



방송과기술

BROADCASTING & TECHNOLOGY

02

FEBRUARY 2020
tech.kobeta.com

Vol. 290

Field Issue

CES 2020를 다녀와서

Tech & Trend

MBC 창사특집 UHD 다큐멘터리

‘휴머니얼’ - 인간과 동물, 그 공존의 여정

Broad Sharing

좋은 음악 듣는 일

좋은 소리 내는 일을 합니다



한국방송기술인연합회
THE KOREA BROADCASTING ENGINEERS & TECHNICIANS ASSOCIATION

Panasonic

AG-CX10

Panasonic
BUSINESS

AG-CX10
Memory Card Camera Recorder

업계 최소형, 최경량
4K 60p 10bit 레코딩 캠코더



파나소닉 코리아 www.panasonic.co.kr

고객상담실 1588-8452

Panasonic
BUSINESS

AJ-CX4000GJ
Memory Card Camera Recorder

4K/HDR의 고화질과 최신 Network 기능이 탑재된
차세대 Shoulder Type Camera Recorder

CREATIVITY X CONNECTIVITY



AVC ULTRA

4K
PROFESSIONAL
HDR

CX
SERIES

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

(주)디엠씨정보 02-701-2853

에이브이엑스(주) 02-2265-0032

케이엠티시스템(주) 1566-8544

(주)캐스트원 02-2639-6100

(주)디투에스 070-7018-6506

Picture Perfect Solutions - For All Screen/OTT Delivery



Appear TV



케이블



위성



지상파



FTTH



테블릿

빠르게 성장하는 헤드엔드 솔루션 업체인
AppearTV는 전 세계 80개 국가의 메이저 방송분야에
공급하고 있습니다.

AppearTV는 스크린에 IP Network와 방송 전송을 위한
헤드엔드 솔루션을 접목시킨 혁신적인 **모듈러 디자인**과
최신 기술을 포함하고 있습니다.

전송 헤드엔드의 모든 요소들을 누구보다 앞선
기술적인 성능 및 안정성을 가지고 제공하는
통합 **XC5000 시리즈 하드웨어 플랫폼**으로 전달합니다.

소스 입력, 디스크램블링 및 디코딩의 콘텐츠 습득
모든 화면에 인코딩 및 트랜스코딩 작업에
탁월한 성능을 보여드립니다.

AppearTV는 케이블, 위성, 지상파 및 IP 기반의
분배 네트워크를 위한 비디오 프로세싱
어플리케이션을 지원합니다.

PSI / SI 기능에 매우 적합한 멀티플렉싱 및 스크램블링
파워풀한 전송 스트리밍 프로세싱, EPG 제너레이터와
오디오 레벨링



XC5000 Frame

- Universal 19" x 4RU modular platform
- Dual redundant 800W power supplies
- Hot-swappable fans, power supplies and modules
- Monitoring of fans and power supplies through web-interface and front LED
- Compatible with all available Appear TV modules
- 16 universal module slots and 2 switch/management slots, all in front
- Encoder / Decoder / Input/Output card / Multiplexer / IP Streamer

MIDAS HERITAGE-D

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



Coming Soon!!!



(주)사운드솔루션

서울특별시 영등포구 경인로 775, 4-201 T. 02-2168-4500 H. www.sscor.com



/soundsolutionkorea



@soundsolution_no1



(주)재인엠앤씨

가상 스튜디오에서 카메라 트래킹을 위한 솔루션 StarTracker

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

harmonic 공식 대리점

VOS 360

Smarter, Faster, Simpler Operations



- 클라우드 환경에서 채널 모니터링 및 유지보수하는 SaaS (Software as a Service) 솔루션
- 유연하고 빠르게 방송용 비디오 스트리밍 서비스 지원
- 채널 생성, 비디오 처리 및 워크플로우 구성
- MPEG-DASH, Apple HLS 및 Microsoft Smooth Streaming 등 실시간 이벤트 스트리밍 지원
- 공용 클라우드를 통해 쉽고 안전하게 접근 및 사용
- 우수한 품질의 서비스 제공

Spectrum X

UHD / 3G / HD 소프트웨어 기반 Playout 서버



- Red Hat Enterprise Linux OS 로 안정성 보장
- UHD/HD Up/Down Cross-Conversion, Simulcast 지원
- UHD Playout 시, Up/Down 없이 HD 1080i 동시 Playout
- Adobe 툴을 사용한 통합 비디오 그래픽 및 브랜딩
- SSD 엔터프라이즈급 디스크 지원 예정
- 25G NIC + SMPTE ST 2110 = NEW Spectrum X 출시 예정

XEIN M&C

|주 재인엠앤씨

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

사운드 트리

Archest - 기술에 예술을 담다!

GAON | SOUNDTREE

Archest

기술에 예술을 담다!

Engineered and Made in Korea



Archest는 대한민국 최초 전선기업 '가온전선'과
음향 전문기업 '사운드트리'가 공동 개발한
순수 국내 기술의 프로오디오 전문 케이블입니다.
신소재/신공법 특허 출원 등 객관적이고
전문적인 최신 측정 및 설계 공법으로 탄생한
Archest는 정확한 음향 특성과 높은 신뢰도, 합리적 가격으로
프로오디오 시장의 다양한 설치환경에 완벽히 대응합니다.

제조 **가온전선(주)** | gaoncable.com |

군포시 공단로 140번길 27, LS R&D센터 4층 / 031.689.4170

총판 **사운드 트리** | soundtree.kr |

강남구 논현동 240-14 은성빌딩 2층, 3층 / 02. 545. 3209



KUMO® | 6464-12G

컴팩트 사이즈의 64x64 12G-SDI 라우터

NEW



HDR Image Analyzer 12G **3** YEAR WARRANTY

4K/HD (HDR) 스코프
₩27,700,000

HELO **3** YEAR WARRANTY

라이브 스트리밍 & 레코딩
₩1,880,000

12GSDI **3** YEAR WARRANTY

고품질의 외장형 I/O 모듈
₩1,480,000 부터

12GSDI **3** YEAR WARRANTY

KONA 고품질 I/O 보드의 대명사
₩930,000 부터

openGear Converter **5** YEAR WARRANTY

오픈기어 형식의 멀티 컨버터
₩680,000 부터

12GSDI **5** YEAR WARRANTY

Mini Converter 다양한 미니 컨버터 시리즈
₩340,000 부터

12GSDI **5** YEAR WARRANTY

FS HDR 컨버터 & 프레임 싱크
₩4,370,000 부터

12GSDI **5** YEAR WARRANTY

KUMO 컴팩트한 SDI 라우터
₩2,200,000 부터

www.AJAKOREA.com

※ AJA의 컨버터 제품군은 5년의 워런티가 보장됩니다. (I/O는 3년 워런티)

※ 구입 가격은 AJAKOREA.com을 참고하세요.



문의 : 1544-5596 www.dvnest.com

서울시 금천구 가산디지털1로 64 제이스하이엔드타워 8층 505호

@ dvnest_official

공식 채널 대리점

(주)비웍스미디어 02.516.9772 서울시 강남구 압구정로4길27-8 동명빌딩2층
(주)방송아트웍 02.783.3050 서울시 영등포구 여의대방로69길7 동무빌딩 1004호
사이더스 (주) 02.867.6671 서울시 금천구 남부순환로 1314-22
주식회사 씨테크로드 02.6925.2542 서울시 영등포구 국회대로 70길 22 금강빌딩602호
(주)포비디지탈 02.3272.3084 서울시 마포구 양화로 11길60 세교빌딩2층
(주)보노미디어 02.712.8134 서울시 용산구 청파로 48 용산전자오피스빌 1405호
(주)윌슨기술 02.2081.1394 서울시 구로구 디지털로 30길 31 코오롱디지털타워빌딩2차 1009호

(주)케이엘시스 02.707.1982 서울시 금천구 가산디지털1로 25 대우테크노 17차 1504호
(주)케스트론 02.2639.6100 경기도 고양시 덕양구 송파로123번길 11 천산빌딩 3층
해오미디어(주) 02.2081.1751 서울시 구로구 디지털로30길31 코오롱타워빌딩2차1001호
주식회사 티노 042.825.3840 대전시 유성구 노은동로75번길 85-30 경일빌딩 5층
주식회사 아이원시스 02.6964.7405 서울시 영등포구 영행로 30길 14, 산유드세종엔터테인먼트 908호
(주)디지털선유 02.704.4512 서울시 강서구 양정로401 강서한강자이더워 9동 801호

UHD Signal Analyzer

DSA-300P

경량화 &
소형화



휴대형 All-In-One UHD 방송 무선국 검사 분석기 「UHD 신호분석 기능 + 스펙트럼 분석 기능」

- UHD 신호분석기와 스펙트럼 분석기 일원화
- 스펙트럼 최대 분석 대역폭 300kHz ~ 6GHz
- 5kg의 경량화 및 소형화 설계
- 10.4" 고해상도 화면에 그래프, 측정값, 적합여부 실시간 출력
- 편리하고 직관적인 윈도우 기반의 GUI 적용
- 신호측정 및 분석 보고서 자동 작성 기능



10.4"
Multi-Touch
Screen



자동
리포트

Reporting

UHD Signal Analyzer Measurements & Specifications

In Band Quality Measurement

- Carrier Frequency Offset
- Frequency Response
- Group Delay
- Peak to Average Power Ratio
- MER
- Channel Impulse Response
- BSID & TxID Detecting

Out Band Quality Measurement

- Out of Channel & Occupied Bandwidth
- 2nd/3rd Harmonics

- RF Input Frequency Range: 470~806MHz
- RF Input: 50Ω, N-Type
- Out of Channel: $\geq 110\text{dBc}$ @Channel Power
- 2nd/3rd Harmonic: $\geq 70\text{dBc}$ @Channel Power
- Frequency Response Error: $\leq \pm 0.25\text{dB}$ @BW 5.8MHz
- MER: $\geq 40\text{dB}$
- Group Delay Error: $\leq 8\text{ns p-p}$ @BW 5.8MHz
- RF Frequency Error: $\leq \pm 1\text{Hz}$ @External 10MHz Ref.
- Peak to Average Power Ratio Error: $\leq \pm 0.5\text{dB}@99.9\%$
- Channel impulse response Error: $\leq \pm 0.04\mu\text{s}$

Spectrum Signal Analyzer Measurements & Specifications

- Channel Power
- Adjacent Channel Power
- Occupied Bandwidth
- Spurious(Auto Measuring): 500kHz~6.0GHz
- RF Input Range: 300kHz~6.0GHz
- RF Input: 50Ω, N-type
- Maximum safe input Level: +20dBm @CW
- DANL: 300kHz to 10MHz -137dBm/Hz @Preamp Off
10MHz to 6GHz -152dBm/Hz + 2dB/GHz @Preamp Off
-163dBm/Hz + 1dB/GHz @Preamp On

DSA-SOCAL Specifications

Mask Filter Calibration Kit

- Output Frequency Range: 470MHz~806MHz
- Output: -10dBm $\pm 0.5\text{dB}$, SMA Female, 50Ω
- Rating: DC 5V, 0.35A (via USB)
- Dimensions: 60(W) x 117(D) x 19(H), mm
- Weight: < 200g

General

- Dimensions: 328(W) x 217(H) x 99(D), mm
- Weight: < 5Kg
- 10.4" TFT LCD Panel: 1024 x 768 Pixels
- USB 2.0 x 2ports, Gigabit Ethernet Port (RJ45) x 1port
- 64GB Internal Data Storage (SSD)
- Li-Po Battery 3,000mA, 19V DC Adaptor (110V~220V)



(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 XVA 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

삼아지브이씨(주)

Creative Grading & LDX 카메라



CREATIVE GRADING

그래픽 화면 패널로 직관적 화질 분석
원터치 버튼, 사용자 편의 버튼 설정
HDR, WCG, 4K UHD 실시간 다이내믹 운영

LDX 카메라 시리즈와 함께,
최신 DPM Ultra CMOS 센서 탑재 고감도 이미지
SMPTE2084 PQ, HLG 광범위한 비디오 영역 표현
e-라이선스로 HD, 4K, 6배속 단기간 기능 선택



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



SAMA
SINCE 1969



LIVE PRODUCTION SWITCHERS

IP and 12G?
4K and HDR?
Remote Production?
Built-in Format Conversion?

Grass Valley KULA 스위처 시리즈와 함께,
1 M/E, 2 M/E, 3 M/E, 4K UHD 1 M/E, IP, AV 구성
전통의 “Kahuna” 스위처의 획기적인 기술력 수용
2 Sub M/E (2.5D DVE 리사이즈 엔진 탑재)
최대 32 키 레이어 적용
FormatFusion3 멀티포맷 프로덕션 지원
Mav Trans 동영상 클립 트랜지션
4개 고정 다운 스트림 키어
클립, 스틸 이미지 저장 - 10채널 출력 (16GB)
내장형 멀티뷰어 - 28 타일, 8 헤드 출력
선택형 컨트롤 패널과 확장형 모듈 옵션

**YES
WE DO
THAT!**

삼아는 Grass Valley의 모든 제품을 공급할 수 있는 유일한 국내 총판입니다. 특히, Grass Valley의 카메라, Kahuna / Kula Switcher, 비디오 서버, EDIUS NLE, K2 Camp 등 Live Production 장비는 삼아가 유일한 공급원입니다.

* 주요제품군 : 카메라 / 스위처, 라우터 / 모듈러 / 멀티뷰어 / EDIUS / K2 Camp / iTX / Rio

Matrox® Monarch™ EDGE

H.264 기반 4K / 4채널-HD스트리밍 원격 프로덕션 인코더



4K
ULTRA HD **HFR**
HIGH FRAME RATE

SRT RTSP
RTMP
MPEG-2 TS



SDI H.264 IP



- 최대 4k@60 스트리밍 지원.
- YouTube의 멀티 카메라 이벤트 지원.(다중 카메라 스트리밍)
- 입력 당 독립적인 다중 CDN's 스트리밍 지원.
- H.264(Up to 5.2 Level) 기반의 하드웨어 인코더로 빠른 전송.
- SRT,RTSP/RTP,RTMP,MPEG-2 TS 프로토콜 지원.
- 12G SDI or 3G SDI(4Ch) 입력지원.
- 단일 모니터에 동시 4채널 프리뷰 지원.(디스플레이 포트)
- 비디오 최대 150Mbps(1BP), 500Mbps(1 Frame) 스트리밍 데이터 지원.



FOR-A®

Be Ready for 12G

HVS-6000/6000M
12G-SDI 4K 2M/E - 4M/E
Video Switcher



For more details, please contact the FOR-A office.

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

Processors/Converters



4K HD 12G SDI HDR WCG
USF-106UDC-12G
USF-106DC-12G
12G-SDI 4K Up/down Converter



4K HD 12G SDI
USF-106TICO-12G
4K/TICO Encoder/Decoder

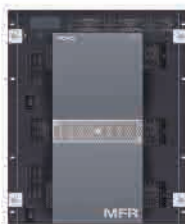


4K HD 12G SDI HDR WCG
FA-9600
Multi Purpose Signal Processor



4K HD 12G SDI
FRC-9100
Frame Rate Converter

Routing Switcher



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

Multi Viewers



4K HD 12G SDI HDR WCG
MV-4000 Series
Multi Viewer

방송과기술

BROADCASTING
& TECHNOLOGY



▲구독 신청 바로가기



구독 신청 방법

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

월간 방송과기술 구독 회원은

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

월간 방송과기술 정기구독 안내

최신 미디어 및 기술의 트렌드를
읽을 수 있는 월간 방송과기술이
2019년도 개편을 맞이하여
새로운 독자분을 모십니다!

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

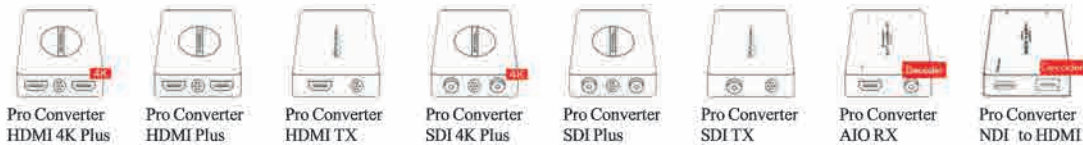
MAGEWELL™

MAGEWELL
한국공식수입원

라이브 프로덕션 워크 플로우 향상을 위한 혁신

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

NDI® Pro Converter



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



Bellus X UHD SYSTEM

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

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

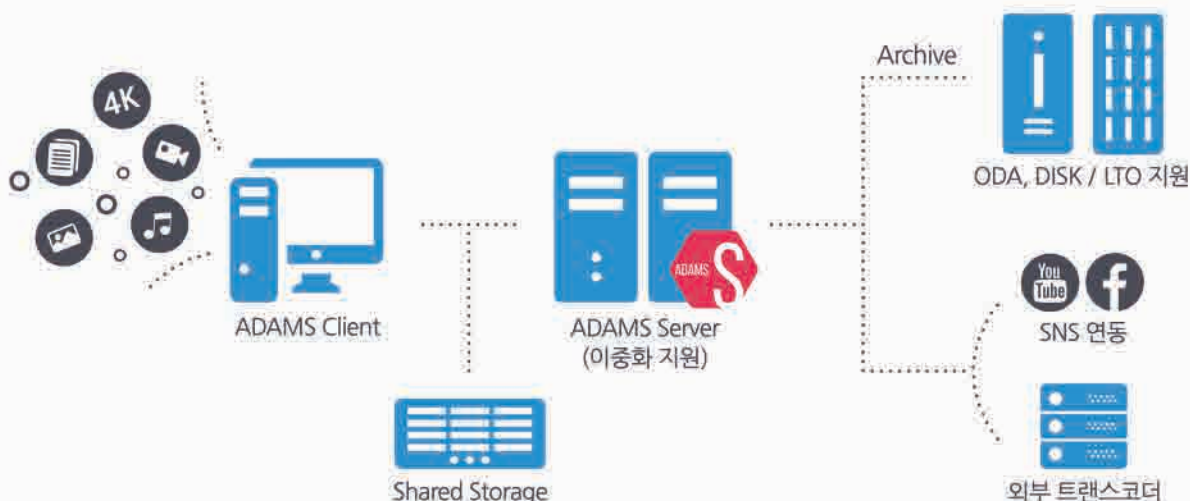


Mir 4K



KEYFLOWADAMS

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



KeyFlow ADAMS 주요기능

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



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



TTA 우수품질 소프트웨어
KeyFlow ADAMS v3.0 GS인증 1등급



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



MALGN 맑은기술

서울시 구로구 디지털로 30길 31 코오롱디지털타워빌라트 2차 1009호

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

파트너사

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

V_matrix



다양한 기능이 선택 가능한
다목적 Hardware Platform

SOFTWARE-DEFINED IP CORE ROUTING
& PROCESSING PLATFORM

현재, 미래 그 이상의 준비



V_matrix8 Frame

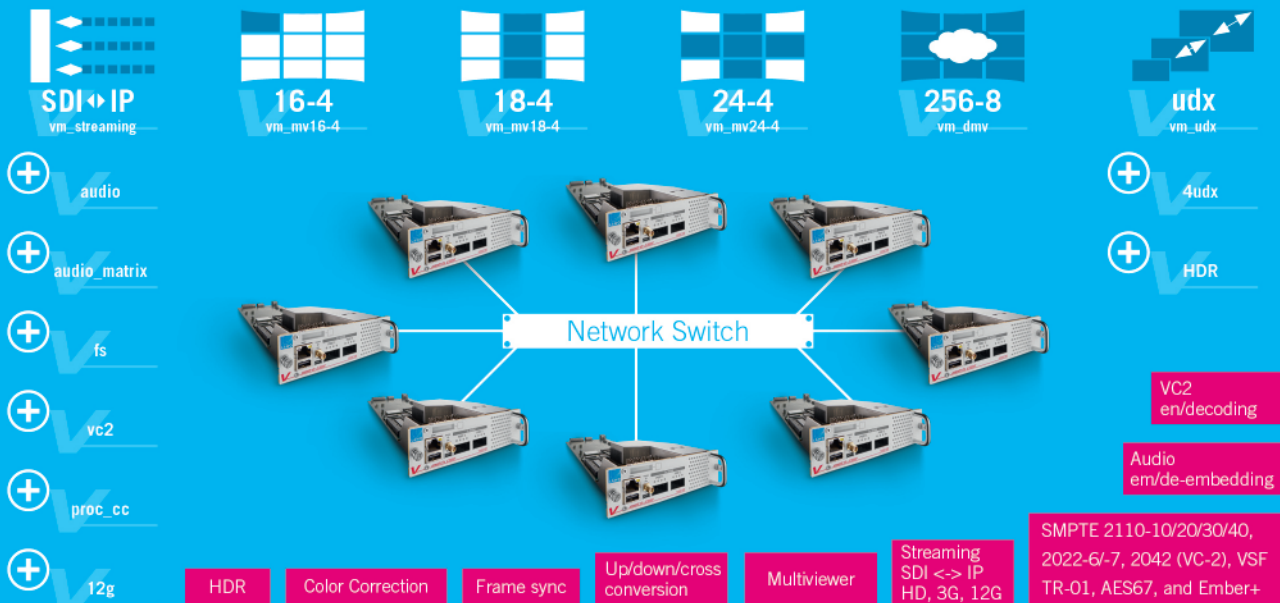


C100 CORE processing MODULE



REAR-PLATE I/O MODULE

Virtual Modules





현재 경험 가능한 미래의 기술

Tornado2 **4K HDR**

Tornado2 시리즈는 비주얼리서치의 20년 노하우와 독보적인 기술이 투입된 제품으로 그동안 국내 2,200여 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.



공감 없는 4K
영상성 재생



4K, HD동시 송출



동영상 멀티포맷
발매 플랫폼 기술



오트 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 닥트 회사, 제품방은 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® CE 등

MBC, SBS - 4K 종합편집실 공급실적 확보

비주얼리서치



YouTube 채널

(주)비주얼리서치 www.vri.co.kr

서울특별시 영등포구 당산로41길 11 (SK V1 Center) W동 711호

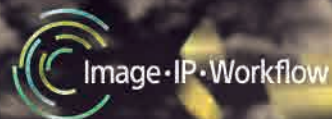
T. 02)719-1246 F. 02)719-1913

(주)유원인포시스

서울특별시 영등포구 양평로 21가길 19 213호

T. 02)3775-2545 F. 02)545-1593

SONY



4K/HDR 라이브 프로덕션



HDC-4800
4K 울트라 하이 프레임 레이트
카메라 시스템



HDC-4300
4K 시스템 카메라



XVS-8000
4K 울트라 프레임 비디오 스위처



HDCR-4000
실시간 HDR 컨버터



PWS-4500
라이브 서버 시스템



PVM-X550
4K OLED 모니터



BVM-X300
4K OLED 마스터 모니터

4K

Sony Korea Corp. Professional Solutions Division Company

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

대리점 서울 (주)지엠에스 : 02-2165-8777 (주)피에스엠 : 02-3275-1175 (주)포비디지털 : 02-3272-8084 부산 (주)아이엠비테크 : 051-257-7087 광주 (주)수창미디어 : 062-654-2500
(주)나라오픈 : 02-707-0707 (주)온앤오피미디어 : 02-851-1700

기술지원 : (국립중앙) 1588-7313 <http://pseng.sony.co.kr> A/S 콜센터 : (서울) 02-782-3560 (부산) 051-860-7537

<https://pro.sony>



F-Series NVMe Storage

방송 및 포스트 프로덕션, 영상 제작사들은
제한적인 예산으로
고품질 '몰입형 콘텐츠'를
제작해야 한다는 고민을
가지고 계실 겁니다.

퀀텀코리아는 오늘날 복잡한 환경에 맞춰
방송 및 포스트 프로덕션을 위한
가장 빠르고, 가장 쉽고,
가장 완벽하게 콘텐츠를 제작하고
관리, 공유할 수 있는
고성능 스토리지 플랫폼을 제공합니다.

Quantum
CREATE. INNOVATE. PROTECT. ON QUANTUM.

서울시 영등포구 여의대로 24 전국경제인연합회회관 20층 퀀텀코리아
02-560-7400 • korea_sales@quantum.com • www.quantum.com/kr

Leader
한국 공식 대리점

HDR

4K

25GiP

10GiP

ST2110

ST2022

NEW

IP

12GSDI

3GSDI

HDSDI

SDSDI

LV5600

SDI&IP 하이브리드 4K 파형 모니터



Features

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



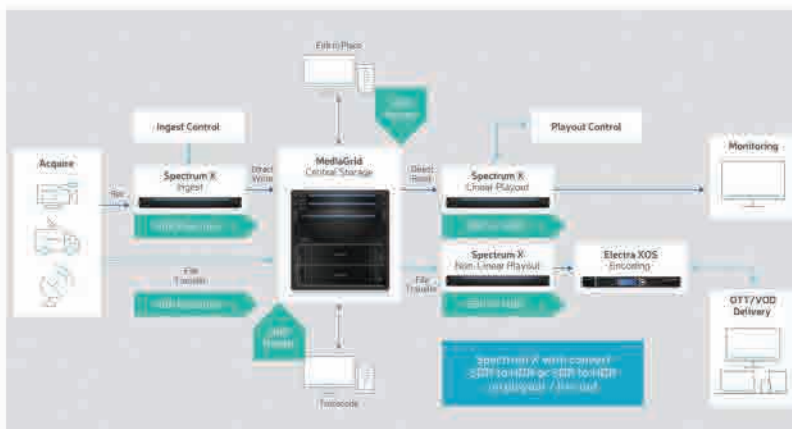
옵션 선택

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



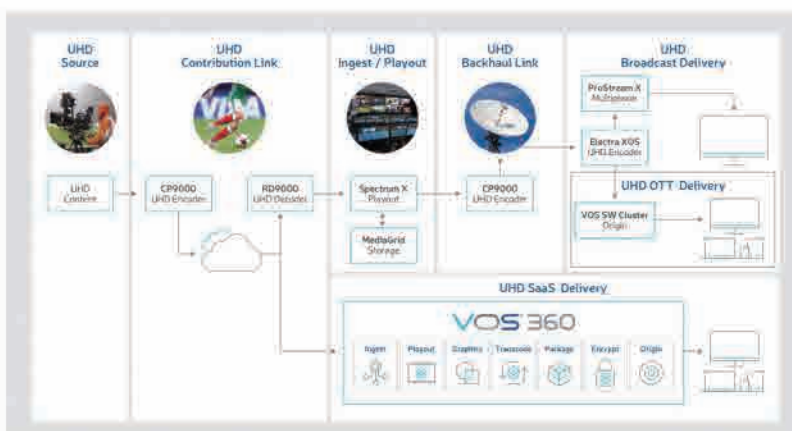
UHD 비디오 서버, UHD 전송망 인디코더, 클라우드, OTT등의 최신기술과
표준 솔루션을 가진 하모닉 제품군은 아이젠시스템즈에서 구성할 수 있습니다.

• UHD Production System



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

• UHD Workflow



UHD Contribution Headend

- UHD 전송 인코더 CP9000
- UHD 수신 디코더 RD9000

UHD SaaS Delivery

- UHD 클라우드 VOS360

UHD OTT Delivery

- UHD 클라우드 VOS SW Cluster

UHD Broadcast Delivery

- UHD MUX ProStream X
- UHD 인코더 Electra XOS



KOB A 2020



제30회 국제방송 · 음향 · 조명기기전
30th KOREA INTERNATIONAL BROADCAST
AUDIO & LIGHTING EQUIPMENT SHOW

2020.05.13-15
COEX, SEOUL

주 최 한국이앤엑스 · 한국방송기술인연합회

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

특별 후원 CBS · 아리랑국제방송 · tbs



Since 1991

방송, 음향, 조명산업을 아우르는
국내 유일의 종합 멀티미디어 전시회

출품안내

(부가세별도)

구 분	출 품 료	비 고
독립부스	3,200,000원	전시면적만 제공
조립부스	3,700,000원	조립부스공사비 포함

특별혜택

1. Koba 2019 출품업체 할인혜택

Koba 2019 출품업체는 부스당 100,000원 할인

2. 출품료 조기납입 할인혜택 (기한별 할인을 상이)

출품료 전액(관리비 제외)을 현금(부가세포함)으로 아래의 기한까지 납입시 할인 적용

· 3차 조기납입 : 2020년 1월 15일까지 납입시 부스당 200,000원 할인 혜택

혜택1, 혜택2
중복적용 가능

Koba전시회 200% 활용법



해외바이어
체재비 지원



해외바이어를 위한
서울시티투어 지원



주요 방송국 간
무료셔틀버스 운영

참가업체 모집중

한국이앤엑스

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

Website. www.kobashow.com

한국방송기술인연합회

Tel. 02-3219-5635 / Fax. 02-2647-6813 / E-mail. kobeta@naver.com

Website. www.kobeta.com



28,000

전시회 규모 (sqm)



900+

출품업체



45,000+

총 참관객

www.kobashow.com

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



IT'S ALL ABOUT ACHIEVING COMPLETE SCENE PHOTO-REALISM!



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



- Creative가 Creative를 위한 설계
- 즉시 액세스 할 수 있는 라이브 WYSIWYG 편집
- 최소 렌더링 Overhead
- 우수한 실시간 레이 트레이싱의 구현
- Live 방송중 VS/AR asset의 스위칭
- Single pass, non-destructive, compositing pipeline
- 제한없는 Datastream Integration
- UE4 기능을 모두 사용 가능
- Scene의 완벽한 Photo-Realism
- Scene의 복잡성 & Video Playback Performance

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

CANARE[®]
The Professionals' Choice

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



주요 납품실적

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

Partner & Index

광고 업체 목록

파나소닉코리아(주)

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

(주)산애크

오정선 02-711-4090 www.sanamtech.co.kr

(주)사운드솔루션

이 흥 02-2168-4500 www.ssc.com

(주)재인엠엔씨

김승연 02-761-1226 www.xein.co.kr

(주)디브이네스트

이광희 1544-5596 dvnest.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

(주)답스

김용석 042-935-9311 darbsinc.com

(주)제머나이소프트

강진욱 02-857-1101 www.gemiso.co.kr

태남디비아(주)

조혁래 02-2203-1012 www.taenamdivi.co.kr

소니코리아(주)

오쿠라 키쿠오 1588-0911 pro.sony

For-A 코리아

토노사키 게이코 02-2637-0761 www.for-a.co.kr

(주)진성디브이

류덕기 1644-2731 www.jinsungdv.com

(주)컴픽스

송기원 02-525-5900 www.compix.co.kr

(주)맑은기술

심연섭 · 강승표 02-2081-1394 www.malgn.com

(주)디지털캡

한승우 3477-2101 www.digicaps.com

(주)고일

조준영 02-2271-0030 www.koil.co.kr

(주)동양디지털

이강원 02-705-1332 www.idyd.com

(주)비주얼리서치

김창원 02-719-1246 www.vri.co.kr

퀀텀코리아

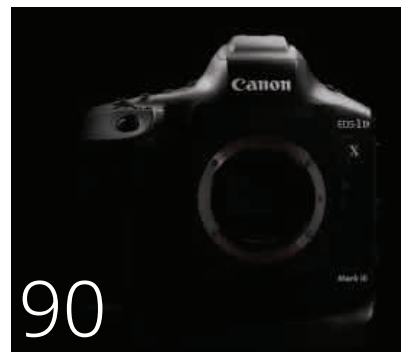
이강욱 02-560-7400 www.quantum.com/kr

한국카나레(주)

이기동 02-2668-2560 www.canare.co.kr

캐논코리아컨슈머이미징(주)

요시카미 쉐지 02-2191-8544 www.canon-ci.co.kr



FIELD ISSUE

- 34 **방송계 동향 News**
방송과기술 편집부
- 36 **방송통신위원회, 2020년도 업무계획 발표**
활력 있는 방송통신, 신뢰받는 미디어
- 38 **CES 2020를 다녀와서**
정원석 MBC 음향제작부 차장

TREND REPORT

- 48 **OTT 서비스의 생존 방식**
해외 신규 서비스 사례를 중심으로
한영주 EBS 뉴미디어프로젝트팀 연구위원

TECH & TREND

- 52 **MBC 창사특집 UHD 다큐멘터리 '휴머니털'**
인간과 동물, 그 공존의 여정
이진범 방송과기술 기자 / 자료 제공 : MBC
- 64 **코딩교육 열풍과 현주소 - 5**
김승욱 Rloha 대표
- 70 **AM 라디오방송 송신 고효율화 기술도입**
및 기대효과
이상운 남서울대학교 교수
- 79 **어바웃 IT 기술사 - 11**
IT기술사 과목별 소개 - 알고리즘
강자원 컴퓨터시스템응용기술사
KBS MNC(Media Network Center)팀



ENTERPRISE NEWS

- 86 비디오마트, UV510A NDI PTZ 카메라 출시
- 87 파나소닉, 4K 60p 핸드헬드 캠코더 AG-CX10 공개
- 90 캐논, 슈퍼 플래그십 카메라 'EOS-1D X Mark III' 발표
- 94 디브이네스트, NDI 실전 워크플로우 가이드
- 98 NewTek, TriCaster Mini 4K
- 104 최신 리치 미디어 워크플로우에 대처하기
- 리소스 집약적인 콘텐츠 제작 및 배급을 위한
스토리지 구축 사례 소개
유재근 퀀텀코리아 실장

BACK TO THE BASIC

- 110 Inside of Photography - 10
조명의 활용
강태욱 사진작가 / Studio Workroom K 운영
- 116 C군의 네버엔딩 스토리 - IP 방송제작 기술 12
조인준 KBS 미디어기술연구소 차장

BROAD SHARING

- 121 좋은 음악 듣는 일, 좋은 소리 내는 일을 합니다 :)
이용학 EBS 음향감독
- 126 건강을 위한 키워드 '면역력 높이기'
정경욱 프리랜서 작가

HUMANITIES

- 128 그림에게 말 걸기 - 2
정물화, 물건에 깃든 마음
남우주 그래픽 디자이너 / 무지크바움 실장
- 132 재즈를 듣다 - 2
괴물의 케이크워크
이기현 재즈 칼럼니스트
- 136 혁명에 관한 이야기 - 1
프로로그
김인겸 역사문화 칼럼니스트

EPILOGUE

- 140 편집후기



방문진, MBC 차기 사장 선임에 시민평가단 도입

최승호 사장 임기가 2월 23일 끝나는 가운데, 방송문화 진흥회(문화방송 대주주)는 차기 사장 선임 절차에 시민평가단을 도입하는 방안에 합의했다.

이사회가 서류/편집 등을 통해 3명을 뽑으면 시민평가단이 이 중 1명을 탈락시켜 2배수로 압축하고, 이사회에서 결선투표로 최종 후보를 선정한다. 새로운 사장은 공영방송에 대한 이해와 철학, 변화와 혁신을 추진할 수 있는 실천 의지와 경영 능력, 뉴미디어 환경에서의 발전 방안, 지역사회 및 지화사와의 전략적 발전 방안이라는 기준으로 선임될 예정이다.

YTN, '2020 보도 경쟁력 강화를 위한 사원과의 대화' 개최



보도국장 임명 동의 투표가 두 번 연속 부결된 YTN은 보도국장 선임 과정에서 빚어진 혼란의 원인을 진단하고 보도국의 경쟁력 강화 방안을 찾기 위해 지난 1월 9일 '보도 경쟁력 강화를 위한 사원과의 대화'를 마련했다.

'경직된 조직문화', '시청률 하락', '보도 방향', '경영 성과' 등 다양한 방면으로 끊임없이 문제 제기가 나왔지만 서로 간의 이해나 합의점 도출 없이 5시간 내내 평행선만 그려서 '소통 부재'를 재확인하는 자리였다.

tbs, 슬로건 '시민의 눈으로 한걸음 더' 결정



미디어재단 출범을 앞둔 tbs는 새로운 슬로건으로 시민공모전 통해 1위를 차지한 '시민의 눈으로 한걸음 더'로 결정

했다. 미디어재단 tbs 출범의 의미를 가장 잘 담아내 가장 높은 점수를 차지했다. tbs는 미디어 환경 변화에 보다 능동적으로 대처하고 독립성을 강화해 시민 참여형 지역 공영방송으로 거듭나기 위해 서울시 사업소에서 벗어나 미디어재단으로 전환 예정이다.

SBS '디지털콘텐츠 기술솔루션 T/F' 출범



지난 1월 13일, SBS에서는 디지털 뉴미디어 플랫폼 기술 부문의 신속한 대응을 위해 '디지털콘텐츠 기술솔루션 T/F'가 출범하였다. 제작부서마다 가지고 있는 뉴미디어 콘텐츠에 대

한 기술적 고민, 디지털 플랫폼 활용법에 대한 고민을 해소하기 위해 출범한 T/F는 SBS 기술연구소에서 야심 차게 개발한 온라인 콘텐츠 유통 플랫폼, OTT 채널 관리, 라이브 스트리밍 채널 편성 기능 등을 통해 제작부서의 디지털 채널 성장을 위해 노력할 것이라고 밝혔다. 한편 T/F팀은 출범 당일부터 유선 및 이메일을 통한 미팅 요청, 기술 지원 요청 등으로 사내에서 뜨거운 관심을 받았으며, 그만큼 제작진들의 기술적 고민에 대한 갈증을 느낄 수 있었다.

BBS, 관악산 송신소 UPS 교체 공사

BBS 불교방송은 관악산 송신소에 있는 UPS의 노후화로 지난 1월 20일부터 21일까지 2일간 UPS(50KVA 병렬) 신규 교체 공사를 실시하였다.



Wavve, 국내 미디어 산업 활성화를 위한 2020 서비스 경쟁 전략



토종 OTT, Wavve가 2020년 서비스 경쟁 전략을 발표했다. 출범식에서 2023년까지 유료 가입자 500만 명, 연매출 5,000억 규모의 서비스로 성장하겠다는 목표를 밝힌 Wavve는 2020년 목표 달성을 위해 본격적으로 가입자 확보를 위한 전략을 펼칠 예정이다.

먼저, 국내 방송콘텐츠 확보와 함께 오리지널 콘텐츠 제작 투자, 해외 시리즈 수급을 강화하여 콘텐츠 경쟁력을 확보할 계획이고, 또한, 콘텐츠 내용별, 타깃 이용자별로 보다 세밀하게 콘텐츠 마케팅을 강화한다. 메뉴 구조개선, 검색 기능 강화 등 UI, UX도 개선할 예정이다.

글로벌 직접 진출을 위한 발판 마련으로 K콘텐츠를 앞세워 더욱 해외 시장 공략을 진행하며, 해외 교민을 대상으로 서비스를 시작한다. 이를 통해 국내 콘텐츠 시장의 활성화 및 미디어 산업의 성장을 견인한다는 계획이다.

KT그룹, 2020년 신입사원 입문교육 실시



통신을 넘어 AI 전문기업으로 탈바꿈하고 있는 KT그룹의 2020년 새내기들이 미래인재 양성을 위해 지난 6일부터 이달 23일까지 3주간 진행하고 있는 '신입사원 입문교육' 커리큘럼 중 현장탐방의 한 곳으로 IPTV와 위성 방송 인프라가 구축된 목동 방송센터를 찾아 나섰다. KT그룹의 미래사업을 이해하고 Single KT로 거듭나기 위한 자긍심 및 로열티 함양을 위해 약 50여 명의 신입사원은 2개 조로 나뉘어 14일 오전과 오후에 걸쳐 미디어 부문의 한 축을 이루고 있는 IPTV와 스카이라이프의 핵심 방송시설을 견학하고 시스템 관련 질의응답 시간을 가졌다.

EBS '생방송 특!특! 보니하니', 방송 프로그램 재개



EBS는 '생방송 특!특! 보니하니'(이하 '보니하니') 프로그램의 공식 SNS를 통해 1월 20일 방송을 재개했다. EBS는 프로그램에 출연하는 유아·어린이·청소년을 보호하기 위해 다양한 보호 장치를 마련했다. EBS가 한국

언론학회와 공동 연구를 통해 전면 개정된 'EBS 제작가이드라인'은 유아·어린이 및 청소년의 출연에 관한 조항을 대폭 강화하여 출연자에 대한 신체적·정신적 인권 보호, 언어, 신체접촉, 제작 현장 등에서 문제가 발생하지 않도록 했다. 또 'EBS 제작 현장 매뉴얼'을 통해 제작 구성원들이 지켜야 할 구체적 규범을 명시하였고, 'EBS 어린이 청소년 프로그램 출연자 선정 공동 심사 위원회' 운영을 통해 배려심·도덕성 등을 갖춘 성인 출연자를 선정한다.

방송통신위원회, 2020 방송통신위원회 방송대상 시상 계획 확정



방송인의 창작의욕을 고취하고 방송프로그램의 질적 향상을 도모하기 위해 방송통신위원회가 매년 개최

하는 '방송통신위원회 방송대상'이 올해 5월 11일에 개최된다. 2020 방송통신위원회 방송대상에 응모 또는 추천하고자 하는 방송사 등은 20.1.7~2.4까지 출품서 등의 자료를 방송통신위원회에 제출해야 하며, 기타 자세한 사항은 방송통신위원회 홈페이지에 게시된 응모 요강(붙임)을 통해 확인할 수 있다. 시상은 프로그램 분야와 특별상 분야로 나뉘어 진행되며, 대상에는 시상금 2천만 원이 수여된다.

아리랑 기술인협회 대의원회의 개최



신년을 맞아 아리랑 기술인협회 대의원회의가 지난 1월 22일 개최되었다. 이날 회의에서

는 19년 활동내역 및 결산 보고와 올해 사업 계획에 대한 보고 사항이 있었다. 그리고 지난 12월에 입사한 신입협회원 소개와 축하의 시간을 보냈다.

방송통신위원회, 2020년도 업무계획 발표

활력 있는 방송통신, 신뢰받는 미디어

방송통신위원회(이하 방통위)가 지난 1월 16일 2020년도 주요업무 추진계획을 발표했다. 방통위는 미디어 간 경쟁이 치열해지고, 산업 환경이 급격히 변화하는 현실을 반영하며, 미디어의 공적 가치를 높이고 신뢰성을 향상시키기 위한 여건을 고려하여 ‘활력 있는 방송통신, 신뢰받는 미디어’를 비전으로 설정하고, 3개 목표와 9개 과제를 중점적으로 추진한다는 계획이다.

활력 있는 방송통신 생태계 구축

방통위는 미디어 융합환경에 부합하지 않는 낡은 규제를 혁신하고, 미래 지향적 제도를 정립하는 한편, 글로벌 미디어 경쟁력의 핵심인 콘텐츠 경쟁력 제고와 공정경쟁 환경 조성으로 방송통신 분야 상생 도약 기반을 마련한다.

매체 간 규제형평성을 제고할 수 있도록 중간광고, 가상광고, 간전광고 등 지상파와 유료방송 간 차별적 광고규제를 해소하고, 방송통신 융합환경에 대응하여 ‘동일 서비스, 동일 규제’ 원칙에 따라 새로운 규제체계를 마련한다.

기술발전으로 신규 도입되는 서비스 추진 활성화를 위해 규제원칙을 제시하고, 진입규제를 완화하며, 세계 최초로 도입했던 지상파 UHD 서비스의 활성화를 위해 방송사 경영상황과 해외현황, 환경

변화를 정책에 반영하여 올 7월 UHD 방송활성화 특별위원회를 운영, 콘텐츠 제작 활성화 방안과 의무편성비율의 현실화, 유료방송 플랫폼으로의 재송신 등을 검토한다.

또한, 방송콘텐츠 제작역량 강화를 위해 제작 지원과 콘텐츠 유통 활성화를 위한 제도적 기반 마련, 국제 컨퍼런스 개최 등의 지원을 추진한다. 올 3월 말 프랑스 칸느에서 개최되는 방송콘텐츠 마켓인 MIPTV에서도 한류 콘텐츠를 홍보하고, 전파하는데 만전을 기할 예정이다.

국내외 규제형평성을 제고하기 위해 해외 사업자에게 국내 사업자와 동등하게 조사하고, 점검하며 불공정한 서비스 행위 규제 및 외주 제작 시장의 공정 환경 조성으로 균등한 미디어 생태계와 상생협력 모델을 정착시킨다.

신뢰받는 방송환경 조성

다매체·다채널 시대에 정보의 양은 급증했으나 미디어의 신뢰성에 대한 논란이 지속되고 있는 상황에서 방송의 공적책임 강화와 국민 참여 확대를 통해 방송의 신뢰도 제고에 힘쓸 예정이다.

엄격한 방송사 재허가 심사를 추진하며, 정확한 방송 보도와 법령준수를 유도하여 건전한 방송문화

확립을 위해 관련 시상과 교육도 진행한다. 콘텐츠의 지역성과 다양성을 위해 지역미디어의 기능을 강화하며, 방송 중사 취약계층의 권익 보호를 위한 제도를 개선하고, 점검을 실시할 예정이다. 공영방송 임원 선임에 국민 참여를 보장하고, 방송사 재허가, 공익광고 제작 시 국민의 의견과 관심사를 적극 반영한다.

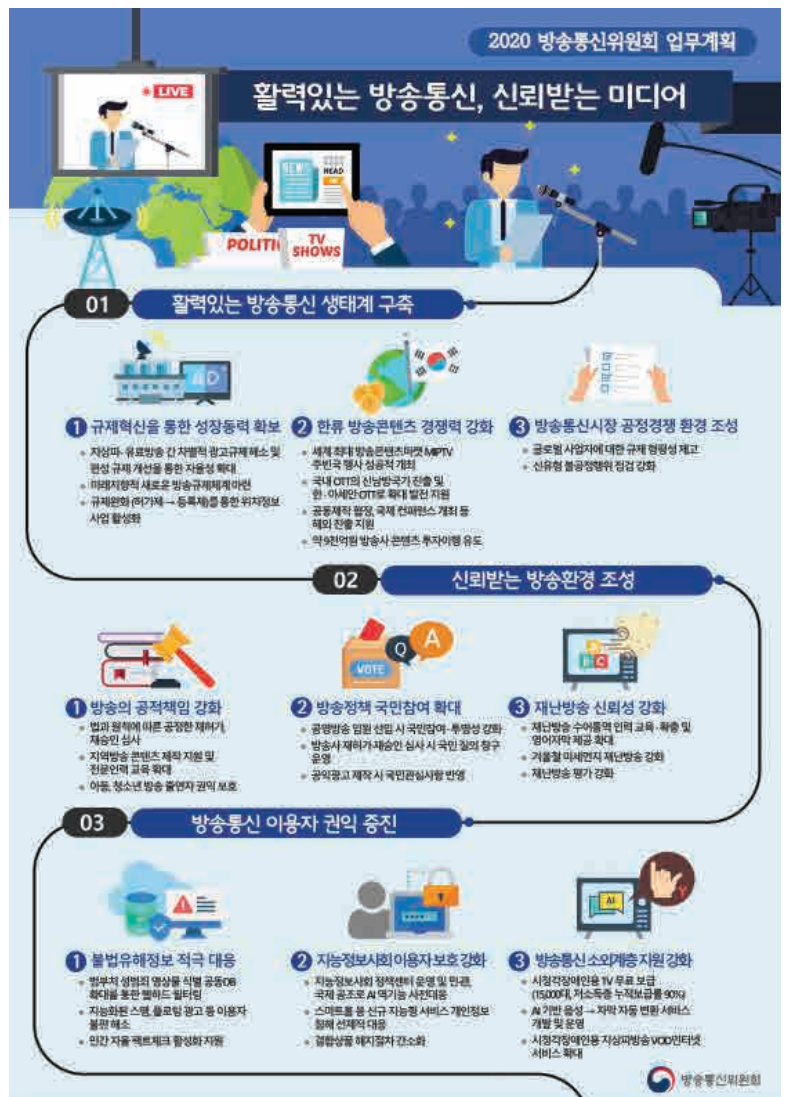
또한, 재난방송도 개선한다. 실질적인 안전정보 제공과 재난 취약계층 배려, 주관 방송사인 KBS의 역할을 강화하여 지리정보를 활용한 재난상황 그래픽 기술 개발을 추진하며, KBS의 재난 CCTV 영상을 타 방송사와 공유할 수 있도록 조치한다. 점차 우리 생활에서 그 피해가 커지고 있는 미세먼지와 관련하여 정보 제공과 국민 경각심을 제고하고, 정확하고 신속한 재난방송을 위해 점검과 책임을 다할 예정이다.

방송통신 이용자 권익 증진

AI 활성화 등 지능정보사회 고도화에 따른 신유형 이용자 권익 침해를 방지하고 디지털 격차도 해소하기 위한 종합적이고 체계적인 방송통신 이용자 권익 증진 정책을 추진한다.

불법유해정보 유통을 근절하여 청정 인터넷 환경 구현을 위해 관련 부처와 협력하며 허위조작정보의 확산을 방지할 민간 자율의 팩트체크 활성화를 지원한다. 팩트체크 기술 및 시스템을 마련하고, 교육 프로그램을 개발하며, 관련 공모전 개최도 계획하고 있다.

또한, 지능정보사회 정책센터를 운영해 이용자 보호체계를 마련하고, 민관 협의체를 구축하며, 통신 서비스 이용자 불편사항 개선 및 신산업 분야 개인정보 침해 이슈에도 선제적으로 대응할 방안을 마련한다. 시청자의 관점과 권리를 적극 반영하는 능동적 시청자 참여 모델을 만들어 시청자 주권을 강화하며, 방송통신 미디어의 접근권을 보장해 국민의 참여기회를 높이고, 시청자미디어센터 구축을 추진하여 미디어 복지에도 힘을 예정이다. 장애인의 방송이용을 활발히 할 수 있도록 환경 조성 and AI 기술을 활용하여 인터넷 기반 서비스에 대한 접근권 역시 제고한다.



