



방송과기술

BROADCASTING & TECHNOLOGY

06

JUNE 2020
tech.kobeta.com

Vol. 294



우수콘텐츠잡지
2020

Trend Report

블록체인 기술과 미디어 플랫폼
그리고 방송

Tech & Trend

이것만은 알아야 할
네트워크 보안 이야기

Interview

방송인 사심 인터뷰
EBS의 새 얼굴을 소개합니다



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

BUSINESS



AV-UHS500

- 4K/3G/HD 멀티 포맷 호환
- 12G-SDI/3G-SDI/HDMI 멀티 인터페이스 호환
- 2개의 옵션 유닛 슬롯이 장착된 컴팩트한 통합 본체
- 크로마-키 2채널과 PinP 2채널을 갖춘 5 키어
- UP/DOWN 및 HDR/SDR 컨버전과 ITU-R BT.2020/BT.709 컨버전 지원
- 최대 16대의 4K/HD 통합 카메라 컨트롤을 위한 원격 카메라 컨트롤러 기능



AV-HLC100

- 3G/HD 멀티 포맷 호환
- 3G-SDI/HDMI/IP 멀티 인터페이스 호환
- 다이렉트 라이브 스트리밍에 최적화된 RTMP 스트리밍
- 광범위한 비디오 효과와 킬팅으로 프로덕션과 스트리밍의 빠른 워크플로우
- 사용자 친화적인 조작과 라이브 프로덕션을 위한 NDI와 NDI | HX 호환성
- 다양한 타이틀 기능과 오디오 믹서 기능

파나소닉 코리아 www.panasonic.co.kr 고객 상담실 1588-8452

(주)디엠씨정보 02-701-2853 에이브이엑스(주) 02-2265-0032 케이엠티시스템(주) 1566-8544 (주)캐스트원 02-2693-6100 (주)디투에스 070-7018-6506



4K

제작 및 CMS 이전 "Metus"입니다!

XAVC, HEVC, DNxHR, ProRes, Raw



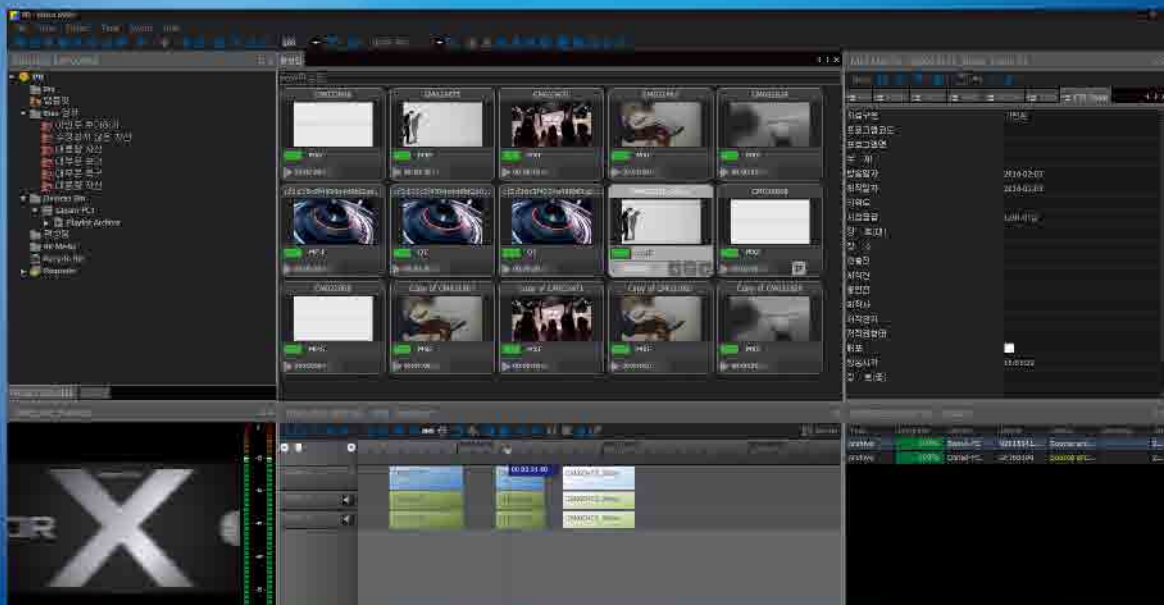
4K Ingest

4K Archive

4K Video Preview

4K Transcoding

4K Simple cut edit



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 속에서도 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 재인엠엔씨

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 Mettrian), Yeongdeungpo-gu, Seoul (07294)
www.samakorea.com Tel. 02-2636-1300 Fax. 02-2636-0040

Leader
한국 공식 대리점

HDR

4K

25GIP

10GIP

ST2110

ST2022

NEW

IP

12GSDI

3GSDI

HDSDI

SDSDI

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



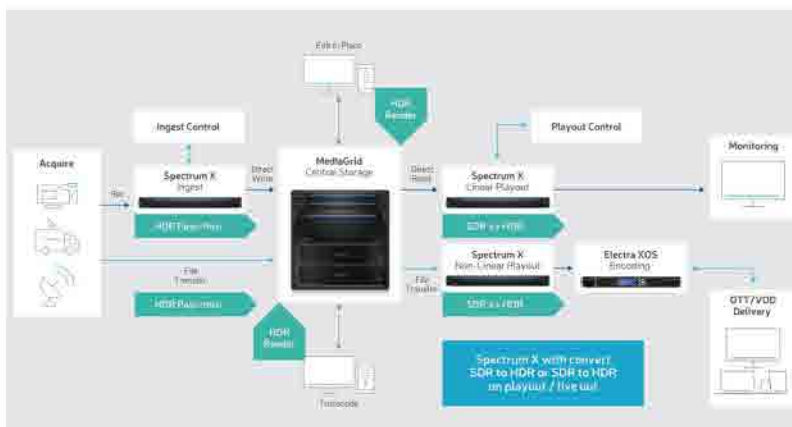
옵션 선택

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 인디코더, 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 payout / Live out
- OTT / VOD Delivery

• UHD Workflow



UHD Contribution Headend

- UHD 전송 인코더 CP9000
- UHD 수신 디코더 RD9000

UHD SaaS Delivery

- UHD 클라우드 VOS360

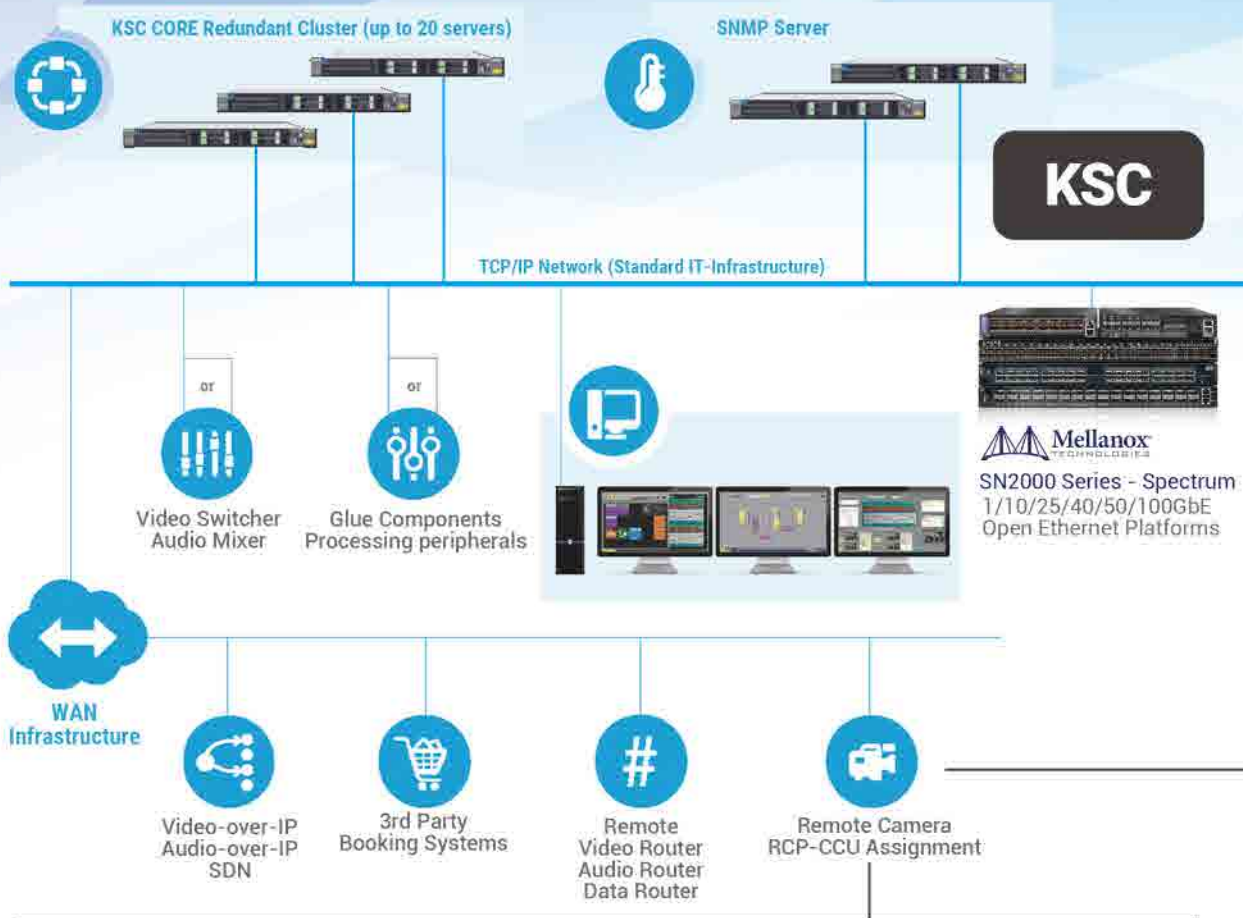
UHD OTT Delivery

- 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

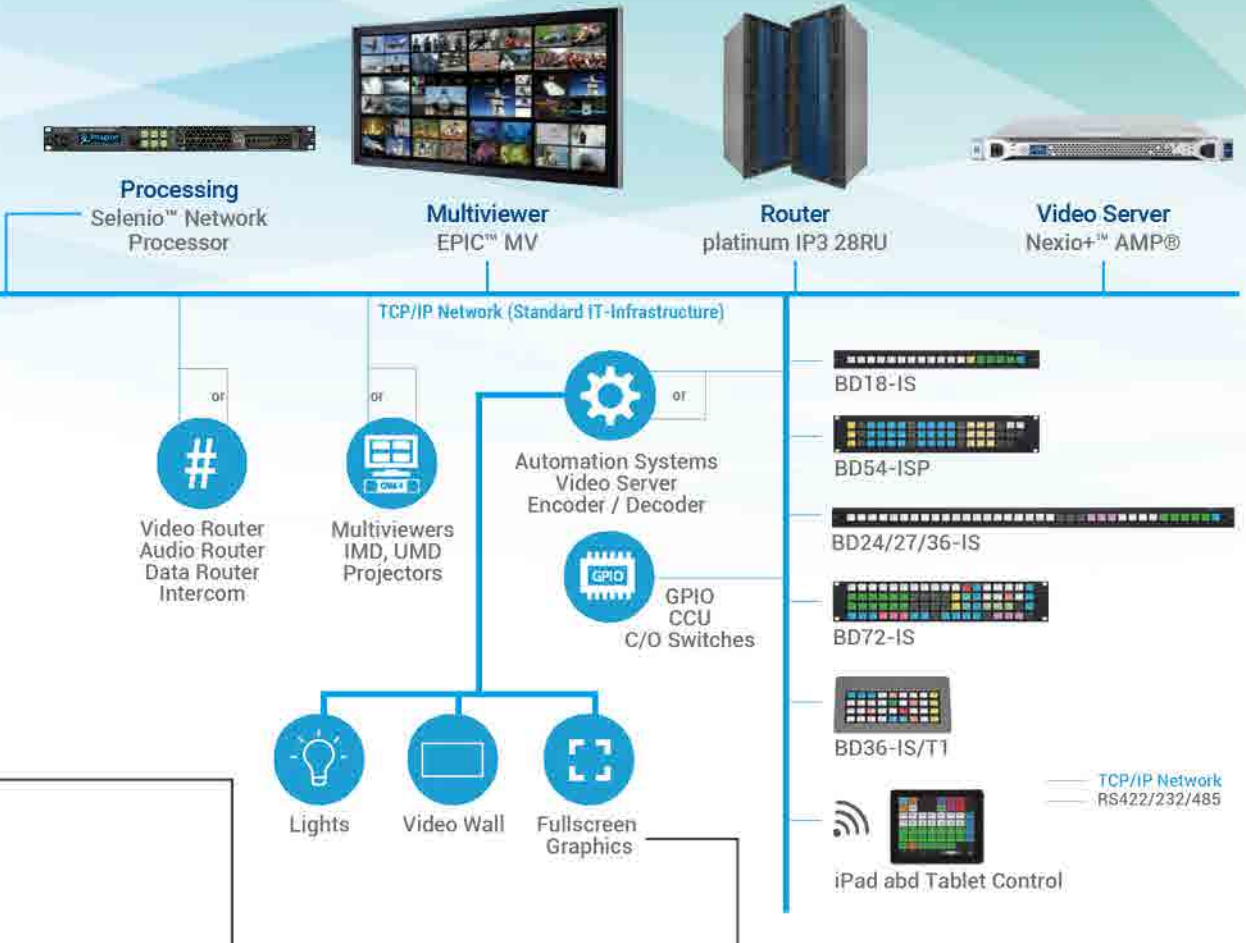


동화A/V주식회사
DONG-HWA A/V CO., LTD

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

MIDAS HERITAGE-D



COMING
SOON

- 144 MIC Input
- 96 Aux 24 MTX Output
- Floating Point 64Bit DSP
- 21" Touch Screen





Ki Pro® | GO

휴대용 고품질 멀티채널 HD/SD H.264 레코더 및 플레이어



HDR Image Analyzer 12G NEW PRODUCT
8K/4K/HD (HDR) 스코프
₩27,700,000

HELO
라이브 스트리밍 & 레코딩
₩1,880,000

io 12G SDI
고품질의 외장형 I/O 모듈
₩1,480,000 부터

KONA 12G SDI
고품질 I/O 보드의 대명사
₩930,000 부터

openGear Converter 5 YEAR WARRANTY
오픈기어 형식의 멀티 컨버터
₩680,000 부터

Mini Converter 12G SDI 5 YEAR WARRANTY
다양한 미니 컨버터 시리즈
₩340,000 부터

FS 12G SDI 5 YEAR WARRANTY
HDR 컨버터 & 프레임 싱크
₩4,370,000 부터

KUMO 12G SDI 5 YEAR WARRANTY
컴팩트한 SDI 라우터
₩2,200,000 부터

www.AJAKOREA.com

※ 상기 제품의 가격은 VAT가 포함된 금액입니다.
※ AJA의 컨버터 제품군은 5년의 워런티가 보장됩니다. (I/O는 3년 워런티)
※ 환율 변동 등의 요인으로 가격이 달라질 수 있습니다. 실제 구입 가격은 AJAKOREA.com을 참고하세요.

AJA VIDEO SYSTEMS
DUINEST
한국 공식 총판
(주) 디브이네스트
문의 : 1544-5596 www.dvnest.com
서울시 금천구 가산디지털1로 84 에이스하이엔드타워 3차 505호
@ dvnest_official

■ 공식 채널 대리점

- | | |
|--|--|
| (주)비즈니스미디어 02.516.9772 서울시 강남구 압구정로4길27-8 동명빌딩 2층 | (주)제이컴사 02.707.1982 서울시 금천구 가산디지털1로 25 태릉테크노 17차 1504호 |
| 사이더스(주) 02.867.6671 서울시 금천구 당부동로 1314-22 | (주)캐스트원 02.2639.6100 경기도 고양시 덕양구 중원로 123번길 11 천산빌딩 3층 |
| (주)보노매디아 02.712.8134 서울시 용산구 철마로 48 용산전자오피스빌 1405호 | 베오매디아(주) 02.2081.7751 서울시 구로구 디지털로30길51 코오롱타워빌딩B 1001호 |
| 주식회사 아이원시스 02.6964.7405 서울시 영등포구 영평로 30길 14, 신유도세종연가뉴스퀘어 908호 | 주식회사 티노 042.825.3840 대전시 유성구 노은동로 75번길 85-30 경원빌딩 5층 |
| (주)디지털선우 02.704.4512 서울시 강서구 양천로 601 광서편안자이더와 B동 801호 | (주)알콘기술 02.2081.1394 서울시 구로구 디지털로 30길 31 코오롱디지털타워빌딩 2차 1009호 |
| (주)비즈니스온라인 02.3661.4871 서울시 강서구 화곡로68길 82, 602호 (등촌동, 강서역4번출구) | |

SONY



4K/HDR 라이브 프로덕션



HDC-4800
4K 울트라 하이 프레임 레이트
카메라 시스템



HDC-4300
4K 시스템 카메라



XVS-8000
4K 멀티 포맷 비디오 스위처



HDCR-4000
실시간 HDR 컨버터



PWS-4500
라이브 서버 시스템

IP Live
Production System



PVM-X550
4K OLED 모니터



BVM-X300
4K OLED 마스터 모니터

4K

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)포비디지털 : 02-3272-8084
(주)나라오픈 : 02-707-0707 (주)온앤오피미디어 : 02-851-1700

부산 (주)아이엠비테크 : 051-257-7087

광주 (주)수정미디어 : 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>



(주)제머나이소프트

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



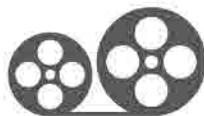
UHD MAM 솔루션 '에어리얼' 분할 트랜스코딩 기술 도입

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

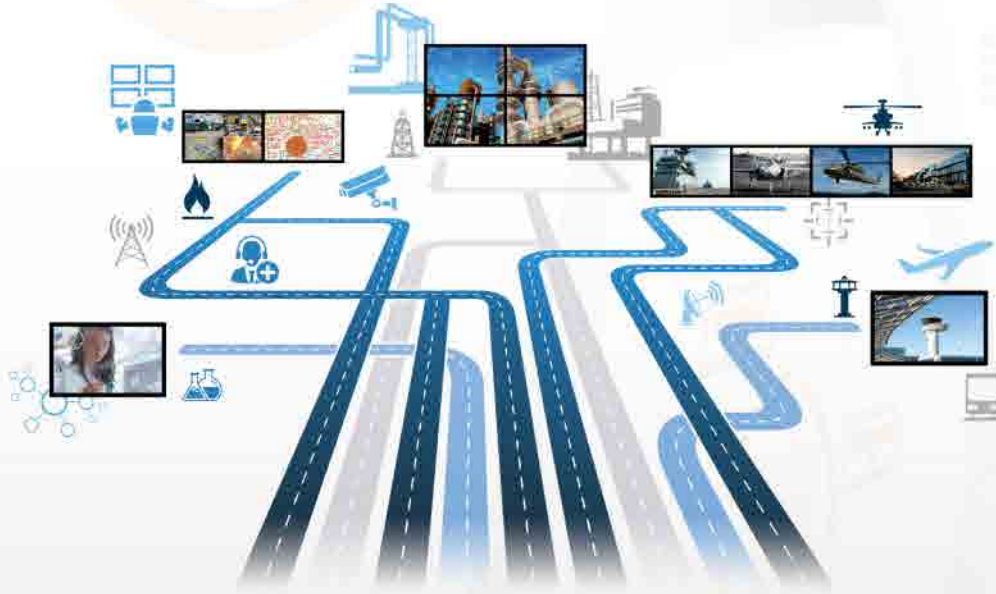
1시간 분량 영상 → 10분 소요

*4K XVC 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
IMAGES 2017
Installation WINNER

Commercial INTEGRATOR
2017 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 five background video or uploaded graphics
- Static and animated logo insertion



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.



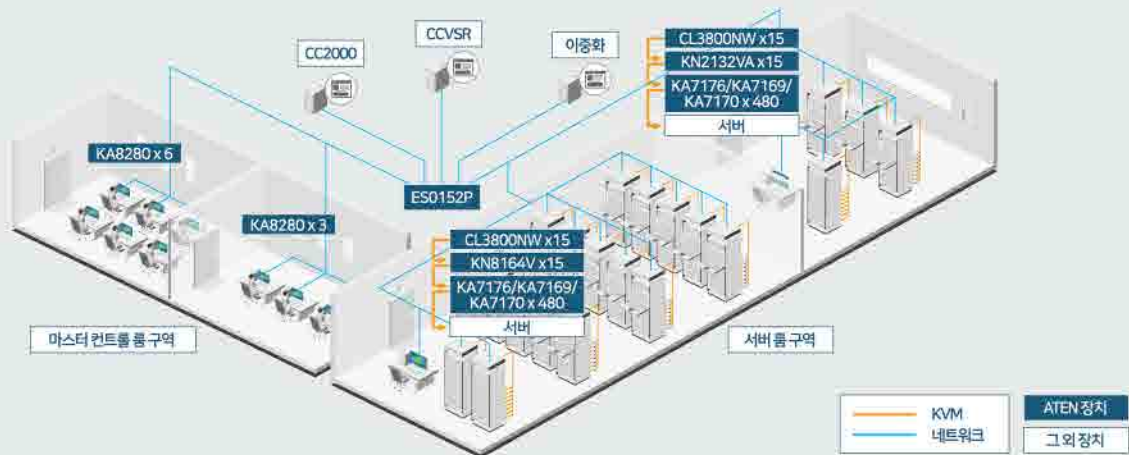
IT 서비스의 전략적 인도를 위한 직관적이고 편리한 제어

- 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

MAGEWELL 한국공식수입원

MAGEWELL™

라이브 프로덕션 워크 플로우 향상을 위한 혁신 NDI® Pro Converter



Video - over - IP

인코딩 및 디코딩에 NewTek사의 NDI 프로토콜을 채택한 Pro convert 제품군은 HDMI 및 SDI 와 같은 비디오 신호를 NDI 신호로 변환 해 줍니다. 이러한 NDI 컨버터는 물리적인 거리에 관계 없이, 동일한 네트워크의 모든 NDI 호환 소프트웨어 및 시스템과 연결 됩니다. 이러한 IP기반의 라이브 프로덕션 환경을 제공하여, 기존의 라이브 프로덕션 솔루션보다 적은 딜레이로 보다 좋은 화질을 전달 해 줍니다.

Pro Convert Family



HDMI 4K Plus



HDMI Plus



HDMI TX



SDI 4K Plus



SDI Plus



SDI TX



AIO RX



NDI to HDMI



NDI to HDMI 4K



H.26x to HDMI



H.26x to HDMI 4K



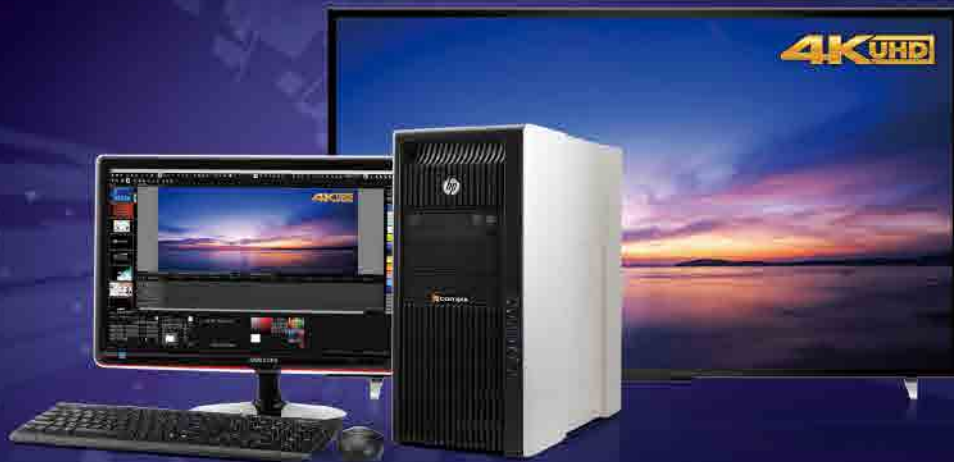
카메라, 시스템, 미디어 플레이어, 게임 콘솔 등 다양한 비디오 소스를 수신하여 NDI 지원 소프트웨어를 이용해 인터넷 방송을 할 수 있습니다.



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!*

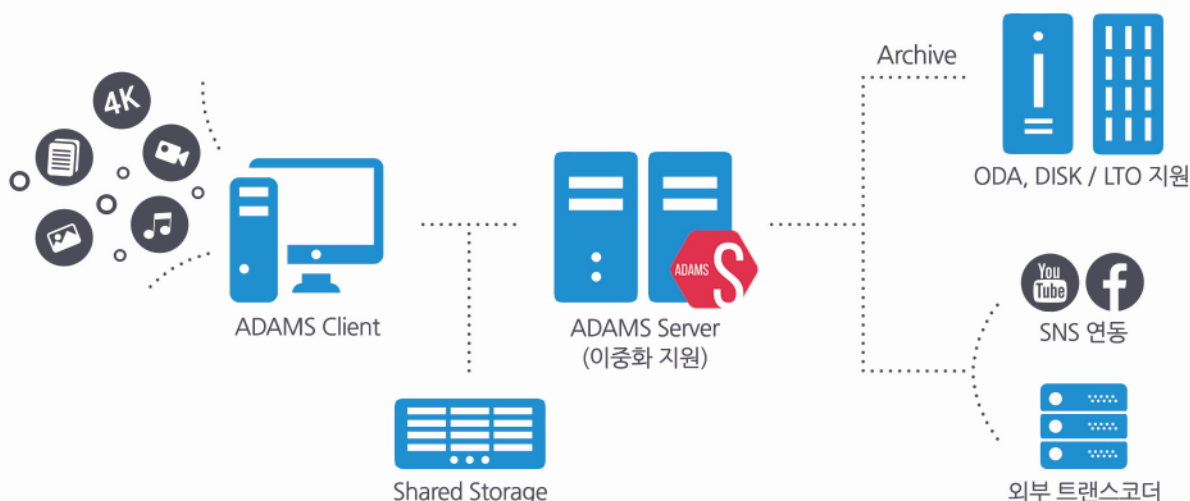


Mir 4K



KEYFLOWADAMS

디지털 콘텐츠 관리와 아카이브를 위한 All-in-One CMS 솔루션



KeyFlow ADAMS 주요기능

- ▶ ADAMS 서버 이중화를 통해 안정적인 서비스 지원
- ▶ 비디오, 오디오, 이미지, 문서 등의 다양한 포맷 지원
- ▶ 손쉬운 관리자 설정을 통해 콘텐츠 관리와 실시간 모니터링 가능
- ▶ 다양한 사용자 환경에 따라 유연하게 시스템 구축 및 확장 가능
- ▶ GPU 가속 설정을 통해 트랜스코딩 시간 단축 가능
- ▶ 드래그 앤드 드롭을 통해 외부 애플리케이션과 손쉽게 연동

 Archiware, Qnap, Tandberg, Quantum, Qualstar, Sony, Spectra Logic 등 다양한 아카이브 솔루션 지원

 TTA 우수품질 소프트웨어
KeyFlow ADAMS v3.0 GS인증 1등급

 용산구청, 소방청, 세종시의회, 전쟁기념관, 채널 C, 음성군청, CBS, 기독교복음방송, 뉴스타파 등 구축



MALGN (주)맑은기술

서울시 구로구 디지털로 30길 31 코오롱디지털타워빌란트 2차 1009호

TEL. 02-2081-1394 | FAX. 02-2081-1390 | EMAIL. info@malgn.com | www.malgn.com

파트너사

L4 : 010-8564-6670 (주)엔디커뮤니케이션 : 02-325-1993 (주)미디어빌리티테크 : 02-863-0996 (주)바론테크 : 070-8801-4566 (주)세영미디어 : 02-6494-1607
투제이엔씨 : 02-702-2614 퀵스타 코리아 : 02-2660-6906 QNAP 공식판매사 (주)리버네트워크 : 070-8859-6533 (주)글루시 : 070-8785-3702

V_matrix



다양한 기능이 선택 가능한
다목적 Hardware Platform

SOFTWARE-DEFINED IP CORE ROUTING
& PROCESSING PLATFORM

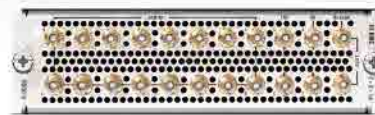
현재, 미래 그 이상의 준비



V_matrix8 Frame

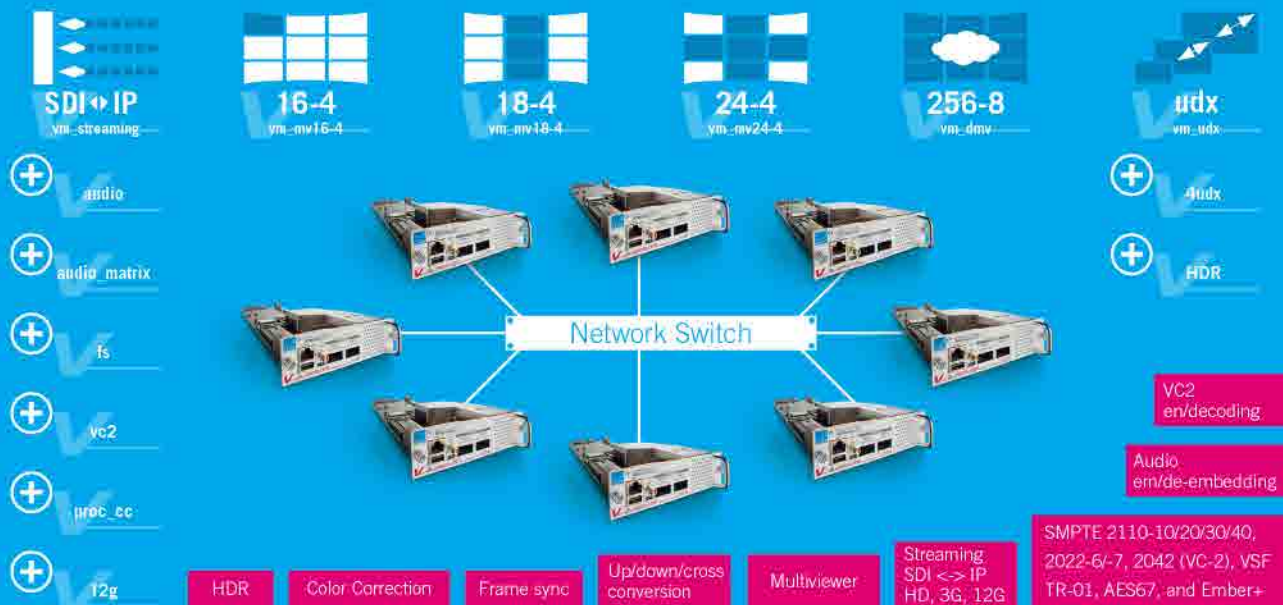


C100 CORE processing MODULE



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

ROSS VIDEO

리그를 더욱 특별하게 꾸며주는 독자적인 제작 시스템

www.rossvideo.com/esports



리그를 더욱 특별하게 꾸며주는 독자적인 제작 시스템

ROSS ESPORTS SOLUTIONS

E-SPORTS 아레나 (E-SPORTS ARENA)

Ross Video는 독보적인 E-Sports 중심의 솔루션을 개척해왔습니다. E-Sports 경기장에서 벌어지는 모든 이벤트에 대하여 Ross Video의 통합형 경기장 제어 시스템과 옴져버룸 솔루션은 전체 경기장과 방송 제작 과정을 통합형 중앙 관제 워크플로우로 거듭나게 합니다.

옵저버룸 (OBSERVER ROOM)

옴져버룸 솔루션 환경을 통해 옵져버 총감독은 사용하기 편하고 커스터마이징 된 Dashboard 통합제어 패널로 그래픽과 리플레이를 포함하여 실시간으로 벌어지는 전체적인 게임 상황을 완벽하게 통제할 수 있습니다.

메인 컨트롤룸 (PRIMARY CONTROL ROOM)

옵저버룸의 영상 소스는 메인 컨트롤룸으로 전달되고 이곳에서 다른 모든 신호들과 함께 하나의 통합된 프로덕션을 완성하게 됩니다. 메인 컨트롤룸의 운영자는 쉽고 정확하며 지연 없이 비디오 신호와 실시간 데이터로 운영되는 3D 그래픽을 경기장 내에 설치된 모든 LED 월과 방송 송출 신호로 내보낼 수 있습니다.

공식 대리점 |

(주)두임미디어 070-4369-0539
(주)영도비앤씨 02-3664-9548

(주)앤디커뮤니케이션 02-325-1993
(주)한국에릭스 02-322-3264

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

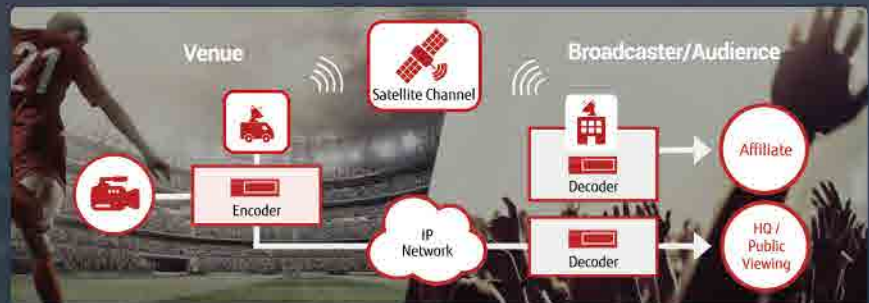
IP-920E/D, IP-900E/D



- 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
한국후지프 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)산애크

오정선 02-711-4090 www.sanamtech.co.kr

(주)재인엠엔씨

김승연 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

(주)사운드솔루션

이 흥 02-2168-4500 www.socom.com

(주)디브이네스트

이광희 1544-5596 dvnest.com

(주)제머나이소프트

강진욱 02-857-1101 www.gemiso.co.kr

태남디비아이(주)

조혁래 02-2203-1012 www.taenamdvi.co.kr

소니코리아(주)

오쿠라 키쿠오 1588-0911 pro.sony

For-A 코리아

토노사키 게이코 02-2637-0761 www.for-a.co.kr

에이텐코리아

첸순청 02-467-6789 www.aten.com/kr/ko

(주)진성디브이

류덕기 1644-2731 www.jinsungdv.com

(주)컴픽스

송기원 02-525-5900 www.compix.co.kr

(주)맑은기술

심연섭 · 강승표 02-2081-1394 www.malgn.com

(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

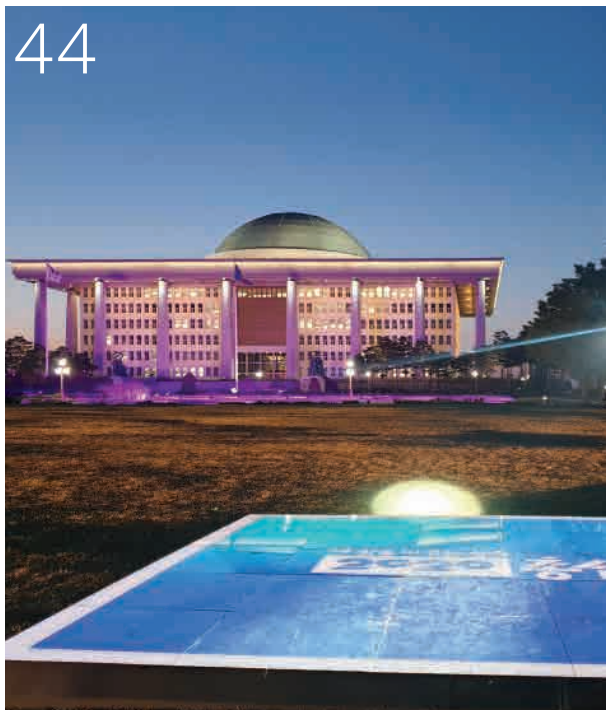
신동만 070-7872-0701 www.nubicom.co.kr

한국카나레(주)

이기동 02-2668-2560 www.canare.co.kr

에이디소프트

지부안 02-761-3148 www.adsoft.co.kr



44



92

FIELD ISSUE

- 30 **방송계 동향 News**
방송과기술 편집부

TREND REPORT

- 33 **블록체인 기술과 미디어 플랫폼
그리고 방송**
한영주 EBS 뉴미디어프로젝트팀 연구위원

TECH & TREND

- 40 **지상파 UHD 방송과 모바일 서비스**
임중곤 KBS UHD 추진단 팀장
- 44 **제21대 국회의원 선거방송 리뷰
KBS 개표방송 '내 삶을 바꾸는 선택, 2020 총선'**
박권순 KBS 중계기술국
- 50 **제21대 국회의원 선거방송 리뷰
투명하게 빛나던 MBC의 데이터 쇼,
'선택 2020'을 말하다**
곽재철 MBC 방송IT센터 선거방송기술팀
- 56 **제21대 국회의원 선거방송 리뷰
SBS 선거방송 '2020 국민의 선택'**
김영윤 SBS 미디어기술연구소 차장대우
- 61 **이것만은 알아야 할 네트워크 보안 이야기
Part 1. 방화벽 - 1 (방화벽의 역할, 보안정책)**
이선응 아이크래프트 수석
- 68 **도전! 정보통신기술사 - 3**
정보통신기술사 자격시험 알아보기
이상혁 정보통신기술사 / 대전MBC 차장



ENTERPRISE NEWS

- 74 제머나소프트, 가톨릭평화방송 HD 통합 시스템 성공적 구축
- 75 파나소닉코리아, 업계 최 소형 및 최경량 4K 10비트 60p 캠코더 출시
- 76 디브이네스트 신제품 출시 News
- 79 에이디소프트, 라디오 재난방송 자동 송출시스템의 4가지 모델
- 82 소니, 4K-IP 라이브·HDR 콘텐츠 제작을 위한 최신 솔루션 공개

BACK TO THE BASIC

- 86 음향 엔지니어가 알아야 할 모든 것 - 1
소리를 담는다. 마이크
조형우 Tonmeister
- 92 Inside of Photography - 12
사진 작업 프로그램, 어도비 포토샵
강태욱 사진작가 / Studio workroom K 운영
- 97 C군의 네버엔딩 스토리 - IP 방송제작 기술 16
조인준 KBS 미디어기술연구소 차장

INTERVIEW

- 102 방송인 사심 인터뷰 - EBS의 새 얼굴을 소개합니다
임정원·최지민·김혜림 EBS 방송기술직 신입·경력사원

BROAD SHARING

- 108 '2019 하노이 북미정상회담'
8박 9일 현장 생중계 소회
이희제 MBN 기술국 차장

HUMANITIES

- 114 그림에게 말 걸기 - 6
풍경화, 내면의 거울이 되다
- 카스파 다비트 프리드리히
남우주 그래픽 디자이너 / 무지크바움 실장
- 118 재즈를 듣다 - 6
스윙
이기현 재즈 칼럼니스트
- 122 혁명에 관한 이야기 - 5
영국의 시민혁명 '명예혁명'
김인겸 역사문화 칼럼니스트

EPILOGUE

- 126 나의 전문성을 찾는 길
김준환 방송과기술 편집위원

NEWS

broadcasting
& technology

방 송 계 동 향

vol. 294

정리. 방송과기술 편집부

제19대 KBS 방송기술인협회장 선출



KBS 방송기술인협회의 제19대 협회장으로 변철호(2000년 입사) 후보가 당선됐다. 변철호 신임 협회장은 17대 협회 조직국장, 18대 협회 기획정책국장, KBS 방송장비인증센터 팀장을 역임하였으며, 과학기술정보통신부 장관 상 등을 수상하였다.

변철호 신임 회장은 당선 인사에서 “공영방송의 가치를 최우선으로 추구할 것이며, 이에 역행하는 어떠한 기술정책도 용납하지 않겠다.”라고 포부를 밝혔다. 또 1,300여 KBS 협회원뿐만 아니라 4,500여 연합회원과의 단결과 시민 사회와의 연대를 강조하였다. 이번 19대 KBS 방송기술인협회장은 차기 한국방송기술인연합회장도 겸임하게 된다.

제28대 MBC 기술인협회장 선출



제28대 MBC 방송기술인협회장으로 종합편집부 DI팀에서 기정모 차장이 선출되었다. 총인원 251명 중 투표율 84.1%, 찬성 97.2%의 압도적인 지지를 받았다. 제28대 협회장의 임기는 2020년 6월 20일부터 시작할 예정이다.

KBS - 카카오엔터프라이즈, ‘인공지능과 클라우드 기술 교류 협력’ MOU 체결



KBS는 지난 8일 이창형 기술본부장과 최진민 카카오엔터프라이즈 부사장 등이 참석한 가운데 인공지능(AI) 기술과 클라우드 시스템을 활용하여 미디어 인프라를 효율화하고 재난방송 시스템을 고도화하기 위한 MOU를 체결했다. KBS는 이번 MOU 체결을 통해 인공지능 기술을 활용하여 더욱 빠르고 효율적인 재난방송 시스템을 구축하고 카카오엔터프라이즈의 통합 AI 플랫폼 ‘카카오’를 활용하여 KBS 아카이브 시스템의 혁신 방향을 적극적으로 모색할 예정이다.

UHD KOREA, 고우종 신임 사무총장 선임

지상파 UHD 방송추진협회(이하 UHD KOREA)는 5월 11일 고우종 신임 사무총장을 선임했다. UHD KOREA 고우종 사무총장은 1992년 KBS 미디어기술연구소에 입사했으며, KBS 미디어인프라 국장을 역임했다.



방통위, ‘2020년 해외 우수 방송공동제작 대상’ 공모

방송통신위원회가 방송콘텐츠의 해외 공동제작 활성화와 공동제작 협정 체결의 실질적 지원, 방송사·제작사의 창작 여건 조성 등을 위해, ‘2020 해외 우수 방송공동제작 대상’ 방송콘텐츠를 공모한다. 해외 우수 방송공동제작 대상은 2018년 처음 도입되어 올해 세 번째이며, 공모대상은 해외 사업자와 공동 제작한 콘텐츠 중 2017년 1월부터 2020년 4월 말까지의 기간에 국내 또는 해외 방송사에 방영 실적이 있는 방송콘텐츠이다. 접수 기간은 5월 19일(화)부터 6월 19일(금)까지이며, 제출 자료 및 유의사항 등 기타 자세한 사항은 방송통신위원회 홈페이지(www.kcc.go.kr)에 게시된 응모 요강에서 확인할 수 있다.

방통위, SBS와 태영건설의 TY홀딩스 전환 승인 의결 보류



SBS를 실질적으로 지배하고 있는 태영건설이 지주회사 TY홀딩스 설립을 추진하는 가운데, 방송통신위원회는 5월 19일 안건이었던 'SBS 미디어홀딩스 최대액출자자 변경에 관한 사전 승인에 관한 건'에 대한 의결을 보류했다.

SBS는 SBS 미디어홀딩스가 36.9%의 지분으로 최대주주이며, SBS 미디어홀딩스는 태영건설이 61.2%의 지분으로 최대주주다. 태영건설은 윤석민 회장 일가가 38.3%의 지분으로 최대주주다. 태영건설은 지난 1월 금융감독원 공시를 통해 오는 6월까지 TY홀딩스를 지주회사로 신설·분할한다고 밝혔다. 이 경우 SBS는 TY홀딩스와 기존 대주주인 SBS 미디어홀딩스까지 2개의 지주회사로부터 지배를 받게 되면서 법적 충돌이 발생하게 된다.

전국언론노조·민주언론시민연합 등 241개 노동조합·시민단체 모임인 방송독립시민행동이 'TY홀딩스 설립 이후 SBS는 공중 분해될 것'이라며 반대 투쟁에 나선 가운데, 방통위는 보도자료를 내고 "의견 청취 과정에서 TY홀딩스 신설이 지상파 방송사인 SBS의 공적 책임·공정성·공공성을 훼손시키지 않아야 하고, SBS 미래 수익을 악화시키는 등 부정적 영향을 미쳐서는 안 된다는 점을 분명히 했다."고 밝혔다. 이어 "심사 결과와 의견 청취에서 제시된 사항의 이행계획을 확인한 후 사전승인 여부를 결정하겠다."고 했다.

코로나 퇴치를 위한 'We Can' 시리즈 제작



가상어로 유명한 'Baby Shark'의 가사를 개사해 코로나 19로 힘들어하고 있는 전 세계인들을 위로한다. 앞으로 다양한 버전의 코로나 송을 Simply K-pop 본방송과 유튜브 채널을 통해 선보이며 글로벌 캠페인으로 나아갈 예정이다.

아리랑TV의 음악방송 'Simply K-pop'에서 신종 코로나바이러스 감염증 예방 및 퇴치를 기원하는 노래를 제작한다. 이번 공개된 노래는 '아

SBS, 유튜브 콘텐츠 제작용 '공용 디지털 스튜디오' 오픈

유튜브 콘텐츠 제작을 위해 새롭게 마련한 '공용 디지털 스튜디오 (DS-1)'가 본격적인 가동을 시작해 SBS DS-1에서 첫 라이브 방송을 성공적으로 마쳤다. DS-1은 미디어전략팀에서 사전 실시한 수요조사 결과를 반영하여 다양한 디지털 부서들이 사내에서 쉽게 콘텐츠를 제작할 수 있도록 공용 시설로 기획되었으며, 누구나 쉽게 '1인 라이브 스트리밍 방송'을 할 수 있는 솔루션을 탑재했다. 뿐만 아니라, 같은 공간에서 다양한 콘셉트의 제작이 가능하도록 스튜디오 내부 3면에 각각 다른 느낌의 인테리어를 적용했다. 방송 시설도 훌륭하여 ASMR 같은 오디오 콘텐츠 제작에도 적합하다. 향후 시설 관리는 기술기획팀에서 담당하며, 시설 배정을 원활하게 하기 위해 Wise에 사용신청 메뉴를 추가할 계획이다. 또한, 시행 초기에 필요한 지원은 디지털콘텐츠기술솔루션 TF와 사내 장비 렌탈샵(SBS S&S)에서 수행한다.

KT스카이라이프, 언어치료 기부금 전달식



KT스카이라이프 지난 19일 마포구 상암동 소재 '푸르메재단 넥슨어린이재활병원'에서 김철수 사장(좌)과 김윤태 병원장(우)이 참석한 가운데 기부금 전달식을 열고 장애 어린이 재활을 위한 언어치료 사업비 2,500만 원을 기부하였다. 푸르메재단 넥슨어린이재활병원은 2016년 장애 어린이의 통합 재활치료를 위해 시민과 기업, 자치단체 등이 힘을 모아 설립한 어린이 재활치료 전문 병원으로, 스카이라이프는 병원 설립 당시부터 뇌손상, 발달지연 등으로 의사소통에 어려움이 있는 어린이들을 위해 스카이라이프 기금으로 조성된 치료실의 치료비를 후원하고 있으며, 매년 임직원 봉사활동을 꾸준히 진행해왔다.

TBS, '우리 동네 라디오' 동시간대 청취율 2위 기록



TBS FM(95.1MHz) '우리 동네 라디오'가 최근 한국 리서치가 진행한 '2020년 2라운드 서울, 수도권 청취율 조사'에서 동시간대 2위를 차지했다. 시민이 직접

제작에 참여한 프로그램이 동시간대 타 프로그램보다 높은 청취율로 경쟁력을 입증한 건 상당히 이례적인 결과다. '주파수를 빌려드립니다'를 모토로 지난 2019년 2월 첫 방송된 TBS FM '우리 동네 라디오'는 서울과 경기 지역의 마을미디어 단체와 TBS가 협업해 만드는 시민참여 프로그램이다. 월요일부터 금요일까지 밤 9시 45분부터 10시까지 15분 동안 방송된다.

