



방송과기술

BROADCASTING & TECHNOLOGY

09

SEPTEMBER 2020
tech.kobeta.com

Vol. 297



우수콘텐츠잡지
2020

Tech & Trend

교육은 멈출 수 없다
EBS 온라인클래스 구축·운영기

Enterprise News

파나소닉코리아
4K 60P PTZ 카메라 UE100 출시

Interview

제작현장과 기술을 잇다
김승준 테크니컬 수퍼바이저



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**

Panasonic

AW-UE100

**4K/60P
NDI SUPPORT**

**24K ZOOM
12G-SDI**

세상에 없던 **4K PTZ**



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

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



4K Encoder Module Ready



AVP 2000 CONTRIBUTION ENCODER

AVP2000 전송용 인코더 제품은 ASI, IP 혹은 DS-3 와 같은 전송망을 통해 실시간 방송 콘텐츠를 전송하는 차세대 비디오 프로세싱 플랫폼으로써 모듈 베이스 기반으로 설계되었으며 데이터 입출력, 파워와 같은 모든 주요 모듈이 이중화로 구성, 인코더를 포함한 모든 모듈이 서비스 중단없는 핫스왑을 지원, 고객에게 최고의 성능 뿐만 아니라 더불어 안정적인 서비스를 제공합니다.

AVP 4000 SYSTEM ENCODER



AVP 4000 시스템 인코더 제품은 여러 차례 방송 제품 관련 수상한 바 있으며, 단일 코드 베이스와 공통의 사시를 사용하는 에릭슨의 AVP 제품군에 포함됩니다. 인코딩 시스템 수요가 있는 지상파 및 위성 방송국, 통신 사업자와 케이블 사업자들은 AVP 4000 시스템 인코더를 통하여 다양한 어플리케이션을 유연하게 활용할것을 기대합니다.

RX8200 ADVANCED MODULAR RECEIVERS



방송 관계자들은 여러 상황에 맞춰 다양한 작업을 하기 위하여 Receiver 를 효율적으로 사용하기를 요구합니다. Ericsson RX8200 Receiver 는 다양한 옵션의 선택을 통해서 모든 비디오 형식의 디코딩과 모든 전송 방식의 연결을 지원합니다.

TIME TO PLAY ▶
TV. Anywhere. Now.

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



XEIN M&C

|주 재인엠앤씨

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



HyperStore Object Storage

완벽한 엔터프라이즈 오브젝트 스토리지
Native S3 인터페이스 클라우드 스토리지

THINK
BIG



지리적 분포

어느 곳에서나 스토리지를 찾고
한 곳에서 관리



클라우드 통합

DR 또는 추가 용량을 위해
퍼블릭 클라우드에 연결



파일 지원

HyperFile NAS Controller
소프트웨어를 통한SMB 및 NFS 지원



모듈식 성장

추가 노드로 용량 및 성능확장



인증된 S3 API

업계 최고의 S3 API준수로
투자 보호 보장



확장성

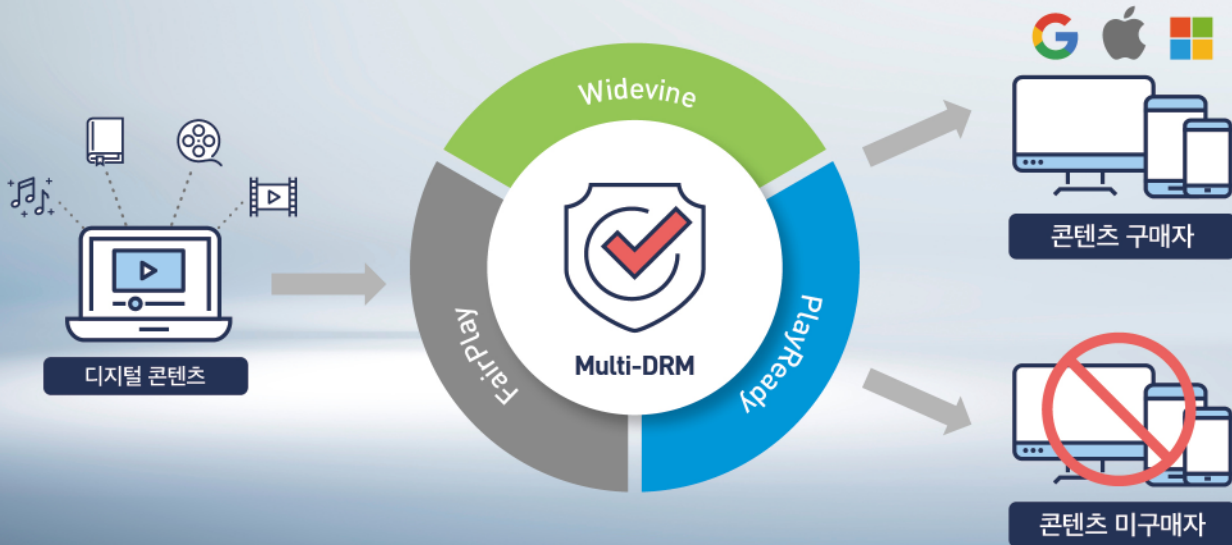
무한한 성장을 위한 하이퍼
스케일 데이터 패브릭

XEIN M&C

|주 재인엠앤씨

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

One Protection Multi-Device Multi-DRM 솔루션



다양한 사용자 플랫폼이 제공하는 콘텐츠 보호 기술을 통합하여
강력하고 안전한 콘텐츠 보호 서비스를 제공하는
통합 콘텐츠 보호 솔루션

DRM 통합 관리

- 하나의 콘텐츠로 다양한 사용자 플랫폼 환경에 DRM 서비스 제공
- 단일 Endpoint 로 다양한 DRM 라이선스 요청/발급
- DRM 별 재생 정책 통합 관리

강력한 콘텐츠 보호

- Hollywood 인증 DRM 인 MS PlayReady, Google Widevine, Apple FairPlay 지원
- 프리미엄 콘텐츠 보호를 위한 출력 제한 정책 적용

쉬운 시스템 통합

- 사용자 / 구매 인증 / 콘텐츠 관리 등 기존 시스템과의 빠른 통합 가능
- 모듈형 서비스 구조로 빠른 서비스 확장/축소 지원



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

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

LU800
**CHANGING THE
RULES OF THE GAME**

www.liveu.tv



5G
4 Network



Tally



2 Intercom



Video Return



2 Wi-Fi



Dual USIM



8 USIM



7" Screen



삼아지브이씨(주) (주)에스엠브로텍

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

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

삼아지브이씨(주)

어려울수록 더욱 필요한 것은 '상생'입니다



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

고객센터 1577-9001



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

4K

25GIP

10GIP

ST2110

ST2022

HDR

IP

12GSDI

3GSDI

HDSDI

SDSDI

NEW

LV5600

SDI&IP 하이브리드 4K 파형 모니터



Features

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



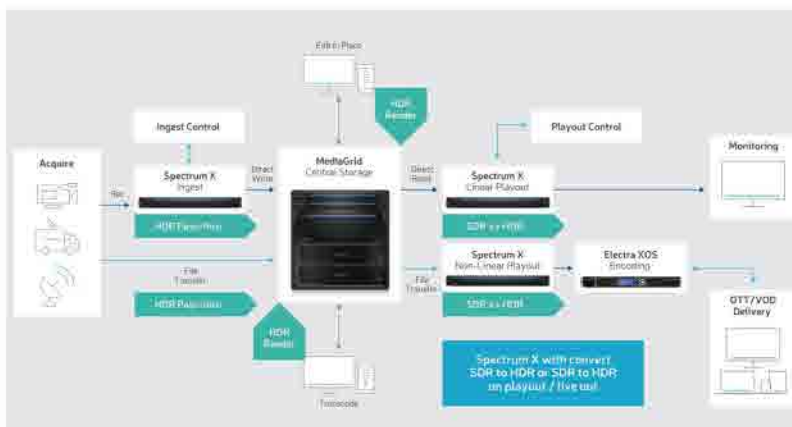
옵션 선택

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



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

• UHD Production System



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

Leader



WAVEFORM MONITOR

LV5600

4K	12GSDI	3GSDI	HDSDI
SDSDI	HDR	IP	

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



SYNC GENERATOR

LT4610

8K	4K	12GSDI	3GSDI
HDSDI	SDSDI	PTP	

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

5GHz Wireless PoE Wired

CONVERGED DIGITAL INTERCOM SYSTEM

GENIE

Fully Scalable and Flexible Hybrid solution!

- Matrix 없이도 뛰어난 확장성을 제공하는 유무선 통합 인터컴 시스템
- IP 벨트팩과 무선 벨트팩을 하나의 베이스 스테이션에 연결
- GENIE SOLO - 188대의 벨트팩 연결 및 70개의 양방향 통화 채널 제공
- 멀티채널 이더넷 스피커 스테이션 및 벨트팩
- Daisy-chain PoE 연결로 시스템 이중화 제공
- GENIE Configuration Manager(GCM)

(주)라온테크놀로지



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

PIXOTOPE™

ITS ALL ABOUT ACHIEVING COMPLETE SCENE PHOTO-REALISM!



HOW IS **PIXOTOPE**® DIFFERENT TO OTHER NATIVE UNREAL™ GRAPHICS SOLUTIONS



- Creator의 Creative를 위한 최적설계
- ON AIR 모드에서 즉시 액세스 할 수 있는 라이브 WYSIWYG 편집
- 최소 렌더링 Overhead > 뛰어난 Performance
- 우수한 실시간 레이 트레이싱의 구현
- Live 방송중 VR/AR asset의 스위칭
- Single pass, non-destructive, compositing pipeline
- 제한없는 Datastream Integration
- UE4 기능을 완벽하게 사용 가능
- Photo-Realism
- 모든 Tracking 장비 연동
- 간편한 고품격 Chromakeying

...
THE FUTURE GROUP



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

믿고

시험인증

실제 방송현장에 장비를 투입하여 시험, 개선, 인증

기술지원

각종 시험시설 무상 지원 및 신규 개발 아이템 제공

제품홍보

국내·외 방송업계에 KBS 인증 취득제품 무료 홍보

인증범위

방송 제작·송출 및 송신에 사용되는 모든 장비

인증절차

인증 요청 → Lab 시험 → Field 시험 → 인증서 발급



인증마크



인증서

KBS 방송장비 인증센터 인증장비

UHDTV 송신기



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

FM Bandpass Filter



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

IP-MUX



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

ATSC3.0 신호 품질 분석기



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

쓰는 방송장비의 기준

KBS 방송장비 인증센터

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



4K UHD Encoder



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

ATSC3.0 Redundancy Switch



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

제작용 비디오 서버



제조사 유원인포시스
모델명 eV10
특징 방송 제작용 파일기반 녹화 시스템

ATSC3.0 Stream Analyzer



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



● Black

3 mm of audio perfection

6060 Series Subminiature Lavalier

Almost invisible yet totally unforgettable

3 mm 크기에 불과한 6060과 6061 서브미니어처 라발리에 마이크에는 일반 음압용과 높은 음압용 두 가지 버전이 있으며, 수상 경력에 빛나는 DPA의 대형 마이크와 동급의 오디오 성능을 제공합니다. 크기는 작지만 명료성과 일관성, 내구성이라는 세 가지 중요한 특징 면에서 부족함이 없습니다. CORE by DPA 기술로 크기가 작아져, 미관에 초점을 맞추고자 소리와 타협할 필요가 없습니다.

- ✓ 혁신적인 지름 3mm CORE 캡슐 기술 적용
- ✓ 60% 더 작은 패키지로 DPA 사운드 구현
- ✓ 스테인리스 스틸, PVD 코팅 마이크 하우징 적용
- ✓ 대부분의 프로페셔널 무선 시스템에 적용 가능한 모듈형 어댑터 시스템



● Beige





방송용 12G 레코더 탄생!

Ki Pro | ULTRA 12G



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.



한국 공식 총판
(주) 디브이네스트

문의 : 1544-5596 www.dvnest.com

서울시 금천구 가산디지털1로 84 에이스하이엔드타워 8차 505호

@ dvnest_official

공식 채널 대리점

(주)비백스미디어 02.516.9772 서울시 강남구 압구정로4길27-8 문경빌딩2층
사이더스(주) 02.867.6678 서울시 금천구 가산디지털2로 14, 대원테크노타운 12차 803호
(주)보노미디어 02.712.8134 서울시 용산구 철마로 48 융산전자오피스텔 1405호
주식회사 마이필시스 02.6964.7405 서울시 영등포구 양평로 30길 14, 선유도세종문화예술센터 908호
(주)디지털선유 02.704.4512 서울시 강서구 양천로401 강서한강제이타워 8동 801호
(주)비메스솔루션스 02.3661.4871 서울시 강서구 화곡로68길 82, 602호 (충정중, 강서아이밸리)

(주)케이엔시스 02.707.1982 서울시 금천구 가산디지털1로 25 대원테크노 17차 1504호
(주)케스트원 02.2639.6100 경기도 고양시 박양읍 중광로123번길 11 천산빌딩 3층
레오미디어(주) 02.2061.1751 서울시 구로구 디지털로30길31 포오타워워킹먼트II 1001호
주식회사 티노 042.825.3840 대전시 유성구 노은동로75번길 85-30 경일빌딩 5층
(주)왕온기술 02.2081.1394 서울시 구로구 디지털로 30길 31 포오타워워킹먼트II 2차 1009호

SONY



4K/HDR 라이브 프로덕션



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



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



KYS-8000
4K 릴리프넷 비디오 스위처



HDCR-4000
실시간 HDR 컨버터



PWS-4500
클라우드 서버 시스템



BVM-HX310
4K TRIMASTER HX™
마스터 모니터

IP Live
Production System

4K

Sony Korea Corp. Professional Solutions Division Company

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

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

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

<https://pro.sony>



(주)제머나이소프트

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



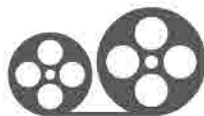
UHD MAM 솔루션 '에어리얼' 분할 트랜스코딩 기술 도입

정교한 프레임 단위 분할 기술

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

모듈화된 고밀도 서버를 통한 성능 극대화

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



기존 트랜스코딩

1시간 분량 영상 → 60분 소요



분할 트랜스코딩

1시간 분량 영상 → 10분 소요

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



Kontron Symcloud Server Platform

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

Matrox X.mio5 12G

Multi-channel SDI I/O plus on - board HDR and video processing



Matrox X.mio5 12G는 HD 및 4K 워크플로우를 위한
다중 채널 재구성 가능한 최대 12개의 12G/3G SDI I/O를 제공합니다.
X.mio5 12G 카드는 고밀도 4K 비디오 처리를 위한 모션 적응형 디인터레이싱,
크기 조정 및 강력한 합성 엔진과 함께 온보드 다중 채널 HDR 컨버전 기능을 제공합니다.
X.mio5 12G는 기능이 풍부하고 현장에서 입증된 Matrox DSX SDK로 지원됩니다

— 주요 특징 —

- 최대 4x 12G I/O 및 4x 3G 재구성 가능한 I/O 지원.
- 최대 12x 재구성 가능한 3G I/O 지원.
- 다중 채널 4K HDR 변환
 - HDR to HDR, SDR to HDR, HDR to SDR
- 프레임 싱크로나이저
- 입/출력 감마
 - SDR BT 709, SDR BT 2020, HLG BT 2100, PQ BT 2100, Sony S-Log3 S-Gamut3
- 다중 채널 서브 픽셀 스케일링, 모션 적응 디인터레이싱
- 모든 개발자를 위한 하나의 포괄적인 SDK 지원.



Be Ready for 12G with FOR-A

4K UHD 시스템에 사용하도록 설계된 HVS-6000/6000M 비디오 스위처는 모든 입력과 출력에 12G-SDI 호환성을 제공합니다.
4K UHD & HD 시스템에서도 동일한 수의 입/출력, MEs & Keyers 를 제공합니다.

HVS-6000/6000M

All I/O Support 12G-SDI

- HVS-6000: 2 ME to 4 ME*,
Up to 80/32 or 64 in/48 out
- HVS-6000M: 2 ME,
Up to 32 in/24 out

Fully Featured MEs

- 2 MEs with secondly ME
- 4 Keyers per ME
- 5 DVEs per ME
- 8 channels of ME re-entry

Fault-tolerant Design

- Separate CPU operation
available in case of a GUI failure.
- Redundant power supplies
- Replaceable processing cards

4 Control Panels



* Available in certain regions. For more details, please contact the FOR-A office.



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



DZOFILM

하나의 렌즈 두개의 마운트 PL/EF

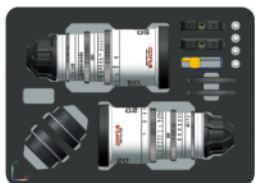


DZOFILM PICTOR Cinema Zoom 20-55mm / 50-125mm

Focus Distance	20-55mm	50-125mm
T-stop	T2.8-T22	T2.8-T22
Mag.Ratio	~2.75X	~2.5X
Image Circle	24,89mm*18,66mm(31,1mm) ratio1,33:1	24,89mm*18,66mm(31,1mm) ratio1,33:1
Flange Distance	52mm(PL mount) 44,14mm(EF mount)	52mm(PL mount) 44,14mm(EF mount)
Corss Focus Distance	0,6m/2ft	0,8m/2ft8in
Size:	95,0*164mm(PL mount) 95,0*171,9mm(EF mount)	95,0*175mm(PL mount) 95,0*182,9mm(EF mount)
Iris Blades	16pcs	16pcs
Gear Pitch	0,8M	0,8M
Front Outer Dio	95mm	95mm
Filter Size	M86*0,75	M86*0,75
Weight	~1520g	~1700g



PICTOR 패키지(세이프티 박스 포함)



20-55mm / 50-125mm



20-55mm / 50-125mm

MFT Linglung Series



10-24mm T2,9



20-70mm T2,9

DZOFILM 한국공식수입원

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



디지털 방송 원격 제어 솔루션

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



KVM over IP 스위치

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

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



중요 시스템 및 실시간 원격 관리에 대한 완벽한 중앙 집중 접속

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



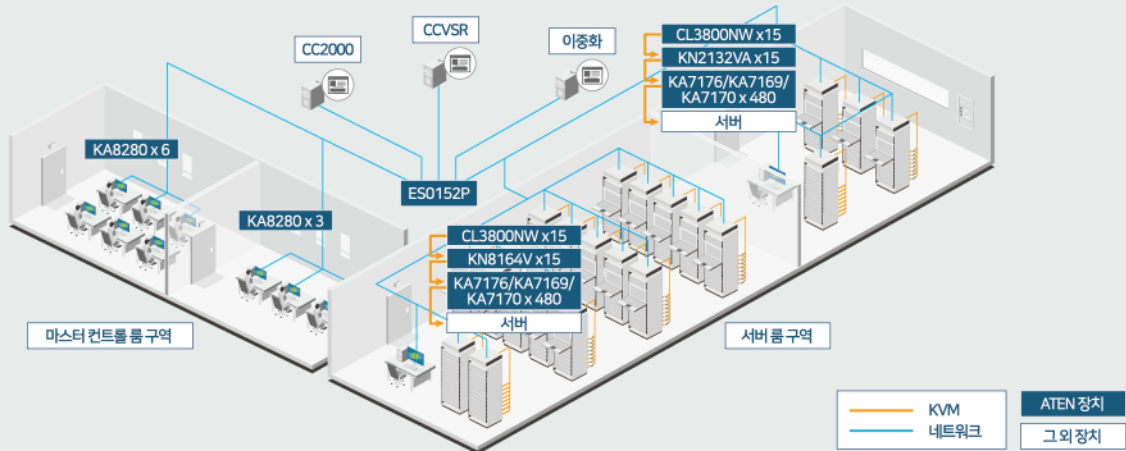
IT 서비스의 전략적 인도를 위한 직관적이고 편리한 제어

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



향상된 보안 기능을 통한 데이터의 잠금 기능으로 안정감 제공

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



KN8164V

KVM over IP
스위치



KA8280

HDMI KVM over IP
콘솔 스테이션



CL3800

LCD 콘솔



ES0152P

매니지드 스위치



CC2000

관리 소프트웨어



CCVSR

비디오 세션
녹화 소프트웨어

라디오 재난방송 자동 송출 솔루션, 이제는 준비 하셔야 합니다.



재난 방송 송출, 이제는 안정되고 간편하게

- 1 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)
- 2 재난 방송 송출 결과도 자동 업로드**
 - 안정된 송출결과 자동통보(송출 로그 확인 기능)
- 3 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



V_matrix



다양한 기능이 선택 가능한
다목적 Hardware Platform

SOFTWARE-DEFINED IP CORE ROUTING
& PROCESSING PLATFORM

현재, 미래 그 이상의 준비



V_matrix 8 Frame

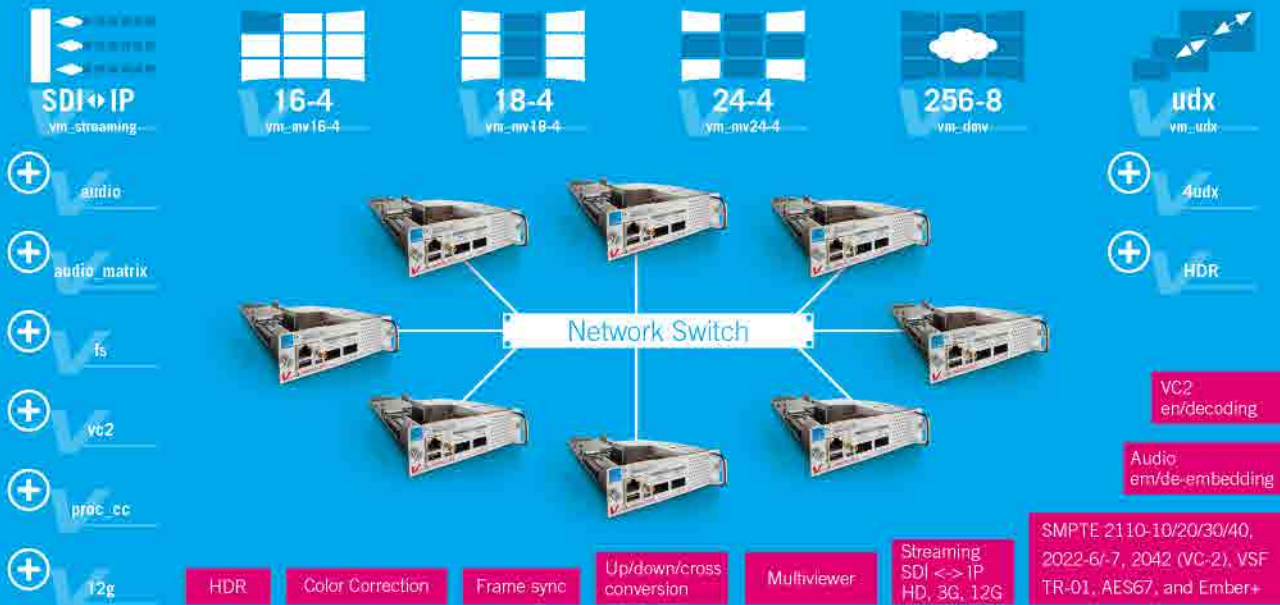


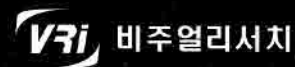
C100 CORE processing MODULE



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
동시출출



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



FURIO

전세계 대표 로보틱 카메라 시스템

정확성 / 반복성 / 일관성 / 안정성 / 부드러움 / 스피드

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

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

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

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

공식 대리점

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

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

ROSS
LIVING LIVE!



실시간 영상전송장치 코덱 IP-시리즈

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



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



특허기술 적용
네트워크 오류 보정 기능
FEC / ARQ 기능 탑재



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



IP-Codec Lineup

IP-HE950E/D



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

IP-9610



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

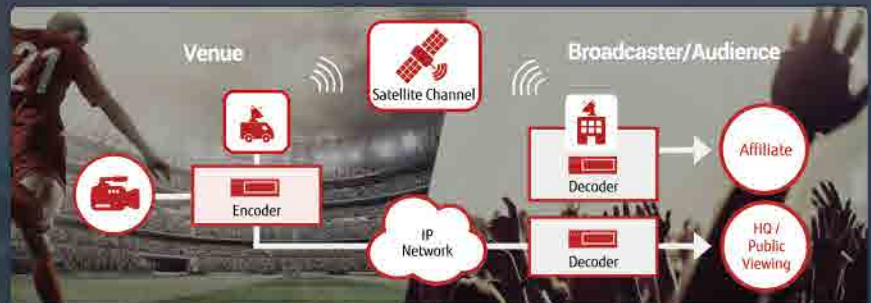
IP-920E/D, IP-900E/D



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

적용분야

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



NUBICOM
한국후지쯔 IP-Codec 총판

2003년에 설립되어 62명의 직원을 보유한 (주)누비콤은 Fujitsu 실시간 영상전송 코덱 IP-Series의 국내 유일인 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, 인천아시안게임 IBC센터, 국회방송, KTV신사옥, KT, LG U+, 울산방송 신사옥, 광주방송 신사옥, MBC, MBC PLUS, GS/현대/롯데/NS/신세계/KT/SK홈쇼핑, MBC C&I 4K, 롯데시네마, CGV, 메가박스, 부산KNN 신사옥, TBS교통방송 신사옥, 고척동 돔야구장, 대구/창원/포항야구장, 마사회, 경정장, 경륜장, 제2롯데월드공연장/전망대/연회장, 송도아트센터, 광주아시아문화의전당, 제주신화역사테마파크, 영종도 파라다이스시티, 워커히호텔, 여의도순복음교회, 서울성락성결교회, 국방부상왕실, 특전사령부

Partner & Index

광고 업체 목록

파나소닉코리아(주)

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

(주)산애타

오정선 02-711-4090 www.sanamtech.co.kr

(주)재인엠엔씨

김승언 02-761-1226 www.xein.co.kr

(주)디지털캡

한승우 3477-2101 www.digicaps.com

삼아지브이씨(주)

인기환 02-2636-1300 www.samakorea.com

(주)아이젠시스템즈

안상용 02-2057-5071 www.iisn.co.kr

동화A/V (주)

박용석 02-783-4055 www.dhav.co.kr

KBS 방송장비인증센터

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

(주)사운드솔루션

이 홍 02-2168-4500 www.sscm.com

(주)디브이네스트

이광희 1544-5596 dvnest.com

(주)제머나이소프트

강진욱 02-857-1101 www.gemiso.co.kr

소니코리아(주)

오쿠라 키쿠오 1588-0911 pro.sony

태남디비아(주)

조혁래 02-2203-1012 www.taenamdv.co.kr

For-A 코리아

토노사키 게이코 02-2637-0761 www.for-a.co.kr

(주)컴픽스

송기원 02-525-5900 www.compix.co.kr

(주)진성디브이

류덕기 1644-2731 www.jinsungdv.com

에이텐코리아

첸순청 02-467-6789 www.aten.com/kr/ko

에이디소프트

지부안 02-761-3148 www.adsoft.co.kr

(주)동양디지털

이강원 02-705-1332 www.idyd.com

(주)비주얼리서치

김창원 02-719-1246 www.vri.co.kr

ROSS VIDEO

조은태 www.rossvideo.com/esports

(주)누비콤

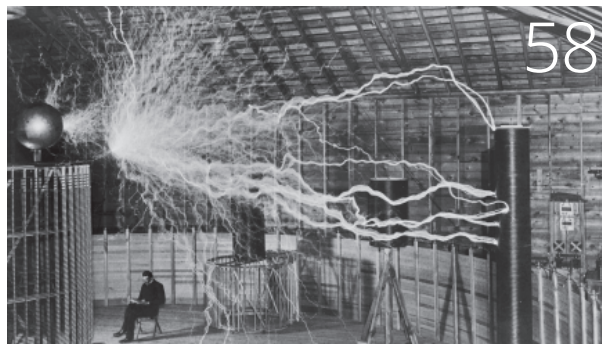
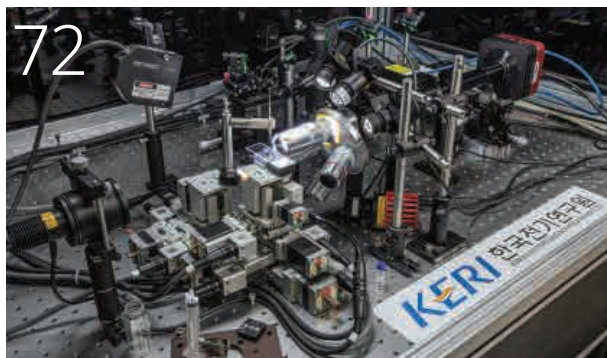
신동만 070-7872-0701 www.nubicom.co.kr

한국카나레(주)

이기동 02-2668-2560 www.canare.co.kr

캐논코리아컨슈머이미징(주)

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



FIELD ISSUE

- 34 **방송계 동향 News**
방송과기술 편집부
- 38 **차세대 방송기술 융합서비스 실증 프로젝트 워크숍 및 서비스 시연회 개최**
이진범 방송과기술 기자

TECH & TREND

- 41 **교육은 멈출 수 없다**
EBS 온라인클래스 구축·운영기
남광현 EBS 에듀테크팀
- 46 **자동분산 트랜스코딩 팜 구축**
임종근 SBS 미디어IT팀 차장
- 50 **이것만은 알아야 할 네트워크 보안 이야기**
Part 4. VPN_ 암호와 검증과 인증의 결정판
이선웅 아이크래프트 수석
- 58 **도전! 정보통신기술사 6**
필기시험 준비하기 2. 유·무선통신
이상혁 정보통신기술사 / 대전MBC 차장

ENTERPRISE NEWS

- 64 **스톤플라이코리아, 디즈니, BBC, PBS 등 글로벌 미디어 기업이 도입한 방송 스토리지 '스톤플라이'**
- 65 **디지캠, 비대면 시대에 맞춘 온라인 교육 솔루션 선보여**
- 66 **가온전선, 국내 시공용 오디오 케이블 출시**
- 68 **파나소닉코리아, NDI, SRT, IP를 지원하는 4K 60P PTZ 카메라 UE100 출시**
- 69 **파나소닉코리아, 고감도 저노이즈의 4K 스튜디오 카메라 AK-UC3300**
- 72 **한국전기연구원, 3D 프린터로 8K QLED TV보다 50배 이상 높은 해상도 구현**
- 76 **Blackmagic Design, ATEM Streaming Bridge 발표**
- 77 **Blackmagic Design, ATEM Mini Pro ISO 발표**
- 80 **Newtek, TriCaster 2 Elite 4K/UHD 라이브 프로덕션 솔루션**



BACK TO THE BASIC

- 90 **C군의 네버엔딩 스토리**
IP 방송제작 기술 19
조인준 KBS 미디어기술연구소 차장

INTERVIEW

- 95 **방송인 사심인터뷰**
제작현장과 기술을 잇다
김승준 KBS 제작기술센터 차장 / 테크니컬 슈퍼바이저

BROAD SHARING

- 102 **내 곁에 있는 커피**
조중희 EBS 제작기술부
- 107 **자출(자전거 출퇴근) 부터**
그랜드슬램 그리고 먹방 라이딩
강창국 YTN 차장

HUMANITIES

- 114 **그림에게 말 걸기 9**
그로테스크를 그리다 _ 히에로니무스 보스
남우주 그래픽 디자이너 / 무지크바움 실장
- 119 **재즈를 듣다 9**
부기우기
이기현 재즈 칼럼니스트
- 124 **책으로 사회를 읽다**
신뢰보다 감시를 선택한 사회 _ '투명사회'
이하민 북칼럼니스트

EPILOGUE

- 128 **시청자의 입장에서 생각하기**
송주호 방송과기술 편집장

NEWS

broadcasting
& technology

방송계동향

vol. 297

정리. 방송과기술 편집부

TBS 스파클링 시사토크쇼 <킹슈맨> 선보이다



TBS TV가 야심차게 선보이는 스파클링 시사토크쇼 <킹슈맨>은 8월 18일(화) 첫 방송을 시작으로 매주 월요일부터 금요일까지 아침 9시에 생방송으로 진행된다. '독 쏘는 스파클링 시사'를 표방하는 <킹슈맨>은 더 다양한 뉴스로 하루의 시작을 열고 싶어하는 시청자들을 위해 TBS TV가 마련한 새 시사 프로그램이다.

진행은 감각적이고 트렌디한 이슈 분석을 선보일 신기주 전 에스케이이 편집장이 맡았다. 또한, TBS 날카로운 입담의 강양구 기자, 강지연 아나운서가 합류하고 재치 있는 입담으로 웃음을 선사할 MC 장원과 오창석 평론가도 함께 한다.

방통위 부위원장에 김 현 상임위원 선출



방송통신위원회는 8월 26일 제 46차 위원회를 열고, 김 현 상임위원을 방송통신위원회 전반기 부위원장으로 선출했다. 새로이 선출된 김 현 부위원장의 임기는 2020년 8월 26일부터 2022년 1월 31일까지이며, 후반기 부위원장은 대통령이 속하지 않은 국회 교섭단체에서 추천받은 상임위원이 맡기로 하였다.

MBC 이용마 기자 1주기 추모공간 마련



전국언론노동조합 MBC본부는 상암동 MBC 방송센터 1층 로비에故이용마 기자의 1주기 추모 공간을 마련했다. 이용마 기자는 공영방송 정상화를 위해 파업에 앞장서다 2012년에 해고됐다. 이후 2017년 12월에 복직되었으나, 2016년 9월 복막암 말기 판정을 받고 2019년 8월 21일 50세의 나이로 별세했다.

MBC 신입사원 공개채용

MBC는 8월 3일 신입사원 공개채용 공고를 내고 취재기자, 영상기자, 편성PD, 예능PD, 시사교양PD, 라디오PD 및 방송경영 직군을 채용한다. 서류와 필기, 심층역량, 최종면접 등의 절차를 거쳐 11월 임용 예정이다.

아리랑국제방송 스튜디오 방송조명시스템 교체공사



아리랑국제방송은 지난 8월 10일부터 본사 2층 C-스튜디오의 방송 조명시스템 교체공사를 시작했다. 노후화된 바턴 시스템과 조명기기, 인테리어를 교체하여 안전하고 효율적인 조명시스템으로 구축하는 사업이다. 기존 딤머 시스템을 철거하고 모든 조명기기를 고품질 LED 장비로 교체하여 에너지 절감 및 고품질 방송 콘텐츠 제작 향상에 기여할 것으로 기대된다.

코로나 19로 방송사도 몸살

방송사에서도 코로나 19 확진자가 발생해 일부 방송사의 방송이 중단되는 등 그 영향이 심각한 상황이다. CBS는 내부 기자가 확진 판정을 받아 8월 18일, 19일 이틀간 셧다운했고, 20일 정오부터 방송을 정상화시켰다. SBS 프리즘타워에서도 확진자 발생으로 사육을 폐쇄하고, 관련 검사를 실시했다. 25일에는 SBS 목동사옥에서도 코로나 확진자가 발생하여 일시 폐쇄되기도 했다. 이밖에 KBS, EBS, JTBC에서도 출연자 또는 제작진에서 확진자가 발생하여 잠깐이지만 촬영이 중단되는 등 방송제작에 차질을 빚었다. 방송사들은 직원 및 출연자의 검사 범위를 넓히고, 직원 재택근무 비율을 높이며, 비대면 방송 제작 증가, 제작인원을 줄이는 등 코로나로 인한 피해를 줄이기 위한 방안을 준비하여 시행 중이다.

KBS-한국과학기술정보연구원(KISTI) 재난방송 업무협약



KBS는 지난 13일 본관 임원회의실에서 한국과학기술정보연구원(KISTI)과 신속한 재난정보 전달을 위한 업무협약(MOU)을 체결했다. 이에 따라 두

기관은 앞으로 첨단 과학기술 인프라와 정보를 활용해 신속하고 정확한 재난방송을 제공하는데 상호 협력하게 된다.

KT스카이라이프, 현대HCN의 우선협상대상자로 선정

현대백화점그룹은 현대HCN의 인수 우선협상대상자로 KT스카이라이프를 선정했다고 발표했다. 이에 앞서 진행된 본입찰에는 KT스카이라이프와 SK텔레콤, LG유플러스 등 통신 3사가 모두 참여한다. KT스카이라이프는 이번 우선협상대상자 선정에 대해 “우선 기업결합심사가 원만하고 조속히 마무리될 수 있도록 정부와 긴밀히 협조하면서 최선을 다해 철저히 준비하겠다”라고 밝혔다. 그리고 이제 유료방송 합산 규제는 폐지됐지만, 공공성 논란 등에 대해서는 “국내 미디어콘텐츠산업 발전과 방송의 공적책임인 지역성 강화와 위성방송에 요구되는 공적책임 확대, 이용자 후생 증진을 위해 노력을 다하겠다”고 강조했다.



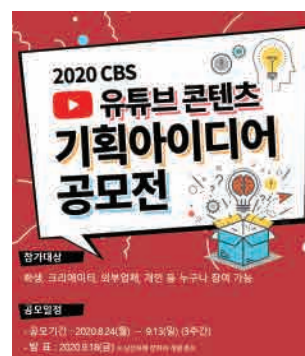
제47회 한국방송대상 본심 진출작 발표



한국방송협회는 KBS <동백꽃 필 무렵>, SBS <스토브 리그>, MBC <놀면 뭐하니?>, KBS <신상시 편스토랑>, EBS <다큐 프라임> ‘뇌로 보는 인간’, KNN <섬마을 할매> 등을 포함한 제47회 한국방송대상 본심 진출 59개 작품을 발표했다. 주요 이슈로는 근현대사 재조명 프로그램이 다수 출품되었다는 사실과 평범한 사람들을 주제로 한 드라마와 다큐멘터리의 급부상, 다양한 예능프로그램의 각축전, 그리고 지역방송사의 숨은 명품프로그램 등이 거론되고 있다.

범국민적 코로나19 극복 운동에 동참하고자 방송의 날을 기념하여 9월 2일(수) 개최 예정이었던 ‘제57회 방송의 날 축하연’은 취소하고, 제47회 한국방송대상 시상식은 무관중으로 방송의 날인 9월 3일(목) MBC-TV를 통해 생중계될 예정이다.

CBS 유튜브 콘텐츠 기획 아이디어 공모전 개최



CBS는 8월 24일부터 9월 13일까지 유튜브 등의 소셜 미디어로 서비스할 오리지널 콘텐츠를 공모한다. 학생, 업체, 크리에이터 등 장르 제한없이 누구나 참여 가능하며, 당선작은 상금과 함께 파일럿 콘텐츠 제작 참여의 기회도 주어진다.

* 공모전 참고 : <http://www.cbs.co.kr/event/20/youtube>

지상파3사, 9월부터 한국수어방송 실시



수어 통역 반영된 KBS 뉴스9
청각장애인을 위한 자막방송과 함께 수어 통역 제공

방송통신위원회는 디지털 포용정책의 일환으로 농인 등 장애인의 방송접근성 강화를 위해 장애인단체((사)한국농아인협회, (사)장애의벽을 허무는 사람들, 여러가지수어연구소 등)·방송사 등과 적극적으로 협의해온 결과, KBS가 9월 3일 방송의 날부터 '뉴스9'에서 한국수어방송을 실시하고 MBC와 SBS도 기술적 준비를 통해 9월 중 실시할 계획이라고 밝혔다.

이와 관련하여 방송통신위원회는 장애인 등 소외계층 방송접근성 강화 종합계획을 마련하고, 장애인방송 고시 개정 등을 적극 추진해 나갈 계획이다.

과기정통부, '인터넷 동영상 서비스 법제도 연구회' 발족

과학기술정보통신부는 인터넷 동영상 서비스 확산에 따른 미디어 시장 구조개편을 진단하고 바람직한 법제도 정비방향 마련을 위해 산학연 전문가로 구성된 '인터넷동영상 서비스 법제도 연구회'를 발족했다.

최근 인터넷 동영상 서비스 확산에 따라 모바일·온라인 광고는 성장하는 한편 전통 방송시장은 정체하는 등 미디어 시장의 경쟁심화 및 구조개편이 급속하게 진행되고 있고, 이에 따라 국회에서 OTT를 방송법·IPTV법에 포섭하려는 법안이 발의되는 등 미디어 시장 구조변화를 재진단하고 바람직한 법제도 개편 방향에 대해 의견을 모아야 할 필요성이 증가하였다. 연구회는 앞으로 월 1회 세미나를 개최하여 국내외 시장·제도 현황 및 바람직한 법제 정비방향에 대한 논의를 펼쳐갈 예정이다.

제17회 EBS 국제다큐영화제(EIDF) 성황리에 폐막



시대정신과 도전 의식이 돋보이는 다큐멘터리 작품들을 선보여온 'EBS 국제다큐영화제(EIDF)'가 8월 17일부터 23일까지 일주일간 개최되었다. 17회를 맞은 올해 EIDF 2020은 '다시 일상으로-다큐, 내일을 꿈꾸다'라는 슬로건 아래 30개국에서 모인 69편의 다큐멘터리를 선보였다.

극장 상영을 하던 예년과 달리 이번엔 코로나19로 인해 '언택트' 다큐 축제에 치렀는데, 지상파방송과 온·오프라인 플랫폼을 결합한 세계 유일한 영화제의 강점을 살려 EBS 1TV와 온라인 전용 VOD 서비스 '디박스'(D-BOX)를 통해 안방으로 명품 다큐멘터리를 전달했다. 독립 영화인을 지원하기 위해 신설한 인더스트리 마켓에서는 총 3억 원을 투입해 기획, 개발 단계부터 상영까지 연결하며 코로나19로 위축된 독립 영화계에 힘을 실었다.

카카오, OTT 시장에 뛰어든다



카카오도 OTT 사업에 뛰어 들며, 국내 OTT 시장의 경쟁이 더욱 심화될 것으로 보인다. 카

카오는 9월 동영상 플랫폼을 강화한 카카오TV를 선보인다. 카카오의 자회사인 카카오M에서 제작한 오리지널 콘텐츠를 우선 공급하고, 숏폼 콘텐츠 중심의 디지털 콘텐츠로 승부하겠다는 계획이다. 카카오M의 김성수 대표는 '2023년까지 3,000억 원을 투자해 총 240개 이상의 타이틀을 만들고, 연간 4,000억 원 규모의 콘텐츠 스튜디오로 자라 매김할 예정'이라고 밝혔다. 또한 SK텔레콤이 투자에 참여한다고 알려져, 관련 플랫폼과의 제휴도 예측되고 있다.

한국방송협회, KT와 넷플릭스와의 제휴 관련 철회와 대책 촉구



유튜브 KT 광고 중 캡처

한국방송협회가 유료방송 1위 사업자 KT와 넷플릭스의 제휴로 국내 미디어 생태계가 붕괴 위기에 처했다고 지난 8월 12일 성명서를 발표하며, 유료방송 사업자들의 각성과 정부 당국의 현실적이고 적극적인 대응을 촉구했다. 넷플릭스는 이미 LG유플러스와의 제휴를 통해 국내 기반을 넓혔으며, 현재 국내에 오리지널 콘텐츠 투자와 독자적인 서비스 구축으로 사용자수 1위를 차지하고 있다. 거기에 더해 이제는 KT와의 제휴로 국내의 OTT 시장에서 1위 자리 굳히기에 들어간 것이다. 한국방송협회는 넷플릭스가 제작비를 올리고, 국내 영화의 토종 OTT에 대한 콘텐츠 공급금지를 요구했다고 하며, 넷플릭스의 토종 OTT 죽이기 전략을 비판했다.

또한, 정부 당국에 방송산업 재원구조 전반에 대한 개선책 시행, 실효성 있는 토종 OTT 보호 및 육성방안 마련, 현실적·실효적 미디어 산업 생태계 발전 방안 수립을 요구했다, 그리고 KT에는 책임을 지각하여, 넷플릭스와의 제휴를 철회하고, 해외사업자와 국내 사업자 간 역차별 해소를 요청했다.

지상파-CJ-JTBC, IPTV 월정액 VOD 단일화

지상파 방송 3사와 CJ ENM, JTBC 등 5사가 IPTV에서 별도 제공해 온 월정액 VOD 서비스를 통합, 단일화한다. 지상파3사와 JTBC, CJ ENM이 손잡은 첫 사례로 그간 지상파와 종편 방송채널사용사업자(PP), 대형 PP간 치열한 경합을 벌였지만 넷플릭스 등 해외 OTT 사업의 위세가 날로 높아지는 현실에서 협력을 통한 대응에 나선 것으로 분석된다. 이러한 행보는 향후 방송사뿐만 아니라 통신사 및 인터넷, 콘텐츠 등 토종 기업 간 연합에도 도움이 될 수 있어 주목되고 있다. 방송 5사는 통신 3사와 협의를 마무리, 3분기 중 통합 서비스를 출시할 예정이다. 방송사 관계자는 “넷플릭스의 경쟁력이 국내 일부 신작 콘텐츠와 미드, 영화라면 방송 5사는 국내 인기 신작 드라마는 물론, 넷플릭스에는 서비스되지 않는 인기 예능프로, 과거 명작 콘텐츠를 모두 제공할 수 있다”고 밝혔다.

방송통신위원회, OTT 활성화 협의체 구성하여 K-OTT 정책지원 추진



방송통신위원회 한상혁 위원장은 지난 8월 18일 인터넷 기반 동영상 서비스 업계의 의견을 수렴하기 위해 웨이브, 티빙, 시즈, 왓츠 등 4개 국내 OTT 사업자와 간담회를 가졌다. 한 위원장은 인사말을 통해 “플랫폼의 중심이 케이블TV에서 IPTV로 이제는 OTT로 이동하고 있다”며, “시간과 공간을 초월하는 OTT 서비스는 콘텐츠 소비의 중심축으로 성장할 것으로 예상되므로, 이에 대한 전략적 대응이 필요한 시점”이라고 강조하였다.

사업자들은 “현재 국내 OTT 시장에서 넷플릭스, 유튜브 등 해외 메이저 사업자들의 성장이 가속화되고 있다”며, “해외 OTT에 대한 대응과 국내 콘텐츠 경쟁력 제고 등을 위해 정부의 적극적 K-OTT 정책 지원이 필요하다”고 말했다. 또한, “현재 정부 정책 및 지원체계로는 해외 OTT 콘텐츠 대응에 한계가 있다며, 대작 오리지널 콘텐츠가 제작될 수 있도록 콘텐츠 직접 제작지원 방식 개선(지원대상, 펀드조성, 수익보장 방식 등)과 간접지원(제작비 세제지원 및 콘텐츠 R&D) 확대, 콘텐츠 투자 활성화를 위한 M&A 절차 간소화 등이 필요하다”고 건의하였다.

