 IP방식까지 지원하며 이미 SBS, KBS에서 사용 중에 있습니다. 4K는 물론 8K까지 내다보고 변화하는 방송 시장의 기술 수준에 맞추어 발빠르게 앞서나갈 수 있도록 최선을 다하고 있습니다.

*Analog, SD, HD에서 그랬듯이
4K-UHD도 앞서갑니다!*



Mir 4K



문자발생기 전문회사 (주)컴픽스

서울 구로구 디지털로 306, 1214호(구로동, 대륭포스트타워2차 12층)

Tel. 02)525-5900 Fax: 02)525-5901 고객센터 080-525-0008 www.compix.co.kr

Blackmagic URSA Mini Pro 12K

80 12K 35

MEGAPIXEL

12,288 x 6,480

SUPER 35



12,288 x 6,480



풀 프레임 PL
Cine Primes



풀 프레임 PL
Cine Zooms



Super 35 PL
Cine Primes



Super 35 PL
Cine Zoom



PL 애너모픽



서보 어시스트



Vintage PL
Cine



Super 16 PL



풀 프레임 EF



풀 프레임 F
마운트

Blackmagic 한국공식수입원



(주)진성디브이 서울시 용산구 한강로 3가 1-1 전자월드 빌딩 421호 T.1644-2731 F.02-715-2738 www.jinsungdv.com



디지털 방송 원격 제어 솔루션

ATEN IP Based KVM으로 정보보안 및 원격 관리 시스템 구축을 한번에!



KVM over IP 스위치

Cat 5 KVM over IP 스위치 (버추얼 미디어 포함) (1920 x 1200)

- 1 원격 버스: KN1108VA / KN1116VA / KN1132V
- 2 원격 버스: KN2116VA / KN2124VA / KN2132VA / KN2140VA
- 4 원격 버스: KN4116VA / KN4124VA / KN4132VA / KN4140VA / KN4164V
- 8 원격 버스: KN8132V / KN8164V



중요 시스템 및 실시간 원격 관리에 대한 완벽한 중앙 집중 접속

- ATEN 데이터 센터 솔루션은 IT 관리자가 전 세계 어디서나 원격 데이터 센터 및 자산을 완벽하게 제어할 수 있도록 해줍니다.



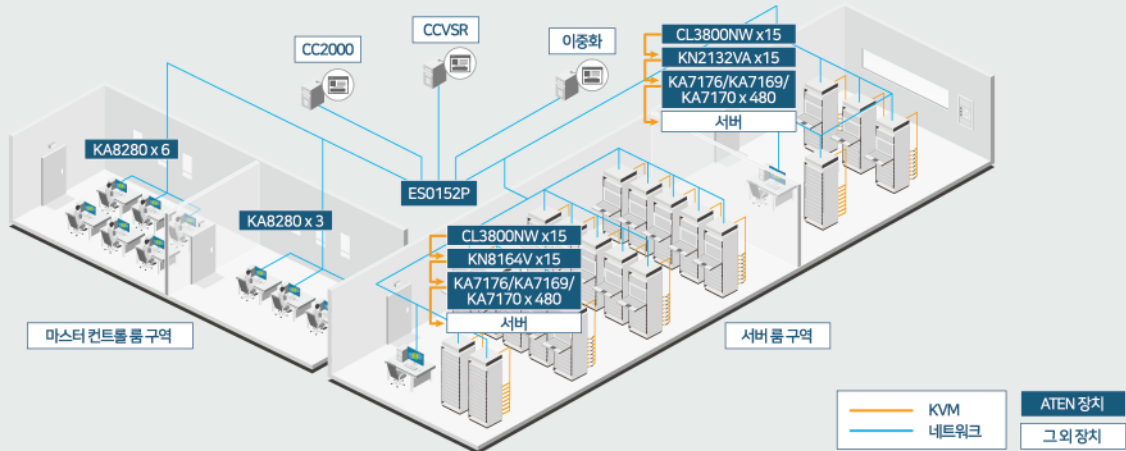
IT 서비스의 전략적 인도를 위한 직관적이고 편리한 제어

- 24시간 운영되는 데이터 센터/서버 룸을 유지하는 최고의 방법이자, 모든 필요한 절차를 볼 수 있는 가장 편리한 방법입니다.



향상된 보안 기능을 통한 데이터의 잠금 기능으로 안정감 제공

- 데이터 암호화/보안 네트워크 접속을 위해 업계 최고의 보안 표준 및 프로토콜을 사용하여 위험을 줄입니다.
- CCVSR 소프트웨어는 모든 원격 접속 작업을 동영상으로 기록합니다.



KN8164V

KVM over IP
스위치



KA8280

HDMI KVM over IP
콘솔 스테이션



CL3800

LCD 콘솔



ES0152P

매니지드 스위치



CC2000

관리 소프트웨어



CCVSR

비디오 세션
녹화 소프트웨어

'보이는 라디오'를 위한 전문 솔루션 이제는 준비 하셔야 합니다.



AxelTech VJ-PRO

보이고 보여주는 라디오 시대, 이제는 전문 솔루션으로...

- 1 라디오 DJing 할 때, 콘솔에서 탈리로 카메라 조작 (기존 Console 연결 가능)
(VJ-Pro로 카메라 위치 이동 및 카메라 종류 수동 선택 가능/Mic 레벨로 카메라 선택 제어)
- 2 라디오 실시간 생방송 시 손쉬운 송출 채널 브랜딩
(스테이션 로고, 프로그램 로고, 배너, 팝업, 자막, 애니메이션, 시계와 강력한 스튜디오 배경 생성 소프트웨어 제공)
- 3 뮤직 플레이할 때 연결된 뮤직비디오, 동영상, SNS 화면 자동 송출 (기존 오디오 파일 시스템과 연계 가능)
- 4 기존 비디오 스위처 제어 가능 - Atem, VMIX, Tricaster 및 그 외

구성



V-Mix 소프트웨어 및 하드웨어
Social Hub 소프트웨어

+



OXGEN 3000
dante console

+



VJ-Pro 소프트웨어
Free CG composer

제품 문의 | 서울시 금천구 범안로 1130 디지털 엠파이어 1012호
Tel : 02-761-3148 www.adsoft.kr

Broadcasting solution provider
(주)에이디소프트
(Axel technology 공급 공식파트너)



V_matrix



다양한 기능이 선택 가능한
다목적 Hardware Platform

SOFTWARE-DEFINED IP CORE ROUTING
& PROCESSING PLATFORM

현재, 미래 그 이상의 준비



V_matrix8 Frame

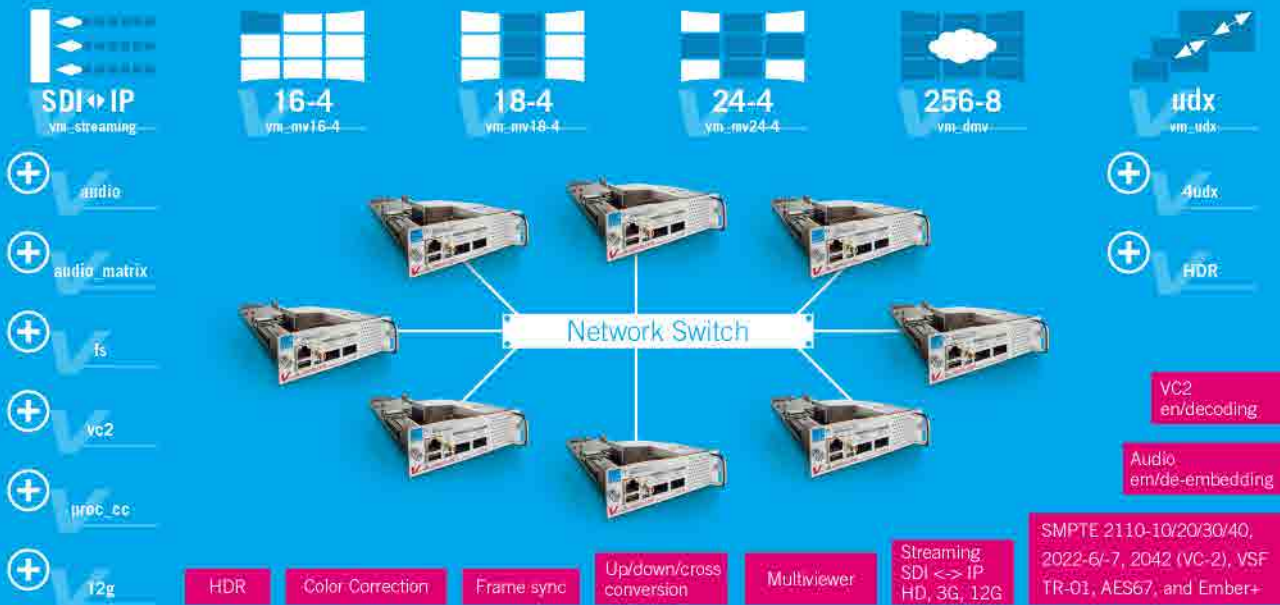


C100 CORE processing MODULE



REAR-PLATE I/O MODULE

Virtual Modules



현재 경험 가능한 미래의 기술

Tornado 2 4K HDR



Tornado2 시리즈는 비주얼리서치의 25년 노하우와 독보적인 기술이 투입된 제품으로 그동안 국내 2,500여 대의 납품실적, 전 세계 5,000여 대 판매실적을 달성하였습니다. ISO 인증, TTA 인증, KBS 인증을 통한 따라올 수 없는 성능과 품질은 귀사의 방송 경쟁력을 혁신적으로 업그레이드할 수 있는 탁월한 선택이 될 것입니다.



끊임 없는 4K
동영상 재생



4K, HD
동시송출



멀티 포맷
멀티 플랫폼 기술



오로 스케일링
기술



HDR 기술

V-NLE 4K HDR
NLE 연동을 위한 문자 그래픽 시스템

Line up

V-NLE UHD V-NLE PLUS V-NLE V-NLE SE

기타 다른 회사, 제품명은 해당 기업의 상표 또는 등록상표입니다.

국내 최초 4K Prores, HDR, ECR(Express CG Rendering) 지원
4K NLE 연동 지원 - Final Cut Pro®, Edius™, AVID®, Premiere® CC 등
MBC, SBS-4K 종합 편집실 공급실적 확보



비주얼리서치 유튜브 채널

(주)비주얼리서치 www.vri.co.kr

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



전세계 대표 로보틱 카메라 시스템

정확성 / 반복성 / 일관성 / 안정성 / 부드러움 / 스피드

Ross Video 로봇 시스템은 전세계가 인정하는 뛰어난 성능으로 동급 최대의 페이로드 용량을 제공하여 광범위한 카메라, 렌즈 및 텔레 프롬프터 구성을 배치 할 수 있습니다.

예측할 수 없는 라이브 환경에서 로봇 시스템은 뛰어난 정확성과 안정성에 대응할 수 있는 능력을 제공합니다.

또한 Motion Director는 자연스럽게 부드럽게 동기화되어 프로그래밍된 키프레임 움직임과 비교할 수 없는 아름다움을 결합하여 조이스틱 패널에서 운영 시간 조정 또는 수동 수정을 수행 할 수 있는 유연성을 제공합니다.

Ross Video의 로봇 시스템은 업계 최고의 정확도와 반복성을 제공하여 신뢰성 있고 일관된 샷 리콜을 보장하는 고품질의 기술을 통해 수십년에 걸친 업계 경험에서 비롯되었습니다.

공식 대리점

(주) 두잉미디어 070-4369-0539
(주) 앤디커뮤니케이션 02-325-1993

(주) 한국에빅스 02-322-3264
(주) 영도비앤씨 02-3664-9548

ROSS
LIVING LIVE!



실시간 영상전송장치 코덱 IP-시리즈

Fujitsu IP-Codec은 국제 특허를 적용한 방송 전문 장비로,
IP Network에서 저지연/고품질의 안정적인 비디오 영상을 제공합니다.



최고 수준의 영상 제공
HEVC/H.264 압축 알고리즘을
통한 최상의 품질 제공



특허기술 적용
네트워크 오류 보정 기능
FEC / ARQ 기능 탑재



Ultra Low Latency
HEVC/H.264 IP Transmission을
약 99msec 미만 실현

IP-Codec Lineup

IP-HE950E/D



- 비디오 지원 : 4K (2160p x 3840) / HD / SD
- H.265 (HEVC) / H.264 (AVC) 지원
- HD x 4ch 멀티채널 / 4K UHD x 1ch 전송 지원

IP-9610



- 비디오 지원 : HD / SD
- H.264 단일/멀티인코더/단일/멀티디코더 지원
- 인터콤 (G.711) 1x 입력 / 출력 지원

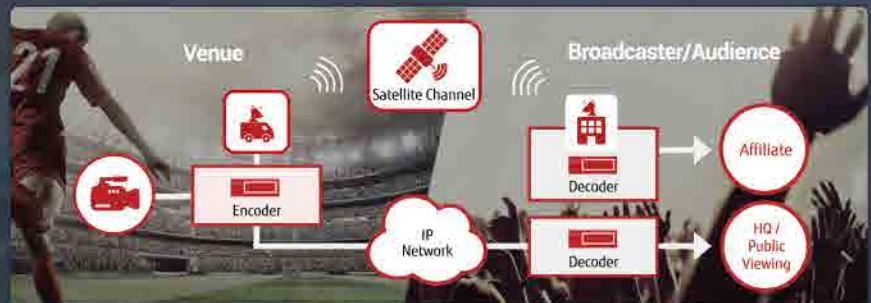
IP-920E/D, IP-900E/D



- 비디오 지원 : HD / SD
- H.264 지원
- 1 RU Half Size (컴팩트하고 휴대 가능)

적용분야

- 지상파 HD 방송
- Cable TV
- 위성 HD 방송
- 사내방송
- IPTV HD 방송



NUBICOM
한국후지쯔 IP-Codec 총판

2003년에 설립되어 62명의 직원을 보유한 (주)누비콤은 Fujitsu 실시간 영상전송 코덱 IP-Series의 국내 유일의 공식 총판사로,
MPEG-4 AVC/H.264, HEVC/H.265로 HD급 Live 방송 및 영상 Content Delivery를 위한 Head-end-System 솔루션을 제공합니다.

CANARE[®]
The Professionals' Choice

"Cables & Connectors"
for Professional Audio Video
www.canare.co.kr



주요 납품실적

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

Partner & Index

광고 업체 목록

파나소닉코리아(주)

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

(주)산알텍

오정선 02-711-4090 www.sanamtech.co.kr

(주)재인엠엔씨

김승언 02-761-1226 www.xein.co.kr

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

KBS 방송장비인증센터

오종혁 02-781-5382 office.kbs.co.kr/certi

(주)사운드솔루션

이 흥 02-2168-4500 www.sscm.com

(주)디브이네스트

이광희 1544-5596 dvnest.com

(주)제머나이소프트

강진욱 02-857-1101 www.gemiso.co.kr

태남디비아(주)

조혁래 02-2203-1012 www.taenamdi.co.kr

소니코리아(주)

오쿠라 키쿠오 1588-0911 pro.sony

For-A 코리아

토노사키 게이코 02-2637-0761 www.for-a.co.kr

(주)컴픽스

송기원 02-525-5900 www.compix.co.kr

(주)진성디브이

류덕기 1644-2731 www.jinsungdv.com

에이텐코리아

첸순청 02-467-6789 www.aten.com/kr/ko

에이디소프트

지부안 02-761-3148 www.adsoft.co.kr

(주)동양디지털

이강원 02-705-1332 www.idyd.com

(주)비주얼리서치

김창원 02-719-1246 www.vri.co.kr

ROSS VIDEO

조은태 www.rossvideo.com/esports

(주)누비콤

신통만 070-7872-0701 www.nubicom.co.kr

한국카나레(주)

이기동 02-2668-2560 www.canare.co.kr

캐논코리아컨슈머이미징(주)

요시카이 슌지 02-2191-8544 www.canon-ci.co.kr



37



36



46



40

ZOOM IN FOCUS

- 32 제27대 연합회장 취임사
새로운 방송기술의 미래를 준비합니다
변철호 한국방송기술인연합회(KOBETA) 회장

FIELD ISSUE

- 34 방송계 동향 News
방송과기술 편집부
- 36 CBS, 사내 방송기술 전시회
'2020 어서옵Show' 개최
- 37 한국방송기술인연합회
제26대·27대 회장 이·취임식 개최
이진범 방송과기술 기자

TREND REPORT

- 40 포스트 코로나 시대
뉴노멀(New Normal)을 위한
해외 서비스 사례
한영주 EBS 뉴미디어프로젝트팀 연구위원

TECH & TREND

- 46 BEYOND LIVE(UNTACT + CONCERT) 중계 제작기
한지수·김지수 MBC 씨앤아이 사원, 영상 엔지니어
- 51 SBS 고릴라 타겟광고와 빅데이터 분석
이경렬 SBS 미디어기술연구소 차장
- 56 '라우드니스 프로세싱 바이패스'
자동 제어 시스템 구축기
김학수 KBS 기술본부 미디어인프라국 시스템구축부
- 61 교육은 멈출 수 없다
코로나 19 _ 교육 재난 대응의 현장
김호식 EBS 융합기술본부 기술기획부장
- 68 이것만은 알아야 할 네트워크 보안 이야기
Part 3. 방화벽 - 3 (가상화 기술을 통한 방화벽의 진화)
이선웅 아이크래프트 수석
- 76 도전! 정보통신기술사 - 5
필기시험 준비하기 1. 통신이론
이상혁 정보통신기술사 / 대전MBC 차장



ENTERPRISE NEWS

- 82 스톤플레이코리아, 방송시스템에 최적화된 '스톤플레이 영상 편집 스토리지 솔루션' 국내 본격 출시
- 83 파나소닉코리아, 4K 60P PTZ 카메라 UE100 출시
- 84 파나소닉코리아, 4K로 업그레이드 가능한 HD HDR 지원 스튜디오 카메라 시스템 공개
- 86 에이디소프트, 보이는 라디오를 위한 전문 솔루션 VJ PRO
- 88 디브이네스트 News
- 90 AJA, Ki Pro GO v2.0 펌웨어 발표
- 92 Blackmagic Design News
- 94 Blackmagic Design, Blackmagic URSA Mini Pro 12K 발표
- 96 캐논, 풀프레임 미러리스의 새로운 기준, EOS R5/R6 출시

BACK TO THE BASIC

- 100 C군의 네버엔딩 스토리
IP 방송제작 기술 - 18
조인준 KBS 미디어기술연구소 차장

INTERVIEW

- 104 2분기 방송기술인상 영광의 수상자
윤도훈 MBC 보도IT인프라팀·홍지훈 MBC 보도기술부

BROAD SHARING

- 110 백반기행 속 마케팅 실증 사례에 관한 고찰
개인화 마케팅과 추천 시스템을 중심으로
김희동 KT스카이라이프 과장
- 114 내 삶의 일부, 커피
조종희 EBS 융합기술본부 기술기획부

HUMANITIES

- 120 그림에게 말 걸기 - 8
모호함의 미학 _ 외젠 카리에르
남우주 그래픽 디자이너 / 무지크바움 실장
- 124 재즈를 듣다 - 8
힙스터
이기현 재즈 칼럼니스트
- 128 혁명에 관한 이야기 - 6
미국의 시민혁명 '독립혁명'
김인겸 역사문화 칼럼니스트

EPILOGUE

- 132 위기를 생각하는 또 하나의 방법
송주호 방송과기술 편집장



제27대 연합회장 취임사

새로운 방송기술의 미래를 준비합시다

글. 변철호 한국방송기술인연합회(KOBETA) 회장

존경하는 연합회원 여러분,
제27대 한국방송기술인연합회를 맡아 일하게 된 변철호입니다.

코로나 19로 불안한 일선에서도 맡은바 업무에 최선을 다하고 계신 전국의 연합회원님들과 '방송과기술' 독자 여러분
께 신임 연합회장으로서 인사드리게 되어 매우 영광스럽게 생각하고 어깨 또한 무겁습니다.

유례없는 코로나 19 전염병의 대유행으로 산업 전반에 걸쳐 그동안 경험해보지 못한 변화를 겪고 있습니다. 비대면이
일상이 되고 온라인 초연결의 시대를 살아가는 방송기술인들은 이런 변화에 어떻게 대응할 것인가를 진지하게 고민
해야 할 시점에 와있습니다.

세계적인 팬데믹 상황에서도 한국의 코로나 방역이 눈에 띄는 성공을 거둔 데는 건강보험 재정을 바탕으로 한 공공
의료시스템의 역할이 컸습니다. 그동안 공공서비스 시스템은 비효율이라는 오명을 듣곤 했는데 공공서비스가 사회안
전망으로 얼마나 큰 역할을 할 수 있는지 살펴보는 계기가 되었습니다. 시청자들도 무료 보편 서비스인 지상파방송을
코로나 19의 상황에서 가장 신뢰하는 정보 매체로 꼽았습니다.

최근 미디어 환경은 방송과 통신이 융합하여 언제, 어디서나, 어느 단말기를 통해서도 원하는 콘텐츠를 끊임 없이 이용
할 수 있는 방향으로 발전하고 있습니다. 이런 미디어 환경에서 기존 레거시 미디어인 방송, 신문과 뉴미디어 플랫폼인
유튜브, 넷플릭스가 하나의 기기에서 경쟁하고 있습니다. 그래서 우리 지상파 콘텐츠도 스마트폰을 비롯한 각종 모바일
일 기기로 구현되어야 하고, 여기에 더해 통신이 끊겨도 방송을 시청할 수 있는 기술 구현이 코앞에 다가와 있습니다.

미국의 경우 한국보다 무려 3년여 늦게 ATSC 3.0 방송을 본격화했음에도 불구하고, 올 1월 CES에서 올해 미국 70%
지역의 ATSC 3.0 방송개시를 선포했고 모바일방송과 5G 방송·통신 융합 등 다양한 부가서비스를 선보이는 등 보급
에 박차를 가하고 있습니다. 이미 달라스, 라스베이거스, 피닉스, 포틀랜드, 솔트레이크, 피츠버그, 산타바바라, 내슈빌,
올랜드 등 미국 주요 지역들에서 ATSC 3.0 방송이 개시되었고 UHD는 물론, 모바일 방송과 OTT, 다양한 부가서비

스들이 도입되고 있습니다. 이에 따라, 한국이 주도해왔던 ATSC 3.0 지상파방송의 산업 주도권이 미국으로 완전히 넘어가고 있다는 강한 우려가 제기되고 있습니다. TV와 가전산업을 넘어서 ATSC 3.0 차세대 미디어산업까지 송두리째 미국이 가져갈지 모른다는 염려가 매우 큼니다.

이에 제27대 한국방송기술인연합회는 ‘UHD+5G 융합기술 기반 방송기술 활성화’, ‘온라인 채널을 활용한 교육 기능 강화’, ‘지상파 플랫폼 재도약을 위한 정책 방향 제시’라는 목표를 갖고 방송기술의 미래를 준비하고 있습니다. 우리를 둘러싼 환경은 어느 때보다도 도전적인 상황이지만 다시 숨을 고르고 차분히 나아가고자 합니다.

UHD+5G 융합기술 기반 방송기술 비전 제시

방송과 통신이 융합하면서 ATSC 3.0과 5G가 중심이 되는 방송기술 흐름에 마주하고 있습니다. 이런 추세에 발맞춰 우리 정부에서는 코로나 이후 시대의 성장 동력으로서 5G+ 융복합 사업 촉진을 ‘디지털 뉴딜’ 정책 항목으로 선정, 적극적으로 추진하고 있습니다. 이에, 연합회에서는 UHD 확산과 5G 융합 주제를 바탕으로 방송기술 비전을 제시하고, 균형감 있게 정부 정책이 추진되어 뉴딜 사업의 혜택이 방송 분야에도 돌아올 수 있도록 대응하겠습니다. 5G Broadcast 기술 연구개발을 통해서 별도의 칩셋 탑재 없이도 지상파 직접 수신이 가능한 환경을 만들기 위해 선제적으로 준비하겠습니다. 또한, 2020년에는 새롭게 펼쳐질 ‘뉴노멀 2.0’ 시대에 방송기술인 역할을 정립하고 방송/미디어 산업이 나아갈 방향을 제시할 수 있도록 정책역량을 집중하겠습니다.

온라인 채널을 활용한 교육 기능 강화, 신사업 영역으로의 확장

코로나 19의 여파로 사람들 간의 접촉이 어려워지면서 온라인 채널을 활용한 교육프로그램들이 매우 증가하고 있습니다. 정부도 포스트 코로나 시대에 대응하기 위한 ‘한국판 뉴딜’ 프로젝트를 추진하고 있으며, ‘비대면 산업육성’을 위해 비대면 서비스 확산기반 조성, 클라우드 및 사이버 안전망 강화와 같은 중점과제를 선정하였습니다. 이에 우리 한국방송기술인연합회도 다양한 분야의 비대면 교육 콘텐츠를 적극적으로 발굴하고 개발하여 미래형 디지털 교육환경 기반을 마련하고자 합니다.

또, 현재 방송기술교육원 예산의 대부분이 정부지원금으로 운영되고 있어 지상파 방송 종사자만을 위한 교육이 진행되어 왔지만, 일반인을 대상으로 한 방송기술 교육 수요가 증가하여 새로운 교육과정을 운영하고자 합니다. 이를 통해 온 국민 대상의 방송기술 전문 교육기관으로 거듭나도록 노력하겠습니다.

지상파 플랫폼 재도약을 위한 정책 방향 제시

과거의 독과점 영향력이었던 지상파 플랫폼은 현재 IPTV를 선두로 한 유료방송, 넷플릭스 등 규제를 받지 않는 OTT 기반의 거대 신규 플랫폼 서비스의 등장으로 큰 위기를 겪고 있습니다. 하지만 과거의 절대적 영향력이었던 시절의 지상파방송에 대한 비대칭 규제는 여전히 남아있어 모바일, IP 기반의 융합 서비스, 확장형 부가서비스 등은 시도조차 어려운 실정입니다. 이런 역사별적인 불합리한 규제를 철폐하고 지상파 플랫폼의 재도약을 위한 정책 방향을 제시할 필요가 있습니다.

AM, FM 라디오 방송부터 UHD 방송 활성화 등 다양한 정책 방안을 수립하고 방통위, 과기정통부 등의 규제와 진흥 역할의 정부 기관을 대상으로 방향을 제시하겠습니다.

존경하는 연합회원 가족과 방송과기술 구독자 여러분.

제27대 한국방송기술인연합회에 많은 관심과 애정을 가지고 지켜봐 주시기 바랍니다.

감사합니다.

NEWS

broadcasting
& technology

방송계동향

vol. 296

정리. 방송과기술 편집부

CJB 백경보 신임 기술국장 임명

백경보 제5대 CJB 청주방송 기술국장이 지난 6월 29일부터 업무를 시작했다. CJB 공채 2기 출신으로 입사 후 방송 제작·송출 현장을 시작으로 기술관리 및 기획 업무까지 두루 거치며 풍부한 기술력을 갖춘 전략가로 통하는 백 기술국장은 “돌격 앞으로를 외치는 보스형 리더십에서 벗어나 선봉장에 선 장수처럼 나를 따르라고 외치며 술선수범으로 기술국을 이끌어 가겠다”라고 취임 포부를 밝혔다.

KT스카이라이프, 원스톱 사업자 전환 서비스 제공



- 신청 가능 통신사 : KT, LGU+, SKB, SKT, KT SkyLife
- 신청 가능 서비스 : 초고속인터넷, 초고속인터넷과 유료방송(IPTV, 위성방송) 결합 서비스

KT스카이라이프가 지난 7월 1일부터 '원스톱 사업자 전환 서비스'를 제공하면서 초고속인터넷과 유료방송이 결합한 상품을 이용하는 고객들의 해지 작업이 간편해졌다. 즉, 신규 가입을 하려는 사업자에게 가입 신청을 하면 기존 서비스가 별도의 해지신청 없이 자동으로 해지 처리되는 방식이다. 이번엔 도입되는 '원스톱 사업자전환 서비스'는 7월 1일부터 25일까지 시범실시를 거쳐 27일 본격 시행되었다. 전국 사업자인 KT, LG유플러스, SK브로드밴드, SK텔레콤, KT스카이라이프 등 5개 업체에 우선 적용하고 LG헬로비전, 딜라이브, 현대 HCN, CMB 등 지역 케이블방송 사업자는 1년 뒤인 내년 7월 도입될 예정이다.

아리랑국제방송-경기도경제과학진흥원 양해각서체결



아리랑국제방송과 경기도경제과학진흥원 대표는 지난 7월 20일 경기도 중소기업 해외 진출 판로개척을 위한 업무 협약을 체결했다. 양해각서에 따라 양 기관은 경기도 중소기업을 위한 공동 수출 및 무역 지원을 제공하며, 수혜 기업은 글로벌 경쟁력을 강화할 수 있을 것으로 보인다. 또한 해당기업은 성장과 상호 우호를 증진하기 위해 설계된 다양한 프로그램에 참여할 기회를 받게 된다.

탄자니아 콰라라 미디어 교육센터,
코로나 시대 교육 방송의 전초 기지 역할

자니아 잔자바르에 위치한 콰라라 미디어교육센터가 코로나 사태로 인한 탄자니아 학생들의 교육공백을 최소화하는데 큰 도움을 주고 있다. 콰라라 미디어 교육센터는 SBS와 굿네이버스, 한국국제협력단(KOICA)가 손잡고 진행한 아프리카 희망학교 짓기 프로젝트의 일환으로, 2017년 문을 연 교육공간이다. 특히 SBS는 PD와 TV/라디오 기술 엔지니어 등을 직접 현장에 파견하여 SBS 현업의 기술과 경험을 현지 방송진에게 전수하여, 그들이 직접 기획, 촬영, 편집 등을 주도하여 교육 콘텐츠를 제작할 수 있도록 지원한 바 있다. 탄자니아 교육부는 코로나로 인한 휴교령이 내려진 현재, 교육 공백을 막기 위해 보급률이 낮은 인터넷 대신 라디오와 TV를 활용해 교육방송을 실시하고 있으며, 이 방송을 통해 잔지바르 초·중등학생 약 25만 명이 혜택을 입을 것으로 기대하고 있다.

OBS, 시청자 저널리즘 '꿈꾸는 U' 프로그램 신설

OBS 시청자채널 '꿈꾸는 U'가 지난 7일 밤 12시 5분에 첫 방송됐다. 꿈꾸는 U는 시청자가 제작한 다큐멘터리, 단편영화, 영상에세이, 뮤직비디오, 애니메이션 등 자유로운 형식의 영상을 선보인다. 유진영 OBS 제작1CP는 "수도권 지상파 방송사에서 지역 시청자와 미디어를 통한 소통 증진을 위해 시청률이 아닌 시청자 지상주의 프로그램을 기획했다"면서 "지역 저널리즘 확장과 시청자의 영상제작 역량 강화에도 기여하고자 한다."고 전했다. 방영 작품은 '시청자참여프로그램 운영위원회'의 심사를 거쳐 선정한다.



제15대 YTN 방송기술인협회 출범



2020년 7월 1일부로 제15대 YTN 방송기술인협회가 새로이 출범했다. 협회장으로 당선된 신동훈 기술연구소 소장은 협회원들의 복지 향상과 단합, 그리고 기술발전을 위해 연구반을 활성화하는 등 임기 동안 최선을 다하겠다는 포부를 밝혔다.

KBS, 본사 TV 스튜디오 VCR-OFF(파일전환) 사업 시행

파일기반의 Tapeless 워크플로우가 전 세계적인 트렌드로 자리잡고 있고, VCR 및 TAPE 제조사의 제품생산 중단 계획이 발표됨에 따라, 제작환경 변화에 선제적으로 대응하기 위해 KBS 미디어인프라국(제작시설부)은 본사 TV 스튜디오 VCR-OFF 사업을 시행한다. 사업 내용은 크게 비디오 서버 도입, 네트워크 구성(NPS 편집 및 광고편집 시스템 연계)으로 이루어지며, 8월 네트워크 설치공사를 시작하고, 9월~12월까지 TV스튜디오 10개소를 순차적으로 전환할 계획이다. 비디오 서버설치 및 네트워크 구성이 완료되면 프로그램 녹화 종료 후 가편집 시스템인 NPS로 파일을 바로 전송하여 편집이 가능하며, 광고 파일을 전송받아 생방송에 사용하는 등 제작 워크플로우가 크게 개선될 것으로 기대된다.

MBC 'SF8' 8월 14일 첫 방송



MBC, 한국영화감독조합(DGK) 그리고 Wavve가 손잡고, 수필름이 제작한 한국판 오리지널 SF 앤솔러지 시리즈인 SF8이 지난 7월 10일 Wavve를 통해 독점 선공개되었고, 8월 14일부터 매주 금요일 MBC에서 방송된다. 'SF8'은 근 미래를 배경으로 AI, AR, VR, 로봇, 게임, 판타지, 호러, 초능력, 재난 등 다양한 소재를

영상화한 작품으로 오리지널 콘텐츠의 중요성이 커진 OTT 플랫폼 간의 격돌에서 Wavve 콘텐츠로서 높은 호응과 뷰를 보이고 있다.

박성제 사장, 'MBC의 미래를 말하다_사원과의 대화' 개최



지난 7월 10일에 상암동 MBC 골든마우스 홀에서 박성제 사장이 사내 행사를 실시했다. "현재 눈앞에 있는 적자해소를 위해서는 제작비 절감, 인건비 절감만이 답이 아니다"라고 말했으며, 지속

가능한 공영방송을 위한 제도개선, 콘텐츠 경쟁력 강화, 미래를 위한 투자, 조직문화개선이 필요하다는 것을 강조했다.

제15대 TBS 방송기술인협회장 선출



TBS 방송기술인협회는 지난 6월 19일 정기총회에서 실시한 차기 협회장 선거를 통하여 제15대 방송기술인협회 회장으로 신임 김은식 협회장을 선출하였다. 총회에서는 지난 협회 집행부의 활동 내역 및 결산보고와 함께 2년간 협회를 이끌어갈 김은식 협회장이 앞으로의 포부와 각오를 밝혔다.

CBS, 사내 방송기술 전시회 ‘2020 어서옵Show’ 개최



CBS가 지난 7월 23일부터 24일까지 양일에 걸쳐, 사내 방송기술 전시회 ‘2020 어서옵Show’를 개최했다. 이번 전시회는 코로나 19 확산으로 개최가 취소된 KOBA를 대신하여, CBS 기술국이 연구·개발한 제작시스템을 내부 임직원과 공유하는 목적으로 처음 시도되었으며, 올해 상반기 동안 기획과 준비를 통해 CBS 사옥 2층 G스튜디오에 간이 부스를 설치하여 쾌적한 환경에서 CBS만의 기술 개발 현황과 함께 경품 행사와 물렛 게임 등을 체험해 볼 수 있었다.

전시 내용 중 ‘nCROS 서울 음원 공유 시스템’은 13개 지역본부에서 서울 음원을 공유하여 사용할 수 있는 시스템으로 기존에 지역본부에서 개별적으로 음원을 구매/사용하던 것을 지능형 VPN 및 방화벽 등을 통해 구축했으며, 음원 사용료 등 제작 비용을 절약할 수 있게 되었다.

‘nCROS 공간이동’은 사내 인터넷 망이 연결되는 곳이라면 어느 곳에서나 nCROS 시스템(오디오 파일 시스템)에 접속 가능하게 하는 시스템으로 2년 전 도입/구축한 지능형 사내 업무망을 확장하여, 망 전환이 가능하도록 구성해 방송제작의 편의성을 높였다.

‘미디어 허브 v1.5’는 CBS에서 생산되는 모든 영상, 오디오 콘텐츠를 모아 소셜 플랫폼(유튜브, 네이버TV 등)과 자체 플랫폼(CBS 만나APP) 등으로 유통시킬 수 있는 시스템으로 원하는 플랫폼으로 콘텐츠를 직접 유통시키며, 제휴사가 접근하여 다운로드할 수도 있어 콘텐츠 관리와 활용에 있는 통합 솔루션이다.

‘C-BOX & C-CAST’는 새로운 모바일 영상 플랫폼으로, C-CAST는 실시간 온라인 예배 서비스, 교회 전용 모바일 홈페이지를 제공하고, C-BOX는 셋톱박스를 통해 크리스천 전문 콘텐츠와 다양한 OTT 앱 서비스 등을 제공한다.



미디어 허브 v1.5 전시존 설명 장면



한국방송기술인연합회 제26대·27대 회장 이·취임식 개최

글. 이진범 방송과기술 기자

한국방송기술인연합회(이하 연합회) 제26대·27대 회장 이·취임식이 지난 7월 23일 라마다서울신도림호텔 14층 스카이가든홀에서 개최됐다. 이날 행사는 국내 방송기술인을 대표하여 올바른 방송기술 정책의 수립과 방송기술의 위상 강화를 위해 노력하는 한국방송기술인연합회의 지난 2년을 기념하고, 향후 2년을 축하하는 자리로, 코로나 19로 축소된 규모로 열렸지만 폭우 속에서도 100여 명의 연합회원과贵宾들이 참석하여 자리를 빛냈다.

행사에는 임병걸 KBS 부사장, 이창형 KBS 기술본부장, 김상훈 MBC 방송인프라본부장, 김상진 SBS CTO, 방규석 EBS 기술본부장, 김정석 CBS 기술국장, 오용수 과학기술정보통신부 전파정책국장, 이상민 과학기술정보통신부 전파방송관리과장, 전영일 KBS 디지털시청100%재단 이사장, 오정훈 전국언론노동조합 위원장 등 관련 단체장과 이후삼 24대 연합회장, 박종석 25대 연합회장이 참석했다.

행사의 시작으로 이상규 제26대 연합회장의 이임사가 시작되었다. 이상규 회장은 “지난 2년간 많은 일이 있었고, 개인적으로도 삶을 더욱 깊게 바라볼 수 있게 되었다”면서 연합회에서의 시간을 회상했고, “위기는 기회라는 말이 있지만 위기를 극복한 후에야 기회였다고 말할 수 있을 것이다. 앞으로 어려운 미디어 시장을 27대 집행부와 연합회원이 굳건하고 슬기롭게 헤쳐나가길 바란다.”라며 차기 집행부에 대한 응원과 당부의 메시지를 보냈다.

이임사를 마친 이상규 연합회장은 그동안 수고한 26대 집행부와 운영위원에게 감사패와 공로패를 수여했다. 감사패는 박재현 SBS 전 협회장, 이덕희 EBS 전 협회장, 신정근 CBS 전 협회장, 조상우 YTN 전 협회장이 받았으며, 대표로 신정근 전 협회장이 받았다. 공로패는 26대 연합회 집행부였던 김준성 연합회 부회장(KBS 전 협회장), 서상원 사무처장, 박민상 정책실장, 양갑찬 교육실장, 최권용 전 방송과기술 편집장에게 수여되었고, 대표로 김준성 회장이 받았다. 이어서 신임 변철호 27대 연합회장이 이임하는 이상규 연합회장에게 감사패를 전달했다.

27대 연합회의 출범을 알리는 연합회기 인도식에서 이상규 연합회장은 변철호 연합회장에게 연합회기를 전달하고 축하해주었고, 변철호 연합회장은 참석한 연합회원의 축하 속에서 힘차게 연합회기를 흔들었다. 변철호 연합회장의 취임사가 이어졌고, 변철호 회장은 “극심하게 변하고 있는 미디어 환경에서 지상과 콘텐츠도 생존 경쟁에서 벗어날 수 없으며, ATSC 3.0과 5G 융합 등 기술 구현을 통해 모바일에서 더욱 소비되어야 한다. 또한, 지상파를 막고 있는 비대칭 규제로 인해 지상파의 공공성과



공익성을 저해하고 직접수신율도 매우 낮은 상태이다.”라며 위기감을 드러냈고, “이런 상황을 극복하기 위해 연합회는 방송기술인 위상 강화와 교육 기회 확대 등 지상파의 생존전략을 준비해야 한다.”라며 세 가지 중점 사업에 대해 소개했다. 바로 ‘올바른 방송정책에 대한 방향 제시, 온라인/오프라인을 통한 기술 교육과 세미나 강화, 주요 현안에 대한 연합회의 대응과 정부 기관에 대한 회원의 의견 제시’로 “연합회를 통해 방송기술인이 당당히 목소리를 낼 수 있게 하겠다.”라며 포부와 목표를 전했다. 이어서 변철호 연합회장은 정행운 사무처장, 전성호 정책실장, 박계호 교육실장, 임성기 대외협력실장 4명의 신임 27대 집행부를 소개했다.

27대 연합회를 위한 축사로는 임병걸 KBS 부사장과 오정훈 전국언론노동조합 위원장이 방송기술의 중요성이 점차 커지고, 언론인의 연대와 유대를 더욱 강화해야 한다는 내용을 바탕으로 이상규 연합회장에게는 감사의 말을, 변철호 신임 연합회장에게는 축하의 말을 전했다.

분위기가 무르익으며 행사는 어느덧 중반에 이르렀고, 건배 제의가 이어졌다. 건배 제의는 이창형 KBS 기술본부장이 단상으로 나와 연합회의 어려워진 작금의 현실을 토로하고, 함께 이겨낼 것을 다짐하며, 잔을 맞출 것을 요청하였고, 축하와 감사의 마음을 전달했다. 



6 7



8

1. 이임사 중인 이상규 연합회장 2. 이취임식에 참석한 내외빈들 3. 취임사 중인 변철호 신임 연합회장
4. 이상규 연합회장이 감사패를 신정근 전 협회장에게 전달하고 있다 5. 이상규 연합회장이 공로패를 김준성 연합회 전 부회장에게 전달하는 장면 6. 이상규 연합회장에게 감사패를 전달하는 변철호 신임 연합회장
7. 건배사 중인 이창형 KBS 기술본부장 8. 축사 중인 임병걸 KBS 부사장 9. 축사 중인 오정훈 전국언론노동조합 위원장 10. 힘차게 연합회기를 흔들며 27대 집행부의 시작을 알리는 변철호 신임 연합회장



9



10

포스트 코로나 시대 뉴노멀(New Normal)을 위한 해외 서비스 사례

글. 한영주 EBS 뉴미디어프로젝트팀 연구위원
/ 언론정보학 박사

세계적으로 코로나바이러스(COVID-19) 감염증이 확산하며 경제와 사회, 그리고 일상에서 크고 작은 변화를 맞이하게 되었다. 코로나 일상은 이제까지 고수했던 낡은 방식들을 순식간에 디지털 기반의 새로운 방식으로 전환할 수밖에 없는 극단적인 상황을 가져왔다. 그 속에서 다시금 새로운 일상인 뉴노멀(New Normal)을 만들어나가며 이제는 포스트 코로나를 위한 준비가 한창이다. 포스트 코로나를 위해, 각 정부 부처와 기업, 학계에서는 국내 실정이 반영된 대응 방안과 비전을 제시하고 있다. 주로 인터넷 기반의 비대면 서비스 제공에 주안점을 두고, 기술 활용 측면에 집중하고 있다. 그러나 그 내용은 코로나 이전에 제시된 것들과 크게 다르지 않다. 대부분은 예전부터 선정된 과업에서 현재 시장 상황에 맞는 내용을 우선해서 선별하여 시행 시기를 조금 더 앞당기는 모양새이다. 큰 틀은 코로나 이전에 제시했던 정책이나 사업 방향을 벗어나지 않은 상태에서 세부 사안들을 구체화하는 방법을 모색하고 있다. 반면 해외에서는 개선 사항들이 서비스에 즉각적으로 반영되어 제공되고 있다. 해외 서비스들이 포스트 코로나 시대에 뉴노멀을 위해 어떤 변화를 실행하는지 살펴보고자 한다.

동영상 콘텐츠 함께 시청하기

코로나 일상으로 집에 머무는 시간이 길어지면서 여가·오락의 형태로 동영상 콘텐츠의 시청이 급격히 증가했다. 오프라인에서 사회적 거리 두기를 통해 사람 간의 직접적인 대면 활동이 줄어들고 있지만, 정작 온라인에서는 다양한 서비스를 통해 간접적인 대면 상황을 제공하고 있다. 이에 OTT 서비스는 ‘함께 보기(Co-Viewing)’ 형태를 제공하여 코로나 상황에서도 지인들과 함께 콘텐츠를 시청할 수 있는 환경을 지원하고 있다.

넷플릭스(Netflix)는 넷플릭스 파티(Netflix Party)를 통해 온라인에서 친구들과 함께 콘텐츠를 시청할 수 있는 새로운 방법을 제공한다. 넷플릭스 파티는 사용자의 스트림(stream)을 친구의 스트림과 동기화해서 화면 한쪽 사이드 부분에 라이브 채팅창을 제공한다. 넷플릭스 파티는 스트림을 동기화하여 친구들과 함께 콘텐츠를 시청하면서 채팅을 통해 실시간 커뮤니케이션을 즐길 수 있다. 현재 넷플릭스 파티는 크롬(chrome) 환경에서만 지원된다.