방통위 2020 업무계획 인포그래픽 / 출처 : 방송통신위원회

CES 2020를 다녀와서

글. 정원석 MBC 음향제작부 차장



CES(Customer Electronics Show)는 1995년부터 매년 미국 라스베이거스에서 열리는 소비자 가전 전시회로 올해는 1월 7일부터 10일(현지 시간)까지 열렸다.

독일 IFA, 스페인 MWC와 함께 세계 3대 IT 기술 관련 행사로 올해는 <5G and Internet of Things(IOT)> <Advertising, Entertainment & Contents> <Automotive> <Blockchain> <Health & Wellness> <Home & Family> <Immersive Entertainment> <Product Design & Manufacturing> <Robotics & Machine Intelligence> <Sports> <Startups> 총 11가지 Topic으로 전시가 되었다. 전 세계 4,500여 개 기업이 참가하고 160여 개국에서 17만 5,000명(CES 2019 집계기준) 이상이 찾을 정도로 규모가 엄청났다. 전시회장을 다니며 주목받았던 전시 내용 위주로 CES 2020을 소개할까 한다.

차세대 교통수단과 모빌리티

사람들이 북적대는 현대자동차 전시장을 들어갔다. 자동차가 전시되어 있으리라 예상했지만 Uber가 적혀있는 비행기(Flying car)가 중앙에 전시되어 있었다. 현대자동차는 '미래도시'를 주제로 UAM(도심 항공 모빌리티), PBV(목적기반 모빌리티), HUB(모빌리티 환승 거점)를 선보였다. 전시관 중심에는 개인용 비행체 콘셉트 'S-A1'이 자리 잡고 있어 완성차업체의 변화를 그대로 보여주었다. 현대는 개인용 비행체를 포함한 도심 항공 모빌리티를 2028년께 상용화하겠다고 밝혔다.



현대 전시장 입구



개인용 비행체 콘셉트 S-A1

미국의 헬리콥터 제조사인 Bell은 플라잉카 넥서스와 구체적인 운용 플랫폼을 공개했다. 우버의 Ride-Sharing Platform처럼 앱으로 행선지와 탑승자 수를 선택해 에어택시를 부르는 개념이다. 실제 전시관 안에 에어택시가 빌딩을 오가는 모습을 드론으로 구현해 눈길을 끌었다.



Nexus 4E



플라잉카 운영 플랫폼 시연

소니의 자동차 부문 진출은 CES 2020의 대표 서프라이즈였다. 소니는 배터리 기반 자율주행 콘셉트 카 '비전-S'를 공개했다. 이미지 센싱 분야의 강점을 살려 자율주행의 안정성과 신뢰성을 향상하고, 인공지능, 통신 및 엔터테인먼트 사업 역량과 기술을 더해 새로운 모빌리티 경험을 선사하겠다는 전략이다.



소니 전시장



콘셉트 카 '비전-S'

차세대 교통수단은 Uber를 필두로 급성장하고 있으며 자율주행차, 전기차, 센서, 하드웨어/소프트웨어, 배터리, 차량 간 연결 등의 기반 기술 발전으로 가속화되고 있다.



베일에 감춰진 벤츠 콘셉트카 아바타1



벤츠 콘셉트카



자율주행차 센서



Intel
센서2



닛산 전기차



아우디 전기차



콘셉트 카



콘셉트 카2



AISIN i-mobility



HONDA 차량 경량화



미래형 공유차들

TV : 롤러블 및 마이크로 TV로 프리미엄 경쟁

CES 2020 TV의 특징은 프리미엄 영역에서 다양한 기술 및 고화질(8K) 추구로 경쟁 심화, LG전자와 LG디스플레이 중심으로 롤러블 TV(OLED) 시장 확대, 중국 TV 업체의 UHD 가격경쟁력 확대 및 저가 공세로 글로벌 점유율 증가를 들 수 있다.

글로벌 TV 시장 점유율 1위 삼성전자는 8K TV 라인업(QLED) 확대 속에 88인치, 150인치 더 월인 마이크로 TV를 공개했다. 삼성전자는 2019년 마이크로 TV(더 월)를 출시한 이후에 듀얼 LED 기술을 보완하여 화질 개선, 2020년 본격적인 양산 모델(더 월, 마이크로 LED TV)로 전환하게 된다. CES 2020에 삼성전자는 150인치와 292인치의 마이크로 LED TV를 전시해 관람객의 눈길을 끌었다.



QLED 8K TV



LG 올레드 아트랙터



LG전자 전시장 입구는 사진 찍는 많은 사람으로 인해 진입이 어려울 정도였다. 초대형 올레드 조형물 LG 올레드 아트랙터 때문이었는데, LG 올레드 아트랙터는 올레드 사이니지 200여 장을 이어 붙여 관람객들을 환영하는 의미를 담은 새로운 물결을 연출했고 스케일은 압도적이었다.

입구를 지나 안으로 들어오니 또다시 사람들이 걸음을 멈추고 사진을 찍고 있었다. 롤업, 롤다운 OLED TV 때문이었다. 음악에 맞춰 여러 대의 TV가 업다운을 하며 화면을 만들고 있었다. LG전자는 2019년 공개한 롤러블 TV에 이어서 다양한 형태의 롤러블 TV 공개로 기술적인 우위를 선점, 초고가 영역에서 양산 모델로 전환할 전망이라고 한다.



LG 롤러블 TV

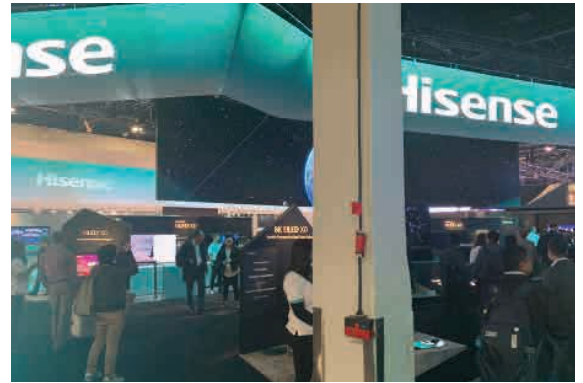


롤러블 TV

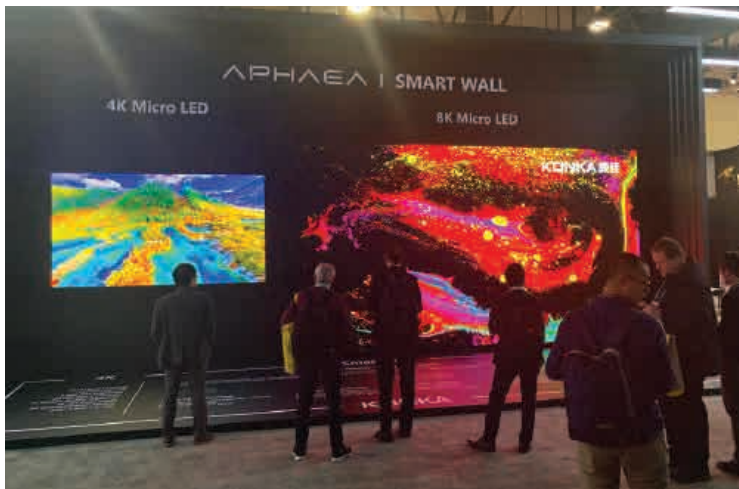
중국업체는 OLED 패널 수급의 한계, LCD 패널의 공급증가 및 주도권 확보 시기에서 프리미엄 영역보다 점유율 증가가 가능한 LCD TV(프리미엄 UHD 포함)에 주력, 판매 확대에 중점을 둘 전망이라고 한다. 동시에 LED 칩 및 패키징 측면에서 생산능력, 기술우위를 바탕으로 마이크로 TV 시장 개화에 관심을 두고 있다. 삼성전자는 마이크로 LED TV 시장 개화를 주도하였으나 LED 칩은 중국업체에 의존하고 있다. 서울반도체가 마이크로 패키징을 공개한 점도 LED 산업이 빠르게 TV 영역으로 포트폴리오가 이동할 것으로 보인다. 중국의 TCL은 미니 LED 8K TV를 공개하는 등 프리미엄 TV 변화에도 준비하고 있다.



TCL 전시장



Hisense 전시장



KONKA 전시장



5G를 지원하는 KONKA의 8K TV 모듈

디스플레이의 종착역은 플렉서블, 스마트폰은 폴더블폰으로

플렉서블한 디스플레이를 이용한 제품들도 많이 보였다. 택시, 배달용 오토바이에 얇은 광고용 디스플레이를 장착해 광고주가 원하는 지점의 반경 300m 안에 들면 광고가 나가도록 하는 제품이었다. GPS를 이용하고 광고사진은 클라우드에 저장하는 방식이었다.



ROYOLE이라는 회사 제품으로 플렉서블하고 얇은 디스플레이를 이용해 옷, 가방, 지갑 등에 디스플레이 화면을 넣은 제품이다.

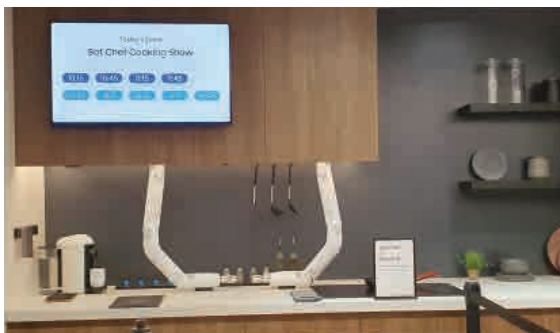


스마트폰 전시장도 각종 폴더블폰이 전시되어 있었다.



가전 : AI 및 로봇 활용으로 스마트홈 구현

‘인공지능을 우리의 일상으로(AI in Everyday Life)’라는 슬로건에 맞게 가전에서 AI와 로봇의 활용이 눈에 띄었다. 삼성전자와 LG전자의 가전 부문은 AI의 현실 적용 확대, 일부 로봇의 시연으로 가사 노동력 대체, 새로운 개념의 가전제품 공개로 우리의 생활이 이전대비 편리해진 방향을 제시해 주었다. 가전은 IoT 환경에서 AI, 다른 제품과 모빌리티 기능 추가로 프리미엄 제품으로의 전환을 가속화할 것이다.



LG전자 클로이



CES 2020에 삼성전자와 LG전자의 가전 부문은 개인비서(AI)의 음성인식이 이전대비 높아진 동시에 스마트홈에서 다른 기기 간의 연결, 제어 기능이 향상되어 소비자는 가정의 모든 제품을 음성으로 제어, 수행이 가능한 동시



에 외부에서 원격 명령 또한 자유롭게 진행하기도 한다. 소비자는 버튼 입력보다 단순히 음성 명령만으로 개인비서가 기기의 전원을 ON/OFF, 냉장고 안의 재고 물량을 파악하여 추가로 온라인 구매 실시, 외부에서 온 메일 및 동영상 메시지를 체크하여 소비자에게 전달까지 할 것이다. AI는 스마트홈의 주체가 될 것이다. 주방 안에서 채소를 직접 재배해 먹는 제품이나 씨앗이나 모종을 자동으로 관리해 재배해주는 제품도 인상적이었다.

웨어러블 로봇

‘600만 불의 사나이’ 델타항공의 웨어러블 로봇, 물류작업자의 업무 효율을 증진하는 산업용 웨어러블 로봇 ‘가디언XO’는 사람들의 이목을 끌기에 충분했다. 델타항공이 공개한 가디언XO는 23kg짜리 무거운 여행 가방을 하늘 높이 치켜들 수 있는 작업자의 힘을 보태는 도우미 장치다. 가디언XO는 작업자의 힘을 최대 20배까지 증폭할 수 있다. 약 60kg의 타이어도 거뜬히 들 수 있다고 한다. 최대 적재하중은 약 90kg이다. 한번 완충해 최대 8시간



작동된다. 델타항공은 올해 1분기 실제 물류 업무에 이 웨어러블 로봇을 시범적으로 도입할 예정이다. 중장비 같은 무거운 화물을 비행기에 적재하는 작업에 가디언XO를 착용한 작업자가 투입된다.

혼다에서도 작업라인의 능률향상을 위해 Xcelerator라는 장비가 전시돼 있었다. 착용자는 앉아서 하는 작업 시 편히 할 수 있다며 자세를 취해줬다.

VR, AR 전시존

5G 상용화로 VR(가상현실), AR(증강현실)에 대한 관심이 증가해 CES 2020에서도 별도 전시 공간이 마련된 가운데 CJ 4DX 전시 부스에 관람객이 대거 몰렸다. 4DX 부스는 간단한 기술 소개와 함께 관람객을 위한 체험 상용관으로 구성됐다.

CJ 4DX 전시관엔 개막 직후부터 관람객들이 대거 몰리며 체험관 대기자가 줄을 이었다. 국내외 기업 관계자들을 비롯해 일반 관람객은 CJ 4DX 기술에 상당한 관심을 드러냈다. 체험관 관람을 위해 평균 30분 이상 소요됐다.



VR의 가장 큰 단점인 사용하기 불편한 점을 개선한 헤드셋도 선보였다. 얼굴 반 이상 가리는 무거운 헤드셋을 써야 했고 연결할 선도 많아서 설치해 둔 기기를 옮기는 일도 다반사였다. PC 등에 연결하지 않아도 되는 일체형 기기를 쓴다고 해도 성능이 부족해 즐길 수 있는 콘텐츠가 많지 않았다. 이런 문제점들을 보완한 VR 기기들도 공개됐다.



이런 기사를 보았다. 2030년 직장인 A씨. 집에서 손 하나 까딱하지 않고 모든 집안일이 가능하다. 인공지능(AI)이 결합한 로봇과 사물인터넷(IoT) 기기들이 명령어 하나로 청소나 빨래 등을 해준다. 스마트홈에 내장된 AI가 집안 상태를 수시로 확인하며 스스로 환기나 청소를 해준다. 기계학습(머신러닝)을 통해 똑똑해진 AI는 새로 이사간



집이라도 점점 더 집안일을 해결해준다. 출퇴근길도 걱정 없다. 최첨단 지도 측정 기술이 적용된 자율주행 능력을 갖춘 자동차가 알아서 목적지까지 데려다준다. 여기에 커넥티드카 기능까지 더해져 회사에서 하던 일이나 집에서 즐기던 엔터테인먼트 프로그램을 차 안에서 그대로 이용할 수 있다. 도로가 막혀도 문제없다. 대중화된 에어택시를 지상 택시처럼 손쉽게 이용할 수 있다. 기사에 나온 이런 생활이 현실이 될 날이 머지않은 것 같다.

이번 CES 2020을 통해 미래를 경험해 볼 수 있었고, 그 미래가 곧 현실이 될 것을 확신할 수 있었다. 🌐



OTT

OTT 서비스의 생존 방식 해외 신규 서비스 사례를 중심으로

글. 한영주 EBS 뉴미디어프로젝트팀 연구위원

진정 OTT 시대이다. OTT 시장에서 독보적 존재로 추앙받던 넷플릭스와 유튜브에 신규 서비스들이 출사표를 던지고 있다. 2020년은 그야말로 OTT 생존 경쟁이 될 것이다. 변화하는 미디어 환경 속에서 OTT는 빠르게 적응하고 대응하며 순식간에 주류 미디어로 성장할 수 있었다. 올해 OTT 시장은 신규 서비스들이 합세하며 크고 작은 파란이 예상된다. 해외에서는 미디어 인수합병이 활발히 진행되며 일찍이 OTT 변혁기를 맞이했다. 모든 장르가 포함된 종합 유형의 서비스부터 특정 장르나 취향에 집중한 세분된 서비스까지 종류도 다양하다. 최근 OTT 경쟁이 심화하며 새롭게 출시된 해외 서비스들을 통해 특성을 살펴보고자 한다.

종합 유형의 서비스

디즈니+ (Disney+)

디즈니는 2017년 6월 21세기 폭스를 713억 달러에 인수했다. 이후 2019년 5월에는 대부분의 홀루 지분을 확보하며, 같은 해 11월 12일 ‘디즈니+(Disney+)’를 서비스했다. 디즈니+는 현재 약 7,500개의 TV 에피소드와 오리지널 콘텐츠가 포함된 500개 이상의 영화를 제공한다. 디즈니+가 보유한 영화 라이브러리는

아직은 넷플릭스나 아마존 프라임 비디오에 비해 상대적으로 적은 수준이다. 그러나 디즈니 클래식, 픽사 애니메이션, 스타워즈 영화, 마블 시리즈 등 인지도 높은 콘텐츠가 많이 있다. 디즈니+가 출시되던 첫날에 1,000만 명의 가입자를 확보할 수 있었던 것도 바로 콘텐츠 때문이었다.

디즈니+가 소유한 대부분의 콘텐츠는 4K 스트리밍과 오프라인 다운로드, 개인 맞춤형 권장 서비스를 제공한다. 디즈니 라이브러리는 경쟁사에 비해 고품질 스트리밍 서비스를 지향한다. 디즈니는 21세기 폭스를 인수해서 라이브러리를 추가했지만, 아직 디즈니+에서 스트리밍 서비스가 제공되지 않는다. 디즈니+의 구독비용은 월간 6.99달러, 연간 69.99달러로 유사 서비스 넷플릭스에 비해 저렴한 편이다. 또한, 디즈니는 디즈니+, ESPN+, 홀루(광고 포함 플랜) 등 자사의 3가지 스트리밍 서비스를 월 12.99달러의 번들 상품으로 출시했다. 디즈니+에서 충족할 수 없는 스포츠와 TV 프로그램을 함께 볼 수 있도록 구성한 것이다. 버라이즌(Verizon) 고객들은 디즈니+를 무료로 연동받을 수 있다.

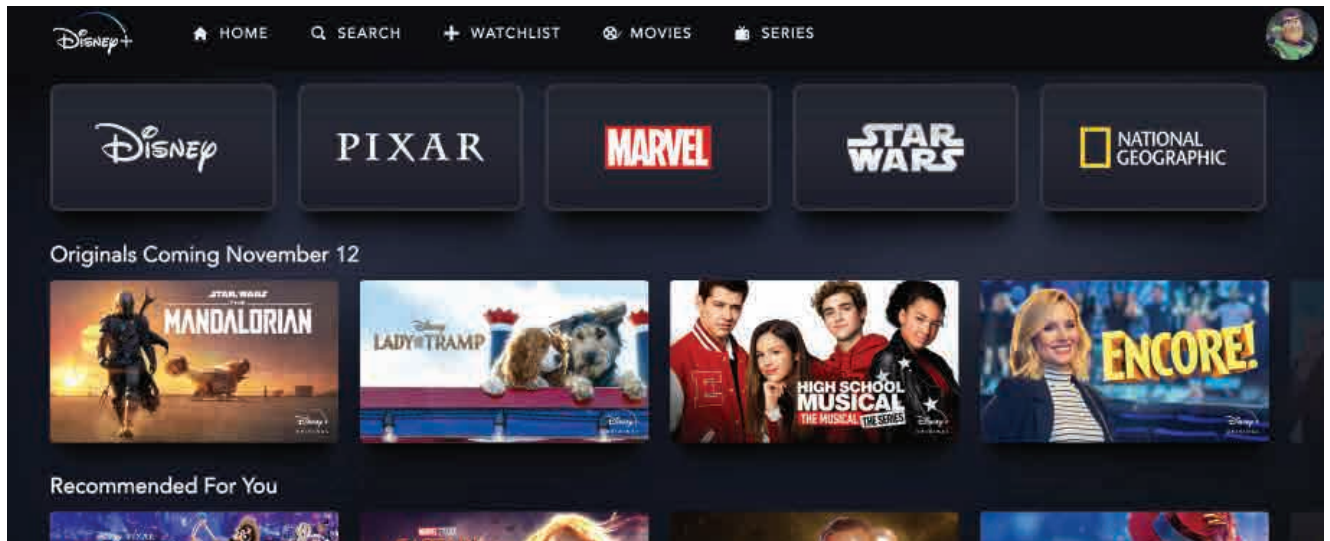


그림 1. 디즈니 스트리밍 서비스 '디즈니+' / 출처 : PCMag Digital

애플 TV+ (Apple TV+)

애플은 지난해 11월 1일 애플 TV+를 출시했다. 애플이 아이폰으로 형성한 자사만의 견고한 생태계와 사용자 만족은 애플 TV+에 대한 막대한 기대로 이어졌다. 그러나 막상 애플 TV+는 아직 라이브러리 수가 적고, 애플의 오리지널 콘텐츠만 시청이 가능해서 스트리밍 서비스로 아직 부족한 상태였다. 반면 애플 TV+는 기술적 측면에서 뛰어난 스트리밍 기능을 자랑한다. 애플 TV+는 광고를 포함하지 않고, iOS의 가입자들은 콘텐츠를 오프라인에서도 다운로드받아 시청할 수 있으며, 디즈니+처럼 콘텐츠 대부분이 4K 해상도를 지원하며, 오디오 해설과 돌비 애트모스(Dolby Atmos)와 비전(Vision) 표준을 제공해서 콘텐츠를 더욱 풍부하게 즐길 수 있도록 지원한다. 애플 TV+의 가격은 월 4.99달러로 매우 저렴하며 광고를 포함하지 않는다. 7일 동안 무료체험이 제공되지만 콘텐츠를 이용하려면 결제를 진행해야 한다. 애플 기기 신규 구매자는 1년간 애플 TV+를 무료로 이용할 수 있다.

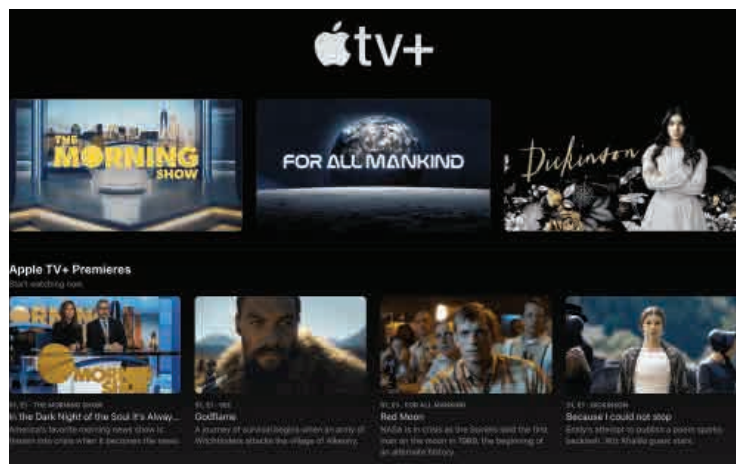
세분된 유형의 서비스

fuboTV

fuboTV는 다양한 라이브 스포츠와 주문형 엔터테인먼트 콘텐츠를 보유한 서비스이다. 이 서비스는 스포츠에 강점을 지녔는데, 지역, 국가, 국제 수준의 주요 경기가 포함된 90개 이상의 스포츠 채널을 즐길 수가

있다. fuboTV는 기술적으로 안정적인 스트리밍 서비스로 일부 4K 콘텐츠를 제공하고 뛰어난 DVR 기능과 Lookback 기능을 지원한다. 이 기능은 처음 방영된 후 최대 72시간 동안 놓친 항목을 다시 볼 수 있는 기능이다. fuboTV는 최근에 시청자가 언제 어디서나 방송을 볼 수 있게 해주는 Startover를 도입한 반면, fuboTV는 월 59.99달러로 경쟁사에 비해 비싼 편이고, 대부분의 라이브 스트림이 720p로 제한되는 단점이 있다. 또한, fuboTV의 수많은 스포츠 라인업 중에서 ESPN 채널이 빠져있는 것이 아쉽다. fuboTV는 스포츠 라인업을 보완하기 위해 최근 몇 달 동안 터너 네트워크(Turner Network), 비아콤(Viacom), 디스커버리(Discovery)의 채널을 추가해서 엔터테인먼트

그림 2. 애플 스트리밍 서비스 '애플 TV+' / 출처 : PCMag Digital



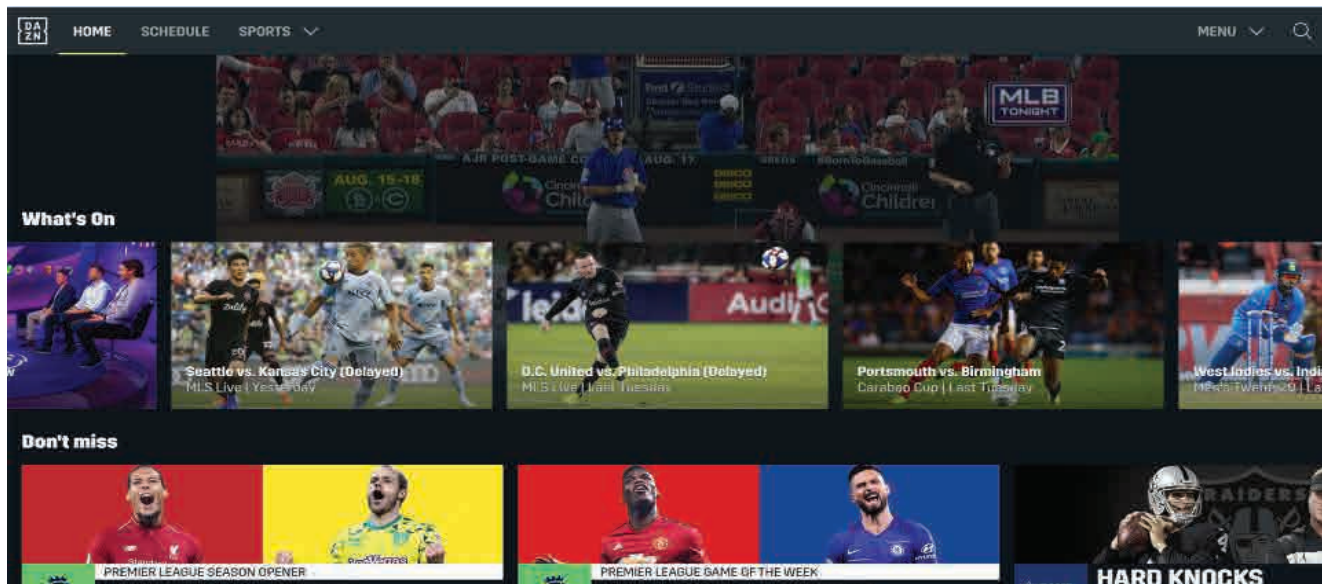


그림 3. 스포츠 스트리밍 서비스 '다잔' / 출처 : PCMag Digital

와 뉴스 프로그램을 컬렉션 번들로 묶고 있다.

다잔 (Dazn)

다잔은 복싱이나 MMA 이벤트에 중점을 둔 스트리밍 서비스이다. 스포츠 스트리밍 서비스에서 대부분이 인기 종목을 제공하지만, 다잔은 틈새 종목을 다룬다는 점이 이색적이다. 다잔의 스트리밍 성능은 좋은 편으로, 스트리밍 경기가 방송되는 즉시 주문형 비디오로 제공된다. 월간 구독료는 19.99달러, 연간 99달러이고, 동시에 두 가지 디바이스에서 스트리밍이 가능하다. 다잔은 무료 체험기간을 제공하지 않는다. 권투나 MMA 이벤트 방송이 있을 때 가입자가 일시적으로 물리는 것을 방지하려는 것으로 보인다. 또한 크리켓, 다트, 일본 축구와 같은 다른 스포츠의 라이브뿐만 아니라 일부 스포츠 중심의 오리지널 쇼도 제공한다.

셔더 (Shudder)

셔더는 공포 장르의 영화나 TV 프로그램을 스트리밍 서비스한다. 월 4.75달러의 저렴한 구독비용으로 광고는 포함하지 않는다. 공포 장르에 국한된 서비스이기 때문에 셔더의 평가는 평소에 공포물을 좋아하는지 여부와 서비스에서 제공하는 콘텐츠 선호 정도에 따라 달라질 수 있다. 그러나 이 서비스는 딱히 주목할 만한 콘텐츠를 찾아볼 수가 없고, 기술적인 수준도 다른 서비스에 비해 높지 않은 편이다. 콘텐츠는 오프

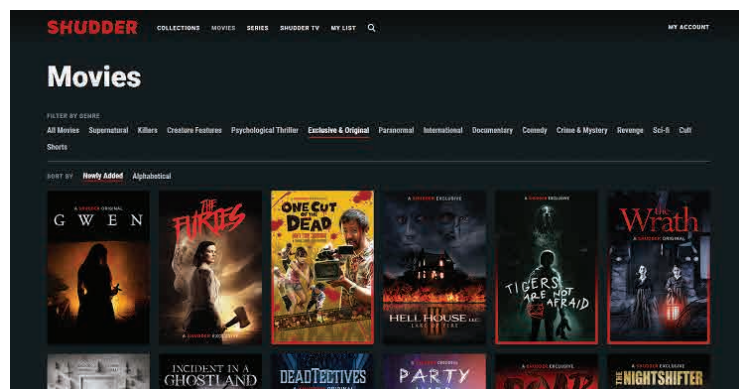


그림 4. 공포 테마 스트리밍 서비스 '셔더' / 출처 : PCMag Digital

라인에서 다운로드할 수 없고, 해상도에서 일부 4K가 지원되지만 오래된 콘텐츠는 저해상도(480p)로 제한되는 단점이 있다.

OTT 서비스 생존과 경쟁

OTT 1세대는 인터넷을 이용해서 다양한 디바이스 미디어 콘텐츠를 서비스할 수 있는 보조적 수단으로 활용되었다. 주로 개봉한 영화나 지시간 TV 프로그램이 다시 서비스되는 형태였다. 그 후 2세대는 IT 기술로 무장한 글로벌 테크(tech) 기업들이 데이터 기반의 분석을 이점으로 점차 기술 위에 엔터테인먼트 역량을 강화해갔다. 가격 정책과 스트리밍 서비스는 새로운 시청 패턴을 형성하며 OTT 서비스로 이용자를 끌어들이기 충분했다. 특히 넷플릭스는 매력적인 가

격과 오리지널 콘텐츠를 좋아하는 사람들을 중심으로 새로운 미디어 코드를 발생시켰다. 넷플릭스의 유명 오리지널 콘텐츠는 별다른 홍보 효과 없이 다시 구독하게 만드는 동인 요소가 되기도 했다. 보완적 존재였던 OTT 서비스는 필수적 존재라고 인식이 변화되면서 일상 속에서 이용이 증가하기 시작했다. 대형 글로벌 OTT로 유입되는 이용자가 늘어날수록 기존 미디어의 위기감은 한껏 고조되었다.

이제 OTT는 기업의 내/외부적인 합종연횡을 통해 몸집을 키우고 시장 점유율을 확장하는데 주력하고 있다. 그 전면에는 각 OTT 서비스마다 희소적인 오리지널 콘텐츠와 원활한 스트리밍 환경을 제공하며 품질 경쟁을 시도하려 한다. 글로벌 OTT에 대한 태도도 처음과 달라졌다. 국내 실정에 맞는 전략적 파트너로 협업을 추진하거나 신규 OTT 서비스로 대항하는 차선책을 강구한다.

신규 OTT 열풍은 해외 시장뿐만 아니라 국내 시장도 상황은 마찬가지다. 지난해 초 SKT 옥수수와 지상파 OTT 폭의 MOU 체결을 시작으로 9월 18일에 WAVVE(웨이브)의 공식적인 서비스를 시작했다. 11월에는 KT가 시즌(seezn)이라는 OTT 서비스를 출범시켰으며 지상파, 종편, CJ 계열 콘텐츠를 서비스하고 있다. CJ ENM과 JTBC는 티빙 기반의 연합 OTT를 준비하고 있다.

한편, 넷플릭스는 '킹덤'의 성공에 힘입어 K-콘텐츠 확보에 주력하고 있다. CJ ENM의 자회사 스튜디오드래곤과 협업하여 3년간 21편의 콘텐츠를 제작하기로 했다. OTT 성공 여부는 라이브러리 서비스에 달려있기 때문에 많은 서비스가 자사만의 오리지널 콘텐츠 제작에 주력한다. 오리지널 콘텐츠는 방송 콘텐츠나 영화의 재판매보다 더 많은 경쟁이 필요하다. 그러나 강력한 오리지널 콘텐츠는 이용자를 서비스로 끌어들이고 머물게 하는데 효과적인 역할을 한다.

또한, 생방송으로 즐겼던 케이블의 라이브 TV가 OTT 안으로 들어와서 더 실용적이고 매력적인 서비스로 구성되고 있다. 이런 현상은 미국 내 케이블 시청의 지속적인 감소세로 OTT 서비스를 대안 방안으

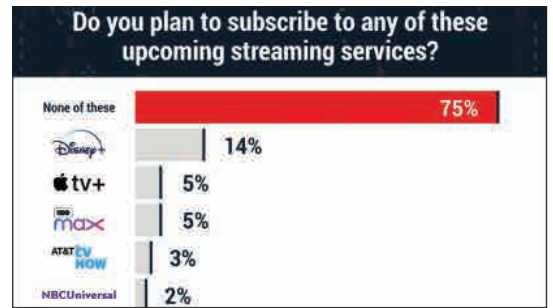


그림 5. 스트리밍 이용자 신규 서비스 구독 계획 (N=1,001)
/ 출처 : PCMag Digital

로 적극 활용하기 시작한 것으로 보인다. FuboTV, 훌루, Sling TV, YouTube TV와 같은 라이브 TV 서비스는 뛰어난 DVR(Digital Video Recorder) 기능을 가진 강력한 채널 컬렉션을 제공하기도 한다. 심지어 AT&T TV Now도 이제 더는 특정한 하드웨어를 사용할 필요가 없어 더 실용적이다.

어떤 서비스가 이용자의 선택을 받게 될까? 올해는 다수의 신규 서비스가 출시되고 기존 서비스도 공격적인 마케팅을 보이며 치열한 OTT 생존 경쟁이 될 것이다. 그러나 막상 이용자는 신규 서비스에 대한 관심이 크지 않은 것 같다. 넷플릭스, 아마존 프라임 비디오, 훌루 등 초기 시장을 주도했던 메이저 서비스들이 아직 건재한 상황 속에서 후발 서비스들에 대한 전환 가치를 느끼지 못한 것 같다. 다만 신규 서비스가 출시되면서 가입자 유치를 위한 프로모션 혜택으로 한동안 서비스 가입과 이탈이 반복될 가능성도 있다. 이전보다 선택지가 더 많아진 상황이지만, 여전히 가격 정책과 매력적인 오리지널 콘텐츠는 서비스 선택에서 결정적인 역할을 할 것이다. 📺

참고문헌

- 문성길 (2017). 넷플릭스하다. 서울: 스리체어스.
- Albanesius, C. & Moore, B. (2020. 1. 3). The Best Video Streaming Services for 2020. PCMag Digital, Video Streaming Services.
- Moore, B. (2019. 11. 13). Disney+ Review. PCMag Digital, Video Streaming Services.
- Moore, B. (2019. 8. 8). fuboTV Review. PCMag Digital, Video Streaming Services.
- eMarketer (2020. 1. 7). What eMarketer Analysts Expect in 2020 with Ross Benes: Streaming Wars Anxiety. Audio.
- eMarketer (2019. 12. 4). The Streaming Wars Will Create 'Another Disney'. Audio.
- Marvin, R. (2019. 11. 12). 75 Percent of Video Streaming Subscribers Don't Plan on Adding New Services. PCMag Digital, Media Hubs & Receivers.

MBC 창사특집 UHD 다큐멘터리

휴머니털

인간과 동물, 그 공존의 여정

글. 이진범 방송과기술 기자 / 자료 제공 : MBC





‘아마존의 눈물’, ‘남극의 눈물’, ‘곰’ 등 대한민국을 대표하는 명작들을 선보여 온 MBC 창사 특집 다큐멘터리가 새롭게 ‘휴머니털’이라는 제목으로 지난 1월 5부작이 방송되었다.

MBC 다큐는 극한의 오지를 찾아다니며, 동물과 자연환경이 주는 경이로움과 함께 인간의 영향으로 점차 그 본연의 삶을 살아가고 있지 못한 야생동물들의 모습을 통해 오늘날 우리가 무엇을 해야 되는지 생각해볼 수 있는 시간과 기회를 제공해왔다. 이번에도 보츠와나, 짐바브웨, 남아공, 미국, 태국, 일본 등 10개국을 방문한 휴머니털을 통해 더욱 자세히 전 세계에 인간과 동물의 공존에 대한 여정을 선사했다.

이번 다큐의 제목부터 많은 생각을 하게 되는데, ‘휴머니털’은 인간(human)과 동물(animal)의 합성어로, 자신의 쾌락과 이권을 위해 동물을 살해하는 인간과 그들로부터 동물을 지키고자 고군분투하는 인간들의 이야기를 우리에게 들려줬다. 다큐에서는 야생동물을 살육하는 인간의 한 모습을 비추는 한편, 이와 반대로 동물들을 지키고, 키우며 함께하는 모습을 볼 수 있다. 양 면

의 인간의 행동으로 인해 동물의 삶이 어떻게 달라지는지, 그 속에서 과연 어떤 환경이 동물에게 이로운지 서술하며, 우리에게 경종을 울린다.

이번 다큐는 진행에서 참신한 기획이 돋보였다. 배우 박신혜, 유혜진, 류승룡이 프레젠테이션에 참여해 태국, 미국, 짐바브웨 등 10개국을 오가며 야생동물의 현실을 전한 것이다. 카메라의 시선을 넘어 배우의 시선으로 동물의 현실을 맞추칠 수 있었고, 배우가 보고, 듣고, 배우게 된 내용이 그대로 다큐에 녹아 우리 거실의 TV까지 그 생생한 장면들이 전해졌다. 슬픔과 안타까움, 기쁨과 행복을 프레젠테이션의 감정으로 느낄 수 있었고, 무엇보다 전달되는 감정과 내용은 신선하면서, 있는 그대로를 담아 현실성에서 단연 돋보이는 부분이었다. 또한, 배우 김우빈은 내레이션으로 참여해 차분하고, 호소력있는 목소리로 그 공존의 현장을 전했다.

1부 <코끼리 죽이기>

아프리카 밀렵단은 값비싼 상아를 얻기 위해 코끼리 도륙을 자행한다. 그 사치욕으로 성체 코끼리들은 처참하게 죽어가고, 아기 코끼리들은 인간에게 부모를 잃어 고아가 된다.

태국에선 관광객 유치를 위해 해마다 수백 마리 코끼리가 학대를 당하고 있다. 장기적인 신체 학대를 겪은 태국 코끼리들은 정신 이상을 겪다가 불구가 되고 서야 자유를 얻는다.

인간의 사치욕과 쾌락을 위해 희생되는 코끼리들의 참혹한 현실을 마주하고, 코끼리를 구하기 위해 고군분투하는 헌신적인 야생동물 운동가들을 만나 공존의 실마리를 찾는다.

2부 <트로피 헌터>

야생보전 전문가들은 야생을 있는 그대로 보존해야 한다고 주장한다. 반면 트로피 헌터는 소수의 동물을 사냥하는 대가로 돈을 지불하면, 그 돈으로 더 많은 동물

을 지키고 식량 부족으로 고통 받는 지역 주민들까지 도울 수 있다고 말한다.
하지만 그렇다고 해서, 인간의 쾌락을 위해 동물을 살생하는 행위를 용인해도
괜찮은 걸까? 잔인한 도륙 없이 공존할 수 있는 방법은 없을까?
한 세기가 넘도록 계속되어온, 야생동물을 둘러싼 서로 다른 인간들의 논쟁.
이 논쟁 속에서 우리는 어떤 해답을 찾을 것인가.

3부 <어떤 전통>

미국 뉴햄프셔엔 야생 흑곰의 멸종을 막기 위해 고군분투하는 과학자가 있다.
야생곰 행동 연구가로 알려진 벤 킬햄 박사는 부인과 함께 벌써 30년째, 어미
잃은 아기곰을 구조해 관리하고 자연으로 방사하는 일을 하고 있다. 하지만 나
이 칠순의 노부부 힘만으로 이 일을 계속하는 것은 쉽지 않은 상황. 인간이 동
물을 지키는 것은 눈물과 연민만으로 되지 않는다. 과연 이 노력은 언제까지
계속될 수 있을까?

매년 9월에서 2월, 일본 남서부 해안을
떼지어 지나가는 돌고래들. 하지만 이
돌고래를 기다리는 죽음의 그림자가
있다. 돌고래 이동철이 되면, 타이지 마
을의 어부들은 만반의 준비를 하고 집
단 돌고래 사냥에 나선다. 피의 사냥이
 끝나면 죽은 돌고래는 고기로 팔려나
가고, 살아남아도 가족들과 뿔뿔이 흩
어져 전세 계 아쿠아리움에 전시용으
로 팔려가는 신세가 된다.

인간의 쾌락과 이윤 앞에 존엄성을 잃
어가는 동물들. 인간과 동물이 공존하
려면 우리는 얼마나 냉엄한 현실과 마
주해야 하는 걸까? 우리는 이 동물들
과 함께 살아갈 자격이 있을까? 그래
도 포기할 수 없는 공존의 해법을 고민
해 본다.



인류의 미래



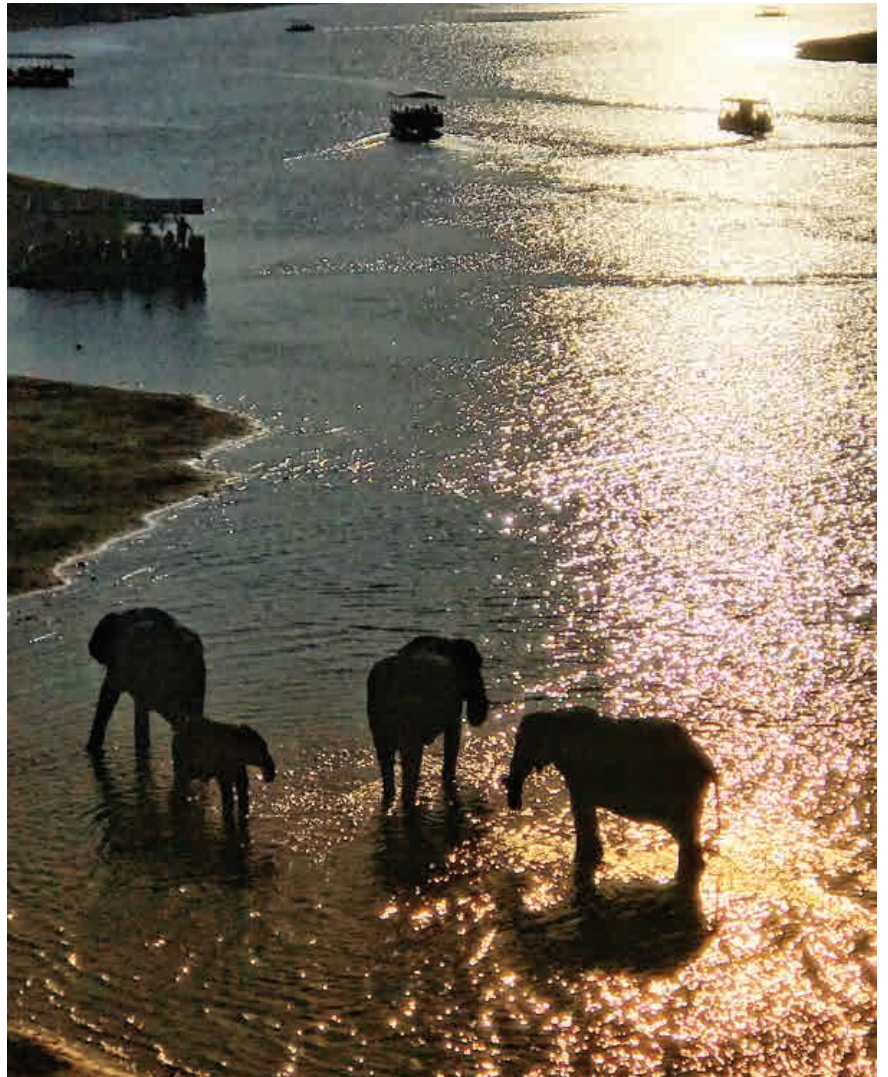
4부 <지배자 인간>

정력에 좋다는 낭설 때문에 금보다 높은 가격에 거래되고 있는 코뿔소 뿔. 그 탐욕의 밀렵 앞에 지구 곳곳의 코뿔소들이 멸종되고 있다. 이미 수마트라 코뿔소, 자바 코뿔소 등이 멸종했고 다음 차례는 아프리카 북부 흰코뿔소다. 현재 지구상에 남은 북부 흰코뿔소는 단 두 마리, 나진과 파투뿐이다. 과학자들은 2018년 마지막 수컷이었던 수단이 죽은 뒤, 미리 채집한 수단의 정자로 인공수정을 시도해 북부흰코뿔소의 대가 끊기는 것을 막고자 한다. 전 세계 생명공학 드림팀의 합동 프로젝트로 진행되는 코뿔소 복원 프로젝트. 인간이 씨를 말린 이 동물을 다시 인간의 힘으로 지켜낼 수 있을까?

5부 <공존으로의 여정>

인간과 동물의 가장 이상적인 공존 방법을 고민하며 달려왔던 지난 일 년. 전 세계 10개국을 오가며 웃음과 눈물, 희망과 절망이 교차했던 시간. MBC 다큐멘터리 제작진과 배우 유해진, 박신혜, 류승룡 세 배우가 함께 달려온 지난 1년의 시간을 돌아본다.

한편, 이번 다큐는 UHD SDR 화질로 방송되었고, 추가적인 작업을 거쳐 봄에는 UHD HDR의 더욱 사실적인 영상으로 OTT 플랫폼을 통해 서비스될 예정이다. 방송과기술에서는 카메라 및 드론 촬영, DI 작업을 통해 휴머니얼 다큐 제작 과정을 자세히 살펴보고자 한다.





카메라와 드론을 통해 동물과 인간의 생생한 공존의 현장을 담다

김화영 MBC 영상미술국 영상1부 촬영감독

촬영

이번 다큐멘터리 촬영을 위해 준비한 사항은 무엇인가요?

MBC 창사다큐 '휴머니털'은 인간과 동물의 공존을 모색하는 다큐로서, 기본적으로 촬영지가 도시가 아닙니다. 아프리카 오지인 경우도 많고 통신 상태, 전기 상태가 들쭉날쭉하여 배터리 충전이나 데이터 백업에 어려움이 아주 많았습니다. 드라마 촬영과 다큐 촬영을 하고 있지만 다큐는, 드라마에 비해서 촬영 여건이 상대적으로 훨씬 열악합니다. 우선 인원이 제한되는 경우가 많다 보니 적은 스텝으로 많은 일을 해야 하는 경우가 대부분입니다. 그래서 장비를 경량화하고, 스텝들의 손발을 맞추는 게 무엇보다 중요했습니다. 또한 기본적으로 덥고 먼지가 많은 곳에서 촬영해야 하는 경우가 많다 보니, 오지의 가혹한 환경에서도 안정적으로 촬영할 수 있는 검증된 카메라가 필요하였습니다.

메인 카메라는 캐논의 C-300과 소니의 Z-450을 준비하였고, C-700, 5D MK4, 고프로, 4K 핸디캠, 드론 등 많은 카메라 장비를 준비하여 현장 상황에 맞게 카메라들을 조합하여 운용하였습니다. C-300은 4K 30p가 가능하고, EF 렌즈를 사용하여 기동성 있게 들고 찍을 수 있으며, 심도가 얇아 인물이나 피사체에 더 집중할 수 있는 다큐에 최적화된 카메라입니다. Z-450은 ENG 타입의 4K 카메라로, 2/3인치 CMOS 센서를 사용합니다. 심도는 C-300에 비해 깊지만 그만큼 안정적인 포커스가 가능하고 솔더 타입 핸드헬드가 가능하여 망원렌즈 상태에서도 핸드헬드로 촬영할 수 있는 장점이 있습니다. 두 카메라의 쓰임과 장단점이 명확하여 상황에 따라 섞어서 촬영하였습니다. 또한, C-700에는 1000mm 망원렌즈를 달아 동물의 다양한 모습을 촬영하였습

니다. 1000mm 망원렌즈는 동물 다큐에서 필수적인 렌즈입니다. 초망원 렌즈를 사용해서 접근 불가능한 동물들의 생생한 모습을 담아낼 수 있었습니다.

촬영에서 중요하게 생각했던 사항은 무엇인가요?

다큐를 찍다 보면 아무리 사전 준비를 많이 하고 자료조사를 치밀하게 해도 막상 도착한 현장은 조사했던 내용과 너무 다르거나 또 현장에서 벌어지는 일들이 생각했던 것과 전혀 다른 경우가 많습니다. 그런 상황 속에서 촬영팀은 무언가를 찍어내야 합니다. 피디와 함께 고민해서 새로운 방향으로 이야기를 만들든지 부족한 아이템을 무언가 풍성하게 할 대체재를 찾아야 합니다. 그런 의미에서 다큐를 찍는 촬영감독에게 가장 필요한 덕목 중 하나가 유연함입니다. 무언가를 판단할 때 함부로 단정하지 말고 그 이면의 다른 모습은 없는지 고민해야 합니다. 또한 상대의 입장에서 한 번 더 생각해보려는 마음이 중요합니다. 무엇보다도 상황에 대해 고정된 시각과 편견을 가지지 않으려 노력했습니다.