이에 대해 한 위원장은 “현 시점에서 가장 중요한 것은 국내 사업자 간 콘텐츠에 대한 전략적인 제휴와 협력”임을 강조하고, 정부 정책 지원 활성화 및 해외진출을 위해 “(가칭) OTT 활성화 협의체”를 구성하여 콘텐츠·플랫폼·시민단체·학계 등의 폭넓은 의견을 수렴하고, AI 기반 음성·자막 자동번환시스템 개발 등도 추진하겠다”고 밝혔다. 이를 위해 방통위는 관계부처와 협의하고, 방통위 내 OTT 정책을 총괄하는 「(가칭) OTT 정책협력팀」을 운영할 계획이다.

차세대 방송기술 융합서비스 실증 프로젝트 워크숍 및 서비스 시연회 개최

글. 이진범 방송과기술 기자

과학기술정보통신부가 주최하고 한국전파진흥협회, 제주 테크노파크 주관으로 8월 20일~21일 양일간 제주테크노파크(제주TP)에서 ‘차세대 방송기술 융합서비스 실증 프로젝트 워크숍 및 서비스 시연회’가 개최되었다. 이번 행사는 올해 민·관 협력으로 추진 중인 ‘차세대 방송기술 융합서비스 실증 프로젝트’의 상반기 추진 현황과 주요 실적을 검토하고, 차세대 융합 장비 전체 워크플로우 기술 및 주요 신규 서비스를 시연하였다.

차세대 방송기술 융합서비스 실증 프로젝트는 ATSC 3.0, 5G 등 차세대 방송통신 기술을 활용한 다양한 서비스 모델을 발굴하고, 실증을 지원해 산업생태계의 발전 기반을 조성한다는 목적으로 지난 3월 시작되었다. ATSC 3.0을 활용한 모바일, 다채널 방송 구현과 지상파 VOD 서비스, 재난경보방송을 비롯해 5G 등의 기술과 융합하여 새로운 서

비스를 발굴하고, 이를 통해 시장 진출의 기회를 창출한다는 계획으로 추진하고 있는 민관협력 프로젝트이다. 본 프로젝트는 공공 프로젝트 추진과 민간 프로젝트 지원으로 나뉘어 진행되고 있으며, 프로젝트 추진반 구성 후 서비스 모델 구성, 실증 세부계획 수립, 서비스모델 실증 테스트로 추진되고 있다. 이번 8월 행사에서는 중간 워크숍 및 시연회로 운영되었으며, 올해 11월 최종 워크숍 및 시연회를 통해 마무리를 짓게 된다. 20일에는 실증 프로젝트 추진 현황 및 주요 실적 발표가 있었으며, 21일에는 체험버스를 통한 서비스 체험과 전시 관람 및 시설 견학, 서비스 시연회 등으로 나뉘어 진행되었다.

먼저 20일 제주TP에서 진행된 워크숍에서는 지상파 UHD 부가서비스 실증내용에 대한 발표가 있었다. 첫 발표에서



제주TP에서 진행된 워크숍 발표



차세대 방송 체험버스



버스 내의 ATSC 3.0, 5G 전용수신기

는 6MHz 하나의 주파수 대역을 통해 TV와 라디오 서비스를 구현했는데, HD 2개와 라디오 2개의 다채널 방송을 동시에 송출하는 워크플로우에 대해 설명되었고, KBS1(UHD 1), JIBS 제주(HD 1), KBS 제주(라디오 1), JIBS(라디오 1)와 같이 여러 채널의 송수신이 가능함을 확인했다. 그다음 발표에서는 지상파 UHD 재난경보방송 실증내용이 발표되었다. 다양한 리치미디어의 재난경보메시지를 통한 UHD 재난경보방송에 대한 소개와 재난 발령, 수신 시범서비스에 대한 설명이 이어졌다. 세 번째 발표에서는 SKT(Cast.era)의 서비스 모델이 발표되었는데, 차량에서 5G와 ATSC 3.0의 융합 방송서비스에 대해 소개되었다. 무선 맵 업데이트와 멀티뷰 중계, 풀HD 영상과 개인 맞춤형 광고 서비스가 구현될 수 있다. 네 번째 발표에서는 차세대 융합 서비스 동향이 소개되었는데, 유럽에서 추진 중인 DVB-I 기술에 대한 소개와 관련 표준화를 통해 방송 미디어를 IP로 전송하는 방식에 대해 유럽에서도 높은 관심을 보이고, 글로벌 OTT 시장에 대응하는 양상을 확인할 수 있었다. 마지막 지상파 UHD 방송 활성화 방안에 대한 토론회에서는 UHD 방송에 대한 규제 완화와 관련 정책이 뒷받침되어야 하며, 보다 구체적인 목표 제시와 시장성에 대한 논의

서비스명	서비스 설명	주관기관
모바일 다채널 방송	하나의 주파수 대역 내에서 이동방송을 여러 개의 채널(UHD 1개, HD 1개, 라디오 2개)로 동시에 송출하는 서비스	KBS SBS/JIBS ETRI
지상파 VOD 서비스	ATSC 3.0 방송망을 통해 차량에서 라이브 방송 콘텐츠를 수신하고, VOD 콘텐츠를 수신장비 내 미리 다운로드 및 저장하여 시청자가 원하는 콘텐츠를 선택하여 시청	로와시스
재난경보방송	ATSC 3.0 기반으로 기존의 단문 서비스를 포함하여 영상, 음성, 이미지 등 다양한 리치미디어 형태로 재난경보 제공	ETRI
비대면 온라인 교육 서비스	ATSC 3.0 방송망을 통해 교육 방송콘텐츠를 송수신하고 웹 기반의 온라인 플랫폼을 통한 교사-학생 간 양방향 인터랙션의 융합서비스	디지털
위치기반 데이터캐스팅 서비스	데이터 채널로 제주 지역 맛집 등 위치기반 정보데이터를 보내면 수신기에서 데이터캐스팅 EPG 스케줄이 표출되고, 사용자 선택을 통해 정보 다운로드 및 차량용 내비게이션에서 연동되는 서비스	Cast.era
모바일 방송 (차량) 서비스	ATSC 3.0 모바일 프로파일을 적용한 풀HD 이동방송 수신서비스로 ATSC 3.0 가상화 송출시스템을 통해 차량에서 수신	Cast.era
방송통신 (BC/BB) 융합서비스	ATSC 3.0으로 지상파 방송 콘텐츠를 시청하다가 음영지역에서는 통신망과 연동하여 동일한 콘텐츠를 끊김 없이 시청	ETRI

시연회에서 선보인 차세대 방송기술 융합서비스 실증 프로젝트의 공공 및 민간 프로젝트

가 더욱 필요하다는 내용으로 마무리되었다.

21일에는 차세대 방송 체험버스를 통해 관련 시연과 설명으로 시작되었다. ATSC 3.0, 5G 전용수신기를 탑재한 체험버스에서 지상파 UHD 방송의 공공 프로젝트와 SKT의 민간 프로젝트에 대한 시간의 진행 과정과 구현 소개가 진행되었다. 제주TP에서 송출된 콘텐츠가 건월악 송신소의 송신기를 통해 전파되고, 이를 수신하여 체험버스 내의 전용수신기를 통해 각 사용자의 태블릿에서 표출되었다. 이후 제주TP 1층과 3층 전시실에서 실증사업에 대한 브리핑이 진행되었고, 주요 서비스에 대한 장비와 기술 시연이 마련되었다. 또한 제주TP 내 ATSC 3.0과 5G 장비 및 시설에 대한 견학도 이루어졌다. 서비스별 전시와 세부사항은 위의 표와 같다. 

차세대 방송기술 융합서비스 실증 프로젝트 시연 사진



모바일 다채널 방송과 지상파 VOD 서비스 전시



리치미디어 형태의 재난경보방송 서비스



이동수신이 가능한 재난경보방송



위기기반 데이터 캐스팅서비스



차량용 모바일 방송



방송통신(BC/BB) 융합서비스



제주TP 1층의 전시장 전경



비대면 온라인 교육 서비스

교육은 멈출 수 없다

EBS 온라인클래스 구축·운영기

글. 남광현 EBS 에듀테크팀

2019년 말, 이웃 나라에서 신종코로나바이러스(코로나 19)가 발병하여 급속히 확산하였고, 알려진 치료 방법이 없어 사회적으로 커다란 이슈가 되고 있다는 소식을 접했다. 2020년 초에 우리나라에서도 확진자가 확인되었고, 그 이후 계속 증가하여 매일 수백 명씩 확진자가 발생하는 등 우리 사회에서도 커다란 공포와 위협으로 다가왔다.

개학 연기와 EBS 온라인클래스 탄생

2월 말, 외부 회의 중에 팀장님으로부터 다급한 전화를 받았다. 3월 초에 초중고 신학기가 시작되지만, 코로나 19 확산으로 개학 연기가 결정되었다는 것이다. 개학 연기에 따라 학교 교육 공백을 보완하고자 온라인클래스를 긴급히 구축해야 하는 국가적 과제에 직면하게 되었다. 서비스 오픈 일은 기존 개학일인 3월 2일. 1주일 이내에 온라인클래스를 만들어야 한다는 것이다. 정상적으로는 최소한 수개월은 걸리는 일인데 과연 해낼 수 있을까 하는 의구심이 들었다.



그림 1. EBS 온라인클래스 안내문

보통 ICT 서비스를 구축하려면, 이를 위한 자원과 시간을 산정하고, 분석, 설계, 구현, 테스트 등 일련의 과정을 거치게 된다. 그러나, 특수한 상황에서 기존의 방식은 현실적으로 적용할 수 없었다. 기존에 운영 중인 EBS 교육 사이트를 활용하기로 하였고, EBS 소프트웨어 교육 플랫폼(이숲)¹⁾을 토대로 EBS 온라인클래스를 구축하기로 하였다. 이숲 플랫폼은 클라우드 기반으로 구축되어 인프라 확장성이 있으며, 홈페이지 개설 및 관리, 강좌 개설, 학습 및 관리 기능 등 온라인클래스에 필요한 기본 기능을 갖추고 있었기 때문이었다.

주어진 기간 동안 밤샘 작업 끝에 EBS 온라인클래스²⁾는 3월 2일 오전 10시에 오픈하였다. 이숲 플랫폼에서 파생하여 구축하였으므로, 접속 주소는 이숲 플랫폼 도메인을 활용하였다. 개선할 점은 남아있었지만, 학교 및 클래스 검색, 클래스 개설 및 운영, 강좌 학습과 학습 관리 등 온라인 교실을 위한 기능을 갖추고 오픈할 수 있었다.

그러나 짧은 준비 기간으로 기능 오류, 접속 장애 등 서비스 이용에 불편한 상황이 발생하였으며, 교사, 학생, 학부모 등 이용 고객으로부터 쏟아지는 개선 요청과 불편 민원을 받게 되었다. 한정된 시간 속에 처리해야 할 업무, 해결해야 할 이슈가 산더미와 같아 모든 업무를 감당하기에는 어려움이 많았다. 그럼에도 답답해하며 기다리고 있을 전국의 교사와 학생을 생각하며, 그들의 교육이 멈추면 안 되기에 하나씩 긴급히 대응하며 업무를 처리해 나갔다.

EBS 온라인클래스 구성과 기능

온라인클래스는 기존의 자기주도학습 사이트(EBS 초등³⁾, EBS 중학⁴⁾, EBS 고교⁵⁾, EBS 영어⁶⁾ 등)와 같이 강좌 학습과 학습 관리 서비스(LMS)를 제공한다. 자기주도학습 사이트는 학생 스스로 실력 향상을 위한 학습 서비스를 제공하지만, 온라인클래스는 학생에게 교사의 지도하에 학교 교육을 위한 학습 서비스를 제공한다.

이와 같이 서비스 목적에 따라 서비스 방법도 다르다. 자기주도학습 사이트에서는 학생 스스로 사이트 내에서 제공하는 강좌 중에 원하는 강좌를 선택하여 수강 신청하고, 강의를 학습하며 학습 이력을 확인할 수 있다. 그러나 온라인클래스에서는 클래스 내 학생들이 교사의 안내에 따라 클래스 강좌를 수강 신청하고, 강의 학습을 하며 이력을 확인하는데, 학습 이력은 학생뿐 아니라 교사도 확인하고 학생 학습 지도에 참고할 수 있다.

	EBS 자기주도학습 사이트	EBS 온라인클래스
서비스 성격	개방적 (EBS 회원이라면 누구나 이용 가능)	폐쇄적 (클래스 가입 승인된 회원만 이용 가능)
학습 강좌	EBS 제공 강좌	교사가 선별한 EBS 제공 강좌, 교사 제작 강좌
학습 방법	EBS 회원 가입 ↓ 강좌 수강 신청 ↓ 강의 학습 ↓ 학습 이력 확인	EBS 회원 가입 ↓ 클래스 회원 가입 ↓ 강좌 수강 신청 ↓ 강의 학습 ↓ 학습 이력 확인
학습 관리	학생 : 본인 이력 확인	학생 : 본인 이력 확인 교사 : 수강 학생 이력 관리

표 1. 자기주도학습 사이트와 온라인클래스 비교

온라인클래스에서는 교사와 학생 각각의 활용 프로세스에 따라 서비스를 제공한다. 교사는 EBS 회원에 가입하고, 클래스를 개설하기 위한 권한을 얻기 위해 교사인증을 진행한다. 클래스 정보를 입력하고 개설 신청을 하면, 신청 교사가 관리할 수 있는 클래스 공간이 생성된다. 교사는 클래스 메뉴 구성, 강좌 구성 등 학생 학습을 위한 환경을 구성할 수 있다. 학생은 교사 안내에 따라 학교와 클래스를 찾아 클래스에 가입 신청하고, 교사가 가입 승인하면 클래스를 이용할 수

있다. 학생은 교사가 선별한 강좌와 과제를 확인하여, 강의를 학습하고 과제를 수행한다. 학습 후에는 본인의 학습 이력을 확인하며 진도를 관리할 수 있다. 교사는 클래스 관리에서 학습 상황을 확인하여 학생들에게 학습을 유도하고 관리할 수 있다.

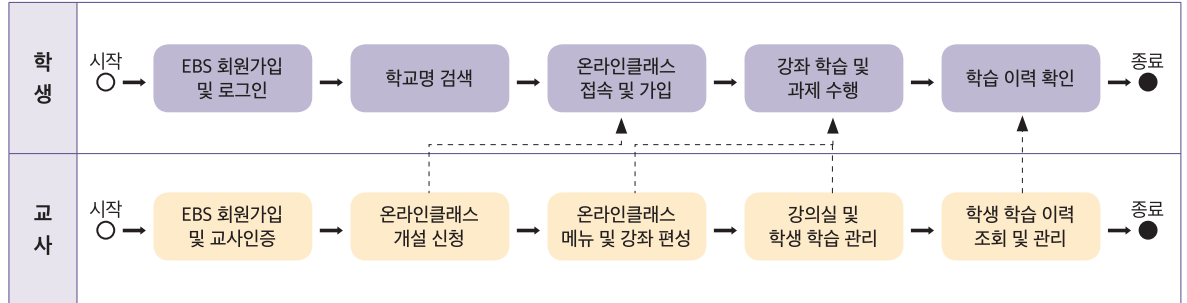


그림 2. 온라인클래스 활용 프로세스

온라인클래스는 활용 프로세스에 따라 교사와 학생을 위한 기능을 각각 제공한다.

교사를 위한 기능은 클래스 개설, 클래스 관리, 강좌 관리로 구성하였다. 클래스를 개설하면, 클래스 관리에서 메뉴관리, 게시판 관리, 회원 관리, 권한 관리 등 클래스 메뉴와 회원을 관리할 수 있다. 강좌 관리에서는 강좌를 개설하고, 운영하며, 수강생 학습 상태를 관리할 수 있다.

한편, 학생을 위한 기능은 클래스 찾기, 강좌 학습, 마이페이지로 구성하였다. 가입을 원하는 클래스를 찾아서 가입하면, 학습할 강좌를 수강 신청하고, 수강 중인 강좌는 강의 학습창에서 동영상, 문서, 이미지, 퀴즈, 토론 등 다양한 유형의 강의로 학습할 수 있다. 마이페이지에서는 강좌와 강의 정보, 학습 상태, 학습 시간 등 학생 본인이 학습한 이력을 확인할 수 있다. 그 외 클래스 게시판을 활용하여 교사와 학생 간에 소통하거나, 과제물 제출 등 다양한 학급 활동을 진행할 수 있다.

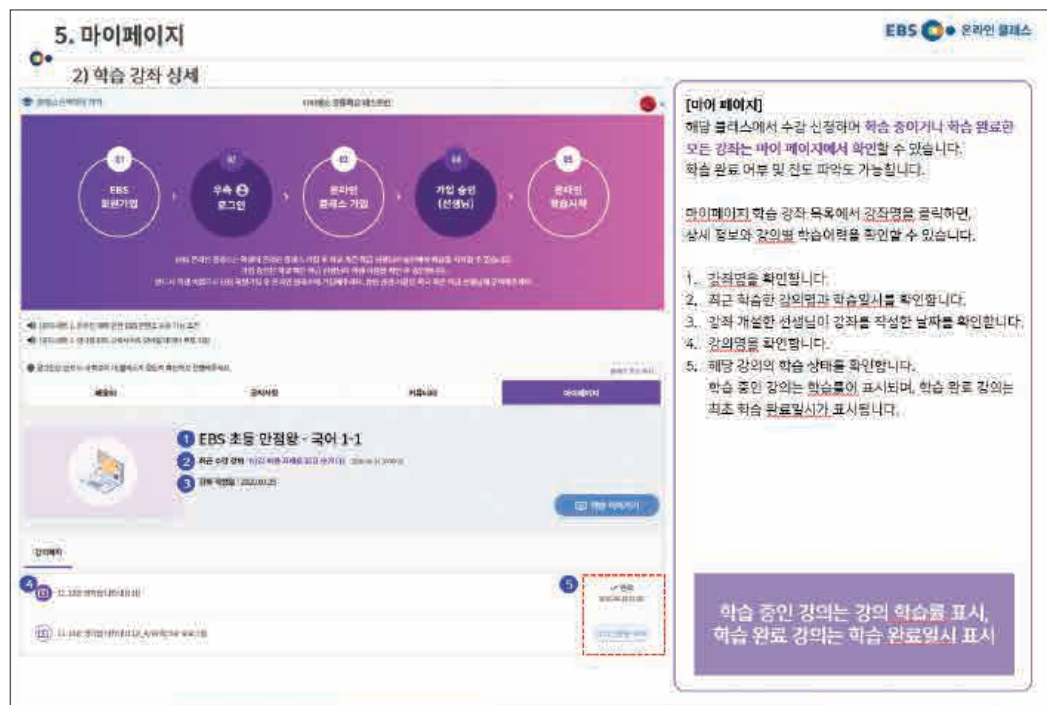


그림 3. 온라인클래스 학생용 설명서

고민해서 기능을 구현하고 서비스해도 이용하는 사용자가 이용 방법을 알 수 없거나 불편하여 사용하지 않으면 무용지물이 된다. 이에 오픈 준비와 동시에 교사용 소개 동영상과 학생용 소개 동영상을 각각 제작하고 사이트에 게시하였다. 동영상에서는 온라인클래스가 어떤 서비스인지 소개하고 주요 기능을 소개하는 내용을 처음 사용자들이 알기 쉽게 담았다. 또한, 상세 기능은 교사용 설명서와 학생용 설명서를 문서로 작성하였다. 사용자 시선 흐름에 따라 화면의 세부 기능을 설명하고, 자주 묻거나 중요한 사항은 강조 표시하였다. 짧은 준비 기간으로 사이트 오픈 후에도 기능을 계속 개선하였다. 기능 개선 반영 시마다 해당 내용을 설명서에 추가 작성하여, 설명서 수정본을 사이트에 게시하였고, 고객센터에도 상황을 바로 공유하여 사용자 불편이 없도록 하였다.

온라인 개학과 EBS 온라인클래스

온라인클래스는 전국 교사와 초중고 학생이 이용하는 만큼 다양한 요구사항이 밀려왔다. 원하는 모든 기능을 제공하고 싶은 마음은 굴뚝 같았으나, 한정된 자원을 고려하여 우선순위에 따라 기능을 개선하였고, 무엇보다도 시스템 안정성이 최우선 조건이었다.

개학 연기 후, 교육부는 4월에 들어 온라인 개학을 단계적으로 진행하기로 하였다. 온라인 개학을 대비하기 위해 EBS 사옥에는 종합상황실, 협력업체에는 기술상황실을 설치하여, 대내외 상황과 시스템 상황을 주시하였다. 온라인 개학을 대비하여 커다란 숙제가 주어졌는데, 바로 전국 300만 학생이 동시에 접속하여 원활하게 서비스를 이용할 수 있도록 온라인클래스를 보완해야 하는 점이었다. 업계의 전문가들조차도 유례가 없었던 일이라며 우려하였지만 해내야만 하는 상황이었다.

온라인클래스는 클라우드 기반으로 구축한 시스템이었기에 2주일 만에 서비스 용량을 1,500배 긴급 증설할 수 있었다. 3만 명 이상을 수용할 수 있는 서버군 100개를 마련함으로써 초대규모의 시스템을 확충하여 300만 학생이 온라인 개학을 할 수 있도록 준비하였고, 실시간 모니터링 도구를 통해 특정 시간대 트래픽 증가와 시스템 이슈 발생에 대비하였다.

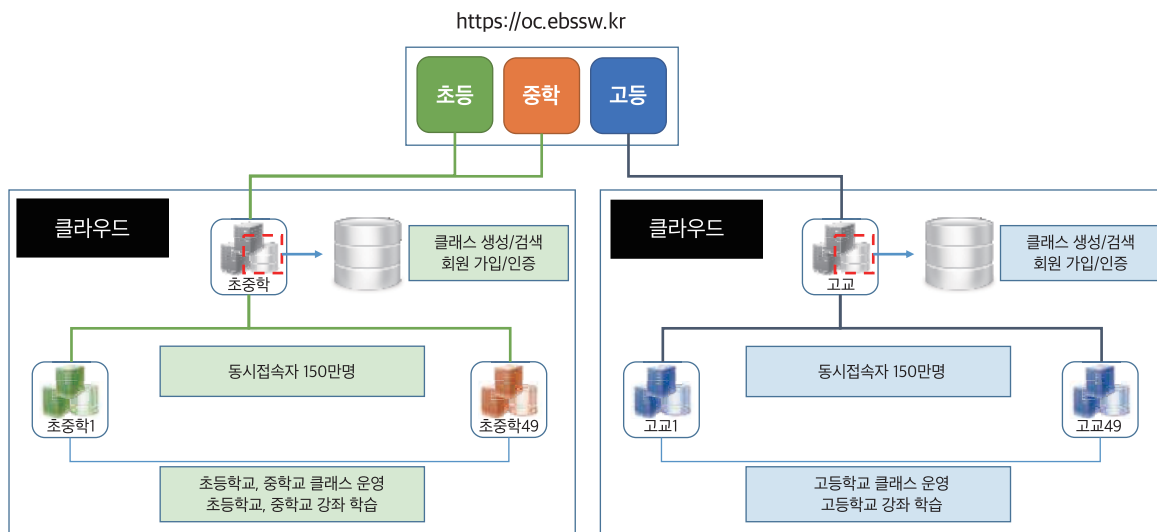


그림 4. 온라인클래스 시스템 구성

교육부, 과학기술정보통신부, 서비스 개발 업체, 클라우드 인프라 업체, 네트워크 업체, 시스템 최적화 전문팀 등 관계자들은 기술상황실에 모여 주어진 이슈를 논의하고, 시스템 상황을 점검하며 개선해나갔다.

온라인 개학일 당일, 이른 아침부터 긴장감이 돌았고, 어느 순간 접속자 수가 기하급수적으로 늘기 시작하였다.

긴급한 상황이 발생하기도 했지만, 각자 맡은 역할에서 유기적으로 신속히 대처하였고, 다행히 시스템은 빠르게 안정된 상태로 돌아갔다.

온라인 개학⁷⁾은 3단계로 진행되었는데, 1단계로 4월 9일에 중학교 3학년, 고등학교 3학년, 2단계로 4월 16일에 초등학교 4~6학년, 중학교 1~2학년, 고등학교 1~2학년, 마지막으로 4월 20일에 초등학교 1~3학년이 개학하였다. 온라인 개학 단계마다 이슈 사항 확인과 시스템 상황을 집중하고 관찰하여, 원활한 학습 환경을 제공하도록 노력하였다.



그림 5. 온라인클래스 기술상황실

등교 개학 이후 EBS 온라인클래스

온라인 개학 후, 5월에 들어 중순부터 순차적으로 등교 개학을 시작하였다. 그러나 코로나 19 확산이 계속되고 있어, 등교 개학 이후에도 여전히 많은 학생이 온라인클래스를 이용하고 있다. 현재는 여러 관계자의 노력 덕분에 안정적으로 서비스 중이고, 기능 개선을 진행하며, 교사와 학생 요구 민원에 꾸준히 응대하고 있다.

코로나 19 확산으로 일상생활에 커다란 변화를 경험하고 있으며, 교육 환경도 변화하고 있다. 학교 현장에서는 혼합형 학습⁸⁾(블렌디드 러닝, 온라인과 면대면 융합 학습)이 부각되며, 이를 뒷받침하기 위해 온라인클래스와 같은 학교 교육을 지원하는 ICT 서비스가 중요해졌다. 앞으로 온라인을 통해 쌓은 교육 정보를 활용하여, 학생들은 수업 시간 외에도 스스로 학습할 수 있는 교육 기회가 주어지고, 모든 학습 과정을 자료화하고 인공지능 기술과 데이터 분석을 통해 새로운 교육 환경을 기대해볼 수도 있다. 다시 돌아가고 싶지 않은 힘든 경험을 겪었지만, 새로운 교육 환경 경험 제공에 기여했다는 점에서 온라인 개학과 온라인클래스에 커다란 의미를 부여하고 싶다. 📖

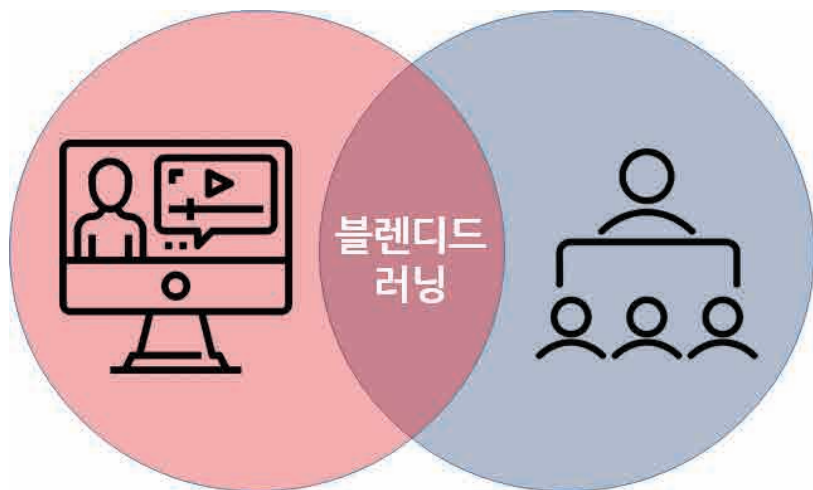


그림 6. 혼합형 학습(블렌디드 러닝, Blended Learning)

참고 자료

- 1) EBS 소프트웨어 교육 플랫폼(이숲), <https://www.ebssw.kr>
- 2) EBS 온라인클래스, <https://oc.ebssw.kr>
- 3) EBS 초등 학습사이트, <https://primary.ebs.co.kr>
- 4) EBS 중학 학습사이트, <https://mid.ebs.co.kr>
- 5) EBS 고교 학습사이트, <http://www.ebsi.co.kr>
- 6) EBS 영어 학습사이트, <https://www.ebse.co.kr>
- 7) 온라인 개학, https://ko.wikipedia.org/wiki/대한민국의_온라인_개학
- 8) 혼합형 학습, https://ko.wikipedia.org/wiki/혼합형_학습

자동분산 트랜스코딩 팜 구축

글. 임종근 SBS 미디어IT팀 차장

2019년 교양, 2020년 예능 프로그램을 위한 ‘자동분산 트랜스코딩 팜’이 구축되어 현재 운영 중이다. 자동분산 트랜스코딩 팜은 파일 변환 업무의 효율을 높이기 위한 솔루션으로 기존의 수작업 위주의 파일 변환 업무 방식을 개선하여 제작진이 기존보다 쉽게 파일 변환 작업을 요청할 수 있으며, 요청된 변환 작업은 다수의 파일 변환 서버(Worker)에 자동 분산되어 파일 변환 소요 시간을 단축하고, 주 52시간 근무제에 대응하여 제작진의 파일 변환 업무 부담을 줄이고 있다.

구축 배경

관찰형 예능과 같은 제작 방식의 변화, 다양하고 저렴한 카메라의 보급에 따라 촬영 원본이 급격하게 증가하는 추세다. 현장에서 촬영된 촬영 원본은 파일 변환 과정을 거쳐 영상 편집에 적합한 포맷(House Codec)으로 변환하고 편집을 진행하게 되는데, 촬영 원본의 증가에 따라 파일 변환에 소요되는 시간은 점점 증가하고 있다.

이 시점에서 우리가 직면한 문제는 변환을 수행해야 할 촬영 원본은 꾸준히 증가하는 반면, 파일 변환 방식은 여전히 NLE(Non Linear Editor) 편집 프로그램 또는 상용 프로그램을 이용하여 변환을 수행하고 있기에 변환 효율이 높지 못하다는 것이다. 방송국의 경우 파일 변환 작업은 프로그램별로 촬영일이 달라 일반적인 경우 어느 정도 분산은 되고 있지만, 촬영일이 갑자기 겹치는 날이면 제작진의 입장에서 빠른 변환을 위하여 파일 변환을 위한 장비 확보 경쟁이 일어나고 결국은 편집실까지 동원해서 파일 변환 작업을 수행해야 하는 일이 다반사다.

이러한 문제를 개선하기 위하여 2019년 SBS는 ‘자동분산 트랜스코딩 팜’ 구축에 착수하였다. 파일 변환을 위한 장비를 할당받고 장비마다 stand alone 형태로 로그인해서 촬영 원본을 변환할 수 있는 편집 프로그램 또는 상용 프로그램을 선택, 실행한 후 변환 작업을 사람이 일일이 수동으로 분배하는 기존의 복잡한 업무형태를 다음과 같이 개선했다.

- 1) 사용자는 단순히 변환 대상 폴더를 ‘Drag & Drop’ 하는 형태로 변환 작업 요청
- 2) 요청된 작업은 다수의 파일 변환 서버로 자동 분산 처리를 하는 방식으로 프로젝트 착수

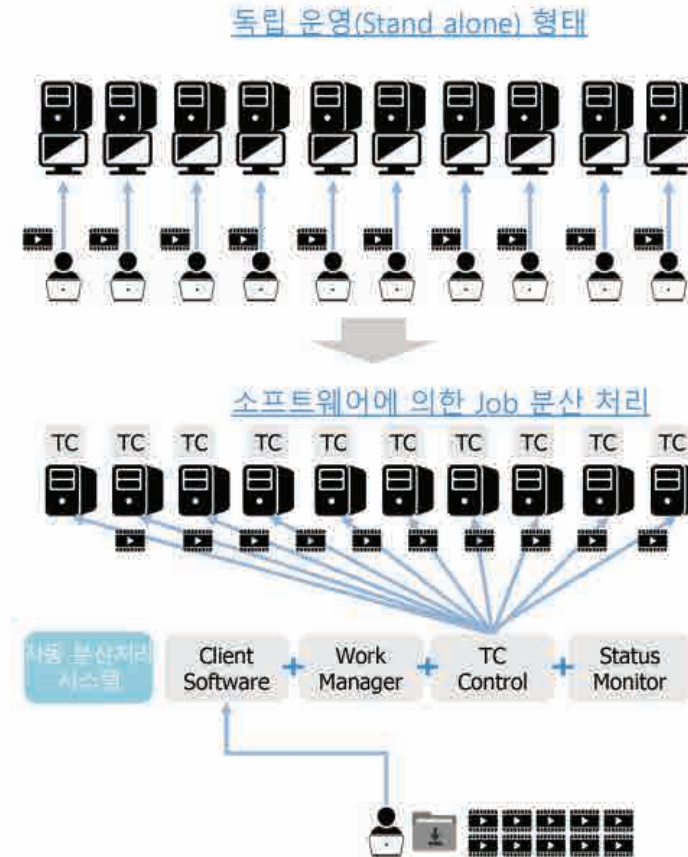


그림 1. 자동분산 트랜스코딩 팜 구축 개요

구축 내역

자동분산 트랜스코딩 팜은 다음과 같이 구성되어 있다.

- 1) 파일 변환 작업 Workflow 설계 및 요청된 Job 관리를 위한 Workflow Engine
- 2) 파일 변환을 수행하는 Transcoder
- 3) 변환 작업을 요청하고, 모니터링하기 위한 클라이언트 소프트웨어

SBS는 자동분산 트랜스코딩 팜 구축에 있어서 현재와 미래의 확장 가능성을 고려하여 구축 비용을 최소화하고 해당 기술을 내재화하기로 결정하였다. 이를 위해서 1) 장비의 OS는 Linux를 사용하고 2) 개발되는 모든 소프트웨어는 Open Source를 기반으로 자체 구축을 진행하였으며 3) 파일 변환 서버는 노후 장비를 최대한 활용(2019년 교양)하는 동시에, NLE와 같은 고가의 장비가 아닌 인텔 i7-9700 CPU를 탑재한 조립식 PC를 다수 배치하였다(2020년 예능).

이번 프로젝트에서 사용한 소프트웨어 및 하드웨어는 다음과 같다.

OS : 우분투 (ubuntu)

개발 소프트웨어

- 가. Workflow Engine : CAMUNDA BPMN(Business Process Modeling Notation)
 - BPMN 지원으로 Workflow의 확장 용이

나. Transcoder : ffmpeg, ffmabc

- 교양 Edius, 예능 Premiere 및 Final Cut Pro 호환

다. 클라이언트 소프트웨어 : Electron

- Windows, Mac OS 등 방송국에서 사용하는 다양한 OS 지원

하드웨어

- 2010년~2013년 도입된 노후 서버 활용 (2019년 교양)
- 인텔 i7-9700 CPU를 탑재한 조립식 PC 구매 (2020년 예능)

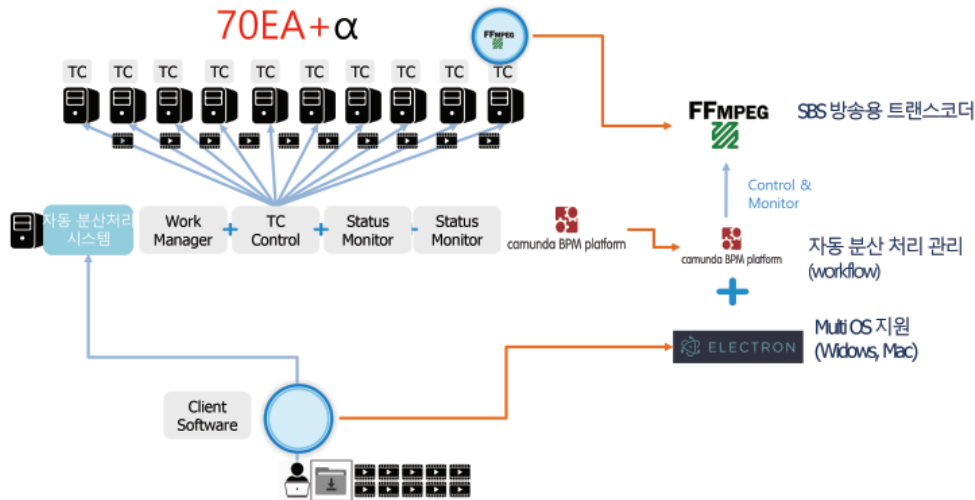


그림 2. 자동분산 트랜스코딩 팜 구성 내역

구축 내역 상세

Workflow Engine : CAMNUNDA

파일 변환 작업의 Workflow 설계 및 Job 관리를 위하여 Open Source 소프트웨어 CAMUNDA를 선정하여 구축하였다. 2019년 초기 구축 당시 Open Source 소프트웨어인 BULL을 통해서 자동분산 트랜스코딩 팜을 구축하였으나, 향후 Workflow의 설계 및 확장성을 고려하여 Netflix에서 사용 중인 CONDUCTOR와 CAMUNDA를 비교 검토한 후 CAMUNDA로 최종 결정하였고, 이를 기반으로 재구성을 진행하였다.

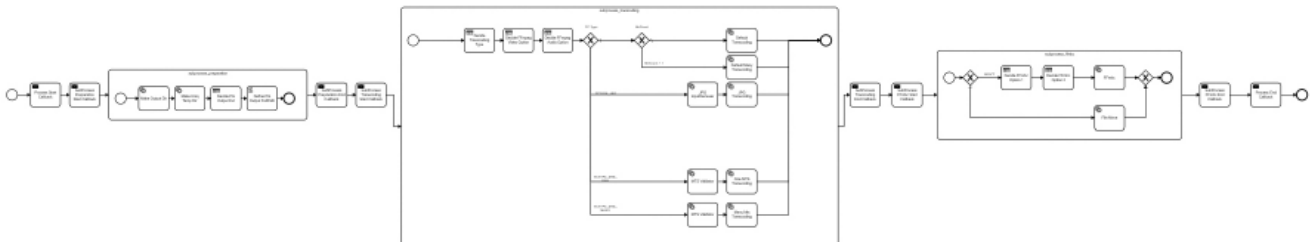


그림 3. 예능 파일 변환을 위한 Workflow 구현 예시

Transcoder : ffmpeg, ffmabc

파일 변환 엔진은 각종 클라우드 서비스, 비디오 관련 업계에서도 널리 사용되는 Open Source 소프트웨어인 ffmpeg을 사용하였다. 파일 변환은 원본과 변환본간의 Frame Accuracy, Video/Audio Sync를 무조건 보장하여야 한다. 이를 위하여 수많은 소스에 대한 검증 과정을 수행하였으며, 그 결과 지원이 중단된 FCP7에서부터 최신 Premiere

NLE까지 모두 만족하는 결과를 도출할 수 있었다. 이 과정에서 SBS는 SBS만의 파일 변환 파라미터 및 트랜스코딩 알고리즘을 명확히 정의하고 이를 내재화할 수 있었다.

또한 자동 분산 처리의 효과를 최대화하기 위하여 변환 요청 시 각각의 파일을 분산 변환하고, 합본이 필요한 경우에는 분산 변환 완료 후 해당 파일들을 Stream Copy 하는 방식으로 처리하였다.

클라이언트 소프트웨어

클라이언트 소프트웨어는 사용자가 사용하는 프로그램으로 최대한 단순하고 쉽게 구성하는 방향으로 진행하였다. 사용자는 단순하게 변환 대상 폴더를 ‘Drag & Drop’하는 형태로 구성하고, 파일 분석 및 변환에 대한 모든 판단은 프로그램에서 진행한다. 예를 들어 하드캠으로 촬영된 카메라 메모리 전체 폴더를 ‘Drag & Drop’ 하여 변환을 요청할

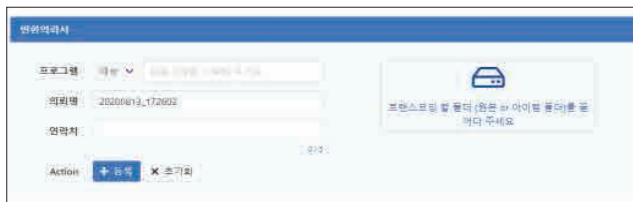


그림 4. 클라이언트 소프트웨어 변환 요청 화면

경우, 해당 메모리에 있는 파일 중 영상 파일만을 분류하고, 분석한 후 연속된 영상은 하나의 파일로 합쳐서 변환하며, 연속되지 않은 파일은 각각의 파일로 변환하는 등의 사용자 요구사항을 반영하였다.

ID	변환대상	노조결과	변환결과	변환종류	상태	전환율	해상도	포맷	파일크기	길이	작업시작	작업종료	종료시간
47501	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	3m 43.1s	1mp	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 18:58:00	08-09 20:00:11	08-09 18
47506	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	17m 42.1s	1m	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 19:50:01	08-09 20:11:15	08-09 08
47508	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	17m 42.1s	1m	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 19:58:07	08-09 20:11:15	08-09 08
47510	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	17m 42.1s	1m	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 19:58:07	08-09 20:11:15	08-09 08
47512	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	17m 42.1s	1m	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 19:58:07	08-09 20:11:15	08-09 08
47514	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	17m 42.1s	1m	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 19:58:07	08-09 20:11:15	08-09 08
47516	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	17m 42.1s	1m	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 19:58:07	08-09 20:11:15	08-09 08
47518	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	17m 42.1s	1m	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 19:58:07	08-09 20:11:15	08-09 08
47520	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	17m 42.1s	1m	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 19:58:07	08-09 20:11:15	08-09 08
47522	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	17m 42.1s	1m	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 19:58:07	08-09 20:11:15	08-09 08
47524	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	17m 42.1s	1m	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 19:58:07	08-09 20:11:15	08-09 08
47526	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	17m 42.1s	1m	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 19:58:07	08-09 20:11:15	08-09 08
47528	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	17m 42.1s	1m	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 19:58:07	08-09 20:11:15	08-09 08
47530	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	17m 42.1s	1m	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 19:58:07	08-09 20:11:15	08-09 08
47532	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	17m 42.1s	1m	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 19:58:07	08-09 20:11:15	08-09 08
47534	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	17m 42.1s	1m	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 19:58:07	08-09 20:11:15	08-09 08
47536	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	17m 42.1s	1m	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 19:58:07	08-09 20:11:15	08-09 08
47538	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	17m 42.1s	1m	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 19:58:07	08-09 20:11:15	08-09 08
47540	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	17m 42.1s	1m	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 19:58:07	08-09 20:11:15	08-09 08
47542	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	17m 42.1s	1m	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 19:58:07	08-09 20:11:15	08-09 08
47544	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	17m 42.1s	1m	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 19:58:07	08-09 20:11:15	08-09 08
47546	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	17m 42.1s	1m	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 19:58:07	08-09 20:11:15	08-09 08
47548	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	17m 42.1s	1m	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 19:58:07	08-09 20:11:15	08-09 08
47550	Mikongang (인적소통) 2020년 8월 촬영분 0009 경관상 촬영 (변환대상:지속)	17m 42.1s	1m	H264M2V_M2V	완료	100.00%					08-09 19:58:07	08-09 20:11:15	08-09 08

그림 5. 클라이언트 소프트웨어 작업 확인 화면

향후 계획

2019년에 교양에 이어 2020년 예능 자동분산 트랜스코딩 팜이 구축되어 운영 중이다. 2020년도에 구축된 예능의 경우 변환 속도가 기존대비 약 4~5배 증가한 것으로 확인된다. 제작진의 입장에서 살펴보면 예를 들어 하루 24시간이 소요되던 변환 작업이 5~6시간으로 줄어들어 1) 파일 변환을 위한 업무 및 대기 시간을 최소화하고, 2) 해당 시간만큼 빨리 편집에 착수하여 편집 시간을 추가로 확보할 수 있다는 장점이 있다.

기존 방식에서 새로운 방식으로 변화하면서 시스템 오픈 이전에는 식별되지 않은 사용자의 요구사항이 추가되고 있다. Transcoder 및 Workflow Engine을 자체 개발하여 보유하였기 때문에 사용자가 요구하는 기능 추가가 용이하다는 이점이 존재한다. 향후 파일 변환 물량이 증가하여 더욱더 많은 변환 장비가 요구되는 경우에도 쉽게 확장이 가능한 구조이며, 자동 분산 처리의 특성상 확장된 장비만큼 linear 한 변환 속도 증가를 예상할 수 있다.

이것만은 알아야 할 네트워크 보안 이야기

Part 4. VPN _ 암호와 검증과 인증의 결정판

글. 이선웅 아이크래프트 수석

연재 목차

- 1회. 방화벽 1 _ 방화벽의 역할, 보안 정책
- 2회. 방화벽 2 _ 차세대 방화벽, 웹 방화벽의 등장
- 3회. 방화벽 3 _ 가상화 기술을 통한 방화벽의 진화
- 4회. VPN _ 암호와 검증과 인증의 결정판**
- 5회. DDoS 1 _ DDoS 공격의 방식과 유형, DDoS 방어 장비
- 6회. DDoS 2 _ DDoS 공격의 탐지 방안
- 7회. DDoS 3 _ DDoS 공격의 차단 방안
- 8회. APT 1 _ APT 공격의 방식과 사례
- 9회. APT 2 _ APT 공격 그룹과 악성코드(Malware)
- 10회. APT 3 _ Zero Trust 보안 모델, AI를 이용한 공격 탐지
- 11회. APT 4 _ APT 공격 가상시나리오, APT 공격 방어 장비

이번 시간에는 VPN에 대해 소개하도록 하겠다. VPN은 Virtual Private Network의 약자로 가상사설망을 뜻한다. 독립된 하나의 건물 안에 구성된 네트워크나 대학 캠퍼스같이 짧은 거리에 모여 있는 건물 간에 연결된 네트워크를 보통 LAN(Local Area Network)이라고 한다. 그리고 이런 LAN들을 연결한 망을 WAN(Wide Area Network)이라고 한다. [그림 1]과 같이 서울, 부산, 대전 방송국은 하나의 LAN으로 구성되어 있고, 이렇게 여러 개의 방송국 LAN을 연결하는 망을 WAN이라고 할 수 있다. LAN은 단말 장비를 길어야 수십 미터에서 100M 범위를 스위치라는 장비를 통해 연결하기 때문에 비교적 구성이 쉬운 편이다. 하지만 WAN의 경우 LAN 그룹 간의 거리가 수십 ~ 수백 km 단위

로 떨어져 있기 때문에 이런 망을 구성하기 위해서는 큰 비용이 발생한다. 일반적으로는 KT 같은 망 사업자의 네트워크망을 임대하여 구성하기 때문에 낮은 속도에 비해 많은 임차 비용이 발생하게 된다. 2000년 초~중반에는 1.5Mbps의 속도를 제공하는 임대사설망을 운영하기 위해서 한 달에 150만 원을 지불한 적도 있었다.