YTN, 일일 옴부즈맨 '시청자브리핑 시시콜콜' 신설



YTN이 우리나라 방송 사상 최초로 시청자 의견에 매일 답하는 옴부즈맨 프로그램 '시청자브리핑 시시콜콜'을 5월 18일 저녁 6시 15분 첫 선을 보였다. 네이버 'YTN 랭킹뉴스', YTN 홈페이지 내 '시청자 게시판', YTN 방송모니터단 보고서, 심의팀에 접수되는 시청자 전화 등으로 수집된 시청자 의견을 토대로 청취할 만한 의견을 가려낸 다음, 취재진이나 제작진이 의견을 듣고 속 시원히 피드백을 전하는 프로그램이다.

입체 실감콘텐츠의 산실, 'K-실감스튜디오' 개소



상암동 한국 VR·AR 콤플렉스(KoVAC)에 아시아 최대수준의 실감콘텐츠 제작인프라인 'K-실감스튜디오(Korea Immersive Studio)'가 5월 13일에 개소했다. 과학기술정보통신부는 5G 환경에서 360° 입체 실감콘텐츠를 제작하기 위해 실감콘텐츠 제작 인프라가 필요하다는 업계의 의견을 반영하여, 100억 원 규모의 예산을 선제적으로 투입하여 'K-실감스튜디오'를 구축하였다.

K-실감스튜디오'는 개별적으로 제작인프라를 구축하기 어려운 국내 중소·벤처 실감콘텐츠기업이 저비용으로 고품질의 실감콘텐츠를 제작할 수 있는 인프라이다.

총 100평 규모(촬영실, 편집실, 기타 부대공간을 포함)의 스튜디오에서 4K 고화질 카메라 60대로 객체(인물 등)를 모든 방향에서 촬영하고, 각각의 카메라에서 촬영된 영상을 300대의 GPU 렌더팜을 통해 빠르게 병합 처리하여 하나의 완벽한 입체콘텐츠로 구현하게 된다. 이로써 국내 중소·벤처 실감콘텐츠 기업은 'K-실감스튜디오'를 활용하여 교육, 의료, 엔터테인먼트 등 다양한 분야의 고품질 입체 실감콘텐츠를 빠른 시간에 제작하여 AR 콘텐츠 등에 활용할 수 있게 되었다.

한편, 개소식에서는 정보통신산업진흥원, 한국가상증강현실산업협회, 이통3사, EBS 간 실감콘텐츠산업 활성화를 위한 MOU도 진행되었다.

블록체인 기술과 미디어 플랫폼 그리고 방송

글. 한영주 EBS 뉴미디어프로젝트팀 연구위원

바야흐로 디지털 대전환이 본격화되는 시점이다. 디지털 환경에서는 각종 데이터가 끊임없이 양산되고 축적되면서 그 활용적인 측면에 더욱 주목하고 있다. 디지털 시장에서는 많은 양의 데이터를 통해 시의적절한 내용을 먼저 선별하고 이를 가공하여 부가적인 가치를 창출하는 일에 주력하고 있다. 이러한 시장 현상은 데이터 처리 속도와 저장 기술을 급격히 발전시키는 계기가 되었고, 데이터가 핵심 자원이 되는데 일조하였다. 디지털 환경에서 기술은 지속적으로 개선되고 개발되며 각종 비즈니스 방식을 크게 변화시켰다. 무엇보다도 차세대 기술들이 여러 산업 분야에 접목되면서 디지털 환경은 다시금 혁신의 길로 들어섰다. 그러나 신뢰를 바탕으로 비즈니스 상황이 형성되는 것은 변함이 없다. 이런 점에서 차세대 기술 가운데 블록체인은 현재 디지털 환경이 직면하고 있는 재혁신 상황과 꽤 어울리는 조합이다.

블록체인의 변천 과정

초기 블록체인은 2009년 가상화폐인 ‘비트코인’이 첫 블록을 생성하며 알려지기 시작했다. 본래 블록체인은 금융시장을 개편할 목적으로 도입된 기술이었다. 당시 블록체인은 태생적 속성 때문에 주로 금융 산업에서 통화(currency)에 한정된 모습을 보였다. 그러나 1세대 블록체인은 공학 계열에서 수십 년 동안 풀지 못했던 이른바 ‘비잔틴 장군의 딜레마(The Byzantine Generals Problem)’를 해결했다는 점에서 큰 의미를 지녔다. 즉 다수의 참여자 중에서 누구를 믿고 어떻게 합의해야 하는지에 대한 상호 간 신뢰와 합의의 중요성을 설명할 수 있다. 이후, 2015년 비탈릭 부테린이 이더리움(Ethereum)을 선보이면서 블록체인은 기반 기술로써 주목을 받았다. 이와 함께 이오스(EOS) 등 여타의 블록체인 기반 기술들이 출범하며 2세대 블록



그림 1. 대표적인 2세대 블록체인 기술 / 출처 : 공식홈페이지 이미지 캡처

체인이 시작되었다. 특히 이더리움은 디지털 공간에서 신뢰를 담보로 경제를 운용할 수 있는 스마트 계약(smart contract) 기능과 분산 앱(Daap)이라는 응용 서비스를 통해 이전 세대보다 확장성을 갖추었기 때문이다. 이듬해 블록체인은 세계경제포럼(2016)에서 미래 10대 유망기술로 소개되면서 기술적인 속성에 전 세계에 많은 이목을 집중시켰다. 당시 블록체인은 4차 산업혁명이 초래한 새로운 패러다임 속에서 정보 중심 인프라 환경을 넘어 차세대 기술들의 핵심 기반으로써 새로운 디지털 네트워크 환경을 조성할 것이라는 긍정적인 평가를 받았다.

신뢰 기반의 블록체인 환경

이제 블록체인은 금융 서비스에 특화된 기술이 아니라, 유통 서비스, 의료 서비스, 미디어 서비스, 공공 서비스 등 전 산업 분야에 접목되어 점차 활용 범주를 넓혀가고 있다. 지난해 부산이 블록체인 특구로 지정되면서 지역 단위에서도 활용하는 움직임을 보인다. 이처럼 전통 산업에서 블록체인 기술을 도입하여 주로 신뢰 기반의 서비스를 구축하려는 명목하에 활용되고 있다. 특히 디지털 공간에서 블록체인은 데이터 신뢰를 확보하여 데이터 관리의 투명성과 데이터 검증의 가능성을 높이는 데 매우 유용하다. 즉 블록체인 기술은 혁신 데이터 환경을 조성할 수 있는 핵심 기술로 작용할 것이라고 기대한다. 블록체인이 작동하기 위해서는 기술적인 이해뿐만 아니라 경제학, 심리학, 경영학, 암호학, 사회과학, 전자공학 등 다양한 관점에서 해석이 동반될 필요가 있다.

실질적으로 블록체인 기술이 각 산업 분야의 서비스에 결합하는 과정에서 다음의 세 가지 사항들이 고려된다. 첫째, 전체 인류의 삶 속에서 오랫동안 큰 영향을 미칠 수 있어야 한다. 둘째, 블록체인 기술의 본질인 데이터 관리가 핵심 역할을 할 수 있어야 한다. 셋째, 블록체인 기술이 지닌 가장 큰 특성인 탈중앙화 효과가 극대화될 수 있어야 한다. 이들 조건이 적용되어 블록체인 기술이 가장 밀도 있게 활용될 수 있는 분야는 바로 플랫폼이다. 플랫폼 비즈니스에서 핵심은 데이터인데 블록체인 기술이 데이터 관리에 특화된 점에서 플랫폼과 블록체인의 만남은 상당히 의미 있는 효과를 만들어낼 것이라고 기대한다. 더욱이 플랫폼이 소비자와 직접 맞닿아 있는 서비스를 제공하는 데 최적화되어 있으므로 혁신적인 플랫폼 환경을 조성하리라 전망한다. 블록체인 플랫폼은 기존 플랫폼 환경에서 도전하기 어려운 새로운 비즈니스를 창출할 수 있고, 합리적인 가격과 거래 방식을 제안하여 낮은 수수료를 책정하여 참여자들의 만족도를 높일 수 있다.

블록체인 플랫폼과 미디어

일상생활 속에서 많은 사람이 가장 쉽고 편리하게 접할 수 있는 서비스가 무엇일까? 바로 미디어일 것이다. 미디어에 블록체인이 적용된다면 어떤 모습을 만들어낼 수 있을까? 미디어는 커뮤니케이션 창구이자 매개체이다. 역사적으로 커뮤니케이션 방식은 기술이 진보함에 따라 끊임없이 변화되어 왔다. 신문의 종이와 인쇄술, 라디오와 방송의 전파, 플랫폼의 인터넷에 이르기까지 미디어 변화에 따라 커뮤니케이션 방식도 함께 변화하였다. 미디어에서 블록체인은 곧 커뮤니케이션의 변화라고 할 수 있을 것이다. 블록체인은 주로 영화, 음악, 게임, 저널리즘 등의 다양한 미디어 서비스에 접목되고 있다. 기술적 성숙도와 비즈니스를 고려해 볼 때, 미디어 분야에서 블록체인은 아직 큰 성과를 내지 못했다.

다만, 몇몇 해외 사례에서 가능성을 찾아보며 국내 실정에 맞게 도입하고 있는 추세이다. 그중에서도 이더리움 블록체인에 기반을 둔 크립토 키티(Crypto Kitties)와 스톱잇(Stimmit)이 대표적인 사례로 회자된다. 이는 많은 사람이 블록체인을 암호화폐에 한정시켜 인식하던 구조를 변화시킨 사례이기 때문이다.

크립토 키티

크립토 키티는 게임 분야에서 블록체인이 적용된 최초의 사례이다. 이 게임은 디지털 고양이를 구입해서 수집하

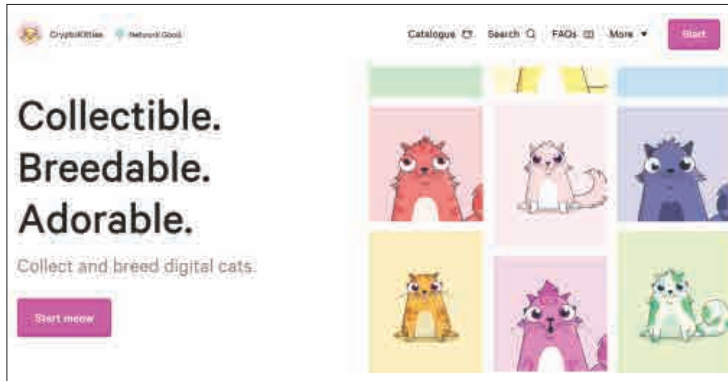


그림 2. 블록체인 게임 '크립토 키티' / 출처 : 크립토 키티 공식홈페이지 이미지 캡처

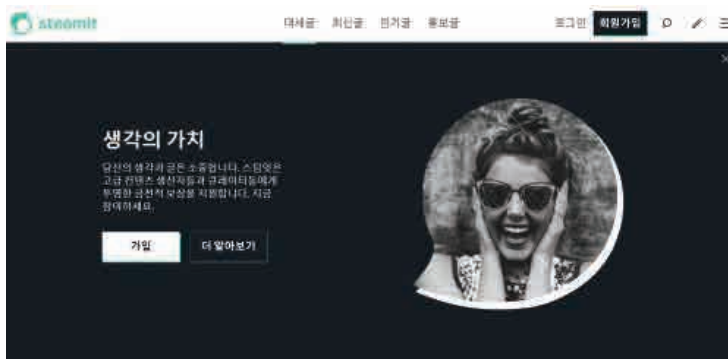


그림 3. 블록체인 블로그 '스팀잇' / 출처 : 스팀잇 공식홈페이지 이미지 캡처

고 서로 다른 종을 교배하여 새로운 고양이를 판매한다. 게임에서 고양이에게 각각 고유 번호를 부여해서 관리하며 좋은 속성을 지닐수록 비싼 가격에 거래된다. 당시 크립토 키티가 출시되었을 때, 많은 사람의 관심을 받으며 출시된 며칠 만에 거래량 폭주로 네트워크가 마비되기도 했다. 블록체인 게임 플랫폼에서 현실 속 '펫 문화'를 재현하며 관심, 공감, 재미를 블록체인에 잘 녹여냈기 때문이다.

스팀잇

스팀잇(steemit)은 블록체인을 통해 인센티브를 제공하는 퍼블릭 콘텐츠 플랫폼이다. 스팀잇은 페이스북 등 기존 소셜 미디어 구조를 비방하고 창작자의 데이터 주권을 주창하며 만들어졌다. 스팀잇의 가장 큰 특성은 정교하게 설계된 토큰 이코노미인데, 이는 생산자와 참여자 모두가 상호 이익을 누리며 플랫폼을 지속해가는 동인으로 작용하였다. 토큰 이코노미는 이른바 인센티브 시스템으로서 무형의 가치에 유형의 가치를 부여하고 사용성과 범용성을 획득하여 내적 가치를 상승시키는데 기여한다.

블록체인 플랫폼과 미디어 시장의 개선

미디어 시장에서 블록체인은 아직 뚜렷한 성과를 보이지 못한다. 아직 검증된 결과가 미약함에도 미디어 분야에서 블록체인에 관심을 갖는 이유는 무엇일까? 현재 왜곡된 시장구조를 변화시킬 수 있다는 기대감 때문이다. 지금 미디어 시장은 기술 위에서 다시 재편되면서 인터넷 플랫폼으로 빠르게 전환되고 있다. 데이터 기반으로 특정 플랫폼 사업자는 경쟁력을 키워가는 시점이지만 그에 상응하는 미디어 정책이 수반되지 못해 자본력, 시장 지배력 등에 의한 불균형 시장구조가 형성되고 있다. 특히 플랫폼 시장에서 노동문제, 개인정보, 콘텐츠 품질저하, 독점 등의 문제가 속출되는 시점에서 블록체인 속성이 미디어 시장이 직면한 문제점을 풀어내는데 도움이 될 것이라고 기대한다. 글로벌 시장조사 기관 딜로이트(Deloitte, 2017)는 블록체인 기술을 통해 미디어 시장의 실질적인 해결 방안을 제안하기도 했다.

마이크로 페이먼트

콘텐츠 결제 방식은 일정 기간이나 조건에 맞춰진 '고정 플랜 요금'을 주로 이용해왔다. 그러나 새로운 미디어가 등장하고 여러 서비스가 제공되면서 이용자들은 자신의 편의에 맞는 콘텐츠를 취사선택한다. 즉 이용자의 미디어 이용이 고정화된 방식에서 벗어나며 콘텐츠 유통에 제공이 걸리기 시작하며 고정 플랜 요금의 효용성에 대해 의문을 품기 시작했다.

블록체인은 스마트 계약을 활용하여 초소액 결제 방식을 도입한 마이크로 페이먼트(micro payment)를 제안하여 기존 결제 시스템을 개선하고자 한다. 마이크로 페이먼트는 기존 요금 모델의 수수료나 운영비용 등 불필요한 요금을 절약해서 효용성을 높일 수 있다. 이는 인터넷 환경에 익숙한 젊은 이용자들이 음악과 같이 자신이



그림 4. 미디어 플랫폼에 대한 대항풍행 / 출처 : 박대민·명승은(2018)

좋아하는 콘텐츠에 대해 월정액 요금 방식보다 소액 결제를 더 선호하는 추세와 잘 맞는다. 이용자는 필요한 콘텐츠만 선별해서 마이크로 단위로 콘텐츠를 결제하면 블록체인으로 시청 정보가 관리되기 때문에 시청한 만큼만 요금이 정산되는 새로운 유료화 모델을 제안할 수 있다. 이러한 결제 방식은 창작자에게도 유리하게 작용할 수 있을 것이다.



그림 5. 블록체인이 적용된 마이크로 페이먼트 시스템 / 출처 : Deloitte (2017).

광고 측정 시스템

광고는 블록체인이 활용된 미디어 서비스에서 가장 상업화 가능성이 높다. 블록체인 기술이 노출과 측정에서 제기되던 문제점을 보완해 줄 것이라는 기대감 때문이다. 블록체인 기반의 광고는 그간 가짜 퍼블리싱 사이트에서 허위 실적을 측정했던 문제점을 바로 잡아 광고주에게 투명성을 확보할 것이라 기대한다. 블록체인 기반의 광고는 스마트 계약을 이용해서 신뢰를 바탕으로 명확한 타깃 설정, 허위 광고 방지, 공정거래 유도 등 유용하게 활용될 것이다. 생산자와 이용자가 직접 거래할 수 있어 정교한 데이터 실적을 비교하고 검증할 수 있다. 광고의 신뢰 시스템은 브랜딩, 고객경험, 광고효과에 영향을 줄 것이다.

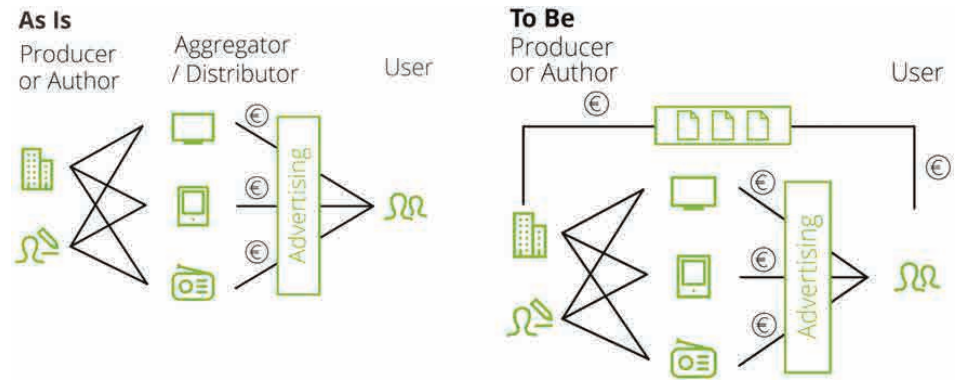


그림 6. 블록체인이 적용된 광고 시스템 / 출처 : Deloitte (2017).

콘텐츠 저작권 및 수익 배분

미디어 산업에서 가장 큰 이슈는 수익 배분의 불균형과 불공정 계약이다. 블록체인의 기술적 속성은 창작자의 권리를 보호할 수 있는 저작권 시스템에 변화를 줄 수 있을 것이다. 블록체인은 중재자 없는 신뢰의 프로세서를 구현해서 저작권 보호 등에 해결책을 제시하는데 기여할 것이다. 먼저 저작권 관리에서 신분 증명을 통해 표절 등으로 발생하는 문제를 개선하는데 도움이 될 것이라고 제안한다. 또한 2차 저작권에서 최초 생산자를 명확히 밝히는데 활용할 수 있기에 분쟁의 소지를 최소화할 수 있다.

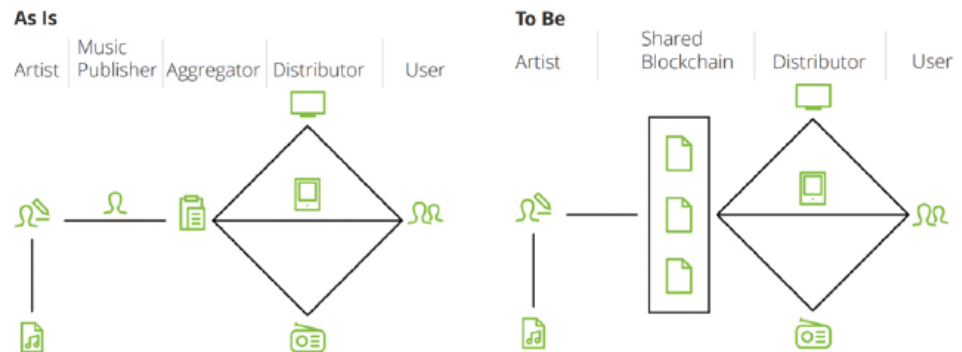


그림 7. 블록체인이 적용된 저작 시스템 / 출처 : Deloitte (2017).

이런 시스템들은 기존의 CPND 체계를 해체하고 중재자가 없는 직접 거래 방식을 투명하게 확인하고 관리하는데 적합할 것이다. 또한 직접 거래 방식은 수많은 절차를 간소화해서 시간과 비용의 효율성을 기대할 수 있을 것이다. 향후 블록체인이 접목된 미디어 서비스가 보편적으로 이용된다면 미디어 가치 사슬에도 적지 않은 영향을 미칠 것이다. 중·장기적인 관점에서 블록체인이 신뢰를 담보로 여러 가지 비즈니스 상황에서 가치를 창출해 낼 수 있기 때문이다. 이것은 블록체인 환경에서 새로운 기회와 효과로 이어질 것이다. 또한 블록체인은 양적으로 늘어난 수많은 정보 중에서 신뢰할 수 있는 정보를 제공할 수 있다는 기대감 때문이다. 기존의 정보 인프라보다 블록체인 인프라는 정보의 가치와 신뢰에 더욱 무게를 두고 있다. 아울러 코인이나 토큰 등 토큰 이코노미는 중재자가 가장 큰 몫을 차지하는 기존 관행에서 벗어나게 해준다.

그러나 플랫폼에서 블록체인이 지닌 기술적 속성이 구체적으로 어떤 효과를 발휘하고 있는지 쉽게 파악하기가 어렵다. 이는 블록체인이 전형적인 후단 기술(back-end)로 작동되어 서비스 표면에서는 기술의 속성이 크게 드

러나지 않기 때문이다. 어찌 보면, 사용자 입장에서 블록체인의 속성보다는 UI 같은 시각적인 디자인 요소를 더욱 중요하게 여길 수도 있다. 또한 그들은 블록체인 플랫폼을 이용하며 편의적인 측면에 주목하지만 어떤 기술이 바탕이 된 것인지 크게 관여하지 않는다. 플랫폼 시장이 양면 구조로써 수요자와 공급자의 요구를 충족시킬 수 있어야 하는데, 현재 블록체인 플랫폼은 공급자 측면에서 더 많은 고민이 이뤄지고 있다.

블록체인 미디어 플랫폼의 현주소

미디어 시장이 가진 고질적인 문제점이 블록체인을 도입한다면 개선될 수 있을까? 단편적인 예시로 스팀잇을 다시 얘기해보자. 스팀잇의 경우, 중개자가 없는 블록체인 플랫폼 서비스이다. 플랫폼에서 이용자들은 콘텐츠의 생산과 이용을 겸하며 품질 관리까지 자발적으로 참여하는 구조이다. 그러나 최근에 스팀잇의 인기가 추락하고 있는데, 지나친 상업성에 의해 광고성 어뷰징이 성행되고 일부 자본력을 가진 이용자들이 품질을 저하하는 원인이 되고 있다. 스팀잇은 비록 중개자가 없이 운영되는 블록체인의 기본 속성에 충실했지만, 서비스가 운용되며 발생할 수 있는 변수들은 고려하지 못한 것이다. 즉 이론적 측면과 실행에서 차이가 발생한 것이다. 이런 점에서 미디어 시장은 중개자를 아예 없애는 구조보다는 최소한의 개입을 허용하여 중앙 집중과 탈 중앙을 혼용한 하이브리드(hybrid) 구조 방식이 더 적합해 보인다.

미디어 산업에서 블록체인은 단순히 기술적 유행에 의해 적용될 사항이 아니다. 미디어 서비스가 추구하는 목적과 가치가 부합하는지 살펴보고, 미디어와 블록체인이 연결될 수 있는 속성을 찾아내는 것이 중요하다. 나아가 플랫폼 이용자의 니즈와 부합하는지 살펴보고 블록체인 미디어 플랫폼의 전략적인 설계가 선행되어야 할 것이다. 블록체인이라는 신기술만 도입한다고 해서 미디어 시장이 지닌 근본적인 문제가 해결될 수는 없다. 여전히 미디어 시장에 블록체인의 도입에 대하여 많은 의문이 든다. 그러나 디지털 콘텐츠에서 발생하는 개인정보 보호, 저작권 분쟁, 데이터 이용과 관리 등에서 향후 블록체인의 쓰임이 기대되는 것도 사실이다. 더구나 토큰 이코노미로 이용자에게 플랫폼을 이용하는 명분을 제공하여 플랫폼의 권한을 분산시킬 수 있는 점도 장기적 측면에서는 플랫폼 구조의 혁신을 가져오고 있다고 할 수 있다.

2019년에는 블록체인 플랫폼이 하나씩 실행되기 시작했다. 대형 기업들이 블록체인의 경제적 가치에 주목하여 대규모 투자를 했던 결실을 얻게 된 것이다. 글로벌 소셜 미디어 페이스북은 블록체인 리브라를 통해 서비스 단점을 보완하고자 한다. 국내에서는 IT 기업 한빛 소프트가 블록체인 플랫폼 ‘브릴리언트’ 프로토콜을 기반에 둔 메인 넷(main net)을 구축하여 여러 게임을 연동시켰다. 카카오의 그라운드X는 블록체인 프로젝트 ‘클레이튼’을 통해 메인 넷을 구동하여 자사 플랫폼 기반의 앱을 공개하기도 했다. 또한 네이버는 블록체인 링크를 통해 주로 해외 플랫폼 사업에 주력하고 있다. 이들 대형 IT 기업들이 블록체인 플랫폼에 참여하며 마치 한국판 이더리움 환경을 만들어낼 것이라는 기대를 얻기도 했다. 그러나 지난해 블록체인 플랫폼 중에서 확실한 경쟁력을 보여준 곳은 찾기가 어려웠다. 블록체인 플랫폼이 앞단(front-end)에서 이용자에게 어떠한 차별화된 서비스를 제공할 수 있을지 명확한 해답을 제시할 수 있는 서비스가 없었기 때문이다. 현재 블록체인 플랫폼은 기존 시스템을 개선하는 수준에서 서비스되는 경우가 대부분이다. 국내 시장에서 블록체인 플랫폼은 여전히 시험적인 수준에 머물러 있다.

블록체인 미디어 플랫폼과 방송

미디어 산업 중에서 블록체인과 방송의 결합은 어떠할까? 방송은 영상 콘텐츠를 위주로 구성되기 때문에 여타의 미디어 분야와 결이 다르다. 블록체인 플랫폼은 충분한 자본력을 바탕으로 실험적인 서비스를 구현하는 것이 대부분이다. 그 주체는 대기업과 IT 기업이 주도하는 형태이며, 신기술 도입과 활용에서 유연한 의사결정을 갖고

있다. 반면 기존 방송 사업자들은 블록체인을 도입해서 실제 서비스하는 것에 한계를 지닐 수밖에 없는 실정이다. 더욱이 블록체인이라는 신기술을 다룰 수 있는 인력도 전무한 상태이다.

그럼에도 블록체인이 향후 방송과 결합한다면 어떤 부분에서 활용되어야 할까? 먼저 블록체인이 방송이 지향하는 공공성과 어떤 가치를 창출할 수 있을지 접점을 찾아봐야 할 것이다. 방송 플랫폼의 경우 수익 모델도 중요하지만, 생산 조직, 의사결정, 노동 시장과 같은 공적 책무 영역의 혁신과 변화도 함께 고려될 필요가 있다. 블록체인 방송 플랫폼은 참여와 의사 결정의 투명성이 보장되기 때문에 수용자 중심의 서비스 기획과 주권을 강화하는데 기여할 수 있다. 허위 정보나 저품질 정보를 필터링하여 이용자 중심의 고품질 공공 콘텐츠 아카이브나 메타데이터 시스템을 구축할 수 있다.

한편, 블록체인 방송 플랫폼으로 광고주 사이에 거래 정보 데이터를 수집하여 다양한 부가서비스를 수익 모델로 만드는 방안도 모색할 수 있을 것이다. 데이터 단위로 콘텐츠를 가공하거나 가격 전략을 고려하는 방안도 함께 고려할 수 있다. 기존 방송 미디어가 지닌 한계를 극복하고 경영의 효율성을 도모할 수 있으며, 방송 참여에서도 진정한 시청자 참여 기회를 마련할 수 있을 것이다. 기존 시청자위원회나 편성위원회와 같이 일정 부분에서의 참여가 아니라 블록체인 방송 플랫폼을 통해 의사결정 전 과정에서 시청자의 직접적인 방송 참여가 가능하게 될 것이다. 또한 수많은 콘텐츠의 저작권 관리에서 블록체인 방송 플랫폼은 효율성을 높여 불법적인 이용을 사전에 근절시키고 창작자의 디지털 저작권을 보호하는데 기여할 수 있을 것이다. 결과적으로 블록체인은 방송사의 수많은 콘텐츠를 관리하고 체계적으로 정리하여 실질적인 디지털 데이터 환경을 조성하는데 큰 도움이 될 수 있을 것으로 예상된다.

마치며

블록체인은 이미 금융 시장과 유통 시장에서 기술적 역할을 명백히 드러내며 다양한 서비스를 통해 검증되고 있다. 그러나 미디어 산업은 다른 산업들과 조금 다르다. 미디어에 블록체인이 결합한 비즈니스를 고민한다면 먼저 고려할 사항들이 있다. 과연 우리 조직이 블록체인을 받아들일 수 있는 준비가 되었나? 블록체인 인력이 충분한가? 서비스에서 블록체인 도입이 정말로 필요한가?

미디어 시장에서 가장 중요한 것은 바로 콘텐츠이기 때문이다. 블록체인 기술에서 항상 속도와 용량이 문제로 지적되었다. 미디어 시장은 이미 고용량, 고품질의 영상 콘텐츠를 스트리밍 방식으로 이용하고 있기 때문에 블록체인 플랫폼이 실제 효과를 낼 수 있을지 의문이 드는 것도 사실이다. 즉 블록체인에서 다수의 참여자가 데이터를 저장하고 전송하는 과정에서 합의를 거치는 분산과정은 상당한 시간이 소요되기 때문이다. 블록체인의 기술 자체가 아무리 획기적인 이점을 갖고 있어도 사용에 편의를 줄 수 없다면 가치를 인정받기가 어렵다.

그런데도 블록체인 미디어가 꾸준히 개발되는 것은 지금 당장은 효과를 찾아보기 어려워도 장기적인 측면에서 기술과 미디어 시장은 계속 변화하며 접점을 찾아낼 것이라 본다. 무선 네트워크가 5G 환경으로 본격화됨에 따라 블록체인이 지닌 속도나 용량 문제의 해결방안을 찾을 것이라고 기대한다. 

참고문헌

박대민·명승은 (2018). 미디어 블록체인, 플랫폼리스의 기술. 한국언론진흥재단 연구보고서.

유경한 (2020). 데이터 테크놀로지(DT)의 방송플랫폼 적용 방안 연구: 블록체인 기술을 중심으로. 문화와 융합, 42권 2호(통권 66집), 107-135.

이차웅(2019). 블록체인, 플랫폼 혁명을 꿈꾸다. 나남:서울.

커넥팅랩 (2019). 모바일 미래보고서 2020. 비즈니스북스: 서울.

Deloitte (2017). A new Game Changer for the Media Industry?

지상파 UHD 방송과 모바일 서비스

글. 임종곤 KBS UHD 추진단 팀장

우리나라의 지상파 UHD 방송은 2016년 11월 11일 방송통신위원회(이하 방통위)의 KBS, MBC, SBS에 대한 UHD 방송 허가를 의결하면서 공식화되었다. 수도권에 대한 1단계 방송은 이듬해인 2017년 5월 31일 KBS 1TV, 2TV, MBC, SBS의 4개 채널로 700MHz 대역에서 공식 지상파 UHD 방송 서비스를 시작했다. 같은 해 12월, 부산, 대구, 대전, 광주, 울산 등 5대 광역시와 2018년도 평창 동계올림픽 활성화를 위해 강원권 일부를 포함해 UHD 방송을 개국했다.

지상파 UHD 방송은 미국의 ATSC 3.0 방송기술로 OFDM 다중변조기술을 적용하여 단일주파수방송망(SFN : Single Frequency Network), 3,840×2,160의 가로세로 고화질 해상도, 초당 60장의 화면, 오디오는 최대 16채널까지 편성이 가능해졌다. 이로써 지상파 방송은 HD보다 훨씬 생생한 현장감과 몰입감이 증강된 서비스가 가능하게 되었다.

현재 지상파 UHD 방송사는 1단계와 2단계 방송시설을 성공적으로 구축하여 수도권 및 광역시권까지 방송망을 확장하여 인구의 약 75%가 UHD 가시청권에 해당한다. UHD 방송 출범 초기부터 방송사는 지상파 UHD 방송의 온전한 무료보편적 서비스로서 모바일 서비스의 허가를 방통위에 요구하였으나 모바일 서비스의 지하망 구축계획 등을 요구하며 논의의 대상도 되지 못했다.

최근 코로나-19 바이러스 감염과 확산으로 전 세계적인 재난 상황에 처해있다. 이 사태는 지진, 폭풍, 화산, 해일 등과 같은 자연재해보다도 더 강력한 위력을 떨치고 있으며, 도시와 지역, 빈부, 국경, 이데올로기와 사회 형태를 초월하여 전 세계가 공황 상태라고 할 정도로 상호 주의하는 것 외엔 다른 해결책이 없을 정도이다. 코로나-19 사태 등을 계기로, 그동안 주로 이동통신망에 의한 재난재해 소식이 국민들에게 차별 없이 고속으로 전달되어야 한다면, 공적 역할을 수행 중인 지상파 방송사의 UHD 모바일 서비스를 통해 전 국민 재난재해 안전망을 구축한다는 의미도 존재한다. 방송 서비스의 장소한계 극복이 가능하다.

5G 시대라고는 하지만 수시로 전달되는 정제된 소식을 국내에 거주하는 모든 국민과 국내의 외국인들도 차별 없이 뉴스 속보를 무료로 시청할 수 있도록 하는 것은 매우 중요하다. 기본적으로 UHD 방송에 의한 모바일 서비스의 장점은 모든 국민들의 장소에 제약을 받지 않고 지상파 방송의 시청이 가능하다는 점에 있다.



그림 1. UHD 모바일 서비스 (이미지)

UHD 모바일 서비스 개요

용어의 특수성에 의해 본 서비스에 대한 오해 소지가 많다. 우선 모바일 서비스는 ‘4K 초고화질 UHD 방송을 모바일에서도 시청하는 것’이 아니다. 현재의 지상파 UHD 방송과 주파수를 공유하여 (일반적으로) HD급 서비스를 제공하는 것이다. 물론 해상도를 반드시 HD로 제약할 필요가 없으며 향후 기술 진보에 따라 UHD 해상도 역시 제공이 가능하므로 최대 해상도는 오히려 4K라고 하는 것이 바람직하다.

UHD 모바일 서비스는 UHD 방송 채널(현재 700MHz 대역)에서 제공되는 모바일 서비스라서 이와 같은 명칭을 가지고 있다. 만일 별도의 편성을 하지 않고 고정 UHD 방송과 동일한 편성, 즉 수중계 편성이라면 해당 채널은 음영지역에서 상당히 높은 수신 성능을 보여 난시청 해소에도 도움이 될 것이다. 이러한 UHD 모바일 서비스는 LTE/5G/WI-FI 망과 연동이 가능하여 고화질뿐만 아니라 다양한 보조 채널 등 모바일 특화된 서비스의 제공도 가능하다.

현재 TTA에서는 UHD 모바일 서비스에 대한 표준이 논의 단계지만 기존의 4K UHD 특성이 최대한 보장되기를 바란다. 과거 DMB의 경우 낮은 해상도로 표준화 초기에 제약되어, 이후 고화질화에 어려움을 많이 겪었다.

국민과 시청자

휴대폰에 수신칩이 내장되어 국내에서 보급될 경우, 재난·재해 시 UHD 모바일 서비스를 통해 트래픽의 지연 없이 무제한 경보 정보 및 뉴스를 전달할 수 있어 국민의 생명과 재산을 보호하는 역할을 담당할 수 있다. 현재 코로나-19와 같은 환경에서 막대한 정보를 신속하게 전달해야 할 경우 방송 특히 모바일이 보장된 방송이 가장 적합하다.

2018년 11월 KT 아현동 지점 사고의 사례와 같이 통신시설의 장애와 무관한 대용량 광범위한 전달 체계를 방송이 갖추고 있다. 국민을 재난과 재해로부터 보호하기 위해 이동성을 확보한 모바일서비스의 경우 기본적인 기능을 충분히 갖추고 있다. 평상시에는 HD급 이상의 고품질 지상파방송을 이동 중에도 별도의 비용 없이 실시간으로 즐길 수 있으며 2.0Mbps급 이상의 화질 제공이 가능하다.

또한, ATSC 3.0의 강력한 SFN 기능을 활용하여 수신 성능과 화질 모두 기존의 DMB를 월등하게 뛰어넘는다. 음영지역에 대해서도 IP 핸드오버 기술을 적용하여 끊어짐 없이 시청을 지속할 수 있다.

추진 경과

정책 분야에서는 2014년 9월, 지상파 방송사의 국민행복 UHD 플랜에서 ‘2020년 이후 UHD 방송 확장기에 모바일 HD 방송 추진 계획 반영’ 계획을 밝혔다.

이후 2015년 12월 정부정책방안 [추진과제10-②] ‘이동형 HD 방송 서비스 도입 검토’로 할당하여 2017년 수도권 본 방송 이후 논의하기로 했고, 방통위는 이동방송정책연구반 운영(2017년도)한 바 있다. 방송3사는 UHD 정책추진협의체 모바일 서비스 분과를 2018년 6~12월까지 운영한 바 있다.

2019년에는 KBS를 중심으로 5월 방통위 위원장 간담회, 9월 방송정책국장 간담회 12월 재허가 방송사대표자 의견청취 등에서 모바일방송 허가의 필요성을 꾸준히 주장하였다.

실행 분야로는 2018년 2월 평창 동계올림픽에서 방송사, ETRI 등이 중심이 되어 강릉지역 UHD 모바일 방송 시연을 실시하였다.

같은 해 7월에는 제주 UHD 모바일 필드테스트를 방송3사, ETRI가 주관하고 가전사 등은 참관하였다. 같은 해 9월에는 수도권에서 실험방송 허가를 득하여 방송 3사가 모두 자사의 방송시설에서 실험방송을 실시하였고, ATSC 3.0 기반 UHD 모바일 서비스의 수신 성능 및 화질에서 상당히 고무적인 성능을 보였다. 수도권 실험방송의 경우 방송 3사, ETRI, LG전자 등이 참여하였다.



그림 2. 2018년 2월, 평창 동계올림픽 UHD 모바일 시범서비스

2018년 수도권 UHD 실험방송

2018년에는 평창 동계올림픽에서의 모바일 시연을 시작으로 다양한 모바일 서비스가 시도된 해였다. 그중에 9월의 수도권 모바일 서비스 실험방송의 경우 본방송을 운영 중인 시설과 주파수에 포함하여 모바일 서비스를 방송 3사 4채널을 통해 동시에 시행되었기 때문에 중요한 의미를 갖는다.

우선 HD급 모바일 서비스의 수신 성능은 DMB보다 우수하였으며, 화질은 Full HD급으로 월등하다. 심지어 유튜브와 비교해도 화질 면에서는 문제가 없었다. 또한 4K UHD 서비스를 단독으로 고정 및 이동수신에서도 동시 수신실험에서는 화질에서는 비교할 수 없이 월등했으나, 수신성능 면에서는 DMB보다 높지 않은 결과를 보여 보완할 점을 남겼다. 다만 4K 단독의 경우에도 경부고속도로 100km/h의 속도에서도 수신이 가능하였다. [표 1]에서 싱글 PLP는 4K UHD 단독채널(싱글 PLP)에 대한 이동수신을 의미한다.



그림 3. 2018년 9월 수도권 UHD 모바일 서비스 실험방송

제원	온에어 채널	KBS1(52)	KBS2(56)	MBC(55)	SBS(53)
	운용 송신소	관악, 남산, 광교산		+ 용문산	+ 목동
	서비스	싱글 PLP	UHD 모바일(HD)	UHD 모바일(HD)	UHD 모바일(HD)
제어 정보	FFT Size	8K	8K	8K	8K
	Preamble Pilot	4_1	4_1	4_1	4_1
	L1-Basic/Detail FEC	Mode 1/1	Mode 1/1	Mode 1/1	Mode 1/1
U H D 모바일	FFT	8K	8K	8K	8K
	Guard Interval	GI6_1536	GI6_1536	GI6_1536	GI6_1536
	Pilot Pattern	4_2	4_2	4_2	4_2
	Pilot Boost	1	1	1	1
	Modulation	64-QAM	16-QAM	16-QAM	16-QAM
	Code rate	7/15	7/15	8/15	7/15
	FEC Type	BCH + 64K-LDPC	BCH + 16K-LDPC	BCH + 16K-LDPC	BCH + 16K-LDPC
	Time Interleaving	CTI	CTI	CTI	CTI
	CTI Depth	1024	1024	1024	1024
전송용량[Mbps]		11.589	2.43	2.55	2.33
ToV SNR[dB]@Rayleigh		11.10	7.21	8.63	7.21

표 1. 방송사별 실험방송 송출/수신 파라미터

추진 과제와 방안

모바일 서비스의 가장 큰 이슈는 역시 수신기의 확보이다. 서비스는 별도의 송신 시설 및 주파수가 소요되지 않아 용이하게 개시가 가능하다. 수신기의 경우 차량용은 개발 및 양산이 가능하나 휴대폰 및 스마트폰용 수신기는 그렇지 않다.

배터리를 사용하는 휴대폰과 스마트폰의 경우 소비전력이 최소화되고, 칩의 크기가 모바일용으로 최적화되어야 한다. 이는 상당한 설계 및 개발 비용이 소요되어 TV와 스마트폰을 모두 사업화한 삼성전자와 LG전자도 모바일용 칩 개발에는 부정적이다. 과거 DMB칩이 그랬듯이 정부가 의지를 가지고 모바일 서비스 칩을 개발하여 적절한 업체가 기술이전을 받아 양산하는 방법도 있다. 향후 미국의 시장을 고려해도 승산이 있는 국책 사업이라 할 수 있다.

정부는 서둘러 UHD 모바일 서비스에 대한 정책을 수립하는 것이 바람직하다. 개시 시기, 타 매체 및 다국적 매체와의 균형, 편성 및 투자 규제 여부, 수신기 보급, 부가가치 서비스 개발 등을 포함한 총체적인 방안 개발의 착수가 필요하다. 코로나-19등의 경우에서 보듯이 고효율의 광범위한 정보전달 체계가 요구되는 지금 시점에 더욱 절실하다.

기타 이동 중 핸드오버 등으로 기본적인 음영지역 해소가 가능하며 방송사는 모바일 서비스가 보급되고 확산할 수 있도록 서비스 개발에 노력이 필요하다.

결론

2019년 12월 방송 3사의 UHD 4채널에 대한 재허가 심사에서 모두 4년의 허가 기간을 획득하였다. 일반적으로 DTV 재허가가 3년임을 고려한다면, 방송사의 투자와 편성 비율 준수 노력에 대해 심사위원들이 우수하게 평가한 결과라 할 수 있다.

3단계를 추진함에 있어 방송사의 경영 여건과 모바일 서비스의 시급성을 고려하여 적절한 정부의 정책 수립, 기술개발, 방송망 확장 등이 추진되어야 할 것이다. 

제21대 국회의원 선거방송 리뷰

KBS 개표방송 ‘내 삶을 바꾸는 선택, 2020 총선’

글. 박권순 KBS 중계기술국



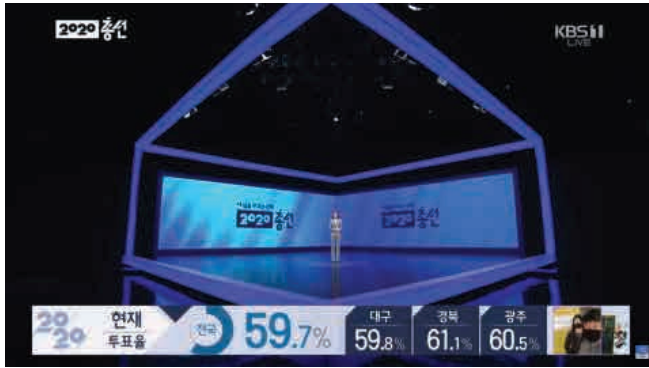
개요

선거 개표방송은 오직 선거 당일 하루만을 위하여, 수많은 인력이 오랜 준비 기간을 거쳐 방송의 모든 기술력을 총망라하는 방송기술의 결정체라고 할 수 있다. KBS 역시 제21대 국회의원선거 개표방송을 위해 약 6개월여간의 준비 동안 정확하고 신속한 정보 전달이라는 개표방송의 기본에 충실함과 동시에 타 방송사와의 차별화를 추구하기 위해 노력하였다.

이번 개표방송에서 KBS는 TS-15 스튜디오와 국회의사당 특설무대 2곳(K-큐브, 프리젠테라 명칭)을 중심으로 이원생방송을 진행하였으며, youtube와 카카오TV에도 개표방송을 별도로 제작하여 스트리밍 함으로써 시청자에게 다양한 플랫폼 선택권을 제시하였다.

TS-15 스튜디오는 Dual K-Wall로 명칭한 폭 24m의 LED Display를 직각 구조로 배치하여 시안성을 높였으며, K-Touch로 명칭한 Touch Screen을 활용하여 선거 개표 상황을 빠르게 전달하였다.

국회의사당에서는 TV-4호 중계차가 K-큐브로 명칭한 12m×10m×5m(가로×세로×높이)의 공간을 이용하여 5명의 출연진과 함께 선거의 의미와 개표 결과에 대한 분석을 제작하였으며, TV-2호 중계차는 5×5m(가로×세로) 크기의 프리젠테라에서 카메라와 Drone을 활용하여 AR을 제작함으로써 시청자에게 다양한 화면을 제공하였다. 특히, 올해 신규 도입된 Drone(ALTA-X)의 경우 고중량 카메라 장착과 장시간 비행이 가능하여, 국회의 배경으로 한 다양한 영상 표현이 가능하였다.



