

방송과기술

BROADCASTING & TECHNOLOGY

9

Vol. 285
SEPTEMBER 2019
www.kobeta.com

Trend Report

B→WW 2019

모바일 영상콘텐츠의 현재와 미래

Tech & Trend

2019 광주 세계수영선수권대회

신입사원의 하이드라이빙 국제신호 제작기

Broad Sharing

올가을엔 대자연을 만끽하자!

백패킹을 위한 사전 준비



한국방송기술인연합회
THE KOREA BROADCASTING ENGINEERS & TECHNICIANS ASSOCIATION



Panasonic
BUSINESS

LEADING THE EDGE



PTZ CAMERA SYSTEMS

192.168.0.
PTZ Camera 10th ANNIVERSARY

파나소닉 코리아 고객 상담실 1588-8452

파나소닉 코리아 홈페이지 <http://panasonic.kr>

Panasonic
BUSINESS

All-in-one IP live switcher with
all the functions needed for live productions



Live Production Center
AV-HLC100

파나소닉 코리아 고객 상담실 1588-8452

파나소닉 코리아 홈페이지 <http://panasonic.kr>

방송·영화 전문가를 위한 실시간 디지털 컬러 프로세서

촬영 현장에서의 카메라 프리뷰, SDR/HDR 등 다양한 컬러 표준 변환과 색감조정
그리고 다양한 카메라를 위한 컬러 매니지먼트를 실시간으로 할 수 있습니다.



VIDEO COLOR PROCESSOR

IS-mini 4K



4K/UHD 12G-SDI

IS-mini 4K는 12G/6G/3G-SDI 입·출력과 HDMI 2.0 출력을 지원하여
4K/UHD 영상의 컬러를 실시간으로 변환시킬 수 있습니다.

WonderLook Pro (S/W)

SDR/HDR 컬러 표준 변환, 카메라용 로그의 변환, 그리고 사용자 중심의 색감조정을 위한 LUT를
실시간으로 생성해 주는 소프트웨어로, 모든 IS-mini 사용자들에게 Bronze 라이선스가 무상 제공됩니다.

Powerful Control

WonderLook Pro는 다수의 IS-mini 장치들을 USB 혹은 LAN으로 연결하여 동시에 제어할 수 있습니다.
각기 다른 컬러 변환을 할 수도 있고, 여러 대를 하나의 그룹으로 묶어
통일된 컬러 변환 작업을 수행할 수도 있습니다.

한국에서 왔습니다
진정한 프로를 위해 태어났습니다
당신도 살 수 있습니다

새로운 전설의 시작! 5.5인치 Full HD 필드 모니터

F-Series **F-5A** ^{New}



Excellent
Sharpness



PQ, HLG
and SLog3



3D LUT



1920x1080
LCD



Cross
Conversion



IBC Booth No. Hall 10, C27

TVlogic®

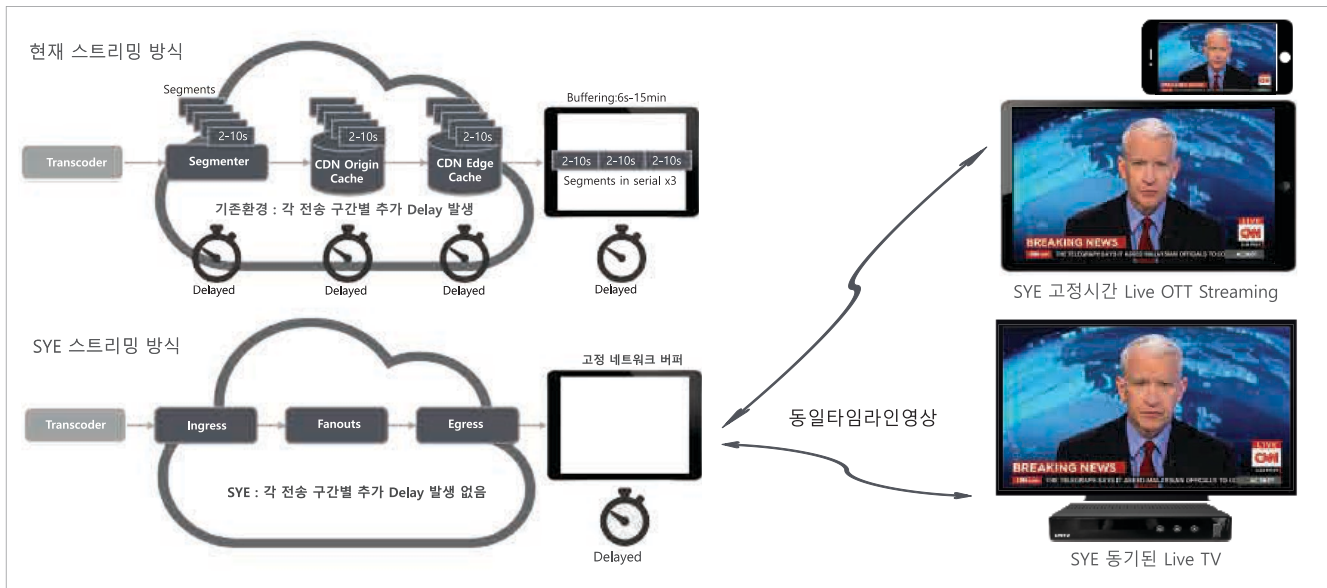
www.tvlogic.co.kr

@ tvlogic_official

T. (070)8668-6611 F. (02)6123-3201 E. sales@tvlogic.co.kr



- 저지연/왜곡 없는 "프리미엄 OTT 서비스"를 제공하십시오.
- 서비스의 품질은 가입자의 이탈을 방지합니다.
- 프리미엄 서비스는 어떤 환경에서도 누구에게나 제공 되어야 합니다.



깨끗한 저지연

현재 OTT 방송 서비스는 최대 40초 이상 까지도 지연 될 수 있습니다.
영상지연은 전송 구간의 다양한 곳에서 발생하고, 더 많은 지연 시간을 발생시킵니다.
Netinsight SYE는 클라우드를 통해 클라이언트 장치까지 고정된 지연 시간을 보장합니다.



동기화된 재생시간, 조화된 플랫폼

항상 지연 없는 방송 영상을 시청 할수 있습니까?
모바일, IPTV등의 디바이스들이 항상 동일한 화면을 동시에 볼 수 있습니까?
Netinsight SYE는 동기화된 동일 타임라인의 영상을 모두가 시청할 수 있습니다.



고화질 보장, 인텔리전트 네트워크

표준 CDN은 종종 네트워크 문제를 해결하기 위해 최저 화질로 영상품질을 다운 시킵니다.
클라이언트는 좋은 네트워크 환경에서만 좋은 화질의 영상을 볼수 밖에 없습니다.
Netinsight SYE는 "ABR 상태 보존 방식"으로 고객에게 최상의 품질을 지능적으로 제공합니다.

beyerdynamic

I AM PRO. STUDIO ENGINEERING DT 1990 PRO

MADE IN GERMANY



다이내믹/오픈형 타입
임피던스 : 250 Ω
주파수 응답 : 5~40,000 Hz
음압 레벨 : 102 dB

방송 스튜디오와 중계차에서 탁월한 성능을 발휘하는 모니터링 헤드폰 !



DT 1350

다이내믹/밀폐형 타입
임피던스 : 80 Ω
주파수 응답 : 5~30,000 Hz
음압 레벨 : 109 dB



DT 770 PRO

다이내믹/밀폐형 타입
임피던스 : 80 Ω
주파수 응답 : 5~35,000 Hz
음압 레벨 : 96 dB



DT 880 Edition

다이내믹/세미오픈형 타입
임피던스 : 32 Ω
주파수 응답 : 5~35,000 Hz
음압 레벨 : 96 dB



DT 235

다이내믹/밀폐형 타입
임피던스 : 32 Ω
주파수 응답 : 18~22,000 Hz
음압 레벨 : 95 dB

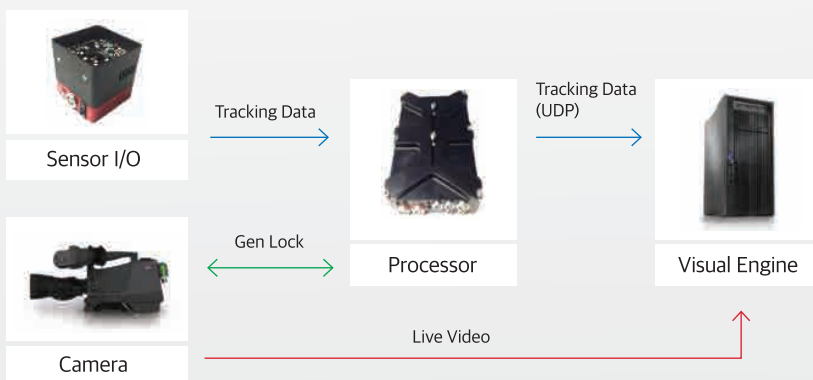
StarTracker

Virtual Studio에서 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



Diagram



harmonic 공식 대리점

IBC Booth
1.B20

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



Ki Pro[®] GO

휴대용 고품질 멀티채널 HD/SD H.264 레코더 및 플레이어

NEW



HDR Image Analyzer

4K/HD (HDR) 스코프

NEW
PRODUCT

3
LEGENDARY
YEAR
WARRANTY



HELO

라이브 스트리밍 & 레코딩

3
LEGENDARY
YEAR
WARRANTY



Io

고품질의 외장형 I/O 모듈

3
LEGENDARY
YEAR
WARRANTY



KONA

고품질 I/O 보드의 대명사

3
LEGENDARY
YEAR
WARRANTY



openGear Converter

오픈기어 형식의 멀티 컨버터

5
LEGENDARY
YEAR
WARRANTY



Mini Converter

다양한 미니 컨버터 시리즈

5
LEGENDARY
YEAR
WARRANTY



FS

HDR 컨버터 & 프레임 싱크

5
LEGENDARY
YEAR
WARRANTY



KUMO

컴팩트한 SDI 라우터

5
LEGENDARY
YEAR
WARRANTY

www.AJAKOREA.com

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

※ 구입 가격은 AJAKOREA.com을 참고하세요.



한국 공식 총판
(주) 디브이네스트

문의 : 1544-5596 www.dvnest.com

서울시 금천구 가산디지털1로 84 에이스하이엔드타워 8차 505호

© dvnest_official

공식 채널 대리점

(주)비핵스미디어 02.516.9772 서울시 강남구 압구정로4길27-8 문정빌딩2층
(주)방송아트텍 02.783.3050 서울시 영등포구 여의대방로69길7 충무빌딩 1004호
사이더스(주) 02.867.6671 서울시 금천구 남부순환로 1314-22
주식회사 씨텍브로드 02.6925.2542 서울시 영등포구 국회대로 70길 22 금강빌딩602호
(주)포비디지털 02.3272.3084 서울시 마포구 양화로 11길60 서교빌딩2층
(주)보노미디어 02.712.8134 서울시 용산구 청파로 48 용산전자오피스텔 1405호
(주)맑은기술 02.2081.1394 서울시 구로구 디지털로 30길 31 코오롱디지털타워빌딩2차 1009호

(주)제이엠시스 02.707.1982 서울시 금천구 가산디지털1로 25 대림테크노 17차 1504호
(주)캐스트원 02.2639.6100 서울시 영등포구 경인로71길 70 백산디지털빌딩 908호
레오미디어(주) 02.2081.1751 서울시 구로구 디지털로30길31 코오롱타워빌딩11 1001호
주식회사 티노 042.825.3840 대전시 유성구 노은동로75번길 85-30 경일빌딩 5층
주식회사 아이원시스 02.6964.7405 서울시 영등포구 양평로 30길 14, 선유도세종엔터테인먼트 908호
(주)디지털선우 02.704.4512 서울시 강서구 양천로401 강서한강자이타워 B동 801호

(주)하이픽셀

Blackmagicdesign Pocket Cinema Camera 6K



Master Distributor **Hi**pixel



Blackmagicdesign Pocket Cinema Camera 6K

최대 25600의 듀얼 네이티브 ISO, 슈퍼 35 HDR 센서, 13스탑의 다이내믹 레인지,
내부 SD/UHS-II/CFast 카드 및 외장 USB-C 드라이브를 통한 Blackmagic RAW 녹화 기능을
지원하는 **차세대형 6K 카메라!** ※렌즈 별도, VAT 포함

₩3,808,000 **BLACKMAGIC RAW**

(주)하이픽셀

T.031-450-3515
www.hipixel.co.kr

(※제품수량 및 가격은 제조사의 사정에 따라 변동될 수 있습니다.)

슈퍼 35 이미지 센서



5인치 터치스크린 모니터



전문 오디오 기능 내장



Easy Live Radio Solution 'Emotion'

통합 라디오 방송 전문 솔루션



emotion

이모션은 현업 라디오 프로듀서와
기술감독들의 요구사항을 철저히 반영한
통합 라디오 방송 솔루션입니다.



이모션의 장점

- 합리적인 총소유비용(TCO)
- 전문 운영 교육 및 기술 이전
- 높은 수준의 운영 안정성
- 고품질의 기술 지원

이모션의 구성

- Emotion Track : 녹음 및 편집 S/W
- Emotion Live : 음원 재생 관리 S/W
- Emotion Fly : 자동 송출 및 제어 S/W
- Emotion Sysflow : 시스템 제어 관리 S/W
- Emotion QC : 송출 파일 품질 관리 S/W
- Emotion Web : 웹 기반 관리 S/W



(주)제머나이소프트

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



차세대 프로덕션 스위치의 선두주자

SD, HD, 3G 및 4K UHD 프로덕션 성능 - 올인원 프리미엄 패키지

- ▶ SD, HD, 3G/1080p, 4K UHD 멀티포맷 비디오 스탠더드
- ▶ 전통의 "Kahuna" 스위치의 획기적인 기술력을 수용
- ▶ 저비용 최고급 성능의 올인원 프리미엄 패키지 시스템

GV의 Kula 스위치
K2 Camp 및 EDIUS NLE는
삼아 국내 독점 공급원입니다.
판매 협력사를 모집합니다.

4K



- ▶ 프로페셔널 방송 및 ProAV 분야용 최적의 스위치
- ▶ 다양한 어플리케이션 환경에서
이상적인 프로덕션 운영지원
- ▶ 효율적인 제작 기능과 높은 시스템 안정성 제공

Kula Production Switcher 특징

- ▶ 1 M/E, 2 M/E, 3 M/E, 4K UHD 1M/E
- ▶ 2 Sub M/E (2.5D DVE 리사이즈 엔진 탑재)
- ▶ 최대 32 key layers 지원
- ▶ FormatFusion3 멀티포맷 프로덕션 지원
- ▶ Max Trans 동영상 클립 트랜지션
- ▶ 4개의 부동형 다운스트림키어
- ▶ 클립 & 스틸 스토어-10CH 출력(16GB)
- ▶ 프레임 싱크 기능
- ▶ 내장형 멀티뷰어 기능 (8 heads/28 tiles)
- ▶ 선택형 컨트롤 패널과 확장형 모듈



3 M/E 24 crosspoint control panel



1 M/E 19 rackmount control panel



1 M/E 16 crosspoint control panel



2 M/E 24 crosspoint control panel



2 RU Kula Frame



EDIUS 9

차세대 Xeon 프로세서와 대용량 메모리를
지원한 최고 수준의 EDIUS 4K 편집시스템

듀얼 CPU Xeon 프로세서 (36 코어) 와 96GB 메모리
시스템에 4K/60p SDI 출력에 대응한 출력 보드를 탑재
Full HD를 넘어 차세대 제작환경인 4K/UHD 제작에
대응하는 편집 환경을 구성할 수 있습니다.



4K

4K/HD 겸용 Total Production Solution



파일 기반의 4K/HD/SD 레코더/플레이어 K2 Camp 4K Express/Pro/Elite

- ▶ 직관적인 쉬운 메뉴 구성
- ▶ 다양한 방송포맷 네이티브 지원
- ▶ 최고의 안정성
- ▶ 합리적인 가격



Kula 스위처와 오토메이션 지원

최신의 기술을 결집한 “K2 Camp 4K 시리즈”는 4K(DCI / UHD), HD, SD에 대응한 디지털 디스크 레코더입니다. 이벤트, 방송, 편집 현장에서 필요로 하는 기능을 하드 사용에 견디는 견고함과 함께 응축 무한한 가능성과 높은 가격 대비 성능을 약속합니다.

입,출력 인터페이스는 3G-SDI x 4을 갖춘 4K(2160p)에서의 운용뿐만 아니라 HD(1080p / 1080i)에서의 운용에도 대응하고 있습니다.

본체 전면에는 7 인치 대형 터치 스크린 액정과 조작 버튼, 조그 / 셔틀을 탑재하고 기본적인 조작은 전면 패널에서만 할 수 있습니다. 또한 외부 디스플레이와 키보드 & 마우스를 연결한 '워크 스테이션 모드'에서는 보다 직관적으로 하고 신속하게 작업이 가능합니다.



K2 Camp 4K Series 특징

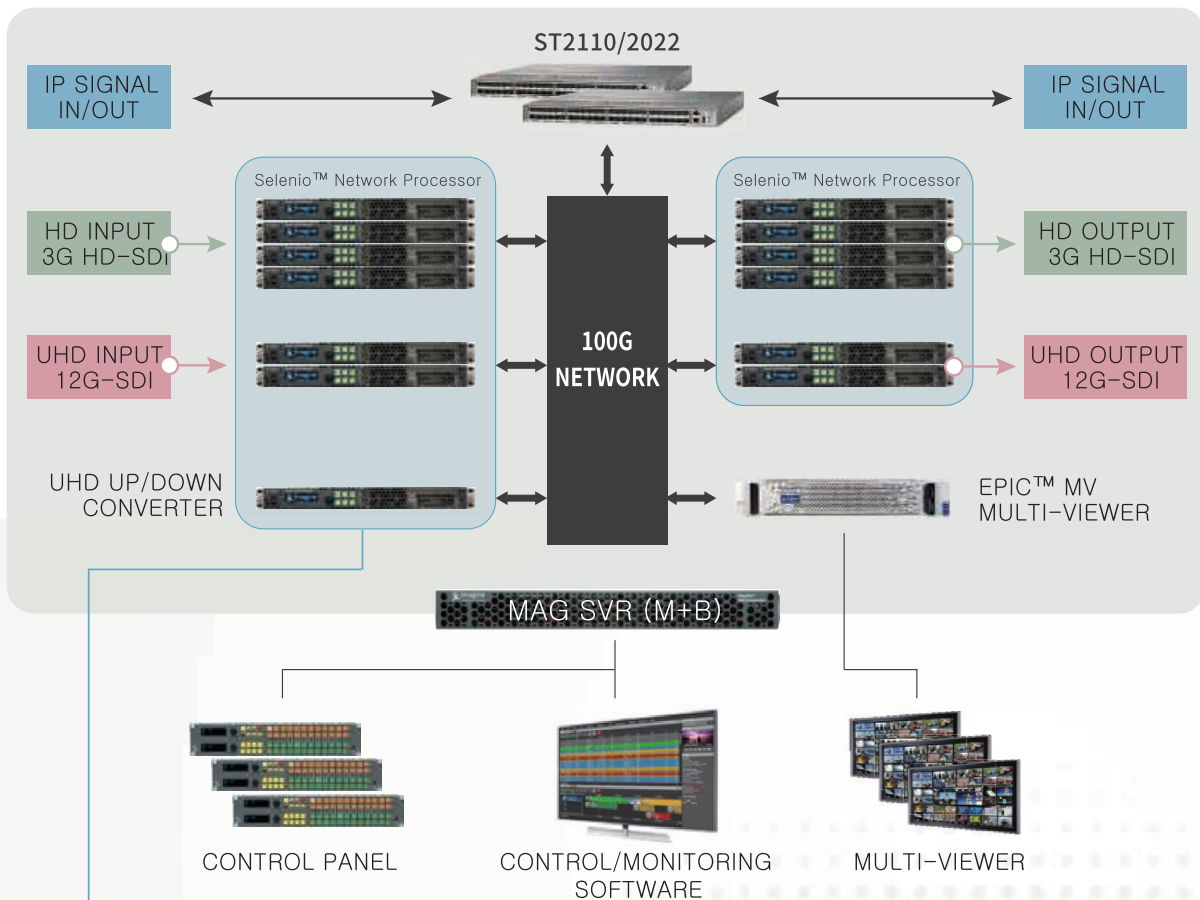
- ▶ 4K모드 : 2160 59.94p 레코딩 / 플레이어
- ▶ HD모드 : 1채널 레코딩 / 2채널 플레이어 동시 사용
- ▶ 다양한 코덱 네이티브 지원
- ▶ 강력한 플레이리스트 지원
- ▶ VCR처럼 사용할 수 있는 다양한 기능 지원
- ▶ 조작이 쉽고 직관적인 인터페이스
- ▶ 다양한 입,출력 단자 지원
- ▶ HD 2채널 동기화 재생 (Key/Fill 재생 포함)
- ▶ 하이라이트 편집 - 녹화중인 영상 편집
- ▶ 스케줄 레코딩 지원
- ▶ 4K/HD/SD 자동 업.다운 컨버팅
- ▶ 슈퍼 슬로우모션 재생 지원
- ▶ 외부 스토리지 지원
- ▶ 다양한 형식의 파일기반 입,출력(외장하드, USB, FTP등)



삼아는 Grass Valley의 모든 제품을 공급할 수 있는 유일한 국내 총판입니다. 특히, Grass Valley의 카메라, Kahuna, Kula Switcher, 비디오서버, EDIUS NLE, K2 CAMP 등 **Live Production 장비는 삼아가 유일한 공급원**입니다.

* 주요제품군 : 카메라 / 스위처 / 라우터 / 모듈러 / 멀티뷰어 / 비디오서버 / EDIUS / K2 CAMP / iTX / RIO

Routing Switcher System (HD/UHD-SDI, IP Hybrid)



Selenio™ Network Processor



- IP GATEWAY UNIT: SDI⇄IP, SDI⇄SDI
- 32CH x 3G-SDI HD, 8CH x 12G-SDI UHD I/O
- Dual QSFP28, supporting 100 GbE
- Video over IP to ST 2110 & ST 2022-6
- UHD Up/Down/Cross/HDR /Frame Sync/Proc



6144 x 3456 해상도
Blackmagic RAW 포맷 지원
EF 렌즈 마운트

Blackmagic Pocket Cinema Camera 6K

유효 센서 크기 | 렌즈 마운트 | 다이내믹 레인지 | 듀얼 네이티브 ISO | 렌즈 컨트롤
23,10mm x 12,99mm(슈퍼35) | 액티브 EF 마운트 | 13 스탱 | 400 & 3200 | 호환 렌즈의 조리개와 초점, 줌 제어 가능

Blackmagic Pocket Cinema Camera 6K는 슈퍼 35 크기의 센서와 13스톱의 다이내믹 레인지, HDR 영상과 뛰어난 저조도 성능을 실현하는 최대 25600의 듀얼 네이티브 ISO를 지원합니다. 외부 제어 장치를 통해 주요 카메라 기능에 신속하게 접속할 수 있으며 5인치의 커다란 터치 스크린을 통해 샷을 프레임하고 초점을 정확하게 맞추며 카메라 설정을 변경할 수 있습니다. Blackmagic RAW 또는 ProRes 녹화를 위한 SD/UHS-II 또는 CFast 2.0 레코더가 내장되어 있으며 외장 디스크 녹화용 USB-C 확장 포트뿐 아니라 EF 렌즈 마운트, 내장 마이크, XLR 입력, 풀사이즈 HDMI, 3D LUT, 블루투스 등을 지원합니다.

촬영 해상도

최대 50fps의 6144 x 3456 (6K),
최대 60fps의 6144 x 2560 (6K 2.4:1),
최대 60fps의 5744 x 3024 (5.7K 17:9),
최대 60fps의 4096 x 2160 (4K DCI),
최대 60fps의 3840 x 2160 (Ultra HD),
최대 60fps의 3728 x 3104 (3.7K 6:5 아나모픽),
최대 120fps의 2868 x 1512 (2.8K 17:9),
최대 120fps의 1920 x 1080 (HD)

지원 코덱

Blackmagic RAW Constant Bitrate 3:1,
Blackmagic RAW Constant Bitrate 5:1,
Blackmagic RAW Constant Bitrate 8:1,
Blackmagic RAW Constant Bitrate 12:1,
Blackmagic RAW Constant Quality Q0,
Blackmagic RAW Constant Quality Q5,
ProRes 422 HQ QuickTime, QuickTime,
LT QuickTime,
Proxy QuickTime,



블랙매직디자인 한국공식수입원

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



Bellus X UHD SYSTEM

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

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



Mir 4K



문자발생기 전문회사 (주)컴픽스

서울 구로구 디지털로 306, 1214호(구로동, 대륭포스트타워2차 12층)
Tel. 02)525-5900 Fax. 02)525-5901 고객센터 080-525-0008 www.compix.co.kr

KEYFLOW ADAMS

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



ADAMS Client



ADAMS Server
(이중화 지원)



Shared Storage

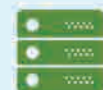
Archive



ODA, DISK / LTO 지원



SNS 연동



외부 트랜스코더

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



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



TTA 우수품질 소프트웨어
KeyFlow ADAMS v3.0 GS인증 1등급



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



팍트네서

MALGN (주)맑은기술

서울시 구로구 신길로 36길 31 코오롱디지털빌딩 2층 1009호

TEL 02-2081-1304 | FAX 02-2081-1390 | EMAIL info@malgn.com | www.malgn.com

내 010-8504-6670 | 충청남도 아산시 02-325-1193 | 영남대학교병원 02-863-0995 | 연세대학교 02-850-4566 | 연세대학교 02-6154-1607
무주마이앤비 02-702-3614 | 필스타 코리아 02-2680-6906 | ONAP 공학연구소 02-8594-6333 | 서울특별시 02-8785-3702

믿고

시험인증

실제 방송현장에 장비를 투입하여 시험, 개선, 인증

기술지원

각종 시험시설 무상 지원 및 신규 개발 아이템 제공

제품홍보

국내·외 방송업계에 KBS 인증 취득제품 무료 홍보

인증범위

방송 제작·송출 및 송신에 사용되는 모든 장비

인증절차

인증 요청 → Lab 시험 → Field 시험 → 인증서 발급



인증마크



인증서

2018년 KBS 방송장비 인증센터 인증장비

UHDTV 송신기



제조사 클레버로직
모델명 CL-TR900PR-UHD
특징 ATSC 3.0 기반 UHDTV 방송 송신과 SFN 구현

FM Bandpass Filter



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

IP-MUX



제조사 피커시스
모델명 IPMUX-2S
특징 E1 신호를 IP패킷으로 변환하여 IP망을 통해 전송

지상파 UHDTV 신호처리기



제조사 디지털에리어
모델명 UDP-7000
특징 지상파TV, CATV 수신 후 VHF/UHF 채널변환하여 재전송

쓰는 방송장비의 기준

KBS 방송장비 인증센터

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

Camera Battery



제조사 에스엘파워
모델명 SL-E155W
특징 방송 취재현장 ENG 카메라 V-mount용 배터리

ATSC 3.0 SIGNAL&ESG Encoder



제조사 에어코드
모델명 TBU-SEE1000
특징 ATSC 3.0 기반 차세대 지상파 방송서비스용 메타데이터 제공 솔루션

ATSC 3.0 IP Multiplexer



제조사 에어코드
모델명 TBU-RM1000
특징 MMT/ROUTE 프로토콜 기반의 다중화, 역다중화

ATSC 3.0 Stream Analyzer



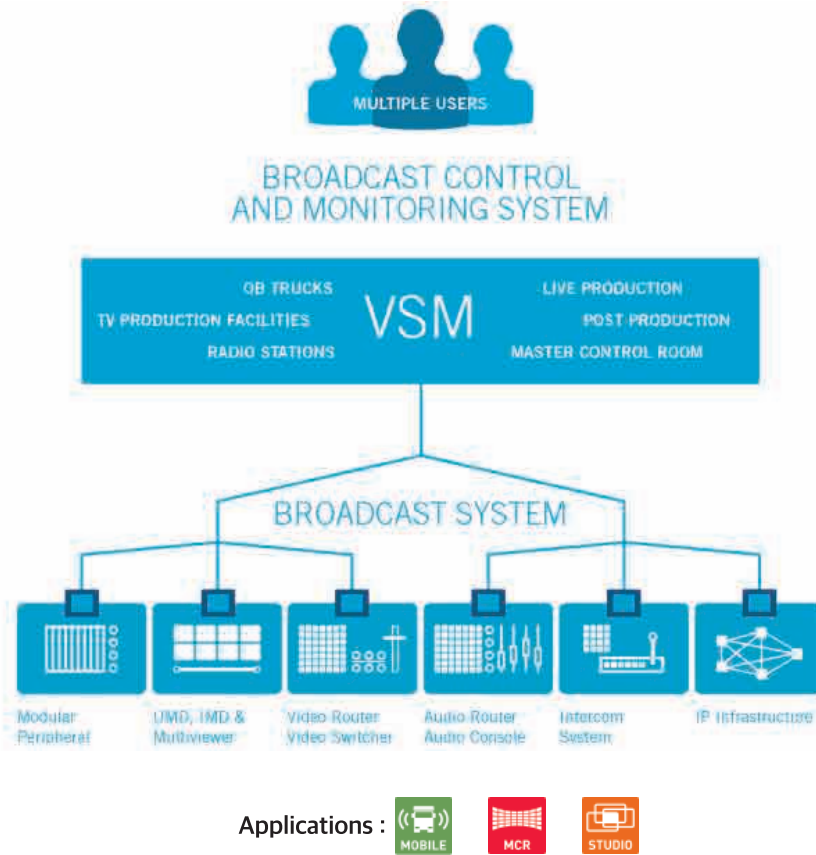
제조사 에어코드
모델명 UDP-7000
특징 ATSC 3.0 기반 MMT/ROUTE, STLTP, SIGNAL/ESG, RF 신호 모니터링

VSM

Virtual Studio Manager

방송제작 Control의 표준

VSM은 다수의 방송제작장비들의 통합제어시스템이며
작업환경을 최적화 해주는 Control customizing service입니다.



주요기능

- Integrated Tally System • Maximizing Hardware resources
- Virtualizing environments • Strong redundancy Concept • Emergency switching



IBC2019
RAI Amsterdam, Hall 7 A10
2019년 9월 13 - 17일



비주얼리서치



현재 경험 가능한 미래의 기술

Tornado 2

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.



끊김 없는 4K
동영상 재생



4K, HD동시 송출



유연한 멀티포맷
멀티 플랫폼 기술



오토 스케일링 기술



HDR 기술



V-NLE 4K HDR

NLE 연동을 위한 문자 그래픽 시스템

LINE-UP V-NLE UHD · V-NLE Plus · V-NLE · V-NLE SE

기타 다른 회사, 제품명은 해당 기업의 상표 또는 등록상표입니다.