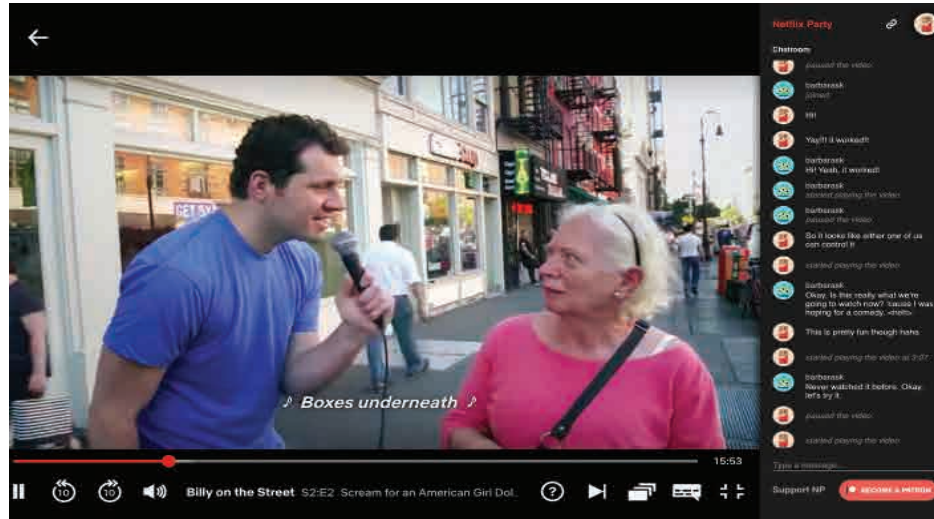


그림 1. 넷플릭스 파티(Netflix Party)의 함께 보기 기능 / 출처 : The verge (2020. 7. 1) 재인용

아마존 프라임 비디오(Amazon Prime Video)에는 최대 100명이 함께 콘텐츠를 시청할 수 있는 아마존 왓치 파티(Amazon Watch Party)를 제공하고 있다. 현재는 PC에서만 사용할 수 있고, 사파리(Safari)와 인터넷 익스플로러(Internet Explorer) 브라우저 환경에서는 지원되지 않는다. 현재 아마존 왓치 파티는 베타 버전을 서비스하고 있으며 호스트 사용자만 콘텐츠를 재생, 일시 중지, 빨리 감기, 되감기 등의 기능적 부분을 제어할 수 있다.

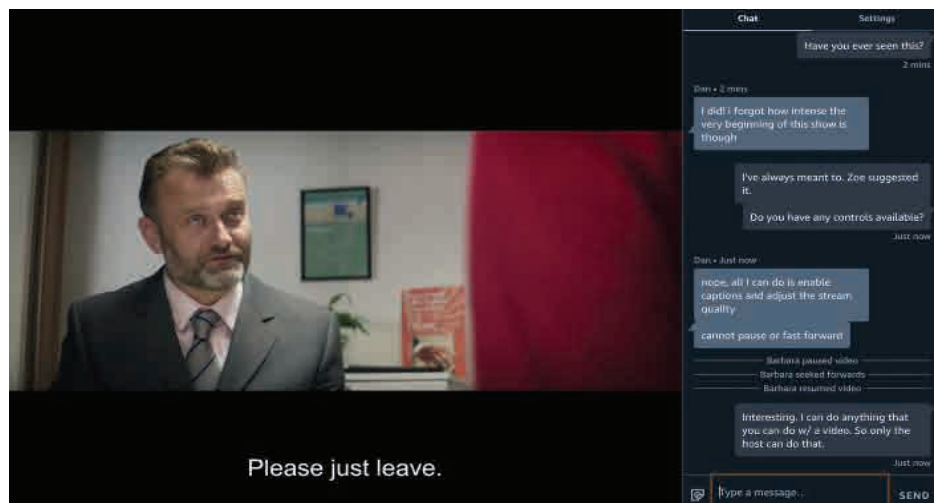


그림 2. 아마존 왓치 파티(Amazon Watch Party)의 함께 보기 기능 / 출처 : The verge (2020. 7. 1) 재인용

홀루(Hulu)는 홀루 왓치 플레이(Hulu Watch Play)를 통해 콘텐츠를 함께 시청할 수 있다. 홀루 왓치 플레이는 홀루의 요금제 중에서 광고가 없는 요금제를 이용하는 18세 이상의 성인들만 사용할 수 있다. 이 서비스는 특정 호스트 사용자가 URL을 공유해서 최대 8명의 사용자를 게스트로 초대하여 동일한 콘텐츠를 함께 시청할 수 있도록 지원한다. 콘텐츠는 함께 시청하는 도중에 별도의 채팅창을 통해 참여자들 간의 커뮤니케이션도 가능하다.



그림 3. 훌루 왓치 플레이(Hulu Watch Play)의 함께 보기 기능 / 출처 : The verge (2020. 7. 1) 재인용

넷플릭스, 아마존 프라임 비디오, 훌루는 자사의 구독자를 기반으로 함께 보기 서비스를 제공한다. 반면 메타스트림(Metastream), 스케너(Scener), 투세븐(TwoSeven)은 여러 가지 메가 OTT 서비스와 제휴하여 함께 보기 기능을 지원한다. 메타스트림은 넷플릭스, 훌루, 유튜브, 트위치 등의 OTT 서비스를 제공하며 함께 보기 기능으로 라이브 채팅을 즐길 수 있도록 지원한다. 현재 메타스트림은 베타 버전으로 서비스되고 있어서 간혹 서버 오류가 발생하기도 한다. 스케너는 라이브 채팅은 물론 화상 채팅을 통해 친구들과 얼굴을 보면서 넷플릭스, 디즈니 플러스, 비메오(Vimeo)를 함께 시청할 수 있다. 스케너는 참여자들이 화면에서 가상 리모컨을 주고받으며 누구든지 콘텐츠의 재생, 되감기, 일시 정지 등 기능적인 조작을 제어할 수 있다. 지난 5월에는 미국 대표 유료 방송 채널 HBO와 제휴하여 HBO GO, HBO NOW 등 HBO 소유 OTT 서비스에 함께 보기 기능을 적용했다. 스케너가 제공하는 HBO의 함께 보기는 최대 20명의 게스트를 초대할 수 있으며, 문자는 물론 화상 통화를 이용해 커뮤니케이션을 할 수 있다.

투세븐(TwoSeven)도 라이브 채팅과 화상 채팅 기능을 제공하여 함께 보기를 지원한다. 투세븐은 넷플릭스, 아마존 프라임 비디오, HBO Now, 유튜브, 비메오 등을 시청할 수 있고, 구독료를 지불하면 훌루와 디즈니 플러스 앱도 사용할 수 있다. 구독료는 한 달에 5달러~20달러 사이였지만 코로나바이러스로 인해 3달러로 운영되고 있다.

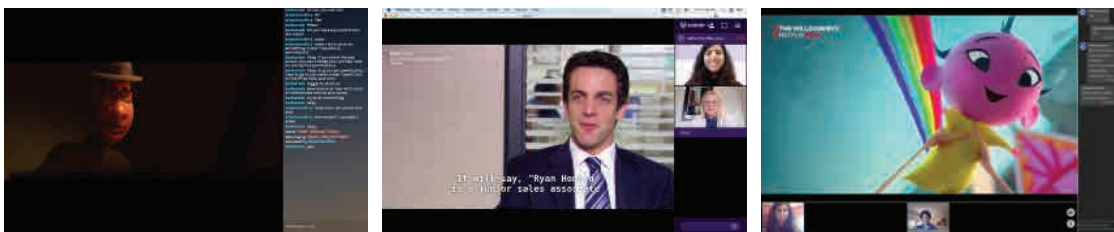


그림 4. (왼쪽부터) 메타스트림, 스케너, 투세븐의 함께 보기 기능 / 출처 : The verge (2020. 7. 1) 재인용

오프라인 서비스를 확장한 체험형 서비스

코로나 현상이 장기화하면서 일상 속에서 다중 이용 시설을 방문하는 것을 자제하고 있다. 이에 오프라인 서비스들은 온라인에서 신기술을 활용하여 현실과 같은 실재감을 제공하기 위해 노력하고 있다. 현실과 닮아 있는 온라인 속의 서비스들은 사용자에게 새로운 경험을 제공하고 있고, 주로 AR(Augmented Reality) 기술이 활용되어 오프라인의 이점을 이어갈 수 있도록 구성하고 있다.



그림 5. 엡시(Etsy)의 AR 쇼핑 / 출처 : Gartner (2020. 6. 25).

체험형 AR 쇼핑 엡시(Etsy)

미국 전자상거래 사이트 엡시(Etsy)는 AR 도구를 출시해서 온라인 쇼핑에 편의를 제공하고 있다. 엡시는 AR 기능을 이용해서 소비자가 자기 집에 어울리는 최적의 상품을 찾아 구매할 수 있도록 도와준다. 엡시의 AR 기능은 구매할 상품이 집안의 인테리어와 어떤 조화를 이룰 수 있을지 가상 이미지를 통해 디자인, 색상, 크기 등을 미리 살펴볼 수 있도록 해준다. 특히 이 사이트는 표준 규격이 일정하지 않은 수공예품과 같은 가정용품을 구매할 때 유용하게 활용될 수 있다. 엡시는 AR 기능을 도입해서 구매자에게는 상품을 미리 체험할 기회를 제공하고 합리적인 소비 활동을 돕는다. 또한, 판매자에게는 기존의 단방향 설명을 보완하여 상품의 특성이 명확히 드러나게 해준다. 현재 엡시는 ‘예술품 및 수집품’ 카테고리에서 5백만 개 이상의 상품에 AR 기능을 도입했으며, 추후 정식 카테고리로 확장할 계획을 하고 있다. 엡시의 AR 쇼핑은 코로나바이러스의 확산 추세로 오프라인 쇼핑이 주춤해진 상황에서 온라인 쇼핑을 보다 입체적이고 시각적으로 제공하여 소비자에게 새로운 쇼핑 경험을 제공하고 있다.



그림 6. 렉서스(Lexus)의 AR 전시장 / 출처 : Gartner (2020. 6. 29).

몰입형 AR 전시 렉서스

럭셔리 자동차 브랜드 렉서스(Lexus)는 AR 기능을 도입한 렉서스 AR 플레이(Lexus AR Play) 앱을 출시했다. 이 앱은 렉서스의 2021년형 IS 세단 신형을 미리 살펴볼 수 있다. 렉서스 AR 플레이어는 사용자가 자동차 문과 트렁크를 열고 차량 내부를 360도로 살펴볼 수 있어서 마치 전시장에서 보는 것 같은 현장감을 느낄 수 있다. 또한, 게임화 기능이 탑재되어 있어 사용자가 AR로 렉서스 세단을 원격 장난감처럼 움직여서 실제 운전하는 것 같은 몰입감을 제공한다. 한편, 이 앱은 3D 기능도 포함되어 있어서 사용자에게 자동차의 엔진, 구조 등 기술적 기능을 자세히 살펴볼 수 있다. 렉서스 AR 플레이어는 기존에 온라인 사이트에서 스틸컷 이미지로 차량을 보았던 것 대비 전시장을 방문할 때처럼 현실적인 내용을 전달하고 있다.

가상 데이트 경험

숙박 공유 플랫폼 에어비앤비(Airbnb)는 위치기반 소셜 커뮤니케이션 범블(bumble)과 새로운 사용자 경험을 만들고 있다. 에어비앤비는 범블의 커플 매칭과 자사 상품을 연결하여 제공한다. 에어비앤비는 특별한 여행 경험을 제공하고자 뉴질랜드 양 농장 투어, 전문 요리사와 함께하는 요리 강습, 드래그 퀸즈(Drag Queens)가 가르치는 샹그릴라 만들기 수업과 같은 여러 행사를 온라인을 통해 참여할 수 있도록 서비스한다. 이 중에서 가장 예약이 많았던 상품은 가상 데이트로 재구성하여 판매한다. 상품 가격은 선택한 날짜와 참여 형태(커플 단독, 혹은 다른 커플과 그룹 참여)에 따라 최소 69달러에서 최대 688달러까지 구성되어 있다. 코로나 현상이 시작된 후 범블은 사용자에게 디지털 데이트를 제공하기 위해 '가상 데이트 도구'를 도입하여 사용자가 화상 채팅을 선택할 수 있게 하고 데이트 옵션을 확장하고 있다. 또한, 에어비앤비는 디지털 여행 경험에 초점을 맞춰 여행객들과 교류하고 있다. 에어비앤비는 코로나 이후로 여행 예약이 중단되면서 상당한 재정적 손실을 보았지만, 디지털 파트너십으로 전환하여 회복세를 노리고 있다.



그림 7. 에어비앤비(Airbnb)의 가상 데이트 / 출처 : Gartner (2020. 5. 28).

포스트 코로나 시대의 뉴노멀 서비스

해외 OTT 서비스는 대체로 기술적 지원을 통해 지인들과 함께 콘텐츠를 시청할 수 있도록 해준다. 이들 서비스는 코로나 일상을 보내면서 외부 활동의 제약, (오프라인) 관계 맺기의 단절 등에서 비롯된 이용자의 결핍 욕구를 어느 정도 해소할 방법을 제안해 주었다. 얼핏, 온 가족들이 TV 앞에 둘러앉아 방송 프로그램을 시청했던 과거의 미디어 이용을 연상케 한다. 그러나 OTT의 주 이용자가 20~30대 젊은 층이라는 점에서 과거의 TV 이용보다는 항시 네트워크에 연결된 SNS의 연장선에 있다고 볼 수 있다. 페이스북(Facebook), 스냅챗(SnapChat), 트위터(Twitter) 등 SNS는 이용자의 체류 시간을 늘리기 위해 VOD 서비스를 도입하여 함께 보기를 지원해왔지만 크게 성공하지 못했다.

그렇다면, OTT 서비스가 제공하는 함께 보기는 어떻게 될까? 아직 OTT의 함께 보기 서비스에 대한 인기와 지속 사용 여부를 단정할 수 없다. 그러나 코로나 상황에서 이용자의 욕구를 반영한 편의를 제공하여 서비스 경쟁력을 견고하게 만들 수 있었던 것은 탁월한 선택이었다. OTT 서비스에는 이미 다수의 고품질 콘텐츠가 확보된 상태이고, 여기에 정교한 큐레이션과 개인화 기능을 통해 편의를 더하고 있다. 한마디로 SNS는 커뮤니케이션, OTT는 영상 콘텐츠 시청에 최적화된 서비스라는 것이다. 그러나 이번 코로나 일상이 계기가 되어 OTT 서비스가 SNS의 기능을 대거 흡수할 가능성도 엿보인다. 즉 특정 콘텐츠의 시청 경험과 커뮤니케이션은 OTT 서비스 안에서 새로운 형태의 SNS를 선보이게 될지도 모른다.



한편, 오프라인에서 대면 서비스 운영에 제동이 걸리면서 온라인에서 상품을 입체적이고 현실적으로 제공하기 위해 노력하고 있다. 대부분이 AR 기능을 활용해서 현실 공간에서 상품을 가상 이미지로 구현시켜 보여준다. AR 기능은 다른 기술들에 비해 잘 알려진 편이고, 보통 애플리케이션 형태로 제공되어 개발과 사용 접근성이 비교적 편리하다. 오프라인 상품은 AR 기능을 만나면서 이용자에게 현장감, 실재감, 입체감을 주어 온라인의 단점을 최소화하고 오프라인의 이점을 줄 수 있도록 노력한다. 사실 AR이 적용된 서비스는 게임 등의 특정 분야에서 활용되어 아직 일상에서 사용하는 일은 익숙하지가 않다. 그러나 코로나 일상에서 경험한 AR 서비스는 AR 기능을 이용한 산업 활성화와 대중적 이용에 기여할 수 있는 계기가 될 것이다.

코로나 일상은 해외보다 국내에서 먼저 시작했다. 국내의 코로나 일상은 이른바 K방역으로 선제적 감염병 대처를 통해 새로운 일상에 빠르게 적응해가고 있다. 그러나 포스트 코로나에 대한 준비는 다소 늦은감을 보인다. 해외에서는 이미 개선 방안이 서비스에 적용되어 운용되고 있지만, 국내에서는 아직도 포스트 코로나를 준비하기 위해 고군분투하고 있다. 아마도 포스트 코로나 시대에는 이전과 다른 획기적인 내용이 반영되어야 한다는 고정관념에 사로잡혀 있을지도 모른다. 앞서 해외의 사례에서 보았듯이 포스트 코로나 시대의 뉴노멀 서비스는 아주 특별한 것들이 아니다. 이전 서비스에서 사회적 실정과 고객에게 집중해서 전달할 가치와 방향을 조금 수정했을 뿐이다. 그렇다면, 이제 우리가 준비하고 맞이할 포스트 코로나 시대의 뉴노멀 서비스는 어떤 모습일지 한번 상상해보자. 📺

참고문헌

DMC Media (2020. 4. 22). VOD 서비스를 ‘함께 보기(Co-Viewing)’하는 시대 본격 개막. Trend today, DMC Report.
 Gartner (2020. 5. 28). It's a (Digital) Datel.
 Gartner (2020. 6. 25). Etsy's Experiential Shopping.
 Gartner (2020. 6. 29). Take a Digital Drive.
 Netflix Party official web page. <https://www.netflixparty.com>
 PCmag (2020. 5. 29). Grab the Popcorn: Hulu Watch Party Lets You Stream With Friends.
 The verge (2020. 7. 1). How to watch videos with friends online. Reviews.



BEYOND LIVE(UNTACT + CONCERT) 중계 제작기

글. 한지수·김지수 MBC 씨앤아이 사원, 영상 엔지니어

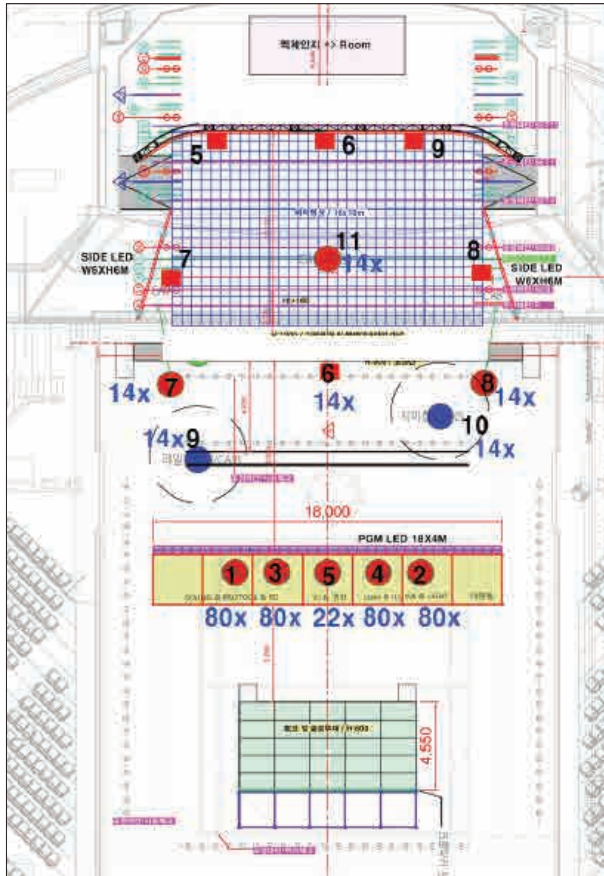
2020년 5월 31일 6주간 진행된 슈퍼주니어의 공연을 끝으로 올림픽 홀에서 진행된 'BEYOND LIVE'를 마무리하였다. 특히 마지막 슈퍼쇼는 전 세계 유료시청자 12만3천 명이 실시간으로 동시 접속하였고, 더불어 엄청난 흥행과 이슈를 만듦에 성황리에 막을 내렸다.

최근 코로나 19로 인하여 각종 공연이 취소되면서 방송사와 연예기획사에서 비대면을 뜻하는 언택트(UNTACT) 공연을 기존 공연의 대안으로 제시하였다. SM엔터테인먼트는 네이버 V라이브 앱과 합작하여 새로운 대안을 제시하게 되었는데, 바로 기술과 공연을 결합한 세계 최초 온라인 전용 유료 콘서트 비욘드 라이브(BEYOND LIVE)이다. 'Beyond Live'는 SM엔터테인먼트가 지향하는 새로운 컬처테크놀러지를 콘서트 분야에 반영한 신개념 공연이다. 안방 시청자에 불거리를 풍부하게 해주는 AR 기술, 화상 토크 기술 등을 통한 팬들과의 양방향 소통, 단순한 시청 개념이 아닌 구매자의 니즈를 충족시키는 다양한 방법을 모색하였다.

SM엔터테인먼트, 드림메이커엔터테인먼트리미티드, MBC 씨앤아이의 협업으로 새로운 패러다임을 만든 이번 공연에서 어떠한 기술과 내용으로 전 세계 팬들을 매료시켰는지 살펴보자.

BEYOND LIVE 중계 시스템 구성

이번 공연은 기존 공연에서 필요한 무대, 영상, 음향, 조명 등뿐만 아니라 중계차, AR, 화상회의, 네이버 V앱 추가되어 공연을 만들었다. 그 중심에서 영상/음향 신호를 총괄하는 중계차는 오프라인 공연 제작 시 담당하던 송출, 녹화, 현장 PGM 제작을 넘어서 더 많은 기능을 수행하였다. 카메라 포맷은 퍼포먼스 영상미를 극대화하고자 1920×1080×29.97 PSF로 제작하였다. 카메라의 대수는 매주 공연을 하는 아티스트의 멤버 수에 따라 최소 12대에서 15대까지 사용하였다. 또 아티스트와 마주 보는 듯한 1인칭 시점의 카메라워킹을 연출하기 위하여 무선 짐벌 카메라를 활용한 것도 특이할 만 하다.

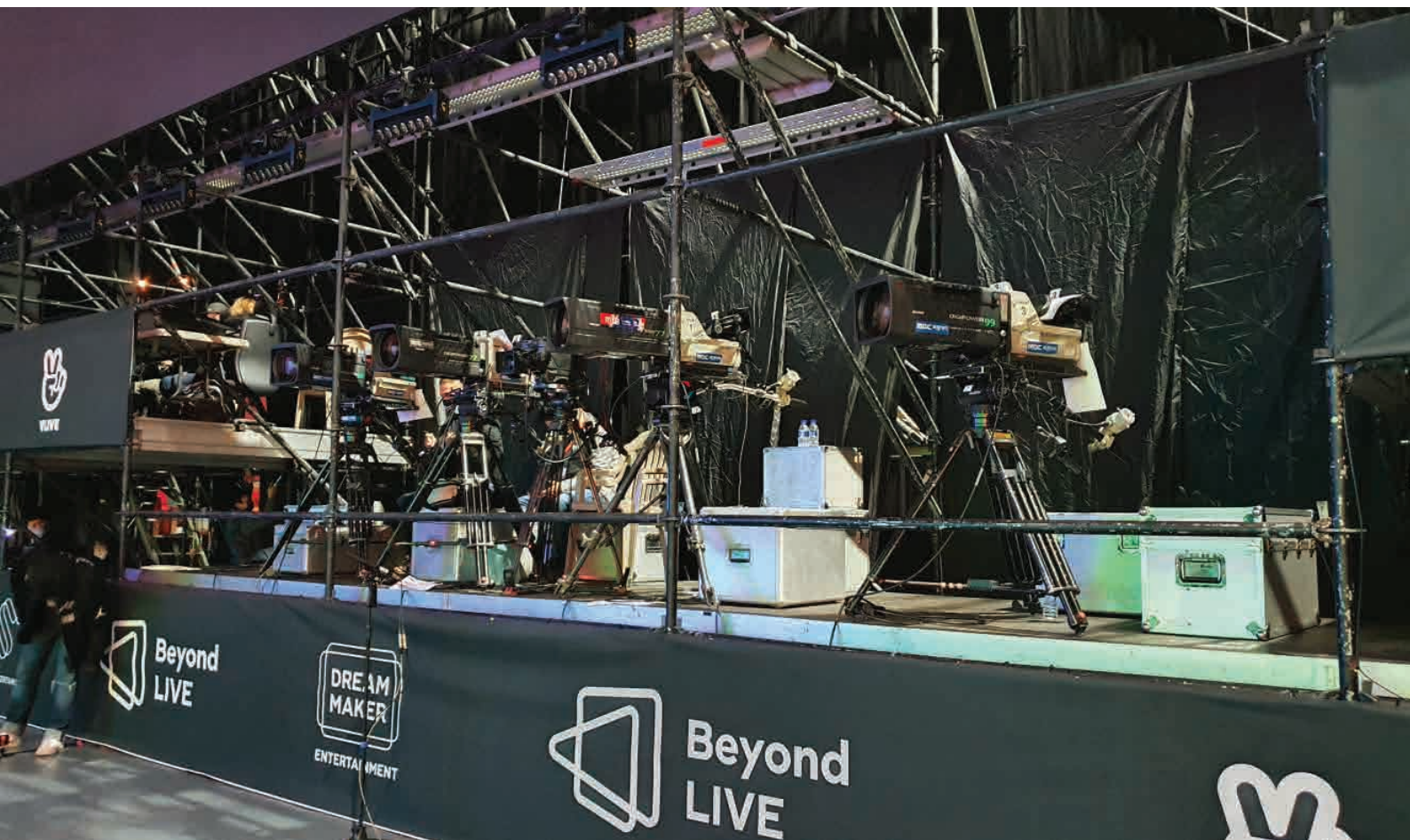


중계 카메라 배치도

현장에 설치된 스탠다드 카메라

AR, 화상토크, V라이브 앱의 송출에 영상/음향 신호를 제공해야 했고 오티콧, 브릿지 UHD 컨버터 등의 광전송 장비를 사용하였다. AR 시스템을 구성하기 위하여 AR용 J/J 카메라 신호를 중계차에서 보내고, 그 그림에 AR이 만들어진 그림을 중계차로 보내 사전녹화 및 LIVE PGM에 활용하였다. 또한 현장의 풍성한 오디오를 안방에 그대로 전달하기 위해서 V라이브 앱의 전용 콘솔을 설치하여 온라인 오디오 환경에 맞게 믹싱을 하였고, 더불어 최종 마스터인 중계차에서도 다수의 오디오 트랙을 받아 소리의 부족한 부분을 섬세하게 마무리하여 송출하였다.

녹화는 KIPRO를 사용하였으며 포맷은 ProRes 422HQ로 촬영했다. 각 카메라뿐만 아니라 PGM, AR, 멀티뷰어 아웃을 녹화하여 매번 15대 이상의 KIPRO를 사용하였다. 중계 현장에서 녹화는 언제든지 문제를 발생시킬 수 있으므로 예비 녹화기도 2대 이상 준비하였다. 이번 프로그램을 구성하면서 중계차에 배치된 200개의 비디오 패치라인을 모두 사용하였고, 패치라인이 부족하여 다른 중계차에서 대여하여 사용할 정도로 시스템이 복잡하였다.





중계차 프로그램 제작 모습



중계차에 설치된 KIPRO

AR(Augmented Reality, 증강현실)을 통한 감각적 볼거리 제공

비대면 공연을 통하여 가장 고민이었던 부분은 ‘어떻게 하면 공연장의 현장감을 안방으로 고스란히 전달할 수 있을까’와 ‘오프라인 공연과의 차별화’가 아닐까 싶다. 다른 온라인 공연과의 차이점이자 이번 공연에서 가장 많은 신경을 쓴 부분은 언리얼 게임엔진의 AR 기술과 실시간 렌더링 기술이다. 게임엔진의 AR 합성 기술로 가상의 무대 위에 아티스트의 모습을 실시간으로 융합해냈으며, 현장 스크린 영상과 싱크를 맞추어 사원에서 용이 승천하는 장면 및 헬리콥터가 화면에서 나오는 장면 등을 라이브 화면 속에 그대로 구현해냈다.

특히 SM엔터테인먼트와 SK텔레콤이 협력하여 선보인 ICT 기술 기반의 최첨단 ‘볼류메트릭’ 기술을 활용하여 슈퍼주니어의 최시원 씨가 ‘자이언트 시원’으로 깜짝 등장해 보여 이목을 집중시켰다. 이 기술은 최시원 씨의 움직임을 106대의 카메라로 세밀하게 담았다. 이를 3D 모델링, 애니메이션 기술을 활용해 12M 크기의 고해상도 3D 홀로그램으로 구현했다.



용이 승천하는 것을 표현한 AR 영상

화상토크를 통한 인터랙티브 소통

비온드 라이브의 성공 비결 중 하나로 콘텐츠와 시청자 간의 쌍방향 소통을 꼽을 수가 있다. 실시간 댓글을 기반으로 소통함과 동시에 실시간 화상토크를 통하여 전 세계(총 109개국)의 팬들과 다양한 언어로 소통을 하였다. 개인 환경에 따른 끊김 현상 및 화질과 음성이 고르지 못한 점이 있었으나 매회를 거듭할수록 점차 개선되어가는 모습을 보이며, 앞으로의 가능성을 보여주기에 충분하였다.



공연 중 헬기가 나오는 AR 영상



현장에서 AR 작업 중인 모습



AR로 표현된 자이언트 시인



스크린에 표현된 시청자 멀티뷰어 영상



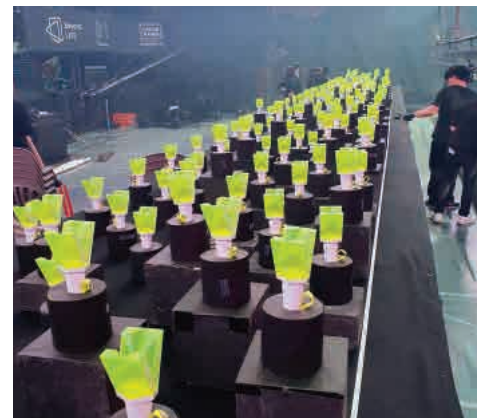
팬들과 화상토크로 소통하는 모습

방구석 1열을 위한 다양한 서비스 제공

현장의 느낌을 안방으로 전달하기 위한 다양한 서비스가 제공되었다. 원하는 멤버 한 사람만 볼 수 있는 멀티캠(직캠) 서비스를 제공하였고, 최대 2개의 동시접속을 지원하여 자신이 좋아하는 멤버를 선택하여 직캠과 PGM을 동시에 시청함으로써 시청자의 만족도를 높여 주었다. 그리고 네트워크 환경에 맞춰 안정적으로 영상 중계를 하도록 네트워크 상황을 분석, 최적화된 환경으로 동영상을 송출하는 ABP 기술을 통해 해외 시청자에게도 안정적 라이브 방송 제공하였다. 또한 이번 공연에서의 또 다른 요소 중 하나인 '싱크플레이 기술'이 접목이 되었다. 무선통신에 기반을 두고 라이브 영상 싱크에 맞춰서 가정에 있는 시청자의 응원봉 색상 및 효과가 실시간으로 변경되었고, 이로 인해 집에서도 공연을 함께 즐기고, 응원하는 듯한 느낌을 더했다.



멤버별 멀티캠 전송



팬들과 함께 색이 변하는 응원봉

마무리하며

코로나 19에 슬기롭게 대응한 ‘BEYOND LIVE’는 SM엔터테인먼트의 콘텐츠에 대한 지속적인 투자와 관심이 있었기에 가능하였다. 특히 과거에 당사가 참여한 서라운드 뷰잉(3면 와이드로 제작하여 객석의 3면을 감싸는 스크린을 통해 아티스트 콘서트 실황 영상을 상영하는 기술)과 홀로그램 제작 등의 콘서트 콘텐츠에 대한 지속적인 연구와 개발이 있었기에 BEYOND LIVE를 제작할 수 있었다.



중계차 서라운드 뷰잉 제작 모습

또한 드림메이커엔터테인먼트를 중심으로 매일 늦은 시간까지 조명, 음향, 영상, AR, 편집을 위한 중계 스텝들의 노력으로 처음 시도해보는 언택트 시대의 공연을 성공적으로 마무리하였다.

이번 공연이 새로운 기술의 실용화를 한층 더 빨라지게 할 뿐만 아니라 콘텐츠의 다양성을 넓히는 두 가지 측면을 모두 얻을 수 있었던 좋은 기회였다고 생각한다. 📺



콘서트 현장에 설치한 서라운드 뷰 카메라

SBS 고릴라 타겟광고와 빅데이터 분석

글. 이경렬 SBS 미디어기술연구소 차장

서비스 개요

SBS는 국내 최초로 타겟팅을 지원하는 인터넷 라디오 고릴라의 음성 대체광고 서비스를 2020년 7월 1일부터 시작했다. 고릴라는 라디오 방송을 디지털로 실시간 인코딩하여 인터넷으로 재전송해서 청취하는 방식으로 언제 어디서든 라디오를 들을 수 있는 SBS 라디오의 디지털 플랫폼이다.

SBS 고릴라의 프로그램 대체 광고는 국내에서는 처음 도입되는 방식의 음성 광고로, 광고주 업종이나 캠페인에 따라 여러 방면의 맞춤형 타겟팅이 가능하다. 특히, SK플래닛과 제휴를 통해서 오디언스 맞춤 타겟팅도 선보인다. 이러한 타겟팅 뿐만 아니라 실제 타겟 청취자를 대상으로 반복적인 청취를 통해 제품과 브랜드를 각인시킬 수 있으며, 실 청취자를 대상으로 노출 수를 합산하여 과금하는 CPM(Cost per Mille) 과금 방식으로 집행 비용에 따른 효율 예측이 용이하며 그동안 광고주의 입장에서 불필요했던 추가 광고 비용을 더 지불하지 않아도 되는 장점이 있다. 종합 디지털 미디어랩사인 DMC 미디어 관계자에 따르면 “7월 1일 출시될 예정인 SBS 고릴라 프로그램 대체 광고는 광고주의 입맛대로 타겟팅 설정은 물론 합리적인 과금 방식으로 음성 광고 시장에 새로운 변화와 더불어 효율적인 매체 확대에 대한 광고주들의 니즈에 부합할 것”이라며 새로운 서비스에 대한 기대감을 드러냈다.

SBS가 타겟광고 서비스를 출시하게 된 데는 라디오를 둘러싼 미디어 환경의 변화와 함께 몇 가지 핵심적인 기술들의 역할이 크다.

미디어 환경의 변화

다양한 디지털 오디오 매체의 등장

올해 초 스포티파이의 한국 진출 뉴스가 빅이슈였다. 스포티파이는 전 세계 2억5천만 명 이상의 사용자 데이터와 인공지능(AI) 추천 알고리즘을 보유한 세계 최대의 음원 스트리밍 업체로 최근 막대한 자본력을 동원하여 팟캐스트로 영역을 넓혀가고 있다.

네이버는 2년 전부터 국내 오디오 시장 활성화를 위해 오디오 클럽, 네이버 나우 같은 자사 플랫폼의 라디오, 팟캐스트, 오디오북 등 다양한 오디오 콘텐츠에 꾸준히 투자해 왔는데 올해 들어 사용자 수가 급증하는 등 서서히 성과가 나타나고 있다. 개인 오디오 방송 플랫폼인 스폰라디오는 서비스를 시작한 지 몇 년 안 되는 짧은 기간에 아프리카TV의 ‘별풍선’과 같은 후원 아이템인 ‘스폰’의 연간 판매액이 400억 원을 넘어서고, 재무적 투자자들로부터 450억 원이 넘는 투자금을 확보하며 국내를 넘어 전 세계 10여 개국으로 서비스를 확장해 나가고 있다.

유튜브가 크리에이터들에게 광고 수익을 배분하는 모델을 채택하면서 거대한 공룡처럼 광고시장 전체를 잠식해 나간 지 채 2년이 되지 않는다. 또 얼마나 빠른 속도로 남아있는 영역마저 독식해 나갈지는 알 수 없는 일이다. TV나 라디오 매체의 성장은 정체되어 있지만, 디지털 콘텐츠 시장은 여전히 빠른 속도로 성장해 나가고 있고 거대한 자본이 몰리고 있는 상황이다.

광고주들의 디지털 매체 선호

중요한 것은 앞서 언급한 모든 플랫폼과 서비스들은 라디오와 같이 오디오 콘텐츠를 서비스하고 있지만 전파 매체와 비교해서 ‘누가, 언제, 무엇을, 얼마나, 어떻게 소비했는지 알 수 있고 측정할 수 있는’ 디지털 매체라는 점이다. 디지털 매체들이 광고에 있어 CPM 과금 방식을 채택하는 데 비해 기존 방송국의 광고는 청취율 기반의 패키지 판매 방식을 취하고 있다. 다시 말해 청취율이 높은 프로그램은 비싸고, 청취율이 낮은 프로그램은 광고 단가가 낮은 구조이다. 라디오 청취율은 국내 라디오 방송사들이 모여 마케팅 여론조사 회사인 한국리서치에 의뢰하여 구조화된 전화 설문 조사를 통해 조사하는 방식으로 만들어지며 연간 4회에 걸쳐 집계된다. 집계된 청취율은 라디오 방송광고 단가의 기준으로 활용되어 왔다. 그러나 설문 응답이라는 조사 방식과 적은 수의 조사 대상으로 인해 결과의 신뢰성에 대한 의문이 종종 제기되기도 하는 상황이다.

이에 비해 CPM 과금 방식이란 1,000회 광고 노출당에 따른 광고비가 책정되는 방식으로 실제 청취자에게 노출된 광고에 대해서만 비용을 지불하게 되므로 광고주 입장에서는 비용을 절약할 수 있다. 또한 디지털 매체의 특성상 특정 집단만을 대상으로 타겟팅 광고를 진행할 수도 있으며, 광고 집행에 따른 매출 증대 효과를 측정하기에도 용이하다. 이러한 상황들을 고려해 볼 때 한정된 광고 예산을 들고 디지털 매체 쪽으로 이탈해 가는 광고주들의 선택을 어렵지 않게 이해할 수 있다.

인터넷 라디오 청취의 증가

한편, 라디오 온라인 청취자는 2013년에는 전체 라디오 청취자의 6.5%밖에 되지 않았지만, 수치가 해마다 꾸준히 증가하여 2020년 상반기에는 전체 라디오 청취의 25%에 달하고 있다. [표 1] SBS 고릴라의 경우에도 중복을 제외한 일일 사용자 수가 2년 전보다 두 배 가까이 성장했다.

이 같은 온라인 청취자의 증가에는 고릴라 앱 사용자 증가뿐 아니라 AI 스피커의 등장과 함께 라디오와의 궁합을 알아보고 발 빠르게 온라인 스트리밍을 제공한 것도 한몫하고 있다. 최근의 스마트 디바이스는 단순한 스피커형 AI 디바이스만으로 그치지 않고 SK텔레콤의 티맵, 삼성 스마트폰의 빅스비와 같은 음성인식 서비스를 포함한 각종 홈 엔터테인먼트의 음성인식 디바이스로 활발하게 진화하고 있으며, 대다수의 음성인식 디바이스에서는 라디오 채널들을 기본적으로 서비스하고 있다. 또한 전통적으로 라디오 청취의 많은 부분을 차지하고 있는 자동차에서의 청취도 온라인 스트리밍 서비스와 결합 움직임이 나타나고 있어 귀추가 주목되는 상황이다. 벤츠의 일부 모델에서는 라디오를 들을 때 온라인 스트리밍으로 제공된다.

온라인 스트리밍을 통한 청취는 전파 청취와 달리 기본적으로 청취 기록을 남길 수 있으며, 로그데이터 분석을 통해 정확한 통계를 확보할 수 있다. SBS는 2018년부터 고릴라 로그데이터 분석을 통한 라디오 분석시스템을 구축하여

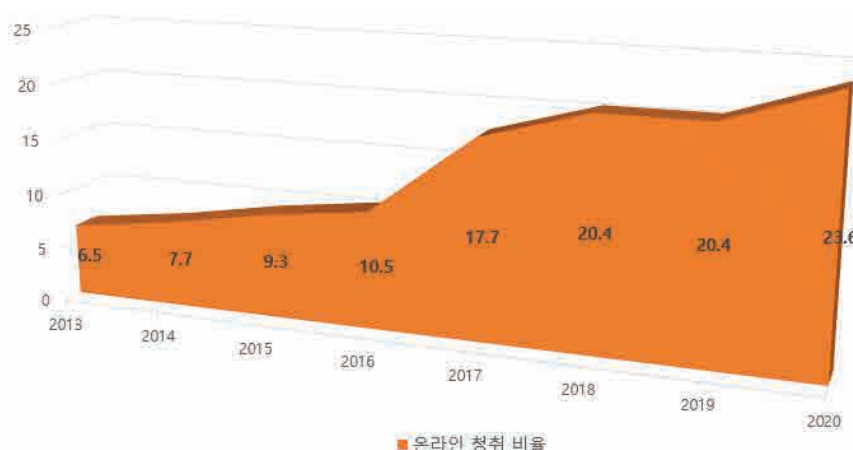


표 1. 연도별 온라인 라디오 청취 비율 / 출처 : 온라인 라디오 청취 비율(방송매체이용행태조사 2013-2016, 한국리서치 2017-2020)

고릴라뿐 아니라 AI 스피커를 통한 온라인 청취에 대해서도 분석을 해오고 있다. 2020년 현재 고릴라의 월간활성이용자수(MAU)는 80만 명 수준이며, 앞으로도 데이터 확보가 가능한 라디오 청취 형태는 계속해서 증가할 것으로 예상된다.

미국의 오디오 콘텐츠 시장 규모는 22조 원, 전 세계적으로 40조 원으로 추정되고 있다.¹⁾ 특히 팟캐스트는 지난 3년간 매년 275% 성장하고 있는 등 정체되어 있는 국내 라디오 산업과 비교해 오디오 콘텐츠 산업 자체는 매년 규모를 확장해 나가며 성장해 가고 있다.

오디오 콘텐츠 산업은 신기술로 무장한 디지털 매체를 타고 성장을 계속하고 있고, 광고주들은 디지털 매체로 지속해서 이동하고 있다. 이러한 상황에서 SBS 라디오는 고릴라 타겟광고를 통해 디지털 매체로의 전환을 시도하고 있으며 이 과정에서 적용했던 기술(Technology)과 그 역할들을 하나씩 소개한다.

실시간 광고구간정보 전달기술

라디오 방송은 생방송으로 진행되는 경우가 대부분이라 30분, 57분과 같이 고정된 시간에 송출되는 ‘SB(Station Break) 광고’와 달리 그날의 방송 흐름에 따라 달라지는 ‘프로그램 내 광고(PCM)’ 송출 구간을 대체하기 위해서는 정확한 위치와 타이밍에 광고 소재를 교체할 수 있는 기술이 필요하다. 과거에도 이를 구현하기 위해 비 가청 영역의 징글(Jingle) 신호를 활용하는 등의 시도가 있었으나 실용화되지는 못했다.

SBS가 이번에 프로그램 내 광고 대체를 위해 사용한 ID3 태그 방식은 생방송이나 녹음방송 중에 발생하는 이벤트를 트리거로 하여 메타 정보를 생성해서 방송 신호(SDI)를 인코딩한 오디오 스트리밍 신호와 함께 실어서 정보를 전달하는 방식으로 메타 정보 안에는 광고 시작 시점, 광고 길이 등의 정보들을 포함하여 오디오와 함께 고릴라 클라이언트로 전달해 준다.

일반적으로 인터넷 라디오는 인코딩 과정과 CDN(Contents Delivery Network)을 거치면서 전파 라디오보다 대략 10~15초 정도의 딜레이가 발생하는데 이는 클라이언트(PC나 스마트폰)의 환경마다 차이가 있을 수 있다. 또한 클라이언트 단에서는 끊김 없는 스트리밍을 위해 버퍼를 통해 일정한 길이 이상의 데이터를 미리 다운받았다가 플레이를 하는데, 앞서 말한 딜레이 시간을 이용하여 미리 해당 구간의 광고 소재를 받아놨다가(10~15초 전에 먼저 ID3 태그가 감지되는 순간에 클라이언트는 광고 서버로 소재 요청) 정확한 대체 타이밍에 맞춰 송출(플레이)한다.

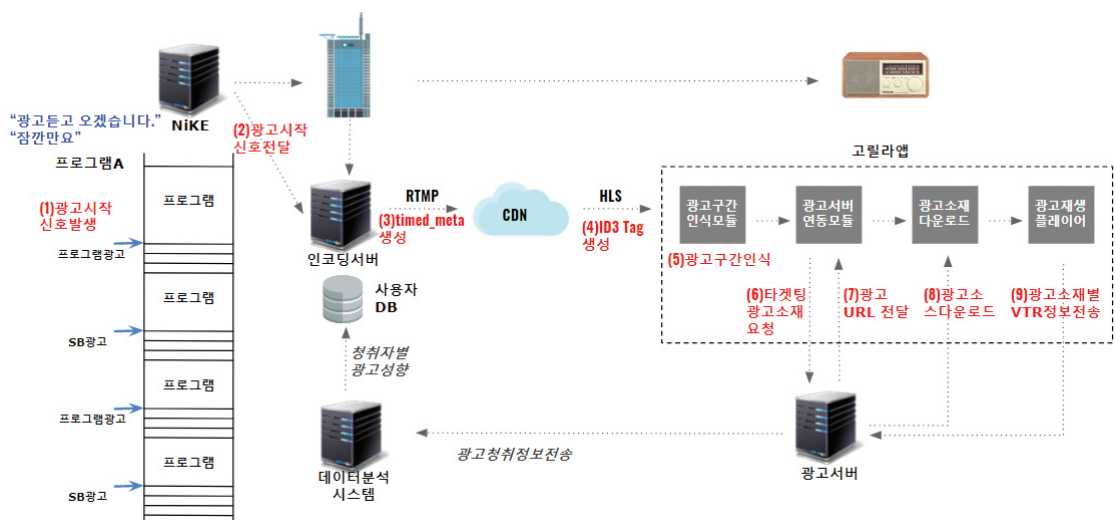


그림 1. ID3 태그를 이용한 실시간 광고 대체

1) IT조선 2019-0524

시스템 구축 후 자체적으로 테스트 결과 수십 ms 이내의 오차 내에서 동작하는 것이 확인되었으며, 몇 군데 구간에서 정밀한 타이밍 보정 작업을 거친 후에는 RF 광고와 대체 광고를 서로 구분할 수 없을 만큼 매끄럽게 광고가 대체되는 것을 확인할 수 있었다.