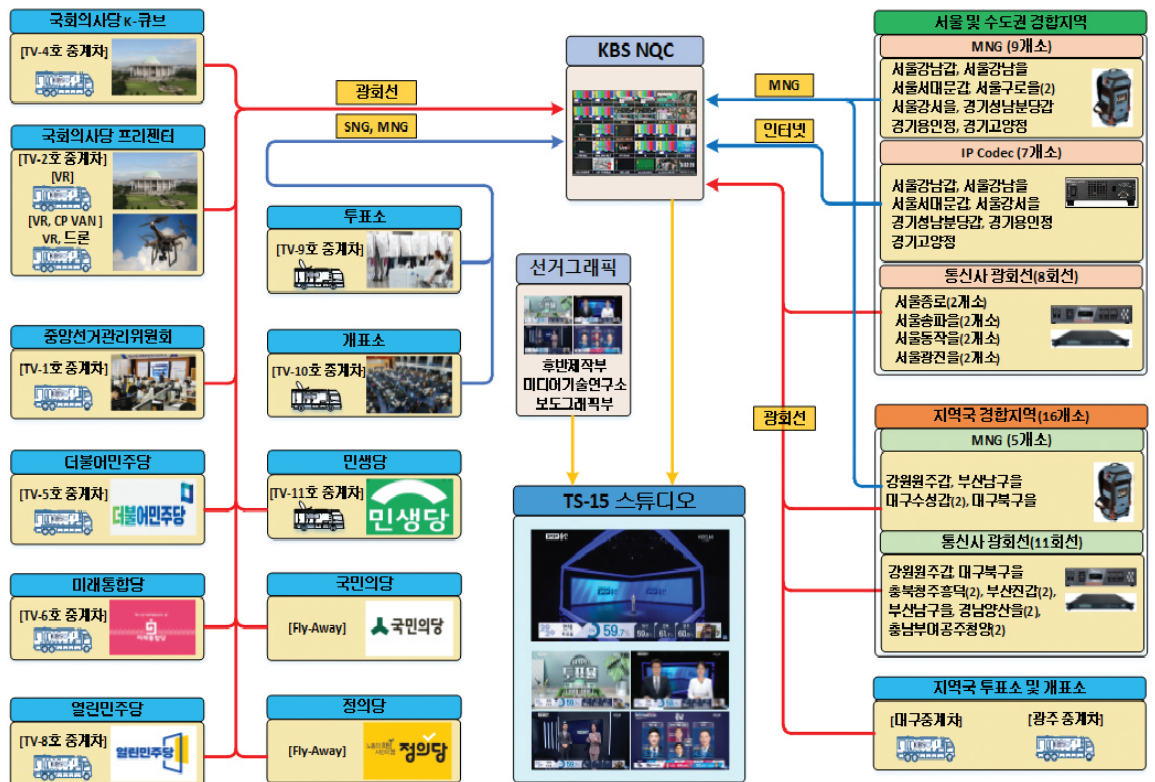
TS-15 스튜디오 Dual K-Wall



TS-15 스튜디오 K-Touch

개표방송 시스템

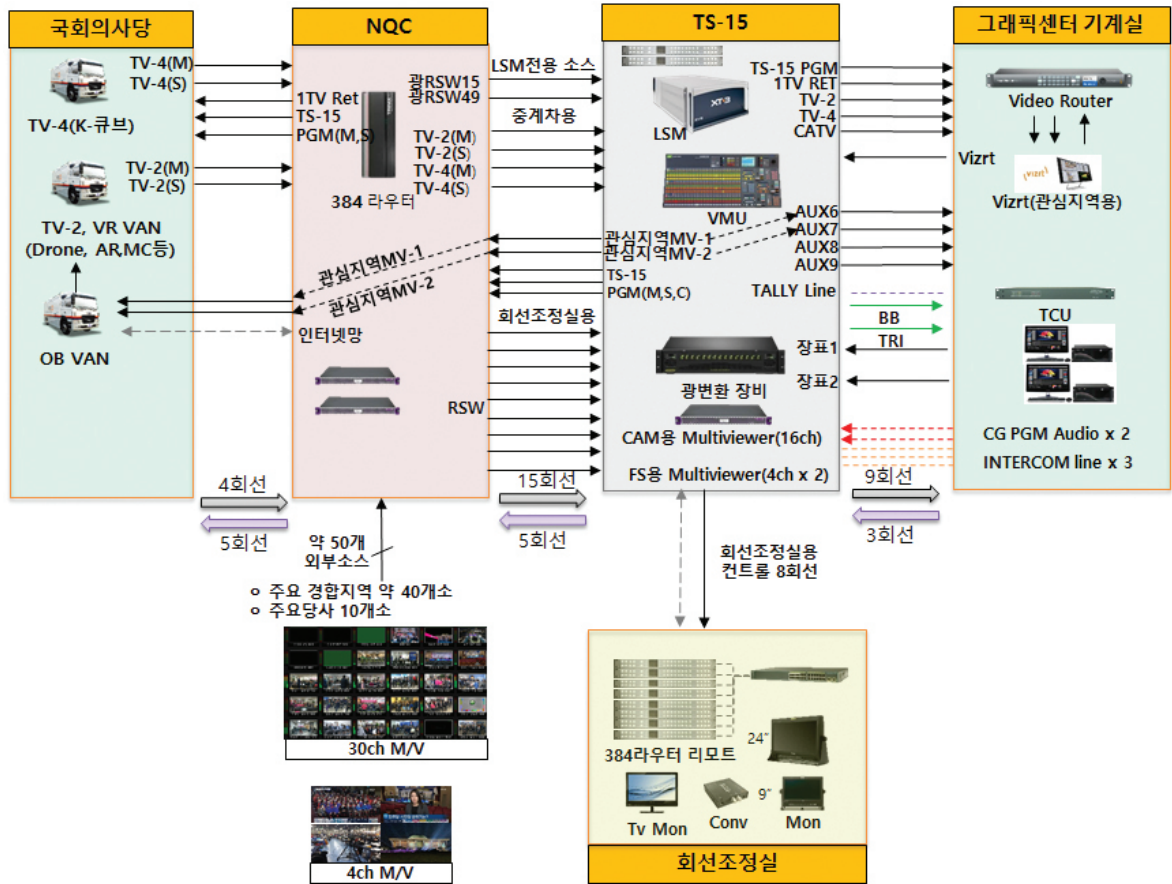
개표방송 회선 구성 및 제작 구성



제21대 국회의원선거 KBS 회선 구성도

개표방송을 위해 KBS는 중계차 12대와 MNG 14대, IP 코덱 7대와 Fly-away System 21개를 동원하여 약 60개의 외부 회선을 본사 NQC까지 구성하였다. 모든 회선은 Multiviewer를 통해 TS-15에서 실시간 모니터링이 가능하도록 하였으며, 필요한 신호는 선택하여 프로그램 제작에 사용할 수 있도록 하였다. 국회의사당 특설 무대 및 정당 선거 상황실에 설치된 중계차뿐만 아니라 MNG, IP Codec 및 Fly-away System에서도 TS-15 스튜디오와 PD Call, N-1을 사용할 수 있도록 통신 회선을 구성하였다.

또한, 지역 주요 경합지역에서 제작한 신호는 지역총국에서 수신한 후 본사 ↔ 지역총국 상행회선을 이용하여 본사 NQC까지 회선을 구성하였으며, 지역 경합지역 및 투표소와 개표소 신호를 지역총국에서 개표방송 진행에 맞추어 절체하여 전송하였다.



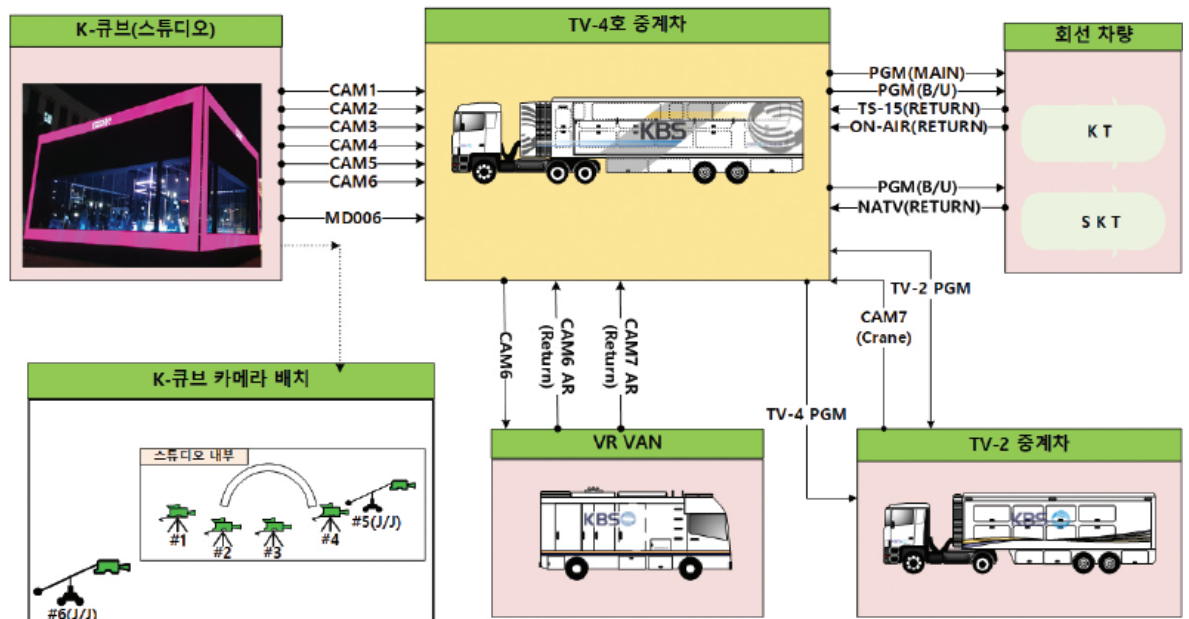
제21대 국회의원선거 제작 구성도

국회의사당 K-큐브 제작시스템

지금까지의 개표방송과는 달리 21대 국회의원선거 개표방송에서는 선거의 의미와 분석에 대한 비중을 높이고자 노력하였다. 이를 위해 ‘정치합시다’라는 토론 프로그램을 특집으로 편성하여 약 2주간 사전에 방송하였으며, 동일한 5명의 출연진이 함께하여 국회의사당 K-큐브에서 제21대 국회의원선거 판세와 개표 결과를 분석하였다.

K-큐브는 12m×10m×5m 크기의 육면체로 제작되었으며, Drone 및 J/J 영상에 대한 시각적 효과를 높이기 위하여 국회의사당 배경의 시창과 LED Display를 육면체 전체에서 적절히 조합하였다. 또한, K-큐브 제작을 맡은 TV-4호 중계차 및 프리젠티의 AR 제작을 담당한 TV-2호 중계차는 카메라 영상과 Return 회선 및 인터컴 신호를 공유함으로써, 효율적인 제작시스템을 구축하였다.

K-큐브에서는 국회 의원회관 옥상에 설치된 국회방송(NATV)의 부감 영상을 별도로 수용하여 활용하였으며, K-큐브 내에도 Touch Screen을 설치하여 운용하였다. Drone 영상은 TV-2호 중계차의 AR 제작에도 사용되었을 뿐만 아니라, K-큐브 제작에도 동시에 사용되었다.



국회의사장 K-큐브 구성도



K-큐브 전경

국회의사당 프리젠테이션 AR 제작시스템

프리젠테이션이라고 명칭한 국회의사당 잔디밭에 설치된 5m×5m 크기의 단상은 이번 개표방송 AR의 중심으로서, TV-2호 중계차와 VR 밴, CP 밴과 Drone이 연계하여 제작이 이루어졌다. AR 제작용 Graphic Engine으로는 VR 밴에 설치된 Vizrt 3대와 CP 밴에 설치된 Pixtore 3대가 사용되었다.



TS-15 Quad 신호

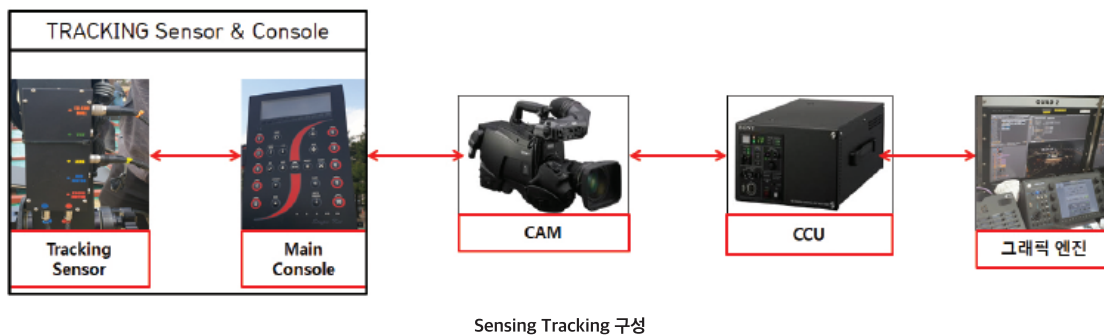


Quad 활용

또한, TV-2호 중계차는 TS-15에서 전송한 Quad 신호 2개를 Return 회선으로 받아 Video Processing을 통해 AR 제작에 활용하였다. Video Processing을 통해 한정된 Return 회선을 효율적으로 활용함으로써, 회선 비용도 절감할 수 있었다.

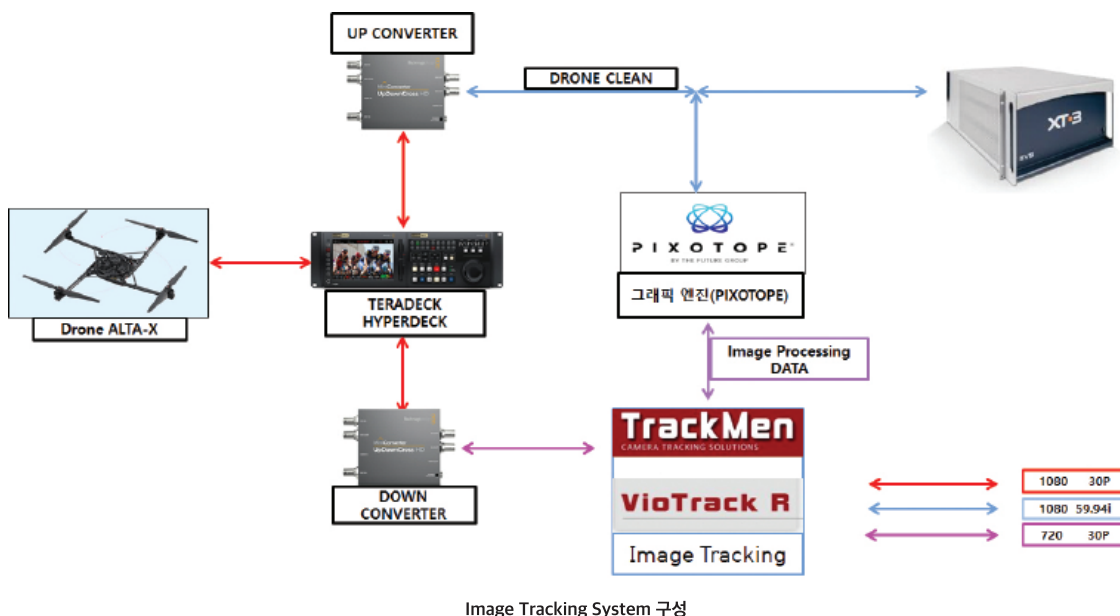
① 국회의사당 AR

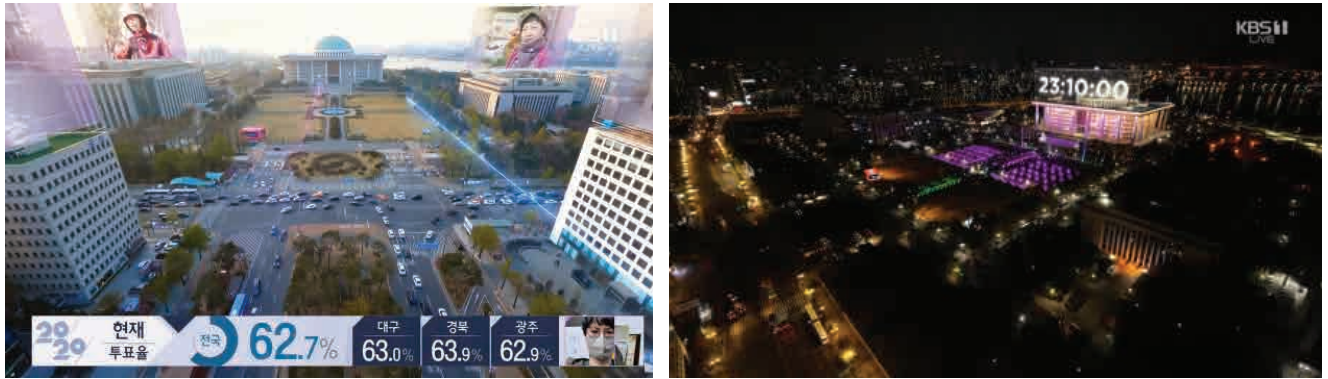
프리젠테이션에서는 TV-2호 중계사와 VR 밴 및 CP 밴이 AR을 제작하였다. 중계카메라의 AR 제작에는 필요한 정보를 Sensing 하여 Graphic Engine에서 처리하는 Sensing Tracking System을 이용하였다. 다만, 카메라 Sensing Data(Pan, Tilt, Roll, Dolly, Zoom, Focus)를 Serial 통신으로 전송하던 기존 방식과 달리, 이더넷 Data로 그래픽 엔진에 전송함으로써 국회의사당 앞마당의 먼 거리에 설치된 카메라 영상도 AR 제작에 활용할 수 있었다. 중계차 카메라의 AR 제작에는 Vizrt와 Pixtpe 2가지 종류의 Graphic Engine이 사용되었다.



② 드론과 AR

Sensing Tracking AR과 달리 국회도서관 옥상에서 운용한 Drone의 AR 제작에는 Image Tracking System을 적용하였다. Image Tracking System의 경우 Drone에서 별도의 Tracking Data를 받는 것 없이 Drone 영상만을 Image Processing을 통해 Tracking 하는 방식으로, 이 작업에는 Pixotope 그래픽 엔진을 사용하였다.





Drone AR

이번 개표방송에 사용된 Drone은 올해 신규 도입된 Freefly 사의 ALTA-X 모델이다. ALTA-X의 경우 현재 국내에 3곳에서만 사용하는 기종으로, 최대 15kg 적재 및 최대 40분 동안의 비행이 가능하다. Drone에는 Movi Pro 짐벌과 Panasonic Lumix GH-5S 카메라, Lumix 8-18mm F2.8-4 렌즈가 사용되었다.

제작 후기

제21대 국회의원선거 개표방송은 지금까지의 개표방송에 비해 약 2배 가까이 늘어난 회선, 스튜디오와 국회의사당 특별무대를 활용한 이원 방송, 야외에서의 AR 제작 및 Live Drone AR 제작이라는 점에서 차이점을 보였다. 이러한 차이로 기존에 비해 많은 어려움이 있었지만, 여러 부서 간의 철저한 준비와 유기적인 협력을 통해 안정적 시스템을 구성과 제작이라는 결과를 얻을 수 있었다.

총 11시간이 넘었던 이번 개표방송이 잘 마무리될 수 있었던 것은 각자 자신의 분야에서 노력한 KBS 방송기술인들이 있었기 때문에 가능했을 것이다. 🏆

제21대 국회의원 선거방송 리뷰 투명하게 빛나던 MBC의 데이터 쇼, ‘선택 2020’을 말하다

글. 곽재철 MBC 방송IT센터 선거방송기술팀



에어돔 조명쇼

2020년 4월 15일, 전 국민의 관심이 집중되는 제21대 국회의원 선거 개표방송을 진행했다. 코로나 19로 인해 어려운 상황 속에서도 66.2%라는 전국투표율을 기록할 만큼 관심과 이목이 집중된 선거였다. ‘Speedy, Simple, Smart’라는 방향성 아래 역동적인 그래픽과 스토리를 기반으로 신속하고 정확한 정보를 제공하고자 자사의 기획력과 기술력을 총 집약했다. 지금부터 ‘선거방송의 명가 MBC’를 지켜내기 위해 어떠한 노력을 기울였는지, 그중에서도 특색 있게 시도한 방송기술에 대해 중점적으로 살펴보고자 하겠다.

개표 데이터 이력을 활용한 포맷

이번 선거에는 시간대별 개표 결과에 대한 변화상황(이력)을 표현한 포맷이 일부 존재하였다. 이는 각 데이터에 대한 시간대별 이력을 보존해야 하기에 데이터베이스(DB)의 부하로 이어질 수도 있는 상황이었다. 다행히 내부 유관부서의 협력으로 최적화 작업을 성공적으로 완료하였다. 실제 방송에서는 ‘추격전’이라는 포맷을 통해 특정 지역구의 30분 전 상황과 현황을 비교하여 후보 간 독주 중, 추격 중, 역전 등의 상황 변화를 생동감 있게 전달하였다.



추격전 포맷

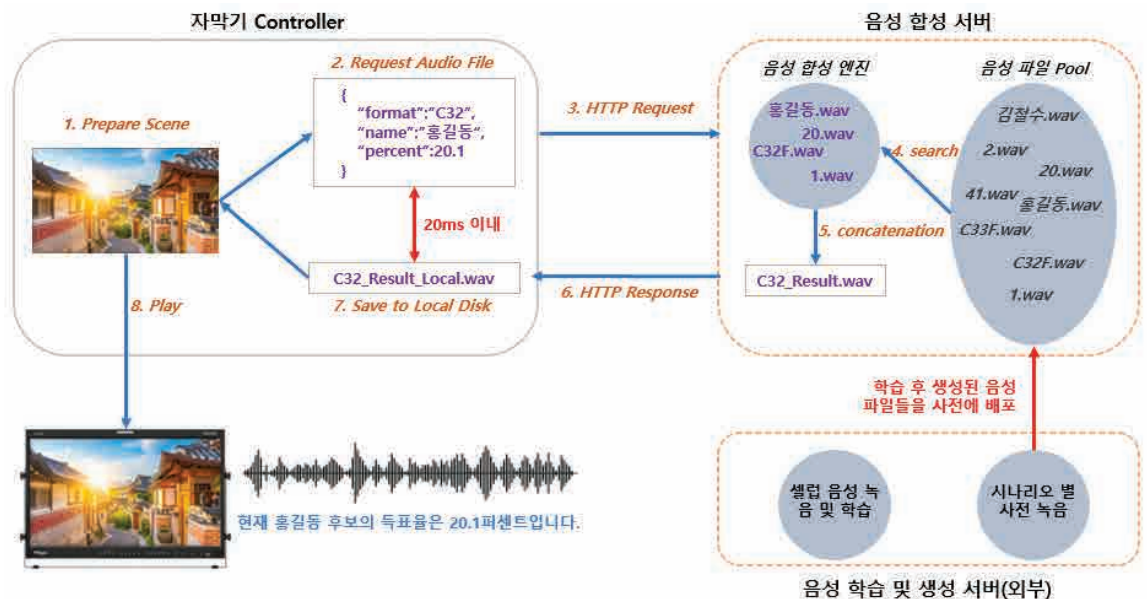
음성 합성 기술을 활용한 AI 캐스터

이 포맷은 스타트업 회사인 ‘라이언로켓’이 보유한 음성 학습 AI 기술과 텍스트를 음성으로 읽어주는 TTS(Text to Speech) 기술을 적용하여 개발하였다. 음성 학습 AI 기술은 사전 녹음된 멘트의 특성에 따라 특정 인물의 말투, 억양까

지 학습할 수 있으며, 이를 최대한 활용할 수 있도록 특색 있는 셀럽들을 섭외하였다. ‘X파일’의 멀더/스컬리, ‘영화 vs 영화’의 김경식, ‘알까기’의 최양락 등의 음성을 사전에 녹음하여 이를 통해 학습한 음성 엔진으로 포맷별 시나리오 음성을 사전 제작하고, 최종적으로 음성 합성 엔진에서 실시간 데이터와 조합된 최종 문장을 만들어 주는 형태로 개발되었다. 다만, 사전 녹음을 하지 않은 일부 음성은 다양한 경로를 통해 확보한 음성으로 학습을 하였지만, 원본에 노이즈가 심해 다양한 AI 학습 필터를 사용하였음에도 불구하고 원하는 결과물을 얻지 못하였다. 여기서 주의할 점은 음성, 즉 목소리에 대한 저작권 이슈가 있으므로 사용하기 전에 목소리의 주인에게 반드시 허락을 받아야 한다는 것이다. 선거방송기술팀은 선관위의 실시간 데이터를 받아와 그래픽 화면도 준비하고 동시에 음성 합성 서버에 데이터를 전달하여 20ms 이내에 음성 파일을 전달받아 함께 송출할 수 있도록 컨트롤러를 개발하였다. 이를 위해서 음성 합성 서버를 메인/백업으로 구성하고 L4 스위치로 연결하여 네트워크 장애 상황까지 대비하였다.



AI 음성 합성 포맷



AI 음성 합성 포맷 시스템 및 소프트웨어 구성도

‘에어돔’ 투명 터치스크린과 대형 LED 연동 포맷

터치 포맷은 컨트롤러 역할을 할 투명 터치스크린과 데이터가 표출될 대형 LED를 연동하여 구성하였다. 컨트롤러에서 진행자가 투명 터치스크린을 터치하면 그에 해당하는 그래픽과 데이터가 대형 LED에 표출되는 형식이었다. 표출형식은 투명 터치스크린에서만 진행되는 포맷과 대형 LED와 연동하여 진행되는 포맷, 크게 2가지 타입으로 구성하였다.



에어돔 터치 포맷

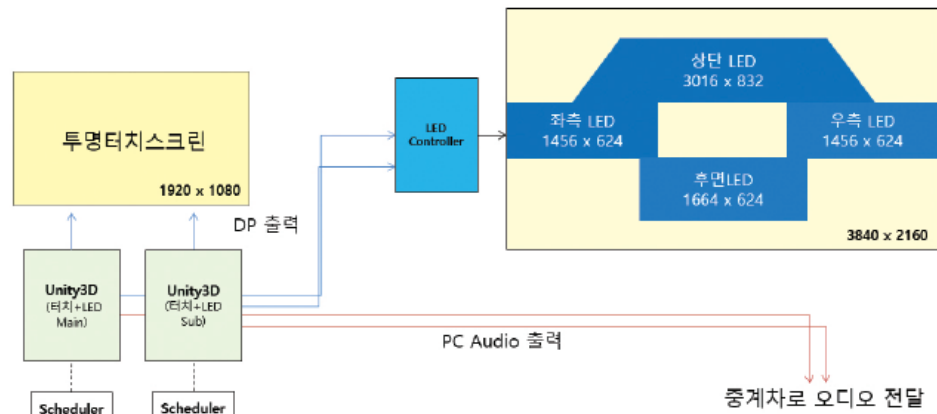
출연자 진행에 활용할 투명 터치스크린은 LG 투명 디스플레이에 적외선 IR 방식의 터치 센서를 전면과 후면에 부착하여 제작하였다. 투명 터치스크린의 해상도는 1920×1080(HD), 대형 LED는 3640×2160(UHD)을 기준으로 잡았다. 게임제작에 주로 사용되는 Unity3D를 활용하여 개발과 디자인을 진행했다. Unity3D 내부적으로는 2대의 서로 다른 해상도(HD, UHD)를 가진 카메라가 각각 다른 공간을 촬영하고 있다고 가정하였다. 그리고 각 카메라의 출력을 그래픽카드의 서로 다른 포트에 분리하여 내보내는 방식으로 투명 터치스크린과 대형 LED를 위한 컨트롤러에 영상을 제공하였다. 또한 그래픽카드의 복제 기능을 활용하여 무대 공간 뒤에서는 투명 터치스크린과 대형 LED 화면을 동일하게 모니터링할 수 있도록 하였다.

시스템은 메인(Active), 백업(Standby)으로 구성하였으나 메인 시스템에 문제가 발생하는 경우에만 백업 시스템으로 투명 터치스크린과 대형 LED와의 결선을 바꿀 수 있게 구성하였다. 시스템이 있는 공간과 무대 중심에 위치한 투명 터치스크린과의 결선을 위해 20M 길이의 화면 출력용 Display 포트와 전/후면 터치센서를 연결할 USB repeater 2개를 각 1세트씩 총 2세트(메인/백업)로 만들어 결선하였다.

또한, 투표, 예측, 개표 상황에 맞게 투명 터치스크린의 모드를 변경할 수 있도록 하였다. 방송 중에 주로 서 있을 출연자의 위치와 터치 진행상의 편의를 위해 투명 터치스크린의 인터페이스를 디자인했다. 그리고 투명의 장점을 이용하기 위해 터치스크린에서 대형 LED 쪽으로 후보의 모습을 넘기거나 터치스크린 뒤편으로 보조적인 정보를 제공할 수 있는 포맷도 개발하였다. 상황별로 진행 가능한 메뉴만 활성화되도록 하였으며, 출연자가 진행하는데 혼란이 없도록 하였다. 그뿐만 아니라 출연자가 지도를 확대 또는 축소할 때 터치 민감도가 지나치게 높으면 오히려 어려움을 겪는 경우가 있어 민감도를 다소 줄이도록 했다.

터치 컨트롤러용 워크스테이션 장비의 시스템 사운드 출력을 활용하여 효과음과 음악을 중계차로 전달하였다. 시스

템 사운드를 전달할 때는 중계차에서 제공한 결선 라인으로 출력을 주도록 사운드 설정을 잡아줘야 했다. 장비 재부팅 후 그래픽카드나 모니터를 통해 사운드로 출력되도록 설정이 변경되는 경우가 있어서 이를 주의해야 했다.



터치 포맷 시스템 구성도

대형 LED의 형태가 상단과 하단이 나뉘어있으면서 양 끝 모양이 사선형으로 제작되어있어 그래픽과 데이터를 표출하기 위한 Unity3D 디자인 작업에 장시간 애를 먹었다. 여러 차례 이루어진 디자인 수정 끝에 가장 효과적인 형태를 찾아내었고 이를 최종 방송용 디자인으로 결정하여 작업하였다. 대형 LED가 좌우로 상당히 길게 늘어선 형태를 가지고 있어 UHD 해상도를 유지하면서 데이터를 보기 좋게 표현하기 위해 사선형 LED의 좌우 양쪽 끝에는 데이터 표출을 하지 않는 것으로 결정했다. 대신 별도의 영상 재생기로 은은한 배경영상을 반복 재생하여 LED 컨트롤러로 제공하였고 그 영상이 좌우 양 끝을 메꿔주는 형태가 되어 최대한 이질감이 없도록 하였다. LED 컨트롤러에서는 터치 컨트롤러에서 제공하는 그래픽과 배경영상을 2개의 레이어로 나누어서 관리하였다. 그래서 배경영상 위에 터치 컨트롤러에서 제공하는 데이터를 상위에 뒤서 자연스럽게 그래픽과 데이터가 표출되도록 하였다.

‘에어돔’ LED 볼 포맷

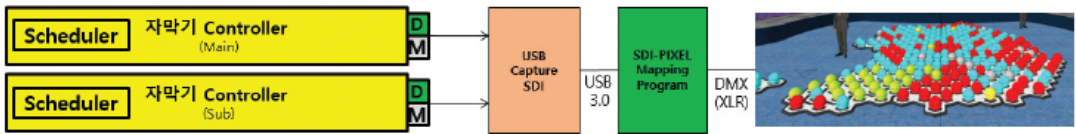


LED 볼 포맷은 253개 지역구의 1위 정당 색상을 지도형태의 LED 볼로 표출하도록 개발하였다. 출연자 진행 과정에서 전국, 권역/시도별 판세를 확인하기 위해 스마트폰을 활용하도록 했다. 실질적으로 대형 LED에 판세 그래픽과 데이터를 표시하는 것은 터치 컨트롤러였고 스마트폰은 네트워크 통신으로 판세 포맷에 한하여 제어가 가능하도록 했다. 스마트폰을 방송망에 연결된 터치 컨트롤러와 통신하기 위해 무선 공유기를 활용했는데, 무선 공유기는 에어돌 내부의 여러 장비 간의 간섭을 피하고 장거리까지 통신이 가능하도록 2GHz에서 공유기가 자동으로 찾아주는 최적의 대역으로 설정했다.

LED 볼 색상을 운용자가 하나씩 스위치 on/off로 제어해야만 하는지가 초기부터 이슈 사항이었다. 지역구별 판세를 보고 253개의 볼을 하나하나 제어한다는 것은 사실상 불가능하다고 판단을 했었고 이에 대한 해결방법을 찾느라 애를 썼다. 여러 차례 논의 끝에 253개의 LED 볼도 결국엔 하나의 LED 판이라고 가정하고 상황을 바라보자 묘안이 떠올랐다. 그리하여 판세 데이터를 기반으로 자막기를 통해 각각의 볼에 적용할 색상이 담긴 그래픽을 만들고 이를 LED볼 매핑 프로그램에 전달할 방법을 찾아냈다. 자막기가 발생한 SDI 영상 신호는 USB 타입으로 변환하는 장치를 중간에 뒤서 매핑 프로그램이 설치된 노트북으로 전달될 수 있었다. 매핑 프로그램 운용자는 각 LED 볼에 해당하는 지역구의 색상을 하나씩 매핑해두었고 실시간 데이터에 따라 자막기에서 제공하는 영상이 바뀌면 LED 볼의 색상이 바로 반영되도록 했다.

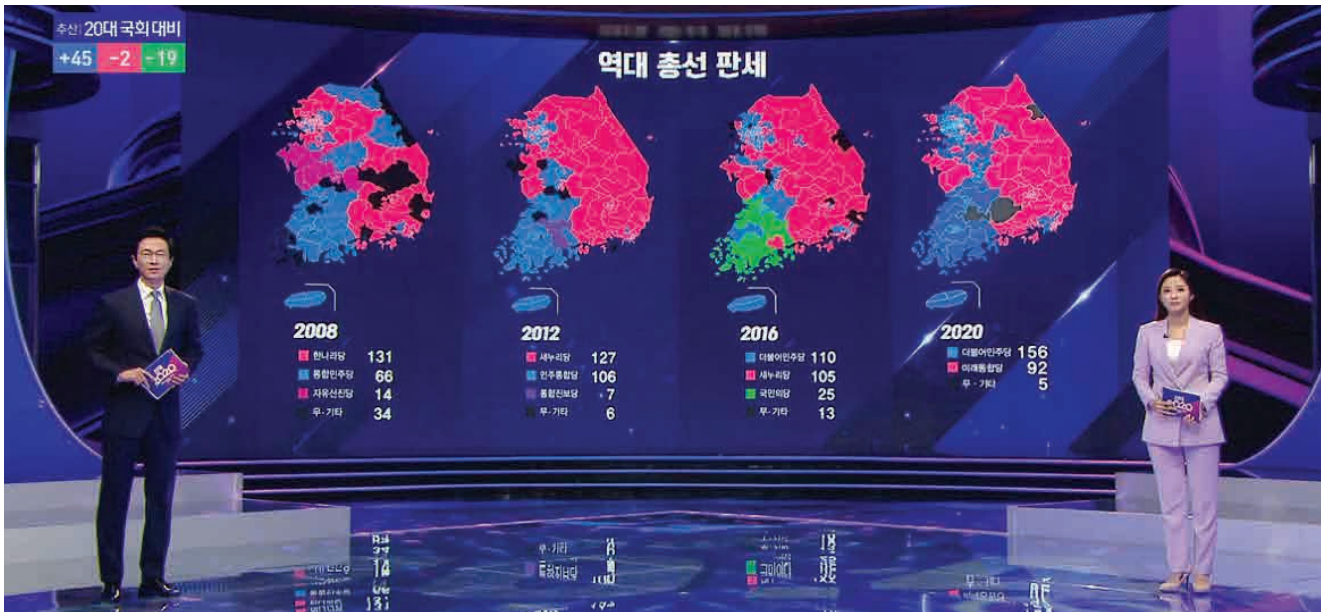


LED 볼 포맷 사전 검토



LED 볼 포맷 시스템 구성도

메인스튜디오 대형 LED 포맷



UHD 자막기를 활용한 메인 LED

메인스튜디오 LED 포맷은 대형 LED 화면에 국내 최초로 UHD 자막기를 활용하여 다양한 정보들을 고화질로 표현하기 용이하였다. 이를 통해 한 번에 여러 가지 정보를 담아 제공하였고 중계차 연결 등 생방송에 맞는 이벤트들을 시원하게 처리할 수 있었다. 특히 카메라로 LED 화면을 줌·인하여도 영상이 울렁거리는 현상이 전혀 없는 깨끗한 화면으로 실시간 데이터를 보여줄 수 있었다. 일부 포맷은 씬이 무거워서 버벅이는 현상이 있었지만 하드웨어 보강 및 씬 최적화를 통하여 해결하였다. 이러한 경험은 향후 UHD 선거방송 제작에 큰 도움이 될 것으로 생각된다.

선거방송기술팀은 이번 선거방송을 준비하면서 주 52시간 근무로 인해 재량근무를 도입하여 시스템 구축 및 개발에 임했다. 300개가 넘는 포맷 개발에 더해 비례대표제 변경으로 기초코드 및 포맷 확정이 늦어져 마지막까지 야근이 이어졌다. 더불어 코로나 19 영향으로 가족들이 힘들어하는 상황에서도 선거방송을 위해 헌신한 모든 분에게 감사의 마음을 전하고 싶다. 이들의 수고와 헌신으로 인해 이번 선거방송에도 총 315개의 포맷을 데이터 오류 없이 안정적으로 송출할 수 있었다.

새롭게 선보인 에어돔은 투명 터치스크린과 대형 LED의 유기적인 연동과 LED 볼을 스마트폰으로 제어 가능하도록 개발하였다. 이를 통해 깊은 분석, 일목요연하고 직관적인 설명, 한눈에 볼 수 있는 판세 등을 표출하여 MBC 선거방송의 기술력을 여실히 보여주었다. 야외에서 처음으로 포맷을 표출하면서 에어돔의 높은 온도, 전기/네트워크/장비 설치, 보안 문제 등의 여러 어려움이 있었다. 하지만 드론을 활용한 에어돔의 화려한 조명쇼와 여러 신기술을 접목하여 새로운 공간을 만들어낸 부분은 향후에도 참고할 수 있을 것이다.

항상 새로운 기술과 다양한 시도로 선거방송을 접하지만 그 중심에는 포맷이 빠질 수 없다. 정확한 포맷 기획과 이에 대한 이해를 바탕으로 선거방송 진행을 준비한다면 시청자들이 원하는 선거방송에 접근할 수 있을 것이다. 마지막으로 선거기획단 전체의 노력과 유관 부서의 많은 지원과 방송IT센터 각 개인의 역량을 최대한 발휘하여 이번 선거방송을 잘 치러낸 것 같다. 선거방송 전체 시청률 2위, 하지만 우리 스스로 최선의 노력, 이를 위해 함께 수고한 팀원들의 노고에 힘찬 박수를 아끼지 않겠다. 📺



선거방송기술팀 단체 사진
 선거방송기술팀 : 노민철, 김준석, 객재철, 박준모, 반영모, 유현우, 최예리, 임승용
 외주개발 : 조병성, 유호단, 장동혁 디자인 : 이미경

제21대 국회의원 선거방송 리뷰

SBS 선거방송 '2020 국민의 선택'

글. 김영윤 SBS 미디어기술연구소 차장대우

선거방송 중에 어느 선거가 가장 어려운가는 선거방송을 처음 준비하는 사람들에게 많이 듣는 질문 중 하나입니다. 질문에 대한 답으로는 지금이 가장 어렵다고 얘기를 합니다. 그 이유로 항상 이전과 다른 새로운 것을 만들고, 새로운 것에 도전하면서 어려움이 생기기 때문이라고 설명합니다. 이번 국회의원 선거에서는 52시간 내 근무체제에 관한 것, 코로나 19로 인한 것, 준연동형 비례대표제에 대한 것, 선거구 획정에 대한 것 등 다른 선거에서는 볼 수 없는 새로운 문제들이 쏟아져 나왔습니다.

52시간 내 근무체제에 대해선 회사 차원이나, 노조 차원이나, 팀 차원에서 오랫동안 준비를 해 왔습니다. 회사와 노조는 끊임없이 근무 제도를 만들어 나갔고, 팀차원에서는 그에 맞춰 업무 방식이나, 예산, 인력 배분을 고려해왔습니다. 선거방송을 준비하는 기간을 앞으로 당겨 준비하면 좋겠지만, 시험공부를 미리 한다고 공부 잘되지 않듯이 준비하는 기간은 예전과 비슷한 기간으로 갖되, 투입하는 인력을 늘려 1인당 개발해야 하는 업무량을 줄이고 더불어 전체적인 업무량도 조금 줄이는 방향으로 진행하였습니다. SBS 선거방송을 기대하고 보게 했던 과거 명작 패러디물은 이러한 이유 중의 하나로 이번 선거에서 나오지 않게 되었습니다.



2016 총선, 절대 배지를 찾아서



2017 대선, 권좌를 찾아서



2018 지선, 지방선거와 선택의 방

업무방식도 조금씩 바뀌어나갔습니다. 비효율적이고, 원시적인 방식은 새로운 도구들을 찾아 적용하고, 다른 부서와 협업이 많은 파트는 매뉴얼을 만들어 최대한 매뉴얼에 맞추도록 하였습니다.

52시간 근무체제에 팀원들이 업무능률을 올리기 위해 자율적으로 선택한 근무시간대가 조금씩 다르다 보니, 업무지시사항이나 버그리포트, 개발진행사항 등은 JIRA라는 프로젝트 이슈관리툴로 공유하고 진행하도록 하였으며, 제작 리소스와 개발자 사이에서 팽팽 하듯이 많이 맞춰봐야 하는 부분은 처음부터 매뉴얼을 만들어 불필요한 업무를 줄일 수 있도록 하였습니다.

또, 소프트웨어 QA(Quality Assurance)를 도입하여 전문적인 테스트를 맡도록 하여 개발에 큰 도움이 되었습니다.

코로나 19로 인해, 회사 차원에서 여러 가지 준비를 했었지만, 개인위생을 철저히 하는 것과 사회적 거리를 두는 것 외에 별다른 대책이 없었습니다. 업무 특성상 재택근무나 격주 근무가 힘들어서 정말 아슬아슬한 부분이었습니다. 더욱이 후보자들의 영상을 촬영하기 위해 많은 사람을 만날 수밖에 없는 기자들과 같이 일을 해야 해서 항상 마스크와 소독제를 사용하였습니다.

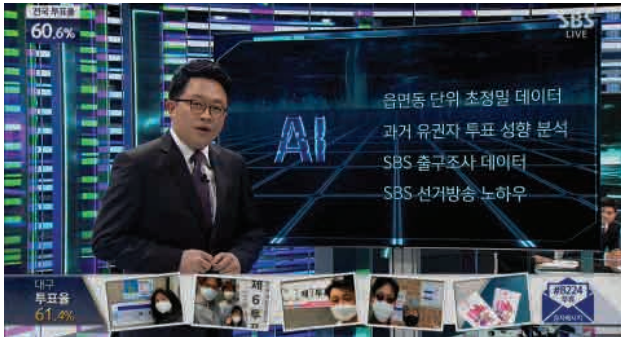
그 외 준연동형 비례대표제로 인해 복잡해지는 바이폰, 늦어지는 선거구획정으로 지연되는 지도제작, 평소보다 많이 등록된 후보자들의 사진 누끼 작업 등 많은 어려움이 있었지만, 선거기획팀으로서 서로 몸으로 때우기도 하고, 집단 지성을 발휘하여 슬기롭게 잘 해결해 나갔습니다.

이번 ‘2020 국민의 선택’의 특징이라 할 수 있는 새롭게 준비하고 도전했던 기술들에 대해 설명하도록 하겠습니다.

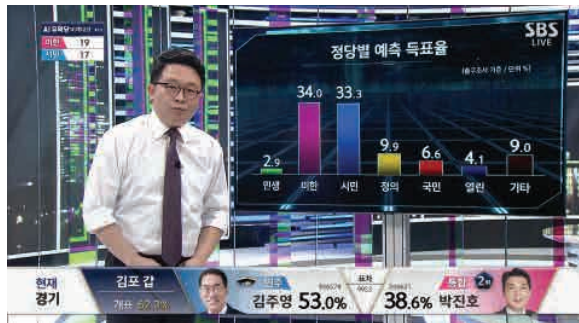
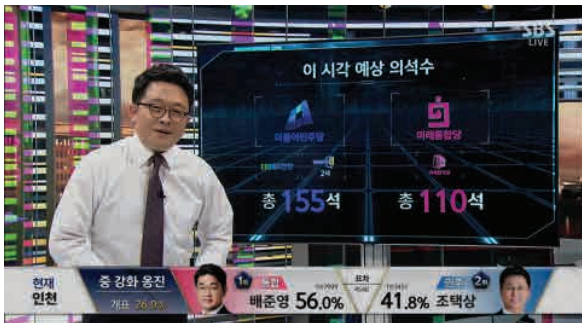
국회의원 선거는 선거 중 가장 많은 선거구와 후보자들을 보여줍니다. 그래서, 같은 후보를 조금씩 다르게 보여주기 위해 여러 포즈의 후보자 사진이나 동영상상을 사용하는데, 코로나 19로 인해 촬영 자체가 어려운 후보들이 있어, 주로 얼굴 사진을 화면에 붙이는 방식으로 바이폰을 준비하였습니다.

몸을 표현한 대역들은 주로 기자와 CG 디자이너들이 직접 출연을 하였고, 대역들의 얼굴에 마킹을 표시하여 트래킹 값을 가져와 바이폰에 연동하여 후보자 얼굴이 대역의 움직임과 같게 보이도록 노력하였습니다. 지하철 바이폰에서는 빠르게 움직이는 지하철 칸에 승객 대역으로 디자이너들이 이스터에그로 들어가 있었습니다.

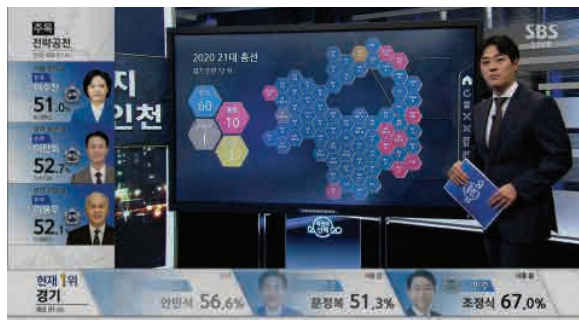
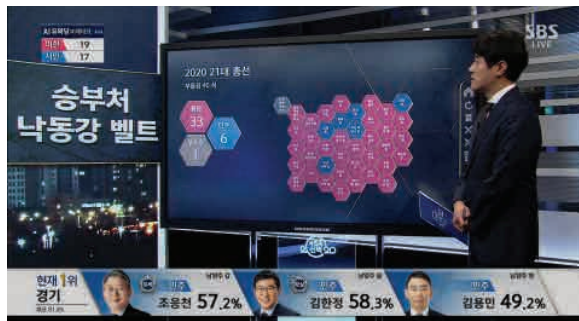




준연동형 비례대표제에 관한 메뉴를 많이 준비하였습니다. 국회에서 처음 도입한 제도인데, 복잡하고 이해하기 어려운 면이 있어, 최대한 쉽게 풀어 설명하기 위한 아이폰이나 설명 화면들을 많이 준비하였습니다. 비례대표는 지역구 개표결과에 따라 결정되는 제도이기 때문에 지역구 개표결과 예측을 최대한 정확하고, 빠르게 하기 위해 AI 유확당 코너를 따로 만들어 운영하였습니다.



지역별 선거 판세 분석을 제대로 설명하기 위해 터치스크린을 활용하였는데, 각 선거구의 크기를 정육각형으로 균등하게 만들었고, Unity3D를 처음 도입하여 개발하였습니다.