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

비주얼리서치



YouTube 채널

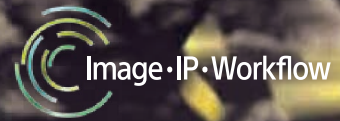
(주)비주얼리서치 www.vri.co.kr

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 멀티 포맷 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)피에스콤 : 02-3275-1175 (주)포비디지털 : 02-3272-8084 부산 (주)아이엠비테크 : 051-257-7087 광주 (주)수창미디어 : 062-654-2500
(주)나라오름 : 02-707-0707 (주)온앤오프미디어 : 02-851-1700

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

<https://pro.sony>

stardom.com.kr

STARDOM

Thunderbolt 3 Storage Solutions



SOHORAID ST2-TB3



- Thunderbolt™ 3 Port x 2, Mini DisplayPort x 1
- 2 x 3.5", 2.5" SATA HDD/SSD
- RAID 0, 1, JBOD
- 4cm 저소음팬



SOHORAID SR4-TB3



- Thunderbolt™ 3 Port x 2, Mini DisplayPort x 1
- 4 x 3.5", 2.5" SAS/SATA III HDD/SSD
- RAID 0, 1, 5, 10, JBOD
- 8cm 저소음팬



SOHORAID SR8-TB3



- Thunderbolt™ 3 Port x 2, Mini DisplayPort x 1
- 8 x 3.5", 2.5" SAS/SATA III HDD/SSD
- RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60, JBOD
- 8cm 저소음팬 x 2



DECK DR8-TB3



- Thunderbolt™ 3 Port x 2, Mini DisplayPort x 1
- 8 x 3.5", 2.5" SAS/SATA HDD/SSD
- RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60, JBOD



DECK DR8M-TB3



- Thunderbolt™ 3 Port x 2, Mini DisplayPort x 1
- 8 x 2.5" SAS/SATA HDD/SSD
- RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60, JBOD
- 4cm 저소음팬 x 2



ITANK PD01-TB3



- Thunderbolt™ 3 Port(Pcie 3.0 x 2, NVMe)
- 1TB, NAND Flash 3D-TLC NAND
- Single Data



COMMENT

STARDOM의 Thunderbolt 3 제품은 USB3.0보다 8배 빠른 초고속 데이터 전송 속도(40Gbps)를 위해 2x Thunderbolt 3 인터페이스를 제공합니다. 또한, 사용하기 쉬운 하드웨어 RAID 칩셋이 내장된 모든 제품은 데이터 복구 및 시스템 성능을 저하시키지 않습니다.



MDP 3020 - IP Media Gateway

컴팩트한 하프-랙 사이즈
IP 미디어 게이트웨이



KEY FACTS:

- MD8000 플랫폼과 호환
- 2022-2/6/7, TR-01 스탠다드 준수
- 비디오, 오디오 및 데이터 동시 서비스
- 1GbE 또는 10GbE 트렁크 인터페이스
- 듀얼 트렁크 보호 (In/Out band Management)
- 모든 해상도(최대 1080P)
- 온 보드 provisioning 인터페이스
- 지원:
 - 2 x JPEG 또는 비압축 비디오 스트림(최대 1080P)
 - DVB-ASI (TS만 지원)
 - Hitless Video Protection
 - 1GbE x 2 (Auto Protection)
 - 10GbE x 2 (Hitless Protection) 최대 8Gbps

KEY FEATURES:

- 휴대하기 쉬운 컴팩트한 사이즈
 - 작은 설치 공간
- 3G / HD / DVB-ASI / SD-SDI 멀티 포맷 지원
- SDI 및 HDMI 출력 인터페이스
- 대용량 트렁크 인터페이스
- 업그레이드 가능한 기능

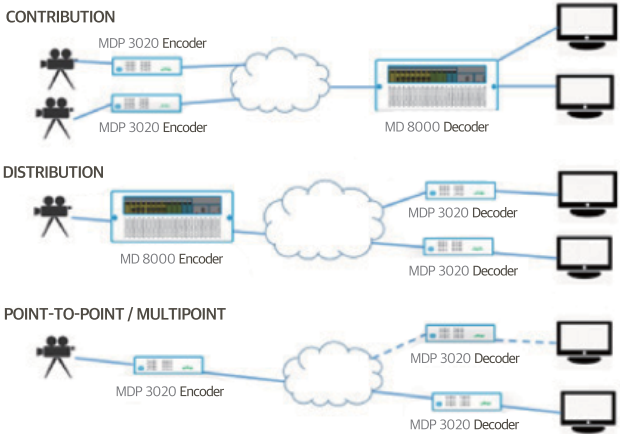
APPLICATIONS:

- 로컬 액세스 point to point (HDVT W/ MMC)
- Contribution Quality Broadcast Feeds
- 저비용 네트워크 엣지 디바이스
- 원격 제작

- ★ 방송 미디어 시장의 요구사항 충족에 주력한 고품질 스탠드얼론 엣지 장비
- ★ 휴대 가능한 사이즈, 네트워크 보호, 원격 구성 가능(비용 효율성)
- ★ IP 네트워크, 기존 방송 네트워크 및 point-to-point 광 네트워크를 통한 대용량 미디어 정보 처리
- ★ 소규모 원격 제작, MD8000 엣지 및 IP 미디어 변환이 필요한 로컬 point-to-point 어플리케이션을 위한 디자인

멀티채널 기능, 3가지 기본 구성 (별도 또는 조합 구성)

- 1) 인코더: 컨트리뷰션 어플리케이션의 경우 엣지 장비로 구성
- 2) 디코더: 분배 어플리케이션의 경우, 원격 비디오 송출 장비로 구성
- 3) 인/디코더: For Point-to-Point 로컬 비디오 및 분배 어플리케이션의 경우, 한 쌍으로 구성



UHD 올인원 비디오 서버

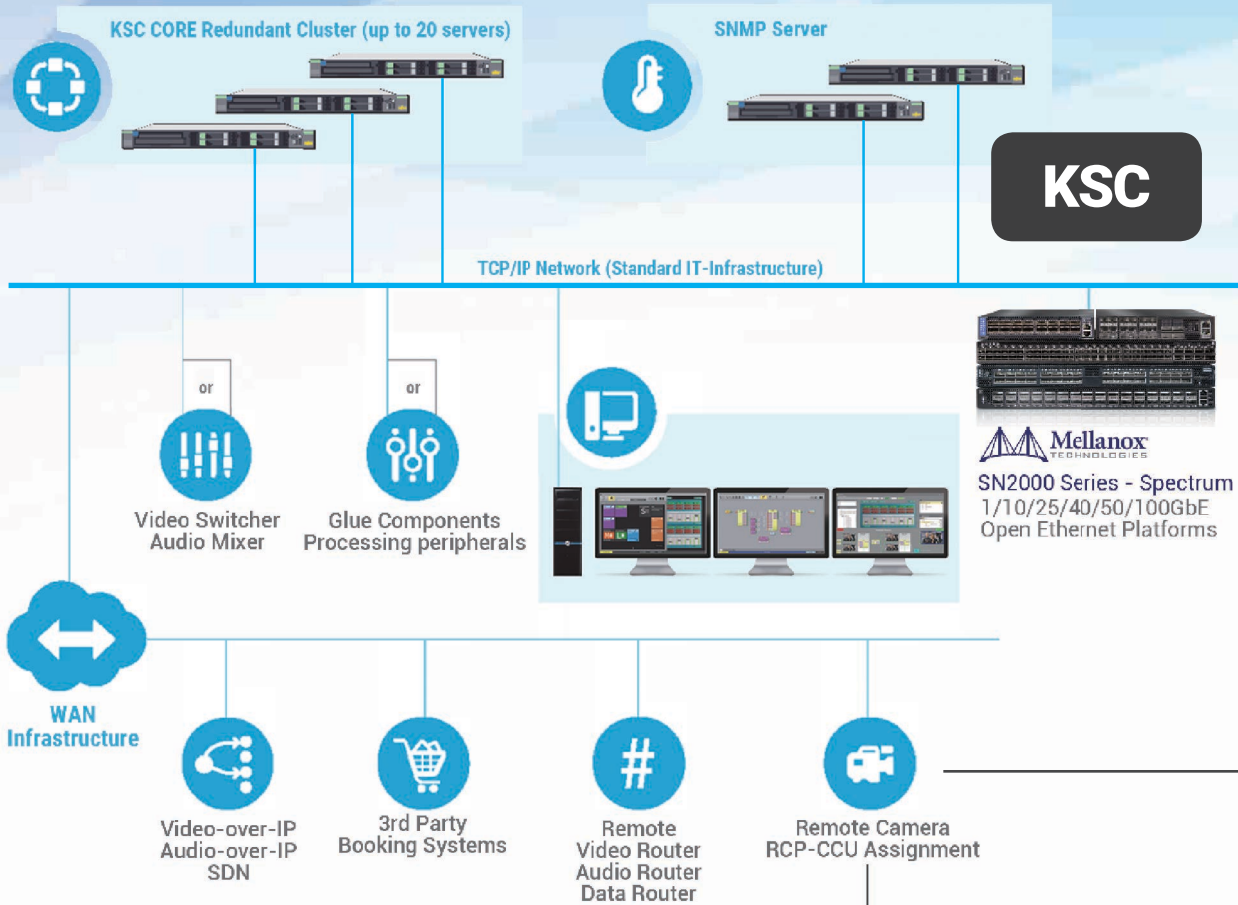


Spectrum X

- ▶ SDI 및 IP I/O를 단일 플랫폼으로 통합
- ▶ UP/DOWN 컨버터 내장으로 HD, UHD 동시 송출 가능
- ▶ CG, 그래픽, 키어, 마스터 스위칭 기능 지원
- ▶ UHD Record & Play
- ▶ HDR Passthrough
- ▶ 4K 코덱 및 Wrapper 지원



BFE 통합 제어 시스템



Ikegami UHK-430

4K



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



Innovative Technology

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

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

- 16-axis color correction

High Performance features

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

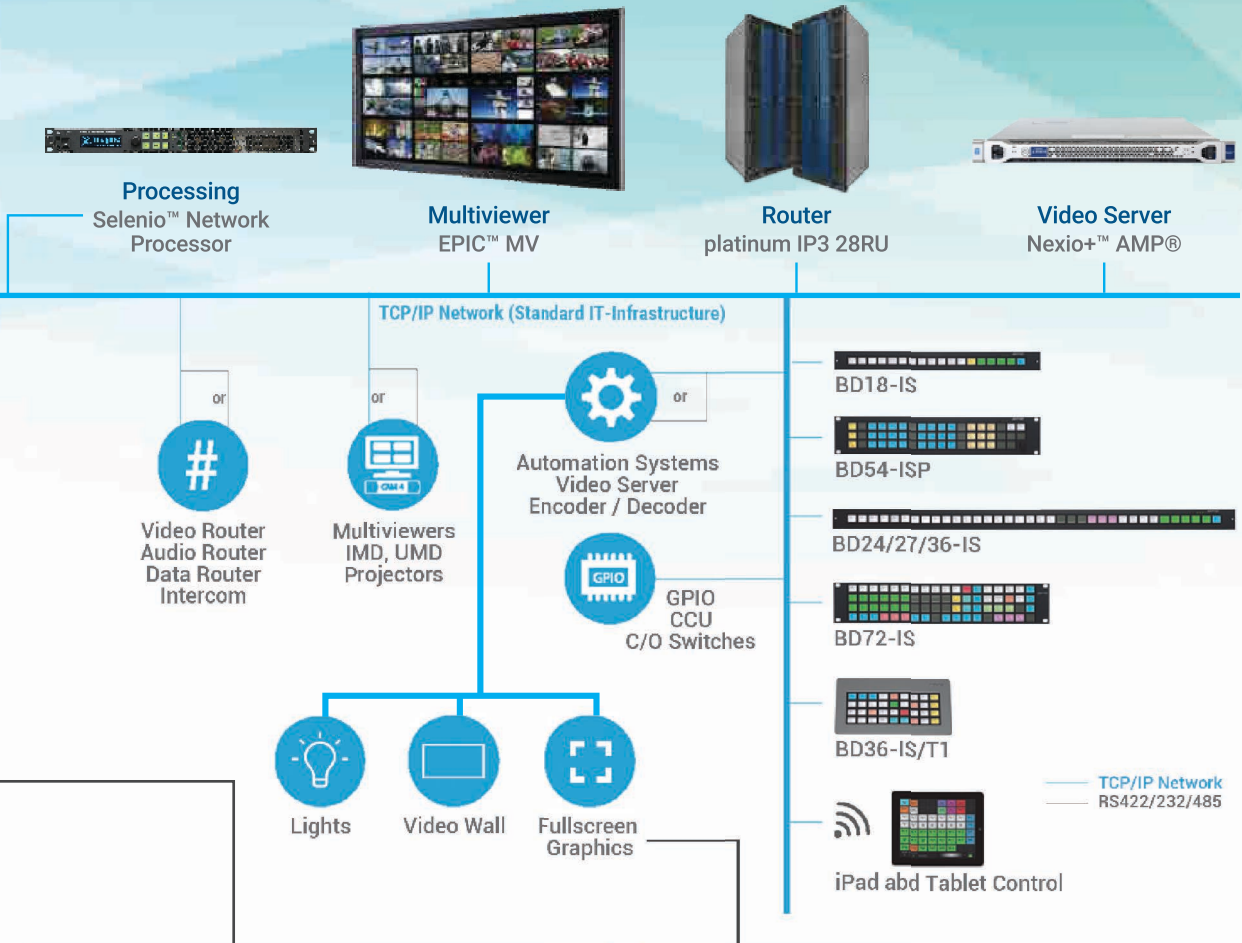


동화A/V주식회사
DONG-HWA A/V CO., LTD

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



IP Live Production



SHOTOKU
BROADCAST SYSTEMS

Rail Camera Systems
SmartRail

PIXOT PE™

AR/VR
Revolution



SmartRail With Hybrid Column

Photo Realism - UE4 Base

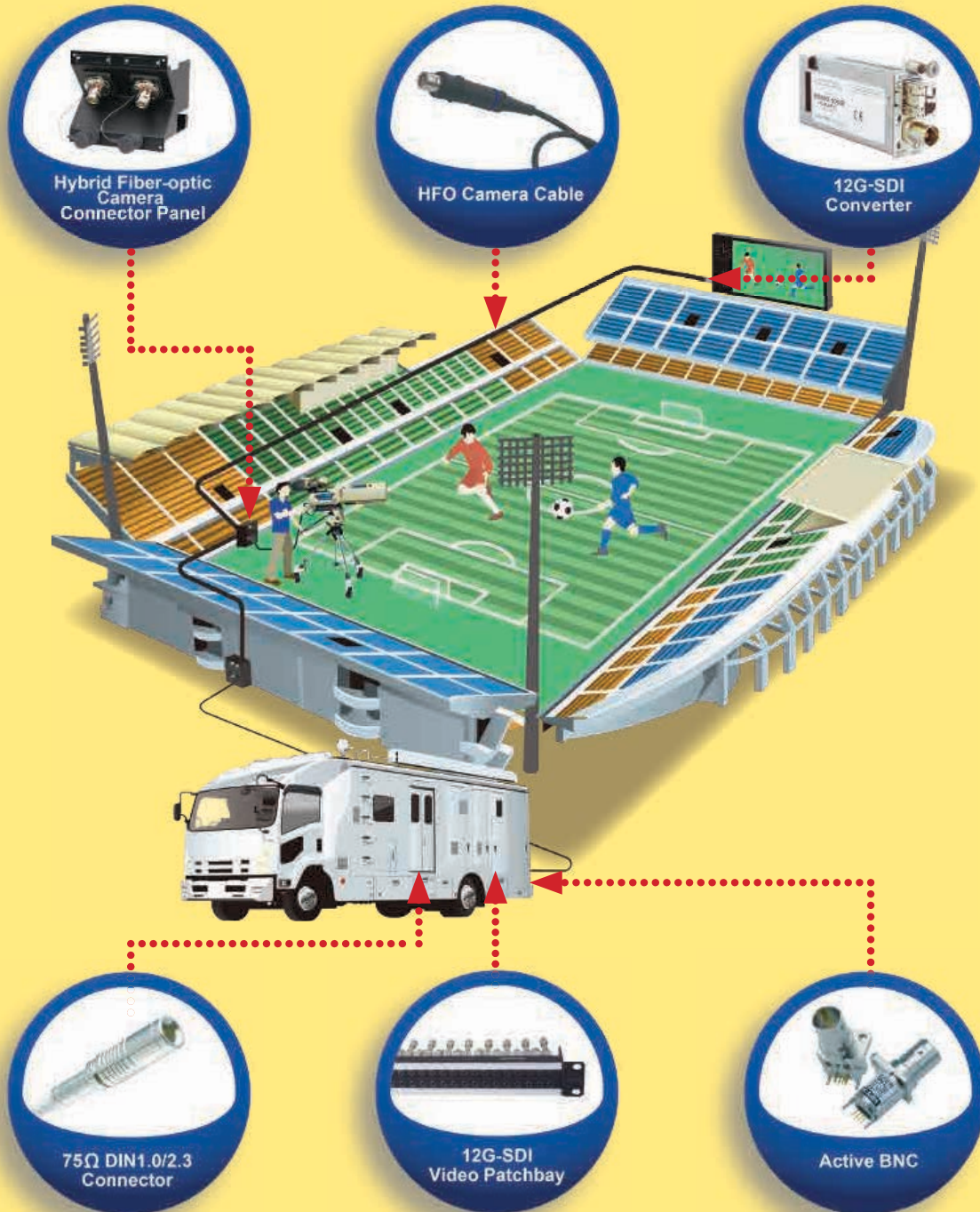


동화A/V주식회사
DONG-HWA A/V CO., LTD

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 돔야구장, 대구/창원/포항야구장, 마사회, 경정장, 경륜장, 제2롯데월드공연장/전망대/연회장, 송도아트센터, 광주아시아문화의전당, 제주신화역사테마파크, 영종도 파라다이스시티, 워커히호텔, 여의도순복음교회, 서울성락성결교회, 국방부상항실, 특전사령부

Partner & Index

광고 업체 목록

파나소닉코리아(주)

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

(주)비덴트

김재욱 070-8668-6611 www.tvlogic.co.kr

(주)산애크

오정선 02-711-4090 www.sanamtech.co.kr

(주)사운드슬루션

이 흥 02-2168-4500 www.socom.com

(주)재인엠엔씨

김승언 02-761-1226 www.xein.co.kr

사운드트리

오리진 02-545-3209 www.soundtree.kr

(주)디브이네스트

이광희 1544-5596 dvnest.com

(주)하이픽셀

김광수 031-450-3515 www.hipixel.co.kr

(주)제머나이소프트

강진욱 02-857-1101 www.gemiso.co.kr

삼아지브이씨(주)

인기환 02-2636-1300 www.samakorea.com

(주)비에스솔루션스

신경우 02-3661-4871 www.bssn.co.kr

소니코리아(주)

오쿠라 키쿠오 1588-0911 pro.sony

(주)진성디브이

류덕기 1644-2731 www.jinsungdv.com

(주)컴픽스

송기원 02-525-5900 www.compix.co.kr

(주)맑은기술

심연섭 · 강승표 02-2081-1394 www.malgn.com

KBS 방송장비인증센터

변철호 02-781-5381 office.kbs.co.kr/certi

(주)동양디지털

이강원 02-705-1332 www.idyd.com

(주)비주얼리서치

김창원 02-719-1246 www.vri.co.kr

(주)앤디코

이호용 02-704-9992 www.andico.co.kr

(주)아이젠시스템즈

안상용 02-2057-5071 www.iisn.co.kr

동화A/V(주)

박용석 02-783-4055 www.dhav.co.kr

한국카나레(주)

이기동 02-2668-2560 www.canare.co.kr

캐논코리아컨슈머이미징(주)

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



34



50



88

FIELD ISSUE

- 32 방송계 동향 News
방송과기술 편집부

TREND REPORT

- 34 BCWW2019
- 모바일 영상콘텐츠의 현재와 미래
최인혜 KOBACO 미디어다양성팀 연구원

TECH & TREND

- 40 모바일 플랫폼을 위한 차세대 라이브 스트리밍
시스템 SLIM(Social Live MCR)
양재성 SBS 미디어기술연구소 사원
- 45 SBS UHD 종합편집실 구축기
한광만 SBS 편집기술팀
- 50 15개월간의 여정
'광주세계수영선수권대회 주관방송사'
김선호 광주세계수영선수권대회 주관방송사업단 기술기획 매니저
- 55 2019 광주 세계수영선수권대회
신입사원의 하이다이빙 국제신호 제작기
김민재 MBC 강원영동 기술국
- 64 어바웃 IT 기술사 - 6
IT기술사 과목별 소개 (네트워크 편)
강자원 컴퓨터시스템응용기술사
KBS MNC(Media Network Center)팀

ENTERPRISE NEWS

- 70 (주)디브이네스트 신제품 소개
- 71 Sonnet, RED MINI-MAG 카드리더
- 74 (주)앤디코, SAS 12G JBOD 스토리지
SOHOTANK 시리즈 2종 출시
- 76 (주)고일, 생방송 송출 시스템 'LiveU'를 통한
5G 5개국 실시간 연결 오케스트라
- 78 Blackmagic Design, 새로운 UltraStudio 4K Mini 발표
- 80 Blackmagic Design, Blackmagic RAW Speed Test 발표
- 81 Blackmagic Design,
Blackmagic Pocket Cinema Camera 6K
- 84 윈도우에서 ProRes 캡처 및 편집하기
- 88 가온전선 & 사운드트리, 순수 국내 기술로 제작된
Archest & Archest Harmonics 프로 오디오용 케이블



BACK TO THE BASIC

- 94 **Inside of Photography - 6**
노출
 강태욱 사진작가, Studio Workroom K 운영

BROAD SHARING

- 100 **조선 후기의 두 노선과 대한민국**
 김희동 KT스카이라이프 과장
- 104 **나군의 거친 생각 - 초인공지능**
 나영채 YTN IT시스템팀
- 112 **올가을엔 대자연을 만끽하자!**
백패킹을 위한 사전 준비
 심영우 KFN 국군방송 기술감독, 승종희 여행가
- 120 **C군의 네버엔딩 스토리 - IP 방송제작 기술 7**
 조인준 KBS 미디어기술연구소 차장
- 124 **뉴욕은 지금, 2019 휘트니 비엔날레의 현장**
 정유선 뉴미디어 아티스트/서울여대 초빙강의 교수
- 128 **클래식 명곡 산책 20 - 첼로 협주곡**
 송주호 EBS IT운영부 선임

HUMANITIES

- 132 **마케도니아의 자연환경과 초기 역사**
 김인경 역사문화 칼럼니스트

TUTORIAL

- 136 **AJA HELO 고급활용 가이드 - 3**
대기화면 송출로 안정적인 쇼 진행

EPILOGUE

- 138 **편집후기**

NEWS

broadcasting
& technology
vol. 285

정리. 방송과기술 편집부

방 송 계 동 향

EBS

EBS 국제다큐영화제(EIDF) 오픈



시대정신과 도전 의식이 돋보이는 다큐멘터리 작품들을 선보여온 'EBS 국제다큐영화제(EIDF)'가 열렸다. 올해 EIDF 2019는 '다큐멘터리, 세상을 비추다 Documentary, Lighting the World!'라는 캐치프레이즈를 걸고 19일부터 25일까지 고양시 일대와 서울에서 개최되었다.

CBS

CBS, 파주포크페스티벌 주최



9월 7일, 전 세대를 아우르는 파주포크페스티벌이 임진각 문화누리공원에서 열린다. 파주포크페스티벌은 세대 간의 정서를 통합하고 온 가족이 함께 향유할 수 있는 음악 축제를 지향한다. 티켓 구매는 9월 5일까지 가능하며 인터파크, 네이버 등에서 구매 가능하다. 자세한 정보는 www.pajufolk.com에서 확인할 수 있다.

OBS

OBS, 로망다큐 가족플러스 이달의 PD상 수상



OBS 로망다큐 가족플러스 <알래스카에서 온 내 아내>가 한국PD연합회에서 수여하는 이달의 PD상을 수상하였다. 7월 22일 방송된 로

망다큐 가족플러스 <알래스카에서 온 내 아내> 프로그램은 자금 자족이 가능한 생태 공간인 '러시아 가원'을 한국 상황에 맞게 구현해 살고 있는 남편과 남편의 글을 읽고 알래스카에서 날아와 청혼한 아내의 이야기를 담은 휴먼 다큐멘터리다.

tbs

tbs 추석 연휴 교통특집방송 진행

2019년 추석 연휴를 맞아 tbs 교통FM(95.1MHz)에서는 교통특집방송을 진행한다. 방송 기간은 9월 11일(수) 12시 ~ 15일(일) 24시까지다. 생생한 교통정보 전달을 위해 모든 방송은 생방송으로 진행하며 유쾌하고 다양한 코너로 청취자들과 함께한다. tbs 앱을 이용하면 전국 어디에서든 소통과 참여가 가능하다.

BBS

BBS 불교방송 선상신 사장, 재임 뜻 잡고 임기 마무리

선상신 BBS 불교방송사장이 재임 포기를 선언했다. 선 사장은 지난 8월 9일 불교방송 직원들에게 차기 불교방송 후보자에서 사퇴한다고 발표했다. 선 사장은 "모든 것을 내려놓고 지난 4년 동안 해왔던 일들을 순차적으로 잘 정리하고 임기를 마치고자 한다."고 밝혔다. 그러면서 지난 2019년 6월 19일 대한불교진흥원으로부터 제 10대 사장 후보로 추천되었다며 "저는 추천기관의 원칙과 관례에 따라 추천을 받은 사람으로서 원칙대로 임하고자 하였으나 공모를 거치지 않은 추천절차에 대해 시비가 끊이지 않았고, 추천된 이후 상당 시간이 지났음에도 사장 선임절차가 진행되지 않아서 지난 8월 6일 추천기관인 대한불교진흥원에 사장 후보 재논의 요청서를 제출해 '사실상의 후보사퇴'라는 의사를 전달했다."라고 밝혔다. 선상신 사장의 임기는 오는 9월 26일까지다.

아리랑국제방송

해외방송 개국 20주년 기념식



아리랑국제방송이 해외방송 개국 20주년을 맞아 기념행사를 진행하였다. 해외방송 20주년 영상 시청 및 유공사원 및 외부인사 표창과 더불어 간단한 티타임을 통해 직원 간의 친목을 다지는 시간을 보냈다. 이와 더불어 전 UN 사무총장이자 현 국가기후환경회의 반기문 위원장과 '아리랑TV와 반기문, 한국을 대표하다'라는 주제로 특집 대담방송을 제작·송출하며 해외방송 개국을 기념하였다.

KT스카이라이프

KT스카이라이프, 8K HDR 위성방송 시연



KT스카이라이프는 지난 26일 목동 방송센터에서 8K HDR 위성 시험방송을 성공리에 시연하였다. 이번 시험방송은 한국전자통신연구원(ETRI)의 천리안 위성으로 송출한 8K HDR 영상을 위성 안테나로 수신 후, 최신 HDMI 규격이 적용된 삼성 QLED TV로 전송하는 방식으로 진행되었다. 이날 KT스카이라이프는 한국전자통신연구원과 8K HDR 콘텐츠로 공동 제작한 '서울의 아름다운 경관'을 삼성전자의 2019년형 QLED 8K 82형 모델(Q950)으로 구현하며 안정적인 초고화질 위성방송 기술을 선보였다. 이번 시연은 천리안 위성의 Ka 대역(광대역 데이터 전송에 용이한 고주파 대역) 36MHz 중계기에서 고효율 영상 압축방식인 H.265 표준 기반으로 이뤄졌다. 기존 대비 위성 전송효율이 대폭 개선된 DVB-S2x 방식을 적용해 현재 65Mbps 수준인 위성 전송 대역을 100Mbps 이상으로 확대할 가능성을 확인했다.

SBS

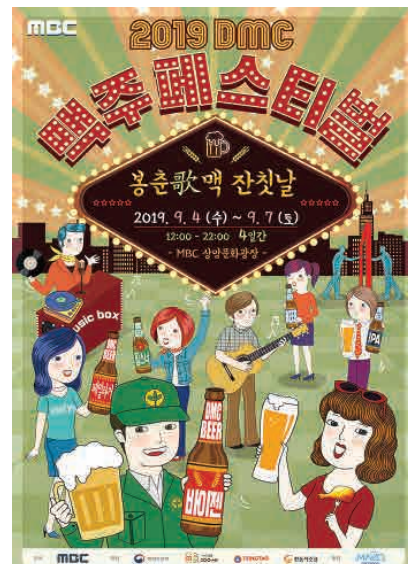
SBS 기술인협회 집행부 회의 열려



지난 8월 22일 SBS 기술인협회의 집행부 회의가 열렸다. 이번 회의에서는 하반기 협회의 일정과 예정된 행사에 대한 정보 공유를 했으며, SBS의 미래 전략에 있어서 기술의 역할 및 나가야 할 지향점 등에 대해 활발한 논의가 있었다.

MBC

2019년 9월 4~7일 DMC 맥주 페스티벌 개최



2019 DMC 맥주페스티벌(부제 : 몽촌가맥 잔치날)이 오는 9월 4일(수)부터 7일(토)까지 4일간 상암동 상암문화광장에서 열린다. MBC가 주최하고 마포구가 후원하는 이번 DMC 맥주페스티벌에는 전국 수제맥주 양조장 및 수입맥주 등 15여 개 브루어리가 참가해 다양하고 개성 있는 맥주를 선보인다. 청년 창업의 상징인 푸드트럭 15여 개 업체도 함께해 맥주와 푸드의 조화(페어링)를 맛볼 수 있다. 본 행사의 수익금은 장학사업 기금으로 쓰일 예정이다. 만 19세 미성년자는 입장권 티켓 구매가 불가능하며, 보호자 동반 시에만 입장할 수 있다.

BCWW 2019

- 모바일 영상콘텐츠의 현재와 미래

글. 최인혜 KOBACO 미디어다양성팀 연구원



지난 8월 21일부터 23일까지 방송영상콘텐츠마켓 BCWW 2019가 열렸습니다. 콘텐츠 마켓 외에 변화한 미디어 트렌드를 반영하듯 OTT 플랫폼과 뉴미디어 콘텐츠, MCN 트렌드에 대한 컨퍼런스 현장 열기도 뜨거웠습니다. 이번 호 트렌드 리포트에서는 모바일 영상콘텐츠 제작사들의 깊은 고민을 들을 수 있었던 ‘뉴미디어 영상콘텐츠 미래전략’ 세션 내용을 독자분들과 공유합니다.

크리에이터를 위해, 크리에이터와 함께 _ 샌드박스 네트워크



샌드박스 네트워크는 ‘마인크래프트’ 게임 방송으로 시작해 유튜브계의 초통령이라 불리는 ‘도티’가 있는 곳입니다. 초기엔 게임 크리에이터 중심이었으나, 현재는 장빠쥬, 총명명 시리즈 등으로 유명한 크리에이터를 영입해 콘텐츠를 확대하고 있으며, 크리에이터만 소속된 MCN임에도 불구하고 연예인 유병재 씨를 영입해 화제가 되기도 했습니다.

BCWW 2019에 참여한 김범휴 샌드박스 네트워크 파트너십총괄이사는 샌드박스에 대해 ‘크리에이터 매니지먼트 회사’라고 밝혔습니다. 샌드박스가 보는 ‘크리에이터’는 주체할 수 없는 끼와 재능이 있는 사람들입니다. 끼와 재능이라면 기성 연예인에게도 충분하지만, 이들과 다른 점을 찾는다면, 크리에이터는 자신의 매력으로 승부하기 때문에 기성 연예인과는 다른 ‘결’과 ‘감성’이 있다고 합니다. 샌드박스와 같은 MCN은 이러한 크리에이터들을 발굴하고, 이들이 마음껏 활동할 수 있는 무대를 만드는 회사가 되는 셈입니다.



어른들은 잘 모르지만 초등학생들 사이에선 유명한 게임 크리에이터가 있습니다. 바로 ‘젼브링’입니다. 현재 83만여 명이 구독 중인 샌드박스의 대표 유튜버로, 팬들인 ‘브롱이들’과 소통하는 크리에이터입니다. 젼브링은 ‘젼브링TV’라는 이름으로 TV 애니메이션 채널에 방송된 이후 더 많은 구독자를 확보하고, 인지도를 높이는 등 샌드박스 네트워크의 대표 IP* 사업 사례가 되었습니다.