아프리카에 두 달 가까이 있으며 많이 보았던 원주민들의 삶의 모습을 편견





없이 있는 그대로 담고 싶었고, 백인들 또한 다큐에서 많이 보이는 흔한 사대주의 없이 그들의 모습을 고스란히 담아내려 노력했습니다. 아프리카는 과거 백인들의 식민지였고 지금도 아프리카에서 살아가는 대부분의 백인은 흑인들보다 사회적 지위가 높습니다. 또한 동물을 보호하는 여러 NGO 단체의 수장들은 대부분 백인이고, 흑인들은 그들 밑에서 일을 하는 경우가 지금도 대부분입니다. 그래서 아프리카의 백인들이 원주민인 흑인들에 비해 좀 더 우월하거나 똑똑하다는 인상을 갖기가 쉬운데 그런 마음을 일체 배제하고자 하였습니다.

백인들의 제국주의적 침략으로 식민지 시대를 거쳐 이제 흑인들이 주체가 되어 아프리카에 살아갑니다. 그들의 모습을 있는 그대로 담아내려 노력하였습니다. 편견 없는 유연한 마음이 촬영감독에게는 중요한 미덕입니다. 피디는 이야기의 방향성을 추구하고 그 방

향으로만 이야기와 촬영이 진행되는 경우도 있지만, 그게 진실이 될 수 있도록 담아내는 건 촬영감독의 몫이 아닌가 생각합니다.

트로피 헌팅의 경우 대부분의 사람과 동물보호단체들은 동물 사냥을 잔인하고 부정적으로 바라보지만, 헌터들과 트로피 헌팅 종사자들의 생각은 다릅니다. 그들은 트로피 헌팅으로 인해 동물이 오히려 보호되고 더불어 지역 경제에 도움을 주고 있다고 생각합니다. 트로피 헌팅을 부정적으로만 보고 촬영하다 보면 아무래도 그 이면을 들여다보기가 쉽지 않습니다. 트로피 헌팅에 대한 저의 생각 또한 그들(헌터들)의 궤변과 동물사냥의 잔인함에 대해서는 부정적인 시선을 가지고 있지만, 촬영할 때는 최대한 그런 마음을 배제하고 중립적인 시선에서 촬영하려 노력하였습니다.

촬영하시면서 야생동물의 참모습을 본 소감을 듣고 싶습니다.

아프리카 하면 너무나 유명한 탄자니아의 세렝게티라는 곳이 있습니다. 그리고 그 밑 국경지대가 케냐의 마사이라 지역입니다.

그곳은 킬리만자로와 케냐산이 위치하여 고도가 높은 평원지대입니다. 그래서 적도 지역임에도 불구하고 사계절 초원이 펼쳐지고 물도 풍부하여 동물들이 살아가기에 아주 적합한 곳입니다. 그렇기에 수십만 마리의 누우페와 얼룩말, 헤아릴 수 없는 다양한 동물들이 세렝게티와 마사이라를 정기적으로 이동하며 풀을 뜯으며 살아갑니다. 그 동물들을 잡아먹는 육식동물들 역시 그곳에서 풍성한 먹이활동을 하며 살아갑니다. 우리가 동물의 왕국이라는 TV 프로그램에서 보던 풍경들이 바로 그곳입니다. 동물 대이동이 막 시작될 무렵 케냐의 마사이라 지역을 가본 적이 있습니다. 촬영을 위한 사전 답사였지만 수만 마

리의 누우떼와 얼룩말 등이 이동을 막 시작하였던지라 초원이 온통 동물로 뒤덮여 있는 대자연의 장관을 본 적이 있었고 그 감흥은 여전히 남아 있습니다.

또한, 방송에도 표현되었지만 아프리카 곳곳에서 밀렵이 자행되고 있고 동물과 인간의 갈등으로 점점 살아갈 곳을 잃어버리고 있는 야생 동물들이 너무도 많습니다. 밀렵당해 죽은 코끼리 사체들, 세상에 단 두 마리밖에 남지 않은 흰코뿔소를 볼 때는 너무나 참담한 심정이었습니다. 그들을 보호하려는 인간들의 수많은 노력이 있지만 밀렵이나 동물들의 서식지 파괴는 점점 더 대담해지고 과감해 지고 있습니다.

야생동물들은 점점 살 곳을 잃어가고 개체 수가 줄어들고 있습니다. 잔인한 인간들의 모습은 동물을 단지 돈벌이 수단으로만 보기에 벌어지는 일입니다. 실제 촬영을 하고 나니 공존이라는 단어는 너무도 멀게 느껴지지만 좀 더 경각심을 가지고 노력을 해야 합니다. 동물은 인간과 더불어 이 지구에서 살아남아야 할 공존의 대상입니다.

프레젠테이션과 같이 프로그램을 만들기 위해 노력했던 일이 무엇인지 알고 싶습니다.

한국에서 제일 유명한 배우 세 분(류승룡, 박신혜, 유해진)과 함께 촬영을 진행하였습니다. 그분들을 정말 어렵게 섭외했지만, 섭외 이후 촬영장에서는 스태프들을 편히 대해주고 진정성 있는 모습을 담아내기 위해 많은 노력하였습니다. 처음 드는 생각은 연예인들이 열흘 정도 아프리카에 와서 동물과 함께 어떤 일들을 한다고 해서 그 모습이 진정성 있게 보일까 하는 의구심이 더 많았고, 그렇기에 프레젠테이션을 편견으로 바라본 적도 있습니다.

하지만 그분들의 동물과 자연을 대하는 진정성을 잘 표현하기 위해서라도 더 적극적으로 촬영에 임할 필요가 있었습니다. 기본적으로 동물을 사랑하는 마음이 가득한 분들이고, 그런 만큼 공존에 대해서도 고민을 끊임없이 하는 분들이었습니다. 멸종위기에 처한 동물들에 대한 그분들의 따뜻한 시선은 진심이었고 카메라로 그 모습들을 짧은 시간 안에 제대로 담아내는 게 관건이었습니다. 그들의 모습을 잘 담아내야만 더 많은 시청자에게 세상의 모습을 알리고 바꾸려는 노력을 할 수 있다는 생각으로 촬영하였습니다. 그분들 덕택에 휴머니티라는 다크가 좀 더 대중성을 갖고 많은 분이 보게 된 것 같습니다.

촬영 에피소드가 많으실 것 같습니다.

여러 번의 창사특집 다크에 참여하면서 수많은 오지에 다녔습니다. 제대로 쉴 수 없는 곳은 기본이고, 이름 모를 벌레와 모기가 들끓는 곳에 참 많이도 다녔습니다. 몇 년 전에는 인도네시아 오지에서 땀기열에 걸려 일주일간 고열과 근육통으로 고생한 적도 있습니다. 이번에 배우 유해진 씨와 6월에 미국으로 촬영을 갔습니다. 그 전에 아프리카 대륙의 잠비아에 가서 트로피 헌팅을 촬영하느라 고생을 좀 했습니다. 그래서 다음 촬영지는 미국이고 어미 잃은 새끼곰을 보호하는 박사님을 찍으러 가는 거라 촬영 현장의 여건은 별로 걱정을 하



지 않았습니니다. 아프리카야 여건이 안 좋을 거라 당연히 생각하고 갔지만 미국은 그보다는 나를 거로 생각했지요. 하지만 보스턴 위 뉴햄프셔의 조그만 시골 마을의 숲속에 그렇게 모기와 진드기가 많을 줄이야. 5일 정도 새끼 곰들과 함께 촬영했는데 그들이 아침을 먹고 산책하러 들어가는 그 숲속에서 하루에 수십 방씩 모기에 물렸습니다. 촬영을 하다 보면 모기 왕령거리리는 소리가 사방에서 들리고 눈앞에 모기 날아다니는 게 보이고, 제 손등을 모기가 물고 있는 게 느껴지고 있는데도 촬영중이라 카메라가 흔들리면 안 되니 모기에 물려가면서도 촬영을 계속 진행했습니다. 정말 옷으로 가리지 않은 모든 부위를 모기에 수십 방씩 물렸습니다. 약을 발라도 소용없고 가려움에 잠도 잘 못 자고 촬영 기간 내내 너무도 고생했습니다만, 지나고 나면 또 잠깐의 에피소드이고 추억입니다.

진드기도 문제였습니다. 숲에 사는 진드기는 나뭇잎이나 나뭇가지에 있다가 옷에 옮겨 오는데 한번 붙으면 잘 떨어지지 않고, 계속 살을 물고 피를 빨고 있어 목 뒤가 가려워 뭔가 떼어내면 진드기이고 해서 고생했던 게 기억이 납니다. 샤워해도 없어지지 않고 침대 속에 같이 살아갑니다. 결국, 귀국해서 집에 가기 전 빨래방에 들러서 모든 옷을 집어넣고 고온세탁을 하고 집에 왔던 기억이 있습니다.

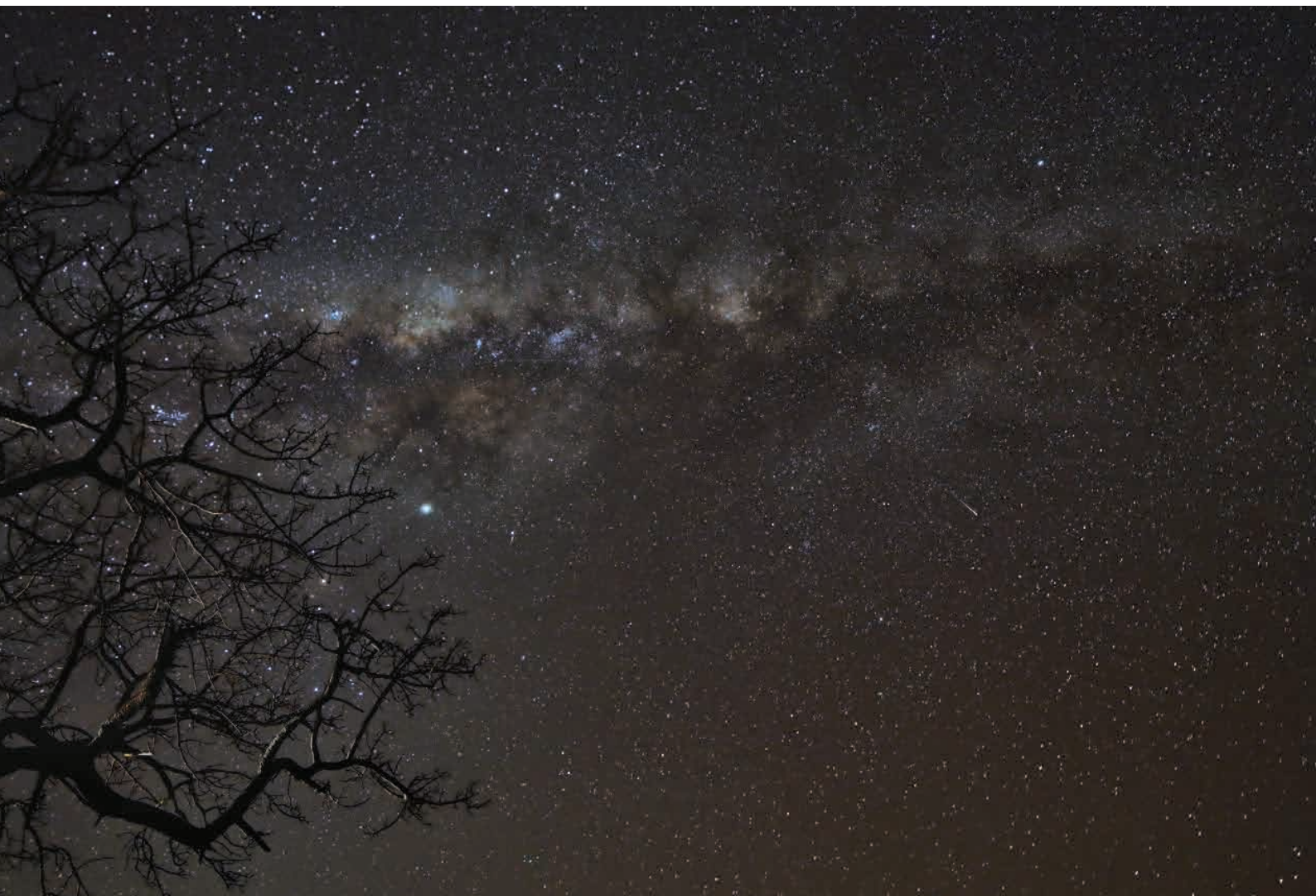
짐바브웨에서는 사자를 촬영하는데 다 큰 수사자는 저보다 체격이 두 배 이상 큼니다. 그들이 먹이를 먹는 모습을 지켜보는데, 비록 저는 안전한 실내에서 철창 하나를 두고 촬영을 하지만 사자가 커다란 소의 뼈들을 우걱우걱 씹어

먹는 모습을 2m 정도 앞에서 보면서 그 으르렁 소리와 모습에 굉장히 놀란 적이 있습니다.

또한, 보츠와나 초베 국립공원에서도 촬영을 진행했는데, 그곳은 잠베지강이 있고 물길을 따라 수많은 야생동물이 사는 국립공원 지역입니다.

그곳에서는 밤중에 걸어 다니면 위험하다는 이야기를 들었는데, 치안이 위험한 게 아니라 밤이 되면 숲에서 물가로 동물들이 물을 마시러 내려오기 때문에 도로에 야생동물이 출몰하는 경우가 많아서 위험하기 때문입니다. 그래서 절대 밤에 밖에 나가면 안 된다고 들었습니다. 촬영을 위해 밤에 밖에 나가보니 수많은 코끼리, 버팔로, 사슴 등등 야생동물들을 만날 수 있었습니다. 촬영하며 동물원에서만 보던 수많은 야생동물들을 가까이서 직접 보고 만지고 했던 기억은 평생 잊지 못할 것 같습니다.

또, 하나 오지에 가서 감동적인 풍경은 바로 별입니다. 우리나라에서는 쉽게 볼 수 없는 밤하늘의 은하수와 수많은 별이 맨눈으로도 쉽게 보입니다. 문명과 먼 곳으로 갈수록 별은 더 가까이 다가옵니다. 이번 촬영 기간 내내 수많은 별을 보고 은하수를 촬영하면서 낮 동안의 바쁜 시간을 잠시 잊고 쉬어갈 수 있어서 행복했습니다.



드론

드론의 사용이 굉장히 많았는데, 어떤 방식으로 촬영했는지 설명 부탁드립니다.

드론은 이제 다큐멘터리 촬영에 양념 같은 존재가 아니라 꼭 필요한 메인 장비입니다. 특히 자연다큐에서 대자연의 풍광과 위용을 보여주기 위한 드론샷은 그 샷이 없다면 컷 구성이 안 될 정도로 많이 사용되고 있습니다. 예전 헬기에서 항공촬영을 하던 시절을 지나 드론의 시대에 드론은 이제 수백 미터를 올라가 촬영하고, 그 높은 곳에서 정지해서 타임랩스를 찍을 수 있는 수준까지 발전하였습니다.

또한, 자체 카메라를 사용하는 드론들도 센서의 크기들이 커져서 드론의 이미지가 퀄리티도 엄청나게 향상되었습니다. 기본적으로 드론을 운용하는 방식은 장소를 소개하고 그 지역의 풍경을 넓게 보여주는 기본적인 촬영으로 시작하였고, 크기가 작고 소음이 적은 드론을 이용하여 동물에 가까이 접근해서 촬영하기도 하고 또 사람이 갈 수 없는 지역들을 탐사하고 촬영하는 용도로 사용하였습니다.

드론은 사람이 촬영할 수 없는 장면들에서 그 힘을 제대로 발휘합니다. 위험해서 접근할 수 없는 동물들을 초 근접해서 촬영하기도 하였고, 세계 3대 폭포 중 하나인 짐바브웨 빅토리아 폭포의 다양한 모습들은 드론이 없었다면 그 위용을 담아낼 수 없었습니다.

드론 촬영 시 어려웠던 점은 무엇인가요?

대부분의 동물은 자신을 지키거나 사냥을 위해 작은 소리에도 너무나 민감하게 반응합니다.

드론 비행 시 발생하는 소음은 동물을 놀라게 하거나 평소와는 다른 행동을 보이게 만들곤 합니다.

시간이 많다면 드론을 자주 띄워서 동물에게 드론이 자신을 해치거나 방해하지 않는다는 적응 시간을 주겠지만, 한 장소에서 하루 이상 촬영하기 힘든 조건에서 이 방법은 시간을 너무 많이 소모할 수도 있습니다. 그래서 드론을 멀리서부터 천천히 접근해 어느 정도 거리에서 동물이 반응하는지 파악한 후 최대한 그 거리를 지키며 자연스러운 동물의 모습을 포착하기 위해 노력하였습니다.

드론
HUMAN DOCUMENTARY





촬영 준비는 어떻게 진행이 되었는지요?

드론 촬영은 장소를 소개하는 넓은 샷을 찍고 나서 다른 이미지들을 만들어 나가는 방식으로 촬영하였습니다. 우선 지상에서 메인 카메라들로 촬영 가능한 것들을 촬영하고 나서 드론을 활용해 인간의 시점으로 볼 수 없는 대자연의 풍광들을 촬영하였습니다. 겉으로는 평범해 보이는 장소들도 드론을 통해 보면 전혀 다르게 보이고, 또 그 규모와 웅장함은 드론 아니고는 쉽사리 표현하기가 힘듭니다. 또한, 동물을 촬영하면서 최대한 소음이 적고 작은 드론을 준비하여 동물에게 위협을 주지 않고 촬영하려 노력하였습니다.

드론 촬영에서 유의할 점이 있다면 어떤 것이 있을까요?

최근 들어 드론 비행 규정이 점점 더 심해지고 있습니다. 아프리카 국립공원 대부분이 허가받지 않는 드론 촬영을 금지하고 있고, 불법 촬영 시 촬영본을 압수하거나 기체를 압수당하는 사례도 늘고 있습니다. 촬영하는 지역의 드론 규정에 대해 명확히 확인하고 비행해야 불의의 사고를 방지 할 수 있을 겁니다. 더불어 드론으로 동물에 근접하게 촬영할 때의 주의 사항으로 항상 뒤에서 접근하는 동물이 없는지 파악하는 것도 중요한 점입니다. 한 동물만 너무 근접해서 촬영하다 보면 다른 동물이 드론을 새로 인식해 공격하는 경우가 종종 있습니다. 그리고 독수리와 매 등 덩치가 큰 조류들은 자신보다 작은 드론을 공격하는 경향이 있어서 드론 주변으로 큰 새들이 탐색하는 모습을 보이면 주의해야 합니다.

* 드론 촬영에 관한 내용 일부는 드론 촬영을 담당한 이창원 드론 감독의 도움을 받았습니다.

휴머니털을 UHD HDR로 재탄생시킨 DI(Digital Intermediate)

기정모·홍병욱 MBC DI 특수영상제작팀

작년 UHD 다큐멘터리 '곰'에 비해 워크플로우의 변화가 있다면 어떤 점이 있을까요?

다큐 '휴머니털'은 인간과 동물에 대한 자연 다큐로서 동물을 해치는 사람과 동물을 보호하는 사람을 추적하여, 인간과 동물이 함께 공존하는 사회를 그려 보는 의미 있는 작품입니다. 특별히 사냥이나 매복 등의 긴급한 상황을 담아내기 위해 캐논 C-300 주기종 외에 기동성 있는 여러 종류의 카메라와 렌즈를 사용했습니다. 여러 다른 기종의 카메라와 렌즈는 고유의 특성 때문에 영상 품질과 컬러가 다를 수밖에 없습니다. 저희 DI팀에서는 매번 작업할 때마다 이러한 영상의 고품질성을 확보하려고 노력을 했는데요, 이번에는 특별히 몇 해 동안 저의 팀에서 독자적으로 구축해 온 UHD 리마스터링 기술을 DI 제작에 접목하였습니다.

UHD 리마스터링은 HD 이하 영상을 해상도 향상과 디테일의 개선 및 노이즈 억제 등을 통한 이미지 개선을 목표로 하므로, 이 두 요소의 적절한 조정값이 영상의 품질을 결정한다고 볼 수 있습니다. 물론 현재 AI 학습 기능을 이미지 처리기술에 응용하여 이러한 이미지 품질 개선을 도모하는 사례가 적지 않지만, 저희는 Autodesk FLAME을 이용한 렌더링 방식으로 이를 처리하였습니다.



홍병욱(좌)·기정모(우) DI 감독

다. 이는 이미지에 대해 미세한 조절이 가능하다는 장점이 있는 반면에 렌더링 시간이 오래 걸리는(대략 50분 분량에 28시간 소요) 단점이 있습니다. 디테일과 노이즈 조절의 노드를 디자인하여 batch 구성을 하고, DI 컬러그레이딩의 결과물을 FLAME의 리마스터링 워크플로우에 얹어 예전에 비해 보다 선명하고 깨끗한 UHD 영상을 얻어낼 수 있었습니다.

또한, 2019년 다큐 ‘곰’이 지상파 HDR 송신으로 시청자에게 HDR 영상을 선보인 것과 달리 이번 ‘휴머니털’은 OTT 스트리밍 서비스를 타겟으로 한 HDR 제작을 목표로 제작 중입니다. HDR/SDR 동시 전송이 아니기에 먼저 방송용 UHD-SDR 제작을 하여 방송하고, 사후에 UHD-HDR로 재제작하여 Wavve 등에 서비스할 예정입니다. HDR/SDR 동시 전송의 경우에는 두 조건을 동시에 만족시켜야 하므로 HDR과 SDR 영상제작에서 조금씩 손해 보는 부분이 있었습니다. 그러나 OTT용 HDR은 SDR과 별개의 재생환경을 가지므로, HDR의 특성을 더욱 잘 살릴 수 있는 장점이 있습니다. 예전 ‘이리와, 안아줘’, ‘시간’ 등 미니시리즈의 HDR 제작을 했던 노하우로 HDR10 기준으로 제작 중입니다.

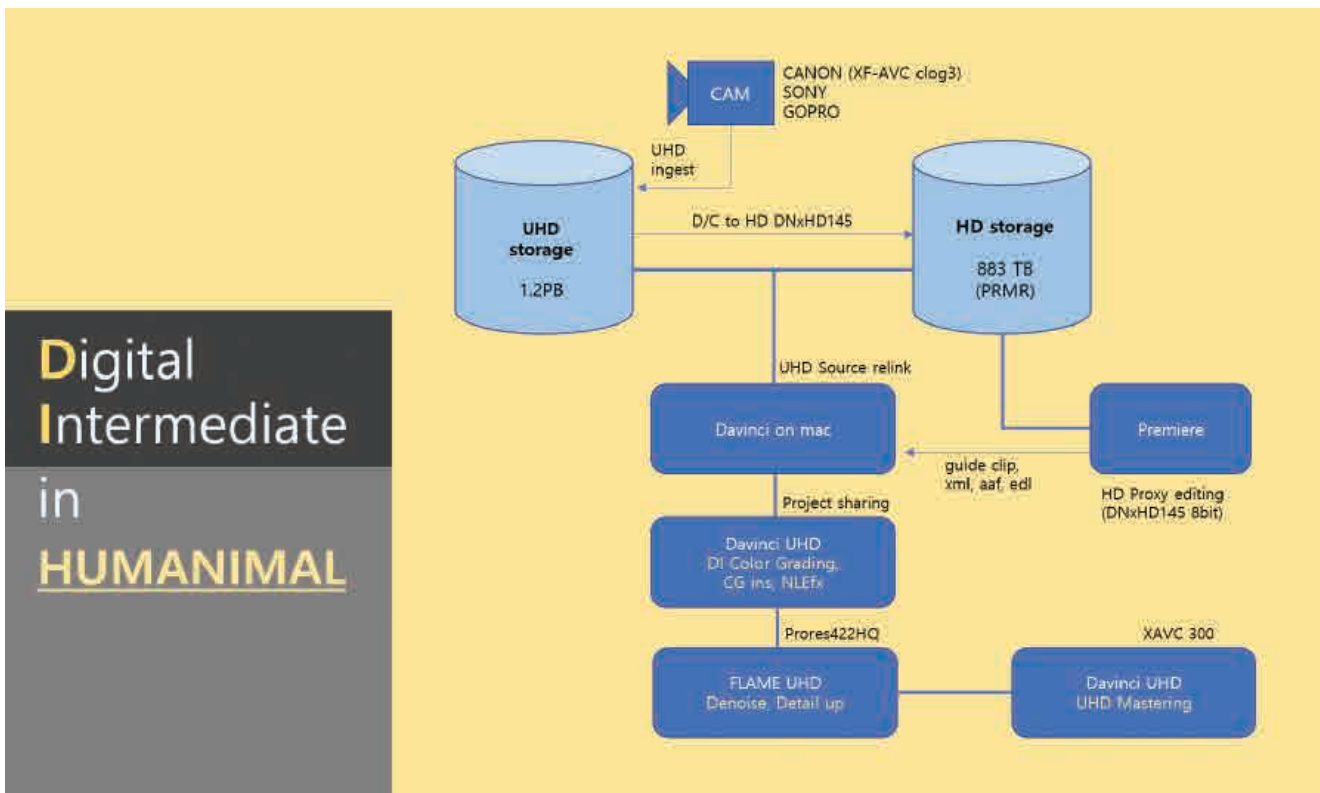
대략적인 UHD 제작 워크플로우를 소개해 주세요.

여러 차례 소개해 드린 바와 같이 저희 MBC DI팀은 Proxy HD 편집과 UHD 소스 리링크, UHD DI 컬러그레이딩, UHD 마스터링의 순서로 UHD 후반제작을 진행하고 있습니다. 앞서 말씀드린 것처럼 여기에 리마스터링 기술을 응

용한 이미지 개선작업이 별도로 추가되어 아래 그림과 같은 워크플로우로 수정되었습니다.

휴머니털 DI 작업에서 강조하고자 했던 작업은 무엇인가요?

우선 각 카메라의 특성을 일반화시키는 작업이 필요했습니다. 이것을 위해 상당히 많은 시간과 시행착오가 있었습니다. 기동성을 위해 사용한 줌 렌즈는 해상력이 부족하거나 색수차가 나타나며 다른 고급 렌즈와 적지 않은 편차를 보였습니다. 고프로와 드론은 종종 하이라이트 클리핑이나 낮은 컬러 샘플값으로 부드럽지 않은 영상을 보여주기도 했습니다. 일일이 각 장면의 감마와 색을 정리하며, 컬러의 일관성을 유지하는데 많은 시간을 할애했습니다. 작업 초반에 여러 장면을 테스트하는데 2~3주 소요된 것 같습니다. 그리고 편집상 자주 사용되는 속도 조절



로 인한 화면 열화를 줄이기 위해 적당한 블렌딩 조절로 고선명성을 유지하려 하였습니다. 중반부 지나며 DI 작업은 평균 4일 정도 소요되었습니다.

아프리카와 미국, 일본, 태국 등을 방문한 제작진은 보다 선명하고 Vivid 한 컬러를 요구했습니다. 코끼리 등의 야

생 동물은 황무지 컬러에서 크게 벗어나지 않기 때문에 좀 더 색이 분명한 영상을 요구하는 것은 자연스러운 일이었습니다. 따라서 UHD 기준 모니터인 소니 X300과 일반TV 표준 영상모드를 동시에 모니터링하며 장면마다 충분하지만 과하지 않는 컬러를 확보하려고 노력하였습니다. 연출자는 가능한 범위 내에서 하늘은 더욱 파랗고 수풀은 보다 청량하기를 원했으므로 컬러리스트는 자연 속의 원색을 강조하며 생생함을 전달하는데 포커스를 맞추었고, 프레젠테이션 배우의 감정에 따라 약간의 컬러 LOOK 메이킹을 하였습니다.

저희 DI팀은 마스터링 전 영상의 최종 검수를 겸하고 있습니다.

CG 인서트와 간단한 NLE 효과 작업을 겸하였고, 사전 완료된 마스터드 사운드를 인서트하여 자막 없는 최종 클린 영상을 종편 전단에서 제작하였습니다. 이것은 보통 마스터링 1일 전에 이루어지는데 이때, 연출진과 최종 모니터링하며 부족한 부분과 수정할 부분에 대해 의견을 나누고 서로 확인하는 소통의 시간을 갖습니다.



앞으로의 UHD 프로그램의 방향이 있다면 무엇일까요?

많은 사람이 넷플릭스 등의 OTT를 통해 UHD 고품질 영상을 즐기고 있습니다. 이제야 UHD 영상제작을 늘려나가는 입장에서 이러한 거대 서비스망의 물량 공세를 보자면 부럽기도 하고 두렵기도 합니다. 막대한 자본으로 무장된 해외 고품질 영상물을 보다 보면 국내 영상제작기술은 앞으로도 갈 길이 멀다는 것을 실감합니다. 그러나 다행스럽게도 국내 제작환경도 해마다 충분히 UHD 제작의 터를 다지고 있다고 생각합니다. 촬영은 4K 촬영이 일반화되어 가며, 포스트 프로덕션도 스토리지 확충을 기반으로 UHD 제작 인프라를 넓히고 있습니다. 또한, 시간에 촉박했던 제작스케줄도 근로시간 제한 등의 이유로 제작 일정을 앞당기고 있어 예전에 비해 제작시간이 좀 더 늘어났습니다. 이러한 UHD 제작에 대한 투자와 의지를 멈추지 않으며, DI 및 후반제작 전문가를 양성하고 이에 효과적으로 대응한다면 우리도 해외 유수의 OTT 시장에 결코 뒤처지지 않는 품질의 영상물을 선보일 수 있을 것이라 저는 확신합니다.

HDR 제작은 해외 OTT 시장에서 일반화되었고 더욱 증가하고 있으며, 모바일 및 TV에서도 HDR 영상을 자연스럽게 접할 수 있는 환경이 되었습니다. 반면 국내 HDR 제작은 미미하지만 합니다. 좀 더 HDR 저변이 확대되기 위해 국내 OTT 사는 스트리밍 기술을 발전시킬 필요가 있으며, 더욱 많은 프로그램이 UHD 및 HDR 제작으로 확대되어야 한다고 생각합니다. 디스플레이 기술은 UHD를 지나 8K를 향하고 있고 색재현율은 날이 갈수록 좋아지지만, 정작 서비스되는 방송 영상물은 많은 부분 HD에 머무르고 있습니다. 그럼에도 고품질 영상을 선도해야 할 방송사는 해마다 경제적 어려움에 투자를 머뭇거리는 상황입니다. UHD 제작에는 더 많은 비용이 들기 때문입니다. 방송 영상 고품질화를 위해 방송사가 적극적으로 투자할 여건이 되도록 정부 및 각 관계자의 노력이 필요하다고 생각합니다.

해마다 어렵게 제작해 나가는 방송사 UHD 제작 여건이 시간이 지날수록 보다 수월해 지고, 많은 시청자가 좋은 품질의 영상을 누리게 되기를 소망합니다. 📺

코딩교육 열풍과 현주소 - 5

인공지능 기초와 체계적인 데이터 관리

글. 김승욱 Rloha 대표, 데이터 분석 교육 및 컨설팅
 '빅데이터 분석, R 좀 R려줘', 'R 데이터 분석' 등 관련 칼럼 및 강의 진행



이전 글에서 인공지능을 위한 데이터 수집을 다루었다. 사실 어떤 데이터를 수집할지 결정하는 것은 어떤 인공지능을 구현할지 논의가 된 다음에 결정하는 것이다. 예를 들어 환자의 상태를 진단하는 인공지능을 만든다고 하자. 대표적으로 다음과 같은 데이터를 기반으로 구현할 수 있을 것이다.

진료 기록



의사 소견서



환자 음성



환자 사진



진료 기록

	A	B	C	D	E	F	G
1	region	mk_11_1	mk_11_2	mk_145_1	mk_145_2	mk_BT4_1	mk_BT4_2
2	161S1-1	147	147	0	0	0	0
3	161S1-2	169	181	173	175	293	295
4	161S1-3	169	181	173	175	293	300
5	161S1-4	169	181	173	175	293	300
6	161S1-5	147	147	173	175	300	300

그림 1. 정형 데이터 예시

단순하게 말하면 엑셀에 잘 정리된 데이터는 전문적인 용어로 정형 데이터(structured data)라고 한다. 이런 데이터는 이미지나 영상 같은 비정형 데이터(unstructured data)보다 상대적으로 처리가 용이하기에 정형 데이터를 기반으로 프로젝트를 한다면 다른 데이터에 비해 비교적 수월하게 진행할 수 있을 것이다.

의사 소견서

여러 항목에 표기하는 것도 있겠지만, 이 경우는 의사가 환자의 상태를 진료하고 작성한 글을 기준으로 한다.

비슷하게는 특정 방송 프로그램이나 영화의 평가 및 후기 같은 글이 되겠다. 요즘에는 전산화 시스템이 잘 되어있지만, 만약 그렇지 않은 경우는 손글씨를 인식하는 인공지능까지 만들어야 하는 난관이 기다리고 있다. 일단, 시스템에 입력된 데이터를 분석한다고 해보자. 사람이 사용하는 글자는 고유의 문법 체계를 가지고 있기에 컴퓨터가 잘 해석할 수 있도록 처리를 잘해주어야 한다. 그렇기에 사람이 작성한 글과 같은 자연어(Natural Language)를 처리하는 것을 자연어처리(NLP, Natural Language Processing)라고 부르며 추가로 전문적인 지식이 필요한 경우가 많고 오타자, 띄어쓰기, 신조어, 전문용어 때문에 시간과 노력이 많이 들어간다. 그래서 관련 인공지능 서비스인 챗봇(chatbot)의 구현이 어렵다.

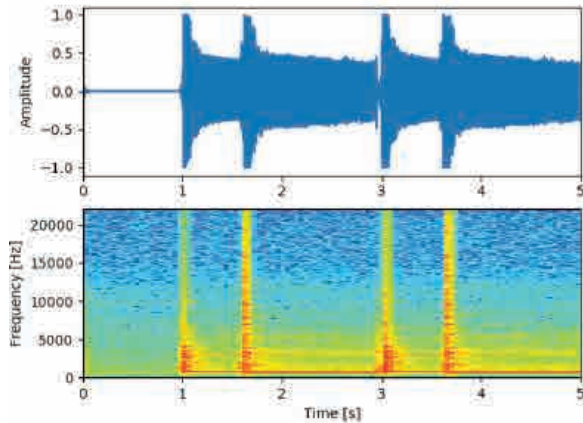


그림 2. 음성 신호(위)와 음성 분석에 활용되는 스펙트로그램(아래) 예시



그림 3. MS face API 사용 예시(서미소랑 선생님)

환자 음성

의사 소견서 같은 자연어처리 보다 한 단계 더 난이도가 높다. 한 단계라고 하긴 했지만 절대 쉽게 보면 안 된다. 음성은 신호이다. 기본적으로 주변 소음이 섞이면 사람의 음성과 분리하는 작업을 우선시해야 하며, 인공지능 학습에 사용할 음성을 추출하려면 여러 사람 중에서 특정 한 사람의 음성만 추출하는 것도 꽤 어려운 기술이다. 게다가 사람이 말을 하게 되면 개인의 특성이나 감정에 따라 목소리 톤이 꽤 다르며, 사투리를 쓰는 경우도 있다. 이렇게 변수가 많아 음성 데이터 기반 인공지능 구현에는 매우 큰 비용이 발생한다.

환자 사진

인공지능이 가장 큰 성과를 보이는 것이 이미지/영상 분야이다. 그리하여 영상에서 몇 분 몇 초에 어떤 연예인이 등장하는지 표기해보는 개인 프로젝트를 도전하는 사람도 있고 해당 프로젝트를 구현하기 위한 참고자료도 꽤 많은 편이다. 영상은 여러 장의 이미지가 모인 결과물에 가깝고, 가장 기본이 되는 것은 한 장의 이미지를 잘 분석하는 것이 되겠다. 데이터의 형태가 어떠하던 결국에는 숫자로 바꿔야 한다. 보통 이미지 기반 데이터를 활용한 인공지능을 구현하기 위해서는 음성의 잡음처럼 이미지의 불필요한 부분을 잘라내는 작업도 필요하고, 이미지 크기를 균일하게 만드는 작업도 필요하다. 그 이후에 해당 이미지의 특징을 추출하여 정리하는 등 각종 절차가 수반된다.

관련 분야의 모든 자료를 다 활용하여 거대한 시스템이나 서비스를 만들면 좋겠지만 이는 불가능에 가깝다. 왜냐하면 3~5년 이상의 중장기 프로젝트를 1년 만에 하라고 재촉하는 상황이 많기 때문에 그냥 “안된다.”라고 생각하면 편할 것이다. 물론 자본주의 사회라 그만큼 돈을 투자하면 관계없는 데 과연 아낌없이 투자하는 조직은 몇이나 될까? 가용한 데이터 목록 중에서 하나 꼽으라고 한다면 프로젝트 시작 전에 진지하게 해야 한다.

자료는 충분한가?

흔히 말하는 딥러닝(신경망 기반 인공지능)은 수천 개 이상의 데이터가 있을 때 충분한 성능을 발휘한다고 한다. 적은 수의 데이터로도 충분한 성능을 내는 인공지능을 만들기 위해서 여러 연구자가 노력은 하고 있지만, 그래도 자료가 풍부하면 성능 좋은 인공지능 모델을 만들기 수월해진다.

시간은 충분한가?

기존의 통계/머신러닝 모델과 달리 딥러닝 모델¹⁾은 만드는 과정에 공이 많이 들어간다. 마치 돌을 깎아서 조각을 하는 것과 비슷하다고 보면 된다. 어떤 데이터를 선택하느냐는 마치 어떤 돌을 깎을까 고민하는 과정이라고 할 수 있다. 데이터만 선택하면 다 끝나는 것 같지만 그 뒤에 산더미 같은 일이 많다. 즉, 딥러닝 모델을 구현하고자 하는 데이터 종류를 다뤄본 사람이 없다면 프로젝트 기간을 좀 더 길게 잡아야 할 수 있다.

기술 구현은 가능한가?

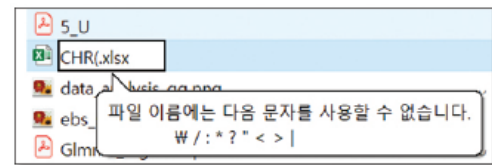
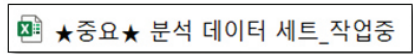
시간 문제와 엮이는 사항이다. 기술력이 부족하다면 최종 산출물의 질적 저하와 프로젝트 수행 기간의 불확실성이 커짐은 자명하다. 각 데이터 특징에 맞는 딥러닝 모델의 종류는 생각보다 많으며, 요리사라고 해서 한식/중식/양식/일식 등 모든 음식을 잘할 수 없는 것처럼, 단순히 인공지능 전문가라고 해서 모든 종류의 딥러닝 모델에 능통한 것은 아니다. 무작정 프로젝트를 강행하는 것은 돌이킬 수 없는 결과를 야기할 수 있다.

어떤 데이터를 사용할지 충분한 고려를 하고 수집을 했다고 하자. 해당 데이터를 잘 활용하기 위해서는 체계적인 관리가 필요하다. 마우스 클릭만으로 가능한 여러 전문 상용 툴을 사용하지 않고 코드를 사용하여 연구를 수행하는 것은 연구의 재현성에 의의를 두는 경우가 많은데, 분석 데이터의 체계적인 관리가 이루어지지 않으면 다음 연구에서 해당 데이터를 제대로 활용하지 못할 가능성도 높고 재현이 어려울 수 있다. 그렇기에 당장은 다소 귀찮을 수 있지만, 멀리 보고 신경 써서 관리하는 방법을 고민해보도록 하자.

파일명

꼭 인공지능에 국한되는 것이 아니라 일반 업무에서도 체계적인 파일명 관리의 중요하다. 특히 이미지 파일의 경우 많게는 수십만 개의 파일이 있는데 제대로 명명하지 않으면 자칫 학습에 잘못된 데이터가 끼어들어 가 처음부터 다시 학습해야 할 수 있다. 물론 문서 작업만 하는 경우에는 다음과 같은 파일명이 괜찮을 수 있다.

하지만 데이터 분석용으로 사용할 파일은 이렇게 관리하면 굉장히 곤란한 상황을 맞이할 수 있으며 이 경우 다음과 같은 원인으로 문제가 발생할 수 있겠다.



- 허용하지 않는 특수문자
- 한글
- 파일 사용처
- 버전관리

그림 4. Windows의 파일명 경고문

특정 프로그램이나 운영체제의 경우 특정 특수문자를 허용하지 않을 수 있다.

그리고 한글의 경우 운영체제별로 인코딩이 달라 글자가 깨져 보이거나 처리가 까다로울 수 있다. 그래서 분석할 데이터가 들어있는 파일은 되도록 숫자와 영어 사용을 권장하며, 띄어쓰기도 언더바(_)로 대체하는 것이 좋다. 파일 사용처를 언급한 것은 각 데이터가 어떤 분석에



그림 5. 왕초보영어 프로그램 배너 및 파일

1) 인공지능(딥러닝) 또한 기계학습(Machine Learning)에 들어가나 여기서 기계학습은 인공지능 모델(수식 등)을 제외한 나머지를 지칭한다.

사용되는지, 어떤 내용이 들어있는지 알 수 있는 단어가 있으면 좋다. 목록의 네 번째에 있는 버전 관리는 각 파일의 생성 또는 작업 날짜만 적어주어도 충분하다.

목록형

	A	B	C	D	E	F	G
1	파일명	사람	남자	여자	가로	세로	용량
2	img_pp1_0001.jpg	2	1	1	200	300	1200
3	img_pp1_0002.jpg	1	1		400	600	4800
4	img_pp1_0003.jpg	3	0	3	250	600	3000
5	img_pp1_0004.jpg	2	2	0	1280	800	20480

그림 6. 파일 정리 예시

특히 이미지나 영상 데이터를 기반으로 인공지능을 구현하는 경우는 파일 개수가 제법 많기도 하고 각 파일은 다른 특징을 담고 있다. 예를 들어서 앞의 그림에 사람이 2명 있다면, 파일명에 p2라고 적던지 특정 정보를 담을 것이다. 하지만 이런 정보가 많게 되면 파일명에 모두 담기 어려우므로 다음과 같이 정리하는 것을 권장한다.

이제 데이터 수집과 정리까지 알아봤으니 인공지능이 무엇인지, 어떻게 공부해야 하는지 알아보도록 하자. 인공지능이라고 하면 그 경계가 모호하다. 이는 마치 빅데이터는 얼마나 커야 빅데이터라고 불러야 하는지 고민하는 것과 비슷하다.



그림 7. 1652년에 제작된 파스칼 계산기

이전에는 데이터가 크다고 하면 100MB도 크다고 할 수 있지만, 필자가 느끼는 큰 데이터는 10GB 정도 된다. 이렇게 각자가 느끼는 체감 데이터 용량도 다르고 시대가 변함에 따라 다를 수 있는 데이터의 크기도 달라 절대적인 기준을 세우기 어렵다. 그리고 인공지능이라는 것도 1700년대 즈음에는 파스칼 계산기(Pascal's calculator)를 인공지능이라고 지칭했을 수 있다.

요즘은 인공지능이라고 하면 대체로 다층신경망 구조로 학습을 하는 딥러닝 기반으로 구현된 산출물을 뜻한다고 보면 된다. 가끔 억지를 부리는 경우는 알아서 혼자 잘 동작하는 프로그램이나 장치를 인공지능이라고 하는데 말 그대로 인공지능(人工智能)이겠지만 일반적으로는 이를 인공지능이라고 부르지 않는다. 그렇다면 여기서 언급된 다층신경망은 무엇인가? 다층신경망을 영어로 적어보면 Multi Layer Neural Network로, 층이 많다는 뜻의 Multi Layer를 깊다는 표현을 사용하여 Deep이라고 바꿔 부르기도 한다. 그리하여 Deep Neural Network라는 표현을 쓰고 줄여서 DNN으로 표기하기도 한다. 여기서 가장 핵심이 되는 것은 신경(Neural)이 되겠다. 이것이 그물망을 이루며 이런 그물망이 다층구조로 쌓여 있는 모양새이기 때문이다.

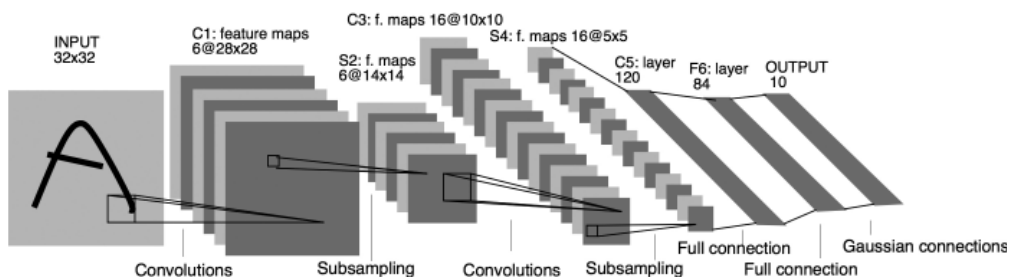


그림 8. 다층신경망 구조 예시

그렇다면 여기서 말하는 신경(Neural)은 무엇이고 왜 그물망처럼 연결이 되어야 하는가? 우선 신경부터 알아보도록 하자.

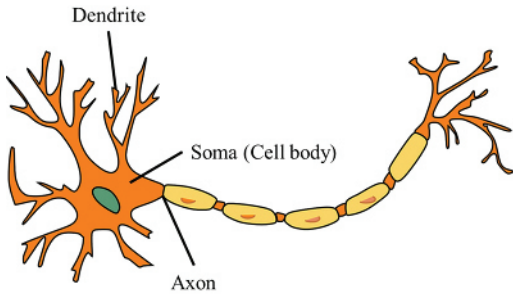


그림 9. 뉴런(좌)과 퍼셉트론(우)

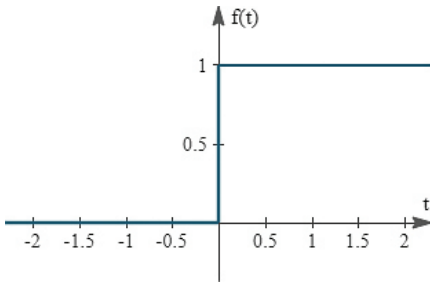
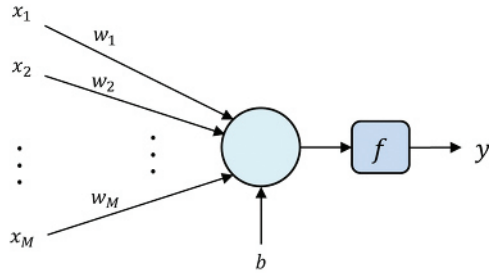


그림 10. 단위 계단 함수

신경의 경우 전기 신호가 입력되면 입력 전기 신호의 강도에 따라서 출력값이 조정된다. 예를 들어 입력이 0 이상이면 1, 0 미만이면 0으로 출력되는 경우는 간단하게 [그림 10]과 같이 그래프로 표현할 수 있다.

신경에 입력된 값이 많겠지만, 그 값을 종합한 결과가 0 또는 1 두 가지로 표현될 수 있다는 것을 알 수 있다. 같은 규칙을 가진 신경이 많다면 어떻게 될까? 단지 두 종류의 출력이 아닌 훨씬

다양한 출력을 낼 수 있지 않을까? 그래서 연구자들은 이 신경을 여러 개 연결하여 그물망 구조(Network)를 만들고 이마저도 부족하여 그물망을 여러 층 쌓아서 신경망 구조를 설계한다. 그리고 각각의 신경에 적용되는 규칙을 변경하여 더욱 다채로운 출력값이 나오도록 설계하기도 한다. 여기서 말하는 규칙이 활성화함수(Activation Function)이다.

Hard-Limit TF $a = \text{hardlim}(n)$	Linear TF $a = \text{purelin}(n)$	Log-Sigmoid TF $a = \text{logsig}(n)$	Radial Basis TF $a = \text{radbas}(n)$
Satlin TF $a = \text{satlin}(n)$	Satlin TF $a = \text{satlin}(n)$	Compet TF $a = \text{softmax}(n)$	Softmax TF $a = \text{softmax}(n)$

그림 11. 다양한 활성화함수

인공지능 연구자는 보통 딥러닝 모델의 성능을 최대한으로 끌어올리기 위해서 여러 가지 설정을 바꿔보는데 이때 활성화함수를 바꿔보는 것도 그 설정 범위에 들어간다. 그리고 인간의 뇌 연산을 최대한 모방하고 효율적인 딥러닝 모델을 만들기 위해서 활성화함수를 집중적으로 연구하는 연구자도 있다. 그렇다면 활성화함수 이외에는 어떤 설정이 있을까? 한 층에 들어가는 뉴런(신경)의 개수, 전체 레이어(층)수, 딥러닝 모델의 학습 방법 등 정말 다양하다.

전 세계의 수많은 연구자가 이런 딥러닝 모델의 개선에 많은 노력을 하고 있지만, 아직 딥러닝 모델 설계에 확실한 정답은 없기에 수많은 설정을 조정하면서 모델을 만들어야 하는 고충이 있다. 즉, 하나의 훌륭한 결과물을 얻기 위해서는 상당히 많은 시간과 노력이 들어가니 본격적으로 딥러닝 모델을 만들기 이전에 이 점 염두에 두고 시작하길 바란다.