방송장비의 가격이 점차 높아지고, 컴퓨터그래픽스의 수준이 높아지다 보니 기존 방송장비로는 여러 한계에 부딪히는 상황이었고, 자연스럽게 가장 빨리 발전하는 게임엔진의 그래픽스에 눈이 갔습니다. 활발한 기술인만큼 관련된 개발인력, 디자인 인력들을 방송장비 인력보다 쉽게 구할 수 있었습니다. 선거방송 중의 터치스크린에만 Unity3D를 사용하여 기존 방송장비가 가지는 한계점을 극복하고자 노력하였습니다. 방송용 터치스크린의 한계점은 좁은 국내 시

장에서 개발 및 디자인 가능한 인력이 손에 꼽힐 정도 밖에 있지 않고, 새로 교육하여 업무를 시키더라도 서로에게 좋은 이득이 되지 않다는 점입니다. Unity3D는 다재다능합니다. 하지만 다재다능함이 오히려 선거방송을 준비하는 입장에서 좋지 않은 결과를 가져오기도 했습니다. 간단하다고 생각했던 효과들은 3D 공간에서 여러 페이지들, 각 페이지 속의 여러 객체들, 각 객체의 다양한 3D 속성들을 제어해줘야 하다 보니 선거방송의 특성상 단기간에 제작하여 처리하기엔 다소 시간이 부족했던 부분이 있었습니다. 이번에 부족한 파트들은 잘 다듬어 다음엔 더 좋은 결과를 가져올 수 있으리라 생각합니다.

SBS 바이폰 역사상 처음 사용한 좌단 바이폰을 소개합니다.

선거방송의 정보를 더 자세히 보여주기 위한 화면 좌측을 활용한 영문자 L 형태의 바이폰입니다. 단순히 화면을 오버레이한 CG 형태가 아닌 비디오를 축소시켜 좌측에 정보를 표현한 바이폰입니다. 선거방송 편성 기획에서 선거 후



반에 바이폰 화면을 계속 보여주는 것은 지루함을 줄 수 있다는 판단에, 토론이나 미디어월, AI 유화당 등을 구성하고, 이러한 구성 중 현재 선거상황이나, 선거 관련 통계, 정보들을 보여주는 목적으로 기획하였습니다. “화면이 복잡하다, 홈쇼핑 같다, 운영이 어렵다” 등 부정적인 의견들이 있었지만, 가로로만 놓이던 CG를 세로로 길게 세워놓은 좌단 형태는 토론 프로그램에서 별미로 사용이 가능한 포맷이라 생각합니다. 특히, 세로형 인물판, 지도+정당 판세로 많이 활용하였습니다.

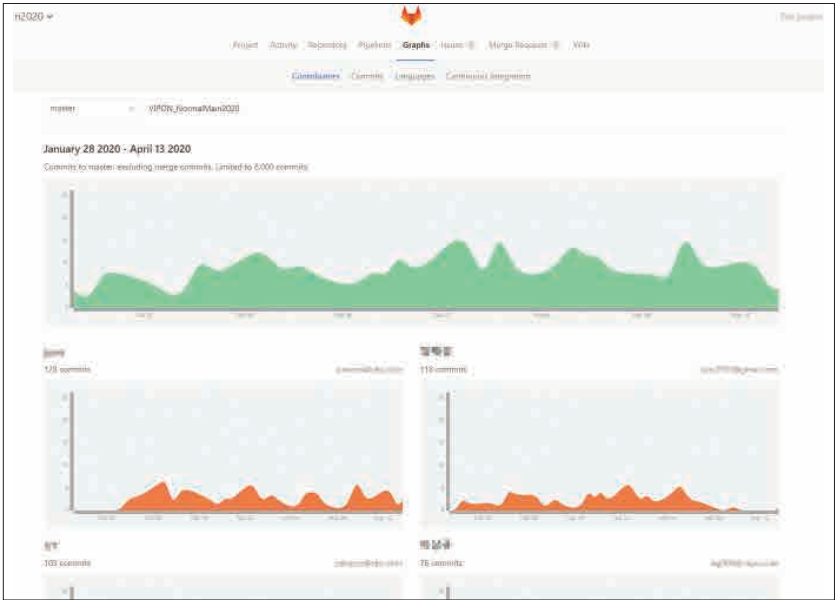


선거방송 화면을 만들기 위한 수면 아래 작업으로써의 시도와 변화를 몇 가지 더 설명하고자 합니다.

첫 번째로 앞에서 52시간 근무제와 관련된 설명에서 나왔는데, 좀 더 자세히 설명하면, 소프트웨어 QA와 이슈관리툴을 도입하여 바이폰이라는 SBS 선거방송 송출 애플리케이션의 테스트와 검증 등을 전문 QA 인력을 통해 다듬어 나갔습니다. 선거방송에서 데이터가 잘못 나간다는 것은 중대한 방송 사고이기에 데이터에 대한 신뢰성을 보여주기 위해 많은 준비를 해야 합니다. 이전까지의 테스트나 검증은 개발자가 직접, 해당 화면의 후보자 사진, 득표수, 득표율 등을 하나하나 가공하여 테스트하면서 개발에 20%, 데이터 가공/검증에 80%의 일이 배분되면서 생산성이 떨어지는 부분이 많았습니다. 기초적인 데이터의 가공, 테스트 등을 QA 인력을 두어 분업화하고, 분업한 내용을 이슈관리툴을 이용하여 해당 테스트 요청/버그리포트/피드백/완료상태 등을 공유하였습니다. 아쉬운 것은 QA라는 업무가 꼭 필요한가에 대한 인식이 부서별로 차이가 있어, QA의 타당성, 필요성을 설명하고, 예산을 가져오기가 가장 어려웠습니다.

하지만 QA의 도입으로 인해 개발자의 만족도는 상당히 높아졌습니다. 밤샘/주말 개발이 없어져 52시간 근무를 맞출 수 있게 되었고, 방송 중 언제 버그가 나을지 모르는 심리적 부담감은 버그가 99.9% 없을 거라는 자신감을 바꿔게 되어 내부적으로 아주 긍정적으로 보고 있습니다.

두 번째로는 개발언어 차원에서 개선 작업이 있었습니다. 개발자들의 불만을 줄이고 생산성을 높이기 위한 노력으로 C++ 코드에서 C# 코드로 전환하였습니다. 안정성 면에서는 그동안 잘 써왔던 C++이 뛰어나지만, 새로 오는 개발자들에게는 진입장벽이 되어 작업 능률이 떨어지고, 불만이 쌓이게 되었습니다. 기존 선거용 데이터 포맷도 json으로 변경하여 좀 더 직관적이고, 구조적으로 변경하였습니다. 자주 쓰는 데이터 파트들은 모듈 형태로 선언해 놓고, 상황에 맞춰 조합하여 사용할 수 있도록 하였고, 데이터 파트들이나, 완성된 json 샘플들은 DB에 저장하여 언제 어디서든 사용할 수 있도록 하였습니다. 여러 개발자들의 공동작업을 위해 GitLab을 도입하여, 소스코드 공유, 관리를 편하게 하였습니다.



GitLab 활동통계

2020년 선거는 이렇게 준비하여 끝났지만, 2022년엔 대선과 지방선거가 연달아 예정되어 있습니다. 그때는 또 다른 어려움이 있을 것이지만, 우리는 언제나 답을 찾아 해결하고 좀 더 나은 방송이 되도록 노력할 것입니다. 🇵🇰

이것만은 알아야 할 네트워크 보안 이야기

Part 1. 방화벽 - 1 (방화벽의 역할, 보안정책)

글. 이선웅 아이크래프트 수석

대략 2년 전 필자는 ‘방송시스템의 보안 강화’란 제목으로 ‘방송과기술’에 글을 연재하여 정보보안에 대한 개요 및 네트워크 보안에 대해 ‘수박 겉핥기’ 식으로 다양한 장비를 소개해 드린 적이 있다. 이번 연재는 네트워크 보안에 대해 좀 더 심화시켜 전문적인 내용을 소개하면서 되도록 알기 쉽게 풀어서 설명해 드리도록 하겠다.

첫 번째 글에서는 네트워크 보안에서 가장 필수적이며, 대표적인 장비인 방화벽(Firewall)을 주제로 소개해 드리도록 하겠다. ICT 분야에 종사하지 않는 분이라도 방화벽이라는 용어는 한 번쯤은 들어보셨을 것이다. 그만큼 정보시스템을 운영하는 환경에서는 거의 필수적으로 사용되는 장비로써 서버와 서버 간 혹은 서버와 단말 간 통신을 제어하고, 보안을 강화하기 위한 목적으로 사용되고 있는 장비이다.

방화벽은 정보보안 분야에서 사용되기 전에 실생활에서 먼저 사용되기 시작하였다. 용어를 풀어 쓰면 한자어로 막을 ‘방’, 불 ‘화’ 즉 ‘불을 막는 벽’을 의미한다. 아래 [그림 1]과 같이 건물과 건물 사이에 불에 타지 않는 불연재로 돌을 이용하여 벽을 쌓은 것을 볼 수 있다. 옛날에는 대부분 나무로 건물을 세워서 화재에 무척 취약했었다. 한 집에서 불이 나면 마을 전체가 잿더미가 되는 경우가 흔했었다. 이를 막기 위해 건물과 건물 사이에 돌로 방화벽을 세워 불이 나더라도 옆 건물로 불이 번지는 것을 막아 피해를 최소화하는 용도로 사용했었다.



그림 1. 전통적인 방화벽

정보시스템에서의 방화벽도 전통적인 방화벽과 사용 목적은 동일하다. 단지 불을 막는 용도가 아니라 외부에서의 침입을 차단하는 목적으로 변경되었을 뿐이다. 즉 불을 침입 혹은 공격으로 대치하면 동일한 역할을 한다고 볼 수 있다. 아래 [그림 2]는 일반적으로 정보시스템 방화벽을 표현할 때 사용하는 그림이다. 왼쪽 그림과 같이 바깥쪽에서 난 불이 내부로 번지는 것을 막는 벽돌벽으로 표현되거나, 가운데 그림과 같이 지구본에서 출발하는 다양한 접속 시도를 화살표로 표현해서 녹색은 정상적인 접속 시도로 내부 시스템에 접속된 것을 표현하고, 빨간색 화살표는 허가되지 않은 접속 시도로 방화벽에서 해당 접속을 차단한 것을 표현한 것이다. 지구본은 인터넷을 통한 접속을 의미하는 것으로 전 세계에서 인터넷 연결이 된다면 어디 서든지 접속이 가능한 것을 표현한 것이며, 마지막 그림은 일반적인 방화벽 장비의 사진이다.



그림 2. 정보시스템 방화벽

그럼 다음으로 방화벽이 어떻게 구성되고 동작하는지 알아보자. 방화벽의 용도가 외부에서 내부로 접속을 시도할 때 내부시스템으로 접속을 허용하거나 차단하는 용도로 사용되기 때문에 언제나 외부와 연결된 위치에 설치되는데, 일반적으로 외부에서 들어오는 인터넷회선과 내부시스템으로 접속되는 사이에 설치된다. 통상 그 위치를 게이트웨이(Gateway) 구간이라고 표현하는데, 말 그대로 외부에서 들어오는 대문까지 연결된 길을 의미한다.

회사에서 인터넷을 사용하기 위해서는 KT, SK, LG라는 인터넷회선제공업체(ISP, Internet Service Provider)에서 제공하는 회선을 통해 서비스를 받는다. 라우터(Router)라는 통신장비를 전산실에 설치하고, 여기에 ISP 사업자의 광케이블을 연결해서 인터넷 접속이 가능하게 서비스하고 있다. 즉, 방화벽은 라우터에서 내부 네트워크로 연결되는 사이에 설치되는 것이다. 아래 [그림 3]과 인터넷 회선(Untrust zone)을 받아서 연결하고 내부 구역(Trust zone)과 완충 구역(DMZ zone)으로 구분하여 각 구역을 연결시킨다.

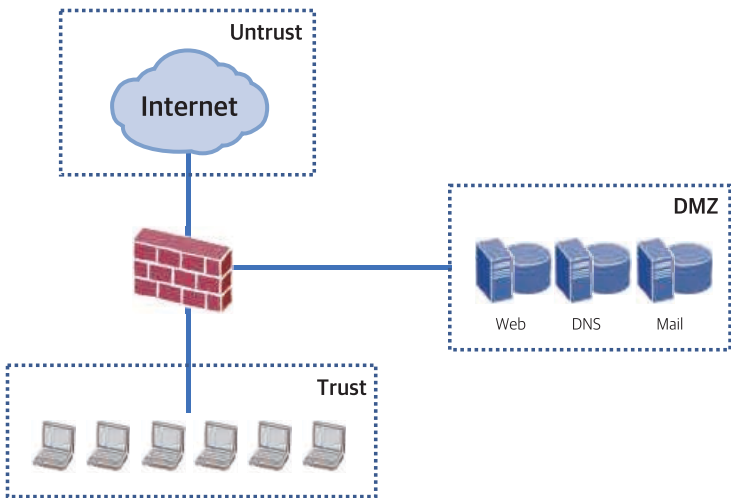


그림 3. 방화벽 구역 구성 예

방화벽은 연결되어 있는 네트워크의 위치 및 성격에 따라 이름을 부여하는데 보통 Untrust, Trust, DMZ 등을 할당한다. Untrust는 영어로 신뢰하지 않는 구간 즉 외부와 연결된 네트워크 구간을 의미하며, Trust는 신뢰구간 즉 사용자 내부 네트워크 구간을 의미한다. 그럼 DMZ는 어떤 구간을 의미하는 것일까?



그림 4. DMZ / 출처 : 위키피디아

DMZ라는 용어는 우리나라 사람들에게는 무척 친숙한 단어이다. 2000년대 초반 외산 방화벽업체에서 작성한 기술 문서에서는 DMZ를 설명하기 위해 [그림 4]와 같이 우리나라의 비무장지대를 예로 들어 설명한 자료가 있었다. 북한과 남한을 구분하는 경계선에서 각각 2Km 범위에 완충지대를 두어 우발적인 군사충돌을 방지하기 위한 용도로 사용된 공간이다.

방화벽의 DMZ 구역은 남북이 아니라 외부(Untrust)와 내부(Trust)를 구분하고 그 중간지점을 지정한 구간이다. 이런 공간이 필요한 이유는 내부에서도 접근이 가능해야 하지만, 외부에서도 접근이 가능해야 하는 서버가 있는데, 이런 서버를 어느 구역에 놓을지 애매할 경우에 위치시킬 구역이 필요하기 때문이다.

어떤 서버들이 DMZ에 위치해야 할까? 인터넷을 사용할 때 필요한 서비스가 있다. 바로 DNS 서버(Domain Name Server)와 Web 서버(HTTP Service), 전자우편서버(Mail Service) 등이다. 인터넷을 사용하기 위해 웹브라우저(익스플로러, 크롬)의 주소창에 www.naver.com을 입력하게 되면, PC는 naver.com이라는 도메인 이름의 서버가 가지고 있는 IP 주소를 찾게 된다. 이때 도메인 이름을 질문하면 IP 주소로 알려주는 서버가 DNS 서버이며, 이렇게 확인한 IP 주소를 가지는 웹 서버에서 웹 페이지 정보를 불러오게 된다. 메일 서버도 동일한 방법으로 메일을 보내거나 받는 용도로 사용되는 서버이다.

그런데 이런 서버들은 반드시 인터넷을 통해 외부에서 접속하는 사용자와 통신이 가능해야 한다. 회사 홈페이지에 접속하거나 임직원에게 메일을 보내는 사람은 임직원뿐만 아니라 불특정 다수 즉, 인터넷에 연결된 모든 사람이 접속 가능해야 문제없이 서비스가 가능하다. 문제는 내외부의 모든 사람에게 접속을 허용해야 하므로 공격의 위험도 그만큼 증가하는 것이다.

만약 이런 공개된 서버가 내부 구역(Trust)에 설치되어 있다면 어떤 문제가 생길까? 이 서버가 해킹당하게 되면, 같은 내부 구간에 있는 일반 PC뿐만 아니라 사내에서만 사용되는 서버까지 위협하게 된다. 해킹된 서버에서 사내 전산 자원으로 접속하는 데 아무런 제약이 없어 공격이 확산하는 것을 막을 수가 없게 되는 것이다.

이런 외부에 공개된 서버가 DMZ 구간에 있을 때, 같은 구역의 서버들은 공격을 당할 위험이 높아 지지만 최소한 방화벽으로 구역이 분리된 내부 전산자원으로의 침입은 방어가 가능하게 된다. 즉 불이 번지는 것을 막을 수 있는 것이다. DMZ 구역뿐만 아니라, 사용자가 임의로 구역을 추가로 만들고 같은 성격의 서버를 위치시킬 수 있다. 예를 들어 외부에서 취재한 사진과 기사를 인터넷을 통해 본사 서버로 송고할 경우 어쩔 수 없이 취재자료서버는 외부에 공개되어야 한다. 그러나 이런 서버를 방화벽에서 특정 구역으로 분리하면, 이 서버가 혹시 해킹되더라도, 이 서버를 통해 사내의 전산자원으로 공격이 이루어지는 것을 차단할 수 있다.

이론적으로는 모든 서버 앞에 방화벽을 각각 한 개씩 설치하면 좀 더 완벽한 방어가 가능하다. 기존에는 물리적인 방화벽의 도입이나 관리문제로 불가능했지만, 최근에는 가상 서버(VM, Virtual Machine)를 많이 사용하기 때문에, 가

상 서버 앞에 논리적으로 가상방화벽을 한 개씩 설치하는 것에 문제가 없을 정도로 기술이 발전하였다. 이런 설계방식을 Micro-segmentation이라고 하여 굉장히 잘게 구역을 쪼개서 세밀하게 서버 접근을 제어할 수 있게 설계하는 방식도 존재한다.

방화벽은 사전에 설정한 규칙에 따라 서버와 단말(PC, 스마트폰) 간 연결을 시키거나, 혹은 연결을 차단하는 역할이 주요 기능이다. 이런 규칙을 보통 보안정책(Security Policy)이라 하며, 이 정책은 방화벽 관리자가 사전에 설정하여 모든 전산 자원에 대한 통신을 제어할 수 있다. 모든 전산 장비가 마찬가지겠지만, 방화벽의 경우에도 보안정책을 어떻게 설정하느냐에 따라 조직의 보안 수준을 굉장히 높일 수도 있고, 반대로 방화벽이 없는 것이나 마찬가지인 결과를 낼 수도 있다.

우선 보안정책은 어떤 내용으로 구성되어 있는지 알아보자. 보안정책을 설정할 때 필요한 요소는 아래 5가지이다.

요소	내용	예제
방향	어느 구역에서 출발해서 어느 구역으로 가나요?	Untrust → DMZ
출발지 주소	어디서 왔나요?	ANY
목적지 주소	어디로 갈 건가요?	10.10.10.10
서비스 포트	어떤 서비스를 이용하나요?	TCP80 (HTTP-Web)
액션(허용/차단)	위의 4가지 조건이면 해당 연결은 허용/차단합니다.	허용(Permit)

위의 표에 있는 예제를 풀어서 설명해 보면 다음과 같다.

“인터넷에서 DMZ 구역으로 가려는 트래픽이네요, 그럼 출발지는 안 볼게요, 당신의 IP 주소가 무엇든지 상관하지 않겠습니다. 목적지 IP 주소가 10.10.10.10이고 접속하려는 서비스 포트가 TCP 80을 사용하는 웹서비스이면 접속 요청을 허가하여 트래픽을 서버로 전달해 드릴게요.”

이런 보안정책은 홈페이지 서버 혹은 웹 기반의 서비스를 하기 위해 필요한 전형적인 보안정책이다. 이러한 보안정책을 방화벽의 성능에 따라 수백 개에서 수만 개까지 만들 수 있으나, 보통 조직의 규모에 따라 수십 개에서 2~300개 정도를 사용하고 있다.

웹 서비스 이외에 DNS(UDP 53), Mail(TCP 25, 110), HTTPS(TCP 443) 등 다양한 포트를 조합해서 다양한 보안정책 설정이 가능하다. 그럼 가장 전형적인 방화벽의 구성 예를 들어보자. 다음 [그림 5]는 아래 조건에 맞추어서 설계된 구성도이다.

1. 회사를 들어오는 인터넷회선을 방화벽을 통해 제어가 가능해야 한다.
2. 인터넷을 통한 서비스를 위해 DMZ와 Upload 구역을 만들어 공개되는 서버를 위치시켜야 한다.
3. 방화벽 내부는 스위칭허브를 통해 사내 서버 및 사무실 단말을 연결시켜야 한다.
4. 지역 방송국, 외부 스튜디오, 재택근무자, 현장 취재기자들은 인터넷을 통해 공개된 서버 혹은 사내 서버에 접근이 가능해야 한다.

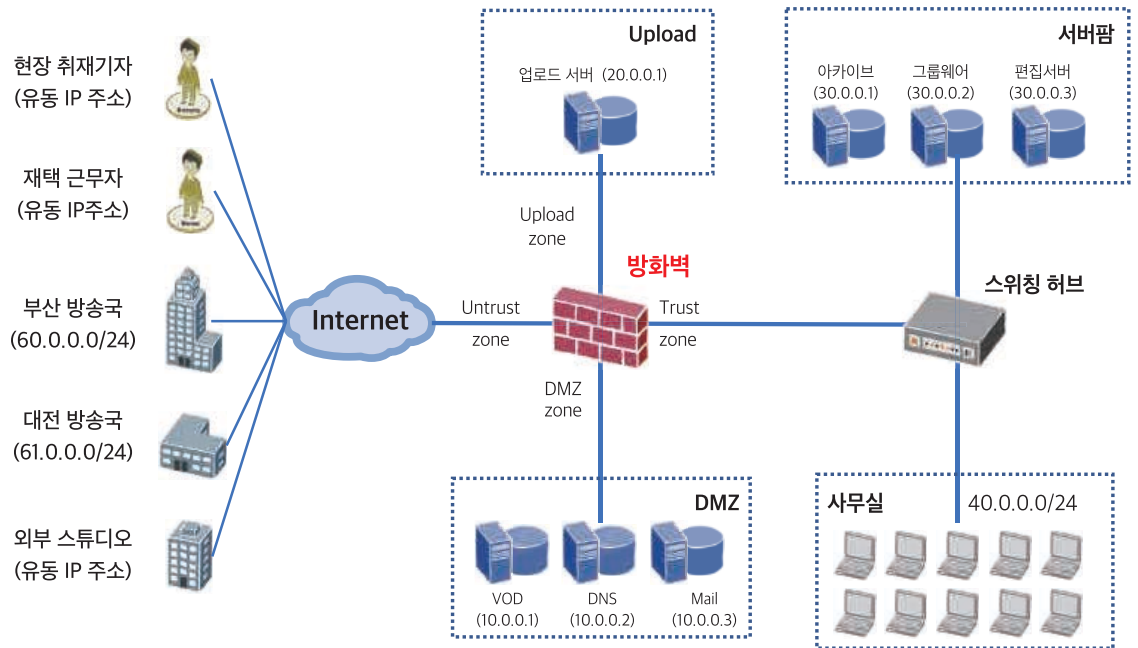


그림 5. 방화벽을 이용한 네트워크 구성도

위의 방화벽 구성도를 참고하여 다음과 같은 고객의 요구사항이 있다고 할 때 방화벽에서 어떻게 서비스가 가능하게 보안정책을 반영하는지 알아보자. 보안정책 표시는 (출발지 IP, 목적지 IP, 서비스 포트, 액션)으로 하였다.

	요구 사항	보안정책 반영 내용
1	일반 시청자들이 인터넷을 통해 VOD 서버에서 영상 검색과 시청이 가능해야 하며 서비스가 계속 증가하므로 서비스 포트는 모두 열어주어야 한다.	Untrust → DMZ ANY, 10.0.0.1/32, ANY, Permit
2	인터넷을 통해 VOD, Mail, 업로드 서버의 도메인 주소로 접속이 가능해야 하고, 사내에서 인터넷 사용 시 DNS 서버 사용에 문제가 없어야 한다.	Untrust → DMZ ANY, 10.0.0.2/32, UDP53, Permit Trust → DMZ 40.0.0.0/24, 10.0.0.2/32, UDP53, Permit
3	회사 내부에서 업무용 메일을 받고(SMTP) 보낼 (POP3) 있어야 하고, 사내에서만 아니라 출장이나 재택근무 중에도 메일을 사용할 수 있어야 한다.	Trust → DMZ 40.0.0.0/24 10.0.0.3/32, TCP25(SMTP)/TCP110(POP3), Permit Untrust → DMZ ANY, 10.0.0.0.3/32, TCP25(SMTP)/TCP(POP3), Permit
4	그룹웨어 서버는 보안을 위해 외부에서 인터넷을 통한 접속은 못 하고 본사 사내와 지역 방송국에서만 접속이 되어야 한다.	Untrust → Trust 60.0.0.0/24, 30.0.0.2/24, TCP80, Permit 61.0.0.0/24, 30.0.0.2/24, TCP80, Permit
5	현장에서 취재한 사진과 기사는 인터넷을 통해 업로드 서버로 전송이 가능해야 하고, 서버에 전송된 사진과 기사는 사내에 있는 편집 서버에서 FTP로 사진과 기사를 가져갈 수 있어야 한다.	Untrust → Upload ANY, 20.0.0.1/32, TCP80, Permit Trust → Upload 30.0.0.3/32, 20.0.0.1/32, FTP, Permit

	요구 사항	보안정책 반영 내용
6	사무실에 있는 노트북에서 인터넷 사용이 가능해야 한다.	Trust → Untrust 40.0.0.0/24, ANY, TCP80, Permit
7	코로나 사태 등으로 재택근무가 필요할 경우 인터넷을 통해 사내에 있는 그룹웨어에 접속이 가능해야 한다.	Untrust → Trust ANY, 30.0.0.2/32, TCP80, Permit

1번 요구사항은 인터넷을 통해 시청자가 VOD 서버에 접근이 가능하게 하는 것이다. 방화벽 입장에서는 시청자는 Untrust 구역에서 들어오는 출발지 IP 주소를 지정할 수 없는 사용자이기 때문에 ANY 즉 모든 IP가 접근이 가능하게 설정한 것이다. 목적지는 DMZ 구역에 있는 VOD 서버이며, 서비스 포트도 어떤 포트를 요청하더라도 접속을 시도하면 허용하여 접속 요청을 VOD 서버로 전달하게 된다.

2번 요구사항은 외부에 공개된 서버의 도메인 주소로 접근을 시도하면 도메인 주소의 IP 주소를 알려 주는 DNS 서버가 외부 DNS 서버의 질의 요청에 응답을 주어야 한다. 이때 외부 DNS 서버는 불특정 다수 서버이기 때문에 출발지 IP 주소는 ANY로 설정하였다. 사내 임직원이 인터넷을 사용할 경우에도 사내 DNS를 이용할 경우 Trust 구역에서 DMZ 구역 방향으로 임직원 IP 주소 대역인 40.0.0.0/24에서 DNS 서버 IP 대역의 DNS 서비스 포트인 UDP53 포트를 오픈해야 정상적인 DNS 질의를 통해 웹브라우저에서 인터넷 접속이 가능하다.

3번 요구사항은 외부 및 내부에서 DMZ 구간에 있는 메일 서버에 접근이 가능해야 하기에 Untrust 구간에서 접근할 때는 출발지 IP를 지정할 수 없어 ANY로 지정하였으며, Trust 구간인 사내에서 접근할 때는 사무실 IP 대역을 출발지 IP로 지정하였다.

4번 요구사항은 그룹웨어와 같은 서비스는 임직원들만 접근이 가능해야 하며, 인터넷을 통한 불특정 다수의 접속은 차단되어야 한다. 그러나 본사에 근무하지 않는 지역방송국 임직원의 경우도 접근이 가능해야 해서 지역방송국의 IP 대역을 출발지 IP로 지정하여 접근이 가능하게 보안정책을 설정하여야 한다.

5번 요구사항은 외부에서 인터넷을 통해 취재한 사진과 기사를 송고하여야 하므로 해당 기자의 스마트폰 등을 통해 인터넷 접속을 해야 한다. 이때 할당받는 공인 IP 주소는 무작위로 할당되기 때문에 사전에 출발지 IP를 지정할 수 없으므로 ANY로 사용하여야 한다. 이렇게 업로드된 자료는 사내의 편집 서버에서 자료를 받아 가기 위해 FTP 서비스를 통해 접근이 가능하게 설정이 필요하다.

6번 요구사항은 사내 임직원들의 인터넷 접속을 위해서 Trust 구역에서 Untrust 구역으로 접근하는 것으로 출발지는 사무실 대역을 지정할 수 있지만 목적지는 임직원이 어떤 인터넷서비스에 접속할지 알 수 없어 임의로 지정할 수가 없어 ANY를 설정하여야 한다. 서비스 포트는 웹 접속을 위해 TCP 80을 오픈하여야 한다.

7번 요구사항은 출장 중이거나, 코로나 사태 등으로 재택근무를 시행할 경우 외부에서 인터넷을 통해 그룹웨어와 같은 사내 서버에 접근이 필요할 경우가 있다. 스마트폰을 이용하거나 집에서 인터넷을 사용할 경우에는 공인 IP가 임의로 할당되기 때문에 출발지 IP는 ANY를 지정할 수밖에 없다.

1번 요구사항과 같이 인터넷을 통해 접근할 때 출발지 IP가 ANY이면서 서비스 포트를 ANY로 지정할 경우, 해커가 해당 서버의 모든 포트에 접근 가능해서 사용 중인 서비스 포트 이외에 불필요하게 열려 있는 서비스 포트를 통해 침투당할 위험이 존재하게 된다. 방화벽을 운영하면서 가장 큰 문제점이 바로 출발지 혹은 목적지, 서비스 포트를 ANY로 사용하는 것이다. ANY를 사용하는 가장 큰 이유는 방화벽 관리자가 바쁘기 때문이다. 서비스가 추가 혹은 변경될 때마다 보안정책을 일일이 손봐야 하는데 담당자가 방화벽 이외에도 해야 할 업무가 많을 경우에는, ANY로 설정하게 되면 업무가 줄어들기 때문이다.

처음부터 외부에 공개할 서버는 해킹당할 위험이 항상 존재하기에 사내 네트워크와 완전히 분리하여 별도의 격리된 공간인 DMZ 혹은 Upload 구역으로 구분하여 설치해야 한다고 앞에서 설명해 드렸다. 문제는 여러 가지 이유로 인터넷을 통해 사내 서버에 다이렉트로 접속해야 하는 경우에 해킹당할 위험성이 높아지는 것이다. 앞의 요구사항 중 4번, 7번과 같이 Untrust 구역에서 Trust 구역으로 접근하는 보안정책이 바로 이에 해당한다. 이런 정책은 비유하자면 집안 가장 안전한 장소에 있어야 할 금고가 집 앞 길거리에 놓여 있는 것이나 마찬가지인 것처럼 위험한 보안정책이라고 할 수 있다.

4번 요구사항에 맞추어서 출발지를 부산, 대전 방송국 IP 주소로 지정한 경우는 그나마 출발지 IP가 제한되어 있어 안전한 편이나 7번 요구사항과 같이 출장 중이나 재택근무자를 위해 출발지를 ANY로 설정할 수밖에 없는 정책의 경우 인터넷을 통해 아무나 해당 서버로 접근이 가능하므로 문제가 있는 정책이라고 할 수 있다. 만에 하나 해커가 해당 서버에 관리자권한으로 접근 가능한 권한을 획득하게 되면 어떤 일이 일어날까? 해킹당한 서버와 사내에 있는 모든 서버, PC, 노트북 사이에는 방화벽이 없어 다른 사내 서버나 단말들이 해킹당할 위험이 매우 높아지게 된다.

다음에 연재될 예정인 VPN(Virtual Private Network, 가상 사설망)이란 기술을 이용하면, 4번 7번 요구사항에 대해 안전하게 서비스가 가능하게 구성이 가능하다. 간단히 설명드리면, 외부에서 사내의 중요 서버에 접근이 필요한 지역방송국에는 VPN 장비를 설치하거나, 개인 단말의 경우 VPN 프로그램을 설치하여, VPN 장비를 통해서만 접속이 가능하게 하는 것이다. 그리고, 단말에서 VPN 프로그램을 실행해서 인증(아이디/패스워드)을 통해서만 접속이 가능하게 접근 절차를 추가하면, 인터넷을 통해 데이터가 전송될 경우 데이터를 암호화해서 전송 하므로 혹시 데이터가 탈취되더라도 내용을 확인할 수 없게 만드는 기술을 사용하여 이런 문제를 해결할 수 있다.

보안 정책에 있는 서비스 포트의 경우 일반적으로는 표준으로 정의된 번호를 사용하게 된다. 이런 포트를 ‘well known port’라고 부르는데, 인터넷 초기인 1980~2000년 중반까지는 표준을 대부분 준수하여 사용하였으나, 이후부터는 여러 가지 이유로 표준을 준수하지 않고 임의로 포트를 지정하여 사용하는 경우가 증가하게 되었다. 예를 들면 웹을 사용하기 위한 HTTP 프로토콜의 표준 포트가 TCP 80번인데 8080, 8090번 등을 이용하거나, 메신저, P2P 등의 파일공유서비스 등도 TCP 80 포트를 이용하게 되면서, 포트 넘버로 서비스를 구분할 수 없게 되어, 기존 방화벽을 통해서만 정확한 트래픽 제어가 불가능하게 되었다. 새로운 방화벽이 필요한 시점이 된 것이다.

또한, 방화벽의 보급이 많이 되어서 거의 대부분의 조직이 보안정책을 통해 실제로 사용하는 포트만 오픈하여 서비스를 하기에 외부에서 공격을 시도하는 해커 입장에서 침투할 수 있는 통로가 많이 줄어드는 상황이 되었다. 많은 서비스들이 웹을 기반으로 통합되어 광범위하게 사용되게 되면서 대부분의 조직은 인터넷을 통해 불특정 다수가 접근 가능한 웹 서비스를 위하여 방화벽 보안정책을 통해서 TCP 80 포트만 오픈하게 되었다.

다음 시간에는 이러한 전통적인 방화벽의 한계를 극복하기 위해 등장한 차세대방화벽과 웹 방화벽에 대해 알아보도록 하겠다. 

도전! 정보통신기술사 - 3

정보통신기술사 자격시험 알아보기

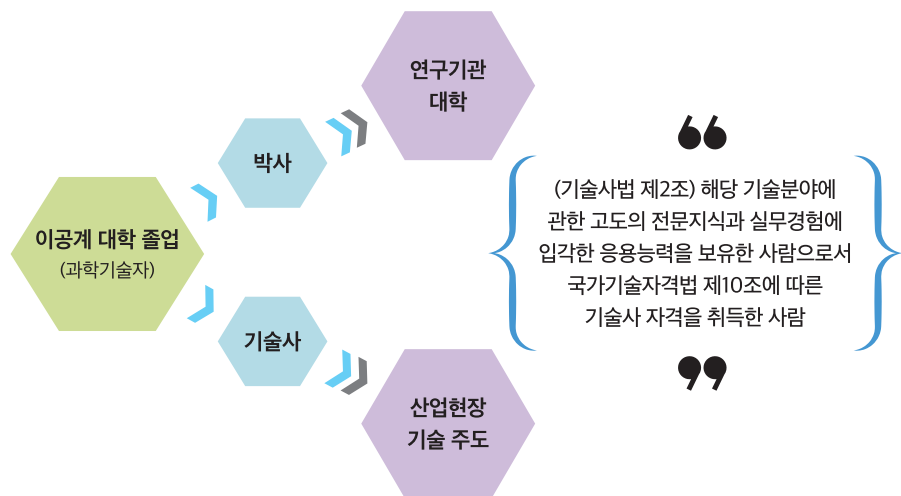
글. 이상혁 정보통신기술사 / 대전MBC 차장
koreadjlsh@tjmbc.co.kr

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 자격시험 알아보기

지난 호에서는 정보통신기술사 주요 업무와 혜택에 대해 알아보았다. 주요 업무로는 기술사사무소 운영, 설계업무, 감리업무 그리고 기술평가 및 기술자문 등의 활동 등을 들 수 있다. 정보통신기술사 취득 시 주요 혜택으로는 취업의 용이성, 과학기술인공제회의 금융 혜택 및 콘도회원권 등의 다양한 서비스 이용 가능 혜택, 금융권에서의 대출한도 증액 그리고 대한민국 산업현장교수, 직업훈련교사, 기술대학교 수 등 기술교육 분야 직종에서 선발 시 기술사 우대 조건 등을 들 수 있다.



이번 호에서는 정보통신기술사 자격시험의 응시자격, 시험 절차, 시험 유형, 시험별 합격률 등 정보통신기술사 자격시험 전반에 대해 알아보자.

정보통신기술사 자격시험 응시자격

정보통신기술사 자격시험 응시자격은 국가기술자격법 시행령 별표 4의2에 따라 다음과 같다. 다음 응시자격 10개 중 1개에 해당하면 응시가 가능하다. 무선설비기사 자격증을 소유하고 있고 4년 이상 실무에 종사한 사람이면 시험 응시

가 가능하다. 자격증이 없을 경우 관련학과 졸업자는 6년 이상 실무경력이 요구되며 관련 학과를 졸업하지 않은 경우에는 실무경력 9년 이상이면 기술사 자격시험 응시자격이 주어진다.

국가기술자격법 시행령 별표 4-2 (기술사 응시자격)

응시자격

다음 각호의 어느 하나에 해당하는 사람

1. 기사 자격을 취득한 후 응시하려는 종목이 속하는 직무 분야(고용노동부령으로 정하는 유사 직무 분야를 포함한다. 이하 '동일 및 유사 직무 분야'라 한다)에서 4년 이상 실무에 종사한 사람
2. 산업기사 자격을 취득한 후 응시하려는 종목이 속하는 동일 및 유사 직무 분야에서 5년 이상 실무에 종사한 사람
3. 기능사 자격을 취득한 후 응시하려는 종목이 속하는 동일 및 유사 직무 분야에서 7년 이상 실무에 종사한 사람
4. 응시하려는 종목과 관련된 학과로서 고용노동부 장관이 정하는 학과의 대학졸업자 등으로서 졸업 후 응시하려는 종목이 속하는 동일 및 유사 직무 분야에서 6년 이상 실무에 종사한 사람
5. 응시하려는 종목이 속하는 동일 및 유사 직무 분야의 다른 종목의 기술사 등급의 자격을 취득한 사람
6. 3년제 전문대학 관련학과 졸업자 등으로서 졸업 후 응시하려는 종목이 속하는 동일 및 유사 직무 분야에서 7년 이상 실무에 종사한 사람
7. 2년제 전문대학 관련학과 졸업자 등으로서 졸업 후 응시하려는 종목이 속하는 동일 및 유사 직무 분야에서 8년 이상 실무에 종사한 사람
8. 국가기술자격의 종목별로 기사의 수준에 해당하는 교육 훈련을 실시하는 기관 중 고용노동부령으로 정하는 교육훈련기관의 기술훈련과정(이하 '기사 수준 기술훈련과정'이라 한다) 이수자로서 이수 후 응시하려는 종목이 속하는 동일 및 유사 직무 분야에서 6년 이상 실무에 종사한 사람
9. 국가기술자격의 종목별로 산업기사의 수준에 해당하는 교육 훈련을 실시하는 기관 중 고용노동부령으로 정하는 교육훈련기관의 기술훈련과정(이하 '산업기사 수준 기술훈련과정'이라 한다) 이수자로서 이수 후 동일 및 유사 직무 분야에서 8년 이상 실무에 종사한 사람
10. 응시하려는 종목이 속하는 동일 및 유사 직무 분야에서 9년 이상 실무에 종사한 사람

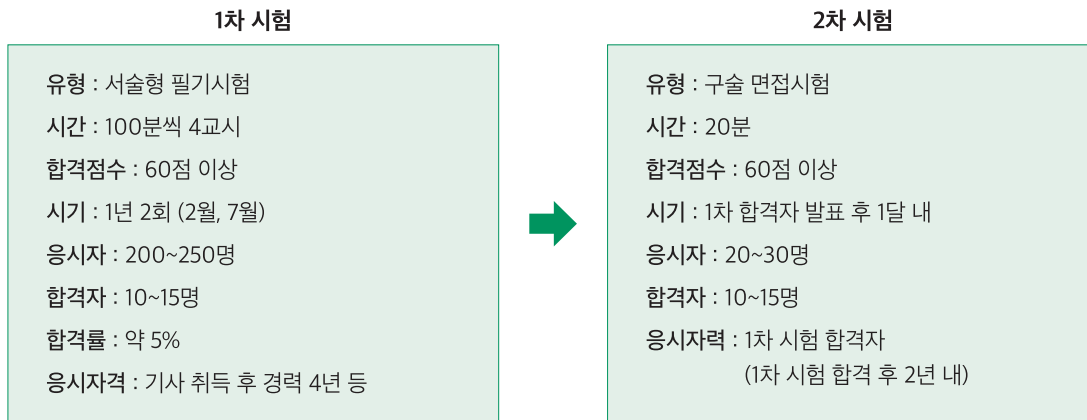
국가기술자격법 시행규칙 별표 11-2 (유사 직무 분야)

직무 분야 분류		유사 직무 분야
직무 분야(26)	중직무 분야(61)	
08. 문화 · 예술 · 디자인 · 방송	082. 디자인	14. 건설 중 141. 건축 19. 섬유 · 의복 23. 인쇄 · 목재 · 가구 · 공예 중 232. 목재 · 가구 · 공예
	083. 방송	02. 경영 · 회계 · 사무 중 024. 생산관리 20. 전기 · 전자 21. 정보통신

응시 자격에서 고용노동부령으로 정하는 유사 직무 분야를 보면 방송직무 분야에 정보통신이 유사 직무 분야로 분류됨을 알 수 있다. 또한 경영, 회계, 사무, 생산관리, 전기, 전자가 방송직무 유사 직무 분야로 분류되어 있어 관련 자격 시험 응시 시 경력을 인정받을 수 있다.

정보통신기술사 자격시험 절차

여타 기술사 자격시험과 동일하게 정보통신기술사 자격시험도 상대평가 방식으로 합격자를 선발하며 1차와 2차에 걸쳐 진행된다. 1차는 서술형 필기시험으로 100분씩 총 4교시에 걸쳐 진행된다. 1교시는 13문제 중 10문제를 골라 100분 이내에 작성하는 단답형 시험이며 2/3/4교시는 6문제 중 4문제를 골라 100분 내에 작성하는 주관식 논술형 시험이다. 아침 9시에 1교시가 시작되면 중간에 20분씩 3번의 쉬는 시간과 1시간의 점심시간을 포함해 오후 5시 40분에 시험이 종료된다. 필기시험 고사장은 대전, 대구, 부산, 광주 등의 광역시와 수도권 등에서 치러진다. 2차 시험의 경우에는 서울 가락동에 위치한 KCA(한국방송통신전파진흥원) 서울본부에서 치러진다. 2차 시험인 면접시험은 응시자 혼자 3명의 면접관이 있는 방에 들어가 약 20분 동안 구술로 치러진다.



정보통신기술사 자격시험 절차

2차 시험의 합격률은 약 50% 내외이며 1차 합격 후 2년 동안 자격이 유지된다. 2차 시험의 응시 횟수는 4번에서 운이 좋으면 5번까지 가능하며 1차 시험 합격자 중 90% 이상은 2차 시험에 합격한다.

정보통신기술사 1차 시험(필기시험) 유형

1교시 단답형

1교시는 단답형으로 13문제 중 10개 문제를 100분 안에 작성해야 한다. 페이지는 22줄로 이루어져 있으며 문제당 1~1.5페이지 분량에 10분 내외로 10문제 모두 작성해야 60점 이상 획득이 가능하다. 문제에 대해 정확한 답을 작성하면 문제당 6~7점 정도로 채점된다. 합격권에 있는 사람들은 8~9문제 이상은 확실히 알고 답안을 작성하며 1~2문제 정도는 절반 정도 아는 부분에 살을 덧붙여 10문제를 모두 작성한다. 1교시 단답형에서는 모르는 문제를 아는 것처럼 그럴듯하게 답안을 작성해 채점자로부터 기본 점수(4~5점)를 얻는 것이 합격 포인트라 할 수 있다.

문제 선택은 순서와 관계없이 본인이 가장 잘 쓸 수 있는 문제부터 선택해 작성하며, 가급적 문제당 10분 내외로 작성해야 10문제를 모두 작성할 수 있다. 그렇지 않으면 시간이 없어 10문제를 모두 작성할 수 없다. 10문제를 모두 작성하지 않으면 '합격과는 거리가 멀어졌다'라고 생각하면 된다.

2/3/4교시 서술형

2/3/4교시는 서술형 문제로 6문제 중 4문제를 100분 이내에 작성해야 한다. 문제당 3~3.5페이지 분량에 25분 내외로 4문제를 모두 작성하면 60점 이상을 얻을 수 있다. 서술형은 문제에서 물어보는 내용을 정확히 작성하며 출제자의 의도를 파악해 논리적으로 답안을 작성하는 것이 중요하다.

국가기술자격 기술사 필기시험 문제

2020년도 제1회(기술사 제120회)
제 1 교시(시험시간 : 100분)

자격종목	정보통신기술사	수험번호	성명
------	---------	------	----

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10점)

1. 밀리미터파의 전파 특성
2. PSK와 QAM
3. WPT(Wireless Power Transfer)와 PoE(Power over Ethernet)
4. 5G NSA(Non-Standalone)와 SA(Standalone) 방식
5. 블루투스 5
6. IEEE 802.11 MAC
7. 빅데이터 처리과정
8. 패쇄자막(Closed Caption)
9. 메시지인공코드와 전자서명
10. 안티드론(Anti-Drone) 기술
11. IP-LPRS(Internet Protocol-License Plate Recognition System)
12. DMR(Digital Mobile Radio)
13. 실험국과 실험회사형국

문 5

블루투스 5

답

1

개요
 - 블루투스 5의 개념은 ~이며
 특징은 ~와 ~이 있음

2

블루투스 5 개념도

<블루투스 개념도>

3

블루투스 5 특징
 속도
 거리
 주파수

4

블루투스 5와 oo 비교

	블루투스 5	블루투스 4
속도		
거리		

5

블루투스 5 동향 및 전망
 - 블루투스 5의 동향은 ~이며
 향후 ~으로 전망됨
 ~ 끝 ~

1교시 문제 및 답안 양식

국가기술자격 기술사 필기시험 문제

2020년도 제1회(기술사 제120회)
제 2 교시(시험시간 : 100분)

자격종목	정보통신기술사	수험번호	성명
------	---------	------	----

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 작성하십시오. (각 25점)

1. 5G망의 eMBB, mMTC, URLLC 특징을 설명하고, 이를 구현하는 방법을 기술하십시오.
2. TCP 혼잡제어 과정을 설명하고, TCP Tahoe기법과 TCP Reno기법을 비교하여 기술하십시오.
3. ATSC 1.0 과 3.0 전송기술에 대해서 기술하십시오.
4. VR, AR, MR에 대해서 기술하고, 적용분야를 설명하십시오.
5. 공공건축물 BIM(Building Information Modeling) 설계 의무기준에 대해서 설명하고, BIM 설계 장점과 건축 공정별 BIM 도입 효과에 대해서 기술하십시오.
6. 방송공동수신설비에서 종합유선방송 구내 전송선로설비에 사용되는 설비와 기술기준을 기술하십시오.