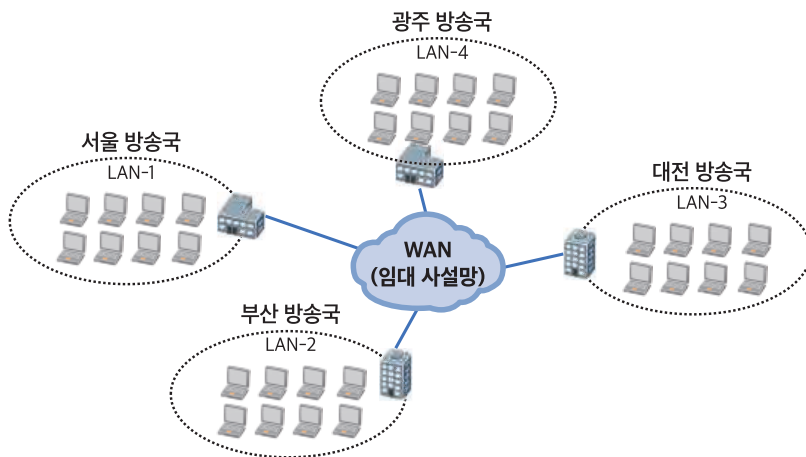


그림 1. LAN과 WAN의 범위

이런 비용적인 문제를 해결하기 위해 등장한 기술이 VPN이다. 인터넷의 보급이 급속도로 늘어나면서, 모든 조직은 저렴한 비용으로 인터넷 연결이 가능하게 되었다. 인터넷망은 일종의 공공망이라고 할 수 있다. 저렴한 비용에 빠른 속도로 통신이 가능한 장점이 있는 반면에, 누구나 접속할 수 있어 사설망에 비해 기업들의 업무 트래픽을 보내기에는 보안성이 떨어지는 단점이 있었다. VPN 기술은 인터넷망을 사용할 때 발생할 수 있는 자료 유출의 문제를 해결하기 위해 별도의 장비를 통해 트래픽을 암호화해서 송신하고, 수신하는 장비에서 암호화를 풀어서 클라이언트에 데이터를 전달하는 방식으로 동작한다. [그림 2]와 같이 별도의 VPN 장비를 각 지역국사별로 설치하여 인터넷에 연결하고, 국사 간의 통신은 VPN을 통해 이루어지게 구성할 수 있다. VPN 장비를 이용하게 되면, 별도의 전용선을 사용하므로 망 임대료를 절감할 수 있고, 인터넷을 사용하므로 낮은 비용 대비 높은 통신 속도를 장점으로 누릴 수 있다. 그림의 빨간색 파이프는 실제로 터널을 만드는 것이 아니라 VPN 장비 간에 트래픽을 주고받을 때 트래픽이 암호화되어 전송되는 것을 논리적으로 표현한 것이다.

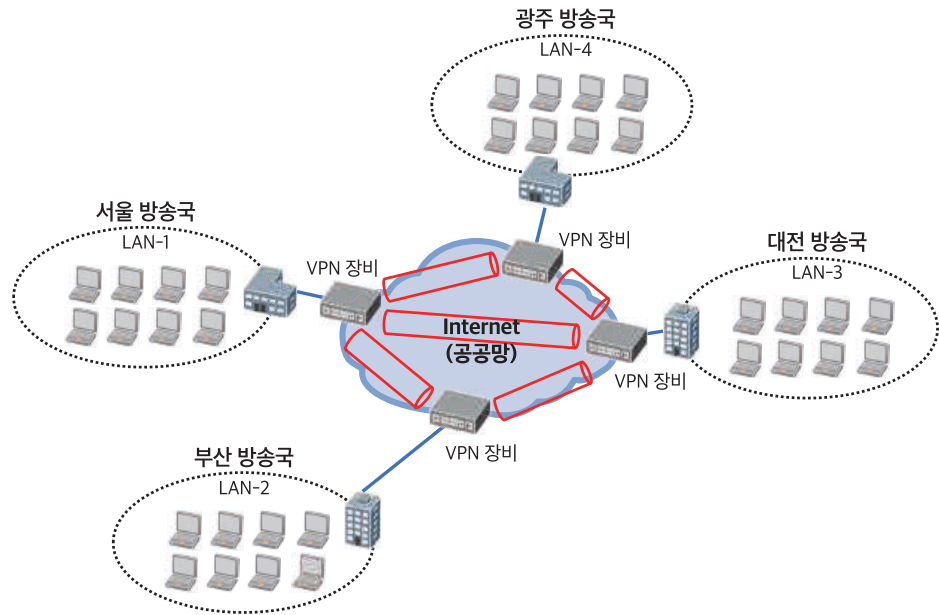


그림 2. 인터넷(공공망)을 이용한 VPN 통신 방식

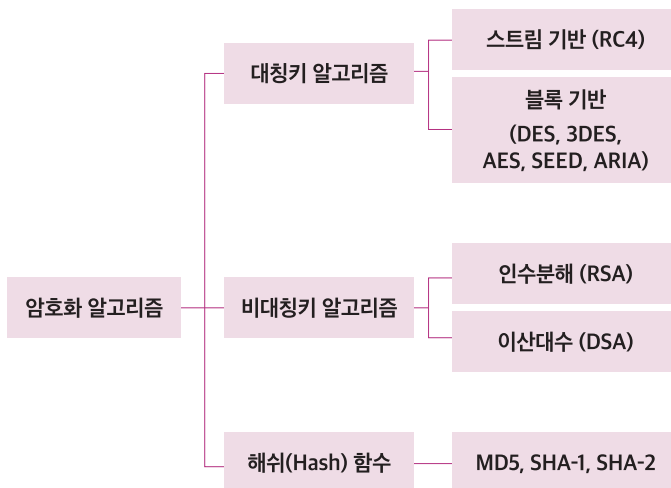


그림 3. 암호화 알고리즘의 종류

VPN 장비 간에 어떻게 트래픽이 암호화되고 복호화(암호를 푸는 것)되는지 알아보기 전에 암호 알고리즘에 대한 간략하게 설명이 필요할 것 같다. 문서를 암호화하기 위해서는 key가 필요하다. 열쇠를 잠그기 위해 키가 필요하고, 열쇠를 풀기 위해서도 동일한 키가 필요하듯이 문서를 암호화하기 위해서는 어떤 방식으로 암호화할지 결정하는 암호화 알고리즘 종류와 암호화에 사용할 키값이 필요하다. [그림 3]과 같이 현재 많이 사용하고 있는 암호화 알고리즘을 표시하였다. 크게 데이터를 암호화하기 위한 대칭키, 비대칭키 알고리즘과 데이터가 전송되는 중에 조작되었는지 여부를 확인할 때 사용하는 해쉬함수가 있다.

먼저 대칭키 알고리즘에 대해 알아보자. 데이터를 암호화할 때 무작위값으로 생성된 특정한 길이의 문자열을 키로 사용하여 원하는 파일을 암호화할 때 사용하고, 동일한 키로 복호화할 수 있는 방식이 대칭키 방식이다. 그에 비해 암호화할 때 사용하는 키와 복호화할 때 사용하는 키가 다르면 비대칭키 방식이라고 한다. [그림 4]와 같이 평문을 암호화할 때 사용했던 키로 복호화할 때도 사용할 수 있는 방식이 대칭키 방식이다. 데이터를 암호/복호화하는 속도 측면에서 대칭키가 비대칭키 방식에 비해 월등히 빨라 데이터를 암호화해서 전송할 때 이 방식이 주로 사용된다. 우리가 사용하는 VPN뿐만 아니라 인터넷뱅킹, 전자메일, HTTPS 등 대부분의 데이터 암호화에는 대칭키 방식을 사용한다. 이 방식은 암호/복호화에 양쪽이 동일한 키를 사용하기 위해 통신이 필요한 양자 간 온라인으로 키를 전송해야 하는데, 이때 중간에서 누군가 키를 가로채는 문제를 예방하기 위해 키 관리가 매우 중요하다. 그래서 이런 대칭키를 안전하게 전송하기 위해 사용되는 기술이 바로 비대칭키 방식이다.

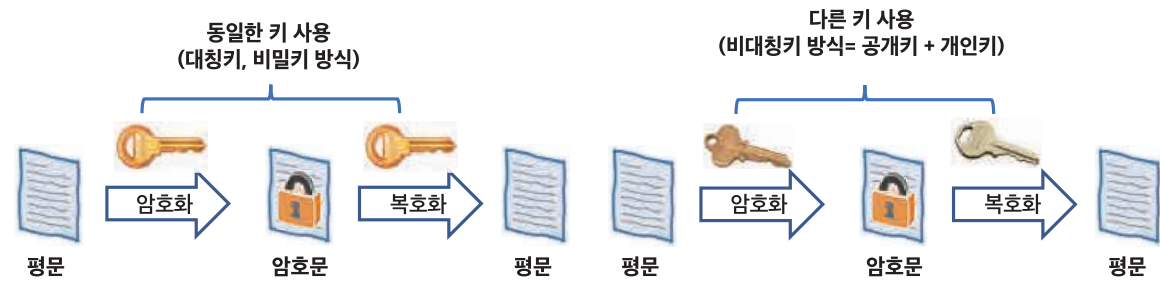


그림 4. 암호화를 위한 대칭키, 비대칭키 비교

비대칭키 방식은 2개의 키가 쌍으로 동작한다. 예를 들면 공개키를 이용하여 암호화하면 그것과 쌍을 이루는 개인키로만 풀 수 있으며, 반대로 개인키로 암호화하면 쌍으로 이루어진 공개키로만 암호를 풀 수 있다. 2개의 키는 보통 공개키와 개인키로 불린다. 말 그대로 공개키는 아무나 사용할 수 있는 키이고, 개인키는 개인만 사용할 수 있게 개인이 보관하는 키로, 외부로 노출되지 않게 관리되어야 하는 키이다. 이 비대칭키 방식은 크게 2가지 목적으로 사용된다.

[그림 5]와 같이 A의 개인키로 암호화해서 B에게 보내면 B는 A의 공개키를 이용해서 복호화할 수 있다. 공개키는 말 그대로 B뿐만 아니라 누구라도 구할 수 있는 키이기 때문에 A의 공개키를 통해서 누구나 복호화가 가능하다. 이렇게 복호화가 된다는 것은 A만이 자신의 개인키로 암호화했다는 말이기 때문에 A가 작성한 문서라는 것이 증명된다. 일반 문서 대신에 인증서를 보내게 되면, A의 신분을 증명할 수 있는 인증수단으로 사용할 수 있는 것이다. 그래서 이 방식을 다른 말로 전자서명이라고 하며 온라인상에서 본인임을 증명하는 목적으로 사용되고 있다.

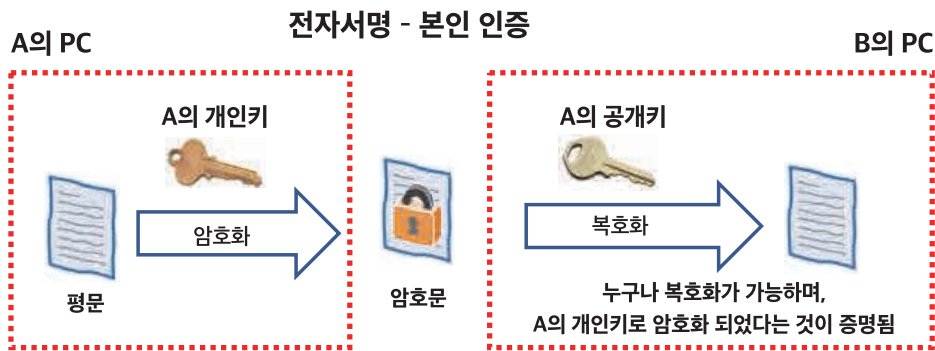


그림 5. 비대칭키를 이용한 전자서명(본인인증)

2번째 목적은 [그림 6]과 같이 B라는 사용자가 A에게 문서를 보낼 때 A의 공개키로 암호화해서 보내는 것이다. 이때 A는 자신만이 가지고 있는 개인키를 통해 복호화하여 문서 확인이 가능하다. A에게 문서를 보내고 싶은 누구나 A의 공개키를 통해 암호화해서 A에게 보낼 수 있고, 이렇게 암호화된 문서는 A 이외에는 아무도 그 문서를 복호화할 수 없다. A의 개인키는 A만이 가지고 있기 때문이다. 그래서 이런 방식을 전자봉투라고 해서 특정인에게 내용을 안전하게 보내고 싶을 때 주로 사용하는 방식이다. 앞에서 설명한 대칭키를 온라인으로 안전하게 보낼 때 바로 이 방식을 사용한다. 이 방식이 사용되는 이유는 만약에 누군가가 중간에서 암호화된 대칭키를 가로챘다고 하더라도 A의 개인키가 없어서 대칭키를 복호화할 수 없는 특징이 있기 때문이다.

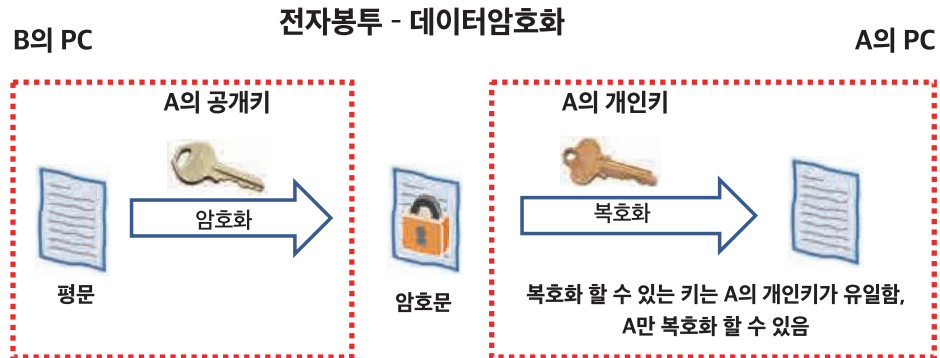


그림 6. 비대칭키를 이용한 전자봉투(데이터암호화)

마지막으로 해쉬함수에 대해 알아보자. 앞에서 설명한 대칭, 비대칭키 방식은 암호화도 할 수 있고, 복호화도 할 수 있는 양방향 암호방식이라면, 해쉬방식은 암호화는 할 수 있지만 복호화가 되지 않는 단방향 암호방식이다. [그림 7]과 같이 'Hello!'라는 단어를 해쉬함수의 하나인 SHA256를 이용하여 암호화하게 되면 334~로 시작하는 특정하게 고정된 길이의 문자열이 생성된다. 이 문자열은 내용이 동일한 파일이면 언제든지 동일한 값이 생성된다. 그런데 여기에서 느낌표를 제거하고 'Hello'라고 변경한 이후에 SHA256으로 암호화하게 되면 185~로 시작하는 완전히 다른 문자열이 생성된다. 즉 문서에서 한 글자라도 변경되면 결과값이 완전히 바뀌기 때문에 문서의 내용이 조작, 변경된 경우나 프로그램의 원본 파일에 악성코드나 백도어 등이 숨겨져 있는지 검증이 가능하다.

이런 기능을 이용하여 데이터를 보낼 때 미리 보내는 파일을 해쉬함수로 돌려서 결과값을 같이 동봉하여 보내면, 받는 쪽에서 같은 해쉬함수를 이용하여 결과값을 생성하여, 동봉한 결과값과 같으면 원본 파일에 문제가 없는 것이고, 같은 값이 아니면 데이터가 전송 중에 조작, 변경되었다는 것을 확인할 수 있다. 해쉬함수로 생성한 결과값을 이용하여 역으로 단어를 복원할 수 없다. 대상파일의 크기에 관계없이 동일한 크기로 결과값이 생성되기 때문에, 한쪽 방향으로만 암호화할 수 있지, 반대 방향으로 복호화가 불가능해서 단방향 암호방식이라고 불린다.

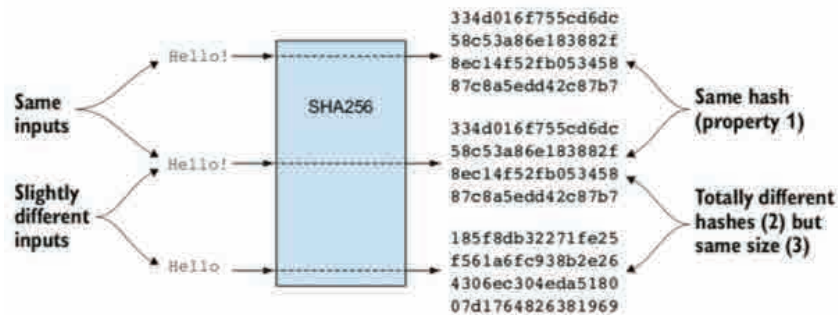


그림 7. 해쉬(Hash) 알고리즘의 동작 원리

앞에서 설명한 대칭키, 비대칭키, 해쉬함수를 이용하여 VPN이 어떻게 작동하는지 알아보자. [그림 8]과 같이 서울방송국과 부산방송국의 VPN 장비 간 트래픽을 전송하기 전에 터널을 생성하여야 한다. 크게 두 단계를 거쳐서 전송 준비단계가 완료된다. 1단계(Phase 1)에서는 비대칭키 방식과 디피-헬먼 키교환(Diffie-Hellman key exchange) 방식을 이용하여 양쪽 장비에 안전하게 대칭키를 생성시킨다. 2단계(Phase 2)에서는 1단계에서 생성한 대칭키를 이용하여 최종적으로 트래픽을 암호화할 때 사용할 대칭키(IPSec Key)를 한 번 더 생성하여 데이터를 안전하게 전송할 준비를 마치게 된다.

VPN 장비 간에 터널을 생성한다는 말은 결국 암호화화에 사용할 대칭키를 양쪽 장비 간에 안전하게 공유하고 수신한 데이터를 검증하기 위해 어떤 해쉬함수를 사용할지, 대칭키가 유효한 기간을 어떤 단위로 결정할지 등을 합의한다는 것을 의미하며, 터널 생성에 대략 3~5초 정도가 소요된다. 이렇게 생성한 대칭키를 계속 사용하게 되면 보안성이 떨어지기 때문에 트래픽양이나 사용한 시간에 따라 갱신하게 되어 있다. 예를 들면, 양쪽 장비에서 주고받은 데이터 양이 10GB 단위로 혹은 사용한 시간이 1시간 단위로 새로운 대칭키를 생성하여 사용하기 때문에 키값이 유출되더라도 안전한 통신을 유지할 수 있는 장점이 있다.

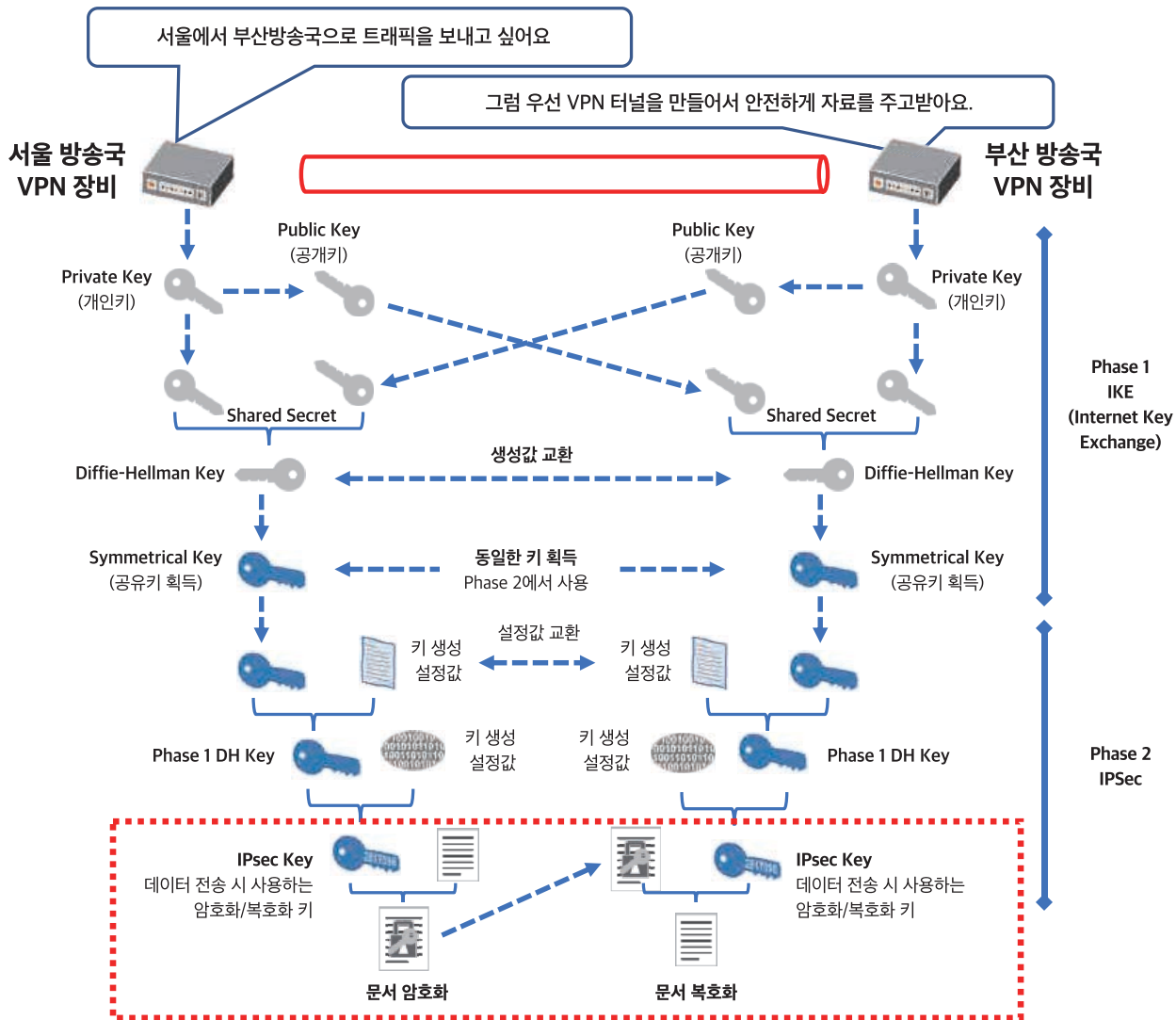


그림 8. IPsec VPN의 터널 생성 프로세스 순서 / 참조 : 체크포인트

최초로 출시된 VPN 장비는 VPN 기능만 작동하는 장비였다. 그런데 VPN의 위치가 외부 네트워크와 연결되는 게이트웨이 위치에 설치되다 보니, 방화벽 장비와 같은 위치에 설치되는 경우가 많았다. 이렇다 보니, 방화벽과 VPN 장비를 통합해서 나오는 추세가 많아져서, 현재 공급되는 방화벽은 기본적으로 VPN 기능이 같이 포함된 제품이 대부분이다. VPN의 기능이 대칭키를 이용하여 트래픽을 암호화하는 것이기 때문에, 장비의 CPU 성능에 따라 트래픽 처리 성능이 다양한 여러 가지 모델로 공급되고 있다. 통상 서울에 있는 전산센터를 중심으로 해서 여러 곳의 지방방송국과 VPN을 연결하기 때문에 서울전산센터에 있는 VPN 장비는 처리 성능이 높은 모델을 배치하고, 지방방송국은 규모에 따라 중소형장비를 설치하게 된다.

최근 코로나 19 사태로 재택근무를 하는 사례가 늘어나고 있다. 재택근무를 하게 되면 자택에서 회사 내의 전산 자원에 접속해서 다양한 업무 데이터나 문서를 주고받아야 하기에 보안적인 대비책이 준비되어 있어야 한다. 재택근무를 하기 위해서는 기본적인 준비가 필요하지만 최우선으로 필요한 사항이 자택에서 회사 서버와 안전하게 업무를 볼 수 있는 통로를 마련하는 것이다. 데이터를 안전하게 관리하기 위해서는 사내 네트워크에 접근할 때 허가된 회사 임직원이라는 것을 증명하는 것과 접속 후 자택의 단말과 사내 서버 간 데이터가 안전하게 전송되는 것이 필요하다. 이러한 요구사항에 대응할 수 있는 장비가 바로 SSL VPN 장비이다. 앞에서 설명한 VPN은 IPSec 기반의 장비로 주로 지역 방송국과 같이 고정된 사용자를 위해서 사용된다. IPSec VPN 장비가 설치된 사무실이라면, 사용자가 별도의 접속을 할 필요 없이 접속을 원하는 전산실의 서버 IP 주소로 접근할 수 있다. VPN 장비 간에 자동으로 터널을 생성하고 있다가 접속을 원하는 IP 주소가 터널을 이용해야 하는 것으로 확인되면 자동으로 터널을 통해 전산실 서버와 데이터를 주고받을 수 있게 동작한다.

그에 비해 SSL VPN 장비는 지역방송국과 같이 특정한 위치에 고정된 사용자가 아니라 출장이나 현장기자 혹은 재택근무자와 같이 위치가 유동적인 사용자의 VPN 연결을 지원하는데 사용한다. 우선 사용자는 단말의 인터넷접속이 가능한 상태에서 웹 브라우저를 통해 자사의 SSL VPN 장비에 접속 후, 아이디, 패스워드를 입력하여 접속이 허가된 사용자임을 인증받고 단말과 SSL VPN 장비 간에 암호화 방식과 대칭키, 사용할 해쉬함수 등을 합의하여 터널을 생성하게 된다. 즉 IPSec 방식은 장비와 장비 간에 터널이 생성되는 것이고, SSL 방식은 단말과 장비 간에 터널이 생성된다고 할 수 있다.



그림 9. HTTP + SSL = HTTPS

SSL 방식은 VPN 장비와의 연결뿐만 아니라 웹 서버와 암호화 통신이 필요할 때도 이용되고 있다. 최근 대부분의 웹서비스는 HTTP에서 HTTPS 방식으로 많이 넘어가고 있다. 바로 여기에 SSL 방식이 사용되고 있다. [그림 9]와 같이 기존의 HTTP 방식에서 암호화 통신을 위해 SSL 기반의 암호화 기술을 이용하면 HTTPS 방식으로 변경되는 것이다.

SSL 방식에서 터널을 만드는 절차도 기존 IPSec 방식과 대체로 비슷하다. [그림 10]과 같이 클라이언트가 서버의 인증서를 받아서 검증기관을 통해 믿을 수 있는 서버인지 확인하고, 앞으로 사용할 암호화 종류를 협상해서 결정한다. 그런 다음 서버의 인증서에 있는 공개키를 통해 클라이언트가 생성한 대칭키를 암호화해서 보내면, 서버는 자신의 개인키를 통해 복호화해서 클라이언트와 동일한 대칭키를 안전하게 획득하여 안전한 통로를 생성하게 된다. 이후에 데이터 전송은 이렇게 획득한 대칭키를 이용하여 암호화하고 복호화하며 인터넷상에서 안전하게 데이터를 주고받을 수 있게 된다.

현재 인터넷상의 대부분의 상거래나 안전이 필요한 통신에는 이런 SSL 기반의 암호화 통신이 주로 이용되고 있는데, 일상생활에서 많이 사용하는 인터넷뱅킹도 이 기술이 적용되어 있다. 실생활에서는 주민등록증, 운전면허증, 여권 등으로 자신의 신분을 증명할 수 있듯이, 인터넷상에서 자신의 신분을 증명하기 위해 사용하는 수단이 공인인증서이다. [그림 11]과 같이 우리가 발급받는 공인인증서에는 발급기관 정보와 개인의 공개키 정보 등이 포함되어 있다. 개인 PC에 공인인증서와 암호화된 개인키를 같이 보관하고 있다가, 인터넷뱅킹을 할 때, 자신의 인증서를 인터넷뱅킹 서버에 제출하면, 받은 인증서가 정상적인지 인증서검증기관을 통해 검증을 받게 된다. 인증서가 정상적이라고 판단되면, 인증서에 있는 고객이름(법인이면 법인명)과 고유번호를 이용하여 신원을 파악하고 해당 고객의 계좌정보를 검색하여 서비스가 가능하게 된다. 여기까지가 고객에 대한 신원을 확인하는 절차이고, 다음은 안전한 통신을 위한 대칭키 획득 절차이다.

인증서에 문제가 없다면 서버는 인증서에서 A의 공개키를 추출하여 서버가 자체적으로 생성한 대칭키를 암호화해 A에게 전달한다. A 사용자는 가지고 있는 암호화된 개인키를 풀기 위해서 패스워드를 입력하게 되는데, 이 패스워드는 우리가 공인인증서를 발급받을 때 입력했던 패스워드가

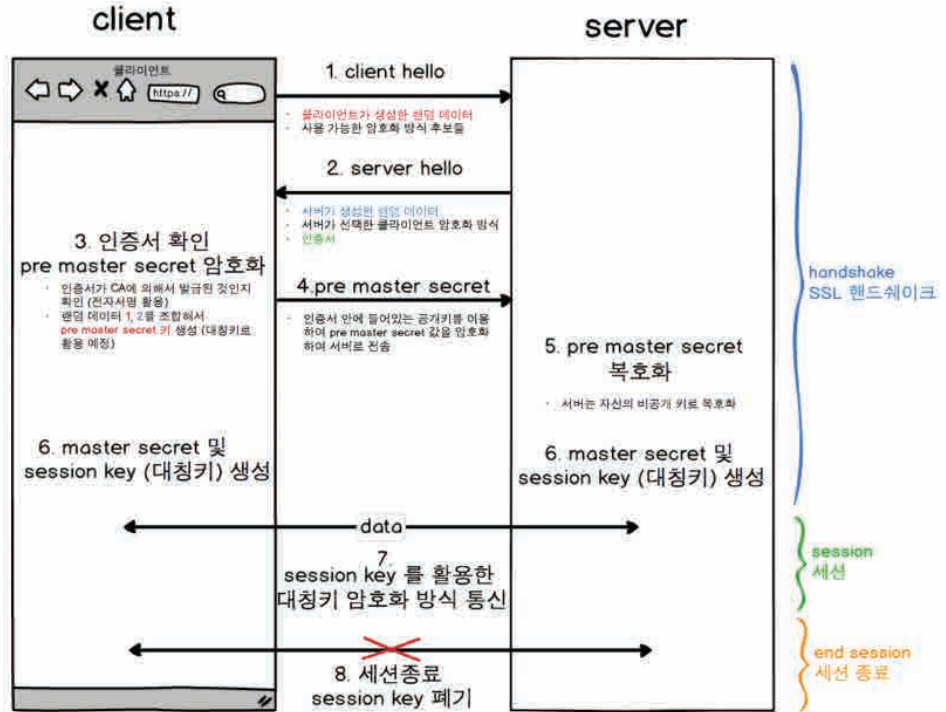


그림 10. SSL 터널 생성 프로세스 / 자료출처 : 초보 몽키의 개발공부로그

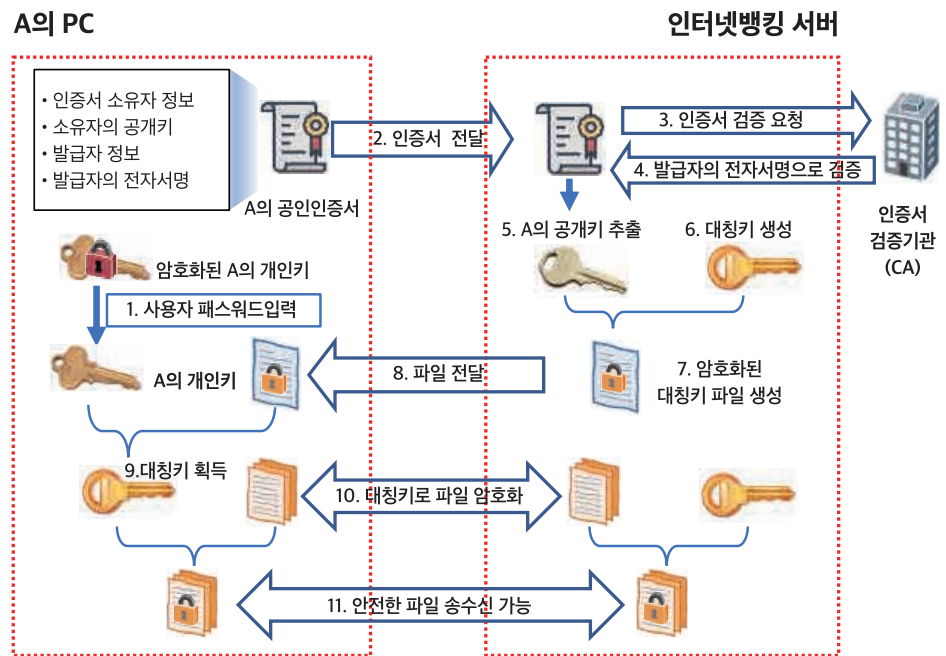


그림 11. 인터넷뱅킹 시 고객 인증과 암호화 통신 절차

이용된다. A는 자신의 개인키를 이용하여 자신의 공개키로 암호화된 대칭키를 복호화해 안전하게 대칭키를 획득하게 된다. 이렇게 획득된 대칭키를 이용하여 데이터를 암호화해 보내고, 받는 쪽에서는 복호화해 안전하게 통신이 이루어지게 된다.

인터넷뱅킹 로그인 완료 후 금액을 이체하거나 개인정보를 변경할 때 추가로 해야 하는 인증 절차가 있다. 초기에는 보안 카드라고 해서 30~40개의 숫자가 적혀있는 카드에서 특정 숫자의 번호를 입력하게 해서 보안성을 강화하는 수단으로 사용하였다. 이런 보안카드를 휴대폰으로 찍거나, 내용을 컴퓨터 내에 저장하면서 통째로 유출되는 사고가 빈번하게 발생해, 최근에는 보안을 더 강화하기 위해 OTP(One Time Password, 일회용 비밀번호)를 많이 이용하고 있다. 말 그대로 한 번만 사용 가능한 패스워드이기 때문에 중간에 해커가 가로챌다고 하더라도 문제가 없는 암호체계이다.

[그림 12]는 OTP의 동작 원리에 대해 설명하였다. 왼쪽의 접속자가 휴대하고 있는 OTP 생성기에는 시계가 내장되어 있다. 그래서 전원을 켜게 되면, 현재 시각을 입력값으로 해서 생성기마다 고유의 번호 생성함수가 작동하여 6자리의 번호를 생성하여 표시한다. 인터넷뱅킹의 인증서버에서도 표준시간을 이용하여 접속자마다 고유 생성함수를 준비하고 있다가 해당 접속자 생성기와 동일한 번호 생성함수를 작동시켜 동일한 6자리 숫자를 생성한다. 여기서 사용하는 기반 기술로 앞에서 설명한 해쉬함수가 사용된다. 동일한 값을 넣으면 언제나 동일한 결과값이 출력되는 원리를 이용하는 것이다. 여기서 동일한 값은 시간값을 활용하고 동일한 결과값이 6자리 숫자로 출력되는 원리를 이용하여, 서로의 6자리 숫자값이 동일하면 인증된 사용자로 판단하여 금액을 이체하거나, 고객정보수정을 승인하게 된다. 이때 보통 생성된 숫자의 유효기간은 1분이고, 혹시 OTP 생성기의 내장 시계가 느리거나 빠르게 가더라도, 인증 서버의 참조 시계도 접속자별로 시간을 보정하는 기능도 내장하고 있어서 OTP 생성기가 오래되어 내장된 시계가 정확하지 않더라도 문제없이 동작하는 기능을 포함하고 있다. 시간을 보정하는 원리는 인증서버에서 1분 과거시간, 현재시간, 1분 미래시간별로 각각 3개의 값을 생성하여, 접속 사용자가 어떤 값으로 응답하는지 확인해서 3개의 값 중에 응답값과 동일한 시간대 값을 확인하면 접속자의 OTP 시간에 맞추어 접속자의 시간값을 보정하는 방식으로 동작한다.

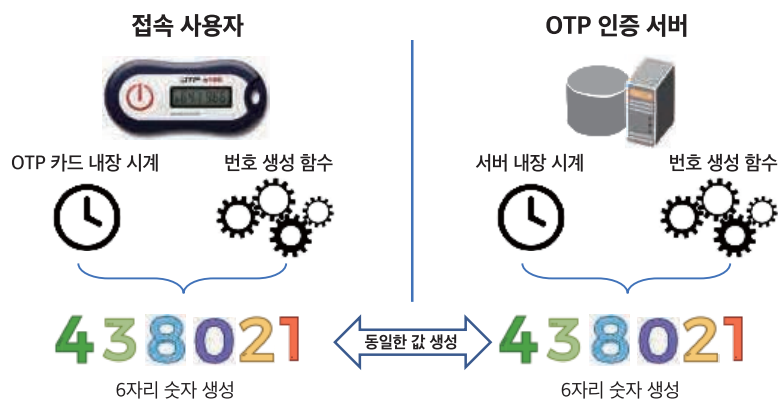


그림 12. OTP(One Time Password)의 동작 원리

지금까지 VPN을 설명하기 위해 온라인상에서 신원 확인 방법과 안전한 통신을 위한 암호·복호화 방법에 대해 설명해 드렸다. 최근에 공인인증서 폐지와 관련된 뉴스를 접하게 된다. 필자가 보기에는 공인인증서를 폐지하려는 이유가 인증서 기술 자체의 문제보다도 이를 사용하기 위한 여러 복잡한 절차들, 예를 들면 1년 단위 갱신의 번거로움, 많은 보안 프로그램 강제 설치 등 기술 외적인 문제가 더 큰 원인이었지 않나 생각된다. 사용이 편리하고 안전한 지문, 홍채 등의 생체정보, 블록체인 등을 활용한 안전하고 신속한 인증 기술이 널리 사용되기를 기대한다.

다음 호에서는 DDoS(서비스 거부) 공격의 방식과 유형, DDoS 방어 장비에 대해 알아보도록 하겠다. 📖

도전! 정보통신기술사 6

필기시험 준비하기 2. 유·무선통신

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

연재 목차

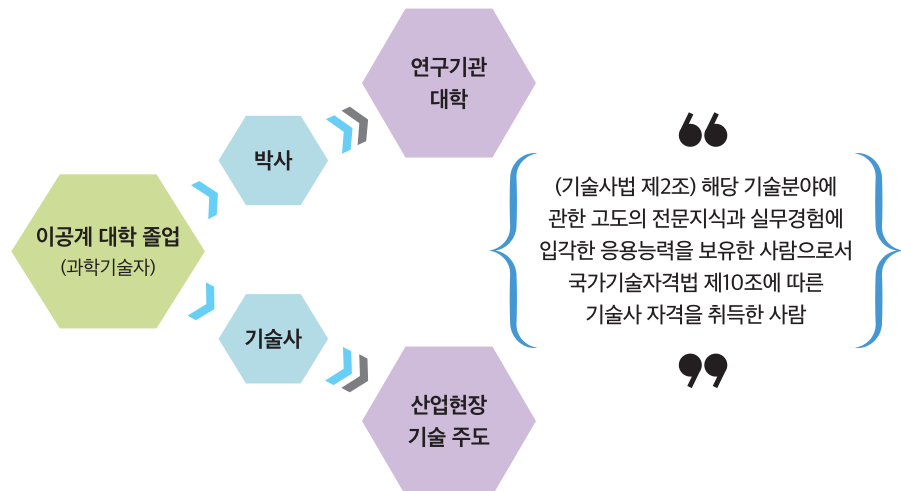
- 1회. '도전! 정보통신기술사' 연재를 시작하며
- 2회. 정보통신기술사에 대해
- 3회. 정보통신기술사 자격시험 알아보기
- 4회. 정보통신기술사 자격시험 공부방법
- 5회. 정보통신기술사 필기시험 준비하기 1
- 6회. 정보통신기술사 필기시험 준비하기 2**
- 7회. 정보통신기술사 필기시험 준비하기 3
- 8회. 정보통신기술사 필기시험 준비하기 4
- 9회. 정보통신기술사 필기시험 준비하기 5
- 10회. 정보통신기술사 필기시험 준비하기 6
- 11회. 정보통신기술사 실기시험 준비하기
- 12회. '도전! 정보통신기술사' 연재를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

정보통신기술사 필기시험 준비하기

2. 유·무선통신

지난 호에서는 최근 5년간의 정보통신기술사 필기시험에서의 과목별 출제 비율을 알아보고, 그중에서 통신이론 분야의 출제기준과 출제 비중 그리고 기출문제와 주요 문제들을 풀어봤다.

이번 호에서는 유·무선통신 과목의 출제 기준과 출제 비중 그리고 최근 5년간의 기출문제와 주요 문제들을 풀어보자.

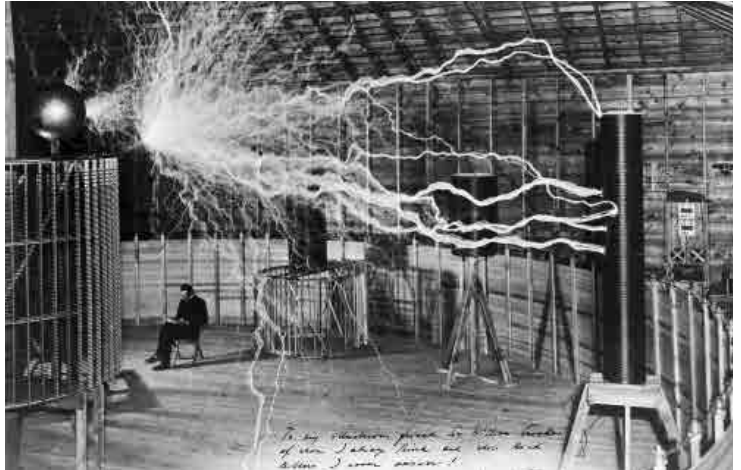


유·무선통신(이동통신/위성통신/광통신)

통신기술을 크게 2가지로 분류하면 유선통신과 무선통신으로 나눌 수 있다. 송수신 간 통신 신호를 전달하기 위해서는 매체를 이용하는데 통신매체로 유선 케이블을 사용하면 유선통신, 케이블 없이 자유공간을 사용하면 무선통신이라 한다. 유선통신은 1854년 안토니오 무치(Antonio Muchi)가 최초 발명하고, 이후 1876년 그레이엄 벨이 상용화한 전화기술이 대표적이다. 무선통신은 송신 측에서 안테나를 이용해 전자기파를 방사하면 자유공간이라는 매체를 통해 통신 신호가 수신 측 안테나로 전달되는 기술이다. 무선통신은 우리가 알고 있던 마르코니보다 2년 앞선 1893년 니콜라스 테슬라가 필라델피아에 있는 프랭클린 연구소와 세인트루이스에 있는 국립전등협회 연설에서 최초로 무선통신 시범을 보이면서 역사가 시작됐다.



알렉산더 그레이엄 벨이 1892년 뉴욕과 시카고 간
전화 연결을 시험하는 모습

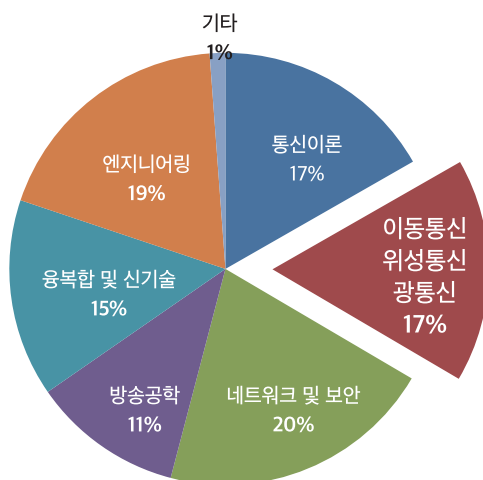


1900년 콜로라도 스프링스 연구소의 테슬라

유·무선통신 출제기준

정보통신기술사 시험을 주관하는 한국방송통신전파진흥원에서 제정한 유·무선통신 분야 출제기준을 보면 총 5개의 세부항목으로 구성되어 있다.

주요 항목	세부 항목
유·무선통신	1. 유·무선통신의 관련 기술 - 교환시스템, 구내통신 등 - 무선통신시스템, 무선통신망, 전송시스템, 이동통신, 위성통신 등 2. 유·무선통신의 기획, 분석, 설계 - 환경 분석, 설계도서, 성능개선 3. 정보통신설비의 시공 및 운용 - 설비의 시공, 품질측정, 감리, 유지보수 등 4. 특수통신과 통신서비스 응용 - 철도통신, 항법시스템, 항공, 도로통신, 건축통신 등 - 이동통신서비스, 초고속망서비스, 무선초고속인터넷서비스 등 5. 최신 기술 및 동향



최근 5년간 분야별 출제율

유·무선통신 출제기준은 ‘유·무선통신의 관련 기술’과 최신 ‘기술 및 동향’을 포함하여 총 5개 항목으로 구성되어 있다. 유·무선통신의 관련 기술로는 교환시스템(전화망), 구내통신, 무선통신시스템, 무선통신망, 전송시스템, 이동통신, 위성통신 등이 있다.

최근 5년간 유·무선통신 분야 출제율 및 기출문제

2016년 이후 최근 5년간의 기출문제 통계를 보면 유·무선통신(이동통신/무선통신/광통신)은 전체 기출문제 중 17%가 출제됐다.

유·무선통신과목은 전화교환기, 이동통신, 위성통신, 광통신 등 다양한 분야에서 시험문제가 출제된다. 때로는 특정 분야 현업에 종사해야만 알 수 있는 어려운 문제가 출제되기도 하는데 그럴 땐 어려운 문제는 포기하고 쉬운 문제를 선택하면 된다.

앞서 설명했듯 기술사 필기시험은 1교시 단답형 문제의 경우 13문제 중 10문제, 2/3/4교시 서술형 문제는 6문제 중 4문제를 선택할 수 있기 때문이다. 만약 정보통신기술사시험을 준비한다면 본인이 해당하는 분야가 아닌 타 분야의 고난이도 문제를 이해하고 암기하느라 고생하지 말고 자주 출제되는 기본 문제 위주로 공부하면서 점차 난이도를 높여가며 공부하는 것이 좋다.