이제 적당히 개념도 알고 용어도 이해했다면 인공지능을 제대로 공부하고 싶다는 마음이 생길 수 있다. 이즈음 되면 주변에 잔뜩 떠돌고 다니는 경우가 많은데, 이렇게 인공지능을 공부한다고 하면 다양한 의견이 쏟아진다. 그중에서 대표적인 반응은 다음과 같다.

“수학부터 해야지!”

“수학 이런 거 몰라도 다 할 수 있어!”

이렇게 크게 둘로 나뉜다. 둘 다 맞는 말이긴 한데 각자의 상황이 다르므로 그대로 들으면 안 된다. 사람들은 생각보다 친절하게 조언해주지 않으며, 조언을 듣는 사람도 비판적인 시각을 가져야 한다. 그럼 나는 어떻게 인공지능을 알아가야 할까? 같은 목표에 서로 다른 두 개 이상의 상반된 의견 또는 해답이 존재한다면 그것을 나누는 명확한 기준이 존재한다는 것이다. 여기서 추가할 기준은 주어진 시간이나 구현할 인공지능 관련 산출물의 질적 수준이 되겠다.

딥러닝은 생각보다 제법 많은 수학적 지식을 기반으로 하여 동작하는 알고리즘이다. 선형대수와 미적분학이 기본으로 들어가고 기하 벡터 등 다양한 학문이 버무려져 있다. 물론 이 지식을 처음부터 차근차근 공부하는 것도 방법이 되겠다. 하지만 대부분의 사람은 밑바닥부터 시작하기에는 시간적 여유가 없기에 대부분 수학 공부를 뛰 어넘고 코드와 개념 공부만 하는 경우가 많다. 이런 경우는 향후 과학적이고 체계적인 딥러닝 모델의 설계가 어려울 수 있으며 응용력이 떨어지는 단점이 있으니 이를 감안하여 공부하도록 하자.

인공지능은 그 활용 분야가 매우 많은데 논문을 기반으로 기술범위와 사례를 보고 싶다면 paperswithcode.com 사이트를 한 번 방문하는 것을 권장한다.

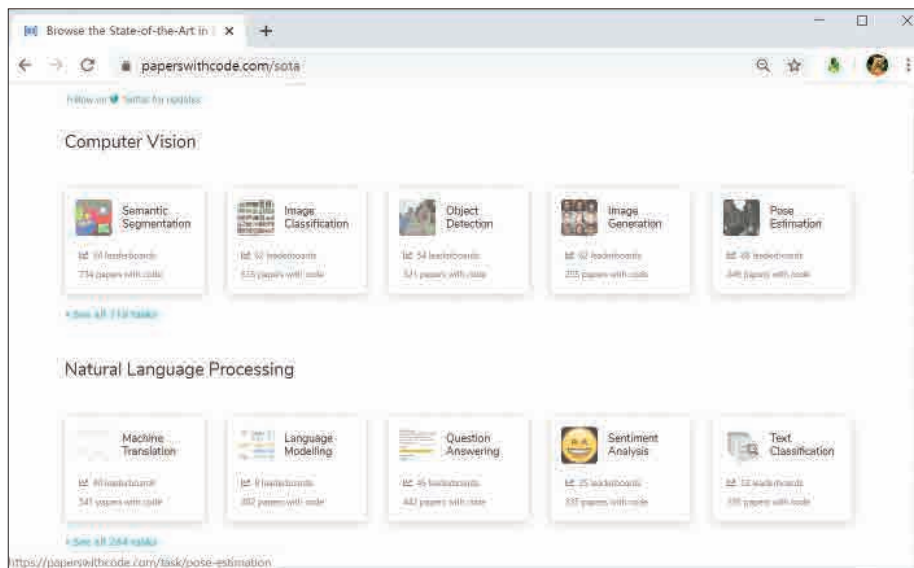


그림 12. paperswithcode.com/sota

해당 웹 페이지를 돌아다니다 보면 본인의 업무 분야와 관련 있는 내용도 있을 것이고 타 분야의 활용 사례를 보면서 또 다른 인사이트를 얻을 수 있지 않을까 한다. 게다가 다음에는 이번에 못다 한 인공지능 이야기와 더불어 가장 친숙한 사람의 언어, 우리말을 어떻게 처리해야 하는지 알아보도록 할 예정이니 자연어 처리(Natural Language Processing) 부분을 미리 찾아보는 것도 좋겠다. 📖

AM 라디오방송 송신 고효율화 기술도입 및 기대효과

글. 이상운 남서울대학교 교수



본 고에서는 기존의 방송 커버리지 및 음질을 동일하게 유지하면서 송신에 필요한 전력을 대폭 절감할 수 있는 AM 라디오방송 송신 고효율화를 위한 국제 동향, 기술방식 소개, 국내 기술기준 개정 결과 및 전력 절감효과 등을 소개한다.

주로 모노 오디오로 서비스되는 AM 라디오방송은 스테레오인 FM 라디오보다 음질이 좋지 않아 청취율이 상대적으로 낮은 지상파방송 매체이다. 그러나 AM 라디오방송은 FM 라디오방송에 비해 수신 권역이 넓으며, 야간에는 전리층 반사로 인하여 해외까지도 송신이 가능한 장점이 있다. AM 라디오방송의 대역폭은 10kHz 전후로, 200kHz 이상의 대역폭을 이용하는 FM 라디오방송 대비 1/20 정도의 좁은 대역폭을 사용한다. 또한 AM 라디오방송은 통상 수십~수백kW 급의 대출력으로 송신을 하여 타 지상파방송 매체보다 많은 전력을 필요로 하는데, 이는 방송사의 재정적 부담을 발생시키는 요인으로 작용한다.

이런 문제를 해결하기 위해 미국 및 영국 등 방송 선진국에서는 AM 라디오방송의 고효율화에 대한 필요성이 1930년대부터 제기되었고, 1970~1980년대에 에너지 폭등으로 인해 다시 주목받게 된 이후 활발한 연구를 수행되었다.

AM 방송 송출 고효율화 관련 국외 동향

영국

영국은 BBC를 중심으로 AM 방송 송출 고효율화를 위한 연구와 실험을 선도해오고 있으며, BBC는 1980년대에 심도 있는 연구와 실험을 수행한 결과 상당한 성과를 도출해 낸 바 있다. BBC는 1994년도에 Daventry 사이트의 300kW 송신기를 대상으로 최대 6dB 컴팬딩을 포함한 다양한 실험 변수들을 적용한 연구 결과를 발표하였고, 2018년도에는 진보된 기술들을 적용한 연구 결과를 백서 형식의 보고서로 발표하기도 하였다.

현재 BBC는 Radio 5 Live의 5개 사이트에서 10개의 50kW 송신기들을 사용한 중파 AM 방송을 실시하고 있으며, 이들 송출에 AMC를 3dB 반송파 압축 수준으로 적용하고 있다. BBC는 여기에 만족하지 않고 추가로 전기 요금을 더 절약하고 동시에 'Green' 인증 등급 향상을 위하여 추가의 고효율화를 진행 중이다. 이를 위해 6dB의 압축이 가능한지 여부를

결정하기 위해 송출사업자인 Arqiva와 공동프로젝트를 수행하고 있으며, 이 프로젝트 수행 후에는 연간 86,000파운드의 추가 비용 절감을 목표하고 있다. 아울러 추가로 Radios Scotland, Ulster and Wales 방송용으로 8개의 송신기가 더 있어, 이들 시스템에까지 적용할 경우 연간 약 £155,000(한화 약 227,800,000원)의 비용 절감 효과가 예상된다.

미국

미국 역시 영국과 함께 AM 방송 송출 고효율화를 위한 여러 시도를 하였으며, 현재 많은 단파와 중파 방송에 이를 적용하고 있다.

도입 시도

미국 정부에서 운영하는 국제 방송 기관인 방송위원회(Broadcast Board of Governors)는 여러 개소의 고출력 HF 및 MF 송신소를 운영하고 있는데, 여기에 1980년대와 1990년대에 보급된 다양한 버전의 MDCL(Modulation Dependent Carrier Level)을 적용하기 시작했다. 그리고 2010년까지 해당 시스템들을 분석한 결과, BBC 방식인 AMC가 가장 이점이 많은 것으로 결론지었다. 이 시스템은 19개의 송신기에 적용되었으며, 해당 송신소들의 전력 사용을 크게 감소시켰다. 거의 동일한 시기에, 공영방송사들에 기술 서비스를 제공하는 Alaska Public Broadcasting은 알래스카 전역의 방송국들이 디젤에 의해 생산된 전력을 사용하고 있으며, 원격국인 경우는 더욱 급속히 디젤발전기 사용이 증대되고 있음을 인식하였다. 이런 문제를 해소하기 위하여 알래스카 방송사는 2010년 초에 MDCL 적용을 위한 실험 예산을 확보하여 FCC에 실험방송 신청을 하였고, FCC는 해당 요청에 대해 허가를 하였다. 한편, 이 실험과 그 이후의 Dillingham의 KDLG에서 수행한 실험 역시 매우 성공적이었다.

FCC 실험 승인 및 면제 절차

원래 FCC는 AM 방송의 반송파 진폭의 감소 (또는 증가) 기준을 규정하였으나, 1980년대 이후 해당 규정을 개정하였다. 주된 개정 내용은 MDCL 방식 중 하나의 모드를 사용하기 위해 기존 규정의 면제를 가능토록 개정했다. 개정이 요구된 주요 FCC 규정으로는 47 CFR §73.1560 (a), AM 방송국에 작동을 유지하도록 요구하는 규정으로 ‘허가된 전력의 + 5/-10% 이내의 출력 유지(carrier shift)’ 조항이다.

알래스카 공영 방송국은 MDCL 적용을 위한 성공적인 실험 결과를 획득한 이후, 2011년 3월에 FCC에 이의 상용 적용을 위한 기술기준 완화를 요청하였고, FCC는 MDCL 적용을 원하는 AM 방송사들에 대해 이전 기준의 면제가 바람직하다고 판단했다. 이후 2011년 9월 13일 FCC는 이 정책 도입에 대한 공식 발표를 하였고, 여기에는 MDCL 방법에 대한 간결한 설명이 포함되어 있다.

FCC는 MDCL 기능을 일시적으로 제거했을 때에는 송신기가 일부 오디오 입력 레벨에서 총 허가 출력을 낼 것을 요구한다. 이 요구 사항은 방송국이 에너지 절약을 위해 MDCL 기술을 도입하더라도 허가장에 명시된 서비스 권역에 대한 방송 품질을 유지하기 위한 목적으로 MDCL을 적용하지 않고 단순히 낮은 출력으로 송출하여 서비스 권역 내에서의 방송 품질 저하를 방지하기 위한 조치이다. 아울러 전계 강도 측정을 하는 경우 전 반송파로 작동을 요구하는 내용도 포함되어 있다.

한편, National Radio Systems Committee(NRSC)에 따르면 주요 송신기 제조업체들이 MDCL과 IBOC 방식의 디지털 라디오 하이브리드 모드에서의 AM과의 호환성 연구를 착수하여 디지털 하이브리드라디오 방송에서도 적용이 가능한 것으로 보고되었다. FCC는 IBOC 모드의 디지털 라디오의 하이브리드 방송에도 AM MDCL 기술적용을 허용하나, 하이브리드 신호가 FCC 기술기준 73.44에서 제시하는 스펙트럼 마스크를 준수하고 디지털 신호에 대한 아날로그 신호의 상대적 레벨이 일정하게 유지되어야 함을 요구한다. 이 경우에도 MDCL 적용을 위한 기존 규정 면제

요청 제출에 필요한 지침을 제공한다.

해당 공고 이후 일부 AM 방송사들이 MDCL 적용을 위한 절차를 밟아 MDCL을 도입하고 있으며, 이제까지의 보고들에 의하면 MDCL을 도입한 방송사들은 상당한 전력을 절감하고 있으며, 방송 품질에 대한 만족도도 높은 것으로 파악되고 있다.

AM 방송 송출 고효율화에 적용 가능한 기술

변조의존 반송파 레벨 MDCL(Modulation Dependent Carrier Level) 시스템 개요

현재 미국뿐만 아니라 ITU 지역 2 국가들은 중파 방송 대역에서 아날로그 오디오 정보를 전송하는 방법으로는 양측 대역 진폭 변조(DSB-AM)를 사용하고 있다. 이 방식은 입력신호(변조신호)에 의해 무선 반송파 신호의 진폭은 일정하게 유지되나 측파대역의 진폭과 주파수가 변하는 방식이다.

양측 대역 진폭 변조에서는 100% 포지티브 및 네거티브 변조에서 신호의 총 출력은 반송파 전력보다 50%가 크다. 이 방식은 반송파 진폭이 일정하여 구조가 간단하고 값싼 다이오드 기반의 검출기를 사용할 수 있기 때문에 오랫동안 사용되어 왔다. 그러나 최근에 기술적으로 진보된 수신기들이 출시되면서 반송파가 없어도 잘 작동하게 되어 반송파 자체의 중요성이 높지 않게 되었다.

AM 방송 송출 과정에는 많은 전력 에너지가 반송파에 포함되어 있기에 반송파 전력을 줄이게 되면 AM 방송 송출 효율을 높일 수 있게 된다. 만일 변조신호에 따라 측파대역뿐 아니라 반송파 진폭도 변화시킬 수 있다면 이 원리를 이용하여 기존과 동등한 수준의 서비스를 제공하면서 전송에 드는 전력을 절감할 수 있게 되며, 이런 방식은 '변조 의존 반송파 레벨(MDCL, Modulation Dependent Carrier Level) 시스템'으로 명명된다.

MDCL은 동작에 따라 두 가지 기본 방식으로 분류할 수 있는데, 첫 번째 범주는 단일 시스템으로 구성되며, AMC(Amplitude Modulation Companding)라 불린다. 이 방식에서는 공칭전력 레벨까지 증가한 변조신호에 의해 반송파 레벨과 측파대 레벨이 모두 함께 동적으로 압축(Compression)된다.

두 번째 범주는 DCS(Dynamic Carrier Systems)인데, 이 방식에서는 변조신호 레벨을 송신호의 진폭이 최대 반송파 레벨과 동일한 수치까지 증가시켜서 반송파 레벨을 변화시키고, 측파대 전력은 일정하게 유지된다. 즉 낮은 변조신호레벨에서 AM 방송의 반송파 레벨을 낮추어 송출 전력을 낮추는 방식이다. 참고로 AMC는 반대로 변조레벨이 높을 때 반송파 레벨을 낮추어 송출전력을 저감한다.

많은 AM 방송시스템들은 DCS 범주에 속하며, DAM(Dependent Amplitude Modulation), DACM(Dynamic Amplitude Carrier Modulation), ACC(Adaptive Carrier Control), DCC(Dynamic Carrier Control)들이 해당한다.

[그림 1]은 AM 방송 송출 과정에서 압축을 통해 진폭변조 및 반송파 레벨을 낮추고 수신기에서 수신된 신호를 다시 확장하는 압축확장기법을 보여준다.

MDCL 시스템 개발 연혁

앞서 언급한 대로 AM 송신 전력을 감소시키기 위한 연구와 실험들은 1930년대부터 시작되었으나, 괄목할만한 성과가 없다가 1980년대 초반에 스위칭 제어 반송파 기술 및 반도체를 사용한 고풍력 증폭 기술의 도입으로 변조 제어되는 반송파 방법들이 재조명되기 시작하였다.

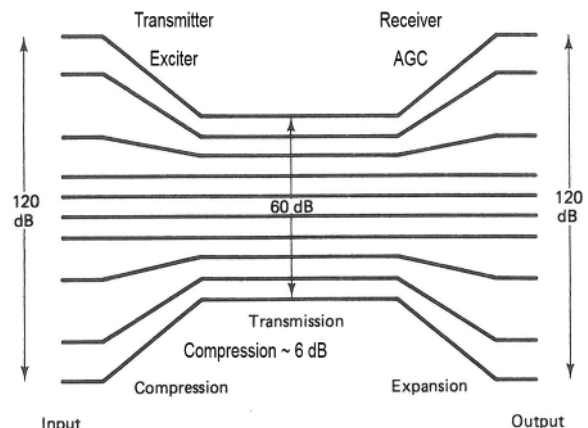


그림 1. AM 방송에 적용된 압축확장기법

1985년에는 유럽 대륙의 여러 중파 방송국에서 변조 제어 반송파 시스템을 도입하기 시작하였고, 이들 시스템은 10년 기간 동안 사용된 결과 AM 방송 송출에 드는 전력 소비를 줄여 운영비를 효과적으로 절감시킨 것으로 평가되었다.

유럽에서는 ‘DAM’ 방식들을 적용하여 여러 송출 실험을 수행했는데, 이는 기본적으로 변조 신호가 없을 때 반송파 레벨을 감소시키고, 변조도가 증가함에 따라 반송파 레벨을 증가시키는 방식이었다. 이 방식의 시스템은 스위칭 변조 방식 송신기뿐 아니라 BBC 등에서 기존에 사용하던 도허티(Doherty) 방식의 선형 증폭 송신기에도 사용이 가능하였다. 이후 20년 동안 단파(HF) 방송사들뿐 아니라 중파(MF) 방송사들도 이 시스템들은 함께 널리 사용되게 되었다. 특히 유럽 및 중동의 고출력 방송국이 사용을 선호하였으며, 전력 절감에 효과적인 것으로 판명되었다. 이리하여 1990년대 후반까지, MDCL 기술은 대부분의 HF 송신 스테이션에서의 표준 방식이 되었다. 최근 10년간 주요 송신기 제조업체들의 일부 고출력 송신기에는 표준으로 채택되었으며, 대부분의 송신기 제조사들은 MDCL을 선택적으로 적용 가능한 송신기를 제조 공급하고 있다.

MDCL 알고리즘

MDCL 알고리즘은 앞서 설명한 바와 같이 두 가지 범주로 분류할 수 있는데, 첫 번째 범주는 AMC 방식이며, 이 방식에서는 공칭전력 레벨까지 증가한 변조신호에 의해 반송파 레벨과 측파대 레벨이 모두 함께 동적으로 축소된다. 두 번째 알고리즘은 DCS 방식으로서 변조신호 레벨을 총신호의 진폭이 최대 반송파 레벨과 동일하게 증가시켜서 반송파 레벨을 변화시키고, 측파대 전력은 일정하게 유지되는 방식으로 많은 AM 방송시스템들은 이 범주에 속하였다.

한편, MDCL 알고리즘의 성능은 오디오 소스 자료의 종류와 오디오 처리방법에 절대적으로 영향을 받는다. 어떤 오디오 소스는 라우드니스 레벨을 높이기 위해 처리된 경우도 있으며, 이런 경우 현저하게 높은 양의 피크 변조 레벨이 매우 규칙적으로 발생할 수도 있는데(예를 들면 초당 수회씩), 이러한 조건에서 MDCL 레벨은 포화될 수 있다. 즉 빠른 연결 - 느린 감쇠 변조 검출로 인해 반송파 압축 기능상 100% 변조 점 근처에서 상대적으로 정적인 상태에 도달하게 된다.

AMC 모드의 경우 이 동작은 반송파 전력이 감소한 AM과 매우 유사할 수 있으며, DCS 모드의 경우, 이 동작은 반송파 전력이 최대인 AM과 매우 유사할 수 있다.

AMC (Amplitude Modulation Companding)

AMC 시스템은 순간 오디오 레벨이 증가함에 따라 반송파와 측파대의 레벨을 함께 낮춘다. 신호 압축 정도는 일반적으로 6dB에서 1dB까지 다양하게 변화시킬 수 있으며, 일반적으로 3dB가 많이 적용된다. [그림 2]는 1, 3 및 6dB 각각의 압축 레벨에 대한 압축 특성을 보여준다.

구체적인 압축 특성은 다음과 같이 정의되는데, 0~10% 변조에서 압축이 없고(0dB), 10%에서 100%까지의 변조에서의 압축은 100%까지 선형적으로 증가한다. 100% 변조에서 최대 피크 변조까지의 압축은 최대 레벨로 100% 변조에서와 동일하다. [그림 2]에 표시된 압축 단위는 전압이며, 동일한 전력 레벨을 구하기 위해서는 제곱을 해야 한다. 예를 들어, -3dB AMC 특성은 100% 변조 이상에서 71%(전압 또는 전류)의 신호는 50% 전력 감소에 해당한다.

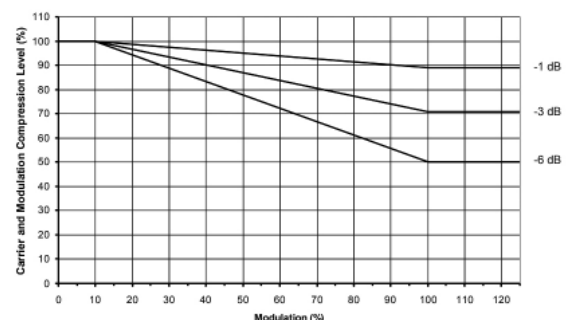


그림 2. 진폭 변조 컴펜딩 (AMC) 압축 기능

동적 반송파 시스템(Dynamic Carrier Systems, DCS)

언급한 바와 같이 Adaptive Carrier Control(ACC), Dynamic Amplitude 변조(DAM) 및 Dynamic Carrier Control(DCC) 방식들은 이 DCS 범주에 속한다. 이 시스템들은 동적으로 반송파 전력을 줄이지만 송신된 측파대 전력에는 영향을 주지 않고 낮은 변조 레벨에서 반송파 전력을 줄이고 변조가 증가할 때 반송파를 최대 전력으로 되돌린다. 일반적으로 반송파 레벨은 절대로 클리핑 및 왜곡 없이 네거티브 변조가 발생할 수 있는 불충분 반송파 레벨까지 낮아져서는 안 된다. 이 방식의 시스템은 음량이 큰 시기에 더 많은 에너지를 절약하는 AMC 시스템과는 달리 묵음기에 더 많은 에너지를 절약한다.

DCS 범주에 속하는 모든 시스템의 공통된 특성은 라우드니스를 인지할 수 있는 수준으로 수신된 신호 강도에 영향을 주는 것이다. 수신기의 AGC는 반송파 레벨을 일정하게 유지하는데, 송신기에서 감소한 반송파가 수신기에서 이득이 증가하는 과정에서 라우드니스의 증가가 수반된다. 이와 다르게 AMC 시스템은 측파대와 반송파가 항상 함께 축소되므로 이와 같은 현상이 없다. DCS의 경우 시간 도메인에서의 동작은 일반적으로 1ms의 빠른 공격 시간과 약 250ms의 느린 감쇠 시간을 갖는다. 비록 제조업체들이 사용하는 여러 시스템 이름들이 있지만, 이들 시스템은 매우 유사하며, 주요 차이는 반송파의 압축 기능에 있다.

동적 반송파 시스템 예 1

이 예에서 최대 반송파 압축은 0dB와 60% 변조 사이에서 -4dB이다. [그림 3]에서 60% 이상에서 95% 변조 시까지는 반송파 전압이 100%로 선형적으로 증가한다. 예를 들어, 70% 변조에서, 반송파는 대략 74%로 압축된다. (이 구간에서 변조도는 반송파 레벨이 감소함에 따라 증가한다). 60% 변조보다 낮으면 반송파 레벨은 63%로 압축은 상대적으로 크다. 이 예제 시스템은 비교적 공격적인 압축 특성이 있으며, 비교적 큰 전력 절감 효과가 있다.

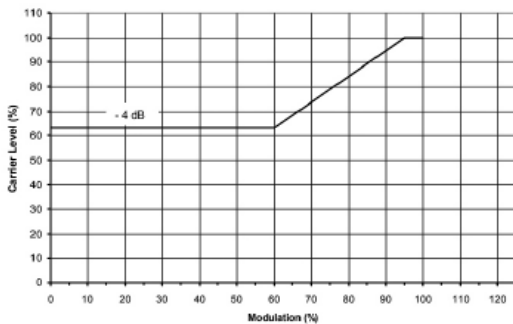


그림 3. DCS example 1. carrier compression function

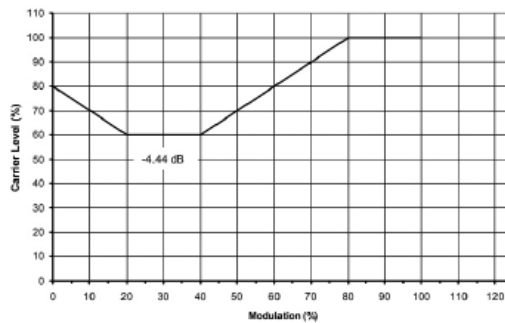


그림 4. DCS example 2. carrier compression function

동적 반송파 예 2

제2 예 시스템의 반송파 압축 특성이 [그림 4]에 도시되어 있다. 이 시스템은 20%와 40% 변조 사이에서 최대 압축률이 4.44dB이다. 20% 변조 미만 구간에서 반송파의 압축은 묵음 기간 정상값의 80%에서 반송파 레벨에 비례하여 함께 감소한다. 변조가 없는 묵음 기간 반송파 레벨이 증가한 이유는 배경 소음이 프로그램 오디오가 묵음일 때 가장 잘 감지되기 때문이다. 잡음의 증가를 줄이기 위해 반송파 레벨은 약간 증가한다. 40%와 80% 변조 사이 구간에서, 반송파 레벨은 100%까지 선형적으로 증가하며, 80% 변조 이상에서 반송파는 100%가 유지된다.

상용 MDCL 시스템

대부분의 현대식 반도체 방식의 AM 송신기들은 기본적으로 MDCL 기능이 내장되어 있거나 업그레이드를 통해 선택적인 MDCL 기능의 추가를 지원한다.

해리스는 DX, 3DX 및 DAX 시리즈 송신기들에 대해 AMC 및 ACC를 모두 지원한다. Nautel의 NX 시리즈 송신기들은 AMC 및 Dynamic Carrier Systems를 포함한 모델을 기본 내장하여 MDCL을 지원하며, 이전 모델들에 대해서도 외부 다이내믹 캐리어 컨트롤 유닛을 제조하여 지원한다.

유럽의 Transradio 및 Ampegon을 포함한 송신기 제조업체들은 AMC, DAM 및 DCC를 포함한 다양한 모드를 지원한다. MDCL 기능을 내장하지 않은 대부분 송신기의 아날로그 오디오 DC 결합 입력에 의해 MDCL 지원이 가능하며, 외장의 MDCL 어댑터를 사용할 수도 있다. (여러 제조업체가 제조하여 공급 중이다)

국내 도입을 위한 기술기준 개정

AM 라디오방송 송출 효율화를 위해 수년 전부터 일부 방송사들이 해당 기능을 지원하는 송신기를 도입해 실험방송 실시와 기술기준에 반영을 요구하였다. 이에 주무 부처인 과기정통부에서는 2019년 관련 연구반을 구성하여 관련 기술기준을 개정하였다. 연구반에는 과기정통부, 국립전파연구원, 중앙전파관리소, 방송사 및 학계 등의 전문가들이 참여하였으며, 필자도 미래미디어방송표준화포럼의 대표자격으로 참여하여 개정방안에 대한 의견을 개진하였다.

해당 사항은 방송표준방식 및 방송업무용 무선설비의 기술기준 [시행 2019. 10. 11.] [과학기술정보통신부고시 제 2019-83호, 2019. 10. 11., 일부개정] 및 별표로 반영되었으며, 구체적 내용은 다음과 같다.

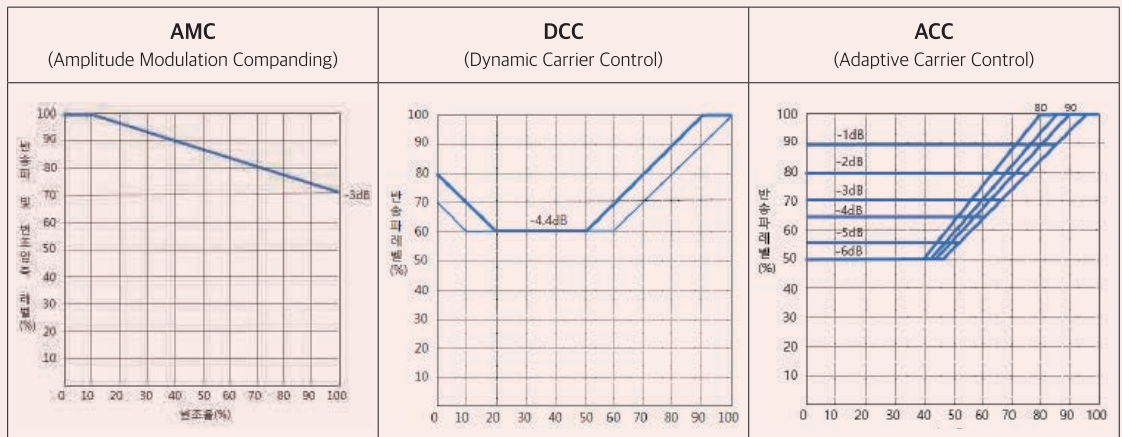
12. (전계강도) 송신안테나로부터 1 파장(1 km를 표준으로) 이상 떨어진 전방에 장애물이 없는 공간의 지점에서 무지향성 안테나의 경우 45도마다 8지점, 지향성 안테나의 경우 30도마다 12지점에서 전계강도를 측정하여 값(mV/m)이 허용치 이상일 것. 다만, 출력저감제어기술이 적용된 무선설비는 비활성화 상태에서 측정된 값이 허용치 이상일 것

14. (안테나 공급전력) 안테나공급전력 허용 편차는 상한 5%, 하한 10% 이내일 것. 다만, 출력저감제어기술이 적용된 무선설비는 변조율에 따라 [별표 2의1]과 같이 운용하여야 한다.

[별표 2의1]

출력저감제어기술

(제6조제1항제11호가목 및 제6조제1항제14호 관련)



② 출력저감제어기술을 운용하고자 하는 자는 운용 10일 전에 과학기술정보통신부장관에게 운용 기간, 운용 방식, 최대 출력 저감율을 알려야 하며, 출력저감제어기술 적용 종료 시 제1항의 무선설비 기술기준을 충족하여야 한다.

개정된 내용을 살펴보면 기존의 송신출력의 상한과 하한 제한 즉, +5, -10%를 송신 절감 기술을 적용하고자 하는 방송사는 이의 예외를 인정해서 해당 기술 적용을 허용하였다. 그러나 별표의 AMC, DCC 및 ACC 등 각 방식별로 변조율에 따른 송신출력 특성들만에 부합해야 한다는 단서 조항을 부과되어, 향후 보다 진보된 기술의 유연한 적용에 부합하지 않을 것으로 예상된다. 이와 관련하여 필자는 단서조항의 삭제를 요구하였으나, 국내 전파방송행정 체계가 영국이나 미국보다는 덜 유연하여 금번 개정에는 반영되지 못하였으며, 향후 해당 기술들의 적용이 필요할 시 기술기준의 추가 개정이 요구된다.

전력 절감 효과

필자는 본 기술기준을 도입하는 과정에서 해당 기술들을 적용한 경우 AM 라디오 송출을 위한 전력은 얼마나 절감이 가능할지에 대한 호기심이 작용하였다. AM 라디오 송신효율화에 따른 전력절감효과는 추후 이를 도입한 방송사들을 대상으로 조사 분석을 통해 정확한 파악이 가능할 것이나, 본격적인 도입 전에 송신 운영에 관한 몇 가지 사항들을 특정하여 추정해 보았으며 그 결과는 다음과 같다.

우선 AM 라디오 방송 송출을 위한 전력 요금 산정을 위해 국내에서 운영되는 AM 라디오방송 출력별 송신소 현황을 살펴볼 필요가 있다. 현재 국내에는 KBS, MBC, SBS, CBS 및 극동방송에 의해 총 52개의 AM 송신소가 운영되고 있으며, 해당 송신소들의 총 송신 전력은 합산할 경우 5,412kW에 달한다. 이들 송신소를 출력별로 살펴보면, 1,500kW급이 1개, 500kW급이 4개, 250kW급이 3개 등이며, 10kW급이 26개로 가장 많다. 아울러 KBS는 10kW 출력의 AM 보조국 3개를 추가로 운영하고 있다.

도입 전 AM 라디오 송신을 위한 전력 요금 산정

AM 라디오방송 송출을 위한 전력 요금은 동일한 출력의 송신기라도 장르별 방송 프로그램의 종류, 계약 종별, 동절기/하절기 등 사용 월이 속하는 계절, 사용량 등에 따라 송신소별 전기요금이 다르게 부과될 수 있으며, 다음의 사항을 가정하고 각 송신기의 전력 요금 산정에 동일하게 적용하였다.

- 전제 1 : 계약전력은 해당 송신기의 출력으로 간주한다. (예 : 1,500kW 송신기의 경우 1,500kW 계약전력으로 간주)
- 전제 2 : 사용 월은 요금이 가장 비싼 여름철과 가장 싼 봄, 가을의 중간 수준인 겨울철 1월 요율을 적용한다. (**원/kWh)
- 전제 3 : 전력 구분은 '선택1요금:고압A'를 적용한다. (요금제 및 실험조건 추가 설명 필요)
- 전제 4 : 월간 전력사용량은 하루 24시간, 월 30일을 기준으로 하여 720시간을 적용한다.
- 전제 5 : 운영 방송사 구분 없이 동일 출력의 송신기별 요금은 별도 산정하여 합산한다.

상기의 전제들 하에서 고효율 송출방식을 적용하지 않는 경우에 각 송신소의 전력 요금은 다음과 같이 산정되었다. 우선 1,500kW급 송신소는 1개의 송신소당 월간 69,580,010원, 연간으로는 834,960,120원의 전력 사용 요금이 산정되었다. 500kW급 송신소는 1개의 송신소당 월간 23,193,330원, 연간으로는 278,319,960원이며, 총 4개소가 운영되므로 연간 총 1,113,279,840원이 산정되었다. 이렇게 각 출력별 52개 송신소 모두에 이와 같이 AM 방송 송출을 위해 연간 3,012,532,680원의 전력 요금이 부과되는 것으로 산정되었다.

도입 후 AM 라디오 송신을 위한 전력 절감 효과 분석

AM 라디오방송 송출의 고효율화를 위해서는 앞장에서 소개된 AMC나 DCS 방식 모두의 적용이 가능하며, AMC의 경우 -3dB의 컴팬딩이 많이 적용되고 있으나, 최근 -6dB까지 확대하여도 음질이나 수신권역에 별 지장이 없는 방식이 제안되기도 하였다. 본 연구에서는 AMC 방식에 변조율 70%인 경우에 대해 컴팬딩은 -3dB, -6dB 각각을 적용하였을 경우에 대해서 전력 요금 절감 효과를 예측하였다. 앞 장에 제시된 AMC 특성에서 변조율이 70%일 때, -3dB 컴

Station	1,500	500	250	100	50	20	10	1	Total	Unit
KBS	1	4	2	4	3	2	6	2	24	
MBC					1	3	16		20	
SBS					1				1	
CBS					1		4		5	
Far East			1	1					2	
Total	1	4	3	5	6	5	26	2	52	
Total	1,500	2,000	750	500	300	100	260	2	5,412	kW
Monthly usage per 1 Station	1,080,000	360,000	180,000	72,000	36,000	14,400	7,200	720	1,750,320	kWH
Monthly payment per 1 Station	69,580,010	23,193,330	11,596,670	4,638,660	2,319,330	927,730	463,860	46,380	112,765,970	Won
Annual payment per 1 Station	834,960,120	278,319,960	139,160,040	55,663,920	27,831,960	11,132,760	5,566,320	556,560	1,353,191,640	Won
Annual payment Sub Total	834,960,120	1,113,279,840	417,480,120	278,319,600	166,991,760	55,663,800	144,724,320	1,113,120	3,012,532,680	Won

표 1. AM 송신소 현황 및 전력 요금 산정 결과

팬딩의 경우 송출 레벨은 전압 기준 80%, -6dB 컴팬딩의 경우 전압 기준 66%이다. 이를 전력 레벨로 환산하면 각각 64%와 44%이다.

AMC 방식 -3dB 컴팬딩을 적용하였을 경우

제2장에서와 동일한 전제들 하에서 AMC 방식에 -3dB 컴팬딩을 적용하고 변조율이 70%인 경우, 각 AM 방송 송신소들에 대하여 [표 1]과 같이 송신기 출력별 전력 요금 예측 결과가 도출되었다. 이 결과에서 1,500kW 급 송신소는 1 송신소당 월간 69,580,010원의 전력 요금이 47,242,510원으로, 연간으로는 834,960,120원이 566,910,120원으로 감소하였으며, 52개 송신소 모두를 대상으로 할 경우 연간 3,012,532,680원이 2,043,787,560으로 감소하였다. 따라서 고효율 송출 방식 적용 전후의 송출전력 레벨은 67.8%로 낮아져 32.2%의 전력 요금 절감효과가 있는 것으로 분석되었다.

Station	1,500	500	250	100	50	20	10	1	Total	Unit
KBS	1	4	2	4	3	2	6	2	24	
MBC					1	3	16		20	
SBS					1				1	
CBS					1		4		5	
Far East			1	1					2	
Total	1	4	3	5	6	5	26	2	52	
Total	1,500	2,000	750	500	300	100	260	2	5,412	kW
Monthly usage per 1 Station	691,200	230,400	115,200	46,080	23,040	9,216	4,608	461	1,120,205	kWH
Monthly payment per 1 Station	47,242,510	15,730,220	7,865,110	3,146,040	1,573,020	629,210	314,600	31,470	76,532,180	Won
Annual payment per 1 Station	566,910,120	188,762,640	94,381,320	37,752,480	18,876,240	7,550,520	3,775,200	377,640	918,386,160	Won
Annual payment Sub Total	566,910,120	755,050,560	283,143,960	188,762,400	113,257,440	37,752,600	98,155,200	755,280	2,043,787,560	Won

표 2. AM 고효율 전송방식을 적용할 경우 전력 요금 예측 결과 (AMC, -3dB 컴팬딩, 70% 변조도)

AMC 방식 -6dB 컴팬딩을 적용하였을 경우

AMC 방식에 -3dB 컴팬딩 경우와 -6dB 컴팬딩을 적용한 것 외에 다른 조건들을 동일하게 적용하였을 때, 52개 송신

소 모두에 대한 송신 전력 요금은 연간 3,012,532,680원이 1,504,628,520원으로 감소하였다. 따라서 고효율 송출 방식 적용 전후는 송출 전력은 50.0%로 낮아졌으며, 50.0%의 전력 요금 절감효과가 있는 것으로 분석되었다.

Station	1,500	500	250	100	50	20	10	1	Total	Unit
KBS	1	4	2	4	3	2	6	2	24	
MBC					1	3	16		20	
SBS					1				1	
CBS					1		4		5	
Far East			1	1					2	
Total	1	4	3	5	6	5	26	2	52	
Total	1,500	2,000	750	500	300	100	260	2	5,412	kW
Monthly usage per 1 Station	475,200	158,400	79,200	31,680	15,840	6,336	3,168	317	770,141	kWH
Monthly payment per 1 Station	34,752,160	11,584,050	5,792,020	2,316,810	1,158,400	463,360	231,680	23,180	56,321,660	Won
Annual payment per 1 Station	417,025,920	139,008,600	69,504,240	27,801,720	13,900,800	5,560,320	2,780,160	278,160	675,859,920	Won
Annual payment Sub Total	417,025,920	556,034,400	208,512,720	139,008,600	83,404,800	27,801,600	72,284,160	556,320	1,504,628,520	Won

표 3. AM 고효율 전송방식을 적용할 경우 전력 요금 예측 결과 (AMC, -6dB 컴팬딩, 70% 변조도)

예측된 도입 효과

AM 라디오 송출시스템으로 AMC 방식을 도입하고 변조율을 70%로 가정을 전제로 하였다.

- 3dB 컴팬딩을 적용했을 때, 연간 AM 라디오방송 송출을 위한 전력 요금은 3,012,532,680원에서 2,043,787,560으로 감소하여 32.2%의 전력 요금 절감효과가 있는 것으로 분석되었다.
- 6dB 컴팬딩을 적용했을 때는 연간 전력 요금이 1,504,628,520원으로 감소하여 50.0%로 낮아졌으며, 50.0%의 전력 요금 절감효과가 있는 것으로 분석되었다.

맺음말

본 고에서는 AM 라디오 방송 송신 고효율화를 위한 국제 동향, 기술방식 소개, 국내 기술기준 개정 결과 및 전력 절감효과 등을 소개하였다.

필자는 최근 일부 방송사가 ‘AM 라디오방송 허가 반납을 희망한다’라는 소식을 듣고 안타까움을 금할 수 없었다. 이동통신 분야에서는 5G 통신이 도입되는 등 날로 신기술이 개발되고, 새로운 서비스를 도입하며 그 활용범위를 넓히고 있는데, 지상파방송은 이동통신과는 차별화되는 우수한 기술적 특성을 가지고 있음에도 불구하고 신기술도입은커녕 스스로 폐국을 한다면 지상파방송의 미래는 어떻게 될 것인가?

AM 라디오 송신 효율화 방식은 유럽과 미국 등의 선진국에서는 이미 널리 도입이 되고 있으며, 국내에도 이를 도입할 수 있는 기술기준이 마련되었음을 살펴보았다. 아울러 이 방식을 적용할 경우 30~50% 정도의 송신 전력의 절감 가능성도 살펴보았다. 부디 AM 라디오방송 고효율 방식이 신속히 보급되어 AM 라디오방송 서비스의 경쟁력 제고에 도입이 되기를 기대한다. 

참고문헌

- [1] Lee Jong-gwan, A study on Improving the use of AM radio and standard FM radio broadcasting frequencies, Korea Communications Commission, 2010. 8
- [2] Kim, Ji-soo / Kang Hyun-jung / Kwon Hyuk-joon, A study on Improvement measure of Effectiveness and Public of Terrestrial Radio Broadcast Frequency, Korea Communications Commission, 2018. 12
- [3] SangWoon Lee, A study on needs to introduce AM radio broadcasting high-efficiency transmission system, 2019 Korean Institute of Broadcast and Media Engineers Conference Proceedings, 2019. 6. 19
- [4] Media Today, "Broadcasting to North Korea arbitrarily lowered "KBS legal response to shipbuilding and TV shipbuilding", 2018.10.11
- [5] SangWoon Lee, AM High Efficiency Modulation Broadcasting Technology and Service Trends, KOBA Conference, 2019.5.24
- [6] NRSC, AM Modulation-Dependent Carrier Level (MDCL) Usage Guideline, April 2013
- [7] Ranulph Poole (BBC R&D)/Phil Kesby (Arqiva), AM Companding: Reducing the Power Consumption of LF and MF Transmitters, July 2018
- [8] 이상운, AM 라디오 고효율전송의 전력 절감 효과 분석, 방송공학회는문지, 2019. 7. 1

어바웃 IT 기술사 11

IT 기술사 과목별 소개

- 알고리즘

글. 강자원 컴퓨터시스템응용기술사
KBS MNC(Media Network Center)팀 (jwings@kbs.co.kr)

연재 목차

- 1회_ IT 기술사에 대하여(정통, 컴시응, 정관)
- 2회_ 기술사 수검방식 및 전략(필기, 면접)
- 3회_ 기술사 공부법(서브노트작성법, 마인드맵)
- 4회_ SW공학
- 5회_ 데이터베이스
- 6회_ 네트워크
- 7회_ 보안
- 8회_ 경영정보
- 9회_ 디지털신서비스
- 10회_ 컴퓨터구조
- 11회_ 알고리즘**
- 12회_ 정보시스템감리

우리는 일상 속에서 목적을 달성하기 위해 많은 선택과 결정을 한다. 그 선택과 결정에는 각자 나름의 규칙과 방식이 존재한다. 학습에 의해 가장 적합하다고 판단해서 혹은 단지 기분에 따라 무작위로. 중요한 것은 처한 상황에서 어떤 선택이나 결정을 하느냐에 따라 결과가 달라진다는 사실이다. 사전적 의미로 알고리즘이란 ‘수학이나 컴퓨터과학 분야에서 컴퓨터가 특정한 문제를 해결하기 위해 기술한 과정과 절차’를 말한다. 여기서, 문제해결은 문제 상황이 원하는 기준이나 조건을 만족하여 해결상황으로 되었을 때를 가리킨다. 좀 더 알고리즘을 학문적으로 말하면, 시작 문제 상태에서 종료 해결 상태까지 전이 과정을 절차적으로 기술한 문장들을 말한다. 알고리즘은 ‘컴퓨터를 이용한 문제해결’을 위해 필수 불가결한 것이다. 그러나 비단 컴퓨터를 이용한 문제해결에만 국한되지 않는다. 사람이 주체가 되는 업무에서도 그 업무 과정이 명확하게 기술되지 않고서는 원하는 결과를 만들어낼 수가 없다. 현재 상태에서 원하는 목표 상태로의 변화를 꾀하기 위해서는 알고리즘을 알아야만 한다.



인공지능, 알고리즘, 기계가 우리 실생활에 점점 더 깊숙이 들어오고 있다는 걸 최근 몇 년 사이에 피부로 더 많이 느끼고 있다. 음식점 같은 경우에도 홀 직원 없이 발권기로 주문하는 매장이 많아졌고 주차 시스템도 점점 무인화되어 가는 추세이다. 처음엔 낯설었지만, 점점 더 인간의 삶에 친숙히 다가와 있는 알고리즘. 우리는 이 알고리즘을 어떻게 정립시켜 나가야 할까?

알고리즘 그리고 자료구조, 왜 중요할까?

자료구조란?

컴퓨터에서 처리할 자료를
효율적으로 관리하고 구조화 하는 방법

알고리즘

특정 목적 달성을 위한 절차

자료구조

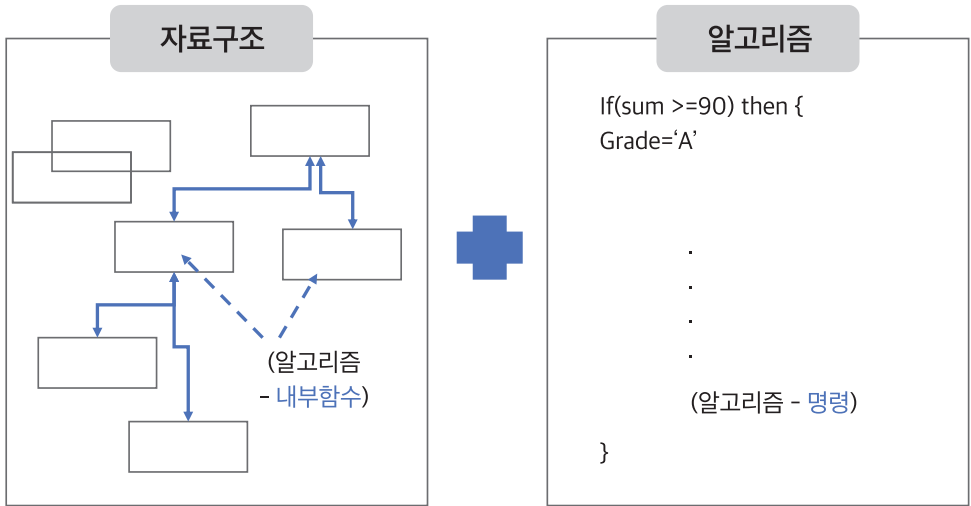
알고리즘에 필요한 데이터의 집합

알고리즘이란?

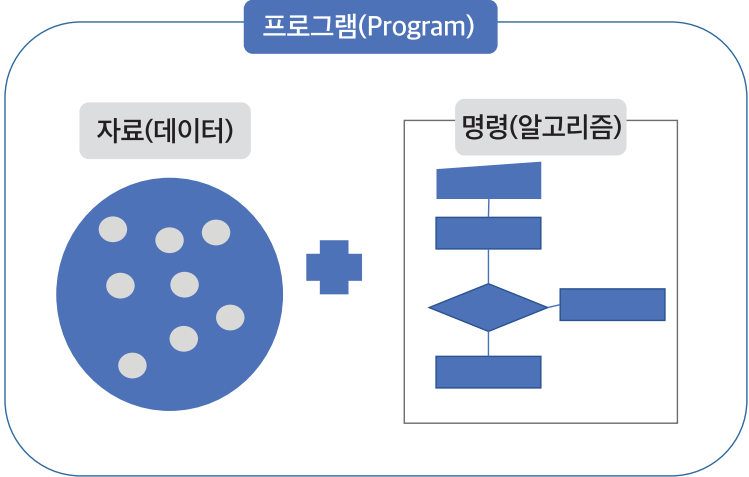
프로그램의 처리 순서나 절차를 작성한 것

알고리즘을 이야기할 때 빠지지 않고 등장하는 개념이 자료구조다. 대부분의 컴퓨터 프로그래밍은 ‘자료구조 + 알고리즘’이라 말할 수 있다. 알고리즘을 ‘특정 목적 달성을 위한 절차’라고 한다면 자료구조는 ‘알고리즘에 필요한 데이터의 집합’이라 할 수 있다. 다음 그림은 자료구조와 알고리즘의 관계에 대해 설명한 것이다.

프로그램(Program)



프로그램(Program)



프로그래밍이란 코딩을 통해서 어딘가에서 받은 데이터를 가공하여 또 다른 데이터를 만들어 어딘가로 전달하는 과정이라 볼 수 있다.

그러니까 공장에서 제품을 만들 때 재료를 가공하여 다음 공정으로 넘기는 과정과 정말 유사하다. 그렇다면 무엇이 중요할까?

바로 생산 효율성이다. 프로그래밍에서 자료구조와 알고리즘이 이제

왜 중요한지 이해가 될까?