광고 서버 기술

타겟광고 시행 이전부터 고릴라에서는 Server Side Stitching 방식으로 SB 구간에 대해서만 음성대체광고를 시행하고 있었다. Server Side Stitching 방식이란 광고를 인코딩 레벨에서 대체하는 방식으로 나중에 해당 구간에 대한 광고 소재의 변경이 불가능했다. 이에 비해 고릴라 타겟광고에 적용한 Client Side Ad Insertion 방식은 플레이어 단에서 광고를 대체하는 방식으로 고릴라 클라이언트에서 광고 구간에 대해 인지하고 광고 서버로 소재 요청을 하면 광고 서버는 그때그때 해당 클라이언트에게 광고 소재를 보내주는 방식이다.

이때 광고 서버는 개별 클라이언트에 적합한 타겟팅된 광고를 내려보내 줄 수 있고, 청약 기간이 지나거나 청약 횟수를 채우면 해당 구간을 다른 광고로 변경해서 내려보내 줄 수도 있으며, 클라이언트별로 광고 노출 횟수 파악도 가능하다.

국내 미디어앱사들은 자체적으로 광고 서버들을 보유하고 있는 경우가 대부분이다. SBS는 고릴라 타겟광고 서비스를 구현하기 위해 계열사인 SBS I&M이 보유한 광고 서버에 Client Side Ad Insertion 기능을 새롭게 추가 개발하였다.

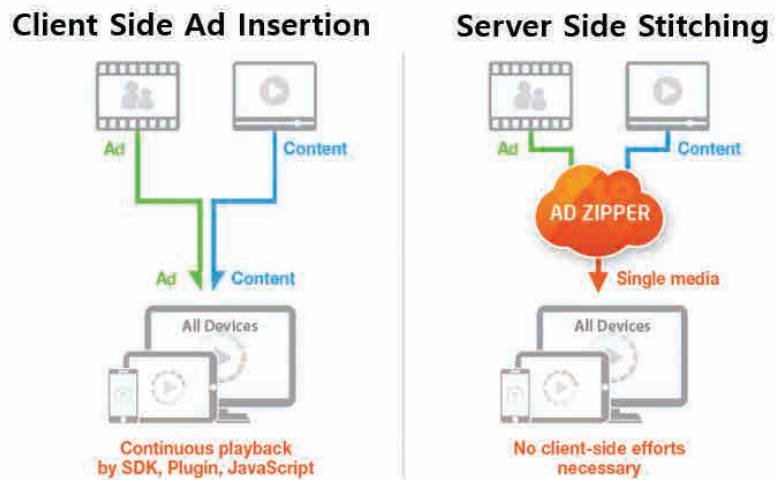


그림 2. 클라이언트 방식과 서버 방식의 광고 서버 비교

고릴라 빅데이터 분석기술

정확한 데이터의 제공

SBS 라디오는 자사의 인터넷 청취 플랫폼인 고릴라의 로그데이터를 이용한 라디오 데이터분석 시스템을 구축하여 인터넷 라디오 청취자들의 청취 행태를 분석해 왔다. 하루에 수천만 건에 달하는 로그데이터를 분석하여 실시간 청취그래프, 청취자의 구성, 프로그램별 청취자 수 등의 지표를 개발하여 프로그램 제작 단계에서부터 활용해 오고 있었다. 기존 RF 광고 시장의 우려 속에서도 과감하게 타겟광고를 시도할 수 있었던 것은 점점 증가하는 고릴라 청취자 수에 대한 즉각적인 감지와 함께 대체 광고에 대한 정밀한 수요 예측이 가능했기 때문이다.

그리고 광고 시장이 성장하려면 광고 영업에 필요한 통계 시스템이 필요하다. 현재의 라디오 온라인 대체광고 시장은 제각기 다른 기준의 검증되지 않은 통계 자료가 난립하고 있는 상황이다. SBS는 타겟광고 서비스를 앞둔 지난 6월부터 고릴라 월간 리포트를 작성하여 광고 영업 담당자 및 사내에 배포했다. 고릴라 일일 청취자 수 및 월간활성청취자 수(MAU), 프로그램별 청취 횟수 등의 주요 지표와 시간대별 청취 현황, 청취자의 인구통계요인 및 이용 행태별 구성, 팟캐스트와 다시 듣기를 포함한 프로그램별 월간 통합청취횟수 자료를 매일 초에 집계한다.

이에 앞선 지난 4월에는 팟캐스트 광고 시장 활성화를 위해 국제 표준(IAB, Interactive Advertising Bureau)을 따른 팟캐스트 통계를 자사 홈페이지에 공개했다. 시장이 활성화되려면 참여자가 많아야 하며 여러 플레이어가 함께 일할 때 서로가 인정할 수 있는 명확한 기준이 필요하다. SBS는 팟캐스트를 포함한 온라인 실시간 라디오에 대한 청취통계 기준을 만들기 위한 표준화 논의를 KBS, MBC 등 국내 라디오 방송사들과 함께 진행해 나가는 중이다.

개별 청취자 분석을 통한 타겟팅 정확도 향상

청취 앱 로그데이터 기반 데이터 분석의 또 다른 장점은 개별 청취자에 대한 분석이 가능하다는 점이다. 앱 설치 시 개별 청취자의 동의를 통해 받은 인구통계 정보뿐 아니라 일정 기간의 청취 이력을 통해 선호하는 콘텐츠 및 청취 습관 등의 청취 행태에 대한 파악도 가능하다. 청취 행태에 따른 광고 타겟팅도 가능하다는 의미이다. 또한 인터넷 구매 이력이나 취향 등의 정보를 통해 타겟팅 광고의 정확도를 높이고 싶다면 DMP 업체와의 제휴를 통해서 외부 데이터를 활용하는 것도 가능하다.

DMP(Data Management Platform)란 마케팅 활동을 위해 고객 프로파일을 구축한 데이터 관리 플랫폼으로 해외 디지털 광고 시장에서는 타겟팅 고도화를 위한 필수적인 플랫폼으로 자리 잡고 있으며, 국내는 SK플래닛이 SK그룹 내의 11번가, 티맵 등 여러 플랫폼과 서비스에서 사용자 로그 데이터를 수집, 분석하고 주제별로 인터넷 사용자를 분류하여 개인정보 비식별화 조치를 거친 후 유통하고 있다. DMP 데이터를 활용한 타겟팅은 단순히 성별, 연령별 타겟팅 수준을 넘어 청취자의 소비성향까지 감안하는 것으로 타겟팅의 정확도 향상을 기대할 수 있게 된다. [그림 3]은 청취자 분석을 통해 광고 타겟팅을 위한 광고성향정보를 생성하고 적용하는 과정을 나타내고 있다.

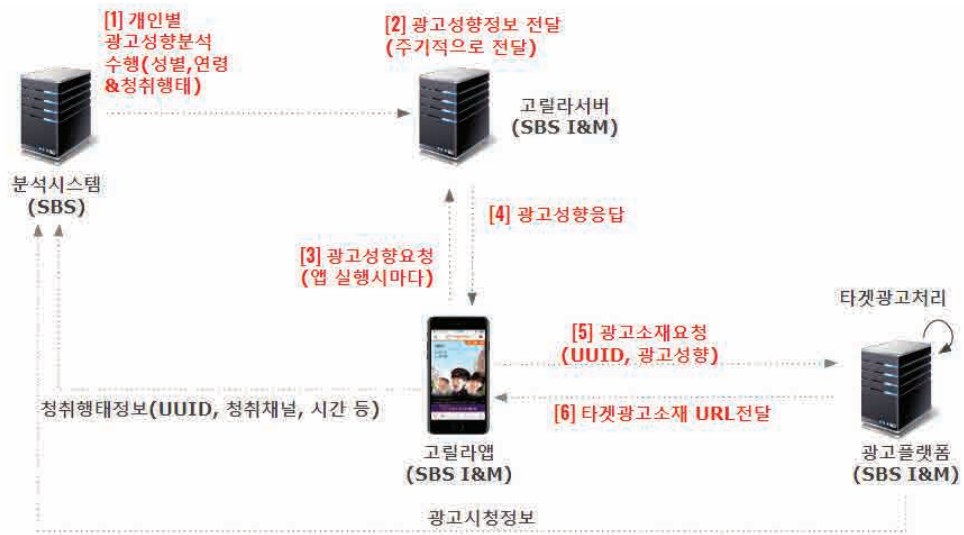


그림 3. 타겟팅을 위한 청취자별 광고성향정보 연동 방안

향후 계획

고릴라 타겟광고는 라디오 온라인 청취가 전체 라디오 청취의 30%에 가까워지고 있는 상황에서 기존 라디오 매체에서 이탈하고 있는 광고주를 잡기 위한 준비를 시작한 것이라 할 수 있다. 단순 온라인 대체광고(기존의 SB 음성대체 광고 방식)는 기존 광고와 더불어 대체로 인해 추가 수익을 올릴 수 있어 방송사에 좋은 방식이었다면, 타겟광고는 기존 방식인 구좌당 단가에서 CPM당 단가로 바뀌기 때문에 광고주가 선호하는 방식으로 시장의 요구에 따른 변화를 시작한다는 데에 의미가 있다.

재미있거나 유익한 게 있어야 사람들은 미디어를 소비한다. 경쟁력 있는 콘텐츠의 제작 및 확보와 함께 이를 수익으로 만들어나가는 노력도 필요하다.

새롭게 출시되는 다양한 오디오 플랫폼에서 라디오 온라인 청취 데이터를 지속해서 확보하고, 국내 라디오 방송사와 함께 표준화 작업을 통해 공통의 기준에 따른 통계를 광고 시장에 제공하여 라디오 디지털 광고시장의 개척과 활성화를 위한 공동의 노력이 필요한 시점이다. 📡

‘라우드니스 프로세싱 바이패스’ 자동 제어 시스템 구축기

글. 김학수 KBS 기술본부 미디어인프라국 시스템구축부

라우드니스 논의가 시작된 배경

2012년 11월 19일, 권은희 국회의원은 시청자 불편을 해소하고 프로그램 공급자 간 불필요한 경쟁을 줄이기 위한 목적으로 ‘방송프로그램 음량 기준’을 신설하는 방송법 개정안을 발의했다. 법안 발의 사유에 대해 “방송사 간 경쟁으로 음량이 높게 설정되는 경향이 있고, 이는 채널 간 급격한 음량 변화로 시청자에게 불편을 안긴다.”고 밝혔다.

발의된 개정안은 방송법 제70조 2항(방송프로그램의 음량 기준)을 신설하는 내용을 담고 있는데, 방송사업자가 방송 프로그램(방송광고 포함) 음량을 일정하게 유지해 채널을 운용하도록 과학기술정보통신부가 표준 음량 기준을 정해 고시할 것, 그리고 이를 따르지 않을 경우 정부가 시정 조치 등을 명할 수 있다는 내용이 담겨있다.

방송법 제70조의2(디지털 방송프로그램의 음량 기준 등)

- ① 과학기술정보통신부장관은 방송사업자가 디지털 방송프로그램(방송광고를 포함한다. 이하 이 조에서 같다)의 음량을 일정하게 유지하여 채널을 운용하도록 표준 음량 기준을 정하여 고시하여야 한다. <개정 2017. 7. 26.>
- ② 과학기술정보통신부장관은 디지털 방송프로그램의 음량이 제1항에 따른 표준 음량 기준에 적합하지 아니한 경우에는 이의 시정이나 그밖에 필요한 조치를 명할 수 있다. <개정 2017. 7. 26.>

당시 방송프로그램 음량 기준 세부안을 마련하기 위해 2012년 12월부터 2014년 9월까지 미래창조과학부 주관으로 ‘방송음량고시 연구반’(이하 연구반)이 운영되었고 ETRI, KETI(전자부품연구원), KBS, MBC, SBS, 케이블TV방송협회, CJ E&M 등이 참여하였다.

방송사들은 연구반에 참여하여 ‘모든 프로그램에 음량 기준을 동일하게 적용할 경우 프로그램 품질이 낮아질 수 있다’는 우려를 제시하며 클래식, 국악 등 일부 장르의 음질 왜곡 현상을 시현하였고, 제도 도입에 대한 우려를 표명하였다. 하지만 정부는 당초 계획대로 2014년 11월 29일 방송법 개정을 시행했고(미래창조과학부 고시 제2014-87호), 급작스러운 제도 도입으로 인한 방송사들의 혼란을 방지하기 위해 18개월의 유예기간을 두고 2016년 5월 29일 이후부터 시정조치를 명할 수 있게 했다.

소위 ‘라우드니스’라고 불리는 방송프로그램 음량 기준은 2016년 본격적으로 적용되어 지금까지 이어져 오고 있다.

디지털 텔레비전 방송프로그램 음량 등에 관한 기준
[시행 2014. 11. 29.] [미래창조과학부 고시 제2014-87호, 2014. 11. 28., 제정]

제2장 표준 음량 기준·측정 및 자료 제출 등

제3조(표준 음량 기준) ① 디지털 텔레비전 방송프로그램의 표준 음량은 평균 음량을 -24 LKFS로 하며, 운용상의 허용오차는 $\pm 2\text{dB}$ 이내로 한다.
② 제1항에도 불구하고 클래식, 국악 등 전문 음악프로그램을 생방송으로 제공하는 경우에는 제1항의 음량 기준을 적용하지 아니한다.

제작 및 송출 환경의 변화와 새로운 요구

방송법 개정으로 인해 가장 시급한 것은 기준 초과의 여지를 사전에 차단하는 것이었다.

주조종실의 최종 송출단에는 오디오 프로세서가 설치되었고, 모든 프로그램에 라우드니스 프로세싱을 거쳐 표준 음량 기준에 맞게 송출하였다. 동시에 제작 현장 곳곳에 라우드니스 레벨 미터 장비가 도입되었다. 일정 기간이 지나고서 사내 전반에 라우드니스 표준이 자리 잡았고, 프로그램뿐만 아니라 뉴스, 중계, 생방송 등의 제작에서 -24 LKFS ($\pm 2\text{dB}$) 기준을 준수하게 되었다. 그러다 보니 거꾸로 주조에서 거치는 프로세싱으로 음질을 왜곡할 수 있는 상황이 발생한 것이다.

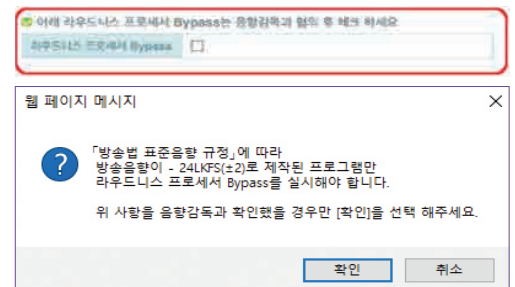
그렇다고 무작정 라우드니스 프로세싱을 뺄 수도 없었는데, 외부 제작 프로그램의 경우 아직도 표준음향을 준수하지 않는 경우도 있었기 때문이다. 이러한 문제를 해결하고자 2019년에 KBS 유관 부서들로 구성된 ‘음향 라우드니스 운용 개선’ TF가 구성되었다. TF는 먼저 라우드니스 프로세싱 전후의 음질을 비교하며 필요성에 대해 공감대를 형성했고, 시스템 담당자들은 특정 조건에 한정하여 바이패스(Bypass) 송출을 할 수 있도록 시스템을 설계하였다. 3차 회의를 거친 끝에, 프로그램에 따라 오디오 프로세서의 바이패스 자동제어를 통한 송출 방식으로 합의되어 라우드니스 송출 개선 사업이 시작되었다.

바이패스 송출의 조건

제일 먼저 고민해야 할 사항은 바이패스 송출 제어를 누가 선택하는지였다. 연출진이 홀로 선택하기엔 표준값이나 규제사항들이 복잡하였고, 음향감독이 직접 제어하기엔 책임이 가중되는 부분이 있었다.

주조종실 시스템 담당자와 사내 편성정보시스템 관리팀과 미팅을 하며 ① 확실한 권한을 가진 사람이 선택하고, ② 실수로 체크되지 않는 방법이 필요하다는 원칙을 공유했다. 최종적으로는 시스템상에서 PD들이 선택하지만 라우드니스 표준 범위에 벗어나지 않도록 사운드마스터링을 마친 뒤에 음향감독과의 협의 후 선택할 수 있는 협업의 방향으로 가닥을 잡았다.

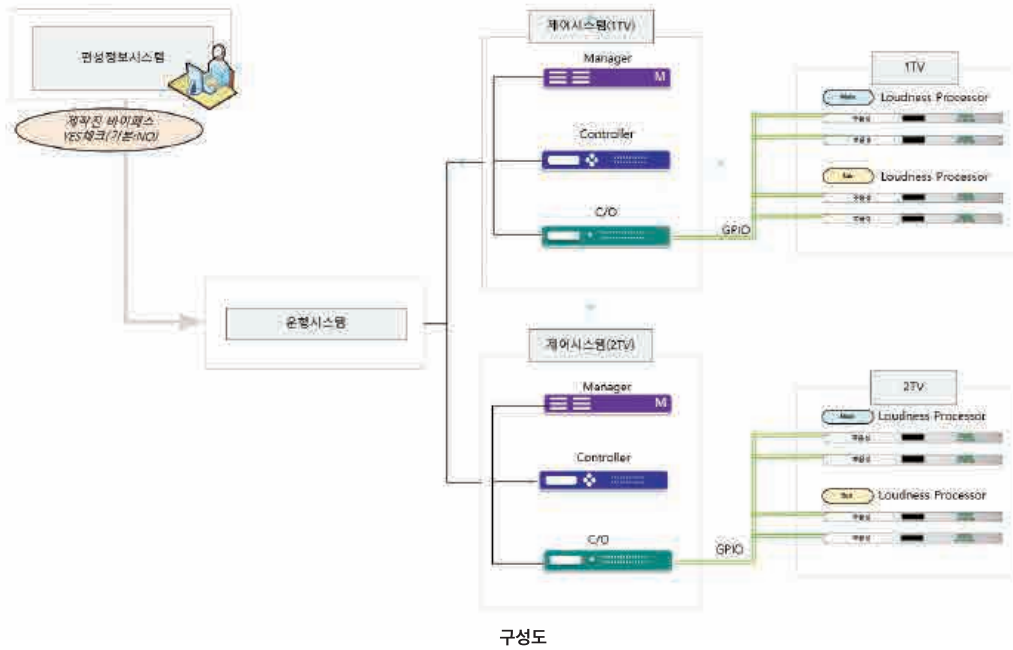
사내 편성정보시스템에는 라우드니스 바이패스 송출 여부를 선택할 수 있게 하는 옵션을 추가하고 항목을 선택할 시 경고 팝업을 띄워서 인지할 수 있도록 재확인 장치를 만들게 되었다. 그리고 주조시스템과 연계할 수 있도록 인터페이스 통신을 추가하였다.



시스템 개발

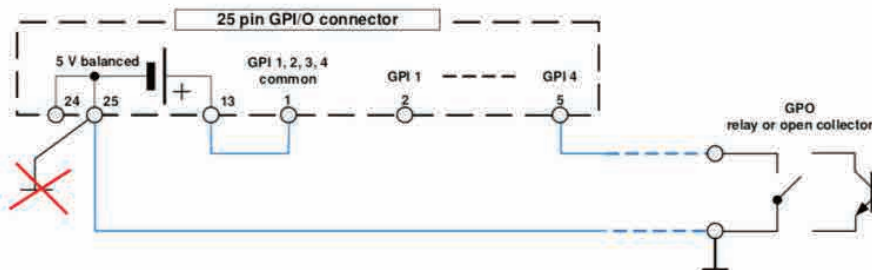
주조종실의 송출시스템을 개발하면서 본격적인 구축사업이 시작되었다. 운행시스템과 제어시스템으로 나누어 개발하였고, 라우드니스 표준 송출 시에 사용하는 오디오 프로세서에 대한 제어 설정을 별도로 진행했다. 기존의 시스템에 기능을 추가하므로 꼼꼼한 개발과 충분한 테스트가 필수였다.

운행시스템의 운행표에서는 라우드니스 제어 여부를 모니터링할 수 있고 수정할 수 있도록 기능을 추가하였다. 어렵지는 않았지만 개발자와 대화하며 다소 헷갈렸던 점이 있었다. 라우드니스 제어가 ‘On’인 상태와 ‘Bypass’인 상태로



나뉘는데 이 개념을 대화로 하다 보니 소통이 안 되는 점이다. “라우드니스 온(Loudness On)이 온(On)이 되면, 바이패스(Bypass)가 오프(Off)되고...”하는 대화에서 주어와 서술어의 개념이 혼동되는 경우가 있어 항상 대화에 유의해야 했고, 기계적인 동작을 인간적인 대화로 옮기는 과정이 얼마나 어려운지 느꼈다.

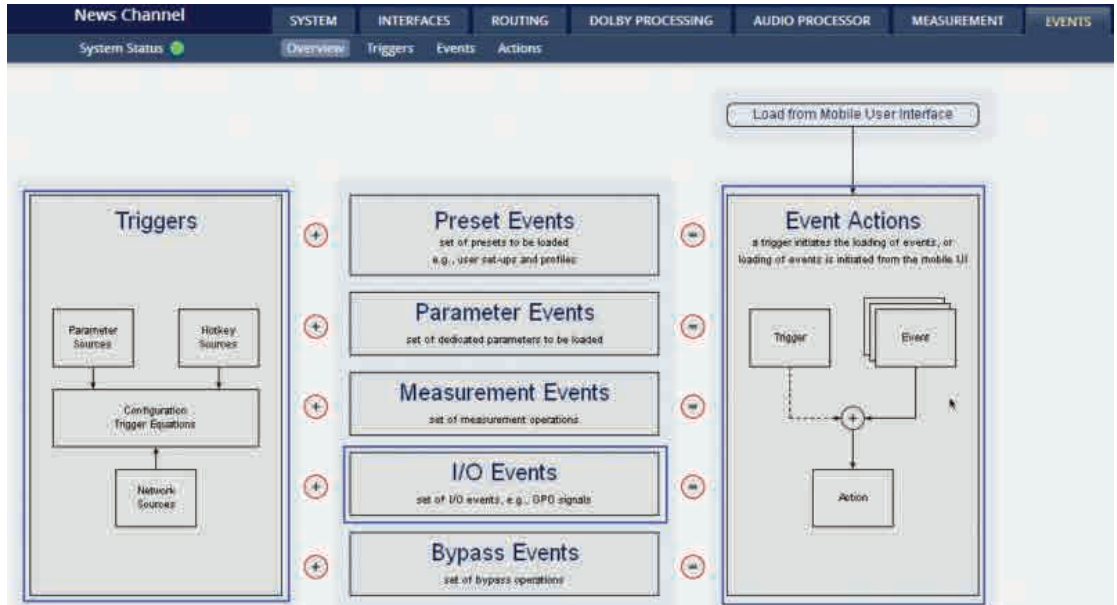
다음 단계로 오디오 프로세서에 대한 제어도 고민해야 했다. 주조에서 운용 중인 Junger의 D*AP8 TAP Audio Processor의 GPIO 포트를 통해 GPI 신호로 제어하고, 제어된 상황을 다시 GPO 신호로 받아 주조종실에서 모니터링할 수 있게 표시하도록 하였다. 당시에 GPIO 제어와 관련해 기술지원을 받기 어려운 관계로 주조종실의 시스템 담당자인 후배와 제조사의 매뉴얼에만 의지해 제어테스트를 진행했고, 오랜만에 인두기를 부들부들 떨면서 쥐고 진한 납향기에 취하기도 하였다. GPI 신호의 경우 핀을 직접 연결하는 방식이 아닌 내부의 5V 전원을 연결하고 릴레이 제어하는 방식으로 결선하였다.



We strongly recommend to spent a wire for ground connection instead of using the chassis common grounds of an installation.

GPI Wiring

GPIO 결선과 더불어 프로세서 내부 설정이 중요했다. 입력되는 GPI 신호에 대한 ① 트리거(Trigger) 설정을 하고, 제어를 지시하는 ② Event Action을 설정한 뒤 마지막으로 결과값을 보여주는 ③ I/O Action 설정을 수행하였다. 각각 시스템 특성에 맞춘 최적화 설정이 필요한데 향후 프로세서의 자동 제어를 고려한다면 이처럼 다양한 조건부 제어가 가능한 프로세서 도입이 필요할 것이다.



오디오 프로세서의 제어, 파란박스 표기된 항목을 수정하여 기능 구현

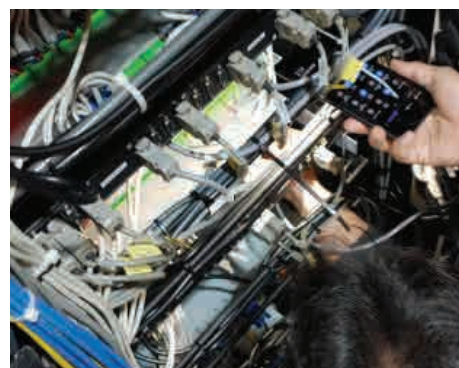
제어시스템은 1, 2TV의 메인/서브 시스템의 주음성과 부음성을 제어하는 프로세서를 제어해야 하고, 24시간 방송, 속보 중심의 1TV와 광고 중심의 2TV 시스템과 같이 상이한 시스템별 검증이 필요했다. 기본적인 제어는 운행표에 의해 자동으로 작동되며, 긴급한 상황에서는 오디오 프로세서의 바이패스 기능을 수동으로 할 수도 있기 때문에 이를 고려해야 했다. 수동으로 라우드니스를 제어했을 경우엔 똑같이 수동으로 원복하는 것을 원칙으로 삼았다. 이는 GPIO 제어 방식의 한계도 있지만, 운용자가 제어를 인지하는 책임적인 관점도 반영되었다.

1TV 속보가 발생했을 경우, 라우드니스가 Bypass 상태라면 'On' 상태로 바뀌도록 자동제어가 된다. 그리고 속보 종료 시에는 원래의 상태 값으로 원상 복귀하는 로직을 추가하였다.

시스템 적용 및 바이패스 후 반응

약 5개월간의 개발과 테스트를 마치고 2TV에 우선 적용하였다. 운행시스템은 사전에 적용하였고, 오디오프로세서의 설정과 제어시스템 적용을 앞두고 있었다. 2TV 정파시간이 2시간 남짓이었기에 전환작업과 테스트를 동시에 하기엔 넉넉한 시간은 아니었다.

다행히 전환은 성공적으로 끝났고, 그 주에 시작하는 음악전문프로그램인 유희열의 스케치북(금요일), 불후의 명곡(토요일)에 라우드니스 프로세싱이 자동으로 바이패스되어 송출되었다.



Bypass 시 표시되는 디스플레이(주조중실 시스템관리자 제작) / GPIO 케이블 결선

그리고 주조종실 TD석에서 라우드니스 바이패스 여부를 즉각적으로 모니터링할 수 있도록 시스템관리자가 자체적으로 GPO 추가라인을 활용한 디스플레이를 직접 설치하여 시인성을 극대화하였고, 첫 적용 전까지 기술감독님을 비롯한 2TV 주조종실 관계자들과 별도로 유선 연락을 취하며 성공적인 적용을 위해 현업 근무자들과 함께하였다.

바이패스 적용 후, 내·외부에서 적지 않은 반응을 보였다. 국민 트로트 가수로 거듭난 김호중 씨가 출연한 유희열 스케치북의 시청자 소감 게시판에는 ‘시원하고 섬세한 음향’에 대한 만족스러운 감상평이 올라왔다. 또한 바이패스 적용이 되었음을 알리는 사내 알림글에 다양한 의견들이 달리기도 하였다. 사내 게시판에 올라온 댓글 중에 인상 깊었던 몇 가지를 소개하고자 한다.

엔지니어

... 토크와 노래 목소리의 청감레벨이 비슷해 듣기 자연스러웠습니다. 기존에는 곡에서 음악이 작은 부분에서는 목소리와 악기 소리가 잘 들리다가 음악이 큰 부분으로 가면 목소리와 악기 소리가 모두 작아지면서 답답했는데 이번에는 음악이 큰 부분에서도 목소리와 악기 모두 잘 들려서 현장에서 음악을 듣는 것처럼 몰입이 잘 되었습니다.

PD 1

... 올댓뮤직 제작팀입니다. 음향감독님이 정성껏 믹싱한 라이브음악이 막상 송출 때 그야말로 ‘눌리는’ 상황이 안타까워 스태프들끼리 방법이 정말 없는 걸까 하고 안타까워한 게 바로 지난주 일인데 놀랍게도 이렇게 해결책을 만들어 주시다니 정말 감동입니다. 진심으로 감사드립니다!

PD 2

불후의명곡 ... 입니다. 사이다 음향과 함께 이번 주 시청률 14.3% (수도권)
토요일 1위 기록하였습니다! 그간 신경 써주신 감독님들 덕분이어요 감사합니다~~!

마치며

새롭게 도입된 기능이 긍정적인 평가와 격려를 받았고, 좀 더 나은 음향을 향한 제작진들의 열정을 느낄 수 있었던 기회였다. 일례로 2TV 음악프로그램에 먼저 적용되었으나, 적용이 되지 않은 1TV의 음악프로그램 연출진들이 임의로 적용해버리는 바람에 별도로 안내하는 해프닝도 발생했다.

라우드니스 송출 개선을 하며 알게 된 점은 공중파 방송에 대한 라우드니스 기준이 다른 플랫폼에 비해서 엄격하다는 것을 알게 되었다. 해외 스트리밍플랫폼(유튜브, Spotify 등)의 경우 최대 -13 ~ -14 LKFS으로 권장하고 있다. 국제표준에 따른다고 하지만 -24 LKFS라는 기준은 상당한 역차별이 분명히 존재해 보인다.

이번 시스템 개선이 모든 시청자를 만족하기는 어렵겠지만, 까다로운 눈높이를 가진 시청자들의 청각까지 만족시킬 수 있다면 그것이 고품질 제작에 한 발짝 다가가는 것이 아닐까 생각해보는 기회가 되었다. 그리고 앞으로 안정적인 자동제어가 다양한 프로그램을 위해 적재적소에 쓰여서 프로그램 경쟁력과 채널 전체의 경쟁력 향상으로 이어지는 바람을 가져보며 후기를 마무리한다. 🎧

교육은 멈출 수 없다

코로나 19 _ 교육 재난 대응의 현장

글. 김호식 EBS 융합기술본부 기술기획부장

마스크를 쓰지 않으면 마치 옷을 걸치지 않은 것처럼 어색하게 느껴질 정도로 코로나 19의 출현은 우리 생활에 큰 영향을 끼치고 있다. 올 초만 해도 심각한 상황이 이렇게까지 장기화하리라고는 짐작하지 못했는데, 이제는 코로나 19라는 질병이 삶의 일부가 되어버려서 다들 일상의 변화에 적응한 것 같은 느낌도 든다. 사람들과 만남도 자제하게 되고, 대중교통보다는 개인 차량을 더 많이 이용하게 되고, 타 방송사를 서로 방문하면서 정보를 교류하던 움직임도 많이 줄어들었다. 여러모로 불편하지만, 코로나 19는 생활의 불편함을 넘어서 교육적 측면에서도 심각한 문제를 초래했다.

질병관리본부가 적극적인 초기 대응과 철저한 확진자 관리로 국민에게 응원을 받고 있던 시기에 EBS는 학생들의 교육 공백이라는 교육 재난 상황에서 어떤 역할을 해야 할지가 큰 고민이었다. 이전에 경험해보지 못했던 등교 개학 연기와 온라인 개학은 숨돌릴 틈도 없이 우리를 밀어붙였고, 매일매일 예측이 어려운 사건 발생의 연속이었다. 지금 돌아보면 폭풍의 터널을 지나온 것만 같다.

상반기 코로나 19 상황에서 EBS가 교육 공백 해소를 위해 취한 조치는 크게 세 가지로 나누어 볼 수 있다. 동시 접속 수백만 규모이자 온 국민의 관심사이기도 했던 '온라인 클래스', 그리고 동시에 전 학년 강의를 생방송으로 진행한 '라이브 특강', 그리고 시간표에 따라 학습 콘텐츠를 방송한 '온라인 개학' 방송이다. 필자는 주로 라이브 특강과 온라인 개학 방송 시스템을 준비하는 데 참여했기에 이 경험에 관해 설명하고자 한다.



라이브 특강의 시작

대구에서 대규모 확진자가 발생하고 학생들의 정상적인 등교 개학이 어려울 수도 있겠다는 전망이 나올 때쯤 온라인 클래스 서비스에 대한 논의가 있었던 것으로 기억한다. 초기에는 EBS의 소프트웨어 코딩 교육 사이트인 '이숲'의 클래스 운영 기능을 보완해서 시험 서비스를 시작했다. 반응은 폭발적이었고, 몰려드는 사용자들을 모두 수용하기에는 사이트 규모가 역부족이었다. 할 수 없이 온라인 클래스 서비스는 보완을 위한 작업에 돌입했고, 대안으로 나온 아이디어가 바로 '라이브 특강'이었다.

2020년 3월 9일부터 2주간은 고등학생을 대상으로 EBSi 고교강의 사이트에서 라이브 특강 스트리밍 서비스를 제공했고, 3월 23일에는 초등학교부터 고등학교까지 전 학년을 대상으로 이를 확대하게 되었다. 초등학교 1, 2학년은 EBSplus2 채널로 방송했고, 초등학교 3학년부터 고등학교 3학년까지 10개 학년은 EBS의 이러닝 스튜디오 10개소를 사용하여 동시에 생방송 스트리밍 서비스를 시작하게 되었다. 혹시 EBS 사이트가 폭주할 것을 대비해서 유튜브 라이브를 위한 인코더를 스튜디오마다 설치했는데, 전 학년 대상 생방송 첫날에 방송이 시작되자 결국 사이트가 폭주하여 유튜브 라이브로 전환해야 했다.

플랫폼을 확대하다

EBS 사이트와 유튜브에서 동시에 스트리밍을 시작한 이후로 시청자 접근성을 높이기 위해 추가로 네이버, 카카오TV에도 스트리밍을 제공하게 되었다. 인터넷 플랫폼에서 스트리밍 서비스가 진행되자 IPTV 3사(SKB, KT, LGU+)도 라이브 특강 방송에 참여하게 되었다. IPTV는 EBS 사이트의 스트리밍용 720p 2M 신호를 그대로 사용해서 방송을 시작했다. 전 학년 라이브 특강 시작 1주일 만에 EBS 사이트와 유튜브 라이브로 시작한 스트리밍이 네이버, 카카오, IPTV 3사까지 플랫폼을 확대하게 된 것이다.

IPTV까지 참여하게 되자 SO들도 가만히 있을 수 없었다. 적극적으로 참여를 희망하는 SO가 늘어났고, 결국 EBS는 임시 채널 허가 신청을 진행해야 했다. 다행히 당국에서 사태의 급박함을 고려해 주어서 짧은 시간 안에 채널 허가를 받을 수 있었다. 채널 허가는 신속했지만 그만큼 방송을 위한 회선망 구성에 주어진 시간 역시 짧을 수밖에 없었다. 우리에게 허용된 준비 시간은 주말을 포함해서 단 4일뿐이었다. 라이브 스트리밍을 위해서 각 이러닝 스튜디오의 PGM 신호는 인코딩실의 VDA까지만 수용되어 있었는데, 이 VDA 출력 신호를 다시 연장하여 통합장비실 VDA에 수용하는 내부 라인 포설 공사를 진행했다.

회선망 구성에 대해 협의한 결과, SO는 송출 대행사인 미디어캔이 자사 인코더를 통합장비실에 설치하여 EBS로부터 VDA 신호를 받아 가고, MSO와 개별 SO들은 미디어캔으로부터 각자 신호를 분배받도록 했다. IPTV 3사는 그동안 2M 저화질 신호를 방송하고 있었으나 이후로는 고화질 신호로 방송하기로 결정하고 각사 모두 자사의 인코더를 통합장비실에 설치하여 VDA 신호를 받아 가기로 했다.



IPTV 인코더 설치 현장



인코딩실 임시 모니터링 설치

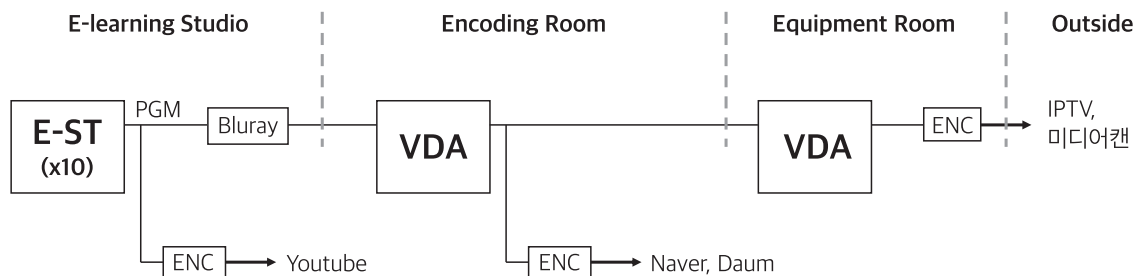
숨 가쁜 방송 준비

4월이라는 시간 동안 내부 유관부서들과의 협의와 외부 업체들과의 협의, 진행 근거를 위한 내부 보고와 결재, 장비 설치를 위한 개별 업체들의 스케줄 조율, 설치 현장 관리 등이 모두 동시에 진행됐다. 그 와중에 스트리밍 서비스에서는 큰 문제가 되지 않았던 이슈가 제작진으로부터 제기되었다. 아마 짐작한 분들도 있겠지만, 동시에 생방송을 진행하는 이러닝 스튜디오로부터의 신호가 주조정실을 거치지도 않고 그대로 SO, IPTV까지 연결된 구성이어서 생방송 이후 다른 프로그램을 제작하는 신호까지도 계속 외부에 노출이 된다는 문제가 있었다. 라이브 스트리밍은 필요할 때만 열었다가 닫을 수 있어 문제가 없었지만, 방송 채널은 다른 문제였다.

4월 6일 월요일부터 국내 거의 모든 플랫폼에서 라이브 특강을 제공한다는 대대적인 홍보를 하는 상황이었지만 기술진은 주조정실도 없이 신호를 어떻게 절체할 것인지에 대한 고민을 시작하게 되었다. 방송을 사흘 앞둔 금요일 밤부터 최기창 IT 콘텐츠관리부 부장과 함께 의논을 시작했는데, 필자는 각 스튜디오의 신호가 일차적으로 모이는 인코딩실에 라우터를 설치하자는 의견이었고, 최 부장은 장비 설치를 위한 공간이 아닌 사무 공간에 이미 과도하게 많은 장비가 설치되어 있어서 사고 위험이 높다는 이유로 반대했다. 결국 그날은 합의를 이루지 못했다.

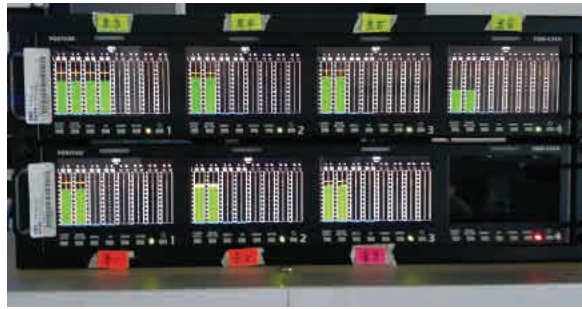
라우터밖에 대안이 없다고 생각했던 필자는 다음날인 토요일 오전부터 라우터를 찾아 회사 장비실을 돌아다니고 있었는데, 최 부장이 기가 막힌 아이디어를 냈다. 지금은 쓰지 않지만 최근까지 제작에 사용하던 블루레이 데크를 이러닝 스튜디오마다 설치해서 PGM 신호가 블루레이 데크를 통해서 인코딩 실로 넘어가도록 하자는 것이었다. 블루레이 데크에는 라이브 특강 방송이 종료되었다는 안내 CG를 미디어에 담아 삽입하고 EE/PB 모드 전환으로 방송 신호와 종료 안내 CG를 절체하자는 것이었다. 각 스튜디오의 스텝들이 아침마다 방송 시작 전에 EE 모드로 전환하고, 방송 종료 후에 다시 PB 모드로 전환해야 하는 번거로움뿐 아니라 사고의 위험성도 있었지만, 당시에 조치가 가능한 가장 현실적인 방법이었다. 스튜디오마다 블루레이 데크를 설치하고, 인코딩실에 소형 멀티모니터를 설치해서 각 스튜디오의 신호가 제대로 절체되는지를 확인하고 겨우 마음을 놓고 퇴근했다.

하루 쉬려고 했지만, 일요일이 되자 왠지 모를 불안감이 느껴져서 회선망 담당자인 남대현 과장과 함께 한 번 더 신호 체크를 진행했다. 그런데, 체크를 해보니 몇 개 스튜디오에서 오디오가 올라오지 않고, 오디오가 재생되더라도 레벨이 들쭉날쭉했다. 도대체 원인이 뭘까 무척이나 당황했는데, 남대현 과장이 오디오 레벨의 Preset 버튼이 제대로 설정되어 있지 않은 것을 발견했다. 전날에는 오로지 영상신호 절체에만 집중하고 있어서 미처 신경 쓰지 못했던 부분이였다. 즉시, 스튜디오마다 설치한 블루레이 데크의 모든 메뉴와 외부 버튼들을 재점검하고 같은 설정으로 일치시키는 작업을 진행했다. 미리 발견하지 못했더라면 전국적으로 대규모의 방송 사고가 일어났을 수도 있었겠다는 생각이 들자 등골이 서늘해졌다.





블루레이 데크 설치



스튜디오별 오디오 출력 점검



인코딩실 신호 점검



아직 끝나지 않았다

무사히 방송이 진행되는 것을 보고 안심하는 것도 그리 길지 않았다. 방송 시작 바로 다음 날 오전에 한 MSO로부터 연락이 왔다. 라이브 특강 방송이 LKFS 음량규제를 약간 벗어나고 있다는 리포트였다. 망치로 뒤통수를 얻어맞는 기분이었다. 제대로 주조정실을 꾸미지 않고 임시방편으로 시스템을 구성한 데 대한 당연한 결과였다. 애초에 방송 송출이 아니라 인터넷 스트리밍부터 접근해서 그런지 기본적으로 체크했어야 할 사항들에 구멍이 나 있었다. 물론, 방송을 시작하면서도 짧은 기간 안에 끝날 것으로 예상(또는 기대)했기에 모든 걸 갖추기 위해 투자하기에는 불확실성도 너무 컸고 시간도 없었던 게 사실이다. 하여튼, LKFS는 심각한 문제였다. 이러닝 스튜디오는 LKFS 미터를 갖추고 있지 않았고, 아무리 임시 채널이어도 법 규제는 지켜야 하는 사안이었다.

급히 방송 장비 담당자인 김성관 과장에게 임대 가능한 LKFS 프로세서를 수소문하게 하고, 예산확보를 위해 급히 협조를 요청했다. 해당 사안을 관련 부서에 공유하고, 경영진까지 보고를 마치니 몇 시간이 후딱 지나갔다. 업체에 바로 당일 프로세서를 설치해 달라고 요청했고, 그날 저녁 업체 직원분들, 윤현철 제작기술부장, 신일수 편집부장, 기술기획부 직원들이 모두 모여 통합장비실 VDA 입력단에 LKFS 프로세서를 설치하고 모든 신호 점검을 마쳤다. 다행히 프로세서는 잘 동작했고, 이후로는 편안한 마음으로 방송을 할 수 있었다.