기술 회차	기술 문제
16년 1회	PON(Passive Optical Network) 기술과 동향에 대하여 서술하시오.
16년 1회	광(光)신호 전송 시 손실과 분산에 대하여 서술하시오.
16년 1회	5G 이동통신서비스를 도입하고자 할 때 현재 4G 네트워크가 가지는 한계점에 대하여 서술하시오.
16년 1회	이동통신 링크적응(Link Adaptation) 기술에 대하여 서술하시오.
16년 1회	광케이블 구축공사 과정에 대하여 서술하시오.
16년 1회	LTE 기반 소형셀 기지국을 기술 중심으로 서술하시오.
16년 1회	LTE-U(Unlicensed)에 대하여 서술하시오.
16년 2회	라만(Raman) 광증폭기
16년 2회	광섬유 모드 간 분산과 모드 내 분산
16년 2회	ITU-T OTN(Optical Transport Network)의 계위, 프레임 구조에 대하여 설명하시오.
16년 2회	광섬유 케이블의 설치공사 시 필요한 시험의 종류 및 측정 방법을 설명하시오.
16년 2회	위성항법장치(Global Positioning System)의 전파교란 원리와 기술적 대응 방안에 대하여 설명하시오.
16년 2회	IMT-2020(5G) 후보기술인 저지연 고신뢰(Low Latency High Reliability) 서비스 구현을 위한 기술적 이슈에 대하여 논하시오.
17년 1회	광섬유증폭기 EDFA
17년 1회	OTDR
17년 1회	위성통신용 트랜스폰더에서 주파수를 변환하는 이유
17년 1회	NOMA(Non Orthogonal Multiple Access)
17년 1회	이동통신망 가입자 구간의 무선품질을 확인하는 RSCP와 Ec/Io
17년 1회	CDMA2000 1x EV-DO의 특징
17년 1회	Dense HetNet
17년 1회	GPS 측위 방법의 문제점과 SBAS 도입 방안을 기술하시오.
17년 1회	급증하는 데이터 트래픽을 수용하기 위한 소형셀에서의 간섭현상과 이를 해소하기 위한 기술에 대해 설명하시오.
17년 1회	MHN(Mobile Hotspot Network) 이동무선 백홀의 개념 특징 및 주요 기술을 설명하시오.
17년 2회	위성통신의 대기 감쇠 주요 원인
17년 2회	VoIP 음성품질에 영향을 주는 요인과 대책
17년 2회	광케이블 중계거리 산정 방법 및 포설 공법에 대해 설명하시오.
17년 2회	LTE와 PS-LTE의 차별화 요소에 대해 설명하시오.
17년 2회	5G 이동통신 서비스의 도입 필요성 및 성능지표 중에서 체감 전송률과 종단 간 지연에 대해 설명하시오.
17년 2회	위성통신시스템 구성요소 및 다중 접속방식에 대해 설명하시오.
18년 1회	DWDM
18년 2회	LTE의 Evolved Node-B 간 핸드오버 종류
18년 2회	PON(Passive Optical Network), AON(Active Optical Network)에 대한 비교와 광케이블망 설계 시 링크버짓에 대해 설명하시오.
18년 2회	MCPTT(Mission Critical Push To Talk) 호처리 절차와 5G의 Mission Critical 서비스에 대해 설명하시오.
18년 2회	LTE망의 구성을 설명하고, WCDMA와 비교(제어방식, 데이터전송, 전송망) 설명하시오.
19년 1회	PoE(Power over Ethernet)
19년 1회	5G 이동통신의 Network Slicing 기술
19년 1회	XG-PON, NG-PON2 기술 동향과 2:N RN(Remote Node)을 활용한 무중단 서비스 제공 방안을 설명하시오.

기출 회차	기출 문제
19년 2회	OTN 계위와 ASON(Automatically Switched Optical Network)
19년 2회	광케이블 전송 특성
19년 2회	기존 이동통신망의 구조적 문제점과 5G 네트워크 구조의 진화 방향에 대해서 설명하시오.
19년 2회	OFDMA와 SC-FDMA 파형기술의 성능한계를 발생시키는 요인들을 열거하고 해결방안을 설명하시오.
19년 2회	5G Dual Connectivity와 4G Carrier Aggregation을 비교 설명하시오.
20년 1회	5G NSA(Non-Standalone)와 SA(Standalone) 방식
20년 1회	5G망의 eMBB, mMTC, URLLC 특징을 설명하고, 이를 구현하는 방법을 기술하시오.
20년 1회	OADM(Optical Add Drop Multiplexer)과 ROADM(Reconfigurable Optical AddDrop Multiplexer)의 구조와 동작 원리에 대해서 비교 설명하시오.
20년 1회	저궤도 위성을 이용한 인터넷 서비스를 설명하고, 저궤도 위성통신에서 해결해야 할 문제점에 대해서 기술하시오.
20년 2회	이동통신에서 핸드오프와 로밍
20년 2회	위성기반보안시스템(SBAS)의 필요성과 기술을 3가지 이상 설명하시오.
20년 2회	LTE와 5G의 3GPP 표준 주요 기술을 비교 설명하시오.

2016년부터 직전 시험인 2020년 2회차(7월 18일 시행)까지 5년간의 유·무선통신과목 기출문제를 보면 최신 이동통신 표준기술인 5G 관련 기술이 많이 출제되는 것을 볼 수 있다. 향후에도 5G 관련 문제가 출제될 가능성이 높으니 5G 관련 기출문제만큼은 꼭 이해하고 암기하도록 하자.

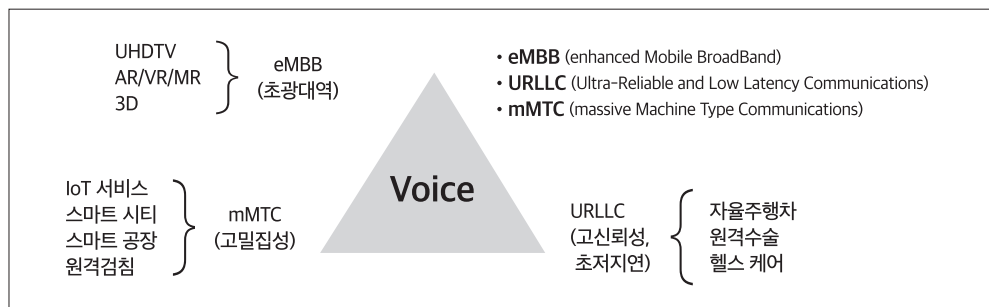
주요 문제 풀이

문제 1. 5G 요구 성능

1. 개요

- 5G는 5G PPP, ITU-R 등에서 규격을 제정한 5세대 이동통신 기술로 고속, 대용량, 초저지연, 고신뢰성, 고밀집성 등의 서비스 제공을 위한 표준규격을 제시함

2. 5G (5 Generation) 요구성능 구조도



- 5G 요구 조건은 크게 3가지로 구분하며 5G의 다양한 서비스 수용을 위한 요구사항을 제시함.
- 5G 표준화는 2단계로 진행되며, Phase 1에서는 eMBB, URLLC를 완료하는 것을 목표로 함.

3. 5G 요구성능

최대 속도	지연, 신뢰성		지연, 신뢰성
최대 DL 20Gbps 최대 UL 10Gbps 체감 DL 100Mbps 체감 UL 50Mbps 셀 경계 수 Mbps	초저지연 1ms 이내 고신뢰성 BER 10^{-5}		DL 1Hz당 30bit UL 1Hz당 15bit
	밀집성	이동 속도 지원	에너지 효율
	고밀집성 10^6 개/km ²	500km/h	4G 대비 100배

문제 1. 5G 요구 성능

4. 4G와 5G의 주요사항 비교

구분	4G	5G
최대 전송 속도	1Gbps	20Gbps
이용자 체감 속도	10Mbps	100Mbps ~ 1Gbps
주파수 효율성	-	4G 대비 3배
고속 이동성	350km/h	500km/h
전송지연	10ms	1ms
최대 기기 연결 수	10 ⁵ 개/km ²	10 ⁶ 개/km ²

5. 5G 서비스 관련 동향

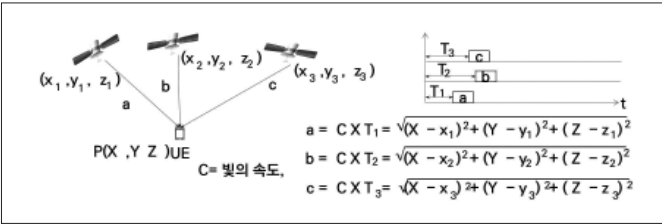
- 5G의 핵심 성능지표 8KPI(Key Performance Indicator)는 보다 확대된 13KPI로 발전 중.
- 2019년 세계 최초로 대한민국에서 5G 상용화 서비스를 시작하였으며 도심 중앙에서 주변으로 점차 커버리지를 확장하고 있음.

문제 2. GPS(Global Positioning System) 측위 원리

1. 개요

- GPS는 지구상공 2만km 고도에서 6개 궤도 24개 동작 위성을 이용한 지구 전역 위치측위서비스 제공기술로 삼변측량기법을 통해 위치 정보를 제공

2. GPS 측위 원리



- 위성신호의 수신 측 시간 지연 T값을 이용해 a, b, c 거리를 구한 후 3개 방정식으로 P점의 좌표를 계산.

3. GPS 측위 방법

C/A Code 방식	반송파 사용방식
측위 신호 : 1.023MHz C/A 코드 장점 : 측위 단순(단말로만 측위) 단점 : 약 100M 오차	측위 신호 : 1.575GHz 반송파 사용 장점 : 1cm 오차의 정확한 측위 단점 : 기준점 정보 전송을 위한 별도 시스템 필요

4. 위성방식과 이동통신방식 측위 기술 비교

구분	위성	이동통신
측위기술	삼변측량 기법	AOA, RF 핑거프린트
장점	전 세계 무료 사용	GPS 재밍 공격에 대한 대체 가능
단점	GPS 재밍 공격에 취약	상대적 오차가 크고 서비스 지역이 제한
활용	스마트폰, 내비게이션 등 대부분 위치 측위 서비스에 사용	보조적 수단

5. 동향

- 최근 출시되는 스마트폰의 경우 GPS뿐 아니라 글로나스(GLONASS) 위성 수신칩 탑재.
- GPS 위치 측위를 이용한 중요시스템 구축 시 GPS 재밍 공격에 대한 대책 필요.

스톤플라이코리아

디즈니, BBC, PBS 등 글로벌 미디어 기업이 도입한 방송 스토리지 ‘스톤플라이’



방송사에서 가장 중요한 방송 송출 부분과 영상을 저장할 수 있는 아카이빙 부분에 있어서 획기적인 스토리지 ‘스톤플라이’를 이 제는 국내에서도 만날 수 있다. 이미 글로벌 미디어 기업과 방송사인 월트디즈니, BBC, PBS 등에서 도입하여 성능을 발휘하고 있고, 기술력과 안정성을 검증받은 ‘스톤플라이’를 국내에서는 스톤플라이코리아가 출시했다.



월트디즈니 _ 세계적인 만화영화 제작사인 월트디즈니의 경우 여러 비디오 스트림을 작업하는 과정에서 편집과 색 교정, 시각 효과와 같은 여러 워크플로우를 원활히 지원할 수 있는 스토리지가 필요했고, 프로젝트의 증가에 맞춰 여러 팀 구성원이 동시에 해당 프로젝트를 진행할 수 있는 높은 성능과 협업 기능을 갖춘 ‘스톤플라이’를 통해 문제를 해결했다.



BBC _ 영국의 대표적인 공영방송사인 BBC는 영국뿐 아니라 BBC 월드와이드를 통해 전 세계에 고품질 콘텐츠 방송 서비스가 제공되기 때문에 스토리지 환경에 과부하가 걸릴 수 있는데 ‘스톤플라이’를 도입해 안정적으로 방송 송출을 진행하고 있다.



PBS _ 미국의 공영방송사인 PBS 역시 다양한 문제를 해결했다. 특히 대중문화에 대한 다큐멘터리를 주 로 방영하면서 각 지역 방송사에도 콘텐츠를 제공하는 PBS의 경우에는 향후 늘어나는 데이터양 에 맞춰 스토리지 증설이 용이한 확장성을 제공하고, 사용이 편리하며, 장애 발생 시 빠른 기술 지 원 서비스도 받을 수 있는 솔루션을 고려해 ‘스톤플라이’를 도입했다.

방송국에서 제작된 프로그램을 방송으로 내보내는 송출은 프로그램 제작과 쌍벽을 이룰 정도로 매우 중요한 업무다. 특히 방송 광고 판매가 방송국 전체 매출의 대부분을 차지하는 방송국에서는 방송 송출 사고에 민감할 수밖에 없는데, 스토리지 장애가 송출 사고의 원인이 될 수 있다. 또한 방송 환경이 HD, 4K 등의 고품질 방식으로 전환되고 제작된 방송 콘텐츠의 활용 채널이 다양해짐에 따라 방송사들도 방송 시스템에 있어서 효율적인 통합 워크플로우를 구현하는 것이 중요한 경쟁력으로 떠오르고 있다.

글로벌 미디어 기업과 방송사들이 ‘스톤플라이’를 도입하게 된 배경에는 ‘스톤플라이’가 스토리지 운용에 있어서 불균형한 사용률에 따른 낭비 요소를 제거해 주고, 데이터 가용성을 높이며, 현업 부서로부터 용량 증설 및 추가적인 성능 요구 등 비즈니스 요구에 빠른 대응이 가능한 인프라를 구축할 수 있기 때문이다. 게다가 차세대 비즈니스 환경을 지원하기 위한 스토리지 관점에서의 다양한 기능을 충족하는 선제적 인프라 구축도 포함하고 있다. 스케일아웃 구조를 통해 성능의 안정성뿐만 아니라 구형 장비에 대한 운용 및 유지 보수 비용과 추가적인 증설 요건 시 용량 대비 고가의 도입 비용을 절감할 수 있는 최적의 통합 스토리지를 구축해 준다.

스톤플라이 제품 문의 (주)스톤플라이코리아 이화량 차장 02-6949-3883 hrlee@stonefly.co.kr

공식파트너사 (주)맑은기술 조찬현 차장 02-2081-1394 chcho@malhn.com

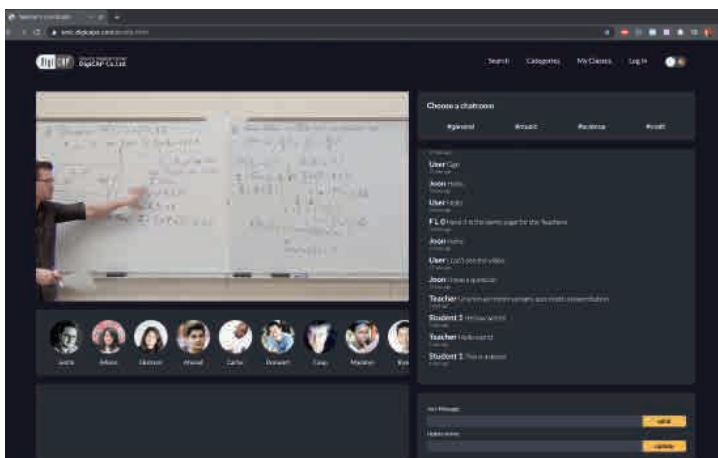
디지털

비대면 시대에 맞춘 온라인 교육 솔루션 선보여

코로나 19로 인해 정규 학교 수업을 대체할 수 있는 비대면 온라인 교육서비스에 대한 사회적 관심이 높아지고 있다. 미국의 경우 거주지역이나 경제적 상황에 따라 인터넷 인프라 격차가 심해 비대면 온라인 수업을 진행하는데 어려움이 있다. 디지털의 'DigiCAP HomeCaster 온라인 교육서비스'는 이러한 디지털 격차를 해결해주는 시스템이다. 차세대방송서비스인 ATSC 3.0 환경의 지상파 방송망으로 수업 영상을 수신하면 DigiCAP HomeCaster가 태크 와이파이를 통해 개인 PC, 태블릿, 스마트폰 등으로 실시간 전송해주는 서비스로, 실시간/VOD 수업 영상은 물론 질의응답을 위한 채팅 기능 등의 인터랙티브 환경을 제공한다.



제주테크노파크 시연(왼쪽부터 TV, 와이파이, DigiCAP HomeCaster, 노트북, 태블릿, 스마트폰)



시연 중인 화면 스크린샷(왼쪽 실시간 강의화면, 오른쪽 채팅)

디지털은 차세대방송서비스 환경에서의 실시간 온라인 비대면 교육 솔루션 사업을 국내·외로 진행하고 있다. DigiCAP HomeCaster는 미국 최대 방송사 중 하나인 SBG(Sinclair Broadcast Group)와 9개 방송사 연합체인 Pearl TV 등의 방송사에서 현재 시험서비스를 진행 중이며, 한국전파진흥협회와 함께 미국 10개 방송사를 소유하고 있는 NPG(News-Press & Gazette Company)사에 원격 교육, 동적 광고, 재난 방송 등의 서비스 모델 검증을 위한 과제를 진행 중이다. 또한 국내에서는 지난달 제주테크노파크에서 개최된 '차세대 방송기술 융합서비스 실증 프로젝트 워크숍 및 서비스데모 시연회'에서 ATSC 3.0 방송망으로 수신한 실시간 화상 강의를 DigiCAP HomeCaster를 통해 와이파이로 연결된 PC, 태블릿, 스마트폰에서 실시간으로 볼 수 있는 '비대면 온라인 교육 서비스' 시연을 한국전파진흥협회와 함께 성공적으로 진행했다.

디지털 관계자는 "DigiCAP HomeCaster 온라인 교육서비스는 화상수업과 함께 채팅, 출석체크 등 다양한 인터랙티브 서비스의 확장이 가능한 유연한 환경의 통합시스템으로 미국 시장을 중심으로 국내는 물론 전 세계로 사업을 확장해 나갈 계획이다. 또한 디지털은 설립 초기부터 실시간은 물론 VOD 형태의 영상, 음성과 ebook 등 다양한 환경의 온라인 교육서비스에 보호솔루션을 공급해왔다. 오랜 경험을 바탕으로 변화하는 시대에 맞춰 다양한 환경에서의 온라인 교육서비스가 발전할 수 있도록 노력하겠다"고 밝혔다.

가온전선

국내 시공용 오디오 케이블 출시

해외 업체들이 장악하고 있는 국내 시공용 오디오 케이블 시장에 가온전선이 도전장을 던지며, 순수 국내 기술의 시공용 오디오 케이블을 출시했다. 이로써 가온전선은 지난해 1월 출시한 ‘아치스트’와 ‘아치스트 하모닉스’를 포함해 음향전문가용부터 시공용까지 오디오 케이블의 제품군을 확장했다.

이번 시공용 오디오 케이블 출시는 시장의 니즈를 반영한 것으로, 오랫동안 국내 시장은 카나레, 모가미, 벨덴 등 일본, 미국, 유럽 등 해외 업체의 점유율이 높았다. 해외 업체들의 높은 인지도와 유통망, 프로모션 등을 국내 업체가 극복하기 어려웠기 때문이다. 가온전선 관계자는 “해외 업체들이 점유하고 있는 오디오 케이블 시장에서 개발과 투자에 대한 성과를 내려면 오랜 시간이 필요하다”며 “당장 돈이 되는 시장이 아니라서 진입이 어려운 것”이라고 말했다.

이와 관련, 가온전선이 지난해 음향전문가용 오디오 케이블(아치스트, 아치스트 하모닉스)을 출시하자 시장에서 시공용 오디오 케이블의 개발에 대한 높은 관심을 받았고, 가온전선 관계자는 “시장반응에 맞춰 시공용 오디오 케이블의 개발을 검토하다 보니 건설 및 시공 케이블의 제조 경험과 유통망 확보 등 가온전선이 갖춘 장점이 많았다”며 “여기에 기존 제품보다 수익성이 높다고 판단됨에 따라 이번 신제품을 개발하게 된 것”이라고 설명했다.



작년 서울오디오쇼에서 선보였던 아치스트, 아치스트 하모닉스 음향전문가용 케이블

가온전선이 이번에 출시한 시공용 오디오 케이블은 20여 종이다. 시공구간마다 탄성, 소재 등 각기 다른 특성을 요구하기 때문이다. 신제품을 개발하며 가온전선이 가장 고민했던 부분 또한 다양한 종류의 제품에 대한 소비자의 반응이었다. 가온전선 관계자는 “전기적, 음향적 특성은 기본이고 해외 제품에 익숙한 시공업계가 요구하는 감성품질(보고 만지며 느끼는 품질)이 매우 예민했다”며, “이를 만족시키기 위해 수차례 테스트를 반복했고, 우리 제품의 품질이 해외 업체보다 좋다는 확신을 갖게 됐다”고 말했다.

코로나 19라는 악재도 극복해야 하는 부분이다. 오디오 케이블의 경우 국내시장 규모가 작은 만큼 해외시장에서의 선전이 필요하다. 해외투자를 통해 인지도를 높이는 것이 급선무지만 코로나 19로 프로모션, 전시회, 광고 등 모두 어려운 상황이다. 그럼에도 향후 가온전선은 오디오 케이블에 대한 투자와 개발을 꾸준히 이어간다는 방침이다.

가온전선 관계자는 “소재부터 노이즈 감소나 탄성 등 다양한 부분을 염두에 두고 계속 개발해 나가겠다”며, “또 별도의 대리점을 구축하고 앞으로 총판을 늘려야 할 것”이라고 말했다.

인터커넥팅 실드 케이블



GL-2CCS

강점

- 공연장, 교회, 스튜디오 음향 설비 신호 연결 특화 제품
- 고밀도 편조 실드로 전자파 노이즈 효과적으로 차단
- 0.08mm 60가닥 세선 도체로 우수한 유연성 확보

구조

- 도체 : 연동 연선
- 절연 : 가교 폴리에틸렌(XLPE)
- 실드 : 편조(주석도금연동선)
- 외피 : PVC

인터커넥팅 실드 멀티케이블



GM2R-8CH

강점

- 어두운 현장의 배선작업을 용이하도록 중간 외피에 선명한 개별 컬러 및 스트라이프 적용
- 각 유니트에 알루미늄랩실드 사용으로 누화 방지
- 접지선을 포함하여 편리한 단말작업

구조

- 도체(유니트) : 연동 연선
- 절연(유니트) : 가교 폴리에틸렌(XLPE)
- 실드(유니트) : 알루미늄 랩(주석도금연동선 포함)
- 중간 외피(유니트) : PVC
- 외피 : PVC

2심 스피커 케이블



GSP2C-9

강점

- 국내 특성에 맞는 가성비 우수한 2심 구조 케이블
- 저밀도 폴리에틸렌 사용으로 낮은 유전율 확보
- 매끄럽고 내구성이 우수한 PVC 외피를 적용하여 전선 배관 설치가 용이

구조

- 도체 : 연동 연선
- 절연 : 폴리에틸렌(PE)
- 외피 : PVC

4심 스피커 케이블



GSP4C-12

강점

- 4심 구성으로 방사 노이즈를 억제하여 주변의 마이크나 음원 장비의 미약한 신호 차폐 효과 우수
- 저밀도 폴리에틸렌 사용으로 낮은 유전율 확보
- 매끄럽고 내구성이 우수한 PVC 외피를 적용하여 전선 배관 설치가 용이

구조

- 도체 : 연동 연선
- 절연 : 폴리에틸렌(PE)
- 외피 : PVC

동축 케이블(75Ω)



GL-5D2V

강점

- Baseband 비디오신호부터 750MHz 의 HD-SDI 신호까지 전송 가능
- 75Ω RCA, BNC, F 커넥터 장착이 가능
- 충실 폴리에틸렌 절연체 적용
- 편조실드 구조로서 EMI, RFI 노이즈 유입 차단

구조

- 도체 : 연동선
- 절연 : 폴리에틸렌(PE)
- 실드 : 편조(주석도금연동선)
- 외피 : PVC

오디오 LAN CAT. 6A



강점

- 고성능 10G 전송 (전송특성 우수한 단선도체)
- TIA-568 C.2 KS C 3342 전기적 성능 만족
- 1~500MHz 주파수 전송 지원
- SF/UTP 구조로 Alien crosstalk 만족
- 10/100/1000/10G BASE-T (IEEE 802.3)
- DANTE, AVB, IP방송 전용
- 이중 차폐 구조로 전자파 차단 우수

구조

- 도체 : 연동선
- 절연 : 폴리에틸렌(PE)
- 실드 : Al/Mylar 테프, 편조차폐
- 외피 : PVC, LSZH

파나소닉코리아

NDI, SRT, IP를 지원하는 4K 60P PTZ 카메라 UE100 출시

파나소닉코리아가 컴팩트한 바디에 4K 60p 촬영 및 12G-SDI 출력, 74.1°의 광각 촬영 등의 기능을 탑재한 다용도 4K PTZ 카메라 AW-UE100를 9월 출시한다.

AW-UE100은 NDI, SRT, FreeD의 세 가지 프로토콜을 지원으로 촬영의 다양성을 제공하며, 4K 영상을 최대 약 250Mbps, Full HD 영상을 최대 약 125Mbps로 전송 가능한 High bandwidth NDI를 지원한다. 또한 낮은 비트레이트 하에서 안정된 영상 전송을 실현하는 High efficiency low bandwidth NDI|HX도 지원한다.

PTZ 카메라는 고정되어 사용되기 때문에 한자리에서 얼마나 광각으로 촬영할 수 있는지와 멀리 있는 대상도 줌을 통해 선명한 영상을 얻을 수 있어야만 본래 목적에 맞게 다양한 촬영 조건에 사용될 수 있다. AW-UE100

은 광각 24배줌 외에도 높은 해상도를 유지하면서 4K 모드에서 28배, HD 모드에서 36배까지의 초해상 줌이 가능한 i 줌을 탑재하여 멀리 있는 피사체도 선명하게 잡는다. 또한, 1.4배, 2배의 디지털 익스텐더 줌과 또한 가로 74.1°의 광각 촬영이 가능하기 때문에 제한된 설치 공간에서도 넓게 찍을 수 있다.

4K 60p(실제 출력 형식은 UHD(3840×2160) 59.94p) 촬영뿐만 아니라 다양한 영상 출력 포맷을 지원해 다양한 목적에 맞게 촬영이 가능하며, 12G-SDI, 3G-SDI, HDMI, IP의 4종류의 출력 인터페이스를 탑재해, 온오프라인을 넘어 폭넓은 운용이 가능하다. 또한 차세대 영상 전송 프로토콜 SRT(Secure Reliable Transport)를 지원하여 인터넷을 통해 원거리에도 안정적으로 영상을 전송할 수 있다. 이밖에도 고속 팬 틸트를 지원하고 목표 포인트에 정확하게 정지하는 응답성 확보와 저소음을 실현해 콘서트홀과 녹화 스튜디오, 강의실 등 소음이 제한된 장소에서도 원활하게 사용될 수 있다.



파나소닉코리아

고감도 저노이즈의 4K 스튜디오 카메라 AK-UC3300 출시 예정



파나소닉코리아가 AK-UC3000 모델의 후속 기종인 AK-UC3300 4K 스튜디오 카메라를 올 10월 출시한다. AK-UC3300은 기존의 주변기기를 동일하게 사용 가능하며, 고감도, 저노이즈에서 뛰어난 색재현을 실현하여 4K 고화질의 영상 촬영이 특징이다.

AK-UC3300 4K 스튜디오 카메라는 방송에 최적화되어 설계되었으며 대형 1100만 화소 센서를 장착했다. 고감도 모드 사용 시 S/N 비율을 62dB 이상으로 유지하면서, F10의 높은 감도를 달성하며, 4K 이상에서 샘플링하면 2,000 TV 라인의 고해상도로 4K 영상을 촬영한다. AK-UCU600 CCU(카메라 제어 장치)를 통해 다양한 출력 포맷으로 제작할 수 있으며, UHD 영상 전송을 위해 12G-SDI뿐만 아니라 TICO 출력과 SMPTE ST2110 전송 표준을 지원한다.

2배속 HD 고속 촬영 기능 외에도 빠른 읽기 속도(1/100 초)를 통해 실현된 스큐(Skew) 감소 기능은 스포츠 및 라이브 이벤트와 같은 빠른 움직임을 촬영할 때 탁월한 조작성을 제공한다. 또한, CAC(Chromatic Aberration Compensation) 기능과 DRS(Dynamic Range Stretcher) 기능도 포함되어 있다. AK-UC3300 4K 스튜디오 카메라는 기본적으로 UC4000과 동일한 광학 사양으로 설계되었다. 기존 UC3000과의 비교점은 빌드업 기능이 없기 때문에 렌즈 어댑터가 요구되며, 물리적 CC 필터가 대신 전기적 CC 필터가 탑재되었다.



UHD	2160/59.94p, 2160/50p, 2160/29.97p, 2160/25p, 2160/23.98p, 2160/29.97PsF, 2160/25PsF, 2160/23.98PsF, 2160/23.98PsF 이상 59.94i
HD	1080/59.94p, 1080/50p, 1080/59.94i, 1080/50i, 1080/29.97PsF, 1080/25PsF, 1080/23.98PsF, 720/59.94p, 720/50p
HD 고속	1080/59.94p-120fps, 1080/50p-100fps, 1080/59.94i-120fps, 1080/50i-100fps, 720/59.94p-120fps, 720/50p-100fps

AK-UCU600 CCU 연결 시 지원 영상 포맷

대형 MOS 센서

2000lx/F10
S/N : 62dB
2000TVL

높은 감도 / 저잡음 / 높은 동적 범위

HDR/BT.2020

SDR (image)	HDR (image)

4K / HLG / 2020 및 HD / SDR / 709 동시 출력

12G-SDI / TICO 신호 출력

AK-UCU600

B4 마운트

2/3 렌즈는 외부 어댑터없이 사용할 수 있습니다

HDR 조정

Knee	Black Gamma

HD 고속 지원

1080p, 1080i
720p
2x Output

CAC

CAC OFF	CAC ON

CAC 기능 효과를 보여주는 이미지

Low Skew

Normal (1/60)	UC3300 (1/100)

유용한 MoIP (ST2110)

AK-UCU600 with AK-NP600 / ST2110 Option Board

AK-UC3300 주요 기능

주요 특징

- 대형 1100만 화소 센서로 2,000 TV 라인의 수평 해상도로 4K 비디오 출력
- F10(2000lx)의 고감도 및 62dB의 S/N 비율(고감도 모드에서)의 저잡음
- 렌즈 CAC(Chromatic Aberration Compensation) 장착
- 롤링 셔터 왜곡을 제어하기 위해 1/100 초 고속 판독 지원
- DRS(Dynamic Range Stretcher) 기능 탑재
- 동시 3840×2160/59.94p UHD 출력 및 HD 출력 작동 지원
- HDR 및 ITU-R BT.2020 지원
- HD 고속 모드(2x) 지원
- 2×12G-SDI 출력과 TICO over SDI 출력(AK-UCU600 연결 시)
SMPTE ST2110는 옵션으로 지원

주변기기

12G-SDI 출력 및 SDI 출력을 통한 TICO 지원
AK-UCU600



SMPTE ST2110 지원을 위한 옵션 보드
AK-NP600



최대 99개의 CCU 연결 및 제어
AK-MSU1000



초점 지원 및 외부 비디오 입력 단자 장착 필드모니터
AK-HVF100



1.78cm(0.7 인치) Full HD OLED 컬러 뷰파인더
AJ-CVF70



- 1.78cm (0.7 인치) 컬러 OLED 패널
- 높은 명암비와 순수한 블랙 재현
- 광학 줌 렌즈가 장착된 38mm 대구경 접안 렌즈

원격 조작 패널 (ROP)
AK-HRP250/1005

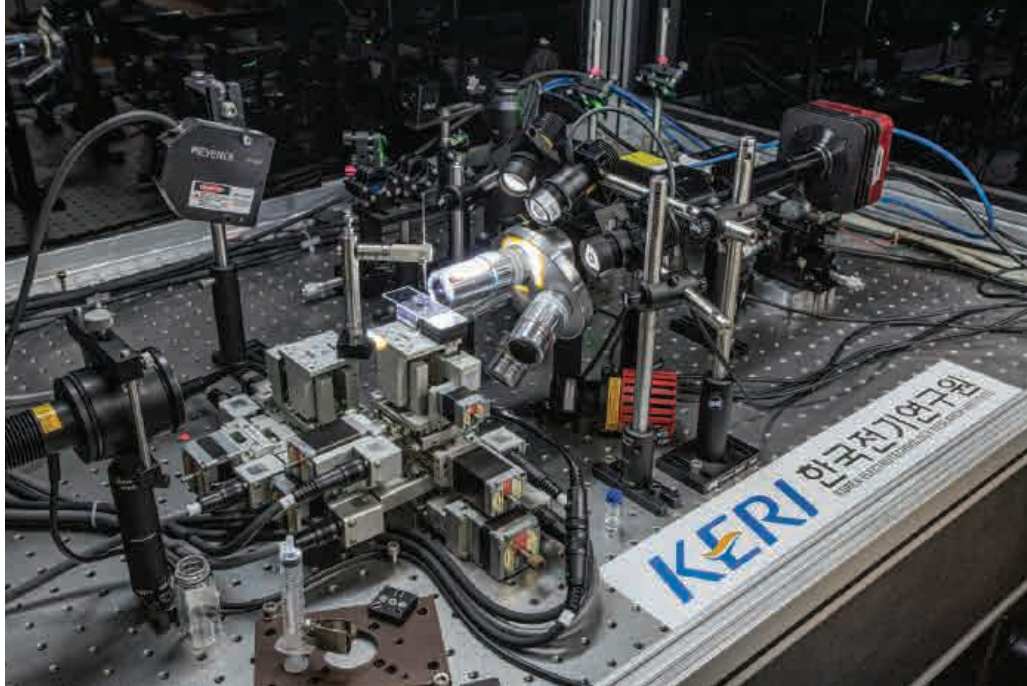
- 카메라 직렬 제어 및 IP 제어 지원
- PoE 지원 및 LAN 터미널 장착



한국전기연구원

3D 프린터로 8K QLED TV보다 50배 이상 높은 해상도 구현

자료 제공 : 한국전기연구원



최근 TV와 스마트폰 등 각종 전자제품의 디스플레이 분야뿐만 아니라 가상현실 구현에서도 전 세계 많은 기업이 초고해상도 전쟁을 벌이고 있다. 이에 국내 연구진이 3D 프린팅 기법을 이용해 압도적인 해상도를 자랑하는 ‘나노 디스플레이’를 제작할 수 있는 기술을 개발하여 SCI 논문에 게재되는 등 많은 주목을 받고 있다.

과학기술정보통신부 국가과학기술연구회 산하 전기전문 정부출연연구기관인 한국전기연구원(이하 KERI) 나노융합연구센터 표재연·설승권 박사팀이 3D 프린터를 이용하여 nm급 화소를 갖는 초고해상도 디스플레이를 제조할 수 있는 ‘나노포토닉 3D 프린팅 기술’을 세계최초로 개발했다. 이는 디스플레이 패널의 ‘퀀텀닷(Quantum dot, 양자점) 화소’를 3차원 구조로 인쇄할 수 있도록 만든 기술이다. 퀀텀닷은 빛이나 전기 자극을 받으면 다양한 색상의 빛을 발생시킬 수 있는 나노입자로, 색 순도와 안정성이 높아 TV, 스마트폰, 태블릿 등 다양한 전자제품의 디스플레이용 발광재료로 활발하게 사용되고 있다.

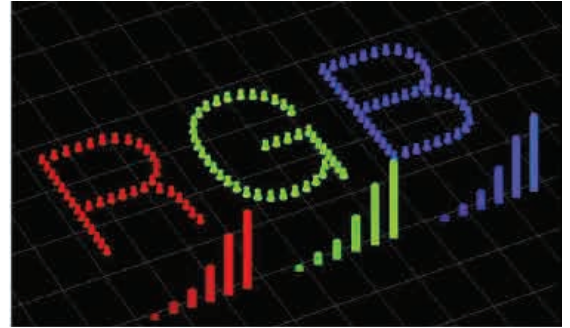
세계최초 620nm급 화소를 3차원 구조로 인쇄, 8K QLED TV보다 50배 이상 높은 해상도 구현

현재 디스플레이 제조공법에서는 퀀텀닷을 얇게 도포하는 방식으로 화소(픽셀, Pixel)를 제작하고 있다. 흔히 해상도가 높다는 말은 한 화면 안에 화소의 수가 많다는 것을 의미한다. 화소가 고밀도로 많이 모여 있으면 그만큼 영상이나 사진이 정밀하다는 뜻이고 더 섬세하게 표현된다. 이를 위해 많은 업체들이 화소의 개수를 늘리기 위해 화소의 크기를 줄여 해상도를 높이려고 하지만 줄어든 크기만큼 발생하는 빛의 밝기가 제한되는 문제가 있었다.

이에 KERI 연구팀은 화소를 얇은 막이 아닌 3차원 구조로 제작하면 높은 해상도에도 필요한 밝기의 빛을 확보할 수 있다는 점에 착안하여 연구개발을 시작했고, 독자적인 3D 프린팅 기술을 활용해 폭 620nm, 높이 1만 nm 수준의 화소를 제작했다. 기존 2차원이 아닌 3차원 구조의 화소 제작을 통해 빛의 밝기 제한 문제를 해결한 것이다. 그 결과 기존 얇은 막 대비 2배 이상의 밝기를 풀컬러(적색, 녹색, 청색)로 구현할 수 있었다.



기존 쿼텀닷 화소 제작기술 (2차원)



KERI 쿼텀닷 화소 제작기술 (3차원)

해상도의 지표인 'PPI(Pixels Per Inch, 1인치당 화소의 개수)'로 비교하면 KERI의 기술은 5,600PPI 수준의 3원색 컬러 화소를 시험하여, 기존 8K QLED TV(100PPI), 노트북(200PPI), 스마트폰(800PPI)의 수준을 압도적으로 뛰어넘는 것은 물론, 현재 상용기술의 한계 수준인 1,000PPI 보다도 5배 이상 높은 해상도를 보여줬다. 초고해상도를 필요로 하는 가상현실 관련기술(VR, AR), 빔프로젝터 등 미래 첨단 디스플레이 분야까지 폭넓게 활용이 가능한 수준이다. 이 밖에도 개발한 3D 프린팅 기술을 응용하면 ▲ 초고밀도 데이터 저장매체 ▲ 3차원 구조 초고해상도 암호 패턴을 이용한 위조방지 기술 ▲ 카메라 센서 ▲ 생명공학 등 다양한 분야에 적용할 수 있다.

3D 프린팅 소재부터 원천기술 및 장비까지 완전한 기술독립 실현

무엇보다 KERI의 나노포토닉 3D 프린팅 기술은 유연 기판재료인 폴리이미드(Polyimide) 및 PET(Polyethylene terephthalate) 필름에도 직접 인쇄가 가능하여 웨어러블(Wearable) 및 롤러블(Rollable) 장치에도 적용할 수 있다. 기술개발자인 표재연 박사는 "3D 프린팅 기술을 디스플레이 산업에 적용한 사례는 전 세계에서조차 찾기 힘들다"라며 "흔히 외산 장비에 의존하는 3D프린팅 연구와는 달리, KERI의 기술은 3D 프린팅 소재부터 원천기술 및 장비까지 '통합 솔루션'을 개발한 완전한 기술독립의 실현이다"고 전했다.

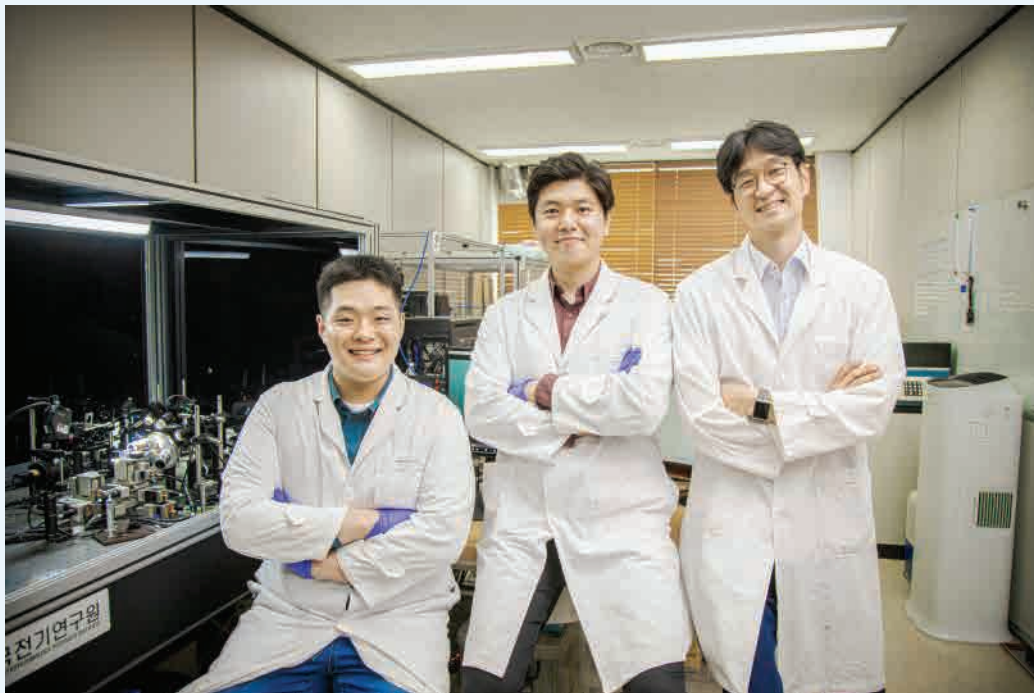
재료과학 분야 최상위 SCI 학술지 'ACS Nano' 논문 성과 게재



KERI 3D 프린팅 풀컬러(적색, 녹색, 청색) 쿼텀닷 잉크

한편 KERI 연구결과는 우수성을 인정받아 미국 화학회(American Chemical Society)가 발행하는 재료과학 분야 최상위급 SCI 학술지인 'ACS Nano'에 게재됐다(7.31/제1저자 배종천 석사과정, 교신저자 표재연 박사, 과제책임자 설승권 박사). 논문의 수준을 평가하는 'Impact Factor'는 14.588로, 전체 SCI 학술지 중 상위 1.625%에 속한다. 연구팀은 기술에 대한 원천특허 출원을 완료했으며, 기술에 관심 있는 수요업체를 발굴하여 3D 프린팅을 활용한 초고해상도 디스플레이 기술의 사업화를 추진할 예정이다.

연구 개발자 인터뷰 _ KERI 표재연 박사



KERI 전기재료연구본부 나노융합연구센터 3D 프린팅 기술 연구개발팀(왼쪽부터 배종천 석사과정, 표재연 박사, 설승권 박사)

연구한 기술은 어떤 기술인가?

3D 프린팅 기술은 흔히 시제품 제작, 공정단순화 등을 목적으로 3차원 형상을 인쇄하는 기술로 알려져 있다. 하지만 KERI에서는 이를 넘어 인쇄된 구조물이 단순 형상뿐만 아니라 특수한 기능을 갖도록 하는 스마트 3D 프린팅 기술을 개발해오고 있었다. 전자 회로, 전기도금 등 최근 5년간 전기·전자기술 다방면에서 한국의 첨단 3D 프린팅 기술을 주도해왔다. 이번 기술은 전기통전을 넘어서, 새로운 응용분야인 디스플레이를 응용 대상으로 하고 있다. 3D 프린팅 기술을 기반으로 nm급 초정밀 화소를 제작하는 기술을 세계최초로 개발하여, 디스플레이 응용에 3D 프린팅 기술을 적용한 시초가 될 만한 기술이다.

어떤 계기로 연구를 시작하게 되었는가?

3D 프린팅을 이용한 광소자 연구는 박사학위 과정부터 꾸준히 연구해오던 분야다. 2017년부터 KERI에 자리 잡으면서 본격적으로 디스플레이 분야로 응용 연구를 시작했다. 이는 국내유일 전기전문 정부출연연구기관인 KERI의 미션에 부합하는 연구 분야로 첨단 전기·전자기기인 디스플레이가 미래의 먹거리가 될 수 있다고 생각했다.

이번 성과가 기존 기술과는 어떠한 차이가 있는가?

기술적으로 요약하자면, 퀀텀닷(Quantum dot, 양자점)이란 빛이나 전기 자극을 받으면 다양한 색상의 빛을 발생시킬 수 있는 나노입자를 말한다. 퀀텀닷은 색 순도와 안정성이 높아서 디스플레이용 발광재료로 활발히 연구되어 왔다. 최근 들어 삼성과 LG 등 대기업의 TV, 모니터 등 첨단 기기에서 퀀텀닷을 활용한 패널 기술들이 속속 상용화되고 있다. 기존의 디스플레이 제조공법에서는 퀀텀닷을 얇게 도포하는 방식으로 화소를 제작했다. 이때 디스플레이의 해상도를 높이기 위해 화소의 면적을 줄이게 되면, 발생하는 빛의 밝기가 제한되는 문제가 있었다. 우리는 화소를 얇은 막이 아닌 3차원 기둥 구조로 제작하게 되면 높은 해상도에

서도 필요한 광량을 확보할 수 있다는 점에 착안하여 연구개발을 수행했다. 독자적인 3D 프린팅 기술을 기반으로 폭 620nm 수준의 화소를 1만 nm 높이로 제작하여 빛의 밝기가 얇은 막 대비 2배 이상 향상됨을 보일 수 있었다.

이번 연구성과가 가지는 의의는?

세계최초로 nm급 화소를 3차원 구조로 제작하는데 성공했다는 것이다. 기존의 방법들로는 nm급으로 작은 화소를 3차원 구조로 제작할 수 없었다. 특히 3D 프린팅 방식이기 때문에 폴리이미드, PET 등 유연기판에 화소를 제작하여 웨어러블/롤러블 장치에도 응용이 가능한 첨단 기술이다. 3D 프린팅 기술을 디스플레이 산업에 적용한 상용화 사례는 찾아보기 힘들며, 확보된 원천기술 특허를 기반으로 조기 상용화 및 국가경쟁력 강화도 기대할 수 있다고 생각한다. 무엇보다 KERI의 기술은 3D 프린팅 소재부터 원천기술 및 장비까지 '통합 솔루션'을 개발한 완전한 기술독립의 실현이라는 점이 큰 의의를 가지고 있다.

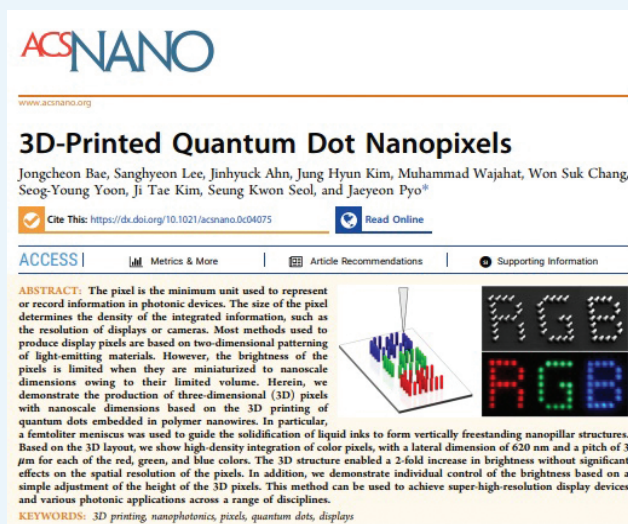
해당 기술이 우리 삶의 어떤 부분을 변화시킬 수 있나?