MCN 사업자에게는 오퍼레이션과 팬덤이 중요해

이처럼 샌드박스 네트워크는 크리에이터를 발굴해 활동 무대를 넓혀주는 ‘매니지먼트’에 초점을 맞추고 있습니다. 수익 역시 당연히 이와 관련이 있습니다. BCWW 2019 토론에서 샌드박스의 수익모델은 ‘운영’과 ‘팬덤’에 있다고 밝혔습니다. 김범휴 이사의 말을 빌리자면, 먼저 ‘운영(오퍼레이션)’ 부분은 소속 크리에이터를 가장 잘, 스케일 있게 매니징하는 것이 핵심이며, 소속된 5~600개의 크리에이터 팀에 공통으로 적용 가능한 수익 모델을 찾는 것에 있습니다. 이때 ‘오퍼레이션’이란 광고 1건을 계약하더라도 이를 위해 들어가는 시간과 노력을 효과적으로 줄이는 것을 의미합니다. 김범휴 이사는 “구조화된 수익 모델이 있다고 생각하지는 않고, 크리에이터가 성장할 수 있도록 수익적 측면도 함께 고민하고 있다”고 밝혔습니다.



모바일 영상콘텐츠 시장에서 ‘팬덤’의 중요성 역시 빼놓을 수 없습니다. 팬덤이 강할수록 수익성 또한 저절로 높아지기 마련입니다. 팬덤이 커지면 시청자가 원하는 것을 그대로 제공해주면 되는데, 이때 원하는 바를 양질의 콘텐츠로 기획하고 제공하는 것 또한 중요합니다. 해를 거듭할수록 ‘유튜브 팬페스트 코리아’나 ‘다이아페스티벌’ 등의 규모가 커지고 있는 것이 팬덤의 중요성을 반증합니다.

샌드박스 네트워크는 크리에이터와 팬들의 소통에 관심이 많은 만큼, 크리에이터의 휴식과 미래에 대한 고민도 많이 하고 있습니다. 크리에이터 이후, 연속적인 커리어를 쌓기 위한 방안들도 함께 고민하며 ‘크리에이터 그 이후’를 준비하고 있는 것으로 보입니다. 동시에 회사 입장에서는 특정 크리에이터가 떠나더라도 더 큰 팬덤을 만들 수 있는 노하우와 크리에이터가 가진 매력을 가장 잘 살릴 수 있는 기획과 제작능력을 계속해서 제공할 수 있는 회사가 되어야 하기 때문이기도 합니다.

* IP : 지식재산권, Intellectual Property

유튜버가 TV로, 연예인이 유튜브로

도티는 BCWW 2019 강연에서 “유튜브 콘텐츠도 레거시 미디어 콘텐츠 못지않다는 인식을 높이기 위해 콜라보레이션을 열심히 하고 있다”고 밝혔습니다. 올해 MBC <라디오스타>, MBC <마이 리틀 텔레비전 V2> 등에 출연한 것에 대해 “연예인 되고 싶어서가 아니라 레거시 미디어 방식의 좋은 점을 배우려는 것”이라며, 유튜버, 1인 방송 등으로 통칭되는 크리에이터 역시 기존 방송국 못지않은 프리미엄 콘텐츠를 만들기 위해 노력하고 있다는 점을 어필했습니다.



지금까지 레거시 미디어는 도티·대도서관·이사배·감스트 등 유튜브에서 유명한 크리에이터를 TV 프로그램에 출연시켜 ‘TV 시청자’와 만나게 했다면, 이제는 TV를 통해 유명해졌던 기성 연예인이 유튜브 등 인터넷 동영상 플랫폼으로 진출하는 모습을 보이고 있습니다. SBS <미운우리새끼>에 소개되기도 한 개그맨 밴드 ‘마흔파이브’가 대표적인 사례입니다. 샌드박스도 마흔파이브의 콘텐츠 부분을 담당하고 있으며, 유튜브 외 틱톡(TikTok)에서도 콘텐츠를 유통할 계획입니다. 많은 유명 연예인들이 저마다 유튜브 채널을 개설하고 브이로그(Vlog)를 제작하는 것, MBC <놀면 뭐하니?>가 유튜브에 영상을 선공개하거나 기존 프로그램 제작방식의 틀을 깨고 있는 것도 변화된 영상 콘텐츠 트렌드를 보여주는 사례입니다.

모바일 시대, 지상파 방송사의 역량을 고민하다 _ SBS



BCWW 2019 ‘미디어 영상콘텐츠 미래전략’ 세션에는 지상파 방송사 중 모바일 영상 콘텐츠 제작에 발 빠르게 움직이고 있는 SBS 모비딕도 참석했습니다. 최근 유명 크리에이터의 하루 수익이 지상파 방송국 1일 광고매출과 맞먹는다는 기사가 나오는 등 모바일·다매체 시대의 지상파 방송사의 미래에 대한 사람들의 관심이 높아지고 있습니다. 박재용 SBS 모바일 제작사업팀장은 이에 대해 “지상파 우위 시장은 지났고, 글로벌 사업자와의 경쟁은 이미 시작되었다고 본다”며 “그렇다고 해서 방송국의 가치가 없어진 건 아니다”라고 밝혔습니다. 이처럼 SBS 모바일 사업팀은 ‘지상파가 가진 역량’을 ‘어떻게’ 활용할 것인가를 고민하며, TV가 아닌 다른 플랫폼에 맞게 풀어보자는 시도에서 시작되었습니다.

SBS는 모바일 영상 콘텐츠에 대한 고민의 결과로 ‘모비딕’이라는 모바일 전용 IP를 구축해 운영 중입니다. 웹 예능으로는 <양세형의 쏜터뷰>,



<박나래의 복불쇼> 등이 큰 호응을 얻었고, 솟폼 드라마(웹드라마) 제작에도 나서 <농부사관학교> 시즌2, <몽슈 슈 글로벌하우스> 등을 선보일 계획입니다. SBS 모비딕은 지난 6월 말, 3주년 기념발표회를 통해 유명 연예인 대상의 MCN 사업도 시작한다고 밝혔습니다. 유튜브 크리에이터 대상의 MCN이 아닌, 기성 연예인의 온라인 동영상 콘텐츠를 생산·관리·매니지먼트한다는 점에서 매우 새로운 시도로 보입니다.

콘텐츠 제작 역량, 수익과 연결시킬 수 있어야...

박재용 SBS 팀장은 “과거는 콘텐츠와 매체가 구분되지 않았다면, 현재는 방송사를 바라보는 시각이 다시 한번 정립되는 시점”이라며, ‘방송국의 본질은 콘텐츠 제작’에 있음을 강조했습니다. 콘텐츠 제작이 중요한 이유는 결국 ‘수익’과 직결되기 때문입니다. 다른 회사와 달리 방송사는 별도 외부 투자를 받지 못하고 사업 예산 내에서 수익을 내야 하는 구조이지만, 모비딕을 3년간 운영하면서 미디어 환경 변화와 함께 예상치 못한 사업의 가치가 많아지고 있다고 언급했습니다. 휘발성 강한 일회용 콘텐츠가 아닌, 모비딕의 IP를 살리는 탄탄한 기획 기반의 오리지



널 콘텐츠를 통해 얻어진 결과인 셈입니다. 이처럼 모바일 콘텐츠 시장의 수익 모델은 계속 진화하고 있기 때문에 광고 및 유통 측면의 트렌드를 잘 따라가는 것이 중요해 보입니다.

두 번째 수익 모델은 ‘해외시장’입니다. 모비딕은 최근 중국에 클립 콘텐츠 유통 협의를 맺거나 중국 왕홍(网红, 중국의 인터넷 스타) 또는 KOL(Key Opinion Leader)과의 커머스 사업까지 준비하는 등 해외시장을 눈여겨보고 있습니다. 해외시장이 수익원이 될 수 있는 이유는 과거에 비해 자유로워진 콘텐츠 이동, 번역 시스템의 발전으로 슬랩스틱·ASMR 등 non-verbal contents 외에 verbal contents까지 유통이 가능해진 점, 듀레이션이 짧은 클립 콘텐츠에 대한 수요가 지속적으로 있는 점을 꼽았습니다.

토론 말미에 박재용 팀장은 모비딕의 미래를 말하며 ‘방송의 공공적 책무’를 언급했습니다. “시대 변화에 다소 뒤처지는 것도 지상파 방송사의 공공적 책무를 다하지 못한 것으로 생각한다. 앞으로 모바일 콘텐츠 부분을 개선하고, 글로벌 확장에 앞장서는 방송사가 되겠다”며 토론을 마무리했습니다.



10년 후엔 무엇이 남을까 _ 와이낫미디어

<전지적 짝사랑 시점(전짜시)>으로 이름을 날리고, <오피스위치>, <#종맛탱>을 거쳐 최근에는 <일진에게 찍혔을 때>로 10대들의 엄청난 사랑을 받고 있는 ‘와이낫미디어’는 웹드라마 제작에 특화된 회사입니다. TV에서 모바일로 시청자가 이동하는 트렌드를 빠르게 읽어 TV가 아닌 페이스북·유튜브 등의 온라인 동영상플랫폼에서, 콘텐츠 소비·확산이 빠른 1020 타깃의 숏폼 콘텐츠를 제작하고 있습니다.



와이낫미디어의 이민석 대표는 BCWW 2019에서 앞으로 콘텐츠 영역에 다양한 변화를 줄 계획이라고 밝혔습니다. 기존에 웹드라마(콕TV) 80%, 웹예능(킵

TV) 20% 비중으로 제작했지만, 올해는 웹 예능의 비중을 높일 계획입니다. 또 3분이나 10분 길이로 제작했던 웹 드라마는 향후 2~30분 길이로 제작 예정입니다. 최근에는 웹툰, 웹게임으로도 IP를 확장해 콘텐츠를 제작하고 있으며, 인도네시아 현지에서 제작 중인 콘텐츠도 있음을 밝혔습니다.

‘와이낫미디어는 미래에 무엇을 하고 있을까’라는 질문에 이민석 대표는 “10년 후에 무엇이 남을까 생각해 본다”라고 답을 했습니다. 이민석 대표는 숏폼 콘텐츠의 강세가 지속될 것이라고 내다봤습니다. 그렇다고 무조건 짧은 것만 남는 것이 아니라, 영상의 문법적 변화에 맞춰 시청자가 만족할 수 있는 적절한 길이를 찾아내는 작업이 계속되어야 함을 강조했습니다. 또 샌드박스 네트워크와 마찬가지로 커뮤니티·팬덤의 중요성을 강조하기도 했습니다. 이렇듯 미디어 트렌드에 민감하게 반응하고, 시청자가 공감할 수 있는 콘텐츠를 제작하는 것이 강점인 와이낫 미디어는 잠재된 가능성이 큰 만큼 최근 105억의 투자금을 유치하기도 했습니다.

시청자에게 필요한 건? _ 공감할 수 있는 이야기

대한민국은 현재 유튜브 열풍입니다. 유아부터 노인에 이르기까지 유튜브 영상 시청을 즐기는 것은 물론 유튜브가 되기 위한 준비도 세대를 가릴 것 없이 뜨겁습니다. 이런 모습을 보면 사람들은 TV 앞을 떠났지만 영상 콘텐츠는 계속해서 시청하고 있고, 새로운 콘텐츠를 계속해서 원하고 있습니다. 그 니즈를 적절히 충족시켜주는 플랫폼이 이제 TV가 아닌, 유튜브가 된 것이 아닐까 싶습니다.

하지만 다른 한편으로 생각해 보면 소위 젊은 세대가 TV를 떠나 1인 미디어 콘텐츠를 즐겨보는 이유는 화려한 기성 연예인이 출연하는 TV와 달리, 나와 비슷한 삶을 살아가고 있는 사람들의 이야기가 담겨있기 때문이라는 생각도 듭니다. 와이낫미디어의 웹드라마 성공 사례, 샌드박스 네트워크 소속 크리에이터들의 성공, SBS 모비딕의 숏폼 콘텐츠의 성공을 종합해보면 결국 모바일 시장의 메인 시청자들인 1020세대가 공감할 수 있는 이야기를 담았다는 것을 알 수 있습니다.

방송사는 내·외부적인 요인으로 인해 많은 변화를 앞두고 있습니다. 그러나 방송사의 본질을 생각한다면 역시 ‘콘텐츠’뿐이고, 그 콘텐츠를 생각한다면 ‘시청자가 공감할 수 있는 이야기’가 담겨야 할 것입니다. 프로그램의 소재 선정부터, 편성, 유통까지 모든 영역에 걸쳐 방송사가 가진 역량을 최대한 발휘할 수 있는 방향으로, 위기의 시점을 기회로 삼는 계기가 되길 바랍니다.

‘방송과기술’에서 콘텐츠에 대한 이야기가 길었습니다. 모든 것이 융합되는 시대인 만큼 방송기술인분들이 미디어 트렌드를 읽는 데 참고하실만한 내용이 되었길 바랍니다. 📺

모바일 플랫폼을 위한 차세대 라이브 스트리밍 시스템 SLIM(Social Live MCR)

글: 양재성 SBS 미디어기술연구소 사원

시작

앱 분석 업체 와이즈앱이 발표한 우리나라 세대별 스마트폰 사용 현황에 따르면 유튜브가 10대부터 50대 이상까지 모든 세대에서 가장 오래 사용한 앱으로 나타났다. 1인당 월평균 사용 시간이 2018년 4월 882분에서 2019년 4월 1,188분(월 19시간 48분)으로 35% 늘어 주요 앱 중 가장 높은 증가율을 보였다고 한다. 특히 50대 이상의 세대는 30대(988분)와 40대(781분)보다 1인당 평균사용시간이 긴 1,045분(월 17시간 25분)으로 나타났다고 한다. 이는 Z세대라고 불리는 20대 이하 세대뿐 아니라 우리가 모바일 플랫폼에 익숙하지 않을 것으로 생각했던 50대 이상 장년층 세대의 영상시청 패턴이 기존의 TV 플랫폼에서 유튜브 등 모바일 플랫폼으로 급격하게 전환되고 있음을 나타낸다.

이러한 시대적 흐름에 맞춰서 이미 제작되어 있거나 또는 신규로 제작하는 영상을 모바일 플랫폼으로 쉽게 라이브 스트리밍 할 수 있는 사내 시스템 구축의 필요성을 느끼게 되었다. 기존에도 SBS를 포함한 많은 방송사에서 유튜브 등 모바일 플랫폼을 대상으로 라이브 스트리밍을 진행하고 있었다. 그러나 지상파와 케이블 방송사 대부분 기존 TV 온에어 방송을 모바일 플랫폼으로 수중계하는데 그쳤다. 그리고 일부 방송사에서는 TV 온에어 방송 사이에 자체 제작 방송을 편성하여 라이브 스트리밍을 진행하기 위해 기존 방송 시스템에 준하는 HD-SDI 기반 주조정실과 부조정실 등을 구축해야 했기 때문에 이는 많은 추가 비용과 인력 투입이 필요한 사항이었다. 그러므로 모바일 플랫폼 전용 방송에 적합한 간결하고 확장성이 강한 차세대 라이브 스트리밍 시스템 구축이 필요했다. 다음에서는 모바일 플랫폼을 위한 차세대 라이브 스트리밍 시스템 특징, 활용 서비스 및 향후 계획 등에 대해서 기술하고자 한다.

시스템 특징

차세대 라이브 스트리밍 시스템을 구축하기 위해 기존 사내에서 개발 진행하였던 OPS(Online Publishing System)를 확장 개발하는 것으로 방향을 정하였다. 이는 OPS라는 시스템에 차세대 라이브 스트리밍 시스템을 구축하기 위한 많은 콘텐츠와 기술들이 이미 준비되어 있었기 때문이다. OPS는 사내 유통 인프라 구축의 일환으로 2015년 말부터 2년 6개월에 걸쳐서 개발된 시스템이다. OPS는 실시간 자동 인코딩 시스템, 콘텐츠 관리를 위한 통합 CMS, 외부로의 공유와 배포를 위한 OPEN API 등의 특징을 가지고 있다. 실시간 자동 인코딩 시스

템의 경우 주조정실 APC 자동 제어 및 TPO(Transfer Program Only) 워터마크 기반으로 전후 CM을 완벽하게 분리해 주기 때문에 방송 직후 회차 영상을 별다른 작업 없이 바로 외부 서비스 가능하게 해 주었다. 그러므로 방송 회차 영상을 라이브 스트리밍 시스템에서 재방송 편성 등에 바로 활용하기 매우 적합하였다. 그리고 온라인 미디어 업로드 및 트랜스코딩 기능을 지원한다. 이는 제작진이 디지털 용도로 자체 제작한 다양한 영상들을 OPS 시스템에 업로드 할 수 있도록 하여 방송 회차 영상뿐 아니라 다양한 디지털 영상들을 라이브 스트리밍 시스템에서 사용할 수 있도록 해 주었다.

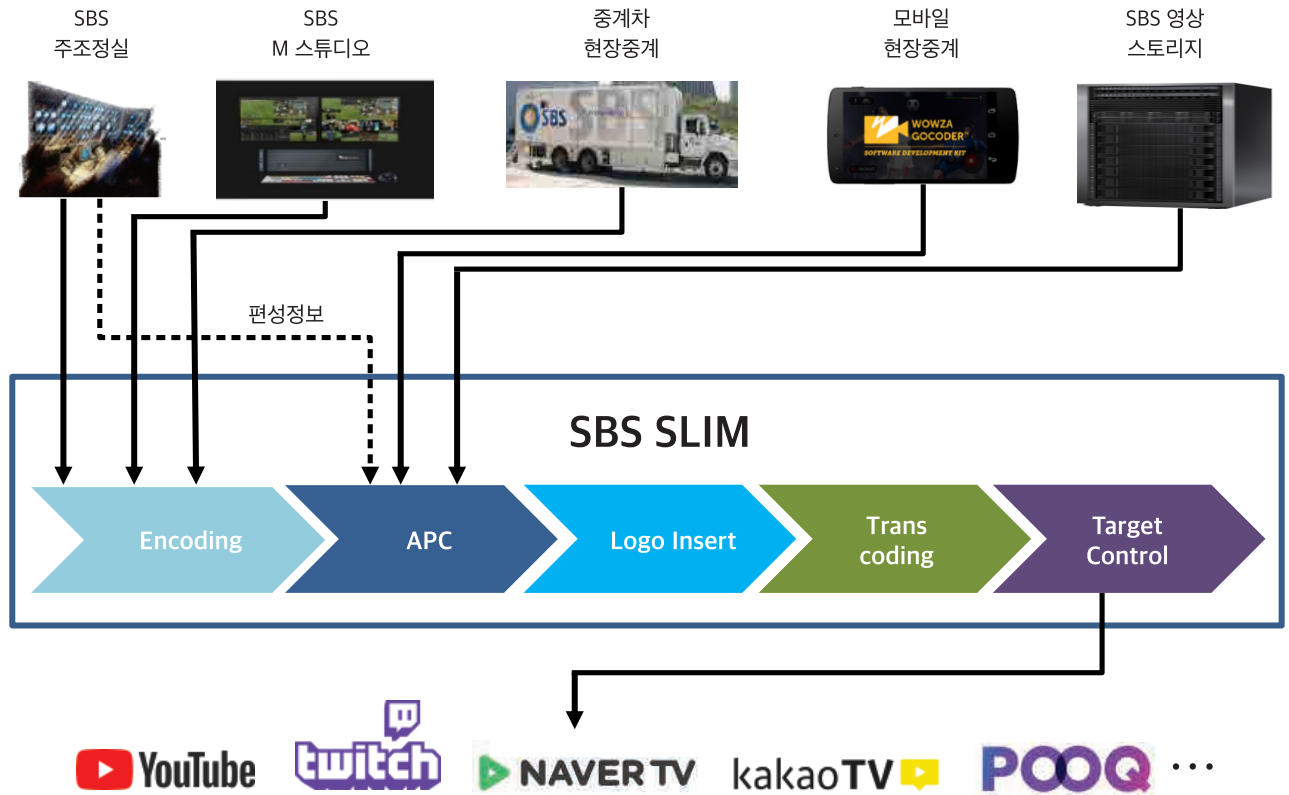


그림 1. SBS SLIM 구조

모바일 플랫폼을 위한 차세대 라이브 스트리밍 시스템을 개발하면서 이에 대한 명칭을 SBS SLIM(Social Live MCR)으로 정하였다. [그림 1]은 SBS SLIM의 구조를 나타낸다. SBS SLIM은 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

- ▷ SBS 온에어 주조정실 편성 정보 연동을 통한 온에어 프로그램 단위 자동송출 기능
- ▷ 방송 회차 및 업로드 디지털 영상 등 SBS 영상 스토리지 내 다양한 콘텐츠를 활용할 수 있는 기능
- ▷ SBS 내/외부에서 들어오는 다양한 라이브 소스를 네트워크 기반의 RTMP 방식으로 수신 및 송신할 수 있는 기능
- ▷ 다양한 입력 소스를 편성 UI를 통해 자동 제어할 수 있는 APC 기능 제공
- ▷ 생성된 최종 신호를 여러 개의 타겟 플랫폼으로 동시에 전송하는 기능

SBS SLIM의 특징을 각각 살펴보면 먼저 SLIM은 SBS 온에어 프로그램을 모바일 플랫폼으로 수중계가 필요할 경우 프로그램 ID 기반 SBS 주조정실 편성 정보 연동 기능 개발을 통해 운영자의 개입 없이 자동으로 특정 프로그램(ex. SBS 8뉴스)이 방송 시간에 맞춰서 자동송출 되도록 하였다. 이는 뉴스 등 편성 시간이 자주 변경되는

프로그램의 경우 기존 새벽 시간부터 심야 시간까지 뉴스 뉴미디어 운영 담당자가 모바일 플랫폼 송출을 위해 대기 및 수작업을 해야 했던 부담을 없앨 수 있었다.

SLIM은 자동으로 인코딩 되고 있는 최신 방송 회차뿐만 아니라 10만 시간 이상의 과거 27년분 방송 회차 영상을 라이브 스트리밍 편성 시 사용할 수 있도록 하였다. 그리고 사내외에서 다양하게 자체 제작되는 디지털 콘텐츠를 웹 UI를 통해서 쉽게 업로드하고 모바일 포맷에 맞도록 트랜스코딩 되어 라이브 스트리밍 편성 시 사용할 수 있도록 하였다.

또한 SBS 내부 스튜디오 또는 외부 현장에서 들어오는 다양한 라이브 소스를 네트워크 기반의 RTMP 방식으로 수신 및 송신할 수 있도록 시스템을 구축하였다. 기존 방송 시스템에서 사용하는 무거운 HD-SDI 기반의 영상 전송 방식에서 탈피해서 SLIM 내에서의 모든 신호 전송은 모바일 플랫폼의 특성에 맞게 가벼운 네트워크 기반의 RTMP 방식을 사용하였다. SBS 사옥 내의 다양한 스튜디오에서 촬영된 영상이 전용 네트워크 또는 사내 OA 네트워크를 통해서 SLIM 시스템으로 전송된다. 또한 5G 시대의 개막에 맞춰 SBS 외부 현장에서 모바일 디바이스 등을 통해 촬영한 영상도 LTE 또는 5G 망을 통해서 SLIM 시스템 내 릴레이 서버로 전송 가능하도록 구성하여 모바일 용도의 다양한 라이브 소스를 제작 및 편성에 활용할 수 있도록 하였다. 특히 뉴스 속보 방송 시에는 사건 현장의 영상을 취재원이 신속하게 모바일로 촬영하거나 또는 시민을 통해서 제보받을 수 있어서 이동성이 필요한 차세대 라이브 스트리밍의 특징을 최대한 살릴 수 있을 것으로 생각된다.

그리고 멀티 타깃 플랫폼 배포기능을 지원하여 기존의 모바일 플랫폼 강자인 유튜브뿐 아니라 신규 라이브 스트리밍 플랫폼으로 인기가 높은 트위치, 네이버TV, 카카오TV 등 다양한 모바일 플랫폼으로 동시 송출할 수 있는 기능을 개발하였다.

이와 같은 특징을 가지는 채널을 SBS SLIM에서는 이론상 수백 개까지 손쉽게 생성 가능하므로 편성이 조금만 달라져도 새로운 MCR을 구축해야 하는 기존 방송기술의 제약을 뛰어넘어 언제나 쉽게 모바일 플랫폼을 위한 다양한 신규 채널을 만들고 운영할 수 있다.

시스템 활용 서비스

이렇게 구축된 SBS SLIM 시스템은 현재 아래의 서비스 등에 활용되고 있다

첫 번째는 [그림 2]에서 보는 것처럼 콘텐츠연합플랫폼 폭(POOQ) 라이브 채널 내 SBS 방송 회차 및 자체 제작 콘텐츠를 이용한 다양한 가상채널 서비스를 선보였다. 특정 프로그램의 지난 방송 콘텐츠를 시청자가 직접 VOD 형태로 선택하여 시청하지 않고 지상파 채널처럼 연속으로 시청하고자 하는 시청자의 니즈를 충족하기 위해 SBS 내의 경쟁력 있는 프로그램을 이용한 가상 채널은 앞으로도 계속 추가될 예정이다.

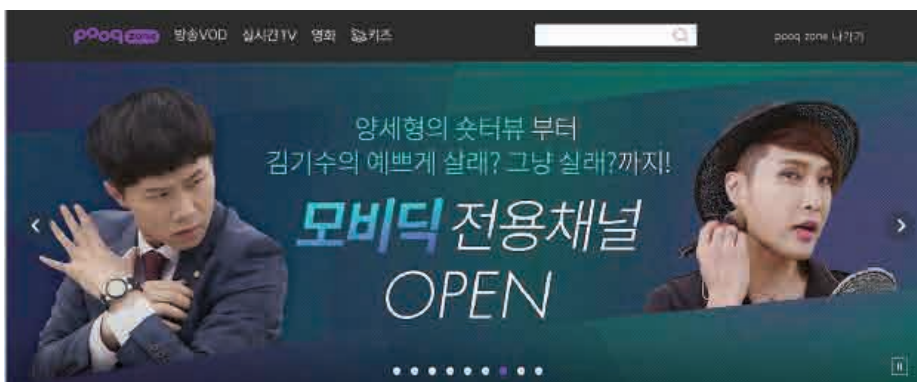




그림 2. 폭(POOQ) 가상채널 서비스

두 번째는 SBS 보도본부 뉴미디어국과 협업하여 선보인 'SBS 모바일 24' 채널이다. 'Play! 뉴스라이프'라는 슬로건을 내걸고 2019년 4월부터 선보인 'SBS 모바일 24' 채널은 SBS 뉴스 유튜브 채널 및 네이버TV 채널을 통해 24시간 종일 방송 되고 있다. [그림 3]처럼 SBS 8시 뉴스 등 지상파 뉴스 시간대에는 SBS 온에어 TV 방송을 그대로 라이브 스트리밍하고 그사이 시간대에는 그날 뉴스의 재방송 또는 간판 아나운서가 진행하는 스포츠 관련 프로그램 등 자체 제작하는 다양한 온라인 전용 프로그램들이 편성된다. 그리고 뉴스 채널의 특성에 맞게 수시로 편성되는 특보와 속보 시에도 지상파 뉴스에는 나오지 않거나 일부만 나오는 다양한 뉴스의 현장에서 벌어지는 상황 등을 중계차로부터 전달받거나 또는 현장에 있는 스마트폰 등 다양한 모바일 디바이스를 통해 전달받는 영상을 라이브 스트리밍하는 서비스를 제공 중이다.

SBS SLIM을 활용하여 경쟁력 있는 모바일 플랫폼 전용 라이브 방송을 진행하기 위한 전용 스튜디오 또한 구축되었다. 사내에 M 스튜디오라는 이름의 모바일 플랫폼 전용 스튜디오가 구축되었고 최소한의 공간만 차지하도록 꾸미고 이동성을 갖춘 장비 위주로 스튜디오를 구성하여 기존 방송 제작 스튜디오 및 부조정실 구축에 비해서 공간 및 비용 효율성을 극대화하였다. [그림 4]는 M 스튜디오에서 진행되는 다양한 자체 제작 오리지널 프로그램 목록이며 라이브 방송이 끝난 후에는 바로 아카이빙되어 유튜브 등으로 클립 서비스되고 있다.



그림 3. SBS 뉴스 채널 라이브 스트리밍

모바일24 영상 보기



그림 4. M 스튜디오에서 진행되는 다양한 모바일 전용 라이브 콘텐츠

시스템 향후 계획

SBS SLIM 시스템은 향후 다음과 같은 방향으로 고도화를 계획하고 있다.

첫째는 라이브 스트리밍 파일 아카이빙 기능의 강화이다. SLIM을 통해서 방송된 모든 라이브 스트리밍 방송을 손쉽게 아카이빙하고 이 아카이빙 된 콘텐츠를 검색/다운로드 및 재방송 등으로 사용될 수 있도록 SLIM 시스템 업그레이드를 계획하고 있다.

둘째는 라이브 스트리밍 광고 기능 강화이다. 기존 지상파 광고 시장이 점점 디지털 및 모바일로 전환되고 있는 것은 피할 수 없는 현실이다. 그러므로 라이브 스트리밍 방송 시에도 손쉽게 디지털 광고를 편성하고 지상파 TV 온에어의 모바일 수중계 시에도 기존 TV 광고를 모바일 전용 광고로 디지털 방식으로 대체할 수 있는 기술을 개발하고 이를 상용화하는 것을 계획하고 있다.

마무리

뉴스 속보가 궁금하면 TV를 시청하지 않고 유튜브에서 라이브 스트리밍을 시청하며 또한 궁금해서 검색할 내용이 있으면 네이버 등 포털에서 텍스트 검색을 하는 것이 아니라 유튜브에서 영상 검색을 하는 시대가 되었다. 유튜브 같은 대형 모바일 플랫폼의 등장이 한편으로는 지상파 방송사의 위기라고 생각되지만 다른 한편으로는 기존에 없었던 새로운 시장이 열렸다고 생각될 수도 있을 것이다. 이런 점에서 새롭게 열리고 있는 모바일 플랫폼을 위한 차세대 라이브 스트리밍 시스템은 향후 발전해 나가야 할 사항이 많은 흥미로운 과제이다. 