문 4

VR, AR, MR에 대해서 기술하고, 적용분야를 설명하십시오

답

1

개요
 - VR은~
 - AR은~
 - MR은~

2

VR

가

VR 개념도

나

VR 특징

구분	설명
현실정보	• 사용 안 함
가상정보	• 대용량 컴퓨터그래픽서버 이용
장점	• 현실적 불가능을 가능하게
단점	• 대용량 서버 필요

Page 1

3

AR

가

AR 개념도

나

AR 특징

구분	설명
현실정보	• 카메라로 캡처
가상정보	• 컴퓨터그래픽으로 단순정보 생성
장점	• 저용량의 가상정보 데이터

4

MR

가

MR 개념도

나

MR 특징

구분	설명
현실정보	• 카메라로 캡처
가상정보	• 컴퓨터그래픽으로 가상정보 생성
장점	• 사실감 제공

Page 2

5

VR, AR, MR 적용 분야

구분

적용 분야

VR

게임

AR

영화, 게임

MR

디지털 트윈

6

VR, AR, MR 비교

구분

VR

AR

MR

현실정보

가상정보

장점

단점

활용분야

7

결론
 -VR의 개념은 ~이며 특징은 ~이다
 -AR의 개념은 ~이며 특징은 ~이다
 -MR의 개념은 ~이며 특징은 ~이다
 VR, AR, MR의 현재 적용 분야는 각각 ~이며
 향후 ~분야에 적용될 것으로 전망됨
 ~ 끝 ~

Page 3

2교시 문제 및 답안 양식

서술형 답안은 서론(개요), 본문, 결론 순으로 작성한다. 개요 작성 후에는 문제에서 물어보는 답안을 차례대로 작성하되 답안 말미에 출제 의도에 맞춰 비교표 또는 동향 및 전망 등을 추가하여 3~3.5 페이지 분량으로 작성한다. 문제에서 물어보는 정확한 답변과 출제자의 의도에 맞는 논리적이고 적절한 분량의 답안을 작성하면 15~17점 정도의 점수를 얻을 수 있다.

서술형도 1교시 단답형과 같이 문제 순서와 관계없이 본인이 원하는 문제부터 작성하면 되는데 문제 선택은 다른 사람과 차별화할 수 있는 문제를 선택하는 것이 좋다. 노래 경연대회에서 본인에 맞는 선곡이 무엇보다 중요한 것처럼 서술형 시험에서 문제 선택은 합격의 당락을 좌우할 정도로 중요하다.

1차 합격자 선발

정보통신기술사 자격시험은 모든 기술사시험과 마찬가지로 상대평가로 합격자를 결정한다. 산업기사, 기사 등 여타 자격시험은 절대평가 시험이라 합격점 이상이면 인원과 관계없이 전부 합격이다. 하지만 정보통신기술사 자격시험은 합격률 5% 내외(약 10~15명)로 합격 인원이 정해져 있다.

채점방식을 간략히 설명하면 1등부터 합격권까지 등수를 매긴 후 해당 회차의 합격자 인원(예를 들어 10명)에 맞는 등수까지 합격자를 우선 선정한다. 합격자 중 꼴등을 60점으로 재산정한 후 상위 등수의 합격자 점수를 순차적으로 조정한다. 이렇게 재산정하면 1등부터 꼴등까지는 3~4점 정도 차이가 난다. 따라서 기술사 종목에 따라 합격자가 많은 경우 점수 폭은 더 커지고 합격자가 적으면 점수 폭은 작아지는 경향을 보인다.

1교시	2교시	3교시	4교시	평균
63.3	62.3	58	70	63.4

116회 합격점수

2017년 9월 113회 정보통신기술사 필기시험에서 필자의 합격 당시 점수다. 당시 14명의 합격자 중 운 좋게 63.4점을 맞아 전국 수석을 했다. 116회 시험에서 14등이 60.01인 걸 감안하면 순위 산정 후 합격점수인 60점을 부여한 것을 알 수 있다.

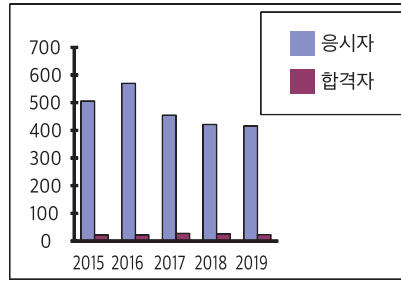
정보통신기술사 자격시험에서 채점 메커니즘을 이해하는 건 상당히 중요하다. 절대평가라면 집에서 혼자 공부해도 합격에는 아무 문제가 없다. 하지만 상대평가 시험은 나의 실력이 아무리 좋아도 나보다 더 뛰어난 사람들이 많으면 합격할 수 없다. 그렇기에 정보통신기술사 시험에 합격하려면 우선 합격자의 수준(답안지의 질과 양)이 어느 정도인지 정확히 알아야 한다. 그러기 위해서는 혼자 공부하는 것보다 합격권에 있는 사람들과 함께 스터디를 하거나 합격자가 많이 배출되는 학원을 선택해 공부하는 것을 추천한다.

정보통신기술사 자격시험 합격률

정보통신기술사 자격시험의 합격률은 약 5% 내외로 책정되어 있다. 이걸 보면 합격률이 너무 낮아 도전할 엄두가 나지 않을 수도 있다. 하지만 모든 국가공인 자격증을 보면 난이도와 보상은 정비례한다. 취득이 힘들다는 것은 그만큼의 보상이 뒤따른다는 것을 의미한다. 경험해 보니 정보통신기술사 자격시험이 그리 어렵지도 않다. 높은 경쟁률을 뚫고 입사한 방송기술인의 능력이라면 2~3년 안에 반드시 합격할 수 있는 시험이다.

최근 5년 동안의 정보통신기술사 자격시험 합격률을 살펴보면 최저 3.8%(2016년)에서 최고 6.1%(2017년)로 해마다 편차가 발생한다. 우공이산(愚公移山)처럼 적정 분량의 암기와 글쓰기 연습을 꾸준히 한다면 합격률이 높을 때 운이

년도	응시자	합격자	합격률
2015	506	22	4.3%
2016	570	22	3.8%
2017	455	28	6.1%
2018	421	26	6.1%
2019	416	23	5.5%



최근 5년간 정보통신기술사 응시 인원 및 합격률

좋아 단기간에도 합격할 수 있다. 또한 출제 위원 3명 중 1명이 방송 분야 정보통신기술사라면 방송기술인들에게는 더욱 유리할 수 있다. 특히 지난 120회차 시험처럼 방송기술 현업 관련 문제가 많이 출제되었을 때 방송기술인들이 시험에 응시했다면 합격 가능성은 더욱 높아진다. 이 때문에 만약 정보통신기술사 공부를 하게 되면 빼먹지 말고 항상 시험에 응시하길 바란다.

이번 호에서는 정보통신기술사 응시자격, 필기시험 교시별 유형과 답안지 양식 그리고 최근 합격률에 대해 알아보았다. 다음 호에서는 정보통신기술사 자격시험 범위와 단계적 학습법에 대해 알아보도록 하자. 📖

Q&A



Q 기술사 취득을 하더라도 방송국 울타리 안에서 지내다가 정년 후에 필드에서 활동이 가능한가 하는 점입니다. 해당 분야에서 활동하고 경력을 쌓아야 나이 60에 해당 분야에서 활동이 가능하지 라이선스가 있다는 이유만으로 말씀하신 대로 한 달 안에 취업이 가능할까요?

질문하신 정년 후 바로 취업이 되는지에 대해 답변 드립니다. 결론부터 말하면 “경력 없이 라이선스만 있으면 바로 취업이 가능하다.”입니다. 정보통신기술사 구직란을 보면 경력과 연령 무관이 많습니다. 경력의 유무는 약간의 연봉 차이만 있을 뿐 취업하는 것과는 무관합니다. 제가 알고 있는 방송사에서 정년퇴직하신 정보통신기술사분 모두는 지금도 활발히 활동하고 계십니다.

저도 정년이 궁금해서 고령의 선배 기술사님들께 정년을 물어봐도 돌아오는 답변은 “회사까지 걸어갈 수만 있다면 일할 수 있다.”였습니다.

연합회원 및 구독자 여러분의 궁금증을 담은 이메일을 기다리고 있습니다. 이메일을 보내주신 분들께는 공저로 참여해 작년에 출판한 ‘4차 산업혁명과 정보통신기술’ 책을 선물로 드립니다.

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

자료 출처

한국방송통신전파진흥원
국가법령정보센터
한국기술사회
4차 산업혁명과 정보통신기술 서적

제머나이소프트

가톨릭평화방송 HD 통합 시스템 성공적 구축



가톨릭평화방송 NPS 화면

디지털 미디어 관리 플랫폼 전문 기업인 제머나이소프트가 재단법인 가톨릭평화방송의 TV 제작 HD 전환에 따른 통합 시스템을 성공적으로 구축 완료했다.

가톨릭평화방송은 자체 제작한 영상 콘텐츠를 관리하고 현업과 연계하기 위한 콘텐츠 관리시스템의 도입, 그리고 TV 제작 환경의 변화에 따라 안정적이고 지속적인 HD 제작시스템과 네트워크 기반 제작시스템(NPS : Network Production System)을 도입하기 위해 이번 프로젝트를 추진했다. 이 프로젝트에는 NPS 간 연계 시스템 구축, 콘텐츠 관리시스템(Content Management System) 및 NRCS(Newsroom Computer System) 도입, 네트워크 기반 콘텐츠 제작 워크플로우 구축과 각 스튜디오의 HD 제작시스템 설치, 부조정실 환경 정비 등 전반적인 제작시스템을 HD 환경에 맞게 구현하는 작업이 포함됐다.

이를 위해 방송 콘텐츠 관리와 배포에 필요한 솔루션 보유, 적용 사례와 기술력 등 안정성과 기능성을 중심으로 여러 솔루션을 검토했고, 최종적으로 제머나이소프트의 미디어 자산 관리(MAM : Media Asset Management) 솔루션인 '에어리얼(Ariel)'을 기반으로 콘텐츠 관리시스템을 구성하고, 보도 정보 솔루션인 '조디악(Zodiac)'을 통한 보도 정보 시스템, 그리고 방송 업무 관리시스템을 구축했다.

방송 제작에서 편집, 전송까지 원스톱 워크플로우 실현

우선 콘텐츠 관리시스템은 NLE, 송출 관리시스템 등 방송시스템과의 원활한 연계를 통해 콘텐츠의 제작을 효율적으로 지원하고, 방송 영상의 보관을 위한 아카이브와 온라인 배포까지 연계하도록 구축했다.

보도정보시스템은 뉴스 기획부터 취재, 편집과 뉴스 송출에 이르기까지 하나의 시스템으로 통합 구축했다. 뉴스 기획, 기사 관리, 기사 작성, 편성 관리, 내·외신 관리 등 보도 정보 활용을 높이기 위한 다양한 기능을 제공하고 다매체 디지털 미디어 환경에 대응할 수 있도록 SNS, 방송시스템, 콘텐츠 관리시스템과도 연계했다.

방송 운영 업무의 자동화를 위한 방송 업무 관리시스템은 제작 관리, 편성 관리, 운행 관리, 자료 관리, 저작권 관리, 통계 분석 영역까지 전반적인 방송 업무를 통합하고 효율적으로 관리할 수 있도록 구현됐다.

파나소닉코리아

업계 최소형 및 최경량 4K 10비트 60p 캠코더 출시



파나소닉코리아가 다양한 촬영 현장을 지원하기 위해 휴대성과 고성능을 겸비한 프로페셔널 캠코더 2종 'AG-CX10'과 'HC-X2000'을 출시한다.

해당 제품은 1.3kg(두 모델 무게 동일)의 가벼운 무게와 콤팩트한 사이즈에도 전문가 용도로 적합한 고사양 퍼포먼스를 구현했다. 광각 25mm 렌즈 2개를 탑재하고도 기존 제품 대비 60%의 부피까지 줄였으며, 광학 24배 줌이 지원된다. 4K 60p의 고해상도 영상 촬영이 가능한 동시에, 광량 조절이 가능한 ND 필터와 3개의 내장형 LED 조명, 직관적인 조작을 돕는 2개의 매뉴얼 링을 탑재해 촬영 편의성을 높였다.

특히 내장된 Wi-Fi로 캠코더 본체에서도 라이브 스트리밍이 가능한 것이 특징이다. 이와 함께 소리를 24비트 음질로 생생하게 담을 수 있는 고해상도 PCM 오디오 레코딩도 지원한다. 이에 유선 장비가 갖춰진 실내 스튜디오가 아니더라도 온라인 강의 등 실시간 원격 방송을 할 수 있다.

이외에도 안면 인식 기술인 AF/AE 기능은 자동으로 피사체의 얼굴을 인식하고 초점과 빛의 노출을 조절해 준다. 또한, 최대 4K 30p 4:2:2 10비트 화질의 자체 녹화가 가능하며, 새로운 고효율 비디오 코덱 HEVC를 적용했다. 비압축 4K 기능도 지원한다.

파나소닉코리아 관계자는 “이번에 새롭게 선보이는 ‘AG-CX10’과 ‘HC-X2000’는 전문가급 기능을 지원하는 4K 10비트 60p 캠코더 중 국내에서 가장 작고 가벼운 제품”이라며 “온라인 강의뿐만 아니라 뉴스 현장 등에서 즉각 대응하기에 적합해 프로와 프로 아마추어들의 작업 효율을 높여줄 것으로 기대한다”고 말했다.

해당 제품은 국내에서는 지난 5월 말 출시되었으며, 구입 문의는 파나소닉코리아 홈페이지 또는 고객센터(1588-8452)를 통해 가능하다.

디브이네스트 신제품 출시 News

MAGIX, Movie Studio 17



독일의 MAGIX 한국 총판인 (주)디브이네스트는 초보자도 빠르고 쉽게 시작할 수 있는 입문용 영상편집 소프트웨어인 Movie Studio 17을 출시했다. Movie Studio 17은 Opticla-flow slow motion, 자동 렌즈 커렉션, Warp Flow 트랜지션, 개선된 스토리보드, 모던한 자막 프리셋 등으로 더욱 편리하고 세련된 편집 기법을 제공하며, GPU 가속 디코딩 기능이 추가되어 타 임라인에서 AVC 또는 HEVC 영상작업 시 훨씬 부드러운 작업이 가능하다.

Movie Studio 17 기본 모델은 풀HD까지는 원활하게 작업할 수 있으며, Platinum은 HEVC 임포트를 지원하고 XAVC S 코덱의 렌더링이 가능하여 4K 및 UHD 편집이 가능하다. 이외에 Timeline editing speed tools, 개선된 모션 트래킹, 베지어 마스킹 도구, 스크린 캡처 도구, Optical Flow 슬로우모션, 개선된 컬러 그레이딩 워크플로우를 지원한다. Suite 제품은 영상 이펙트 플러그인 제조사로 유명한 FXhome의 Ignite Advanced VFX Pack이 번들로 추가됨으로써 3D Gunfire 팩, Beautify, Damage FX, Retro FX, Color Starter 등의 플러그인을 사용할 수 있다.

가격(VAT 포함)

Movie Studio 17 : 68,000원 / Movie Studio 17 Platinum : 99,000원 / Movie Studio 17 Suite : 161,000원



NewTek, 4K NDI PTZ 카메라

NewTek에서 IP를 통해 기존 네트워크에서 손쉽게 설정하고 사용할 수 있는 NewTek PTZ UHD 카메라를 발표했다. NewTek PTZ UHD 카메라는 Full UHD 60p 영상을 NDIHX로 전송해주는 최초의 카메라로 1/1.8" Sony CMOS 센서를 사용하여 최대 2160p60의 해상도의 고퀄리티 영상을 촬영할 수 있다. 또한 광학 30배 줌 렌즈를 지원하기 때문에 세미나, 회의 중계, 공연, 스포츠, e스포츠, 교회 예배 등 폭넓은 분야에서 활용도가 좋다.

NDIHX 지원은 이 제품의 가장 큰 장점 중 하나이다. 랜케이블 하나만 연결하면 비디오, 오디오, PTZ 컨트롤, 탈리 및 전원공급(POE+)까지 해결된다. 랜케이블을 사용하기 때문에 100미터까지 무리 없이 영상을 전송할 수 있다.

NewTek, NDI 컨버터 Spark Plus



NewTek Spark Plus 비디오 컨버터는 비디오를 IP를 통해 NDI로 전송하는 가장 빠르고 쉬운 방법이다. 특히 이번에 발표된 NewTek Spark Plus IO는 최대 UHD 60p의 해상도를 지원하면서도 기존의 NDI 컨버터들이 가지고 있던 다양한 장점과 활용도를 그대로 지원하는 초소형 휴대용 컨버터이다. Spark Plus IO 컨버터는 NewTek Spark Plus IO는 HDMI/UHDp60을 지원하는 Spark Plus IO 4K와 3G-SDI/1080p60을 지원하는 Spark Plus IO SDI 두 가지 모델이 있으며, NDI 탈리를 기본 지원하며, USB 포트를 통한 PTZ 컨트롤도 가능하다. 네트워크는 1G RJ-45 1포트를 지원하며, 웹UI를 통해 다양한 설

정을 손쉽게 할 수 있다. 전원은 POE 및 어댑터를 통한 전원공급, 두 가지를 모두 제공한다. 또한, 컨버터는 캡처 카드 솔루션의 필요가 없으며, 하나의 이더넷 케이블을 통해 전체 설정으로 신속하게 서비스할 수 있도록 설계되었다. 웹 기반 인터페이스를 통해 데스크톱 또는 모바일 브라우저에 쉽게 구성하고 모니터링할 수 있다.

NewTek Spark Plus 주요 특징

첫째, NDI|HX가 아닌 Full NDI를 지원하여, 최상의 화질과 최저의 딜레이 타임을 갖는다.

둘째, 하나의 장비로 인/디코더 모두 지원하기 때문에 다양하게 구성하여 사용할 수 있다.

셋째, 최대 UHDp60의 해상도를 지원하여 저렴한 4K 제작시스템의 구성이 가능하다.

Sonnet, 5GbE 이더넷 어댑터 Solo 5G



Sonnet Technologies 한국 총판인 ㈜디브이네스트는 USB 3에서 5GbE 속도를 구현하는 이더넷 어댑터 Solo 5G를 발표했으며 유선 이더넷 네트워크 어댑터 항목에 새롭게 추가했다. NBASE-T(멀티 기가비트) 이더넷 기술을 특징으로 하는 Solo 5G 어댑터는 컴퓨터에 5GbE 및 2.5GbE 네트워크 연결을 추가하여 기존 이더넷 네트워크 케이블 연결 인프라를 통해 초고속 데이터 전송을 가능하게 해주는 장치이다.

Solo 5G는 RJ45 포트가 장착되어 있으며 최대 100미터 거리에서 일반적인 Cat 5e(혹은 더 나은 사양) 케이블을 통해 5GbE 및 2.5GbE(일명 5GBASE-T 및 2.5GBASE-T) 연결을 지원한다. 어댑터의 USB 포트는 컴퓨터의 USB-A 또는 USB-C, Thunderbolt 3 포트에 연결되어 편리하며, USB 전원을 사용하여 별도의 전원 어댑터 연결이 필요 없어 에너지 효율적이다.

Minrray, 4K 컨퍼런스 카메라 MG200C



Minrray 공식 한국 총판인 디브이네스트는 소규모 회의실에서의 화상회의에 적합한 4K UHD 컨퍼런스 카메라인 MG200C를 출시했다. MG200C는 디지털 노이즈 제거와 최저조도를 지원하며, 1/2.5"의 고감도 4K CMOS 센서를 통해 생생한 4K 화질의 화상회의를 진행할 수 있다. 고화질 4K CMOS가 내장됨으로써 선명한 영상과 120°의 광시야각으로 영상회의 시 모든 인원을 비출 수 있다.

MG200C는 최신 기술로 설계된 노이즈 억제 알고리즘이 내장되어 있으며 주변 소음을 차단하여 발표자의 스피치를 정확하고 또렷하게 전달한다. 이외에 화상회의 소프트웨어와 별개로 카메라 자체 옵션인 오토 프레임링(Auto Framing)을 설정할 수 있는데 이 기능은 회의에 참가하는 인원을 스스로 판단하여 최적의 앵글을 자동으로 설정해 준다. 이외에도 기본으로 제공되는 리모콘을 사용하면 PTZ 카메라처럼 원하는 앵글을 10개까지 설정하고 간편하게 변경할 수 있다.

가격(VAT 별도) MG200C : 400,000원

Minrray, 자동 강사 추적 카메라 UV100T

강사를 자동으로 따라가면서 촬영하는 오토 트래킹 카메라인 UV100T는 하단의 파노라마 카메라를 통해 강사의 움직임을 인식하여 메인 카메라에 반영함으로써 오토 트래킹을 구현한다. 오토 트래킹을 위한 전용 소프트웨어에서 강의실의 크기, 칠판 크기, 강사 특성에 맞는 트래킹 설정을 할 수 있다.

UV100T는 강력한 노이즈 제거 기능과 0.5Lux의 저조도 지원으로 어떤 환경에서든 최상의 화질로 영상을 전달한다. 강의 스타일에 따라서 스크린 우선 모드와 강사 우선 모드로 구분할 수 있는데, 스크린 우선 모드는 판서 내용을 위주로 강의를 진행하는 경우 강사가 해당 판서의 위치에서 벗어나지 않으면 고정된 위치에서 촬영하는 모드이며, 강사 우선 모드는 강사가 움직일 때마다 메인 카메라가 따라가는 모드이다. 판서 내용보다도 강사의 스피치가 더 중요한 경우 강사 우선 모드를 사용하는 것이 좋다.



가격(VAT 별도) UV100T : 2,000,000원

제품 문의 : 1544-5596 디브이네스트 www.dvnest.com

에이디소프트

라디오 재난방송 자동 송출시스템의 4가지 모델

이번 호에서는 EABS(라디오 재난방송 자동 송출시스템)을 통해서 어떻게 각 방송국이 구현했는지 약간의 차이에 대한 실례를 소개하고자 한다. 각 방송국에서의 모든 송출 환경이 다른데, 에이디소프트의 발 빠른 기술적인 대응으로 현재 4가지 정도의 라디오 자동재난방송 송출이 구현되고 있다.

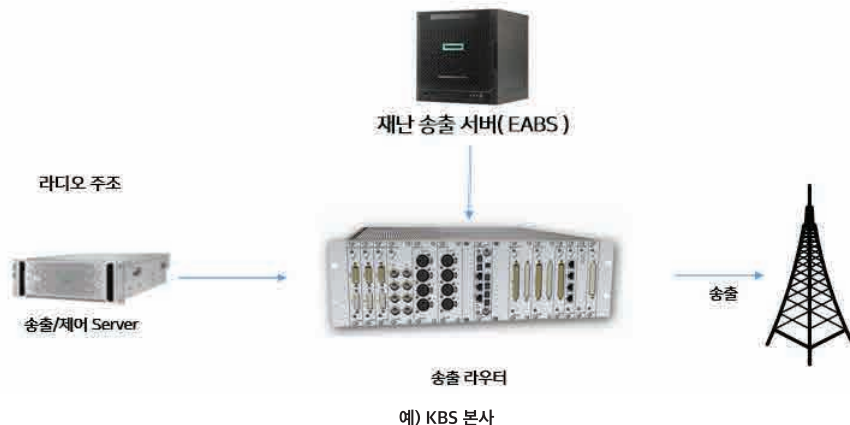
현재는 CAP(Common Alerting Protocol) 신호가 아직 과기정통부에서 각 방송국에 유예기간이라 서비스되지 않고 테스트만 진행되는 관계로 수동모드로 외부에서 원격으로 들어와서 관리하고 송출하고 있다. 7월에 정부로부터 실질적인 CAP 서비스가 진행되면 전체 솔루션이 자동으로 송출될 것으로 예상된다.

에이디소프트만의 서비스가 아니라 개발 진행단계에서 가장 큰 어려움은 CAP 데이터의 핸들링 부분이었다. 고심하던 끝에 이 부분에서 가장 전문회사이며 오랫동안 지진 및 기상 재난 관련 사업을 공공과 협력해서 진행한 케이아티밸리(주)와 협업하게 된다. 케이아티밸리의 안정적이고 오래된 노하우의 서비스와 에이디소프트의 안정적인 송출서비스를 합쳐서 시너지를 내었으며 더욱더 안정된 서비스를 제공하게 되었다.

재난정보를 송신하는 부분과 수신하는 부분을 케이아티밸리에서 담당하고 그 뒷단인 스케줄링 부분과 송출 부분을 에이디소프트에서 담당함으로 정말 중요한 재난방송의 안정성을 극대화하여 솔루션을 만들게 되었다. CAP 서비스가 본격적으로 진행되기 전에 EABS를 도입한 각 방송국은 나름대로 원격지에서의 관리라는 편리성을 가지고 케이스에 따라 시험 운용 및 직접 운용을 하고 있다.

Case 1. 기존 라우터 활용

기존의 디지털 라우터는 라우팅을 쉽게 조절하여 재난방송의 송출을 담당하도록 연결하였다. 추가의 재난 스위치 없이 자체의 송출 라우터를 활용한 케이스였다.



Case 2. 기본 송출 모델

에이디소프트의 재난 기본 송출 모델로서 재난송출서버에 재난 스위처로 연결되어서 송출되는 구조로 되어있는 시스템이다.



기본모델의 송출관리 화면

채널명	방송종류	송출상태	방송시간	방송내용	송출시간	송출종류	송출상태	송출시간	송출내용
101	FM	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)	2023-09-15 10:00:00	재난 방송	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)
102	FM	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)	2023-09-15 10:00:00	재난 방송	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)
103	FM	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)	2023-09-15 10:00:00	재난 방송	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)
104	FM	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)	2023-09-15 10:00:00	재난 방송	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)
105	FM	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)	2023-09-15 10:00:00	재난 방송	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)
106	FM	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)	2023-09-15 10:00:00	재난 방송	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)
107	FM	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)	2023-09-15 10:00:00	재난 방송	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)
108	FM	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)	2023-09-15 10:00:00	재난 방송	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)
109	FM	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)	2023-09-15 10:00:00	재난 방송	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)
110	FM	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)	2023-09-15 10:00:00	재난 방송	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)
111	FM	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)	2023-09-15 10:00:00	재난 방송	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)
112	FM	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)	2023-09-15 10:00:00	재난 방송	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)
113	FM	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)	2023-09-15 10:00:00	재난 방송	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)
114	FM	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)	2023-09-15 10:00:00	재난 방송	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)
115	FM	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)	2023-09-15 10:00:00	재난 방송	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)
116	FM	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)	2023-09-15 10:00:00	재난 방송	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)
117	FM	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)	2023-09-15 10:00:00	재난 방송	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)
118	FM	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)	2023-09-15 10:00:00	재난 방송	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)
119	FM	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)	2023-09-15 10:00:00	재난 방송	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)
120	FM	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)	2023-09-15 10:00:00	재난 방송	송출중	2023-09-15 10:00:00	재난 방송 중계 방송 (재난 방송 서버에서 송출되는 방송)

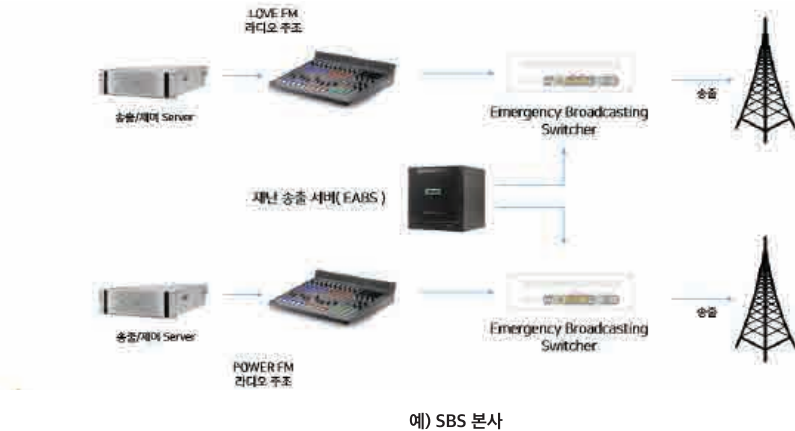
Case 3. 송출서버 이중화 구성

기본적으로 재난방송 스위처는 내부로 이중화 구성인 주예비로 되어 있다. 송출서버를 주와 예비로 연결하면 기본적인 이중화를 이룬다. 물론 물리적인 이중화는 아니지만 Bypass 기능이 있어서 이중화를 이룬다.



Case 4. 2채널의 송출미디어

이 경우는 재난송출서버에서 소프트웨어적으로 2개의 송출방송이 동시에 지원되어야 한다. 송출서버에서 각각의 재난 스위처에 연결되어야 하며, 한 화면으로 동시에 2개의 채널을 컨트롤할 수 있어야 한다.



소니

4K·IP 라이브·HDR 콘텐츠 제작을 위한 최신 솔루션 공개



소니가 고객의 비전 실현을 위해 미디어 업계와 협력해 개발한 새로운 제품 및 솔루션을 발표했다. 새롭게 공개된 제품과 솔루션은 영상 콘텐츠의 품질과 가치를 극대화하고 콘텐츠 제작사와 방송사의 운영 효율을 높일 것으로 기대된다.

이번 발표에서는 디지털 시네마 카메라 ‘베니스(VENICE)’ 및 풀프레임 캠코더 ‘FX9’의 펌웨어 업데이트와 4K HDR 프로페셔널 모니터의 업그레이드가 공개됐다. 더불어 새로운 미디어 분석 포털(Media Analytics Portal)과 함께 미디어 클라우드 플랫폼 Ci와 네비게이터 X(Navigator X)를 통합한 새로운 복합 자산관리 솔루션으로 Ci 클라우드 플랫폼 기반의 협업 및 콘텐츠 관리 도구 포트폴리오를 확장한다고 밝혔다.

소니코리아 프로페셔널 솔루션 마케팅 관계자는 “단일 플랫폼을 통한 콘텐츠 배포가 줄고 크로스 플랫폼을 위한 콘텐츠 개발에 대한 요구가 창작 과정과 제작 후반부 워크플로우에 영향을 미치면서 미디어 업계도 급속한 발전을 보이고 있다”라며 “소니는 미디어 업계가 어려운 상황에서도 효율적인 운영이 가능하도록 필요 기술을 제공하고 있으며, 특히 최근에는 라이브 방송, 클라우드 기반의 콘텐츠 관리 및 스토리지, OTT 등의 미디어 소비 트렌드에 맞춰 영상 콘텐츠를 최적화하고자 하는 고객 요구에 대응하고 있다”고 전했다.

이번 발표를 통해 공개된 내용은 다음과 같다.

영화, TV프로그램, 광고 및 다큐멘터리 제작을 위한 솔루션

디지털 시네마 카메라 ‘베니스’ 펌웨어 버전 6.0

소니는 디지털 모션픽처 카메라인 베니스 펌웨어 업데이트를 통해 영상 제작자에게 보다 큰 창작의 자유를 제공한다.



CineAlta 카메라 VENICE



PXW-FX9

올해 11월 배포되는 베니스 펌웨어 버전 6.0은 새로운 art.(Advanced Rendering Transform) 파일 및 테크니컬러 룩 라이브러리(Technicolor look library) 임포트 기능, 사용자가 추가로 프레임 라인을 지정할 수 있도록 해 편의성을 높인 세컨드 유저 프레임 라인 기능, 그리고 고속 촬영을 위한 향상된 HFR 기능 등 다양한 기능을 지원한다.

‘FX9’ 펌웨어 버전 2.0

올해 10월 배포 예정인 풀프레임 캠코더 FX9의 펌웨어 버전 2.0은 촬영 기능을 확장하고 사용성을 개선하는데 초점을 맞췄다. 6K 풀프레임 센서를 5K로 크롭해 오버샘플링하는 4K 60p/50p 촬영을 지원하며 16비트 RAW 신호 출력 등 다수의 새로운 기능이 탑재된다.

뉴스와 라이브 프로덕션을 위한 제품

‘PXW-Z450KC’ 렌즈 키트

PXW-Z450KC는 4K 2/3인치 솔더 캠코더 PXW-Z450과 18배 줌이 가능한 4K 렌즈, 뷰파인더, 마이크로 구성된 패키지로, 올해 8월 출시된다.

손쉬운 라이브 스트리밍을 위한 ‘PXW-Z190’ 및 ‘PXW-Z280’

컴팩트 사이즈의 4K 핸드헬드 캠코더 PXW-Z190과 PXW-Z280은 RTMP/RTMPS Full HD 스트리밍 기능을 지원해 사용자로 하여금 언제 어디서나 손쉽게 빠르게 소셜미디어상에서 라이브 스트리밍을 하고 영상을 업로드할 수 있도록 지원한다. 해당 기능은 2021년 초부터 사용 가능하다.

시스템 카메라용 마스터 셋업 유닛 ‘MSU-3500’ 및 ‘MSU-3000’

마스터 셋업 유닛은 시스템 카메라의 구성 및 운영 관리를 지원하는 컨트롤러로 MSU-3000과 MSU-3500으로 구성됐다. 두 모델 모두 7인치 WVGA LCD 터치 패널을 장착하고 있으며 MSU-3500은 하프렉 사이즈, MSU-3000은 풀렉 사이즈다. 출시는 2020년 가을이다.

XDCAM 프로페셔널 디스크 드라이브 ‘PDW-U4’

높은 휴대성과 편의성을 갖춘 XDCAM 디스크 드라이브 PDW-U4는 128GB(Write once) 디스크와 100GB(Rewritable) 디스크 그리고 1, 2, 3, 4 레이어 XDCAM 디스크를 지원한다. 4채널 DCHS(Dual Channel Head System) 드라이브를



시스템 카메라용 마스터 셋업 유닛, MSU-3000(좌)와 MSU-3500(우)

탑재해 PDW-U2 대비 읽기의 경우 약 2배, 쓰기의 경우 약 1.7배 빠른 파일 전송 속도를 자랑한다. 이를 통해 카메라가 녹화한 파일을 빠르게 인제스트 하거나 최종 편집본을 보관할 때 빠른 워크플로우를 경험할 수 있다. 출시는 2021년 1월 예정이다.



XDCAM 디스크 드라이브 PDW-U4

HDR 콘텐츠 제작 지원을 위한 솔루션

SR Live 메타데이터

SR Live 워크플로우는 단일 제작시스템에서 최적의 라이브 HDR 영상과 SDR 영상을 동시에 제작할 수 있도록 지원한다. 소니 HDC 카메라 세팅 정보가 전 제작 과정에 걸쳐 전달되고 이를 바탕으로 SDR 콘텐츠를 복제한다. 이때 HDR 신호만 스위칭 및 라우팅하면 되며 SDR 콘텐츠 제작을 위한 별도의 인력은 필요하지 않다.

2020년 가을에는 소니의 HDC 카메라에서 지원하는 CCU 녹화 기능에서도 제작에 필요한 여러 정보를 담고 있는 SR Live 메타데이터 기능 사용이 가능해진다. 또한 'PXW-Z750', 'PXW-Z450' 및 'PXW-X400' 솔더 캠코더 등의 파일 제작 기반 시스템의 경우, 올해 말부터 카탈리스트 프리페어(Catalyst Prepare) 소프트웨어 애플리케이션을 통해 SR Live 메타데이터를 지원한다.

CBKZ-SLHL1, 'PXW-400'용 HD HDR 옵션 라이선스

PXW-X400은 2/3인치 센서 기반의 솔더 캠코더로 다양한 방송 포맷을 전천후로 지원한다. 최적의 무게 밸런스와 저전력 소모, 탄력적인 네트워킹 기능으로 다양한 분야의 영상 제작에 활용되고 있다. 올해 7월에는 CBKZ-SLHL1 라이선스를 통해 PXW-400에도 HD HDR 옵션인 1080 60p/50p HDR 기능이 추가될 예정이다.

'XVS 스위처' 업데이트 및 새로운 옵션 보드

소니는 지속적으로 증가하는 4K HDR 제작 환경에 효율적으로 대응하기 위해, XVS 스위처 업데이트를 통해 HDR 컨버팅 기능을 지원한다고 밝혔다. 또한 다양한 화면 전환 효과를 제공하는 Mix/Effect 옵션 보드 2종인 'XKS-

8215'(XVS-9000/8000 스위처용) 및 'XKS-7215'(XVS-7000 스위처용)을 출시한다. 사용자는 새로운 옵션 보드를 활용해 4K 포맷 기준 4개 이상의 다양한 화면 레이어를 구현할 수 있다. HDR 컨버팅 기능 지원과 새로운 옵션 보드는 2021년 연초 선보인다.

IP 라이브 프로덕션

소니는 IP 기술 선구자로서 2020년 4월 기준 캐나다 방송사인 Groupe TVA와 미국 NFL Network 등 100개 이상의 라이브 스튜디오와 중계차에 IP 라이브 프로덕션을 제공해왔다. 새롭게 업데이트된 IP 라이브 솔루션은 전 세계 방송사들에 더욱 비용 효율적인 솔루션을 제공할 것으로 기대된다.

개방형 표준 제작시스템 개선

소니는 개방형 표준 제작시스템의 개발에 크게 기여하고 있다. 소니는 지난 3월 개최된 JT-NM(Joint Task Force on Networked Media) 행사에서 소니 IP 라이브 프로덕션 에코 시스템이 최신 SMPTE ST 2110 및 AMWA NMOS 표준을 준수했음을 공개했다. 또한 진정한 상호 운용을 통해 고객들은 IP 기술을 기반으로 가장 진보된 미래 지향적 시스템을 구축할 수 있다고 전했다.

SDI-IP 컨버터 보드 업데이트

NX1K-IP50Y/IP51Y 컨버터 보드는 HD, 4K, SDI 및 IP 비디오 신호 변환이 가능한 SMPTE ST 2110 표준을 따른다. ST 2110-20/30/40 스트리밍 포맷과 호환이 가능하며 신호 변환 레이턴시가 매우 낮아 실시간 IP 라이브 프로덕션 환경을 통합하는데 이상적이다. 또한 올해 9월에는 SDR/HDR 및 업다운 컨버전 라이선스를 통해 색상 수정 기능이 추가되며, 이 외에도 오디오 지연 기능을 지원하는 새로운 라이선스를 제공할 예정이다.

클라우드를 활용한 운영 혁신

소니는 클라우드를 활용한 영상 콘텐츠 제작, 편집 및 배포의 워크플로우를 간소화하는 다양하고 혁신적인 서비스를 개발해왔다. 최신 업데이트 내용은 다음과 같다.

네비게이터X 및 Ci 복합 운영

소니는 모든 시설 또는 클라우드에서 콘텐츠를 관리하고 사용할 수 있는 세계적 수준의 복합 자산관리 솔루션을 올해 6월부터 제공한다.

인공지능과 미디어 워크플로우의 통합

미디어 분석 포털

소니에서 콘텐츠 제작을 위해 새롭게 출시하는 클라우드 기반 솔루션은 단일 웹 기반 포털을 통하여 사물 인식 및 텍스트 음성 변환(Speech-to-Text)을 포함한 다양한 인공지능 분석 모델과 서비스를 제공한다. 또한 미디어 클라우드 플랫폼 Ci 및 네비게이터X 솔루션과 완벽하게 통합이 가능하다. 스포츠 콘텐츠 관리 또는 프로그램 제작에 함께 사용할 수 있는 미디어 분석 포털은 기존 보다 더욱 다양한 메타데이터를 보강하고 미디어 프로세스를 자동화하여 효율성과 생산성을 향상시켜 미디어 워크플로우에 효과적인 변화를 가져올 수 있다.

이번에 공개된 제품 및 솔루션에 대한 자세한 내용은 소니코리아 프로페셔널 솔루션 홈페이지(pro.sony/ko_KR)에서 확인할 수 있다. 



음향 엔지니어가 알아야 할 모든 것 - 1

소리를 담는다. 마이크

글. 조형우 Tonmeister

사람들은 무언가를 남기고 기억하길 좋아하는 것 같습니다.

원시 시대엔 벽화 등을 통해서 자신의 살아가는 모습을 그림으로 남겼고, 문자가 발명되면서부터는 자기 생각이나 주위의 여러 이야기를 글로 남겼습니다. 카메라가 발명된 후 그림으로 남기던 기록들은 사진으로 대체되었으며, 소리를 저장할 수 있는 기계가 발명되자 공연이나 자연소리 등 주위의 모든 소리를 저장할 수 있게 되었습니다. 마침내 움직이는 동작과 소리를 그대로 영상으로 저장 할 수 있게 되었지요.

현재에 이르러선 저장 매체와 함께하지 않는 삶은 생각할 수도 없게 된 것 같습니다. 여행, 가족 행사, 심지어는 식사 중에도 우리는 사진을 찍고 비디오를 촬영합니다. 뭔가를 계속 저장하며 그 안에서 기쁨을 누리고 정보를 공유하며 살아가고 있는 것이죠.

요즘 가장 자주 사용하는 저장 매체는 핸드폰인 듯합니다. 이 기계 하나면 우리는 사진, 동영상, 녹음까지 편리하게 저장할 수 있죠. 우리는 소리에 대해 알아볼 예정이니 녹음에 대해 한번 생각해볼까요?

사랑스러운 우리 아이의 웃음소리를 저장하고 싶다고 생각해봅시다. 눈으로 보이는 것은 핸드폰 음성 메모에서 녹음 버튼만 누르면 됩니다. 그러면 소리가 녹음되고 재생도 할 수 있게 되죠. 그런데 눈에 보이지 않는 프로세싱은 어떻게 진행되는 걸까요?

아이의 웃음소리(아날로그 신호)는 핸드폰 안에 내장되어있는 마이크를 통해서 수음(소리를 모음)되며, 그 소리가 디지털 신호로 바뀐 뒤 메모리에 저장됩니다. 반대로 소리가 재생될 땐 저장되어있는 디지털 파일을 플레이 하여 핸드폰의 내장 스피커를 통해 디지털 신호가 아날로그 신호로 변환되어 우리 귀에 전달되죠.

자, 그럼 이 과정들이 일반 생활이 아닌 녹음 스튜디오에선 어떻게 진행될까요?

**소리 - 마이크 - 마이크 프리(MIDI, Musical Instrument Digital Interface
/ AD converter) - 믹싱 콘솔 - 앰프 - 스피커**

위에 적어 놓은 과정으로 녹음과 출력이 진행됩니다. 즉, 무언가 소리가 나면 마이크를 통해서 소리가 수음되며, 마이크 프리를 통해 아날로그 신호가 디지털 신호로 바뀝니다. 이때 작은 디지털 신호가 증폭도 됩니다. 이 소리는 믹싱 콘솔(믹서 또는 콘솔이라고도 부름)을 통해 다시 한번 증폭되며, 소리의 색깔이 입혀지고, 저장까지 됩니다. 저장된 디지털 신호는 앰프(믹서에 포함되어있는 것도 있음)를 통해 다시 한번 증폭되며, 스피커를 통해 디지털 신호가 다시 아날로그로 변환되어 우리에게 들리게 됩니다.

만약, 가수가 녹음한다면, 노래를 부르고 확인하고 다시 부르기를 반복하는 동안 위의 과정들이 순식간에, 수도

없이 반복되어 일어나는 것입니다.

많은 분이 저에게 음향을 공부한다는 것이 무엇을 공부하는 것인지, 또, 공부하려면 어떤 것들을 준비해야 하는지에 대해 질문들을 많이 하십니다. 그분들에게 늘 말씀드리기는 것은, 첫째로 음악을 공부하셔야 한다는 것입니다. 음악을 알아야 소리의 색깔이나 정확한 음정 등 소리에 관한 모든 것을 컨트롤 할 수 있기 때문입니다. 저는 독일에서 음향을 공부했는데, 독일은 음향학에 시험을 보려면 1차로 음악 실기 시험을 통과해야 하고(성악이나 기악 무엇이든 상관없습니다. 음악 실기로 무언가를 시험 봐야 합니다), 이 시험에 합격한 사람만이 2차로 음향 시험을 볼 수 있습니다. 나중에 믹싱을 할 때 음악을 모르면 전혀 작업할 수 없기 때문입니다.

즉, 음악 공부(실기 & 이론), 음향 이론, 마이크, 믹싱 콘솔, 앰프, 스피커, 또 이들을 연결하는 케이블, 프로그램(Pro Tools나 Logic 등), PA 음향(라이브 음향) 등을 자세히 공부하는 것이 음향 공부라고 할 수 있겠습니다.

음악은 개인적으로 공부를 하셔야 하며, 음향 이론은 소리의 개요(진폭, 파장, 주기, 주파수), 소리의 성질(반사, 흡수, 굴절, 회절, 간섭, 맥놀이), Roomsimulation(PD, Pre Delay, ER, Early Reflection, RT60, Reverb Time, 잔향), dB(Decibel), Dynamic Range, Headroom, Peak Level, Line Level, Noise Floor 등 여러 음향 관련 단어들을 공부하는 것인데 이는 인터넷으로 검색하시면 너무나 자세히 나와 있으므로, 여기서는 다루지 않고 바로 다음 단계로 넘어가 보도록 하겠습니다.

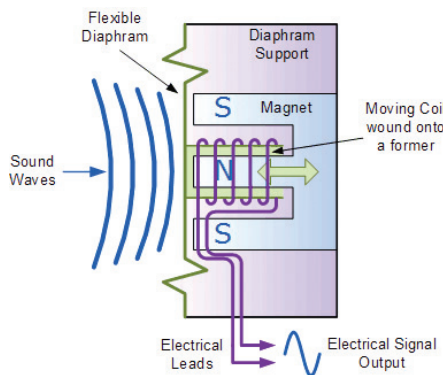
자 그럼, 첫 번째 단계인 마이크에 대해서 알아보까요?

Microphone

정식 명칭은 ‘마이크로폰’입니다. 마이크라고 줄여 부르며, 음향 에너지를 전기 에너지로 바꾸어주는 에너지 변환기의 일종입니다. 좀 더 쉽게 말한다면, 소리(아날로그)를 소리 신호(디지털)로 바꾸어주는 변환기가 마이크로폰입니다.

마이크는 소리에 의해 생긴 진동을 받는 다이어프램(Diaphragm, 진동판)과, 진동판에서 받아들인 진동을 전기에너지(소리 신호)로 바꾸는 변환부, 그리고 전기에너지를 출력하는 출력부의 세 부분으로 구성되어 있습니다. 또 그 종류에 따라 카본(Carbon), 크리스탈(Crystal), 다이내믹(Dynamic), 리본(Ribbon) 그리고 콘덴서(Condenser) 마이크로 나눕니다.

마이크로폰의 변환 방식에 따른 분류



무빙코일 마이크 구조 / 출처 : electronics-tutorials.ws

다이내믹 마이크

무빙코일 마이크

소리에 의해 진동판이 진동하면, 그 진동이 자석의 표면을 감고 있는 코일을 왕복 운동하게 하여 코일이 전류를 만들게 합니다. 이 전류의 변화가 소리 신호입니다. 우리가 일상적으로 가장 많이 사용하고 있는 마이크가 다이내믹 마이크입니다. 다이내믹 마이크는 무빙코일 마이크와 리본 마이크의 두 종류로 나뉘는데, 대부분의 다이내믹 마이크는 무빙코일이라고 보시면 됩니다.

다이내믹 마이크의 장점은 단순한 구조 때문에 마이크 외부가 찌그러질 정도의 충격이 있어도 쉽게 망가지지 않으며, 온도 · 습도 등에도 잘 견딥니다. 그리고 큰소리에 일그러짐이 없습니다. 음압이 매우 강한 공연장이나 노래방 등에서 주로 사용되는 이유입니다. 또한 드럼 녹음 시 킁, 탐, 스네어 드럼, 베이스 드럼 마이킹에도 근접 효과가 좋은 이 다이내믹 마이크를 많이 사용합니다. 48V의 팬텀파워(뒤에 자세히 설명하겠습니다)가 필요 없어

Back to the Basic

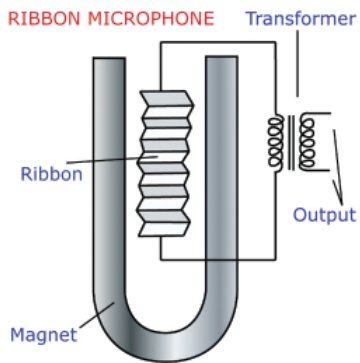
취급이 간편하며, 가격이 저렴하다는 장점이 있습니다.