라우드니스 프로세서 설치





프로세서 모니터링 S/W 설치

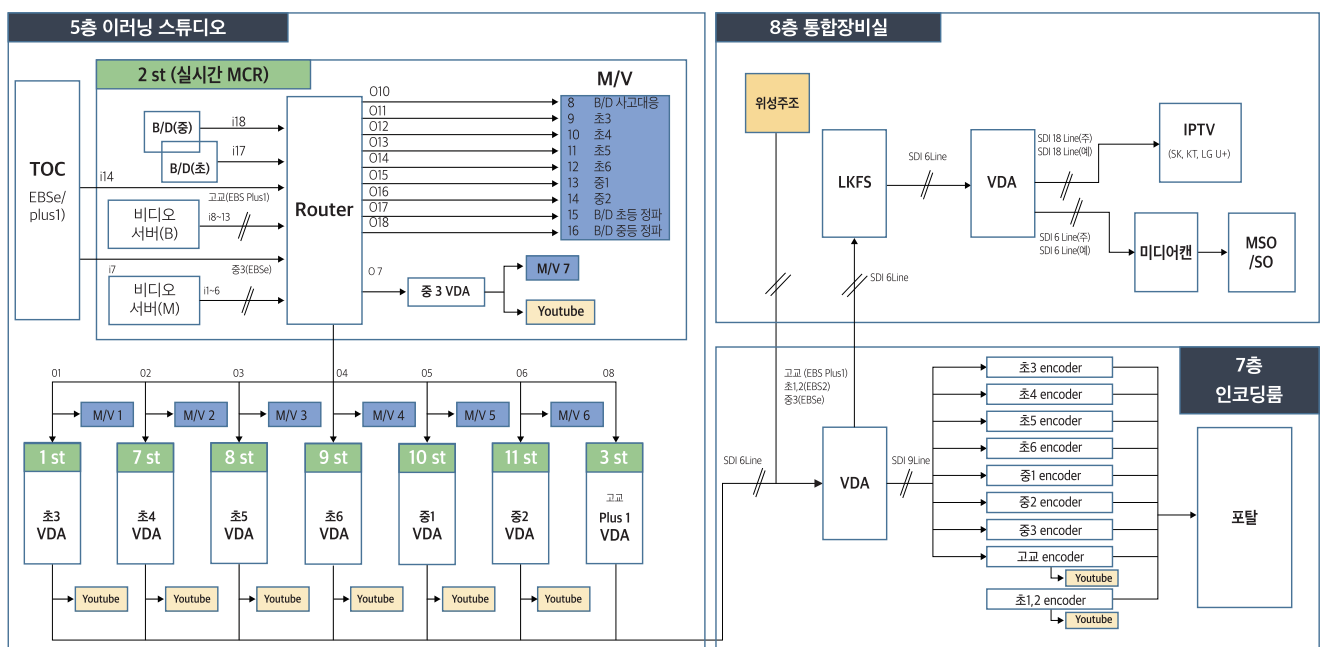


라우트리스 프로세서

온라인 개학 방송

라이브 특강 생방송을 정상 가동해 놓았지만, 2주 후에는 새로운 형태로 전환이 예고되어 있었다. 여러 개의 이러닝 스튜디오에서 동시에 진행되는 라이브 특강 생방송을 기약 없이 계속할 수는 없는 상황이어서 이후로는 이미 제작한 강의 프로그램을 송출하는 방식으로 온라인 개학 방송을 서비스하기로 한 것이다. 문제는 매일 시간표에 맞추어 학년 별로 강의 콘텐츠를 송출해야 하는데, 어떤 방법으로 송출해야 할지 방향을 잡지 못하고 있었다. 주조정실 없이 라이브 특강 생방송을 했기 때문에 초반에는 시스템 변경 없이 각 스튜디오에서 파일을 재생하는 방식으로 송출하는 방안을 검토했다. 하지만 콘텐츠를 안정적으로 각 스튜디오에 공급하는 문제와 수많은 스텝이 계속 투입되어야 한다는 점이 큰 장애였다. 결국, 온라인 개학 1주일 앞두고 임시 송출시스템을 구성하기로 했다.

말이 좋아서 송출시스템이지 실상은 이러닝 스튜디오 중 한 곳을 개조해서 6채널 비디오 서버 2대, 라우터 1대 등으로 메인 백업 영상 재생 시스템을 구성한 것이 전부였다. 장비는 모두 업체로부터 임대했고, 방송 3~4일 전에 설치 작업을 마쳤다. 그러나 기존의 생방송 신호 경로를 그대로 활용해야 했기 때문에 전체 구성도는 중간에 거치는 단계가 많고 복잡했으며 사고 위험성이 높을 수밖에 없었다. 그렇다고 다른 옵션을 검토하거나 더 안정적인 시스템 구성을



위해 투자할 수 있는 시간은 전적으로 부족했다. EBS의 방송 채널 중 EBSplus2에서 초등1~2학년 콘텐츠를 정식 편성했고, EBSenglish에서는 중학 3학년, EBSplus1에서는 고교강의를 방송했다. 임시 송출시스템에서 방송한 6개 채널은 EBS 러닝 채널로 초등3~6학년, 중학1~2학년 방송을 담당했다.

임시 송출시스템에서는 말 그대로 수동 송출 방식으로 방송을 할 수밖에 없었다. 6개 학년 1주일 분량의 강의 콘텐츠를 1주일 전에 외장 하드로 받아서 보관하고, 매일 1일 분량씩 서버로 복사해 넣었다. 다음날 방송될 학년별 플레이리스트를 구성하고, 각 파일의 처음, 중간, 끝부분이 제대로 재생되는지 일일이 확인했다. 임시 송출시스템에는 자막기나 키어(Keyer)가 없었기 때문에 제작진은 NLE 편집기에서 학년별 채널 로고를 미리 삽입하여 콘텐츠를 준비해야만 했다.



임시 송출 시스템 설치



서버 운영 테스트



송출 리허설





송출신호 점검 및 준비

방송 당일에는 준비된 플레이리스트를 재확인하고 리모트 컨트롤러로 6개 채널을 동시에 재생시켰고, 방송이 끝나면 라우터에 수용한 종료 안내 CG로 신호를 모두 절체했다. 방송 2일 차에 파일 에러로 방송 사고가 발생했는데, 이 사건 이후로는 하루 전날 플레이리스트를 완성한 후에 전체 약 5시간 분량의 파일을 풀 재생하여 혹시 문제가 있는지 실시간으로 확인하도록 검증 과정을 강화했다. 차라리 초반에 약간 빠격거린 것이 약이 됐는지, 그 이후로는 불안한 마음과는 달리 안정적인 송출을 지속할 수 있었다. 코로나 상황으로 녹화 스케줄이 전면 취소된 중계팀 감독들이 전격 투입되어 모든 과정을 감당했는데, 너무나도 든든하고 감사한 마음을 지면을 빌어 다시 전하고 싶다.

라이브 특강과 온라인 개학 방송을 하는 동안 정부와 기업들의 협력, EBS 구성원들의 뼈를 깎는 전력투구를 통해서 EBS의 온라인 클래스는 수백만의 대규모 동시 접속자를 감당할 수 있는 안정적인 서비스로 자리를 잡았다. 온라인 클래스로 이용자가 대부분 이동해 갔지만, EBS는 일정 기간 방송을 통한 학년별 강의 콘텐츠를 계속 제공했고 학생들의 등교 개학 시점에 맞춰서 단계적으로 방송을 종료했다. 임대했던 장비들은 모두 반납하고, 그동안 임시로 변경했던 시스템들도 대부분 원상복구 했다.

마치며

방송사 엔지니어분들이라면 채널을 하나 론칭하는 것이 얼마나 많은 정성이 필요하고 큰일인지 잘 아실 것이다. 짧은 기간 동안 말도 안 되는 시스템을 구성해서 6개 방송 채널을 열었다가 닫는 경험은 쓰러질 것처럼 힘들었지만 누구나 쉽게 하지 못하는 독특한 경험이었다. 처음 해보는 일이었고, 한 치 앞을 예상하기도 어려웠다. 창피할 만한 임기응변으로 위기를 넘긴 적이 한두 번이 아니었다. 다시는 하고 싶지 않은 경험이지만 아마도 오랜 시간이 지나면 이때 겪었던 이야기를 낱대처럼 후배들에게 떠들어대지 않을까 하는 생각도 든다.

이번 코로나 19 상황으로 인해 전 세계는 유례없는 규모의 ‘교육 재난 상황’에 정면으로 노출되었다. 우리나라는 당하고만 있지 않기로 했고, EBS는 우리의 존재 의미가 바로 여기에 기여하는 것이라고 믿고 온 몸을 던졌다. 미래를 책임질 학생들의 교육받을 권리를 위해서라면 그만한 고통을 감수할 만한 가치가 있었다고 생각한다.

말없이 묵묵하게 내 일처럼 발 벗고 힘을 합쳤던 EBS 모든 동료 선후배 엔지니어들이 아니었다면 마음은 있어도 결과를 만들어내지는 못했을 것이다. 몇 개월 안 되는 짧은 기간이었지만 작게나마 기여할 수 있었다는 것을 영광으로 생각한다. 지금도 어디선가 누군가는 이 재난 상황 극복을 위해 묵묵히 일하고 있을 것이다. 수많은 무명 씨께 감사드리며 코로나 19 상황이 어서 끝나기를 기도한다. 🙏

이것만은 알아야 할 네트워크 보안 이야기

Part 3. 방화벽 - 3 (가상화 기술을 통한 방화벽의 진화)

글. 이선웅 아이크래프트 수석

이번 시간에는 가상화 기술이 발전하면서 거기에 맞추어 방화벽이 어떻게 발전했는지 알아보자.

가상화 기술의 등장 배경

CPU의 코어(core) 수가 증가하면서, 하나의 CPU에서 동시에 여러 개의 OS를 구동할 수 있는 기술이 발전하였다. 이 기술을 통해 가상 서버의 사용이 활성화되면서, 이 기술을 서버가 아닌 네트워크 장비에도 활용하고 싶은 수요가 생기면서 NFV(Network Function Virtualization, 네트워크 기능 가상화)라는 용어가 등장하였다.

현재 대부분의 네트워크 장비, 예를 들면 라우터, 스위치, 방화벽 등은 서버 형태가 아닌 별도의 전용 장비로 공급된다. 하지만 이런 장비들도 최초에는 일반적인 서버에 프로그램 방식으로 설치되어 사용되기 시작했다. 지난 호에서 소개한 1세대 방화벽의 시초인 체크포인트(checkpoint)의 경우에도 처음에는 H/W가 아니라 S/W로 출시되었다. 즉, 방화벽을 설치하기 위해서 일반적인 서버를 구매하여 방화벽 소프트웨어를 설치하고, 서버 뒤에 네트워크 케이블을 연결하여 동작시켰다. 2000년 초중반까지도 이런 방식처럼 서버 형태로 공급되어 별문제 없이 사용되었다. 아주 높은 성능을 요구하지 않는 환경에서는 범용 서버의 CPU 성능으로도 웬만한 트래픽은 문제없이 처리할 수 있었다.

하지만 점점 처리해야 할 트래픽이 증가하면서 범용 서버의 성능으로는 한계에 다다르게 되었다. 이제 범용 서버가 아닌 전용 장비가 필요한 시기가 된 것이다. 이때 등장한 것이 넷스크린(Netscreen)이라는 방화벽이다. 이 회사의 방화벽은 기존 S/W 방식으로 제품을 팔지 않고 전용 장비에 전용 OS를 설치하여, 그 당시에는 획기적인 성능인 2Gbps



그림 1. 최초의 Giga 급 방화벽(Netscreen 1000)과 동일 성능의 최신 방화벽

의 처리 성능을 내는 장비까지 출시하였다. [그림 1]과 같이 대략 13U(56cm)로 랙의 거의 절반을 차지하는 크기에 무게는 23kg이었다. 범용 CPU가 아니고 전용 ASIC 칩(주문형 반도체, 특정한 기능을 가속해서 처리할 수 있도록 개발된 칩)을 직접 개발하여 적용하고 유닉스를 커널 컴파일(제작자의 의도에 따라 OS를 최적화시키는 작업)하고, 전용 OS를 개발하여 적용하였기 때문에, 기존 범용 서버에서 나오는 성능의 대략 10배 이상의 성능을 달성할 수 있었다.

가상화 기술의 정의

그럼 먼저 서버 가상화 기술에 대해 알아보자. 가상화 기술은 물리적으로 독립된 서버에 여러 개의 가상 서버를 동시에 운영할 수 있는 기술이다. [그림 2]의 왼쪽 서버처럼 제일 하단에 검은색의 CPU, 메모리, 저장장치, 랜카드로 이루어진 서버 하드웨어가 존재하고, 그 상단에 윈도우 혹은 리눅스, 유닉스 등의 운영체제가 설치된다. 이렇게 운영체제가 설치되면, 사용자가 원하는 Web, DNS, Mail 등의 응용프로그램이 설치되어 독립된 서버로 동작하게 된다. 그런데 [그림 2]의 오른쪽 서버와 같이 동일한 하드웨어에 OS 대신에 VMware 같은 하이퍼바이저(Hypervisor)가 설치되면 CPU에 있는 각각의 코어(Core)를 독립된 하나의 가상 CPU로 인식하여, 하나의 가상 서버를 구성할 수 있도록 해준다. 또한 메모리, 하드디스크 등도 사용자가 설정하는 용량만큼 분할하여 각각의 가상 서버에 독립적으로 할당시켜 물리적으로 한 개의 메모리와 하드디스크가 가상 서버 개수만큼 존재하는 것처럼 동작하게 도와준다.

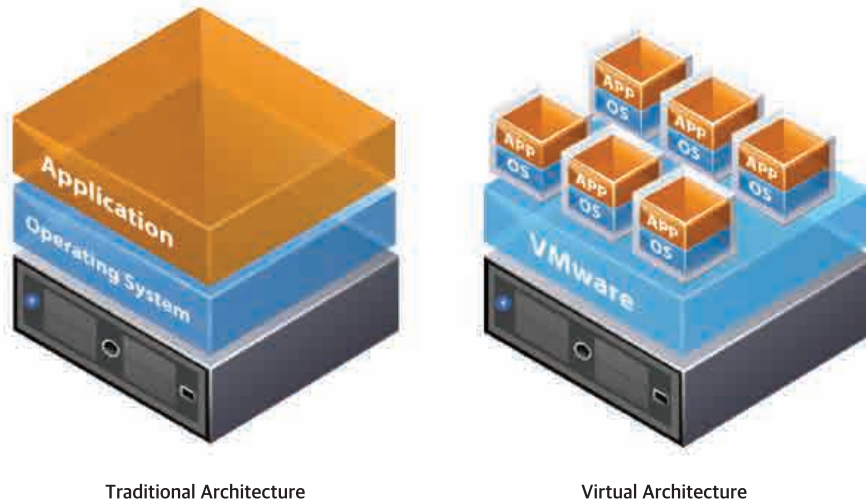


그림 2. 전통적인 서버와 가상화 서버 비교 / 출처 : VMWare

이렇게 생성된 가상 서버를 보통 VM(Virtual Machine)이라고 말한다. 요즘 인텔 서버용 CPU당 코어 수는 모델에 따라 4개에서 28개까지 장착되어 있어 하나의 CPU가 있는 서버에 VM당 2개의 코어를 할당한다고 가정하면 최대 14개의 VM을 작동시킬 수 있다. 물리적으로 한 대의 서버에 14개의 가상 서버를 운영할 수 있다면 가상화를 사용하지 않는 서버만 운영할 경우보다 서버 운영 자원의 절감이 가능하다. 랙에 설치되어 차지하는 공간, 전원 소모량, 발열을 냉각하기 위한 항온항습기 전기 소모량 등 서버 유지비의 획기적인 절감이 가능하므로 많은 조직에서 규모의 차이만 있을 뿐 많은 서버를 가상 서버로 운영하고 있다.

물리적인 자원의 절감뿐만 아니라 서버를 운영하는데 있어서도 많은 편의성이 증대된다. 신규로 OS를 설치할 경우 짧게는 20분에서 1시간 이상의 시간이 소요되었지만, 가상화 기술을 이용하게 되면 VM이 하나의 파일로 만들어지기 때문에, 하이퍼바이저를 통해 동일한 OS에 동일한 소프트웨어가 설치된 VM을 배포하여 3~5분 이내에 원하는 개수만큼 바로 사용할 수 있다. 그리고 VM에 할당하는 CPU, 메모리를 하드웨어 자원에 여유가 있다면 VM에 할당하는 자원을 원하는 만큼 늘이거나 줄일 수도 있고, 저장 공간도 늘일 수 있기에 서비스 접속자의 증가에 유연하게 대응이 가능하다.

VM이 파일 형태로 존재하므로 하드웨어의 공간적 제약도 없다. 특정 서버에 있는 VM들의 사용량이 증가하여 해당 서버의 CPU 사용량이 많아지더라도 가상화 관리프로그램이 자동으로 CPU 자원에 여유가 있는 서버로 VM을 중단 없이 이동시킬 뿐만 아니라 하드웨어의 장애가 발생하더라도 VM을 짧은 시간 내에 다른 서버에서 재가동 시키기 때문에 서버 관리자의 업무량도 획기적으로 줄일 수 있게 되었다.

가상화 기술의 활용

서버 가상화를 운영 중인 조직은 자기도 모르는 사이에 아주 기초적이기는 하지만 NFV 기술을 사용하고 있다고 볼 수 있다. 여러 대의 VM들이 하나의 서버에서 작동하게 되면 같은 서버 내의 VM 간의 통신뿐만 아니라 서버 외부의 다른 서버와도 통신이 필요하다. [그림 3]과 같이 하이퍼바이저 내에는 ‘vSwitch’라는 가상의 스위치가 존재한다. 물리적인 스위치 대신에 가상의 스위치를 이용하기 때문에 사용 포트 수의 제한이나, 물리적인 케이블의 연결이 필요 없게 된다.

[그림 3]의 왼쪽 그림과 같이 총 4개의 VM이 있고, 각각 vNIC이라는 가상의 네트워크 카드를 통해 vSwitch에 가상으로 연결되어 있다. 이를 통해 오른쪽 3개의 서버 VM이 서로 통신이 가능하게 되어 있다. 제일 왼쪽 VM은 방화벽 프로그램을 구동시켜 방화벽으로 동작 중이다. 서버 VM에 연결된 가상 스위치가 방화벽 VM으로 연결되어 있고, 방화벽 VM은 다시 다른 가상 스위치를 통해 서버 외부로 연결되어 있다. 이렇게 가상으로 연결된 네트워크 구성을 실제 장비로 동일하게 구성하면 오른쪽 그림과 같다. 서버 3대가 하단 스위치에 연결되어 있고, 하단 스위치는 방화벽에 방화벽은 상단 스위치에 연결되어 있어 인터넷 등의 외부 네트워크로 통신이 가능하게 구성할 수 있다.

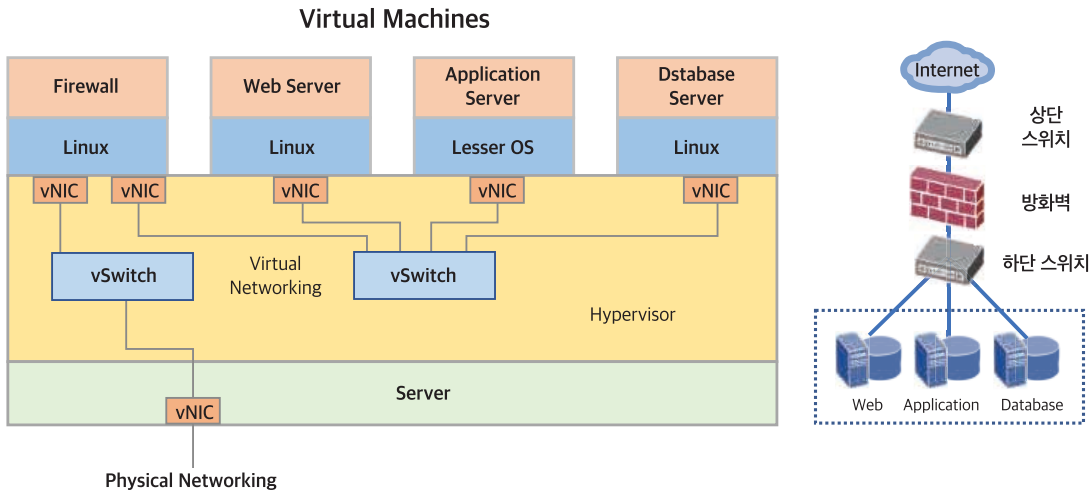


그림 3. 가상 스위치를 통한 네트워크 구성 예 (Virtual vs Real)

서버 3대, 스위치 2대, 방화벽 1대를 구성할 경우, 차지하는 공간, 소비되는 전력량, 발열로 인한 냉각 비용을 고려하면, 총 6대의 장비를 서버 1대로 구성할 수 있게 되어 여러 물리적인 자원의 획기적인 절감이 가능해진다. 그뿐만 아니라, 이렇게 가상으로 구성된 전산 자원이 소프트웨어적인 파일 단위로 존재하기 때문에 쉽게 복제하여, 짧은 시간에 동일하게 구성할 수도 있다. 구성 변경을 할 경우에도 장비가 있는 데이터센터에 직접 가서 장비를 추가로 설치하거나 네트워크 케이블을 연결할 필요 없이 원격에서 관리프로그램을 이용하여 손쉽게 장비를 추가, 삭제하거나 네트워크 연결 수정이 가능하다.

보통 [그림 3]과 같이 VM에 일반적인 웹, DB 같은 서버 프로그램 대신에 방화벽, 라우터, 스위치 프로그램을 동작시켜 가상화된 네트워크 기능을 수행하는 것을 NFV(네트워크 기능 가상화)라고 정의한다. 네트워크 장비공급사인



그림 4. 주니퍼 가상 방화벽 소개 문구 vs Real)

시스코, 주니퍼 등의 종합 벤더뿐만 아니라 포티넷, 팔로알토 네트워크, 파이어아이 등의 보안 전문 벤더까지 실제 장비와 동일한 기능을 수행하는 소프트웨어를 출시 중이다. [그림 4]와 같이 일반적으로 기존에 출시되던 제품명 앞 혹은 뒤에 V 혹은 VM 이라는 이름을 붙여서 소프트웨어로 제품을 판매하고 있다.

가상화 기술을 통한 가상 방화벽

네트워크 장비를 하드웨어 제품으로 공급할 경우에는 하드웨어의 처리 성능에 따라 모델을 구분하여 판매하였으나, 가상화 제품의 경우 소프트웨어만 판매하므로 설치되는 서버에 따라 성능이 결정된다. [그림 5]와 같이 사용하는 하이퍼바이저의 종류 및 VM에 할당되는 코어의 개수와 메모리 크기에 따라 처리 성능의 차이가 보인다. 하이퍼바이저 중에 상용제품으로 VMWare는 가상화시장을 개척했다고 할 수 있을 정도의 오랜 업력과 높은 점유율을 차지하고 있고, 리눅스 기반의 KVM의 경우 높은 성능과 무료로 사용할 수 있는 장점 때문에 고객의 선호도가 높은 하이퍼바이저이다.

하이퍼바이저의 종류, 동작하는 서버의 스펙에 따라 최소 9.5Gbps에서 최대 98Gbps의 성능을 낼 수 있어 고객이 원하는 처리능력에 따라 적절하게 자원을 할당하고, VM 생성 후 사용이 가능하다. 정상적인 경우에는 처리 용량이나 사용 기간에 따라 소프트웨어 라이선스를 구분해서 사용하는 것이 일반적이나, 현재까지는 가상 방화벽의 보급이 초기 단계이기 때문에 특별히 제한을 걸지 않고 사용할 수 있게 하는 벤더도 많이 있는 것으로 알고 있다.

Performance and Capacity	VMware				KVM			
vCPUs	2	5	9	17	2	5	9	17
Memory	4 GB	8 GB	16 GB	32/64 GB	4 GB	8 GB	16 GB	32/64 GB
Firewall throughput, large packet (1514B)	9.5 Gbps	14 Gbps	73 Gbps	81 Gbps	14 Gbps	39 Gbps	68 Gbps	98 Gbps
Firewall throughput, IMIX	2.4 Gbps	4.1 Gbps	17 Gbps	27 Gbps	3.2 Gbps	14 Gbps	16 Gbps	27 Gbps
AES+GCM IPSec VPN throughput (1420B)	2.2 Gbps	4.2 Gbps	12 Gbps	13 Gbps	1.1 Gbps	7 Gbps	10 Gbps	16 Gbps
Application visibility and control	2.4 Gbps	7.2 Gbps	21 Gbps	39 Gbps	3.3 Gbps	10 Gbps	19 Gbps	38 Gbps
IPS recommended signatures	2.3 Gbps	7.1 Gbps	18 Gbps	39 Gbps	3 Gbps	10 Gbps	19 Gbps	36 Gbps
TCP connections per second	55,000	166,250	351,250	537,660	69,000	239,380	360,000	612,660
Maximum concurrent sessions	512,000	2M	4M	12/24M	512,000	1M	1.5M	12/24M

그림 5. 주니퍼 가상 방화벽 하이퍼바이저 및 vCPU 수량별 성능 비교표

방화벽 관리자가 가상 방화벽을 설치할 경우 벤더에서 제공하는 하이퍼바이저별로 VM 이미지 파일을 내려받아서 VM을 시작하면 초기 설치 단계로 통해 운영에 필요한 관리 IP 주소, 계정정보 등의 초기 설정을 하게 된다. 가상 방화벽과 하드웨어 방화벽의 다른 점은 배포 방식밖에 없다. 간혹 하드웨어 내의 특정 부품을 통해 지원되는 기능의 경우 가상장비에서는 해당 부품이 없기에 지원되지 않는 기능이 종종 있기는 하지만, 이런 기능들도 조금씩 가상장비에서 지원이 가능하도록 개선되고 있다.

이러한 가상 방화벽의 경우 일반 기업 단위에서 많은 수의 VM을 사용 중이라면 유용하게 사용할 수 있다. VM을 서비스 종류별로 그룹을 묶어서 방화벽 뒤에 배치하거나, 보안이 필요한 중요 자료(인사, 회계, 제품개발)가 저장된 VM 앞에 별도로 배치하여 사내에서도 접근을 엄격히 제한하는 용도로 사용할 수 있다. 최근에는 클라우드의 사용이 증가하면서 퍼블릭 클라우드(Public Cloud, 공공 클라우드)에서도 이런 가상 방화벽을 사용할 수 있도록 서비스하고 있다. 대표적으로 아마존웹서비스(AWS)의 경우 [그림 6]과 같이 제공되는 VM의 하드웨어 사양에 따라서 시간 단위 혹은 연 단위로 가격을 차등적으로 적용해서 구매 후 사용이 가능하다. 예를 들면 c4.xlarge 등급의 VM에 KVM 하이퍼바

이저를 사용할 경우 대략 8 core, 7.5G 메모리를 제공하므로 39Gbps의 처리 성능 방화벽을 시간당 0.749달러에 사용할 수 있다. 연 단위로 환산하면 소프트웨어 2,280달러와 하드웨어 1,743달러 합해서 4,023달러가 되며, 우리 돈으로 계산하면 대략 483만 원 정도가 필요하다. 하드웨어의 내구 연한을 7년 정도로 잡으면 3,381만 원이 필요하다. 현재 사용되고 있는 하드웨어 방화벽과 비교할 때 성능대비 가격이 합리적으로 보이는가?

vSRX Next Generation Firewall				vSRX Next Generation Firewall			
Switch to annual pricing for savings up to 53%				Switch to annual pricing for savings up to 53%			
Hourly		Annual		Hourly		Annual	
EC2 Instance type	Software/hr	EC2/hr	Total/hr	EC2 Instance type	Software/yr	EC2/hr	Percent Savings (%)
c4.xlarge ★Vendor Recommended	\$0.55	\$0.199	\$0.749	c4.xlarge ★Vendor Recommended	\$2,280.00	\$0.199	53%
c4.2xlarge	\$0.55	\$0.398	\$0.948	c4.2xlarge	\$2,280.00	\$0.398	53%
c4.4xlarge	\$0.55	\$0.796	\$1.346	c4.4xlarge	\$2,280.00	\$0.796	53%
c4.8xlarge	\$0.55	\$1.591	\$2.141	c4.8xlarge	\$2,280.00	\$1.591	53%
c5.large	\$0.55	\$0.085	\$0.635	c5.large	\$2,280.00	\$0.085	53%

그림 6. 아마존웹서비스에서 제공하는 주니퍼 가상 방화벽 시간당, 연간 가격표

웹을 통해 많은 수의 가입자 혹은 시청자, 고객을 주 대상으로 하는 서비스는 공공 클라우드로 서비스를 하기 위해 전산 자원을 이전하는 조직이 늘고 있다. 단시간 내에 수요가 폭증하거나, 해외에서 접속하는 시청자가 늘어날 경우, 사내 시스템으로 짧은 시간 내에 수십 배에서 수백 배 늘린다는 것은 불가능한 것이다. 더욱이 해외에서 서비스를 증설하는 것은 국내보다도 더 많은 시간이 필요하다.

최근 코로나 19 사태로 학교의 개학이 늦어지면서 온라인수업으로 학기 운영이 대체되었다. 온라인수업을 하기 위해서는 실시간 영상회의 서비스, VOD 서비스 등을 위해 다양한 서버와 네트워크 장비가 필요하다. 학생이 접속하여 사용하는 출석 체크, 채팅 서버, 화상회의 서버, VOD 스트리밍 서버, 영상자료 DB 서버뿐만 아니라 여러 대의 서버의 부하 분산을 위한 L4 스위치, 서비스 포트 이외의 접근 시도를 차단하기 위한 방화벽 등이 필요하다.

클라우드에서는 이런 서비스들을 모두 가상화 기술로 지원하고 있다. 기본적으로 필요한 L4 스위치, 방화벽은 클라우드 업체에서 서비스를 제공하고 있지만, 기본적인 기능만 지원하고 좀 더 다양한 기능이나 고성능을 내기 위해서는 기존의 네트워크 벤더에서 개발한 가상화장비를 사용해야 한다. [그림 7]과 같이 공공 클라우드에서는 여러 벤더에서 제공하는 다양한 종류의 방화벽을 제공하고 있다. 다양한 리브나 가격을 참고하거나, 관리자가 기존에 운영하거나 선호하는 벤더의 장비를 선택 후 바로 설치하여 서비스가 가능하다.

이러한 가상화 기술은 클라우드 서비스가 활성화되면서 점점 보급이 확대되고 있다. 조직의 모든 전산 자원을 공공 클라우드로 한 번에 옮기는

The screenshot displays three virtual firewall products available on the AWS Marketplace:

- Juniper vSRX Next Generation Firewall:** Version 19.1R2, sold by Juniper Networks. It offers a free trial and has 4 external reviews. Pricing starts from \$0.55/hr or \$2,280.00/yr (53% savings for software + AWS usage fees). It simplifies migrating to the cloud with solutions and services to transform your network.
- Check Point CloudGuard IaaS Next-Gen Firewall with Threat Prevention:** Version R80.30-273.583, sold by Check Point Software Technologies, Inc. It offers a free trial and has 1 AWS review and 32 external reviews. Pricing starts from \$0.75/hr or \$2,800.00/yr (up to 57% savings for software + AWS usage fees). It delivers advanced, multi-layered network security for the AWS cloud environment.
- Fortinet Fortinet Managed Rules for AWS WAF - Complete OWASP Top 10:** Sold by Fortinet, Inc. It has 3 AWS reviews and 30 external reviews. This listing is for AWS WAF Classic only. Fortinets WAF rulesets are based on the FortiWeb web application firewall security service signatures, and are updated on a regular basis to include the latest threat information from FortiGuard Labs.

그림 7. 아마존웹서비스 장터(marketplace)에서 제공하는 다양한 가상 방화벽

것이 아니라, 하나의 파일럿 서비스를 선별하여 클라우드로 옮겨서 점진적으로 서비스 품질을 테스트를 진행하고 담당자의 클라우드 운영 경험을 높이는 방향으로 조직의 전산 자원 활용능력을 높이고 있다.

[그림 8]과 같이 사내에는 사설 클라우드를 운영하고 조직 바깥에서는 공공 클라우드를 운영하는 방식으로 진화하고 있다. 조직 내의 중요정보(인사, 재정, 회계, 기획, 고객)를 조직 외부의 공공 클라우드에서 운영하는 것에 대해 거부감이 크다. 중요데이터가 외부, 특히나 해외의 서버에 저장될 경우 데이터 관리에 대한 여러 가지 법적, 심리적, 기술적 문제가 발생할 소지가 있으므로 사내 업무는 사내에 구축한 사설 클라우드를 운영하고, 고객서비스 위주로 공공 클라우드를 운영하는 이원화 방식을 보통 하이브리드 클라우드라고 부른다.

고객 온라인서비스에 필요한 전산 자원을 아주 짧은 시간 내에 신규 구성하고, 서비스 요청이 증가하면 자동으로 전산 자원을 증설하고, 서비스 요청이 줄어들면 전산 자원도 같이 줄어드는 기능, 서비스를 중단할 경우 아주 쉽게 전산 자원을 폐기할 수 있는 기능들은 다양한 이슈로 급변하는 현재의 비즈니스 환경에 최적화되어 있는 기술이라고 할 수 있다.

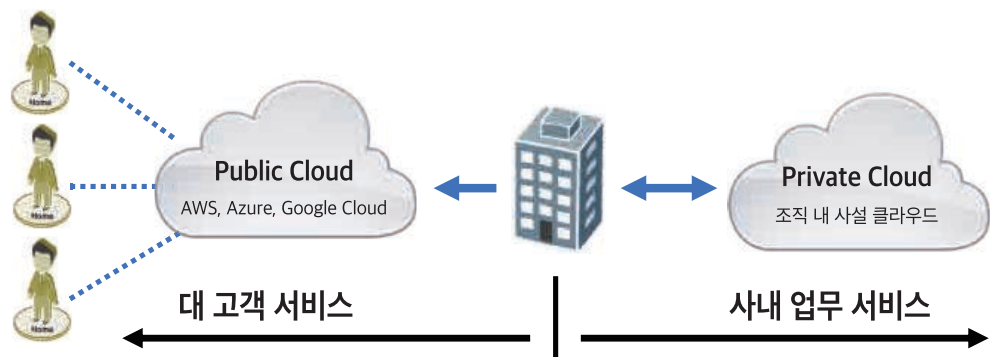


그림 8. 하이브리드(Hybrid) 클라우드 서비스 개념도

가상화 기술의 발전 방향

마지막으로, 가상화 기술의 발전 방향에 대해 소개하고 이번 호를 마치도록 하겠다. 가상화 기술은 하이퍼바이저라는 기능을 통해 발전하였다. 물리적인 서버 위에 하이퍼바이저를 설치한 후 VM 대수를 늘리는 방식으로 서비스 능력을 증가시켰다. 그런데 동일한 조건의 CPU와 메모리를 사용하는 일반 서버와 VM을 비교해 보니 VM의 전반적인 성능이 일반 서버에 비해 낮다는 점이 가상 서버의 가장 큰 약점이었다. 이 문제는 VM을 사용하기 위해서 Guest OS를 반드시 설치해야 하는 조건 때문에 발생한다. 고객에게 직접 서비스를 제공하는 프로그램 입장에서는 VM 내의 Guest OS와 서버의 Host OS 총 2개의 OS를 거쳐야만 CPU, 메모리 등의 자원에 접근할 수 있다. OS를 거칠 때마다 응답시간이 조금씩 늘어나기 때문에 서비스를 받는 고객 입장에서는 서비스가 느려지는 문제가 생긴다. 서비스 제공자 입장에서는 서비스가 느려지지 않게 하기 위해서 VM의 스펙이나 개수를 증가시키는 방식으로 대응할 수밖에 없었다. 이 문제는 VM에서 생기는 오버헤드(Overhead)를 최소화해야 해결 가능하다.

그래서 나온 기술이 Container 기술이다. 하이퍼바이저 대신에 컨테이너 엔진을 이용하여 VM 대신에 컨테이너를 만들어서 내부에 별도의 Guest OS를 설치할 필요 없이 바로 프로그램으로만 구성하여 작동시킬 수 있도록 하였다. 현재 사실상의 컨테이너 표준 기술은 도커(Docker)이다. [그림 9]와 같이 고래 위에 컨테이너를 실어서 운반하는 것처럼 여러 가지 프로그램을 박스화하여 간편하게 사용할 수 있도록 한다는 것을 표현한 이미지이다.

다음페이지 그림과 같이 하이퍼바이저 기술과 비교해 보면 Hypervisor 계층과 Guest OS 계층이 Container Engine으로 대체되었다. 프로그램과 동작에 필요한 라이브러리, 바이너리 파일을 묶어서 박스화 시켜 하나의 파일로 만든

다음 VM과 동일하게 도커 엔진에서 이 파일을 구동하는 방식으로 동작한다. VM과 비교해 보면 OS가 하나 없어진 것밖에 없지만 응답속도는 획기적으로 개선되었다. 그뿐만 아니라 VM의 크기는 Guest OS를 포함하기에 대략 수백 메가에서 수십 기가까지 용량이 컸지만, 컨테이너 파일의 수십 메가에서 1~200메가까지 크기가 작아져서 저장 배포가 더 쉬어졌다. 부팅속도에서도 VM의 경우 1~3분 정도가 걸렸다면 컨테이너는 OS가 없어 수초에서 30초 이내로 부팅이 완료되어 사용 가능하기 때문에 클라우드 환경에서 신속하게 서비스용량을 증가시켜야 할 경우 유용하게 사용할 수 있는 장점이 있다.

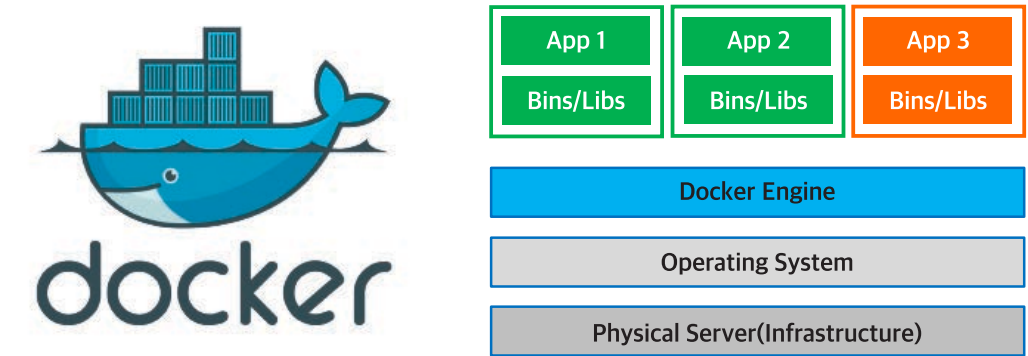


그림 9. 컨테이너 기술의 사실상 표준이 된 도커(Docker)

마지막으로 [그림 10]은 PNF, VNF, CNF를 비교하여 표시하였다. 기존의 물리적인 네트워크 장비는 PNF(Physical Network Function), 가상화된 네트워크 장비를 VNF(Virtual Network Function), 컨테이너 기반 네트워크 장비를 CNF(Container Network Function)이라고 표현하였다.

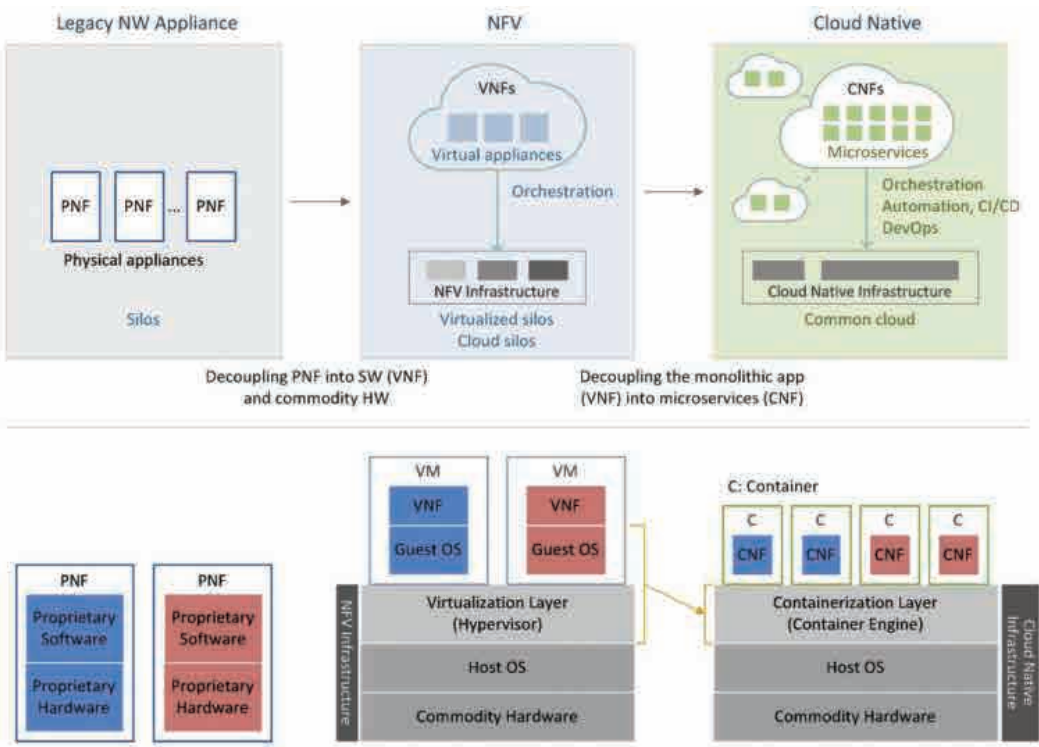


그림 10. PNF, NFV, CNF 비교 / 출처 : 넷매니아즈

네트워크 장비의 시작은 PNF로 시작되어 물리적인 전용 장비로 동작하는, 대략 1990~2005년까지의 기술이라고 하면, 서버의 멀티코어 기술과 하이퍼바이저 기술을 활용한 NFV 기술은 2005~2020년 현재까지도 현업에서 사용되고 발전하고 있는 기술이다. 그러나 NFV는 기업 단위 가상화 환경에서 시작된 기술이라 사용하면서 발생하는 성능 저하 및 클라우드 환경에서 운영하면서 단점이 발생했고, 이를 개선하기 위해 나온 기술이 CNF 기술이라고 할 수 있다. 클라우드가 본격적으로 사용되면서, 고객의 요구에 짧은 시간 안에 대응이 필요한 환경이 되고, 좀 더 경량화와 빠른 서비스가 가능하며, 동일 자원에 더욱 빠른 서비스를 제공하기 위해서 클라우드에 최적화된 영어로 Cloud Native 한 기술이 컨테이너 기술이라고 할 수 있다.

현재 클라우드 환경에서는 기존의 VM 기반 구조가 컨테이너 기반 구조로 빠르게 대체가 이루어지고 있는 상황이다. 여기에 대응하기 위해 네트워크 벤더에서도 컨테이너 기반의 네트워크 장비를 개발 중이거나 선별적으로 서비스에 적용해 테스트 중이라고 한다. 머지않은 장래에는 보다 용량이 줄어들고 부팅속도도 빠르며, 같은 조건의 VM에 비해 처리 성능이 늘어난 컨테이너 기반 방화벽이 클라우드 환경에서 많이 사용될 수 있을 거라 기대해 본다.

다음 호에서는 VPN(Virtual Private Network, 가상사설망)에 대해서 소개하도록 하겠다. 📖

도전! 정보통신기술사 - 5

필기시험 준비하기 1. 통신이론

글. 이상혁 정보통신기술사 / 대전MBC 차장
koreadjlsh@tjmbc.co.kr

연재 목차

- 1회. '도전! 정보통신기술사' 연재를 시작하며
- 2회. 정보통신기술사에 대해
- 3회. 정보통신기술사 자격시험 알아보기
- 4회. 정보통신기술사 자격시험 공부방법
- 5회. 정보통신기술사 필기시험 준비하기 1**
- 6회. 정보통신기술사 필기시험 준비하기 2
- 7회. 정보통신기술사 필기시험 준비하기 3
- 8회. 정보통신기술사 필기시험 준비하기 4
- 9회. 정보통신기술사 필기시험 준비하기 5
- 10회. 정보통신기술사 필기시험 준비하기 6
- 11회. 정보통신기술사 실기시험 준비하기
- 12회. '도전! 정보통신기술사' 연재를 마치며

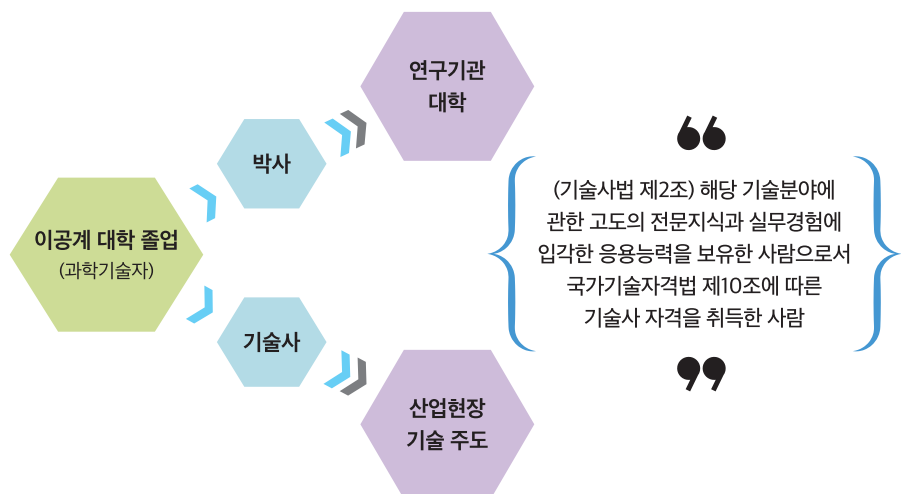
정보통신기술사 필기시험 준비하기 1. 통신이론

지난 호에서는 정보통신기술사 자격시험의 출제기준, 학습량 그리고 단계별 학습 목표와 개인학습, 그룹스터디, 학원 수강 등 학습 방법별 장단점에 대해 알아보았다.

이번 호부터는 통신이론을 시작으로 최근 5년간의 정보통신기술사 필기시험을 분석해보고 분야별 출제 비중과 어떤 문제들이 출제되고 있는지 알아보자.

통신이란?

통신(通信)의 사전적 의미는 통할 통(通)에 믿을 신(信)을 써서 '믿음이 통한다.'라는 뜻이며 영어로는 Communication(소통)으로 표현한다. 정보통신공학에서 통신은 '송신 측에서 전송된 가치 있는 정보가 유선, 무선, 광섬유 등의 전송 매체를 통해 수신 측으로 전달되는 행위'를 말한다.