SBS UHD 종합편집실 구축기

글. 한광만 SBS 편집기술팀

개요

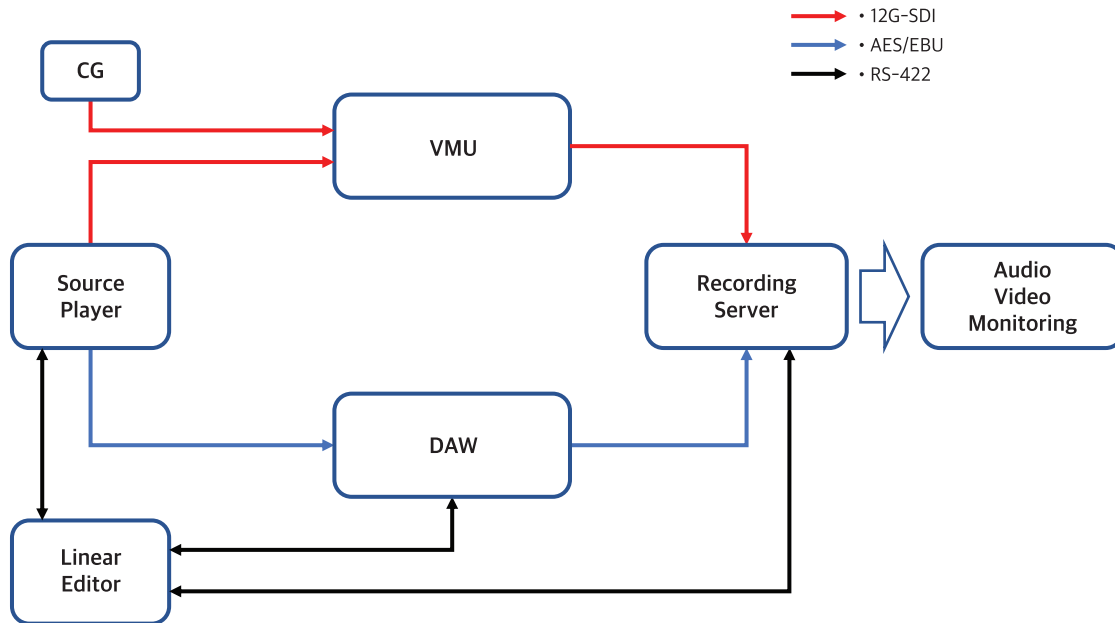
UHD 방송을 본격적으로 시작하면서 UHD 종합편집실을 구축하기 전에는 NLE 편집을 통해 UHD 프로그램을 제작할 수밖에 없었다. 하지만 NLE 종합편집은 비디오와 오디오를 동시에 작업하지 않기 때문에 SBS 구성원에게 익숙한 작업 방식이 아니었다. 그리고 UHD는 HD 때와는 다르게 렌더링과 파일 추출에 필요한 시간이 길기 때문에 작업을 마무리한 후 프로그램에 대한 수정 작업이 생긴다면 다시 파일을 출력하는데 상당한 시간이 소요된다. 그래서 혹시나 모를 상황에 대비하여 방송 편성 시간보다 한참 전에 완제품을 제작해야 했고 이런 점들로 인해 연출자가 UHD 프로그램 제작을 불편해하는 경우가 생겼다.

이런 불편한 점을 해소하고 최대한 HD 종합편집과 비슷한 방법으로 작업할 수 있는 환경으로 종합편집실을 꾸려보기로 했다. 새로운 UHD 장비들과 개발한 장비들로 어떻게 UHD 종합편집실을 구성했는지 살펴보고자 하자.



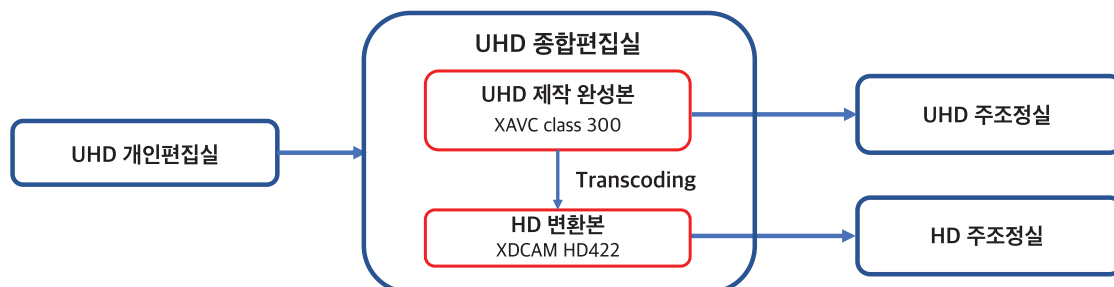
종합편집 워크플로우

UHD 종합편집 과정을 HD와 거의 흡사하게 만들었기에 차이점이 많지 않다. 큰 흐름은 다음과 같다.



우선 소스가 될 비디오, 오디오 파일을 플레이어에 올린 후 스위처(VMU-Video Mixing Unit)를 통해 영상을 만들어준다. CG기를 이용하여 실시간으로 자막 합성이 가능하며 모든 비디오 신호는 12G-SDI를 통해 전달된다. 그리고 오디오 믹스를 위해 사용했던 오디오 콘솔(AMU-Audio Mixing Unit) 대신 다양한 후반 작업에 활용하기 위해 DAW(Digital Audio Workstation)를 도입했다. DAW에서 플레이어의 AES/EBU 아웃을 실시간으로 믹싱이 가능하다. 기존의 AMU와 동일한 역할을 하면서 추후에 파일 기반의 후반 작업도 가능해졌다. 이렇게 비디오와 오디오 제작이 동시에 이루어지면서 그 데이터를 레코딩 서버에 기록하게 된다. 소스와 레코더는 SBS에서 자체 개발한 리니어 편집기를 통해 제어하면서 동기화시킨다. 종합편집 기술감독은 레코딩 서버에 기록되는 비디오, 오디오 품질을 모니터링하면서 종합편집을 진행하게 된다. 작업이 끝나면 UHD 완성본을 생성한다.

HD 종합편집과 다른 점이 있다면 주조정실에 파일을 전송하는 경로가 추가되었다는 것이다. SBS는 기존 HD 주조정실과 UHD 주조정실을 구분하여 운영하고 있다. 편성 정보는 동일하지만 완제품 입고 경로가 두 군데인 것이다. 따라서 UHD 종합편집실에서 UHD 완성본 제작이 끝나면 그 파일을 변환하여 HD 주조정실로 전송해야 한다.



구성 장비

비디오

비디오 장비의 핵심인 스위처는 Blackmagic Design(이하 BMD)의 ATEM 4M/E Broadcast Studio와 1 M/E 패널이 들어왔다. 메인 비디오 플레이백 소스로는 Grass Valley의 Edius 9를 사용한다. Edius에는 VTR Emulation 기능이 탑재되어 있어 리니어 편집을 하는데 유용하게 사용할 수 있다. 스위처의 keyer에 Compix MIR 4K CG기가 입력이 되어 실시간으로 4K 자막을 입력할 수 있다. BMD의 HyperDeck과 Davinci Resolve의 12G-SDI 출력도 스위처로 수용하여 소스 플레이어로 사용할 수 있게 설계했다. ATEM에서 소스에 대한 멀티뷰어 출력을 제공해서 소스 모니터링 화면을 쉽게 구성할 수 있었다.



Blackmagic Design의 ATEM 스위처 패널

오디오

앞서 설명한 바와 같이 UHD 종합편집실에는 DAW를 AMU로 사용한다. BMD의 Davinci Resolve에 Fairlight가 포함되면서 색보정을 위한 Davinci Resolve가 DAW의 기능도 품게 되었다. 오디오 소스는 주로 Edius의 8 채널의 AES/EBU를 입력받아 믹싱한다. 앞으로 Fairlight의 리모트 컨트롤 기능이 활성화되어 편집기와 연동된다면 채널 수에 제한을 받지 않고 오디오 소스를 사용할 수 있게 된다. 정면에서 오디오 모니터링을 하기 위해 컨트롤러를 2열에 배치하게 되었는데 SBS 종합편집실은 1인 기술감독 체제라 혼자 근무하게 될 때는 오디오 조정을 위해 2열로 이동해야 하는 번거로움이 생긴다. 이 문제를 해결하기 위해 기술감독이 위치하는 곳에 페이더만 별도 설치하여 편리함을 더했다.



Blackmagic Design의 Fairlight 컨트롤러



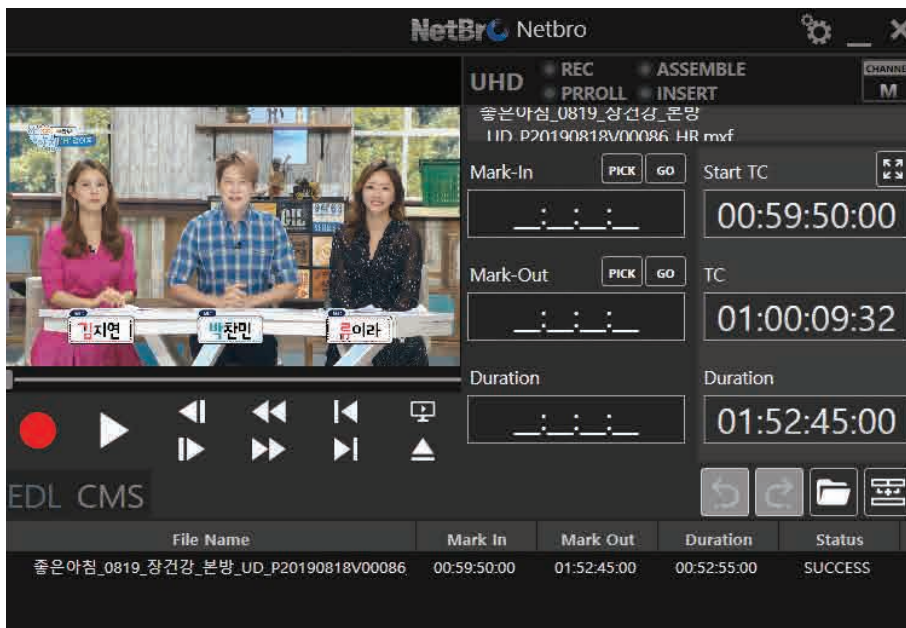
기술감독 자리에 별도 설치된 오디오 페이더

편집과 레코딩

SBS UHD 종합편집실의 핵심적인 부분이 바로 편집과 레코딩 부분이다. 편집기는 SBS에서 자체적으로 개발하여 (방송과기술 2017년 1월호에 소개) 현재 SBS의 모든 종합편집실에서 사용 중이다. 실제 종합편집 작업 경험을 바탕으로 현업자가 필요한 기능을 넣어 개발하였으며, UHD 편집을 위해 59.94fps에 대응한 타임 코드 표기도 가능하게 제작했다. 이 편집기가 RS-422 통신을 통해 플레이어와 레코더를 제어하여 레코딩 작업을 하게 된다. UHD 편집이 가능한 레코딩 서버는 넷브로와 협력하여 개발하였다. Assemble 작업과 오디오, 비디오 Over-writing도 가능하다. 또한 NLE의 장점을 흡수하여 특정 부분을 덜어내거나 덧붙이는 작업도 가능하게 설계되었다. 종합편집 작업이 마무리되면 레코딩 된 조각 파일을 하나의 파일로 통합하게 된다. 60분 분량의 UHD 프로그램을 완료하는데 약 10분 정도가 소요된다. UHD 파일이 완료되면 HD 파일로 자동으로 변환해준다.



SBS 개발 편집기 컨트롤러와 편집 화면



넷브로의 4K 레코딩서버

라우팅과 네트워킹

UHD 종합편집실을 만들면서 패치 베이 없는 방송시설을 꾸리게 되었다. 모든 비디오 신호는 BMD의 Smart Videohub에 수용하여 원하는 곳으로 라우팅한다. Videohub의 패널도 설치했지만 이보다 더 편하게 네트워크를 통해 소프트웨어로 장비의 세팅이 가능하다. 편집기에 작성해놓은 간단한 스크립트로 기술감독이 앉은 자리에서 원하는 세팅으로 편리하게 바꾸게 되었다. 여러 가지 장비의 세팅이 내부 네트워크를 통해 이루어지다

보니 팬 소리가 나는 장비들은 모두 기계실에 위치하게 되어 소음을 대폭 줄이는 효과를 보게 되었다.

모니터링

기술감독의 PGM 모니터로 Postium의 X310을 사용하고 전면에 65인치 상용 TV 수상기 3대로 종합편집실 전체 모니터링을 가능하게 했다. 좌측의 TV는 멀티뷰어로 보거나 Edius의 화면을 띄워 작업 소스의 진행 상황을 모니터링을 할 수 있으며 가운데 TV는 PGM 모니터로 사용한다. 그리고 우측 TV에는 Fairlight의 화면을 보여 주며 믹싱 작업이 어떻게 진행되고 있는지 확인할 수 있게 해준다.



전면 모니터링 TV 3대와 프레시전 PGM 모니터

맺음말

설계가 끝나고 공사가 진행되며 안정화에 이르기까지 여러 가지 어려움이 있었다. 자체 개발한 편집기도 있고 새로 개발한 레코더도 있는 상황이라 더 걱정이 많았다. 그리고 이렇게 시설을 꾸며놓은 표본이 없었기에 약간의 두려움이 있었던 것도 사실이다. 7월부터 글을 작성하고 있는 8월 말까지 차츰 안정화되고 순조롭게 운용이 되고 있어 마음이 놓인다. 새로운 종합편집실 구축으로 인해 UHD 제작이 조금 더 편해지고 활성화되어 앞으로 다양한 UHD 프로그램이 제작되길 기대해본다.

15개월간의 여정

‘광주세계수영선수권대회 주관방송사’

글. 김선호 광주세계수영선수권대회 주관방송사업단 기술기획 매니저



광주세계수영선수권이 지난 7월 28일에 그 막을 내렸습니다. 갑자기 날아든 풀기 어려운 숙제와도 같았던 15개월간의 짧고도 긴 여정을 이 자리에 풀어보고자 합니다.

주관방송사로 선택되기까지

작년 5월 중계부로 복귀하자마자 광주세계수영선수권 대회의 주관방송사 프로젝트를 맡게 되었습니다. 대형 프로젝트였던 만큼 압박감과 부담감, 걱정이 뒤섞인 감정으로 사업의 구성을 살펴봤습니다. 그동안 MBC가 해본 적 없었던 일이었지만, “우리가 못 할 것도 없지”라며 웬지 모를 자신감은 있었습니다.

주관방송사 사업권 획득을 위해선 주관방송사 역할을 완벽하게 수행할 수 있다는 근거 자료를 만들어 FINA(세계수영연맹)에 제출해야만 했습니다. 우선 전체적인 아웃라인을 잡고 어떤 맥락으로 구성해야 할지 아이디어 회의를 거친 후, 몇 번의 수정을 거쳐 최종 계획안을 세웠습니다. 이 작업만 거의 며칠은 걸렸던 것 같습니다. 아웃라인에 따라 국제신호 제작 계획, 인력운용계획, IBC/TOC 설계 등 주관방송사로서 수행해야 할 밑그림을 기획하고 세부적인 계획을 만들었습니다. 결국, 몇 주 동안 야근까지 감행하며 제안서를 완성하여 FINA에 제출했습니다. 대답을 듣기까지 기다림의 시간은 당연하다고 생각했지만, 예상보다 긴 시간 동안 FINA는 아무런 소식을 전해주지 않았습니다. ‘제안서에 문제라도 있나? MBC가 못 미더운 건가?’라는 불안한 마음도 없진 않았습니다. 한편으론 시원섭섭하면서도 답답한 심정이 뒤섞인 기다림의 시간이었습니다.

여름에 자카르타 아시안게임 중계를 다녀온 뒤 9월 중순에 광주에서 FINA 사무총장을 만날 수 있었습니다. 그때 ‘긍정적으로 검토 중이니 중국 항저우에서 최종협상을 하자’는 말을 들었습니다. 80% 이상은 합적인 셈이었습니다. FINA가 언급했던 포인트들을 다시 다듬는 작업을 하며 항저우 미팅을 준비했습니다.

중국 항저우에서의 최종협상은 순조롭지만은 않았습니다. 좀 더 완벽한 국제신호 제작을 위해서 여유로운 예산 확보는 절대적이었지만, FINA는 최소 비용으로 대회를 치르고자 했습니다. 예산을 더 받아내야 하는 MBC와 사업 예산을 조금이라도 더 깎아내려는 FINA와의 줄다리기 협상이 이어졌고, 8시간의 마라톤협상 끝에 최종 사업권을 획득할 수 있었습니다. 월나라의 본거지 항저우에서 MBC와 FINA는 미묘한 신경전과 협상이 오간 끝에 한 배를 타게 됐습니다. 역시 지역의 기운이 있는 건지, 오월동주(吳越同舟)라는 말이 절로 생각나는 밤이었습니다.

산 넘어 산 ‘국제방송사회의(World Broadcaster Meeting)’

국제방송사회의(WBM)는 주관방송사와 조직위원회가 방송권자(Rights Holding Broadcasters)에게 제공할 호스팅 서비스를 소개하는 자리입니다. 그리고 방송권자들의 요구사항을 청취하고, 개별방송사의 중계 제작(Unilateral Production)을 위한 개별 미팅을 갖기도 합니다. 주관방송사 계약을 맺고 나니, 국제방송사회의가 당장 3주 앞으로 다가왔습니다. 예정된 일정보다 한 달이나 미뤄진 것이어서 더 이상 미룰 수도 없었습니다. 숨 돌릴 틈도 없이 바로 회의 준비를 시작했습니다. 주관방송사 제안서와 이전 대회 자료를 기준으로 배포 책자(Broadcaster Manual)와 발표 자료를 완성하고 나니 어느새 회의가 코앞이었습니다. MBC가 전면에 소개되고, 국제신호 제작과 IBC 운영에 관한 설명회가 진행됐습니다. 회의에서 각 방송권자의 요구사항을 듣고, 개선점을 생각해 보면서 이번 프로젝트를 어떻게 준비해야 할지 ‘감’을 잡을 수 있었습니다.

대회 준비와 방송 서비스 청약

FINA와 4차례에 걸쳐 대회가 열리는 장소(Venue)를 찾아 현장 답사를 진행했습니다. 경기장의 카메라 위치 확보, 특수카메라 설치 계획, 전력과 회선 인프라 구축 방안 등 끊임없는 논의와 협의가 이어졌습니다. 대회 준비와 동시에 방송 서비스 청약을 받기 시작했습니다. 국제대회인 만큼 전 세계의 많은 방송권자(RHB)가 주관방송사 서비스를 청약했고, 그중에 시간대가 같은 일본의 TV아사히와 중국의 CCTV는 대규모 인력과 장비를 파견했습니다.

순조롭게 일이 잘 풀려간다 생각하고 있을 때쯤, 아니나 다를까 생각지도 못했던 곳에서 문제가 터지고야 말았습니다. 방송 서비스 청약이 마무리될 때쯤, 미국의 NBC가 스페셜 요청을 해온 것입니다. IBC와 경기장 간 회선은 주관통신사인 KT가 담당하기로 했으나, NBC는 KT 회선이 아닌 싱글모드 광케이블을 포설해 줄 것을 요청했습니다. 엄연히 원칙에 어긋난 일이었기 때문에 쉽게 요구를 받아들일 수 없었습니다. NBC만 KT 회선보다 저렴한 광케이블을 포설해 줄 경우, 비싼 KT 회선 비용을 지불한 다른 방송사들과의 형평성에 어긋남은 물론, 기본적인 신뢰가 깨지게 된 것은 당연한 이치였습니다. 그래서 정중히 NBC의 요구를 거절했습니다.

자본주의 사회에서 힘센 자는 바로 ‘자본’을 많이 가진 사람이라는 것을 증명하듯 NBC는 다른 방법으로 자신들의 요구사항을 전했습니다. 방송권료를 가장 많이 지불하는 방송사로 FINA 입장에서는 ‘큰 손’, ‘갑 of 갑’이었던 NBC가 FINA에 압력을 넣은 것입니다. 결국, FINA는 우리에게 NBC의 요구사항을 들어줄 것을 부탁해 왔고, NBC는 기본 서비스 항목에도 없는 광케이블을 이용할 수 있었습니다.

당시 주관방송사의 원칙을 고수할 것인지, NBC만 특혜를 줄 것인지 많이 고민했었습니다. FINA 방송 컨설턴트와 연성을 높여가며 다투기도 했습니다. ‘돈’을 많이 낸 NBC가 이기는 모습을 보면서 한편으로는 씁쓸한 기분을 감출 수는 없었습니다.

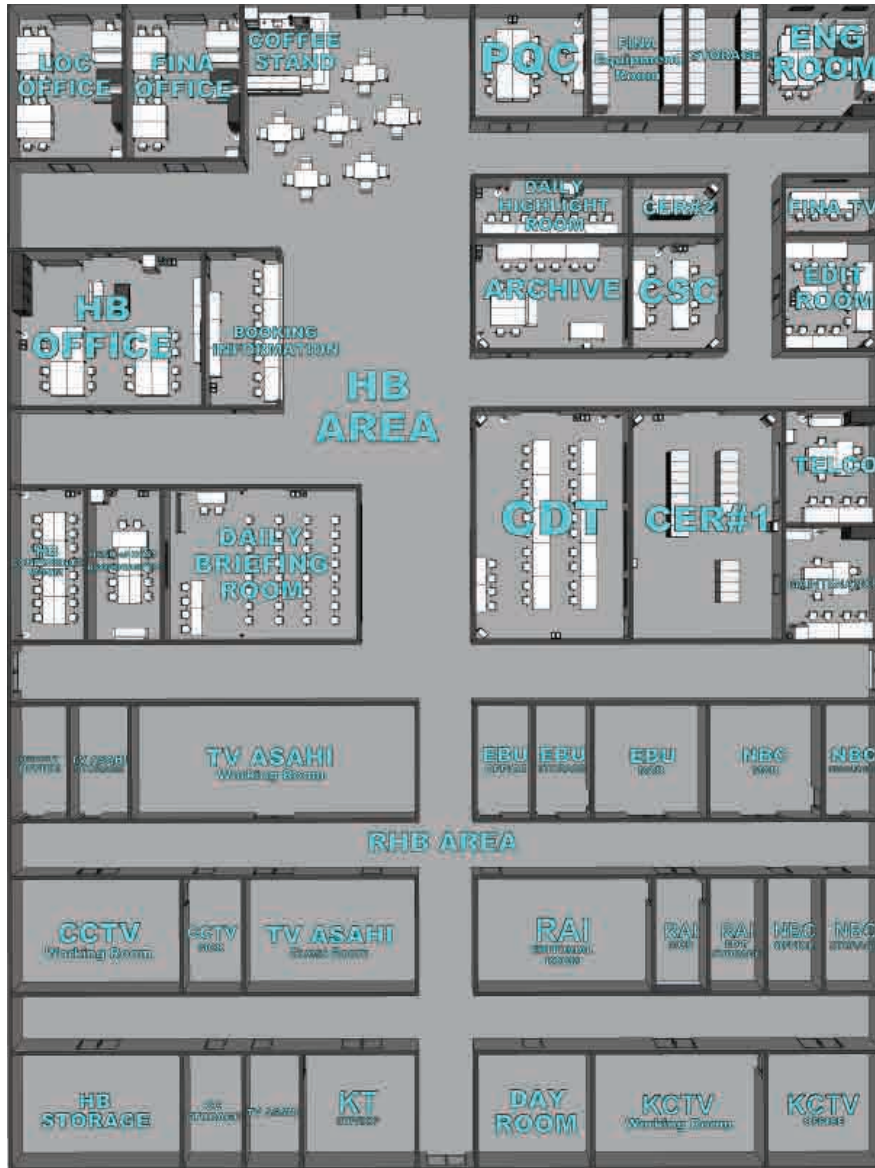


그림 1. 국제방송센터(International Broadcast Center)를 설계하고 구축하는 일은 분명 도전적인 일이었습니다. 부담이 큰 만큼 성취감도 큰 프로젝트이기도 했습니다.

‘시작이 반이다’ 국제신호 제작의 시작과 마무리

우여곡절 끝에 대회가 다가왔습니다. 중계부엔 “개막식만 끝나면 국제신호 제작의 절반은 끝났다”는 얘기가 있습니다. 준비 기간 정신없이 바쁘지만, 막상 방송이 시작되고 나면 잘 흘러가는 게 국제신호 제작입니다. ‘시작이 반이다’라는 말이 딱 들어맞는 분야가 바로 국제신호 제작인 것 같다는 생각을 여러 번 했습니다. 물론 대회 중간에도 많은 문제가 있긴 했습니다. 초반에 코멘터리식 CATV 딜레이 문제를 시작으로 전원 사고와 무선카메라 노이즈 등 크고 작은 문제가 생겼지만 신속한 대처로 별 탈 없이 잘 마무리할 수 있었습니다.

아티스틱 수영은 수영선수권 최초로 4K로 제작했습니다. 사업권 획득을 위해 4K 제작을 선언했지만 아무도 4K 신호를 수신하지 않을 거라고 예상했습니다. 하지만 TV아사히와 CCTV에서 4K 신호를 수신했고, 본국에서 라이브 중계를 했습니다. TV아사히는 4K 제작 관련 특집 프로그램까지 편성해가며 주관방송사의 4K 제작을 홍보해주기도 했습니다.

인원 : 515명

중계차 : 6대

라이브 제작 : 295시간

카메라 : 122대

방송권자(RHB) : 23개 방송사

LSM : 22대

숫자로 본 주관방송사



그림 2. 이번 대회에서 처음 도입된 울트라 모션 피코 폴캠(Ultramotion PICO Polecam)의 영상. 방수와 슬로우 기능을 갖추고 있어 다이빙 입수 장면을 생동감 있게 포착할 수 있었습니다. 경영, 다이빙, 아티스틱 수영, 하이다이빙에 사용됐습니다.

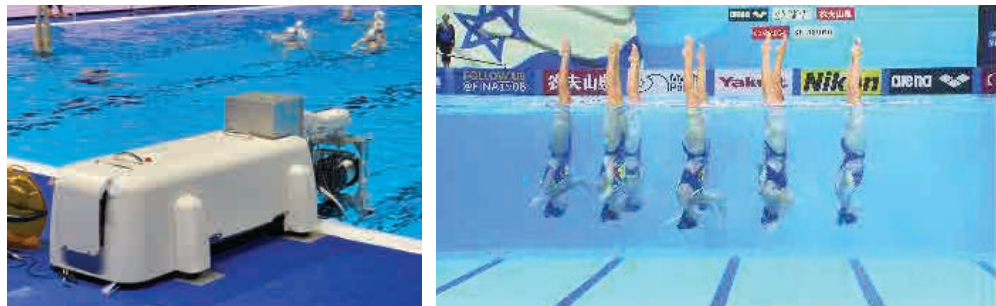


그림 3. 아티스틱 수영에 투입된 마메이드 카메라(Mermaid Camera). 마메이드 카메라 (왼쪽), 카메라 영상 (오른쪽)

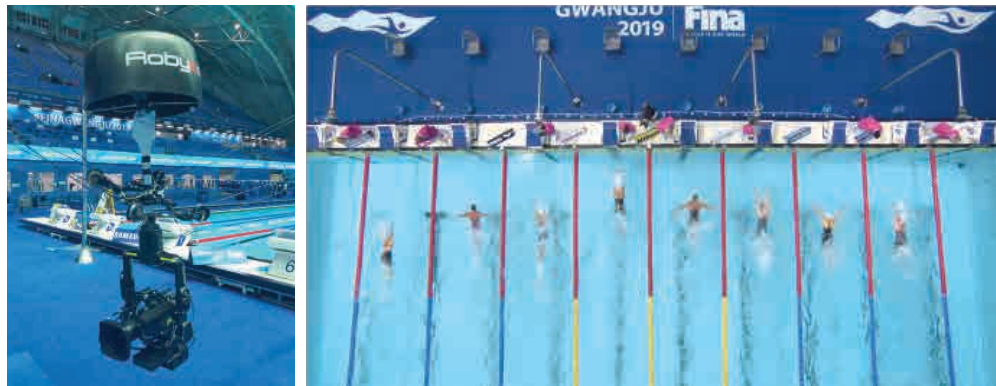


그림 4. 경영과 아티스틱 수영에 투입된 와이어 카메라(Wired Camera). 와이어 카메라 (왼쪽), 카메라 영상 (오른쪽)

계약 당시만 하더라도 사업권을 따낼 수 있을까 반신반의하며 준비하던게 1년 전입니다. 끝나고 보니 짧은 시간 동안 숨 고를 새도 없이 많은 일들이 지나가 버렸습니다. FINA도 처음엔 우리를 100% 신뢰하지 못했지만 대회가 끝나고 나서는 우리의 제작 능력을 인정해줬습니다. 제 입으로 말하기엔 부끄러운 일이지만, 올림픽 주관방송사(OBS)보다 잘했다는 칭찬까지 들었습니다. 현장에서 최선을 다해주신 스태프분들 덕분이라고 생각합니다.

처음 맡은 일이라 부족한 점도 많았고, 실수도 많았습니다. 요령이 없어 야근도 밥 먹듯이 했고, 협상력과 친화력이 부족해 조직위와의 협의 과정에서 감정 소모도 심했습니다. 하지만 순간순간 주어진 일에만 집중하려 했고, 이러한 집중력이 쓸데없는 긴장을 사라지게 하는데 도움이 됐던 것 같습니다. 큰 대회일수록 조직위와의 마찰과 여러 이해관계로부터 오는 압박감은 당연하다 생각하며 모두가 오케이 할 수 있는 선에서 협상을 진행하도록 노력했습니다.

‘완벽’함을 추구하기보다는, 모두가 ‘만족’할 수 있도록 주관방송사로서의 역할을 다 했고, 그 결과 FINA도, 해외의 방송사들도 웃으며 이번 대회를 마무리 할 수 있었습니다. 저 또한 이렇게 큰 대회의 방송을 준비하며, 기획부터 운영까지 깊숙이 관여할 수 있는 행운을 얻을 수 있었습니다. 이로 인해 저의 부족한 점과 장점들을 객관적으로 알 수 있는 기회도 얻을 수 있어서 개인적으로도 성장의 시간이었다고 생각합니다. 마지막으로 저를 믿고 좋은 기회를 맡겨주신 오영철 국장님과 정희찬 부장님께 감사드리고 오랜 시간 무더위와 태풍 속에서 함께 동고동락했던 본사와 지방사 그리고 C&I의 선후배님께도 감사 인사를 드립니다. 🙏



그림 5. 경영/다이빙 국제신호 제작팀



그림 6. 주관방송사(HB)와 방송권자(RHB) IBC팀

2019 광주 세계수영선수권대회 신입사원의 하이다이빙 국제신호 제작기

글. 김민재 MBC 강원영동 기술국

‘최초’라는 단어는 다양한 감정이 복합될 수 있다. 누군가에게는 호기심을 자극할 수도 있고, 때로는 긴장을 유도할 수도 있다. 무언가를 처음 접한다는 것. 그 자체만으로도 설레거니와 동시에 걱정 등의 복잡 미묘한 감정이 뒤따르기 마련이다. 필자의 심정이 그랬다.

지난 7월 12일, 5대 메가 스포츠 중 하나인 본 대회가 국내에서 ‘최초’로 개최되었다. 필자는 1월에 입사하여 1년이 채 되지 않은 신입사원이다. 국제신호 제작 경험이 전무하였고, 여러모로 ‘최초’의 경험이 많았다. 미숙할지라도 귀중한 경험의 순간을 남기고, 여러 사람에게 소개하고 싶어 본문을 작성하게 되었다.

2019 광주 세계수영선수권대회 HB(Holder Broadcaster)는 MBC가 담당하였다. 6개 종목 중 경영과 다이빙은 FINA(국제수영연맹)의 권고로 일본의 TV Asahi가 제작하였다. 그 외의 아티스틱 스위밍, 워터 폴로, 하이다이빙, 오픈 워터 스위밍과 개·폐막식은 MBC에서 제작하였다.

경기종목	제작사	중계차	일정	인원
개막식(OC)	MBC	MBC OB#1	7/9 ~ 7/13	36
다이빙(DV)	TV Asahi	MBCCNI 4K	7/7 ~ 7/21	81
경영(SW)	TV Asahi	MBC OB#1	7/16 ~ 7/30	90
아티스틱 스위밍(AS)	MBC	MBC UHD	7/7 ~ 7/21	56
워터 폴로(WP)	MBC	MBCCNI #3	7/10 ~ 7/29	66
하이 다이빙(HDV)	MBC	MBC 강원영동	7/18 ~ 7/25	48
오픈 워터 스위밍(OWS)	MBC	부산 MBC	7/10 ~ 7/21	57
폐막식(CC)	MBC	광주 MBC	7/25 ~ 7/29	24

표 1. 국제신호 제작사

하이다이빙에 대해 어느 정도 인지하고 있는 분들도 많겠지만, 사실 필자는 하이다이빙 종목이 생소했다. 많이 접해보지 못한 종목이었기에, 어떠한 경기인지부터 알아봐야 했다. 하이다이빙 경기에 대해 간단히 소개하는 시간을 가져보자.