이번에 개발된 초고해상도 디스플레이 기술의 화소밀도(5600PPI)는, 현재까지 출시된 최고사양의 스마트폰 디스플레이 보다 7배가량 높다. 아주 높은 해상도는 VR, AR 등 첨단기기에서의 멀미 현상을 줄여줄 수 있고, Micro Projector 등에 활용되어 초고 해상도 빔프로젝터로 출시될 수 있다. 또한, 위조방지 기술에 활용되면 복사가 불가능한 3차원 구조의 초고해상도 암호패턴도 될 수 있다. 그밖에 CD, DVD 등에서 빛으로 데이터를 저장하는 것과 같이 초고밀도 데이터저장매체로도 활용이 가능하며, 다른 산업으로는 암호화 및 복제방지, 카메라 센서, 생명공학 등에 활용 가능할 것으로 보고 있다.

논문을 통해 시현된 해상도는 5600PPI 이지만, 화소 간 인쇄 간격을 더욱 줄이면 12,000PPI 까지 달성이 가능하다고 본다. 반대로, 큰 노즐을 이용하면 상용제품 수준인 300PPI도 대응이 가능한 기술이기 때문에 다양한 응용 분야에서 기술 대체 효과를 기대할 수 있다.

국내 및 해외 연구 동향과 전망은?

국내에는 3D 프린팅 기술을 이용한 디스플레이 연구는 거의 없다. 세계적으로는 미네소타 대학의 'McAlpine' 그룹이 주목받고 있다. 하지만 대부분 디스플레이 기술의 연구개발은 아직까지 2차원 공정에 의존하고 있는 것이 현실이다. 이번 연구는 디스플레이 장치에 활용되는 컬러필터를 대체할 수 있는 기술이다. 이를테면 외부 광을 쿼텀닷으로 변환해서 색을 내는 삼성의 QLED TV 방식이라고 생각하면 된다. 디스플레이 분야에서 차세대 기술로 주목하는 분야로 쿼텀닷 LED를 이용한 자체 전계발광 기술이 있다. 우리 팀도 전기를 활용한 자체발광연구를 현재 진행 중이다.



ACS Nano에 게재된 KERI 성과

'ACS Nano' 논문 게재의 의의는?

미국 화학회(American Chemical Society)에서 발간하는 ACS Nano는 재료 분야에서 세계적으로 권위 있는 학술지다. JCR Impact Factor는 14.588로 전체 SCI 학술지 중 상위 1.625%에 해당한다.

향후 계획은?

이번 연구결과를 바탕으로 디스플레이 관련 업체에 기술이전을 희망하고 있다. 초고해상 디스플레이, 차세대 디스플레이 기술에 관심이 있는 수요업체를 발굴하여 3D 프린팅을 활용한 디스플레이 기술의 사업화를 추진할 계획이다.

Blackmagic Design

ATEM Streaming Bridge 발표



Blackmagic Design은 모든 ATEM Mini Pro 모델에서 전송하는 스트리밍 영상을 수신하여 이를 SDI 및 HDMI 비디오로 다시 변환할 수 있도록 도와주는 컨버터인 ATEM Streaming Bridge를 발표했다.

ATEM Streaming Bridge의 장점은 방송국 관계자들이 모든 ATEM Mini Pro 스튜디오의 고화질 비디오 링크를 직접 연결하는 데 사용할 수 있다는 점이다. 이제 방송 관계자들이 전 세계의 다양한 유명인들과 함께 작업할 수 있게 되었다. ATEM Mini Pro의 비디오 스트리밍 영상은 간단한 화상 통화용 소프트웨어보다 훨씬 뛰어난 화질을 제공하기 때문에, 사용자들이 스트리밍 소프트웨어 로고가 없는 방송급 화질의 깨끗한 영상을 얻을 수 있다.



ATEM Streaming Bridge는 모든 ATEM Mini Pro 모델에서 전송하는 H.264 스트리밍 영상을 수신하여 이를 SDI 및 HDMI 비디오로 다시 변환할 수 있도록 도와주는 비디오 컨버터이다. 다시 말해, 변환된 비디오를 로컬 이더넷 네트워크를 통해 원거리로 전송하거나 인터넷을 통해 전 세계로 전송할 수 있다. 이는 ATEM Streaming Bridge가 H.264 코덱을 사용하여 고화질 영상을 아주 낮은 데이터율로 전송할 수 있기 때문에 가능하다. 방송 제작진과 블로거가 ATEM Mini Pro를 사용하여 함께 프로그램을 만들고 전 세계 어디든 원격 방송 스튜디오를 만들어 협업하는 모습이 상상된다. ATEM 소프트웨어 유틸리티를 사용하여 셋업 파일을 생성하고 이를 원거리의 ATEM Mini Pro 스튜디오에 이메일로 전송할 수 있어 설치가 매우 간편하다. ATEM Streaming Bridge는 ATEM Mini Pro를 원거리 방송 스튜디오로 활용하기에 가장 완벽한 방법이다.

Blackmagic Design

ATEM Mini Pro ISO 발표



Blackmagic Design은 합리적인 가격의 새로운 라이브 프로덕션 스위처인 ATEM Mini Pro ISO를 발표하였다.

이 스위처는 이벤트가 종료된 후 라이브 프로덕션 영상을 편집할 수 있도록 모든 비디오 입력을 개별 비디오 파일로 녹화하는 5개 채널 녹화 엔진을 탑재하였다. 이를 통해 사용자는 모든 입력의 클린 피드 영상을 얻을 수 있으며, 편집 시 편집 소프트웨어 멀티캠 기능을 적용할 수 있다. ATEM Mini Pro ISO는 또한 모든 오디오 파일 및 미디어 풀 그래픽, DaVinci Resolve 프로젝트 파일을 녹화하여, 클릭 한 번으로 라이브 프로덕션 파일을 열어 편집할 수 있다.

ATEM Mini 스위처를 사용하면 유튜브 라이브 스트리밍이나 스카이프 및 Zoom을 사용하는 비즈니스 프레젠테이션에 필요한 전문 멀티 카메라 프로덕션 워크플로우를 쉽게 구축할 수 있다. 간단히 카메라와 ATEM Mini를 연결하면 4개의 고화질 카메라 입력 영상을 더욱 높은 영상 화질로 실시간 전환할 수 있다. 또는 컴퓨터와 연결하여 파워포인트 슬라이드를 사용하거나 게임 콘솔과 연결하여 사용할 수 있고, 내장 DVE 기능을 통해 생중계 방송에 완벽한 화면 속 화면 효과를 사용할 수도 있다.

매우 다양한 비디오 효과 또한 제공된다. 모든 ATEM Mini 모델은 웹캠처럼 작동하는 USB 연결을 지원하여 모든 스트리밍 소프트웨어를 사용할 수 있다. ATEM Mini Pro 모델에서는 영상을 곧바로 라이브 스트리밍할 수 있으며, 이를 USB 디스크에 녹화할 수 있다. 프로젝터 사용을 위한 HDMI 비디오 출력 또한 지원한다. 인터뷰 및 프레젠테이션에서 고품질의 데스크 톱 마이크 및 라펠 마이크를 사용할 수 있도록 마이크 입력이 탑재되어 있다.

ATEM Mini의 콤팩트한 일체형 디자인에는 컨트롤 패널 및 연결 단자들이 포함되어 있다. 전면 패널에는 소스 및 비디오 효과, 트랜지션 선택 버튼이 있어 손쉽게 사용할 수 있다. ATEM Mini Pro 모델에서는 녹화와 스트리밍 제어를 위한 버튼뿐 아니라 출력 선택 버튼 또한 장착되어 있어 카메라, 프로그램, 멀티뷰 간에 비디오 출력을 변경할 수 있다. 뒷면 패널에는 카메라나 컴퓨터 연결을 위한 HDMI 단자 및 추가 마이크 입력 단자, 웹캠 출력을 위한 USB 단자, 프로그램 영상을 위한 HDMI 보조 출력 단자가 있다.

또한, 실시간으로 최대 5개의 H.264 비디오 스트리밍을 개별 녹화할 수 있다. 즉, 모든 입력의 클린 피드 영상을 얻을 수 있으며 이에 더하여 라이브 프로그램 또한 얻을 수 있다. DaVinci Resolve 프로젝트 파일 또한 저장되므로, 라이브 프로덕션 영상을 편집 프로그램에서 열어 편집 및 컷 교체, 오디오 리믹싱, 색보정 작업 등을 수행할 수 있다.



ATEM Mini Pro ISO 모델은 모든 입력의 클린 피드와 프로그램 영상을 포함한 총 5개의 비디오 스트리밍 영상을 녹화하기 때문에 사용자는 이를 사용하여 라이브 녹화 영상을 후에 편집할 수 있게 된다. 라이브 이벤트 시 사용된 미디어 풀 이미지 또한 비디오 파일과 함께 저장된다. 비디오 파일에는 동기화된 타임코드 및 카메라 숫자 등의 메타데이터 태그가 포함되어 있다. 라이브 이벤트 종료 후, 새로운 컬러 그레이딩 및 효과, 그래픽을 적용하여 새롭게 편집할 수 있는 점이 이 모델의 최대 강점이다. 심지어 모든 오디오 소스도 녹음되기 때문에 전문적으로 오디오를 믹싱할 수 있다.

이번 모델은 DaVinci Resolve 프로젝트 파일 또한 저장하기 때문에, 클릭 한 번으로 라이브 프로덕션 영상을 편집용으로 열어볼 수 있다. 모든 컷 및 디졸브, 미디어 풀 그래픽도 함께 로딩된다. 편집 포인트를 정교하게 다룰 수 있으며 심지어 컷 교체도 가능하다. DaVinci Resolve의 동기화 빈을 사용하면 멀티뷰를 통해 새로운 컷을 매우 쉽게 찾을 수 있다. 또한 Blackmagic RAW 카메라 파일을 연결할 수도 있어, 전문적인 색보정 작업을 진행하고 UHD로 피니싱할 수 있다.

ATEM Mini는 지금까지의 스위처 중 사용법이 제일 간단한 스위처로, 1~4번까지 표기된 전면 패널의 입력 버튼을 눌러 비디오 소스 간에 컷 트랜지션할 수 있다. 컷 버튼 또는 오토 버튼을 선택하여 컷 또는 효과 트랜지션 중 선택할 수 있다. 오토 버튼은 컷 버튼과는 달리 입력 소스 전환 시에 비디오 효과를 사용하도록 ATEM Mini에 명령한다. 디졸브 효과 같은 트랜지션부터 딥투컬러 및 DVE 스쿼즈, DVE 푸시 같은 더욱 극적인 트랜지션 효과를 모두 사용할 수 있다. DVE는 화면 속 화면 효과에 사용하기 좋으며 사용자가 원하는 다양한 위치에 영상을 즉각 배치할 수 있다.

4개의 HDMI 입력 연결을 통해 최대 4대의 고화질 비디오 카메라를 연결할 수 있다. 각기 다른 표준의 비디오 소스라 하더라도 모두 스위처에 재동기화되므로, 비디오 장치를 연결하기만 하면 된다. 또한 고품질 카메라의 저조도 성능을 활용하여 무대 공연 및 결혼식, 학교 콘서트, 뮤직비디오 제작에 사용할 수 있다.



ATEM Mini Pro 모델은 내장 하드웨어 스트리밍 엔진을 탑재하여 이더넷 연결을 통한 라이브 스트리밍을 지원한다. 즉, 스터에서 유튜브, 페이스북, Twitch 등으로 직접 라이브 스트리밍을 할 수 있으며, 간단한 설정을 통해 더욱 향상된 화질로 드롭 프레임 현상 없이 스트리밍이 가능하다. 간단히 스트리밍 서비스를 선택한 후 스트리밍 키만 입력하면 된다. ATEM Software Control 소프트웨어의 팔레트에서 스트리밍을 설정할 수 있으며, 스트리밍 상태 정보는 멀티뷰 화면에 표시된다. 스트리밍 상태 정보에 나타나는 데이터 전송률은 해당 비디오 포맷에 요구되는 인터넷 속도를 나타내며 이해하기 쉽다.

ATEM Mini Pro 모델은 USB 플래시 디스크에 스트리밍 영상을 바로 녹화하는 기능을 지원한다. 다시 말해, 스트리밍 영상을 장시간 동안 H.264 포맷으로 AAC 오디오와 함께 바로 녹화할 수 있으며, 이 파일을 유튜브 또는 비메오 등의 온라인 비디오 사이트로 직접 업로딩할 수 있다. ATEM Mini Pro를 USB 허브나 Blackmagic MultiDock 제품과 함께 사용하면 여러 개의 디스크에 녹화할 수 있어, 디스크 한 개가 가득 차면 다음 디스크에 녹화를 계속하는 연속 녹화가 가능하다. 녹화 관련 설정 및 디스크 선택 작업은 ATEM Software Control에서 할 수 있으며 녹화 상태 정보는 내장된 멀티뷰 화면을 통해 확인할 수 있다.

ATEM Mini는 호환성을 극대화하기 위해 간단한 웹캠 소스처럼 운영할 수 있는 USB 단자를 지원한다. 따라서 USB 연결을 통해 모든 비디오 소프트웨어에서 바로 작업을 시작할 수 있다. 비디오 소프트웨어는 라이브 프로덕션 스위처인 ATEM Mini를 일반 웹캠으로 인식한다. 모든 소프트웨어와의 완벽한 호환성 및 풀해상도의 1080HD 화질을 보장한다. ATEM Mini는 Open Broadcaster, XSplit Broadcaster, 유튜브 라이브, 페이스북 라이브, 스카이프, Zoom, Twitch, Periscope, Livestream, Wirecast 등 다양한 종류의 소프트웨어 및 플랫폼과 호환한다.

4개의 HDMI 입력 단자에는 각 단자를 위한 전용 표준 변환기가 탑재되어 있다. 즉, ATEM Mini는 1080p, 1080i, 720p 포맷의 소스를 ATEM 스위처의 비디오 표준 포맷으로 자동 변환한다. HDMI 출력은 진정한 의미의 보조 출력으로, 각 HDMI 입력 또는 프로그램 피드를 이 출력에 클린 전환할 수 있다. 프로그램/프리뷰 전환 방식을 사용할 때는 프리뷰에 HDMI 출력을 선택할 수 있으며, ATEM Mini Pro 모델에서는 프리뷰에 전체 멀티뷰를 선택할 수 있다.

ATEM Mini Pro ISO의 주요 기능

- 소형 컨트롤 패널 기반의 제품 디자인
- 각 입력을 개별 ISO 파일로 녹화 기능 내장
- DaVinci Resolve 프로젝트 파일을 저장해 클릭 한 번으로 라이브 프로덕션 편집 가능
- 최대 4대의 카메라 또는 컴퓨터 연결 지원
- 이더넷을 통한 ATEM Mini Pro 라이브 스트리밍
- 웹캠처럼 사용 가능하며 모든 비디오 소프트웨어를 지원하는 USB 출력
- 모든 HDMI 입력에서 자동 표준 변환 및 재동기화 지원
- Mac/Windows 지원 ATEM Software Control Panel 무료 포함
- 타이틀, 오프닝 플레이트, 로고 등 20개의 RGBA 그래픽용 내장 미디어
- 그린/블루 스크린 작업을 위한 ATEM 첨단 크로마 키
- ATEM Mini Pro에 연결된 모든 카메라를 멀티뷰로 모니터링 가능
- 리미터, 콤프레서, 6밴드 EQ 등을 지원하는 오디오 믹서

Newtek, TriCaster 2 Elite

4K/UHD 라이브 프로덕션 솔루션



TriCaster 2 Elite는 4K/UHD 해상도의 콘텐츠를 제작하기 위한 32채널 외부 소스 입력과 28채널 내부 소스 입력, 45채널 출력 등을 지원하는 멀티 포맷 프로덕션 제작 솔루션이다.

비디오 스위칭/자막입력/듀얼 스트리밍/멀티채널 레코딩/디지털 미디어 재생/가상 스튜디오/프롬프터 출력/PTZ 카메라 제어 등 프로덕션 제작에 관한 모든 기능을 하나의 장비로 처리할 수 있으며, 강력한 매크로 기능을 통해 모든 기능을 자동화하여 최소 인력만으로 안정적인 운영이 가능하다.

방송국 세트를 통채로 하나의 장비에 넣을 수 있다면?



TriCaster 2 Elite는 이런 목적을 가지고 탄생하였다. 단순한 화면 전환이 아니라 실제 방송에서 사용되는 다양한 기능을 실제 라이브 현장에서 직접 사용할 수 있다. 안정적인 하드웨어 기반의 프로덕션 능력은 다른 브랜드가 따라오지 못할만한 뛰어난 성능과 안정성을 제공한다.

TriCaster 2 Elite 주요 기능

- 4K UHD 콘텐츠 제작을 위한 32채널 외부 입력 소스 처리
- 4K/HD 입력을 동시에 사용할 수 있는 멀티 포맷 처리
- 4K/HD를 모두 지원하는 다기능 자막기 내장 (DataLink 지원)
- 강력한 Live Matte Ultra 크로마키 지원 (32 입력채널 개별 적용)
- 최대 32개의 PTZ 카메라 컨트롤 연결 지원 4채널
- 최대 32개의 레코딩 채널
- 8xM/E 지원
- 4xDSK 지원
- 30개 이상의 가상 스튜디오 세트 제공
- 4xDDR 플레이어 지원

- 듀얼 스트리밍 출력
- 4x멀티뷰 출력
- 8x3G-SDI 입력/출력
- 최대 32xNDI 영상 입력 / 최대 45 NDI 영상 출력

스위칭/입출력

TriCaster 2 Elite의 스위칭과 입출력은 다양한 기능과 호환성을 제공한다. 8개의 M/E를 통해 창의적인 화면 구성이 가능하며, 4개의 멀티뷰어로 편리한 소스 모니터링을 제공한다.

전통적인 방송을 위한 SDI 입출력과 함께 차세대 네트워크 IP 표준인 NDI를 기본 제공하여 32채널의 외부 입력을 사용할 수 있으며, 모든 입력 채널에 Prog.Amp 보정 도구와 내장 알파채널, 크로마키, 내장 오디오 등을 처리할 수 있다.



TriCaster 2 Elite 전면



TriCaster 2 Elite 후면

4K 32채널 외부 입력과 28채널 내부 입력, 45채널 출력까지



SDI와 NDI를 아우르는 TriCaster 2 Elite의 성능에는 제약을 없다. SDI를 통해 PGM과 Clean PGM을 출력하면서 동시에 AUX 1, 2, 3, 4, 5, 6을 각각 개별 스위칭으로 내보낼 수도 있다. NDI를 사용하면 45개의 각기 다른 출력을 전달하여 강력한 비디오 라우팅 성능을 발휘한다.

32채널 외부 입력



전통적인 방송 연결을 위한 SDI 입출력

차세대 IP 비디오 표준인 NDI 입출력

장거리 네트워크 비디오 RTMP/RTSP 지원



안정성과 고화질을 만족시키는 SRT 지원

라이브 콜 커넥트를 통해 Skype 개별 소스 입력

라이브 콜 커넥트를 통해 ZOOM 개별 소스 입력



라이브 콜 커넥트를 통해 MS Teams 개별 소스 입력



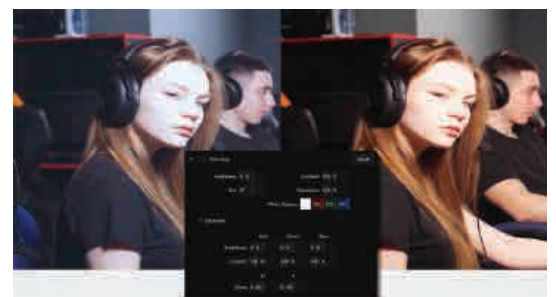
라이브 콜 커넥트를 통해 GoToMeet 개별 소스 입력

비교 불가, 8M/E



TriCaster 2 Elite는 총 8개의 M/E를 제공한다. 라이브 이벤트에서 이렇게 많은 M/E를 쓸 수 있다는 것은 작업자의 창의력을 극대화할 수 있다는 의미이며, 상상하던 모든 화면 구성을 만들어 낼 수 있다. 또한, 각각의 M/E에는 개별 가상 스튜디오와 개별 다운 스트림 키어, 컴포지션 설정이 가능해 완벽한 8개의 독립적인 스위처처럼 작동한다.

모든 입력 소스에서 오토 화이트밸런스를



TriCaster 2 Elite에 내장된 Prog.Amp는 32개의 모든 입력 소스에 개별적으로 적용되는 강력한 이미지 프로세싱 도구이다. 밝기/대비/색상/색감 등 기본적인 이미지 속성뿐만 아니라 오토 화이트밸런스 기능을 제공하여 멀티 카메라 사용 시 달라질 수 있는 색감을 통일시킬 수 있다.

자동 운영을 지원하는 PTZ 컨트롤러



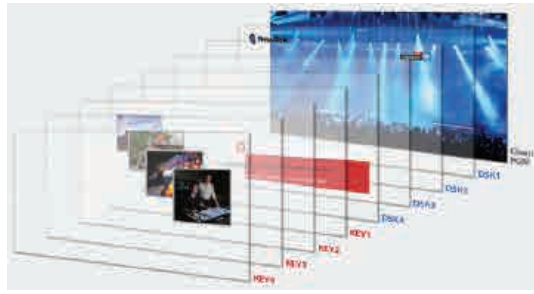
TriCaster 2 Elite는 NDI 뿐만 아니라 RS-232나 RS422, IP를 통해 다양한 브랜드의 PTZ 카메라를 직접 컨트롤이 가능하다. TriCaster의 매크로 자동화 기능과 함께 사용할 경우 단 하나의 버튼으로 여러 개의 PTZ 카메라를 동시에 조작할 수 있다. (USB-Serial 젠더 필요)

현대적인 강력한 멀티뷰어 솔루션



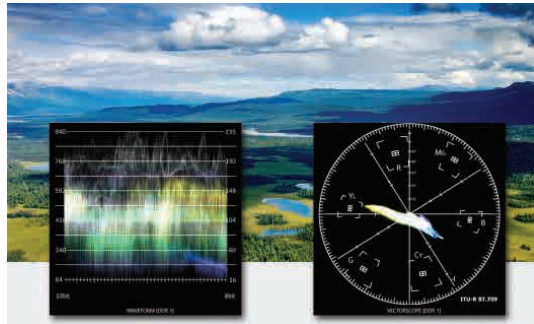
그저 입력 소스를 보여주는 멀티뷰어는 현대 프로덕션 솔루션에서 더는 의미가 없다. 32채널의 외부 입력뿐만 아니라, 내장 미디어 서버와 애니메이션 버퍼, 8개의 M/E와 웨이브폼 모니터/벡터 스코프까지 모든 입력에 대해 다양한 화면 구성 옵션이 있는 멀티뷰어를 4개까지 확장할 수 있다. 또한 모든 멀티뷰어 화면은 NDI로 송출되므로 원하는 모든 작업자가 자신만의 멀티뷰어를 가질 수 있다.

고급 컨트롤이 가능한 4 DSK + 4 KEY



아무것도 건드릴 수 없는 DSK는 오히려 작업의 방해물로 TriCaster 2 Elite는 4개의 DSK와 M/E별로 제공되는 4개의 KEY가 존재한다. 각각의 다운스트림 키어는 위치/회전/크기/테두리/매크로 지정 등 다양한 기능을 수행할 수 있으며, 콘텐츠 불러오기와 적용하기 모두 자동화로 동작시킬 수 있다.

벡터 스코프 & 웨이브폼 모니터



TriCaster의 오디오 처리는 7밴드 이퀄라이저를 기본으로 제공하며, 채널별 오디오 딜레이, 오디오 팔로우 비디오 (AFV), 오디오 라우팅, 컴프레서/리미터 등 고급 오디오 믹서의 기능을 모두 지원한다. 또한 Dante 네트워크 오디오와 독립적인 헤드폰 컨트롤, 노이즈 게이트 등 다양한 기능을 제공한다.

CG/자막기

TriCaster 2 Elite는 방송 스타일의 전문 자막기를 궁극적인 편리함으로 운영할 수 있도록 한다. LiveText를 통해 자신만의 디자인을 만들 수 있으며, 300가지 이상의 프리셋으로 손쉽게 시작할 수도 있다. DataLink를 통해 카메라 라벨이나 미디어 제목을 자막으로 만들고, 즉석에서 스포츠 점수판을 운영할 수도 있다. 전통적인 SDI 자막기를 연결하는 것도 물론 가능하다.

고품질 LiveText 자막기 기본 제공과 강력한 DataLink 기본 제공

그동안 경험해보지 못했던 편리한 CG 타이틀 운영이 가능해진다. 비디오 소스를 선택하는 것만으로도 이름을 넣을 수 있으며, 실제 방송처럼 애니메이션 배경에 뉴스 타이틀을 넣거나 경기장 점수판을 클릭만으로도 운영이 손쉽다.

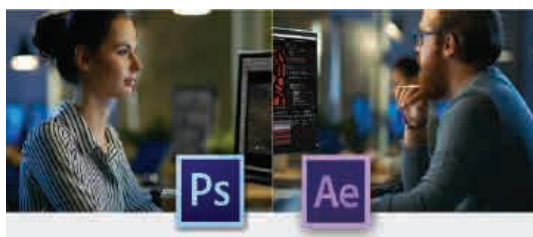


전문가용 자막기 LiveText



지난 10년간 전 세계 방송국의 다양한 방송 스타일 자막을 제공했던 LiveText가 기본으로 제공된다. 그저 단순한 텍스트 출력뿐만 아니라 화려한 그래픽이 가미된 CG 타이틀을 직접 제작할 수 있다. LiveText에서 제작된 자막은 TriCaster의 라이브 프로젝트에서 언제든지 내용을 바꾸어 즉시 사용할 수 있다.

전문 모션 그래픽 제작 LiveGraphics



모두에게 익숙한 Adobe Creative Cloud 툴을 사용하여 애니메이션 타이틀, 모션 그래픽 및 루프 효과를 디자인한 후 NewTek 라이브 프로덕션 시스템으로 직접 가져올 수 있다. 비전문가들도 사용하기 편하도록 Adobe After Effects CC에서 간단히 제작할 수 있도록 특화된 LiveGraphics Creator 플러그인 자동화 옵션을 통해 보다 빠르고 정교하게 라이브 그래픽을 제작할 수 있다.

- Adobe Photoshop CC 파일을 복잡한 애니메이션으로 변환
- Adobe After Effects CC를 사용하여 모션 그래픽을 편리하고 빠르게 제작

차세대 자동 자막 운영 - DataLink



TriCaster는 DataLink라 불리는 차세대 자동 자막 입력 도구가 탑재되어 있다. DataLink를 사용하면 소스 이름이나 미디어 이름처럼 이미 정해져 있는 내용을 자막으로 입력할 수 있으며, 스포츠 점수판처럼 복잡하고 즉시로 변화하는 자막을 단순한 키 입력만으로 자동으로 처리할 수 있다.

SDI/NDI 연결로 다양한 외부 자막 지원



기존에 사용하던 전문 CG 자막기가 있다면 Key & Fill로 출력되는 SDI 신호를 그대로 TriCaster 2 Elite에서 입력받아 DSK로 적용시킬 수 있다. 또한 IP로 동작하는 NDI 출력의 자막기를 별도로 운영하는 것도 가능하다. Vizrt나 Compix, NewBlueFX 등 다양한 서드파티 업체들이 이미 NDI로 운영되는 자막기를 출시하고 있다. NDI 자막기의 경우 별도의 SDI 입력을 사용하지 않아 더 다양한 입력 구성이 가능해진다.

스트리밍/레코딩

라이브 스트리밍은 이제 선택이 아닌 필수이다. TriCaster 2 Elite는 듀얼 스트리밍 엔진을 탑재하여 유튜브, 페이스북 등 다양한 타겟으로 영상을 내보낼 수 있다. 또한 TriCaster의 독보적인 ISO 레코딩 기술은 고화질 무손실 포맷으로 8채널의 자체 레코딩을 지원한다. 모든 이벤트

를 포스트 프로덕션 단계에서도 고화질로 편집할 수 있다.

고품질 스트리밍, 고품질 레코딩



TriCaster 2 Elite는 RGB 4:4:4의 내부 비디오 프로세싱을 처리한다. 즉, 가능한 최대의 화질을 유

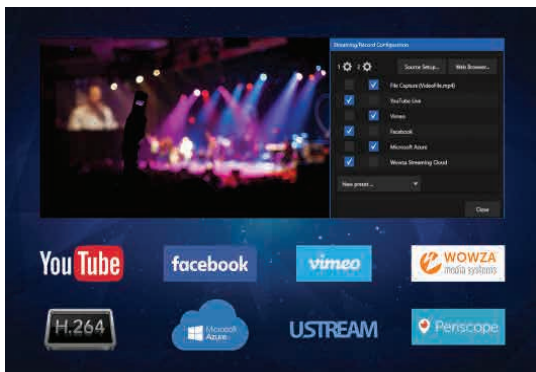
지하면서 인터넷 방송을 내보내거나 파일로 녹화를 진행할 수 있다. TriCaster의 멀티 스트리밍은 여러 플랫폼을 통해 수익을 극대화하며, 최근 유행하는 세로방송도 간단히 프로젝트 설정만으로 진행할 수 있다.

가로, 세로, 1:1까지 원하는 포맷으로



SD부터 4K까지 원하는 해상도를 선택해서 작업할 수 있다. 또한 TriCaster 2 Elite는 가로방송뿐만 아니라 세로방송과 1:1 화면비율의 스쿼어 방송까지 가능하다. 이제 원하는 스타일의 방송 포맷을 선택하기만 하면 플랫폼에 최적화된 방송을 별도의 변환과정 없이 곧바로 라이브 스트리밍이 가능하다.

듀얼 스트림 엔진으로 다양한 멀티 타겟 송출



TriCaster 2 Elite에는 듀얼 스트림 엔진이 탑재되어 있다. 2개의 독립적인 출력을 각각 다른 플랫폼으로 스트리밍하

거나 스트리밍과 H.264 레코딩을 동시에 진행하는 것도 가능하다. 유튜브나 페이스북, Ustream 등을 위한 프리셋이 기본 제공되며 사용자가 원하는 설정을 직접 지정하여 간단히 스트림 버튼을 누르는 것만으로 즉시 라이브 스트리밍이 시작된다.

ISO 레코딩으로 모든 소스를 녹화

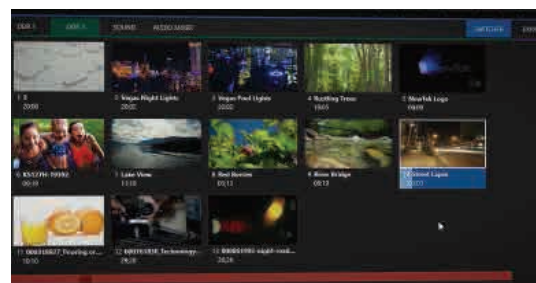


TriCaster 2 Elite의 ISO 레코딩은 비손실 코덱인 NDI를 기반으로. 후반 작업에서 라이브 이벤트를 편집하는 경우 최상의 화질을 유지할 수 있게 한다. 또한 ISO 레코딩을 사용하여 8채널의 PGM과 입력 소스를 모두 레코딩할 수 있으며, 타임코드 동기화가 적용되어 편집 작업을 용이하다. NDI 소스 레코딩을 사용하여 입력되는 모든 채널을 외부 레코더로 기록하는 것도 가능하다.

미디어 서버

TriCaster 2 Elite의 미디어 서버는 알파 채널을 포함한 대부분의 비디오 포맷과 이미지, 사운드를 전문적으로 운영할 수 있도록 한다. 각각의 미디어 클립은 In/Out 점을 지정할 수 있을 뿐 아니라, 개별적인 볼륨 조절과 송출 목록(Play List) 작성이 가능하고, 미디어 클립을 전환할 때 트랜지션을 적용할 수도 있는 완벽한 미디어 서버이다.

오토 플레이와 미디어 그룹 지정으로 진정한 미디어 서버 지원



미디어 재생은 방송 사고가 가장 많이 발생하는 영역으로 TriCaster 2 Elite는 오토 플레이와 미디어 그룹 지정으로

진정한 의미의 미디어 서버를 제공한다. 하나의 클립을 서로 다른 In/Out 지점으로 지정하여 원하는 서브 클립들을 자유롭게 만들어 낼 수도 있다.

영상 콘텐츠별 독립 오디오 레벨



비디오를 사용하는 경우 클립 별로 오디오 레벨이 달라서 항상 문제가 발생하기 마련입니다. TriCaster는 영상 클립의 속성에서 독립적으로 오디오 레벨을 조정할 수 있어 항상 일정한 수준의 오디오 출력을 유지할 수 있다.

지금까지 없었던 똑똑한 비디오 서버



TriCaster 2 Elite의 스마트 DDR은 그야말로 ‘똑똑한’ 운영이 가능한 첨단

비디오 재생 솔루션이다. 플레이 리스트를 만들어서 각 클립별로 In/Out 점을 지정할 수 있으며, 영상 클립으로 화면 전환이 될 때만 재생되는 ‘Auto Play’ 기능이 포함되어 있다. 반복재생이나 클립 간 트랜지션, 슬로우모션 재생 등 지금까지 경험할 수 없었던 편리한 기능들이 제공된다.

한 번의 동작으로 Replay & Slomo



한 번의 클릭으로 즉시 최대 8개의 NDI 또는 SDI 입력 레코딩에서 즉시 하이라이트 재생을 삽입한다. 리플레이에는 사용자 지정이 가능한 인/아웃 전환 및 속도 제어가 포함된다. 옵션인 TimeWarp 재생 컨트롤러를 사용하면 전용 단일 채

널 캡처, 클립 마킹 및 재생 제어 기능을 추가할 수 있다.

가상 스튜디오

편리하면서도 뛰어난 품질의 가상 스튜디오는 TriCaster 2 Elite의 자랑이다. 32개 개별 소스별로 적용 가능한 고품질의 크로마키와 함께 8개의 M/E 마다 별도의 가상 스튜디오를 제작할 수 있어, 하나의 방송 프로그램에서 다양한 가상 스튜디오를 사용하는 경우 최적의 성능을 발휘한다.

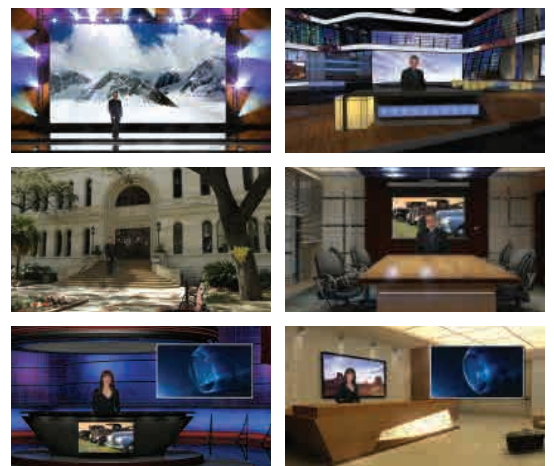
모든 가상스튜디오에는 개별적으로 사용 가능한 4개의 Key가 제공되며 증강현실(AR) 기법을 사용해서 실제로 스튜디오에 존재하는 것처럼 만들어 낼 수 있다.

Photoshop만으로도 만들어낼 수 있는 강력한 가상 스튜디오 세트



TriCaster 2 Elite의 가상 스튜디오는 Virtual 카메라 이동이 가능하며 실감나는 조명 반사효과와 오브젝트 반사 효과를 지원한다. 360도 입체 사진을 이용하여 가상 스튜디오로 사용이 가능하기 때문에 현장 재현이나 교육 콘텐츠 제작에 탁월한 성능을 제공한다.

30개 이상의 가상 스튜디오 세트



TriCaster 2 Elite의 가상 스튜디오는 그저 단순히 배경을 합성하는 수준이 아니다. 모든 가상 스튜디오에는 가상 카메라가 내장되어 있어 줌/팬/틸트를 지원하며 화려한 라이트 이펙트와 리플렉션 등 실제 스튜디오의 질감을 그대로 구현한다. 별도의 후반 작업을 거치지 않고 라이브 프로듀싱만으로 상상하는 모든 것을 얻을 수 있다.

가상 스튜디오 편집기 Virtual Set Editor



TriCaster에서 사용할 수 있는 Virtual Set Editor는 옵션으로 제공되며, 기존의 가상 스튜디오 세트를 자신만의 스타일로 편집하거나 포토샵 레이어에서부터 완전히 새롭게 가상 스튜디오를 제작하는 것도 가능하다. 또한 360도 VR 이미지를 사용해서 실제 현장을 구현할 수 있으므로 뉴스, 보도, 온라인 강의 콘텐츠 제작에 최적의 성능을 발휘한다. 그리고 전 세계의 다양한 버추얼 세트 제작사들이 TriCaster 전용 가상 세트를 제작하여 유통하고 있어 선택의 폭이 넓다.

증강현실(AR)로 실감 나는 방송제작



TriCaster 2 Elite의 가상 스튜디오는 4개의 독립적인 KEY 채널에 증강현실(AR)을 적용시킬 수 있다. 깊이와 위치를 지정할 수 있는 AR KEY를 통해 버추얼 카메라의 이동에 따라 콘텐츠에 깊이감을 더할 수 있으며, 더욱 현실적인 가상 스튜디오 화면을 구성한다.

Live Matte Ultra 차세대 크로마키어



TriCaster 2 Elite에 포함된 Live Matte Ultra는 기존의 크로마키 솔루션을 대체하는 프로페셔널 크로마키어로, 키작업을 하기 힘든 머리카락이나 그림자 등의 방해요소들을 지능적으로 처리하여 실시간으로 결과물을 전달해준다.

이펙트

화려한 비주얼 이펙트는 현재 미디어의 특징으로 비디오 이펙트는 그저 눈을 즐겁게 해주는 것 이상으로 방송을 보다 전문적으로 보이게 하는 중요한 요소이다. TriCaster 2 Elite는 300여 가지의 2D/3D 트랜지션 효과와 함께 15개의 버퍼를 사용하여 쇼의 화려함을 더해준다. 또한 COMP 기능을 통해 다양한 화면 구성을 즉시 만들고 저장하여 라이브 방송에서 다이내믹한 영상을 구현할 수 있다.

비주얼 이펙트를 영상에서 구현



에펙과 C3D, BlueFX 등 화려한 비주얼 이펙트는 이제 손쉽게 구할 수 있는 콘텐츠이다. TriCaster 2 Elite는 화려한 이펙트를 트랜지션과 애니메이션 버퍼에 적용시켜 라이브 이벤트 중에 안정적으로 사용할 수 있다. 기존의 비주얼 이펙트를 TriCaster용 트랜지션과 버퍼로 변환할 수 있는 'Animation Store Creator'가 기본으로 제공된다.

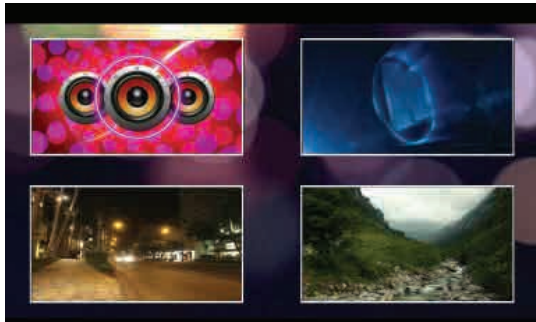
환상적인 3D 전환을 간단히 구현

기본 제공되는 3D 트랜지션은 기존 방송에서 사용되던 실용적인 효과들이다. TriCaster에 함께 제공되는 Animation Store Creator 프로그램을 사용해서 자신만의 환상적인 3D 트랜지션을 직접 제작할 수 있다. 회사 로고나 프로그



램 이름, 3D 오브젝트 등을 사용해서 환상적인 3D 전환을 라이브 이벤트에서 지금 바로 사용할 수 있다.

원하는 위치로, 스위처 COMP

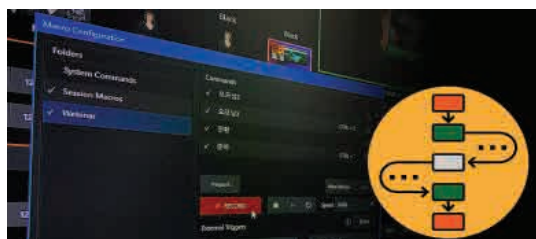


TriCaster 2 Elite는 지능적인 COMP 위치 저장 옵션을 통해 한번 지정해 놓은 사용자 정의 구성을 기억하고 불러올 수 있다. COMP를 통해 DSK 구성을 저장하고 직관적으로 불러와서 적용시킬 수 있으며, COMP 간의 전환 역시 애니메이션으로 부드럽게 진행되어 마치 화려한 후반 편집 작업을 거친 듯한 결과물을 라이브에서 연출할 수 있다.

매크로 자동화

TriCaster 2 Elite의 매크로는 강력하다. 단순히 동작의 순서를 기록하고 재생하는 것에서 그치지 않고 각각의 동작에 대한 세부 시간 설정과 다음 동작으로 자연스럽게 연결되는 매크로 링크까지 실제 라이브 현장에서 사용하기에 최적의 성능을 발휘한다. 음악 클립 재생과 오프닝/엔딩 시퀀스 등 매크로 자동화로 할 수 있는 일은 무궁무진하다.

시나리오가 나왔다면 그대로 방송으로 자동 송출



현대적인 방송을 제작하기 위해서는 많은 콘텐츠가 사용되어야 한다. 자막에도 애니메이션 배경이 따라오고, 재생해야 할 영상 클립들도 많은 상황에서 모든 것이 정확한 시간에 정확한 순서대로 이루어져야 한다. TriCaster 2 Elite는 적은 인원만으로도 이 모든 것을 가능하게 하는 강력한 매크로 자동화 기술을 제공한다.

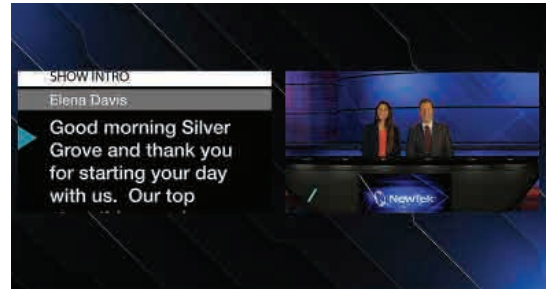
다양한 하드웨어와 연동되는 매크로



TriCaster는 거의 무제한으로 매크로를 생성하고 적용시킬 수 있다. 그리고 매크로를 실행하기 위한

방법으로 키보드 단축키와 컨트롤 패널의 매크로 전용 키, 그리고 MIDI PAD를 활용할 수 있도록 지원하고 있다. 별도로 구입 가능한 MIDI PAD는 다양한 키 배정을 통해 원하는 색상과 순서대로 매크로를 저장하고 재생한다.

프롬프터와 매크로의 통합 자동 운영



TriCaster 2 Elite에는 매크로 자동화를 지원하는 첨단 프롬프터 솔루션이 포함되어 있다. NDI를 통해 외부 모니터로 출력할 수 있는 프롬프터 채널은 Kiloview의 N3, N4 모델을 통해 간단하게 SDI와 HDMI로 디코딩되어 프롬프터용 모니터에 출력된다. 또한 MS 워드로 편집이 가능한 프롬프터 데이터에는 매크로를 트리거시킬 수 있는 옵션이 제공된다.

컨트롤러/입출력 하드웨어

4-Stripe 컨트롤 패널

- TriCaster 사용자 인터페이스에 매핑된 직관적인 레이아웃
- IP 기반 연결성, 네트워크를 통한 멀티 엔진 제어 지원
- 독립 할당이 가능한 4-Stripe 컨트롤로 멀티 버스 운영 가능



- 실용적인 조명, 가변 T-Bar 조명 및 동적 LCD 라벨 디스플레이
- 실시간 비디오 작업의 전문적인 처리를 위한 정밀 제어
- 최적의 성능과 인체 공학 및 스타일을 위한 고급 구성

2-Stripe 컨트롤 패널



- TriCaster 사용자 인터페이스에 매핑된 직관적인 레이아웃
- IP 기반 연결성, 네트워크를 통한 멀티 엔진 제어 지원
- 독립 할당이 가능한 2-Stripe 컨트롤로 멀티 버스 운영 가능
- 실용적인 조명, 가변 T-Bar 조명 및 동적 LCD 라벨 디스플레이
- 실시간 비디오 작업의 전문적인 처리를 위한 정밀 제어
- 최적의 성능과 인체 공학 및 스타일을 위한 고급 구성

TriCaster SP 패널



TriCaster SP는 공간 절약형 프레임으로 강력하고 전문적인 컨트롤을 제공한다. TC1 & TC2와 연결하여 스튜디오 내에서나 이동 시 모든 장소에서 프로덕션을 컨트롤 할 수 있다.

TriCaster Mini 패널



이상적인 파트너인 TriCaster Mini CS는 스튜디오 스타일

의 컨트롤과 작은 설치 공간을 제공하여 사무실, 이벤트 또는 어디에서나 전문적인 결과를 제공한다.

850TW 컨트롤 패널



TriCaster 850TW는 TriCaster 프로덕션 워크플로우에 독립적인 미디어 컨트롤 기능을 추가하여 별도의 전용 운영자가 미디어 재생 및 슬로우모션 제어를 진행할 수 있도록 한다.

3Play 컨트롤 패널



3Play, 3Play 4800, 3Play 440 및 3Play Mini의 하드웨어 제어 기능을 제공하는 3Play 4800 CS는 레코딩, 재생, 라이브 비디오 스위칭과 게시 및 자산 관리를 혁신적으로 제어할 수 있다.

Avid Artist Mix



Avid Artist Mix를 사용하면 TriCaster 운영시 직접 외부에서 오디오 컨트롤을 진행할 수 있다. Artist Mix는 뛰어난 시각적인 오디오 피드백을 제공하고 양방향 인터페이스를 통해 개방형 컨트롤 통신 프로토콜로 TriCaster와 연동된다.

NDI 지원 하드웨어

다양한 NDI 지원 하드웨어를 사용해서 TriCaster의 입력을 확장할 수 있다.

Studio I/O 모듈



8개의 3G-SDI 입력과 출력이 가능하며, NDI와 SDI 신호의 상호 변환을 통해 워크플로우 전체에 입력 소스의 확장을 지원한다.

Studio Input 모듈



4개의 3G-SDI 입력을 NDI로 변환하여 TriCaster 워크플로우에 확장된 입력 소스를 제공한다.



UV510 NDI

1개의 케이블 연결만으로 비디오, 오디오, 전원, 컨트롤이 모두 가능한 획기적인 NDI PTZ 카메라



Sony BRC-X400

4K 이미지 촬영과 NDI|HX 호환 IP 라이브 프로덕션을 지원하는 탁월한 방송 품질 및 기능을 갖춘 컴팩트한 카메라.