단점으로는, 주파수 특성이 좋지 못합니다. 다이내믹 마이크는 약 15kHz 정도의 주파수 특성이 있는데 좋은 마이크는 17~18kHz 정도 됩니다. 쉽게 말해 성능이 매우 좋은 편은 아닙니다. 따라서 고음질의 녹음에 사용하기엔 부적합한 마이크라 할 수 있겠습니다.



무빙코일 마이크 대표적 모델 (왼쪽부터) SHURE SM-57, SM-58 / SENNHEISER MD-421, MD-441

리본 마이크



리본 마이크 구조 / 출처 : www.musicradar.com/search?searchTerm=ribbon

무빙코일 마이크의 최대 단점인 성능을 향상시키기 위하여 만든 마이크가 리본 마이크입니다. 코일 대신에 알루미늄 호일로 만든 리본을 사용했으며, 리본이 음압에 의해 진동을 하면 이때 발생하는 전기를 통하여 소리 신호를 만듭니다.

장점은 주파수 특성이 좋습니다. 저음역이 좋고, 코일이 없는 이유로 마이크 자체의 잡음이 적어 보컬이나 다른 어쿠스틱 악기에 많이 사용됩니다. 또한, 팬텀 파워가 필요 없어 취급이 간편하고, 리본을 사용했기 때문에 마이크 무게가 가볍습니다.

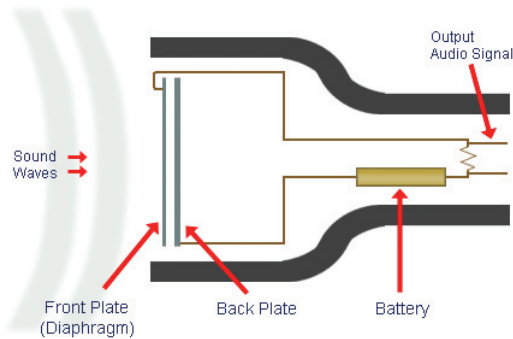
하지만 코일 대신에 얇은 알루미늄 호일로 이루어진 리본을 사용했기 때문에 충격에 매우 약하다는 단점이 있습니다. 무빙코일 마이크는 큰 마이크 케이스 하나에 여러 마이크를 같이 넣고 다녀도 괜찮을 정도로 강하지만, 리본 마이크는 하나의 케이스에 마이크 하나만 놓고 다닙니다. 그래도 떨어뜨리면 리본이 찌그러질 정도로 약합니다. 또한 마이크가 매우 고가입니다.

예전에 독일에서 공부할 때에 리본 마이크는 매우 조심스럽게 다뤘던 기억이 있습니다. 하나당 대략 2백만 원 전후의 가격대이기 때문에 한 번이라도 떨어뜨리는 날에는.. 음.. 상상하기도 싫습니다. 취급하기 어렵지만 어떤 마이크도 따라오기 힘든 자연스럽고 투명한 소리로 녹음이 되기 때문에 종종 보컬 녹음 시 좋은 효과를 많이 냅니다.



리본 마이크 대표적 모델 (왼쪽부터) BEYER M-160, M-260 / ROYER R-121

콘덴서 마이크



콘덴서 마이크 구조

/ 출처 : blog.naver.com/soundsonic/220099503387

좋은 성능의 마이크를 만들기 위해 고안해 낸 것이 콘덴서 마이크입니다. 다이내믹 마이크 다음으로 가장 많이 사용되며, 전문 녹음실에서 고음질의 녹음 시에 많이 사용됩니다.

고정된 후면 판과 움직이는 전면의 진동판으로 구성되어 양극 사이의 용량 변화에 따른 전압을 사용하는 마이크입니다. 콘덴서 양극의 높은 임피던스를 낮추고 신호를 마이크 레벨로 키우기 위해서 프리앰프(증폭기)를 내장하고 있으며, 프리앰프에 전력을 공급하기 위하여 48V(팬텀파워)의 직류 전압

이 꼭 필요합니다. 팬텀파워는 대부분 믹서에서 공급되며, 독립형으로 팬텀파워를 공급하는 기계가 있는 콘덴서 마이크도 있습니다. 이러한 마이크 사용 시에는 믹서에서 팬텀파워를 off 시켜 주어야 합니다.

콘덴서 마이크는 진동판이 매우 얇아서(1~10 μ m) 좋은 주파수 특성이 있습니다. 높은 고음을 부드럽게 녹음시켜 줍니다. 또한 프리앰프를 통해서 다이내믹 마이크보다 높은 출력 전류를 만들어 냅니다. 그리고 잡음이 적은 장점도 있습니다.

단점으로는, 마이크 자체에 출력이 작아 프리앰프(증폭기)가 꼭 있어야 하며, 이를 작동시키기 위하여 48V 직류 전압이 필요합니다. 이는 마이크 취급에 불편함이 있습니다. 그리고 온도와 습도에 민감하며, 충격에 약합니다. 콘덴서 마이크도 별도로 하나씩 케이스에 보관을 합니다. 마지막으로 가격이 비싸다는 단점이 있습니다. 대략 5백만 원 전후 가격입니다.



콘덴서 마이크 대표적 모델 (왼쪽부터) NEUMANN U-87, U-89 / SENNHEISER MKH-416, MKH-816 / AKG C-414, C-451

카본 마이크와 크리스털 마이크

카본 마이크는 전화기에, 크리스털 마이크는 무전기에 쓰이며, 낮은 수준의 음질 때문에 음향에서는 거의 사용되지 않습니다.

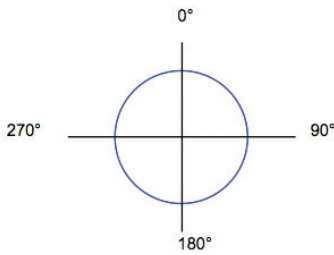
마이크로폰의 방향성에 따른 분류

Omni-directional (무지향성)

Omni-directional은 말 그대로 지향성이 없다는 것을 말합니다. 즉, 모든 방향에서 들어오는 소리에 동일한 감도로 반응합니다. 단, 180°에서는 감도가 약간 작습니다. 주변의 소리, 공간성을 표현하는데 적합하기 때문에

Back to the Basic

홀의 앰비언스 녹음 시에 적합한 마이크입니다. 주변의 소리도 같이 녹음되어야 하는 TV 뉴스 프로그램의 리포터 마이크로 사용되기도 하지만, 매우 시끄러운 곳에서는 적합하지 않습니다.

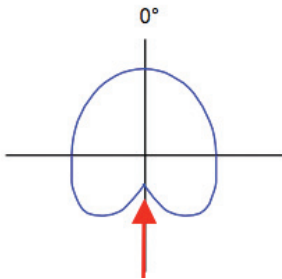


무지향성



무지향성 마이크 대표적 모델 (왼쪽부터) SHURE SM-63 / AKG D-130

Uni-directional / Cardioid (단일지향성)



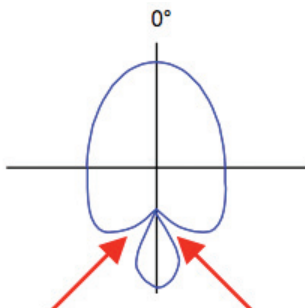
단일지향성



단일지향성 마이크 대표적 모델 (왼쪽부터) SHURE SM-58 / AKG D-605

단일지향성은 대부분의 마이크에서 볼 수 있는 보편적인 특성입니다. 0° 방향의 감도가 가장 좋으며 180° 방향의 감도가 가장 떨어집니다. 이 마이크는 공연장에서 많이 사용되는데 180° 방향이 관중 쪽을 향하기 때문에 피드백에 의한 하울링을 방지할 수 있는 장점이 있습니다.

Hyper-cardioid (초단일지향성)



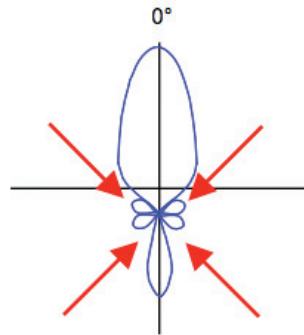
초단일지향성



초지향성 마이크 대표적 모델 BEYER M-160

Cardioid보다 더 강한 방향성을 가지며 135°와 225° 소리에 예민함이 적습니다. 오히려 180° 방향에는 강합니다.

Ultra-directional (극 초단일지향성) / Shotgun



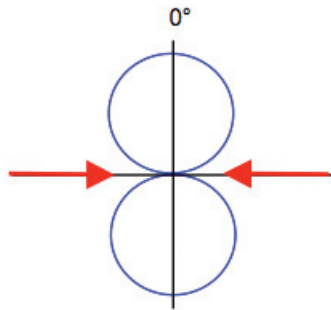
극 초단일지향성



극 초단일지향성 마이크 대표적 모델 AKG D-900 / SENNHEISER MKH-416

매우 강한 방향성의 마이크로서 거의 0° 방향의 소리만 녹음이 됩니다. 방송에서 많이 사용되며, 특히 시끄러운 곳에서 리포터용으로 사용됩니다. 예를 들면 다수의 관중이 있는 야구장이나 축구장에서 많이 사용됩니다.

Bi-directional (양지향성)



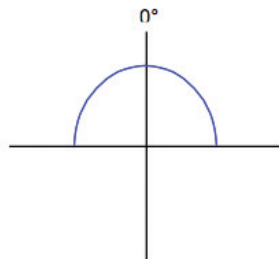
양지향성



양지향성 마이크 대표적 모델 BEYER M-130

90°와 270°의 소리는 거의 들어 오지 않으며 0°와 180° 두 방향의 소리만 녹음되는 마이크입니다. 하나의 마이크로 두 방향의 소리를 받아들일 수 있기 때문에, 소규모 코러스 녹음이나 듀엣 등에 사용되며, 두 명의 대담자 사이에 놓고 사용하는 경우도 많습니다.

PZM (Pressure Zone Mic)



프레서 존 마이크



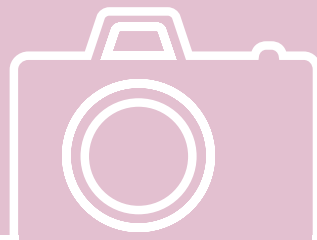
프레서 존 마이크 대표적 모델 SHURE BETA 91

사각 판 위에 콘덴서 마이크를 설치하여 판에 반사된 소리만을 녹음하는 독특한 마이크입니다. 주로 무대 바닥이나 벽면에 설치합니다. 피아노 연주 시 피아노 아래쪽 또는 연극 무대에서 무대 바닥에 설치하여 마이크가 잘 보이지 않는 상황에서 녹음을 가능하게 합니다. 또한 벽면에 설치하여 앰비언스 녹음(공간 잔향 녹음)에도 적합하게 사용됩니다. 🎧

Inside of Photography - 12

사진 작업 프로그램, 어도비 포토샵

글. 강태욱 사진작가 / Studio Workroom K 운영
edelrider@gmail.com



지난 회차에 설명한 원본(RAW) 디지털 이미지의 컨버팅 후 더욱 세밀한 작업을 하는 프로그램이 있습니다. 이제는 사진을 좀 한다는 사람은 모두 다 잘 아는 프로그램인 어도비 사의 포토샵 프로그램입니다. 사실 사진 작업을 하는 데 있어서 가장 최적화가 잘 되어 있고 일반적으로 아는 프로그램이 포토샵일 것입니다. 오죽하면 촬영이 끝난 모델이 하는 말이 ‘포토샵 잘 부탁드립니다’일까요. 수정이 아닙니다. ‘포토샵’을 잘 부탁한다고 많이들 말합니다.

그만큼 포토샵은 일반인들에게 만능의 작업 툴로 인식되어 있습니다. 예전 같으면 섬세한 조명의 컨트롤을 요구했던 클라이언트들도 이제는 ‘대충 촬영하고 포토샵 해 주세요’라는 요구를 하기도 합니다. 물론 포토샵이 요물 이긴 하지만 모든 것을 다 할 수는 없습니다. (사실 많은 시간과 돈이 보장된다면 되긴 합니다. 그 비용은 천차만 별이지만 그에 따른 결과가 역시 천차만별입니다. 딱 돈값을 한다고 보시면 됩니다.)

이 포토샵의 힘이 얼마나 대단한가 하면 사진에 대하여 좀 잘 알 거 같은 광고 회사의 직원들도 대충 사진 몇 개를 보내고는 이리이러하게 “포토샵 해 주세요.”라고 합니다. 아무리 그래도 “돼지 사진을 보내 주고 사람으로 만들어 달라고 하면 안 됩니다”라고 설명한 적도 있습니다. (오해하실까 봐 추가 설명드립니다. 똥똥한 사람이 아니라 정말 동물 돼지 사진을 말하는 겁니다. 전체가 다 비유입니다) 그만큼 말도 안 되는 사진을 가져와서는 그럴듯한 이미지를 만들어 달라고 요구하는 경우가 있다는 말입니다. 물론 불가능한 경우가 많습니다. 그런데도 포토샵은 일반인들에게 전가의 보도와 같은 이미지를 심어 주었습니다. 그도 그런 것이 제 기억에만 해도 90년대 초반 이미 포토샵은 그래픽 쪽에서 많이 쓰는 프로그램이라고 들었습니다. 실제로 1990년 V1.0 포토샵이 매킨토시용으로 발표가 되었습니다. 벌써 30년이 된 프로그램입니다. 그리고 워낙에 잘 만들어진 프로그램이어서 대체제가 전무합니다. 아직은 그 어떤 프로그램도 포토샵을 대체하지는 못하고 있습니다.

이 포토샵의 기능은 어떤 것이 있을까요? 사실상 상상한 모든 것이 가능하다고 말할 수도 있습니다. 위에 말씀드린 것과 상충하는 면이 있긴 하지만 실제로 그렇습니다. 가장 유명한 것이 바로 ‘에릭 요한슨’이란 작가일 겁니다. 스웨덴의 사진작가인 에릭 요한슨은 자신의 상상 속 이미지를 포토샵을 활용하여 만들어냅니다. 처음에 봤을 때만 해도 ‘아.. 합성 잘하네’ 정도로 생각했는데 이제는 이쪽 분야의 대가가 되었습니다. 이 사진가(사실 사진가라 해야 할지, 그래픽 디자이너라 해야 할지 이미지 크리에이터라 해야 할지 모르겠습니다.)는 상상력이 풍부할 뿐 아니라 그 상상 속의 이미지를 사진 이미지로 만들어내는 능력이 있습니다.



사실 그의 사진을 처음 봤을 때는 충격이었습니다. 아. 이런 작업도 가능하구나. 상상력이 좋구나. 포토샵을 잘하는구나 정도로 생각을 했습니다. 이 QR 코드로 들어가시면 작가의 사이트를 보실 수 있습니다.



에릭 요한슨 이후 이런 작가들이 많이 나오면서 아마도 일반 대중들에게 더욱더 포토샵은 만능이라는 이미지가 들어간 것이 아닐까 합니다. 물론 포토샵의 많은 기능을 자유자재 다재다능하게 사용한다면 충분히 가능한 기술입니다. 하지만 일반적으로는 그리 많은 기능이 필요 없습니다. 그렇다면 기본 기능은 어떤 것이 있는지 한번 보도록 하겠습니다.



저는 개인적으로 인물 사진 작업에서는 배경을 부드럽게 해 주거나, 인물 얼굴 라인이나 신체 라인을 잡아 주고, 피부 잡티 제거, 의상의 수정(먼지, 웨입 등)을 작업한 후 전체 톤과 색상 조정을 해 주는 것이 대부분입니다. 이 정도 작업은 그리 많은 기술이 필요한 것은 아니라고 생각합니다. 조금의 노력과 시간이 필요할 뿐입니다. 제품 촬영의 경우는 조금 더 복잡합니다. 요즘은 이런저런 합성이 많아서 제품의 경우에는 마스킹을 사용하는 작업의 양이 좀 더 많습니다.



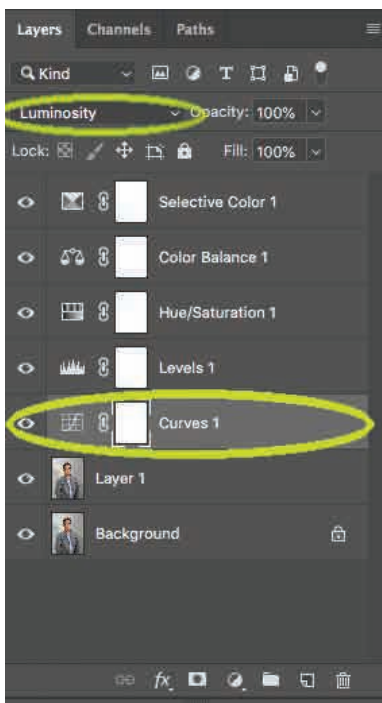
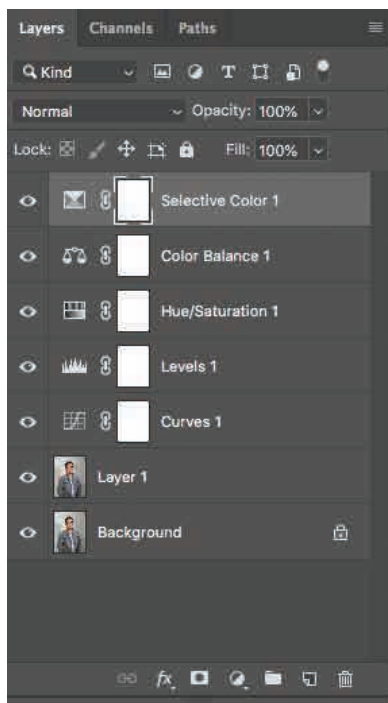
일단 인물 사진의 작업을 보도록 하겠습니다. 이 작업의 순서는 포토그래퍼마다 각자의 방식이 있을 겁니다. 다음은 제가 보통 작업하는 방식이고 정답은 없습니다. 가장 자신에게 최적화된 방법만이 존재할 뿐입니다. 참고하시기 바랍니다.

먼저, 처음엔 지난 회에서 설명한 대로 캡처원에서 기본적인 세팅을 잡아 줍니다. 노출, 콘트라스트, 선명도와 커브 곡선 등 RAW 파일에서 조절 가능한 것들을 잡아주고, TIFF 파일로 변환을 해 줍니다.

이미지 출처 : www.erikjo.com



후자는 캡처원에서 작업을 최대한 많이 해 주는 것이 좋다고 합니다. 아무래도 변환된 파일보다는 RAW 파일에서의 작업이 이미지 퀄리티 손상이 적다는 이유입니다. 하지만 저는 포토샵이 익숙해진 상태이고, 개인적인 이미지 비교에서 전자와 후자 이미지의 퀄리티가 확연히 차이가 나지 않음을 확인했기에 캡처원에서는 기본적인 세팅만 잡아주는 작업 방식을 선호합니다. 그래서 여러 장의 사진을 작업할 때, 톤과 밝기에 큰 차이가 없는 사진의 경우 일괄적으로 모든 조건을 같이 적용하여 전환하기도 합니다. 그 후, 세밀한 조정은 포토샵에서 합니다.



포토샵에서 파일을 열면 조절레이어에서 Curve, Level, Selective Color, Color Balance, Hue/Saturation 레이어를 만들어 줍니다.

여기서 주의해야 할 점은 좌, 우 사진의 차이를 보셔야 합니다. 커브레이어를 제외한 모든 레이어는 특성을 Normal로 잡아 주시고 Curves1 레이어는 Luminosity로 잡아 주시면 화면의 밝기를 조절할 때 색의 변화 없이 밝기만 조절할 수 있습니다.



조정 전 캡처원에서 컨버팅한 사진

매번 같은 작업을 진행하므로 action에서 자주 쓰는 작업으로 만들어 단축키를 만들어 뒀습니다. 자주 하는 작업을 하기 전 액션에서 녹화버튼을 눌러서 공통으로 적용되는 작업을 다 끝낸 후 정지 버튼을 누르고 액션 이름과 단축키를 넣어 주시면 됩니다.

각 조정 레이어를 사진마다 적절하게 조절하여 디테일을 조절해 줍니다. 여기서 많은 시간을 보내게 됩니다. 각 사진에 맞는 커브 곡선과 색상을 조절해 줍니다. 그리고 피부 정리를 해 줍니다. 피부의 잡티, 티끌을 없애면서 마네킹 같지 않은 질감을 남겨야 합니다. 이 방법은 사진가마다 다양하면서도 어쩌면 비슷한 방법을 사용하고 있습니다. 보통 힐링툴, 블러 필터 등을 사용하여 작업하게 됩니다

그 후 liquify에서 인물의 얼굴 라인이나 몸매의 교정을 해 줍니다. 리퀴파이 작업에서 중요한 것은 인체 비례에 관한 내용을 언제나 생각해야 한다는 겁니다. 그렇지 않을 경우 실제로 존재하지 않는 얼굴이 만들어지고 어색해집니다. 일부 여성분들의 경우 과도한 이미지 AS 말을 들어야 할지, 왜 이상해지는지 잘 말씀을 드려야 할지, 전 점점 더 매번 중간값에서 타협을 하게 됩니다. 위에 말한 일반인들의 포토샵에 대한 환상 때문에 안 해 줄 수도 없는 상황이 된 것이 요즘 현실입니다.



피부 수정 전



피부 수정 후

이 모든 작업이 끝나면 마지막에 Sharpen 필터를 적용해 줍니다. 이것은 앞으로의 카메라에서는 필요하지 않을지도 모릅니다. DSLR의 경우 중간의 미러에서 빛이 꺾이면서 초점면이 정확하다고는 하여도 약간의 오차가 발생하게 됩니다. 렌즈와 바디의 조절을 거쳐도 오랜 시간 사용하다 보면 조금씩 틀어지는 부분이어서 어쩔 수 없이 발생하는 차이에 따른 선명도를 조절해 줘야 하기 때문입니다. Filter-Sharp-Unsharp Mask에서 수치를 조절하여 부드러우면서도 자연스럽게 선명도를 올려 줍니다.

최근 나온 미러리스 카메라 중 소니 알파7을 사용하여 촬영한 적이 있는데 이 카메라는 오히려 너무 선명하게 초점이 맞아서 초점면을 부드럽게 해 주기도 했습니다. 캐논 카메라의 경우 예전에 오명으로 유명했던 후핀에 대한 문제가 저 개인적으로는 완벽히 해결되지 않았다고 생각합니다. 가끔 100% 확대를 해 봤을 때 조금 흐린 이미지가 보이기 때문에 이 선명도 조절은 중요한 과정입니다.

특히나 위에 말한 피부의 부드러움을 작업한 다음 다시 선명도를 조절하게 되면 이질감을 느끼게 될 수도 있어 둘의 적절한 조화점을 찾는 것이 중요합니다.



최종 완성본

작업을 마치면 레이어를 그대로 살려서 TIFF로 저장해 두고 다시 레이어를 다 합친 다음 JPG로 저장합니다. 예전에는 CMYK/RGB를 따졌는데 점점 그런 것이 필요 없는지 아무거나 보내 달라 해서 요즘은 RGB로 작업하고 보관합니다. TIFF 파일을 남겨두는 이유는 수정이 들어왔을 때 바로 대응하기 위해서입니다. 저 레이어를 다 없애 버리고 JPG만 남겨두었는데, 수정을 해 달라고 할 경우 상당히 난감한 상황이 발생할 수 있습니다. 최악의 경우 모든 작업을 처음부터 다시 해야 하기에 정말 힘들어집니다. 그리고 완전히 똑같은 결과물을 다시 만들어 내기도 생각보다 쉽지 않습니다. 색깔이나 그런 것들이 조금씩 변화하는지 완전히 일치하는 작업을 만들려면 훨씬 많은 노력이 필요합니다. 그래서 조정레이어가 다 살아 있는 TIFF 파일은 남겨두는 것은 필수입니다.

용량을 많이 차지하기 때문에 저 파일은 납품이 끝나고 모든 일정이 끝난 후에 삭제하시는 것이 좋습니다. 결과물인 JPG 파일만 남겨두시거나 레이어를 모두 병합한 TIFF 파일을 남겨두시면 어느 정도 용량도 줄어들면서 화질 저하도 없어서 좋겠습니다. 📁

IP 방송제작 기술 16

SMPTE ST 2022-5/6 Part 1

글. 조인준 KBS 미디어기술연구소 차장

지난 연재를 통해서 소개해 드린 SMPTE ST 2022-1부터 2022-4까지의 표준은 압축된 비디오/오디오 데이터를 MPEG-2 TS를 통해 IP로 전송하는 것에 관한 내용이었습니다. 압축 데이터 전송에 관련된 내용이다 보니 실제 스튜디오나 부조정실 같은 제작현장과는 거리감이 있었는데, 이번 연재부터 소개해 드릴 내용인 SMPTE ST 2022-5와 SMPTE ST 2022-6은 무압축 비디오/오디오 신호의 IP 전송에 관한 내용입니다. 미리 힌트를 드리자면 SMPTE ST 2022-6은 SDI 신호와 동일한 데이터를 무압축 IP 전송하는 방법에 관한 표준입니다. SDI 포맷의 데이터를 무압축 IP 전송하니 방송 제작과 매우 친근하게 느껴지지 않나요? 그럼 자세한 이야기를 시작하기 전에 앞으로 다룰 표준에 대해 간단히 소개하겠습니다. SMPTE ST 2022-5 표준 문서의 제목은 ‘Forward Error Correction for Transport of High Bit Rate Media Signals over IP Networks’로써 무압축 비디오/오디오 신호를 SMPTE ST 2022-6 표준에 따라 전송할 때 적용하는 순방향 오류제어(Forward Error Correction)에 관한 사항을 정의하고 있으며, SMPTE ST 2022-6 표준 문서의 제목은 ‘Transport of High Bit Rate Media Signals over IP Networks’로써 SDI 신호와 동일한 데이터를 IP 패킷으로 만들어 전송하는 방법에 관한 사항을 정의하고 있습니다. SMPTE ST 2022-5와 2022-6은 내용상으로 분리가 힘들어 같이 묶어서 다룰 것이며, SMPTE ST 2022-5는 SMPTE ST 2022-6의 내용을 알아야 쉽게 이해가 되므로 우선 SMPTE ST 2022-6에 대해 설명한 후 SMPTE ST 2022-5에 관한 내용을 이어가겠습니다.



그림 1. SMPTE ST 2022-6 IP 패킷 형태

[그림 1]은 SMPTE ST 2022-6의 표준이 정의하는 무압축 비디오/오디오 전송을 위한 IP 패킷 형태입니다. SMPTE ST 2022 방식으로 MPEG-2 TS를 전송하기 위한 IP 패킷과 마찬가지로 IP/UDP/RTP 헤더를 가지고 있지만, RTP 헤더 이후에 Media Payload 헤더와 현재 방송제작에 쓰이는 SDI

신호 데이터를 그대로 1376바이트씩 나누어 붙인 부분이 MPEG-2 TS를 전송하는 IP 패킷과 다릅니다. [그림 1]에서 SDI 신호 데이터를 1376바이트씩 나누어 전송하는 이유는 1500바이트 이하가 되어야 대부분의 네트워크에서 조각으로 나뉘지 않고 전송되기 때문이라고 합니다.

이전의 SMPTE ST 2022 관련 연재에서는 RTP 헤더의 상세한 내용을 다루지 않았지만, SMPTE ST 2022-6 표준의 이해에는 어느 정도 RTP 헤더의 구조를 설명하는 것이 필요하여 [그림 2]에 RTP 헤더의 구조를 표시했습니다. RTP 헤더는 12바이트로 이루어져 있으며 헤더 안의 각 필드의 내용은 아래와 같습니다.

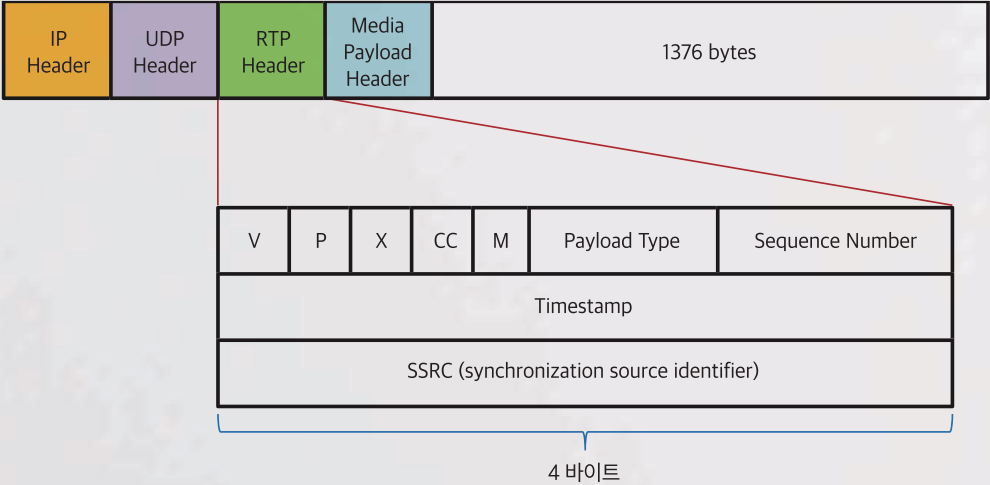


그림 2. SMPTE 2022-6의 RTP 헤더 구조

• SMPTE ST 2022-6 RTP 헤더

V (Version)	• RTP 버전을 나타내는 2비트 필드이며 현재 SMPTE 2022-6에서 사용하는 값은 2임
P (Padding)	• RTP로 전송되는 데이터 뒤에 추가로 패딩 되는 데이터 유무를 나타내는 1비트 필드 • 0이면 패딩 데이터 없음 • 1이면 패딩 데이터 있음
X (Extension)	• 헤더 확장 여부를 나타내는 1비트 필드이며, SMPTE ST 2022-6에서는 0으로 사용
CC (Contributor Source Identifier Counter)	• 4비트 데이터 필드 • SMPTE ST 2022-6에서는 0으로 고정(사용하지 않음)
M (Marker)	• 비디오 프레임의 마지막 데이터를 나타내는 1비트 필드 • 해당 패킷이 비디오 프레임의 마지막 데이터일 경우 1 • 그 이외의 경우는 0
Payload Type	• [그림 1]의 1376바이트 공간에 실리는 데이터를 식별하기 위한 7비트 필드 • 27MHz Clock 기반의 고용량 미디어 데이터 : 필드 값을 98로 세팅 (예 : SDI 신호 포맷의 데이터 전송) • 27MHz Clock 기반의 고용량 미디어 데이터 FEC : 필드 값을 99로 세팅 (예 : 전송되는 SDI 신호 포맷의 데이터를 위한 FEC 전송)
Sequence Number	• RTP로 전송되는 패킷의 순서를 구분하기 위한 16비트 필드 • 패킷을 보낼 때마다 1씩 증가
Timestamp	• RTP 패킷의 첫 바이트가 송신단에서 처리된 시점을 나타내는 32비트 필드 • 초기값은 랜덤으로 정해지며, 통상적으로 카운터에 의해 1씩 증가됨
SSRC	• 데이터 송신 소스 ID를 위한 32비트 필드 • 각각의 발송 소스는 무작위 SSRC ID를 가지며, 중복 ID는 없음

SMPTE ST 2022-6 RTP 헤더의 구조에서 알 수 있듯이 RTP 헤더는 전송되는 데이터의 종류와 조각조각 나뉘어 전송되는 비디오 프레임 데이터의 순서 등에 관한 정보만 제공하고 있습니다. 하지만 SDI 신호의 경우 여러 가지 해상도와 주파수의 비디오 포맷을 제공하고 있어서 이에 대한 정보를 추가로 제공하는 헤더가 필요합니다. 그래서 RTP 헤더 뒤에 [그림 3]과 같은 Media Payload 헤더가 다시 붙게 되며, 각 필드의 내용은 다음과 같습니다.

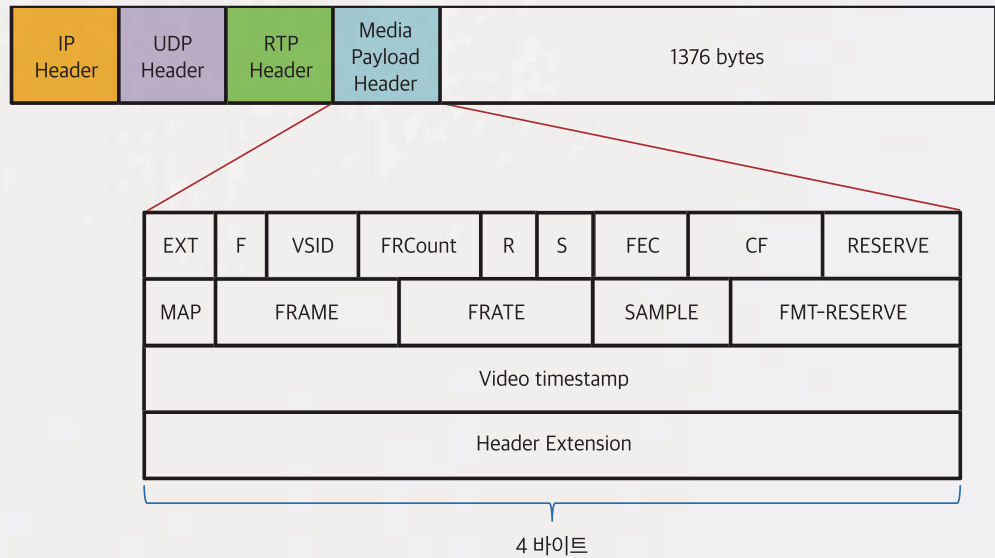


그림 3. SMPTE ST 2022-6 Media Payload Header 구조

• SMPTE ST 2022-6 Media Payload 헤더

EXT (extension field)	• 헤더 확장 여부를 나타내는 4비트 필드 • 이진수로 0001~1111까지의 값을 가지며 해당 필드 값의 4배에 해당하는 바이트 수 만큼 헤더가 확장
F (video source format)	• 비디오 소스 포맷의 존재 여부를 나타내는 1비트 필드 • SMPTE ST 2022-6에서는 값이 1로 고정
VSID (video source ID)	• 추후 설명될 SMPTE ST 2022-7에서 정의하는 스트림 이중화 여부를 나타내는 3비트 필드 • 이중화 스트림을 사용하는 경우 메인 스트림은 이진수로 000 • 이중화 스트림을 사용하는 경우 백업 스트림은 이진수로 001 • 나머지 값은 Reserved
FRCCount (frame count)	• 비디오 프레임 카운터를 위한 8비트 필드 • RTP 헤더에서 비디오 프레임의 마지막 데이터를 알리는 M 필드가 1로 된 패킷 이후에 1씩 증가 • 8비트이므로 0~255 사이의 값만 가질 수 있어서 255 이후는 다시 0에서 시작
R (reference for time stamp)	• 타임스탬프 발생의 기준 소스를 나타내는 2비트 필드 • 이진수 00 : 타임스탬프 기준 소스가 없음 • 이진수 01 : Reserved • 이진수 10 : UTC 기반의 기준 소스 사용 • 이진수 11 : 로컬 기준 소스 사용
S (video payload scrambling)	• 전송되는 비디오 데이터의 스크램블 정보를 담은 2비트 필드 • SMPTE ST 2022-6에서는 0의 값으로 고정 • 이진수 00 : 스크램블 적용 안 함 • 이진수 01 ~ 11 : Reserved
FEC (FEC usage)	• FEC를 위한 스트림을 사용하는지 여부에 관한 정보를 담은 3비트 필드 • 이진수 000 : FEC 스트림 사용 안 함 • 이진수 001 : 수직 방향 FEC 사용 • 이진수 010 : 수직/수평 방향 FEC 사용 • 나머지 값은 Reserved

CF (Clock Frequency)	• 전송되는 비디오 워드(10비트)의 클럭 주파수를 나타내는 4비트 필드 • 이진수 0000 : 타임스탬프 없음 • 이진수 0001 : 27MHz - SD-SDI 전송은 270Mbps이므로 이를 10비트인 비디오 워드로 환산하면 27MHz • 이진수 0010 & 0011 : 각각 148.5MHz, 148.5/1.001MHz - HD-SDI는 1.485 또는 1.485/1.001Gbps - 1.485 또는 1.485/1.001Gbps는 비디오 워드로 148.5 또는 148.5/1.001MHz • 이진수 0100 & 0101 : 각각 297MHz, 297/1.001MHz - 3G-SDI는 2.97 또는 2.97/1.001Gbps - 2.97 또는 2.97/1.001Gbps는 비디오 워드로 297 또는 297/1.001MHz • 이진수 0110~1111 : Reserved
RESERVE (reserved)	• 예비로 비워둔 필드이며 현재 표준에서는 0으로 채움
MAP	• SMPTE ST 2022-6으로 전송되는 SDI 포맷 데이터의 매핑 구조를 나타내는 4비트 필드 • 이진수 0000 : HD-SDI, 3G-SDI 레벨 A 매핑 • 이진수 0001 : 3G-SDI 레벨 B 듀얼 링크 매핑 • 이진수 0010 : 3G-SDI 레벨 B 듀얼 스트림 매핑 • 나머지 값 : Reserved
FRAME	• 전송되는 SDI 포맷 데이터의 비디오 데이터 포맷을 나타내는 8비트 필드 • [표 1]에 필드 값과 각각에 대응되는 비디오 데이터 포맷 정리
FRATE	• 전송되는 비디오의 프레임율을 나타내는 8비트 필드 • [표 2]에 필드 값과 각각에 대응되는 프레임율 정리
SAMPLE	• 전송되는 픽셀의 컬러 샘플링 정보 및 픽셀 비트 수를 담은 4비트 필드 • [표 3]에 필드 값과 각각에 대응되는 컬러 샘플링 포맷 및 픽셀 비트수 정리
Video timestamp	• 비디오 샘플링을 위한 Free Running Counter 값을 나타내는 32비트 필드 • 전송되는 비디오 데이터의 픽셀 중 앞선 패킷과 현재 패킷에 픽셀 정보가 분산되지 않고, 현재 패킷에 픽셀 정보가 온전히 담긴 픽셀 중 첫 번째 픽셀의 타임스탬프 값 • CF 필드 값이 0보다 클 때 사용
Header Extension	• EXT 필드가 0이 아닐 때 추가적 정보를 전달하기 위한 (1~15)×32비트 필드

이진수 값	픽셀 수 (Active 수평)	픽셀 수 (Active 수직)	총 픽셀 수 (수직)	영상 방식	전송 방식
0x00	알려지지 않은 포맷				
0x01~0x0F	Reserved				
0x10	720	486	525	인터레이스	인터레이스
0x11	720	576	625	인터레이스	인터레이스
0x12~0x1F	Reserved				
0x20	1920	1080	1125	인터레이스	인터레이스
0x21	1920	1080	1125	프로그레시브	프로그레시브
0x22	1080	1080	1125	프로그레시브	세그멘트드
0x23	2048	1080	1125	프로그레시브	프로그레시브
0x24	2048	1080	1125	프로그레시브	세그멘트드
0x25~0x2F	Reserved				
0x30	1280	720	750	프로그레시브	프로그레시브
0x31~0xFF	Reserved				

표 1

이진수 값	프레임율(Hz)
0x00	알려지지 않은 프레임율의 2.970GHz 신호
0x01	알려지지 않은 프레임율의 2.970/1.001GHz 신호
0x02	알려지지 않은 프레임율의 1.485GHz 신호
0x03	알려지지 않은 프레임율의 1.485/1.001GHz 신호
0x04	알려지지 않은 프레임율의 270MHz 신호
0x04~0x0F	Reserved
0x10	60
0x11	60/1.001
0x12	50
0x13	Reserved
0x14	48
0x15	48/1.001
0x16	30
0x17	30/1.001
0x18	25
0x19	Reserved
0x1A	24
0x1B	24/1.001
0x1C~0xFF	Reserved

표 2

이진수 값	컬러 샘플링	픽셀 비트 수
0000	알려지지 않은 포맷	
0001	4:2:2	10비트
0010	4:4:4	10비트
0011	4:4:4:4	10비트
0100	Reserved	
0101	4:2:2	12비트
0110	4:4:4	12비트
0111	4:4:4:4	12비트
1000	4:2:2:4	12비트
1001~1111	Reserved	

표 3

지금까지 현재 방송제작 현장에서 사용하고 있는 SDI 신호와 동일한 데이터를 IP로 전송하는 표준인 SMPTE ST 2022-6의 헤더 구조에 관해 다루었습니다. 지면 관계상 이번 연재는 헤더에 관한 설명으로 마무리하고, 다음 연재에서 [그림 1]의 1376바이트 공간에 어떻게 SDI 신호와 동일한 데이터가 실려서 전송되는지와 SMPTE ST 2022-6 방식으로 전송되는 데이터의 FEC(순방향 오류제어)에 관해 다루어 보겠습니다. 독자 여러분 건강하세요! 🍀



방송

人

사심 인터뷰

임정원·최지민·김혜림

EBS 방송기술직 신입·경력사원

EBS의 새 얼굴을 소개합니다

작년 말 EBS는 신입·경력공채를 진행했고, 치열한 과정에서 두 명의 신입사원과 한 명의 경력사원 총 3명을 선발했다. 이제 입사 후 반년의 시간이 흘러 그녀들은 어엿한 EBS 방송기술인으로서 제 역할을 해내고 있다고 한다. 스펀지가 물을 빨아들이듯, 선배들의 지식과 노하우를 보고 배울 3명의 새로운 얼굴들은 누구인지 짧은 인터뷰를 통해 독자 여러분께 소개한다. 방송기술에 대한 열정으로 뭉친 그녀들의 지난 과정과 삶을 살짝 들여다보자.

입사를 축하드립니다. 먼저 간단히 자기소개 부탁드립니다.

김혜림 _ 안녕하세요. 저는 Virtual Designer로 입사하게 된 김혜림이라고 합니다. 제가 일하고 있는 영상기술부는 방송제작의 중요한 부분인 기술감독, 영상감독, 서버마스터, Virtual 제작운용 이렇게 네 파트로 나뉘는데 그 중, 저는 Virtual 제작을 담당하고 있습니다. 3D로 VR 세트나 AR을 디자인, 모델링한 뒤 Virtual 전용 소프트웨어를 사용하여 운용자가 녹화 시 사용하기 편하게 부조 내 Virtual 세팅까지 담당하고 있습니다.

임정원 _ 안녕하세요. 2019년 12월 EBS에 입사하여 영상기술부에서 서버 운영 업무를 담당하고 있는 신입사원 임정원입니다. 저는 스튜디오 프로그램 제작을 지원하며 파일 기반의 녹화 시스템을 운영하는 역할을 수행하고 있습니다.

최지민 _ 안녕하세요. 2020년 1월자로 융합기술본부 제작기술부 TV 음향팀에 발령받은 신입사원 최지민입니다. 현재 TV 스튜디오 음향 엔지니어로 일하고 있습니다. EBS의 TV 생방송이나 녹화 프로그램 제작 과정에서 마이킹부터 부조정설의 오디오 콘솔 운용까지 차근차근 방송 실무 경험을 하며 성장 중인 신입 엔지니어입니다.

EBS 입사 후 여러 가지에 변화가 생기셨을 것 같은데요.

김혜림 _ 입사 후 해보고 싶은 것이 더 많아졌습니다. 여러 분야의 사람들을 만나 소통하고 창의적인 아이디어를 얻으면서 제 분야에만 한정되지 않은 지식을 가진 사람이 되고

싶다는 생각을 하게 되었고, 여러 분야의 교육에 참여하며 새로운 관점으로 방송제작에 접목시키기 위해 시도해보려고 계획하고 있습니다.

임정원 _ TV 프로그램을 시청할 때의 태도가 많이 바뀌었습니다. 예전과는 달리 요즘은 TV를 시청하면서도 이 프로그램이 어떤 단계들을 거쳐 제작되었을지 추측해보는 습관이 생겼습니다. 스태프 스크롤에 나오는 이름들도 괜히 유심히 보면서 표면적으로 드러나지 않는 많은 스태프의 노고에 대해 동병상련의 마음을 느끼곤 합니다.

최지민 _ 입사 이후 TV 음향팀으로 부서배치를 받고 음향 엔지니어로서 일하다 보니, 재미있게 시청만 했던 방송을 요즘은 다른 관점에서 보게 되는 것 같습니다. 출연자가 사용하는 마이크에 눈길이 가고, 마이크의 위치, 어떤 마이크를 사용했는지, 연주 세션이 나오면 각각의 소리가 어떻게 믹싱이 되었는지 분리해서 들어보려 하게 됩니다. 방송을 시청할 때 한 번 더 유심히 살펴보게 되는 습관이 생겼습니다.

그렇다면, 두 신입사원분만 질문드려 볼게요. 방송기술직에 지원한 이유를 들어볼 수 있을까요?

임정원 _ 학창 시절 내내 방송부에 몸담으며 방송 분야에 대한 막연한 꿈을 가졌고, 전기전자공학부에 진학하며 그 꿈은 방송 엔지니어로 구체화되었습니다. 그러

나 대학 졸업 당시 대다수의 방송국이 채용을 시행하지 않아, 목표했었던 분야와는 다른 산업의 기업에서 사회인으로서의 첫발을 내딛게 되었습니다. 그 동안 오히려 원래 꿈꿨던 방송 기술에 대한 간절함과 확신이 커졌고 나중에 후회하지 말고 더 늦기 전에 도전해보자 하는 마음에 지원했었습니다.

최지민 _ 저는 해외 인턴십 과정 중 방송기술직에 대해 처음 알게 되었습니다. 입사 전 해외의 공공기관에서 인턴십을 하며 기관의 토크쇼를 온라인으로 중계하기 위해 지역 방송국과 협업을 했었는데, 그 일로 지역 방송국에 자주 방문하면서 방송 엔지니어를 처음 알게 되었습니다. 항상 완성된 프로그램만 보다가 실제 방송 제작 과정을 보면서, 보이지 않는 곳에서 많은 엔지니어가 각자의 전문성을 갖고 제작에 임하고 있는 모습이 매력적으로 다가왔습니다. 그 이후 한국에 돌아와 방송기술 직무에 대해 알아보았고, 기사 자격증 공부를 시작으로 본격적으로 방송국 입사를 준비하게 되었습니다.