하이 다이빙은 말 그대로 높은 곳에서(High) 다이빙(Diving)하는 경기다. 선수들은 다이빙 플랫폼이 설치된 타

위에서 다이빙한다. 성별에 따라 높이가 달라지는데, 남성은 높이 27m, 여성은 높이 20m 플랫폼에서 다이빙한다. 통상 표현하기를 아파트 10층과 7층의 높이라고 한다. 다이빙 수영장은 깊이 6m, 너비 15m의 크기다. 선수마다 도합 4번의 다이빙을 하고, 점수를 합산하여 순위를 결정짓는다.

하이다이빙 종목은 높은 고도에서 다이빙하기 때문에 일반 다이빙과 비슷하면서도 다른 점이 있다. 두 종목 모두 물웅덩이를 향해 낙하하며 각종 예술 동작을 수행하는 공통점이 있지만, 입수 자세는 차이가 있다. 일반적으로 다이빙은 머리부터 입수하지만, 하이다이빙은 부상 등의 염려 때문에 발부터 직선 상태로 올곧게 입수해야 한다. 기존에는 남성의 경우 29m로 경기를 하였으나 부상자가 발생하여 27m로 변경된 종목이기도 하다.



그림 1. 다이빙 플랫폼에 올라간 필자



그림 2. 다이빙 플랫폼에서 내려다 본 광경

필자도 인터컴 테스트 및 배터리 교체 등의 이유로 다이빙 플랫폼을 몇 차례 오르내렸다. [그림 1]의 지미집 옆에 자세히 보면 사람이 있다. 위에서 내려다보았을 때는 사람이 저렇게 동전만 해 보인다. 높이 27m에 아래 수영장의 깊이가 6m인 점을 감안하면 체감 높이는 더 높았다. 이러한 곳에서 예술 동작까지 겸비하여 다이빙하는 선수들이 새삼 대단하게 느껴졌다.

경기는 7월 22일부터 3일간, 조선대학교 축구장에서 이루어졌다. ‘갑자기 웬 축구장?’ 정상적인 반응이 맞다. 본 경기장은 하이다이빙을 위해 기존의 축구장을 들어내고, 건축용 비계를 세워 만들어졌다. 대규모 공사가 초래된 본 대회는 그만큼 큰 국제경기라는 점을 방증하는 듯했다. 3일간의 경기 일정은 [표 2]와 같이 예선과 결승, 남성과 여성으로 나뉘어 진행되었다.

21 / 07 / 2019	22 / 07 / 2019	23 / 07 / 2019	24 / 07 / 2019
Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday
	HIGH DIVING		
	12:30 - 13:00 Women Round 1	12:15 - 13:45 Women Rounds 2-4	12:00 - 13:30 Men Rounds 3-4
	14:00 - 15:30 Men Rounds 1-2		

표 2. 하이다이빙 경기 일정



그림 3. 전반적인 위치 개요 / 출처 : NAVER 지도

본 대회를 준비하면서 라인 포설의 과정이 가장 기억에 남는다. 지금부터 그 이야기를 풀어내 보고자 한다.

OB VAN(중계차)과 Venue(경기장)까지의 거리는 400m 내외였다. 교내에서는 순환 버스가 운행 중이었고, Venue까지 2차선 도로를 가로질러야 했기에 철골구조를 세워 라인을 건너보내기도 했다. 뷰티 샷은 경기장 뒤편의 미술대학 건물 옥상에 위치해, 약 600m 내외의 라인을 포설해야 했다. 본인이 많은 경험을 하지는 못했지만, 그럼에도 상당한 거리라는 것은 알 수 있었다.

라인 포설 기간은 날씨마저 도와주질 않았다. 쏟아지는 빗속에서 땀과 비를 분간할 수 없는 상태로 작업을 이어갔다. 뒷이야기지만, 철수 기간을 비롯해 경기하는 시간을 제외하고는 계속 비가 내렸다.

No	Type	Lens	Mount	Location	Coverage
1	Hard	Long	Tripod	High platform	Top master shot & Presentation
2	Hard SSM	Long	Tripod	On top of 3m high Scaffolding or athlete rest space	Low master shot
3	Hard HSSM	Long	Tripod	On top of broadcasting tower	Side master shot tight
4	Hard	Long	Tripod	On top of broadcasting tower	Side master shot
5	Jib	Standard	Crane	On platform 27m high	Presentation, start dive
6	Pole cam (submersible) PICO	Mini	Portable	Poolside, NE corner	Entrance & Exit, UW & AW Movement
7	Hand held	Wide	Tripod / Portable	On platform 27&20m high	Presentation diver at the platform
8	Underwater Robotic mini	Wide	Small Tripod on ball	bottom of pool	Pool entry & underwater reaction
9	Hand held RF	Standard	Steady	Athlete out of pool	Introduction, following athletes, ceremony
10	Hand held RF	Standard	Tripod / Portable	Competitors reaction	Introduction, ceremony
11	Hand held	Standard	8m jib	Edge of pool	Spectators, ceremony
12	Hand HSSM	Long	Tripod on Wheel	Next to Pool	Effect shot
13	Hand held	Wide	Tripod	Library Rooftop	Beauty shot
14	Drone	Standard or Wide		Over the Venue	Atmosphere, high shot of the venue
(15)	Hand held	Wide	Tripod	FOP	Pre/Post Multi Lateral

표 3. 가용된 CAM

사용된 카메라는 총 15대였으며, 현장에서 BMZ(Book Mixed Zone) 라인이 추가되었다. BMZ는 PGM과 별도로 IBC(International Broadcasting Center)로 전송되며, TOC(Technical Operations Center)에서 직접 운영하였다. 선수 시상식 등 MZ(Mixed Zone)에서 사용되는 용도였다.

카메라 라인 외에도 SER(Special Equipment Room)실 내 MIDAS 사 오디오용 광장비(STAGE BOX)와 MEDIA LINK 사(광장비(MD-006), CG실 내 OTICOM 사 광장비로 들어가는 광케이블까지 포설했다. 거리도 문제였지만, 상대적으로 충격에 약한 오디오용 광케이블은 더욱이 신경 쓸 수밖에 없었다. 또, 모든 라인을 중간에 연장해주어야 하는 상황이었으므로, 실질적으로 30개 이상의 라인을 포설하게 되었다.

SER실 MEDIA LINK 사 광장비로 UnderWater CAM과 2대의 RF CAM을 광케이블 하나로 OB VAN과 연결하여 운용했다. 포설 라인은 줄일 수 있었으나, 각 소스는 OB VAN에서 각자 다른 F/S(Frame Sync)를 거쳐 사용되었다. 전체 가용된 F/S 6대 중 상기의 소스 3개가 각기 1대씩 입력되었으며, 그 외에 PICO CAM LIVE와 PGM, 드론이 각각 1대씩 사용되었다. OTICOM 사 광장비로부터 CG PVW, Key, Fill을 OB VAN에서 받아보았으며, OB VAN에서는 Sync와 PGM을 전송해주었다.

카메라 8대 기준으로 제작된 OB VAN에서 기존에 사용하던 것보다 많은 카메라를 운용해야 했다. 15대가량의 카메라와 이에 따른 라인이 추가되면서 모든 장비를 OB VAN에서 운용할 수가 없었다. 협소한 공간 때문에 AER실(Additional Equipment Room)이 별도로 운용되었다.



그림 4. AER실(세팅 전)

AER실에서는 주로 슬로모션 관련 장비가 배치되었다. 슬로모션 카메라는 SSM(Super Slow Motion), HSSM(High Super Slow Motion), PICO CAM SLOW를 사용했다. SSM은 EVS사의 XT2 장비를 사용하였고, SSM을 제외한 카메라는 XT3 2대에 입력되었다. HSSM 카메라 2대는 CCU에서 각각 Serial Port를 통해 Controller까지 연결하여 운용했다.



그림 5. EVS XT2



그림 6. EVS XT3



그림 7. CAM 및 MIC 위치

오디오 라인은 각 카메라의 Audio INPUT 단을 최대한 활용하였다. 이 외에 현장에서 사용 가능한 CCU는 모두 사용해 소스를 전송해주었다. RF CAM 오디오는 SER실 MEDIA LINK 사 광장비를 통해 광케이블로 OB VAN 까지 신호를 전달했고, F/S에서 DEMUX하여 분리된 오디오를 수용했다. Venue Master Shot을 커버한 CAM1은 Stereo MIC로 수음하여 전체 공간감을 살려 현장감을 주려고 힘썼다.



그림 8. Diving Sound 수음

가장 중요한 선수들의 다이빙 소리를 수음하기 위해 [그림 8]과 같은 형태로 양옆에 MIC를 설치했다. HSSM(CAM12) 위치에 Short Stand로 MIC를 설치하여 풍성한 소리를 내었다. 선수들이 연습하는 시간에 맞추어 다이빙 지점을 확인하고 MIC 위치를 조정해 주었다.

오디오에 관련하여 미처 생각지 못했던 두 가지의 문제가 있었다.

첫 번째는, 남성과 여성의 착지

지점이 다른 점이었다. 아무래도 다이빙 높이가 다르다 보니 차이가 있을 것으로 추측한다. 비교적 무게가 더 나가고 고도가 높은 남성 선수들은 수영장의 중간지점에 착지하였다. 반면에, 여성 선수들은 보다 안쪽에 착지하며 성별 간 차이가 있었다. 이에 따라, 선수들 성별을 고려하여 날마다 MIC 위치를 조금씩 조정해 주었다.

두 번째로는, 고득점의 선수의 Sound가 미약하다는 점이었다. 무슨 말이고 하니, 하이다이빙 종목의 점수는 안



그림 9. 고득점 선수의 다이빙



그림 10. 저득점 선수의 다이빙

정적인 착지가 고득점으로 이어진다. 때문에, 잘하는 선수들의 경우 오히려 Sound가 작게 나고, 불안정한 착지의 선수가 더욱 풍성한 Sound를 내는 아이러니가 있었다. [그림 9]와 [그림 10]을 비교하여 볼 때, 물보라가 일어나는 크기에서 느낄 수 있듯 수음되는 Ambience의 차이가 크다. 상대적으로 이목이 집중되는 고득점의 다이빙에 물소리가 지나치게 작게 들리는 것도 부자연스럽다고 판단하여, 자연스러우면서도 최소한의 수음은 가능하도록 때에 맞추어 반영하였다.

이와 같은 상황을 비롯하여 여러 돌발적인 변수에 대한 실시간 논의가 필요했다. 거리가 멀다 보니 직접적인 소통이 제한되었고, 여느 때 보다 현장의 스태프와 OB VAN 간의 원활한 연락망이 중요했다. 현장에서 운용한 인터컴은 총 12대로, TAMURA YMT-1900, TEMPEST 2400 Master Belt와 FreeSpeak 각 4대씩 사용했다.

TAMURA는 중계기(YRW-1820)가 무지향성이기에 사용하는 스태프들 중심점을 고려하여 설치하고, TEMPEST는 2개의 안테나를 Venue 중간 부분에 둔 채 각각 앞, 뒤 방향을 향하게 하여 사용했다. Venue 자체가 워낙에 광활하다 보니 인터컴 중계기와 무선 벨트팩의 거리 때문에 수신이 미약하기도 했으나, 다행히도 실제 대회 기간 사용 중에 큰 문제는 없었다.



그림 11. TAMURA YMT-1900, YRW-1820



그림 12. TEMPEST 2400 Master Belt



그림 13. TEMPEST FreeSpeak

TAMURA의 인터컴은 1.8·1.9GHz(TX·RX), TEMPEST의 2400 Master Belt는 2.4·2.8GHz(TX·RX), FreeSpeak는 1.9·2.4GHz(TX·RX)를 사용했다. 기존에 인터컴 사용 시에는 크게 신경 쓰지 않고 사용했던 주파수 대역이었지만, 국제경기가 이루어지는 기간과 장소에는 별도의 허가가 필요했다. 승인 절차가 없을 시 초래될 수 있는 주파수 혼선 등의 이유였다. 일반 시민들의 취미생활 중 하나로 자리매김한 드론도 중계 기간에는 승인을 받아 운영했다. Venue의 안전 및 보안의 이유로 별도 승인이 필요했는데, 이를 모른 시민 한 명이 임의로 허가받지 않은 드론을 비행하여 문제가 되기도 했다. 평소예 의식하지 못하던 부분도 국제신호 제작 중에는 꼼꼼한 허가 절차가 필요하다는 것을 새삼 느낄 수 있었다.

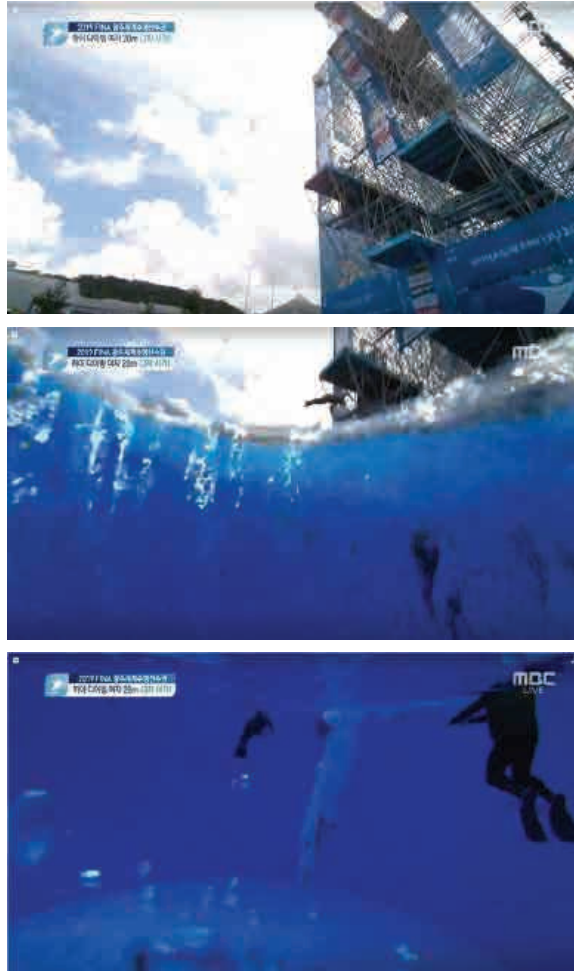


그림 14. PICO CAM 화면

이번 중계 때는 평소에 다뤄보지 못한 CAM이 몇 가지 추가되었다. 대표적으로 PICO CAM이 있는데, [그림 14]와 같이 다이빙부터 수중 모습까지 촬영이 가능했다. 이처럼 활용도가 높았던 PICO CAM도 운용 간 문제가 있었다.

PICO CAM은 PGM과 Slow Motion으로 출력이 된다. 그런데 이때, PGM의 색감 및 아이리스를 조정하면 영상이 뚝뚝 끊기는 현상이 있었다. 이로 인해 PGM은 물론, PGM 화면을 기반으로 하는 Slow Motion 화면 역시 쓰기 어려운 상황이었다.

리허설 중에 발견하여 다행이었으나, 원인 분석 및 근본적 해결의 시간이 부족하였다. 때문에, 대회 간에는 가급적 조정을 하지 않고 운용하는 쪽을 택했다.

대회 첫째 날은 경기 중간에 날씨가 급변하지 않아 괜찮았으나, 두 번째 날부터는 해가 있다가 없다 하는 상황이어서 경기 진행이 대기 중일 때 조금씩 조정해 주었다.

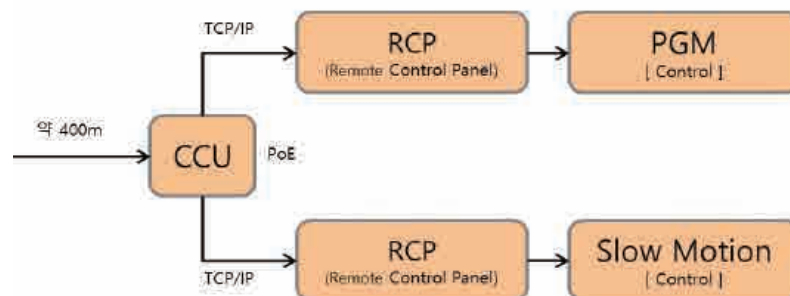


그림 15. PICO CAM 계통도

■ 아이디어방 - 4라운드

Run-Up							Run-Down						
Before Start	DUR	ON SCREEN	VID	AUD	GFX	ON FOP	After Finish	DUR	ON SCREEN	VID	AUD	GFX	ON FOP
-1:10:00	59:55	Wide Shot of the Venue	Live/GFX	TVIS	Next Tm in GMT				END OF COMPETITION				
-0:10:05	00:05	Black					0:00:00	00:40	Reactions+Emotions	Live	TVIS/Commentary		
-0:10:00	00:10	Countdown	EVS	EVS			+0:00:40	00:20	Beauty Shot + Result List GFX	Live/GFX	TVIS/Commentary	Result List	
-0:09:50	00:35	OPENING SEQUENCE	EVS	EVS			+0:01:00	00:20	Atmosphere in the Venue	Live	TVIS/Commentary		
-0:09:15	00:20	Map locator	EVS	EVS/Comm Starts			+0:01:20	01:00	Music Montage	EVS	EVS/Commentary		
-0:08:55	00:30	Venue Beauty Shot + Sport Title GFX	Live/GFX	TVIS/Commentary	Sport Title		+0:02:20	00:10	Beauty shot	Live	TVIS/Commentary		
-0:08:25	00:30	Beauty Shot + Event ID GFX	Live/GFX	TVIS/Commentary	Event ID		+0:02:30	05:00	Atmosphere, Emotions, Replays	Live/EVS	TVIS/EVS/Comm		
-0:07:55	01:00	Atmosphere in the venue	Live	TVIS/Commentary			+0:07:30	07:00	VICTORY CEREMONY	Live/GFX	TVIS/Commentary	Victory Ceremony	
-0:06:55	03:00	Athletes Entrance	Live	TVIS/Commentary		Athletes Entrance			Medal Presenters	Live/GFX	TVIS/Commentary	Medal Presenters	
-0:03:55	01:00	Atmosphere in the venue	Live	TVIS/Commentary					Bronze/Silver/Gold	Live/GFX	TVIS/Commentary	Bronze/Silver/Gold	
-0:02:55	00:30	Introduction Referees + GFX	Live/GFX	TVIS/Commentary	Referees Names	Referees Presentation			Anthem	Live	TVIS/Commentary		
-0:02:25	00:30	Introduction Judges + GFX	Live/GFX	TVIS/Commentary	Judges Names	Judges Presentation			Podium GFX	Live/GFX	TVIS/Commentary	Podium	End of Victory Ceremony
-0:01:55	00:15	Atmosphere in the venue	Live	TVIS/Commentary			+0:14:30	00:10	Venue beauty shot + Sync Medal Standings	Live	TVIS/Commentary	Sync Medal Standings	
-0:01:40	01:10	Venue shots + Start lists	Live/GFX	TVIS/Commentary	Start List		+0:14:40	00:10	Beauty shot	Live/GFX	TVIS/Comm ends		
-0:00:30	00:30	Atmosphere + Preparation 1st Competitor	Live	TVIS/Commentary			+0:14:50	00:35	CLOSING SEQUENCE	EVS	EVS		
0:00:00		START OF COMPETITION					+0:15:25	00:10	FINA 10 sec Safety Freeze End Frame	EVS	Silence		
							+0:15:35	00:10	Venue beauty shot + ISO Melt next GFX	Live/GFX	TVIS	ISO Melt next	
							+0:15:45	05:00	ISO Melt	EVS	EVS		
							+0:20:45	00:10	Wide shot of the venue	Live	TVIS		
							+0:20:55	00:10	END WORLD FEED	EVS	EVS		
							+0:21:05	10:00	Black				

표 4. 영상 Run-up, Run-down 큐시트

상기 현상에 대한 정확한 원인을 확정할 수는 없었으나, 몇 가지 추정할 수는 있었다. CCU에서 TCP/IP 방식으로 리모트 컨트롤러에 들어가는 형태로, RCP가 예민했을 가능성도 농후하다. 혹은 먼 거리를 라인으로 연장하여 사용하다 보니 문제가 생겼을 수 있다는 생각도 들었다. 향후 PICO CAM을 다룰 기회가 주어진다면 조금 더 구체적으로 확인해보고 싶다.

다행히도 PICO CAM은 적당한 대처로 중계 간 문제 없이 넘어갔지만, 경기 중에 돌발 상황은 예상치 못한 곳에서 발생했다. 카메라 커팅은 대체로 [표 4]에 부합하여 진행되었다. 어느 정도 일정한 패턴에 따라 진행되던 중 ‘하필이면 그때!’ 문제가 발생했다.



선수 등장 및 다이빙 후 수영장에서 나왔을 때 현장을 보다 생생히 전달하기 위해 RF CAM을 사용했다. RF CAM으로 커팅이 넘어간 순간, 화질이 저하되었고 그대로 중계되었다. 30°C가 훌쩍 넘는 기온에 장비 내부 온도도 60°C 이상을 넘어섰다. 장시간 햇빛에 노출되어 있어 더 이상 열을 견디지 못하는 것처럼 보였다. 하지만 이 또한 추정일 뿐, 단순히 RF CAM이었기 때문에 순간적으로 신호가 불안정했을 수도 있다.

그러나 중요한 건 본 방송 전에 수 시간을 테스트, 리허설을 하면서도 전혀 문제가 없던 장비가 거짓말처럼 중계를 시작하면서부터 말썽을 부린 것이다. 여러 번 확인하고 테스트한 부분들에 예상치 못한 배신(?)을 당하고 나니, 준비한 시간과 선배들의 노고가 순간적으로 헛되는 것처럼 느껴져 속상하기도 했다. 현장에서는 물수건과 얼음을 담은 봉지를 활용하여 열을 낮추는 관록이 발휘되었고, 그 외의 다른 큰 문제는 발생하지 않았다.

솔직히 작년까지만 하더라도 이러한 국제경기에 대해 스태프들의 노고가 얼마나 녹아든 결과물인지 깨닫지 못했다. 어쩌면 이번 경험을 하지 못했더라면, 여전히 무지한 상태일 수도 있다. 그렇지만, 미처 다 소개하지 못한 OB VAN 구조 변경부터 장비 추가 과정까지 모두 감안한다면 결코 쉬운 일이 아니라는 것을 알 수 있었다. 본 대회 중계 경험을 통해 완벽한 성장을 했다고 단언할 수 없다는 것을 안다. 말하지 못한 크고 작은 실수도 많았고 앞으로도 수없이 겪게 되겠지만, 그보다 신속하고 올바른 대처의 중요성을 크게 인지할 수 있는 계기가 되었다. 대회 날을 제외한 라인 포설과 철수 시 비가 내리며, 굶은 날씨 탓에 힘이 배로 들기도 했지만 기억에 크게 남았다. 무언가의 첫 경험은 누구에게나 오랫동안 각인된다. 이번 중계는 필자에게도 평생 잊지 못할 경험이 될 것이다. 고귀한 첫 경험을 발판 삼아 앞으로 더욱 성장해나가도록 하겠다.



Venue와의 거리 때문에 기숙사에서 숙박하면서도 멋진 중계를 해주신 선배님들

마지막으로 현장에서 많은 부분을 조율하며 성공적인 중계를 같이 이룩해내신 서울 MBC 선배님들, 상시 웃으며 좋은 분위기를 만들어주신 MBC 강원영동 선배님들께 감사를 표하고 싶다. 작열하는 태양과 몰아치는 비바람 속에서도 잊지 못할 순간을 함께해주신 모든 분께 감사드립니다! 🙏



어바웃 IT 기술사 6

IT 기술사 과목별 소개

- 네트워크

글. 강자원 컴퓨터시스템응용기술사

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

7월호부터는 각각의 세부 과목별로 상세히 알아보는 시간을 보내고 있다. 7월호에서는 소프트웨어공학, 8월호에서는 데이터베이스 그리고 이번에 9월호는 네트워크에 대해 알아보려 한다. 네트워크 과목의 경우는 컴퓨터시스템응용 종목에서 출제 비중이 높은 편이다.

네트워크 과목은 디지털신서비스 과목과 매우 밀접하다. 어떤 경우에 따라서는 네트워크 문제인지 디지털신서비스 문제인지 그 경계가 모호할 때가 있다. 정보관리 종목에서 기본적인 네트워크 이론에 대한 문제는 비중이 낮지만 신기술과 관련된 디지털신서비스와 네트워크 경계에 있는 문제들은 비중 있게 나오는 편이라 준비를 해둬야 한다. 시험문제에 출제 경향이 낮은 과목이긴 하지만 기본적인 학습이 되어있지 않으면 디지털신서비스와 관련된 네트워크 기술을 적을 때 고득점을 받기 어려우므로 고득점은 못 받더라도 감점은 되지 않을 정도로 준비는 해두어야 한다. 하지만 컴퓨터시스템응용 종목은 네트워크와 관련된 매우 깊은 개념을 묻는 문제가 출제되므로 기본개념에 대한 부분은 실제 동작 절차뿐 아니라 세부 기술까지도 특히 깊게 학습을 해두어야 한다.

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



네트워크는 무엇이며 왜 중요할까?

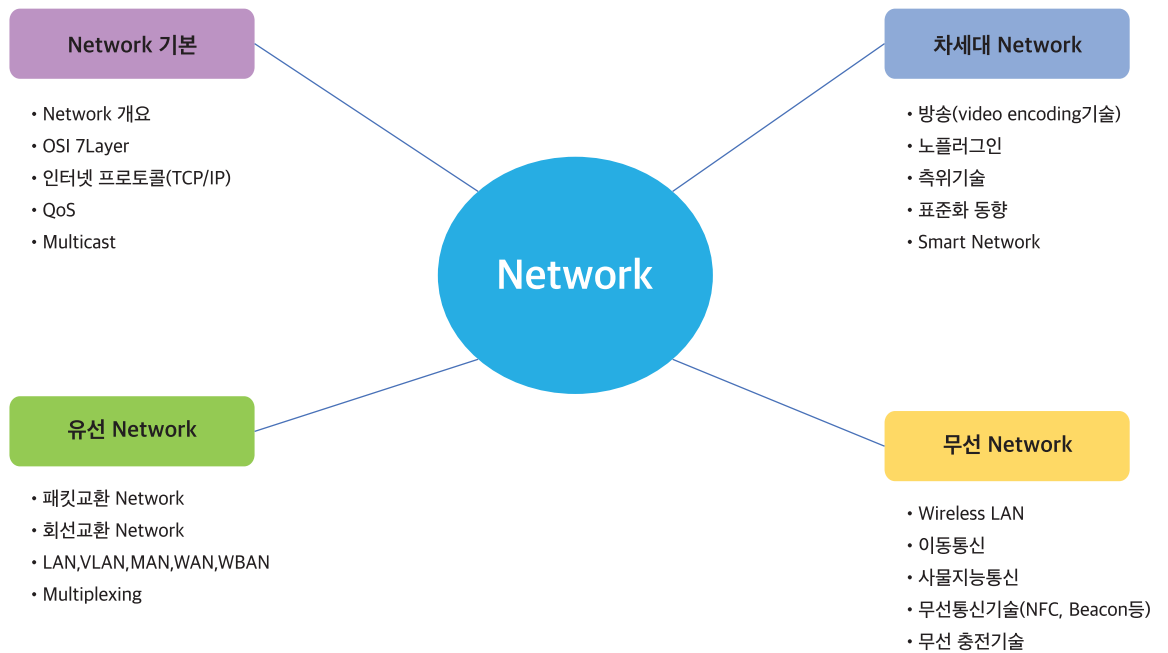
박새와 올새는 영국의 토종 조류다. 20세기 초만 해도 이들은 가정에 배달된 우유병 윗부분에 생긴 크림을 쪼아 먹었다. 하지만 제2차 세계대전 중 우유 업자들이 병에 알루미늄 덮개를 씌우자, 더 이상 그것이 불가능해졌다. 그런데 이후 박새만 알루미늄 덮개를 부리로 찢고 크림을 먹기 시작했다. 올새와 달리 박새들만 이런 행동을 보인 이유가 무엇일까? 비밀은 ‘네트워크’에 있었다. 박새는 올새에 비해 양호한 사회적 관계가 있었고, 집단 내 네트워크와 활동반경이 넓었다. 무리와 잘 어울리는 박새가 ‘알루미늄 덮개를 찢으면 크림을 먹을 수 있다’는 새로운 사실을 더 빨리 배웠던 것이다.

네트워크에는 여러 가지 자원이 흐른다. 사람들은 새로운 정보나 아이디어, 창업에 필요한 재무 자원, 회사에 꼭 필요한 인재 등 여러 자원을 네트워크를 통해 교류한다.

네트워크는 아주 쉽게 말하자면 한마디로 컴퓨터끼리 서로 대화를 하게 하는 것이고, 또 하나는 리소스(Resource)를 공유하는 것이다. 모든 사물이 연결되고 모든 서비스를 네트워크에서 유기적으로 연동되기 위한 핵심은 연결성이다. 그리고 많은 연결은 외부로부터 안전해야 하며, 끊기지 않는 안정성을 담보해야 한다. 그래야 자율주행차와 원격조작 등과 같은 차세대 서비스를 원활하게 제공할 수 있다. 지금까지 속도 향상에만 초점을 맞췄던 네트워크 기술 방향에서 초연결성과 초저지연성을 갖춰야 하는 지능형 네트워크가 필수인 시대로 흐르고 있다. 이는 세상이 흐르는 지향점이고 비즈니스의 방향이기도 하다. 네트워크는 시스템에서 공기와 물, 빛과 소금처럼 당연히 있어야 하는 것이다.

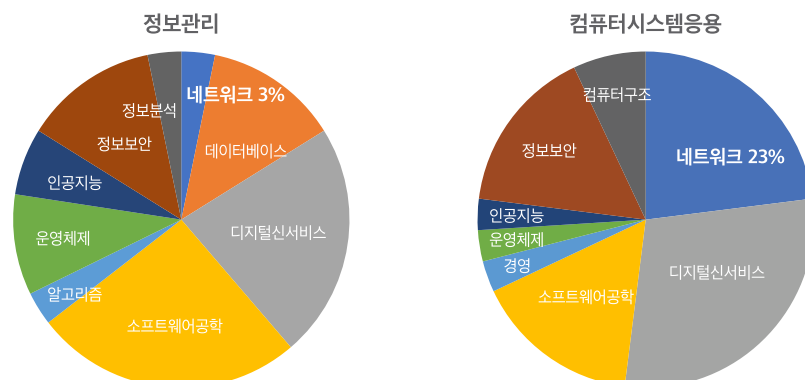
네트워크 과목의 세부범위

네트워크는 모든 과목과 매우 밀접하게 관련되어있다. 기술사시험에서 네트워크 과목을 분류하자면 크게 4분야로 나눌 수 있다. 네트워크에 대한 가장 기본개념과 그리고 유·무선통신과 관련된 기술 마지막으로 최근의 동향과 정책 및 신기술과 관련된 네트워크 기술들이다.



네트워크 과목의 출제 비중

가장 최근 117회 기출문제를 통해 정보관리 종목과 컴퓨터시스템응용 종목에서의 네트워크 문제 출제 비중을 보면 다음과 같다.



이번 117회에는 정보관리 종목에서 네트워크 과목은 딱 한 문제만 출제되었다. 그러나 컴퓨터시스템응용 종목에서는 23%나 차지하는 것을 보면 네트워크는 정보관리에서 데이터베이스 과목이 차지하는 비중만큼 중요한 과목이다. 기출문제를 보면 알겠지만 정보관리 종목에서 네트워크 문제는 네트워크의 기본 중의 기본인 문제가 출제되었다. 118회 정보관리 시험에서의 네트워크 문제들도 네트워크만의 문제라기보다는 디지털신서비스와 관련된 최신동향이 반영된 문제들이 출제되었다. (참고로 118회 시험은 정보관리 종목만 시험이 있고 컴퓨터시스템응용 종목은 시험이 없었다.) 정보관리 종목을 준비하는 사람들의 커리어나 전공 분야를 봐도 실제 시스템설계나 운영 쪽이 아니기에 네트워크에 대한 아주 깊은 지식은 필요가 없으나 기본개념이나 최신기술과 관련된 동향으로 알아야 하는 아주 기본적인 정보들은 준비해둘 필요가 있다.