프로그래밍이든 제품 제조든 효율성을 위해서는 시간과 공간의 최대활용이 중요하다. 프로그래밍과 실제 제품 제조에 있어서 효율성을 위해 가장 중요한 것은 시간 복잡성과 공간 복잡성이다. 시간복잡성은 쉽게 말해 자료(재료)가 2차 자료(완성품)로 되는 데까지 소요되는 시간이 얼마나 걸리는지, 얼마나 단축할 수 있는지 등을 의미하는 말이다. 다음으로 공간복잡성은 자료(재료)가 2차 자료(완성품)로 되는 데까지 필요한 장비(프로그래밍에서는 메모리) 사용이 얼마나 필요한지, 또 얼마나 단축할 수 있는지를 의미하는 말이다. 제품 제조에서 제조 공정의 최적화를 위해 시간과 공간에 대한 고민을 하듯이 프로그래밍에서도 가장 효율적인 방법으로 최고의 결과물을 만들어내는 코딩을 구성하는데 필요한 것이 자료구조와 알고리즘인 것이다.

조금 더 와닿기 쉽게 말해볼까?

그림과 같은 화면을 볼 때 기분이 어떤가? 나의 소중한 시간을 빼앗기고 있는 것 같지 않은가? 자료구조 알고리즘을 잘 아는 사람이 프로그래밍을 개발한다면 그림과 같은 화면을 보는 시간을 줄일 수 있다. 이미지를 보고 다음과 같이 분석할 수 있다.



컴퓨터가 처리해야 할 자료가 많고 복잡하거나 (자료구조)

자료의 처리 과정이 길거나 (알고리즘)

컴퓨터의 메모리가 부족하면 (공간복잡성)

정말 오래 지속할 것이다. (시간복잡성)

우리는 이 문장에서 자료구조와 알고리즘 외에 컴퓨터 구조적인 부분까지도 들여다볼 수 있다. 이처럼 좋은 프로그램을 개발한다는 것은 많은 부분을 알아야 하고 인프라적인 환경 상황까지 고려해야 한다는 것이다.

알고리즘, 인간의 사고방식을 이해하다

방을 정리한다고 해보자. 방에 널려 있는 물건의 양에 따라 정리에 걸리는 시간이 달라질 것이다. 프로그램을 작성할 때에도 입력의 크기에 따라서 프로그램이 계산하는 횟수가 크게 달라진다. 입력된 자료의 양과 알고리즘 실행에 걸리는 시간 사이에는 어느 정도의 관계가 있다. 이것을 알고리즘의 시간 복잡도라 한다. 이해하기 쉽게 설명하기 위해 한 가지 프로그램으로 예를 들어보자. 다음 페이지의 두 프로그램은 자연수 N 이 주어졌을 때 1부터 N 까지의 합을 구하는 프로그램들이다.

소스 1에서는 for 문을 활용하여 직접 res에 1에서 N 까지를 더해 합을 계산했다. 그리고 소스 2에서는 1에서 N 까지 자연수들의 합은 $n(n+1)/2$ 인 수학 공식을 이용하여 합을 계산했다. 소스 1의 경우에는 $N=1,000$ 이라면 덧셈이 1,000번 일어나고, $N=1,000,000$ 이라면 덧셈이 1,000,000번 일어나게 된다. 계산하는 횟수가 N 에 비례하는 것이다. 반면에, 소스 2에서는 $N=1,000$ 이든, $N=1,000,000$ 이든 무조건 덧셈 한 번과 곱셈 한 번, 나눗셈 한 번만을 하게 된다. N 에 아무 관계 없는 상수 시간 안에 계산이 처리되는 것이다.

모든 알고리즘은 이처럼 입력되는 데이터의 크기 또는 개수에 따라 이의 계산 횟수와 수행 시간이 크게 달라지게 된다. 입력받는 데이터의 크기에 따른 알고리즘의 수행시간의 변화가 시간복잡도이다. 시간복잡도가 더 큰 알고리즘들은 더 큰, 혹은 많은 데이터를 처리할 때 훨씬 더 오랜 시간이 걸리게 된다. 그런데 이 계산 횟수의 정확한 측정이 어려우므로 보통 Big O 표기법이라는 걸 이용해서 표시한다. 시간복잡도를 계산하는 방법까지 여기서 설명하긴 어렵지만

소스#1

C언어

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    int N, res = 0;
    scanf("%d", &N);

    for (int i=1; i<=N; i++) {
        res += i;
    }
    printf("%d\n", res);

    return 0;
}
```

Python

```
res = 0
N = int(input())

for i in range(1, N+1):
    res += i

print(res)
```

소스#2

C언어

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    int N, res = 0;
    scanf("%d", &N);

    res = N * (N+1) / 2;
    printf("%d\n", res);

    return 0;
}
```

Python

```
N = int(input())
res = N * (N+1) // 2

print(res)
```

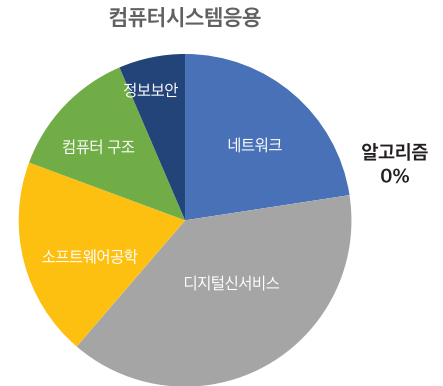
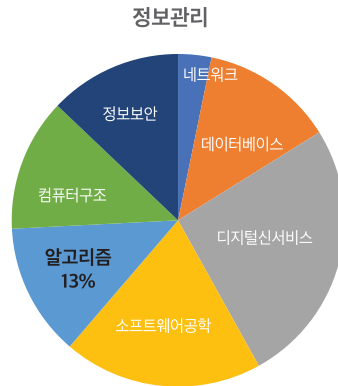
어쨌든 알고리즘은 이런 형식으로 평가하게 된다.

위의 소스들의 시간 복잡도는 어떻게 쓸 수 있을까? 소스 1은 $O(N)$ 의 시간 복잡도를, 소스 2는 $O(1)$ 의 시간 복잡도를 가지게 된다는 것을 알 수 있다. 직관적으로도 알 수 있듯이, $O(1)$ 의 알고리즘이 $O(N)$ 의 알고리즘보다 더 빠른 알고리즘이라고 할 수 있다.

이렇듯 어떻게 알고리즘을 사용하느냐에 따라 프로그램의 성능을 좌우할 수 있는 것이다.

알고리즘 과목의 출제 비중

가장 최근 117회 기출문제를 통해 정보관리 종목과 컴퓨터시스템응용 종목에서의 컴퓨터 구조 과목 문제 출제 비중을 보면 다음과 같다. 알고리즘 과목은 정보관리 종목에서 출제 비중이 높은 편이다. 정보관리 종목은 프로그램 개발과 관련된 과목들이 출제 비중이 높다 보니 아무래도 알고리즘을 묻는 문제들이 자주 출제되곤 한다.



정보관리 종목 117회 영역별 출제 문항 수

영역	1교시	2교시	3교시	4교시	계
소프트웨어 공학	1	2	1	2	6
데이터베이스	2	1	0	1	4
경영정보	0	0	0	0	0
컴퓨터 구조	1	1	1	1	4
네트워크	1	0	1	0	1
정보보안	2	0	1	1	4
디지털 신서비스	4	2	2	0	8
알고리즘	2	0	1	1	4
계	13	6	6	6	31

컴퓨터시스템응용 종목 117회 영역별 출제 문항 수

영역	1교시	2교시	3교시	4교시	계
소프트웨어 공학	2	1	1	2	6
데이터베이스	0	0	0	0	0
경영정보	0	0	0	0	0
컴퓨터 구조	3	1	0	0	4
네트워크	3	1	2	1	7
정보보안	1	1	0	0	2
디지털 신서비스	4	2	3	3	12
알고리즘	0	0	0	0	0
계	13	6	6	6	31

기출문제를 통한 실전 알고리즘 문제

117회 기출문제를 통해 알고리즘 과목의 출제 경향을 알아보자.

회차	105	107	108	110	111	113	114	116	117	계	비중
정보관리	4	2	3	0	5	3	5	2	4	28	10%
컴시응	0	0	1	1	1	1	1	5	0	9	3.5%

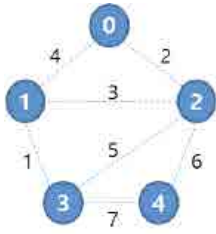
먼저, 최근 5개년 알고리즘 과목의 출제 경향을 보면 다음과 같다.

컴퓨터시스템응용 종목의 경우 1문제 나오거나 거의 출제가 되지 않는다. 그러나 116회의 경우 5문제나 출제가 되었다. 굉장히 이례적이라 볼 수 있다. 정보관리 117회와 컴퓨터시스템응용의 116회를 통해 어떤 문제들이 출제되었는지

정보관리 117회

회차	교시	문제
117회	1	4. 통계적 가설검정의 1차 오류와 2차 오류
		5. XAI(eXplainable AI)
	3	3. MST(Minimum Spanning Tree)를 구하는 알고리즘인 크루스칼(Kruskal) 알고리즘, 프림(Prim) 알고리즘을 설명하시오.
	4	6. 머신러닝(Machine Learning)과 인공지능(Artificial Intelligence)에서 편향(biased)된 결과를 만들어내는 이유를 3가지만 설명하시오.

컴퓨터시스템응용 116회

회차	교시	문제
116회	1	1. 알고리즘의 시간복잡도(Time Complexity) $O(1)$, $O(n)$, $O(n^3)$ 에 대하여 설명하시오.
		3. 플렌옵티 영상처리(Plenoptic Image Processing)
	4	12. 분할 정복(Divide and Conquer), 탐욕법(Greedy), 동적계획법(Dynamic Programming)에 대하여 설명하시오. 2. 아래 그래프에서 최소신장트리(MST : Minimum Spanning Tree)를 구하는 과정을 2개의 알고리즘을 이용하여 설명하시오.  가. 크루스칼(Kruskal) 알고리즘 나. 프림(Prim) 알고리즘 6. MPEG(Moving Picture Experts Group)의 동영상 압축기법에 대하여 공간적인 측면과 시간적인 측면으로 나누어 설명하시오.

살펴보자.

출제 문제를 보면 컴퓨터시스템응용 종목의 4교시 2번 문제와 정보관리 종목의 117회 3교시 3번 문제가 교차출제 된 것을 알 수 있다. 다시 한번 기출문제의 중요성을 확인하는 시간이다. 교차출제가 될 수 있으므로 우리는 최소 5개년의 기출문제를 살펴봐야 한다.

알고리즘 과목 어떻게 준비해야 할까?

- 절대로 어려운 문제가 나오지 않는다. 기본개념에 충실하자!
 - 알고리즘은 정답이 있는 문제다. 이런 문제는 정확히 기술하지 못하면 오답이다! 정확히 기술할 수 있도록 원리를 학습해 두자.
 - 대부분이 정확히 알고 기술하지 못하므로 정확히 작성만 한다면 기본점수는 받는다.
추가적인 고득점을 위해서는 정답 이외에 차별화하여 관련 알고리즘 및 활용방안 또는 해당 알고리즘의 단점 및 보완점까지 기술해주면 OK!
- 정보통신기술사 또는 정보관리, 컴퓨터시스템응용기술사 각각 교차 출제 비율이 높으니 반드시 다른 종목의 기출 문제도 함께 학습해두자!
 - 자료구조의 기본인 정렬 및 탐색과 관련된 알고리즘은 원리까지 확실히 해두고, 알고리즘 성능평가 방법에 대한 내용도 꼭 학습하자.

- 빅데이터, 인공지능과 관련된 알고리즘을 준비하자!
- 가장 이슈화되는 부분이며 알고리즘의 중요성을 알리는 토픽이기도 하다. 최신동향에 맞춰 알고리즘을 학습해두자.



알고리즘 학습에 도움이 되는 사이트와 앱

사이트

‘visualgo’(visualgo.net/ko)는 정렬, 트리 등의 원리를 이해하기 쉽게 시각화하여 한 단계씩 나타낸 사이트이다. 그림과 코드가 한 화면에 나오고, 재생 버튼을 누르면 순차적으로 for 반복문을 따라 알고리즘 진행 과정을 보여준다.



앱

앱으로 완벽히 공부할 수는 없지만, 접근성이 좋은 것은 사실이다. 개인적으로 간단하고 쉬워서 도움이 많이 된 앱은 ‘알고리즘 도감’이라는 앱이다. 위에 설명한 visualgo와 비슷하게 한 단계씩 천천히 알고리즘을 설명해주고, 간단한 예제도 지원해서 입문자에게 추천하고 싶은 앱이다.

알고리즘에 대한 학습은 데이터베이스를 운영하거나 개발프로젝트 수행 시 또는 소프트웨어 아키텍처를 설계할 때에도 큰 도움이 될 수 있다. 방송기술인들도 기술사 시험뿐만 아니라 기본적인 자료구조나 알고리즘에 대해 관심을 가져두면 업무수행에도 큰 도움이 된다.

다음 호에서는 정보시스템관리 과목에 대해 알아보겠다. 종목별 정보시스템 관리 과목의 출제 비중과 실전에서 어떤 문제들이 출제되며 또, 고득점을 위해서는 어떤 형식으로 답안을 기술해야 하는지에 대해 알아보도록 하겠다. ☞

참고문헌

알고리즘 편 (librewiki.net/wiki/), visualgo (visualgo.net/ko), blog.yena.io/studynote/2018/11/14/Algorithm-Basic.html

비디오마트

UV510A NDI PTZ 카메라 출시

영상장비 전문 쇼핑몰인 비디오마트는 어느 곳에서나 광범위하게 활용할 수 있는 NDI PTZ 카메라인 UV510A를 출시했다.

UV510A는 TV 방송, 교회, 강당, 스포츠 중계, 행사 중계 등 어느 곳에서나 사용할 수 있는 팬/틸트 카메라이다. UV510A는 1/2.8" 2메가픽셀의 화소와 5.5~110mm 가변 초점 기능의 20배 줌 렌즈를 갖추고 있으며 1920×1080 해상도를 3G-SDI/HDMI/NDI/IP로 출력할 수 있는 차세대 프로페셔널 PTZ 카메라이다. PTZ 컨트롤을 위해 IP, RS-232, RS485, NDI를 사용할 수 있으며 스텝 드라이브 모터 메커니즘의 모터 드라이브 컨트롤러를 사용하여 소음이 없는 PTZ 움직임을 보장한다.



UV510A는 NDI HX를 지원하는 UV510A NDI 제품과 NDI 기능을 뺀 보급형 제품인 UV510A 2가지 모델로 출시되었다. UV510A NDI는 NewTek의 공식 NDI 라이선스를 기반으로 제작되었으며, 탁월한 영상 품질을 기반으로 3G-SDI, HDMI, IP 출력뿐만 아니라 NDI HX 출력을 지원한다. 또한 PoE와 IP 컨트롤을 통해 진정한 의미의 싱글 케이블 중계를 가능하게 한다. UV510A는 1080/60P의 고화질 HD 영상을 3G-SDI, HDMI, IP로 전송할 수 있는 전문가형 PTZ 카메라이다. PoE와 IP 컨트롤을 지원하기 때문에 단 하나의 랜선으로 전원 공급과 PTZ 컨트롤을 동시에 처리할 수 있다.

가격(VAT 포함) UV510A : 1,000,000원 / UV510A NDI : 1,270,000원

문의 : 070-4082-8334 비디오마트 www.videomart.kr

파나소닉

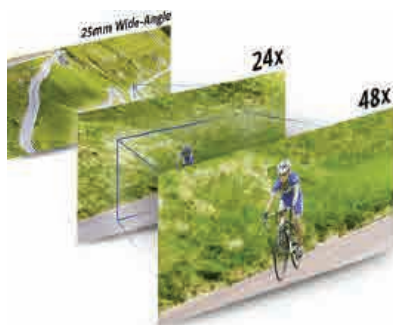
4K 60p 핸드헬드 캠코더 AG-CX10 공개



파나소닉이 4K 60p의 뛰어난 성능과 휴대성을 겸비한 렌즈 일체형 캠코더 AG-CX10을 지난 CES 2020에서 공개했으며, 올 봄 국내 출시를 앞두고 있다.

AG-CX10은 1/2.5인치 MOS 센서를 탑재하고, 라이카의 Leica Dicomar 일체형 렌즈, 24배의 광학줌으로 초점 거리는 4.12-98.9mm(35mm 기준 25.0-600.0mm)를 지원한다. 5축 하이브리드 OIS(UHD/FHD) 지원으로 흔들림 없는 촬영을 할 수 있고, 약 276만 화소의 3.5인치 와이드 LCD 접이식 모니터로 생생한 현장을 확인할 수 있다. 129×159×257mm의 컴팩트한 사이즈와 0.9kg(본체만, 손잡이, 렌즈 후드, 배터리 장착 시 1.5kg)의 경량으로 어느 순간이든 손쉬운 촬영을 지원한다.

AG-CX10은 Venus 엔진을 사용하여 고품질 비디오 형식을 지원하며, 4:2:2 10비트 내부 레코딩을 제공하여 최대 29.97p에서 UHD 비디오를 캡처하고 최대 59.94p에서 Full HD 비디오를 캡처한다. HDMI 출력으로 4K 60p 4:2:2 10비트 촬영을 지원하며, 최대 59.94p의 HEVC 레코딩이 가능하다. 또한, NDI를 통해 IP 네트워크를 통해 라이브 스트리밍 제작에 최적화되어 있다.



가장 작고 가벼운 4K 60p 캠코더

이동성과 휴대성이 뛰어나면서 컴팩트한 바디는 촬영 시 고급 기능의 무게 균형을 고려한다. 렌즈는 24배 줌으로 25mm 광각에서 600mm 망원의 범위를 커버하며, i.ZOOM은 4K 해상도의 32배 줌과 FHD의 48배 줌을 제공한다.



얼굴 인식 AF/AE를 포함한 고속 고정밀 AF

얼굴 인식 AF/AE는 피사체에 정확한 초점과 충분한 노출을 제공하며 정확한 초점 렌즈 드라이브와 함께 4K 및 Full-HD 모드에 대해 뛰어난 초점 속도, 안정성 및 추적 성능을 제공한다. 또한 LCD 패널에서 색상 인식을 통한 피사체 추적을 활성화 할 수 있다.

하이브리드 OIS

전자식 손떨림 보정은 UHD/FHD 모드에서 광학식 손떨림 보정 외에도 5축 방향의 핸드 셰이크를 감지하고 수정하며, Ball OIS 시스템은 구동부의 마찰을 줄여 특히 소폭 블러 링의 보정을 향상시킨다.

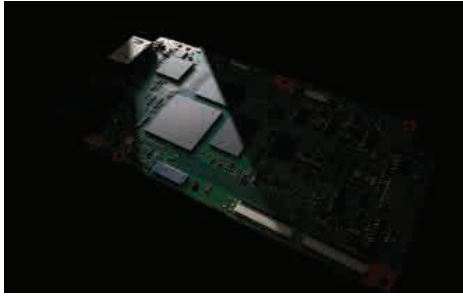


열 분산 설계

새로운 초박형 팬은 렌즈와 4K 60p 레코딩 기능이 내장된 캠코더에 열을 분산시킨다. 전력 소비가 적고 가장 작은 가벼운 카메라이다.

고품질의 다목적 레코딩

파나소닉의 거의 모든 LUMIX 카메라에 있는 Venus Engine이 탑재되어, UHD에서 최대 29.97p, FHD에서 최대 59.94p의 4:2:2 10비트 내부 레코딩이 가능하다.



10비트 레코딩용으로 설정하면 캠코더는 4K 60p 4:2:2 10비트 HDMI 출력을 제공하여 외부 레코더로 고화질 이미지를 캡처할 수 있으며, 200Mbps의 높은 비트 전송률로 59.94p를 기록 할 수 있는 HEVC 레코딩(LongGOP/10비트 4:2:0/MOV)도 지원된다. 파일 형식의 경우, MOV, MP4 및 AVCHD 외에도 AG-CX10은 방송국 편집 시스템에 이상적인 P2 MXF를 지원하며 AVC-Intra / AVC-LongG 코덱으로 레코딩 할 수 있다.

슈퍼 슬로우모션 레코딩

FHD 모드는 120fps(59.94Hz의 경우) / 100fps(50Hz의 경우)에서 슬로우 모션 녹화를 지원한다. 10비트 레코딩이 지원되며 이미지 영역이 잘리지 않은 풀 프레임 이미지는 높은 프레임 속도에서도 얻을 수 있다. 또한, 이 모드에서는 자동 초점을 사용할 수 있다.

Full HD 라이브 스트리밍

RTSP/RTP/RTMP/RTMPS 호환 HD 스트리밍을 사용하면 콘서트, 스포츠 이벤트 및 뉴스 플래쉬용 릴레이를 Facebook, YouTube 등에 직접 연결 및 배포할 수 있다.

2중 SD 카드 슬롯

SD 메모리 카드 슬롯 2개가 제공되며 릴레이 녹음은 무제한으로 제공된다. 레코딩은 슬롯 1에서 슬롯 2로 자동으로 매끄럽게 전환되며, 워크 플로우 및 카드 필요에 따라 동시 레코딩 또는 백그라운드 레코딩도 선택할 수 있다.

태블릿 또는 스마트 폰에서 무선 제어

Wi-Fi 모듈이 내장되어 있으므로 Wi-Fi 연결이 가능하며, 태블릿 또는 스마트폰 앱 HC ROP를 사용하여 무선 카메라 설정 및 렌즈 제어도 가능하다.

쉬운 IP 연결 : NDI | HX 가능

IP 연결을 통해 데이터 및 카메라 제어를 전송할 수 있다. AV-HLC100과 HN/UN 시리즈를 연결하면 라이브 스트리밍 시스템 사용이 가능하다.





캐논

슈퍼 플래그십 카메라 'EOS-1D X Mark III' 발표

2,010만 화소의 CMOS 센서와 DIGIC X 탑재, 5.5K 60p RAW 촬영 지원

캐논코리아컨슈머이미징(주)이 4년 만에 선보이는 자사의 플래그십 DSLR 라인업 EOS-1D 시리즈의 신제품이자 최상위 모델인 'EOS-1D X Mark III'를 발표했다.

신제품 EOS-1D X Mark III는 올림픽, 월드컵 등 세계적인 스포츠 행사에서 특히 진가를 발휘하며 사진 기자, 프로 작가 등 수많은 유저에게 높은 신뢰를 받아온 캐논의 플래그십 카메라 라인업의 신제품 모델이다. EOS-1D X Mark III는 자사 제품뿐만 아니라 현존하는 디지털 카메라 중 가장 최상위의 고성능과 안정적인 내구성을 구현한 슈퍼 플래그십 카메라로서 전작 대비 향상된 이미지 퀄리티 성능과 고속성, 강력한 AF 및 영상 성능, 편의성과 안정성 등을 모두 업그레이드했다.

- 2,010만 화소 풀프레임 CMOS 센서
- DIGIC X
- 16포인트 분리 High Detail Low-Pass Filter
- ISO 100-102400(*확장 감도 50-819200)
- HDR PQ HEIF 10bit 기록
- 16fps 연속 촬영(*라이브뷰 : 20fps)
- RAW 촬영 시 1,000매 이상 연속 촬영
- 최대 191개 포인트 뷰파인더 전용 AF
- Dual Pixel CMOS AF (AF영역 최대 525분할)
- AI Servo AF IV
- 얼굴 인식 + 눈 검출 AF + 머리 검출
- EV -6~18(중앙 AF 포인트, One-Shot AF, F1.2, ISO 100)
- Non crop 4K 60p/5.5K 60p RAW/FHD 120p
- 약 210만 도트 풀터치 LCD
- CFexpress 2 슬롯

EOS-1D X Mark III 주요 사항

EOS-1D X Mark III는 새롭게 개발된 CMOS 센서와 최신 영상 처리 엔진을 탑재해 고화질 이미지를 실현하고, AF/AE 추적 기능의 진화 및 초당 20매의 향상된 연속 촬영 성능을 자랑한다. 눈, 얼굴 검출과 함께 사람의 머리까지 검출해 추적하는 AF 성능으로 찰나의 순간에도 피사체를 놓치지 않고 촬영을 이어갈 수 있다. 화각 손실 없이 4K 60p 고해상도 영상 촬영은 물론 5.5K 60p RAW 영상 촬영을 지원하고, MP4 동시 기록이 가능하며 촬영 가능 매수가 기존 대비 2배 이상 증가했다. 메모리카드 포맷을 CFexpress로 변경해 데이터 기록 속도가 빨라졌고, 내구성과 안정성도 견비했다.



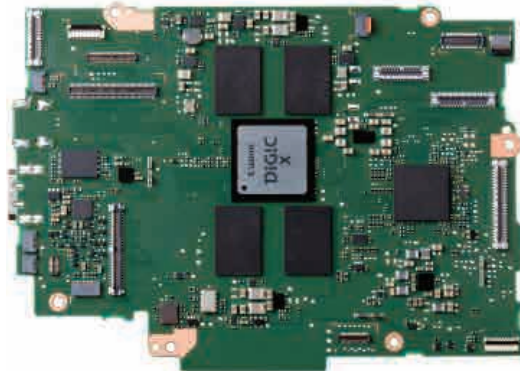
새로운 CMOS 센서 및 영상 처리 엔진 DIGIC X 탑재

EOS-1D X Mark III는 캐논만의 독자적인 기술로 새롭게 개발된 약 2,010만 화소의 CMOS 센서와 영상 처리 엔진 DIGIC X를 탑재해 고감도 화질과 해상도를 개선하고, 빠른 속도로 고해상도 이미지 촬영이 가능하다. 기존 4점 분리형에서 16점 분리형으로 개선된 '하이 디테일 로우패스 필터'를 탑재했다. 일정한 무늬가 반복된 패턴을 촬영할 때 생기기 쉬운 모아레 현상과 색 왜곡 억제에 탁월한 성능을 발휘하며 기존 모델 대비 해상도가 향상됐다. 정지 이미지 촬영 시 상용감도는 ISO 100-102400을 지원하고 최대 819200까지 확장이 가능해 전작 대비 어두운 환경에서도 고감도 저노이즈 이미지를 표현한다.

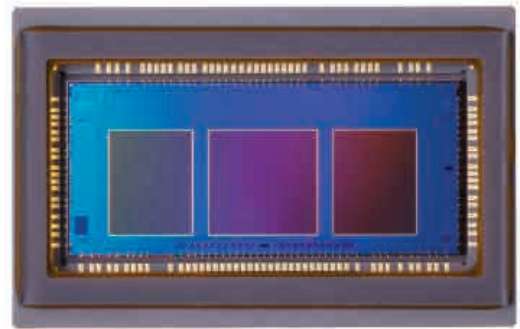
향상된 AF/AE 성능 및 라이브뷰 촬영 시 최대 20fps 구현

광학식 뷰파인더 촬영이나 라이브 뷰 촬영에서 AF 및 AE 추적 기능을 지원하며, 뷰파인더 촬영 시 모든 AF 영역에서 F8 대응 AF를 실현해 최대 1200mm의 초점거리에서도 AF 가능하다. 라이브 뷰 촬영에서는 F11까지 AF가 가능해 최대 1600mm의 초점거리에서도 AF를 지원한다. 이를 통해 야생 동물, 스포츠 등 촬영 영역에서도 기민하게 대응할 수 있다.

여기에 전작 대비 연속 촬영 성능 또한 한층 더 향상됐다. 광학식 뷰파인더 촬영 시 최대 약 16fps, 라이브 뷰 촬영 시 최대 약 20fps까지 실현하면서 AF 및 AE 추적까지 가능하다. 라이브 뷰 촬영 시에는 촬영자가 기계식 셔터 혹은 전자식 셔터 사용 여부를 선택할 수 있고, 전자식 셔터 촬영 시 최대 약 20fps 연속 촬영이 가능하다. 전자식 셔터를 사용하면 소음 없이 조용한 촬영이 가능해 한층 활용도가 높아질 것으로 기대된다. RAW 연속 촬영 시 최대 촬영 가능 매수가 약 1,000매 이상으로 전작 대비 5배 이상 증가했다.



영상 처리 엔진 DIGIC X



약 2,010만 화소의 CMOS 센서

신개발 AF 센서로 정밀한 AF 및 AI Servo AF IV 기능 탑재

새롭게 개발된 High-res AF 센서를 채용해 전작 대비 중앙 화소 영역의 유효 화소 수가 약 28배 증가했고 AF 영역이 확대됐다. 우선, 광학식 뷰파인더 촬영 시 측거점은 최대 191점 및 최대 155 크로스 포인트로 대폭 늘어났다. 사용자는 원하는 AF를 이전보다 더 세밀하게 선택할 수 있으며, AF 검출 신호 해상도와 대각선 방향 감지 능력, 정확성 등도 향상됐다. 라이브 뷰 촬영 시 AF는 최대 약 90%(가로)×약 100%(세로)의 확대된 초점 영역을 제공하고, 자동 선택 시에는 최대 525분할의 측거점을 사용할 수 있다.

움직이는 피사체의 추적 성능도 향상됐다. 움직임, 주변 물체 등 조건에 따라 실시간으로 세팅값을 변경해 추적 성능을 더욱 향상시킨 딥러닝 기술 기반 AF 알고리즘의 AI Servo AF IV 기능이 한 단계 진화했다. 측거 회도 범위는 광학식 뷰파인더 촬영 시 EV-4~21, 라이브 뷰 촬영 시 EV-6~18로 AF 밝기 범위가 확대되어 육안으로 확인하기 어려운 피사체에도 AF로 검출해 촬영을 이어갈 수 있다.

광학식 뷰파인더 촬영과 라이브뷰 촬영 시 더욱 빠르고 정확한 추적 성능을 발휘한다. EOS iTR AF X(Intelligent Tracking and Recognition AF) 기반으로 개발된 알고리즘으로 눈 검출(Eye Detection AF) 기능을 넘어 얼굴 인식(Face detection AF)부터 머리 검출 기능(Head detection AF)이 탑재돼 인물의 눈이나 얼굴 추적이 어려운 찰나의 순간에도 초점을 놓치지 않고 정확하게 포착할 수 있다.

특히, 머리 검출 기능(Head detection AF)은 뷰파인더 촬영 시에는 측광 센서에서 얻은 정보를 분석해 머리를 검출하며, 라이브 뷰 촬영 시에는 이미지 센서에서 얻은 정보를 분석해 머리를 검출한다. 얼굴이 일시적으로 가려지거나 어두워져 보이지 않는 등 얼굴이나 눈을 감지할 수 없는 경우에도 빠르고 안정적으로 피사체를 찾아 추적하므로, 빠르고 불규칙적인 스포츠 장면에서도 피사체를 수월하게 포착할 수 있도록 돕는다.



오버샘플링 프로세스 적용, 5.5K 60p RAW 영상 촬영 지원 및 MP4 동시 기록 가능

고해상도 영상 촬영 성능 역시 대폭 업그레이드됐다. 4K 60p 영상 촬영 시 크롭 여부를 옵션으로 선택할 수 있다. EOS 카메라 최초로 시네마 EOS 시스템에서 구축해온 이미지 처리 기술을 사용하여, 오버샘플링 프로세스를 적용해 5.5K의 풍부한 영상 표현력을 4K 영상으로 기록할 수 있다. 오버샘플링 프로세스는 픽셀 보간 없이 5.5K RGB 데이터를 생성해 이를 리사이징 된 4K 데이터로 생성할 수 있다. 5.5K의 풍부한 영상 표현력을 4K DCI 기록에 활용하면 더욱 높은 해상력으로 4K 영상을 촬영할 수 있다.

5.5K 60p RAW 파일 영상 촬영 및 MP4 동시 기록이 가능하여 풍부한 데이터를 가진 RAW 동영상을 활용해 고해상도 영상 편집을 작업을 용이하게 진행할 수 있고, DPP(Digital Photo Professional) 프로그램에서 동영상 내 정지 영상 이미지를 HEIF 파일로 추출할 수 있다. 카메라 내에서 4K 60p, YCbCr 4:2:2, 10bit, Canon Log 및 RAW 포맷의 영상 기록을 지원한다. 메모리 카드 포맷을 CFast 2.0에서 CFexpress로 변경하면서 데이터 기록 속도 또한 빨라졌으며, 카메라 바디에는 두 개의 메모리 카드 슬롯이 탑재돼 더욱 안정적인 촬영을 이어갈 수 있다.

특히, Canon Log의 채움은 콘트라스트가 높은 장면에서도 암부가 검게 뭉개지거나 명부가 손실되는 것을 억제해 약간의 컬러 그레이딩만으로도 풍부한 디테일의 영상을 얻을 수 있으며, AE 모드를 지원하고 이미지 처리를 개선하여 세부적인 묘사 성능이 향상되었다. Canon Log 기록은 H.265 HEVC 인코딩을 지원한다.

스마트 컨트롤러, 배터리 수명 등 사용자 편의성 강화해 전문가들의 니즈 충족

EOS-1D X Mark III는 강력한 마그네슘 합금 바디로 높은 신뢰도와 내구성을 충족시키고, 무게는 약 1400g으로 전작 대비 가벼워졌다. 카메라 바디 후면의 AF-ON 버튼에 손가락의 움직임을 광학적으로 감지하는 스마트 컨트롤러가 더해져 더욱 직관



마그네슘 합금 바디의 EOS-1D X Mark III



무선 파일 트랜스미터 WFT-E9C

적인 AF 조작이 가능하다. 손가락 슬라이드로 빠르게 측거점 선택이 가능하고 그대로 누르면 AF가 작동한다. 또한 어두운 환경에서도 메뉴 조작이 가능하도록 조작 빈도가 높은 버튼에 백라이트를 채용했다. 배터리 팩 LP-E19은 전작과 동일하나, 새롭게 설계된 전원 관리 시스템으로 촬영 가능 매수는 2배 이상 늘어났다.

네트워크 연결 설정을 위한 UI가 향상됐고, Wi-Fi 및 저전력 블루투스를 통해 스마트폰과 기타 모바일 기기를 연결할 수 있으며, 다양한 장비로 연동 기능이 더욱 확장됐다. 이미지를 촬영한 위치의 GPS 정보도 기록이 가능하고, 유선 LAN 연결 시 이미지 데이터 전송 속도 역시 전작 대비 향상됐다. 원격 카메라 조작을 지원하는 리모트 컨트롤 솔루션에도 대응한다.

정지 이미지 저장 시 10bit HEIF 파일 포맷을 지원해 고속 연속 촬영 시에도 제한 없는 HEIF 기록이 가능하고, 기존 JPG 파일 형식보다 작은 파일 용량으로 퀄리티 높은 파일을 빠르게 저장 및 공유할 수 있다. 또한 HDR PQ를 지원해 더 넓은 밝기와 색조 표현이 가능하다. 현재 개발 단계에 있는 무선 파일 트랜스미터 WFT-E9C를 통해 전작인 WFT-E8C(2016년 4월 출시) 속도의 약 두 배에 달하는 무선 이미지 데이터 전송 속도를 실현한다.

EOS-1D X Mark III 예약 판매 조기 매진

플래그십 DSLR ‘EOS-1D X Mark III’의 정식 출시일은 2월 13일이며, 캐논은 이에 앞서 예약 판매를 지난 1월 18일부터 2월 3일로 진행할 예정이었다.

그러나 지난 18일 사전 예약 판매를 시작한 지 이틀 만에 예약 판매 수량이 초기에 매진되면서 소비자들의 높은 기대를 입증했다. 최고급 성능을 탑재한 디지털카메라에 대한 대중의 관심으로 초기에 높은 수요가 몰렸고, 사진은 물론이고 영상 분야의 유저층에게도 긍정적인 반응을 이끈 것으로 보인다.

한편, EOS-1D X Mark III는 지난 1월 23일부터 2월 3일까지 플래그십 스토어 캐논 플래क्स를 비롯해 신세계 백화점 센텀시티점, 광주점, 대구점과 현대백화점 목동점에서 체험할 수 있다.

디브이네스트

NDI 실전 워크플로우 가이드



NDI는 이미 시장에서 가장 많이 사용되고 있는 IP 비디오 기술이며 수많은 성공 사례를 가지고 있는 검증된 프로덕션 비디오 기반 기술이다.

이번 시간에는 TriCaster와 BirdDog을 사용하여 멀티 카메라 프로덕션 워크플로우를 직접 설계하는 과정에 대해 살펴보기로 하겠다. 이 NDI 기술은 다가올 미래의 기술이 아니며, 현재 당장 사용할 수 있는 현실의 IP 비디오 기술이라는 점에서 의미가 크다고 할 수 있다.

NDI 워크플로우의 장점

NDI 기술을 사용하는 가장 큰 장점은 워크플로우의 단순화에 있다. 전통적인 비디오 프로덕션의 워크플로우와 비교했을 때 NDI는 1/10 정도로 연결 구성을 줄일 수 있으며, 이는 비용 절감과 높은 안정성이라는 두 마리 토끼를 잡을 수 있게 해 준다. 항목별로 NDI 워크플로우의 장점을 살펴보면 다음과 같다.

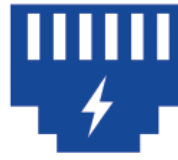
비디오 / 오디오를 하나의 라인으로 장거리 전달



NDI는 기본적으로 IP 전달 기술이기 때문에 비디오와 오디오를 하나의 케이블로 전달할 수 있다.

UTP 케이블(통상의 랜선)을 사용하는 경우 100M까지 HD/4K 영상을 전달할 수 있으며, SFP 모듈을 통해 광케이블로 연결하면 최대 10Km까지 전송이 가능하다.

전원전달



워크플로우에 사용되는 인코더/디코더 모듈인 BirdDog 제품은 PoE(Power over Ethernet)를 지원하기 때문에 별도의 DC 전원을 사용하지 않고도 랜선을 통해 전원 공급이 가능하다. 이는 카메라 인근에 따로 상시 전원을 끌어올 수 없는 환경에서 높은 설치 유연성을 제공한다. (일반 어댑터를 통한 전원 공급도 지원)

인터컴 입출력



BirdDog Mini와 Studio 제품에는 인터컴 연결을 위한 오디오 입출력 단자가 마련되어 있다. 별도의 오디오 라인을 연결하지 않아도 NDI를 통해 단일 케이블로 비디오/오디오와 더불어 인터컴 오디오 입출력이 제공된다.

입력과 출력의 동시 처리



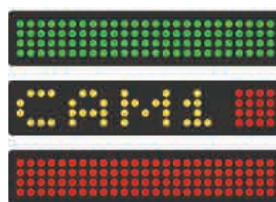
하나의 장치에서 인코더 모드와 디코더 모드가 동시에 처리된다. 따라서 카메라의 입력을 NDI로 인코딩하여 TriCaster 스위처에 전달하는 동시에 TriCaster의 PGM 출력을 가져와서 카메라맨의 프리뷰 모니터에 보여주는 것이 가능하다. 이 모든 과정은 하나의 랜선만으로 처리되며 별도의 케이블을 설치할 필요가 없다.

제로 딜레이



NDI 인코딩/디코딩은 타임코드 변환이 일어나지 않는 제로 딜레이 환경으로 처리된다. 운영자는 일반적인 SDI 전송과 NDI 전송의 차이를 품질이나 딜레이 면에서 시각적으로 구분할 수 없다.

탈리 신호 전달



BirdDog Studio와 Mini에는 탈리 상태를 나타낼 수 있는 별도의 조명이 탑재되어 있다. 탈리를 위한 별도의 시스템을 도입하지 않아도 TriCaster의 탈리 상

NDI 워크플로우 구축 사례

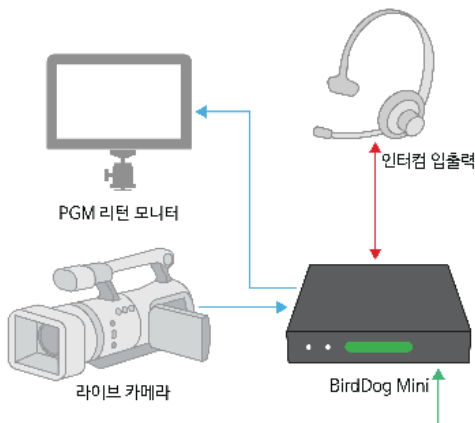
실제로 NDI를 사용하여 중계 시스템 구축을 한 워크플로우 사례를 가지고 자세한 구축 방법과 주의사항을 설명하도록 하겠다. 앞장의 구성도는 4대의 카메라를 장거리로 연결하고 각각의 카메라에 인터컴과 탈리를 동작시키는 환경으로 구성된 사례이다.

메인 스위처는 뉴텍의 TriCaster를 사용하고 여러대의 PC 입력을 받는 동시에 현장에서 프로젝터와 HDTV를 이용한 라이브 중계, 그리고 인터넷 방송을 동시에 진행할 수 있도록 설계되었다.

■ 중계 카메라 구성

고가의 ENG/EFP 카메라를 사용하지 않고 HDMI 출력을 지원하는 카메라에 BirdDog Mini를 연결하여 구성하였다.

BirdDog Mini는 HDMI 비디오를 입력받아 NDI로 변환하여 전체 워크플로우에 전달함과 동시에 메인 스위처의 PGM 신호를 NDI로 전달받아 카메라 운영자가 항시 PGM 리턴 비디오를 확인할 수 있도록 하는 디코더 모드를 지원한다.



또한 내장 인터컴 기능을 활용해서 별도의 케이블 연결 없이 직접 BirdDog Mini의 헤드셋 단자에 연결하여 운영자와 대화를 주고받을 수 있다. BirdDog Mini 전면부의 탈리 램프는 TriCaster의 탈리와 연동되어 카메라를 PGM으로 사용할 때마다 출연진들에게 쉽게 탈리 신호를 줄 수 있다.

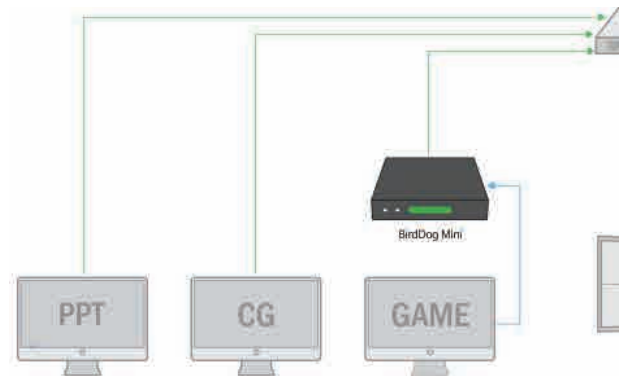


BirdDog Mini의 연결 단자 구성

■ PC 입력 처리

NDI는 기본적으로 하드웨어 인코딩으로 비디오를 변환하지만, PC에서는 이보다 더욱 편리하게 NDI 스캔 컨버터 소프트웨어로도 NDI 변환이 가능하다.

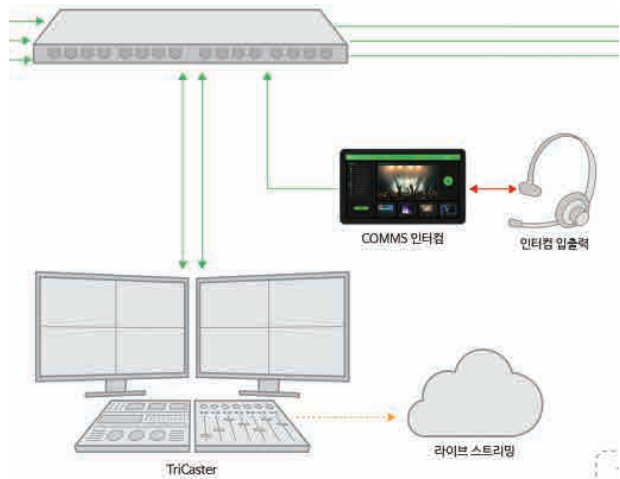
PC에 프로그램을 설치하면 옵션 조정을 통해 PC 화면이 NDI로 전달되며, PPT나 CG 출력물을 곧바로 비디오 스위처로 전달할 수 있다. 또한 PC의 그래픽카드나 콘솔 게임기의 HDMI 단자에 직접 BirdDog Mini를 연결하여 하드웨어 인코딩을 통해 NDI 신호로 변환하는 것도 가능하다.



■ 메인 프로덕션 스위칭

SMPTE-ST2110 같은 무거운 IP 비디오 표준과는 달리 NDI는 풀-HD 비디오를 처리하는데 100Mbps 정도의 가벼운 대역폭만을 차지한다. 따라서 중계 스위칭을 위한 IP 라우터의 경우 일반적인 기가비트 스위칭 허브만으로도 충분히 대역폭을 처리하는 것이 가능하다.

NDI는 아주 가볍고 경제적으로 시스템을 구축할 수 있으면서도 첨단 IP 비디오의 장점을 모두 사용할 수 있는 획기적인 기술이다.



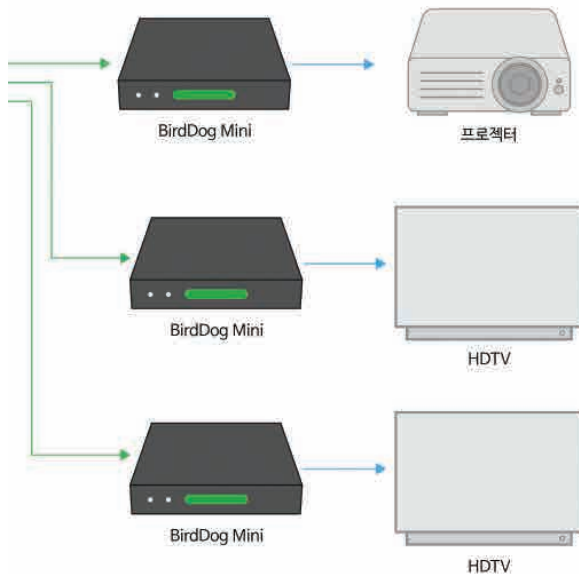
뉴텍의 TriCaster TC10이나 410Plus에는 기가비트 이더넷 단자가 2개 장착되어 있으며 이를 통해 최대 4K 비디오 16채널을 동시에 처리하는 것이 가능하다.

BirdDog의 COMMS는 인터컴을 위한 전용 소프트웨어이며, 직관적인 화면 구성을 통해 카메라 운영자와 직접 양방향 오디오 통신을 지원한다.

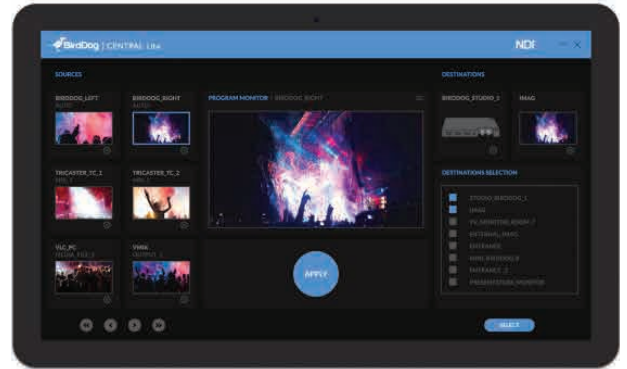
■ 라이브 비디오 출력 (분배)

NDI 비디오 출력을 프로젝터나 HDTV로 전달하기 위해서는 NDI to HDMI 디코더가 필요하다. BirdDog Mini는 이를 위한 훌륭한 디코더이다. NDI는 비디오 전송 딜레이가 거의 없기 때문에 라이브 현장에서 사용하더라도 실제 SDI 케이블을 연결한 것과 동일한 품질과 딜레이로 동작한다.

또한 동일한 네트워크에 연결되어 있지만 하면 건물 내의 어느 장소이건 위치에 관계없이 디코더를 설치해서 NDI 출력을 뽑아낼 수 있기 때문에 구축 비용을 최소한으로 줄일 수 있다.



BirdDog Mini는 CENTRAL이라는 소프트웨어를 통해 디코딩 모드를 편리하고 직관적으로 제어할 수 있다. Lite 버전은 하드웨어에 무상으로 제공되며, Central Pro를 옵션으로 구입하면 고급 기능을 통해 그룹 제어와 같은 전문 셋톱박스 인트라넷 구성을 할 수 있다.



결론 : NDI -단순함과 강력함을 갖춘 워크플로우

NDI 워크플로우는 기존의 일반적인 비디오 워크플로우 구성과 기본 구조부터 다른 특징을 가지고 있다. 과거의 전통적인 방식이 아닌 IP 기술에 기반을 두고 있는 첨단 구성이라 할 수 있다.

그렇다고 해서 뭔가 엄청나게 어렵고 비싼 기술을 사용하는 것도 아니다. 누구나 쉽게 사용할 수 있는 UTP 네트워크를 기반으로 하는 저렴하고 편리한 구성이 NDI 워크플로우이다.

단 한가지, 문제점은 아직 해보지 않았다는 것이다. 하지만 '백문이 불여일견'이라 했다. 그냥 도전해서 PC와 PC를 연결하는 아주 간단한 구성이라도 시작해 보자. 그 단순함과 강력함에 깜짝 놀랄 것이다. 그리고 이제 뭔가 엄청난 것이 시작되고 있음을 알게 될 것이다.