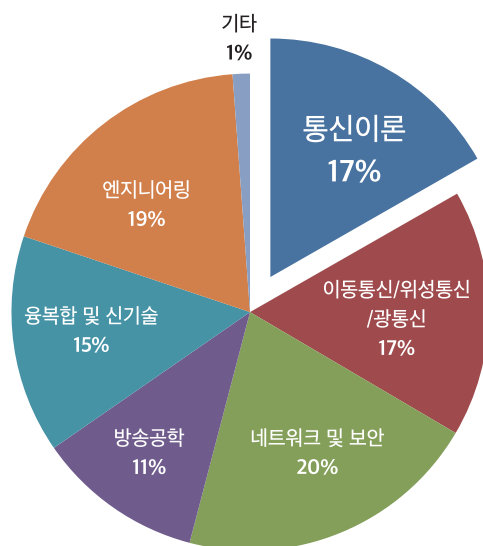
그림과 같이 일반적인 디지털 통신시스템에서의 예를 들면 전달하고자 하는 음성정보(“안녕하세요?”)는 표본화, 양자화, 부호화 등을 거쳐 아날로그 정보 형태에서 디지털 데이터 형태로 변환되고, 이후 전송에 적합한 형태의 신호로 변경되어 전송된다. 수신 측에서는 수신된 신호를 복호화, 역양자화를 통해 디지털에서 아날로그로 변환과정을 통해 정보를 복원한다. 통신이란 이처럼 전송하고자 하는 정보를 전송 매체에 적합한 형태로 변환한 후 수신 측에 전달하는 일련의 행위를 말한다.

통신이론 출제기준

한국방송통신전파진흥원에서 제정한 정보통신기술사 자격시험 출제기준에서 통신이론의 출제기준을 보면 총 7개의 세부항목으로 나뉜다.

주요 항목	세부 항목
통신이론	1. 전파 특성 2. 정보이론과 부호화 3. 신호해석과 시스템 4. 아날로그·디지털 변복조 5. 스펙트럼 확산 통신 6. 통신시스템 구성 - 교환기술, 전송기술, 단말기술 등 7. 최신 기술 및 동향

통신이론 출제기준은 전파 특성을 시작으로 6개의 항목에 최신 기술 및 동향이 포함되어 7개 항목으로 구성되어 있다. 첫 번째 ‘전파 특성’은 전자기파 갖는 고유의 특성인 직진, 굴절, 회절, 반사, 산란, 편파성 등 전자기파의 고유 특성을 말한다. 두 번째 출제기준인 ‘정보이론과 부호화’는 ‘샤논의 정리’를 기초로 만들어진 이론으로 샤논의 제1 정리(소스코딩이론), 제2 정리(채널코딩이론), 제3 정리(채널용량 이론)가 있으며 이외 아날로그·디지털 변복조 등이 출제기준으로 제시되어 있다.



최근 5년간 통신이론 출제율 및 기출문제

2016년 이후 최근 5년간의 기출문제 통계를 보면 통신이론(무선통신, 안테나공학 포함)은 전체 기출문제 중 17%가 출제됐다.

통신이론은 정보통신기술사 필기시험에 자주 출제될 뿐 아니라 면접시험에서 면접관들이 꼭 짚고 넘어갈 정도로 중요하다. 따라서 반복적으로 출제되는 문제는 서브 노트에 정리 후 이해와 암기가 필요하다.

기출 회차	기출 문제
16년 1회	MIMO(Multiple Input Multiple Output) 검파 방식 중 V-BLAST와 Alamouti
16년 1회	이산 푸리에 변환(Discrete Fourier Transform)의 정의, 용도
16년 1회	무선통신에서 사용되는 Isolator와 Circulator의 특징, 차이점, 활용
16년 1회	PLL(Phase Locked Loop)
16년 1회	전리층 특성주파수 (LUF, MUF, FOT)
16년 1회	통신시스템에서 선형시스템(Linear System)과 시불변시스템(Time-Invariant System) 정의와 용도
16년 1회	무선통신에서 변조의 필요성
16년 1회	OFDM에서 CP(Cyclic Prefix)의 필요성에 대하여 서술하시오.
16년 1회	헤테로다인 수신기에서 영상주파수(Image Frequency)에 대하여 서술하시오.
16년 2회	SAW(Surface Acoustic Wave)와 BAW(Bulk Acoustic Wave) Filter
16년 2회	Massive MIMO
16년 2회	전력증폭기의 전력효율
16년 2회	Convolution과 Correlation 함수의 개념 및 통신에서 응용사례를 설명하시오.
16년 2회	레이다(Radar)에서 최대 탐지거리의 증가 및 최소 탐지거리의 감소를 위한 기술적 대책과 문제점을 설명하시오.
16년 2회	이동통신의 전파전파 특성에 대하여 설명하시오.
16년 2회	Duplexer의 기능 및 구조, In-Band Full Duplex와 Hybrid Duplex 기술의 개념에 대하여 설명하시오.
17년 1회	다단증폭기에서 저잡음 증폭기가 필요한 이유
17년 1회	데이터 속도가 100Mbps이고 비트오율이 10 ⁻³ 을 이하는 BPSK 통신시스템에서 반송주파수가 28GHz인 신호의 출력값이 100mW일 때 상온 25도에서 최대 전송거리를 산출하시오 (단 송수신 안테나 이득 0dB, 무선링크의 경로감쇄지수 5.)
17년 1회	전송선로에서 진행하는 전자파의 종류를 설명하고, TEM(Transverse Electromagnetic Mode)파가 존재할 수 있는 전송선로의 세 가지 형태를 기술하시오.
17년 2회	OQPSK(Offset QPSK)
17년 2회	VSWR(Voltage Standing Wave Ratio)
18년 1회	PLL 구성도와 원리
18년 1회	잡음원의 종류 및 백색잡음의 정의
18년 1회	링크 계층에서 무선네트워크 전송선로의 열화 요인
18년 1회	안테나 편파
18년 1회	RF 송수신시스템의 구성 요소와 기능에 대하여 설명하시오.
18년 1회	고주파 전력 출력을 얻기 위한 합성(Combining) 방법에 대하여 블록다이어그램을 도시하고, 효율적인 설계 방법에 대하여 설명하시오.
18년 1회	통신시스템의 측정 장비인 Oscilloscope, Spectrum Analyzer, Network Analyzer를 비교 설명하시오.
18년 2회	전리층과 대류권 페이딩의 발생 원인과 해결기술
18년 2회	Beamforming 및 MIMO 기술의 구현원리와 활용 분야를 설명하시오.
18년 2회	통합공공망용 무선설비 간 연동 방안 및 주파수 간섭 해소 방안을 설명하시오.
19년 1회	EVM(Error Vector Magnitude)
19년 1회	PCM의 앨리어싱 대책
19년 2회	전계에서의 발산 정리
19년 2회	샤논의 채널용량
19년 2회	임피던스 정합 여부를 확인하는 성능 지표
19년 2회	LDPC(Low Density Parity Check) 부호
19년 2회	전파 환경에서 존재하는 전송로의 열화 요인과 대책을 설명하시오.
19년 2회	마이크로파의 특징과 이에 대한 안테나의 종류를 설명하시오.
19년 2회	에러 정정 부호인 Convolution Code를 사용한 회로를 설계하고 복호화되는 과정을 설명하시오.
19년 2회	Cross Modulation과 Intermodulation을 비교하고 억제 방안에 대해서 설명하시오.
19년 2회	OFDM 시스템을 사용하는 평균 반사파 시간 100[ns]인 셀 환경에서 10[Mbps]를 전송하고자 한다. 이때 요구되는 대역폭과 Sub-carrier 갯수를 구하시오. (단, 16QAM 변조기법과 1/4 채널코딩 사용)

정보통신기술사 필기시험은 연 2회 1월과 7월에 실시한다. 최근 5년간의 기출문제를 보면 출제기준과 관련한 문제들이 다수 출제되는 것을 알 수 있다. 특히 반복적으로 출제가 된 전파특성, 정보이론과 부호화, 변조기술과 관련한 내용은 추 후 재출제 가능성이 높으니 반드시 알아두자.

주요 문제 풀이

문제 1. 샤논의 채널용량

1. 개요

- 샤논의 채널용량은 잡음이 있는 AWGN(Additive White Gaussian Noise) 환경에서 에러 없이 전송 가능한 최대 통신용량.

2. 샤논의 채널용량

구분	설명
제1 정리 Source Coding Theorem	정보이론에서 정보량은 이벤트 발생 확률에 반비례 발생 확률에 따른 정보량의 하한값을 ‘평균 정보량’ 또는 엔트로피(H)라고 표현함 $L(\text{정보량}) \geq H(\text{엔트로피})$ $L = \sum P_i(\text{발생 확률}) \times L_i(\text{부호 길이})$ $H = \sum P_i \log \frac{1}{P_i}$ 제1 정리는 무손실 압축 시 압축 한계치를 정의
제2 정리 Channel Coding Theorem	$R(\text{정보전송률}) < C(\text{채널용량})$ 일 때 오류확률을 임의로 줄일 수 있는 부호화 및 변조기법이 존재한다는 이론 $R < C$: 적절한 채널코딩 사용 시 오류확률 최소화 가능 $R > C$: 어떠한 채널코딩을 사용해도 오류를 피할 수 없음
제3 정리 Information Capacity Theorem	AWGN 환경에서 오류 없이 통신이 가능한 이론적 한계치로 신뢰성 있는 통신시스템에서의 최고 전송률을 나타냄. 채널용량 $C = W \log_2(1 + \frac{S}{N}) [bps]$ W: 대역폭, S: 신호 전력, N: 잡음 전력

- 샤논의 채널용량(제3 정리)은 샤논의 제1 정리(소스코딩 이론), 제2 정리(채널코딩 이론)를 만족하며 AWGN 환경에서 에러 없이 전송 가능한 채널용량을 의미.

3. 샤논의 채널용량과 나이퀴스트 채널용량 비교

구분	샤논의 채널용량	나이퀴스트 전송률
환경	잡음이 있는 환경	무잡음 환경
공식	$C = W \log_2(1 + \frac{S}{N}) [bps]$	$C = 2W \log_2 M [bps]$, M : 모드 수
활용	일반적인 통신시스템 설계 시 활용	이론적으로만 사용

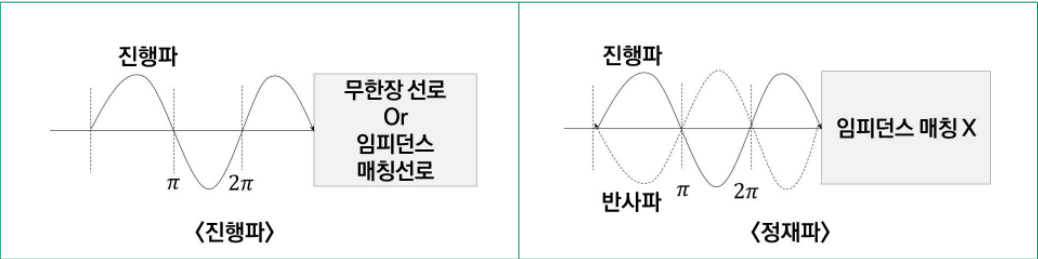
- 샤논의 채널용량은 일반적인 디지털 통신시스템 구축 시 통신용량을 산정할 때 활용. 끝

문제 2. 임피던스 정합 여부를 확인하는 성능 지표

1. 개요

- 임피던스 정합은 전송선로에서 신호원과 부하 등 2개의 회로 접속 시 반사손실 없이 최대 전력을 전송하기 위해 임피던스를 서로 같게 하는 것.

2. 임피던스 정합 여부를 확인하는 성능 지표



- 임피던스 정합이 이루어진 회로에서는 반사파 없이 진행파만 존재하며 정합 여부를 확인하는 성능지표로는 반사계수와 정재파비 사용.

$$\text{반사계수}(\Gamma) = \frac{V_r(\text{반사파})}{V_f(\text{진행파})} = \sqrt{\frac{P_r}{P_f}} = 0$$
$$\text{정재파비}(S) = \frac{1 + |\Gamma|}{1 - |\Gamma|} = 1$$

3. 임피던스 정합선로와 부정합선로 비교

구분	정합선로	부정합
정의	반사파 없이 진행파만 존재	진행파와 반사파가 상존하여 정재파가 발생
반사계수	0	반사계수 > 0
정재파비	1	정재파비 > 1
특징	잡음 없이 최대전력 전송이 가능	전력손실 발생

4. 임피던스 정합 확인 방법

- 임피던스 정합 여부 확인을 위해서는 네트워크 분석기를 사용하며 임피던스 정합을 용이하게 하기 위해서 시스템별 특성임피던스를 사용. 끝

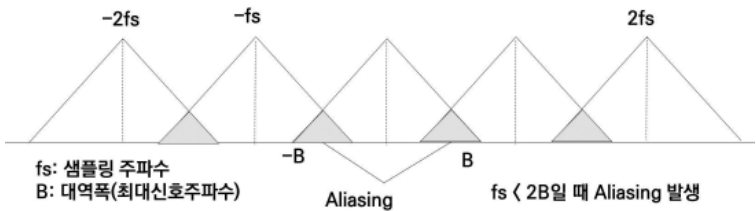
문제 3. PCM의 앨리어싱 대책

1. 개요

- 앨리어싱은 PCM(Pulse Code Modulation) 과정 중 표본화 시 샘플링 주파수가 최대신호 주파수의 2배보다 작을 때 발생하는 주파수 겹침 현상.

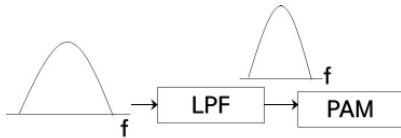
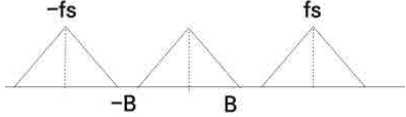
2. PCM의 앨리어싱 대책

가. 앨리어싱 개념도



- Aliasing이 발생하면 송신 측에서 아날로그 신호가 디지털로 변환될 때 왜곡된 양자화 값으로 변환되기 때문에 수신 측 신호 복원 시 정상 신호로 복원이 불가.

나. 앨리어싱 대책

가) LPF 필터 적용	나) Over Sampling
 • 송신 측 아날로그 신호 샘플링 전 LPF 적용	 • $f_s > 2B$로 Over Sampling

- 앨리어싱 대책으로는 LPF 필터를 적용하는 방법과 샘플링 주파수를 최대신호 주파수의 2배보다 크게 하는 Over Sampling 방식이 있음.

3. 앨리어싱 대책 비교

구분	LPF 필터 적용	Over Sampling
원리	송신 측 아날로그 신호의 고주파 성분 제거	$f_s > 2B$
장점	구성이 간단	효과 우수
단점	원본 손실	전송데이터 증가
활용	PCM	DM, ADM에 적용

4. 앨리어싱 대책 최적안

- 신호를 샘플링하기 전 LPF 필터 적용 후 필요에 따라 Over Sampling 기술 중복 적용. 끝

1교시 답안의 경우 1. 개요, 2. 문제(그림 포함), 3. 특징, 4. 비교 순으로 작성하며 대부분 문제의 경우 문제당 그림과 비교표를 작성한다.

이번 호에서는 통신이론의 출제기준과 출제 비중, 최근 5년 동안의 기출문제 그리고 주요 문제들을 풀어봤다. 다음 호에서는 이동통신/위성통신/광통신의 출제기준과 기출문제에 대해 알아보자. 📖



Q 직장생활을 하면서 하루 3시간을 공부에 투자하기 어려울 텐데 어떻게 시간 관리를 했는지 궁금합니다.



직장생활을 하면 하루 3시간을 공부에 할애하기가 쉽지 않습니다. 저의 경우 어린 아이들까지 있어 아이들이 자는 시간에 주로 공부를 했습니다. 아침 일찍 일어나서 2시간, 자기 전 1시간씩 할애해 매일 3시간 이상 공부를 했습니다. 그리고 회식 자리나 술자리가 있는 모임은 가급적 피하거나 부득이 참석하더라도 다음 날을 위해 술은 자제했습니다. 정보통신기술사 시험에 도전하기로 결심하셨다면 먼저 공부 시간 확보를 위해 자기만의 루틴을 찾고 사회적 거리 두기를 실천하는 것이 필요합니다.

연합회원 및 구독자 여러분의 궁금증을 담은 이메일을 기다리고 있습니다.

메일을 보내주시는 분 중 Q&A에 선정되신 분께는 공저로 참여한 '4차 산업혁명과 정보통신기술' 책을 선물로 드립니다.

이메일 주소 : 이상혁 정보통신기술사 koreadjish@tjmbc.co.kr

자료 출처

한국방송통신전파진흥원 / 위키백과 / 4차 산업혁명과 정보통신기술 서적

스톤플라이코리아

방송시스템에 최적화된 '스톤플라이 영상 편집 스토리지 솔루션' 국내 본격 출시



스톤플라이코리아가 방송시스템에 최적화되어 있는 '스톤플라이 영상 편집 스토리지 솔루션'을 국내에 본격적으로 출시했다.

최근 방송 환경이 HD, 4K 등의 고화질 방식으로 전환되고 제작된 방송 콘텐츠의 활용 채널이 다양해짐에 따라 이제는 방송 사들도 방송시스템에 있어서 효율적인 통합 워크플로우를 구현하는 것이 중요한 경쟁력으로 떠오르고 있다.

'스톤플라이 영상 편집 스토리지 솔루션'은 구형 장비에 대한 운용 및 유지 보수 비용과 추가적 인증실 요건 시 용량 대비 고가의 도입 비용을 절감할 수 있는 최적의 통합 스토리지를 구축해 준다. 스토리지 운용에 있어서 불균형한 사용률에 따른 낭비 요소를 제거해 주고, 데이터 가용성을 향상 시켜준다. 또한 현업 부서로부터 용량 증설 및 추가적인 성능 요구 등 비즈니스 요구에 빠른 대응이 가능한 인프라를 구축할 수 있고, 차세대 비즈니스 환경을 지원하기 위한 스토리지 관점에서의 다양한 기능을 충족하는 선제적 인프라 구축도 포함한다.

실제 '스톤플라이 영상 편집 스토리지 솔루션'을 활용한 국내 및 해외의 방송시스템 구축 사례를 통해 다음과 같은 과제를 해결해냈다.

- 대용량 고화질(4K UHD/HD)의 미디어 콘텐츠 저장소 확보
- 운영 스토리지 성능 및 증설의 한계
- 방송용 장비의 안정적인 데이터 백업 스토리지
- 해킹 및 데이터 유실의 대응책 마련
- 백업 스토리지 운영의 편의성 확보
- 스토리지 운영 구성의 복잡성 제거



스톤플라이 제품 문의

☎스톤플라이 코리아 이화랑 차장 02-6949-3883 hrlee@stonefly.co.kr

공식 파트너사

☎맑은기술 조찬현 차장 02-2081-1394 chcho@malgn.com

파나소닉코리아 4K 60P PTZ 카메라 UE100 출시



파나소닉은 4K 60p 영상을 낮은 지연율을 충족하며 전송 가능한 NDI를 지원하고, 12G-SDI를 포함한 다양한 출력 인터페이스를 갖춘 4K 통합 카메라 AW-UE100을 올 9월경 국내에 출시할 예정이다. 이번 UE100 모델은 기존 파나소닉의 4K PTZ 카메라 플래그십 모델인 UE150, HD PTZ 카메라 플래그십 모델인 HE130의 중간에 위치하며 다양한 용도와 실용성으로 수요가 높을 것으로 보인다.

UE100은 우선 높은 대역폭의 NDI를 지원하고, 수평 화각 74.1도의 광각과 24배 줌 렌즈를 장착하고 있으며, 4K 60p와 12G-SDI를 지원해 IP와 SDI를 모두 충족한다. 12G-SDI, 3G-SDI, HDMI, IP의 출력 단자를 탑재하고, 4K 60p를 비롯한 다양한 영상 출력 포맷을 지원하기 때문에 촬영자가 원하는 어느 장소나 상황에 구애받지 않으며, 그 어떤 카메라보다도, 자유도와 높은 활용성을 겸비하여 촬영할 수 있다.



4K 영상을 최대 약 250Mbps, Full HD 영상을 최대 약 100Mbps로 전송 가능한 High Bandwidth NDI를 지원, 고화질, 낮은 지연 라이브 영상 전송을 LAN 케이블 1개로 실현한다. 불안정한 네트워크 환경에 강한 SRT에도 대응하고 안전성을 확보하면서 고품위 영상 전송이 가능해졌다. RTMP/RTMPS를 활용하여 카메라 본체에서 YouTube Live, Facebook Live 등의 생방송 서비스로 직접 스트리밍도 가능하다.

UE100 제품에서의 주목할 만 한점은 VR 시스템 및 로봇틱스 시스템과의 통합할 수 있다는 점이다. 최근 상승하고 있는 E-스포츠나 각종 중계방송에 가상현실 효과를 낼 수 있는 FreeD와의 용이한 통합이 가능하다. 또한, 제품 내부에 기어가 없는 기어리스 타입의 모터와 롤링에 대한 보상 기술로 로봇틱스 시스템과의 통합도 가능해 다목적, 다기능의 매력적인 제품이다.

파나소닉코리아

4K로 업그레이드 가능한 HD HDR 지원 스튜디오 카메라 시스템 공개



파나소닉코리아가 4K로 업그레이드를 지원하는 방송용 HD 스튜디오 카메라 시스템을 올가을 출시한다. 이번 시스템은 AK-HC3900 스튜디오 카메라와 AK-HCU250 CCU(Camera Control Units), AK-HRP250 ROP(Remote Operation Panel)로 구성되며, 합리적인 비용의 장거리 광전송 지원이 특징이다. NAB 2020에서 선보일 예정이었던 이번 신제품은 지난 5월 선공개되었고, 가을 출시를 앞두고 있는 상황이다. 내년 4K 업그레이드를 유상으로 지원할 예정으로 HD와 UHD 촬영에서 수준 높은 영상미와 활용성을 제공할 것으로 기대되고 있다.

AK-HC3900 스튜디오 카메라는 지난 8년전 HC3800의 후속 모델로, 대형 MOS 센서를 채용하였고, B4 마운트 적용, ND 필터 내장 등의 기본 요건을 갖추고 있으며, HLG로 HD HDR을 지원하여 생동감 넘치는 방송을 제작할 수 있다. F10(2000lx)의 고감도와 S/N 62dB의 저소음으로 다양한 촬영 현장에서 그 진가를 발휘한다. 1080/59.94p/59.94i,/23.98PsF 등의 멀티 포맷 지원은 물론이고, 유상의 4K 업그레이드를 통해 2,000 TV 라인의 수평 해상도로 네이티브 4K 출력을 얻을 수 있다. 또한, CAC(Chromatic Aberration Compensation) 기능과 스큐 감소 기능 그리고 DRS(Dynamic Range Stretcher) 기능도 포함되었다.





AK-HC3900 스튜디오 카메라 주요 특징

AK-HCU250 CCU는 컴팩트한 사이즈의 외관을 갖추고 있으며, AK-HC3900과 마찬가지로 멀티 포맷과 UHD HDR을 지원한다. 광전송을 통해 최대 10Km까지 촬영이 가능하며, 4K 업그레이드를 통해 HDR/SDR의 동시 출력과 12G 출력도 가능해질 예정이다. AK-HRP250은 기존 모델인 AK-HRP250과 같은 사이즈이나 기능을 확장했다. CCU와 ROP 간의 IP 연결도 지원하며, 또한 PoE 지원으로, 전원 공급도 한결 수월하다. 또한, CCU와 ROP에는 SD 카드 슬롯이 장착되어 있으며 다양한 설정을 저장하거나 펌웨어를 업그레이드하는 데 사용할 수 있다.

이밖에 전용 뷰파인더 AK-HVF75는 7인치 LCD 모델로 1280×800 해상도를 지원하고 400nits의 밝기와 800:1의 명암비로 기존 모델 대비 업그레이드되었고, 전자식 뷰파인더 HD LCD 타입의 AJ-CVF25는 2,760,000 픽셀과 16:9纵横 비로 초점을 쉽게 조정할 수 있게 한다. 또한, FHD를 지원하는 OLED 타입의 AJ-CVF70이 있다.



전용 뷰파인더 AK-HVF75



전자식 뷰파인더 AJ-CVF25

이번 스튜디오 카메라 시스템은 스튜디오 촬영뿐만 아니라 운용성과 유연성이 요구되는 스포츠 및 라이브 이벤트 등 다양한 용도에 유연하게 사용될 수 있으며, 높은 성능과 합리적인 가격 역시 시스템을 선택하는데 있어 충분한 장점으로 적용할 것으로 보인다.

에이디소프트

보이는 라디오를 위한 전문 솔루션 VJ PRO



라디오는 전 세계적으로 볼 때 가장 유연하고 탄력적인 매체입니다. 전통적인 미디어 시장과 디지털 미디어 시장은 모두 경쟁이 치열하지만, 라디오에 있어서 보이는 라디오는 라디오의 점유율을 높이거나 안정되게 유지하는 수단으로 자리를 확보하게 되었습니다.

‘보이는 라디오(Visual Radio)’라는 브랜드로 많은 시도가 있었습니다. 하지만 우리나라 방송국에서 가장 중요한 이슈는 안정성입니다. 그 안정성의 틀로 인해 기존의 변화는 쉽지 않고 또한 빠르게 변화하는 환경에 잠정적으로 대응하기 위해서 기존의 라디오 오디오 파일시스템에 카메라만 연결하고 비디오 스위칭 장비를 연결해서 보이는 라디오의 일부 구현만을 실현하고 있습니다.

하지만 점점 더 아나운서나 DJ 혼자서 음악에 대한 플레이나 보이는 화면에 대한 컨트롤을 One man Base에서 진행하기를 원하는 Needs들이 생겨나고 있습니다. 이러한 Needs를 해결할 수 있는 이탈리아 오디오 비디오 전문업체



AxelTech의 VJ Pro에 대해서 알아보겠습니다. 1996년에 설립된 Axel Technology 사는 라디오와 TV의 방송솔루션 전문 이태리 업체이고 40년 이상의 노하우를 가진 전문업체로서 120개국의 글로벌 파트너와 유저 네트워크를 가진 글로벌 벤더입니다.

AxelTech의 Visual Radio 솔루션 VJ-PRO는 모든 Radio Automation 시스템과 디지털 믹싱 콘솔에 인터페이스 할 수 있습니다. 이는 Studio Workflow에 영향을 미치지 않으며 추가 엔지니어가 필요하지 않으며 이를 사용하기 위한 특별한 교육이 필요하지 않습니다.

Radio Automation Interface

기존의 라디오 오디오 파일 시스템과 커스터마이징 후에 연결할 수 있습니다. (RCS, Netia, Zenon, AD Soft Winners) 이를 통해서 연결된 비디오 클립을 음악의 플레이와 동시에 진행할 수 있습니다. 단순히 음악만 보이는 라디오 때 제공하거나 또는 캡처된 화면만 나갔던 일반 방식을 탈피하여 진행자가 원하는 비디오 클립을 자유롭게 나갈 수 있도록 제공합니다.

Radio Console Interface

기본인 AxelTech의 콘솔인 Oxygen 3000과 함께 3rd party 콘솔과도 연결이 가능합니다. (Studer, Axia, LAWO, DHD 그 외) 탈리를 통해 선택한 카메라 영상을 화면에 송출되게 하며, 목소리 인식을 통해서 자동으로 목소리가 나는 곳으로 카메라를 이동시키는 기능도 있습니다. 게스트가 같이 방송할 때 일일이 카메라를 선택하지 않고 목소리 감지만으로 선택할 수 있어 제작의 편이를 제공합니다.

Built-in Video Playback and Capture



탑재된 2채널 비디오 송출 시스템과 2채널 믹싱/크로스 페이딩 효과를 탑재함으로 비디오 플레이어 구현에도 전혀 문제가 없으며 비디오와 오디오의 싱크 기능도 제공하고 있습니다.

탁월하고 쉬운 비디오 송출 브랜딩

자동타이틀 기능, 애니메이션, 로고, 시계, RSS 피드, 기상정도, 뉴스 등을 같이 브랜딩하여 송출하고, SNS와 결합한 화면도 같이 내보낼 수도 있습니다. 컴퓨터 그래픽 소프트웨어도 번들로 탑재되어 있어서 손쉬운 송출 브랜딩이 쉽게 가능합니다.

비디오 스위처 컨트롤

기존의 비디오 컨트롤을 GUI 화면상에서 TCP/IP와 시리얼 통신을 통해 소프트웨어 컨트롤이 가능합니다. (Atem, VMIX, Newtek TriCaster 등)

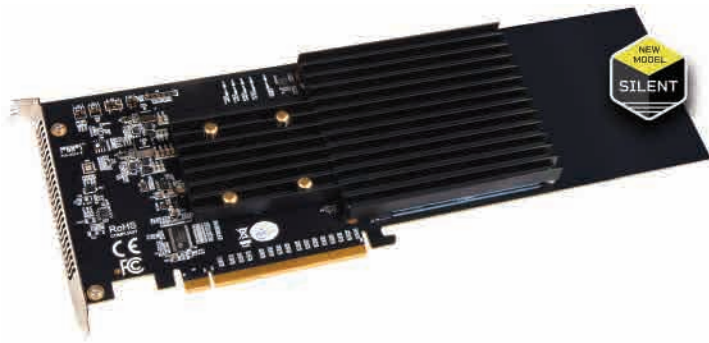
카메라 콘트롤

소프트웨어로 PTZ 카메라를 콘트롤할 수 있습니다. 이 모든 기능을 DJ가 화면을 보면서 콘트롤 할 수 있어 보이는 라디오 기능뿐만 아니라 TV 범주의 어느 정도 기능을 수용함으로 TV와 라디오를 브릿지 역할을 충분히 수행할 수 있는 차세대 멀티미디어 솔루션입니다.

이제 라디오 시장은 보이는 라디오로 나아갈 것입니다. AxelTech의 VJ Pro는 이를 가능하게 할 충분한 솔루션입니다. 한국적 정서와도 매우 흡사한 이태리의 감성과 디자인이 살아있어 제작과 사용에 있어 높은 가능성을 제공합니다.

디브이네스트 News

Sonnet, M.2 NVMe SSD 카드 Silent 출시



Sonnet Technologies는 PCIe 카드 슬롯에 최대 4개의 M.2 NVMe SSD를 설치할 수 있는 M.2 NVMe SSD 카드 Silent를 출시했다. M.2 NVMe SSD 카드는 16레인의 인터페이스를 갖춘 PCIe 3.0 카드로 4개의 SSD에서 최대 성능을 지원하도록 설계되었으며 최대 8TB의 SSD를 추가할 수 있다.

M.2 NVMe SSD 카드 Silent는 소음을

유발하는 FAN을 없애 가열로 인해 발생하는 카드의 문제 발생을 최소화하기 위해 열 조절 방지 및 자동 냉각 솔루션을 갖추어 대용량 파일을 전송 중일 때도 SSD가 항상 고성능을 유지한다.

M.2 NVMe SSD 카드 Silent는 최대 11,700MB/s의 지속적인 RAID 0 속도를 달성하며 macOS, Windows, Linux에서 Raid 0, 1, 5(소프트웨어 별도판매)를 지원한다. 또한 Thunderbolt 3 확장 시스템에서 최대 2,750MB/s의 성능을 갖춘 하나의 케이블을 통해 최대 4개의 SSD에 연결할 수 있다.

가격(VAT 포함) M.2 4x4 PCIe CARD 슬롯 : 675,400원

Sonnet, Mac Pro용 내장형 드라이브 마운트 Fusion Flex J3i 출시



Sonnet Technologies는 2019 Mac Pro용 Fusion Flex J3i 드라이브 마운팅 시스템을 발표하였다. Fusion Flex 시스템은 3.5인치 SATA 하드 디스크 드라이브(HDD)와 2.5인치 SATA SSD(HDD 및 SSD 별도 판매), 마운트 하드웨어, 전원 및 데이터 케이블의 설치를 지원하는 맞춤형 마운팅 브래킷 및 플레이트로 구성된다. 조립된 시스템은 컴퓨터 내부에 제공된 확장 베이에 깔끔하고 안전하게 설치되며 장착된 드라이브를 제공된 포트에 연결할 수 있다.

Fusion Flex J3i 시스템을 사용하면 2019 Mac Pro에 3.5인치 HDD 2개와 2.5인치 SSD 1개를 장착하거나 2.5인치 SSD 3개를 장착하여

최대 3개의 SATA 드라이브를 설치할 수 있다. 이 시스템은 가장 용량이 큰 SATA 드라이브를 사용하여 최대 36TB의 스토리지를 추가할 수 있으며, Fusion Flex는 컴퓨터의 PCIe 슬롯 근처에 있는 마운트 지점에 안전하게 연결되고 설치된 드라이브는 컴퓨터의 내장 USB 및 SATA 포트에 연결된다.

가격(VAT 포함) Fusion Flex J3i : 396,000원

NewTek, TriCaster 2 Elite 발표



NewTek은 라이브 비디오 프로덕션 시스템인 TriCaster 2 Elite를 발표하였습니다. TriCaster 2 Elite는 비디오 프로듀서, 비주얼 스토리텔러, 시스템 통합 업체 등에 '방송보다 더 나은' 기능과 완벽한 유연성을 제공하며 최첨단 비디오 프로덕션 기능 외에도 스튜디오, 방송국, 학교, 기업 등에 사용하고 있는 주요 화상 통화 응용 프로그램을 활용하여 수많은 창의적인 옵션을 제공할 수 있습니다. 유연성과 확장성을 더욱 강화하기 위해 IP를 통한 미래형 비디오와 기존 SDI가 모두 이 플랫폼에서 지원됩니다.

TriCaster 2 Elite는 다른 시스템에서는 사용할 수 없는 새로운 핵심 기능을 통해 오늘날의 멀티 소스 환경에서 프로덕션을 위한 새로운 표준을 설정할 수 있습니다. Skype, MS Teams, Zoom Meetings, GoToMeeting을 비롯한 웹 회의 도구와 NDI, SRT, RTP, HTTP, SRC, 스마트폰을 포함한 모든 IP 비디오 소스가 지원됩니다. 거의 무제한에 가까운 기존 SDI 소스와 함께 동시에 액세스하여 사용할 수 있으며, 제작자는 연결에 대한 걱정 없이 스튜디오 내 게스트 및 원격 화상 통화자와 연결할 수 있습니다.

TriCaster 2 Elite의 핵심은 최대 4K 60p의 비디오 형식과 해상도를 자동으로 결정하는 32개의 외부 입력이 포함된 고속 60×45 비디오 크로스포인트입니다. 크리에이티브 제한이 일반적인 기존의 라우팅 스위치와는 달리, 각 입력에는 자동화를 위한 트리거뿐만 아니라 Proc AMP 도구, 크리스퍼 비디오용 독립 키잉 및 자르기 등이 포함되어 있습니다.

8개의 HD 또는 2개의 4K 60p에 구성 가능한 혼합 출력, 미디어 플레이어의 NDI 직접 출력, 멀티 스트리밍 인코더, 8개의 모든 SDI 입력의 연속 NDI 변환 및 즉각적인 재생을 위해 8개의 독립적으로 선택 가능한 레코더를 사용하면 트레이드 오프가 필요하지 않습니다. 이 플랫폼의 유연성을 통해 콘텐츠 제작자는 동시에 믹스 작업을 수행할 수 있으며 여러 4K 스트림을 한 번에 여러 장소에 전달하고, 비디오 월을 제공하여, 별도의 브랜드 및 언어 패키지를 수용해 프로그램 및 라인 컷을 기록하는 등 다양한 작업을 수행할 수 있습니다.



4-Stripe Control Panel (1077×540×156mm)

AJA

Ki Pro GO v2.0 펌웨어 발표



AJA 비디오 시스템은 강력한 성능의 멀티채널 H.264 레코더인 Ki Pro GO의 v2.0 펌웨어를 출시했습니다. 다양한 기능이 더해진 이번 업데이트는 최대 25Mbps로 10비트 4:2:2 색공간 레코딩을 지원하고, LTC를 통한 새로운 타임 코드 확장 기능과 향상된 슈퍼 출력을 제공합니다. 뿐만 아니라 전면 패널에 전 채널 오디오 레벨을 표시할 수 있으며, 별도의 PC없이 자체적으로 미디어를 포맷할 수 있습니다. 네트워크 파일 전송과 갱 컨트롤 레코딩으로 여러 대의 Ki Pro GO를 동시에 제어하여 H.264 레코딩 품질을 향상시키고 편의성과 안정성을 높일 수 있습니다.

Higher bit rate capture
for complex imagery

25 Mbps Expansion
4:2:2 Support
10-bit Support
Enhanced Super Out
LTC on Analog Audio In
Front Panel Audio Monitor
Drive Formatting
Network File Download
Gang Record Support

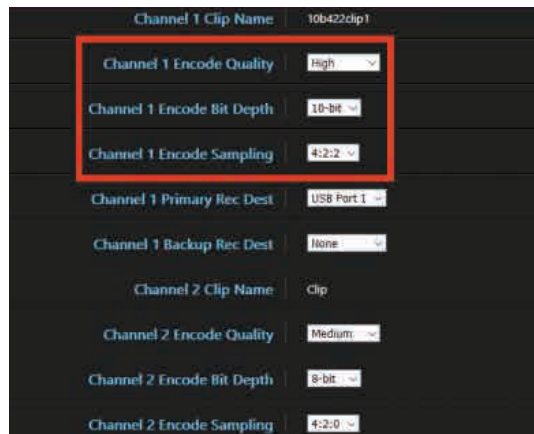
Ki Pro | GO v2.0 Update

AJA

Ki Pro GO는 H.264로 메인 비디오를 캡처하는 다양한 방송 프로그램 제작과 라이브 이벤트 레코딩을 위한 장비로서 최대 4개의 HDMI 또는 SDI 소스를 저렴한 가격의 USB 메모리에 직접 녹화할 수 있습니다. 또한, 레코딩 품질을 향상시키기 위해 최대 비트 전송률을 25Mbps로 높였으며 복잡한 스테이지와 콘서트 조명이 있는 라이브 프로덕션에서 사용하기에 적합한 고품질을 제공합니다. 새로운 펌웨어는 더욱 풍부한 이미지 캡처를 위해 4:2:2 색 공간과 10비트 옵션을 제공합니다.

새로운 프리셋은 총 5가지로 제공되면 각각의 특성은 다음과 같습니다. 이러한 확장된 녹화 옵션은 AJA에서 Ki Pro GO의 사용자 요청을 반영한 것으로, 시중에 출시되어 있는 모든 H.264 레코더 중 유일한 특성입니다.

- Low / Med-Low : 대화 위주의 방송, 컨퍼런스 백업, 보안 기록용
- Medium / Med-High : 다양한 화면 구성의 복잡한 콘텐츠 기록용
- High : 스포츠와 같은 빠르고 세부적인 콘텐츠 기록용

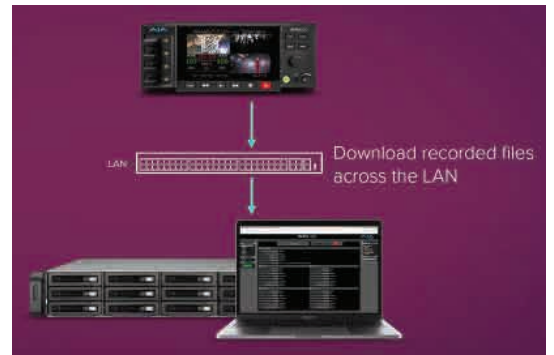


향상된 사용자 모니터링을 위해 슈퍼 아웃을 지원하고 있으며 전면 패널 오디오 모니터링을 통해 4개의 비디오 채널에 대한 잔여 미디어 용량과 오디오 레벨 미터가 표시됩니다.

Ki Pro GO v2.0은 아날로그 오디오 입력 중 하나로 LTC를 입력받는 옵션을 제공하여 타임 코드 선택 기능을 확장하였습니다. (LTC 사용 시 두 번째 아날로그 오디오 입력 채널은 모노 입력으로 작동됩니다.)



또한, 새로운 펌웨어는 미디어 포맷 기능을 제공하여 별도의 PC가 없이도 장비 자체에서 미디어를 초기화할 수 있습니다. 네트워크 파일 다운로드는 중요한 라이브 프로덕션 환경에서 보다 쉽게 녹화된 파일을 LAN을 통해 중앙 서버로 옮길 수 있는 편의성을 제공합니다.



네트워크 연결을 통해 사용자는 편리하게 여러 Ki Pro GO 장치에 쉽게 접속할 수 있으며, Ki Pro GO의 내장 WebUI 나 전면 패널 버튼 컨트롤을 통해 Gang 컨트롤(하나의 장치로 여러 대의 전체 그룹 장치들을 제어)을 하는 것도 가능했습니다.



가격(VAT 포함)

Ki Pro GO : 5,720,000원

Blackmagic Design News

UltraStudio Monitor 3G 및 UltraStudio Recorder 3G 발표

Blackmagic Design은 3Gb/s SDI 및 HDMI 연결과 고속 Thunderbolt 3 기술을 지원하는 새로운 캡처 및 재생 솔루션인 UltraStudio Monitor 3G 및 UltraStudio Recorder 3G를 발표했다. 신제품은 뛰어난 휴대성을 자랑하는 초소형 제품으로, Thunderbolt 연결을 통해 컴퓨터의 배터리 또는 전원 장치로부터 전원을 공급받을 수 있다.

구형 Thunderbolt 2 모델을 대체하는 이 두 모델은 Thunderbolt 3를 탑재해 더욱 다양한 비디오 포맷과 색공간, RGB 비디오 포맷을 제공하며 경제적인 가격으로 공급되고, 최대 10비트의 SD/HD 화질로 압축 및 비압축 영상을 캡처/재생할 수 있다. 또한, 여러 컴퓨터를 손쉽게 옮겨 가며 작업할 수 있고, 데스크와 카메라, 라이브 비디오 소스에서 캡처하여 모니터, 프로젝터, 미디어 서버 등으로 출력할 수 있다. 이는 최고 화질의 영상과 다양성이 요구되는 편집, 합성, 그래픽 제작, 무궁무진한 방송 및 후반 제작 상황 등에 완벽한 기능이다.



신규 Blackmagic Video Assist 3G 발표

휴대형 모니터링 및 녹화 솔루션 제품군에서 경제적인 모델인 Blackmagic Video Assist 3G의 신모델이 출시되었다. 내장 스크립트 및 향상된 배터리, 모든 SD/HD 포맷을 지원하는 3G-SDI 및 HDMI 연결을 탑재한 더욱 경제적인 가격의 모델이다. 모든 Video Assist 모델은 대형 터치스크린을 탑재하고 있어 녹화 및 클립 재생, 스코프 보기, 포커스 어시스트 설정 기능을 스크린에서 제어할 수 있다. 7인치 12G 및 3G 모델 둘 다 오디오 아날로그 입력 및 SD 카드 삽입을 위한 2개의 슬롯을 포함한다. 또한 연속 녹화가 가능하여 녹화 시 카드의 용량이 채워지면 자동으로 다음 카드로 녹화를 시작한다. 모든 모델의 뒷면에는 탈리 라이트가 있으며 전면에는 클립 재생을 위한 스피커 및 헤드폰 잭이 있다. L-시리즈 배터리를 사용하는 Blackmagic Video Assist에는 두 개의 배터리 슬롯이 탑재되어 있어 녹화를 중단하지 않고도 배터리를 교체할 수 있다.

Video Assist의 5인치 및 7인치 터치스크린을 통해 샷의 구도를 매우 쉽게 잡을 수 있으며 포커스를 정확히 맞출 수 있다. 터치스크린은 녹화 중일 때 타임코드 및 트랜스포트 제어, 오디오 미터, 노출을 위한 히스토그램을 포함한 주요 정보를 표시한다. 이 터치스크린을 사용자에게 맞게 설정이 가능하여 현재 사용하는 파일명 및 포커스 피킹, 지브라, 폴스 컬러, 프레임 가이드, 3D LUT 등의 오버레이를 추가하거나 삭제할 수 있다. 3D LUT는 원하는 컬러 및 영상률으로 샷을 모니터할 수 있도록 도와주며 LUT를 파일과 함께 녹화할 수도 있다.



새로운 ATEM Advanced Panel 발표



ATEM 4 M/E Advanced Panel

Blackmagic Design은 새로운 ATEM 2 M/E Advanced Panel 및 ATEM 4 M/E Advanced Panel을 발표했다. 이는 모든 ATEM 스위처와 함께 운영할 수 있도록 설계된 고급스러운 디자인의 새로운 하드웨어 컨트롤 패널이다. ATEM Advanced Panel은 대형 ATEM 스위처를 제어하기 위한 모든 전용 컨트롤을 탑재할 수 있도록 대형 크기로 설계되었다. 패널은 최대 4 M/E 버튼줄과 24개의 커스텀 버튼 라벨용 개별 LCD, 4개의 개별 시스템 컨트롤 LCD, 4개의 T바 페이더 컨트롤 등을 탑재하였다.