E1



3G-SDI 1080/60p 영상을 NDI|HX로 변환할 수 있는 실시간 NDI 컨버터

E2



HDMI 1080/60p 영상을 NDI|HX로 변환할 수 있는 실시간 NDI 컨버터

N3



3G-SDI 1080/60p 비디오와 Full NDI를 상호 변환하여 네트워크로 송출하는 양방향 실시간 NDI 컨버터

N4



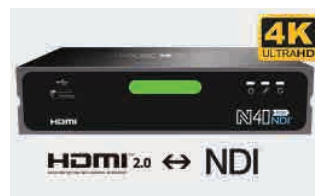
HDMI 1080/60p 비디오와 Full NDI를 상호 변환하여 네트워크로 송출하는 양방향 실시간 NDI 컨버터

N30



12G-SDI 4K/60p 비디오와 NDI를 상호 변환하여 네트워크로 송출하는 양방향 실시간 4K NDI 컨버터

N40



HDMI 2.0 4K/60p 비디오와 NDI를 상호 변환하여 네트워크로 송출하는 양방향 실시간 4K NDI 컨버터

IP 방송제작 기술 19

SMPTE ST 2110 개요

글. 조인준 KBS 미디어기술연구소 차장

지난 연재를 통해서 IP로 비디오/오디오/부가데이터를 전송하기 위한 표준인 SMPTE ST 2022에 대해 알아보았습니다. SMPTE ST 2022 표준에 현재 정의된 무압축 비디오의 최고 해상도는 2048 × 1080이므로 무압축 4K 비디오 전송에는 적용할 수 없습니다. 해상도 제한 이외에도 SMPTE ST 2022 표준이 안고 있는 다음과 같은 구조적 특성이 있습니다.

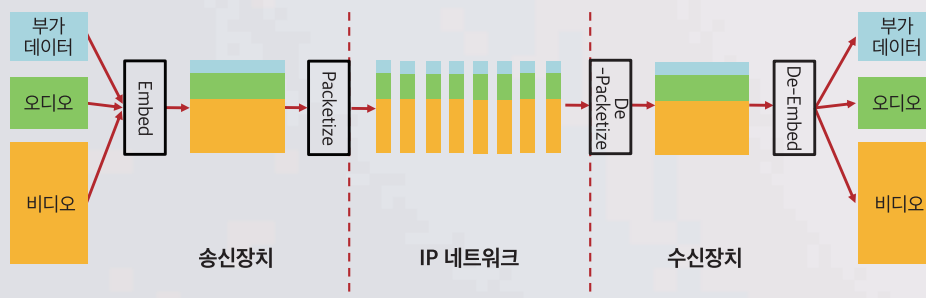


그림 1. SMPTE ST 2022 전송 특성

[그림 1]은 SMPTE ST 2022 표준을 이용하여 비디오/오디오/부가데이터를 전송하는 흐름을 나타냅니다. SMPTE ST 2022 표준은 기본적으로 비디오/오디오/부가데이터를 묶은 연속 데이터를 패킷으로 만들어 네트워크로 전송하고, 이를 받아서 다시 연속 데이터로 복원 후 비디오/오디오/부가데이터로 분리하여 사용하는 구조입니다. 이렇게 모든 데이터를 하나로 묶어 전송하는 경우의 장점

은 비디오/오디오/부가데이터의 동기가 자동으로 유지되어 수신단에서 재생 시 비디오/오디오 동기 등을 전혀 신경 쓸 필요가 없다는 것입니다. 하지만 [그림 2]와 같은 경우를 가정해보면 오디오 데이터 처리 하나만을 위해서도 비디오와 부가데이터가 포함된 전체 데이터를 받아야 하는 구조적 특성이 있습니다.

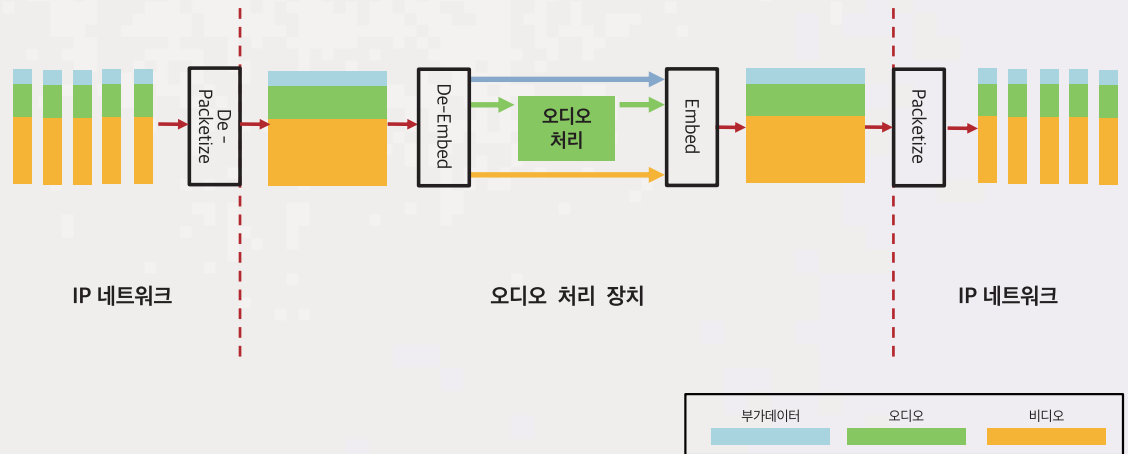


그림 2. SMPTE ST 2022 패킷 및 신호 처리

독자 여러분도 아시는 것처럼 비디오 데이터가 대부분의 트래픽을 차지하는 IP 네트워크에서 오디오 처리나 부가데이터 처리만을 위해서도 비디오 데이터까지 포함된 데이터를 받아야 하는 상황은 네트워크 트래픽을 급증시킬 수 있어 바람직하지 않습니다. 게다가 단순히 오디오만을 처리하기 위해 모든 데이터가 포함된 패킷을 수신하여 이어붙이고, 이를 비디오, 오디오 등의 요소별로 분리하고, 필요한 데이터를 처리한 뒤 다시 하나로 묶어 패킷으로 분리하여 전송하는 것은 효율적이지 않아 보입니다. 이런 SMPTE ST 2022의 구조적 한계를 극복하고, 무압축 4K 비디오 전송을 지원하기 위해 만들어진 표준이 SMPTE ST 2110입니다. 이미 'IP 방송제작 기술' 연재 첫 편에서 소개드렸지만, SMPTE ST 2110은 [그림 3]과 같은 방식으로 비디오/오디오/부가데이터를 전송합니다.

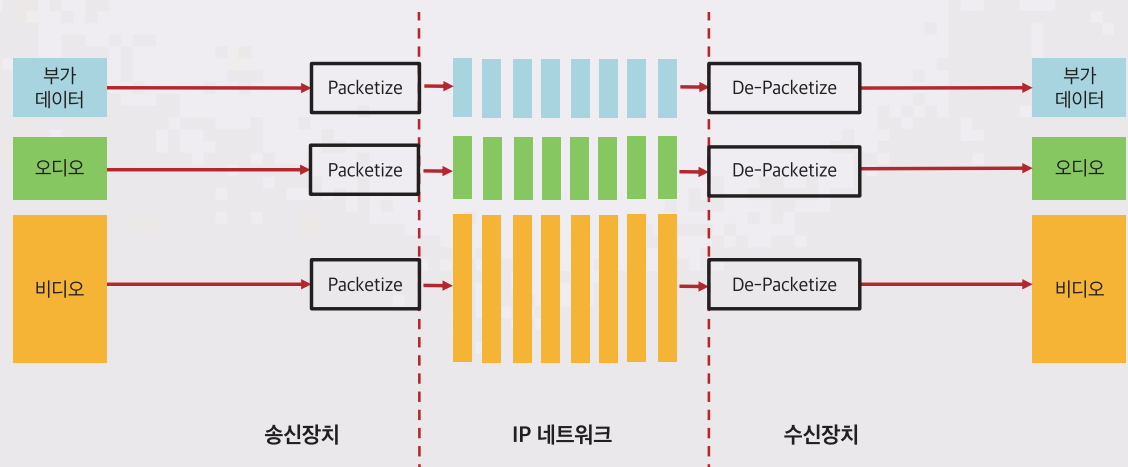


그림 3. SMPTE ST 2110 특성

[그림 3]과 같은 방식으로 비디오/오디오/부가데이터가 각각의 패킷으로 네트워크를 통해 전송되다 보니 [그림 4]와 같이 오디오만 처리하는 장치는 오디오 패킷만 수신하여 처리한 후 다시 네트워크에 실어 보내면 됩니다. 이는 비디오, 부가데이터 처리 장치들에서도 마찬가지로 유효한 방식입니다.

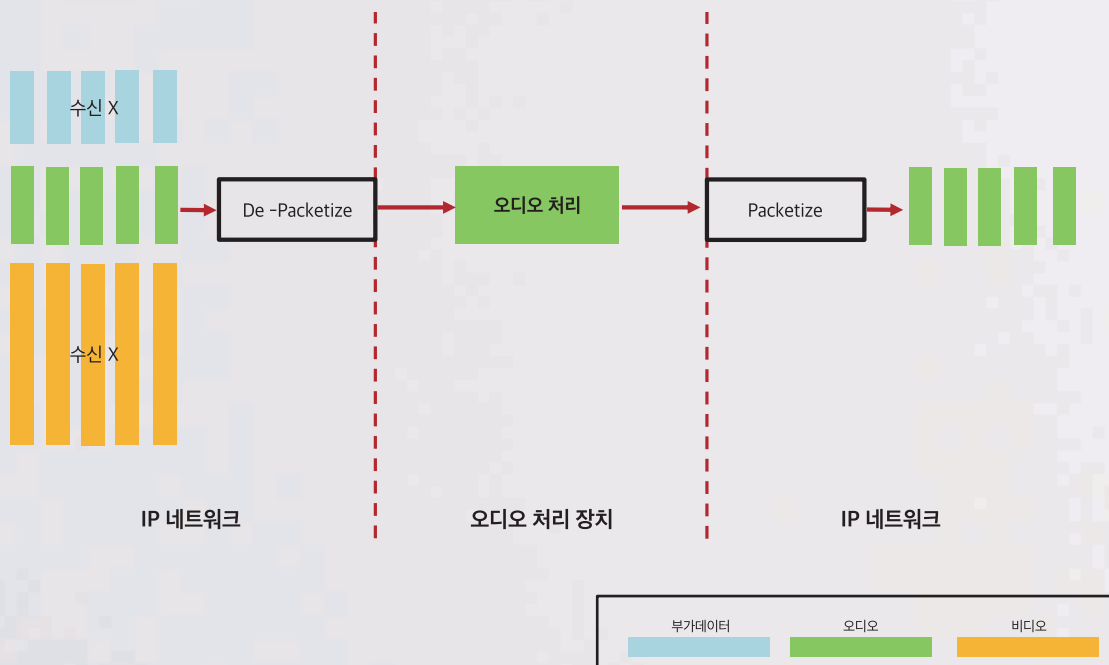


그림 4. SMPTE ST 2022 패킷 및 신호처리 예

SMPTE ST 2110과 같이 필요한 데이터만 받아서 처리하고 그 결과를 다시 네트워크에 태우는 경우 SMPTE ST 2022와 비교하여 네트워크 전체의 트래픽을 상당히 감소시킬 수 있습니다.

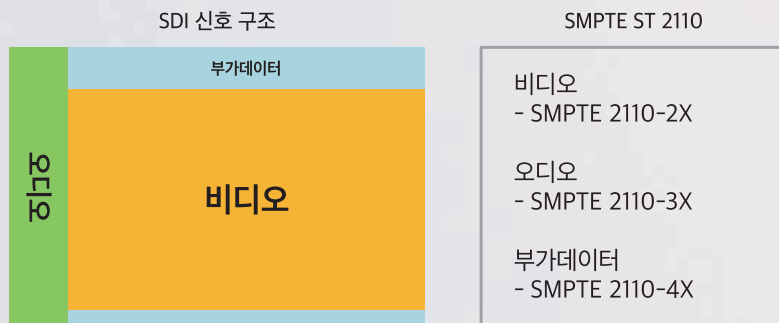


그림 5. SMPTE ST 2110 표준 번호와 SDI 데이터 대응 관계

SMPTE ST 2110 전송표준

SMPTE ST 2110 전송표준은 SMPTE ST 2022 전송표준과 마찬가지로 하나의 문서로 정의된 표준이 아니며, SMPTE ST 2110-10, 2110-20, 2110-21, 2110-22, 2110-30, 2110-31, 2110-40 총 7개의 문서로 이루어져 있습니다. 이 7개 표준 문서의 구성은 전체 시스템 및 동기화에 관한 표준인 SMPTE ST 2110-10을 제외하면, [그림 5]의 대응 관계를 통해 표준번호 끝자리 20번 대는 비디오, 30번 대는 오디오, 40번 대는 부가데이터 관련 표준이라는 것을 쉽게 알 수 있습니다. 각 표준의 제목과 간단한 내용은 다음과 같습니다.

• SMPTE ST 2110-10

제목 : Professional Media Over Managed IP Networks : System Timing and Definitions

내용 : SMPTE ST 2110에서 사용하는 전송 및 동기화 등에 관한 일반 사항들을 정의

- **SMPTE ST 2110-20**

제목 : Professional Media Over Managed IP Networks : Uncompressed Active Video

내용 : 무압축 비디오 데이터를 IP 패킷으로 변환하는 방법을 정의

- **SMPTE ST 2110-21**

제목 : Professional Media Over Managed IP Networks : Traffic Shaping and Delivery Timing for Video

내용 : 비디오 데이터 IP 패킷의 플로우 제어를 통해 안정된 네트워크 전송을 유지하기 위한 방법을 정의

- **SMPTE ST 2110-22**

제목 : Professional Media Over Managed IP Networks : Constant Bit-Rate Compressed Video

내용 : 압축 비디오 데이터를 IP 패킷으로 전송하는 방법을 정의

- **SMPTE ST 2110-30**

제목 : Professional Media Over Managed IP Networks : PCM Digital Audio

내용 : AES67 기반의 PCM 오디오 데이터를 IP 패킷으로 전송하는 방법을 정의

- **SMPTE ST 2110-31**

제목 : Professional Media Over Managed IP Networks : AES3 Transparent Transport

내용 : AES3 오디오 데이터를 IP 패킷으로 전송하는 방법을 정의

- **SMPTE ST 2110-40**

제목 : Professional Media Over Managed IP Networks : SMPTE ST 291-1 Ancillary Data

내용 : SDI 부가데이터의 IP 패킷 전송 방법을 정의

SMPTE ST 2110-10

그럼 SMPTE ST 2110 표준 시리즈에서 시스템 전반에 관한 정의를 담은 SMPTE ST 2110-10의 내용을 요약해보겠습니다.

- 비디오 데이터 등의 전송에 사용되는 UDP 패킷의 사이즈는 헤더까지 포함하여 1460바이트이며 확장 패킷 사이즈를 사용하면 8960바이트까지 가능
- 시스템 동기화를 위해 SMPTE ST 2059에 정의된 PTP를 사용
- 멀티캐스트, 유니캐스트를 사용하여 IP 패킷을 네트워크로 전송
- RTP(Real-time Transport Protocol) 타임스탬프를 사용하며 같은 비디오 프레임에 속하는 패킷들은 같은 RTP 타임스탬프 값을 가짐
- SDP(Session Description Protocol)를 사용하여 전송하는 스트림들에 대한 정보를 알림

위 내용 중 SDP를 제외한 대부분은 SMPTE ST 2110 표준 시리즈를 차례로 설명하며 상세히 다루어질 예정이므로 이번 연재에서 따로 설명하지 않겠습니다. 하지만, SDP는 SMPTE ST 2110-10을 제외하면 다른 표준 문서에는 등장하지 않으므로 지금 설명하도록 하겠습니다. SDP는 SMPTE ST 2110 표준에서 조금 특이한 존재라고도 할 수 있는데, 비디오나 오디오 등의 데이터를 전송하는 것에 직접 관련된 것이 아닌, 전송되는 데이터에 관한 정보를 담고 있는 프로토콜입니다. SDP는 사람이 읽을 수 있는 텍스트로 표현이 되며, 비디오 2채널, 오디오 4채널을 SMPTE ST 2110 표준을 이용해 전

송하는 장치가 있다고 가정하면, 이 장치는 비디오 2채널, 오디오 4채널에 대해 각각의 전송 데이터 관련 SDP(총 6개의 SDP)를 제공합니다. [표 1]은 SDP의 예이며, 주요 내용을 살펴보면 전송되는 데이터는 **video** 데이터이고, **240.100.9.10**이라는 멀티캐스트 그룹을 통해 IP 주소 **192.172.120.2**로부터 전송되며, 비디오 해상도는 **width=1920, height=1080**이라는 정보 등을 담고 있습니다.

표 1. SDP 예

```
v=0
o= - 123456 11 IN IP4 192.172.120.2
s=SMPTE ST 2110-10 SDP SAMPLE
t=0 0
m=video 50000 RTP/AVP 112
c=IN IP4 240.100.9.10/32
a=source-filter:incl IN IP4 240.100.9.10 192.172.120.2
a=rtpmap:112 raw/90000
a=fmtp:112 sampling=YCbCr-4:2:2; width=1920; height=1080;
exactframerate=60000/1001; depth=10; TCS=SDR; colorimetry=BT709;
PM=2110GPM; SSN=ST2110-20:2017;
a=ts-refclk:ptp=IEEE1588-2008:39-A8-24-FE-FB-27-DB-D2:57
a=mediaclk:direct=0
a=mid:primary
```

그렇다면 SDP는 어떻게 쓰이는 걸까요? IP 방송기기들은 [그림 6]과 같이 중앙의 어떤 컨트롤 시스템을 통해서 상호 연결되는 것이 일반적입니다. SMPTE ST 2110을 지원하는 비디오 장치나 오디오 장치는 자신이 전송하는 비디오, 오디오에 대한 전송 관련 데이터를 SDP를 통해 컨트롤 시스템에 제공하고, 컨트롤 시스템은 이 비디오, 오디오 데이터를 수신하게 될 장치에 해당 SDP를 전송하여, 수신 장치가 SDP를 통해 [그림 7]과 같이 비디오, 오디오 데이터 등을 수신할 수 있도록 해줍니다. 참고로 최근 소개되는 컨트롤 시스템들은 REST API를 통해 SDP를 중계하는 추세입니다.

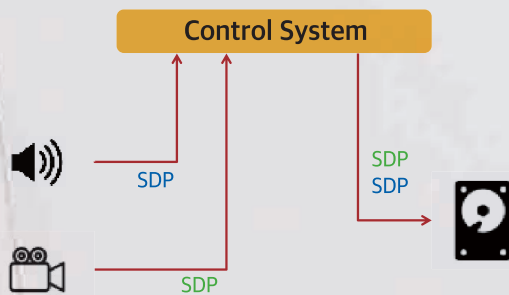


그림 6. 컨트롤 시스템에 의한 SDP 중계

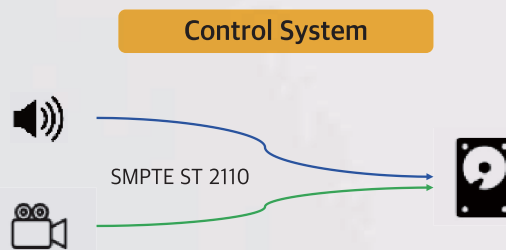


그림 7. SDP 중계 후 SMPTE ST 2110 데이터 전송

이상 SMPTE ST 2110 표준의 개요를 설명해 드렸습니다.

다음 연재에서는 무압축 영상전송 관련 표준인 SMPTE ST 2110-20에 대해 아주 자세히 설명해 드리겠습니다. 📺



방송



사심 인터뷰

김 승 준

KBS 제작기술센터 차장 / 테크니컬 슈퍼바이저

제작현장과 기술을 잇다

방송은 생각보다 굉장히 많은 사람들이 관여하고, 여러 과정을 거쳐 만들어진다. 시청자는 굳이 방송이 어떻게 만들어지는 알 필요는 없지만 지금 이 순간에도 어느 제작 스태프는 내일 있을 방송을 위해 준비가 한창일 것이다. 기술도 예외일 수 없다. 다양한 기술 직무와 기술인을 통해 연출자의 의도대로 방송이 제작되고, 정상적으로 송출된다. 새로운 기술은 점차 늘어나고, 이를 활용한 방송은 더욱 늘어나고 있다. 이제 드론은 방송에서 필수가 됐고, 수십 대의 카메라가 방송에 동원된다. 스마트폰을 통해서도 방송을 할 수 있고, 고화질, 고품질의 방송은 그 자체로 훌륭한 콘텐츠가 된다. 데이터가 중요해지고, 데이터 관리는 더욱 많은 부가가치를 창출하고 있다. 아날로그에서 디지털로 전환된 후 기술은 방송에서 더 중요하고, 그 영역이 넓어지고 있는 것이다. 여기 한 방송인이 있다. 테크니컬 수퍼바이저라는 업무를 맡고 있는데, 들어 보니 너무나 중요한 일이다. 방송 한 편에 들어가는 장비와 제작시간이 늘어나는 현실에서 이를 조율하고, 원활하게 조치하여 말 그대로 물 흐르듯 방송제작을 이끌어가는 한사람. 머릿속에 존재하는 스토리를 현실에서 구현하는 방송기술인. 현장에 나가 일하는 몇 안 되는 엔지니어. 방송에 대한 자신의 열정을 그 누구보다 후배에게 물려주고자 하는, 그는 누구인지 꼼꼼히 살펴보도록 하자.

안녕하세요. 자기소개 부탁드립니다.

안녕하세요. TV 드라마 및 예능 프로그램, 대기획 다큐멘터리 등 방송제작 과정에서 발생하는 다양한 기술적 문제를 해결하는 기술감독이자 테크니컬 수퍼바이저(Technical Supervisor)로 일하고 있는 KBS 제작기술센터의 김승준이라고 합니다. <구르미 그린 달빛>, <태양의 후예>, <징비록>, <1박 2일> 등의 제작에 참여했고 앞으로도 계속할 예정입니다.

테크니컬 수퍼바이저라는 명칭이 생소하실 텐데 설명드리자면, 촬영부터 파일 전송, 편집, 수정에 이르기까지 모든 영상 처리에 관련된 워크플로우를 짜고 관리하는 일이라고 보시면 되겠습니다. 방송제작 환경이 앞서 있는 할리우드에서는 테크니컬 수퍼바이저의 업무가 명확히 구분되어 있지만 한국은 아직 그렇지 않습니다. 기술적으로 체크할 부분이 늘어나고 있고, 제작 전반에서 신경 써야 할 문제가 많아 촬영 현장부터 후반 색보정실까지 모든 포인트들과 유기적으로 일하고 있습니다.

KBS 입사 후 맡으신 업무와 변화를 얘기하신다면?

네, 2005년 1월 방송엔지니어로 입사 후 신입사원 교육과 OJT 교육을 받았고, 지역순환근무를 먼저 하게 되었습니다. 저는 춘천방송총국의 TV 주조정실에서 첫 근무를 시작했는데, 본사는 주조정실과 부조정실이 나뉘어 방송제작과 송출이 구분되지만 지역은 보통 주조와 부조가 같이 있는 경우가 많습니다. TV 주조에서 본사나 지역 생방송에 참여를 했고, 음향파트도 경험할 수 있었습니다. 보통 신입사원이 지역국에서 근무를 하게 되면 일을 맡게 되는 순서가 있습니다. 영상(VCR) 녹화, 오디오(음향감독), 영상 및 시스템(영상감독), 기술감독, 이 순서로 일을 하게 되며, 4명이 한 개조로 교대근무를 하게 되죠.

인상에 남았던 일이 입사하자마자 양양에서 산불이 크게 났었습니다. 저는 다른 중계를 갔다가 녹화를 중단하고, 바로 양양으로 가게 되었죠. 낙산사가 불 타는 그 현장에 있었기에 기억에 굉장히 강하게 남아있습니다. 그리고 송신소에서 근무한 적도 있었는데, 송출, 송신,



제작, 중계 등 이렇게 지역국에선 여러 업무를 접하게 되다 보니 방송엔지니어가 경험해보고 갖추어야 할 기본소양을 쌓는데 많은 도움이 되었습니다.

지역순환근무를 통해 진정한 엔지니어가 되셨군요.

그런 셈이죠. 그중에서도 TV 주조에서 근무할 때 NLE 편집업무를 병행했었는데, 그 업무가 사실 오늘의 저를 있게 한 거 같습니다. 당시는 지금처럼 NLE 편집이 아닌 1대1 편집이었던 시절이었죠. 학창시절부터 프리미어와 같은 툴도 사용을 해봤고, 군시절에도 사단 홈페이지를 만드는 등 관련 업무에 관심이 많았었는데, 방송에 대해 점차 알아가다 보니 편집이나 효과, 특수영상 등을 배워보고 싶은 마음이 생겨났습니다. 그때 선후배 PD분에게서 여러 의뢰(?)가 들어오기 시작했습니다. 예를 들어 동기 PD가 자막을 NLE로 만들어봤으면 좋겠다고 했었습니다. 그때는 자막에 단순한 효과만 적용되던 시절이었거든요. 그렇게 NLE 편집에 흥미를 갖게 되고 타이틀 제작, 스팟광고 제작 등 춘천에서 겪었던 제작경험으로 저를 한층 업그레이드할 수 있었던 것 같습니다.

테크니컬 슈퍼바이저로 일하신 계기가 있으시다면?

처음에는 특수 영상과 시각 효과 코디네이터로 커리어를 시작했습니다. 그러다 촬영과 직접 관련된 기술을 다루다 보니 현장에 머무는 시간이 꽤 길어졌고 촬영 전반에 관련된 기술적인 이슈가 보이기 시작하더군요. 특히 방송제작이 풀파일(Full-File) 방식으로 진화하면서 동영상 파일들끼리 색이 잘못 조정되는 등 촬영 단계에서 발생하는 기술적 요구가 많다는 걸 알게 되었습니다. 이런 기술 요소를 기획 단계에서부터 미리미리 조정하지 않으면 높은 품질로 찍어 놓고도 낮은 품질로 송출해야 하는 등 뒤쪽 후반제작 과정이 꼬이는 경우도 보게 되었어요. 편집실로 도착하게 되는 파일의 유통경로를 파악하고 관리하기 위해서 드라마 현장까지 나가게 되었습니다. 막상 드라마 현장에 가보니, 기술적 요구를 해결할 수 있는 엔지니어가 없는 것도 문제라고 생각했습니다. 보통 드라마 한 편을 만드는 스태프가 100명이나 되는데 그중에서 기술만을 전담하는 엔지니어는 거의 없다시피 하죠. 대부분이 외주 업체의 스태프라 KBS와의 소통이 어려운 경우도 많구요. 촬영 스케줄은 늘 바쁘게 돌아가기 때문에 촬영감독들

이나 조연출들이 일일이 기술적 사안을 챙길 여건도 안 되고, 앞 드라마가 찍던 대로 찍다 보니 기술 오류들이 관습적으로 내려온다는 것도 알게 되어, 더는 이런 문제를 두고 볼 수는 없었습니다.

방송제작 환경도 많이 바뀌었을 텐데요.

예능 초기에는 많은 프로그램이 스튜디오에서 촬영되었기 때문에 테크니컬 슈퍼바이저들이 편집실이나 조정실에서 근무했습니다. 그러나 최근에는 리얼 버라이어티와 야외 촬영이 늘어나면서 스태프가 현장에 가야 할 이유도 늘어났고, 무엇보다 관찰형 예능 때문에 카메라 수가 늘어났습니다. <1박2일> 같은 경우 손에 드는 슈팅형 카메라가 무려 100여 대나 사용되니, 마이크로 SD 카드가 회당 100개씩 쏟아지는 셈입니다. <슈퍼맨이 돌아왔다> 같은 경우에는 총 다섯 가족이 나오는데 가족마다 50여 대의 카메라가 사용되니, 총 250대 분의 영상이 매회 나오게 됩니다. 영상 데이터를 편집시스템에 인제스트하기에도 상당히 오랜 시간이 걸리죠. 특수 영상이 많은 프로그램의 경우엔, 지속해서 현장에서 특수영상 구현에 최적화될 수 있는 연출을 조연하고 제시합니다.

테크니컬 슈퍼바이저로서 하시는 일이 머릿속에 그려지네요.

네, 보통 현장에 가기 전에 사전 요청이 있습니다. 예를 들어 “새로 시작하는 프로그램이 HDR or UHD or 8K로 진행하는데 어떻게 하면 되느냐”는 식의 요청이죠. 예능 프로그램은 그 요청의 범위가 굉장히 다양합니다. 야외 촬영에서 출연자가 온라인게임을 해야 하는 경우 끊김 없이 원활하게 진행되기 위해 인터넷 속도를 살피는 일부터 실행되는 컴퓨터의 CPU, 램 등 기본적인 성능을 파악하고 운용하는 것까지도 테크니컬 슈퍼바이저가 되죠.

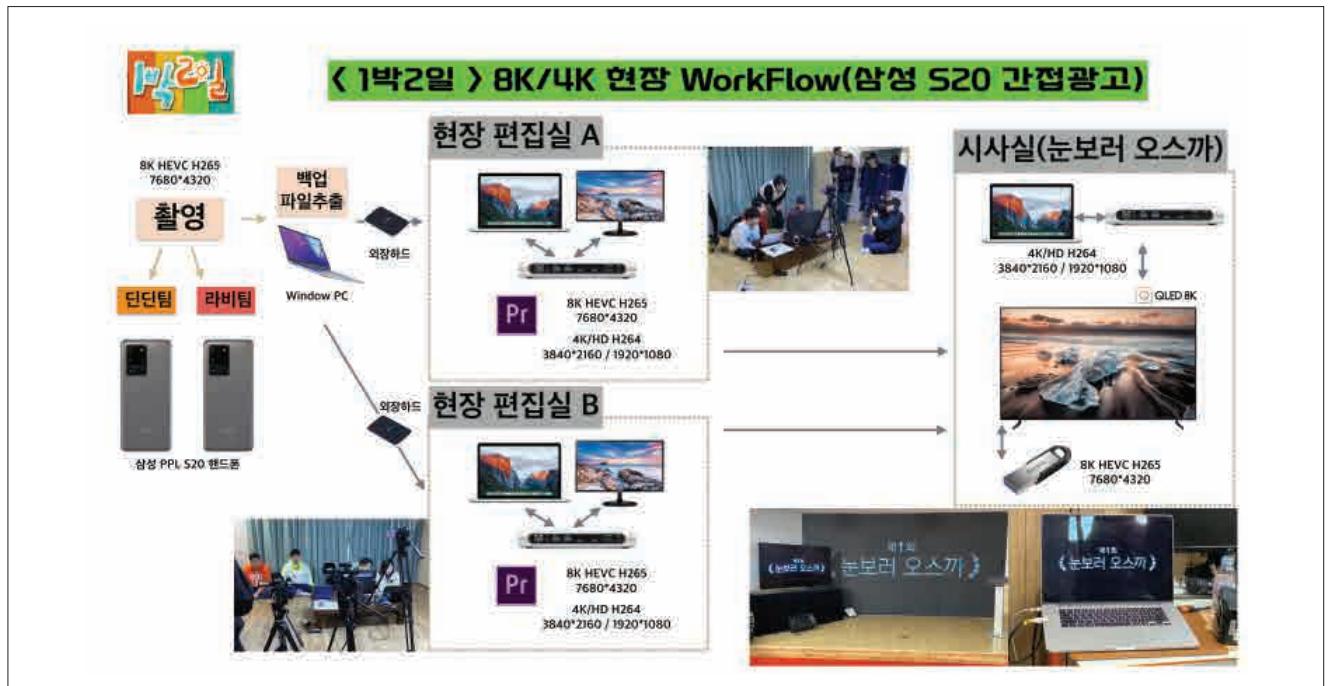
드라마는 촬영 데이터나 색깔, 룩업에 대한 요청이 많습니다. 드라마 촬영을 요즘엔 4K 시네마 카메라로 하다 보니 고용량의 RAW 파일로 찍었을 때 이를 편집실에 무사히 넘길 수 있게 만들어 주거나 색보정실의 스태프에게 연출자가 원하는 룩이 나올 수 있게 조치를 합니다. 그때그때 상황에 맞는 파일 워크플로우를 구성해서 문제없이 후반제작이 이루어질 수 있도록 하는 것이죠.

제작현장에서 굉장히 중요한 부분이네요. 다른 예가 있다면요?

<1박2일> 4기 첫 촬영 때, 출연 멤버들도 바뀌고 담당 연출진도 바뀌는 상황이었습니다. 첫 촬영이 굉장히 중요한데, 제작스태프들의 경험이 부족하다 보니, “테크니컬 슈퍼바이저가 제작 전반을 챙겨주었으면 좋겠다.”는 요청이 있어 저도 첫날 촬영에 참여하게 되었습니다. 촬영하면서 카메라 대수와 저장매체 종류, 블루레이 디스크 등을 관리하며 이제는 제가 없어도 되겠다는 마음이 들쯤, SD 카드 8개가 인식 안 된다는 겁니다. 이 SD 촬영본을 복구할 업체를 찾아서 방송에 문제없이 최단 시간에 이를 해결하는 것도 테크니컬 슈퍼바이저의 일입니다. 멀티캠 시대이다 보니, 제작현장에서는 늘 있는 일이기도 합니다.

또 다른 재미있는 예를 들자면, 지난 2월에 예능프로그램에 삼성 8K 관련 PPL이 들어왔습니다. 삼성 관계자들은 갤럭시 S20이 8K 촬영이 되고, 8K를 지원하는 QLED TV가 있으니, <1박2일> 멤버들이 직접 S20을 이용해 서로를 촬영하고, 이를 QLED TV를 통해 확인하는 장면이 들어가길 원했습니다. 8K 촬영





1박2일 촬영 당시 제시했던, S20을 통한 8K 제작 워크플로우

본은 HD로 다운해서 편집한 후 HEVC(H.265) 코덱으로 8K TV에 맞는 포맷으로 변환해줘야 한다는 사실을 현장 스태프들은 알기 어려운 상황이었기에, 이를 구현하기 위한 워크플로우에 대한 방향과 관련 지시, 출연자의 행동 등 제작에 직접적으로 참여하였습니다. 이런 과정을 통해 회사는 PPL 수입을 올릴 수 있는 것이죠. 이처럼 우리나라가 최신 기술에 민감하기에 기술적인 이슈와 상품이 방송에 녹여질 때 그것 자체로 의미 있고, 또한 중요하다고 생각합니다.

직접 방송제작 현장에서 문제를 해결하다 보면 많은 일이 있으실 것 같은데요.

무엇보다 제작의 전 단계를 포괄하는 기술 문제를 다루다 보니 각 영역에서 일하는 다른 스태프들은 제가 무슨 일을 하는지 이해하지 못할 때가 많습니다. 그래서 관련된 설명을 해줘야 할 사람이 너무 많더라고요. 엔지니어로서 하는 대표적인 일이 후반제작 과정의 전반적인 일인데 촬영장에 있는 스태프에게 촬영 이후의 편집 과정을 설명하기가 쉽지 않습니다. 그러다 보니 가장 많이 하게 되는 일이 여러 사람을 설득하기 위해서 제작 전체의 워크플로우를 다이어그램으로 그리는 일이기도 하죠. 이런 일을 하다 보니 엔

지니어가 기술은 물론이고 커뮤니케이터로서의 역할도 잘 해내야 한다는 점을 깨닫게 되었습니다.

커뮤니케이터라... 기술 영역을 넘어섰다고 생각되는데요.

쉬운 일은 아닙니다. 다양한 사람을 만나다 보니 곱지 않은 시선을 받을 때도 많습니다. 하지만 그렇다고 엔지니어가 뒤쪽에만 있다 보면 프로그램에 대한 주인 의식이 떨어진다고 생각합니다. PD들을 동료로 여기기보다 단순히 기술만 제공해주면 되는 고객이라고 생각하게 되는 것이지요. 프로그램을 자기 것처럼 여기고 현장에 나가다 보면 다른 스태프들도 고마워하고 서로 간의 믿음도 생기게 되는 것 같습니다.

지난해 연예대상에서 ‘올해의 스태프상’을 받은 뒤로는 더욱더 어깨가 무거워지는 거 같습니다.

그리고 연출진과 엔지니어의 협업이 앞으로 더 중요해질 것 같아서 커뮤니케이션을 잘 할 수 있는 후배들을 키워야겠다는 생각을 많이 합니다. 최근에도 관심 있는 후배 엔지니어들이 있으면 현장에 데리고 다니기도 하는데, 현장에서만 만날 수 있는 스태프들을 소개시켜 주고, 좋은 수퍼바이징을 위해서 어떤 사람들과 협의가 필요한지 알려주기 위해서죠. 요즘 일을 하



연예대상에서 '올해의 스타프상'을 받은 직후

며 드는 생각이 저는 참 재미있는 일을 하고 있는 것 같더라고요. 저도 어느덧 중견사원이 되다 보니 이런 일을 후배들과 같이 해보고 싶은 생각이 점점 들어요.

지상파 UHD 제작 현황은 어떠한지요?

지상파 3사가 꾸준히 UHD 방송을 제작하려고 하고 있습니다. KBS의 경우는 1년에 드라마 10편을 UHD로 제작하고 그 외 미니시리즈는 리마스터링을 거쳐 방송하고 있습니다. 드라마는 현재 HD로 모든 워크플로우 시스템이 구축되어 확실히 제작에 있어 편하긴 하죠. HD 구축이 이제 10년 정도 되었으니, 이 시스템을 갑자기 UHD로 바꾸는 것은 시간과 비용뿐만 아니라 인식과 필요성 등 많은 부분에서 변화해야 할 것으로 보고 있습니다. 특히 국내 드라마 제작은 워낙 제작 기간이 짧아 UHD 제작의 어려움으로 여겨지고 있죠. 또한, 드라마 편집에서 파이널 컷 프로와 테이프의 여전한 사용도 걸림돌이 되는 상황입니다. KBS는 드라마를 제외하고는 올해 안에 모든 NLE 편집은 프리미어로 바꿀 예정입니다. 조금씩 변화를 통해 자연스러운 UHD 제작 환경을 만들어나갈 예정입니다. UHD 외에도 8K 제작에 대한 수요도 있습니다. 현재

“저는 참 재미있는 일을 하고 있는 것 같더라고요.
저도 어느덧 중견사원이 되다 보니
이런 일을 후배들과 같이
해보고 싶은 생각이 점점 들어요.”

전주 KBS 뮤지컬 드라마를 8K로 제작하고 있는데 제가 테크니컬 슈퍼바이저로 참여 중입니다. 8K로 제작을 하면 정부 산하 기관에서 제작 지원을 받을 확률이 높아 진행하게 되었는데, 산업계의 입김이 작용한 것으로 보입니다. 8K TV가 이미 개발되었지만 아직 8K 콘텐츠가 전무한 현실입니다. 이런 현실에서 높은 퀄리티의 콘텐츠가 방송사에서 제작된다면 4K를 넘어 8K 생태계 구축에 도움이 될 수 있을 것으로 보입니다. 하지만 8K 방송용 모니터 조차 없는 현실에서 아무도 안 걸어본 길을 가보는 중이라고 스스로 위로하고 있습니다.

업무를 하며 기억에 남는 에피소드가 있다면?

앞에서 잠깐 얘기했는데, 드라마 <구르미 그린 달빛>을 제작할 때 파일 전송 프로그램을 지원했던 일이 기억에 남네요. <구르미 그린 달빛>은 문경새재에 있



는 세트장에서 촬영했는데, 예전에 이런 지방에서 촬영을 하면 보통 외장하드를 사용해 동영상을 여의도로 날라왔기 때문에 편집에 상당한 지연이 있었습니다. 급하게 편집이 필요한 날에는 파일 전달용 봉고차가 현장에 줄줄이 대기하고 있다가 영상이 나오는 대로 외장하드를 싣고 고속도로를 달리는 경우도 많았죠. 외장하드를 옮기다 휴게소에서 우동 한 그릇 먹으면 방송사고가 난다는 말이 있을 정도였으니까요. <구르미 그린 달빛> 촬영 시에는 이런 일을 방지하려고 KBS가 자체 개발한 파일 전송 프로그램을 사용하기로 했고, 문경새재 주변 동네 커피숍을 하나 빌려서 KT 기가급 인터넷을 깔고 KT측과 협의해서 하루에 수백기가급 고속 전송이 가능하게 만들었습니다. 문경새재에서 전송된 파일이 수 분 만에 여의도 KBS의 스토리지에 빠르게 안착할 수 있게 된 것이죠. 파일 전송이 빨라지니 드라마 감독님들은 바쁜 시간을 아껴서 한 장면이라도 더 찍을 수 있게 되었습니다.

지난해 KBS 방송장비인증센터를 통해 표준동영상을 제작하셨었는데요.

KBS는 국가기간방송사로서 여러 공공 책무들을 가지고 있습니다. 작년에 UHD 방송을 실시하면서 국가표준동영상을 만드는 일도 KBS가 맡게 되었습니다. 방송장비업체가 신제품 전시에 사용할 고화질 데모 영상을 제작하는 일로, 대기업의 경우에는 영상을 자체 제작할 수 있지만 역량이 부족한 중소 업체의 경우에는 일본 NHK 방송의 비싼 데모 영상을 구매하거나 낮은 품질의 영상을 사용할 수밖에 없었고, 그마저도 사용할 수 있는 기간이 정해져 있었죠. 우리나라 기업들이 저작권 걱정 없이 자유롭게 사용할 고화질 영상을 KBS가 제공했다는 것에 큰 자부심을 느꼈던 작업이었습니다.

후배에게 하고 싶은 한마디를 들어보며, 인터뷰 마치겠습니다. 수고 많으셨습니다.

네, 이번에 KBS 방송기술인협회에서 사무처장을 맡게 되었습니다. 요즘 직종을 불문하고 업무 외에 다른 일은 안 하려는 경향이 많아졌는데, 이런 상황을 벗어나고 싶었어요. 개인적으로는 제가 조금이라도 열정이 남아있을 때 협회에 기여하고 싶었고, 협회를 보다



NPS 신규 제작시설 구축 후 제작 워크플로우 설명 및 당부 사항 전달 모습

협회답게 만들 수 있는, 제게 있어도 마지막 기회라고 생각을 했습니다.

그리고 후배들에게 희망을 주고 싶었습니다. 위라벨이 시대의 트렌드이긴 하지만 저 같은 경우는 참여하는 프로그램을 정말 잘 만났었고, 프로그램 제작을 통해 성장하고, 얻는 보람도 많이 느꼈었는데, 요즘은 그렇게 생각하는 후배들이 적은 것 같더라고요. 그런 후배들에게 협회가 살아있고, 기술인의 미래가 분명 있다, 이러이러한 일을 해나간다면 협회원으로서 자긍심을 가지고 업무를 할 수 있다고 제시해주고 싶습니다. AI, 8K, IP, 5G 등 방송기술인의 영역이 넓어지고, 새로 할 수 있는 일들도 분명 늘어나는데, 현재의 방송기술인들을 보면 기존의 업무에 묶여 미래를 제시하지 못하는 상황까지 물리게 된 것 같습니다. 퇴직하시는 기술인에게는 자부심과 긍지를 느끼며 떠날 수 있는 방송국이 되었으면 하고, 이제 막 입사한 기술인에게는 하고 싶은 일이 계속 생겨나도록 기술의 방향과 영역을 제시하고 싶었고, 타 직종에는 자랑하고 싶었습니다.

이를 뒷받침할 수 있는 협회가 되도록 현 집행부가 노력 중인데, 그 예로 협회에서 유튜브 계정을 만들어 협회원들과 소통하고자 여러 영상을 제작하고, 업로드하고 있습니다. 협회의 활동을 주의 깊게 후배들이 지켜봐 주었으면 하고, 작게나마 진실한 희망을 느꼈으면 좋겠습니다. 감사합니다. 📺

두 번째 커피 이야기

내 곁에 있는 커피

글. 조중희 EBS 제작기술부

지난번 기고했던 글에서는 필자가 커피를 알게 되었던 과정과 즐기고 있는 핸드드립의 방법에 대해서 기고했다. 이번 글에는 핸드드립으로 마셔 보았던 커피에 대해 그리고 필자와 같은 커피 아마추어분들에게 추천해 주고 싶은 커피 종류에 대한 글을 써 보고자 한다. 그냥 머릿속으로 ‘내가 무슨 커피를 마셨었지?’ ‘몇 가지 종류의 커피를 마셨더라?’ 하고 나에게 질문을 던지자 생각나는 커피의 종류는 대략 5~6가지가 떠올랐다.

하지만 커피를 주문했던 사이트에 들어가서 구매 이력을 보니 14가지가 넘었다. 사실 구매 주문을 해서 마셨었던 각 커피의 맛을 다 기억하고 있지는 못하지만, 그중에 주로 구매해서 마시고 있는 커피와 독특한 맛으로 인해 나에게 강렬한 인상을 주었던 커피에 대해 글로써 나누어 보겠다.

우선 핸드드립으로 마셔 보았던 커피의 종류를 나열해 보면 아래의 표와 같다. 이 중에서 필자가 꼭 추천하고자 하는 커피에 대해 하나하나씩 이야기해 보겠다.

브라질 옐로우 버번	에티오피아 예가체프 G2
에티오피아 코케허니 G1	에티오피아 아리차 내추럴 G1
파나마 에스메랄다 팔미라 에스테이트	코스타리카 따라주 SHB
케냐 키암부 AA	케냐 피베리
르완다 버번	탄자니아 AA
과테말라 안티구아	인도네시아 만델링 G1
멕시코 치아파스	콜롬비아 수프리모 모틸론



	주요 산지	Yirgacheffe
	품 종	Typica, others
	원두등급	G2
	가공방식	Washed
	재배 고도	1,770m~2,200m
	수확 시기	11월~2월

에티오피아 예가체프 G2 (ETHIOPIA YIRGACHEFFE G2)

에티오피아 예가체프를 가장 먼저 이야기하는 이유는 필자가 핸드드립으로 처음 마셔 보았던 커피이고, 직접 핸드드립을 한 첫 번째 커피이기 때문이다. 개인적으로 핸드드립에 입문(?)할 때 가장 쉽게 접근할 수 있는 무난한 커피라고 생각한다.

여기서 에티오피아는 나라를, 예가체프는 지역을, G2는 결점두(좋지 않은 생두) 수에 의한 분류 등급을 의미한다. 예를 들어 ‘300g당 몇 개의 결점두가 포함되어 있는가?’라고 했을 때 G1 등급은 0~3개 정도, G2 등급은 4~12개 정도를 나타내고 있다. 그런데 이 등급은 나라마다 등급 기준이 다르며, 명칭도 달라서 보통 필자가 커피를 고를 때는 G1 또는 G2 그리고 AA, SHB 등의 등급으로 구매를 한다. 보통 커피 구매는 온라인으로 하고 있는데, 200g에 약 7천 원 정도의 금액으로 구매할 수 있다. 이 정도의 양이면 평균 일주일 정도를 마시는 것 같다. 물론 혼자 마실 때의 소비량이다.