NewTek

TriCaster Mini 4K



TriCaster Mini 4K는 4K UHD를 지원하는 휴대 가능한 미니 타입 통합 스위처로, p&p 설정을 통해 최대 4K 제작환경을 빠르게 구축할 수 있다. 작고 가벼워 언제 어디서나 빠르게 방송을 시작할 수 있으며, 버추얼 세트, 다양한 애니메이션 전환 효과, 인터넷 스트리밍, 녹화, 송출, 소셜 미디어 게시 등 엔트리 레벨에서 하이 레벨까지 지원하는 다양한 고급 제작 기능이 기본으로 내장되어 있다.

또한, 8채널 외부 비디오 입력과 함께 최대 4K UHD 해상도를 지원하여 동급 기기 중 다른 어떤 기기보다 많은 제작 옵션을 제공하며, PoE(Power-over-Ethernet) 및 p&p를 지원하는 NDI(Network Device Interface) 전용 포트 4개를 지원한다. 사용자는 이더넷 케이블을 연결하면 손쉽게 비디오, 오디오, 탈리 및 전원 연결까지 해결되기 때문에, 소중한 제작 시간과 비용을 줄여준다. 그뿐만 아니라 기본 제공되는 두 개의 입력 모듈(PoE 지원)을 통해 HDMI 장치를 바로 연결하여 NDI 입력으로 사용할 수 있다.



TriCaster Mini 4K 특징

- 작고 가벼운 무게
- 5분 안에 설정하고 시작
- 플러그 앤 플레이 NDI 기능으로 NDI를 직접 라이브에 추가
- 2개의 PoE 입력 모듈로 HDMI 장치를 NDI 소스로 즉시 사용
- 최대 4K UHD 해상도를 지원하는 8개의 라이브 비디오 입력
- 버튼 하나로 원하는 소셜 채널로 스트리밍 가능
- iPhone을 비롯하여 원하는 방식으로 여러 대의 카메라 사용

4K 60P

진정한 해상도 독립

4K 60p의 세밀한 선명도와 여러 세부사항으로 정의된 몰입감 있는 시청 경험을 시청자에게 전달할 수 있다. 실제 4K UHD까지 원하는 모든 방법으로 프로그램, 공연, 이벤트 및 라이브 스포츠 제작이 가능하다.

강력한 스위칭 및 합성

혁신적인 소프트웨어 기반 기술로 구동되는 TriCaster는 비디오의 모든 프레임을 예술적 작품으로 바꾸는 도구를 제공한다. 화면을 빈 캔버스로 생각하고 멀티 카메라 전환, 믹스 효과, 제로 레이턴시 비디오 재입력, 사용자 정의 애니메이션 전환, 풀 모션 컴포지션 엔진 등을 사용하여 제작자의 내재한 감각을 발휘할 수 있게 해 준다.



Adobe Authoring이 포함된 실시간 모션 그래픽



Adobe Photoshop에서 직접 그래픽을 가져오거나 NewTek LiveGraphics를 사용하여 Adobe After Effects로 사용자가 지정한 애니메이션을 만들 수 있다. Adobe Creative Cloud 톨로 작업할 수 있으므로 전용 애플리케이션이나 전문적인 교육이 필요 없고, Datalink를 사용하여 정보 그래픽, 스포츠 또는 소셜 미디어 통합을 위한 텍스트 및 이미지 링크를 가져올 수 있다.

세계 최고 수준의 라이브 가상 세트

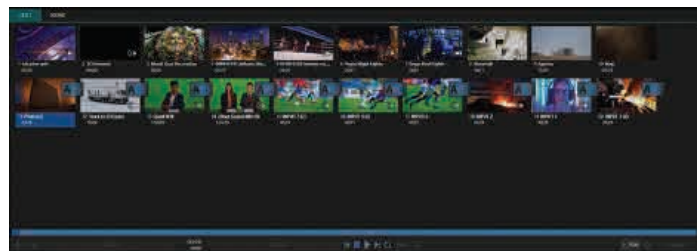
TriCaster는 통합 LiveSet 기술을 통해 전문적으로 설계된 가상 환경으로 여러 각도와 가상 카메라 이동, 실시간 반사, 시각적 하이라이트, 애니메이션 렌즈 플레어 및 가상과 현실 사이의 경계를 흐리게 하는 가상 현실 효과로 방송을 할 수 있다.





내장 비디오 플레이어

자동 업데이트 재생 목록, 실시간 편집 하이라이트 릴 등을 포함하여 온디맨드 및 자동 재생을 위하여 내장된 비디오 서버에 파일을 추가할 수 있다. 응답성이 뛰어난 플레이어 컨트롤, 프리셋, 실시간 편집 도구, 선택 가능한 전환 및 재생 목록 효과를 통해 저장된 미디어를 통해 필요한 것을 얻을 수 있다.



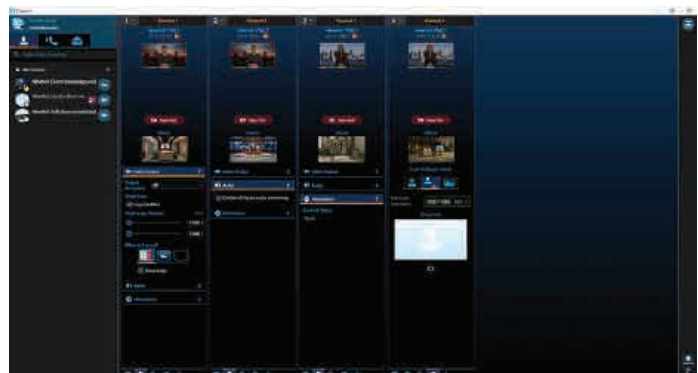
무제한 녹화 및 재생

프로덕션 과정에서 나중에 사용할 수 있도록 포스트 또는 아카이빙의 수정 사항을 확인할 수 있는 모든 소스를 해상도 또는 프레임을 캡처할 수 있다. 별도의 재생 시스템을 사용하지 않고도 모든 입력에서 프로그램 또는 미리보기 버스에서 재생을 트리거할 수 있다. (※ 네트워크 대역폭 및 스토리지 용량 기준)



Skype TX 통합

프로덕션 과정에서 나중에 사용할 수 있도록 포스트 또는 아카이빙의 수정 사항을 확인할 수 있는 모든 소스를 해상도 또는 프레임을 캡처할 수 있다. 별도의 재생 시스템을 사용하지 않고도 모든 입력에서 프로그램 또는 미리보기 버스에서 재생을 트리거할 수 있다.





멀티스크린 전송 및 스트리밍

오늘날, 모든 화면에 콘텐츠를 전달하는 것이 그 어느 때보다도 중요하다. 기존의 비디오 응용 프로그램에 16×9 비디오를 출력하거나 프로덕션 성능을 저하시키지 않고 가로세로 비율을 정사각형 또는 세로 비디오로 변경하여 내장된 이중 인코더를 사용하여 동시에 여러 대상으로 스트리밍할 수 있다. TriCaster는 다른 제품과 달리 다양한 형식, 해상도, 화면 비율 및 프레임 속도로 전환, 스트림 및 녹화할 수 있다.



소셜 미디어 출판

소셜 미디어 계정 전체에서 실시간 업데이트와 온디맨드 콘텐츠를 공유하고 이미지 및 비디오를 Facebook, Imgur, LinkedIn, Twitter, Vimeo, YouTube 등에 직접 업로드하여 게시물 및 해시 태그를 표시할 수 있다.



멀티채널 오디오 믹싱

소프트웨어 기반 오디오 믹서, 디지털, 아날로그 및 USB 오디오 장치 지원, NDI, Dante 및 AES67을 사용한 IP 오디오 네트워킹, 전문 DSP, 페이더 제어, VU 미터링, Talk Back 통신 및 4×4×4채널 라우팅을 4개의 오디오 믹스 출력에 제공한다.

※ Dante 및 AES67에는 호환 가능한 가상 사운드 카드 라이선스(별도 판매)가 필요하다.

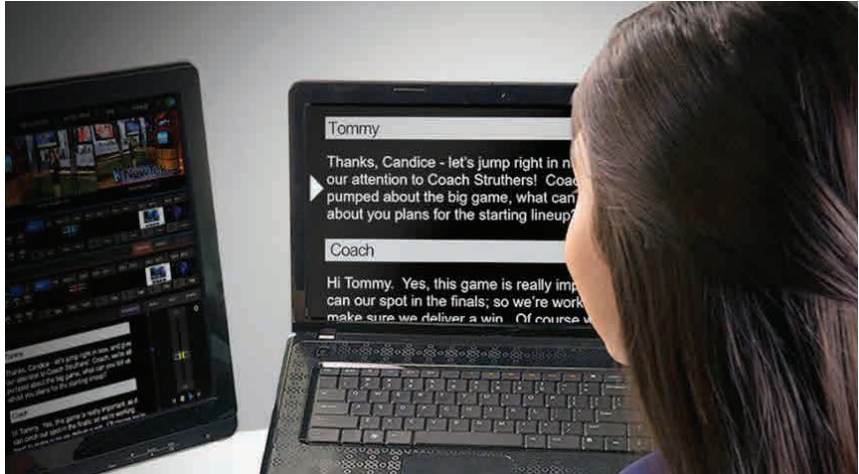
실시간 모니터링 및 멀티 뷰어

완벽한 조정이 가능한 단일 스크린 또는 멀티스크린 모니터링을 통해 프로덕션 중에 발생하는 모든 것을 확인할 수 있다. 사용자 지정이 가능한 세 가지 멀티 뷰어, 구성 가능한 창 및 작업 공간 레이아웃, 운영자 신뢰 모니터, 시각적 표시기, 범위 등을 통해 TriCaster TC1 환경을 원하는 대로 쉽게 개인화할 수 있다.



MS Word의 혁신적인 자동화 및 텔레프롬프터

Live Story Creator를 사용하면 프로덕션 큐(카메라 소요, 장면 전환, 효과, 그래픽, 클립 등)를 비롯하여 전체 프로덕션을 원하는 워드프로세서에 스크립팅하고 .docx 파일로 내보낼 수 있다. 파일을 TriCaster 시스템에 로드하고 텔레프롬프터 제어를 실행하여 전체 프로덕션을 실행할 수 있다. 사실상 누구나 경험이나 훈련 없이도 일관된 품질의 프로덕션을 실행할 수 있다.



소프트웨어 제어 패널

LivePanel을 사용하여 네트워크상의 어디에서나 호환되는 데스크톱 또는 모바일 장치에서 고유한 소프트웨어 기반 제어 패널을 생성하고 TriCaster 시스템을 작동할 수 있다. 웹 브라우저나 운영 체제를 통해 쉽게 액세스할 수 있는 LivePanel에는 원격 비디오 믹싱, 미디어 재생, 오디오 믹싱 및 매크로 자동화를 위한 프로덕션 준비 제어 패널, 고유한 프로덕션과 워크플로우에 맞춰 맞춤 패널을 설계하는 LivePanel Builder 도구가 포함되어 있다.



NDI를 통한 IP 연결 간소화

부피가 큰 비디오 케이블이 뒤엉킨 것에 작별을 고하고 플러그를 이용하여 NewTek의 NDI IP 비디오 프로토콜의 단순함을 경험할 수 있다. 비디오, 오디오, 키, 제어, 집계를 위한 단일 네트워크 케이블을 사용하는 세계 최대 규모의 IP 비디오 제품 에코시스템과 함께 다양한 NewTek NDI 지원 제품에 연결할 수 있다.



기술 사양

네트워크 비디오 입력	표준 형식, 해상도 및 프레임레이트의 조합으로 비디오 입력을 지원하는 NDI, 해상도 독립적 NDI 입력을 통한 8개의 IP 비디오 입력 1개 • 2160p : 59.94, 50, 29.97, 25 • 1080p : 59.94, 50, 29.97, 25, 24, 23.976 • 1080i : 59.94, 50 • 720p : 59.94, 50, 29.97, 25 • SD : 59.94, 50, 25
PTZ	RS232, RS422 및 IP를 포함한 직렬 및 네트워크 프로토콜을 통해 최대 8대의 PTZ(Pan-Tilt-Zoom) 자동화 카메라 동시 지원
네트워크 비디오 출력	NDI를 통해 2개의 독립적인 IP 비디오 믹스 출력
Stream 출력	스트리밍 비디오 출력 2개(독립 구성 가능, 동시 스트림 아카이브 포함)
출력 모니터	출력 어댑터가 있는 4개의 미니 디스플레이 포트 3개의 출력은 표준 디스플레이 해상도를 사용하여 멀티 뷰어를 지원
Mix/Effect Buses (M/E)	• 비디오 재진입을 지원하는 M/E 버스 4개 • 최대 2개의 소스를 지원하는 버스당 1개의 믹스/효과 채널 • 버스당 2개의 KEY 레이어
COMP	레이어 구성 및 DVE 스타일 모션 시퀀스를 생성, 저장 및 적용하기 위한 스위처 및 각 M/E 버스에 통합된 비디오 구성 엔진 버스당 16개의 구성 가능한 COMP 사전 설정
가상 스튜디오	30개 이상의 라이브 버추얼셋 및 박스 이펙트가 포함된 라이브셋 가상 스튜디오 기술 내장
데이터링크	웹페이지, 스프레드시트, 스코어보드, 데이터베이스, RSS 피드, 와치폴더, XML, CSV, ASCII 등의 내부 및 외부 소스로부터 실시간으로 자동화된 데이터 입력 가능한 데이터링크 기술 내장
녹화	NDI 입력 또는 믹스 출력의 기록 채널 개(Premium Access의 경우 10개 포함) 알파 채널 데이터 기록 및 보관 QuickTime 아카이브 비디오 레코더 4개(녹화를 위한 NDI 코덱)
스토리지	• 용량은 형식, 해상도 및 파일 사양에 따라 다름 • USB 3.0을 통해 외부 저장소에 기록 지원
Grab	외부 비디오 소스 및 출력에서 전체 해상도, 디인터레이스 정지 이미지를 가져온다.
내보내기	비디오 및 이미지 파일을 소셜 미디어, FTP, 로컬 또는 외부 볼륨 및 네트워크 서버로 내보내기(선택 사항)
오디오 믹싱	스테레오 오디오 및 DSP를 지원하는 통합 멀티채널 오디오 믹서
로컬 오디오 입력	1×1/4"(6.35 mm) 밸런스드 마이크, 2×1/4"(6.35 mm) 밸런스드 라인
로컬 오디오 출력	2×1/4"(6.35 mm) 밸런스드 라인, 1×1/4"(6.35 mm) 스테레오 헤드폰 잭
네트워크 오디오	NDI 네트워크를 통해 오디오 입력 및 출력 기본 지원 • 모든 NDI 지원 임베디드 오디오 입력 및 출력 영상 신호 • Audinate의 Dante 네트워킹 프로토콜 통합 지원 단, Audinate의 Dante Virtual Soundcard 라이선스 필요 (별도 판매)
레이턴시 처리	~1.0-1.5 프레임
Tally	NDI를 통해 네트워크 tally 지원
MIDI	서드-파티 장비 컨트롤 가능한 표준 MIDI 프로토콜 지원
NIC	2×1 Gb NIC
시스템 사양	NewTek Mini 시스템 샤시 (조정 핸들 및 케이블 고정 브래킷 포함) • 11.7×23.4×20.1cm • 4.1Kg

문의 : 1544-5596, 디브이네스트 www.dvnest.com

최신 리치 미디어 워크플로우에 대처하기

리소스 집약적인 콘텐츠 제작 및 배급을 위한 스토리지 구축 사례 소개

글. 유재근 쿼텀코리아 실장

새로운 기술과 애플리케이션은 미디어 스토리지의 자격을 새롭게 정의하고 있다. 이제 그 어느 때 보다 미디어 조직은 성능, 용량 그리고 협업을 제공하는 스토리지가 필요하다.

놀라운 비주얼 콘텐츠를 제작하는 새로운 기술은 스튜디오, 포스트 프로덕션, 배급사 및 기타 미디어 조직에 엄청난 기회를 제공하고 있다. 정교한 차세대 카메라와 멀티 카메라들을 통해 그 어느 때보다 보다 많은 시각적 정보를 더욱 자세하게 수집할 수 있게 되었다.

동시에, 혁신적인 미디어 기술은 사람들이 다양하고 새로운 방법으로 비주얼 콘텐츠를 시청하고 접할 수 있도록 해준다. 영화관에서 4K 블록버스터 영화를 보는 것 외에도 스마트폰으로 증강현실(AR) 게임을 할 수 있고, 집에서 초고화질(UHD) TV로 스포츠를 시청할 수 있으며, VR 헤드셋으로 몰입형 3D를 체험할 수 있다.

새로운 기회를 활용하고 소비자의 기대에 부응하려면 많은 미디어 조직은 스토리지 인프라를 강화해야 한다. 엄청난 양의 데이터를 수집하는 새로운 인제스트(인입) 소스를 위한 성능과 확장성을 제공하는 스토리지 솔루션이 필요하다. 또한 스토리지 솔루션은 4K 영상의 여러 스트림을 편집하는 등 리소스 집약적인 후반 작업도 처리해야 하며, 4K HDR 비디오와 몰입형 VR을 위한 스테레오 8K와 같은 다양한 형식의 콘텐츠를 지원할 수 있어야 한다.

특히, 다음과 같은 몇 가지의 주요 워크플로우에서는 스토리지를 재평가하고 개선해야 할 필요가 있다.

- **UHD 리마스터** : 영화 스튜디오와 다른 미디어 조직들은 오래된 예전 영상을 4K/HDR 형식으로 리마스터하도록 요청받고 있다.
- **리치 미디어 콘텐츠 재사용** : 대부분의 방송사, 특히 스포츠 위주의 방송사는 새로운 프로그래밍을 위해 기존 콘텐츠를 효율적으로 검색하고 재사용하고 재전송하는 방법을 모색하고 있다.
- **몰입형 VR 및 AR** : 미디어 및 기술 조직은 3D 몰입형 VR과 AR 경험을 위해 볼륨메트릭 영화 제작을 검토하고 있다.
- **차세대 포스트 프로덕션** : 포스트 프로덕션 스튜디오 및 배급사에 대한 요구가 그 어느 때보다 높으며, 이러한 조직은 SD에서 4K 이상까지 다양한 형식으로 콘텐츠를 제공해야 한다.

각각의 워크플로우는 고유하다. 조직은 각 워크플로우의 특정 요구 사항을 충족할 수 있는 적절한 스토리지 환경을 설계하고 지정된 예산 내에서 성능, 용량 및 협업 기능의 적절한 균형을 찾아야 한다.

고해상도 플랫폼을 위한 콘텐츠 리마스터

백 카탈로그를 고해상도 형식으로 변환하려면 강력한 스토리지 성능과 확장 가능한 용량이 필요하다. 고전 영화에서부터 시트콤에 이르기까지 할리우드 스튜디오 보관소에는 디지털 전환이 필요한 방대한 양의 콘텐츠가 보관되어 있다. 많은 스튜디오는 인기 있는 영화와 TV 프로그램을 4K 형식으로 전환하여 재상영/재방영을 지원하고 소비자들이 최신 홈 엔터테인먼트 시스템을 통해 오래된 프로그램을 재시청할 수 있도록 노력하고 있다.

많은 고전 영화와 TV프로그램의 리마스터 작업이 이번이 처음은 아니다. 스튜디오들은 VHS, CD, DVD 및 이전 세대의 블루레이 시스템 형식으로 리마스터 작업을 해왔다. 오늘날에는 디지털 다운로드 및 디지털 스트리밍 서비스와 더불어 차세대 UHD 블루레이 시스템 형식으로 4K 리마스터 작업을 진행 중이다.

오래된 콘텐츠를 리마스터하는 것은 엔터테인먼트에만 국한되지 않으며, 아카이브 콘텐츠를 보유한 많은 조직은 기존 콘텐츠를 새로운 형식으로 전환하여 수익을 창출할 수 있다. 스튜디오는 수십 년간 소비자들에게 동일한 프로그램을 여러 번 판매할 기회를 가지며, 기업은 매번 새로운 자료를 제작하는 대신에 아카이브된 교육자료나 마케팅 콘텐츠를 활용하면 비용을 절감할 수 있다.

물론, 오래된 콘텐츠를 새로운 형식으로 제작하는 것이 쉽지는 않다. 비디오를 새로운 형식으로 제작하는 과정에는 엄청난 노력이 필요하다. 포스트 프로덕션에서는 원본 자료를 복원하기 위해서 이미지를 선명하게 해야 하고 색상과 대비를 조정하고 스크래치와 잡티를 제거해야 한다.

이러한 리소스 집약적인 워크플로우 환경을 위해 몇몇 포스트 프로덕션들은 새로운 스토리지 솔루션 도입이 필요하다. 솔루션은 복원 전문가가 4K 이상의 고해상도 파일을 실시간으로 작업할 수 있도록 충분한 성능을 갖추고 있어야 한다. 또한 팀원과의 협업을 지원하고 다양한 워크스테이션 운영 시스템과 애플리케이션을 지원할 수 있는 유연성을 갖추고 있어야 한다. 무엇보다도 대규모 프로젝트 저장을 위해 용량 확장이 가능해야 한다. 60fps에서 10비트 RGB의 4K UHD-1 필름은 시간당 6.7TB의 용량이 필요하다.

- **고성능 NAS를 통한 4K 리마스터** : 과거의 NAS는 미디어를 4K/UHD 형식으로 리마스터 하는 것과 같은 까다로운 워크플로우에 충분한 성능을 지원하지 못했다. 하지만 오늘날의 NAS는 까다로운 미디어 워크플로우를 위한 적합한 선택 중 하나로 자리매김하고 있다. 퀀텀의 Xcellis Scale-out NAS는 이더넷 기반의 네트워크 인프라의 경제적 이점을 제공하는 동시에 까다로운 UHD 리마스터를 위한 향상된 성능을 제공한다.
- **성능** : Xcellis Scale-out NAS는 경쟁 솔루션보다 최대 3~10배 향상된 최대 4.7GB/s의 단일 클라이언트 스트리밍 성능을 제공한다. 이러한 성능은 포스트 프로덕션 스튜디오가 여러 스트림의 고해상도 콘텐츠를 온라인으로 편집할 수 있도록 한다. 또한 Xcellis Scale-out NAS는 네트워크를 통해 액세스 되는 NVMe 스토리지로 구성되어 듀얼 8K 스트림의 실시간 편집이 가능한 22GB/s의 단일 클라이언트 스트리밍 성능을 제공한다.
- **협업 및 유연성** : Xcellis는 Windows, Linux, UNIX 및 Mac 운영 시스템을 포함한 광범위한 클라이언트 시스템에서 파일에 대한 공동 액세스를 지원하여 프로젝트 구성원이 선호하는 애플리케이션과 운영 시스템을 실행할 수 있다. 고성능 StorNext 병렬 파일 시스템을 기반으로 한 Xcellis는 이더넷을 통한 SMB 및 NFS, 이더넷을 통한 StorNext 분산 LAN 클라이언트(DLC), Fibre Channel과 같은 유연한 연결 옵션을 제공한다.
- **용량 확장** : Xcellis Scale-out NAS는 용량 확장을 위해 별도의 업그레이드 없이도 기존 Xcellis 어레이에 드라이브를 추가하여 용량 확장이 가능하기 때문에 대량의 대규모 미디어 파일의 리마스터링을 위해 비용 효율적으로

프로덕션 용량을 확장할 수 있다. Xcellis는 용량과 성능을 독립적으로 확장할 수 있어 포스트 프로덕션은 비즈니스에 따라 발전할 수 있다.

[도입 사례] 콘텐츠 서비스 기업 'VDMS', Xcellis로 콘텐츠를 4K 이상으로 전환하다

Visual Data Media Services(VDMS)는 콘텐츠 제작자와 배급사들이 콘텐츠를 적합한 형식으로 변환하여 적절한 장소와 시간에 맞춰 제공할 수 있도록 도와준다. VDMS는 대규모 콘텐츠를 4K로 리마스터 하는 새로운 프로젝트로서, 고급 리마스터링을 위한 충분한 성능과 향후 성장을 위한 확장성을 제공할 수 있는 새로운 NAS 스토리지 솔루션을 구축해야 했다. 이에 VDMS는 퀀텀의 스토어넥스트(StorNext)로 구동되는 엑셀리스 스케일아웃 NAS(Xcellis Scale-out NAS)를 사용, SMB/NFS 연결을 통해 Mac에서 1,000MB/s 이상의 비압축 10비트 4K 비디오 플레이백으로 리마스터링에 필요한 성능을 충족시켰으며, 비용 효율적으로 보다 많은 클라이언트와 4K 프로그래밍 배급을 위한 확장성을 확보했다.

대규모 리치 미디어 콘텐츠의 가치 창출을 위한 AI 도입

이제 AI 도입으로 지능형 메타데이터 태깅을 통해 효율적이고 정확한 리치미디어 자산을 검색할 수 있다. 방송사, 특히 스포츠 방송사들은 대규모의 비디오 콘텐츠를 수집하고 보관한다. 방송사, 프로 스포츠 리그, 컨퍼런스, 스포츠 경기장 그리고 각 팀은 여러 대의 카메라로 수많은 게임과 그 외 이벤트를 기록한다.

이러한 콘텐츠의 대부분은 이벤트가 끝난 후에도 계속해서 상당한 가치가 있을 수 있다. 예를 들어 스포츠팀은 훈련용으로 이전 시즌의 영상을 재사용하고, 경기장에서는 경기 중 필요한 콘텐츠를 제작하고, 방송사는 중계 중에 기록 영상을 보여준다. 역사적 콘텐츠를 재사용하고 라이선스를 부여하는 것은 관객 참여를 도모할 수 있다.

기본적으로, 기록 영상을 지속해서 활용하기 위해서는 강력하고 확장 가능하며 지능적인 스토리지 환경이 필요하다. 고해상도 및 UHD 미디어를 수집하고, 증가하는 대량의 고해상도 영상을 보관할 수 있는 충분한 성능과 확장성이 요구된다. 이 외에, 기존 자산을 효율적으로 재사용하고 재전송하기 위해서는 아카이브된 콘텐츠를 신속하게 검색하고 찾을 수 있는 능력이 중요하다. 실제로 대부분의 아카이브에서 발견된 데이터는 최적화되지 않은 메타데이터를 가지고 있어 정확한 영상을 찾기가 어렵다. MAM(Media Asset Management) 시스템은 새로 수집된 콘텐츠에 대한 메타데이터 태깅 개선을 시작했지만 조직은 여전히 아카이브에 있는 방대한 콘텐츠를 인덱싱하고 개선할 방법이 필요하다,

매뉴얼 프로세스를 통해 메타데이터를 적합하게 인덱싱하고 개선할 것은 시간적인 문제 외에도 수집되는 콘텐츠의 양에 따라 비현실적일 수도 있다. 클립은 사람이 눈으로 확인할 수 없을 정도로 빨리 수집되고 저장되며 태깅이 추가되기 때문에 아카이브 된 모든 단일 클립을 수동으로 태깅하는 것은 표면적으로는 불가능하다.

- **AI 지원 Xcellis를 통한 미디어 콘텐츠용 지능형 아카이브 구축** : StorNext로 구동되는 퀀텀 Xcellis 스토리지 어플라이언스는 까다로운 아카이브 워크플로우를 위한 견고한 스토리지 기반을 제공한다. Xcellis는 온프레미스 AI 기능이 구성 가능한 번들로 제공된다. 메타데이터를 크게 개선하여 신속한 아카이브 영상 검색 기능과 다양한 비즈니스 이점이 제공된다.
- **성능** : Xcellis는 HD 및 UHD 카메라에서 신속하게 파일을 수집할 때 필요한 성능을 제공할 뿐 아니라 일단 콘텐츠가 수집되면 동급 최고의 Scalar 테이프 라이브러리에 있는 아카이브 된 콘텐츠에 대한 고성능 게이트웨이의 역할을 한다.
- **확장성** : StorNext를 통해 Xcellis를 다계층 환경의 일부로 구축할 수 있어 조직들은 워크플로우 최적의 스토리지 리소스를 생성할 수 있다. 콘텐츠 수집과 메타데이터 개선을 위한 고성능 스토리지 계층과 오브젝트, 테이프 또는 클라우드 리소스 기반의 용량 최적화 계층을 구축하면 생산성은 유지하면서 아카이브 용량을 확장할 수 있다.

또한, StorNext는 스토리지의 다계층에 걸친 콘텐츠에 대한 투명한 액세스와 단일 글로벌 네임스페이스를 제공하여 사용자는 전체 스토리지 환경을 원활하게 검색하고 미디어 자산을 신속하게 불러올 수 있다.

- **인텔리전스** : Xcellis는 대규모 콘텐츠와 관련된 메타데이터를 개선할 수 있도록 온프레미스 어플라이언스에서 선도적인 AI 기술과 밀접한 통합을 제공한다. 구체적으로, Xcellis는 트랜스크립션 같은 강력한 인지엔진, 오브젝트 감지 그리고 얼굴인식 등과 함께 구성될 수 있다. 이 강력한 기능을 통해 대규모 콘텐츠 수집 또는 상당한 아카이브 파일 모두에 매우 중요한 메타데이터 태깅 자동화의 이점을 누릴 수 있다. 중요한 것은, Xcellis의 인지 엔진은 대부분의 워크플로우에서 데이터를 클라우드로 마이그레이션하지 않아도 작동한다는 것이다.

[도입 사례] 스포츠 방송사 'FOX Sports Brasil', AI를 통해 아카이브 스포츠 콘텐츠를 강화하다

FOX Sports Brasil은 브라질의 선두적인 스포츠 방송사다. FOX Sports Brasil은 비효율적인 아카이브 영상 검색 프로세스와 제한된 인원으로 매뉴얼 작업에 의존하지 않고, 고품질의 아카이브 스포츠 콘텐츠에 대한 증가하는 수요를 충족하며, 인제스트 동안 메타데이터를 개선하고 아카이브 콘텐츠의 태그를 개선하여 특정 콘텐츠를 빠르고 쉽게 찾고자 했다. 또한 콘텐츠를 온프레미스로 유지하여 보안을 극대화하고 클라우드에서 데이터 검색을 위해 발생하는 높은 비용을 줄이고자 했다. 이에 FOX Sports Brasil은 AI로 강화된 Vizrt Viz One Media Asset Manager와 퀴텀 Xcellis를 도입했다. FOX Sports Brasil은 메타데이터 개선을 위해 AI로 구동되는 트랜스크립션 기능 적용으로 고품질의 스포츠 콘텐츠를 신속하게 검색하고 수익화할 수 있는 능력을 확보하고, 자동화된 기술을 통한 매뉴얼 작업 감소, 온프레미스 어플라이언스를 통한 데이터 보호 및 클라우드 전송 비용을 절감할 수 있었다. 또한 빠르게 증가하는 새로운 콘텐츠를 수용할 수 있는 확장 가능한 환경을 구현했다.

몰입형 VR 창출

볼륨메트릭 영화 제작은 몰입형 VR 애플리케이션의 새로운 지평을 열었으며 기존 스토리지 환경의 한계를 뛰어넘고 있다. 360도 카메라부터 VR 헤드셋에 이르기까지 혁신적인 기술과 접근방식은 소비자들에게 새로운 몰입형 양방향 체험을 제공한다. 볼륨메트릭 영화 제작을 통해 제작팀은 물리적 공간을 3D 디지털화하여 모든 각도에서 배우들의 모든 움직임을 포착할 수 있다. 포스트 프로덕션 및 비주얼 이펙트 팀은 수많은 2D 이미지를 3D 객체로 변환하는 사진측량(Photogrammetry) 솔루션을 통해 양방향 체험을 창출해 낸다. 이후 소비자들은 디지털화된 공간을 탐색하고 모든 관점에서 체험할 수 있다.

라이트 필드 카메라(Light-field camera)는 종종 볼륨메트릭 영화 제작에 중요한 역할을 한다. 기존 카메라는 2차원 이미지만 담아낼 수 있었지만 라이트 필드 카메라는 광선이 나오는 방향에 대한 정보와 함께 광선을 캡처하여 360도 비디오카메라보다 더욱 실감 나고 현실적인 경험을 제공한다. 당연하게도 360도 카메라와 라이트 필드 카메라는 방대한 양의 비주얼 데이터를 생성한다. 360 Designs의 EYE 카메라는 42개의 Blackmagic Micro Cinema 카메라를 사용하여 초당 2.7GB를 생성한다.

예상한 대로, 이러한 콘텐츠 작업을 지원하려면 엄청난 스토리지 요구사항이 뒤따르게 된다. 몰입형 VR 프로젝트에는 정교한 카메라와 여러 카메라에서 유입되는 초고해상도 콘텐츠를 수집할 수 있는 탁월한 성능을 갖춘 스토리지를 필요로 한다. 또한 프로세스와 온라인 영상편집, 카메라 스트림 연결 및 기타 포스트 프로덕션 업무에 따라 더 큰 성능 요구사항이 발생할 수도 있다.

프로젝트 협업팀은 편집 및 렌더링 작업을 위해 콘텐츠에 대한 조정 및 공유 액세스가 제공되는 스토리지를 필요로 한다. 편집 및 합성 등 여러 분야에 걸친 팀원들은 동시에 콘텐츠 작업을 수행할 수 있어야 한다.

마지막으로, 고해상도 이미지의 사이즈를 고려해 봤을 때, 조직은 이러한 모든 콘텐츠를 수용할 수 있는 충분한 용량을 갖춘 스토리지 솔루션을 구축하는 데에 상당한 주의를 기울여야 한다. 몰입형 VR 제품은 PB(페타바이트) 단위의 사이즈가 크고, 고

해상도의 파일을 계층 스토리지 환경에서 가장 경제적으로 저장할 수 있어야 한다.

- **NVMe 기반의 Xcellis로 몰입형 VR에 대한 대비** : NVMe 스토리지가 장착된 Xcellis는 몰입형 VR에 필요한 탁월한 성능을 제공한다. 또한 협업 기능과 비용 효율적인 확장성을 제공하여 몰입형 VR을 위해 수집된 방대한 데이터를 지원한다.
- **성능** : NVMe 기반의 Xcellis는 올플래시 시스템의 극히 일부 비용만으로 VR 워크플로우에 최대 22GB/s의 탁월한 단일 클라이언트 스트리밍 성능을 제공한다. 이러한 성능은 멀티 카메라 콘텐츠를 수집하고, 대용량 고해상도 파일에 빠르게 액세스하며, 여러 미디어 스트림을 실시간 편집하기에 충분하다. NVMeoF(NVMe over Fabric) 기술로 플래시 기반의 리소스를 공유하여 값비싼 자원을 보다 비용효율적으로 활용할 수 있다. NVMeoF는 여러 워크스테이션이 네트워크의 스토리지풀 시스템에서 로컬 수준의 속도와 지연시간으로 작업할 수 있도록 한다. 그 결과 뛰어난 스트리밍과 IOP 성능이 제공된다.
- **협업** : StorNext 파일 시스템은 콘텐츠에 대한 간단한 액세스를 제공하고 협업을 촉진시키기 위해 단일 글로벌 네임스페이스를 제공한다. 팀원은 스토리지 환경 내에서 데이터의 위치에 상관없이 VR 포스트 프로덕션에 필요한 콘텐츠를 쉽게 찾고 작업할 수 있다.
- **확장성** : 완성된 몰입형 VR 콘텐츠를 보존하기 위해서는 엄청난 스토리지 용량이 필요하다 Xcellis는 수십억 개의 파일과 페타바이트 단위의 데이터를 수용할 수 있는 확장성을 제공하여 대규모 VR 프로젝트를 지원할 수 있다. 다계층 데이터 관리 기능을 통해 액티브 데이터를 위한 저용량의 고성능 계층과 클라우드, 오브젝트 및/또는 온프레미스 테이프 라이브러리를 활용하는 저비용 아카이브 계층 간의 균형을 맞춰준다.
- **VR, 4K 이상을 지원하는 검증된 성능 제공** : Xcellis는 다른 시스템에 비해 적은 하드웨어로 VR과 4K 워크플로우를 위한 견고한 성능을 지원한다. NVMe 스토리지가 장착된 Xcellis를 사용하는 단일 클라이언트를 위해 캐시없이도 가능한 22GB/s의 스트리밍 대역폭을 제공한다. 또한 Xcellis는 이더넷 기반의 StorNext 분산 LAN 클라이언트(DLC)를 사용하여 경쟁 제품보다 3.5배 뛰어난 성능과 경쟁 제품보다 50% 절감된 Xcellis 솔루션의 랙 유닛 공간을 제공한다.

다양한 형식의 미디어 빠른 배급

Xcellis를 통해 마감 시간 내에 다양한 형식의 콘텐츠 생성이 가능하다. 다양한 형식의 비디오 콘텐츠에 대한 수요는 증가하고 있다. 소비자들은 TV, 태블릿 그리고 휴대폰으로 4K 이상의 영화, TV 프로그램 및 스포츠 경기를 시청하고 싶어한다.

콘텐츠가 재생 가능한 매체의 다양성은 미디어 조직에는 매우 중요한 기회임을 의미한다. 하지만 포스트 프로덕션 스튜디오 및 콘텐츠 배급사들에는 새로운 도전 과제로, 이러한 조직들은 영화, TV 프로그램 및 다른 콘텐츠를 다양한 형식으로 그 어느 때 보다 빠르게 제공해야 한다. 여러 형식의 콘텐츠를 빠르게 제공하기 위해서는 검증된 스토리지 인프라가 필요하다. 현대의 포스트 프로덕션에서는 편집, 색보정, 시각효과를 위한 여러 스트림과 여러 워크플로우를 지원할 수 있는 고성능 스토리지가 필요하며, 대부분의 포스트 프로덕션은 다양한 프로젝트를 동시에 작업하기 때문에 고급 협업 기능이 필수이다.

이에 퀀텀은 Xcellis를 통해 빠르고 다양한 형식으로 지원한다. Xcellis는 뛰어난 성능을 제공하고, 효율적인 협업을 지원하며, 촉박한 일정에 맞춰 다양한 형식으로 콘텐츠를 제작할 수 있는 용량을 제공한다.

- **성능** : NAS와 SAN 구성을 위한 옵션을 갖춘 Xcellis는 광범위하고 강력한 연결 옵션을 제공한다. 또한 고성능 StorNext 병렬 파일 시스템은 포스트 프로덕션 워크플로우를 지원하고 마스터 파일을 여러 형식으로 생성할 수 있는 탁월한 성능을 제공한다. 특정 워크플로우에 맞게 스토리지 어레이 미디어를 최적화하는 기능을 통해 미디



어 조직은 워크플로우 최적화된 스토리지 인프라의 이점을 누릴 수 있다. 또한 Xcellis는 고급, 자동화, 하드웨어 기반의 하이브리드 캐싱 및 파일시스템에서 효율적인 메타데이터 처리와 같은 하드웨어와 소프트웨어 기능을 활용하여 높은 트랜잭션 성능을 제공할 수 있다.

• **협업** : Xcellis는 프로토콜 간 파일 잠금을 통해 조정되는 가장 포괄적인 SAN 및 NAS 액세스를 제공하여 촉박한 마감 기한을 충족해야 하는 포스트 프로덕션 및 배급사 간의 효율적인 협업을 제공한다. StorNext는 단일 글로벌 네임스페이스를 제공하여 다계층 환경에 걸친 파일에 대해 빠르고 쉽게 액세스할 수 있다. FlexSync를 통해 여러 지역에 걸친 콘텐츠를 복제할 수 있으며 미디어의 로컬 복사작업을 지원하여 지역적으로 분산된 팀의 생산성을 높인다.

• **확장성** : Xcellis는 페타바이트 단위의 데이터로 확장할 수 있어, 하나의 프로덕션 환경에서 여러 대규모 프로젝트 또는 동일한 콘텐츠를 다른 버전으로 동시에 작업할 수 있다. 독립적인 성능 및 용량 확장 기능을 통해 Xcellis는 고객이 오프라인으로 전환하지 않고도 비용 효율적으로 스토리지 리소스를 확장할 수 있도록 지원한다. 이를 통해 주요 스토리지의 정밀 검사 없이 새로운 포스트 프로덕션 프로세스가 가능하다.

4K 비디오를 위한 스토리지 레퍼런스 아키텍처를 구축하기 위해 퀴텀은 플래시 기반 SSD, 대형 폼팩터 HDD 그리고 소형 폼팩터 HDD를 비교하는 광범위한 테스트를 진행했다. 테스트 결과 플래시 스토리지는 극도로 많은 수의 동시 스트림을 지원하기에 적합했다. 하지만 소형 폼팩터 HDD는 높은 스트림 수에 충분한 성능을 제공하는 경우가 많았다.

[도입 사례] 영화연구소 'DELUX', 엔터테인먼트 콘텐츠에 대한 증가하는 소비 요건 해결

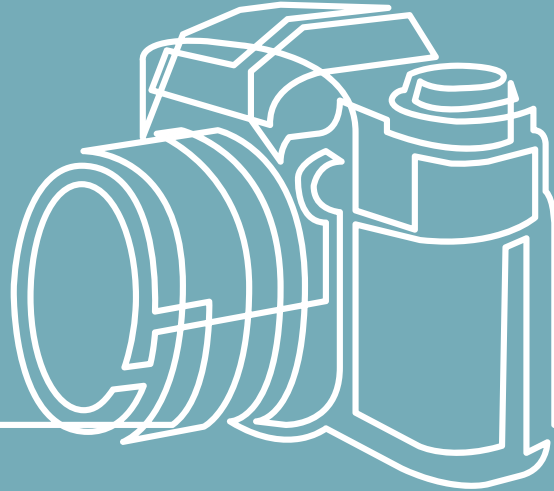
1915년 창설된 영화 연구소로 시작한 DELUX는 비교할 수 없는 규모와 기술 그리고 능력으로 세계적인 서비스 및 기술 기업으로 성장하여 전문적인 영상을 전 세계적으로 공급하고 있다. DELUX는 필름에서 디지털 콘텐츠로 비즈니스 전환, 궁극적으로 새로운 프로세스와 기술이 필요하고, 다양한 새로운 고해상도 형식으로 콘텐츠를 효율적으로 제공할 수 있는 포스트 프로덕션 워크플로우 현대화에 나섰다.

DELUX는 매일 4TB의 콘텐츠 제작하면서, 매주 700만 분 분량의 콘텐츠를 생성하고 있다. 또한, 1,300개의 파일 형식을 사용하여, 700여 UHD 편집 및 배급사에 제공한다. DELUX는 퀴텀의 Xcellis Scale-out 스토리지와 AEL 테이프 라이브러리를 도입하여, 다양한 사내 워크플로우를 지원하고 콘텐츠 워크플로우 능률화를 위해 설계된 마이크로 서비스 네트워크를 기반으로 구축된 엔드-투-엔드 플랫폼인 'Deluxe One'을 개발하였다. 이를 활용하여 조정된 프로토콜들 사이의 액세스를 통한 여러 클라이언트 운영 시스템 및 여러 네트워크 유형 및 구성을 지원하고 있으며, 최대 4.2GB/s의 스트리밍 성능으로 40Gb 이더넷에 고성능 DLC 클라이언트를 연결하여 포스트 프로덕션 팀의 생산성을 높였다. 📺

Inside of Photography - 10

조명의 활용

글. 강태욱 사진작가 / Studio Workroom K 운영



조명을 활용한 사진 촬영

지난 시간에 살펴본 것과 같이 사진은 빛으로 만들어 내는 이미지이기 때문에 빛을 활용하는 방법이 아주 중요합니다. 특히 스튜디오에서의 촬영의 경우 조명은 단순히 어두운 곳을 밝혀 이미지를 밝게 보여 주는 것이 아닌, 조명을 활용하여 그 사진에 걸맞은 분위기를 만들어 줄 수 있습니다. 그리고 그런 조명의 활용으로 좋은, 훌륭한 사진을 만들어 낼 수 있는 것이지요.

비단 이러한 방법은 스튜디오에서만 가능한 일은 아닙니다. 야외에서도 태양 빛을 잘 이용하면 다양한 빛의 느낌을 만들어 낼 수 있으니까요. 애당초 빛의 근원은 태양이기 때문에 태양 빛을 가장 잘 묘사한 자연스러운 조명의 사용법이 사진가에게 또 다른 기술이 되기도 합니다. 태양빛의 느낌에 근접하는 조명을 만들기 위해서 최근 제품 사진계에서는 직사광선을 어떤 식으로 구현할 것인가 많은 노력이 있었습니다.

이 빛은 여러 가지 기준에 따라 다양한 이름을 가지고 있습니다. 지난 시간에 언급한 직사광, 확산광, 반사광으로 나눌 때는 빛의 성질에 따라 분류를 하는 경우가 될 것입니다. 거기에 더해 앞서 말한 사진에 걸맞은 분위기를 만들기 위해서는 조명의 위치에 따른 분류를 해야 하는데, 이는 다른 의미로는 피사체를 비추는 방향에 따라서 나뉘다고 할 수 있습니다. 이 방향에 따른 분류에는 순광, 역광, 사광, 측광, 역사광으로 나눌 수 있습니다. 피사체를 비추는 빛이 피사체의 앞뒤 좌우 어느 곳에 위치하는가에 따라 달라지는 이름입니다.

조명의 위치에 따른 분류

그림과 같이 피사체와 카메라의 방향을 기준으로 카메라 방향에서 들어가는 빛은 순광, 피사체의 뒤에서 카메라로 들어오는 빛은 역광이라 부릅니다. 일반적으로 순광에서 촬영하는 사진이 가장 밝게 나오고 그림자가 없이 깨끗하게 보이긴 하지만 평범한 느낌의 사진이 나오게 됩니다. 이 순광이 많이 사용되는 사진 중의 하나가 증명사진입니다. 최근의 증명이나 여권

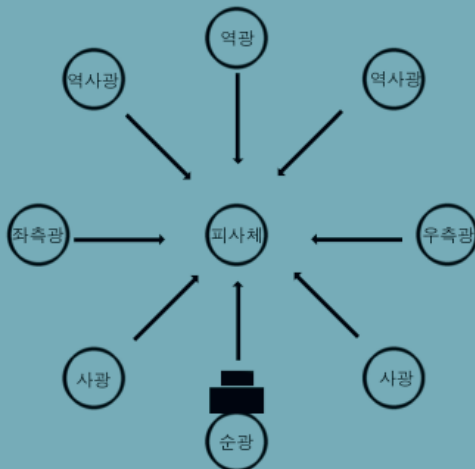


그림 1. 조명의 위치에 따른 명칭



그림 2. 역광(역사광)으로 어두운 무대 위의 연주자를 배경과 분리되어 보이게 하였다

사진은 얼굴에 그림자가 있으면 안 되기 때문에 순광을 주 조명으로 활용하여 얼굴에 그림자나 얼룩이 없도록 반사판이나 보조광을 더하여 촬영합니다. 그러면 가장 피사체의 본모습을 제대로 보여주는 이른바 ‘정직한’ 이미지를 보여줄 수 있기 때문입니다.

역광 사진은 육안으로 봤을 때는 잘 볼 수 없는 이미지이지만 사진으로 촬영되면 사진만의 특별한 효과를 보이게 됩니다. 이 이유는 눈과 비교해 빛의 표현력이 떨어지는 필름/수광 소자의 제한 한계로 인하여 만들어지는 불완전한 이미지라 할 수 있을 것입니다. 좀 더 전문적으로 말하자면 필름/수광 소자의 다이내믹 레인지의 폭이 눈의 시신경보다 좁아서 나타나는 현상입니다. 우리 눈은 아주 어두운 부분에서 밝은 부분까지를 한 번에 인식하여 머릿속에서 이미지를 만들어 내지만 인공적인 필름이나 수광소자는 밝은 곳에 기준을 두면 어두운 곳이 아예 검게 나오고, 어두운 곳에 기준을 두면 밝은 곳은 아예 하얗게 날아가 버리게 됩니다. 최근의 35mm 풀프레임 디지털카메라나 대형 디지털 백의 경우 더 풍부한 다이내믹 레인지를 구현한다고 하지만 우리 눈보다 못한 능력으로 인하여 표현력은 떨어집니다. 대략 인간의 눈이 22스탑의 다이내믹 레인지를 구현한다고 하는데 DSLR은 12스탑, 디지털 백은 15스탑 정도의 표현력을 가지고 있습니다. 이러한 한계 안에서 만들어진 이미지가 오히려 더 눈길을 끈다는 것은 아이러니하다 할 것입니다. 육안은 포용 범위가 넓어서 이렇게 극단적인 느낌이 잘 보이지 않지만 사진으로는 그런 빛의 방향성이 뚜렷이 나타나기에 더욱 드라마틱한

느낌의 사진을 만들어 낼 수 있습니다. 이러한 색다른 느낌으로 제품이나 인물 촬영에서 활용되기도 합니다. 역광이 주 조명일 때도 있지만 보조조명일 때도 있습니다. 이때는 피사체의 외부 라인을 강조하게 되어 뚜렷하게 배경과 분리하는 기능을 하기도 합니다.



그림 3. 역광을 활용한 실루엣 사진

사광과 측광은 대상의 측면에서 비추어, 사물 표면의 요철의 그림자를 잘 보여 주고, 사물을 입체적으로 보여주어 대상의 질감, 깊이감을 강조할 경우에 사용합니다. 측면에서 들어오는 빛이 입체감을 더욱더 부각시켜 보여주기 때문입니다. 이것은 그림자의 깊이가 생기고 짙어지기 때문인데 이 역시 사진으로 봤을 때 육안으로 보는 것보다 더욱 뚜렷이 보이게 됩니다. 질감을 표현하기 위해서는 사광이나 측광을 많이 활용하는 데 사광보다는 측광이 더욱 짙은 그림자를 만들어 내어서 질감을 잘 나타낼 수 있습니다. 보통 제품의 질감을 나타내거나 대상의 표면을 보여 주어야 할 때 활용할 수 있습니다.