2 M/E 모델은 20개의 입력 버튼 및 2개의 개별 시스템 컨트롤 LCD 스크린을 포함한 두 줄의 2 M/E 버튼줄을 탑재했다. 또한, 각 버튼줄은 대형 스위처의 4 M/E까지 최대로 제어할 수 있다. 각 버튼줄 및 모든 입력 버튼은 커스텀 라벨을 위한 LCD를 탑재하고 있으며, 각 버튼줄에는 개별 셀렉트 버스 또한 탑재되어 있다.

강력한 4 M/E 모델은 ATEM Constellation 스위처의 기능과 완벽하게 매칭될 정도로 큰 규모를 자랑하는 모델이다.

4 M/E 모델은 40개의 입력 버튼과 4개의 개별 시스템 컨트롤 LCD 스크린을 포함한 4 M/E 버튼줄을 탑재했다.

ATEM Constellation은 최첨단 라이브 스위칭 워크플로우를 구현하도록 설계되었다. ATEM Constellation은 내부적으로 프로그램 버스와 프리뷰 버스가 서로 나누어져 있어, 생방송에서 소스를 더욱 빠르고 정확하게 전환할 수 있다. ATEM Constellation의 보조 출력 또는 멀티뷰를 사용하여 선택한 프리뷰 버스를 미리 모니터링할 수도 있다. 따라서 Advanced Panel의 프리뷰 버스에서 모니터링할 영상을 간단히 선택하기만 하면, 이 영상이 미리보기 화면으로 출력되어 방송에 송출하기 전에 미리 확인할 수 있다. 확인이 끝난 후 CUT 또는 AUTO 버튼을 눌러 이 소스를 온라인으로 송출하면 된다. 모니터링 없이 즉시 생방송으로 송출하고 싶다면, 프로그램 버스에서 소스를 전환할 수도 있다.

트랜지션 유형을 선택하면 시스템 컨트롤 LCD에 해당 트랜지션에 관한 옵션이 나타나기 때문에 복잡한 메뉴를 거치지 않고도 관련 파라미터를 변경할 수 있다. 이 모든 게 바로 실행되기 때문에 다양한 스위칭 방법 중 원하는 방법을 사용할 수 있다. 프로그램 버스에서 직접 컷을 실행할 수도 있다. ATEM Advanced Panel은 모든 트랜지션 유형에 빠르게 접근할 수 있는 컨트롤을 제공한다.

Blackmagic Design

Blackmagic URSA Mini Pro 12K 발표



고화질 영상에 대한 수요의 증가와 관련 기술 및 인프라의 발전으로 4K를 지원하는 카메라의 개발과 출시가 점차 늘어나고 있고, 일부 8K도 지원하는 카메라가 나오는 시점이다. 4K/UHD 촬영 영상 제작도 쉽지가 않은 현실에서 8K를 넘어 12K를 지원하는 카메라가 Blackmagic Design에서 발표되어 업계 종사자 및 영상에 관심 있는 일반인에게도 충격을 주었다. 아직 12K에 대한 표준과 규격도 나와 있지 않지만 고화질에 대한 끝없는 염원의 결과물이라 생각하고 싶다.

이번에 발표된 Blackmagic URSA Mini Pro 12K 카메라는 12,288×6,480이라는 놀라운 해상도를 지원하고, 12K 슈퍼 35 센서 및 14스탑의 다이내믹 레인지를 탑재하였으며, 12K를 최대 60fps의 빠른 프레임 속도로 프레임 당 80메가픽셀로 담아낼 수 있다. 12K 촬영 시 최대 60fps, 8K에서 최대 110fps, 4K 슈퍼 16에서 최대 220fps로 촬영할 수 있다. URSA Mini Pro 12K는 교체형 PL 마운트 및 내장 ND 필터, 듀얼 CFast/UHS-II SD 카드 레코더, SuperSpeed USB-C 확장 포트 등을 탑재했다.

URSA Mini Pro의 3세대 모델인 이번 카메라는 새로운 Blackmagic 5세대 컬러 사이언스 및 더욱 향상된 Blackmagic RAW 성능을 지원하며 수상 경력을 자랑하는 URSA Mini Pro 카메라 본체에 설계되었다. 가격은 US\$9,995로 비교적 저렴하다는 평이다.

URSA Mini Pro 12K의 놀라운 해상도로 이제 뛰어난 디테일 및 폭넓은 다이내믹 레인지, 깊고 풍부한 색감을 지닌 필름을 촬영할 수 있다. 이는 장편 영화 및 TV 시리즈 제작, 그리고 몰입감을 선사하는 대형 IMAX 포맷에 더없이 완벽하다. 영상 속 피사체 주위에서 확인할 수 있는 놀라운 해상도는 그린스크린 키잉 및 라이브 액션과 CGI 합성 등의 시각 효과

작업에 이상적이다. 12K에서 슈퍼샘플링을 실행하면 8K의 더욱 뛰어난 색상 및 해상도를 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 에일리어싱을 없애는 과정에서 더욱 자연스럽게 부드러운 이미지를 얻을 수 있다.



URSA Mini Pro 12K 센서 및 Blackmagic RAW 포맷의 조합은 12K 영상의 12비트 RAW 워크플로를 손쉽게 구현할 수 있도록 설계되었다. 놀라운 효율성을 자랑하는 차세대 코덱인 Blackmagic RAW 포맷을 사용하면 12K로 촬영한 영상을 노트북에서 손쉽게 편집할 수 있는데, 이는 타 코덱에서 찾아볼 수 없는 장점이다. 탑재된 센서의 엄청난 해상도 덕분에 후반 작업에서 리프레이밍을 통해 8K 또는 4K로 딜리버리할 수 있다. 즉, 한 대의 카메라로 멀티캠 프로덕션과 같은 영상을 제작할 수 있다. 또한, 인물사진 모드 영상 및 정방향 모드 영상에도 완벽하다. 센서의 첨단 설계와 Blackmagic RAW 포맷의 조합을 통해 후반 제작에서 렌더링 없이 모든 해상도로 즉시 작업할 수 있으며, 풀 센서의 색상 정확도 또한 유지할 수 있다.

12K 영상 촬영 시, RAW 포맷을 사용하면 후반 제작에서 디테일 및 노출, 색상을 정교하게 제어할 수 있다. 12K 영상에서 오버샘플링 작업 시, 거친 경계선이 없는 매우 선명한 8K 영상을 얻을 수 있다. 더욱 멋진 점은 Blackmagic RAW 포맷이 후반 제작 시 HD 또는 UHD 파일을 다룰 때처럼 12K 영상을 쉽고 간단하게 처리할 수 있도록 설계되었다는 점이다. 또한, 여러 개의 CPU 코어를 운영하는데 최적화되어 있으며 멀티스레드 처리 방식을 지원할 뿐만 아니라, Apple의 Metal 및 CUDA, OpenCL을 사용하는 작업을 위해 GPU 가속화를 지원한다. 즉, 프록시를 만들 필요 없이 카메라의 RAW 파일로 작업할 수 있다. Blackmagic RAW 12K 이미지는 4K 또는 8K에서 키잉 및 합성, 리프레이밍, 안정화, 트래킹 기능 사용 시, 전례 없는 뛰어난 해상도와 화질을 제공한다.



프로젝트에 따라 다양한 렌즈를 사용할 수 있도록 URSA Mini Pro 모델에 교체형 렌즈 마운트를 탑재했다. URSA Mini Pro 12K에서 PL/EF/F 마운트 렌즈로 신속하게 교체할 수 있으며, URSA Mini Pro 4.6K G2를 사용할 경우엔 B4 렌즈로도 교체 가능하다. 다시 말해, URSA Mini Pro는 고품질의 대형 PL 시네마 렌즈, EF 또는 F 마운트 사진가용 렌즈, B4 방송용 렌즈 사용이 가능한 가장 폭넓은 전문 렌즈 호환용 카메라이다.

캐논

풀프레임 미러리스의 새로운 기준, EOS R5/R6 출시



캐논코리아가 역대급 고성능을 갖춘 새로운 풀프레임 미러리스 신제품 2종 ‘EOS R5’, ‘EOS R6’와 풀프레임 미러리스 전용 렌즈군인 RF 렌즈 신제품 6종을 발표했다.

EOS R5와 EOS R6는 기존 EOS R 대비 해상력, 동영상 성능, AF 성능, ISO 상용감도, 손떨림 보정(Image Stabilizer, IS) 등 전반적인 기능이 대폭 업그레이드됐다. EOS R5와 EOS R6는 세계 최초로 선보이는 뛰어난 성능과 다양한 기능을 두루 갖춘 모델로, 풀프레임 미러리스 시장의 새로운 시대를 개척할 것으로 보인다.

특히 EOS R5는 렌즈교환식 카메라 최초로 8K 30p 초고해상도 영상 기록을 지원해 프로 및 하이아마추어 사용자들을 위한 차세대 영상 촬영용 카메라로 자리 잡을 것으로 기대하고 있다. 여기에 새로운 RF 렌즈 6종을 함께 발표하면서, 강력한 ‘게임 체인저’급 제품으로 풀프레임 미러리스 시장에서의 리더십을 강화해 나가겠다는 각오다.

EOS R5 & EOS R6 세계 최고 8스톱의 손떨림 보정 및 0.05초의 세계 최고속 AF

EOS R5와 EOS R6는 캐논 카메라 최초 바디 내 5축 손떨림 보정(In-Body Image Stabilizer)을 탑재했다. RF 렌즈와 조합 시 세계 최고 8스톱의 손떨림 보정 효과를 지원한다. 신개발 CMOS 센서와 최신 영상처리엔진 디지 X를 탑재해 최상의 해상력을 구현하며, 진화한 듀얼 픽셀 CMOS AF II 시스템으로 이미지 센서 전체 영역에서 AF를 실현하고, 자동 선택 시 AF 영역 분할 수는 최대 1,053분할로 대폭 늘어났다. 0.05초의 세계 최고속 AF 속도를 달성하였고, 최대 초당 약 20매의 고속 연속 촬영이 가능하다. 사람과 개, 고양이, 새의 얼굴 및 눈, 전신까지 포착하는 AF를 실현했다.

EOS R5와 EOS R6는 콤팩트한 디자인에 회전형 풀터치 LCD 모니터를 탑재해 휴대성과 편의성을 높였고, 강력한 셔터 내구성과 방진방적 성능, 듀얼 메모리 카드 슬롯 지원 등으로 신뢰성도 견비했다. 캐논의 클라우드 플랫폼 'image.canon'과 연동되어 용량이 큰 RAW 파일, 4K 고해상도 영상 파일도 PC, 스마트폰 등 외부 기기로 손쉽게 자동 전송할 수 있다. 멀티 컨트롤러와 2개의 메인 다이얼, 퀵 컨트롤 다이얼을 탑재해 편리한 조작성도 갖췄으며, 새로운 고용량 배터리 LP-E6NH를 채용했다.

세계 최초 8K 영상 촬영, 역대급 하이 퍼포먼스 풀프레임 미러리스 EOS R5

EOS R5는 렌즈교환식 디지털카메라 중 세계 최초로 8K 30p 초고해상도 동영상 촬영을 지원하는 풀프레임 미러리스 카메라다. 약 4,500만 화소의 35mm 풀프레임 CMOS 센서와 뛰어난 처리 성능을 가진 최신의 영상처리엔진 디지 X가 장착돼 섬세한 화질 표현뿐만 아니라 데이터 판독 속도와 AF의 정밀도를 높였다.



또한, 시네마 EOS 시스템의 10비트 Canon Log를 지원해 섬세한 컬러 그레이딩 과정을 통해 디테일이 살아 있는 영상을 생성할 수 있다. 8K 영상을 약 3,540만 화소의 이미지로 추출할 수 있으며, 8K 타임랩스 영상 촬영 기능을 갖췄다. 8K 12비트 RAW 동영상을 별도 외부 장비 없이 기록할 수 있고, High Frame Rate 4K 120p의 슬로우 모션 촬영 또한 가능해 프로의 니즈에 부합하는 영상 촬영 환경을 지원한다.

EOS R5는 상용 감도 ISO 100~51200을 지원, 최대 102400까지 확장이 가능하다. 영상 촬영 시에도 듀얼 픽셀 CMOS AF II를 지원해 빠르고 부드러운 AF 추적을 실현한다. 카메라 바디 내에서 HEIF 파일 포맷을 지원하고, HEIF 데이터에서 JPEG 포맷의 이미지로 변환할 수 있어 넓은 계조와 색역을 가진 고화질 이미지를 경험할 수 있다. 향후 펌웨어 업데이트를 통해 EOS R5는 Full HD 120p의 촬영을 지원한다. 여기에 EOS R5와 EOS R6 공통으로 모든 해상도와 프레임 레이트에서 RAW와 IPB 사용 시에 저 비트레이트 모드가 추가되고 Canon Log3 또한 지원될 예정이다.

풀프레임 미러리스의 새로운 기준, 올라운더 퍼포먼스를 갖춘 EOS R6

신제품 EOS R6는 EOS R5에 탑재된 새로운 기술을 대부분 반영한 올라운더 제품으로, EOS R 시스템의 우수성을 경험하고자 하는 유저들에게 선택의 폭을 넓혀줄 제품이다. 약 2,010만 화소의 CMOS 센서와 최신 영상처리엔진 디지 X를 탑재해

고화질 이미지를 구현한다. 상용 감도는 ISO 100~102400을 지원하고, 확장 시 최대 204800까지 가능해 강력한 고감도 저노이즈 성능을 갖췄다. EOS 시리즈 최초 EV-6.5의 저조도 AF 검출 성능으로 육안으로 식별이 어려운 어두운 환경에서도 피사체를 포착할 수 있다.



EOS R6 역시 뛰어난 동영상 성능을 발휘한다. 손실되는 부분 없이 넓은 화각으로 4K의 고해상도 영상 촬영이 가능하다. 시네마 EOS 시스템의 이미지 처리 기술을 이용한 오버샘플링 프로세스를 통해 5.1K의 고화질 영상을 4K 영상으로 표현할 수 있다. 4K 60p, 30p뿐만 아니라 Full HD 120p의 영상 기록이 가능하며, 4K, Full HD 해상도에서 타임랩스 동영상 녹화를 할 수 있다. 소형 경량의 바디에 약 598g(바디 기준)의 가벼운 무게로 뛰어난 휴대성이 특징이다.

EOS R5는 7월 30일 정식 출시되었고, 가격은 바디 기준 5,199,000원이다. EOS R6는 8월 27일 정식 출시되며, 가격은 바디 기준 3,199,000원이다.

	EOS R5		EOS R6	
이미지 센서 형식	듀얼 픽셀 CMOS 센서 (듀얼 픽셀 CMOS AF II 지원)			
유효 화소 수	약 4,500만 화소		약 2,010만 화소	
영상 처리 엔진	DIGIC X			
연속 촬영	초당 약 12매 (기계식 셔터) 초당 약 20매 (전자식 셔터)			
ISO 감도	스틸 촬영 시 ISO 100-51200 (확장 시 102400)		스틸 촬영 시 ISO 100- 102400 (확장 시 204800)	
	동영상 촬영 시 ISO 100-25600 (확장 시 51200)		동영상 촬영 시 ISO 100-25600 (확장 시 204800)	

	EOS R5	EOS R6
셔터 스피드	1/8000초 (기계식/전자식)	
AF 속도	약 0.05초	
자동 선택 시 AF 영역 분할 수	최대 1,053개	
AF 영역 (정지화면 촬영 시)	가로: 약 100%, 세로: 약 100%	
눈 검출 AF	가능	
초점 밝기 범위 (정지화면 촬영 시)	EV -6~20 (상온, ISO 100, One-Shot AF)	
동영상 서보 AF	가능	
동영상 녹화	8K 30p / 4K 120p / 4K 60p (Uncropped)	4K 60p, 30p, Full HD 120p
LCD	3.2형 약 210만 도트 회전형 타입 터치 패널 탑재	3.0형 약 162만 도트 회전형 타입 터치 패널 탑재
저장매체	1×CFexpress, 1×SD (UHS-II)	2×SD (UHS-II)
네트워크	와이파이, 블루투스, USB 연결	
크기(WxHxD)	약 138.5×97.5×88.0mm	약 138.4×97.5×88.4mm
무게(배터리 및 메모리카드 포함한 바디만)	약 650g	약 598g

EOS R5와 R6 사양 비교

신규 RF렌즈 6종, 고화질 망원 렌즈군 확충, 총 17종의 RF 렌즈 라인업 완성

캐논은 망원 영역을 커버하는 새로운 RF 렌즈 6종도 발표했다. 이로써 캐논의 RF 렌즈는 기존 11종에서 6종이 더해져 무려 17종의 강력한 렌즈 라인업을 구축하게 됐다.



이번에 선보이는 신제품 RF렌즈 6종은 초망원 L 줌렌즈, 엔트리 초망원 렌즈, RF 마운트 전용 익스텐더 등으로 구성됐다. RF 마운트 최초의 초망원 L 줌렌즈 ▲ RF100-500mm F4.5-7.1 L IS USM을 포함해 가변형 구조로 가벼운 무게와 콤팩트한 디자인의 ‘가방 속 초망원 렌즈’를 실현한 ▲ RF600mm F11 IS STM ▲ RF800mm F11 IS STM과 밝은 조리개 값으로 인물 촬영에 최적화된 망원 단 초점 렌즈 ▲ RF85mm F2 MACRO IS STM, EOS R 시스템 유저를 위해 고화질의 높은 신뢰성을 자랑하는 RF 렌즈용 익스텐더 2종 ▲ Extender RF 1.4x ▲ Extender RF 2x다. 

IP 방송제작 기술 18

SMPTE ST 2022-7

글. 조인준 KBS 미디어기술연구소 차장

이번 연재는 SMPTE ST 2022 표준 시리즈의 마지막인 SMPTE ST 2022-7 'Seamless Protection Switching of SMPTE ST 2022 IP Datagrams' 표준 문서에 대해 다루겠습니다. 우선, 제목의 Datagram 이라는 단어가 낯선 독자 여러분이 계실 것 같습니다. Datagram을 인터넷에서 찾아보면 '헤더 및 페이로드로 구분된 패킷 교환 네트워크의 기본 전송단위' 정도로 표현되어 있습니다. 독자 여러분은 Datagram이 대략 SMPTE ST 2022 연재를 통해 보셨던 RTP 패킷이나 IP 패킷 등과 같은 거라고 보셔도 무방할 것 같습니다. 이전 연재를 통해 설명되었던 SMPTE ST 2022-1부터 2022-6까지의 표준 문서들은 모두 비디오, 오디오, 부가데이터, FEC 스트림의 전송에 관한 것들이었습니다. SMPTE ST 2022-7은 [그림 1]과 같이 SMPTE ST 2022로 전송되는 스트림의 이중화를 통해 송신단과 수신단 사이의 메인 전송경로에 문제가 발생한 경우 백업 전송경로를 통해 전송된 스트림으로 Seamless하게 절체하여 문제없이 비디오, 오디오 등을 수신하는 방식에 관한 표준입니다.

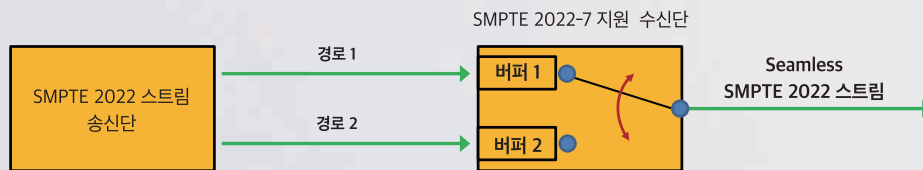


그림 1. SMPTE ST 2022-7 Seamless 스위칭

그렇다면 어떤 방식으로 Seamless 스위칭을 지원하는지 알아보기 위해 [그림 2]를 보겠습니다. [그림 2]에서와 같이 SMPTE 2022-7을 지원하는 수신단은 송신단으로부터 두 개의 다른 경로를 통해 동일한 패킷들을 수신합니다. 이때 수신단의 '버퍼 1'과 '버퍼 2'가 동일한 패킷을 각각 [그림 2]의 P1, P2의 지연으로 받았다고 가정합니다. P1과 P2는 네트워크 사정으로 인해 시시각각 변할 수 있습니다. P1과 P2가 측정되면 경로 사이의 지연 차를 나타내는 PD(Path Differential)는 [수식 1]로 구해집니다.

$$[\text{수식 1}] \quad \dots\dots PD = |P1 - P2|$$

[그림 2]의 PT는 수신단이 정상 동작하기 위한 최대 지연시간이고, EA는 수신단이 정상동작하기 위한 최소 지연시간이며, [표 1]의 기준을 이용하여 계산할 수 있습니다. PT, EA의 계산에 관해서는 [표 1]의 설명 이후에 설명하겠습니다. 그리고 마지막으로 P1과 P2의 최대 지연차인 MD(Maximum Differential)는 [수식 2]와 같습니다.

$$[수식 2] \quad \dots\dots MD = (PT - EA)$$

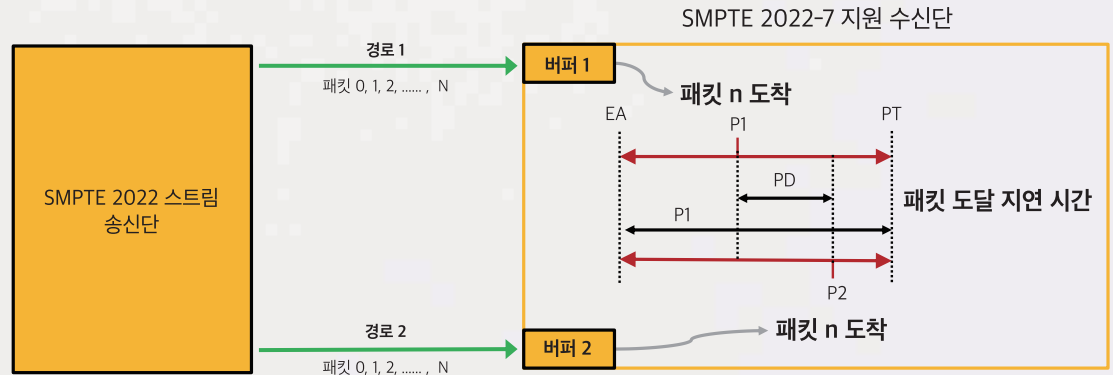


그림 2. SMPTE ST 2022-7 전송지연 파라미터

SMPTE ST 2022-7에서는 경로 간 전송지연 차이에 따라 Seamless 스위칭을 위한 SMPTE 2022-7 지원 수신기의 성능 요건을 Class A, B, C로 분류하고 있습니다. 작은 전송지연 차이를 가정한 Class A 수신기는 [수식 1]의 PD가 10ms 이하인 경우에 Seamless 스위칭을 보장하며, 가장 큰 전송지연 차이를 가정한 Class C 수신기에서는 비압축 스트림(SMPTEST 2022-5/6)의 경우 150ms의 PD까지 Seamless 스위칭을 보장하고, 압축 스트림(SMPTEST 2022-1/2/3/4)의 경우 450ms의 PD까지 Seamless 스위칭을 보장합니다. 수신기의 Class에 따라 가장 중요한 요소는 Seamless 스위칭을 보장하기 위한 수신 버퍼 사이즈입니다. PD가 커질수록 수신 버퍼 사이즈도 커질 수밖에 없습니다.

표 1. 전송지연 차이와 SMPTE 2022-7 지원 수신기 성능 요건

수신기 클래스	압축 스트림	비압축 스트림
Class A	PD : 10ms 이하	PD : 10ms 이하
Class B	PD : 50ms 이하	PD : 50ms 이하
Class C	PD : 450ms 이하	PD : 150ms 이하

[표 1]을 통해 수신기 클래스에 따른 Seamless 스위치 보장을 위한 PD 값의 범위를 알았으니, 이를 이용해 앞서 이야기한 PT와 EA를 계산하는 방법을 설명하겠습니다. 제작사마다 각자의 PT, EA 계산방식을 추구할 수 있으나, 표준 문서에서 예시를 드는 PT, EA 계산법은 수신단을 송신단에 처음 연결했을 때 두 경로 중 더 빨리 패킷을 수신한 버퍼의 전송지연을 P_{Faster} 라고 가정하고 각 수신기의 클래스에 따라 [수식 3]을 적용하는 것입니다. [수식 3]의 PD_{max} 는 [표 1]의 수신기 클래스별 PD의 최대값을 나타냅니다.

$$[수식 3] \quad \dots\dots PT = P_{Faster} + PD_{max}, \quad EA = P_{Faster} - PD_{max} = PT - 2PD_{max}$$

여기서 한 가지 주목해야 할 점은 일반적으로 수신기에서 P1과 P2의 절대값을 알 수 없다는 것입니다. 일반적으로 수신기에서 알 수 있는 값은 P1과 P2의 차이인 PD뿐입니다. 그렇다면 어떻게 PT와 EA를 계산하고, 이를 바탕으로 수신 버퍼의 사이즈를 정하고 관리하여 Seamless 스위칭을 구현할 수 있을까요? [수식 3]을 추상적으로 해석하면 실마리가 보입니다. [수식 3]을 보면 절대값을 알 수 없는 최초 수신 패킷의 전송지연 P_{Faster} 를 기준으로 PT와 EA를 계산하는데, 이는 결국 최초의 P_{Faster} 를 기준으로 앞뒤로 PD_{max} 의 전송지연 범위 안에 들어오는 패킷들을 수신 버퍼에 저장하여 처리하는 것과 같은 이야기가 되며, 이는 PT, EA의 개념만 필요로 할 뿐 그 절대값은 필요로 하지 않습니다.

설명이 모호할 수 있어 1080p/60Hz HD-SDI 스트림을 이용한 예를 하나 들어보겠습니다. 1080p/60Hz HD-SDI 스트림의 경우 2.97Gbps의 전송용량을 가지며 1376바이트의 비압축 SMPTE ST 2022 패킷들로 변환하여 전송하면 [수식 4]와 같이 초당 약 270,000개의 패킷으로 전송됩니다. 이를 클래스 A 수신기로 수신할 경우 최초 수신 패킷 P_{Faster} 를 기준으로 앞뒤 10ms, 총 20ms 구간의 패킷들을 저장할 수 있는 버퍼를 가지고 있으면 [수식 3]의 PT, EA를 충족시킬 수 있습니다.

$$[\text{수식 4}] \quad \dots\dots\dots 2.97 \times 10^9 \div 1376 \div 8 \approx 270,000$$

초당 270,000개의 패킷은 20ms당 5,400개이므로 클래스 A 수신기의 경우 각 경로를 통해 들어오는 패킷을 5,400개 저장할 수 있으면 [수식 3]을 만족시키며 $PD \leq 10\text{ms}$ 가 유지되는 조건에서 Seamless 스위칭을 보장할 수 있습니다. 또한, 같은 비압축 스트림을 클래스 C 수신기로 수신할 경우 최초 수신 패킷 P_{Faster} 를 기준으로 앞뒤 150ms, 총 300ms 구간의 81,000개(1080p/60Hz HD-SDI의 초당 270,000개의 패킷은 300ms당 81,000개) 패킷들을 저장할 수 있는 버퍼를 가지고 있으면 [수식 3]을 만족시키며 $PD \leq 150\text{ms}$ 가 유지되는 조건에서 Seamless 스위칭을 보장할 수 있습니다.

지금까지의 설명으로 독자 여러분 생각에 Seamless 스위칭이 대략 어떤 방식으로 구현되는지 그림이 그려지는 것 같으면서도, 다른 한편으로 뭔가 부족한 느낌도 강하게 들 것 같습니다. 그렇습니다. 수신기의 클래스에 맞는 PD에 따라 계산된 PT, EA를 지원하는 버퍼가 장착되어 있더라도, 실제로 Seamless 하게 스위칭을 하려면 각기 다른 버퍼에 있는 같은 패킷들의 쌍을 특정할 수 있어야 합니다. 서로 다른 버퍼에 존재하는 같은 패킷들의 쌍을 특정하는 것은 RTP 헤더 안의 정보를 통해 가능합니다. 지난 연재를 통해 RTP 헤더 안에는 16비트의 Sequence Number와 32비트의 time stamp 정보가 있다고 알려드렸습니다. Sequence Number와 time stamp는 패킷이 송신되는 순서에 따라 1씩 증가합니다. 그러므로 수신단의 서로 다른 버퍼에 같은 Sequence Number나 time stamp를 갖는 패킷이 하나씩 있다면, 이 두 패킷은 동일한 패킷이라고 할 수 있습니다. 하지만, Sequence Number나 time stamp 모두 유한한 비트수로 표현되기 때문에 동일 패킷의 특정에 사용하려면 다음과 같이 수신단 버퍼 사이즈를 체크해야 합니다.

예를 들어 16비트의 Sequence Number는 0 ~ 65,535의 값을 가지므로 5,400개의 패킷을 저장할 수 있는 클래스 A 수신기의 서로 다른 버퍼 사이에서 같은 패킷들을 찾는데 문제가 없습니다. 하지만, 81,000개의 패킷을 가지는 비압축용 클래스 C 수신기의 각 버퍼에는 동일한 Sequence Number를 가지는 서로 다른 패킷들이 존재할 수밖에 없습니다(65,535 다음에는 0으로 Sequence Number가 리셋 되므로). 이 경우 Sequence Number 대신 32비트(0 ~ 4,294,967,295)의 time stamp를 사용하면 81,000개의 패킷을 저장하는 같은 버퍼에 동일한 time stamp를 갖는 서로 다른 패킷들이 존재할 수 없으므로, time stamp로 서로 다른 버퍼에 존재하는 동일한 패킷을 특정할 수 있습니다.

지금까지 내용으로 Seamless 스위칭이 구현되는 방법에 대해 어느 정도 구체적 설명이 된 것 같습니다. 정리하는 차원에서 [수식 5] ~ [수식 7]의 내용으로 SMPTE ST 2022-7의 설명을 마무리하겠습니다. [수식 5]와 같이 P1, P2 모두가 PT와 EA 사이에 존재하면 한쪽 경로를 통한 수신 실패 시 Seamless 스위칭이 가능하며, 두 경로로 들어오는 스트림으로부터 비디오/오디오 등을 복원하는 것에 문제가 없습니다. [수식 6]과 같이 P1과 P2 중 하나만 PT와 EA 사이에 들어오는 경우는 Seamless 스위칭은 불가하며, 한 경로의 스트림으로부터만 비디오/오디오 등을 문제없이 복원할 수 있습니다. 마지막으로, [수식 7]과 같이 P1, P2가 모두 PT와 EA 사이에 있지 않은 경우 Seamless 스위칭은 고사하고 어느 경로의 스트림으로부터도 정상적인 비디오/오디오 등을 복원할 수 없습니다.

$$[\text{수식 5}] \quad \dots\dots\dots 0 < EA < P1, P2 < PT$$

$$[\text{수식 6}] \quad \dots\dots\dots 0 < EA < P1, P2 \text{ 중 하나만} < PT$$

$$[\text{수식 7}] \quad \dots\dots\dots 0 < P1, P2 < EA < PT \text{ or } 0 < EA < PT < P1, P2$$

지금까지 SMPTE ST 2022 표준 문서들에 대한 설명을 모두 마치겠습니다.

다음 연재부터는 MPEG-2 TS나 SDI 신호를 IP 패킷으로 대체한 SMPTE ST 2022를 개선하기 위한 SMPTE ST 2110 표준에 관해 설명하겠습니다. 📺



윤도훈(좌), 홍지훈(우) 2분기 방송기술인상 수상자

방송



사심 인터뷰

윤도훈

MBC 보도IT인프라팀

홍지훈

MBC 보도기술부

2분기 방송기술인상 영광의 수상자

지난 6월 한국방송기술인연합회는 2분기 방송기술인상 수상자를 발표했다. 방송기술 인상은 국내 방송기술 발전에 공헌하고, 기술 교류 등 방송기술인의 위상을 높인 회원에게 분기별 수여되는 상으로 이번 2분기에선 총 10명의 방송기술인이 선정되었고, 이중 MBC에서는 두 명의 방송기술인이 수상하였다. 시상식이 코로나 19 여파로 개최되지 못해 방송과기술에서는 이들을 만나 인터뷰하며, 수상 소감과 함께 해당 직무와 여건 등에 관해 이야기를 나누었다.

두 분의 방송기술인상 수상을 축하드립니다.

자기소개 부탁드립니다.

윤 _ 안녕하세요. MBC 기술인프라국 보도IT인프라팀에서 시스템관리 업무를 담당하고 있는 윤도훈이라고 합니다. 여의도 NPS 시스템 구축부터 참여해 MBC와는 인연이 깊은데 좋은 기회가 있어 2014년에 경력직으로 입사했습니다. MBC에서 근무한 지는 6년 정도 되었습니다.

홍 _ 안녕하세요. MBC 보도기술부에서 일하고 있는 홍지훈이라고 합니다. 2012년 1월 입사하여 영상기술부에서 7개월간 녹화업무를 한 뒤, 현재는 보도기술부에서 녹화 및 시스템 업무를 담당하고 있습니다.

수상 소감 짧게 들어볼까요.

윤 _ 먼저 개인적으로 방송기술인상을 수상하게 되어서 영광으로 생각합니다. 시스템관리와 제작 효율성 개선이라는 명목으로 상을 받게 되었는데 상을 받을 만큼 그 역할을 했는지 조금 쑥스럽습니다. 앞으로 더욱 노력하라는 의미로 알고 양질의 뉴스를 제작할 수 있도록 시스템 구축 및 지원에 더욱 힘쓰겠습니다.

홍 _ 이렇게 뜻깊은 상을 주신 한국방송기술인연합회에 진심으로 감사드립니다. 매너리즘에 유혹되지 않고 초심을 되새기며 발전하는 기술인이 되도록 노력하겠습니다. 아울러 저희 보도기술부 선·후배님들께도 감사 인사드립니다.

두 분의 업무에 대해 자세히 소개해주세요.

윤 _ 고품질의 방송서비스를 제공하기 위하여 최적화된 제작, 송출 시스템을 기획하고 설계 및 구축하여 효율적이고 안정적인 방송시스템을 유지하고 관리하는 업무를 하고 있습니다.

홍 _ 먼저, 뉴스센터의 구성에 대해 간략하게 말씀드리면, 2개의 HD 부조정실과 1개의 UHD 부조정실로 구성되어 있습니다. A부조는 뉴스데스크/뉴스외전/대형 보도이벤트 중계, B부조는 뉴스투데이/일반뉴스/스포츠/예고 및 프로그램 완제 이외 가용한 부조에서 특보, 사전녹화, 편집 등이 이루어집니다. 현재 UHD 부조는 중계부조로서 스포츠 중계로 운영되고 있습니다. 이렇게 방송 제작을 하기 위한 저의 업무는, 비디오 서버 운용과 유관부서로의 제작 결과물 파일전송, 시스템 및 회선 관리입니다. 녹화·생방 업무로

는 스튜디오에서 이루어지는 장면별 사전녹화와 큐시트 순서에 따라 타이틀, 광고, 뉴스 소재 등의 영상을 Playback 해주는 업무라 말씀드릴 수 있고, 편집업무로 스포츠 및 시사보도 프로그램의 예고, 완제품 제작을 하고 있습니다.

시스템·회선 업무 면에선 뉴스센터의 구성 및 시스템 이해를 바탕으로, 방송장비의 운용/관리 및 유지보수 업무와 뉴스, 스포츠중계 등에 필요한 각종 국내외 외부회선을 분배·공급합니다. 유관 부서 담당자들과 연락체계를 유지하며, 방송에 차질을 빚지 않도록 회선의 철저한 모니터링이 이루어지고 있습니다.

뉴스센터 운용과 시스템관리의 어려운 점이 있다면?

홍 _ 나날이 늘어나는 새로운 방송장비와 신기술들로 인해 배우고 공부해야 할 것들이 계속 늘어나고 있습니다. 한 번에 많은 것을 파악하기보다는, 단계별 접근을 통해 차근차근 하나씩 풀어나가려 합니다.

보도 NPS 기반 뉴스 제작의 어려운 점?

제작 NPS와 다른 점은?

윤 _ 가장 큰 차이라면 시간적인 부분이 아닐까 생각합니다. 제작 NPS 경우 주로 사전편집이 대부분이어서 편집 시간에 충분한 여유가 있습니다. 반면 뉴스의 경우는 생방송으로 이루어지기 때문에 편집이 시간에 쫓기는 경우가 많고 잘못된 편집되었을 경우 급하게 수정해야 하는 일이 빈번히 발생하고 있습니다. 만약 시스템에 장애라도 발생하게 되면 즉각 조치를 취해야 하죠. 실시간 장애 처리가 뉴스 NPS의 가장 어려운 점이라고 할 수 있겠네요.

코로나로 인한 업무 변화가 있다면?

홍 _ 계속되는 코로나 19로 비대면 문화의 확산이 방송제작현장 또한 적용되고 있습니다. 이에 뉴스센터에서도 스마트폰을 활용한 화상 연결을, 현재 방송 및 시도하고 있으며 1대1, 1대다 등 국내외의 재난재해 현장 및 긴급보도 사건 등에 두루 활용 계획에 있습니다. 요즘 그래서, 관련



홍지훈 MBC 보도기술부

장비와 매뉴얼을 공부하고 있습니다.

자신의 업무의 매력이라면?

윤 _ 시스템관리와 인프라 구축의 매력이라고 한다면 방송시스템의 근간이라는 점이 아닐까 생각합니다. 각 부서 담당자들, 장비 관련 외부 담당자들과 커뮤니케이션도 많은 업무인데요. 많은 분과 잘 의논해서 시스템을 효율적이고 안정적으로 구축해 운영될 때 성취감과 만족감이 큼니다. 물론 앞서 말씀드렸던 것처럼 실시간 장애 대응의 경우 판단에 따라 방송사고와 이어질 수 있다는 불안감을 안고 있기는 하지만 이런 부분을 감수할 만큼 충분히 매력적인 업무라고 생각합니다.

홍 _ 뉴스뿐만 아니라 월드컵, 올림픽 등 대형 스포츠 이벤트 프로그램을 제작하며 나 또한 한 사람의 시청자로서, 국민과 함께 희로애락을 공유



윤도훈 MBC 보도IT인프라팀

하고 느끼고 있다는 생각이 들 때 뿌듯함을 느낍니다.

업무를 담당하기 위해 노력한 점이 있다면?

윤 _ 모든 방송기술 분야가 그렇겠지만 시스템관리와 인프라 구축의 업무를 하기 위해서는 기술적인 지식뿐만 아니라 방송의 전반적인 흐름 및 실무에 대한 경험을 익혀봐야 한다고 생각합니다. 흐름을 알아야 각 부서의 요구사항에 대응할 수 있고, 어떤 상황이 오더라도 잘 대처할 수 있기 때문이죠. 저 같은 경우에는 초창기 NLE 도입 시점부터 방송업무를 시작하였고 NPS 시스템 구축까지 모두 참여해 보았기에 방송시스템에 대한 전반적인 지식을 쌓을 수 있었습니다. 또한, 늘 긴장감을 놓치지 않는 자세를 가져야 한다고 생각합니다. 생방송 뉴스의 경우 예기치 못한 장애가 방송사고로 이어질 수 있기

때문입니다. 늘 이런 점을 생각하며 초심을 잃지 않으려고 노력하고 있습니다.

홍 _ 오랫동안 현장에 계신 선배님들과의 적극적인 피드백은 방송기술인으로서 한 단계 더 성장할 수 있는 밑거름이라 생각합니다. 업무 관련 전문 서적 공부를 통해, 지식 습득과 자기계발 또한 필수이죠. 현재와 미래의 기술 동향과 IT를 비롯한 방송기술 분야 자료를 취득하고, 배울 수 있는 월간 '방송과기술'을 추천합니다.

교대근무의 느낌, 힘든 점은?

윤 _ 교대근무이다 보니 일반 회사원들과 시간대가 맞지 않기 때문에 약속을 정하기가 힘든 점인 것 같습니다. 혼자서 노는 것에 익숙해져야 할 필요가 있겠네요. 반면 숙직 후 다음 근무까지 개인 시간이 넉넉한 편이라 충분히 체력을 회복하고 다음 근무에 들어갈 수 있는 점과 취미생활을 하기에 도움이 된다는 장점도 있다고 생각합니다.

홍 _ 11년째 교대근무 중인데, 많이 힘들다고 느낄 정도는 아닌 것 같지만, 최근 들어 조금씩 건강 관리의 중요성을 체감하고 있습니다. 교대근무가 저에게 적합한지는 아직은 잘 모르겠습니다. 힘든 점은, 업무 특성상 대부분 시간을 앉아서 일하죠. 항상 눈은 모니터를 주시하고 귀는 스텝들과 방송음성을 들으며, 동시에 무언가의 일을 할 때면 긴장 및 피로도가 빨리 쌓이는 것 같습니다. 잠시 눈이 모니터에서 멀어져도 귀는 계속 열고 있으라고 합니다. 언제든 깜박하면 방송사고로 이어질 수 있으니까요. 그러다 보니, 눈이나 목, 어깨, 허리 등에 무리가 오는 것 같아서 수시로 스트레칭과 지압을 해주고 있습니다.

또한, 부조정실은 365일 23도 내외의 온도로 유지되고 있어, 안구질환이나 냉방병 등에 주의해야 할 것 같습니다. 그리고 출퇴근 시간이 매일 다르고 밤낮이 바뀐 생활로 생체리듬이 깨져서 수면장애나 소화불량 등 건강에 적신호를 줄 때, 평소 건강관리에 더욱더 신경을 써야겠다고 생각합니다.



업무 관련, 기억에 남는 에피소드

윤 _ 육체적인 힘들보다는 정신적으로 힘들었던 일이 있습니다. 지금 운영하고 있는 시스템은 아니지만 바로 전 보도NPS 시스템을 운영하고 있을 때 뉴스데스크 방송 직전에 장애가 발생한 일이 있습니다. 방송이 못 나가는 것이 아닐지 얼마나 식은땀이 나던지... 다행히 평소엔 비상 매뉴얼이 잘 만들어져 있었고 숙지를 하고 있어서 큰 무리 없이 뉴스를 무사히 마칠 수 있었지만 지금 생각하고 그때의 순간은 아찔합니다. 다시는 경험하고 싶지 않은 순간이네요. 물론 뉴스가 끝난 직후 다음날 아침방송 전까지 시스템을 복구하기 위해 몸은 힘들었지만 생각해 보면 그때의 경험으로 인해 더 단단해질 수 있었다고 생각합니다.

홍 _ 2년 전 야간근무 중 새벽 04시 30분, 뉴스센터 B부조 PGM 모니터에 녹색화면이 나오고 있었습니다. 기술감독님께서 평소 CAM 화면을 CUT 해놓으시는데 뭔가 이상해서 VMU와 부조도면(Block diagram)을 확인해보니 특정 출

력단에 불량이가 발생한 것으로 보였습니다. 원인 파악 후 영상/기술감독님께 보고드린 후, 옆부조 VMU 출력보드와 교체하여 무사히 아침 뉴스를 마칠 수 있었습니다. 이렇듯, 늘 1분 1초를 다투는 생방송 부조에서는 철저한 사전점검만이 방송사고를 미연에 방지할 수 있는 길이겠죠. 업무 중 겪게 되는 방송사고와 방송 중 장애 조치 등 한 단계 더 성장하고 발전할 수 있는 좋은 경험인 것 같습니다.

테이프 기반 시절, 베타캠SP에서 HD VCR까지 많은 장비의 오버홀을 끝내면 뿌듯함과 홀가분함, 보람을 느꼈습니다. 또한, 상암 신사옥 이전 시, 뉴스센터 비디오서버 구축을 담당하였습니다. 교대근무 외 시간까지 활용하여, 뉴스센터 최적화 적용을 위해 많은 시간 송출/녹화/편집/전송 테스트 등을 진행하였습니다. 정비팀과 기술연구소, 업체 개발자, 근무자분들의 도움과 적극적인 피드백이 있었기에, 현재의 안정화를 가져오지 않았나 생각해 봅니다.

여가는 어떻게 보내시나요?

윤 _ 대부분의 시간을 운동하며 보내고 있습니다. 해가 갈수록 배가 나와서 맞는 옷이 없어 살을 빼야지 하며 운동을 시작했더니 그게 취미가 되어 버렸네요. 살을 빼면 와이프도 좋아할 줄 알았는데 아니더군요. 오히려 너무 운동만 하는 거 아니냐고 같이 놀아주지 않고 계속 운동만 다닌다며 불만이 이만저만 아닙니다.

홍 _ 평소에는 영화감상을 즐기고 등산을 자주 다닙니다. 2015년부터 우리나라 100대 명산 투어 중으로, 36번째 명산 답사를 앞두고 있습니다. 계속되는 코로나 19 상황으로 집에 머무는 시간이 많아져, 1000피스 퍼즐을 구매하여 보름간 매진해 완성하였습니다. 전체적인 그림을 보고 세부적으로 하나하나 맞춰나가는 것이 집중력을 키우는데 제격인 것 같습니다. 그리고 5개월 차 신혼으로 대부분 아내와 여가를 활용하고

있습니다. 같이 요리를 해서 만들어 먹거나, 산책, 맛집 탐방 등 알콩달콩 재밌는 시간을 보내고 있습니다.

방송기술인에게 한마디 한다면?

윤 _ 지금까지 방송을 있게 한 모든 방송기술인분에게 감사의 말씀을 드리고 싶습니다. 저 또한 방송기술인의 일원으로서 여러 선배님에게 누가되지 않게 방송 발전에 기여할 수 있도록 노력하겠습니다. 감사합니다.