필자는 주로 아프리카 커피를 즐겨 마시는 편인데, 특히나 에티오피아 커피에 대해서 관심을 갖다 보니 지금까지 알지 못했던 커피에 관한 여러 가지 이야기를 알게 되었다. 커피의 생산지 중 고유의 커피를 마시는 문화를 가지고 있는 나라는 에티오피아가 유일하다고 한다. 한 예로 에티오피아 사람들은 집에 귀한 손님이 찾아오면 커피 세리머니를 하는데, 이 환영의 행사를 ‘분나 마프라트(bunna maffrate)’라고 부른다. 분나(bunna)는 ‘커피’를, 마프라트(maffrate)는 ‘요리’를 뜻한다.

우리에게 익숙한 커피(COFFEE)라는 표현은 커피가 처음 발견된 곳인 카파(KAFFA)의 지역명이 다른 나라로 전파되면서 자연스럽게 변형된 단어이며, ‘햇볕에 그을린 남자들의 땅’이라고도 불리는 에티오피아는 커피 발생지로서 커피의 역사가 깊은 곳이다. 또한 커피의 발생지로 커피를 커피라 부르지 않는 유일한 나라, 생산되는 커피의 절반 이상을 자국에서 소비하는 나라, 다듬어지지 않은 다이아몬드 원석 같은 커피의 매력을 숨기고 있는 커피의 나라가 에티오피아라는 것을 알게 되었다.

에티오피아 커피 중에 예가체프는 에티오피아 남부 시다모 현안의 고지대에 위치한 지역이며, 현지어로는 ‘비옥한 땅’을 뜻하는 이르가 체페(Yirga chefe)로 불린다. 에티오피아의 경우 주로 전통적인 유기농법과 그늘 경작법, 건식법의 방법으로 커피 재배를 하며, 1972년부터는 습식법이 도입되어 대량생산이 가능하게 되었다고 한다. 커피 경작법에 대해서는 나중에 기회가 된다면 좀 더 자세히 나누어 보겠다.

에티오피아 커피 중에서 예가체프는 커피가 생산되기 최적의 조건을 갖추었고, 이런 천혜의 환경과 조건으로 인하여 독특한 단맛과 부드러운 신맛을 가진다. 특히나 과일향이 풍부하며 특유의 향미가 오랫동안 지속하는 커피이다 보니

필자도 즐겨 마시고 있다. 어떤 커피이든지 간에 로스팅을 어떻게 하였고, 누가 어떻게 커피를 내리느냐에 따라 맛은 다르므로 ‘이 커피는 이런 맛이고 저 커피는 저런 맛이다’라고 단정을 짓는 것은 맞지 않다고 본다. 다만 해당 커피의 고유의 맛은 분명히 있는 것이므로 커피를 구매할 때 참고하면 될 것 같다.

케냐 키암부 AA (KENYA KIAMBU AA)

	주요 산지	kenya Kiambu
	품 종	SL28, SL34, RUIRU11
	원두등급	AA
	가공방식	Washed
	재배 고도	1,600m
	수확 시기	10월~3월

신이 선택한 커피의 나라, 케냐.

넓은 초원, 작열하는 태양, 케냐는 질 좋은 커피가 날 수밖에 없는 신이 선택한 땅이다. 또 ‘커피하면 케냐’라는 말을 가장 많이 듣는다. 케냐 커피가 이처럼 유명해진 까닭이 무얼까? 케냐에서 처음 커피가 재배된 장소는 1893년 인도 양과 인접한 해안지방 부라(Bura)라고 한다. 그 뒤 1904년 수도 나이로비 인근 키쿠유(Kikuyu)족 거주지에서 본격적인 재배를 시작했고, 다른 아프리카 국가들보다 이른 시기인 1930년대 영국의 식민지 정부에 의해 커피위원회(CB, Coffee Board)가 설립되면서 품질관리, 인허가 관리 등 본격적인 커피 수출 업무를 주도하게 되었다고 한다.

잇따라 케냐 커피경매장(The Kenya Coffee Auctions)이, 1947년에는 커피 판촉위원회(CMB, Coffee Marketing Board)가 설립되었다. 그 뒤 여러 차례 기구통폐합과 법령 개정을 거치면서 마침내 1960년 케냐 커피위원회(CBK, Coffee Board of Kenya)를 발족시켜, 오늘과 같은 국가 기간산업으로서의 위상을 갖추었다고 한다.

케냐의 수도인 나이로비에서 북동쪽으로 38Km 떨어진 곳에 티카(Thika)라는 커피농장이 있다. 티카 커피농장은 케냐 정부 주도로 만들어진 곳으로, 케냐 커피를 이야기할 때 빼놓을 수 없는 곳이다. 정부가 작은 농가들을 대단위로 묶어 국영단지를 만든 것은, 커피가 이 나라 제1의 수출 상품인 점과 무관하지 않을 것이다.

물론 필자도 케냐 커피를 정말 좋아한다. 단 가격이 좀 비싸다는 것이 약간의 부담이 될 때도 없지 않아 있긴 하다. 에티오피아 예가체프를 경험하고 나서 두 번째로 구매했었던 커피가 바로 케냐 커피였다. 처음 구매할 때 그냥 케냐 AA로 알고 구매했는데, 알고 보니 아프리카 케냐의 키암부 지역에서 재배된 커피였다. 뒤에 붙은 AA는 마산



티카 커피농장



가지로 커피의 등급을 나타내며 케냐에서는 커피의 등급을 생두의 크기(Screen Size)에 따라 4등급으로 나누는데 크기가 가장 큰 AA 등급도 품질에 따라 AA++까지 나뉘며, 최상급 생두는 '이스테이트 케냐(Estate Kenya)'라는 별도 등급을 붙여 최고 등급보다도 2배 이상 비싼 가격으로 거래된다고 한다.

케냐는 세계적으로 커피 시장 점유율이 0.5%밖에 안 되는 생산지이지만, 커피와 커피나무에 관해서 만큼은 국가의 허가를 받아야 할 정도로 국가적으로 엄격한 품질관리를 하고 있다. 국가 차원의 지원정책을 이끄는 케냐 커피 이사회와 케냐 커피 수출입 협회가 주관하는 '커피 경매 시스템'을 통해 다른 나라의 평균적인 커피 가격 대비 2배가량 높은 가격에 거래된다고 하니, 케냐산 커피가 전 세계적으로 얼마나 신뢰를 받고 있는지 알 만도 하다.

필자가 케냐 키암부를 처음 접했을 때의 느낌은 바디감이 정말 풍부하며, 예가체프에서 느끼지 못했던 신맛과 흑설탕을 먹었을 때의 단맛이라고 할까? '뭔가 아주 비싸고 좋은 커피를 마시고 있구나'란 기분 마저 들 정도였다. 또 아주 좋은 와인을 마셨을 때처럼 깊이 있는 향이 정말 좋았다. 지금도 기념일이나 특별한 날이면 꼭 케냐 커피를 미리 주문하여 준비해 놓는다. 맛도 맛있지만 무엇인가 좀 좋은 것을 사면 기분이 좋아지는 느낌이 드는데 커피도 마찬가지라고 생각한다. 최근에 구입한 핸드밀로 케냐 원두를 넣고 그라인딩 하면서 풍겨 나오는 향기를 맡으면 정말 기분이 좋아진다. 요새는 아침에 일어나서 직접 그라인딩 한 커피를 드립 해서 텀블러에 잘 담아 출근길에 오르는 것이 일상이 되어 버렸다.

인도네시아 만델링 G1(Indonesia Mandheling G1)

	주요 산지	Aceh, Bener Meriah, Takegon
	품 종	Catimore, Typica
	원두등급	G1
	가공방식	Semi-Washed
	재배 고도	1,200m~1,500m
	수확 시기	6월~10월

세계 3대 명품 커피라 하면 커피의 귀부인이라는 칭호를 받는 예멘 모카(Yemen Mocha), 커피의 황제라 불리는 자메이카 블루마운틴(Jamaica blue mountain) 그리고 하와이언 코나(Hawaiian Kona) 이렇게 세 가지를 얘기한다. 하지만 나는 만델링을 마셔 보고 난 후 이것 또한 명품 커피 못지 않다는 느낌을 받게 되었다.

우연히 일본 영화를 보게 되었는데, 그 영화의 주인공이 핸드드립을 즐겨 마시는 사람이었고 그가 마시고 있던 커피가 바로 만델링 커피였다. 그때까지만 해도 만델링이란 커피를 들어보지 못했는데 영화에서 주인공이 정말 맛있게 커피를 마시는 모습을 보니 커피의 맛에 대해서 궁금증과 호기심이 발동하여 구매를 해보았다. 빠르게 진화한(?) 택배 시스템으로 인해 요새는 오늘 주문하면 바로 내일 커피가 도착한다.



만델링 커피 원두

하루 만에 받은 만델링 원두를 핸드밀로 정성껏 그라인딩 해서 드립을 하여 마셔본 결과, 약간 짭컌름한 바디감이 첫 모금부터 느껴졌다. 커피가 입안으로 ‘쭈욱’ 들어온다고 해야 할까? 과일향의 단맛도 나고 적당하게 느껴지는 상큼한 산미야말로 내 입맛을 사로잡기에 충분했다.

인도네시아 커피에 대해서 지식이 없어서 만델링을 맛본 후 여러 자료를 찾아서 읽어보니 인도네시아 커피 재배는 네덜란드인에 의해 가장 큰 섬인 자바섬에서 시작되었다고 한다. 아라비카 커피 중 낮은 산미와 묵직한 바디감, 그리고 스파이시한 독특한 향이 주는 느낌과 더불어, 그 당시 유럽 커피 시장을 주도한 네덜란드 상인들이 영국 왕실의 커피를 조달하면서 ‘커피의 왕’이라는 별칭이 붙여졌다고 한다. ‘만델링’이라는 이름은 따바눌리(Tapanuli) 지역에서 커피를 재배하는 ‘만델링’족의 이름에서 유래가 되었으며 세계 2차대전 이후에 더욱 알려지게 되었다고 한다.

필자가 추천한 세 가지 커피 외에도 너무나 많은 종류의 커피가 있고 또 커피라는 것이 깊이 들어가면 들어갈수록 알고 배워야 할 것들이 참 많은 것 같다. 한가지 가장 좋은 점은 커피에 대해서 알아가고 있는 과정이다 보니 커피를 마시며 대화를 할 때 많은 이야기거리가 생겼다는 것이다. 특히나 커피에 대해서 전혀 알지 못하는 ‘커알못’ 분들에게 “오늘 드립한 커피는 무엇인데, 이 커피는 이러이러한 커피이다”라는 것을 설명해 주면서 커피를 마시다 보니 자연스럽게 대화도 이어나갈 수 있고, 특히나 잘 알지 못하는 분들과 커피를 마시게 되는 상황에서도 업무적인 딱딱한 대화만 하기보다는 커피에 대해 이야기하면서 자연스럽게 대화를 이어나갈 수 있다는 것이 참 좋은 것 같다. 그리고 가장 좋은 것은 내가 좋아하는 사람들과 맛과 향을 함께 한다는 것으로 생각한다. 특히나 내 가족과 말이다.

좋은 음식을 대할 때 자신의 가치가 올라가는 것처럼 느껴지는 것과 같이, 좋은 커피를 좋은 가격에 마실 때 행복해지는 것은 필자뿐만이 아니라고 본다.

다음 글에서는 필자가 지금까지 많지 않은 곳을 여행하면서 접했던 커피에 대해서 글을 쓰려고 한다. 이 글을 읽으신 분들이 모두 ‘커알못’에서 벗어나 행복한 커피라이프를 살게 되시길 바라면서 글을 마친다. ☕



자출(자전거 출퇴근) 부터 그랜드슬램 그리고 먹방 라이딩

글. 강창국 YTN 차장

자출족이 되다

모든 일을 시작할 때 모두 갖추고 시작하는 사람들이 있는가 하면 천천히 하나씩 갖추어 나가는 사람들도 있다. 나의 경우는 후자에 가까울 것이다. 물론, 엄밀하게 말한다면 그도 아닌 것이 자출을 위해서 시작한 것이기 때문이다.

2014년 4월 회사는 남대문에서 상암으로 사옥을 옮겼다. 영등포 집에서 이전 사옥은 대중교통으로 도어 투 도어(Door to door) 30분이면 출근이 가능했다. 하지만 상암 사옥으로 오고 나니 대중교통이 너무 불편했다. 지하철로 2번 갈아타는 것이 그나마 가장 빠른 코스로 40~50분 소요되고, 한 번에 가는 버스가 있긴 하지만 출근 때는 1시간 20분 퇴근 때는 1시간 40분으로 너무 힘들었다. (자차로 30분인 건 함정) 안 되겠다 싶어 마눌님을 설득하기 시작했고, 1년간의 긴 노력 끝에 허락을 얻어 아는 동생 손을 잡고 자전거샵에 가게 되었다.

그저 아무것도 몰랐기에 하이브리드 자전거를 사려고 했다. 하이브리드는 MTB와 로드 자전거의 중간 형태로 타기 편하고 바퀴가 좁아 속도도 낼 수 있어 출퇴근용으로 적당하다고 생각했기 때문이다. 그런데 가는 곳마다

마다 “이거 사시면 후회하고 나중에 다시 사게 될 거예요. 그냥 MTB나 로드 중에 선택하세요.”라고 하는 것이다. 당시 웬지 모르지만, MTB와 로드 중 로드가 더 내 눈에 들어왔다. 그 당시 선택 기준은 가성비였기 때문에 사장님께 “싸고 잘나가는 거 주세요”라고 하니, 사장님께서 “그러시면, 1년 지난 모델이지만 구동계는 sram #\$\$%^&*()@#\$\$%^&*(… ”내 귀에는 외계어로밖에 들리지 않았고 사장님께 “그래서 얼마인가요?”라고 하니 사장님은 웃으시며 “1년 지난 모델이라 싸게 드릴게요. ○○○만 원만 주세요.” 충격적이었다. ‘무슨 자전거가 이렇게 비싼 거야!’ 속으로 생각했지만, 티를 낼 수는 없었다. 사기 당하는 것은 아닌가? 살짝 불안하긴 했지만 오너 드라이버의 꿈을 버릴 수는 없었다. 그렇게 처음으로 로드 자전거의 주인이 되었다.

출퇴근 자전거길은 12km로 코스도 상당히 좋았다. 처음으로 자출을 해보니 30~35분 정도 소요되었다. 샤워하는데 10~15분 정도 걸리는데 그렇게 따지면 2번 환승해서 대중교통을 타는 것과 시간상 크게 다를 바가 없었다. 거기에는 회사엔 샤워실도 있어서 외부에서 샤워하고 돌아오는 시간이 필요 없다는 장점이 있었다. 이렇게 나의 자출은 시작되었다.

자출을 시작하고 나니 주변의 동료들이 관심을 가지기 시작했다. 자전거 얼마나, 시간이 얼마나 걸리냐 등 질문을



하시기 시작했다.

그중 동료 한 명이(이하 동료 A) 로드 자전거를 구매하면서 내 자전거 생활에도 조금씩 변화가 시작되었다. 동료 A도 나도 초보였지만 같이 라이딩을 하지는 않았다. 나는 그저 출퇴근만 하면 되기 때문이었다. 어느 날 동료 A가 줄 것이 있으니 잠시 보자고 했다. 그렇게 건네받은 것은 ‘자전거 종주 수첩’. 난 출퇴근으로 충분하네... 왜 이런 걸 주지? 의아하게 생각하며 그래도 성의를 생각해서 받아 두긴 했지만, 이걸 ‘이걸 다 채우긴 하겠어?’라고 생각하며 그저 ‘내가 가는 길에 도장 찍는 곳이 있으면 그냥 찍으면 되겠지!’ 하고 생각했다. 이 작은 수첩을 채우기 위해 자전거로 전국을 누비게 될지 그때는 몰랐던 것이다.

자전거 종주는 구간별로 몇 종류가 있다. 행정안전부 자전거 행복나눔 페이지에서 살펴보면 좌측과 같으니, 참조하시기 바란다.

섬진강과 영산강, 첫 자전거 여행

서울 근교의 코스들을 여러 차례 라이딩하다 보니 점점 장거리 라이딩에 대한 욕심이 생기기 시작했다. 동료 A와 2016년 처음으로 장거리 라이딩 원정을 계획하게 되었고, 코스를 보던 중 난이도가 높지 않은 섬진강과 영산강을 3박 4일간의 코스로 결정했다.

설레는 마음을 안고 내린 곳은 동광양 버스터미널. 점심을 간단히 마친 후 출발하려는 데, 헉... 튜브가 터진 것이다. 그 당시 튜브를 교체해 본 적도 없었고 당연히 예비 튜브, 타이어 등도 챙겨오지 않았다. 솔직히 튜브가 터질 것이란 생각조차 해본 적이 없었다. 우리는 폭풍 검색으로 주변의 자전거 샵을 찾아 타이어를 교체한 후 출발할 수 있었다. 하지만 시간은 이미 오후 3시를 넘긴 상황 조금해지기 시작했다. 나로 인해 계획에 차질이 생기지나 않을까 하는 생각 때문이었다. 그나마 다행이었던 것은 평야 지대라 업힐이 없어 8시쯤 곡성에 도착할 수 있었다. 첫날 묵은 곳은 기차마을 레일 펜션으로 기차를 개조해 침실로 만든 곳이다. 우리는 가볍게 샤워를 마치고 간단히 삼겹살에 소주 한잔을 한 뒤 잠이 들었다.

종주 구분	인증 기준
구간별 종주	다음 구간을 종주한 자전거길 이용자 (총 1,853km) · 한강 종주 : 아라한강갑문에서 충주댐까지 종주 (192Km) · 남한강 인증 : 팔당대교에서 충주 탄금대까지 종주 (132Km) · 북한강 인증 : 밝은 광장에서 춘천 신매대교까지 종주 (70Km) · 새재 종주 : 충주 탄금대에서 상주상포교까지 종주 (100Km) · 낙동강 종주 : 안동댐에서 낙동강 하굿둑까지 종주 (389Km) · 금강 종주 : 대청댐에서 금강하굿둑까지 종주 (146Km) · 영산강 종주 : 담양댐에서 영산강하굿둑까지 종주 (133Km) · 섬진강 종주 : 섬진강 생활체육공원에서 배알도 수변공원까지 종주 (149Km) · 오천 길 종주 : 행촌교차로에서 합강공원까지 종주 (105Km) · 동해안(강원) 종주 : 고성 통일전망대에서 삼척 고포마을까지 종주 (242Km) · 동해안(경북) 종주 : 울진 은어다리에서 영덕 해맞이공원까지 종주 (76Km) · 제주한상종주 : 제주도 해안도로 일주 (234Km)
국토 종주	아라서해갑문에서 낙동강 하굿둑까지의 구간을 종주한 자전거길 이용자로 해당 구간의 모든 인증센터(인증 부스)에서 인증 스탬프를 날인한 자
4대강 종주	한강, 금강, 영산강, 낙동강 등 4대강 자전거길을 모두 종주한 자전거길 이용자로 해당 구간의 모든 인증센터(인증 부스)에서 인증 스탬프를 날인한 자
국토원주 그랜드슬램	전 구간을 종주한 자전거길 이용자

종주 인증 분류 / 출처 : 행정안전부 자전거 행복나눔 페이지 www.bike.go.kr

둘째 날, 눈을 떠보니 비가 내리고 있었다. 한 번도 비가 오는 날 자전거를 타보지 않아서 조금 기다려 보기로 했다. 조금 기다리니 빗줄기는 조금 잦아들었고 마냥 지체할 수도 없어서 출발하였다. 하지만 비는 우리를 도와주지 않았고 가는 내내 비가 쏟아졌다. 지금 같았다면 그 정도 비는 바로 출발했을 것이다. 얼마나 달렸을까? 우리의 첫 완주 코스의 끝인 섬진강댐에 도착할 수 있었다. 도착한 기쁨도 잠시, 담양댐까지 50킬로를 지방 국도로 가야 하는 상황에 비를 맞아 이미 방전 상태에서 자전거를 타고 가는 것은 무리라고 판단하여 점프하기로 했다. 다행히 자전거 캐리어가 달린 택시기사분의 연락처를 얻을 수 있어 체력과 시간을 아낄 수 있었다. 다시 담양댐을 출발하여 얼마 지나지 않아 또다시 비가 쏟아지기 시작했다. 비를 뚫고 캄캄한 밤이 되어서야 광주에 도착할 수 있었다. 도착할 때쯤 비가 그치긴 했지만, 몸도 마음도 이미 지쳐 있었고 모텔을 잡아 빨래와 샤워를 마치고 나니 시간은 이미 10시를 지나고 있었다. 허기를 달래기 위해 배달 음식을 시켜 먹고 다음날을 기약했다.

셋째 날, 드디어 목표한 세발낙지를 위한 마지막 여정이 시작되었고 점심때 나주에 도착하였다. 그쯤 허기가 밀려오기 시작했고 근처의 백반집을 들렀는데 이게 웬일인가? 이것이 그 말로만 들던 ‘호남의 밥상’이었던 것이다. 테이블 가득한 반찬들을 보며 호트함과 함께 당 충전을 한 뒤 다시 목포로 향했다. 그래도 생각보다 남은 거리가 얼마 되지 않는다고 생각하고 거의 다 왔다고 생각했지만 오판이었다. ‘느리지 관광전망대’는 우리의 2일간의 지친 심신을 탈탈 털어갔다. 거기다 공사로 전망대에 올라 제대로 된 경관도 볼 수가 없었다. ‘느리지 관광전망대’로 많이 지친 상태로 섬진강 하국독을 향해 출발했지만, 가도 가도 하국독의 늪을 벗어날 수 없었다. 섬진강 하구는 평이한 구간이었지만 ‘느리지 관광전망대’ 이외에 다 비슷비슷한 경치라 얼마나 왔는지 얼마나 남았는지 알 수가 없었다. 하국독에 도착하고 길을 찾지 못하고 있을 때 어떤 아저씨가 다가와 우리를 묵을 수 있는 곳으로 안내해 주셨다. 우리는 마지막을 즐기 위해 목포 시내에서 맛있다는 낙지 전문식당을 찾아갔지만 이미 마감한 뒤였다. 실망한 마음을 달래며 근방의 횡집에서 낙지를 시켰지만 물어만 한 낙지가 나와서 우리는 많이 당황했고, 두 번을 실망한 뒤 잠을 청했다.

우리는 집으로 돌아오기 위한 교통수단으로 기차를 선택했고 기차역 주변에 뭐 먹을 것이 없을까 둘러보던 중 우리의



목포 성식당 떡갈비 집

코를 자극하는 소고기 냄새가 들어오는 것이 아닌가? 우린 서로 눈빛으로 이야기하고 들어간 곳은 ‘성식당’ 떡갈비 집이었다. 누가 떡갈비는 담양이라고 했는가? 우리는 ‘성식당’ 이후로 떡갈비는 목포라고 당당히 말하게 되었다. 우리는 전날 낙지의 충격을 떡갈비로 회복하고 서울행 기차에 몸을 실었다.

금강, 비에 젖은 라이딩

섬진강과 영산강을 완주하고 나니 이제 다른 코스들이 눈에 들어오기 시작했고, 2017년 다음 코스를 계획하게 되었다. 금강을 최종 목적지로 오빈역에서 남한강을 정복한 뒤 내려가기로 한 것이다. 원래 계획은 6월이었으나 계획한 기간에 문제가 생겨 7월에 가게 되었다.

오빈역에 도착한 우리는 간단히 아침 식사를 마치고 충주를 향해 라이딩을 시작하였다. 하지만, 날씨는 우리를 도와주지 않았고 7월답게 무더운 날이었다. 폭염 속 라이딩을 하다 보니 ‘비라도 시원하게 내려라’하고 생각하면서 천천히 가기 시작했고, 어느덧 탄금대를 지나 충주에 도착할 수 있었다. 충주는 충청도, 충청도는 짜글이, 짜글이에 저녁 식사를 마치고 첫날을 마감했다.

둘째 날은 전날과 달리 흐린 날씨가 도와주는구나 하며 대청댐을 시작으로 라이딩을 시작했다. 우리는 세종보, 공주보, 백제보를 거쳐 부여에 도착할 수 있었고, 옛 백



강천보 인증센터에서



군산 동국사에서 한 컷

제의 수도라서 인지 곳곳에 백제의 문화유산이 숨 쉬고 있어 벽차오름을 느낄 수 있었다. 이런 감동도 잠시 숙소를 잡으려고 하니 여인숙 같은 숙소만 보였고, 그나마도 만실이라 겨우 방을 잡아 짐을 풀었다. 근방에 서동한우가 유명하긴 했지만 저녁은 간단히 해결하고 잠을 청해보았다. 하지만 에어컨 냄새와 눅눅한 이불 덕에 통 잠을 이루지 못하고 거의 날밤을 새우고 아침이 되었다.

아침이 되니 바람을 동반한 장대비가 그칠 줄 모르고 오는 것이 아닌가? ‘첫날의 기도를 하늘이 들은 건가요? 그래도 그렇지 왜 중간은 없는 건가요?’라고 생각하며 중도 복귀냐 아니면 강행이나를 두고 작전 회의에 들어갔다. 결론은 남은 거리도 짧으니 불태워 보는 거였다. 비는 살을 파고들듯 따가웠다. 더운 여름에 비를 맞아서인지 아니면 거리가 짧아서인지 점심때쯤 금강 하굿둑에 도착할 수 있었다. 도착하고 나니 날은 흐렸지만 비는 더 이상 오지 않았다. 전 날 부여의 충격으로 숙소를 호텔로 잡고 잠시 휴식을 취하기로 했다. 잠시 짧은 휴식 후 군산 시내로 나갔다. 1차는 술만 사면 안주가 따라 나온다는 실비집을 거쳐, 2차는 군산에서 유명하다는 곱창볶음집을 흡입한 후 하루를 마감하였다.

늘 그렇지만 항상 마지막 날은 아쉽기 마련이다. 군산 시내를 돌며 짧은 관광을 마지막으로 서울로 올라가는 버스에 몸을 싣고 군산의 마지막 날은 저물어 갔다.

낙동강, 4대 천왕

2018년 낙동강 종주를 시작하기 전 새재길 코스를 먼저 완주하기 위해 수안보에서 출발하기로 하였다. 누구나 새재

길의 가장 하이라이트는 이화령이라고 할 것이다. 우리는 수안보를 시작으로 업힐이 나오길래 당연히 이화령일 것으로 생각하고 열심히 넘었다. 하지만 그것은 소조령이었다. 소조령을 넘고 난 후 멘탈이 흔들리기 시작했다. 아직 이화령은 넘지도 않았는데 이미 우리는 넘은 것 같은 상태였기 때문이다. 하지만 우리는 행촌교차로에서 잠시 휴식하고 본격적인 이화령 업힐을 시작했다. 이화령은 5킬로 정도의 업힐을 끊임없이 올라가야 하는 코스로 오르고 올라도 업힐이 끝나지 않을 듯 이어졌다. 이미 영혼은 저 너머에 가 있고 가쁜 숨과 패달만이 돌아가고 있었다. 얼마나 올라왔을까 드디어 이화령 휴게소에 도착할 수 있었고 가쁜 숨을 진정시켰다. 커피 한잔으로 목을 축이고 이화령 다운힐을 내려가니 올라올 때의 힘든 기억들이 바람과 함께 사라지는 것 같았다. 우리는 이화령을 지나쳐 안동에 도착할 수 있었고 바로 안동찜닭을 먹기 위해 원조집으로 출발했다. 기대가 너무 커서였을까? 아니면 내 입맛이 이상한 것인지 안동에서 먹은 안동찜닭보다 서울에서 먹었던 찜닭이 더 맛있게 느껴졌다. 맛이 없는 건 아니지만 지역 대표가 서울 대표를 이길 수 없는 느낌이라고 해야 할까? 날이 밝고 안동댐으로 향했고, 인증센터에서 도장을 찍은 뒤 다시 안동에 도착했다. 상주로 가는 버스 편을 이용하여 점프하기로 했기 때문이었다. 상주에서 구미, 칠곡을 거쳐 대구에 무리 없이 도착할 수 있었다.

낙동강 종주길에서 힘든 구간을 꼽자면 다림재, 무심사고개, 박진고개, 영아지고개 이렇게 4개의 고개길일 것이다. 코스 하나하나가 사람의 얼굴처럼 생김새가 다르듯 전부

다르다. 하지만 공통점은 고개 하나하나 넘어갈 때마다 체력이 급격히 줄어든다는 점이다. 우리는 영아지고개를 마지막으로 4대 천왕을 영접한 심신을 달래려 했다. 하지만 영아지고개가 이렇게 길 것으로 생각하지도 못했다. 산길을 한참이나 지나왔는데도 역시나 산길이었다. 이미 해는 저물어 앞뒤가 잘 보이지 않게 될 때쯤 영아지고개를 벗어날 수 있었다.

4대 천왕을 영접한 후 이미 다리는 내 다리가 아닌 상태로 눈을 떴고, 과연 패달질을 할 수는 있을까? 하는 생각을 하며 자전거에 오르니 신기하게도 점점 몸이 풀려가는 것을 느낄 수 있었다. 몸은 풀리고 있었지만, 날씨는 그렇게 잘 풀리지 않았다. 비가 오기 시작하면서 체온 유지를 위해 우비를 입고 비와 싸워가며 낙동강 하굿둑을 향해 전진하고 2킬로쯤 남았을까? 일행 중 한 분의 튜브가 터지는 상황이 발생했다. 비가 들이치지 않는 곳으로 피해 튜브를 갈고 출발 생쥐 꼴로 낙동강 하굿둑 인증센터에 도착할 수 있었다. 근방 하단역에 숙소를 마련하고 모텔 사장님이 추천해주신 멀치 쌀밥집으로 직행했다. 그렇게 멀치 쌀밥과 대선 소주 한잔으로 낙동강 여정을 마무리하였다.

다음날 눈을 뜨니 언제 비가 왔냐는 듯 짹짹하게 해가 뜨고 있었다. 짐을 챙겨 서부산터미널로 향했고 버스에 오른 뒤 기절하듯이 잠이 들었다. 센트럴시티에 도착하니 또 비가 오고 있었다. 반포를 거쳐 동작대교쯤 갔을까 이번엔 내 튜브가 터져 버렸다. 생각할 겨를도 없이 동작대교 아래로 가서 튜브를 갈고 집으로 향했다.

제주도, 1100고지 그리고 먹방 라이딩의 시작

내륙의 경우는 자기 자전거를 가져가기가 용이한데 제주도의 경우 비행기를 이용할 경우 운송비도 문제가 되고 렌탈은 자신에게 맞는 자전거를 빌리기도 믿음이 가질 않아 배편을 이용하기로 했다. KTX를 이용 목포에서 출발하는 제주행 밤배로 가기로 한 것이다. 새벽 6시 배는 제주항에 도착했고 우리는 반시계방향으로 제주도를 돌기로 했다. 제주도 해안길은 비교적 평이해서 바람의 영향이 없으면 크게 무리가 없는 코스다. 다행히 바람이 많이 불지 않아 무리 없는 라이딩을 할 수 있었다.

배에서 내려 점심때쯤 도착한 곳은 모슬포항. 모슬포항에는 고등어회로 유명한 식당이 있어 고등어회 정식을 먹고 다시 자전거에 올랐다. 제주도만 여러 차례 다녀가서 제주도 해안길은 힘든 길이 없다고 생각했지만 차와 자전거는



낙동강 무심사고개를 지나며

천지 차이였다. 중문 관광단지에 들어서면서 업힐과 다운힐을 반복하며 우리를 지쳐가게 했다. 힘겹게 서귀포에 도착하여 짐을 풀고 제주도가 고향이신 분이 소개해준 '한길정'이라는 흑돼지 집으로 출발했다. 들어서니 제주도 방언으로 우릴 반겨 당황스러웠지만, 곧 익숙해졌다. 흑돼지구이와 제주도의 상징인 한라산을 마신 뒤 숙소로 돌아와 다음날을 위해 휴식을 취했다.

우도를 들르기 위해 아침은 간단하게 편의점에서 때우고 이른 출발을 했다. 달리다 보니 어느새 성산항에 도착할 수 있었고 잠깐 기다리니 우도행 배에 올라탈 수 있었다. 우도에 내려 해녀분들이 운영하신다는 식당에서 뽕소라구이를 먹고 땅콩 아이스크림으로 입가심을 한 뒤 우도를 나왔다. 우도에서 내려 성산에서 숙소를 잡을 생각이었지만 바람이 좋아도 너무 좋았다. 이 바람을 놓칠 수는 없을 것 같아 제주시까지 가기로 했다. 바람이 도와준 탓인지 함덕해수욕장에 6시쯤 도착할 수 있었고 3박 5일의 일정에 하루가 남게 되었다. 종주가 거의 끝난 것을 기념하며 오늘을 즐기기로 하고 근처의 해물 두루치기 집으로 향했고 2차 맥주를 마지막으로 행복한 하루를 마감했다.

함덕에서 출발해 제주항 근처인 노형동의 '제벌식당'에 도착하였다. 곰탕이 거기서 거기라고 생각했는데 고기가 국물 밑 2/3가량 가득했다. '제벌식당'에서 해장을 하고 인근에 숙소를 잡았고 전날 술김에 호기롭게 약속한 1100고지



우도의 불소라구이



노형동의 제철식당 곰탕

를 정복하기 위해 출발했다. 제주도 지형은 한라산을 중심으로 해안까지 완만하게 내려오는 지형이어서 반대로 올라갈 때는 끊임없이 올라가야 한다는 것이다. 내륙의 산길은 오르다 보면 중간마다 완만함과 내리막이 섞여 있어 완만한 구간에서 잠시 휴식을 취할 수 있는데 그런 구간 따윈 없다. 그냥 계속 끊임없이 오르는 수밖에 없었다. 얼마나 올랐을까 일행은 중도 포기하고 홀로 1100고지를 정복하기로 했다. 오르며 수 없이 ‘일행과 같이 내려갈걸’이라는 생각을 하며 천천히 올라갔다. 그때 1100고지라는 표지판이 보이며 앞서와는 다르게 평탄한 길이 이어졌다. 표지판을 뒤로하고 이상함을 느낀 나는 지도를 다시 보니 아차 길을 잘못 들어선 것을 깨달았다. 물론 잘못 들어선 덕에 야생화 꽃밭을 발견하긴 했지만 말이다. 다시 방향을 바꿔 1100고지로 향했다.

1100고지를 찍고 다시 온 길로 돌아가야 했지만 조금 더 욕심을 부려 보기로 했다. 중문 쪽으로 내려가는 만용을 부린 것이다. 1100고지를 내려와 다시 동쪽으로 향했다. 516도로 전에 점심을 먹지 않으면 516 도로에서 쓰러질 것만 같아 주변을 둘러보니 콩국수를 하는 식당이 보였다. 아니, 식당인 줄 알았는데 들어가 보니 골프장이었다. 다들 골프복장인 곳에 땀으로 범벅이 된 땀줄이 나타난 것이다. 하지만 주변을 살필 상황이 아닌지라 당당하게 앉아 콩국수를 시켰다. 그것도 곱빼기로. 국물까지 다 마시고 나서 나오니 캐디분이 “이런 날 땀 많이 흘리면 쓰러져요”라며 정제염 몇 알갱이를 건네주셨다. 정제염을 털어 넣고 인사드린 뒤 다시 516 도로로 향했다. 그리고 내가 만용을 부렸음을 오르는 내내 후회하며 또 후회했다. 하지만 성판악에 도착하고 인증사진을 찍은 후 숙소까지 끝도 없는 내리막길

을 경험하니 정말 신이 났다. 숙소에 도착하고 씻으니 저녁 먹을 때가 되었고 일행과 아강발을 먹기 위해 시내로 출발했다. 아강발과 족발구이를 시킨 뒤 한라산과 함께 제주도의 마지막 날을 즐겼다.

숙소에서 제주항으로 온 뒤 목포행 배에 올랐고 5시간 만에 목포에 도착할 수 있었다. 목포하면 무엇일까? 그렇다 떡갈비다. 떡갈비 하면 ‘성식당’. 우리는 다시 ‘성식당’으로 향했고 떡갈비 정식을 먹은 뒤 상행선 기차에 올랐다.



1100고지에서 인증샷



야생화 꽃밭



아강발



족발구이

동해안 종주, 태풍과 폭우

어느덧 경북과 강원도 동해안 종주만 끝내면 그랜드슬램의 대단원의 막이 내려지는 것이다. 우리는 그랜드슬램의 부푼 꿈을 꾸며 영덕으로 향했다. 첫날은 짧게 축산항에서 묵기로 했다. 대계와 함께 하루를 마무리하고 잠이 들었다.

경북 구간은 영덕에서 울진까지 짧은 코스로 축산항에서 출발해 점심 때쯤 되니 울진에 도착할 수 있었다. 우리는 무리하지 않고 구간과 구간 사이는 점프하기로 했다. 버스 터미널에 들어서서 버스 편을 알아보니 인터넷에서 찾아본 버스 편이 코로나로 인해 이번 주부터 운행하지 않는다는 것이다. 다른 교통편이 있나 알아보던 중 택시기사분께서 자신의 용달을 가져올 테니 타라고 하는 것이었다. 임원항을 시작으로 크고 작은 업힐을 지나 동해까지 도착할 수 있었고 회사 선배가 보내주신 치킨 세트 기프트콘을 이용해 치맥을 가볍게 마신 후 돌아와 잠을 청했다. 이 글을 빌어 재우 선배에게 감사의 인사를 전하고자 한다.

전날 밤부터 내리기 시작한 비는 온종일 오락가락하며 점점 더 거세졌다. 우리는 동해를 시작으로 짧지만 숨 막히는 정동진 업힐을 지나 경포까지 오게 되었다. 경포를 지나니 비는 더욱더 거세게 내렸고 천천히 앞으로 나갔다. 우리는 낙산해수욕장에서 숙소를 잡고 짐을 풀었다. 자전거 여행의 특성상 우산은 챙길 수 없는지라 근방의 가까운 곳에서

식사하고 돌아와야 했다.

다음날 태풍이 상륙하면서 비가 어마어마하게 내리고 있었다. 남은 거리가 60km 정도인데 그랜드슬램을 포기할 수 없다는 생각에 다시 북쪽으로 올라가기 시작했다. 속초까지 올라가니 체온이 떨어져 더는 무리라고 판단하고 아쉽지만 포기하기로 했다. 남은 구간은 50km 남짓. 우리는 두 달쯤 지나 그랜드슬램의 완성을 위해 속초행 버스에 올랐다. 오전에 도착하여 간단한 식사를 마친 후 1시쯤 통일 전망대에 도착할 수 있었고 그랜드슬램의 대단원의 막이 내려졌다.

그랜드슬램 이후

그랜드슬램을 완성하였으나 여러 가지 여건으로 수첩과 온라인상의 인증센터 기록이 조금 맞지 않아 유인 인증센터를 방문하여야 그랜드슬램 기록이 정리될 수 있는 상황이다. 그랜드슬램은 끝났지만 메달을 신청할 수 없는 상황으로 아라뱃길 서해갑문 인증센터를 방문하여 메달을 신청할 예정이다.

처음에는 출근을 위한 자전거에서 지금은 취미활동이 되었지만 자출도 여전히 하고 있다. 비교적 시간적 여유가 있는 퇴근을 이용해 노을, 하늘 공원을 지나 잠수교, 안양천을 거치는 코스로 아쉬움을 달랜다.

작은 바람이 있다면 앞으로도 건강을 유지하며 백발에도 전국을 누비는 백발의 라이더가 되고 싶은 것이다. 물론, 좋은 사람들과 같이 할 수 있다면 더할 나위 없이 좋지 않을까. 🚴



그림에게 말 걸기 9

그로테스크를 그리다 _ 히에로니무스 보스

글. 남우주 그래픽 디자이너 / 무지크바움 실장

남편과 ‘인생의 영화’에 대한 이야기를 나눈 적이 있다. 남편은 단번에 빔 벤더스 감독의 ‘베를린 천사의 시’를 꼽았다. ‘인간의 삶을 긍정하는 영화’라는 게 이유였다. “네 인생의 영화는 뭐야?” 나는 남편의 물음에 쉽게 대답하지 못했다. 여러 편의 영화가 떠오르긴 했지만, 남편처럼 딱 하나를 고르기가 힘들었다. 고민하는 나를 보고 남편이 질문을 바꿨다. “그럼, 지금까지 본 영화 중에 가장 기억에 남는 장면은 있어?” 질문을 듣자마자 강렬한 장면이 떠올랐다. 악령에 쏜 소녀가 몸을 뒤로 꺾고 계단을 네발로 기어 내려오는 이미지. 영화 <엑소시스트>의 유명한 장면이었다. 공포 영화를 싫어하는 남편은 얼굴을 찌푸리며 “어, 거기까지. 말하지 마, 생각나려고 그래.” 하며 말을 잘랐다. 신기하게도 딱 한 편의 영화를 꼽는 데는 주저했는데 하나의 장면을 꼽는 데는 망설임이 없었다. 남편에게 ‘베를린 천사의 시’가 감동의 형태로 보존된 것처럼, 내게는 허리 꺾은 소녀의 이미지가 선명하게 각인되었나 보다.

내 인생의 영화, 내 인생의 책, 내 인생의 여행지 같은, 자신에게 큰 영향력을 행사하는 것들은 누구에게나 있다. 그것은 저 깊숙한 곳에 자리 잡아 개인의 삶에 직간접적으로 작용한다. 이렇게 강렬하게 내 존재를 사로잡는 텍스트, 경험, 이미지 앞에 우리는 ‘힘센’이라는 수식어를 붙인다.



The Ship of Fools 중 일부분. www.en.wikipedia.org



The Garden of Earthly Delights 중에서 오른쪽 패널 일부분

회화에도 힘이 센 그림이 있다. 보면 볼수록 수수께끼 같고, 이야기가 끊임없이 만들어지는 그림이 그렇다. 그리고 그냥 한 번 보면 망막에 새겨질 것만 같은 강렬한 이미지의 그림도 마찬가지다. 히에로니무스 보스는 이 두 가지 특징을 동시에 가진 화가다. 그의 어떤 그림은 골똘히 생각하게 만들지만, 작가의 이름이나 배경지식을 몰라도 “아, 나 저 그림 알아!” 하고 이미지로만 기억되는 그림도 있다. 아쉽게도 보스에 대한 역사적 기록이 거의 없다시피 해 그가 어떤 의도로 그림을 그렸는지, 어떤 성격이었는지 베일에 싸여있다. 그의 출생연도는 이렇게 기록되어 있다. 1450년경. 1450년경이라는 것도, 그가 남긴 말년의 초상화로 ‘음, 얼추 예순은 되어 보이네.’ 이렇게 대략적인 나이를 추정하고, ‘이 그림은 죽기 얼마 전에 그렸겠지? 아마 그럴 거야.’하고 한 번 더 전제한 뒤 나온 연도가 1450년경이었다. 기록의 공백은 사람들의 호기심을 자극하기에 충분했고, 사람들은 공백을 이야기로 메꾸고 싶어 했다. 보스를 이교 집단인 ‘자유 정신 형제단’ 이나 카타리즘과 연결하기도 하고 정통 기독교 신자로 보는 이도 있었다. 하지만 그와 관련된 역사적 근거는 오직 도시의 기록과 ‘성모 형제단’의 회계 장부에만 존재한다. 그 기록을 통해 보스가 네덜란드의 스헤르토헨보스에서 살았으며 ‘성모 형제단’ 소속이었다는 것을 확인할 수 있다. 그 이외의 것들은 대부분이 추정이나 가설일 뿐이다.

보스에 대한 기록이 거의 없으니, 미술사학자들은 시대적 특징과 그가 살았던 도시를 살펴보면서 그림 해석의 근거를 마련하려고 했다. 당시는 콜럼버스가 신대륙을 발견하고 이탈리아를 중심으로 르네상스 운동이 일어난 시기였다. 스헤르토헨보스 안팎으로 느슨한 형태의 교단인 ‘평신도 형제 자매회’를 비롯해 많은 종교단체가 급격히 늘어났지만 동시에 교회에 비판적인 목소리도 높아지고 있었다. 변화의 바람이 강하게 불던 때였다. 이 도시는 교회와 상업의 번성으로 신성함과 세속의 가치라는 두 가지 속성을 동시에 가지고 있었다. 이 상반된 가치를 근거로 그림에 대한 역동적인 해석들이 나타난 것은 당연해 보인다. 그중 논쟁이 끊이지 않는 대표 작품이 <돌 제거 수술>과 <쾌락의 정원>이다.



Extraction of the Stone of Madness(1501-1505 추정) _
www.wikimedia.org

돌 제거 수술(Extraction of the Stone of Madness)

야외에 네 명의 사람들이 모여있다. 저 멀리 평화로운 전원 풍경이 펼쳐진다. 야유회라도 하나 하고 자세히 보면 ‘어 이거 뭐지?’하고 이상한 점이 눈에 띈다. 왼쪽에 서 있는 남성은 깔때기 모양의 모자를 썼고, 테이블에 팔을 괴고 있는 수녀는 머리에 책(?)을 이고 있다. 깔때기 모자를 쓴 남성은 무심한 표정으로 의자에 앉은 남성의 머리를 칼로 찌른다. 멍한 표정을 짓고 있는 사내의 머리에서 돌연 꽃이 피어났다! <돌 제거 수술>이라는 제목을 떠올리면, ‘아, 깔때기를 쓴 의사가 환자의 머리를 열고 수술을 하고 있구나.’하고 깨닫는다. 동그란 프레임 바깥으로 그림에 대한 단서를 유추하게 하는 문구가 있다.

Meester snijt die key ras (Master, rid me of this stone soon)

Myne name Is lubbert das (My name is Lubbert Das).

대가 선생님, 돌을 제거하세요. 제 이름은 루베르트 다스입니다.

이 그림은 서로 다른 해석들이 상충하는 보스의 대표적인 그림이다. 전통적인 해석은 ‘멍청한 사람의 머릿속에서 돌을 제거하면 멍청함이 사라진다는 당대 속설을 그림으로 표현한 것’이다. 그런데 멍청한 사람의 머리를 열었는데, 왜 돌이 아니라 꽃이 나왔을까, 그리고 그림의 바깥에 제시된 문구는 무슨 의미일까? 왜 돌이 아니고 꽃인가에 대한 설명도 꽃의 종류에 따라 해석이 달라진다. 테이블 위에 놓인 꽃을 근거리, 머리에서 피어난 꽃을 툰립으로 보는 시각과 연꽃으로 보는 시각으로 나뉜다. 이를테면 이런 식이다.