그림 4. 측광을 활용한 사진 입체감과 질감이 부각된다

하지만 이러한 분류는 이론적일 뿐 사실 실제 촬영 시에는 이런 빛의 이름과 방향을 하나하나 따져가며 적용하기 힘듭니다. 거의 그렇게 하지 않는다고 보는 것이 더 정확할 겁니다. 실제로는 파인더를 통해 대상을 보면서 조명을 여기저기로 움직이며 광량을 조절하여 가장 효과적인, 마음에 드는 곳에 위치하게 합니다. 야외에서라면 태양광을 주 조명으로 활용해서 촬영해야 하기에 카메라의 위치를 바꾸거나 해가 움직여 원하는 방향에 다다르기를 기다려야 할 것입니다. 한 장의 사진을 촬영하기 위해서 몇 시간을 기다리거나 꼭두새벽부터 움직이는 것은 그러한 이유 때문입니다. 그리고 그러한 행동이 그 사진가만의 개인적인 시각을 보여 주는 사진을 촬영할 방법이 될 것입니다.



그림 5. 역사광을 활용하여 모래사막의 표면을 부각시켜 보여준다

이런 빛의 방향은 스튜디오에서 인물을 촬영할 때도 활용이 됩니다. 인물 촬영에는 활용되는 조명 중 가장 유명한 것은 아마 렘브란트 라이트일 겁니다. 화가 렘브란트가 자주 사용하던 조명인데 얼굴에 자연스러운 음영을 만들어 주면서 입체감을 주는 조명이어서 많이 사용합니다. 이를 기본으로 시작하여 조명을 조절하여 조명 세팅을 하는 경우가 많습니다.



위의 렘브란트의 그림을 보면 알겠지만, 빛으로 인하여 생기는 그림자로 인해서 빛의 반대편 광대 쪽으로 작은 역삼각형의 밝은 부위가 생깁니다. 조명의 위치는 사광에서 들어가면서 각도를 조절하여 역삼각형을 만들 수 있는 위치로 이동해 줍니다. 중, 근세의 회화 표현에서 사진의 조명 기법이 많이 차용된 면이 있는데 그중에서도 렘브란트 라이트는 화가의 이름을 가지고 온 특징적인 조명입니다. 인물 촬영에서 많이 사용되었으며 아주 기본적인 인물 촬영 라이트로 활용이 되고 있습니다. 적당한 입체감을 보여주면서 동시에 피부의 질감이 살아납니다. 큰 음영지역으로 인하여 얼굴이 가름하게 보이기도 합니다. 특히 동양인의 경우 서양인에 비하여 얼굴의 높낮이가 낮으므로 렘브란트 라이트를 이용하여 더 입체적이고 뚜렷한 인상으로 표현하기 위하여 활용할 수 있습니다.



그림 6. 렘브란트 라이트. 왼쪽 뺨에 역삼각형 밝은 구역이 보인다



그림 7. 렘브란트 라이트를 활용한 인물사진

렘브란트 라이트를 활용한 루프 라이트는 저 삼각형 부위를 좀 더 넓게 보여 주어 얼굴이 전체적으로 좀 더 밝게 보입니다. 기본적으로 렘브란트 라이트에서 조금의 변형이 있는 조명으로 음영지역이 많이 없어집니다. 역삼각형 부위가 도드라지는지 아니면 전체 뺄이 보이는지로 구분이 됩니다. 기본적인 인물 촬영에서 렘브란트와 루프 라이트를 활용하면 인물의 얼굴을 입체적으로 뚜렷하게 보여 줄 수 있습니다.



그림 8. 루프 조명을 응용한 인물 사진

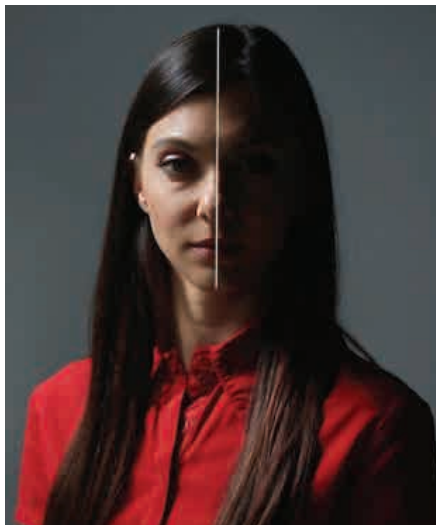


그림 9. 스플리트 라이트



그림 10. 스플리트 라이트를 활용한 인물 사진

스플리트 라이트는 인물의 측면에서 들어오는 빛으로 얼굴을 밝은 부분과 어두운 부분으로 나누어 줍니다. 일반적으로 볼 수 없는 장면이기에 인상적이고 강한 느낌의 사진을 촬영할 때 사용합니다. 아주 독특하고 개성적인 표현의 사진이어서 일반적으로 사용하지 않습니다. 독특한 인물의 촬영이라면 활용했을 경우 극적인 효과로 인하여 사람들의 시선을 끄는 사진을 만들어 낼 수 있을 겁니다.

파라마운트 라이트는 얼굴 정면 위쪽에서 조명하여 얼굴 전체를 밝혀주는 조명입니다. 기본적으로 순광이면서 약간 상단에 위치하여 아주 기본적인 입체감을 부여합니다. 조명의 높이에 따라서 코 아래에 인중 중간까지 그림자가 만들어지기도 합니다. 전반적으로 얼굴을 밝혀주는 조명이기에 광고 촬영, 뷰티 촬영에서 많이 사용하는 기본



그림 11. 파라마운트 라이트

조명입니다. 피사체 아래쪽으로 반사판이나 보조조명을 두어서 얼굴 전체에 음영을 없애고 밝게 보이게 할 수도 있습니다. 입체감이 많이 없어지고 밝은 부위가 많아서 얼굴이 둥글고 커 보이게 됩니다. 하지만 정면에서 들어가는 조명이어서 피부의 질감이 줄어들기 때문에 잡티 등이 사라지고 깨끗한 피부를 만들어 줄 수 있습니다.

정면에서 높낮이를 조절하는 것으로 약간의 입체감 조절이나 잡티 조절, 눈에 비치는 캐치라이트 조절이 가능하여 다양한 방식으로 활용이 가능한 조명입니다.

사진 촬영에 활용될 수 있는 다양한 조명에 대하여 알아보았습니다. 이외에도 다양한 조명이 있고, 조명용 액세서리를 활용하면 더 여러 가지의 효과를 낼 수 있습니다. 같은 빛이라도 직접 들어가는 빛과 반사되어 들어 오는 빛, 디퓨저를 통해 한번 걸러진 부드러운 빛은 모두 다른 성격의 조명으로 다른 결과를 만들어 내기 때문입니다.



그림 12. 파라마운트 라이트를 응용한 사진, 기본적인 조명보다 조금 높게 위치

조명을 활용하기 위해서는 원 라이트를 이용하여 메인 라이트의 특징을 파악해야 합니다. 자신이 주 조명으로 사용하려는 조명의 특성을 알아야 지 가장 강한 빛으로 대상의 분위기를 만들어 주고 나머지 빛은 보조조명으로 음영을 줄이거나(반사판 등), 외곽선을 만들어 주거나(역광) 하는 방식을 활용할 수 있기 때문입니다. 주 조명의 특징을 모르면서 그저 많은 조명을 집어넣어서 사진을 촬영한다면 그것은 그저 보여 주기, 혹은 대충 촬영하는 방식이라 하겠습니다.

사진에 인공조명을 활용하면서 영상 표현에서는 정말 비약적인 발전이 있었다고 생각합니다. 기존의 태양광에 의지하여 보던 세상이 인공조명으로 인하여 그 전에 생각지 못했던 방향에서 들어오는 빛으로 인한 다양한 모습을 볼 수 있게 되었고 그것을 응용하여 이제는 더 다채롭고 독특한, 때에 따라서는 태양 빛으로 보는 것보다 더 자연스러운 이미지를 만들려 노력하게 되었습니다. 우리가 보는 사진 중 감탄사를 연발하게 되는 사진은 많은 경우 독특한 조명의 효과에 의한 새로운 시선에 감탄하는 경우가 많습니다. 이는 인공조명의 발전으로 가능하게 된 사실이며, 그 조명을 활용하는 사진가에 의해 만들어진 결과물인 것입니다.

일반적인 촬영에서도 얼마든지 활용이 가능합니다. 태양광을 사용하더라도 대상의 방향을 조절하고, 반사판을 활용한다면 얼마든지 부드러운 빛, 적당한 그림자의 활용이 가능합니다. 때에 따라 커다란 디퓨저를 활용한다면 직사광선 아래에서도 부드러운 음영을 만들어 낼 수 있습니다. 작은 대상을 촬영한다면 주변에 있는 A4 용지 하나로도 반사광을 만들어 내어 음영을 조절할 수 있습니다. 반대로 검은색의 종이를 활용한다면 더욱 짙은 음영을 만들어 낼 수도 있습니다. 조명은 사진가의 처음이자 마지막 무기일 겁니다. 카메라는 보이는 것을 담을 뿐입니다. 어떠한 분위기의 사진을 만들 것인가는 조명이 많이 좌우합니다. 아무쪼록 많은 시도가 있어야 할 것입니다. 📷

IP 방송제작 기술 12

SMPTE ST 2022-1

글. 조인준 KBS 미디어기술연구소 차장

지난 연재에서 SMPTE의 방송제작용 IP 전송표준의 하나인 ST 2022 구성의 아웃라인을 간단히 소개해드렸습니다. 아웃라인을 통해 SMPTE ST 2022 전송표준은 SMPTE ST 2022-1부터 SMPTE ST 2022-7까지 총 7개의 문서로 정의되어 있다는 내용을 알려드렸으며, 이번 연재부터 차례로 이 7개 문서 각각의 내용을 하나씩 구체적으로 살펴보겠습니다.

SMPTE ST 2022-1

지난 연재에서도 소개되었듯이 SMPTE ST 2022 표준을 정의하는 7개 표준 문서의 하나인 SMPTE ST 2022-1의 제목은 'Forward Error Correction for Real-Time Video/Audio Transport Over IP Networks'입니다. 'Forward Error Correction'은 '순방향 오류 제어'로 번역되며 약어로 FEC라고 부릅니다. 앞으로의 설명에서는 편의를 위해 'Forward Error Correction'이나 '순방향 오류 제어' 대신 FEC로 줄여 부르겠습니다. FEC는 전달하고자 하는 데이터와 함께 오류 정정을 목적으로 하는 부가 정보를 함께 전송하여 수신 오류 발견 시 전송된 부가 정보를 이용하여 오류를 정정하는 기술입니다. 명칭에 '순방향(Forward)'이라는 표현이 쓰인 이유는 오류가 발생하여도 송신단에 재전송을 요구하지 않고 수신단에서 오류를 수정하는 방식이기 때문입니다. SMPTE ST 2022-1은 표준 문서의 제목 그대로 IP 네트워크에서 데이터 패킷 손실이 발생하는 경우 '순방향 오류 제어'를 통해 손실을 복원하는 방법을 정의하고 있습니다.

A	B	A XOR B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

표 1. XOR 연산

FEC의 원리는 생각보다 간단합니다. 논리 연산자 중 하나인 exclusive-OR(XOR)만 알면 FEC를 쉽게 이해할 수 있습니다. XOR 연산은 [표 1]과 같이 A와 B가 모두 0이거나 1이면 0, A와 B 둘 중에 하나만 1인 경우 1의 값을 갖습니다. 그렇다면 이 XOR 연산으로 어떻게 오류 정정을 할 수 있을까요? 이를 설명하기 위해서 우선 XOR 연산의 특성을 알아야 합니다. [표 1]의 A, B, A XOR B를 그대로 이용하여 (A XOR B) XOR B와 (A XOR B) XOR A를 수행한 결과를 [표 2]와 [표 3]에 각각 정리하였습니다.

A XOR B	B	(A XOR B) XOR B = A
0	0	0
1	1	0
1	0	1
0	1	1

표 2. 'A XOR B'와 'B'의 XOR 연산

A XOR B	A	(A XOR B) XOR A = B
0	0	0
1	0	1
1	1	0
0	1	1

표 3. 'A XOR B'와 'A'의 XOR 연산

[표 2]의 $(A \oplus B) \oplus B$ 를 수행한 결과는 A와 동일하며, [표 3]의 $(A \oplus B) \oplus A$ 를 수행한 결과도 B와 같습니다. 이로부터 $A \oplus B$ 를 알고 있다면, A나 B 중 하나가 사라져도 $A \oplus B$ 를 통해 사라진 값을 복원할 가능성을 확보할 수 있습니다. 참고로 XOR 연산자의 경우는 교환법칙이 성립하여 $(A \oplus B) \oplus B = B \oplus (A \oplus B)$ 와 같이 순서를 바꿔도 같은 결과를 얻을 수 있습니다. [표 2], [표 3]의 $(A \oplus B) \oplus B = A$ 와 $(A \oplus B) \oplus A = B$ 를 이용하여 전송 패킷의 오류를 정정하는 방법의 개념을 [그림 1]을 통해 나타내었습니다. [그림 1]과 같이 A 패킷과 B 패킷을 전송할 때 $A \oplus B$ 를 같이 전송하면 전송경로의 문제 등으로 인해 A, B 중 한 패킷이 전송되지 않아도 수신단에서 A와 B 중에 제대로 전송된 패킷과 $A \oplus B$ 를 이용하여 제대로 전송되지 못한 패킷을 복원할 수 있습니다. 이렇게 전송된 패킷들의 XOR 값을 이용하여 수신단에서 오류를 정정하는 방법을 FEC라고 합니다. 하지만 이 방법도 만능은 아닙니다. A, B, $A \oplus B$ 중 하나의 패킷 전송에 문제가 있을 때만 오류를 정정하는 것이 가능하며, 동시에 두 개 패킷 전송에 문제가 생길 경우에는 오류의 정정이 불가능합니다.



그림 1. XOR 연산을 이용한 FEC 개념

[그림 1]과 관련 설명을 통해 FEC의 기본 개념을 알았으므로 SMPTE ST 2022-1에서 규정한 구체적 내용으로 좀 더 깊이 들어가 보겠습니다. 수차례 반복되는 감이 있지만 SMPTE ST 2022-1의 제목은 'Forward Error Correction for Real-Time Video/Audio Transport Over IP Networks'입니다. 이 제목의 'Real-Time Video/Audio Transport Over IP Networks'로 부터 쉽게 유추 가능 하듯이 SMPTE 2022에서 쓰는 전송 프로토콜은 RTP(Real-time Transport Protocol)를 기반으로 하고, SMPTE ST 2022-1은 이 RTP 프로토콜을 이용한 전송에 관한 FEC를 정의하고 있습니다.

[그림 2]는 SMPTE ST 2022-1에 정의된 RTP 패킷의 FEC를 나타냅니다. FEC_col은 열(세로) 방향의 FEC 패킷이며, FEC_row는 행(가로) 방향의 FEC 패킷입니다. [그림 1]에서는 두 개 패킷을 이용하여 FEC의 개념을 설명하였지만, XOR 연산이 3개 이상의 변수에 대해서도 계산 가능하므로 [그림 2]와 같이 임의의 M, N개로 확장이 되어도 그대로 적용 가능합니다. SMPTE ST 2022-1 표

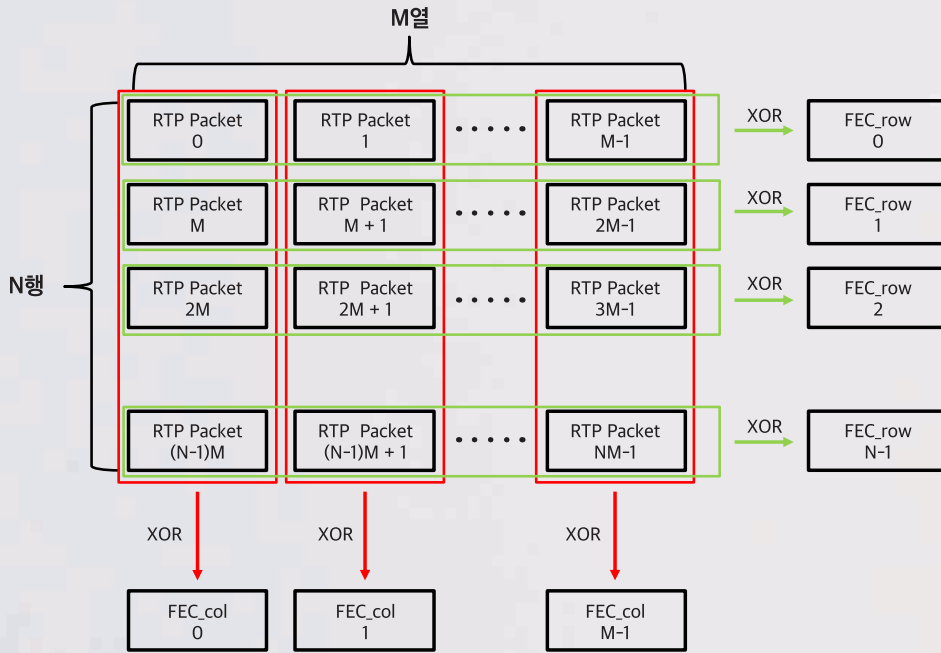


그림 2. RTP 패킷과 FEC

준을 따른다는 것은 비디오/오디오 데이터를 SMPTE 2022 방식으로 전송할 때 [그림 2]에 FEC_col, FEC_row로 표시된 FEC 패킷을 같이 전송한다는 것입니다. 여기서 재미있는 것은 SMPTE ST 2022-1에서는 FEC를 Level A와 Level B로 나누고 있는 것입니다. Level A는 [그림 2]의 FEC_col과 같이 열(세로) 방향의 FEC만을 사용하는 것이며, Level B는 [그림 2]의 FEC_col과 FEC_row 같이 열(세로) 방향과 행(가로) 방향의 FEC를 모두 사용하는 방식입니다. Level A를 사용하면 FEC를 위한 추가 데이터 패킷의 전송 부담은 줄어들지만 오류 정정 능력이 Level B에 비해 약하며, Level B를 사용하면 FEC를 위한 추가 데이터 패킷의 전송 부담은 늘어나지만 오류 정정 능력은 강화됩니다.

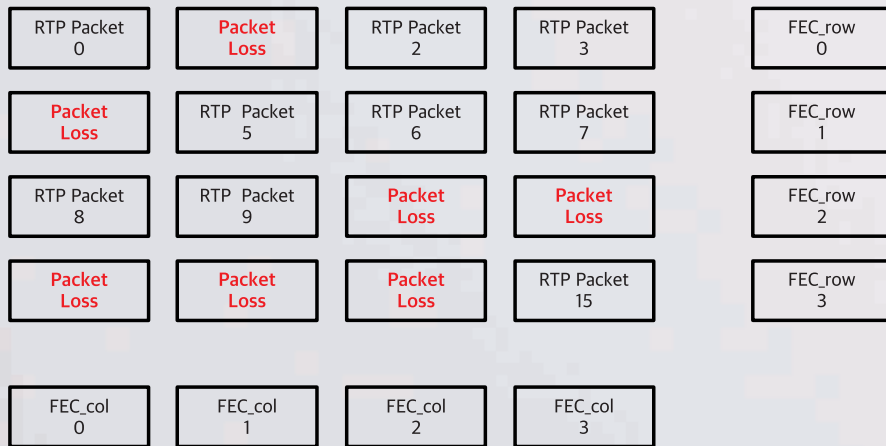


그림 3. 패킷 손실 상황

[그림 3]~[그림 6]을 통해서 Level B를 이용한 오류 정정의 예를 들어보겠습니다. Level B만을 예로 드는 이유는 Level A의 경우 매우 직관적이라서 별도의 설명이 필요 없기 때문입니다. [그림 3]과 같이 FEC가 적용된 RTP 패킷 중에 붉은색으로 표시된 부분의 패킷이 전송 오류로 수신되지 않았다고 가정합니다. 이 패킷 전송 오류의 정정을 위해 Level B의 FEC를 적용한 경우에는 다음과 같은 FEC 수행 절차를 따릅니다.

- FEC 수행 절차 -

- ① 행(가로) 방향으로 패킷 전송 오류 스캔
- ② 한 개 패킷에만 손실이 있으면 FEC_row를 이용한 XOR 연산으로 오류를 정정하고, 해당 행에 패킷 손실이 두 개 이상이면 건너뛴
- ③ 행(가로) 방향 스캔이 끝나면 열(세로) 방향으로 스캔 시작
- ④ 한 개 패킷에만 손실이 있으면 FEC_col를 이용한 XOR 연산으로 오류를 정정하고, 해당 열에 패킷 손실이 두 개 이상이면 건너뛴
- ⑤ 열(세로) 방향 스캔이 끝나면 행(가로) 방향으로 다시 한번 스캔
- ⑥ 한 개 패킷에만 손실이 있으면 FEC_row를 이용한 XOR 연산으로 오류를 정정하고, 해당 행에 패킷 손실이 두 개 이상이면 건너뛰며, 이 과정이 완료되면 오류 정정을 마침

위에서 설명한 FEC 수행 절차 ①~②를 [그림 3]에 적용하면 [그림 4]와 같이 파란색으로 표시된 FEC_row 0와 FEC_row 1을 이용하여 RTP Packet 1과 RTP Packet 4를 복원할 수 있습니다.

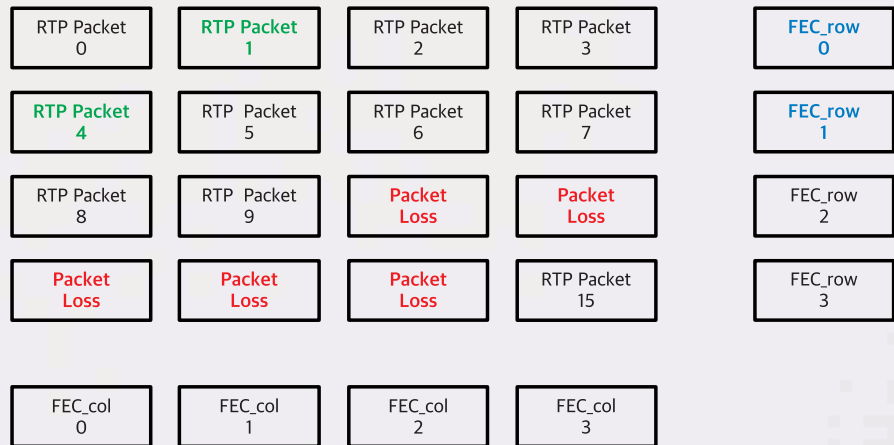


그림 4. FEC_row를 이용한 행(가로) 방향 패킷 복원

[그림 4]에 다시 위 FEC 수행 절차 ③~④를 적용하면 [그림 5]와 같이 파란색으로 표시된 FEC_col 0, FEC_col 1 및 FEC_col 3을 이용하여 RTP Packet 11, RTP Packet 12, RTP Packet 13을 복원할 수 있습니다.

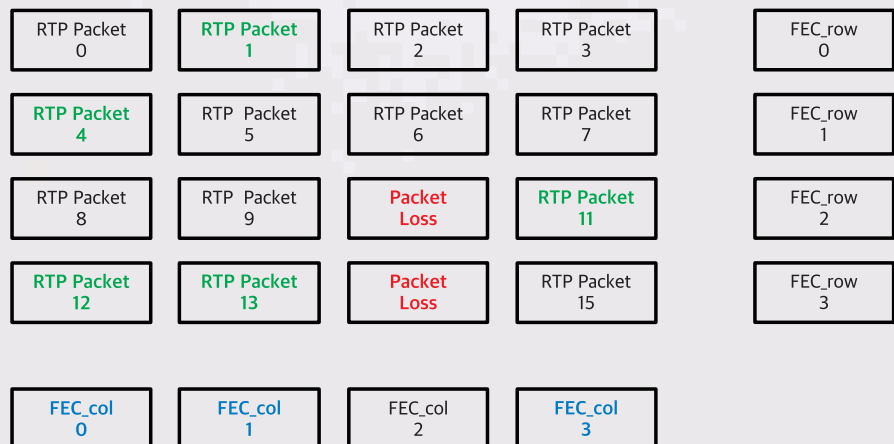


그림 5. FEC_col을 이용한 열(세로) 방향 패킷 복원

[그림 5]에 마지막으로 위 FEC 수행 절차 ⑤~⑥을 적용하면 [그림 6]과 같이 파란색으로 표시된 FEC_row 2와 FEC_row 3을 이용하여 RTP Packet 10과 RTP Packet 14를 복원하여 손실된 패킷 모두를 복원할 수 있습니다.

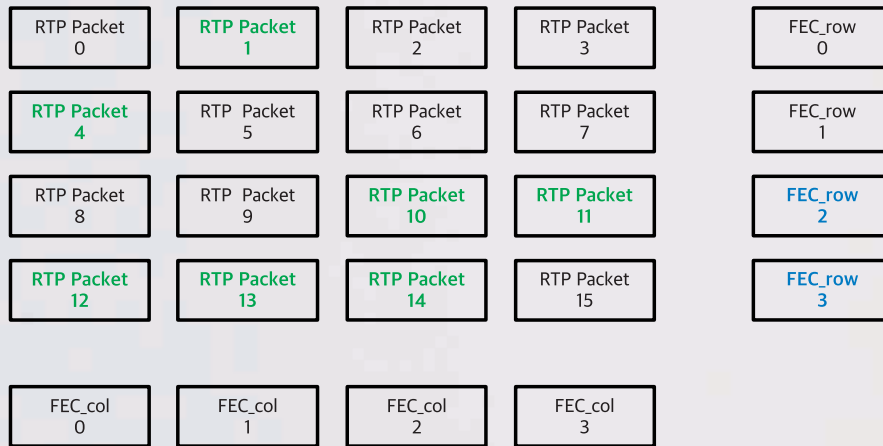


그림 6. 패킷 복원 완료

[그림 3]~[그림 6]을 통해서 패킷 전송 오류가 발생했을 경우 FEC를 통한 복구의 예를 보았습니다. [그림 3]~[그림 6]의 예에서는 FEC 패킷에 오류가 발생한 경우를 다루지는 않았지만, FEC 패킷에 오류가 발생했을 때에도 경우에 따라 RTP 패킷의 복원이 가능합니다. 하지만 FEC도 만능은 아닙니다. [그림 7]과 같은 전송 오류가 발생한 경우에는 Level B의 FEC로도 복구가 되지 않습니다.

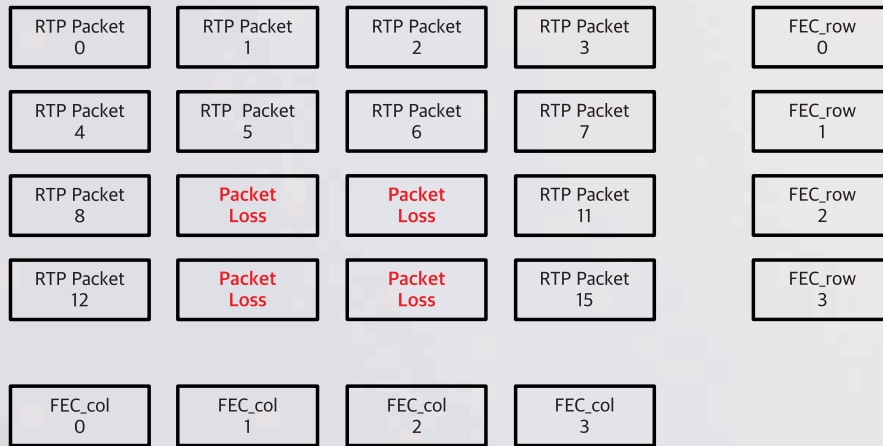


그림 7. FEC를 통한 오류 정정이 불가능한 경우

지금까지 SMPTE ST 2022 표준을 구성하는 7개 표준 중의 하나인 SMPTE ST 2022-1에 관해 설명드렸습니다.

다음 연재에서는 SMPTE ST 2022-2에 관한 내용을 소개하겠습니다. 📖

좋은 음악 듣는 일, 좋은 소리 내는 일을 합니다 :)

글. 이용학 EBS 음향감독

"그저 사람 사는 이야기를 하고
싶었다. 때때로 남들은 어떻게
사는지 궁금할 때가 있으니까,
취미 부자인 스페이스홀 오디오
엔지니어는 무슨 생각으로
어떻게 사는지, 나의 이야기로
초대합니다."

나는 오디오 엔지니어입니다

누군가가 나에게 "어떤 일을 하느냐"고 묻는다면, 나는 이렇게 대답한다.
"좋은 음악 듣는 일, 좋은 소리 내는 일을 하고 있습니다." 입사 후 기술
기획, 특수편집 업무를 거쳐 나는 현재 오디오 엔지니어로 일하고 있다.
특히, EBS 스페이스홀 전담 음향감독으로 살고 있다. 매주 험한 뮤지션
들과 더불어 관객과 함께 음악으로 소통하는 즐거운 노동. 프로그램 특성
상 음향의 역할이 매우 중요하기 때문에 꽤 자부심을 느끼며 열심히 일하
고 있다.

전담 감독 셋으로 이루어진 스페이스 음향팀은 현장 Public Address(PA)
와 모니터, 방송 음원 믹싱을 맡는다. 나의 주된 역할은 PA인데 어떤 일



콘솔과 선물 받은 LP를 나란히

을 하나면, 공연 날이 되기 전에 무대와 관련된 자료들을 받고, 참고하여 채널리스트를 작성하고 어떤 마이크를 사용할지, 어떻게 운용할지에 대해 결정한다. 그리고 미리 콘솔의 기본적인 세팅을 해놓는다. 공연 당일에는 아침 일찍 나와 악기 세팅이 이루어지는 대로 마이킹을 하고, 신호 체크를 한다. 드럼, 퍼커션 등 손이 많이 가는 악기들의 음색을 미리 잡아 놓은 다음, 리허설을 통해 음악의 밸런스를 완성한다. 그리고 밤 8시가 되면,

뮤지션과 관객 모두 즐거운 공연을... 그려낸다. 공연 후의 공허함은 보람과 어우러져 묘한 맛을 자아낸다. 깜깜한 밤, 집으로 가는 길은 꽤 삼삼하다. 그렇게 스페이스 공연의 하루는 진다.

예전엔 거의 매일 공연을 하던 때가 있었다. 한 뮤지션이 이틀 동안 공연을 하면서 하루는 방송촬영을 하고 하루는 공연만 하는 경우도 있었고, 한 달에 꽤 많은 뮤지션이 무대를 누비던 그런 때. 하지만 우리가 일산사옥으로 이사를 오면서 여러 이유로 공연 숫자가 많이 줄었다. 이젠 매주 한 번에서 많아야 두 번 정도. 그래서 공연이 더욱 소중해졌고, 애뜻해졌다.

스페이스홀에서는 참 다양한 공연과 행사가 열린다. 힙합부터 로큰롤, K-POP, 피아노 독주와 같은 클래식까지.



소리에 대한 이해력과 감각을 기를 수 있는 좋은 공간이다. 나는 음악을 더욱 음악답게 만들고 싶었다. 많이 듣고, 이것저것 찾아 공부하고, 연구하고, 누구에게나 배우고 있다. 가끔은 직업병 마냥 카페에서 나오는 음악을 눈감고 하나하나 곱씹어 들으며 이 노래에 약기는 무엇이 나오는지, 보컬 소리는 명료하게 들리는지, 믹싱은 잘 되었는지, 스피커 음질은 어떤지 등을 생각해보기도 한다. 그러다 짐짓 창피해지기도 하고. 경력이 짧고 실력이 여물지 않아 아직도 매 공연이 새롭고 인상적이지만 조금은 더 기억에 남았던 것이 있다면 스페이스홀에서 시작과 끝을 함께한 장기화와 얼굴들의 공연과 인디밴드의 맛을 보여준 SURL(설), 청량하고 시원한 솔루션스, 즉흥 음악으로 힙한 그루브를 들려준 CADEJO(까데호) 등이 인상적이었다. 이들의 무대를 오르내리며 리허설을 하고 현장 PA로 그들과 관객을 하나로 묶다 보면 저절로 흥에 취해 있는 나를 발견할 수 있었다. 그러면 그냥 좋았다.

스페이스홀에서의 역할은 내 성장에 많은 도움이 되었다. 그리고 새로운 시작에 보탬이 되기도 했다. 친한 동기들이 쿵작쿵작 만들어 내었던 '뭉든지 뮤직박스'라는 프로그램은 박스에서 나오는 소재로 다양한 음악 활동을 해보며 자연스럽게 음악적 개념을 익히고, 수준 높은 공연을 통해, 아이들의 심미적 경험과 예술적 소양을 고취할 수 있도록 구성한 유익하고 신선한 포맷에 도전하는 작품이었다. (2019 재팬프라이즈 상을 받았을 정도로 작품성을 인정받았다) 나는 스튜디오에서 다양한 방식으로 연주하는 것에 대한 조언을 줄 수 있었고, 실제 프로그램을 촬영할 때



'뭉든지 뮤직박스' 단체 사진

여러 시도를 함께해볼 수 있었다. 여기에서는 나뿐만 아니라 많은 사람이 각자의 퍼포먼스를 최대한으로 내기 위해 노력했다. 카메라 감독들은 유아 프로그램의 틀에 갇히지 않고 화면비와 색감, 구도, 촬영기법에 다양한 시도를 녹여냈고, 연출진 역시 기획과 콘티와 구성, 편집에 시간과 애정을 아끼지 않았다. 우리 스튜디오의 모든 것을 이용한 공간 디자인과 조명은 상상을 현실로 만들어내는 마법 같은 능력을 보여주었다. 이 촬영장에서 느껴지는 열정은 너무나 흥미로웠고 함께하는 재미를 알려준 것 같다. 모든 프로그램에서 재미있을 수는 없겠지만 이런 프로그램을 하다 보면 아. 방송국에서 일하니까 너무 좋다는 느낌이 든다.

좋은 소리를 내는 사람

나는 그렇게 좋은 음악을 듣는 일을 하는 사람이다. 하지만 이것만이 내 일의 전부는 아니다. 나는 **좋은 소리를 내는 사람**이기도 하다. 우연한 계기로 미세먼지에 대한 공익 캠페인을 통해 지상파 라디오에 내 목소리를 실어 보내게 되었다. 이후 다시 우연한 기회로 캐스팅되어 '최민석의 양심의 가책'이라는 꽤 괜찮은 팟캐스트의 제작에 참여하게 되었다. 유명하지만 잘 읽지 않게 되는 책들을 15분 만에 읽은 것처럼 만들어주겠다는 당찬 포부로 시작한 이 프로그램은 현재 28편의 에피소드를 탄생시켰다. (팟빵, 팟캐스트, 네이버 오디오클럽 등에서 EBS 오디오천국과 함께 절찬 스트리밍 중!) 내 역할은 책의 줄거리를 읽는 것. 어색하기만 했던 처음은 내심 부끄러웠지만, 점차 이 일은 나의 정성이자, 자랑거리가 되었다. 더 좋은 발음, 더 편안한 어투, 이야기를 풀어내는 부드러운 목소리를 만들기 위해 고민하고 연습하고 노력했다. 다른 사람이 느끼지 못하더라도 스스로 만족하고자 최선을 다했던 것 같다.

우연히, 그리고 운 좋게 시작하게 된 '투 잡'이지만 기회가 왔을 때 망설이지 않고 잡을 수 있었던 건 스스로 칭찬하고 싶은 대목이긴 하다. 평소 목소리가 좋다는 이야기를 적잖이 들었고, 동시에 내 장점을 활용해 나



내레이션 녹음 준비 중



즐거리 녹음 중인 내 모습

도 재미를 느끼면서, 다른 사람들에게 유익한 영향을 주고 싶기도 했다. 목소리를 활용한 일에 대해 고민하고 있을 때 마침 캐스팅이 되었고 소박하지만 이렇게 첫발을 떼게 된 것이다. 방송 엔지니어로서 여러 해 일을 한 뒤에, 다시 ‘신입’으로 돌아가 일을 시작하는 설렘도 분명히 있다. 그런 과정에서 의욕과 실수, 아쉬움도 묻어나오고, 두 가지 일에서 느끼는 다른 성취감은 사뭇 신선했다. 내가 잘하는 것을 다듬어 더 잘하고자 하는 것과 부족하지만 재밌어서 의지로 그 간극을 채워가는 것. 이 공존을 언제까지 할 수 있을까. 사실 정해놓은 것도, 정해진 것도 없다. 그냥 할 수 있을 때까지 힘닿는 대로 하고 싶다. 당연히 본업에 영향을 주지 않도록 잘 관리하는 건 말할 것도 없다. ‘투 잡’에 관한 미래에 대한 뚜렷한 생각은 이것뿐. 꾸준히 ‘좋은 음악을 듣는 사람, 좋은 소리를 내는 사람’으로 오래 살고 싶다.

내가 되고 싶은 사람, 뭐든지 엔지니어

한편, 나는 내 손으로 직접 콘텐츠를 만들어내고 싶었다. 일단 재미있는 일이고 무한 경쟁 시대가 되어버린 미디어 시장에서 경쟁력을 가지려면 1인 제작을 할 수 있는 토탈 엔지니어가 될 필요가 있다고 생각했기 때문이다. 그러려면 콘텐츠를 만들 줄 아는 사람이 되어야 했고, 이야기를 지어낼 수 있는 사람이 되어야 했다. 그래서 나는 작가가 되기로 했다. 친구에게 선물 받은 책에 ‘감사일기’를 쓰고, 나의 일상과 다짐을 끄적이면서 글을 쓰는 일을 나의 한 부분으로 만들었다. 블로그도 한다. 하지만 내 이야기에만 갇혀서는 더 큰 이야기를 지어내기 어렵겠다 싶어 작가 수업을 들으러 다니고 있기도 하다. 가서 보니 역시 프로 작가는 다르다며 나의 한계와 현재를 뼈저리게 느꼈다. 많이 부족했다. 그래도 거기서 걸어와야지. 그러다 문득 그런 생각이 들었다. ‘어쩌면 회사 사람들은 나에게 내가 맡은 일의 전문성만을 원할 수도 있을 텐데. 그것만으로도 갈 길은 정말 멀 텐데.’ 하지만 부장님과 팀 선배들이 기꺼이 내 관심을 독려해주서

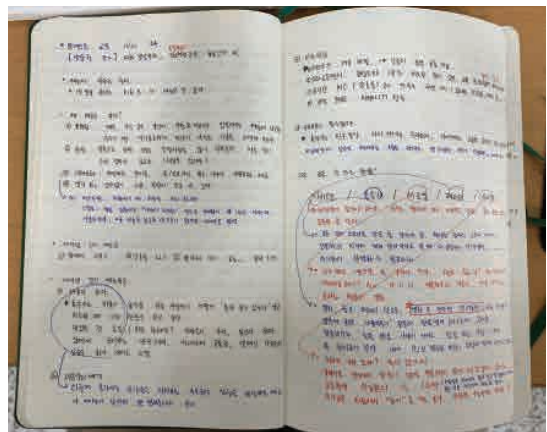
서 오히려 감사했고, 자신감을 얻을 수 있었던 것 같다. 덕분에 계속 내가 걷고 싶은 길로 간다. 올해는 내 손으로 만든 콘텐츠들을 선보일 수 있도록 최선을 다할 것이다.

취미, 그리고 사람 부자입니다

취미 부자인 나는 평소에 혼자 잘 하는데, 주로 공연 및 음악감상, 독서, 작문, 운동을 즐긴다. 걸어 다니는 주크박스인 라디오 PD 정코치 덕분에 국내외 가리지 않고 매력적인 노래를 많이 알게 되었다. 종종 무심한 척 음악계에 실력 있는 사람들의 이야기를 톡톡 던져주는데 은근히 자극이 된다. 아무래도 본업과 연관된 일이다 보니 관심 있게 들여다볼 수밖에. 그리고 만년 작가 지망생인 만큼 좋은 글귀를 담아내는 게 좋다. 보통 장르에 상관없이 제목이 끌리는 책을 주로 읽다 보니, 이런저런 이야기를 접하게 된다. 그럼 각각 이야기의 뿌리에서 뻗어 나가는 내 상상들이 나를 더 풍부하게 만들어내는데 영향을 주는 것 같다.

운동은 사회인 야구와 축구, 헬스와 러닝을 한다. 특히 작년 11월부터 활동을

작가 수업 필기 노트



시작한 EBS 프렌즈 팀원들이 아주 열심히 같이 파이팅하는 중이다. 또 올해는 특별히 2020 동아마라톤 풀코스 완주를 목표로 삼았다. 운동을 좋아하긴 하지만 워낙 어려운 시도이기에 생각해본 적 없는 일이었는데 마라톤을 좋아하고 잘하는 가까운 친구가 있어 소모임을 만들어 훈련하게 되었다. 쉽지 않은 도전이지만 꼭 해내고 싶다.

방송국에서 일하는 큰 장점 중 하나는 여러 사람과 함께 일한다는 것이다. 스튜디오와 부조정실, 스페이스홀 등에서 여럿이 일하다 보면 웃을 때도, 싸울 때도 있지만 결국 정이 들게 마련이다. 거기에 다수의 동기와 함께 입사했던 운때까지 맞아서 나에겐 소중한 몇몇 그룹이 있다. 그중 유희왕과 홍부자들은 회사 안팎으로 내가 살아내는데 큰 힘을 주는 사람들이다. 세상 이야기로, 사는 이야기로, 일 이야기로 서로의 말동무가 되어주고, 한 달이 멀다하고 술잔을 기울이며 우정을 쌓고, 함께 해외로, 국내로 여행을 다니며 추억도 공유하는 우리는 정말 끈끈한 친구들이다. 또 내게 이봉선 팟캐스트를 기획하자는 형들, 콘텐츠 아이디어를 나누는 그래픽 디자이너까지. 열정과 재미를 동시에 자극하는 이 사람들은 너무나 소중하다. 내가 회사 가까이에서 사는 건 다 그런 이유가 있어서다.

오늘을 산다

이렇게 저렇게 사는 이야기를 나눈다. 나는 그렇게 오늘을 산다. 오늘을 살아내는 나는, 조금 더 재밌는 방향을 쫓아 한 발 한 발 땅을 고르며 걸어가는 것 같다. 내일도 내가 행복해지는 곳, 내가 재밌어하는 곳으로 또 걸어가 봐야지. 🍷



제주 바람을 느끼던 한때



축구팀 자체 풋살대회 때



홍부자들과의 제주도 여행

건강을 위한 키워드 ‘면역력 높이기’

글. 정경옥 프리랜서 작가

초록이 눈뜨는 봄. 새로운 학기, 새로운 시작, 봄의 포문을 여는 3월이 다가온다.

하지만 누가 봄이 아름답다 했던가. 시작의 설렘도 잠시. 연이 온 미세먼지와 변덕스러운 환절기 날씨 여기에 낮은 환경과 새로운 생활 패턴에 몸을 맡기다 보면 금세 피곤해지고 체력이 떨어지는 걸 느낄 수 있다. 이때 놓치지 말아야 할 것이 바로 면역력이다. 면역력은 세균이나 바이러스, 곰팡이 등 외부의 침입으로부터 우리 몸을 보호하고 또한 몸 안의 비정상적인 세포를 제거해서 건강하게 살아갈 수 있도록 돕는 역할을 한다. 달리 말하면 ‘면역력의 부실은 만병의 근원’이라는 의미를 뜻하기도 하다. 3월의 면역력이 1년의 건강을 좌우한다는 말이 있다. 건강하게 한 해를 보내기 위해서는 지금이 바로 나의 건강 상태를 돌아보고, 면역력을 키울 수 있는 적기. 생활 속 작은 습관으로 나와 내 가족의 면역력을 지켜보자.

나만의 방법으로 스트레스 해소하기

스트레스는 면역력 약화에 결정적인 역할을 한다. 스트레스를 받게 되면 코티졸이라는 호르몬이 분비되는데, 이로 인해 혈액 순환이 제대로 이뤄지지 않으면서 체온 조절의 균형이 깨지게 되고 면역력도 자연히 떨어지게 되는 것이다. 이는 몸뿐만 아니라 마음의 면역력도 떨어뜨려 현대인의 질병이라는 우울증으로 이어지기도 한다.

이때 운동하기, 맛있는 음식 먹기, 영화 보기, 책보기, 여행하기 등 자신에게 효과적인 스트레스 해소법을 찾아두고 생활 속에서 스트레스로 인해 갈등이 생길 때 이를 통해 조절해보자.

낮잠 자기

적당한 낮잠은 보약이라고 한다. 낮잠은 피의 흐름을 원활하게 하여 고혈압이나 심장병을 예방하는 데 효과적이며, 기억력, 안정감, 집중력을 높여 주는데도 도움이 된다. 단, 너무 오래 자면 오히려 피로를 유발하고 생체리듬이 깨질 수 있으니 시간은 10~20분 정도. 허리를 곧게 편 바른 상태로 자는 것이 좋다.

유산소 운동

스트레스는 신체 근육을 긴장시켜서 피로를 더욱 악화시킨다. 더불어 신진대사 기능을 떨어뜨려 감기, 비염, 아토피 등의 원인이 되기도 한다. 이럴 때 걷기, 자전거 타기, 수영 등의 유산소 운동을 규칙적으로 한다면 고혈압과 당뇨, 체중조절, 위장질환, 호흡기 질환에 도움이 된다. 주 3회 정도 꾸준히 하는 것이 좋으며 스트레칭을 포함하여 1시간 내외로 한다. 이때 이마에 약간 땀이 나고, 약간 숨이 찰 정도로 해주는 것이 효과적이다.

여행 떠나기

일상에서 벗어나 재충전의 기회를 가져보자. 이왕이면 푸른 자연이 있는 곳에서 삼림욕을 즐길 수 있다면 더욱 좋겠다. 식물이나 나무에서 방산되는 피톤치드를 마시면 스트레스가 해소되고 장과 심폐기능이 강화되며, 살균작용까지 이뤄지기 때문에 심신의 건강에 도움이 된다.

제철 음식으로 건강 채우기

특정한 시기나 계절에만 얻을 수 있는 채소, 과일, 해산물 등의 음식을 제철 음식이라고 한다. 제철 음식은 때를 놓치지 말고 충분히 섭취하는 것이 면역력을 높이는 데에 효과적이다. 제때 먹는 음식은 맛과 영양이 풍부하고 신선도와 효능이 가장 뛰어나서 우리 몸에 약이 되기 때문이다. 봄에는 알싸한 맛으로 입

맛을 돋우는 쑥, 달래, 냉이, 취나물과 같은 나물 종류와 비타민 C 보충에 뛰어난 한라봉과 딸기, 피로 회복과 원기회복에 효과적인 주꾸미, 바지락 등이 제철이다.



쑥

쑥은 단군신화에 등장할 정도로 몸에 좋은 효능이 풍부하다. 미네랄이 풍부한 알칼리성 식품인 쑥은 피를 맑게 하고 혈액 순환을 도와주며 몸을 따뜻하게 해줘서 특히 부인병 예방에 효과적이다.



딸기

남녀노소 누구에게나 인기가 좋은 딸기. 맛뿐만 아니라 영양도 뛰어나 제철 과일로 선택하기 그만이다. 딸기에는 비타민C 성분이 풍부하게 함유되어 있어 꾸준히 섭취할 경우 면역력이 강화되고, 멜라닌 색소가 피부에 침착되는 것을 막아 피부 미용에도 효과적이다. 또한 항산화 성분의 일종인 안토시아닌이 들어있어 항암, 콜레스테롤 감소에도 도움이 된다.



주꾸미

봄에는 알이 꽉 찬 제철 주꾸미를 맛볼 수 있다. 주꾸미에는 피로 회복의 대명사라고 알려져 있는 타우린이 풍부하게 들어있어(낙지의 2배) 간에 쌓인 피로물질을 배설할 수 있도록 도와주며, 숙취 해소에도 효과적인 건강식품이다. 또한, 저칼로리이면서 필수아미노산이 풍부하여 다이어트에도 좋다.

체온 1℃ 올리기

우리 몸의 면역력, 1℃의 체온에 좌우된다고 해도 과언이 아니다. 우리 몸의 기초 체온이 1℃만 떨어져도 면역력이 30%나 떨어지고 덩달아 혈액 순환과 소화 기능 역시 저하된다. 반대로 기초 체온이 1℃만 올라가도 신진대사가 활발해지고 면역력이 향상하여 각종 질병에 걸릴 확률을 낮춰준다고 한다. 체온이 혈액 순환과 에너지 공급에 특히 영향을 주기 때문에 찬 바람이

부는 시기에는 더더욱 체온 관리가 중요하다.

몸을 따뜻하게 하는 데는 운동하기, 따뜻한 성질의 음식 섭취하기 등 여러 방법이 있지만, 그중에서도 반신욕의 효과가 잘 알려져 있다. 일주일에 2~3번, 건강을 위해 20분만 투자하자. 따뜻한 물에 몸을 담그면 혈액 순환을 도와 체내 노폐물을 배출해 주고, 긴장된 근육을 풀어줌과 동시에 스트레스 해소에도 좋다. 이때 물의 온도는 체온보다 조금 높은 38℃ 정도로 너무 뜨겁지 않게 하고 반신욕은 20분 이내로 마친다.