홍 _ 전국 각지에서 일하고 계시는 방송기술인분들의 노고에 응원과 존경을 표합니다. 향후 5G 기술을 접목한 IP 기반의 방송시스템, UHD 전환 등 다양한 방송기술과 적용 문제 등에 대한 과제가 있습니다. 저부터 도태되지 않고, 현재에 안주하지 않으며 나날이 발전하는 사람이 되는 것을 목표로 한 걸음씩 나아가고자 합니다. 감사합니다. 📺





백반기행 속 마케팅 실증 사례에 관한 고찰 개인화 마케팅과 추천 시스템을 중심으로

글. 김희동 KT스카이라이프 과장

산업혁명이 태동하던 시기에는 공급이 주가 되었기 때문에 공장에서 물건만 찍어내면 팔리는 시대였습니다. 하지만 대공황은 수많은 공장의 도산을 초래하였고 무엇보다 수요중심의 시대로 접어들면서 기업들은 마케팅의 필요성을 인지하게 되었습니다. 비단 기업뿐만이 아니라 백반집도 예외는 아닐 겁니다. 고객별 차별화된 추천은 개인화 마케팅의 핵심이라 할 수 있으며 이는 오늘날 언택트(Untact) 마케팅으로까지 이어지고 있습니다. 이를 백반기행과 추천 등으로 갈음해보겠습니다. 때마침 대한민국 NO. 1 여행 전문 채널인 '스카이트래블'(skyTravel)에서 '식객 허영만의 백반기행'이 재방영되고 있는 터라 그런 느낌으로 다가가 볼까 합니다. '흰 쌀밥' 또는 반찬을 곁들인 '한상차림'을 뜻하는 백반! 오목고 백반기행을 한번 떠나 볼까요?

사실 이 집은 주변에서 제일 맛집이라기보다는 제가 입사한 이래 지금까지도 찾고 있는 곳이자 많은 MCR 직원들이 애용한다는 방송회관 옆 현대 드림타워 지하에 있는 '자매식당'입니다. 그간 리모델링 확장도 하고 주인도 바뀌었지만 주방 아주머니들은 그대로라 맛은 변하지 않은 곳이지요. 무엇보다 일요일만 빼고 영업을 하며 거의 모든 메뉴가 1인분이 가능하니 간혹 홀로 끼니를 해결해야 할 때 안성맞춤입니다. 지금이야 혼밥이 흔해졌지만 예전에는 주변 눈치를 봐야 했던 적도 있었습니다.



다음 사진을 보시죠. 자매식당의 시그니처 메뉴 제육볶음입니다. 곁들인 찬은 시계방향으로 배추김치, 무나물, 건어물 볶음, 열무김치, 고등어구이, 도토리묵이며 국은 토마기 콩나물국입니다. 고등어 토막은 맵시를 보아하니 맵물과



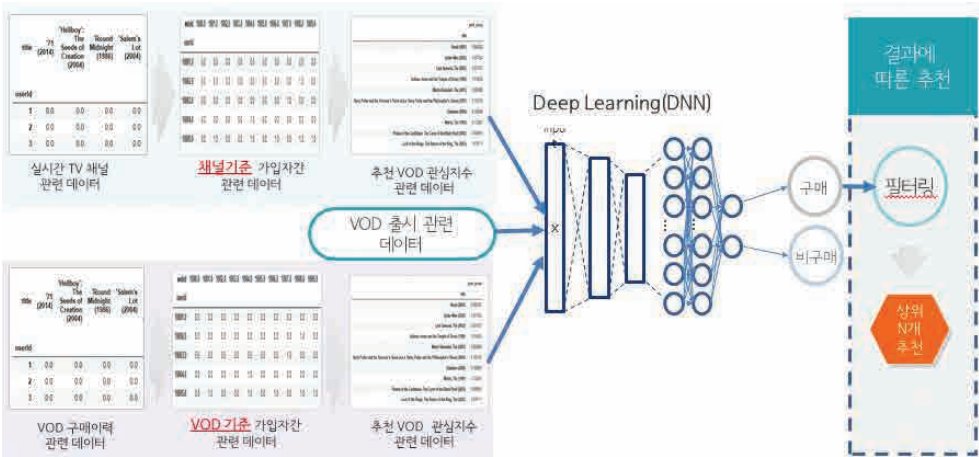
는 거리가 꽤 있는 듯합니다. 살짝 비린 맛이 감돌긴 하나 전문집이 아닌 백반집에서는 사치인가 봅니다. 계란후라이는 메뉴판에는 없으나 단골만이 누릴 수 있는 호사입니다. 개당 500원이지만 매상 탓인지 모르나 가끔 사장님 얼굴에 웃음꽃이 피었을 때 말하면 공짜란 건 TIP! 오른쪽 보이는 대접은 사장님이 단골을 알아보고 쓱~내어주십니다.



먹는 방법도 사람마다 제각각입니다. 뚝배기 채로 먹는 오리지널과 대접에 밥과 함께 나물 등을 넣어 비벼 먹는 덮밥 버전이 있지요. 사진에는 보이지 않으나 뚝배기 열기가 제법 뜨겁기에 바닥에 김치를 추천해주셨습니다. 마늘은 단골을 알아보고 사장님이 알아서 추가로 넣어줍니다. 평소 오리지널을 즐기는 손님의 뚝배기에는 마늘을 익혀 어릿함을 잡아주고, 비벼 먹는 이에게는 쉬 대접과 텃밭 채소를 더 내어주시는 사장님이 개인화 마케팅을 좀 아시나 봅니다.

개인화 마케팅하니 불현듯 당사가 준비 중인 가입자 간 관심지수와 VOD 출시 관련 데이터를 변수로 하는 딥러닝 모델 개발이 떠오릅니다. 스카이라이프는 이를 ‘VOD 큐레이션 서비스’라 명명하고 AI 기반의 개인 맞춤형 VOD 추천 서비스 구축 사업을 이미 지난해부터 시작하였습니다. VOD 구매 고객 및 채널 시청 로그 수집이 가능한 안드로이드 STB 사용 고객 약 수십만 명을 대상으로 개인 맞춤형 VOD를 추천하여 고객 선택의 편의성 제공 및 구매를 유도하고 AI 개발/학습 환경 구축으로 AI 기술 내재화 기회 마련을 꾀하고 있습니다.

VOD 큐레이션 서비스의 오차율을 줄이기 위해 AI 학습용 데이터와 VOD 추천 성과 그리고 고객 프로파일링 등이 이용됩니다. AI 학습용 데이터는 기준정보 메타 데이터, 가입자 정보 연동, 고객별 시청 시간 내역 등이 요구되며 VOD 추천 성과에는 VOD 추천 성공 내역, 집계, 상위 TOP100 등이 필요로 합니다. 끝으로 고객 프로파일링의

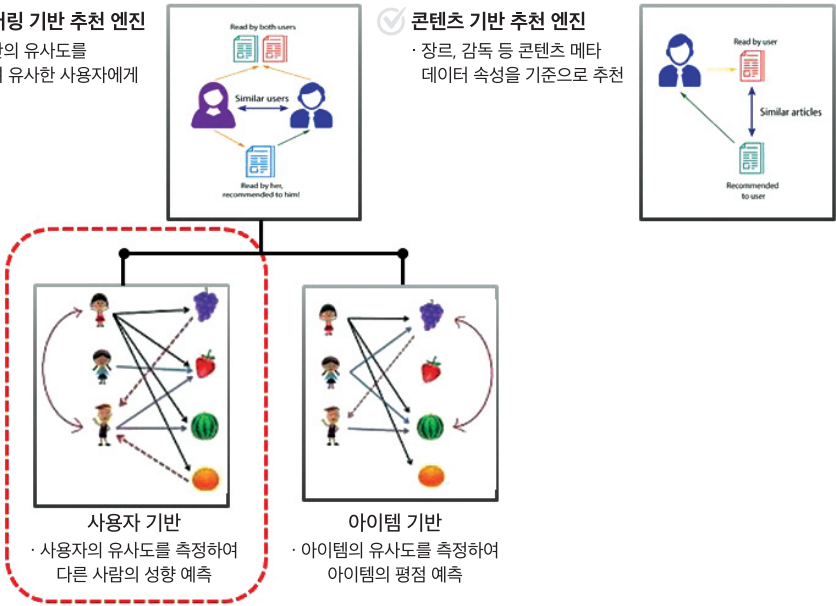


VOD 큐레이션 서비스 개요

필수 요소로 선호 장르, 주요 시청 시간대, 주요 시청 요일(평일, 주말, 공휴일), VOD 구매 건수와 평균가 등이 요구됩니다. 그리고 위 서비스 구동을 위한 알고리즘으로는 개체 간 유사도를 거리방식을 활용하여 측정하는 ‘유클리디안’(Euclidean Distance)과 방향 방식을 활용하는 ‘코사인 유사도’(Cosine Similarity)가 쓰였으며, 또한 개체 간 유사도를 선형 관계를 통하여 측정하는 ‘상관관계’(Correlation)와 확률 밀도 추정 알고리즘인 ‘KNN’(K-Nearest Neighbor), 끝으로 사용자-아이템 행렬을 분해하여 사용자의 VOD 선호도 예측하는 ‘행렬분해’(Matrix Analysis) 등이 사용되었습니다.

✓ 협업 필터링 기반 추천 엔진
· 사용자간의 유사도를 측정하여 유사한 사용자에게 추천

✓ 콘텐츠 기반 추천 엔진
· 장르, 감독 등 콘텐츠 메타 데이터 속성을 기준으로 추천



사용자 기반의 협업 필터링 추천 엔진

사용자 VOD 추천 엔진에는 사용자 간의 유사도를 측정하여 유사한 사용자에게 추천하는 협업 필터링과 장르, 감독 등 콘텐츠 메타 데이터 속성을 기준으로 추천하는 콘텐츠 기반의 방법이 있습니다. 다시 협업 필터링은 사용자 기반과 아이템 기반으로 나뉘게 되는데, 먼저 사용자 기반에 대해 간략히 설명하자면 위 그림에서 보는 바와 같이 순서대로 기존 가입자1은 포도, 딸기, 수박, 귤을 좋아하고 가입자2는 딸기만 좋아한다고 했을 때 신규 가입자3이 딸기와 수박을 좋아한다면 가입자 1과 3의 유사도가 높다고 판단하여 포도와 귤도 추천하는 원리입니다. 이와 달리 아이템 기

반의 기존 가입자1은 포도, 수박, 귤에 높은 점수를 주고 가입자2는 포도와 수박에 높은 점수를 주었을 때, 신규 가입자3이 수박의 평점을 높게 줬다면 포도 역시 점수가 높을 것으로 판단하여 추천하는 원리입니다.

이미 오래전부터 넷플릭스와 같은 콘텐츠 스트리밍 기업들이 자신 고유만의 추천 알고리즘을 개발하여 사용해오고 있습니다. 유튜브는 메타데이터(장르, 태그정보 등), 사용자 접속정보(로그인/미로그인) 등을 이용하여 상황에 맞게 최적의 추천 시스템을 구축한 바 있습니다. 예들들어 로그인 시는 사용자 기반을 미로그인 시는 아이템 기반 협업 필터링 추천을 제공하고 있고 아마존은 평점, 구매행위, 검색행위 정보 등을 이용하여 지난 1998년부터 Item-to-Item 협업 필터링을 이용하고 있습니다. 단순 비교할 순 없지만 개인 맞춤형 추천 및 고객 선택의 편의성 제고를 위한 VOD 큐레이션 프로젝트 또한 백반집의 그것과 같은 갈래가 아닌가 합니다. 오늘도 먹으며 배우고 갑니다.



상추쌈이 기본이지만 아시다시피 백반집에서는 그리 가릴차지가 않습니다. 때론 상추가 고깃값보다 비쌀 때가 있어 리필은 눈치가 보입니다. 이럴 땐 반쯤 익힌 후라이를 수란 느낌으로 톡 터뜨려 고기와 함께 먹어봅니다. 지금만큼은 뉴요커들이 떠난 위에 햄 등을 얹고 노른자를 앙구어 즐겨 먹는 ‘에그 베네딕트’ 안 부럽습니다. 늘 먹던 음식이 지겨웠던 단골손님 베네딕트 부인을 위한 주방장의 특선이 세계의 최애 브런치로 탄생하게 되는 순간입니다.



그리고 보니 음식에는 사람 이름이 들어가 있는 것이 꽤 있습니다. 당송8대가의 한사람인 소동파가 즐겨 먹었던 돼지고기 ‘동파육’이 그러합니다. 물론 성은 ‘소’요 이름이 ‘식’이나 이름대로 ‘식육’하면 좀 이상하니 아호인 ‘동파’를 따서 지었을 거라 추측됩니다. 소동파가 좋아하는 돼지고기가 베네딕트의 JMT 노른자와 만나서 태어났으니 단순 제육볶음이 아닌 ‘에그 동파’ 어떨까요?

백반이라고 해서 다 같은 백반은 분명 아닐 겁니다. 평소는 소담스런 어머니의 집밥이, 때로는 한갓진 한정식집의 차반이 그림쨌지만 다 먹고 일터로 돌아가야 하는 오늘 저녁만큼은 이곳이 백 가지 반찬 안 부러운 나만의 백반집입니다. 금일은 야간작업이 두 건이나 있어 뭉텅뭉텅 고기에도 아랑곳하지 않고 게 눈 감추듯 주린 배를 채워봅니다.

오늘도 잘 먹고 갑니다. 🍴



내 삶의 일부,

커피.

글. 조종희 EBS 융합기술본부 기술기획부

첫 만남

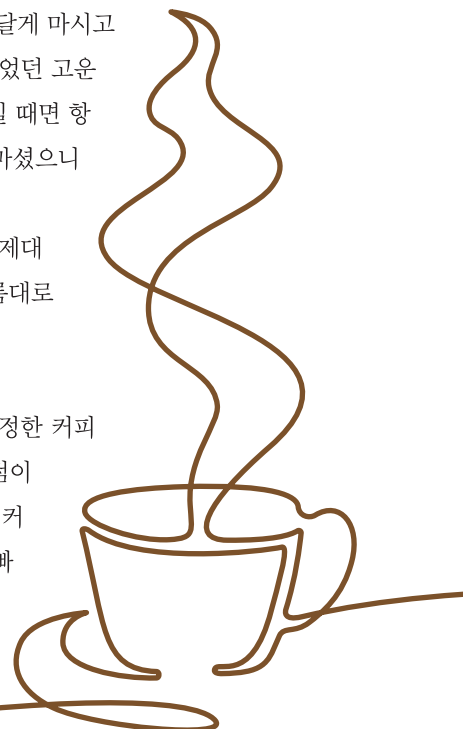
내가 커피를 처음 접하게 된 건 초등학교 때, 거실 탁자 위의 도자기로 된 커피잔에 아버지께서 마시다 남은 설탕만 넣은 블랙커피였다. 아버지는 식사하시고 나면 항상 나에게 커피를 한잔 타 달라고 부탁을 하셨는데, 커피를 타 드리면 꼭 설탕을 따로 넣어서 드시곤 하셨다. 믿기 힘들겠지만, 아직도 그 당시의 커피 맛과 향이 내 머릿속에 그리고 내 입맛에 맴돈다.

‘어린 녀석이 맛을 알면 얼마나 알겠으며, 향기를 알면 얼마나 알겠는가?’라고 할 수도 있겠지만 맛은 참 좋았고, 향은 내가 그때까지 맡아 봤던 그 어떤 향보다 견줄 수 없을 만큼 좋았다. 그 당시 아버지는 커피를 참 달게 마시고 계셨는데, 나중에 알고 보니 넣어서 드셨던 것이 설탕이 아니라 그 당시 한때 처음 시판되어 인기를 끌었던 고운 가루로 된 감미료를 넣어 드셨었다. 아버지의 입맛도 닮게 되는 걸까? 몇 년 전까지만 해도 커피를 마실 때면 항상 설탕을 넣어서 달게 마셨고, 하물며 그 후에 원두커피를 마실 때도 설탕이나 시럽 또는 꿀을 넣어 마셨으니 말이다.

그 후로 계속해서 조금씩 조금씩 아버지가 남기신 커피를 엄마 몰래 마셨고, 점점 나이가 들어가면서 제대로 된 핸드드립 커피를 만나기 전까지 대중들에게 국민 커피라 불리는 믹스 커피, 자판기 커피 등 나름대로 커피 라이프를 즐기며 살아왔다.

커피 체인점이 눈에 뜨일 정도로 많이 생겨났을 즈음부터 나 또한 원두커피를 즐겨 마시게 되었고, 특정한 커피 전문점의 테이크아웃 잔을 들고 다니며 자부심을 느끼기도 했었다. 또한 새로운 커피 브랜드의 체인점이 생기면 꼭 한번 그곳을 방문했을 정도로 커피를 좋아했다. 아니 커피도 커피지만 그곳에 퍼져있는 그 커피 향이 정말 좋았다. 그렇게 원두커피의 세계를 적당히 즐기던 중 핸드드립 커피의 또 다른 세계에 빠져들게 된 계기가 있었는데, 내가 제작기술부 라디오 기술팀으로 발령을 받고 나서부터이다.

그 당시 내 부서에는 핸드드립을 전문적으로 하시는 선배님이 계셨다. 그 선배님은 알고 보니 바리스타 자격증도 소지하고 계셨으며, 커피에 대해서 참 다



양한 지식을 갖고 계셨다. 커피를 나름대로 좋아하는 나로서는 그 선배님 덕에 커피에 관하여 더 큰 관심을 두게 되었고, 결론적으로는 커피전문점에서 에스프레소 머신으로 내려주는 커피보다는 직접 핸드 드립을 해서 마시는 커피가 훨씬 더 맛있다는 것을 경험하게 되었다. 당연히 핸드 드립 장비를 하나씩 구매를 하게 되었고, 지금까지도 원두를 주문할 때마다 경험하게 될 커피의 맛과 향에 대한 기대감으로 인해 참 즐거워하고 있다.



커피 그라인더와 로스팅한 원두 그리고 계량스푼

지금은 내가 그 어느 곳을 가더라도, 예를 들어 여행을 가더라도 또는 출장을 가더라도 그리고 지인들과의 소그룹 모임을 하더라도, 내가 항상 챙겨가는 것은 커피를 드립할 수 있는 나의 장비들이다. 물론 내 아내와 가끔 외식하러 갈 때도 난 가능하면 커피를 내려서(드립해서) 보온병에 잘 담아서 가지고 간다. 커피를 별로 좋아하지 않는 내 아내의 경우에도 예전에는 식사 후 식당에서 무료로 제공하는 자판기의 커피를 가끔 뽑아서 마시곤 했는데, 지금은 커피의 맛을 좀 알았는지 아니면 입이 고급이 되었는지 자판기의 커피는 쳐다보지도 않게 되었다. 대부분의 사람은 무엇인가를 지속해서 할 때 그것에 익숙해지게 되어 있는데 커피도 확실히 그런 것 같다는 생각이 든다. 이제 내 아내뿐만이

아니라 내 아들 녀석도(98년생) 아빠가 내려준 커피가 제일 맛있다고 할 정도이니까. 그리고 내가 내려 준 커피를 마시며 즐거워하는 모습을 볼 때 나는 진정한 보람을 느끼기도 한다.

많은 사람은 그리고 나도 예전에 그랬지만 커피를 마시는 이유가 잠을 쫓기 위해서 또는 분위기를 바꿔 보려고 등의 나름대로 이유가 다 있다. 그러다 보니 커피의 맛에 대해서는 그리 큰 비중을 두고 있지는 않은 것 같다. 그냥 눈앞에 있는 커피를 마시면 그걸로 족하다고 한다. 그리고 커피를 마시고 싶을 때 아무 곳이나 들어가서 커피를 마시면 된다고 말한다. 하지만 나에게 커피는 내 삶의 진정한 일부가 되어 버린 만큼 단순히 커피를 마시는 것에 국한하는 것이 아니라 커피를 마시기 전까지의 모든 과정 하나하나를 소중하게 여기게 되었다.

지금 우리가 사는 시대는 에스프레소 머신뿐만 아니라 핸드드립을 해서 커피를 팔고 있는 매장이 많이 늘어났으며, 대부분 유명 커피숍에서는 그 두 가지 방법으로 커피 판매를 하고 있다. 하지만 내가 직접 드립을 해서 커피를 마시는 가장 큰 이유는 내가 알고 있는 원두의 가격을 빗대어 볼 때 도저히 매장에서 제시한 가격을 지불하고 드립 커피를 사서 마시기에는 마음이 편치 않았으며(돈이 좀 아깝다), 커피숍의 분위기에 대한 합당한 대가를 지불하는 것보다는 장소야 어찌 됐던 간에 커피의 맛을 즐기는 것에 더 큰 중점을 두고 있기 때문이라고 할 수 있겠다. 커피의 맛과 향이 좋으면 그 공간은 어느 장소를 불문하고 커피의 향이 어우러져 최상의 분위기를 연출한다고 자부한다.

장비 마련

핸드드립 커피에 관심을 두고 나서부터 내가 가장 먼저 해야 할 일은 장비를 구입하는 것이었다. 보통 입문 단계에서 무엇인가를 처음 시도하려고 할 때 장비 구매에 대한 부담감이 많이 있는데, 다행히 핸드드립 장비는 그리 많은 돈을 투자하지 않아도 구입이 가능하며 온라인 등으로 가성비 좋게 구매할 수가 있다. 우선 기본적으로 구매해야 할 장비는 드립 서버, 드리퍼 및 드립 포트 그리고 필터 정도가 되겠다.

보통 대부분의 사람이 어떠한 취미 생활을 시작할 때에 실수라고까지 하기에는 좀 그렇지만 그 취미 생활에 필요한

장비들을 풀세트로 구매하는 일들을 서슴지 않고 하게 된다. 그리고 나서 그렇게 구매한 것을 후회하기도 한다. 그러나 핸드드립 장비들은 사실 세트로 산다고 해도 일단 비용 면에서 그리 큰 부담이 되지 않기 때문에 그럴 일은 없을 것 같고 또 어떤 도구를 사든지 간에 모두 사용 면에서 비슷하므로 후회할 일은 없을 것이긴 하지만, 나 같은 경우는 처음부터 장비를 다 구매하지는 않았다.



왼쪽부터 드립 서버, 드리퍼, 드립 포트

가장 먼저 구매한 것이 드리퍼였다. 왜냐면 드립 서버나 드립 포트의 경우 드

립 서버는 큰 컵으로, 드립 포트는 보통 가정에 있는 커피포트로 대체할 수가 있었기 때문이다. 그런데 그리 오랜 시간이 지나지 않아 기본적인 장비들을 모두 구매하게 되었다. 왜냐면 드립 서버를 컵으로 대신 하다 보니 내가 지금 얼마만큼 드립을 했는지 순간순간마다 확인하기가 좀 힘들었고(물론 투명한 컵이라면 상관없다), 커피포트로 물을 따르다 보니 드립을 하는 물줄기의 굵기 및 양을 조절하기가 쉽지 않았다. 그럼에도 핸드드립에 입문하시는 분들에게 작은 조언을 드린다면 처음에는 가지고 있는 장비를 최대한 활용하라고 말씀드리고 싶다. 그리고 점점 더 취미가 붙거나 익숙해지면 장비 하나하나를 소중하게 구입하여 쓰는 것이 더 좋을 것이다. 그 이유는 처음에는 드립을 해서 커피를 내려 마시는 것이 분위기도 있고(뭘 좀 하는 것 같기도 하고) 또 향기도 좋고 해서 도구들을 구입하여 멋들어서 세팅을 해놓기도 하지만, 바쁜 일상 중에 시간적 여유가 많이 없다 보니 세월이 지나다 보면 이 드립 도구들은 어느 순간 본인이 모르는 어느 곳인가에 처박혀 있고 먼지만 쌓이는 경우가 많기 때문이다. 내가 아는 지인도 처음에는 드립을 할 수 있는 모든 장비를 구비해 놓았는데 두 달도 채 안 돼서 커피 메이커(커피 머신)를 구매하여 커피를 마시고 있었다.

사실 핸드드립을 하여 커피를 마시려면 어느 정도의 시간과 정성을 감수해야 하므로(약간의 부지런함이 필요) 이해는 된다. 근데 한편으로는 어떠한 커피를 마시든지 간에 본인이 가장 좋아하는 식의 커피를 마시면 되는 게 아닐까 하는 생각이 들기도 한다.

요즈음에는 핸드드립을 할 수 있는 정말 많은 종류의 장비들을 판매하고 있다. 드리퍼만 해도 몇 가지의 종류가 있다 보니 처음에 어떤 드리퍼를 사야 할지 고민이 되겠지만, 이곳에서 특정한 제품을 권할 수는 없으니 인터넷 검색을 통해 본인의 취향에 맞는 드리퍼를 선택하면 될 것 같다. 가령 추출하는 드리퍼의 구멍이 하나인 것도 있고 세 개인 것도 있으니 말이다. 우선 드리퍼는 기본적으로 플라스틱으로 되어있는 것이 있고 도자기로 되어있는 것이 있는데, 나 같은 경우는 도자기보다는 플라스틱 제품을 선호한다. 이유는 출장을 가거나 여행을 갈 때 깨질 염려가 없으니 소지하고 다니기에도 좋고, 무게도 가벼워서 짐을 쌀 때 부담이 가지 않아서이다. 내가 사용하고 있는 드리퍼는 칼OO 1~2 인용이며, 몇 년 전 일본에 갔을 때 마트에서 우리나라 돈으로 4천 원 정도를 주고 사 왔다. 내 생각엔 내가 하늘나라 갈 때까지 사용하지 않을까 싶다. 앞에서 잠깐 언급했듯이 드리퍼는 추출할 수 있는 구멍이 몇 개인가에 따라 나뉘고 있는 것 같다. 구멍 수에 따라서 커피의 향과 맛이 달라진다고는 하는데 솔직히 나는 그 정도까지는 잘 모르겠다. 추출 구멍 수가 적으면 아무래도 분쇄된 원두가 물에 잠기는 시간이 길어질 것이고 또 추출 시간도 오래 걸릴 것이므로 나는 그리 깊게 생각하지 않고 구멍 세 개짜리를 사용하고 있다.(그런데 구멍이 하나이지만 구멍의 폭이 넓은 드리퍼는 추출 속도가 매우 빨라지게 된다)

다음엔 드립 서버. 드립 서버도 드리퍼와 마찬가지로 여러 종류의 제품들이 있고 보통 가장 작은 용량의 드립 서버가 300mL부터 있는 것으로 알고 있으며, 내가 사용하고 있는 것은 칼OO 500mL 드립 서버이다. 더 큰 용량의 드립 서버도 있지만, 내가 가진 정도의 드립 서버만 있어도 3~4인 정도는 충분히 커피를 마실 수 있는 양을 소화해 내므로 어찌 보면 가장 적당한 크기의 드립 서버인 듯하다. 사실 드립 서버는 커피의 맛과 향에 큰 차이를 내는 것이 아니므로 개인의 취향에 따라 적당한 것을 구매하면 되지 않을까 싶다.

다음으로 드립 포트. 소모품이 아닌 장비로서는 마지막 구매 품목이라고 할 수 있겠다. 아까 언급했듯이 보통 가정에서 쓰는 전기포트 같은 것을 사용해도 무방하지만, 드립할 때 물줄기의 굵기를 조절하기에는 아무래도 드립 포트가 있는 것이 훨씬 편할 것이다. 지금은 전기로 연결되어 바로 물을 끓여서(온도 조절까지 되는 것도 있다) 드립을 할 수 있게 되어 있는 드립 포트도 시중에 많이 판매하고 있으니 이것 또한 본인의 취향에 맞게 구매하면 되겠다. 필자는 전기가 연결되어있는 것보다는 단독으로 드립만 할 수 있는 일반 드립 포트를 사용하고 있다. 보통 드립을 하기 전에 끓였던 물의 온도를 추출하기 적당한 온도로 맞추기 위해 잠깐 기다리거나 찬물을 섞거나 아니면 물을 드립 포트에서 서버로 또 서버에서 드립 포트로 옮기기도 하는데 이러한 작업이 귀찮기보다는 재미있다고 생각한다.

장비를 마련하였다면 이제 원두를 준비해야 하는데(필자의 경우 원두를 먼저 사 놓고 장비를 준비했지만...) 원두야말로 종류가 너무 많다 보니 처음에 어떤 원두를 사야 할지 고민하는 분들이 참 많다. 이번 글에서 원두의 종류 및 특징까지 이야기를 나눈다면 너무나 방대한 글이 될 것이므로 그 부분은 생략하기로 한다. 매장 및 온라인 스토어에서 본인이 구매하고 싶은 커피를 골라서 주문하면 되지 않을까 싶지만, 필자의 경우 아프리카 쪽 커피 즉, 에티오피아 원두를 처음에 구매하였다. 본인이 소지한 그라인더(원두를 분쇄해 주는 장비)가 있다면 원두를 구매한 후 직접 그라인딩 하면 되고, 그라인더가 없다면 원두를 구매한 매장 또는 온라인 스토어에서 분쇄해 달라고 하거나 분쇄된 원두를 주문하면 된다. 그런데 특히 온라인으로 커피를 주문할 때는 분쇄되지 않은 원두(Whole Bean)를 주문하는 것이 더 좋은데 그 이유는 분쇄된 것을 주문하게 되면 이미 커피의 많은 향이 날아가 버렸을 것이기 때문이다. 분쇄된 원두를 구매한다면 ‘커피 메이커 및 드립’ 상태로 분쇄해 달라고 요청을 하면 된다.

핸드드립 시작

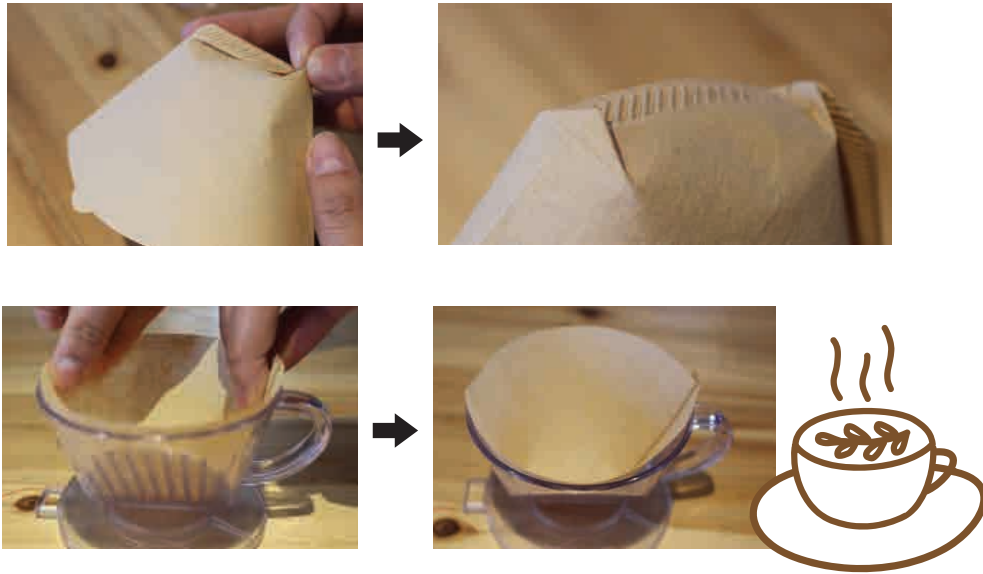


원두를 핸드드립용으로 분쇄하며 준비한다.



이제 원두도 준비되었고 드립 할 수 있는 장비도 준비가 되었으니 마지막으로 어떻게 드립을 해야 나만의 맛있는 커피를 내려서 마실 수 있는지 그 과정에 대해서 나누어 보려 한다. 먼저 분쇄된 원두를 컵 등 용기에 잘 담아 준비해 놓는다.

그다음 드립 필터를 준비하여 사진과 같이 아래와 옆 부분을 반대 방향으로 접어서 사용한다. 드립 필터를 접는 이유는 드리퍼의 벽과 필터 사이의 공간을 최소화하기 위함인데 그 부분에 물이 차오르게 되면 균형 있는 커피 추출을 방해하기 때문이며, 아래와 옆 부분을 반대 방향으로 접어주는 이유는 필터를 드리퍼에 넣어 펼쳤을 때 접은 부분이 퍼지는 것을 방지해 주기 위함이다.



다음으로 사진과 같이 바닥 면의 양쪽 모서리를 집어서 입체적으로 만들어주고, 입체가 된 부분을 손으로 집어 드리퍼의 모양과 비슷하게 맞추어준 후 그 부분을 접어주면 된다.

또한, 사진과 같이 필터를 드리퍼에 넣었을 때, 바닥과 필터가 뜨지 않도록 모양을 잡아주는 것이 중요하다.



이제 준비된 드립 필터에 분쇄된 원두를 잘 담아주는데 원두의 양은 혼자 마시기에는 약 10~20g 정도의 양이면 될 것이다. 여기서 원두와 물의 양은 절대적이지 않고 커피를 내리는 사람의 취향에 따라 차이가 있으므로 교과서적으로 커피를 내리고 싶은 사람은 계량스푼과 디지털 저울을 사용하여 무게를 측정하면 되지만, 나는 편하게 감(?)으로 한다. 드립 필터에 원두를 담았으면 살짝 흔들어서 추출 시 물이 고르게 내려갈 수 있도록 수평을 맞춰주면 좋을 것이다.

다음으로 전기포트에 물을 끓인 다음(시간 단축을 위해 위의 과정을 진행하는 동안 전기포트에 물을 끓인다) 드립 포트에 끓인 물을 옮겨 담는다. 물의 온도는 커피의 맛을 내는 데 있어서 참 중요하지만 이것 또한 원두의 상태 및 로스팅 정도에 따라 다르게 하여야 한다. 편하게 생각한다면 대략 90도~95도 정도가 적당하지 않을까 한다.

이제 드리퍼에 담아 놓은 원두에 물을 붓는다. 처음에는 원두의 양의 3배 정도의 물을 살짝 부어준다. 그리고 나서 약 30~40초 정도를 기다려 주어야 하는데, 이 과정을 보통 뜸을 들인다고 한다. 뜸 들이는 시간도 원두의 상태에 따라 다르다. 이 과정을 거치는 이유는 원두가 가지고 있는 가스를 배출시키고 커피 입자에 있는 수용성 성분을 녹여서 좋은 맛을 추출하기 위함이라고 생각하면 되겠다.

물을 부으면 가스가 빠져나가면서 사진처럼 원두가 부풀어 오르는 모습을 볼 수 있다. 흔히들 이러한 것을 ‘커피 빵’이라고 한다. 원두가 신선하지 않다거나 이미 가스가 다 배출되어 버린(산패가 많이 진행된) 상태라면 커피 빵의 모습은 볼 수 없을 것이다. 이제 어느 정도 뜸을 들인 후 2번~3번으로 나누어서 추가로 드립을 한다. 보통 드립하는 물의 양은 원두 양의 5배 정도가 적당하지 않을까 싶다. 그런데 필자는 이것도 감으로 한다.



이러한 드립 과정을 진행하는데 있어서 필요한 소요 시간을 대략 3~4분 정도로 잡는 것이 좋다. 그 이유는 너무 오랫동안 드립을 하게 되면 커피가 가지고 있는, 좋지 않은 맛까지 추출될 수 있기 때문이다.

핸드드립을 마쳤으면 드립 서버를 서너 번 정도 원을 그리며 흔들어주는 것이 좋다. 이것은 와인을 와인 잔에 따른 후 와인 잔을 살살 흔들어주었을 때(스윙링, Swirling), 와인이 공기 중의 산소와 맞닿으면서 와인의 고유의 맛을 더욱 좋게 해 주는 원리와 비슷하다고 보면 될 것이다. 그리고 추출된 커피의 원액을 커피잔에 조금 따라서 색상과 맛을 본다. 원액의 색상과 맛을 보는 습관을 들이면 본인이 드립한 커피의 맛이 어떤지 그리고 잘 추출이 되었는지 눈으로도 또 입으로도 감상할 수가 있어서 좋은 것 같다는 생각이 든다. 추출된 커피의 원액에 뜨거운 물을 부어서 희석하여 마신다. 각자의 취향에 따라 희석하는 물의 양을 정하면 될 것이다.



커피 그리고 행복한 상상

지금까지 필자가 알고 있는 범위 내에서 커피에 관한 이야기를 해 보았다. 필자는 바리스타 자격증을 가지고 있지도 않고 커피에 대해서 심도 있게 학습을 하지도 않았다. 하지만 커피를 좋아하는 사람으로서 커피에 대해서 그 어떤 사람을 만나도 편안하게 얘기를 해 줄 수 있는 사람이다. 한때는 바리스타 자격증을 취득해 볼까 하는 생각을 해 보기도 했다. 바리스타 자격증 취득을 하려면 필기시험을 치르는 것은 당연하지만 실기시험 준비를 해야 하는데, 스스로 실기를 준비하는 것보다 학원 등록을 통해서 시험 준비를 하는 것이 아무래도 수월할 것 같다고 생각했다. 하지만, 직장 생활을 하면서 실기시험을 위해 학원에 다닌다는 것이 좀 부담도 되었고, 또 그 자격증을 꼭 따라야만 하는 동기가 부족했기 때문에 그냥 편하게 커피를 마시는 것으로 만족하고 있다. 항상 어떤 제약이 따르거나 하면 그것을 오랫동안 취미로 하기에는 힘들다고 보는데 커피도 마찬가지가 아닐까 한다.

사실 커피 맛도 맛있지만 난 커피 향기를 더 좋아한다. 아마도 커피 향기를 싫어하는 사람은 없을 것이다. 내 삶의 일부가 되어버린 커피가 있기에 난 행복하며, 그 행복을 내가 아는 많은 사람과 함께 나누고 싶다. 그리고 나는 그것으로 만족한다.

내 두 자녀 중에 아들 녀석의 꿈은 멋진 바버 샵(Barber shop)을 운영하는 것이라고 한다. 또 둘째인 딸은 패션 디자인을 배우고 있다. 나의 꿈이라고 한다면 아들과 딸이 운영하는 패션&미용 샵에 바리스타 라운지를 멋있게 만들어 고객들에게 질 좋은 커피를 무료로 제공하여 주는 것이다. 내가 드립한 커피를 찾아오는 고객들이 맛있고 즐겁게 마시는 모습을 상상하면 정말 행복하다. 그 꿈이 하루빨리 이루어지길 기도하며 이 글을 마친다. ☺

그림에게 말 걸기 - 8

모호함의 미학 _ 외젠 카리에르

글. 남우주 그래픽 디자이너 / 무지크바움 실장

“오빠, 내가 어디가 좋아?” 지하철에서 젊은 연인들의 대화が 들려왔다. 남자는 곰곰이 생각하다가 “눈도 예쁘고, 스타일도 좋고... 음, 그냥, 다 좋아.” 여자는 그 대답에 만족했는지 배시시 웃으며 남자의 곁을 파고들었다. 맞은편에 앉은 나는 “그냥”이라는 말에 꽃혀 속으로 되뇌었다. 집에 돌아와 주저리주저리 그날의 수다를 떠는데, ‘그래서 무슨 이야기를 하고 싶은데?’라는 눈빛의 남편을 본 순간, “아니, 뭐, 그냥, 그렇다고...” 한마디 하며 돌아섰다.

그냥이라는 말. 혹은 그 비슷한 말들. 우리는 애매한 상황이나 추상적인 생각을 할 때 또는 너무 많은 이야기가 뒤섞여 설명을 포기할 수밖에 없을 때, 이 말을 쓴다. 때로는 자신의 감정을 표현하지 못할 때도 자연스럽게 나온다. “그냥 좋아. 그냥 싫어. 그냥 그래...”

이 말은 하는 사람이나 듣는 사람이나 언어로 잡히지 않는 상황과 감정을 용인하고 넘어가게 하지만 그렇다고 실체가 없다는 말은 아니다. 다만 적절한 말을 찾지 못했을 뿐이다. 그래서일까? ‘그냥’이라는 말을 ‘그냥’ 하고 입으로 소리 내 보면, 이름 없는 것들이 우수수 쏟아지는 느낌이 들 때가 있다. ‘그냥’이라는 말 뒤에는 수많은 감정과 생각이 수북이 쌓여 있다는 것을 알아차릴 때, ‘그냥’이라는 말은 존재하지만 인식할 수 없는 나의 어떤 부분을 드러내는 말이 된다.

김춘수의 시 ‘꽃’이나 생텍쥐페리의 ‘어린 왕자’는 존재에 이름이 붙여졌을 때 의미가 발생한다는 사실을 아름답게 형상화했다. 사람들은 부단히 원하는 이름표를 찾고, 그 이름에 걸맞은 사회적 위치와 행동을 한다. ‘누구의 엄마 아

빠’, ‘회사의 직함’, ‘온라인상에서의 별명’, ‘그리고 태어날 때 받은 이름’ 등. 하지만 그 이름표들이 나라는 존재를 드러낼 수는 없다. 어느 날 ‘나는 누구고 당신은 누군지?’라는 질문을 하는 순간, 나와 너라는 경계선의 두께는 금세 얇아진다.

분명한 이름표가 아니라 이름표 뒤의 무언가를 존재의 본질이라고 생각하는 화가가 있었다. 여기서 이름표란 외형, 언어, 성격, 고정관념과 같은 인식의 기준 같은 것이다. 그는 분명한 선이 아닌, 잡히지 않는 모호함을 그린 프랑스의 화가 외젠 카리에르(1849~1906)다.



1893_Self portrait_www.metmuseum.org



1890_Tendresse_www.artnet.com

19세기 후반 프랑스에서는 인상주의와 상징주의가 한창이었다. 카리에르의 그림은 보통 상징주의로 분류하기도 하지만 기존의 상징주의와는 결이 달랐다. 당시 상징주의는 보이지 않는 것을 자신만의 상징으로 보여주는 것이었다. 그래서 많은 상징주의 그림은 각자의 네러티브를 가지고 있었다. 하지만 카리에르는 자신의 그림 안에 어떤 상징의

로 의미를 보여주는데 무관심해 보인다. 고전적인 재현을 넘어 눈에 보이는 찰나의 빛을 잡아내려고 했던 인상주의와도 달랐다. 그는 분명함의 세계, 빛의 세계가 아닌 모호하고 어두운 세계를 파고들었으며, 그의 그림은 다른 세계로의 탐험이 아니라, 존재라는 심연으로의 탐색이었다. 그 여정은 킴킴한 동굴을 손으로 더듬어 가는 것과 같아서 명확한 선이나 언어로 잡을 수 없는 것이었다. 그래서 그의 그림엔 배경이 없거나 불분명했고, 인물들은 캔버스의 공간에 재현된 이미지라기보다는 미지의 공간에서 조각처럼 솟구쳐 나온 듯한 느낌을 주었다.

그의 그림에 대한 평가는 사람마다 제각각이었다. “런던의 안개 속에서 몇 걸음 떨어져 보이는 것 같은” 그림이라고 묘사한 프랑스 작가 콩쿠르와 화가 모리스 드니는 그를 위대한 화가라고 평가했지만, 또 다른 상징주의 화가 르동은 그의 그림을 ‘창백하고도 병적인 인조 얼굴이 흡사 해초처럼 둥둥 떠다니고 있는 불분명한 지옥’이라고 노트에 적기도 했다.

확실히 르동의 말처럼, 그림 속 인물들은 유령처럼 창백하고 언제든 사라지거나 다른 것들과 하나가 될 수 있을 것만 같다. 그래서 어떤 이들은 형태가 사라지는 그의 그림을 현대 추상화와 연결하기도 했다. 그렇다고 카리에르가 구상을 벗어나거나 재현에 무관심했던 것은 아니었다. 다만 재현의 대상이 여느 화가와 달랐을 뿐이었다.



1899_Her Mother's kiss_pushkinmuseum.art



1896-1897_Suffering_museum.wales

카리에르는 1860년대 후반, 스트라스부르의 석판화 아틀리에에서 수습생으로 일했다. 그가 화가가 되기로 결심한 계기는 20살 무렵 루브르 박물관에서 본 루벤스의 그림으로 알려져 있다. 루벤스 그림의 강렬한 명암 대비와 화려한 인물이 그에게 어떤 감화를 주었는지는 알 수 없지만, 그는 본격적인 회화 수업을 받기 위해 에콜 데 보자르(Ecole des Beaux-Arts)에 들어간다. 그 시절 그는 ‘비너스의 탄생’으로 유명한 카바넬에게 6년간 가르침을 받았다. 이때까지만 해도 전통적인 재현의 문제에 고민하고 있었음을 알 수 있다. 하지만 그가 재현하고 싶어 했던 것은 화려한 신화나 아름다운 여인의 모습이 아니었다. 그는 무엇보다도 자연을 표현하고 싶어 했다. 그런데 그가 생각한 자연이란 단순하지가 않았다. 그에게 자연이란 보이지 않는 힘 그 자체였고 인간은 자연의 다양한 양태 중 하나였다.

아카데미에서 회화의 기술을 익히긴 했지만, 그 기술로 자신이 생각하는 대상을 재현하기 어려웠다. 그래서 회화를 배웠던 시절을 ‘시간 낭비’였다고 편지로 고백한 적도 있었다. 보자르에서 나온 카리에르는 이후 가족과 아이들, 머리를 손질하거나 명상에 잠긴 이들의 소박한 일상을 캔버스에 담으며 본인의 철학을 세공해 간다. 그는 1885년에 ‘아픈 아이’라는 그림으로 화단에 본격적으로 주목을 받는다. 아직 자신의 스타일이 정립되지 않은 작품이지만 여기에서도 그의 주제 의식을 엿볼 수 있다.