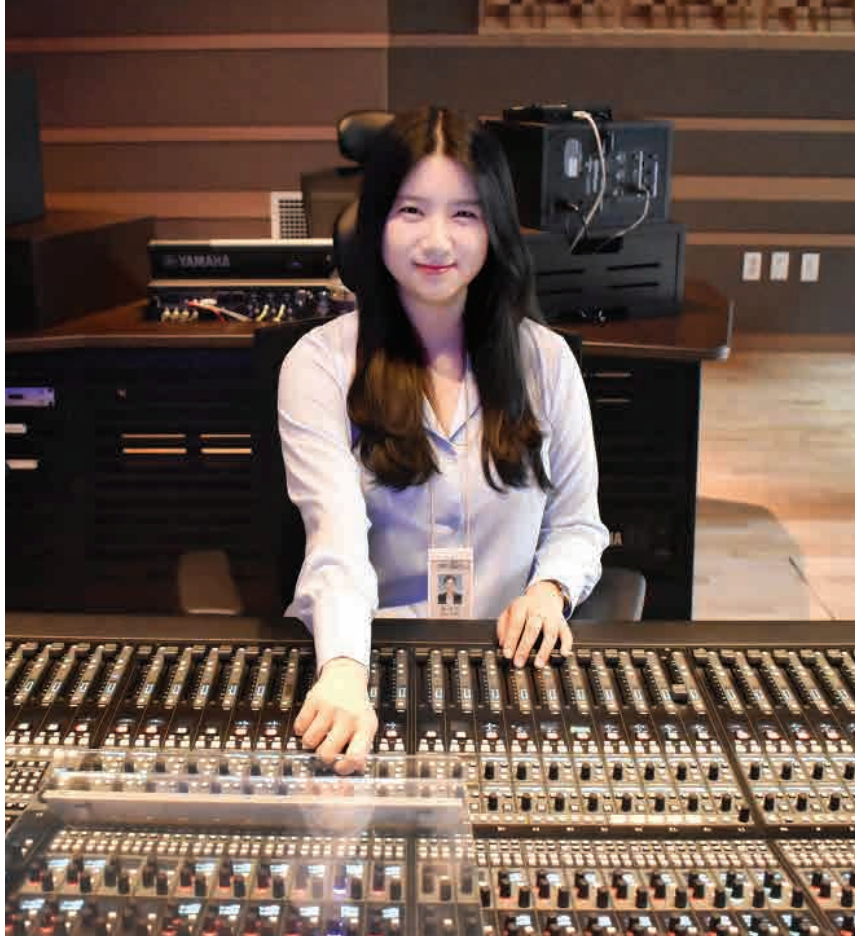
입사 전 성장에 도움이 되었던 경험이 많을 것 같은데요.

임정원 _ 네, 대학 내 영상 제작 동아리에서의 경험들이 가장 큰 영향을 미쳤습니다. PD, 기자 등 언론인을 꿈꾸는 여러 친구들과 함께 교내외의 영역에서 다양한 영상 제작 활동을 비롯해 교내 방송국을 운영했던 경험은 협업 능력 향상과 영상 제작 프로세스의 이해에 많은 도움이 되었습니다. 개인적으로는 소중한 추억도 많이 만들었던 가치 있는 경험이었습니다.

최지민 _ 저는 학부 운영체제 연구실에서 자체 클라우드를 운영하면서 기술 서비스를 제공하는 경험을 한 적이 있습니다. Openstack을 기반으로 하는 클라우드 서비스를 연구실 팀원들과 함께 운영했었는데, 일단 컴퓨팅 자원을 가상화시키고 각각 노드의 네트워크를 구성하는 일련의 과정을 경험하면서 가상화 시스템의 전체적인 구조를 파악하고 공부하는 데에 도움이 되었습니다. 또한, 효용성 측면에서 클라우드 서비스를 방송국에서 어떻게 활용해야 할지 나름대로 고민해보기도 했었습니다.

EBS 입사시험을 치르며 인상적이었던 점은?

임정원 _ 최종 면접이 가장 기억에 납니다. 일반적으로 임원면접의 경우 다소 형식적으로 진행되는 경우가 많은데, EBS의 임원면접은 지원자의 EBS에 대한 관심 검증부터 방송기술 분야의 비전 제시까지 다방면에서 심층적으로



최지민 사원

역량을 평가받는 자리였습니다. 실제 면접은 15분 남짓 되는 시간이었지만 마치 1시간처럼 느껴질 정도로 난이도 있는 면접이었습니다.

최지민 _ 필기는 AWS 기반 TTS 사업 시 예산 계산 문제, CPU, GPU, 자바, 파이썬 등 IT 관련 문제의 비중이 높았던 점이 인상 깊었습니다. 그리고 논술 주제였던 ‘에듀테크’까지 전반적으로 4차 산업혁명의 주요 IT 신기술에 대한 기본적인 소양을 가진 인재를 필요로 한다는 인상을 받았습니다. 면접은 최종면접 마지막 질문이 기억에 납니다. 그때는 펍수가 막 유명해지기 시작할 즈음이었고, 면접을 마치고 나가기 직전에 갑자기 사장님께서 ‘펍수가 몇 살이냐’고 물어보셨습니다. 펍수 덕에 훈훈한 분위기로 면접을 마무리했었는데, 어쨌든 EBS에 대해 얼마나 관심이 있는지를 파악하시려고 질문하셨던 것 같네요.

현재까지 업무를 하며 느낀 점이 궁금하네요.

임정원 _ 다양한 사람들과의 원활한 협업 능력이 매우 중요하다는 것을 체감하고 있습니다. 방송은 PD, 작가, 출연자, 카메라, 편집자, 엔지니어 등 모두가 한 명

도 빠짐없이 조화로운 협업을 수행해야만 하나의 작품을 만들 수 있는 고도화된 작업이기에 저도 제 역할을 다 할 수 있도록 선배님들께 많이 배우려 노력하고 있습니다.

최지민 _ 제가 있는 TV 음향팀은 1~4 스튜디오 녹화/생방송 제작, 더빙, 스페이스 홀 공연/제작 업무로 구성되어 있습니다. 저는 주로 1~4 스튜디오 녹화/생방송 제작 업무를 담당하고 있는데요. 일주일에 두세 번 정도는 생방송에 들어가고 있습니다. 생방송을 할 때는 언제 어떤 상황이 발생할지 모르지만 긴장하거나 당황하기보다는 차분한 태도로 임하는 것이 좋겠다는 생각이 듭니다. 스스로 중심을 잡고 어떤 일이든 차분한 자세로 임하는 것이 좋겠다고 느끼고 있습니다.

방송기술직 준비생에게 하고 싶은 조언이나 추천하고 싶은 일은?

임정원 _ 최근의 방송기술 패러다임이 네트워크 및 IT 기반으로 전환되는 추세임에 따라 관련 분야에 대한 신기술에 관심을 두신다면 많은 도움이 되실 것 같습니다. 단순히 개

념 학습에서 그치는 것이 아닌, 해당 기술을 방송기술 분야에 접목할 수 있는 구체적인 방안을 그려보는 것도 좋습니다.

최지민 _ 공개방송이나 제작현장을 한 번쯤 구경하거나 경험해 보시는 걸 추천하고 싶습니다. 방송국에 견학을 신청해서 둘러보시는 것도 좋고요. 책이나 모니터로 보는 것과 실제로 보는 것은 다르잖아요. 그리고 방송기술직으로 입사하게 되면 어떤 일을 하게 될지 간접적으로 알아볼 수도 있고요. 좋은 기억을 상기시키며 입사를 준비하시면 좋은 동기부여가 될 것 같습니다.

신입사원분들의 진솔한 이야기 잘 들었습니다. 이번엔 경력사원으로 입사하신 김혜림 사원께 질문드릴게요. 많은 방송국 중 EBS에 도전하게 된 계기가 있을까요?

김혜림 _ 제가 처음 그래픽을 시작하게 된 계기는 우연히 Photoshop과 After effects를 접하면서 영상제작에 흥미를 느끼기 시작하면서부터입니다. 처음에는 취미로 혼자 영상제작을 해보다가 방송제작의 꿈을 키우게 되었고 원래 제 전공이었던 화학을 그만두고 미디어공학 복수전공을 하면서 차근차근 제 꿈을 향해 공부하기 시작했습니다. 항상 새로운 기술과 그래픽 툴에 관심이 많아 이것저것 시도해 보기를 좋아했기 때문에 이러한 저의 성향이 지금 제 직업과 잘 맞는 것 같습니다. EBS는 미래교육과 4차 산업혁명에 맞추어 AI 등의 새로운 서비스를 지원하는 시도를 하고 있고 이러한 EBS의 미래 지향적인 목표에 제 꿈이 부합하여 함께 하고 싶어 도전하게 되었습니다.

입사 과정도 다를 것 같은데, 경력공채는 신입공채와 채용 과정이 어떻게 차이가 있나요?

김혜림 _ 경력공채는 특정 분야를 한정해서 그 일을 전문적으로 하며, 바로 투입되어서 방송제작에 지장이 없도록 해야 하기 때문에 신입공채와 채용과정이 조금 달랐습니다. 1차는 공통으로 상식과 분야별 전공으로 비슷했지만, 2차는 실기시험으로 실제 3D 소프트웨어를 사용하여 주어진 시간 내에 제시된 주제로 디자인 작업을 한 뒤, 바로 실무면접에서 제가 만든 작품의 컨셉 및 디자인 의도를 설명하는 식으로 진행되었습니다.



임정원 사원



다양한 방송사에서 Virtual Design을 해오셨는데, 간략히 들어볼 수 있을까요? 그리고 Virtual Design의 어려운 점은 무엇인지도 궁금하네요.

김혜림 _ 전에는 영화합성이나 후반 관련 작업만을 해오다가 방송그래픽을 꼭 해보고 싶어 MBC에서 일하게 되었는데 그때 제가 맡았던 기상그래픽은 생방송에 chroma를 주로 쓰다 보니 자연스럽게 Virtual을 접하게 되었습니다. 제가 사용했던 Virtual 프로그램은 3D 프로그램과도 많이 달라서 독학하는데 많은 시간을 투자했었습니다. 하지만 이러한 Virtual 장비 운용 및 디자인 경험을 살려 KBS에서는 뉴스, 선거, 올림픽 등 좀 더 다양한 분야의 프로그램을 제작해 볼 수 있는 기회를 얻게 되었고, 특히 대통령 선거 때 국회의원사당 안에서 AR을 모두 디자인하는 경험을 하면서 많이 배울 수 있었습니다.

Virtual Design의 어려운 점은 멀티플레이어가 되어야 한다는 점입니다. 2D, 3D 내의 어느 분야든지 혼자서 다 커버할 수 있어야 하고, 거기에 더하여 Virtual 장비까지 사용할 줄 알아야 해서 신기술과 정보에 빨라야 하고 끊임없이 공부해야 하는 포지션입니다.

앞으로 Visual Effects 분야는 그 활용이 더 커질 텐데, 더 배우고 싶은 것은 무엇인지요?

김혜림 _ 요즘 방송에서 Virtual 쪽의 트렌드는 게임 엔진과의 접목이고 이미 몇 년 전부터 여러 방송 프로그램에서 사용되고 있습니다. 현재 EBS도 게임엔진을 사용 가능하게 Virtual 소프트웨어를 업그레이드하여 프로그램 제작에 활용하고 있습니다. 게임엔진을 이용 시 전보다 사실적인 반사효과, 조명 등을 실시간으로 적용 가능하여 훨씬 더 가볍고 퀄리티 좋은 VR과 AR 제작이 가능하기 때문에 요즘 많은 관심을 가지고 언리얼 엔진을 계속 공부하고 있습니다.

방송사 경력공채를 준비하는 직장인 분에게 한 말씀 부탁드립니다.

김혜림 _ 저도 제 분야에 신입이나 경력공채가 항상 소수 인원으로만 한정되어 있어서 여러 번 공채에 도전했었지만 기회를 잡기 쉽지 않았던 것 같습니다. 하지만 계속 관심 있는 한 분야로 경력을 쌓아가다 보면 그 분야 안에서도 다양한 경험과 노하우가 생기는 것

같습니다. 포기하지 않고 항상 공고를 잘 체크하며 도전하다 보면 저처럼 갑자기 기회가 찾아올 것입니다. 그리고 경력도 전공과 상식을 보는 곳도 많으니 항상 최신기술 및 뉴스에 관심을 가지고 공부를 하는 것이 좋습니다. 또한 포트폴리오나 실기를 보는 경우가 있으니 제한된 시간 내에 디자인을 해보는 연습도 중요한 것 같습니다.

네, 잘 들었습니다. 연륜과 경험을 사뭇 느낄 수 있었던 듯합니다. 사원분들의 가장 애정하는 취미가 궁금해지네요.

김혜림 _ 제 취미는 Virtual과는 살짝 거리가 있지만 어떻게 보면 디자이너와는 관련이 많기도 한 네일아트입니다. 처음에는 제 손톱에 스트레스 해소 겸 호기심으로 시작했다가 지금은 박람회에도 참석하여 재료도 구입하고 최신 디자인 등의 연구도 합니다. 비록 분야가 다르지만 여러 가지 색상과 창의적인 디자인을 고민하는 점은 비슷하여 제 일에도 도움이 되는 취미생활입니다.

임정원 _ 최근 코로나 19 바이러스로 인해 외출을 자제하고 집에 머무는 시간이 늘어나면서 식물과 인테리어에 대한 관심이 높아졌습니다. 두 가지의 합성어로 ‘플랜테리어’라고도 하는데요, 저만의 공간을 취향에 맞게 꾸미는 것에 대하여 큰 즐거움을 느끼고 있습니다.



김혜림 사원

최지민 _ 요즘 가장 빠져있는 취미는 유화 그리기입니다. 제작년부터 친구들과 전시회를 다니고 각자 자유롭게 그림을 그리며 여가를 보내면서 그림을 좋아하게 되었습니다. 서로 좋아하는 그림 취향은 다 다른데, 저는 그중에서도 유화 그리기에 빠져있습니다. 특히, 캔버스에 채색하는 행위 자체가 주는 오묘한 느낌을 매우 좋아합니다. 또한, 빛과 색을 어떻게 표현하고 배합하느냐에 따라 그림의 분위기가 달라지고, 하나의 그림을 완성하며 온전히 집중할 수 있어 유화 그리기를 좋아합니다.

마지막으로 어떤 방송기술인이 되고 싶은지 말씀해 주시길 바랍니다. 장시간 고생하셨습니다.

김혜림 _ 저는 항상 신기술에 앞서는 방송기술인이 되고 싶습니다. 새로운 기술의 도입으로 점점 방송은 사실적이고 디테일이 뛰어난 무한한 가능성을 보여주고 있습니다. 또한 방송은 맞춤형 서비스로 변화하고 있습니다. 1인 미디어가 증가하고 인터랙티브가 중요해지고 있기 때문에 이러한 부분을 연구하여 보다 시청자가 실시간으로 참여가능한 창의적인 방송을 제작할 수 있도록 항상 새로운 시도와 도전을 해보고 싶습니다.

임정원 _ 제가 맡은 분야에 한해서는 누구보다도 전문성을 가진 공학자가 되고 싶습니다. 또한 공교육의 한계 보완 등의 공적 가치를 최우선으로 여기는 EBS의 일원이 된 만큼 공학적 역량뿐만 아니라 사회적 역량까지 발휘하는 방송기술인이 되는 것이 제 꿈입니다.

최지민 _ 개인적으로 저는 ‘기술’이라는 매개체를 타인에게 도움을 줄 수 있는 수단으로서 생각하고 있습니다. 직업을 선택하면서 제가 실현하고 싶었던 부분 중 하나도 패러다임의 변화 속에서 소외되는 사람이 생기지 않도록 도움을 주고 싶다는 점이었고요. 그러기 위해서 스스로도 변화에 능동적인 사람이 되려 노력하고 있습니다. 도움을 줄 수 있는 사람이 되려면 그만큼 아는 것이 많아야 하고, 내실을 다져야 하니까요.

마지막으로 이번 코로나 사태로 온라인 개학을 하면서 교육방송공사로서 EBS의 역할과 중요성이 다시금 대두되었다고 생각합니다. 우리 방송국이 앞으로 교육 콘텐츠의 허브 역할을 할 수 있도록 기술적 인프라를 구축하고 기술 서비스를 지원할 수 있는 엔지니어가 되고 싶습니다. 

‘2019 하노이 북미정상회담’ 8박 9일 현장 생중계 소회

글. 이희제 MBN 기술국 차장

원고 청탁이 매년 그렇지만 MBN 기술인협회장님의 갑작스러운 부탁을 받고 무슨 주제를 써야 할지 여러 날 고민하였다. 고심 끝에 20여 년 방송엔지니어 생활 가운데 비교적 최근 일로 가장 기억에 남은 순간이었던 ‘베트남 하노이 현장 생중계’ 후 일담을 적어 보고자 한다.

Part 1. 2주 안에 베트남 현장 생중계 준비라니

2019년 3월 즈음이니 벌써 1년이 훌쩍 넘는 옛 추억이라고도 할 수 있겠지만 나에게 ‘하노이 현장 생중계’는 식은땀 나는 긴박함의 연속이었기에 얼마 전의 일처럼 생생하다.

2018년 4월 판문점 남북정상회담의 결과로, 그해 6월 분단 이후 최초로 싱가포르 1차 북미정상회담이 이루어졌고, 연이어 9월 평양 남북정상회담이 열리게 되었다. 1차 북미정상회담 이후에도 북미 간 핵 협상이 난항을 거듭했지만, 우여곡절 끝에 큰 변화의 시작을 기대하는 하노이 2차 북미 정상 회담이 성사되었다. 그때까지만 해도 나는 이 과정을 대한민국 국민이자 시청자 한 사람의 입장에서 편안하게 지켜보며, 회담에서 좋은 결과가 있기를 기대하고 있었다.



하노이 IMC 국제미디어센터 내부

그런데 하노이회담 개최 몇 주 전 긴급 경영진 회의를 통해 “MBN도 하노이 현장에 스튜디오를 설치해 뉴스를 진행하기로 결정했다.”라는 소식이 중계팀에 전해졌다. 며칠 뒤 당시 중계팀원이었던 나와 보도기술팀 후배 한 명, 총 2명이 현장 스태프로 파견 가기로 급하게 결정이 났다. 이미 결정은 났고, 최소한의 인원과 장비로 최대의 효율을 뽑는 MBN 중계팀 정신이 필요한 순간이었다. 국내도 아닌 해외 야외스튜디오 생중계를 대략 2주 만에 준비하려니 소위 말하는 ‘멘붕’ 상태에 빠졌다. 다행히 싱가포르 1차 북미정상회담 때의 보도국 취재단(취재기자/카메라 기자/PD) 인원이 대부분 하노이팀에도 들어와 있었다. 싱가포르 회담 때도 쉽지는 않았겠지만, 대체로 원활하게 진행됐었다는 후일담을 들은 터라 잠시나마 맘을 놓을 수 있었다.

그러나 말 그대로 잠시, 하노이 IMC(국제미디어센터)¹⁾ 사전 취재등록과 생중계 해외망 신청, 야외스튜디오 장소 선정과 촬영 허가 등 어느 것 하나 호락호락하지 않은 과정에 불안은 점점 커져갔다. 휴가차 베트남 여행을 갔던 것과는

1) 용어 설명 : IMC(International Media Center), HB(Host Broadcasting), VTV(Vietnam Television).

Hong Anh Dong	Re: [URGENT] IMC's official operation time and handover time	19-02-28 17:29
Hong Anh Dong	[URGENT] IMC's official operation time and handover time	19-02-28 18:18
Pham Nguyen	FW: MBN 미디어 서비스 제공 계약 확인 요청의 건	19-02-28 18:36
Hong Anh Dong	Mock out and handover schedule - IMC HANOI	19-02-27 22:44
Pham Thanh Vu	Re: MBN member list of name	19-02-27 22:02
Joel San Joseph Dine	행사 초빙 안내 - MBN	19-02-28 11:26
Hong Anh Dong	[NOTICE] LIVE BROADCAST IMC	19-02-28 20:14
Hong Anh Dong	[URGENT] IMC's official operation time	19-02-28 22:48
Hong Anh Dong	Essement Hot and net up time	19-02-24 10:58
DPK USA Summit W	Application approved	19-02-23 17:39
DPK USA Summit W	Application approved	19-02-23 17:38
Vu Nguyen Anh	Host broadcaster announcement: Payment Deadline and Unilateral footage	19-02-23 13:35
Duy Nguyen	Re: NCC Device List for Media booths	19-02-23 20:41
Duy Nguyen	NCC Device List for Media booths	19-02-23 13:25
Duy Nguyen	Logo Media Booths	19-02-23 11:28
Vu Nguyen Anh	Re: Host broadcaster announcement: Payment Deadline and Unilateral footage	19-02-23 11:13
김남현(비서실과방송)	HNBS사들과 방송 진행현황입니다.	19-02-23 09:47
Vu Nguyen Anh	Host broadcaster announcement: Payment Deadline and Unilateral footage	19-02-23 21:03
Duy Nguyen	Booth Logo	19-02-23 10:59
Hong Anh Dong	Re: MBN's Korean company transfer detail	19-02-23 10:08
Duy Nguyen	NCC Media Booth Regulations	19-02-23 13:20
Choe A.	Re: NCC Media Booth Regulations	19-02-23 13:14
Duy Nguyen	NCC Media Booth Regulations	19-02-23 13:12
Hong Anh Dong	Re: MBN PURCHASE ORDER	19-02-23 11:44
th725@daum.net	미디어부스 확인서	19-02-23 10:53
Hong Anh Dong	Re: Re: MBN media booth order form detail	19-02-23 23:48
장영이	미디어부스 차례 확인서	19-02-23 16:13
th725@daum.net	미디어부스 연봉서	19-02-23 16:10

당시 베트남 관련 이메일 리스트 일부

또 다른 입장에서 접근해야 했다. 베트남에서 공식적인 촬영을 하려면, 공안에 신고 후 진행을 해야 하고 베트남 외교부에 촬영 신청과 허가 비용도 내야 했다. 베트남이 많이 자유화되었다고 생각했으나, 여전히 공산당 정부가 사회 전반에 걸쳐 통제하고 있음을 알게 되는 일이었다. 여기에 더해 북미 양국 정부의 경호팀의 삼엄한 경호로 인해 방송 이를 전까지 최종 야외스튜디오 위치 선정을 놓고, 베트남 공안과 주 하노이 한국 대사관과의 조율 문제로 MBN뿐만 아니라 모든 방송사가 곤혹스러운 상황이었다.

좌측 이미지는 출발 전 베트남 외교부와 IMC 등에 주고받은 메일 리스트 일부이다. 출발 전 3~4일은 장비 최종 점검에 마음은 조급한데, 사내와 베트남 측 각종 요청 문서를 처리하느라 더 정신이 없었다. 베트남 외교부, IMC 담당자, 하노이 롯데 센터담당자들과 주고받은 메일만 수십 건이었다. 베트남이 아마도 세계가 주목하는 빅 이벤트 경험 많지 않아서인지 시간적인 여유를 주지도 않고, 출발 전날까지 요구 사항들이 이어졌다.

Part 2. 현장 답사는 원격으로

방송장비 준비, 야외스튜디오 장소 선정과 촬영 허가, 야외 세트 디자인 및 자재 준비, IMC 출입등록 및 장비등록 등 하노이 현장을 알고 처리해야 수월할 일들이 많아 현지 답사가 꼭 필요했었다. 그러나 2주라는 시간적 제약이 답사할 수 있는 여유를 주지 않았다. 취재자 선발대로 출발한 카메라 팀의 도움으로 구글맵을 보며 대략적인 배경 이미지를 머릿속에 그린 후 야외스튜디오를 답사 없이 과감하게 최종 후보 두 곳으로 결정하게 된다.

두 정상이 머물기로 한 호텔과 정장회담이 성사될 호텔이 '호안끼엠' 호수 인근이라고 알려져서, 대부분의 한국 방송사들이 호안끼엠 주변을 중심으로 스튜디오 위치를 결정했다. 다른 방송사들은 이미 스튜디오 배경으로 삼을 뷰 좋은 장소 섭외를 경쟁적으로 마치고, 세트 공사를 진행 중이었다.

뒤늦게 결정한 MBN도 호안끼엠 주변을 일차적으로 고려했지만, 마음에 드는 위치를 찾기는 어려웠다. 호안끼엠과 하노이 롯데타워(호안끼엠에서 차로 10여 분 거리) 야외 수영장 옆 장소 두 곳을 놓고 고민 끝에 과감하게 롯데타워 야외스튜디오로 최종 결정하고 진행을 했다.



MBN(기자대담)

KBS(메인앵커)

CNN(기자)

JTBC(메인앵커)

하노이 롯데센터 7층 야외 특설스튜디오

그런데 회담 개최 이틀 전 갑자기 호안끼엠 주변의 스튜디오 촬영을 경호 문제로 모두 불허한다는 소식이 전해진다. 그 날 오후 결국 KBS와 JTBC, CNN이 하노이 롯데타워, 우리 특설스튜디오 바로 옆으로 오게 되었다. 기적 같은 일이 벌어지자 하노이 롯데 측 담당자들도 방송사들이 여기로 모이게 된 것이 MBN 덕분인 것 같다고 적극적으로 협조해 주어 방송 진행에 많은 도움을 받기도 했다. 현장 답사도 원격으로 진행한 우연한 선택이 결국 신의 한 수가 될 줄이야.

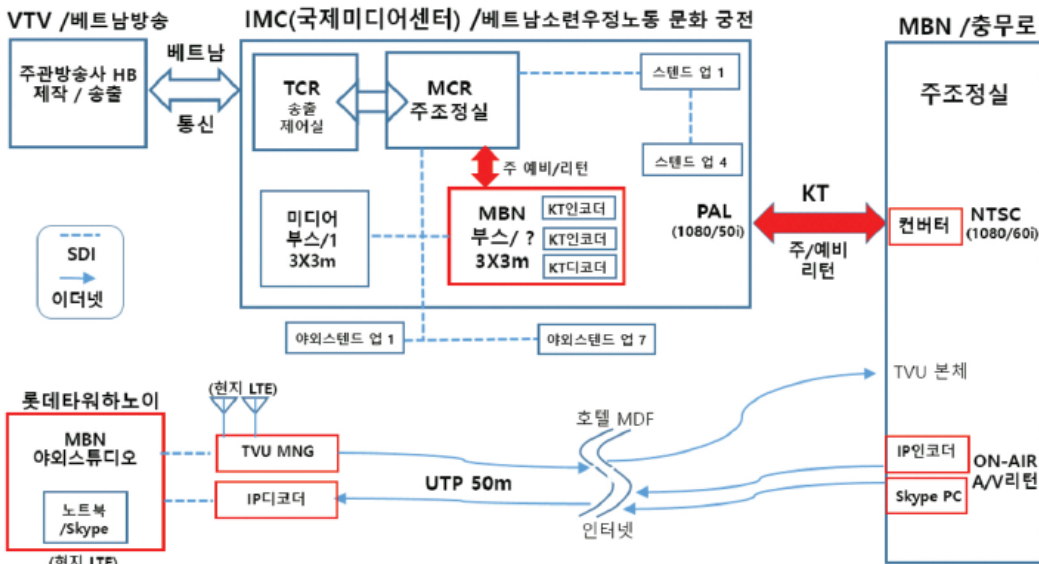
Part 3. 시간은 없어도 사전 준비는 확실하게

현지 오픈 스튜디오에는 앵커 포함 2명이 출연할 예정이었고, 중간에 현지 뉴스 리포트 기사 리드멘트와 현지 전문가 대담을 진행하기로 했다. 뉴스 중계차 1대를 섭외하면 장비는 큰 문제가 없어 보였다. 문제는, 베트남 현지 장비 업체를 통해 중계차나 이동용 중계 장비를 대여하려고 연락은 해봤으나 믿음이 가질 않았다. 고민 끝에 한국에서 가져갈 수 있는 최소한의 장비로 꾸러가기로 결정을 내렸다. 주요 장비는 ENG 3대, DVCAM 1대, AV 스위처 소형 오디오 믹서, 앵커용 프롬프터, 그리고 송출은 MNG(인터넷 전용회선)로 정했다.

두 명의 인원으로 운용 가능한 수준으로 간단히 꾸러간다고 했지만, 출발 전날 장비를 챙겨보니 큰 캐리어로 10개나 되었다. 대부분이 이동용 포터블 장비들이라 생방송 안정성에 심히 우려됐지만 불가피한, 최선의 선택이었다.

출국 전 준비 사항

- 1) IMC(국제미디어센터) 내에 HB(주관방송사/VTV) KT 회선 청약(주/예비/리턴)
- 2) IMC 공식 사이트 미디어 부스 신청/ 미디어 부스 내에 MBN 코텍 설치(KT)
- 3) VTV 옵션 그림 FEED 구매건 (하노이 현장에서 급하게 결정 및 입금)
- 4) MBN 야외스튜디오 송출 MNG용 전용회선 청약(하노이 롯데정보통신) / 50Mbps
- 5) 하노이 야외스튜디오용 방송장비 리스트 업(보유/렌탈/구매 등)
- 6) IMC 공식 사이트에 장비리스트 등록 및 취재원 등록
- 7) 숙박 및 항공편 예약



하노이 현지 중계 구성안을 본사 주조 측과 공유한 구성도

Part 4. 긴장된 첫 방송, 그리고 예상을 빚나간 현장 사건들

야외스튜디오라 날씨의 도움이 꼭 필요했는데, 베트남이 우기로 들어갈 즈음이라 걱정이 되었다. 첫날 저녁 방송 때 약간의 비가 내리기 시작해 순간 아찔하기도 했지만 그 이후로는 다행히 날씨가 우리 편이었다. 20년을 방송 협업을 했지만, 첫 라이브 연결은 여전히 긴장된다. 하노이 7층 야외스튜디오에 사전 계획했던 IP 비디오 ON-AIR 리턴과 오디오 N-1 리턴 신호도 다행히 딜레이 문제없이 원활하게 동작해 주었다.

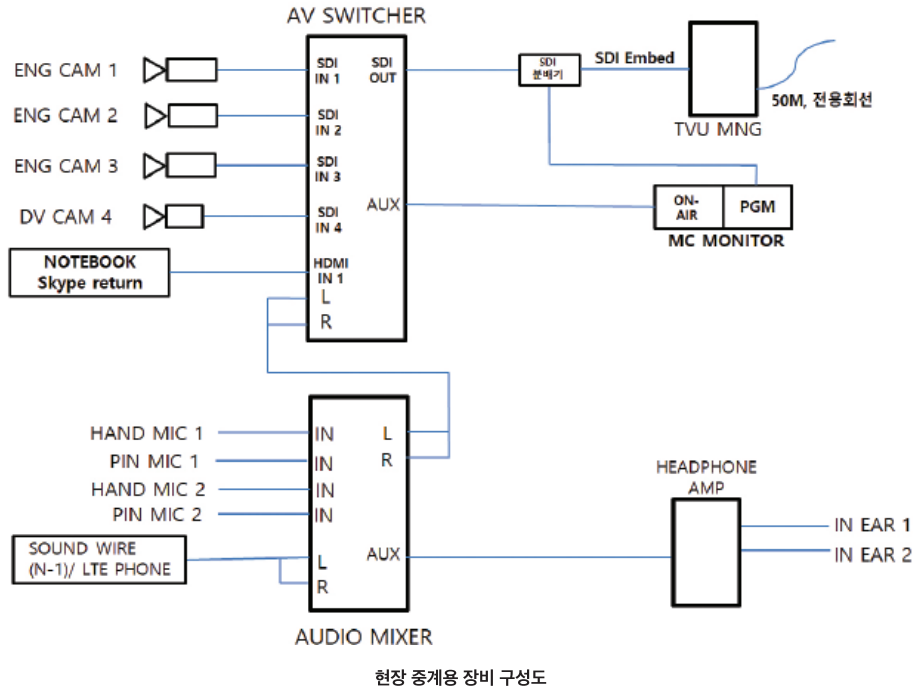
긴장감 속에 첫 저녁 방송을 무사히 마친 후, 다음날 오전 뉴스 연결 끝나자마자 IMC로 HB 신호를 점검하러 가게 되었다. 이날은 김정은 위원장이 기차를 이용해 ‘동당’역에 도착하는 날이었다. VTV에서 별도로 제공하는 그림의 필요성이 없어 보여 보도국 내 의논 결과대로 사전 신청을 안 했었는데, 김정은 위원장의 동당역 근접 촬영 영상을 VTV가 독점으로 내보내고 있었다. 그림이 안 들어오니 본사에서는 난리가 났었고, 일단 IMC 담당자와 현장데스크가 전화상으로 오후에 바로 사용료를 입금할 테니 영상을 넣어달라고 통 사정을 하고 이동을 했다. 취재기자들 얘기로 IMC 출입 ID 카드를 받으려면, 하노이 외교부로 가야 한다고 해서 차량 공유앱인 grab으로 택시를 잡고, 파파고 번역기를 보며 여주며 하노이 외교부에 가까스로 도착, 그런데 아뿔싸! 오늘부터는 IMC 현장에서 ID 카드 제공된다고……. 허둥지둥하는 모습이 안쓰러워 보였는지 웬 럭셔리 승용차가 옆으로 오더니 IMC로 가는 길이니 같이 가자고 한다. 짧은 영어로 몇 마디 나누어 보니 하노이 외교부 소속 여성 간부였다. 덕분에 편안히 IMC에 도착할 수 있었다. VTV FEED 신청서 작성하는 곳에 역시나 타 방송사 사람들도 그제야 근접 촬영 영상을 신청하느라 분주한 상황이었다. 하루하루 그냥 넘어가는 날이 없었다.



김정은 위원장 동당역 도착 VTV 라이브 화면

현지 점검 사항

- 1) 하노이 롯데 센터 7층 야외 세트 단 점검, 전기 용량점검
- 2) 전용회선 50Mbps 인터넷망 점검(하노이 롯데정보통신)
- 3) 하노이 조명 업체 섭외로 HMI 1.2Kw 4대 설치 및 카메라 테스트
- 4) 현지 세트업체 장비 반입 및 설치 및 카메라 앵글로 세트 위치조정
- 5) 중계 방송장비 설치 및 주조 송수신 회선개통 후 현장 진행 리허설
- 6) IMC 내, MBN 미디어 부스 KT 코텍 설치 및 HB 신호 회선 점검
- 7) IMC 내, VTV 라이브 FEED(별도 요금) 신호 회선 점검



MBN 하노이 롯데센터 7층 야외스튜디오 아트캐리어

Part 5. 아쉬웠던 회담 결과 그러나 MBN 현지 중계팀은 무사 귀환

드디어 북미 정상회담의 역사적인 두 번째 만남, 그리고 또 한 번의 북미 간 역사적인 정상 회담이 시작됐다. 전날부터 벽 찬 기대감과 앞으로 남북 간의 관계도 보다 더 발전되리라는 희망찬 기대의 기사들이 쏟아져 나왔다. 그러나 회담이 시작되고 얼마 되지 않아, 전문가들의 희망과는 정반대의 결과로 회담은 공동성명 발표도 없이 마무리되었다. 트럼프 대통령은 그날 저녁 비행기로 출국해버리고, 기차를 타고 온 김정은 위원장은 하노이에 하루 더 남아서 다음날 일정을 소화하기로 했다는 소식이 전해진다.

갑작스러운 해외 출장이라 개인적으로 매우 부담스럽고, 정신적으로나 육체적으로 어려운 일정이었지만, 회담 결과가 좋았더라면 하는 아쉬움이 제일 컸던 것 같다. 역사적인 순간에 그 현장에 같이 할 수 있었던 소중한 기억임에 잊지 못할 추억으로 남는 하노이 8박 9일 여정이었다. 혹시나 3차 북미 회담이 열릴 때 또 현장에 함께 할 수 있을지 모르겠지만, 고군분투하던 하노이 회담의 경험은 개인적으로는 또 하나의 자산이 되었다. 뉴스 중계 감독으로 4년여 시간 동안 세월호 사건 팽목항 중계, 세월호 인양 후 목포 신항 이동장면, 추운 겨울 광화문 촛불시위, 평양 남북정상회담

담 도라산 야외스튜디오 뉴스8 중계, 포항지진 등 참 많은 일을 겪었다. 중계 현장을 다니며 취재기자들과 카메라 기
자들의 수고와 노력도 알게 되었고, 함께했던 현장 취재진과 같은 전우애(?)를 느낄 수 있었던 좋은 기회였다. 📺



MBN 야외 특설스튜디오



MBN 중계 라이브방송 화면



야간 중계방송 당시 스튜디오 상황



멀티뷰 모니터링

에필로그



KBS 야외 특설스튜디오



JTBC 야외 특설스튜디오

메인뉴스를 현장에서 진행하느라 제일 많은 장비와 인원으로 복잡했던 KBS팀, 인원과 장비와 전체적인 지원 규모가 부럽기도 했었다. KBS 중계 팀 함○○ 감독도 우리 MBN 부스에서 서로 인사를 나눴었다. MBN 소규모 인원과 장비로 참 대단하다는 소감과 함께.

당시 손석희 앵커와 안나경 아나운서가 현지에서 진행했던 JTBC팀, 회담 전날 저녁 방송을 마치고 손석희 앵커가 바로 옆에서 같이 방송하던 주변 방송사 스태프들을 찾아와 수고가 많다고 인사하고 가셨던 기억이 떠오른다. 같이 사진이라도 찍어 남길 걸, 지금도 아쉬움이 남는다.



MBN 하노이 취재단 본진 인천공항 출국장(우측에서 네 번째 필자)



하노이 IMC(베트남소련우정노동 문화회전)에서 필자

그림에게 말 걸기 - 6

풍경화, 내면의 거울이 되다

_ 카스파 다비트 프리드리히

글. 남우주 그래픽 디자이너 / 무지크바움 실장

잃어버린 것에 대하여

비가 추적추적 오는 날이었다. 갑자기 복고 감성이 돌아 라디오가 듣고 싶어졌다. 핸드폰으로 라디오 앱을 실행하고 미뤄뒀던 청소나 해볼까 할 때, 쓸쓸한 노래가 흘러나왔다.

“긱은비 내리던 날 / 그야말로 옛날식 다방에 앉아 / 도라지 위스키 한 잔에다 / 짙은 색소폰 소릴 들어보렴...”

중후하고도 아련한 목소리. ‘도라지 위스키’가 뭔지도 모르겠고 노래 속 남자의 정서도 낯설었지만, 이상하게 끌린다 싶어 끝까지 집중했다. “나름대로 멋을 부린 마담”과 “슬픈 뱃고동 소리”가 나오더니 어느덧 클라이맥스에 다다랐다.

“잃어버린 것에 대하여...”

노래는 최백호의 <낭만에 대하여>였다. 화자의 정서에 전적으로 공감하기는 힘들었지만, 그때 나는 이 노래를 또 듣고 싶어져 인터넷을 뒤졌다. 그건 아마 노래 속 사연보다 ‘잃어버린 것, 추억하는 것, 다시 못 올 것과 같은 상실의 정서’에 공감해서인 것 같다.

상실의 감정은 저마다의 시공간에 연결되어 있다. 그 문은 평소에 잘 닫혀있다가도 예기치 않게 열리기도 한다. 책장을 보다가 ‘어머, 이 책이 여기 있었네’ 하고 펼쳤는데 마음을 담아 써 놓은, 누군가의 글귀를 발견할 때나, 타지에서

예기치 않게 엄마의 손맛을 환기하는 음식을 먹었을 때, 사진첩에서 지금과 너무 다른 표정의 나를 발견할 때에도 감정은 지금의 시공간이 아닌, 그 시절의 시공간으로 우리를 데려간다. 감정이 만들어 낸 마법 같은 시공간엔 내가 주인공이다. 그런데 내가 주인공인 무대는 너무 주관적인 세계라 타인에게 공감받지 못하면 언제든 ‘중2병’이나 감정 과잉으로 취급을 받을지도 모른다.

보편적이지만 동시에 지극히 개인적인 감정이 예술사에 전면적으로 드러난 시기를 흔히 ‘낭만주의’ 시대라고 부른다. 18세기 말, 이성의 완장을 찬 계몽주의자들은 합리적이지 않은 것들을 전근대적인 미신으로 치부했다. 그러나 그들이 믿었던 인류의 진보는 오래가지 않아 뼈격거리기 시작한다. 계몽주의의 영향을 받은 프랑스 혁명은 끝내 이상적인 국가를 만들지 못했으며, 급기야 나폴레옹이 집권하자 유럽은 전쟁의 소용돌이에 휩싸였다.

“하늘은 황량하고 백성은 떠났으며,
아름다운 인간의 삶으로 충만했던 대지는
거의 개미의 무덤이 되어가고 있다.”
- 훔볼트 <히페리온> 중에서

이성이 휩쓸고 간 시대에 남은 거라곤 인간 소외와 상실감이었다. 예술가들은 그동안 이성애 가려 보이지 않았던 세계에 주목한다. 상실한 무언가를 찾아 헤맸다. 어떤 이는 신과 마법적인 세계가 살아 있던 중세를 동경했고 어떤 이들은 꿈과 전설의 세계를 파고들었다. 점점 감정을 건드리면서 예술의 자율성을 중시하는 예술가들이 나타났다. 바야흐로 18세기 말, 초기 낭만주의가 태동하고 있었다.

자연과 동기화하다

한 남자가 가파르게 솟은 바위 위에 서 있다. 주변은 온통 안개로 가득하다. 저 멀리 산봉우리가 영험하게 드러난다. 그의 뒷모습은 관광객이나 등산객과는 사뭇 다른 느낌이 다. 내디딘 한 발을 구부려 무릎에 왼손을 올리고 오른손은 허리춤에 갖다 대고 있다. 곧은 등과 어깨에서 어떤 결의가 느껴진다. 그것이 신비로 가득 찬 세상에 대한 도전인지, 숭고한 자연에 대한 경탄인지는 그의 표정을 보지 않고서는 명확하게 알 수 없다. 다만 그의 뒷모습으로 인해 관람객도 같이 이 공간에 들어와 안개 속 풍경을 바라볼 뿐이다.

이 그림은 독일의 낭만주의 화가 프리드리히의 <안개 바다 위의 방랑자>라는 작품이다. 한 지인은 이 그림을 보자마자 등산과 어울리지 않게 차려입은 복장이나 다분히 연출한 듯한 포즈에 “나르시시스트네” 하고 한마디 했다. 감상은 자유지만 그림을 좀 더 알고 싶다면 당시의 감수성과 예술관을 이해할 필요가 있다.

초기 낭만주의자들은 자연을 정복의 대상이 아니라 신의 섭리가 들어간 경건한 대상으로 간주했다. 그들에게 인간이 방황하는 건 신의 언어인 자연을 상실했기 때문이었다. 자연은 우리가 돌아가야 할 곳이고 신의 세계와 인간을 연결하는 매개체였다. 낭만주의자들은, 지금은 이해하기 힘든 관념이지만, 능동적으로 자신의 내면과 자연을 동기화시킬 수 있다고 믿었다. 셸링의 ‘절대 주체’ 개념처럼, 낭만주의자들에게 예술가는 스스로가 주체이자 객체이며 스스로가 원인이고 결과가 되는 존재였다. 다분히 신비주의적인 생각이지만 당시 많은 낭만주의자는 이 생각에 동의했다. 프리드리히도 마찬가지였다. 그는 “자연의 정신을 인식하고 온전한 마음과 감정으로 그 안에 들어가 재현하는 것이 예술 작품의 과제”라고 말한다.



안개 바다 위의 방랑자, 1818년 / 출처 : www.hamburger-kunsthalle.de

그래서 풍경이 자연의 재현이 아니라 자연에 깃든 정신의 재현이라고 상정하는 순간, 그림 속 풍경은 프리드리히의 내면으로 변모한다. 자연과 나는 별개가 아니라 내가 자연이고 자연 속에 내가 있다. 자연은 캔버스 속으로 무한히 펼쳐진다.

신비주의와 기획자가 만나다

흔히들 낭만주의라는 말을 들으면, 비현실, 환상, 신비라는 파편적인 단어를 떠올리기 쉽지만, 실제 낭만주의는 복잡한 담론들로 얽혀있어 한마디로 정의하기가 쉽지 않다. 상실의 정서로 시작된 것은 맞지만 그렇다고 낭만주의자가 감정에만 치중한 것은 아니다. 게다가 나름대로 상실을 극복할 방법도 제안한다. 초기 낭만주의의 이론적 토대를 만든 프리드리히 쉐레겔은 “철학, 문학, 예술 전 분야를 통합한 전혀 새로운 ‘전체’의 탄생”을 선언하며 대립한 것들의 공존을 모색했다. 그래서 초기 낭만주의는 이성과 감정, 자연과 인간, 생과 죽음, 나아가 주체와 객체의 통합에 대한 이상적인 기획을 꿈꿨다. 통합의 방식은 철저히 예술가에

게 달려있었다.

프리드리히 역시 복잡한 내면을 표현하기 위해 기획자가 된다. 자신이 바라보는 세계와 하고 싶은 이야기를 담기 위해 작품을 꼼꼼히 구성한다. 그는 어느 풍경 화가들처럼 이젤을 들고 야외로 나가 자연을 보고 그리지 않았다. 자연의 일부분을 스케치한 뒤 자신만의 배치와 색감으로 완성했다. 그래서 낭만주의 화가가 캔버스를 노려보다가 격정적인 감정에 사로잡혀 미친 듯이 붓질을 했다고 생각한다면 오산이다. 오히려 내면으로 침잠해 세밀한 구성으로 자신의 신비한 예술관을 표현하려고 애썼던 이들이었다.

다음 그림은 1810년 베를린 아카데미 전시회에 팡당¹⁾형식으로 전시된 작품인 <바닷가의 수도사>와 <참나무숲 속의 수도원>이다. 두 작품 모두 원근법이 사라졌거나 약해졌다. 색감과 구도도 비현실적이다. <바닷가의 수도사>에선 검은 바다와 광대한 하늘의 푸른빛이 만나 심연을 만들고 상대적으로 명확한 모래사장엔 선 수도사는 이쪽에서 저쪽의 세계를 바라보고 있다. 반대편의 <참나무숲 속의 수도원>에서는 폐허의 풍경 사이로 관을 들고 가는 수도사들의 행렬이 보인다. 죽음의 세계와 대비되는 광휘의 하늘이 휘어 들어오면서 비현실적인 이미지가 만들어진다. 프리드리히는 두 그림을 나란히 전시하면서 본인이 기획

한 이야기를 들려준다. 관객은 기획자의 의도대로 두 세계를 동시에 보지만 각자의 이야기와 감상의 세계를 만들 수도 있다.

내면의 영토, 무한하게 펼쳐지다

프리드리히는 초기 낭만주의자들이 그러했듯, 자유에 대한 갈망, 진정한 공동체에 대한 이상과 역사마저도 내면의 장으로 끌어들인다. 1813년 애국 미술 전시회에 전시된 <숲속의 추격병>에는 “길을 잃은 추격병이 나무 그루터기 위의 까마귀가 부르는 자신의 장송곡을 따라간다.”라는 설명이 붙여져 있었다. 작품엔 두 가지 시선이 공존하는데, 하나는 홀로 남겨진 병사가 바라보는 시선이고 또 하나는 멀리서 이 전체를 조망하는 관객의 시선이다. 그래서 관객은 조만간 병사가 어둡고 죽음과 같은 숲속으로 걸어 들어갈 것을 예감한다. 이렇게 일련의 이야기가 만들어지면 이 공간은 무한성을 가진 자연에서 프랑스 전쟁의 패배라는 역사의 장으로 탈바꿈한다.