아무개 A가 소리쳤다. “튤립없다니까. 이건 그냥 당대 속설을 표현한 거야. 왜 돌이 아니라 튤립이냐고? 그건 말이지 16세기 네덜란드에서는 튤립이 멍청함과 어리석음의 의미를 담고 있으니까, 딱 맞지. 머리를 열어서 어리석음의 상징인 튤립을 뽑아낸 거지… 게다가 문구만 봐도 그렇다고. “제 이름은 루베르트 다스입니다.” 여기 ‘루베르트’가 네덜란드 문학 속에서 전형적인 멍청이의 이름이라는 건 알고 있겠지?”

잠자코 듣고 있던 아무개 B가 응수했다. “저기요, 뭔가 착각하신 것 같은데요. 저 꽃은 튤립이 아니라 연꽃(lotus)이라고요. 연꽃의 의미는 아시죠? 현명함. 그러니까 광인이나 멍청한 사람의 머리를 열었더니, 오히려 현명한 연꽃이 피어났다. 이 말이에요. 게다가 문구요? “제 이름은 루베르트 다스입니다. (Myne name Is lubbert das)”에서 ‘lubbert’를 잘 생각해 보세요. 뭔가 떠오르는 거 없으세요? 맞아요. 거세라는 뜻이 있는 동사 ‘lubben’의 변용으로 볼 수 있죠. 그러면 오소리를 뜻하는 ‘das’와 합쳐져 거세된 오소리로 해석할 수도 있다는 거죠. 자, 그럼 이게 무슨 말일까요? “대가가 돌을 제거하였다. 내 이름은 거세된 오소리다.”가 되죠. 거세된 오소리는 기존 질서에서 벗어난 자에 대한 은유예요. 이제 그 남자는 애매한 존재가 된 거예요. 성직자와 의사라는 기존 질서의 권위자들이 제 마음대로 광인을 규정하고 교정하려는 탓에, 광인은 이제 광인도 아닌 게 되어버린 거죠. 그렇다고 질서에 순응하는 인간이 된 것도 아니고…”

온전한 인간도, 온전한 오소리(광인)도 아닌 존재. 물론 이것도 하나의 가설일 뿐이다. 게다가 꽃과 문구뿐만 아니라 갈매기 모양의 모자와 수녀가 머리에 이고 있는 책도 궁극증을 유발한다. 그래서 이 그림은 열린 결말이며 아직도 활발히 만들어지는 중이다.



Extraction of the Stone of Madness 중 일부 확대 그림

쾌락의 정원(The Garden of Earthly Delights)

수수께끼 같은 보스의 그림은 <쾌락의 정원>에서 절정을 드러낸다. 프라도 미술관에 전시된 거대한 삼면화인 이 그림은 왼쪽 패널에선 에덴동산의 모습을, 중간 패널은 세속적 쾌락의 모습을, 그리고 오른쪽 패널은 심판의 모습을 그린 것으로 알려져 있다. 전통적인 해석을 하는 사람들은 이 그림을 원죄를 가진 인간이 지상의 온갖 쾌락을 맛보다가 결국에는 무시무시한 심판을 받는다는 묵시록적인 해석을 지지한다. 반면에 왼쪽 패널에 그려진 에덴동

산에서 타락과 추방의 모습이 없다는 사실을 지적하며 다른 해석의 가능성을 모색하는 사람들도 있다. 어떤 이는 중앙 패널에서 보이는 온갖 성적인 뉘앙스를 풍기는 남녀의 모습을 아담파의 종교의식(아담이 원죄에 떨어지기 전의 순진한 상태에 도달하려는 목적으로 벌인 난교)으로 해석하며 보스가 아담파에 속했다고 주장하기도 한다.

그 밖에도 다양한 해석이 존재하지만, 주제와 종교적 색채를 배제하더라도 이 그림 역시 힘이 세다. 그림을 자세히 들여다보면 볼수록 일상의 감각이 교란된다. 지상의 쾌락 장면은 거대한 과일, 사람보다 큰 새와 물고기 때문에 크기의 감각을 무력화시키고, 기괴한 생명체와 집단의 알몸은 리얼리티의 감각을 뒤흔든다. 그러면서 끊임없이 질문이 솟아난다. 아니 왜, 청둥오리가 남자에게 과일을 먹여주지? 도대체 저 남자는 왜 항문에 꽃을 꽂은 거지? 거대한 조개 안에 들어간 사람은 죽은 건가? 아니 저 여자는 왜...

오른쪽 패널은 분위기가 더 과격하다. 사람의 상체를 삼키는 새, 수녀복을 입은 돼지, 류트 현에 꽃힌 사람, 커다란 귀와 칼의 조합, 화염과 어둠. 그리고 무엇보다도 어둠 속 우글거리는 인간들의 형상은 낯선 공포를 느끼기에 충분하다.

그로테스크의 창시자

겉걸의 알레고리로 다양한 해석을 보여주는 <돌 제거 수술>과 강한 이미지로 감각의 균열을 일으키는 <쾌락의 정원>은 둘 다 힘이 센 그림이다. 이 힘의 원천은 어디서 오는 걸까? 주제에서 힘을 찾을 수도 있지만 가장 큰 이유는 이질적인 감각 때문일 것이다. 그 감각은 익숙한 감각의 세계와는 달리 당혹감을 가져다주는데, 흔히 이런 경험을 '그로테스크하다'라고 말한다.

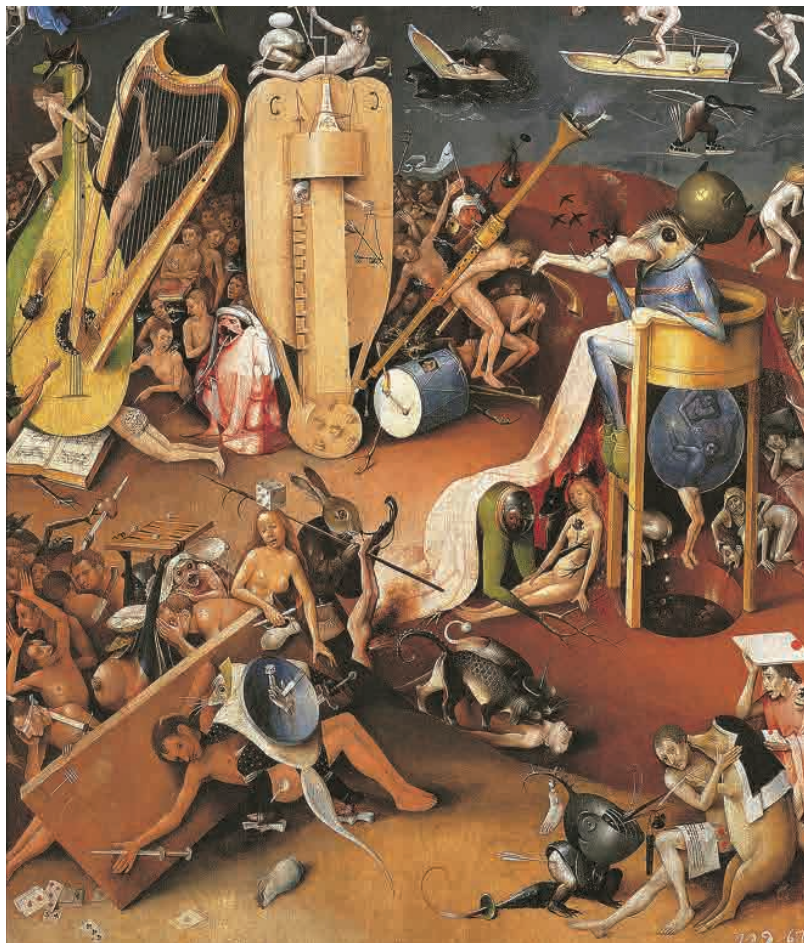


The Garden of Earthly Delights(1490-1500 추정)_www.wikipedia.org



The Garden of Earthly Delights 중에서 중간 패널 일부분

그로테스크는 원래 고대 이탈리아의 건축 장식에서 구불구불한 식물의 덩굴과 동물의 형상이 혼합된 형태를 부르는 말이었다. 하지만 요즘의 그로테스크는 유머가 은폐된 기괴하면서 생경한 것을 마주했을 때 주로 사용한다. 그런데 사람마다 그로테스크한 경험의 정도가 다르다. 누구는 <쾌락의 정원>을 보고 ‘그로테스크하다’라고 표현하지만, 또 누군가는 <돌 제거 수술>을 보고 ‘더 그로테스크하다’고 느낄 수도 있다. 그래서 그로테스크는 주관적 경험의 틀로 봐야 한다. 기존의 감각 체계를 뒤흔드는 사태가 벌어질 때, 당혹감을 느낄 때, 유머러스하지만 무서울 때, 개개인은 ‘그로테스크하다’고 자신의 느낌을 뭉뚱그려 표현할 수 있다. 보스의 그림이 힘이 센 것은 바로 이 그로테스크한 경험을, 지금까지 많은 이들에게 선사했기 때문일 것이다.



The Garden of Earthly Delights 중에서 오른쪽 패널 일부분

누구에게는 초현실주의의 선구자로, 또 누구에게는 무의식의 발견자로 기억되지만, 히에로니무스 보스는 미술사에서 그로테스크라는 경험을 관람자에게 본격적으로 느끼게 해 준 화가이다. 만약 남편이 내게 ‘가장 기억에 남는 화가’를 묻는다면 나는 주저 없이 “보스”라고 말할 것이다. 허리를 꺾고 계단을 네발로 기어 내려오는 소녀 이미지처럼 내 감각에 균열을 낸 화가임이 분명하니까.

“...그와 비슷한 것은 이제까지 그 누구든 본 적도, 상상한 적도 없었다.” - 알브레히트 뒤러

재즈를 듣다 9

부기우기

글. 이기현 재즈 칼럼니스트



1980년, 가수 현숙 씨가 ‘정말로’란 노래를 불러 히트시켰다. 당시 대한민국은 극심한 혼란기였다. 나는 초등학교 아닌 국민학교를 다니고 있었고, 세상이 어떻게 돌아가는지 전혀 몰랐다. 흥겹기 그지없던 그 노래를 따라 부르던 평범한 동네 아들 중 하나였다. 10여년 세월이 흐른 뒤 재즈에 본격적인 관심을 두기 시작하자 비로소 이 노래가 ‘부기우기’에 속하는 것이었음을 깨달았다. 그뿐만 아니라 건아들이 부른 ‘금연’, 신촌블루스 멤버였던 윤명운 씨가 부른 ‘김치랙(Rag)’ 등등... 즐겨 들곤 했던 꽤 많은 곡이 부기우기이거나 그 영향을 받은 음악임을 알았다.

재즈 피아노는 크게 두 가지 흐름으로 나뉘 볼 수 있다. 우선 뉴욕을 기반으로 발전한 스트라이드(Stride) 또는 할렘(Harlem) 스타일이다. 사전에서 ‘Stride’를 검색하면 ‘성큼성큼 걷다’는 뜻이 있다. 랙타임의 윈

손 주법을 계승해 이런 명칭이 붙은 듯하다. 여기에 오른손으로 즉흥 연주를 하는 방식으로 젤리 롤 모튼, 듀크 엘링턴을 거쳐 아트 테이텀(Art Tatum)에서 혁신이 일어났고, 버드 파웰(Bud Powell), 오스카 피터슨(Oscar Peterson)으로 이어진 주류라고 할 수 있다.

또 하나의 피아노 주법은 시카고를 기반으로 발전한 부기우기다. 1920년대 후반 등장해 1930년대에 큰 인기를 누렸던 피아노 연주 기법이다. 대도시 집값이 오르자 집세도 덩달아 뛰기 시작해 이를 감당하기 어려웠던 흑인들은 소위 ‘집세 파티(= Rent Party)’를 열어 돈을 충당하곤 했다. 이 과정에서 부기우기가 나왔다고 알려졌다. 집세 파티에서 인기를 끌었던 이유는 무엇보다 신명 나게 춤추기에 적절한 장르였던 점이 크게 작용했을 것이다. 스윙 댄스 중 ‘린디 홉(Lindy Hop)’은 찰스 린드버그(Charles Lindbergh)



지미 얀시 / 출처 : wbssmedia.com



파인톱 스미스 / 출처 : oldtimeblues.net



슈가 칠 로빈슨 / 출처 : youtube.com

가 세계 최초로 대서양을 비행기로 횡단한 사건이 대서특필되자 그의 이름을 본 따 붙여진 이름이지만 춤 동작과는 전혀 무관한, 생뚱맞은 작명이 아닐 수 없다. 당시 댄서들이 조금은 학자적 태도를 견지해 신중을 기했다면 린드버그보다는 부기우기에 맞춰 홉(hop)을 하는 춤이라는 뜻으로 ‘부기우기 홉’이 훨씬 적절하다고 본다.

‘재즈’란 말과 마찬가지로 부기우기의 기원 또한 확실치 않다. 아프리카 언어에서 기원했으리라고 추정한다. 부기우기 연주법은 서양 음악 지식이 전혀 없는 흑인이 난생처음 피아노란 악기를 마주한 결과가 아닐까 싶다. 그들에겐 건반 악기가 여러 소리를 모아 놓은 타악기처럼 보이지 않았을까? 거기에 블루스 선율을 가미함으로써 그와 같은 경쾌한 장르가 탄생했으리란 추정이다. 부기우기란 말은 몰라도 연주를 듣는 순간 누구나 “아! 이거!”라며 금방 친숙함을 느낄 정도로 널리 퍼져 있다. 이 음악의 선구자는 지미 얀시(Jimmy Yancey)다. 그는 시카고 토박이로서 원래는 탭댄서였다고 한다. 15세 때 피아노를 독학으로 익혀 집세 파티의 최고 인기 연주자로 활동했다. 최초 부기우기 음반은 파인톱 스미스(Clarence Pinetop Smith)가 1928년 녹음한 ‘파인톱의 부기우기(Pinetop’s Boogie Woogie)’로 알려졌다. 또 유튜브에서 ‘Sugar Chile Robinson’으로 검색을 해 보면 재밌는 동영상을 시청할 수 있다. 열 살이 채 안 된 흑

인 꼬마가 피아노로 ‘칼레도니아(Caledonia)’, ‘넘버스 부기(Numbers Boogie)’ 같은 전형적인 부기우기를 연주한다. 이 음악의 절정은 1938년과 1939년 겨울, 카네기홀에서 ‘영가에서부터 스윙까지(= From Spirituals to Swing)’란 제목으로 두 차례 행해진 공연을 통해서다. 이로 인해 전국적인 화제와 인기를 얻었다. 블루스 가수 조 터너(Big Joe Turner)가 ‘피트야 굴러버려(= Roll ‘Em Pete)’를 불렀고, 미드 루스 루이스(Meade Lux Lewis)가 피아노로 연주한 ‘honky tonk 기차 블루스(= Honky Tonk Train Blues)’, 알버트 아몬즈(Albert Ammons)가 연주한 ‘스와니강 부기(= Swanee River Boogie)’를 유튜브에서 들어볼 수 있다. 부기우기 인기는 빅밴드 시기에도 어느 정도 이어졌다. 글렌 밀러 밴드의 최고 히트곡인 ‘인 더 무드(In the mood)’가 그렇다.

부기우기를 재즈 안에서만 바라보면 스트라이드 주법에 대하여 상대적 비주류(?)에 속한다고 할 수 있을지도 모른다. 하지만 범위를 확대했을 때 이것이 20세기 대중음악에 끼친 영향력은 실로 지대하다. 다른 아닌 록앤롤(Rock & Roll)이 사실상 부기우기의 적자(嫡子)라 해도 과언이 아니기 때문이다. 필자가 처음 재즈에 관심을 갖기 시작한 1990년대에 서점에서 살 수 있는 한국말로 된 재즈책은 고작 3권 밖에 없었다. 그 중 에드워드 리(Edward Lee)라는 저자가 쓴 ‘재즈 입문’이란 책 96쪽에 “록앤롤은 기본적인



루이스 조단 / 출처 : wikipedia.org



잭 맥베아 / 출처 : wbssmedia.com



얼 보스틱 / 출처 : pastdaily.com

으로 블루스를 백인이 변형시킨 것이다. 그것은 백인의 컨트리 스타일과 흑인의 점프 블루스가 융합함으로써 생겼다”는 문장이 있었다. 여기에 나오는 ‘점프 블루스’라는 게 뭔지 몹시 궁금했지만 당시엔 궁금증을 해결해 줄 자료도, 음반도 없었다. ‘느린 블루스보다 좀 경쾌한 느낌인가?’, ‘어쿠스틱 기타 대신 전기 기타를 쓴 걸까?’ 등을 상상만 해 볼 뿐이었다. 20여년이 흐른 뒤 구글 검색 결과 ‘점프 블루스 = 부기우기 리바이벌(boogie-woogie revival)’이란 결정적 힌트를 얻었다. 즉 반짝 인기를 얻고 나서 잠잠해진 몇

년 후 점프 블루스란 형태로 부활한 것이다. 유튜브에서 루이스 조단(Louis Jordan)의 ‘칼레도니아’, 잭 맥베아(Jack McVea)의 ‘인플레이션 블루스(Inflation Blues)’, 얼 보스틱(Earl Bostic)의 ‘특별 배달 스톱프(= Special Delivery Stomp)’ 등을 검색해 들어보면 어떤 의미인지 금방 감이 올 것이다.

1985년 개봉한 ‘백 투 더 퓨처(Back to the future)’에선 주인공 마티 맥플라이가 ‘바닷속 매혹의 댄스 파티’에서 ‘자니 비 굿(Jonny B. Good)’을 열창한다. 극



‘백 투 더 퓨처’에서 ‘자니 비 굿’을 열창하는 장면 / 출처 : rollingstone.com



척 베리 / 출처 : wikiwand.com



리틀 리처드 / 출처 : rollingstone.com



엘비스 프레슬리 / 출처 : wikipedia.org

중에서는 ‘마빈 베리’(아마도 가공인물일 듯)가 이 노래를 전화로 사촌인 척 베리(Chuck Berry)에게 들려준다. 물론 역사적 사실과는 전혀 무관한 얘기이지만 랍앤롤의 태동을 이렇게 유머러스하게 접근한 영화가 또 있을까? 이뿐만 아니라 (비치보이스가 표절한 원곡인) ‘달콤한 작은 16세(= Sweet Little Sixteen)’, ‘랍앤롤 음악(= Rock and Roll Music)’ 등 척 베리가 부른 노래의 원형(?)이 점프 블루스였던 것이다. 같은 시기에 리틀 리처드(Little Richard)가 등장해 부른 ‘투티 프루티(Tutti Frutti)’, ‘어머니 몰리 양(Good Golly Miss Molly)’, ‘루쉴(Lucille)’, ‘쭉쭉 뽕뽕 샬리(= Long Tall Sally)’ 등도 그렇다. 원래 이런 음반의 발매는 흑인을 대상으로 한 것이었지만 머잖아 10대 백인 청소년을 사로잡았다. 1955년 개봉한 영화 ‘폭력교실(= Blackboard Jungle)’은 당시 미국 사회에 잠재해 있던 모순을 드러낸 작품이다. 여기에 쓰인 빌 헤일리의 ‘온종일 흔들어(= Rock Around the Clock)’가 크게 히트했다.

상황이 무르익자 ‘썸 레코드’라는 음반 기획자는 흑인 음악을 흥내 내 부를 줄 아는 잘생긴 백인을 물색했다. 그때 트럭 운전사인 엘비스 프레슬리가 눈에 띄었다. 젊고, 미남이고, (너무 가난해 보통 백인 동네와는 거리가 먼 멤피스 흑인 거주 구역에서 성장한 덕분에) 흑인식 억양과 창법을 겸비한 완벽한 아이돌이

등장한 것이다. 엘비스의 첫 번째 히트곡인 ‘상심의 호텔(= Heartbreak Hotel)’은 전형적인 블루스다. 뒤이어 TV에 출연해 다리와 엉덩이를 떨며 노래하는 모습으로 빅히트를 기록한 ‘사냥개(= Hound Dog)’는 원래 빅 마마 손튼(Big Mama Thornton)이라는 리듬 앤 블루스 가수가 부른 부기우기다. 이 외에도 ‘잔인해지지 마(= Don’t Be Cruel)’, ‘모두 섞어버려(= All Shook up)’, ‘파란 가죽 신발(= Blue Suede Shoes)’, ‘감옥에서 흔들어(= Jailhouse Rock)’ 등이 알고 보면 모두 부기우기이거나 그 영향 아래 있는 곡들이다.

일반적으로 랍앤롤은 흑인의 리듬 & 블루스와 백인의 컨츄리 & 웨스턴 음악이 주축이 돼 탄생했다고 한다. 컨츄리 & 웨스턴은 엘비스의 발라드 히트작인 ‘부드럽게 사랑해 줘(= Love Me Tender)’나 ‘오늘 밤 외롭니?(= Are You Lonesome Tonight?)’ 같은 부드러운 백인 취향과 무엇보다 또 다른 백인 스타였던 버디 홀리(Buddy Holly)를 염두에 둔 견해가 아닐까 한다. 그 또한 인정해야 할 부분이 있겠으나 어디까지나 랍앤롤의 본류는 부기우기, 점프블루스를 계승한 척 베리, 리틀 리처드의 음악이라 하지 않을 수 없다.

‘재즈’의 원래 스펠이었던 ‘재스(Jass)’가 당시 품위 있는 교양인은 결코 입 밖에 낼 수 없었던 굉장히 저

속한 말이었던 것처럼 콕앤롤 또한 단순히 ‘흔들고 구른다’는 의미가 아니다. ‘성교하다’와 관련한 표현 중 가장 질 낮은 표현을 떠올렸다면 그것이 본래의 콕앤롤 뜻이다. 이런 ‘저질 음악’이 10대 사이에서 들불처럼 번져나가는 것을 청교도가 세운 나라인 미국에서 그냥 두고 볼 수는 없었을 것이다. 그중 가장 보수적인 집단인 학부모-교사 연합회(PTA, Parent-Teacher Association)에서 콕앤롤 가수들을 마약 소지, 미성년자 성관계 등 다양한 혐의로 고발 조치했다. 상황이 급변하자 리틀 리처드는 목사로 변신해 위기를 모면한다. 엘비스 프레슬리는 자발적으로 입대를 해 “저는 나쁜 놈이 아닙니다”라는 메시지를 보수 세력에게 전달하려고 노력했다. 하지만 이미 PTA가 틀어막기엔 역부족이었다.

대중음악의 대세는 재즈에서 콕앤롤로 옮겨졌다. 미국이 주춤하는 사이 영국에선 비틀즈(Beatles)와 롤링스톤즈(The Rolling Stones)가 등장해 소위 브리티시 인베이전(British Invasion)을 이끌었다. 이후 콕앤롤은 하드락, 펑크락, 프로그레시브락, 헤비메탈 등으로 변모했고, 1970년대가 되자 다시 재즈와 결합해 ‘퓨전 재즈(Fusion Jazz)’ 시대를 열었다. 🎧

부기우기를 재즈 안에서만 바라보면
스트라이드 주법에 대하여 상대적
비주류(?)에 속한다고 할 수 있을지도
모른다. 하지만 범위를 확대했을 때
이것이 20세기 대중음악에 끼친
영향력은 실로 지대하다.



현숙의 정말로



윤명운의 김치lack



지미 안시



파인톤 스미스



슈가 칠 로빈슨



슈가 칠 로빈슨의
‘영가에서부터 스윙까지’



루이스 조던의 ‘칼레도니아’



잭 맥베아의
‘인플레이션 블루스’



알 보스틱의
‘특별 배달 스톱프’



‘백 투 더 퓨처’ 중
‘자니 B’를 부르는 장면



리틀 리처드의
‘썩썩뽕뽕 샐리’



엘비스 프레슬리의
‘사냥개’



엘비스 프레슬리의
‘감옥에서 흔들어’

부기우기 관련 QR 코드

책으로 사회를 읽다

신뢰보다 감시를 선택한 사회

— ‘투명사회’

글. 이하민 북칼럼니스트 / 전) 한국출판문화산업진흥원 인문상상프로젝트 기자



투명사회 표지

/ 출처 : 네이버 카페 '보성 녹차골 황칠농원'

‘투명성’이란 단어를 들으면 어떤 생각이 떠오르는가? 부정적인 감정을 느끼는 사람은 아마 거의 없을 것이다. 현대 사회에서 투명성은 대개 ‘신뢰’를 상징한다고 받아들여진다. 우리는 마음에 감추는 것이 없고 속 시원히 드러낼 수 있는 사람을 선호한다. 투명하기 때문에 믿을 수 있다고 생각하는 것이다. 요즘 들어 정치인에게 투명성이 그 자질을 평가하는 가장 중요한 기준이 된 것과 같은 이치다.

이에 따라 사회는 삶의 영역에서 점차 비밀의 요소를 제거하는 방향으로 발전했다. 매체의 발달이 대표적인 예다. 인터넷, SNS 등 뉴미디어는 개인의 행적을 세세하게 남긴다. 이를 통해 우리는 어떤 사람이 어디서 무엇을 하는지 더욱 손쉽게 알 수 있다. 이런 경향을 지지하는 이들은 “긴밀히 연결된 인간 네트워크를 통해 우리 사회는 더욱 안전하고 믿을 수 있게 되었다”고 말한다. 그리고 실제로도 우리는 그 장점을 종종 경험한다.

그런데 투명한 사회가 정말 우리에게 혜택만 선사할까? 투명성이 여러 문제를 야기하고, 더 나아가 신뢰마저 무너뜨리고 있다면? 출간된 지 벌써 8년이나 흐른 ‘투명사회’가 이를 날카롭게 꼬집고 있다. 저자인 한병철 교수는 투명성을 바탕으로 한 지금의 시스템이 인간의 존엄성을 파괴하고 서로서로 감시하는 통제 사회를 양산한다고 비판한다. 출간 당시에도 이 책은 우리가 놓치고 있던 정보화 시대의 모순과 한계점들을 드러내 큰 반향을 일으켰다. 그리고 8년이 지난 지금, 코로나 19가 유행하면서 개인의 신상과 정보가 더욱 중요해졌다. 저자가 말한 투명성이 어느 때보다 극적으로 요구되고 있는 시기인 것이다. 따라서 우리는 투명사회가 전달하는 메시지를 다시 한번 곱씹어 볼 필요가 있다.

부정성을 허용하지 않는 투명사회

저자는 투명성이 지배하고 있는 현대 사회를 ‘투명사회’라고 지칭한다. 이 투명사회는 몇 가지 특징을 갖고 있다. 우선 ‘긍정적’이다. 여기서 긍정적이라는 말은 이 현상이 우리 사회에 긍정적인 영향을 끼친다는 의미가 아니다. 투명성의 시스템 아래 이루어지는 모든 정보의 흐름에서 부정적 요소들이 사라진다는 말이다.

현대 사회는 정보가 대량 생산되고 빠르게 유통되는 시대다. 정보의 양과 속도가 곧 경쟁력이다. 이를 위해서는 정보의 흐름을 방해하는 모든 장벽이 제거되어야 한다. 저자는 이 장벽으로 이견, 갈등, 다름을 꼽았고 이를 ‘부정성’이라



페이스북, 인스타그램 등 소셜미디어는 현대 사회의 긍정 문화를 잘 보여준다. / 출처 : 픽사베이(왼쪽), 지큐코리아(오른쪽)

규정했다. 정보의 유통은 일종의 커뮤니케이션인데, 서로 상충하는 정보나 의견이 많아질수록 커뮤니케이션이 지체된다는 것이다. 그 결과 ‘반대’보다는 ‘동의’ 혹은 ‘긍정’을 선호하고, 점차 똑같은 것만을 추구하는 획일화된 사회가 나타난다고 말했다. 획일화된 흐름이 지속할수록 커뮤니케이션은 더욱 투명해진다.

실제 사례를 생각해보자. 사진 업로드 소셜미디어인 ‘인스타그램’에는 하트 모양의 ‘좋아요’ 버튼이 있다. 그 외의 다른 감정을 나타내는 기능은 없다. 오직 긍정적인 의미의 의견만 표출할 수 있게 만들었다. 무심코 지나갈 수 있는 부분이나, 저자의 의견에 따르면 이 또한 긍정사회의 단면이다. 호의적인 감정은 부정적인 감정에 비해 많은 커뮤니케이션을 발생시킨다. 즉 정보의 양이 증가하는데 유리한 환경이 조성된다. 페이스북만 봐도 게시물에 ‘좋아요’가 다른 어떤 감정보다도 가장 많다.

그렇다면 긍정하고 동의하는 문화가 왜 문제일까? 소통하는데 갈등이 없고 원활하다면 사회가 통합되는데도 더 좋지 않을까? 이에 대한 저자의 반박은 이렇다. “사회는 언제나 변증법에 의해 발전해 왔다. 서로 대립하는 의견이 충돌하여 새로운 사상과 이론이 탄생했고 이것이 세상을 진보시켰다. 인간은 고뇌와 갈등을 통해 성장한다.” 굳이 부연설명하지 않아도 저자가 말하고자 하는 바를 잘 이해할 수 있다. 나도 공감한다. 부딪힘이 없다고 해서 모두가 행복하고 평화로운 게 아니다. 갈등의 부재는 역으로 소수 의견이 짓눌려 억압받는 상황일 수도 있다. 이것이 긍정만을 원하는 사회가 위험한 이유다.

이 대목에서 ‘부정성’에 대한 저자의 관념이 잘 드러난다. 사실 이 책 전체를 관통하는 핵심 개념이 바로 ‘부정성’이다. 부정성은 현대 사회를 지배하고 있는 투명성의 개념과 완전히 대척점에 있다. 매끈하고 원활한 정보의 흐름을 막는 존재, 이를테면 갈등, 대립, 아날로그, 비밀, 저항 등이다. 인간은 과학기술을 발전시키면서 생활의 자유를 제한하는 부정성들을 하나하나 극복해왔다. 그 결과 우리는 지금 그 어느 때보다도 편리하고, 빠르고, 자유로운 삶을 살게 되었다. 그런데 저자는 이 문명의 진보가 역설적으로 인간이 누려야 할 기본적 권리를 빼앗고 있음을 지적하는 것이다. 인간이 가치 있는 삶을 누리기 위해서 여전히 부정성이 필요하다고 말한다. 부정적이라고만 생각하던 개념으로 우리 사회를 비판한 저자의 역발상이 돋보인다.

앞서 현대사회에서 정보의 양과 속도가 곧 경쟁력이라고 언급했다. 그리고 이 정보는 모든 것이 투명하게 드러나야 가치가 생긴다. 따라서 사람들은 자신이 지닌 정보, 더 나아가 자신의 내밀한 사생활까지 모두 드러내기 위해 노력한다. 저자는 이러한 현상을 ‘전시사회’라고 명명했다. 이것이 투명사회의 또 다른 단면이다.

저자는 사물이 존재한다는 사실 그 자체만으로 고유의 가치가 형성된다고 주장한다. 겉으로 드러나 다른 사람에게 보이는 것과는 아무 상관이 없다. 이를 ‘제의가치’라고 표현했다. 사물의 제의가치가 그 사물이 지닌 진정한 가치라는 것이다. 그러나 투명사회에서는 보이지 않으면 아무짝에도 쓸모가 없다. 아무리 훌륭한 정보를 지니고 있어도 남에게 보여주지 못하면 그 가치를 발휘할 수 없다. 오직 드러난 것만이 인정받는다. 이러한 세태는 자본주의 논리와 결합하여 더욱 극대화되었다. 모든 사물은 상품이 되어 전시된다. 가격이 매겨지지 않으면 없는 것과 마찬가지다.

사람들도 이를 너무나 잘 알고 있다. 그래서 사람들은 자기 자신을 상품화하여 전시하는 방법을 택했다. 이에 대해 저자는 발터 벤야민이 주장한 ‘인간의 얼굴’을 예로 든다. 나는 여기서 ‘얼굴’을, 한 개인의 삶과 동일시해도 좋다고 생

각한다. 사물의 제의가치에서 마지막 보루는 인간의 얼굴인데, 페이스북과 포토샵의 시대에 들어서면서 얼굴이 전시가치화 되었다는 것이다. 페이스북과 같은 소셜미디어에서 사람들이 올리는 사진이 상품화되었다고 저자는 지적하고 있다. 이는 소셜미디어를 포함한 디지털 미디어의 특성과 관련이 있다. 디지털 매체에 올라오는 콘텐츠는 타인에게 공개된다. 여러 사람의 콘텐츠가 쌓이다 보면 모두가 아름답고 흥미롭다고 생각하는 일정한 기준이 생긴다. 결국, 사람들은 그 척도에 자신을 맞추기 위해 노력할 수밖에 없다. 즉 디지털의 투명성이 사람들로 하여금 자신의 본래 모습을 잃어버린 전시된 사진을 올리도록 한다는 것이다.

이에 대해 누군가는 이렇게 말할 수도 있겠다. “내가 하고 싶어서 나의 일상을 올리는 것뿐인데 이를 상품이라고까지 할 수 있나?” 충분히 제기할 수 있는 비판이다. 그런데, 요즘 유튜브에서 유행하는 콘텐츠 중에 ‘브이로그(VLOG)’가 있다. ‘비디오’(Video)와 ‘블로그’(Blog)의 합성어로 자신의 일상을 동영상으로 촬영한 콘텐츠를 말한다. 지금도 유명 유튜버는 브이로그를 통해 막대한 수익을 올리고 있고, 평범한 일반인들까지 가세하고 있다. 이제는 정말 자신의 사생활을 판매해서 돈을 버는 시대가 왔다는 생각이 든다.

신뢰가 무너진 통제사회로 가는 길

이렇게 경쟁적으로 자신을 노출하는 투명 시대의 종착지는 어디일까? 바로 서로서로 감시하는 무한 통제 사회다. 투명사회의 핵심적인 특징이 바로 ‘통제’이다. 여기서 저자는 벤담의 ‘파놉티콘’을 들어 논지를 펼친다. 벤담의 파놉티콘에서 수감자들은 철저히 격리되어 중앙 시스템의 강력한 통제와 감시를 받는다. 즉 강제적인 감시가 이루어지는 사회다. 그러나 디지털 시대의 파놉티콘은 다르다. 우선 중앙의 감시관이 존재하지 않는다. 수감자



브이로그 속 나의 모습은 진정한 나인가, 아니면 만들어진 나인가? / 출처 : Pexels



벤담의 파놉티콘 / 출처 : 위키피디아

들은 고립되지 않고 오히려 적극적으로 커뮤니케이션하며 자신을 노출한다. 그 결과 자발적인 감시 체제가 완성된다.

저자는 오늘날 우리 사회가 벤담의 파놉티콘보다 더욱 무서운 감시체제에 돌입했다고 말한다. 강제적인 감시는 당하는 사람이 이를 인식할 수 있다. 그러나 투명사회의 통제 시스템하에서 시민들은 감시당하고 있다는 사실을 알지 못한다. 오히려 자유롭다고 착각한다. 디지털 파놉티콘은 시민들이 자발적으로 자신을 전시하면서 완성되기 때문이다. 철저한 자유의지에 의한 노출이다. 지금 당장 소셜미디어만 들어가도 내 지인이 어디서 무엇을 하고 있는지 금방 알 수 있다. 심지어 아예 생면부지인 사람까지도.



디지털 미디어에 전시된 시민들은 언제, 어디서, 누구에게 노출되는지 알 수 없다. / 출처 : 픽사베이

상대방의 내밀한 영역까지 쉽게 알 수 있는 투명사회는 궁극적으로 사회적 자본인 신뢰를 약화시킨다. 저자를 따르면 신뢰는 타인에 대한 무지에도 불구하고 긍정적 관계를 맺게 해주는 힘이다. 이미 모든 것을 알고 있다면 신뢰 자체가 필요 없다는 말이다. 투명성이 심화할수록 신뢰의 가치에 기댈 필요는 줄어들고, 그 자리를 통제와 감시가 대신하게 된다. 그 결과 이 자발적 통제 시스템 안에 들어오지 않는 이는 신뢰할 수 없는 사람이 된다. 돌이켜보면 투명성에 대한 요구는 신뢰가 무너진 상황에서 등장했다. IMF를 겪으며 기업의 투명한 운영이 요구됐고, 권력이 부패하면서 정치 과정의 투명성이 핵심 가치로 떠올랐다. 신뢰 위에 세워진 사회는 투명성이 크게 필요하지 않다.

믿음이 사라진 사회에서 서로를 무한 감시하는 통제사회, 이것이 저자가 책을 통해 말하고자 한 투명사회의 본질이다. 또한 자신을 어떻게든 드러내야 주목받는 요즘 세태에 일침을 가한다. 물론, 저자의 주장이 너무 극단적이라는 비판이 있을 수도 있겠다. 코로나 19 사태 이후 사회 상황을 보면 아직까진 자발적인 감시보다 중앙 권력의 통제가 훨씬 강력하다는 생각도 든다. 우리는 정부가 마음만 먹으면 개인의 사생활을 세세하게 알아낼 수 있다는 것도 깨달았다. 이밖에 디지털 사회가 우리 삶에 가져다준 장점도 간과해서는 안 된다. 누구나 자유롭게 정보를 생산하고 유통하면서 평범한 사람도 가진 자에 대항할 힘이 생기지 않았는가?

이 책에서는 투명사회가 우리 사회에 미친 긍정적인 영향은 전혀 언급되어 있지 않다. 오로지 날카로운 비판만 있을 뿐이다. 읽고 나면 내가 사는 사회의 모든 점이 갑자기 나쁘게 보일 수도 있다. 그러나 반대로 생각해보면 우리는 지금까지 너무 비판 없이 디지털 사회를 수용하며 살았던 게 아닐까? 저자는 우리에게 이 점을 깨닫게 해주고 싶었는지 모른다. 긍정적으로만 생각했던 현대 사회의 단면들을 역으로 비판했다는 점만으로, 이 책은 읽어볼 가치가 있다. 내가 누리고 있는 디지털 사회의 이면을 파헤치고 싶은 사람들, 그리고 무료한 삶에서 생각의 전환이 필요한 사람들에게 이 책을 권한다. 📖

시청자의 입장에서

생각하기

글. 송주호
방송과기술 편집장

방송사는 독과점의 지위를 가진 무소불위(無所不爲)의 존재로 비치는 경우가 많습니다. 방송에서 잘 나오면 종종 인기와 재물을 거머쥐기도 하니, 사회에 끼치는 영향력은 분명 대단하죠. 그런데 방송사가 늘어갈 때마다 이러한 경쟁은 더욱 치열해졌고, 혼자도 방송할 수 있는 오늘날에는 경쟁이라는 단어가 무색해 보입니다. ‘과유불급’(過猶不及)이라는 말처럼, 지나치면 없는 것과 마찬가지로 법. 경쟁자가 너무 많으면 경쟁 자체가 없는 것과 마찬가지입니다. 경쟁을 의식하기보다는, 분명한 메시지를 가지고 진정성 있게 콘텐츠를 만드는 것이 생존하는 방법일 것입니다.

그런데 이제는 콘텐츠뿐만 아니라 재가공과 유통, 부대사업이 일상화되면서, 혹은 그것이 오히려 목적이 되면서, 웬지 방송사를 방송사라고 말하기가 머쓱해질 정도입니다. 그래서인지 언제부터인가 공급자가 아닌 고객 중심 사고가 요구되어왔습니다. 시청자가 무엇을 좋아할 것인가, 소비자가 원하는 것이 무엇인가가 콘텐츠 제작과 사업에 핵심 고려 사항이 된 것이죠. 그래서 많은 방송사가 시청률에 대해 더욱 민감해하고, SNS의 댓글을 분석해가며 고객의 진심을 찾기 위해 애를 쓰고 있습니다.

이렇게 수용자 중심의 사고는 50년 전에 이미 나타났었습니다. 체코 출신의 음악사회학자인 티보르 크나이프(Tibor Knief: 1932-2016)는 1970년 즈음에 여러 논문과 저서를 통해 작품이 아닌, 감상자의 측면에서 음악을 연구하여 학계에 큰 파장을 일으켰습니다. 그는 기존의 미학이 작품 위주로 이루어졌다는 것을 지적하고, 작품의 의미를 특정하여 감상자에게 부담을 주었다고 말합니다. 그래서 작곡가의 의도를 이해하지 못하면 잘못 감상한 것으로 오도했다는 것이죠. 크나이프는 감상자가 청취하고 이해하고 상상하는 음악은 작곡가와 연주자가 가진 의도와 다를 수 있음을 주장했습니다. 그리고 감상자가 가지는 판타지에 주목해야 한다고 설파했죠. 크나이프는 작곡과 연주라는 활동을 통해 객관적으로 만들어지는 음악을 ‘구상적 음악’, 감상자가 청취와 상상이라는 활동을 통해 수용되는 음악을 ‘상상적 음악’이라고 명명하여 구분했습니다. 그리고 ‘상상적 음악’을 연구하는 분야를 ‘제2의 미학’이라고 불렀죠.

크나이프는 감상자가 청취한 음악을 임의로 형식화함으로써 상상적 음악이 나타난다고 보았습니다. 음악의 구조가 대중에게 익숙한 구조라면 감상자가 형식화하기가 수월하지만, 음악이 복잡할수록 대부분은 형식화에 실패하게 될 가능성이 큼니다. 아무래도 기존의 경험으로 형성된 인습과 편견에 맞지 않을 것이기 때문이죠. 그러면 감상자들은 그 음악을 ‘난해하다’라고 말합니다. 그래서 작곡가와 연주자는 감상자에게 의도를 효과적으로 전달하기 위해 감상자의 구조화 과정을 이해할 필요가 있습니다. 그리고 감상자는 예술 작품을 잘 감상하기 위해서 경험을 많이 쌓아 인습과 편견의 크기를 키우든지, 아니면 상상하는 능력을 키워서 인습과 편견에서 벗어나야 합니다. 그래서 감상자에게 감상을 위한 교육과 학습이 필요한 것이죠.

이러한 감상자에 관한 연구는 방송사의 시청자 이해에 도움이 되지 않을까 싶습니다. 대중을 상대로 해야 하는 방송사라면, 대다수 시청자가 가지고 있는 인습과 편견을 아는 것이 중요할 것입니다. 그들이 방송콘텐츠를 시청하면서 형식화에 성공할 수 있도록 말이죠. 방송콘텐츠뿐만 아니라 각종 부대사업도 마찬가지일 것입니다. 그래서 빅데이터 분석이 중요하게 여겨지는 이유일 것입니다.

하지만 한가지 우려되는 것이 있습니다. 대중이 가지고 있는 프레임에 끼워 맞추려고 노력하는 것에 미래가 있을까요? 아마도 시청자들은 오래가지 않아 진부함을 느낄 것입니다. 흥미를 느끼게 하는 충분한 자극이 없기 때문이죠. 이를 위해 작가적인 상상을 통해 감상자의 상상을 유도한다면, 방송사는 대중을 선도하고 문화를 이끄는 사회의 ‘리더’로서의 역할을 앞으로도 해낼 수 있을 것입니다.

방송과기술 편집부



방송과기술 편집장
송주호



OBS 김영광



아리랑국제방송 안재선



SBS 강동민



TBS 이봉근



MBC 박두경



EBS 이용학



KBS 조원현



BBS 박진용



YTN 이한배



KT스카이라이프 김희동



CBS 김준규



기자 이진범

방송과기술

BROADCASTING & TECHNOLOGY
Vol.297 2020. 9

발행처 한국방송기술인연합회 (07995) 서울시 양천구
목동동로 233 한국방송회관 10층

Tel. 02-3219-5635~42 / Fax. 02-2647-6813

www.kobeta.com / E-mail. kobeta@naver.com

발행인 변철호 **편집인** 기정모 진신우 김종기
김정용 신동훈 한성주 최충환 손근선 심영우
김은식 박치규 김효신 객재호 천대성 장해완
안의섭 강태구 김동현 김창원 김경태 박진수
고종국 김성찬 황인규 박태형 **편집장** 송주호
편집위원 조원현 박두경 강동민 이용학 김준규
박진용 이봉근 안재선 김희동 이한배 김영광
편집·취재기자 이진범 **편집디자인·인쇄** P31

서울시 마포구 월드컵로 10길 9 유삼빌딩 3층

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

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

구독 신청

- 방송과기술 홈페이지에서 신청서를 작성해주시기 바랍니다.
- 아래의 계좌번호로 무통장 입금한 후 전화 혹은 팩스로 알려주십시오.
- 과월호 구입은 전화로 문의 바랍니다.
- 6개월 5만원 / 1년간 9만원 / 2년간 17만원
- 계좌: 신한은행 100-030-515021
(주)월간 방송과기술 (예금주)
- Tel.3219-5635 / Fax.2647-6813

월간 방송과기술 구독회원 혜택

- '방송과기술' 정기 구독
- 각종 기술세미나 및 기술도서안내문 발송
- 과월호 방송과기술 PDF 열람 가능
- KOBA(국제 방송·음향·조명기기 전시회)
무료입장권 및 안내 자료 발송
- KOBA 국제 방송기술 컨퍼런스 등록 시 할인 적용
(구독 권수에 한정)
- 기타 본 회가 주최하는 행사에 초대

원고 기고 및 광고 문의

- Tel.02-3219-5642 (사무국)
- E-mail. jnb1001@nate.com

월간 방송과기술 홈페이지

tech.kobeta.com



Canon
Delighting You Always

또 한번 완벽의 기준을 바꾸다

Evolved by Excellence Cinema EOS System



Sumire Prime

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

CINEMA EOS

LEAVE NO STORY UNTOLD



EOS C300 Mark III

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

SONY

True 4K 3-chip Shoulder camcorder with Global shutter

PXW-Z750



XAVC XDCAM

글로벌 셔터가 탑재된 3개의 4K CMOS 센서

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

새로운 4K 녹화 포맷, 4K XAVC-L422

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

하나의 SxS 메모리에 4K 클립과 HD 클립 동시 녹화 가능

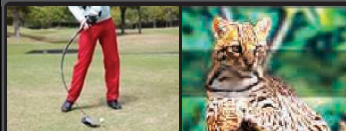
HD HFR 120fps 녹화

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

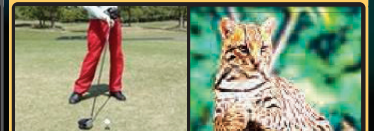
4K 출력 인터페이스

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

롤링 셔터 이미지



글로벌 셔터 이미지



HFR Off



HFR On



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



4K 출력 인터페이스

Sony Korea Corp. Professional Solutions Division Company

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

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

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

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

<https://pro.sony>

4K