우측 그림에는 원근감이 나타난다. 명암과 색감도 전통적인 회화의 스타일에서 크게 벗어나지 않는다. 전체적으로 어두운 배경과 창백한 얼굴이 암시적인 분위기를 만들고 있다. 좀 더 그림을 들여다보면 엄마가 아픈 아이를 품에 안고 볼에 입맞춘다. 둘째로 보이는 아이는 엄마의 치맛자락 밑에 떨어진 무언가에 몰두해 있고, 좀 더 큰 아이는 조금 떨어져서 엄마와 아이를 알 수 없는 표정으로 바라본다. 그리고 가운데 팔을 축 늘어뜨린 아픈 아이가 있다. 아픈 아이와 강아지만이 정면에 있는 무언가를 알아차리고 있다. 그것이 죽음인지, 혹은 이젤을 앞에 둔 카리에르인지는 알 수 없다. 그 시선이 묘해서 아이와 강아지를 집중해서 보다 보면 문득 ‘아이’와 ‘강아지’라는 대상이 사



1885_The Sick Child_www.musee-orsay.fr

라지고, 그 안에 들어 있는 모종의 존재가 이들의 눈을 통해 응시하는 것만 같다. 아이와 강아지를 이질적 존재로 느낀다면 그가 그리고자 하는 모호함의 대상을 조금은 눈치챘다고 볼 수 있다.

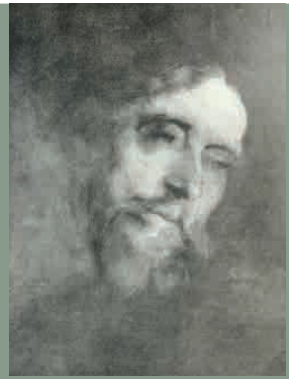
사람들이 본격적으로 카리에르의 세계를 인식한 시기는 환영 같은 스타일이 나온 뒤였다. 희부연 한 피부와 몽개진 얼굴, 배경에서 솟아난 듯한 그림을 보고 몽환적이고 환상적인 정서를 읽어냈다. 하지만 그가 재현하고 싶은 것은 더 깊은 세계였다. 그는 눈에 보이는 것에 현혹되지 않고 그 뒤에 있는, 말할 수 없는 부분을 재현하고 싶었다.

“자연에서 예술로 예술에서 자연으로 가야 한다.”

카리에르는 예술과 자연이 서로 깊이 이어져야 한다고 믿었다. 인간 또한 자연과 분리해서 생각하지 않았다. 카리에르는 ‘자신 안에는 다른 사람들이 들어 있고, 그들 속에서 다시 자신을 발견’한다고 믿었기에 윤곽선으로 사로잡힌 개체가 아닌 인간이라는 존재를 드러내고 싶어 했다. 그래서 그에게 인간의 얼굴이란 단순한 개인이 아니라 인류의 색인(목차)이었다. 그는 에드몽 드 콩쿠르(Edmond de Goncourt)에게 ‘남성과 여성의 판테온(신전)같이, 사라 베르나르(Sarah Bernhardt) 옆에 로댕을 세우는 방식



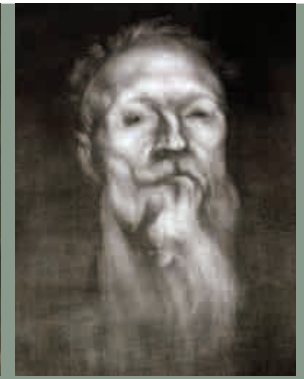
1890_Portrait of Paul Verlaine_
www.wikiart.org



1893_Portrait of Alphonse Daudet_
commons.wikimedia.org



1891_Portrait of Paul Gauguin_artgallery.yale.edu



1897_Portrait of Auguste Rodin_
metmuseum.org

으로 동시대인들의 초상을 그리는' 아이디어를 말한 적이 있다. 비록 인물의 신전을 다 완성하진 않았지만 폴 베를렌과 콩쿠르, 알퐁스 도데, 아나톨 프랑스, 조지 클라망소, 로댕, 이사도라 덩컨, 작곡가 에르네스트 쇼송 등 많은 예술가의 초상을 남겼다.

카리에르는 인간의 얼굴을 단순한 피사체로 보지 않고 자연의 신비가 드러나는 관문으로 보았다. 모델을 그릴 때 신성하게 무릎을 꿇고 그려야 한다고 말할 만큼 인간이라는 존재 자체를 소중하게 생각했다. 카리에르는 그의 그림에 대한 호불호와 상관없이 누구에게나 매력적인 사람이었다. 현대무용의 선구자인 이사도라 덩컨은 카리에르를 '자신이 만나본 사람 중에 가장 강력한 정신의 힘을 가진 신성한 인물'로 묘사했으며, 콩쿠르도 그의 인간적인 매력을 여러 번 밝힌 바 있다.

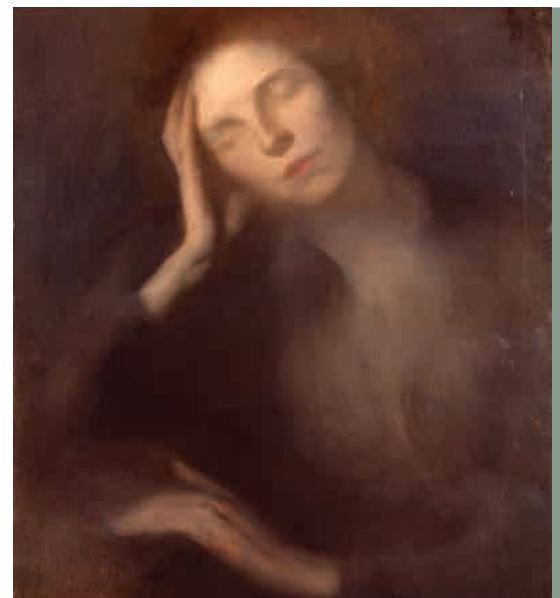
“나는 실재가 영혼과 분리되어 있는지, 제스처가 의지의 가시적인 운동인지 어떤지 알지 못한다.
나는 항상 이들이 하나인 것으로 생각했다.”

그가 재현하고 싶어 했던 것은 가려진 존재 그 자체였다. 그것을 드러내기 위해 먼저 이미지의 재현이라는 회화의 고정관념을 벗겨내고, 인물의 개성을 지웠다. 그리고 나면 형언할 수 없는 지점이 오롯이 남았다. 카리에르는 바로 그 지점을 그리고 싶었다. 그래서 그의 그림은 배경도, 개체를 가두는 선도 없다. 말이 헤매는 곳, 보편적 정서가 떠다니는 공간이 존재할 뿐이다. 그가 상징주의 계열로 들어가느냐 아니냐

의 기준은 여기서 발생한다. 카리에르가 믿는, 개체를 벗어난 자유로운 존재가 그의 개별적인 세계관이라고 한다면, 상징주의자가 될 것이고, 그렇지 않다고 한다면, 존재를 질문하는 철학자로 볼 수 있을 것이다. 그가 술하게 남긴 가족과 어머니에 관한 그림은, 그래서 단순히 사회적 모성과 가족의 유대를 그렸다고 볼 수 없다. 그 형상이 드러내는 사랑과 유대가 바로, 개체를 벗어난 존재들이 반드시 만나야 하는 본질이었다.

1906년 후두암으로 목소리를 잃은 카리에르는 조용히 손자들을 불러 마지막 유언을 남긴다.

Aimez-vous avec frénésie. (Love each other wildly) 🐼

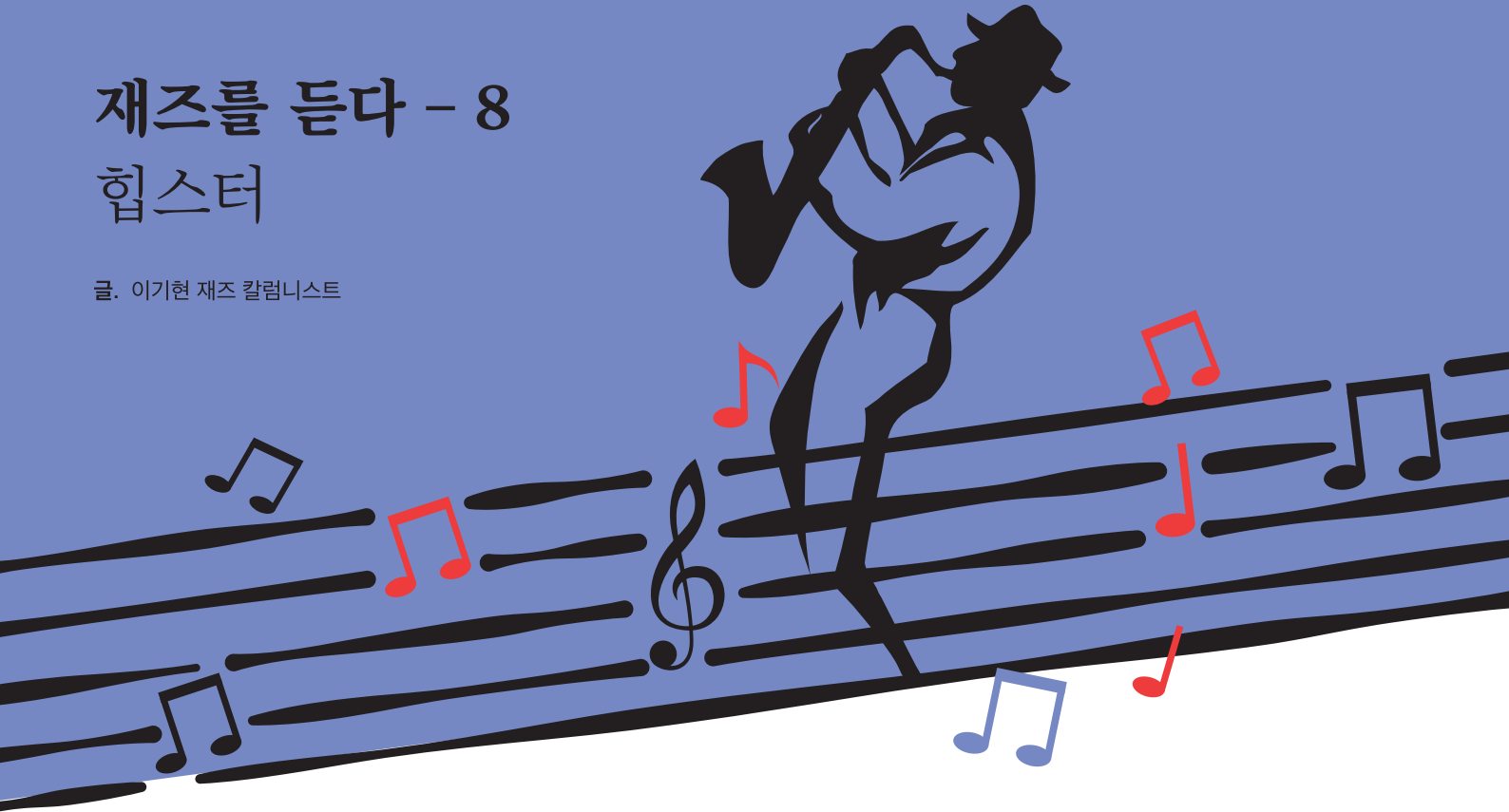


1893_Woman Leaning On A Table_en.wikipedia.org

재즈를 듣다 - 8

힙스터

글. 이기현 재즈 칼럼니스트



살롱(Salon)은 17세기 이후 주로 유럽 상류층이 끼리끼리 모여 문학, 음악, 미술 등 여러 예술 작품을 보고 듣는 것으로 소일하였던 공간을 가리키는 말이었다. 19세기에도 계속 이어지고 확대, 발전돼 역사적으로 유명한 미술가, 음악가들이 살롱에 모여 비슷한 방식으로 놀았다고 한다. 귀족 중심에서 예술가 중심으로 구성원이 바뀔에 따라 때때로 진부하고 유치했던 살롱 음악은 상당히 들어줄 만하게 수준이 높아진 듯하다. 몇 가지 이유로 살롱 음악은 낭만파 음악이 잘 어울릴 것 같다. 쇼팽은 살롱에서 상당한 인기를 누린 피아니스트였다고 한다. 슈베르트 경우 친구들이 그의 음악을 듣고 즐겼던 ‘슈베르티아데(Schubertiade)’라는 모임이 있었다.

유감스럽게도 한국에 유입된 ‘살롱’이란 말은 이른바 방(=Room)과 결합해 ‘룸싸롱’이라고 하는 퇴폐 업소 중 하나로 변질됐다. 비슷한 사례로 ‘카바레(Cabaret)’가 있다. 다소 폐쇄성을 띤 살롱과 달리 카바레는 당대 지식인, 예술가가 만나고 교류하는 공론의 장이었다. 하지만 한국에선 뽕짝 음악이 흘러나오는 댄스홀이자 제비, 꽃땀이 판치는 유흥업소로 전락해버렸다. 일본에선 ‘카바레 + 쿠라브(=Club)’를 결합해 ‘카바쿠라’라는 업소를 가리키는 말로 쓰이고 있다. 이런 왜곡된 시각으로 카바레를 바라보면 로

트렉의 주 활동지였던 ‘몰랑루즈’나, 다다이즘(Dadaism)의 발상지로 알려진 취리히 카바레였던 ‘볼테르’를 크게 이해할 수 있다. 당시 취리히에는 망명자가 많았다고 한다. 주로 징집을 피해 도망 온 지식인, 예술인들이다.

1914년에 벌어진 1차 세계 대전의 원인에 관해선 여러 이야기가 있을 텐데, 15세기 아메리카 대륙 발견과 18세기 산업혁명이란 무기를 손에 쥔 유럽이 극악무도한 노예무역과 식민지 착취로 쌓은 거대한 부를 놓고 벌인 패싸움이었다고 본다. 소위 ‘나와바리’ 경쟁을 하는 동네 조폭이 땅따먹기에 혈안이 돼 동서남북으로 갈려 싸우는 규모가 국제적으로 확장한 것이다. 제국주의 국가 간 탐욕으로 인한 전쟁의 참상을 보며 망명자들이 느꼈던 절망감, 허무주의가 1915년에 반항적 다다이즘으로 발현했을 것이다. 이로부터 파생한 부조리, 반도덕, 반체제, 비심미성이 20세기 예술에 끼친 직간접적 영향은 실로 크다. 재즈에서는 힙스터(Hipster)를 그 연장 선상에서 바라볼 수 있을 듯하다. 다다이즘이 1차 세계 대전과 관계가 깊듯, 힙스터는 2차 세계 대전이 일어난 1940년대 재즈광을 가리키는 은어였다. 일반적인 평으로는 교육을 받았으나 전통적 도덕 관념을 경멸하고, 퇴폐주의, 무정부주의 성향이 강한 지식인으로

묘사한다. 옷차림 또한 수염을 기르거나, 빨테 안경, 베레모, 핀스트라이프 정장 등을 즐겨 입었다. 힙스터의 힙(Hip)은 엉덩이가 아니고 아편을 가리키는 속어인 홉(Hop)에서 파생한 것이다. 보통 사람들에게겐 힙스터보다는 히피(hippie)란 용어가 훨씬 더 친숙하다. 히피는 지식인과는 거리가 멀고 대마초나 피워대는 무식한 양아치를 가리키는 말이었으나 후에 힙스터를 대체했다. 랩 음악과 그래피티 미술을 함께 지칭하는 장르인 힙합(Hip-hop)이란 용어도 힙스터에서 온 것일 테지만, 이 경우는 엉덩이(=Hip)를 들썩인다(=Hop)는 사전적 의미와도 통한다. 오늘날엔 겉멋으로 힙스터인 척 행세하는 얼치기들로 인해 상당히 의미가 변질한 듯하다.

1920년대 초기 뉴올리언스 재즈를 거쳐 1930년대에 유행한 빅밴드 재즈 시기까지의 재즈 뮤지션은 자신의 정체성을 주로 쇼비지니스계의 엔터테이너로 규정한 듯하다. 1940년대에 들어서며 이 같은 풍조에 변화가 생겼다. 대중을 향해 우스꽝스러운 표정을 지으며 트럼펫을 부는 루이 암스트롱과 같은 광대 이미지에 반감을 갖게 된 것이다. 재즈 외에 드뷔시, 라벨, 스트라빈스키, 버르토크를 듣기 시작했다. 자연히 새로운 화성법에 영향을 받는다. 하지만 직장인 빅밴드 댄스홀에선 새로운 시도를 아예 할 수 없거나 극히 제한적인 연주밖에 할 수 없었다. 돌파구는 일과가 끝난 후 나타났다. 아는 사람끼리 클럽에 모여 아무런 구애를 받지 않은 채 밤새 마음껏 연주하는 비공식 연주를 ‘애프터 아워즈(After Hours)’라고 했다. 원래 이것은 캔자스시티의 관습이었고, 콜맨 호킨스, 레스터 영, 로이 엘드리지 등이 최고 연주자로서 이름을 날리고 있었다. 이것이 뉴욕의 재즈 클럽으로까지 이어진 듯하다. 뉴욕 52번가에 있었던 민튼즈 플레이하우스(Minton's Playhouse)는 당시 가장 유명했던 애프터 아워즈 장소였다. 찰리 파커(Charlie Parker), 디지 길레스피(Dizzy Gillespie), 쉘로니어스 몽크(Thelonious Monk), 버드 파웰(Bud Powell) 등이 주도한 새로운 재즈를 밥(Bop) 또는 비밥(Be-Bop)이라고 한다. 다다이즘의 ‘다다(Dada)’가 아무 의미가 없는 의성어라고 하듯, 밥(Bop) 역시 뜻이 없는 말이다.

찰리 파커는 캔자스시티 태생의 알토 색소폰 연주자이자 1940년대를 대표하는 힙스터였다. 버드(Bird) 또는 야드버드(Yarbird)라는 별명으로 불렸다. 영화배우이자 감독인



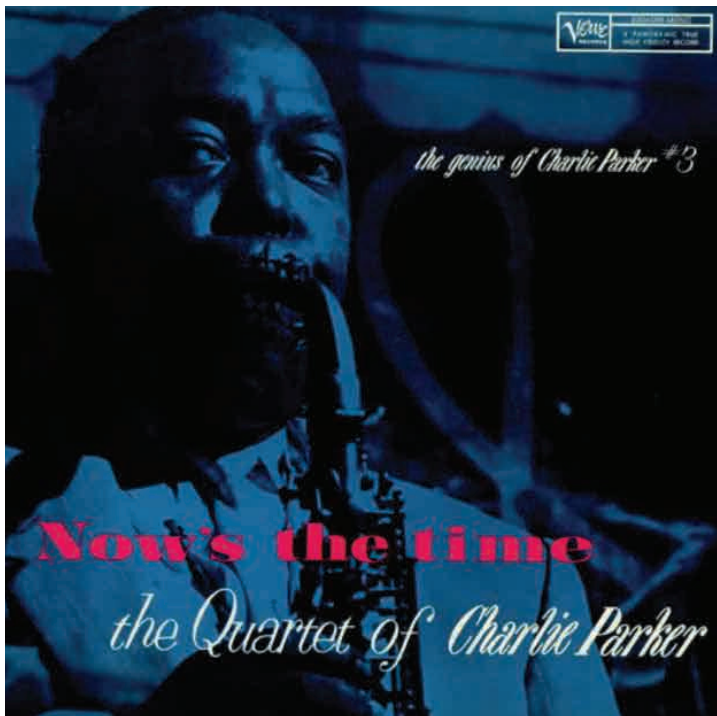
민튼즈 플레이하우스 / 출처 : nytimes.com

클린트 이스트우드는 1988년에 그의 전기 영화인 ‘버드’를 개봉했다. 에릭 클랩튼, 제프 벡, 지미 페이지가 거쳐 간 밴드인 ‘야드버즈’ 역시 파커로부터 온 것이다. (야드버즈는 ‘뉴 야드버즈’라는 과도기를 거친 후 ‘레드 제플린’으로 이어진다.) 밥(Bop) 시대 개막을 알린 최초의 천재이자, 삶 전체가 온갖 기행과 광기, 술과 마약으로 인한 자기 파멸로 점철된, 말 그대로 ‘미친 놈’ 자체였다. 그러나 찰리 파커 연주를 들어보지 못한 채 책을 읽고 상상만 하다 처음 그의 음악을 접했을 때 생각보다 별로라 조금 당황했다. 진짜 천재 중의 천재라면 시대를 뛰어넘고 음질의 열악함도 뛰어넘어 지금 들어도 여전히 끝내주는 뭔가가 있어야지 않은가?

내가 그의 가치를 절감한 것은 우연히 구입한 정체불명의 씨디 한 장 때문이었다. 지인을 만나려고 시내에 나갔다가 시간이 남아 근처 백화점에 들어가 꼭대기 층에 있는 음반점을 서성였다. 당시 청계천 도깨비시장에나 있을 법하게 생긴 조잡한 씨디가 눈에 띄었다. 일본말이 섞여 있는 것으로 보아 일본에서 나온 해적판인 듯했다. 표지도 재즈와는 무관한 자동차 사진에다 속지는 아예 없다. 곡목 또한 일본말로 돼 있었는지 복사기로 대충 복사한 영문 제목을 덧대어 붙여 놓았다. 그나마도 맬 왈드론(Mal Waldron)을 맬



찰리 파커 / 출처 : ja.wikipedia.org



찰리 파커의 앨범 '때가 됐다' / 출처 : amazon.co.jp

볼든(Mal Boldon)이라 하고 버드 파웰(Bud Powell)은 배드 파웰(Bad Powell)로 써 놓는 등 황당한 오자투성이다. 조잡한 대신 싼 가격이었기에 샀다. 길은 볼품없었지만 집에 와 들어 보니 내용물은 기대 이상이였다. 선곡을 누가 했는지 알 길은 없지만 틀림없이 재즈를 잘 아는 사람이었을 것 같았다. 여기에 버브 레이블에서 나온 '찰리 파커의 천재, 3번(=The Genius of Charlie Parker, Vol. 3)' 음반에 수록된 '때가 됐다(=Now's the Time)' 연주가 들어 있었다. 이 곡을 이렇게 들어본 것이 내게 우연히 찾아온 행운이라고 생각한다. 뒤늦게 찰리 파커의 진가를 알게 된 게

기가 되었다. 한마디로 그냥 뻑~ 갔다. 그냥 '아~ 좋다~'라는 표현으로 부족해 (최상급 감탄사의 의미에서) 나도 모르게 욕이 튀어나왔다. 그만큼 이 연주에서 받았던 인상이 강렬했다. 그 후 파커의 다른 음반들을 다시 들어보니 비로소 이 사람의 연주를 듣고 즐길 수 있는 귀가 열렸음을 알았다. 그렇긴 해도 여전히 내게 최고의 연주는 첫 만남에서 강한 인상을 남겨 주었던 이 곡이라고 할 수 있을 것이다.

35세로 단명한 파커와 달리 동료 연주자인 디지 길레스피(Dizzy Gillespie)는 전혀 다른 삶을 살았다. 별명인 '디지'



디지 길레스피 / 출처 : ameblo.jp



디지 길레스피의 앨범 '그루빙 하이' / 출처 : amazon.co.jp



셀로니어스 몽크 / 출처 : loc.gov



셀로니어스 몽크의 앨범 '셀로니어스 홀로 샌프란시스코에' / 출처 : youtube.com

는 그가 천성적으로 쾌활한 장난꾸러기였음을 말해준다. 부인을 잘 만난 덕분에 마약에 손대지 않고, 76세까지 비교적 장수했다. 나팔 각도가 특이하게 생긴 트럼펫과 연주할 때마다 볼이 풍선처럼 부풀어 오르는 특이한 주법을 사용한다. 미국 인기 시트콤이었던 '코스비 가족'에 출연해 부풀어 오르는 볼 묘기(?)를 선보이기도 했다. 재즈 연주자들이 음반 하나하나를 '작품'으로 간주하는 데 반해, 이분은 정신 산만한(=Dizzy) 성격 탓인지 그런 개념도 별로 없어 수작과 졸작이 공존한단 글을 어디선가 읽었다. 이 와중에 하나를 고른다면 나는 1955년 사보이(Savoy) 레이블에서 발매한 '그루빙 하이(Groovin' High)'를 꼽겠다.

피아니스트 셀로니어스 몽크(Thelonious Monk)는 평소에도 수도승(=Monk)처럼 말수가 적었다고 한다. 연주법 또한 화려함과는 거리가 먼, 독자적이며 대단히 독특한 긴장감을 만들어낸다. 그래서 합주보다는 솔로 연주에서 더 빛이 나는 스타일이다. 1959년 발매한 '셀로니어스 홀로 샌프란시스코에(=Thelonious Alone in San Francisco)'라는 솔로 음반을 추천한다. 국내 재즈 팬들에겐 1957년에 발매한 '몽크의 음악(=Monk's Music)'도 친숙하다. 재즈 음반 구하기 어려웠던 1990년대 초에 드물게 라이선스 LP를 구할 수 있었기 때문이다.

빅밴드에서 밥으로 넘어가며 재즈는 예술성을 획득한 대신 폭넓은 대중성을 잃어버렸다. 사람들은 더 이상 재즈에 맞춰 춤을 출 수 없었다. 사보이 볼륨의 간판 스윙 댄서였던 프랭키 매닝은 춤을 깨끗이 점고, 수십 년 간 무명의 우체부로 살았다. 댄스 음악으로서의 재즈가 떠나간 그 자리는 새로운 대중음악인 락앤롤이 차지했다. 🎧



찰리 파커의 앨범
'때가 됐다'



디지 길레스피의 앨범
'그루빙 하이'



셀로니어스 몽크의 앨범
'셀로니어스 홀로 샌프란
시스코에'

QR 코드를 통한 주요 연주 링크

혁명에 관한 이야기 - 6

미국의 시민혁명 ‘독립혁명’

글. 김인겸 역사문화 칼럼니스트

독립혁명 vs. 독립전쟁

영국의 명예혁명이 혁명에서 불가피한 무력 충돌이 없었다는 점을 부각한 명명이라면 미국의 독립혁명은 정반대로 전쟁을 거치고서야 혁명을 쟁취하였기에 독립전쟁이라고도 부른다.

미국이 독립과정에서 벌인 영국과의 전쟁을 강조한다면 ‘독립전쟁’으로 시민혁명을 인식할 것이고, 전쟁을 하나의 중요한 과정으로 보되 보다 거시적으로 시민혁명을 이해하여 미국의 독립과 건국에 초점을 맞춘다면 ‘독립혁명’으로 인식할 것이다. 영국과의 전쟁에서 승리한 것이 시민혁명 성공의 결정적 순간이기는 하나 이 글에서는 구체적인 전투보다는 시민혁명의 성취과정과 미국 특유의 정치체제 발명을 살펴보고자 한다.

아메리카 식민지

1492년 가을, 인도로 가는 항로를 발견하기 위해 에스파냐를 떠난 크리스토퍼 콜럼버스는 북아메리카에 상륙하였다. 이후 첫 번째 식민지화 시도는 실패하였으나 여러 번 계속된 시도 끝에 1607년에 식민지 건설에 성공



뉴암스테르담 지도, 1660년

하였다. 이후 영국은 제임스타운 식민지를, 네덜란드는 지금의 뉴욕에 뉴암스테르담 식민지를 건설했다. 또 영국의 웨이커 교도들은 펜실베이니아에, 청교도들은 뉴잉글랜드지방에, 그리고 미국으로 건너가는 대가로 자유를 얻은 영국의 범죄자들은 조지아에 각각 정착하게 된다. 이들은 각각 자신들의 정체성에 따라 경제적, 정치적, 종교적 구조를 형성하였으며 미국 주들의 시초이다. 18세기 중반 영국은 영국의 필요나 식민지 현지 사정에 따라 직할 식민지, 영주령 식민지, 특히 식민지로 나누어 아메리카 식민지를 통치했다. 오스트리아 왕위계승전쟁(1740~1748)은 유럽뿐만 아니라 아메리카에서도 전투가 벌어졌는데, 식민지인들은 이때 영국 신민이라는 점에서 단일한 정체성을 인식하였다. 1754년 벤저민 프랭클린은 각 식민지가 인디언 문제나 식민지 방어 등 공통과제를 논의할 대회를 제안했으나 영국왕 조지 2세는 이를 거부하였다. 시도로 그쳤으나 이는 아메리카에서 식민지 각주가 통일의 필요성을 어렵게나마 자각한 계기였다.

혁명의 다양한 배경



1718~1720에 기숙사로 건립된 하버드 대학교에 남아 있는 가장 오래된 건물인 매사추세츠 홀

역사적 사건은 단선적으로 진행되는 것이 아니라 그물망처럼 복잡하게 얽혀서 전개된다. 물론 모든 사건을 다 다룰 수도 없고 이는 무의미하지만, 역사를 과도하게 단순화하여 파악하는 것은 인식적 폭력이자 본질 왜곡의 시발점이 될 수 있어 우려한다. 아메리카 식민지가 영국으로부터의 독립을 쟁취한 과정도 마찬가지이다. 식민지인이 자유를 갈망했기 때문에 전쟁을 일으켰고 마침내 독립하여 미국을 건국했다는 스토리는 지나치게 낭만적이다. 반대로 식민지인은 자신의 정체성을 영국에서

찾았고 영국을 모방했다. 특히 식민지의 상류층과 특권층은 영국 방문조차 하지 않은 사람이라도 영국의 조지아 식 저택과 의복, 사교댄스 에티켓 등 문화적인 측면에서 영국을 동경하고 따랐다. 식민지의 사상 조류도 영국을 비롯한 유럽의 계몽주의 지성의 흐름에 영합하였다. 그러나 식민지는 식민지일 뿐 본국이 될 수는 없었다.

프렌치 인디언 전쟁

1754년에 시작하여 1763년에 끝난 프렌치 인디언 전쟁은 영국과 프랑스가 북아메리카의 패권을 두고 아메리카에서 벌인 전쟁이었다. 영국은 식민지인에게 군사훈련을 시켰고 식민지인도 영국과 하나가 되어 프랑스와 싸웠다. 파리조약에 의해 패전국 프랑스는 북아메리카 대부분을 영국에 내주었다. 식민지 13개 주에 더 이상의 외적은 없었다. 물론 상황은 바로 반전된다. 영국과 식민지는 톨톨 뭉쳐 싸웠으나 전쟁 중에, 그리고 전쟁 후에 누가 더 공이 많았는가, 혹은 더 큰 희생을 하



프렌치 인디언 전쟁에서의 조지 워싱턴

였는가에 대하여 입장 차이를 보였다. 영국의 상류계층은 자신들은 막대한 전쟁자금을 대기 위해 허리가 휘도록 세금을 납부했는데 식민지인들은 주머니를 열지 않았다는 사실에 분노했다. 이에 대해 식민지인들은 영국을 위해 피 흘리며 싸워 희생했는데 정작 본국인은 전쟁에 별로 참전하지 않았다는 점을 들어 영국을 비난했다. 하나의 사실이라도 입장에 따라 완전히 반대로 인식될 수 있음을 잘 보여주는 역사의 사례이다.

영국의 식민지 규제 정책

영국은 본국의 이익을 최우선으로 하는 정책을 아메리카에서도 관철시키려 했다. 영국은 ‘항해법’을 제정하여 아메리카 식민지의 경제를 규제하려 하였는데, 이는 1689년 권리장전에서 보장한 내용을 침해하는 것이었다. 매사추세츠의 변호사 제임스 오티스는 1761년 소송을 제기하였으나 패배하였다. 한편 영국의 조지 3세는 1763년 미국의 식민지가 애팔래치아 산맥 서쪽으로 개척하거나 토지를 구입하는 것을 금지하는 포고문을 발표하였다. 이 사건들 말고도 여러 사건의 흐름은 영국이 식민지를 견제하고 규제하는 방향이었다.

자유주의와 공화주의

아메리카 식민지의 지식인들은 존 로크의 자유주의적 사회계약론과 몽테스키외의 권력분립 사상에 큰 영향을 받았다. 존 로크는 정부가 국민의 위임에 반하는 통치를 할 때 주권을 돌려받을 수 있다는 주장을 하였다. 몽테스키외는 권력분립 사상은 미국 특유의 대통령제에 영향을 주었다. 한편 식민지 정치인들은 영국 문화에 우호적이면서도 영국의 귀족정치에는 비판적이었다. 따라서 식민지 정치인 중에서 공화주의를 신봉하는 자들이 증가했다.

대표자의 참여 없는 세금부과는 무효

영국은 7년 전쟁 후 캐나다와 플로리다, 미시시피강 동쪽의 원주민 영토 등 아메리카대륙에서 새로운 식민지를 확보하였다. 그러나 전쟁 비용과 늘어난 식민지 관리 비용 등으로 재정 보충이 시급했다. 영국은 재정 부족분을 식민지에 세금을 더 많이 부과하여 메우려고 했다. 이때 설탕법, 인지세법 등 여러 법률을 통과시켰는데, 식민지 대표를 참석시키지 않은 채 영국 본국 의회에서 단독으로 이루어졌다. 1773년의 차법은 ‘보스턴 차 사건’을 촉발하였고, 이는 독립전쟁의 도화선이 되었다.



보스턴 차 사건을 묘사한 석판화, 1846년 작

독립전쟁

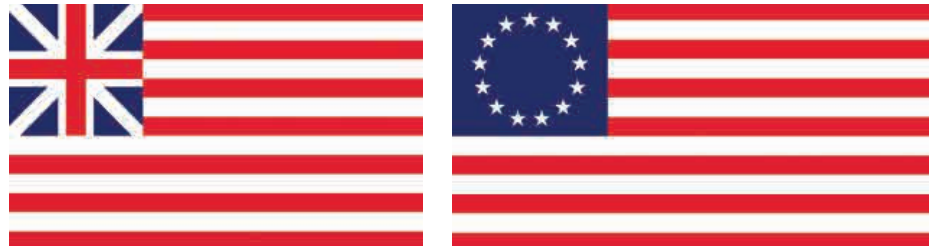
1775년 첫 전투인 렉싱턴 콩코드 전투를 시작으로 벙커힐 전투, 보스턴 공방전, 새러토가 전투, 요크타운 전투 등이 벌어졌다. 전쟁 중인 1776년에 미국 독립선언이 발표되었으며 대륙군 사령관 조지 워싱턴은 미국의 초대 대통령이 되었다. 전쟁은 미국의 승리로 끝나 1783년 파리조약이 체결되었고, 영국은 미국의 독립을 승인하였다.



요크타운의 항복, 1797년 존 트럼블 작

독립선언

1776년 7월 4일 미국의 13개 주 대표는 필라델피아의 인디펜던스 홀에서 독립선언문을 발표하였다. 독립선언은 자연법 사상에 의거하여 인간의 자유와 평등, 행복추구를 천명하였고, 어떤 정부라도 이를 파괴할 때에는 그 정부를 폐지하고 새로운 정부를 수립할 수 있는 권리가 있음을 밝혀 영국으로부터의 독립전쟁을 정당화하였다. 초고에 있던 노역무역 비판 대목이 빠지는 등 한계가 없지는 않지만 근대적 인권과 민주주의의 이정표를 세웠다는 점에서 독립선언은 의미가 크다. 미국은 현재에도 7월 4일을 독립기념일로 기념하고 있으며, 필라델피아의 NBA 농구팀의 이름도 1776년을 기념하여 '76ers' 세븐티식스스이다.



식민지 시대 기(좌)와 독립혁명 시기에 벤티 로스가 디자인한 미국 기(우)

독립혁명 이후

이후 아메리카 합중국은 헌법을 제정하고 미국의 발명품이라 할 수 있는 연방제와 대통령제를 바탕으로 하여 독자적인 역사를 발전시킨다. 연방제는 주의 권리를 우선하자는 생각과 때로는 충돌하며 연방정부와 주 정부 간의 긴장과 협력, 견제와 균형을 도모하였다. 의회가 아닌 국민에 대한 정치적 책임을 지는 대통령은 더 효율적으로 미국을 이끄는 데 도움을 주었다. 독립혁명은 국제전 양상도 띠었기에 그 여파도 미국과 영국에만 한정되지는 않았다. 영국의 숙적 프랑스는 독립전쟁 동안 미국의 편에 서서 영국과 싸웠다. 이때 재정을 소모한 프랑스는 루이 16세가 오랫동안 열지 않던 삼부회를 소집하여 세금을 걷고자 하였으나, 이로 인하여 프랑스 시민의 불만이 고조되어 프랑스 혁명의 주요 요인으로 작용하였다. 시간이 많이 흘러 새롭게 독립한 국가들은 미국의 대통령제를 도입하여 나라를 세운 경우가 많았다. 한국도 그중 하나이다. 대부분의 국가에서 대통령제는 견제와 균형의 원리보다 대통령의 권한만 강조하여 독재를 정당화하는 방향으로 운영되었다. 우리나라도 1987년 현행 헌법부터 이를 탈피하기 시작하였다.

시민혁명으로서의 미국 독립혁명

어쩌면 그 대상이 무엇이든 힘을 앞세워 원하는 바를 얻는 미국이라는 나라의 속성은 그들의 독립과정에서부터 각인된 태생적 본질일까? 식민지와 본국의 관계를 떠나 '시민'의 입장에서 영국 정부가 더이상 시민의 자유와 권리를 보장해주지 않고, 보장해줄 수도 없다는 판단에 이르자 그들은 무력으로 자신의 자유와 권리를 스스로 쟁취하였다. 단선적으로 직접 비교하기는 어렵지만, 1919년 3월 1일, 파고다 공원에 사람이 많이 모이면 폭동으로 변질 수 있다고 우려하여 급히 음식점인 태화관으로 장소를 옮겨 독립선언문을 낭독하고 일제 총독부에 전화를 걸어 바로 자수한 민족 대표 33인의 모습이 대조되어 씁쓸하다. 압도적 무력의 차이 때문에 자칫 시민의 일방적 희생이 발생할 수 있다고 걱정하여 내린 결정이라고 변호할 수도 있겠으나, 그 이면에는 자신들의安危 때문에 용기를 내지 못한 측면이 있지 않았을까 생각한다. 한국 현대사를 돌아보아도 독재정부가 시민의 자유와 권리를 짓밟을 때 평화적으로 이를 회복한 사례는 거의 없었다. 아직 역사적 평가가 끝나지 않은 촛불혁명 정도? 사건임을 전제하자면, 현재 한반도에서 벌어지고 있는 남북의 갈등과 이를 해소하고 평화체제로의 정착으로 도모하려는 노력이 과거와 현재보다는 더 자주적이었으면 한다. 아메리카 식민지 13개 주가 자신들의 운명을 스스로 결정하여 싸운 것처럼. 🇺🇸

그림 출처 : 위키피디아

위기를 생각하는 또

하나의 방법

글. 송주호
방송과기술 편집장

은 세계가 위기에 빠진 상황입니다. 코로나 19 바이러스에 의해 일상마저 파괴되었고, 난데없이 메뚜기와 나방들이 식량을 갉아먹고 해를 끼치고 있습니다. 기상 이변으로 유럽은 가뭄으로 시달리고 아시아는 물 폭탄을 맞고 있으며, 환태평양의 불의 고리에서는 쉬지 않고 화산이 터지고 지진이 나고 있습니다.

방송도 20년 동안 위기에서 벗어날 방법을 찾지 못하고 있습니다. 특히 요즘에는 다변화된 미디어가 시청자의 UX로 정착하면서 기존의 방송사들의 부가가치가 급속히 하락하고 있는 양상입니다. 그래서 이제 방송사들은 사실 방송사라고 하기가 민망할 지경입니다. 기획사이기도 하고 제작사이기도 하며, 판매사이기도 합니다. 그리고 IT 기업이기도 하고, 출판사이기도 하며, 학원이기도 하죠. 사업의 다각화는 좋은데 인원은 그대로이다 보니, ‘일당백’이라는 표현이 요즘 자주 들리곤 합니다. 2002 한일 월드컵 때에 우리 선수들이 미드필더로 뛰다가 공격에 가담하기도 하고, 수비를 보기도 하는 등 다양한 포지션에서 활약하는 모습을 보여주었던 적이 있었죠. 그래서 ‘멀티플레이어’라는 말이 유행하면서 새로운 세기의 인재상으로 떠오르기도 했습니다. 하지만 곧 전문성 부족과 과도한 스트레스로 인상 효율 저하라는 문제가 드러나면서, 요즘엔 멀티플레이어라는 말은 구시대적 실책으로 여겨지고 있습니다. 그래도 방송사에서는 여전히 일당백으로 뛰어야 하는 현실이죠. 어쩌면 이것이 방송사의 진짜 위기라는 생각이 듭니다.

그런 요즘, 독일의 철학자인 에드문트 후설(Edmund Husserl : 1859~1938)을 생각하게 됩니다. 후설은 ‘현상학’이라는 학문의 창시자죠. ‘현상학’(Phänomenologie)이란, 간단히 말하면 존재의 본질을 묻는 철학입니다. 보통 자기소개를 하라고 하면 어디서 태어나 어디서 자랐고 무슨 학교를 나왔으며 무엇을 전공했고 어디서 일했으며 지금은 무엇을 하는지에 관해 이야기하곤 하죠. 하지만 이것은 나의 ‘본질’이라고 할 수 없습니다. 시간에 따라 발생한 관계에 의해 형성된 외부의 관점에서의 객관적인 모습일 뿐이죠. 그래서 후설은 우리에게 익숙한 것들에 대해 ‘판단 중지’하고 모두 ‘괄호’에 넣음으로써, 대상의 본질을 찾고자 합니다. 이를 통해 근본에 접근하고 보편적인 원리를 발견하는 것이죠.

방송도 현상학적으로 생각해봅시다. 우리가 알고 있는 방송, 우리가 생각하는 콘텐츠, 우리에게 익숙한 미디어, 이들에 대한 기존의 판단은 모두 편견으로 각인된 자연적인 관념일 뿐입니다. 모든 판단을 중지하고 괄호에 넣어봅시다. 그리고 우리가 하는 일의 본질이 무엇인지 생각해봅시다. 방송이란 무엇일까요? 방송은 왜 하는 걸까요? 우리는 인류에게 어떠한 메시지를 전해야 할까요? 어떠한 형태의 콘텐츠를 만들어야 할까요? 어떠한 내용의 콘텐츠를 만들어야 할까요? 어떠한 미디어를 사용해야 할까요? 그리고 어떻게 금전적인 순환이 있도록 할 수 있을까요? 어떤 질문도 좋습니다. 더 근본적인, 그리고 보편적인 질문을 하고, 그 답을 만들어봅시다. 저는 이 질문과 그 답에 방송이 나아갈 방향이 있다고 확신합니다.

그리고 여러분의 삶, 새로운 시대의 인류의 삶도 그러합니다.

방송과기술 편집부



방송과기술 편집장
송주호



OBS 김영광



아리랑국제방송 안재선



SBS 강동민



TBS 이봉근



MBC 박두경



EBS 김준환



KBS 조원현



BBS 박진용



YTN 이한배



KT스카이라이프 김희동



CBS 김준규



기자 이진범

방송과기술

BROADCASTING & TECHNOLOGY
Vol.296 2020. 8

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 변철호 **편집인** 기정모 진신우 김종기
김정용 신동훈 한성주 최충환 손근선 심영우
김은식 박치규 김효신 곽재호 천대성 장해완
안의섭 강태구 김동현 김창원 김경태 박진수
고종국 김성찬 황인규 박태형 **편집장** 송주호
편집위원 조원현 박두경 강동민 김준환 김준규
박진용 이봉근 안재선 김희동 이한배 김영광

편집·취재기자 이진범 **편집디자인·인쇄** P31

서울시 마포구 월드컵로 10길 9 유삼빌딩 3층

Tel.02-3141-2760 / Fax.02-3141-5569

회원사 KBS MBC SBS EBS CBS
YTN kt skylife arirang BBS
KFORCE MEDIA TBS OBS X TBN WBS TBC
CJB KNN kbc G1 JIBS TTB JT TV
WBC NATV WDS MBN

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
- 각종 기술세미나 및 기술도서안내문 발송
- 과월호 방송과기술 PDF 열람 가능
- KOBA(국제 방송·음향·조명기기 전시회)
무료입장권 및 안내 자료 발송
- 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 (사무국)
- E-mail. jnb1001@nate.com

월간 방송과기술 홈페이지

tech.kobeta.com



Canon
Delighting You Always

또 한번 완벽의 기준을 바꾸다

Evolved by Excellence Cinema EOS System



Sumire Prime

CN-E14mm, 20mm, 24mm, 35mm, 50mm, 85mm, 135mm

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

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

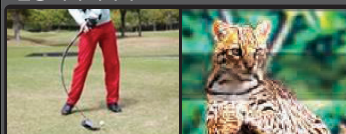
HD HFR 120fps 녹화

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

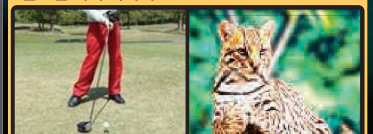
4K 출력 인터페이스

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

기술지원 : (국번없이)1588-7313 <http://pseng.sony.co.kr>

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

<https://pro.sony>

4K