기출문제를 통한 실전 네트워크 문제

네트워크 과목은 실전에 어떤 형식으로 문제가 출제되는 한 번 살펴보자. 가장 최근 119회 시험이 있었으나 지금까지 117회 기출문제를 기준으로 모든 과목을 분석하고 있으니 117회를 기준으로 설명을 하겠다.

[정보관리 117회 ~118회]

회차	교시	문제
117회	1	11. OSI 7 Layer
118회	1	8. 모바일 엣지 컴퓨팅(Mobile Edge Computing) 10. 5G 네트워크 슬라이싱(5G Network Slicing)
	2	6. 스마트그리드의 개념과 핵심기술을 설명하시오.
	4	5. 엣지 컴퓨팅(Edge Computing)은 소형 서버를 통해 실시간으로 처리되는 기술로 독립적인 하드웨어로 구성된다. 다음에 대하여 설명하시오. 가. 구성요소 나. 제품 분류관점의 기반기술로 프로세서, 메모리, 플랫폼, 네트워크의 세부기술 다. 공급망 관점의 기술범위로 스마트 팩토리, 자율주행 자동차, 실시간 관리시스템, 리모트 시스템의 세부기술
	4	6. 정보통신 용어 및 교환방식에 대하여 다음을 설명하시오. 가. 두 사람이 대화를 할 때 나타나는 문제점이다. 각 경우에 대해서 보기와 같이 문제점을 해결하는 방향으로서 통신 용어로 설명하시오. (보기) 서로 다른 언어를 사용하면 서로를 이해할 수 없다. → 표준 프로토콜을 사용해야 한다. - 말하는 사람이 작은 소리로 이야기하면 의사소통을 할 수 없다. → - 빠른 속도로 이야기하면 듣는 사람이 이해할 수 없다. → - 동시에 두 사람이 이야기를 하면 대화를 이해할 수 없다. → - 물속에서 이야기를 하면 소리가 전달되지 않는다. → 나. 회선교환(Circuit Switching) 방식과 패킷교환(Packet Switching) 방식의 차이점

[컴퓨터시스템응용 117회]

회차	교시	문제
117회	1	5. 네트워크 전송계층(Transport Layer) 역할
		7. Wi-SUN(Wireless Smart Utility Network) 프로토콜
		12. IPSec
		13. IPv6에서 사용하는 애니캐스트(Anycast) 주소와 멀티캐스트(Multicast) 주소를 비교/차이점
	2	5. Multiplexing과 Multiple Access의 차이점을 설명하시오.
	3	4. 방송통신설비의 기술기준에 대하여 설명하시오.
		5. IP 터널링 기술에 대하여 설명하시오.
		6. SSL(Secure Sockets Layer) 프로토콜에 대하여 설명하시오.
	4	6. 4G/5G 네트워크의 핵심 기술을 설명하시오.

컴퓨터시스템응용 종목에서 네트워크의 문제 특징은 기본을 묻는 문제가 대부분이다. 이런 문제들은 아주 깊이 있게 기술해야 한다. 또, 3교시 4번과 같은 문제는 정보통신기술사 종목에서도 나올법한 문제인데 출제되었다. 방송의 도메인에 IT와 컴퓨터시스템이 아주 깊이까지 들어와 있다는 증거가 되기도 한다.

네트워크 과목 어떻게 준비해야 할까?

출제자 Pool은 정해져 있다. 몇 회에 한 번씩 돌아가면서 출제하기에 과거 문제도 다시 출제될 수 있다.

[117정1] OSI 7 Layer

[71조2] OSI 7 layer 참조 모델의 계층별 특성을 설명하고 TCP/IP와의 관계를 설명하시오.

[116컴2] OSI 7계층 프로토콜에 대하여 각 계층별 기능 및 역할, 관련 국제표준, 관련 장비 등을 중심으로 설명하시오.

[117컴1] IPsec

[87조4] IPSEC(Internet Protocol Security) VPN(Virtual Private Network)을 설명하고 SSL(Secure Socket Layer) VPN과 비교하여 어떤 장단점이 있는지 설명하시오.

[117컴3] SSL(Secure Sockets Layer) 프로토콜에 대하여 설명하시오.

[92정1] SSL(Secure Socket Layer)의 작동원리에 대하여 설명하시오.

★★★ 최근 몇 회차 기출문제에서 같거나 확장된 재출제율은 다른 모든 것보다 가장 높다. 출제자가 몇 회에 한 번씩 출제한다고 본다면 최근 3년의 기출문제는 기술사 학습의 바이블로 내재화를 해야 한다.

[117정1] HMAC(Hash-based Message Authentication Code)

[116정1] 해쉬 알고리즘(Hash Algorithm)

[117정1] 양자암호통신

[114정1] 양자 암호(Quantum Cryptography)

[117컴1] 네트워크 전송계층(Transport Layer) 역할

[111컴1] 네트워크 전송계층(Transport Layer) 역할

[117정3] MST (Minimum Spanning Tree)를 구하는 알고리즘인 크루스칼 (Kruskal) 알고리즘, 프림 (Prim) 알고리즘을 설명하시오.

[116컴4] 아래 그래프에서 최소신장트리(MST: Minimum Spanning Tree)를 구하는 과정을 2개의 알고리즘을 이용하여 설명하시오

가. 크루스칼(Kruskal) 알고리즘

나. 프림(Prim) 알고리즘

[117컴4] 스마트공장 성공을 위한 소프트웨어의 역할과 과제에 대해 설명하시오.

[116컴3] 4차 산업혁명시대의 스마트 팩토리 요소기술에 대하여 설명하시오.

[117컴4] 4G/5G 네트워크의 핵심 기술을 설명하시오.

[114정4] 초연결 시대의 5G 네트워크의 기술적 특징, 국내외 추진 동향 및 시사점에 대하여 설명하시오

현재 필자는 네트워크 과목에 한하여 중복 출제된 문제들을 추렸지만 다른 과목까지 합치면 이보다 더 많은 문제가 겹친다. 최근 3년간의 기출문제 분석과 풀이는 고득점으로 향하는 지름길이다.

네트워크, 얼마만큼 중요하지? 그건 그냥 전산 전공자들이나 알면 되는 거 아니야?

이제는 방송기술인들에게도 네트워크는 매우 중요한 과목이다. 시험을 떠나서 요즘은 네트워크를 통해 미디어 콘텐츠가 유통되기 때문에 잘 알아야 하기도 하다. 방송국에서 데이터센터를 운영하는 팀이거나 방송 IT시스템을 구축하는 팀이 아니라면 네트워크를 직접 설계를 하지 않으니 익숙지 않을 것이다. 그러나 실제로 깊게 이해하진 못하더라도 네트워크에 대해 기본적으로 알고 있어야 할 필요가 있다.

이미 방송 유통시스템뿐 아니라 제작시스템까지도 네트워크를 빼놓고는 이야기가 전개되지 않는다. 시스템을 운영할 때 장애 발생 시 대응하는 방법 또는 향후 어떤 형식으로 시스템과 네트워크를 구성해야 하는 지에 대한 로드맵 제시 등을 하는데 분명히 도움이 될 것이다. 또 이러한 네트워크에 대한 기본적인 내용은 방송기술인이 아니더라도 일반 사용자들도 이제는 거의 전문가 수준으로 잘 알고 있기에 우리 방송기술인들에게는 더더욱 중요한 과목이라 소리높여 이야기해도 지나치지 않다.

시험을 위한 네트워크 과목이 너무 어렵고 답안을 기술하기 쉽지 않다면 다른 출제 경향이 높은 과목이나 나에게 강점이 되는 과목들에 선택과 집중으로 전략을 짜는 것도 하나의 방법이다. 정보관리의 경우 5G 이동통신, 모바일 네트워크 서비스 등 최근 트렌드와 관련된 키워드 위주의 기본개념과 관련된 네트워크에 대해서는 기본적으로 준비하는 소극적인 대응도 고려해볼 만하다. 이렇게 출제 경향과 히스토리를 분석하면 내가 어떤 과목에 집중하면 더 고득점을 받을 수 있는지에 대해 알 수 있다.

네트워크의 마인드맵

네트워크가 무엇인지 마인드맵을 통해 한눈에 전체 구조를 파악할 수 있다. 네트워크의 개념부터 시작하여 종류별 네트워크에 대한 기술 및 신기술 동향과 정책 등에 대하여 정리해두었다. [마인드맵 첨부]

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

Network	
OSI 7 Layer	IPV4
-계층 : 동기화, 통신방식(전/반/전)	-Header
-전송	Ver/Header Len/TOS/Total Len
UDP : SRC Port/Dest Port, Length/Checksum, Data	Identification/Fragment F/Offset
TCP : SRC Port/Dest Port, Sequence Number, Acknowledgement No, H/Use/UAPRS/RCV W, Checksum/Urg Data Ptr, Options, Data	TTL/Protocol/Header Checksum
	Source address(32)
	Destination address(32)
	Options + Padding
	IPV6
	Ver/Traffic Class/Flow Label
	Payload Len/Nxt H/Hop Limi
	H/Use/UAPRS/RCV W, Checksum/Urg Data Ptr, Options, Data
	-NW
	Virtual Circuit NW(ATM/X25)
	Datagram NW(Internet 등)
	-Data Link : Frame, 물리주소결정
	TCP 혼잡제어
	Slow Start, Congestion Window
	Retransmission, Fast Recovery
	TCP/IP 통신
	-서버 : Soc, Bin, Lis, Acc, R/W, C
	-클라이언트 : Soc, Con, R/W, Clo
	Routing Protocol
	Ingress 루터링, FA 필요
	Distance : RIP/IGRP/EGRP, BGP
	-Link State : OSPF, Integr IS-IS
	Router Protocol
	-라우터가 라우팅 해주는 대상
	ARP/Address Resolution Protocol
	-IP→물리적 HW 주소로 변환
	-RARP : 인터넷주소 → IP
	ICMP
	-통신중 오류, 제어메시지 취급
	ARQ/Automatic Repeat reQuest
	-Stop&Wait, Go&Back,
	Selective Repeat, Adaptive ARQ,
	H-ARQ(FEC+ARQ)

Mobile Communication	
이동통신	FTTH
-1G : 아날로그, 10Kbps	-구성 : OLT, ONT, Home GW
-2G : CDMA, 64Kbps	-유형 : Home Run, AON, PON
FDMA/TDMA/CDMA	HF Hybrid Fiber Coaxial
-3G : IMT2000, 2Mbps	-구성 : Head-end, FN, 케이블모뎀
CDMA2000-1X, EV-DO	-구성 : Head-end, FN, 케이블모뎀
W-CDMA→HSDPA	-특징 : 주파수(5.5~9.5MHz), 150m, 25장치연결, IEEE 802.3 CSMA/CD
WIBEE	IEEE 1394
-특징 : 저전력, 250~160Mbps, 120Kb/s, 30m 단일 Hop	-구성 : Physical/Link/Transaction L
-QoS : Prioritized, Parameterized	-특징 : 32Gbps, 45핀, Hot Plug
NFC(Near Field Communication)	다이어리 거리 4.5m, 최대 63개
ISO 14443호환, 짧은 범위(0.1초)	PLC
-기능 : 카드에물리메시전, Wired, Reader, P2P Mode	-유형 : 고속(10M, IP), 저속(10Kbps)
가시광무선통신	-기술 : Pre Filtering, Coupling
-특징 : 380~780nm, RF와 무관	Channel Coding, CDMA/CD
-구성 : Driver, VLC 수신기	프로토콜 : 단방향(X-10), 양방향(CEBus, LonWorks, Z-256)
FM(Fixed Mobile Convergence)	-CDMA/CD, 버스형 근거리통신
-특징 : 유선전화 대체, Single Mode, 부가서비스, Horizontal Hand-over	WiFi(IEEE 802.11)
DSRC	b : DSSS, 11MB, 2.4Ghz
-특징 : 5GHz, 1MBps, 10~150m	a : OFDM, 54MB, 5Ghz
-구성 : RSE, OBE	n : DSSS/OFDM, 60MB, 2.4/5Ghz
WAVE : IEEE802.11p + IEEE1609	WiFi Direct
-5.8~5.9GHz, 270Mbps, 1km, 200km/h	-VHT6 : 802.11ac, 6Ghz
-1609.1(RM), 2(RM), 3(N/T), 4(M)	-VHT60 : 802.11ad, 60Ghz
TPG	-특징 : MIMO, Gbit 채널포함, Transmit Beamforming, 적응형 채널자원 활용
-프로토콜 : TDC(MOT/Data Carosel	
-정보 : RTM, CTT, CTT-SUM, SDI, REI, NNWS, PTI, POI	

Home Network	
WPAN(IEEE 802.15)	Bluetooth 4.0
-2.4GHz, 10m, 79Hop, 1600 초평, 신뢰성(ARQ, FEC/PEC), 100mW	-구성 : GAP, SM, AP, GATT
1500K)→2.1(3M)→3(24M)→4(1M)	-특징 : 스캐줄링, 라우팅, 링크적응, 분산통신, 간섭제어
구성(Piconet, Scatternet)	ZigBee(IEEE 802.15.4)
Bluetooth 4.0	-구성 : PAN(802.11s), WPAN(802.15.4)
-구성 : GAP, SM, AP, GATT	-특징 : 분산통신, 확장성
-특징 : 스캐줄링, 라우팅, 링크적응, 분산통신, 간섭제어	SON(Self Organization Network)
IEEE 802.11	-구성 : Session Manager, Resource Metering, Underlay NW
-구성 : Physical/Link/Transaction L	-특징 : Self-Healing, Configuration, Management, Optimization
-특징 : 32Gbps, 45핀, Hot Plug	활용 : Ad-hoc 라우팅, 클러스터링, 이동망의 CR
다이어리 거리 4.5m, 최대 63개	P2P
-유형 : 고속(10M, IP), 저속(10Kbps)	-구성 : Pure P2P : 중앙서버 비존, 동적 접속 피어를 동적 검색
-기술 : Pre Filtering, Coupling	중앙집중 P2P : 모든 자원이 중앙 DB에 저장
Channel Coding, CDMA/CD	Hybrid P2P : 최초 접속시에만 중앙서버 이용(목적만)
프로토콜 : 단방향(X-10), 양방향(CEBus, LonWorks, Z-256)	-문제 : 보안, 바이러스/웜 전파, 네트워크 대역폭, 스니핑
-CDMA/CD, 버스형 근거리통신	
WiFi(IEEE 802.11)	
b : DSSS, 11MB, 2.4Ghz	
a : OFDM, 54MB, 5Ghz	
n : DSSS/OFDM, 60MB, 2.4/5Ghz	
WiFi Direct	
-VHT6 : 802.11ac, 6Ghz	
-VHT60 : 802.11ad, 60Ghz	
-특징 : MIMO, Gbit 채널포함, Transmit Beamforming, 적응형 채널자원 활용	

Architecture	
Ad-hoc Network	이동통신
-특징 : 동적, Auto Config, 분산운영, Mobility Host, 불안전링크	-1G : 아날로그, 10Kbps
-프로 : Proactive(ODSV/WRF), Reactive(AODV/DSR), Hybrid(ZRP)	-2G : CDMA, 64Kbps
Mesh Network	FDMA/TDMA/CDMA
-특징 : 이동성, 확장성, 견제성, 정보격차 해소	-3G : IMT2000, 2Mbps
-요소 : MPP(MP Portal), MP(Mesh Point), MAP(Mesh Access Point), STA(Station)	CDMA2000-1X, EV-DO
-구성 : Ad-hoc NW, Sensor NW, Wireless Mesh NW	W-CDMA→HSDPA
-기술 : 스캐줄링, 라우팅, 링크적응, 분산통신, 간섭제어	WIBEE
-표준 : WLAN(IEEE 802.11s), WPAN(802.15.4), WIMAX(802.16.d))	-특징 : 저전력, 250~160Mbps, 120Kb/s, 30m 단일 Hop
Overlay Network	-QoS : Prioritized, Parameterized
-구성 : PAN(802.11s), WPAN(802.15.4)	NFC(Near Field Communication)
-특징 : 분산통신, 확장성	ISO 14443호환, 짧은 범위(0.1초)
-구성 : Session Manager, Resource Metering, Underlay NW	-기능 : 카드에물리메시전, Wired, Reader, P2P Mode
-특징 : Self-Healing, Configuration, Management, Optimization	가시광무선통신
활용 : Ad-hoc 라우팅, 클러스터링, 이동망의 CR	-특징 : 380~780nm, RF와 무관
P2P	-구성 : Driver, VLC 수신기
-구성 : Pure P2P : 중앙서버 비존, 동적 접속 피어를 동적 검색	FM(Fixed Mobile Convergence)
중앙집중 P2P : 모든 자원이 중앙 DB에 저장	-특징 : 유선전화 대체, Single Mode, 부가서비스, Horizontal Hand-over
Hybrid P2P : 최초 접속시에만 중앙서버 이용(목적만)	DSRC
-문제 : 보안, 바이러스/웜 전파, 네트워크 대역폭, 스니핑	-특징 : 5GHz, 1MBps, 10~150m
	-구성 : RSE, OBE
Future Internet	WAVE : IEEE802.11p + IEEE1609
-특징 : QoS, 확장성, 보안, 관리, Auto Config, Context Aware, Mobility, Data Centric, Heterogeneity	-5.8~5.9GHz, 270Mbps, 1km, 200km/h
-아키텍처	-1609.1(RM), 2(RM), 3(N/T), 4(M)
인프라 운용관리 : 프로그래머블 인프라, 가상화, 패킷레이선 네트워킹아키텍처 : QoS, 보안, 이동성, 네이밍, 어드레싱 서비스 아키텍처 : 공간지능형, 실시간미디어, 상용인자, 콘텐츠 중심 연구 : NW 구조, 무선이동성, 서비스/응용, 실행/테스트 베드 운용 : 이(FIND, GENI), EU(FPT), 일(IGN), 한(미래인터넷포럼)	TPG
MOR(Mobile Oriented Future Internet)	-프로토콜 : TDC(MOT/Data Carosel
-특징 : Mobility, NON-IP, ID-Locator, 분리, Intelligence	-정보 : RTM, CTT, CTT-SUM, SDI, REI, NNWS, PTI, POI
-구성 : NMS(Name-HID Mapping System), LBS(LOC Binding System), Host & Access Routers	
ACA(Access Control Agent)	
프로토콜 : FIP(Future Internet), ADP(Access Delivery), GDP(Global Delivery), HBP(HID Binding), LBP(LOC Binding)	
-아키텍처 : Name-Host ID-Locator	
CCN(Content Centric Networking)	
-특징 : 콘텐츠 중심, 트래픽 감소, 보안	
-Layer : Security, Content Chunks, Strategy	
-패킷 : Interest(Content Name, Selector, Nonce), Data(Content Name, Signature, Signed Info, Data)	

산업/정책	
NGN/NGCN	NGN/NGCN
-패킷 전송기술 이용, 범용인 융합 유비쿼터스 네트워크	-구성 : MNO(BS, BSC, MSC, IN, VLR), MVNO(HLR, MSC)
기술 : NGN/NGCN의 구현	-유형 : Skinny(단순 제반매), Thin(복사), Thick(HLR/MSC)
-계층구조 : 서비스/제어, 전달, 가입자, 단말	-MVNE : MNO, MVNO 사이에서 전문적 중재역할
UBCN(-13) : VOIP(유 70, 무 15), 유선 1G, 무선 10Mbps 보급	MVNO 2.0
Net Neutrality	-특징 : 인터넷 케어선 중점 MVNO(예를-AT&T, 아미존-스프린트)
-정의 : 비차별(비차별중립), 상호접속, 접근성	주파수 경제
-이 FCC 망중립성	-구성 : 공개구도입찰, 밀봉입찰
-6월 : 콘텐츠에 자유롭게 접근, APP/서비스 선택권	-라운드 : 단일, 멀티 라운드
합법적 단말로 인터넷 접속, 양제간 경쟁을 보장받을 권리, 비차별(공/사 차별금지), 투명성(고급정책 고지)	-연속성 : 순차, 동시경매
4대규정 : Transparency(공/무선), No Blocking(무선 차단), No Unreasonable Discrimination(유선), Reasonable NW management(유/무선)	WiFi 혼신 최소화 가이드
MVNO	-특징 : 콘텐츠에 자유롭게 접근, APP/서비스 선택권
-구성 : MNO(BS, BSC, MSC, IN, VLR), MVNO(HLR, MSC)	-연속성 : 순차, 동시경매
-유형 : Skinny(단순 제반매), Thin(복사), Thick(HLR/MSC)	WiFi 혼신 최소화 가이드
-MVNE : MNO, MVNO 사이에서 전문적 중재역할	-특징 : 콘텐츠에 자유롭게 접근, APP/서비스 선택권
MVNO 2.0	-합법적 단말로 인터넷 접속, 양제간 경쟁을 보장받을 권리, 비차별(공/사 차별금지), 투명성(고급정책 고지)
-특징 : 인터넷 케어선 중점 MVNO(예를-AT&T, 아미존-스프린트)	4대규정 : Transparency(공/무선), No Blocking(무선 차단), No Unreasonable Discrimination(유선), Reasonable NW management(유/무선)
주파수 경제	WiFi 혼신 최소화 가이드
-구성 : 공개구도입찰, 밀봉입찰	-특징 : 콘텐츠에 자유롭게 접근, APP/서비스 선택권
-라운드 : 단일, 멀티 라운드	-연속성 : 순차, 동시경매
-연속성 : 순차, 동시경매	WiFi 혼신 최소화 가이드
WiFi 혼신 최소화 가이드	-특징 : 콘텐츠에 자유롭게 접근, APP/서비스 선택권
-합법적 단말로 인터넷 접속, 양제간 경쟁을 보장받을 권리, 비차별(공/사 차별금지), 투명성(고급정책 고지)	-연속성 : 순차, 동시경매
4대규정 : Transparency(공/무선), No Blocking(무선 차단), No Unreasonable Discrimination(유선), Reasonable NW management(유/무선)	WiFi 혼신 최소화 가이드
MVNO	-특징 : 콘텐츠에 자유롭게 접근, APP/서비스 선택권
-구성 : MNO(BS, BSC, MSC, IN, VLR), MVNO(HLR, MSC)	-연속성 : 순차, 동시경매
-유형 : Skinny(단순 제반매), Thin(복사), Thick(HLR/MSC)	WiFi 혼신 최소화 가이드
-MVNE : MNO, MVNO 사이에서 전문적 중재역할	-합법적 단말로 인터넷 접속, 양제간 경쟁을 보장받을 권리, 비차별(공/사 차별금지), 투명성(고급정책 고지)
MVNO 2.0	-4대규정 : Transparency(공/무선), No Blocking(무선 차단), No Unreasonable Discrimination(유선), Reasonable NW management(유/무선)
-특징 : 인터넷 케어선 중점 MVNO(예를-AT&T, 아미존-스프린트)	

Network Technology	
OFDM	CDMA/CD(IEEE 802.3)
-특징 : Guard Interval, Cyclic Prefix, FFT	-LAN의 매체 공유방법, 충돌감지 전략
Smart Antenna	-알고리즘 : Collision Detection, 재전송
-구성 : 고정밀, 적응형	CDMA/CA(IEEE 802.11)
MIMO	-무선통신 매체 공유기술, 충돌회피 전략
-기술 : 공간다중화(DV-Blast), 공간다이버시티 (MRC/Selection), 시공간분포화(STBC, STTC)	-매체가 비어있어도 대기후 전송
SDR	-507Hz, 광대역폭을 7개 이상 파장으로 분할
-기술 : API 표준화, SDR, 다중도플러 모듈화	DSSS
-구성 : Front-end, Digital I/F, 프로토콜 모듈화	-데이터에 정해진 패턴의 잠음삽입
CR(IEEE 802.22)	Hand-Over
-특징 : Sensing→Analysis→Decision→Reconfiguration	-방우형 : Vertical(이중/Horizontal(동종)
-기술 : Spectrum Sensing, 동적 주파수 검색	-연우형 : Soft(양호화/Softer(2→1)/Hard(즉시)
-구성 : Spectrum Sensing, 동적 주파수 검색	-Vertical Handover 표준화
영어 주파수 대역 확보, Learning Algorithm	3GPP(1-WLAN, GAN, VCC), IEEE 802.21(MIH)

Appliance	
Ethernet Switch	QoS
-유형 : L2, L3, L4(로드 밸런싱), L7(트래픽 헤더, 내용 분석)	-기준 : Bandwidth, Delay(F/S/Q), Jitter, Packet Loss
-로드밸런싱 : RR, WRR, Hash, Least Connection, Least Response Time	-방법 : Big Bandwidth, Controlled Qos(intserv, DiffServ)
NMS	-기술 : 분할(Metering/Marking), 제어(Shaper/Dropper), 모니터링
-기능 : 구성/성능/장애/보안/계정관리(ISO 규정, FACP)	MPLS
-구성 : SNMP, RMON, RMON, Agent, MIB, Repository, SMNP	-High Speed, Link Layer 독립, Multi Protocol Support, VPN, QoS
NBA(NW Behavior Analysis)	-구성 : FEC LER, LSR, LSP, LDP
-트래픽 행위패턴 기반, 연동, 타겟, 웹 스캔, 미러링, 대응	GMPLS
-구성 : Collector, Controller, Limitation, Condition, Expect Result	-전달지침구조 : PSC, TDM, LSC, FSC
TMS(Traffic Monitoring System)	Multicast
-구성 : Sensor, Manager, Console	-주소 : 224.0.0.0~239.255.255.255, Class D
Active Monitoring	-프로토콜 : IGMP, CGMP, Multicast Routing P
-기능 : 패시브 하스트로로그, SW 사용내용 모니터링, Activity Log, 부재중 지시활동, NW 컴퓨터 제어	-Multicast Routing Protocol
	Source Distribute Tree(PIM-Dense, MOSPF, DVMRP)
	Shared Distribute Tree(PIM-Sparse, CBT)
	SW Streaming
	-기술 : 프로토콜, 패킷징, 플랫폴, 보안

(주)디브이네스트 News

멀티채널 H.264 레코더/플레이어, AJA Ki Pro GO 입고



H.264 코덱을 최대 4채널까지 레코딩할 수 있는 레코더 및 플레이어인 AJA Ki Pro GO가 입고되었다. Ki Pro GO는 동시에 최대 4 채널의 HD 및 SD 영상을 레코딩할 수 있는 휴대용 멀티채널 H.264 레코더 및 플레이어로 저장장치는 USB 메모리를 사용하며, 녹화 안정성을 위해 레코딩 이중화가 가능하다. 휴대용 및 젠록(Genlock) 프리 입력인 Ki Pro GO는 라이브 이벤트, 콘서트, 스포츠 경기장, 회사, 의료, 종교 콘텐츠, 현장 등을 포함한 라이브 프로덕션 시나리오에 이상적인 워크플로우 솔루션이다.

Ki Pro GO는 직관적인 디자인과 유연성을 컴팩트 한 2RU, 절반 랙 너비의 폼 팩터에 결합한 차세대 AJA의 Ki Pro 프로덕션 기반의 파일 기반 기록 및 재생 장치 제품군이다. 젠록 프리 레코딩은 4개의 입력 소스를 동기화 할 필요가 없으며, 리던던트 레코딩은 녹화된 비디오를 보호하기 위해 현장에서 다중 백업을 제공한다. 4개의 3G-SDI 및 4개

의 HDMI 입력 포트는 고품질 소스와의 호환성을 보장하며, HDMI 및 / 또는 SDI 모니터링 출력을 통해 Ki Pro GO는 단일 모니터에서 최대 4개의 비디오 채널을 매트릭스 모니터링 출력으로 표시할 수 있다.

VEGAS POST 출시



이펙트 합성 및 사진 편집 톨까지 영상 제작을 위한 토탈 솔루션으로 구성된 VEGAS POST가 출시되었다.

VEGAS POST는 Vegas Pro 풀버전에 영상 합성 및 이펙트를 담당하는 Vegas Effects와 사진 및 이미지 편집 및 제작을 위한 Vegas Image 3가지 소프트웨어로 구성된 솔루션이다.

Vegas Effects는 어도비의 애프터 이펙트와 같이 합성 및 효과를 전문적으로 구현할 수 있으며 800여 가지의 광범위한 효과 및 필터를 제공한다. 이외에도 파티클 제너레이터, 텍스트 앤 타이틀링, 각 레이어를 연동시키는 Behavior Effects, 3D 모델 렌더링, 2D와 3D를 중첩하여 3D 효과를 구현하는 Unified 3D Space, Fire and Lighting 제너레이터, 그린 스크린 전용 툴, 권총, 샷건을 포함한 총기류의 발포 효과, 픽처 인 픽처, 버티컬 비디오 등의 이펙트들이 제공된다.

Vegas Image는 사진이나 이미지 편집툴로써 키, 필터, 레이어 기능의 3가지 기능이 돋보이는 소프트웨어이다.

Sonnet

RED MINI-MAG 카드리더



RED 카메라로 촬영할 때는 품질과 내구성이 좋은 RED MINI-MAG 미디어를 주로 사용한다. 하지만 해상도가 8K로 높아지고 프레임 레이트 역시 높아짐에 따라 데이터 용량은 이전보다 빠른 속도로 증가하게 되었다. 그에 따라서 해당 미디어를 빠르게 읽을 수 있는 리더의 필요성 또한 높아지고 있다. Sonnet RED MINI-MAG 카드리더는 빠른 속도로 메모리를 읽고 쓸 수 있게 해준다.

RED MINI-MAG 카드리더기는 2개의 RED MINI-MAG 포트 및 40Gbps의 Thunderbolt 3 인터페이스를 갖춘 RED 인증을 받은 장비이다. Thunderbolt 3 포트가 있는 모든 Mac, Windows 또는 Linux 컴퓨터라면 RED 카메라로 촬영한 영상을 카드가 지원할 수 있는 가장 빠른 속도로 인제스트할 수 있다.

RED APPROVED

주요 특징

- **최고 성능 구현** - Mac, Windows 및 Linux 컴퓨터에서 최대 속도로 RED MINI-MAG 카드의 데이터를 인제스트
- **인제스트 시간을 절반으로 단축** - 듀얼 카드 슬롯을 통해 두개의 메모리 카드에서 동시에 영상을 인제스트하여 훨씬 높은 효율성 구현
- **Compact, Rugged, Stackable** - 신뢰성 높은 견고한 알루미늄 케이스, 스택형 디자인으로 여러 대의 카드 리더기 사용 가능
- **구형 맥 호환** - 썬더볼트 3 to 썬더볼트 2 어댑터 케이블 사용시
- **썬더볼트 케이블 및 ThunderLok 포함** - 40Gbps를 지원하는 0.5M 썬더볼트 3 케이블 및 예기치 못한 케이블 빠짐을 예방하기 위한 클립인 ThunderLok 포함
- **40Gbps 썬더볼트 3 인터페이스** - 듀얼 썬더볼트 3 포트를 제공하여 RED MINI-MAG 카드리더를 최대 5개까지 추가할 수 있는 데이지 체인 방식 지원
- **랙 장착 가능** - 1U 랙 선반에 2개의 리더기를 나란히 장착할 수 있도록 나사선 장착 포인트 제공

듀얼 카드 슬롯, 대기 시간 단축



RED MINI-MAG 카드리더는 최대 1,060MB/s의 두 개의 카드에서 동시에 파일을 인제스트할 수 있기 때문에 다른 RED MINI-MAG Card 리더기에 비해 인제스트 속도가 평균 두 배 이상 빠르다. 따라서 인제스트 시간을 반으로 줄일 수 있다.