프리드리히는 풍경화를 통해 새로운 미학을 구성하는 일을 멈추지 않았다. 그중에서도 <빙해>는 기존의 그림과는 결이 달랐다. 그림 속에는 깨진 빙판이 아무렇게나 솟아 있다. 빙판 사이에 난파된 배가 서서히 자연의 세계에 덮여가는 중이다. 바위처럼 단단하고 지저분해 보이는 빙판



바닷가의 수도사, 1808년~1810년 / 출처 : www.smb.museum



참나무숲 속의 수도원, 1808년~1810년 / 출처 : www.smb.museum

1) 팡당 : Pendant-‘걸다’라는 뜻의 라틴어에서 파생된 프랑스어로 한 가지 주제를 가지고 대칭되는 요소의 두 점의 그림을 전시하는 형식의 미술 용어



숲속의 추격병, 1813_1814년경 / 출처 : www.wikidata.org



빙해, 1823_1824년경 / 출처 : www.hamburger-kunsthalle.de

은 아련한 느낌이나 신비와는 거리가 멀다. 얼어붙은 세계가 보여주는 고요함이 아니라 폭력적이고 무질서한 힘이 적나라하게 드러난다.

그는 1819년 윌리엄 에드워드 패리가 북서항로를 찾아 나선 이야기에 어떤 영감을 받았다. 그 순간 그의 내면엔 다양한 정서와 이야기가 시적으로 통합되는 중이었다. 무수한 실패에도 무자비한 자연에 굴하지 않는 인간의 도전과 유년 시절에 자신을 구하려다 빙판에 빠져 익사한 동생에 대한 비극도 떠오른다. 자유주의와 민족주의 운동을 탄압하는 메테르니히 치하의 독일도 겹쳐진다. 엄혹한 정치적 겨울, 인간의 숭고한 실패, 동생의 죽음 등의 여러 사건과 복합적 감정이 어우러져 <빙해>라는 작품을 빚어냈다.

이후에도 프리드리히는 잃어버린 것, 그리운 것, 고독한 것을 환기하는 풍경화를 그렸다. 그는 풍경화라는 장르로 자신의 정서와 메시지를 담아낸 화가였다. 풍경은 자연의 정신이 되었다가 정치적 압제에 대한 자유와 해방의 알레고리로 바뀌기도 했으며 때론 향수와 아련한 정서로 표현되기도 했다. 프리드리히는 인간의 내면이라는 영토가 무한하며 그곳에서부터 예술적 영감이 솟아난다는 것을 그의 작품으로 증명해 냈다.

낭만에 대하여

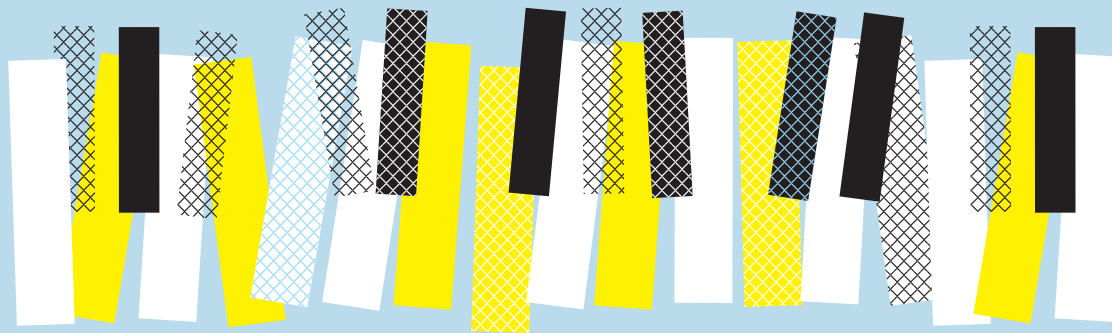
흔히들 낭만이라 하면 최백호의 노래처럼 상실한 것을 환기하는 정서와 연결한다. 또는 장미꽃 백 송이와 근사한 고백과 같은 극적인 상황을 생각하기 쉽다. 물론 둘 다 보편적 용어로서 ‘낭만’은 인간의 감정과 관련된 것은 맞지만 낭만주의 정신을 온전히 담아낸다고 볼 수는 없다. 예술에서의 낭만주의는 ‘상실로부터 시작된 창작자의 자율적 미학’이다. 낭만주의를 위시하여 예술가의 내면은 상상력과 영감으로 가득한 무한성의 세계이자 영감의 원천이 된다. 이러한 자율적 미학은 지금까지도 예술 창작의 근원적 힘으로써 살아남았다. 🌸

“자신의 내면세계를 발견하지 못하는 화가는 그림을 포기해야 한다.”
- 카스파 다비트 프리드리히

재즈를 듣다 - 6

스윙

글. 이기현 재즈 칼럼니스트



‘사조영웅전’, ‘신조협려’, ‘의천도룡기’ 등의 무협 소설로 한 시대를 풍미했던 김용의 작품을 읽다 보면 (역사적 사실과는 무관하게) 소림, 무당, 아미, 곤륜 같은 문파의 이름에 익숙해진다. 그중에서도 외강내유형의 소림파와 외유내강형의 무당파가 사실상 양대 문파로서 이야기를 이끌어 나가는 경우가 많다. 재즈에서는 마치 루이 암스트롱(Louis Armstrong), 콜맨 호킨스(Coleman Hawkins) 계보를 잇는 ‘핫 재즈(Hot Jazz)’와 빅스 바이더벡(Bix Beiderbecke), 레스터 영(Lester Young) 계보를 잇는 ‘쿨 재즈(Cool Jazz)’ 구도와 비슷해 보인다.

그뿐 아니라 무협 세계 초고수를 (아마도 오행 사상에 아이디어를 가져왔을 듯) 동서남북 및 중앙에 배치해 놓고 각각 동사, 서독, 남제, 북개, 중신통이라 칭했다. 우연히도 재즈사(史)에 자주 등장하는 도시 또한 다섯 군데가 있다. 동-뉴욕, 서-샌자스시티, 남-뉴올리언스, 북-시카고, 중앙-세인트루이스다. 도시가 이렇게 배치된 것은 우연이 아니다. 뉴욕을 제외하면 모두 미시시피강과 직간접적으로 연관돼 있다. 최남단 뉴올리언스에서 증기선을 타고 올라가다 보면 (‘블루스의 고향’ 멤피스를 지나) 세인트루이스에 도착한다. 여기에서 서쪽 지류인 미주리강을 따라가면 캔자스시티가, 북동쪽 지류인 일리노이강을 따라가다 보면 시카고에 다다른다. 또한 이 강을 따라 대륙을 종단하는 철도가 건설됐다. 2차 세계대전이 발발하며 뉴올리언스 사창가였

던 스토리빌이 폐쇄되자 킹 올리버 등 연주자들이 일거리를 찾아 시카고로 이동할 때 아마 이 철도를 이용했을 것이다.

1929년 10월 24일 목요일부터 29일 화요일까지 뉴욕 증시가 대폭락했다. 이후 시작된 10년간 지속한 대공황은 결국 2차 세계대전으로 이어지는 대혼란을 초래한다. 더구나 미국은 1919년 시행된 금주법으로 인해 음주가 불법이었다. 어느 때보다도 암울하고 침울해야 할 이 시기가 역설적으로 빅밴드 스윙 재즈의 황금기였다. 아마도 우울한 현실을 잠시나마 잊기 위한 도피처로서 큰 인기를 끌었을 것이다. 클라리넷 연주자인 베니 굿맨(Benny Goodman)은 스윙 재즈의 중심에 서 있던 인물 중 하나다. 9세 때 처음 클라리넷을 시작해 12세 때에 이미 두각을 나타냈던 그는 시카고에서 태어난 덕분에 뉴올리언스에서 온 초기 재즈 거물들의 연주를 빨리 접할 수 있었다. 물론 ‘오리지널 디스랜드 재즈 밴드(ODJB)’ 음반도 틀림없이 들었으리라고 본다. 첫 번째 히트곡은 1934년 발표한 ‘달빛(= Moonglow)’이다. 이 곡은 1989년 개봉한 영화 ‘사랑의 행로(= The Fabulous Baker Boys)’ 사운드트랙으로 사용되기도 했다. 또한 한국 재즈 피아니스트인 신관웅 씨가 합정역 근처에서 오랜 세월 운영했던 재즈바 이름이기도 하다. 하지만 대표곡은 뭘니 뭘니 해도 ‘씽 씽 씽(Sing, Sing, Sing)’이다. 가수이자 트럼펫 주자인 루이스 프리마(Louis Prima)가 1936년에 작곡했다.

그가 ‘스윙의 왕’으로 군림할 수 있었던 이유 중 하나로 (인종차별이 당연한 시대이다 보니) 백인이란 점을 꼽지 않을

수 없을 것이다. 정작 본인은 차별반대주의자였을 뿐만 아니라 당시 흑백이 함께 연주하지 않는다는 금기를 깨고 흑인 연주자인 테디 윌슨(Teddy Wilson), 라이오넬 햄프턴(Lionel Hampton)을 자신의 밴드에 고용하기도 했다. 하지만 성공의 진짜 숨은 주역은 플레처 헨더슨(Fletcher Henderson)이다. 그는 음악적 재능은 뛰어났으나 우유부단한 성격 탓에 밴드 리더로서는 전혀 자질이 없었다고 한다. 결국, 상업적 성공은 커녕 실패만을 반복하다 뇌일혈로 사망한다. 베니 굿맨은 그가 남긴 뛰어난 편곡을 대부분 인수함으로써 성공의 발판을 마련했다. 플레처 헨더슨의 대표곡으로는 ‘달콤한 발 구르기(= Sugar Foot Stomp)’, ‘세인트루이스 셔플(= St. Louis Shuffle)’, ‘블루스를 노래하네(= Singin’ The Blues)’ 등이 있다. 일제강점기인 1939년에 손목인이란 분이 녹음한 ‘썩 썩 썩’이 남아 있다. 아마도 베니 굿맨 연주와 플레처 헨더슨 연주를 모두 참고하여 모방한 듯하다.

베니 굿맨은 녹음 기술에서도 큰 혜택을 받은 행운아랄 수 있다. 스윙 시대로 넘어오며 비로소 녹음 기술이 들어줄 만한 수준에 다다른 듯하다. 전성기 연주를 듣고 싶다면 1938년의 ‘카네기 홀 재즈 콘서트(Carnegie Hall Jazz Concert)’를, 좋은 음질로 듣고 싶다면 ‘베니 굿맨 하이파이(= B.G. in Hi-Fi)’란 음반을 추천한다.



그림 2. 글렌 밀러 / 출처 : britannica.com

글렌 밀러(Glenn Miller)는 베니 굿맨과 함께 스윙 재즈 인기를 양분했던 백인 트럼본 연주자다. 베니 굿맨과 외모가 비슷해 종종 헷갈리는 사람이 있다. 대표곡은 ‘인 더 무드(= In The Mood)’이다. 1941년 개봉한 ‘썬 밸리 세레나데(= Sun Valley Serenade)’라는 영화에 이 곡 전체를 마치 뮤직비디오처럼 촬영한 것을 유튜브에서 시청할 수 있다. 글렌 밀러는

죽음에 관한 설이 분분하다. 미 공군의 공식 발표는 2차 대전 중 비행기 추락으로 인한 사망이지만, 사실은 파리 흥동가에서 복상사한 것을 사기 저하를 우려한 미군이 조작했다는 주장도 있다.

또 한 명의 빅밴드 리더인 폴 화이트먼(Paul Whiteman)은 당시엔 대단한 인기를 누리긴 했지만, 훗날의 평가는 상업적으로만 성공했을 뿐 음악적 가치는 별로 없다고들 한다. 하지만 빅스 바이더백이 이 밴드에 있었다는 점, 무엇보다 조지 거쉰의 ‘랩소디 인 블루(= Rhapsody In Blue)’를 초연했다는 명예로 인해 역사에 남았다.

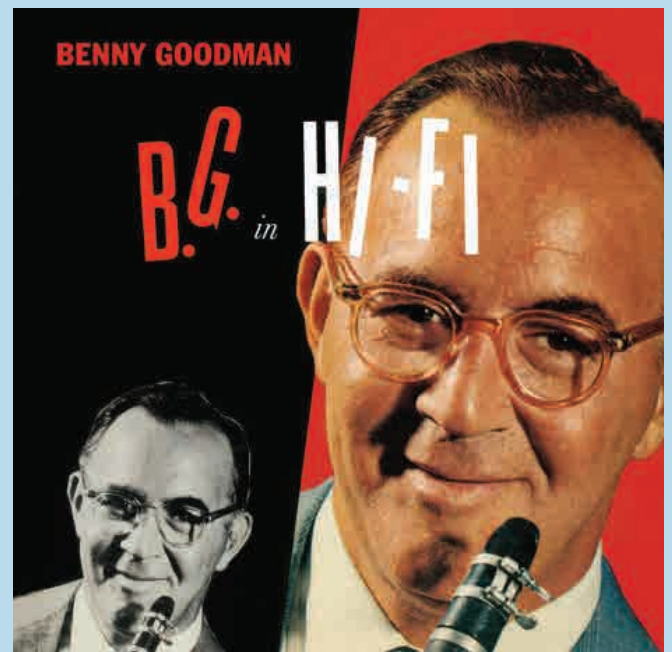


그림 1. 베니 굿맨의 ‘카네기 홀 재즈 콘서트’와 ‘베니 굿맨 하이파이’ / 출처 : amazon.co.jp, cede.com

이 시점에서 ‘스윙(Swing)’이란 말의 의미를 간단하게나마 설명을 하는 게 좋을 듯하다. 사전을 검색하면 ‘흔들다, 그네, 휘두르다’ 등 여러 뜻이 나온다. 재즈에서 스윙은 두 가지 의미로 쓰인다. 우선 1930년대 미국에서 대유행한 빅밴드 재즈를 가리킨다. 또 하나는 대단히 능숙하고 훌륭한 연주를 가리켜 ‘스윙한다’고 표현한다. 이 용법은 힙합 계통에서 쓰는 그루브(Groove)와 비슷하다. 따라서 빅밴드뿐만 아니라 뒤이어 나오는 비밥 연주에서도 사용할 수 있다. 세간의 평가를 인용하자면 베니 굿맨은 스윙 재즈이면서 동시에 스윙하는 연주랄 수 있지만, 폴 화이트먼은 스윙 재즈이긴 해도 스윙감은 부족하다고 말 할 수 있을 듯하다.

진정의 의미에서 빅밴드 재즈의 완성은 듀크 엘링턴(Duke Ellington)에 이르러 정점을 찍었다고 할 수 있다. 특이하게도 미국 수도인 워싱턴 DC에서 태어났다. 그의 아버지가 백악관의 집사였기 때문이다. 흑인으로선 드물게 중산층 가정에서 성장하며 몸에 익은 세련된 매너로 인해 공작(= Duke)이란 별명으로 불렸다. 당연히 의상 및 식도락에 지출하는 비용이 상당했고, 여성 편력 또한 대단했다고 한다. 전성기 근무지였던 뉴욕의 코튼 클럽(Cotton Club)은 백인만 출입 가능한 일종의 카바레다. 유튜브에서 ‘Cotton Club 1030’으로 검색하면 몇몇 흑백 영상을 감상할 수 있다. 또 프랜시스 코폴라 감독이 1984년 개봉한 영화 ‘코튼 클럽(The Cotton Club)’을 통해 금주법 시대의



그림 3. 폴 화이트먼 / 출처 : pinterest.co.kr/pin/559290847449736397

마약, 폭력, 매춘이 횡행하던 당시를 간접 체험할 수 있다. 그는 뛰어난 피아니스트이긴 했으나 진정한 악기는 빅밴드 자체라고 할 수 있다. 밴드는 관객 구미에 맞는 댄스 음악이나 ‘정글’이라고 부른 밤무대용 쇼를 위한 곡을 연주했다. 이를 위해 평생 천여 곡 이상을 작곡했다고 알려졌다. 혼자서 모든 편곡을 할 수 없었기 때문에 빌리 스트레이혼(Billy Strayhorn)과 협업을 했다. 오늘날 널리 연주되고 있는 ‘무드 인디고(Mood Indigo)’, ‘A 열차를 타세요(= Take the A Train)’, ‘코튼 테일(Cotton Tail)’, ‘리듬에 맞춰 흔들어(= Rockin' in Rhythm)’ 등등을 위시한 수많은 히트곡은 이런 배경에서 나왔다. 루이 암스트롱처럼 그 역시 예술가라는

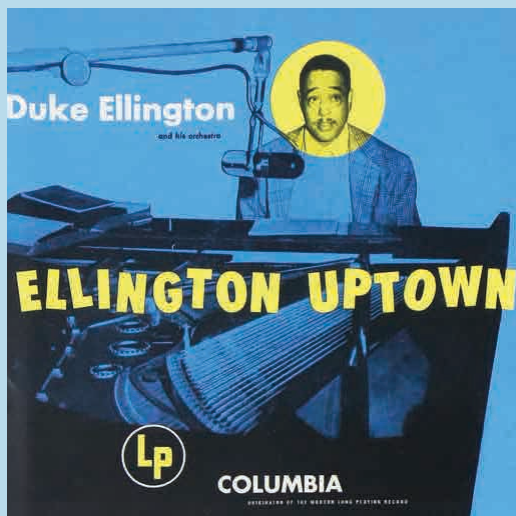


그림 4. 듀크 엘링턴의 ‘엘링턴 업타운’과 ‘엘링턴 마스터피스’ / 출처 : amazon.co.jp

자의식을 갖고 작곡 및 연주를 했다가보다 현장 속에서 스스로 핀 천재였다. 본격적인 그의 빅밴드 연주를 듣고 싶다면 ‘엘링턴 업타운(Ellington Uptown)’ 음반을, 그의 피아노 연주를 듣고 싶다면 ‘엘링턴 마스터피스(Masterpieces by Ellington)’를 추천한다.

캔자스시티 재즈는 뉴올리언스, 시카고, 뉴욕과는 결이 다르다. 당시 부패한 정치인으로 명성(?)을 떨쳤던 톰 펜더가스트(Tom Pendergast)가 이 지역을 치외법권의 환락 도시로 만든 덕분에 일자리를 찾아 수많은 재즈 연주자가 모여들었다. 그들은 일과 후 매일 밤 모여 경쟁이 매우 치열한 즉흥연주 대결(= Jam Session)을 벌이곤 했다. 이 같은 토양 속에서 머잖은 미래에 비밥(be-bop)이라는 새로운 연주 스타일이 탄생하게 된다. 코튼 클럽과 마찬가지로 1996년에 개봉한 ‘캔자스 시티(Kansas City)’란 영화를 통해 당시 시대를 간접 체험할 수 있다.

카운트 베이시(Count Basie)는 빅밴드 재즈 시기의

캔자스시티를 대표하는 리더이다. 뉴저지 레드뱅크 출신으로 이 동네 사람은 아니다. 토박이 빅밴드 리더였던 베니 모튼(Bennie Moten) 악단에서 피아노 연주자로 활동 중이었다. 베니 모튼이 갑자기 사망하자 밴드를 인수하여 최고의 악단으로 키워냈다. 감미로우면서 독창적인 연주를 하여 쿨 재즈의 효시로 평가받는 레스터 영(Lester Young)도 이 악단에서 절정기를 맞았다. 사심을 밝히자면 스윙 재즈는 듀크 엘링턴보다도 카운트 베이시 연주를 조금 더 좋아하는 편이다. 국내에서 아직 재즈가 유행하기 전인 1990년대 초 시중에서 ‘버브 레이블 재즈(= Jazz en Verve)’ Vol.1이란 음반을 샀는데, 카운트 베이시 악단이 연주하는 ‘파리의 4월(= April in Paris)’이란 곡이 들어 있었다. 이것이 첫 만남이었다. 이후 가능한 한 그의 음반을 이것저것 찾아 들곤 했다. 그 중 ‘런던의 베이시(= Basie in London, 1956년 Verve 레이블)’, ‘카운트 베이시와 캔자스시티 7(=Count Basie and the Kansas City 7, 1962년 Impulse! 레이블)’, 재즈 가수 엘라 피츠제럴드(Ella Fitzgerald)와 찰떡궁합을 보여준 ‘엘라와 베이시!(= Ella And Basie!, 1963년 Verve 레이블)’를 추천한다. 🎧



그림 5. 카운트 베이시의 ‘런던의 베이시’와 ‘엘라와 베이시!’ / 출처 : amazon.com, pinterest.co.kr/pin/426364289720802119

				
베니 굿맨 ‘달빛’	베니 굿맨 ‘쌍 쌍 쌍’	글렌 밀러 ‘썸 벨리 세레나데’	듀크 엘링턴 ‘A 열차를 타세요’	카운트 베이시 ‘파리의 4월’

‘스윙’ 관련 유튜브 영상 QR 코드

혁명에 관한 이야기 - 5

영국의 시민혁명 ‘ 명예혁명 ’

글. 김인겸 역사문화 칼럼니스트

왜 ‘ 명예 ’ 혁명인가

명예혁명은 1688년에 오렌지의 윌리엄이 영국으로 침입하자 영국 국왕 제임스 2세가 프랑스로 도망치고 윌리엄 3세와 메리가 즉위한 사건을 가리킨다. 관점에 따라 쿠데타로 볼 수도 있고 왕조의 교체로 파악할 수 있으나, 피를 흘리지 않고 시민의 자유와 권리를 보장되는 시대를 맞이했다는 점에서 ‘ 명예 ’ 혁명이라 부른다. 영국의 시민혁명을 1688년에만 초점을 맞춰서는 온전한 모습을 이해하기 어렵다. 프랑스 대혁명과 미국의 독립혁명은 그 사건 자체에만 집중해도 시민혁명의 면모를 웬만큼 볼 수 있는 것과는 대조적

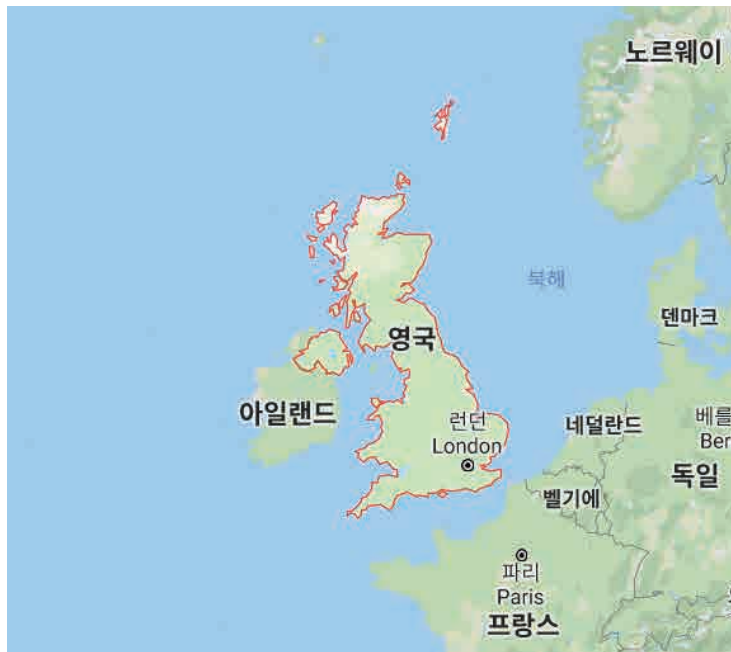
이다. 따라서 이 글에서도 1688년 전후에 어떤 사건이 있었는지에만 매몰되기보다 1215년 마그나카르타(대헌장) 시대까지 거슬러 올라가 시민혁명에 이르는 동안의 주요 사건들의 상관성과 인과관계를 거시적으로 훑어보는 게 낫다고 생각한다. 물론 13세기의 사건이 17세기의 사건에 직접적인 영향을 준 것은 아니다. 우리나라로 치면 고려시대 원 간섭기의 사건을 조선시대 숙종 때의 환국정치와 직접 연결하는 게 억지인 것과 같다. 무엇보다 중세인의 사고방식과 근세 이후 사람들의 사고방식은 본질적으로 다른 부분이 많다. 따라서 이러한 방식으로 논의를 전개할 때는 ‘ 시대 보정 ’이 무척 중요하다. 이 점을 미리 밝히며 본론으로 들어간다.

국왕과 봉건귀족의 관계

현대적 의미의 시민의 자유와 권리 관념이 봉건사회에 있었을 리는 없다. 인류역사에서 인간의 존엄성 사상에 기반한 보편적 인권 개념은 적어도 20세기 이후에 나왔고, 아직도 이를 실현하는 과정에 있다. 그렇다고 보편적 인권 사상이 어느 날 하늘에서 뚝 떨어진 것도 아니다. 각 시대에는 헤게모니를 두고 투쟁한 주된 계급 혹은 세력이 있다. 과거에는 헤게모니 쟁탈에 참여한 세력은 전체 인구의 극히 일부에 지나지 않았다. 대다수 서민은 지배계층의 권력 쟁탈전과 무관하게, 아니면 그 싸움에 원치 않게 휘말려 수탈당하고 희생되기 일췌였다. 그러니 최소한 시민혁명 이전 시대에 나오는 자유나 권리, 평등 등은 지배계층에나 해당하는 사항이었고 대다수의 피지배계층에게는 의무



윌리엄 3세 초상화



영국의 지정학적 위치

만 있을 뿐이었다. 물론 그렇다고 해서 피지배계층의 삶이 노예와 같이 아무런 자유가 보장되지 않았다는 것은 아니다. 제한된 자유와 권리를 누린다고 하더라도 현대적 시민의 자유와 권리 개념이 없던 시대였다는 사실을 잊지 않아야 한다.

이러한 관점에서 보자면 1215년의 대헌장은 국왕과 봉건귀족의 관계에서 귀족이 국왕에게 일방적으로 밀리지는 않았다는 의지의 천명 정도로 좁게 해석하는 게 맞다. 영국인들은 자신들의 민주주의 역사가 요구함을 대헌장까지 거슬러 확대해석하는 경향이 있는데, 이는 결과론에 불과한 것이다. 그런 식으로 보자면 고구려의 연개소문이 국왕을 제쳐놓고 절대 권력을 휘두른 것이나 고려의 최 씨 무신정권이 국왕을 허수아비로 만들어놓고 권력을 장악한 일을 민주주의의 발전으로 엉뚱하게 비약하여 해석하는 일도 가능해진다.

다만 영국이 프랑스에 비해 비교적 일찍 시민혁명이란 일컫는 명예혁명을 할 수 있었던 요인은 다른 방향에서 찾아야 한다. 영국인이 프랑스인보다 원래 더 민주적이어서, 시민권에 대한 자각이 원래 더 깊은 것은 아니다. 그것보다는 섬나라라는 영국의 지정학적 위치와 영국이라는 섬의 지형에서 비롯된 다양한 요인을 살펴봐야 한다.

제2차 세계대전에서야 비행기는 전쟁에 중요한 영향을 끼치는 전력이 되었다. 제1차 세계대전에 비행선 등이 동원되긴 했으나 공군이 전세를 뒤바꿀 수 있는 주요 전력은 아니었다. 섬나라 영국에서 외세의 침입을 막기 위해 중요한 전력은 오랫동안 해군이였다. 따라서 영국 국왕이 국방을 이유로 지나치게 많은 육군을 보유하기는 쉽지 않았다. 프랑스 국왕이 절대왕정 시대에 상비군을 늘리고 이를 유지하기 위해 세금을 징수하며 정치적·경제적 권력을 강화했던 것만큼 영국 국왕이 그렇게 하기는 힘들었다.

다른 한편으로 프랑스 쪽에서 본 영국, 북유럽 쪽에서 본 브리튼 섬은 나름 탐나는 땅이었다. 만약 브리튼 섬의 남쪽이 북쪽 스코틀랜드처럼 산악지형이었다면 유럽대륙에서 브리튼 섬으로의 침략은 상대적으로 적었을 것이다. 고대 로마부터 앵글로족과 색슨족, 바이킹족, 노르만디 공 기욤(윌리엄) 등 유럽의 강자들은 브리튼 섬을 밟고 이를 지배했다. 이는 영국의 만성적인 내전 상태를 초래했다. 16세기 이후 튜더 시대부터는 외국 세력의 영국 침입은 사실상 없어졌으나 유럽대륙의 왕가와 영국 왕족, 귀족과의 복잡한 관계로 인해 영국의 만성적 내전 상태는 다른 양상으로 전개되었다. 결과적으로 상대적으로 덜 강력한 왕권과 상대적으로 강한 귀족 세력이라는 영국 특유의 정치 지형에서 왕과 귀족은 헤게모니를 둘러싸고 오랫동안 투쟁했으며 이는 서로의 권리와 의무를 어떻게 설정할 것인가의 문제로도 치환 가능하다. 이 관점에서 영국 정치사를 봐야 현대적 민주주의를 시대착오적으로 적용하는 오류를 범하지 않고 영국 시민혁명을 객관적으로 볼 수 있는 것이다.

영국의 의회 전통과 왕권 강화

영국사를 살피다 보면 온갖 의회가 등장한다. 물론 현대 민주주의와는 무관한 당시 귀족의 회의체로 보는 게 맞다. 우리나라 역사에서도 화백회의, 도평의사사 등 지배층의 회의기구가 많이 등장한다. 역시 이를 현대 민주주의와 연관시키는 것은 무리가 있다. 예컨대 ‘선량의회’, ‘무자비의회’ 같은 중세 영국에서 열렸던 의회는 귀족이 다른 귀족을 탄핵하거나 국왕이 전쟁을 일으킬 때 세금을 거두기 위한 무대였다. 의회가 국민을 대표하고 시민의 생명과 재산을 보호한다는



튜더 왕가를 개창한 헨리 7세의 초상화
(좌)와 튜더 왕가의 문양

관념이 들어서기 이전이었다.

앞에서 언급한 것처럼 영국은 섬나라지만 브리튼 섬에 고립된 나라가 아니었다. 영국의 왕족과 귀족은 혼인과 이주 등으로 유럽 대륙의 왕족, 귀족과 복잡하게 연결되어 있었다. 특히 봉건시대에는 영주 개념 때문에 영국 왕이나 귀족의 영지가 브리튼 섬이 아닌 유럽 대륙에 있는 경우도 많았다. 프랑스와의 백년전쟁을 끝으로 영국 왕은 프랑스 지역에서의 영지를 상실하고, 이는 역설적으로 국민국가로서의 영국이라는 정체성이 발전하는 계기가 된다. 이는 프랑스에서도 비슷하다. 내부적으로 잉글랜드는 오랜 시간 동안 웨일즈, 스코틀랜드, 아일랜드를 통합한다. 이 과정에서 복잡하게 얽혀 있던 영국의 왕족과 귀족 등 지배층은 조금씩 정리가 되어 훗날 명예혁명의 자리를 예비했다고 볼 수 있다. 이러한 맥락에서 튜더 왕가의 역사적 의의를 살펴보자. 일단 튜더 왕가의 시작이 백년전쟁과 장미전쟁의 끝이라는 점에서 상징적이다. 두 전쟁은 각각 영국이라는 정체성을 강화하고 귀족끼리의 전쟁을 어느 정도 종식한 전쟁이라는 점에서 의의가 있기 때문이다. 실제로 튜더 왕가 시절은 영국사에서 절대왕정의 시기로 불린다. 영국과 프랑스의 경우 시민혁명으로 가는 과정에서 절대왕정이 나타난다. 이를 두 가지 측면에서 살펴보자. 먼저 절대왕정은 강화된 왕권으로 귀족들을 어느 정도 정리하는 효과를 가진다. 그러나 지나치게 강화된 왕권은 그 자체의 폐해를 드러내어 견제와 균형에 대한 욕구를 가중하기

도 한다. 이때 반작용의 주체 역시 표면적으로는 귀족이다. 이 지점에서 시민혁명의 양상이 달라진다. 영국의 명예혁명은 프랑스 대혁명에 비해 부르주아 계층의 활약이 두드러지지 않았다. 프랑스 대혁명에서 국왕과 귀족, 성직자는 모두 구체제라는 이름 속에 간혀 청산의 대상이 되는 데 반해, 영국에서는 적어도 겉으로는 국왕인 제임스 2세만 도망치고 귀족들이 다른 왕을 추대하는 형식을 택했다.

명예혁명은 시민혁명인가

1649년부터 1660년까지 잉글랜드는 왕이 없는 공화국이었다. 왕당파와 의회파의 내란 와중에 찰스 1세는 처형되었고, 올리버 크롬웰이 호국경이자 국가원수에 올라 영국을 다스렸다. 그러나 크롬웰의 집권을 시민혁명으로 보는 시각은 거의 없다. 크롬웰 정권이 다스린 12년은 교조적 칼뱅주의와 엄숙주의를 일방적으로 밀어붙인 독재적 군사정권에 불과했기 때문이다.

크롬웰이 죽고 찰스 2세는 아무런 조건 없이 복위되었다. 그러나 찰스 2세는 다양한 이해관계인의 기대에 부응하지 못했다. 그의 뒤를 이은 제임스 2세는 폭탄을 두 개 가지고 있었다. 하나는 그가 가톨릭교도라는 것이고 다른 하나는 그가 왕권신수설 신봉자였다



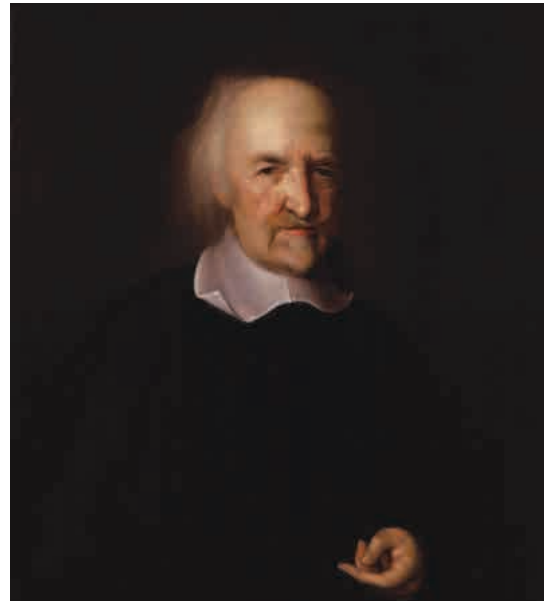
올리버 크롬웰 초상화

는 것이다! 제임스 2세는 즉위 직후부터 사사건건 의회와 대립했다. 당시 의회의 두 파인 토리와 휘그는 제임스 2세에 대항하여 연합을 맺었다. 제임스 2세와 의회의 대립은 격화되어 의회는 왕을 몰아내기로 결정하여 네덜란드에 있던 메리와 윌리엄과 동맹을 맺는다. 메리는 왕위계승서열 1위이고(제임스 2세의 아들이 태어나면 밀려남) 그녀의 남편인 윌리엄은 3위이다. 윌리엄과 메리는 군대를 이끌고 영국에 상륙하였고 제임스 2세는 제대로 반격하지 못하고 아내가 있는 프랑스로 건너가 버린다. 공동왕으로 즉위한 윌리엄과 메리는 1689년 의회가 제출한 권리장전에 서명하여 명예혁명은 완성된다. 권리장전을 계기로 영국은 전제군주제에서 입헌군주제의 길로 나아가며, 이는 근대적 시민국가의 기반을 닦았다는 점에서 시민혁명으로 보는 것이다. 그러나 명예혁명을 전제군주의 출현 가능성을 제도적으로 차단한 귀족연합정치의 완성으로 볼 여지도 있다. 시간이 흐르며 과학기술의 발전과 산업혁명의 시대가 되어 자본가들이 성장하며 귀족연합은 약화하였지만, 당시 명예혁명의 주체는 전제왕권을 허락하지 않고 자신들의 정치권력을 안정화하여 기득권으로 하려는 의도가 더 강했다고도 해석 가능하다. 이렇게 본다면 좀 혹독하게 말해 명예혁명은 귀족과두정치를 성립시킨 사건에 불과하다고 해석할 수도 있다. 그럼에도 명예혁명과 뒤이은 권리장전은 영국의 정치를 안정화해 이후 영국이 세계 최강대국으로 발돋움하는 바탕을 이루었다는 점은 부인할 수 없다.

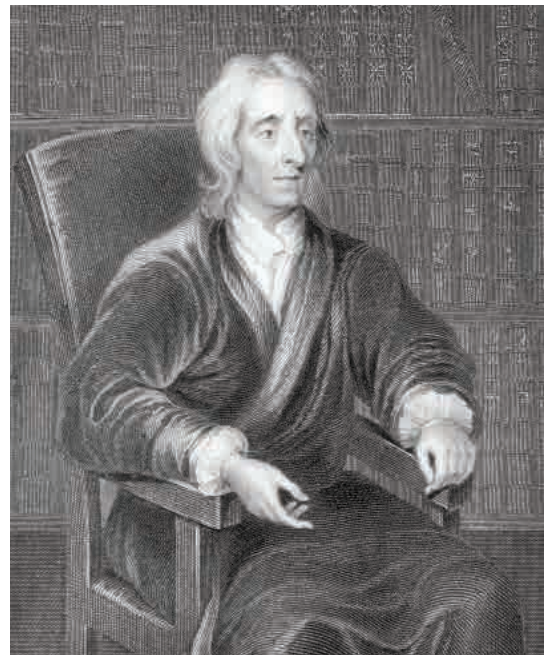
사상가 2명을 소개하며 글을 마치고 싶다. 시대의 전환기에는 대 사상가도 출현하는 경우가 많다. 시대와 인물은 상호작용하며 변화하기 때문이다.

토머스 홉스는 1651년 『리바이어던』을 출간한다. 홉스는 군주주권론 자체는 부정하지 않았으나 군주의 주권은 인민이 주권을 양도한 결과라는 사회계약설을 주창하였다. 이로써 오랜 세월 국왕들이 신봉한 왕권신수설은 논파되기 시작하였다.

또 한 사람의 사회계약론자인 존 로크는 1690년에 발표한 『시민정부론』의 두 번째 권에서 천부인권론과 시민이 위탁한 주권을 정부가 시민의 의지와 어긋나게 사용하면 주권을 도로 거두어들일 수 있다는 저항



토머스 홉스 초상화



존 로크 초상화

권을 주장하였다. 프랑스의 장 자크 루소 또한 자신만의 사회계약론을 내놓는데, 사회계약론자 3명이 영국과 프랑스에서 나왔다는 사실은 단순한 우연은 아닌 듯하다. 코로나 19라는 미증유의 사태에 코로나 이후에는 어떤 시대정신이 필요할까? 시대의 사상가를 기다린다. ☞

그림 출처
위키피디아, 구글 지도

나의 전문성을 찾는

길

글. 김준환

월간 방송과기술 편집위원(EBS)

나의 꿈은 전문적인 기술의 이해를 토대로 플랫폼·서비스를 기획하는 엔지니어가 되는 것이었다. 입사 후, 꿈꿔왔던 목표를 달성하기 위해 어떻게 하면 전문성을 갖추 수 있을지가 늘 관심사였고, 이는 주변 무엇이든지 관심을 갖게끔 하고, 자기계발을 멈추지 않게끔 하는 주요 동기부여 요소였다. 하지만 신입 때의 열정과 달리, 생각보다 방송국에서 공부해야 할 시스템은 아주 방대했고, 제작과 네트워크, 송출 업무를 경험하는 일련의 과정에서 종종 경험과 지식의 부족함에서 생기는 오묘한 막연한 감정과 불안감은, 늘 피하고 싶으면서도 다음 단계로 도약하기 위해 극복해야만 하는 시험 관문이었다.

특히, 나에게 유독 높았던 관문은 기술기획부 업무였다. 사옥 이전으로 인한 시스템 이전구축, ERP 개발, UHD 방송인프라 추진계획 수립 등의 큰 이슈로 밤새 고민에 잠을 이루지 못한 적도 많았지만, 무엇보다 나를 힘들게 했었던 것은 회사에서 개발한 제품(e-Motion)을 ABU에 런칭했던 일이었다. 포스터와 카탈로그를 제작하는 일부터, 현장에서의 설명을 위해 시스템의 주요 기능들에 대해 꼼꼼히 이해해야 했고, 출국 당일 새벽까지 발표할 자료들을 몇십 번씩이고 다시 확인하면서 수정했다. 현장에서 ABU 회원사 간의 다양한 회의를 진행할 때면, 무엇하나 참고할 레퍼런스가 없어 순간순간 급급히 대처했었고 한 회의가 끝날 때마다 등줄기가 식은땀에 흠뻑 젖었던 강렬한 막연함을 느꼈었다. 무사히 모든 일정을 마무리 짓고 귀국하는 비행기를 타고서야 인생 처음 느껴보는 지독한 막연함으로부터 해방감이 들었던 것 같다.

나를 막연하게 했었던 또 다른 요소는, 보조금 확보를 위해 정부 유관 부처 담당자를 설득해야 하는 일이었다. 며칠 동안 밤을 새워가며 작성한 사업계획서를 들고 방통위, 기재부의 예산설명회에 참석하거나 부족한 논점을 보완하기 위해 서면으로 끊임없이 피드백을 주고받았는데, 이 과정에서 관료들의 관점이나 경제학에 기반한 논리는 그들과 소통하는 내내 지속적인 막연함을 선물로 주었다. 결국, 이 풀리지 않는 숙제를 극복하기 위해 선택했던 대안은 개인 휴가를 내면서 일반대학원에 진학하는 것이었다. 내가 진학한 대학원은 경영과 경제, 그리고 정책에 대해서 폭넓은 배움의 기회를 제공해주는 곳으로, 선택과목으로 들었던 행정대학원 수업의 경우 대부분 실무 사무관들과 기초의원들로 구성이 되어 있어, 그들과 조별 토론을 하고 논쟁을 하는 과정에서 정무직·선출직 공무원들의 관심에 대해 이해할 수 있었다. 그렇게 약 2년간, 저녁과 주말, 그리고 잠을 반납해가며 학교에 오고 가며 천천히 정부 부처와의 시야를 맞출 수 있었고, 그렇게 나의 막연함은 천천히 극복되었다.

지금의 기획 파트에서는 업무영역의 범위와 경계선 자체가 모호해서 주는 크고 작은 막연함이 있다. 특히, 코로나처럼 예측하지 못한 상황이 발생할 때면 라이브특강, 온라인클래스와 같은 서비스의 신속한 오픈을 위해 시스템을 구축하고 임시 채널 승인을 위한 문서를 만들거나, 빠른 정착을 위해 다양한 매뉴얼과 가이드라인을 만들어야 했다. 인력 운영계획과 같은 기획안을 작성할 때면 내가 생각하기에 중요하다고 판단되는 각 논리의 가중치가 과연 인사권자의 입장에서도 동일할지, 또 내가 제안한 시사점이 과연 실무적 관점에서 실현 가능할지에 대해 고민하느라 주말 동안 끈질기게 씨름했다. 하지만 이렇게 크고 작은 다양한 막연함을 거치면서, 조금씩 어떤 업무를 대하더라도 대범해질 수 있는 자세를 배워가는 것 같다.

돌이켜보면, 신입사원 때부터 지금까지의 나의 여정은, 막연함을 만나고 극복하는 것에 대한 연속이었다. 육체적으로, 그리고 정신적으로 감당하기 어려울 때면 이러한 막연함에 타협하고, 남들이 보기에 적당한 수준에서 마무리 짓고 싶을 때도 있었다. 하지만 이러한 끈질긴 인내의 과정이 없었더라면, 지금과 같이 어떠한 문제가 와도 극복해낼 수 있으리라는 나 자신에 대한 확신이 생길 수 있었을까. 지금도 겨우 조금 선명한 미로 중간에 서 있을 뿐이지만, 매번 답이 보이지 않는 순간들을 포기하지 않고 무던하게 견디고 견뎌서 내딛어보는 이 한걸음의 발자국이, 내가 꿈꾸는 엔지니어로서 가까이 갈 수 있는 단 하나의 답이라는 생각이 든다.

방송과기술 편집부



방송과기술 편집장
송주호



OBS 방찬호



아리랑국제방송 이선진



SBS 강동민



tbs 박병도



MBC 이용성



EBS 김준환



KBS 김대한



BBS 박진용



YTN 나영채



KT스카이라이프 김희동



CBS 김동희



기자 이진범

방송과기술

BROADCASTING & TECHNOLOGY
Vol.294 2020. 6

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 이상규 **편집인** 김준성 진신우 김종기
신정근 조상우 한성주 홍재현 손근선 심영우
전준하 박치규 조찬제 곽재호 김진호 장해완
안의섭 강태구 김동현 이승환 김경태 박진수
고종국 김성찬 황인규 박태형 **편집장** 송주호
편집위원 김대한 이용성 강동민 김준환 김동희
박진용 박병도 이선진 김희동 나영채 방찬호

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 MBN TBC
CJB KNN kbc G1 JIBS TTB JT TV
WBC NATV WBS 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)

월간 방송과기술 홈페이지

tech.kobeta.com



방송과기술

BROADCASTING
& TECHNOLOGY



▲구독 신청 바로가기



구독 신청 방법

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

월간 방송과기술 구독 회원은

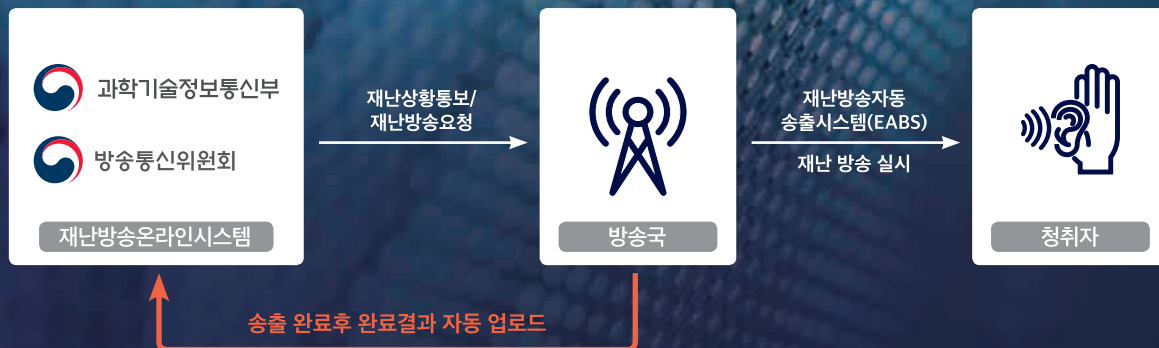
1. 방송과기술을 집으로 배송해 드립니다.
2. 과월호 방송과기술의 PDF를 열람하실 수 있습니다.
(홈페이지 회원가입 후 ID를 알려주세요.)

월간 방송과기술 정기구독 안내

최신 미디어 및 기술의 트렌드를
읽을 수 있는 월간 방송과기술이
2020년도 개편을 맞이하여
새로운 독자분을 모십니다!

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

라디오 재난방송 자동 송출 솔루션, 이제는 준비 하셔야 합니다.



재난 방송 송출, 이제는 안정되고 간편하게

- 재난 방송 자동 송출 / 원격지 수동 송출**
 - CAP 수신시 자동 송출(TTS연계) : 스케줄링 기능(회피 시간대 회피 송출기능)
 - 외부에서(내부VPN사용) 모니터링 및 수동 송출(지능형 웹 : PC, 모바일 사용가능)
- 재난 방송 송출 결과도 자동 업로드**
 - 안정된 송출결과와 자동통보(송출 로그 확인 기능)
- 안정성과 편의성**
 - 기존 방송 시스템과 다른 플로우의 재난방송(안정성 확보)
 - 재난 방송 스위처 전원이중화 + By pass 기능 + 재난 방송 송출시 옵션 선택
 - HPE 서버 사용
 - 외부접속가능(내부 VPN사용)
 - KIT Valley 안정된 협업서비스

구성



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

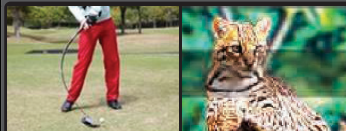
HD HFR 120fps 녹화

- 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