아침에 물 한 잔 마시기



아침에 일어나 무심코 마시는 물 한 잔. 보약보다 뛰어난 명약이라는 것을 알고 있는가? 아침 공복에 마시는 물 한 잔은 마치 우리의 몸을 깨워주는 알람과도 같다. 물을 마시게 되면 위장은 물론 뇌의 교감신경을 자극해 뇌활동이 원활히 되도록 돕는다. 또한 대장을 정화시켜 영양분을 더 쉽게 흡수할 수 있도록 하고, 배변 운동에도 도움을 준다. 밤새 몸속에 쌓인 지방 성분과 독소를 씻어내어 혈액 순환과 노화 방지에도 효과적이다. 다이어트를 계획한다면 공복에 물 한잔은 더욱 필수. 신진대사를 활성화해서 칼로리가 더욱 소모되기 때문이다.

이때 찬물은 금물! 갑자기 찬물을 마시게 되면 장기 기능의 저하를 유발할 수 있고, 체내로 들어오는 찬 기운을 막기 위해 코안의 점막이 부어올라 감기나 비염 증상이 있는 사람들은 코 막힘이 더 심해진다. 반대로 따뜻한 물을 마시게 되면 코 막힘은 물론 인후염을 가라앉히는 데에도 효과적이다. 면역력을 높이기 위해 따뜻한 물 한 잔으로 하루를 시작해보는 건 어떨까. ☺

그림에게 말 걸기 - 2

- 정물화, 물건에 깃든 마음

글. 남우주 그래픽 디자이너 / 무지크바움 실장

“물건엔 사람의 마음이 들어있는 법이라
버려진 걸 함부로 가져오는 게 아니란다.”

어릴 적 놀이터에서 주워온 때 묻은 봉제 인형을 보고 할머니께서 이렇게 말씀하신 적이 있다. ‘물건에 마음이 들어있는다?’ 어딘가 주술적인 말에 화들짝 놀랐지만 그래도 나는 봉제 인형을 버리지 않았다. 잘 때도 밥을 먹을 때에도 가지고 다녔다. 아이러니하게도 인형을 주운 그 놀이터에서 봉제 인형을 잃어버린 후, 친한 친구가 사라진 것처럼 한참을 운 기억이 있다. 누구나 애착이 가는 물건들이 한둘쯤은 있을 것이다. 아기 때 뱃던 이불이나 생일 선물로 받은 운동화, 혹은 엄마가 짜준 목도리 같은 것들.

물건은 여러 가지 의미로 인간의 삶에 관여해왔다. 조금 전에 말한 것처럼 생명이나 마음이 깃든 무엇으로 여겨지기도 하고, 명품백처럼 나를 과시하기 위한 액세서리가 되기도 한다. 반지나 꽃다발처럼 메시지를 전달하기 위해서 사용되는 경우도 있다. 종류가 다양할 뿐만 아니라 여러 의도를 표현할 수 있는 물건은 그 특징으로 인해 회화의 영역으로 당당히 들어와 정물화라는 장르가 되었다. 정물화는 그 후 오랫동안 화가와 사람들에게 사랑받아 왔다. 역사학자에게는 당대의 풍속을 알 수 있는 귀중한 사료가 됐고 아마추어 화가에게는 자신의 데생 실력을 연습하는 소재가 되기도 했다. 잘 그린 정물화는 그 자체로 관람객들에게 감동과 찬탄을 불러일으켰다.

정물화(Still Life)는 네덜란드어로 죽은 자연을 뜻하는 ‘Still-Leven’에서 나왔다. 정물화는 죽은 것처럼 움직이지 않는 물건을 대상으로 한다. 하지만 모든 정물화가 사전적 의미에 걸맞은 건 아니

다. 어떤 그림은 파리 같은 곤충이나 살아있는 고양이를 그려 넣기도 했다. 21세기에 들어와서는 ‘미디어아트’의 모습으로 움직임이 있는 정물까지 등장한다.

얼핏 ‘물건을 그린다’는 건 뻔해 보이지만 정물화는 다른 미술 장르보다 특별한 무언가가 있다. 바로 정물화를 통해 시대별로 물건에 깃든 인간의 마음을 확인해 볼 수 있다는 것. 그래서 정물화는 물건에 대한 인간의 삶이나 관점이 어떻게 변해왔는지 유추해 볼 수 있는 특별한 경험을 제공한다.

인증샷과 허무 사이

정물화의 역사는 17세기 네덜란드에서 본격화된다. 정물화가 네덜란드에서 인기가 있었던



빌렘 칼프, 성 세바스티아누스 군사 길드의 뿔잔과 가재, 술잔이 있는 정물(1653), 유화 / 출처: 런던 내셔널 갤러리

것은 해상무역으로 시민계급이 막대한 부를 축적한 역사적 배경에서 그 이유를 찾을 수 있다.

부유해진 네덜란드인은 자신이 소유한 근사한 물건을 드러내고 싶었고 시간이 흘러도 그것이 사라지지 않길 바랐다. 마치 행복한 순간을 박제하고 싶은 ‘인증샷’의 욕망처럼. 당시 정물화가 유행한 연유는 종교화가 금지되고, 새로운 미술 소비층이 등장했던 여러 상황이 있겠지만 인증샷의 욕망도 중요한 요인이었다. 그래서 네덜란드 정물화에는 귀한 물건들을 사실적인 질감으로 표현한 특징이 나타난다.

재미있게도 당시 네덜란드는 자신의 부를 마음껏 드러낼 수 있는 분위기가 아니었다. 종교전쟁 이후 네덜란드가 받아들인 칼뱅교는 구교의 화려함을 비판하고 검소함을 강조해 왔다. 이런 종교적 상황에서 화려한 물건이나 음식을 노골적으로 드러내는 그림은 부러움과 동시에 비판의 대상이었다. 자랑은 하고 싶는데 내놓고 하기는 좀 그렇고 그런 상황. 그래서 바니타스(인생무상)의 정신을 담은 정물화가 출현한다. 비싼 물건들 사이로 물이 조금뿐인 유리병을 그리거나 해골을 그려 삶의 허무와 죽음의 의미를 집어넣었다. 이것을 과시욕과 종교적 금욕주의 사이의 절충 안으로 볼 수도 있지만, 자신의 깨달음을 굳이 그림으로 표현하고자 한 의도는 무엇이었을까? 윤리적 우위에서 비롯된 또 다른 욕망으로 읽어낼 수도 있지 않을까.

아무튼 이렇게 세속적 욕망과 종교적 엄숙함이 깃든 17세기 정물화는 18세기 프랑스에 이르러 샤르댕(Jean-Baptiste-Siméon Chardin)에 의해 다른 마음이 들어왔게 된다.

그래도 삶은 계속된다

- 물이 가득 차 있는 유리컵과 그 옆으로 투박하지만 튼튼해 보이는 주전자. 그림의 대부분을 차지한다. 그 아래 세 통의 마늘이 자유롭게 놓여 있다. 없는 살림이지만 조용하고 소박한 당시 농부의 삶을 엿보는 느낌이다. 사람이 가



장 시메옹 샤르댕, 물잔과 주전자(1760), 유화 / 출처 : 카네기 아트뮤지엄

득한 엄마와 묵묵히 자기 일을 하는 아빠, 그리고 귀여운 아이들의 알려고리도 얻을 수 있다.

18세기 프랑스는 로코코뿐만 아니라 바로크, 고전주의, 낭만주의가 공존하는 시대였으며 이 시기에 유행한 예술 양식들은 서로 긴밀하게 영향을 주고받았다. 그중에서도 로코코 미술은 화려하고 장식적이었으며 무엇보다도 귀족적이었다. 그런데 샤르댕은 로코코 미술의 귀족적인 풍속보다 서민의 삶을 그리고 싶어 했다. 그뿐만 아니라 당시 주류에서 벗어난 정물을 과감하게 그림의 소재로 삼는다.

그는 17세기 네덜란드 정물화의 기교를 뽐내는 사실주의적인 그림과 반대로 소박하지만 따뜻한 느낌의 정물화를 그린다. 네덜란드의 정물화처럼 기교를 부리지 않아도 샤르댕의 정물화에 나타나는 물건의 재질과 느낌은 탁월하다. 게다가 그의 정물화에는 어떤 정서가 들어 있어서 그 물건을 사용한 서민의 삶을 유추하게 만든다. 가난한 민중의 삶에 관심을 기울인 시선에서 당시 시대적 변화를 감지할 수 있다.

이 그림이 그려진 지 30여 년이 흐른 뒤, 프랑스에서는 대혁명이 발발하면서 절대왕정 시대가 막을 내리게 된다. 하지만 혁명도 잠시 그 이후 나폴레옹의 집권과 끊임없는 전쟁, 소요가 뒤엉킨 19세기가 도래한다. 샤르댕은 18세기에 서서히 사회적 주체로서 등장하는 민중의 잠재성을 감지했는지 모른다. 그래서 그의 정물화에는 사람에 대한 연민과 애정이 담겨 있는 듯하다.

당신은 대상을 있는 그대로 보고 있나요?

19세기 정물화는 폴 세잔(Paul Cezanne)을 통해 완성된다. 그로 인해 비로소 정물화의 소재는 그 자체로 그림의 주인공이 된다. 이제 정물은 자신의 부를 과시하는 액세서리도, 서민의 삶을 은유하는 메타포의 역할에서 벗어난다. 세잔은 말 그대로 사과라는 그 물건에 집중한다.

“ 나는 순간의 사과가 아니라,
진짜 사과를 그리고 싶다. - 폴 세잔 ”



폴 세잔, 사과 바구니가 있는 정물(1893), 유화 / 출처 : 위키 백과

진짜 사과. 만약 사과의 본질이 무엇인냐고 당신에게 물으면 ‘과일’, ‘빨간색’, ‘사과의 맛’ 등 다양한 대답이 나올 수 있다. 하지만 세잔이 생각한 진짜 사과는 조금 다르다. 그는 흔히들 이야기하는 물건의 사전적 정의나 속성을 배제하고 마지막에 오롯이 남는 것을 묻는다. 그것은 바로 회화에서 ‘존재’를 가능하게 만드는 기본적인 요소인 형태와 색이다. 그런데 조금 이상하다. 형태와 색에 집중한 것까지는 이해하지만 그가 형상화한 사과가 과연 사과의 본질이나 진짜 사과라고 볼 수 있을까?

“ 미술은 개인적인 통각이며,
자신이 이해한 것을 그림에 구성하여
그려 넣을 수 있어야 한다. - 폴 세잔 ”

세잔이 추구한 것은 사과의 본질이라기보다는 새로운 지각의 재구성이었다. 우리가 사과하면 떠올리는 지각의 관념을 벗어 던지고 생전 처음 사과를 본 것처럼 새롭게 지각한 것을 그리려고 노력했다는 말이다. 그래서 사과한 점을 그리기 위해 사과가 썩을 때까지 그렸다는 일화는 이러한 노력의 일환으로 이해할 수 있다.

세잔의 그림을 좀 더 이해하기 위해 <사과 바구니가 있는 정물>을 함께 감상해 보자. 언뜻 보기엔 평범한 정물처럼 보이지만 자세히 보면 시간의 흐름에 따라 사과의 위치가 변하기라도 한 것처럼 여러 시점이 한데 어우러져 있다. 은근한 다시점(多視點) 때문인지 그림은 비현실적인 오묘함을 준다. 형태와 색을 생각하며 대상 자체에 집중해서 그리다 보니 사과의 둥근 형태는 남아있지만, 윤곽선 안쪽으로 색을 칠하는 일반적인 붓질은 보이지 않는다. 수많은 고민으로 중첩된 색과 단순화된 형태는 관람자로 하여금 정밀화보다 더 그림을 집중하게 만든다. 짙은 그림자를 가진 흰 천은 사과의 아우라를 증대시킨다. 바구니는 현실에서 가능할 것 같지 않은 기울어짐을 보이지만 불안해 보이지 않는다. 그림을 찬찬히 감상하다 보면 온전히 세잔만의 눈으로 그린 것을 느낄 수 있다. 이렇게 대상 자체를 바라보려고 노력한 결과 그의 그림은 20세기 추상화의 시작을 알리는 새로운 시점과 관념을 낳게 된다. 세잔의 사과에는 지각과 의식 등의 다양한 인간 정신이 깃들게 된 셈이다.

이 정물은 몇 번째 판본인가요?

“당신이 어떤 물건을 지나치게
오래 보면, 그것의 의미를
모두 잃어버릴까 두렵다.” - 앤디 워홀



앤디 워홀, 캠벨 수프 깡통 19센트(1962), 실크스크린
/ 출처 : 위키 아트

마치 세잔을 두고 하는 말 같다. 20세기에 들어 정물화의 양상은 크게 변모하는데, 세잔이 물건 본연에 집중하면서 지각을 재구성했다면 워홀은 자본주의를 드러내는 기호로 정물화를 이용했다. 워홀의 정물화에는 자본주의의 특징인 대량생산된 상품이 등장한다. 그는 대중적으로 누구나 소비할 수 있는 캠벨 수프나 코카콜라와 같은 상품을 실크스크린으로 찍어냈다. 작품의 번호가 몇 번째든 품질은 같다. 그는 작품을 통해 소비 자본주의의 속성을 드러낼 뿐만 아니라 작품의 생산 방식마저도 대량생산을 흉내 냄으로써 자본주의 시스템을 재현한다. 이로써 앤디 워홀은 ‘당신이 훔쳐 달아날 수 있는 모든 것이 예술’인 그의 예술론을 완성한다. 그에게 물건이란 사고팔 수 있는 상품이고 그래서 동시에 기호가 된다. 워홀의 정물 속에는 자본주의라는 체제, 혹은 자본주의를 살아가는 사람들이 물건을 대하는 마음이 자리 잡았다.

물건에 깃든 마음

앤디 워홀 이후, 오늘날까지의 정물화는 하나의 갈래나 관념을 특정 지을 수 없을 만큼 다양하게 분화되었다. 전통적인 정물화부터 자본주의를 고발하는 정물화 그리고 움직이는 정물을 통해 고정관념을 해체하는 작업까지, 현대 미술의 다양성이라는 큰 틀 안에서 독자적인 목소리를 담아내고 있다.

자신의 존재를 과시하는 용도나 메시지를 전달하는 메타포로, 관념으로 들어가는 관문으로 여기거나 자본주의를 드러내는 기호까지, 물건을 대하는 사람의 마음은 시대에 따라 변해왔다. 그렇다면 오늘날 우리는 물건과의 관계를 어떻게 맺고 있을까? 물론 하나의 잣대로 이 모든 걸 정의할 수 없지만 확실한 건 물건에는 인간의 마음이 깃든다. 그 마음이 어떤 마음이건 간에. 

앤디 워홀, 3개의 코카콜라(1962), 실크 스크린
/ 출처 : 위키 아트



재즈를 듣다 - 2 괴물의 케이크워크

글. 이기현 재즈 칼럼니스트

구소련을 대표하는 작곡가 중 한 명인 쇼스타코비치 작품 중 ‘재즈 모음곡’이 있다. 음악을 들어보면 거장의 작품답게 좋긴 하지만 “이게 재즈라고?”라는 의문이 들 수밖에 없을 것이다. 행진곡, 폴카, 왈츠 등 우리에게도 친숙한 유럽 음악 모음이기 때문이다. 우선 오해 하나를 풀고 가야겠다. 모음곡 1번은 1934년, 2번은 1938년에 작곡됐으나 악보가 2차 세계 대전 중 분실되는 등 우여곡절을 겪은 결과 엉뚱한 작품이 재즈 모음곡 2번으로 현재까지도 잘못 알려져 있다. 영화 ‘와이드 아이즈 샷(Wide eyes shot)’에 사용된 왈츠를 포함하고 있는 작품은 ‘여러 오케스트라를 위한 모음곡(Suite for Variety Orchestra)’이지 재즈 모음곡 2번이 아니다. 1번은 왈츠, 폴카, 폭스트롯의 3곡으로 이뤄져 있다. 당연히 왈츠, 폴카는 오늘날 우리가 아는 재즈와 거리가 멀고 혹시나 하여 폭스트롯을 들어보면 이마저도 폭스트롯이라기보다 차라리 탱고에 더 가깝다. 비록 2번은 잘못 알려진 것이라지만 어째서 1번마저도 재즈 느낌이 없는 것일까?

20세기의 유럽 고전음악 작곡가들은 어떤 식으로든 재즈에 큰 관심을 두고 있었지만, 재즈를 바라보는 시각에 상당한 차이가 있었음을 발견하곤 한다. 예를 들어 스트라빈스키 작품 중 ‘에보니 콘체르토(Ebony Concerto)’는 당시 빅밴드 재즈 리더였던 우디 허먼(Woody Herman)을 위해 만든 것이었다고 하지만, 이 작품도 스윙감 넘치는 빅밴드 재즈와는 거리가 멀다. 재즈에서 비롯된 어떤 아이디어를 자신의 작곡 방식에 차용한 게 아닐까 짐작할 뿐 듀크 엘링턴(Duke Ellington)과 같은 순수 빅밴드 재즈 작곡가와 는 근본적으로 다르다. 유럽 고전음악 작곡가라도 미국 토양에서 성장한 조지 거슈윈(George Gershwin)의 음악은 훨씬 재즈 냄새가 많이 난다는 것도 이런 문화적 차이를 드러내는 예가 될 수 있을 것이다. 하물며 쇼스타코비치는 구소련 체제하에서 작은 창문으로 재즈를 바라보았을 터이니 초기 재즈 음악을 다양하게 접하진 못했을 것 같다. 하지만 예상치 못한 오해가 오히려 상황을 역전 시켜 더 좋은 방향으로 나아가는 아이러니는 역사에서 종종 반복되는 만큼 이 또한 잘못됐다고만 할 순 없을 듯하다.

인상주의 작곡가인 드뷔시 역시 재즈와 관련된 작품을 하나 남겼다. ‘칠드런스 코너’ 마지막 곡인 ‘괴물의 케이크워크(The Golliwog’s Cakewalk)’다. 인상주의 작품답게(?) 처음부터 듣고 있으면 목신의 오후와 같은 노곤함을 느끼며 꾸벅꾸벅 졸다 이 곡에서 잠이 퍼뜩 달아나 버린다. 재즈 향

이 거의 나지 않는 쇼스타코비치 작품과 달리 이 곡은 19세기 말 미대륙에서 큰 인기를 끈 랙타임(Ragtime) 형식을 차용했음을 쉽게 알 수 있다. 단언하긴 어렵지만 소련에서 태어나 그 땅에서 죽은 쇼스타코비치에 비해 드뷔시는 세계 각국의 문화를 널리 받아들이는 프랑스의 전통에서 어느 정도 혜택을 받은 게 아닐까 추측해 본다.

오래전부터 미디(MIDI) 작업을 해오던 분들은 ‘케이크워크’를 시퀀스 작업을 도와주는 컴퓨터 프로그램으로 알고 있을 듯하다. 본래는 흑인이 거만한 백인을 조롱하듯 흥내 내는 동작에서 기인했다고 알려진 춤이다. 구글 검색을 통해 찾은 유래는 1876년 필라델피아에서 열린 세계박람회에서 열린 댄스 대회 우승자에게 거대한 케이크를 부상으로 준 것이 시초라고 한다. 후에 민스트럴 쇼(Minstrel Show)에 도입돼 인기를 끈다. 국내에선 케이크워크에 관한 자료를 충분히 구하기 어려운 편이다. 오랜 시간에 걸쳐 잡지, 신문에 실린 조각 기사와 사진을 접하고, 무엇보다 유튜브 덕분에 어렵겠게나마 감을 잡고 보면 결국 케이크워크 안에도 두 종류가 있는 듯했다. 첫째는 프라이즈 워크(= Prize walks)로 잘 차려입은 남녀가 팔짱을 낀 채 나란히 걷는 게 전부다. 큰 상을 받아 빠기는 태도로 걷는 듯한 모양새 때문에 거만한 백인을 풍자하는 춤이란 말이 나온 듯하다. 둘째는 초크라인 워크(= Chalkline-walk)라는 것으로 프라이즈 워크 도중에 갑자기 한 발을 높이 들어 짱충대는 동작을 하는 경우가 있다. 자료 부족으로 단언할 순

없지만 이 또한 백인을 풍자하려는 목적이라면 혹시 강강춤의 변형이 아닐까 싶을 정도로 유사한 면이 있다.

약간의 시차가 있긴 하지만 케이크워크에 사용된 음악을 랙타임이라고 해도 큰 무리는 없다. 랙타임은 아직 재즈가 등장하기 이전 시대의 매우 중요한 장르 중 하나다. 왼손으로 쿵작쿵작하는 리듬을, 오른손으로 싱코페이션이 가미된 선율을 연주하는 방식의 피아노 독주곡이다. 왼손 주법은 행진곡의 영향을 받았다는 것을 금방 알 수 있다. 오른손으로 연주하는 멜로디에 자주 나오는 싱코페이션은 흑인 고유의 뛰어난 박자 감각인 크로스 리듬(Cross-rhythm)을 오해한 결과다. 당시 백인의 귀에는 다층적으로 구성된 크로스 리듬이 싱코페이션으로 단순화돼 들린 것이다. 또한 오선지 악보에 적기 위해서라도 이런 단순화 작업이 필요했을 것이다. 오늘날에도 특별한 수련을 오래 쌓지 않거나 같은 보통 사람이 크로스 리듬을 귀로 듣고 정확히 분석해 내기는 거의 불가능하다. 클래식 연주자가 화음에 있어서 절대 음감을 가진 경우가 많듯, 크로스 리듬 감각은 몸 안에 메트로놈이 내장된 듯 정확한 시간 간격을 셀 수 있는 능력과 더불어 박자의 절대 음감이라 해도 과언은 아닐 듯하다.

‘랙타임’이란 의미는 유럽 음악에 비해 싱코페이션이 자주 사용되다 보니 “선율 갖고 장난친다”는 의미에서 붙여졌다. 이외에 아일랜드에서 유래한 지그 댄스처럼 경쾌한 분위기 때문에 ‘지그 피아노(Zig piano)’, 왼손을 쿵쾅댄다는





랙타임 빅3: 스코트 조플린, 제임스 스코트, 조셉 램
/ 출처: pinterest.co.kr, gaana.com

의미에서 ‘피아노 덤핑(Piano thumping)’이란 용어가 혼용되다 후대에 랙타임으로 굳어졌다.

이 장르가 인기를 끌자 곧 수많은 작곡가가 비슷한 곡들을 쏟아냈지만, 그중 단 한 명을 꼽으라면 ‘스코트 조플린(Scott Joplin)’이다. 1868년 텍사스주에서 철도 노동자의 아들로 태어난 그는 운 좋게도 이웃집에 피아노가 있어 이를 갖고 놀았다고 한다. 자식에게 타고난 재능이 있음을 발견한 아버지는 돈을 모아 중고 그랜드 피아노를 사주었고 다른 흑인과 달리 상대적으로 좋은 환경에서 정식 음악 교육을 받을 수 있었다. 스스로 예술가라는 분명한 자의식을 갖고 있었다고 하고, 좋은 출판업자를 만나 자신의 작품을 정당한 가격으로 계약을 해 경제적으로 풍족한 삶을 살았다. 대표작으로 ‘메이플 리프 랙(Maple Leaf Rag)’을 들어야 겠으나, 어린 시절 졸린 눈 비벼가며 ‘주말의 명화’ 또는 ‘토요 명화’를 시청했던 세대라면 영화 ‘스팅(Sting)’의 주 제곡인 ‘엔터테이너(The Entertainer)’가 훨씬 더 친숙할 것이다. 또 1990년대에 인기를 끈 ‘MBC 퀴즈 아카데미’의 오프닝 음악으로 쓰인 ‘이지 위너스(The Easy Winners)’도 이 사람의 작품이다. 랙타임 작곡가를 더 알고 싶다면 ‘랙타임 빅 쓰리(Ragtime Big 3)’를 기억하면 좋을 듯하다. ‘스코트 조플린’, ‘제임스 스코트(James Scott)’, ‘조셉 램(Joseph Lamb)’이다.

민스트럴 쇼는 랙타임 시기에 미국에서 유행했던 버라이어티 쇼였다. 가장 큰 특징은 블랙페이스(Blackface)가 나온다. 백인이 얼굴을 일부러 검게 칠한 분장을 하고 흑인의 몸짓과 말투를 흉내 낸다. 최초 유성 영화로 알려진 1927년

영화 ‘재즈 싱어(The Jazz Singer)’에도 블랙페이스가 등장한다. 입술 주변을 일부러 우스꽝스럽게 강조한 분장만 봐도 블랙페이스는 명백한 흑인 비하이자 인종차별 행위가 아닐 수 없기 때문이다. 더구나 사회적 약자가 권력자를 비꼬는 것을 풍자라고 하지, 반대의 경우를 풍자라고 하진 않는다. 랙타임에 맞춰 거만한 백인을 풍자하는 춤인 케이크 워크가 민스트럴 쇼에 도입됐다는 것은 대단히 아이러니하다. 이런 태생적 한계로 인해 민스트럴 쇼는 서서히 내리막길을 걷게 되고, 그 자리를 보드빌(Vaudeville)이라는 또 다른 형식이 대체한다. 나는 오랜 세월 민스트럴 쇼와 보드빌 모두 버라이어티쇼라는 점에서 구별을 못 했다. 학자와 같은 엄밀함을 따지지만 않는다면 결국 블랙페이스의 등장 여부가 둘을 구별하는 가장 간편한 기준이 될 수 있으리라 본다. 또 하나, 민스트럴에선 슬랩스틱류의 밀도 끝도



민스트럴 쇼의 포스터 / 출처: wikipedia.org



영화 '제2의 인생'의 한 장면 / 출처 : freerepublic.com

없는 저질 난장판 코미디가 난무하였던 반면, 보드빌은 이런 요소를 최대한 배제하여 남녀노소가 함께 관람해도 무리가 없는, 상대적으로 깨끗한 공연이었다. 1933년 원작을 리메이크하여 2005년에 개봉한 영화 '킹콩'에 나오는 쇼 장면이 보드빌을 재연한 것이다. 애당초 킹콩을 납치한 이 유도 관객들에게 볼거리를 제공하기 위한 목적이었다.

보드빌은 'Vaudeville'이란 철자를 통해 짐작할 수 있듯 16세기 프랑스에서 등장한 풍자 및 코믹극 형태의 쇼로, 훗날 '오페라 코미크(Opéra comique)'라는 장르로 발전한다. 반면 미국에선 (앞서 말했듯) 민스트럴 쇼를 계승한 독자적인 쇼로 발전하였다. 보드빌에서 공연한 사람들의 면면을 보면 매우 재밌다. 우선 초기 무성 영화 스타인 찰리 채플린, 버스터 키튼을 꼽을 수 있다. 밥 호프, 주디 갈란드, 진 켈리, 진저 로저스, 버트 랭캐스터 등등도 보드빌 출신이다. 버라이어티 쇼인 만큼 배우뿐 아니라 가수도 여기에



보드빌 무대 / 출처 : marymiley.wordpress.com

참여했다. 위대한 블루스 가수 베시 스미스(Bessie Smith), 마 레이니(Ma Rainey)도 여기에서 노래하였고, 빅밴드 재즈 리더인 듀크 엘링턴, 이른바 '3대 재즈 보컬' 중 한 명인 엘라 피츠제럴드도 이 무대에 섰다. 이 같은 면면을 보면 보드빌은 한마디로 20세기 미국 문화의 뿌리가 된 거의 모든 요소를 담고 있던 일종의 용광로였던 셈이다.



For Me and My Gal / 출처 : br.pinterest.com



youtu.be/xWryDF_yyH0

토머스 에디슨이 최초 영화를 발명하고 처음 행한 일은 보드빌을 기록으로 남기는 일이었다고 한다. 이 시기 사람들에게 보드빌은 굳이 설명이 필요 없는 일상 중 하나였겠지만, 오늘날엔 각자의 상상 속에서 조금씩 다른 이미지를 떠올릴 수밖에 없다. 이런 상상을 조금이나마 구체화하는 데에는 옛 흑백 영화를 시청하는 게 큰 도움이 된다. 그런 의미에서 1942년에 개봉된 '포 미 앤 마이 겔(For Me and My Gal)'을 추천한다. 우선 보드빌을 상징하는 두 배우 주디 갈란드와 진 켈리가 주연을 맡았을 뿐 아니라, 극영화이긴 하지만 나 같은 후대인의 시각에선 이야기 자체보다는 무대 배경, 배우의 춤과 노래 등에 더 관심이 가 마치 보드빌에 관한 다큐멘터리를 보는 듯한 착각이 들 정도다. 오래된 영화라 구하기 어렵다면 두 사람이 '볼링 더 잭(Ballin' the Jack)'을 부르는 장면이 유튜브에 올라와 있으니 시청하면 좋을 듯하다. 🎬

혁명에 관한 이야기 - 1

프로로그

글. 김인겸 역사문화 칼럼니스트

들어가며

4·19혁명이나 촛불혁명 같은 거시적 측면의 정치적·사회적 변혁 말고도 빠른 속도로 발전하는 기술로 인해 미시적 차원에서 개인의 일상은 변한다. 1970년대 초반에 태어난 필자는 스무 살 전까지 아날로그적인 삶을 살았으나 입대할 무렵 나온 삐삐를 시작으로 이십 대 후반부터 삼십 대 초반까지는 휴대전화와 인터넷의 발전상을 지켜보며 이를 활용했으며, 마흔 전후부터는 스마트폰과 모바일의 세계에 포획된 삶을 살고 있다. 그리고 현시대가 인공지능과 로봇, 빅데이터, 사물인터넷을 키워드로 하는 이른바 4차 산업혁명의 시대로 진입하고 있는 점을 부인하는 사람은 그리 많지 않다. 어떤 분야의 혁명(혁명이라는 용어에 거부감이 든다면 커다란 변화라고 칭해도 무방하다)이든, 혁명에 찬성하든 반대하든, 혁명이 현실에 존재하는 한 우리는 그 혁명의 직간접적인 영향권에 놓일 수밖에 없기 때문에 때로는 혁명에 가담하거나 이를 수용하고 때로는 이를 거부하기도 한다. 혁명은 의외로 우리 가까이에 있으며 우리의 삶을 좌지우지한다. 필자는 새로 연재하는 ‘혁명에 관한 이야기’를 통해 현재 우리의 삶을 규정하고 있는 주요 혁명들에 관한 이야기를 하려고 한다.

혁명의 정의와 개념

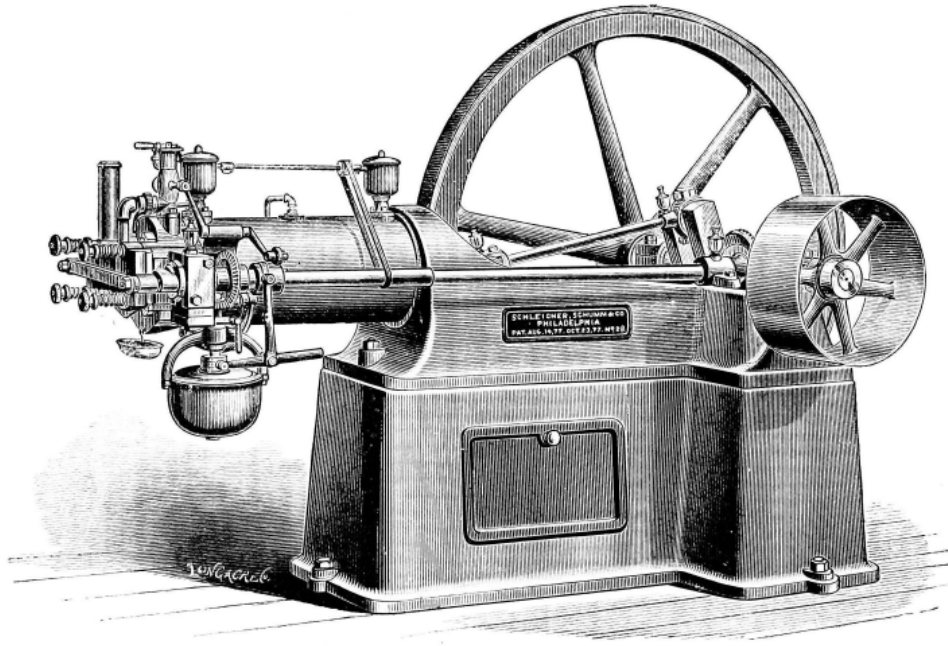
혁명은 한자로 ‘革命’이다. 혁명은 하늘의 명령, 천명(天命)이 바뀌었음을 말한다. 여기서 ‘바뀐다’는 의미의 한자 ‘革’은 원래 ‘가죽’을 뜻하는데, 이 글자는 동물 가죽을 가공하는 작업인 무두질을 형상화한 상형문자이다. 살아있는 동물의 가죽을 벗겨내어 인간이 쓸 수 있게 변형시키는 과정은 분명 엄청난 변화이다. 혁명으로 번역하는 영어단어 ‘revolution’의 어원 ‘volution’은 회전, 나사이다. 탄창이 회전하는 권총을 말하는 리볼버(revolver)도 여기에서 나왔다. ‘revolution’은 단순한 회전이 아니라 천체의 공전을 말하기도 한다. 지구가 태양을 한 바퀴 돌면 1년이다. 시간의 흐름 속에서는 무수히 많은 일이 벌어진다. 진화를 뜻하는 ‘evolution’도 같은 어원이다. 진화란 끊임없는 회전[volution]을 통해 밖으로[‘out’을 뜻하는 접두사 ‘e-’] 나온다는 것으로 단순한 운동이 아니라 질적 변화이자 도약이다. 그러니까 ‘revolution’은 멈추어 있지 않고 운동(회전)이 반복[‘다시’를 뜻하는 접두사 ‘re-’]되면서 질적인 변화, 즉 혁명에 해당하는 본질적인 변화를 의미하는 것이다.

혁명[revolution]을 정의하기 위해서는 어원 분석만으로는 불충분하다. 실제 역사에서 찾을 수 있는 사건의 성격을 파악하여 혁명과 유사하지만 혁명과는 다른 것들과 비교하는 작업을 통해 혁명의 개념을 역으로 정립해갈 수 있을 것이다. 예컨대 불의 사용은 인류의 진화와 문명 건설에 절대적 영향을 끼쳤으나 그 자체로 혁명이라고 말하기는 힘들다. 왜냐하면 인간은 불을 우연히 ‘발견’했을 것이기 때문이다. 이 발견을 혁명적 발견이라고 할 수는 있어도 발견 자체에 의도와 노력이 개입하는 부분은 크지 않기에 혁명과는 다르다. 여기에서 혁명은 어떠한 의도와 그 의도를 관철시키고자 하는 노력을 전제로 한다고 볼 수 있다. 의도가 좌절되는지 의도와 달리 사건이 전개되는지는 별개로 하더라도 목적과 의도, 의식적 노력은 혁명의 기본전제가 되는 것이다. 씨앗이 떨어져 발아하고 성장하여 열매를 맺는 과정을 관찰하고 그 원리를 발견한 일은 우연이라고 하더라도 인간이 씨앗을 심고 재배를 하여 수확하는 행위는 의도와 노력이 개입된 일이다. 게다가 농사를 짓기 위해서는 개간과 수리시설 확보 등 부대적인 작업이 필요할 뿐만 아니라 지속적인 노동력을 공급해야 하므로 정착 생활은 필수적이다. 따라서 수렵채집에서 농업으로 생산의 축이 옮겨가는 현상을 농업혁명이라 할 수 있는 것이다.

농업혁명에서 혁명의 또 하나의 조건을 도출할 수 있다. 큰 틀에서의 패러다임의 전환이다. 기존 시스템에 본질적인 변화가 없다면 그것을 혁명이라 하기는 힘들다. 산업혁명이라고 정의하는 18세기 영국에서부터 시작되어 19세기, 늦으면 20세기까지 진행되는 과학의 발전에 기반한 기계, 동력 기술의 진보는 오랜 기간 인간이나 동물의 노동력에 의존하는 생산 방식을 혁명적으로 바꾼 데에서 그 의미를 찾을 수 있다. 즉 내연기관과 전기, 기계의 활용은 생산 효율성을 비약적으로 높여 인간의 삶 자체를 바꾸었다. 생산성의 급격한 증가 없이 자본주의의 전개는 불가능했을 지도 모른다.

이집트 무덤에서 발견된 기원전 3,500년 무렵의 농사짓는 모습 / 출처 : wattsupwiththat.wordpress.com





최초의 4행정 사이클 내연기관 / 출처 : 위키미디어

한편, 혁명은 혁명을 위해서든 혁명의 결과로서든 사회를 움직이는 주체의 변화에 불과하다. 이 부분에서 다소 논란이 있을 수 있겠지만, 주체가 바뀌느냐 그렇지 않고 기존의 주체가 존속하느냐에 따라 전자를 혁명, 후자를 쿠데타로 구별한다. 쿠데타(coup d'état)는 국가를 때린다는 의미의 프랑스어이다. 즉 쿠데타는 무력으로 정권을 탈취하는 행위로 좁게 보는 개념이다. 박정희 대통령 시해 사건인 10·26 사태 수사를 위한 합동수사본부장인 보안사령관 소장 전두환은 1980년 12월 12일 군부 내의 사조직 하 나회를 이끌고 당시 계엄사령관 정승화를 체포하며 군사반란을 일으켜 일거에 모든 권력을 틀어쥐었다. 이후 광주 민주화 운동을 무력으로 진압한 전두환은 5공화국의 대통령에 취임한다. 현재 12·12 사태라 칭하는 이 사건은 전형적인 쿠데타이다. 3공화국과 유신정권(4공화국)에서 5공화국으로의 이행은 주체의 본질적 변화가 없는 일부 정치군인 내부의 권력 이동에 불과하다. 쿠데타 이후의 지배계층이 아무리 개혁을 외치더라도 대개 근본적인 한계에 봉착할 수밖에 없는 이유가 여기에 있다.

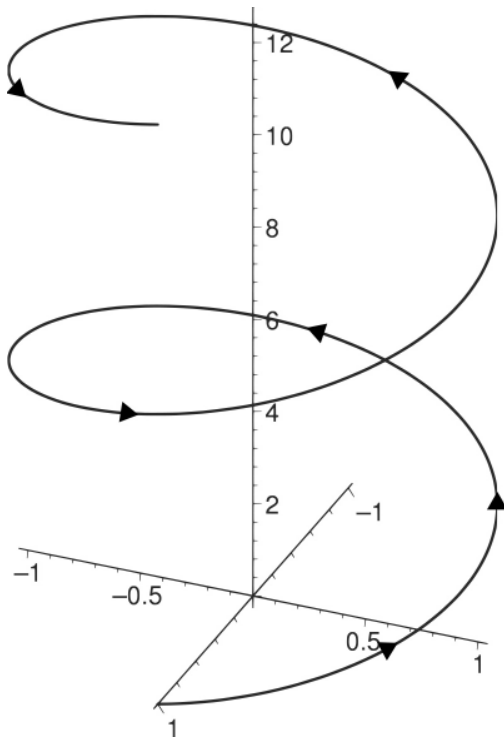
주체의 교체라는 혁명의 조건은 또 다른 조건이자 혁명을 정의하는 데 있어 가장 중요한 조건을 추론 가능케 한다. 그것은 바로 사회 자체의 질적인 변화이다. 필자는 이 대목에서 역사를 이해하는 몇 가지 관점을 소개하고 싶다. 역서관은 크게 둘로 나눈다. 순환론과 직선론이다. 먼저 순환론은 역사가 변화하기는 하지만 결국 제자리로 돌아온다는 관점이다. 직선론은 역사란 단순히 순환하는 게 아니라 어느 지향점으로 직선운동을 한다는 입장이다. 직선론도 크게 두 가지로 구분할 수 있다. 퇴보론은

잠바티스타 비코 초상화(프란체스코 솔리메나의 유화) / 출처 : 위키피디아



빛나는 문명이 점차 빛이 바랜다는 주장으로 ‘옛날이 좋았다’고 말하는 의고주의자들이 이에 해당한다. 이에 반해 진보론, 혹은 발전론은 역사가 더 긍정적인 상태로 나아간다는 견해인데, 기술지상주의나 마르크스의 변증법적 유물사관이 이러한 관점을 가진다. 결국 일반적으로 혁명을 말하기 위해서는 역사의 발전을 어느 정도 인정하지 않을 수 없다.

필자는 역사의 진보를 이해할 때 이탈리아의 역사철학자 비코(Giambattista Vico, 1668~1744)의 통찰력에 기댈 수밖에 없다. 비코에 의하면 역사는 무조건 직선으로 발전하는 것도 아니고 그렇다고 단순히 순환하고 있는 것도 아니다. 비코는 역사란 언뜻 보기에는 제자리에서 뱅글뱅글 도는 것 같아도 자세히 살펴보면 앞으로 나아간다고 하였다. 즉, 원 순환도 아니고 직진도 아닌 나선형[spiral] 전진이다. 나선형 전진 모형은 두 가지를 함축한다. 전진은 하되 후퇴 없는 단순한 직진이 아니고, 위로 올라갔다 아래로 내려갔다 하는 우여곡절을 겪으며 천천히 발전한다는 것이다. 즉 나선형 전진으로 역사를 이해하면 역사에서 일시적 퇴보와 장기적 관점에서의 진보를 모순으로 여기지 않고 수용할 수 있다. 혁명은 발전을 추동하는 계기가 되기도 하지만, 때로는 혁명에 뒤이어 나타나는 보수반동에 의해 역사의 발전이 일시적으로 지체되기도 한다. 프랑스혁명 뒤의 나폴레옹 정권과 뒤이은 메테르니히의 빈 체제가 좋은 사례이다.



나선운동의 이미지 / 출처 : 위키피디아

혁명을 이야기하는 이유

왜 혁명을 이야기하는지 밝히기에 앞서 다시 한번 혁명의 의미를 정리해보자. 혁명이란 의도를 가진 주체가 기존의 상황에 대해 문제의식을 인식하고 이 문제를 해결하기 위하여 의식적 노력을 행한 결과 사회의 주도 계층이 바뀌었을 뿐만 아니라 사회 자체가 질적으로 변화한 사건이다. 그리고 일정한 시간이 흐른 후 이 사건에서 발전적 측면을 찾을 수 있을 때 역사는 마침내 이 사건을 혁명이라고 평가한다.

현시대의 많은 변화가 훗날 혁명으로 평가될지는 알 수 없으나 적어도 다수는 현재의 변화가 속도도 빠르고 질적으로도 급격하다는 점을 인지하는 듯하다. 다만 변화의 소용돌이 한가운데 있는 사람은 그 변화를 객관적으로 관찰하기는 어려워 보인다. 따라서 필자는 18~19세기에 유럽에서 전개된 산업혁명과 시민혁명을 다시 되새겨볼 계획이다. 과거와 현재가 똑같이 반복되는 것은 아니지만, 이 작업이 현재의 혁명적 변화의 본질의 일면이나마 간파할 수 있는 거울 역할을 해주기 바란다. 📖

천천히, 그리고 꾸준히 그 마음, 이어가기를

편집장 송주호

연초가 되면 새해에 새 희망으로 기분 좋은 시작을 마련합니다. 하지만 직장인들은 인사이동 시즌에 여수선해지는 시기이기도 하죠. 방송사에서 방송의 영역이 넓어지고 사업 등 다른 분야가 많아지면서, 경험해보지 못한 곳으로 배정(?)되는 경우가 적지 않습니다. 저도 지금 생각지도 못한 곳으로 가게 되면서 묘한 감정에 휩싸여 있는데요, 여러분들 모두 人生之事 塞翁之馬이길 바랍니다.



CBS 김동희

올해도 어김없이 신년 업무 보고를 시작으로 새해 업무를 진행합니다. 다양한 프로젝트를 큰 문제 없이 진행하고 좋은 성과를 냈으면 좋겠습니다. 더욱이 작년 말에 런칭한 'CBS 만나'도 많은 크리스천에게 사랑받았으면 좋겠네요. 새해 복 많이 받으시고 소망하시는 일 모두 이루시길 바랍니다.



SBS 강동민

최근 유튜브의 지나치게 자극적이거나 선정적인 콘텐츠에 피로감을 느끼는 사람들이 많아지고 있음을 느낍니다. 넷플릭스에 접속해서 무엇을 볼지만 30분 동안 고민하다가 접속을 종료하는 사람들이 있다는 이야기도 들립니다. 한편으로는 지상파의 스포츠 드라마가 최고의 화제를 일으키며 '분방사수'라는 이제는 낯선 단어가 다시 들리기도 합니다. 비로소 지상파 방송이 마지막 보릿고개를 넘고 있는 게 아닐까 하는 긍정적인 마음을 가져보아겠습니다.



BBS 박진용

올해 들어 주조정실 교대 근무를 벗어나 기술행정 업무를 맡게 되었네요. 최근 회사업무가 많아져 바빠지고 개인사도 있다 보니 편집회의 날짜에 참석하기가 어렵네요. 조만간에 새 편집위원들을 뵙기를 기대해 봅니다. 추운 날씨 건강 유의하세요.



YTN 나영채

유튜브 채널 'KBS 옛날티비'에서 《2020년 우주의 원더키디》가 재방영했다는 소식을 들었습니다. 초등학교 때 인상 깊게 봤었던 만화영화였는데... 저도 이제 적은 나이가 아니란 것을 새삼 느끼게 되었습니다.



MBC 이용성

차기 사장 선임 방법이 드디어 확정되었습니다. 구성원들에게 비전을 제시할 수 있는 분이 선임되었으면 좋겠습니다.



EBS 김준환

새해가 시작된 지 얼마 지나지 않은 것 같은데 벌써 입춘(立春)이네요. 저는 개인적으로 2월이 될 때마다, 진짜 한 해가 시작된 느낌이 듭니다. 모두 환절기 감기 조심하시고, 입춘대길 건양대경(立春大吉 建陽多慶) 하시기를 바랍니다.



OBS 방찬호

2020년이 벌써 한 달이 지났습니다. 연초에 계획한 바는 잘 지키고 계신지요? 전 바쁘다는 핑계로 시작도 못 한 것들이 있네요. 시작이 반이라고 합니다. 더 늦기 전에 시작합시다.



KBS 김대한

SKT와 티브로드의 합병까지 마무리가 되었습니다. 여전히 켜켜이 쌓인 규제를 안에서 운신의 폭이 줄어든 방송가에서는 부러울 따름입니다. 추운 겨울을 밀어낼 입춘이 다가옵니다. 미디어 업계에 부는 M&A 바람이 그들만의 리그가 아닌 국내 방송, 미디어 시장의 질적, 양적 도약을 위한 봄바람이 되길 바랍니다.



아리랑국제방송 이선진

1월에 설이 있으니 늘 짧았던 2월이 그래도 조금 길어지는 것 같네요. 2020년은 휴일이 주말과 겹치는 경우가 많아 평일에 쉬는 날이 정말 찾기 힘들어졌습니다. 올해는 정말 몸 관리 시간 관리 잘해야 될 것 같네요.



tbs 박병도

tbs는 곧 미디어재단 출범을 앞두고 수많은 변화에 대한 준비로 바빠져 있습니다. 2월 중 혹은 3월 중으로 전환 예정이 되어있는데, 기존의 것들을 버리고 새로운 것을 받아드려야 하기에 혼란이 예상됩니다. 재단 전환이 성공적으로 이루어져 tbs가 더욱 발전하는 계기가 되면 좋겠습니다.



KT스카이라이프 김희동

지난 1월 KT그룹의 미래를 책임질 신입사원들의 미디어 부문 현장 탐방을 취재하였습니다. 약 50여 명의 새내기 중에는 스카이라이프 곧 발령을 받을 후배 예비급 명이 포함되었고 한 명은 같은 팀 직속으로 배정될 예정입니다. 올해 IT 업계의 최대 화두는 단연 AI일 것입니다. 얼마 전 막을 내린 CES에서 보듯 AI를 빼고는 설명이 안 될 정도로 거의 모든 기업의 역량이 집중되어 있다고 해도 과언은 아닐 듯합니다. 인텔은 '모든 곳에 인공지능(AI everywhere)'을 천명하였고 KT만 보더라도 'AI 전문기업(AI Company)'으로의 변모를 꾀하며 향후 4년간 관련 기술 개발에 3,000억 원을 투자하고 AI 전문인력 1,000명을 육성한다는 청사진을 밝힌 바 있습니다. 점점 더 치열해지는 여건 속에서도 '신입 파이팅'을 외쳐봅니다.



기자 이진범

1월에도 여러 방송사의 다큐, 드라마, 예능을 보며 즐겁게 지냈습니다. 이러한 양질의 콘텐츠를 시청자가 볼 수 있도록 노력한 많은 방송인의 노고에 감사를 드리며, 올해도 참된 방송과 방송인을 독자 여러분께 소개할 수 있도록 노력하겠습니다. 한국방송기술인연합회에서는 본격적으로 KOB 2020 준비를 위해 매진하고 있습니다. 올해 30주년을 맞는 KOB에서는 어떤 새로운 시도와 볼거리가 생길지 5월까지 꾸준한 기대를 부탁드립니다.



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
- KOB(국제 방송·음향·조명기기 전시회) 무료입장권 및 안내 자료 발송
- KOB 국제 방송기술 컨퍼런스 등록 시 할인 적용(구독 권수에 한정)
- 기타 본 회가 주최하는 행사에 초대

원고 기고 및 광고 문의

Tel.02-3219-5642 (사무국)

월간 방송과기술 홈페이지

tech.kobeta.com



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



NEW

EOS C500

Mark II