최대 6개의 메모리카드를 동시에 인제스트 가능

여러 개의 카드를 동시에 인제스트할 수 있기 때문에 메모리카드를 교체하지 않고도 단일 USB 리더를 사용하는 경우에 소요되는 시간의 1/6 수준으로 인제스트를 완료할 수 있다.



Simultaneously Ingest up to Six 480GB Cards In As Little As 15 Minutes

4개 또는 6개의 RED MINI-MAG 메모리카드 동시 인제스트

알루미늄으로 견고하게 제작된 RED MINI-MAG 카드리더기는 나란히 쌓을 수 있게 디자인되었으며 데이터체인을 지원하기 때문에 하나의 썬더볼트 케이블을 통해 최대 6개의 메모리카드를 컴퓨터에 연결할 수 있다. 썬더볼트 3의 2,750MB/s 대역폭을 이용하여 최대 6개의 메모리카드를 동시에 사용할 수 있다.



DIT(Digital Imaging Technician) 지원

가로 5.75인치, 세로 6.1인치, 높이 1.4인치 크기의 RED MINI-MAG 카드리더는 모든 Workflow와 워크스페이스에서 사용할 수 있으며, 여러 대의 카메라를 사용하거나 협소한 공간에서 작업하는 DIT 사용자들을 위해 디자인되었다. 알루미늄으로 견고하게 제작된 리더기는 나란히 쌓을 수 있게 디자인되었으며 데이터체인을 지원하기 때문에 여러 개의 RED MINI-MAG, SxS, CFast 2.0 리더기를 동시에 사용할 수 있다.





랙 장착

Sonnet의 RED-MAG 카드리더기는 1U의 랙에 두 개를 안전하게 나란히 부착할 수 있도록 나사형 마운트 포인트가 포함되어 있다.



썬더볼트 3 - USB-C의 모든 기능 포함

RED MINI-MAG 카드리더에는 두 개의 썬더볼트 3 포트가 있다. 첫 번째는 컴퓨터에 사용되며 두 번째는 최대 5개의 썬더볼트 주변장치를 컴퓨터의 단일 포트에 데이지 체인 방식으로 연결한다. 각 포트는 10Gbps USB 3.1 Gen 2 기능이 포함되어 있기 때문에 해당 케이블이나 어댑터를 사용하여 USB 장치를 두 번째 포트에 연결할 수 있다. 또한 2개의 4K 60Hz 또는 1개의 5K 60Hz 디스플레이를 연결할 수도 있다. 썬더볼트 3 장비를 연결하는 경우 15W의 추가 전력을 제공한다.

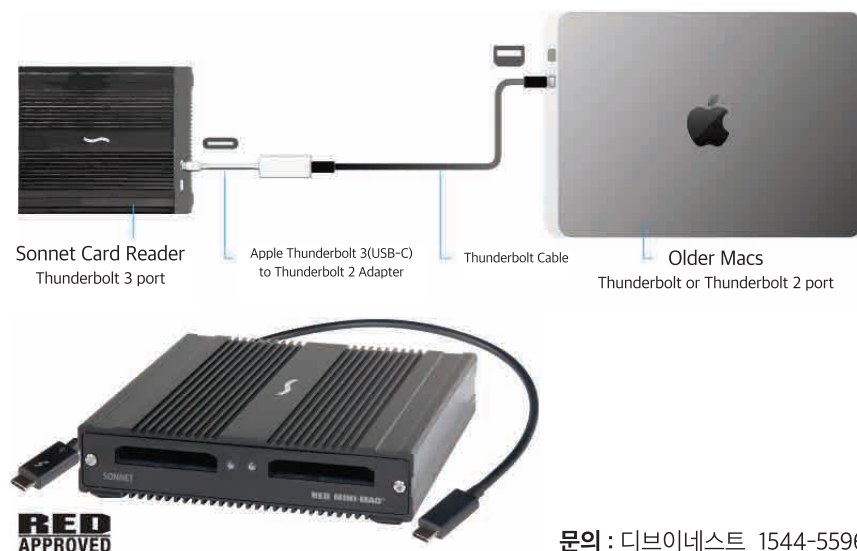


40Gbps를 지원하는 썬더볼트 3 케이블 및 ThunderLok 3 포함

RED MINI-MAG 리더기는 컴퓨터에 연결하기 위한 0.5 미터 썬더볼트 3 케이블 외에도 케이블이 빠지지 않도록 ThunderLok 3 커넥터 고정 클립이 포함되어 케이블을 리더기에 고정할 수 있다. 클립은 케이블의 한쪽 끝을 안전하게 감싸주며 나사로 리더기에 고정한다. ThunderLok은 케이블의 포트에 고정되는 형식은 아니지만 단자에 연결하지 않은 경우에도 케이블에서 빠지지 않도록 독특하게 디자인되어 분실의 염려가 없다.

구형 Mac의 썬더볼트 포트와 호환 가능

썬더볼트 단자가 3버전이 아니더라도 상관없다. RED MINI-MAG 카드리더는 애플의 썬더볼트 3 to 썬더볼트 2 어댑터 및 케이블만 있으면 구형 썬더볼트 포트에서도 바로 연결할 수 있다.



문의 : 디브이네스트 1544-5596 www.dvnest.com

(주)앤디코

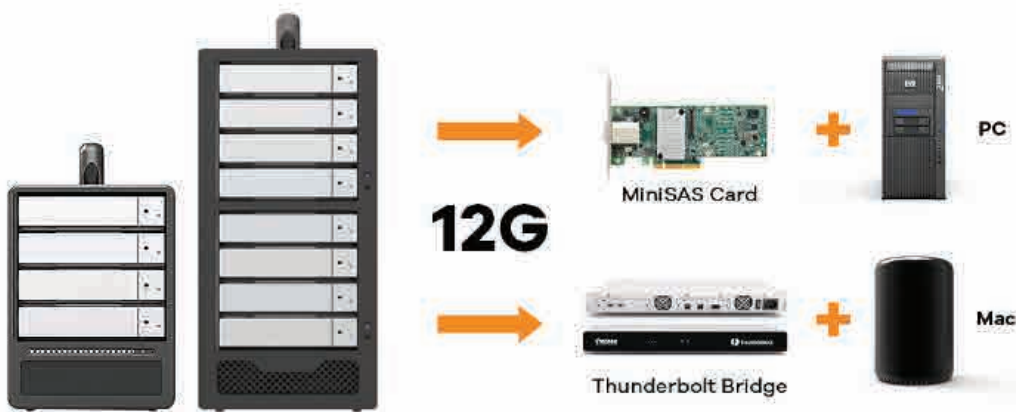
SAS 12G JBOD 스토리지 SOHOTANK 시리즈 2종 출시



STARDOM 공식 수입원 앤디코(ANDICO)가 12G MiniSAS 포트를 탑재하고 방대한 데이터의 저장을 필요로 하는 사용자를 위한 최적의 스토리지, SOHOTANK ST4-U6(4베이), ST8-U6(8베이)를 출시했다.

저장 매체 선택에 대한 유연성을 제공하는 다용도 트레이

ST8과 ST4 모두 2.5" 및 3.5" HDD/SSD를 장착할 수 있으며, 시중에서 구입할 수 있는 대부분의 HDD 제품과 호환된다. 견고한 알루미늄 압출 샤페는 스토리지 디스크에서 완벽하게 보호하기 때문에 일상적인 작업에도 완벽하게 사용할 수 있다.



SFF-8644 MiniSAS 인터페이스

MiniSAS 인터페이스는 12Gb/s 대역폭을 포함하는 SFF-8644 MiniSAS 케이블을 지원하며, 각 HDD/SSD에서 12Gb/s 대역폭을 사용할 수 있다. 대용량 비디오 편집 작업을 위한 최상의 데이터 전송 효율을 제공한다.



시스템 내부의 온도 모니터링

MCU 기능은 새시 내 시스템 온도를 모니터링하고 개선하는 데 도움이 된다. 시스템 온도가 최대 50° C (118 ° F) 까지 상승하는 동안 MCU는 8cm 팬을 최고 속도로 회전시킨다. 시스템 온도가 45° C (109 ° F)로 낮아지면 수동으로 후면의 팬 스위치를 조정할 수 있다. MCU는 팬 소음과 전력 소비를 줄임으로써 더 나은 친환경적인 사용자 환경을 위해 팬 속도를 절반으로 줄인다.

또한, 팬이 고장 나거나 장치 온도가 너무 높으면 신호음이 울려 장치에 고장이 발생했음을 사용자에게 알린다. 사용자는 후면 패널 뒷면의 음소거 조정 스위치를 통해 부저를 끄거나 켤 수 있다.

대부분의 RAID 컨트롤러 어댑터에 적합

12Gb/s 데이터 전송 속도와 JBOD 기능은 이전 Mac Pro 및 Win PC의 기존 SAS RAID 컨트롤러 어댑터 대부분에 적합하다. SA2TB3 도킹을 사용하여 ST8-U6을 썬더볼트 인터페이스를 지원하는 Mac에 연결할 수 있다.

사양

• 모델명	ST8-U6 / ST4-U6
• 인터페이스	ST8 - 12Gbps SFF-8644 MiniSAS Port ×2 ST4 - 12Gbps SFF-8644 MiniSAS Port ×1
• 호환 드라이브	ST8 - 8 x 3.5", 2.5" SAS(최대 12Gbps)/SATA HDD/SSD(최대 6Gbps) ST4 - 4 x 3.5", 2.5" SAS(최대 12Gbps)/SATA HDD/SSD(최대 6Gbps)
• 저장 모드	JBOD
• 운영 체제 지원	Windows, Mac, Linux
• 냉각 시스템	ST8 - 8cm 저소음 팬 ×2 ST4 - 8cm 저소음 팬 ×1
• 전기 및 작동 요구사항	라인 전압 : 100-240V AC 주파수 : 50Hz ~ 60Hz, 단상 최대 연속 전원 : 250W(ST8), 150W(ST4) 작동 온도 : 32° ~ 104° F (0° ~ 40° C) 보관 온도 : -4° ~ 113° F (-20° ~ 45° C) 상대 습도 : 5% ~ 95% Noncondensing
• 사이즈	ST8 - 140(W)×296(H)×282(D) mm ST4 - 124(W)×166(H)×265(D) mm
• 패키지 액세서리	ST8-U6 ×1 or ST4-U6 ×1 SFF-8644 miniSAS cable ×2(ST8) / ×1(ST4) 전원 코드 ×1 액세서리 키트 빠른 설치 안내서 ×1

(주)고일

생방송 송출 시스템 'LiveU'를 통한 5G 5개국 실시간 연결 오케스트라



'한중 우호 카라반' 공연 장면

전 세계 MNG의 70%를 공급하고 있는 'LiveU'가 외교부에서 주최한 임시정부 100주년 기념 헌정공연 '5G 라이브 오케스트라'의 생중계에 성공했다.

한국전파진흥협회(RAPA)가 '2019년 실험 도전 방송용 콘텐츠 제작지원' 사업으로 추진된 이번 공연은 외교부가 3·1 운동 및 임시정부 수립 100주년을 기념해 국민대표단 100명과 임정활동지를 방문하는 '한중 우호 카라반' 프로젝트의 일환으로서, 100인의 국민대표단은 지난 16일 중국 상하이에서 열린 해단식에서 5G 상용망을 통해 전 세계 5개국에서 'LiveU 송출 시스템'으로 전송되는 연주에 맞춰 실시간으로 공연을 펼쳤다.

또한, 이 과정은 최종적으로 'LiveU 송출 솔루션'을 통해 외교부 유튜브 채널로 생중계되며, 네덜란드 헤이그, 일본 도쿄, 미국 LA 등 동포 연주자들이 전하는 3·1 운동 및 대한민국 임시정부의 의미를 전달했다. 성공적으로 마무리된 이번 행사는 콘텐츠 제작사 마젠타컴퍼니가 기획·제작하고 5G 무선통신망은 SKT가 제공, 영상 송출은 (주)고일의 'LiveU팀'이 담당했다.

* MNG(Mobile News Gathering) : 방송용 카메라 등으로 취재한 영상물을 LTE와 같은 모바일 무선 통신망으로 전송하는 방식.

 동영상 링크

<https://youtu.be/vJ75XanYd14>

* 5G 공연 모습, 영상자료 (주)고일 제공



세계 각국에서 '5G 다원 생중계 대국민합창'에 참가한 인원은 200여 명에 달하며, 유명 작곡가와 가수, 음악가를 비롯한 각계각층의 인사가 함께했다. 작곡가 김형석은 새롭게 해석한 '아리랑', '원 드림 원 아시아' 등이 포함된 7분 26초 길이의 공연을 이끌었다. 김형석은 문화역서울 284(구서울역사)에서 가수 바다와 조성모, 윤봉길 윈드 오케스트라, 독립운동가 후손인 비올리스트 안톤 강과 협연을 펼쳤다.



공연 준비 모습

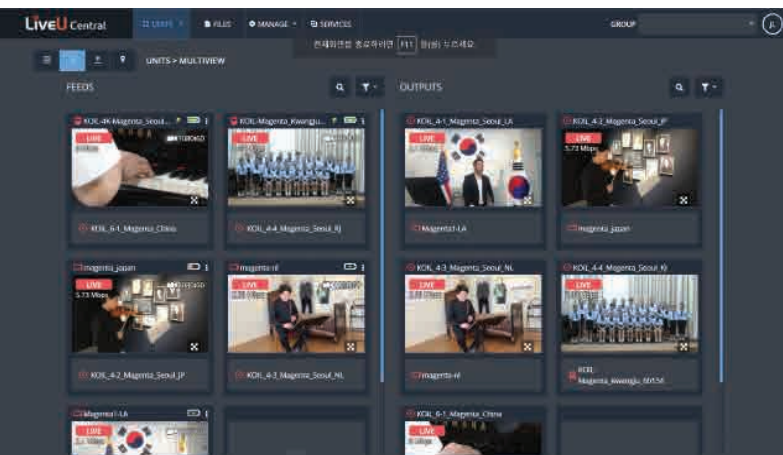


공연 진행 장면

같은 시각 전남 화순 능주초등학교 정율성 합창부는 광주의 오웬기념각에서 노래를 불렀고, 세계적 리코더 리스트 권민석은 네덜란드 헤이그 이준 열사 기념관에서, 트럼페터 김민혁은 미국 LA 대한민국민회의에서 연주했다. 일제강점기 유학생들이 2·8 독립선언서를 발표한 일본 도쿄 YMCA에서는 유학생 바이올리니스트 박경훈의 연주로 의미를 더했다.

전 세계 모바일 통신망에 호환되는 'LiveU 송출 시스템'을 기반으로 이루어진 '5G 라이브 오케스트라'는 서로 다른 나라에 떨어져 있는 연주자와 합창단이 대규모의 실시간 협주에 성공한 최초 사례로서, 역대 최대 국가·최대 인원의 협주를 하나의 공연으로 결합하는데 성공했다.

이번 행사에서는 각국의 연주자들과 '한중 우호 카라반'의 국민대표 100명의 상호 협주가 필수적인 만큼, 위성시계를 기준으로 동시에 연주할 수 있도록 했다. 이에 SK텔레콤은 각국의 통신환경을 고려하여 네트워크를 최적화하고, 제작을 맡은 '마젠타컴퍼니'는 딜레이 서버를 구축했으며, 'LiveU팀'과 협업하여 전 세계에서 'LiveU 송출 시스템' 서버로 들어오는 연주 영상과 국내 실시간 연주 영상의 미세한 시간차를 조절하는데 힘썼다.



LiveU 서버를 통해 전 세계 각국의 영상을 통합하는 장면

이번에 선보인 다원 생중계 합창 솔루션으로 사용된 'LiveU 송출 시스템'은 현재까지 국내의 뉴스 보도 및 중계에서 주로 사용되어 왔지만 이번 이벤트를 기점으로 향후 미디어 분야와 공연산업 등에서 다양하게 활용될 수 있을 것으로 기대되고 있다. 국내 LiveU를 담당하고 있는 (주)고일 담당자 이진우 과장은 "아픈 역사를 발걸음 삼아 이룩한 대한민국의 눈부신 기술 발전을 확인할 수 있었던 뜻깊은 프로젝트에 참여하게 되어 벅찬 감동을 느낀다."라고 전하며 "5G 기술과 융합된 'LiveU 송출 시스템'의 또 하나의 나아갈 길을 제시한 것 같다"고 전했다.

이 공연은 '한중우호카라반'의 여정과 함께 8월 11일 저녁 8시 KBS1 '다큐 공감'에서 소개되었다.

Blackmagic Design

새로운 UltraStudio 4K Mini 발표



Blackmagic Design이 Thunderbolt 3 컴퓨터를 위한 새로운 캡처/재생 솔루션인 UltraStudio 4K Mini를 발표했다. 4K Mini는 DaVinci Resolve 16 사용에 완벽한 영상 입/출력 솔루션으로 사용자는 12G-SDI, HDMI, 아날로그 비디오 및 오디오 입력 단자를 사용해 편집, 컬러 그레이딩, 라이브 방송 그래픽, 구형 방송 데크의 아카이빙 작업, 라이브 인터넷 스트리밍을 위한 커스텀 솔루션을 구축할 수 있다.

이제 사용자들은 Thunderbolt 3 지원 컴퓨터를 모든 종류의 비디오 장비에 연결하여 고성능의 편집 워크스테이션을 구축하고, 구형 방송 데크에서 방송용 그래픽을 출력하며, 라이브 스트리밍을 진행할 수 있다. Thunderbolt 3 단자를 통해 모든 SD/HD/UHD/4K-DCI 포맷을 최대 60fps까지 작업할 수 있는 다양한 종류의 비디오 및 오디오를 연결할 수 있다. UltraStudio는 DaVinci Resolve, Avid Media Composer, Adobe Premiere Pro, Final Cut Pro 등과 같이 Mac/Windows/Linux에서 지원되는 인기 영상 소프트웨어와 호환된다.

새로운 UltraStudio 4K Mini 모델은 12G-SDI, HDMI 2.0, 아날로그 연결 등 최신 방송기술을 탑재한 휴대용 Thunderbolt 3 지원 캡처/재생 솔루션이다. 방송급 품질 8/10비트의 HDR 영상을 최대 60p의 4K DCI 모든 포맷으로 녹화할 수 있으며, 12비트 HDR 영상은 최대 30p의 4K DCI 모든 포맷으로 캡처할 수 있다. 장비랙에 설치하거나 책상 위에 놓고 사용할 수 있는 소형 크기의 제품이다. 전면 패널에 장착된 푸시 버튼 컨트롤과 신호 모니터링 및 셋업을 위한 LCD, XLR 마이크 입력, 1/4" 헤드폰 잭이 탑재되어 있다. UltraStudio 4K Mini는 키보드/마우스 연결을 위한 USB가 탑재되어 있어 이를 Thunderbolt 3에 연결 시 노트북 컴퓨터 배터리가 조금씩 충전된다. 카메라 미디어 카드에 바로 접속할 수 있는 SD 카드 리더기 또한 내장되어 있다.

UltraStudio는 촬영 현장 또는 후반 제작 환경을 불문하고 모든 워크플로에서 사용할 수 있는 방송용 및 디지털 시네마 품질의 캡처/재생 기능을 제공한다. UltraStudio는 편집과 컬러, 시각 효과, 라이브 캡처, 온셋 모니터링에 이르는 모든 작업에 사용할 수 있다. 전문 컬러리스트가 방송 디스플레이 및 HDR TV, 최신 디지털 시네마 프로젝터로 모니터링하는데 필요한 모든 기능을 제공 받을 수 있도록 12G-SDI와 최신 HDR 포맷을 지원하는 모델도 있다. UltraStudio를 사용하면 컴퓨터에서 RGB 그래픽의 SDI 필/키 신호를 라이브 프로덕션 스위처에 바로 전송할 수 있어 멋진 라이브 방송 그래픽 키잉을 수행할 수 있다.



UltraStudio를 통해 모든 영상 장비 연결이 가능하다. UltraStudio 전체 모델에는 TV와 프로젝터 모니터링을 위한 SDI 입/출력 및 HDMI 출력과 아날로그 방송 테이프 데크의 아카이빙 작업을 위한 아날로그 YUV/NTSC/PAL 영상 및 균형 아날로그 입력이 탑재되어 있다. UltraStudio 4K Mini 모델과 UltraStudio 4K Extreme 모델은 HDMI 입력에 균형 아날로그 오디오 출력을 추가로 지원하여 스튜디오 오디오 모니터링에 연결할 수 있다.

Thunderbolt 기술을 기반으로 제작된 UltraStudio는 빠른 속도의 케이블 하나로 컴퓨터를 연결해 최고 해상도의 비디오 포맷을 쉽게 처리할 수 있는 대역폭을 갖추고 있다. 저지연 현상과 매우 정확한 시간 동기화 기능을 제공하는 Thunderbolt를 사용하면 초고화질의 영상을 캡처/재생할 수 있다. UltraStudio 4K 모델은 또한 AC 전원 연결을 포함하고 있어 스튜디오에서 사용하기 좋다. 새로운 UltraStudio 4K Mini 모델은 Thunderbolt 3 연결을 통해 컴퓨터에 45W 전력을 제공하므로 충전된 상태로 유지된다.



UltraStudio 4K Mini의 주요 기능

- 40Gb/s의 캡처/재생을 위한 Thunderbolt 3 인터페이스
- 랙마운트형 디자인의 세 가지 모델
- 편집 모니터링, 라이브 그래픽, 아카이빙, 스트리밍 작업에 최적
- 12G-SDI, HDMI 2.0, YUV/NTSC/PAL 영상 및 밸런스 오디오
- 연결 컴퓨터에 45W 전력의 충전 지원
- 모든 유형의 SD, 720p, 1080i, 1080p, 2160p, 4K DCI 포맷 지원
- 전면 패널에 장착된 LCD, 마이크 입력, 헤드폰, SD 카드 슬롯.
- 편집, 컬러, VFX, 오디오 작업을 위한 DaVinci Resolve와 호환 가능
- DaVinci Resolve, Final Cut Pro, Avid 등 지원
- Mac/Windows/Linux 지원

Blackmagic Design

Blackmagic RAW Speed Test 발표



풀 해상도의 Blackmagic RAW 이미지 디코딩을 통해 고객들이 Mac OS X 컴퓨터의 실제 처리 속도를 측정할 수 있는 성능 측정 도구인 Blackmagic RAW Speed Test가 발표됐다. Blackmagic RAW Speed Test는 지금 Blackmagic Design 고객 지원 페이지에서 무료로 다운로드할 수 있다.

Blackmagic RAW Speed Test는 CPU 및 GPU의 성능을 측정하는 도구로, 현재 사용 중인 시스템에서 풀 해상도의 Blackmagic RAW 프레임의 디코딩하는 속도를 측정한다. 여러 개의 CPU 코어 및 GPU를 자동으로 감지해 테스트하기 때문에 정확하고 실질적인 측정 결과를 얻을 수 있다. Blackmagic RAW 3:1, 5:1, 8:1, 12:1 균일 비트레이트 중 하나를 선택한 다음 테스트에 사용할 해상도를 선택하면 바로 테스트가 진행된다. Blackmagic RAW Speed Test는 여러 개의 해상도와 프레임 레이트를 지원하지만, 고객들은 특정 해상도를 선택하여 테스트할 수 있으며, 종료를 누르기 전까지는 테스트가 계속되므로 호스트 컴퓨터의 부하 측정도 함께 할 수 있다.

Blackmagic RAW는 신규 코덱으로서 카메라 원본의 이미지를 그대로 캡처하고 보존하므로 TV나 영화 제작 워크플로에 사용할 수 있다. H.264 같은 포맷은 노이즈와 아티팩트가 많이 생기는 고압축 포맷으로 센서가 캡처한 원본 디테일을 잃게 되어 복구가 안 되기 마련이다. Blackmagic RAW 포맷은 이런 문제를 해결하여 촬영, 편집, 컬러, 마스터링의 작업 과정 내내 뛰어난 디테일과 색상을 제공한다. 또한 카메라의 설정 내용을 메타데이터에 저장하기 때문에 카메라에서 ISO, 화이트 밸런스, 노출을 설정한 후 나중에 편집 과정에서 이를 변경 적용해도 화질이 전혀 떨어지지 않는다.

Blackmagic Design

Blackmagic Pocket Cinema Camera 6K



슈퍼 35mm 풀사이즈 6K HDR 센서와 13스톱의 다이내믹 레인지, EF 렌즈 마운트, 뛰어난 저조도 성능의 최대 25,600 듀얼 네이티브 ISO를 지원하는 핸드헬드 디지털 필름 카메라 Blackmagic Pocket Cinema Camera 6K가 새롭게 지난 8월 초 선보였다. 큰 인기를 얻었던 Blackmagic Pocket Cinema Camera 4K의 후속 제품인 이번 신규 모델에는 6K 해상도를 지원하는 슈퍼 35 크기의 센서가 탑재되어 더욱 향상된 화질을 제공한다. 또한, EF 렌즈 마운트가 장착되어 Canon, Zeiss, Sigma, Schneider 등 다양한 브랜드의 렌즈를 사용할 수 있다.

고급스러운 디자인의 Blackmagic Pocket Cinema Camera(이하 BPCC)는 수많은 첨단 디지털 필름 카메라 기능이 탑재된 소형 핸드헬드 제품이다. 내구성이 높고 가벼운 탄소 섬유 복합재로 제작된 카메라의 다기능 손잡이 부분에는 손끝으로 제어할 수 있는 녹화, ISO, 화이트 밸런스, 셔터 앵글 컨트롤이 있다. 첨단 디지털 필름 카메라답게 센서의 열잡음을 최소화하도록 설계되어 더 선명한 색도와 높은 ISO를 얻을 수 있다. 커다란 5인치 크기의 LCD는 4K와 6K 해상도의 이미지도 완벽하게 초점을 맞추도록 지원한다.

BPCC 6K는 4K 모델보다 크기가 큰 6144×3456 해상도(4K 모델은 4096×2160 해상도의 풀 사이즈 포서드 이미지센서)의 슈퍼 35 센서와 EF 렌즈 마운트가 탑재되어 대형 EF 사진 렌즈로 피사계 심도를 알게 촬영하면 초점이 벗어난 배경 장면과 아름다운 보케 효과를 가진 시네마틱한 영상을 제작할 수 있다. 즉 6K로 촬영한 후 후반 제작 과정에서 줌 기능 및 리프레임 기능을 사용할 수 있어 카메라 한 대로 화질 저하 없이 와이드 샷과 클로즈업 샷을 모두 만들어낼 수 있다.

BPCC 4K/6K는 13스톱의 다이내믹 레인지를 제공하므로 일반 비디오카메라보다 이미지 내 가장 밝은 부분과 가장 어두운 부분의 디테일을 훨씬 잘 보존한다. 따라서 카페 같은 실내 장면 촬영 시 창문을 통해 들어오는 밝은 햇빛의 디테일까지 그대로 담아낼 수 있다. 장편 영화에서 사용되는 일반 DCI-P3 색공간보다 더 넓은 범위의 색을 사용할 수 있다.

또한, 최대 25,600의 듀얼 게인 ISO를 지원하여 4K와 6K 모델 둘 다 센서의 풀 다이내믹 레인지를 유지하면서도 이미지 내 그레인과 노이즈를 최소화한다. 일반적으로 촬영 현장에서 조명을 사용할 때는 네이티브 ISO 400이 사용된다. 카메라



에서 ISO 설정을 조정할 때 게인 값이 자동으로 맞추어지므로 조명을 설치할 시간 없이 바로 촬영할 때도 훌륭한 이미지를 캡처할 수 있다.

새로이 출시된 6K 모델은 6144×3456 16:9 해상도에서 최대 50fps, 6144×2560 2.4:1에서 최대 60fps, 5744×3024 17:9에서 최대 60fps로 촬영할 수 있다. 더 높은 프레임 레이트를 사용할 때는 윈도우 모드로 설정하면 2.8K 2868×1512 17:9 해상도에서 최대 120fps로 촬영할 수 있다. 아나모픽 렌즈를 장착하여 3.7K 3728×3104 해상도의 60fps로 촬영하면 진정한 아나모픽 6:5 이미지를 얻을 수 있다.

BPCC는 개방형 표준 파일 포맷을 사용하므로 미디어 파일을 트랜스코딩하는 데 시간을 낭비할 필요가 없다. 최대 4K의 모든 포맷 녹화에는 업계 표준 10비트 Apple ProRes 파일을, 그리고 최대 6K의 모든 포맷 녹화에는 12비트 Blackmagic RAW를 사용할 수 있다. 무엇보다도 미디어 파일이 모든 운영체제에서 지원되며 Mac에서는 HFS+ 형식으로, Windows에서는 ExFAT 형식으로 미디어 카드와 디스크를 포맷할 수 있다.

BPCC에는 CFast 및 UHS-II SD 카드 레코더가 내장되었고 외부 디스크 녹화를 위한 USB-C 확장 포트 또한 탑재되었다. HD 녹화에는 일반 SD 카드를 사용하고 Blackmagic RAW 포맷으로 네이티브 4K나 6K 녹화 시에는 고성능 UHS-II 카드나 CFast 카드를 사용하면 된다. 256GB짜리 UHS-II SD 카드 한 장에 한 시간이 넘는 풀 6K 영상을 녹화 가능하다.

BPCC 후면에는 크고 밝은 5인치 터치스크린이 내장되어 있어 손쉽게 프레임을 구성할 수 있으며 초점을 정확하게 맞출 수 있다. 카메라에 Blackmagic Video Assist가 내장된 것과 다름없다. 촬영이 진행되는 동안 터치스크린을 통해 주요 정보들을 확인할 수 있고 카메라 설정을 위한 메뉴 및 직관적인 터치투포커스 컨트롤을 사용할 수 있다. 온스크린 오버레이를 통해서 상태, 히스토그램, 초점, 피킹 표시 장치, 오디오 레벨, 프레임 가이드, 재생 컨트롤 등의 정보 또한 확인할 수 있다.

첨단 URSA Mini Pro G2와 동일한 4세대 컬러 사이언스를 사용하는 BPCC는 놀랍고도 정확한 피부톤과 색을 재현한다. Blackmagic 4세대 컬러 사이언스는 복잡한 다이내믹 12비트 감마 커브를 사용하여 하이라이트와 새도우 영역에서 더 많은 색 정보를 캡처하므로 좋은 화질을 얻을 수 있다. 또한 컬러 사이언스를 통해 Blackmagic RAW의 복잡한 이미지 프로세싱 일부를 처리하므로 카메라 센서에서 캡처한 색과 다이내믹 레인지 정보를 메타데이터에 보존하여 후반 제작 과정에서 이를 사용할 수 있게 한다.



카메라에는 HDR과 클린 10비트 출력을 지원하는 모니터 링용 풀 사이즈 HDMI 단자가 장착되어 있다. 48V 팬 텀 파워를 지원하는 미니 XLR 연결 단자에는 전문가용 마이크를 연결할 수 있으며 3.5mm 크기의 비디오 카메라용 마이크 입력, 헤드셋 연결, 잠금 지원 DC 전원 단자 또한 장착되었다.

디지털 필름 카메라는 나중에 이뤄질 후반 제작을 위해 다이내믹 레인지를 보존하는 로그 색공간 설정으로 촬영하므로 모니터를 통해 볼 때는 채도가 낮고 색이 바랜 것처럼 느껴진다. 하지만 3D LUT을 사용하면 편집 시 모니터에 영상록을 적용해 보으로써 최종 이미지를 미리 짐작할 수 있기에 이 문제가 해결된다. BPCC에 업 계 표준인 17/33포인트 3D LUT 파일을 불러와 사용하거나 카메라에 포함된 Extended Video, Film to Video, Film to Rec.2020 등의 LUT을 사용할 수 있다.

전문가용 카메라에는 전문 기능뿐 아니라 타임코드 생성기가 내장되어 있어 카메라를 한 대 이상 사용하여 촬영할 때 완벽하게 동기화할 수 있다. Tentacle Sync 같은 외부 타임코드 생성기를 카메라의 3.5mm 오디오 잭에 연결하면 카메라가 자동으로 타임코드를 감지하여 내부 생성기에 락킹한다. 각 카메라마다 녹화를 시작하고 중지하지만, 모두 동일한 타임코드를 가지게 된다. 여러 대의 이동식 카메라로 음악 축제를 촬영할 수 있는 것이다. 새로운 DaVinci Resolve 16.1의 가장 큰 장점은 여러 카메라가 촬영한 샷을 자동으로 찾고 동기화하기 때문에 수천 개의 샷을 정리하느라 시간을 낭비할 필요가 없다는 점이다.

BPCC는 분리 가능한 표준형 LP-E6 타입의 배터리를 사용하며 잠금 지원 DC 커넥터도 지원하므로 촬영 도중 전원 공급이 끊길 염려가 전혀 없다. 제품에 동봉된 AC 플러그팩을 사용하면 카메라에 전원을 공급하는 동시에 배터리를 충전할 수 있다. USB-C 확장 포트에 휴대용 보조 배터리나 휴대폰 충전기, 노트북 컴퓨터를 연결해 충전할 수도 있다. 옵션 제품인 Blackmagic Pocket Battery Grip을 장착하면 두 개의 배터리를 추가로 사용할 수 있어 카메라 녹화 시간이 획기적으로 늘어난다.

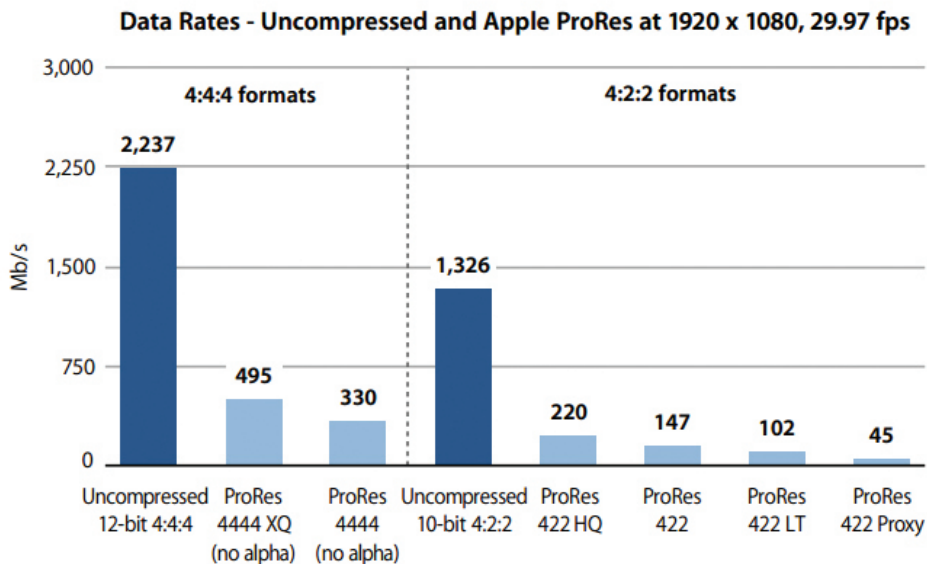
윈도우에서 ProRes 캡처 및 편집하기

윈도우에서 ProRes 캡처 & 편집



애플에서 2007년 파이널 컷 스튜디오2와 함께 공개한 ProRes 코덱은 그동안 출판 디자인용 전문 장비라고 인식되던 Mac 컴퓨터를 단순히 비교 불가의 영상편집 장비로 만들어낸 장본인이라 할 수 있다.

당시에는 최고급 마스터링에서만 사용되던 4:2:2 10비트 영상을 가볍게 처리할 수 있다는 점에서 모두를 놀라게 했으며, 비압축 대비 1/10 정도의 저장 용량만 차지한다는 점에서 영상 분야에서 대용량 스토리지의 종말을 가져오기도 했다.



이제는 너무나 친숙한 코덱 데이터 비교표

사실 당시 소니에서도 HDCAM처럼 고품질의 압축 규격을 가지고 있기는 했지만, 자사의 하드웨어 판매를 위한 마스터링용으로 제한을 걸어놓았기 때문에 일반 소비자들에게는 그림의 떡일 수밖에 없었다. 이런 혼란의 과정에서 애플은 자사의 워크스태이션을 위한 전용 비디오 코덱으로 ProRes를 발표했기에 더 큰 환영을 받았던 것으로 보인다.



아직도 현역에서 제 역할을 다하고 있는 Mac Pro

비슷한 시기에 출시되었던 고성능 Mac Pro와 ProRes 기반의 파이널 컷 프로는 십 년이 지난 지금까지도 쓰이고 있을 정도로 최적의 공합과 안정성을 보여주었다.

여기에 디지털 전송규격인 SDI를 Mac Pro에서 직접 ProRes로 캡처할 수 있는 다양한 I/O 보드들

이 출시되면서 ProRes 코덱에 날개를 달아주게 된다. 이로써 ProRes는 캡처에서부터 편집, 출력, 마스터링까지 모든 것이 가능한 그야말로 만능 코덱이 되었다.



Mac에서 사용 가능한 I/O 카드인 AJA KONA와 블랙매직 Decklink

윈도우에서 ProRes 사용하기

하지만 ProRes가 해결하지 못한 단 한 가지 문제가 있는데 그것은 바로 윈도우와의 호환성이다. 기본적으로 ProRes 코덱은 애플에서 Mac과 파이널 컷을 판매하기 위한 것이었기 때문에 윈도우에서의 ProRes 지원을 굳이 신경 쓸 필요가 없었다. 오히려 윈도우에서는 ProRes가 지원되지 않는 편이 더 나았던 것이다. 그래서 같은 Premiere Pro를 사용한다고 해도 Mac 기반에서는 ProRes로 캡처가 가능하지만 윈도우 기반에서는 ProRes로 캡처할 방법이 없었다.



2011년 출시된 오리지널 Ki Pro



2018년 출시된 Ki Pro Ultra Plus

이를 우회하기 위해서 다양한 업체들은 PC가 아닌 독립적인 레코더 형식의 ProRes 캡처장비들을 출시하게 된다. AJA의 Ki Pro가 이 시장의 가장 선두에서 섰으며, 블랙매직이나 아토모스 같은 업체들이 뒤를 잇고 있는 상황이다.

그리고 시간이 흘러 2019년 현재의 윈도우 PC는 역대급 안정성을 갖춘 윈도우 10과 강력한 성능의 CPU를 기반으로 꾸준한 성능의 증가가 있었다. ProRes 코덱이 처음 등장한 2007년과 비교하면 괄목할만한 성장을 한 것이고, 가격대비 성능 면에 있어서도 윈도우 PC가 더 합리적인 선택이 될 수 있다. 그런데도 기존까지 해결되지 않았던 점이 윈도우 PC에서 ProRes를 캡처할 방법이 없었다는 것이다. 하지만 이제는 윈도우에서도 ProRes를 캡처할 수 있는 방법이 생겼으며 이제부터 그 방법에 대해서 알아보도록 하겠다.

윈도우에서 ProRes 캡처하기

윈도우에서 ProRes를 캡처하기 위해서는 몇 가지 준비물이 필요하다. 먼저 일정 수준 이상의 PC와 윈도우 10 운영체제, 그리고 영상을 캡처하기 위한 고속의 스토리지가 있어야 한다.

캡처용 PC 시스템

ProRes를 캡처하기 위한 용도의 PC 시스템은 딱히 고사양일 필요는 없다. 8세대 i5 기반의 PC라면 무난히 HD 해상도의 ProRes 캡처 작업을 진행할 수 있으며 최신 i7 기반에서는 4K ProRes 코덱으로 캡처하는 것도 가능한 수준이다. 하지만 성능보다 더 중요한 것이 바로 안정성이다. 캡처하는 작업이 라이브 영상을 끊기지 않도록 저장하는 과정이기 때



문에 너무 낮은 안정성의 저가형 부품을 사용한 조립 PC라면 캡처 도중 영상이 끊어질 확률이 높다.

캡처보드 I/O

SDI나 HDMI로 입력되는 비디오를 캡처하기 위해서는 이를 디지털 신호로 변환해주는 장치인 입출력 보드 즉 I/O 장치가 필요하다. 현재 윈도우에서 ProRes를 직접 캡처할 수 있는 I/O는 AJA의 KONA 시리즈가 유일하다. 필요한 입출력 규격에 맞게 KONA 보드를 선택할 수 있다.

	KONA 1	KONA 4	KONA 5	KONA LHe	KONA LHi	KONA HDMI
HD-SDI	○	○	○	○	○	×
3G-SDI	○	○	○	×	○	×
4K-Quad	×	○	○	×	×	×
12G-SDI	×	×	○	×	×	×
HDMI	×	○ (1.4b 출력)	○ (2.0 출력)	×	○ (입출력)	○ (4x입력)
컴퓨터 포트	×	×	×	○	○	×

소프트웨어



KONA 보드에 기본으로 제공되는 Control Room 소프트웨어를 통해 ProRes 캡처와 재생을 진행할 수 있다. 최근 출시된 15.2 버전의 경우 윈도우 기반에서도 ProRes Proxy부터 ProRes 4444까지 캡처와 재생을 지원한다.(호환 코덱이 아니라 정확히 MOV로 떨어진다)

또한 옵션을 통해 ProRes 뿐만 아니라 AVID DNxHD 코덱 캡처도 지원하고 있으므로 더욱 다양한 활용이 가능하다.(호환 코덱이 아니라 정확히 MXF로 떨어진다)



최근 발표된 KONA 5를 사용하는 경우 별도의 장치 없이 Control Room 15.2 버전과 KONA 5 보드만으로 12G-SDI 4개로 입력되는 8K ProRes 영상을 캡처할 수 있다. 물론 이를 위해서는 충분한 속도와 용량을 갖춘 스토리지가 필수이다.



캡처용 스토리지

ProRes 캡처를 위해서는 해상도와 프레임에 따른 속도를 먼저 계산해야 한다. 예를 들어 1920×1080 해상도의 영상을 ProRes 422 60i로 캡처하는 경우 220Mbps의 비트레이트를 가지게 된다. 다시 말해 초당 40MB 이상의 전송 속도와 함께 시간당 112GB 용량의 스토리지를 준비해야 한다는 말이다.

물론 이는 스토리지의 성능이 최소로 떨어졌을 때에도 유지되어야 하는 그야말로 최소사양이다. 캡처에 필요한 용량과 속도는 AJA에서 제공하는 영상 데이터 계산기 앱인 'Data Calc'을 통해 직접 확인할 수 있다.(앱스토어 및 안드로이드 마켓에서 무료 다운로드 가능)



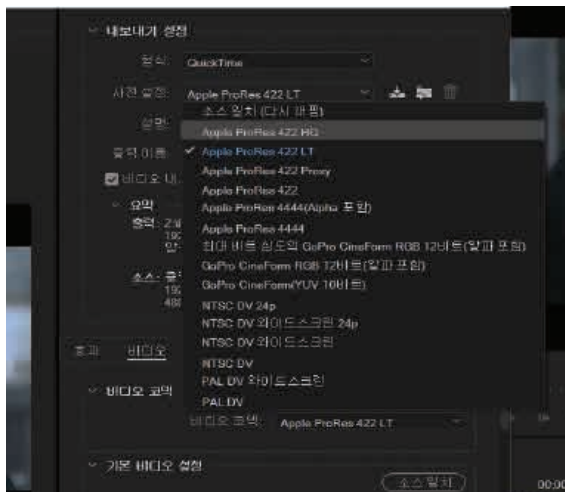
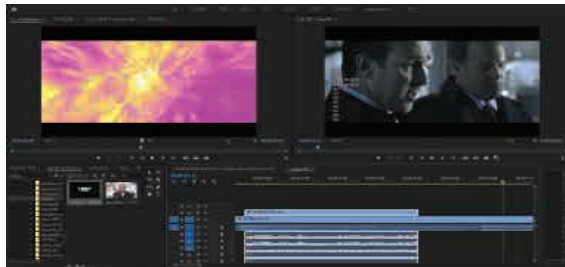


ProRes 캡처에 필요한 시간당 용량(파란색)과 초당 전송량(초록색)

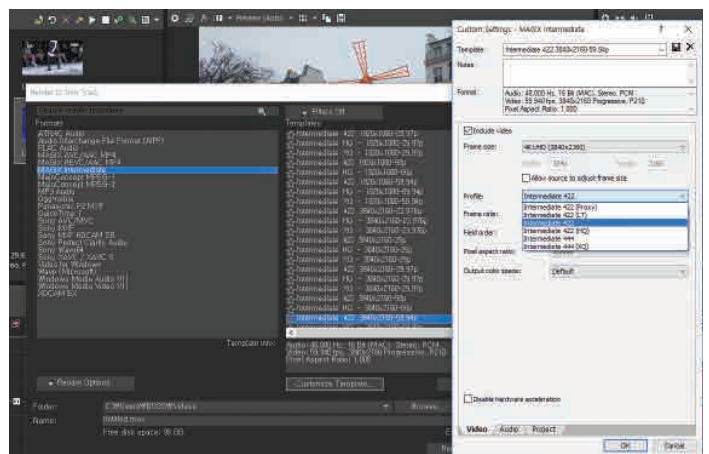
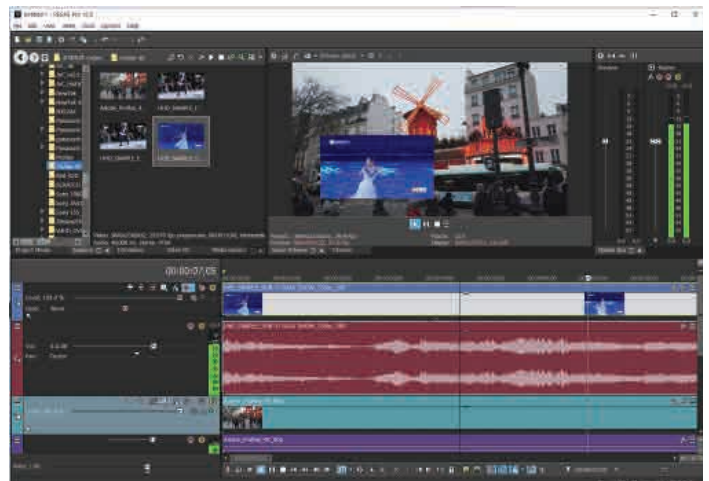
ProRes 편집하기

기본적으로 ProRes는 애플의 미디어 포맷인 MOV의 일종이기 때문에 애플의 Quicktime을 기반으로 하는 재생 및 인코딩을 기반으로 하고 있다. 즉, 윈도우 PC에서 ProRes 코덱을 사용하는 경우에는 마치 윈도우 PC 안에 가상의 Quicktime 머신을 돌리는 것처럼 동작하게 되는 것이다. 따라서 오리지널 Mac 컴퓨터에서 동작시키는 것과 비교해서 렌더링 화질이 떨어지거나 호환성이 떨어지는 약점을 가지고 있다. 적어도 이전 세대의 넌리니어 장비들에서는 말이다.

최근 Adobe Premiere, Magix Vegas Pro, Edius 등에서는 이런 내부 프로세스를 획기적으로 개선한 것으로 보인다. 이제 더 이상 화질과 호환성 면에서 문제는 없다고 봐도 된다.



Premiere Pro의 렌더링 설정



Vegas Pro의 렌더링 설정

현재 Premiere Pro나 Vegas Pro, Edius 등 대부분의 프로용 NLE는 모두 윈도우 기반에서 ProRes 코덱의 편집과 출력을 지원하고 있다.

윈도우의 ProRes 지원 의미

이전 세대의 Mac Pro가 점차 노화되고 있음에도 ProRes 코덱 캡처 때문에 시스템을 업그레이드할 수 없어서 고민 중인 곳이 라면 윈도우 PC 기반에서 ProRes를 직접 캡처할 수 있다는 점은 매우 뛰어난 잇점이라 할 수 있다. 부담없는 비용으로 지금 사용하고 있는 ProRes 워크플로우를 그대로 유지하면서 새로운 기기들을 추가할 수 있는 길이 열렸기 때문이다.

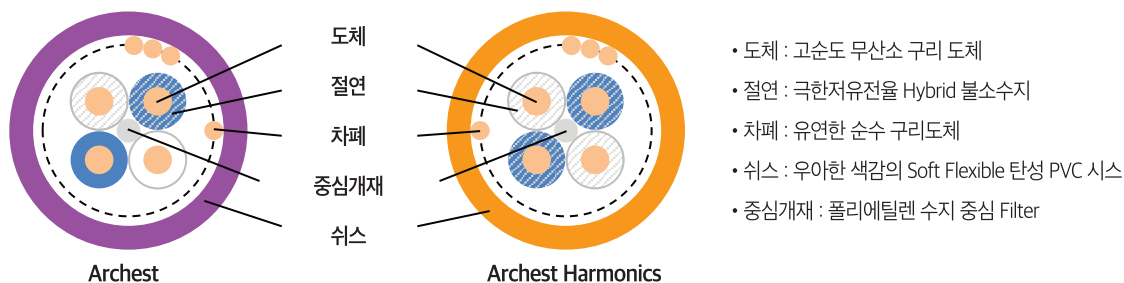
문의 : 1544-5596 디브이네스트 www.dvnest.com

가온전선 & 사운드트리, 순수 국내 기술로 제작된 Archest & Archest Harmonics 프로 오디오용 케이블



합리적 가격을 지닌 최고의 오디오 케이블을 제작한다는 목표를 가지고 탄생한 'Archest & Archest Harmonics' 프로 오디오용 케이블은 가온전선이 70여 년간 축적해 온 케이블 제조 기술 노하우와 사운드트리가 가진 측정, 평가 능력을 결합, 그동안 시장에서 찾아볼 수 없었던 새로운 도체와 절연 재료, 그리고 독자적인 특수 구조를 적용했다. 저가의 마이크용 케이블이 주로 사용되는 우리나라 현실에서 품질은 높이고, 경제성 있는 가격으로 프로 시장은 물론 하이파이 오디오 시장도 겨냥한 제품이 바로 Archest & Archest Harmonics 케이블로, 2년간의 제품 개발 기간과 무수한 테스트를 거쳐 올해 초에 출시된 따끈따끈한 신제품이다.

이번 신제품은 일반적으로 특정 환경에서의 매우 제한적인 테스트를 통해 출시되는 여타 고급형 케이블들과는 달리 설치 목적의 다양성을 고려한 설계 공법을 채택하여 방송 부조정실, 프로 스튜디오, 하이파이 감상실, 콘서트홀, 종교시설 등에서 주로 사용되는 길이 30m 이상의 설치 환경까지 광범위하게 사용할 수 있다. Archest는 소스와 음향기기의 소리를 투명하고 균형 있게 전달하며, Archest Harmonics는 고음대역 배음 표현 및 중/저음대역 에너지의 재현이 뛰어난 것이 특

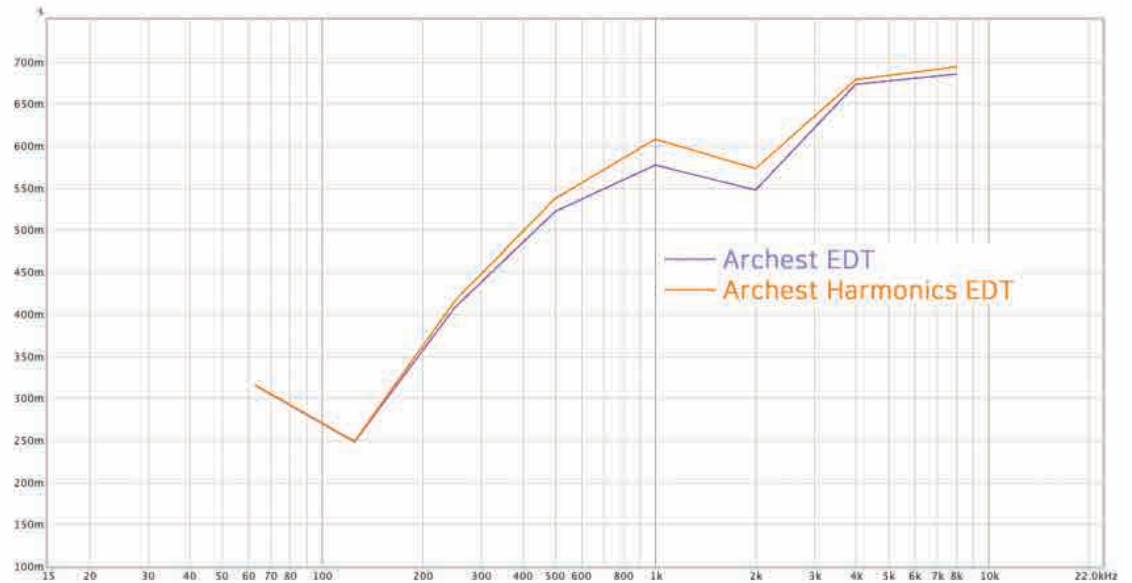


Archest & Archest Harmonics의 Star Quad 구조와 각 명칭 설명

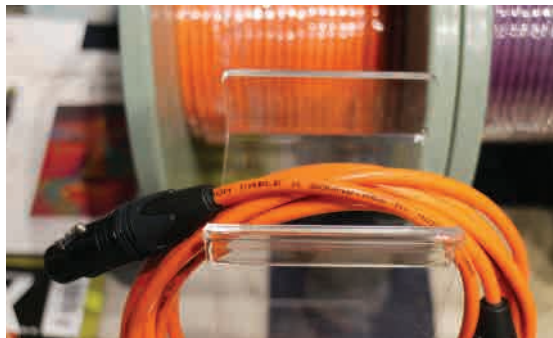
징이다. 두 케이블 모두 기존의 평탄한 EDT(Early Decay Time) 특성이 아닌 리니어 한 모양의 EDT 곡선을 가지는데 이러한 특성으로 더욱 자연스럽고, 투명한 고음을 재현해낸다. 특히, Archest Harmonics의 고음에서의 배음 표현은 하이엔드의 고가 케이블과 비교해도 손색이 없을 정도라고 한다.

‘Archest’라는 제품명의 의미를 풀어보면 아치는 ‘주요한, 으뜸의’를 나타내며, 뒤의 st는 최상급을 의미하여 합쳐서 ‘가장 좋은’이라는 뜻으로 풀이되는데, 이러한 명칭 또한 쉽게 붙여지지 않는 만큼 마이크/오디오용 케이블 시장에서도 높은 관심을 받고 있다.

Star Quad의 안정적 4선심 구조로 이루어진 ‘Archest’와 ‘Archest Harmonics’는 케이블의 꼬임과 뒤틀림을 억제하고 균일한 구조를 유지하도록 설계하여 절연체에 가해지는 스트레스를 최대한 줄이도록 개발되었다. OFC(무산소동) 도체를 적용하여 신호 손실을 최소화하며, 19가닥의 연선은 도체의 균일한 구조를 유지하기 유리하여 신호 왜곡을 최대한 억제한다. 전기/화학/기계적 특성이 우수한 불소수지를 절연체로 사용하여 내구성과 내마모성을 높이는 한편, 통신케이블 전송 기술을 적용한 유전율, 정전용량 조절을 통해 고음질 신호를 전달한다. 개발에 있어서도 동 가격대는 물론 수십 배가 넘는 가격의 하이엔드 케이블들과의 무수한 블라인드 테스트를 거쳐 특히 출원된 순수 국내 기술과 전 공정 국내 제작으로 실현된 엄격한 품질 관리를 전면에 내세우며 수십 년 동안 고착화된 시장 구조로 인해 기술적으로 정체되어 있던 외산 브랜드들과는 완벽히 차별화된 음질적 우수성을 확보했다.



Archest & Archest Harmonics 케이블의 EDT(Early Decay Time) 특성은 흔히 알고 있는 평탄한 모양이 아닌 저음의 왜곡을 줄이고, 중고역대를 풍부하게 재생하도록 리니어한 모양이다.



케이블 표면에 적혀있는 가온과 사운드트리, 그리고 Made In Korea 문구



케이블 단면 전시, Star Quad 구조 적용과 불소수지 사용으로 신호 손실을 최소화한다

Made In Korea, 'Archest & Archest Harmonics'

육종현 가온전선 기술연구소 선행개발팀장/부장

Archest & Archest Harmonics의 개발을 담당한 가온전선 기술연구소의 육종현 선행개발팀장을 만나 개발 히스토리 와 케이블의 핵심 기술에 대해 들어보았다. Star-Quad & Air-Layer 구조, 불소수지 등 이름도 어려운 케이블 관련 기술 과 특징을 들어보고 있노라니, 역시 개발은 쉽지 않은 영역이라는 생각이 들었다. Archest & Archest Harmonics에 대 해 더 자세히 들어보자.



안녕하세요. 월간 방송과기술입니다. 자기소개 부탁드립니다.

안녕하세요. 가온전선 기술연구소 선행개발팀을 맡고 있는 육종현입니다. 선행개발팀에서는 3~4년 후 미래의 안정적 수익제품을 발굴하는 목표를 가지고 다양한 개발을 위해 노력 중이며, 오디오용 케이블 개발을 포함한 기기용 전선과 전력용 전선을 개발해오고 있습니다. 회사 내에 영업, 생산 등 많은 직무가 있지만 주로 개발 분야 업무를 해왔고 풍력용 파워케이블, 철도 신호용 케이블을 비롯한 다양한 케이블을 개발에 참여한 바 있습니다.

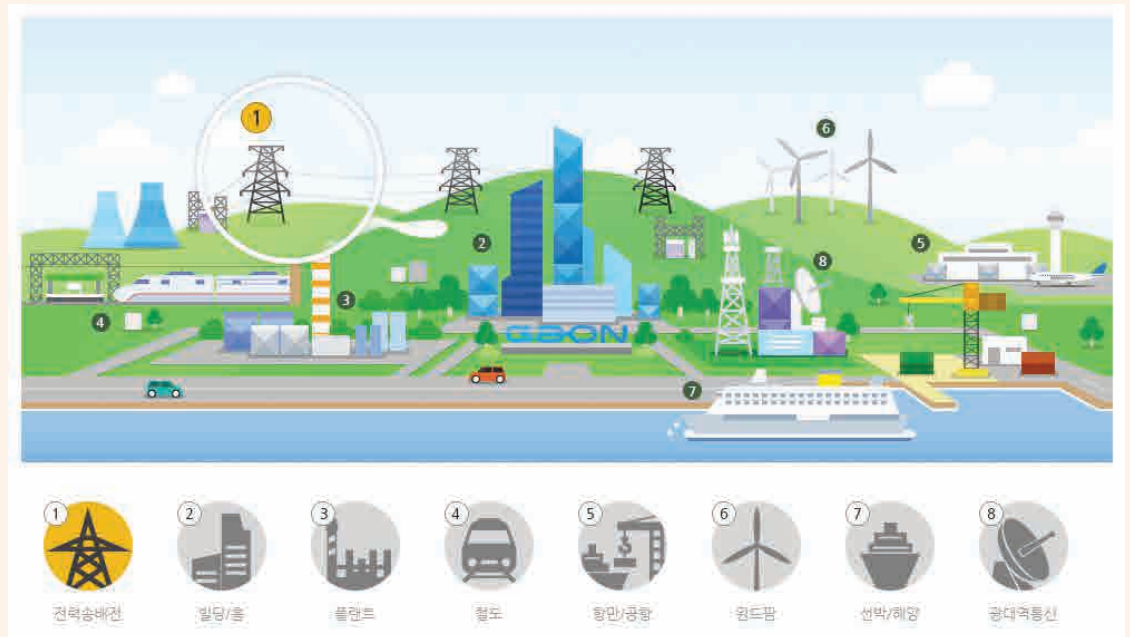
전선 종류에는 기기선, 절연선, 전력선(HV-MV-LV), 통신선, 권선 등이 있으며, 실내의 콘센트를 거친 이후의 전기, 전자기기들에 사용되는 전선은 거의 기기선이라고 생각을 하셔도 됩니다. 발전소부터 건물까지는 절연선, 전력선 등으로 주로 전력을 전달하는 역할이며, 기기선은 기기 내부와 기기와 기기를 연결하는 전선을 모두 총칭하는 단어로 생각하시면 되겠습니다. 오디오 케이블도 일종의 시그널선이기 때문에 LAN 케이블과 기술적 연관성이 있습니다. 신호를 전달하는 마이크 선을 오디오 인터커넥팅용으로도 많이 사용을 하므로 시장성과 사업성을 보고 이번 제품 개발에 임하게 되었습니다.

가온전선은 전력, 통신 케이블 위주의 전선회사인데, 회사 소개 부탁드립니다.

가온전선은 1947년 출범한 대한민국 최초의 전선회사입니다. 창립 이래 산업의 동맥이라 일컬어지는 전선의 안정적인 공급을 통해 국가 산업발전에 기여해 왔습니다. 2004년에는 LS그룹의 출범과 함께 새로운 기업명인 '가온'으로 정해 고부가 신사업 육성·신기술 개발·해외시장 개척에 역량을 집중하며 지속적인 성장을 준비하고 있습니다. 안양에 본사를 두고, 군포와 전주에 공장을 설립해 전력과 통신용 케이블을 제조하고 있으며 전국에 영업소를 두고 있습니다. 1986년 기술연구소를 설립하여 신기술/신제품 개발과 신사업 창출에도 힘써오고 있습니다.

생산하는 전선은 크게 전력용과 통신용으로 구분되며, 전력용으로는 전력/제어 케이블을 비롯해 초고압 케이블, 해양 케이블, 소재/나선류 등으로 나뉘며, 송·배전, 육내 배선, 공장 자동화, 소방용 등 다양한 전력용 제품 및 소재를 공급하고 있습니다. 통신용으로는 광통신 케이블과 랜 케이블, 동축케이블 등 통신 케이블, 그밖에 관련 액세서리를 제조하며 장거리·근거리망 연결과 통신기기 간 연결 등 다양한 통신용 및 부품 등을 생산 중입니다.

이렇게 제조·생산한 케이블을 전력송배전, 빌딩/홈, 플랜트, 철도, 항만/공항, 윈드팜, 선박/해양, 광대역통신 등 산업 전반에 기여해 오고 있습니다.



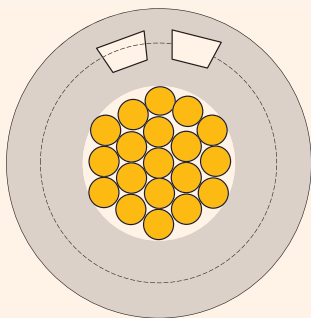
가온전선 개발 제품의 크게 본 8가지의 응용부문

Archest & Archest Harmonics 오디오 케이블을 개발하게 되신 배경을 자세히 알아보고자 합니다.

이번 사운드트리와 Archest & Archest Harmonics 개발은 기존 연구의 연장선으로 사업 다각화의 측면도 있으며, B2B에 이어 B2C 성격의 사업을 시도해보는 과정에 있다고 봅니다. 2017년 처음 구상하게 되었고, 사업성 검토를 거쳐 본격적인 개발은 2018년 초부터 사운드트리와 같이 개발을 하게 되었습니다. 개발 초기에는 좋은 소재를 사용하여 개발만 하면 된다고 생각을 했습니다. 좋은 재료와 차별화된 구조로 케이블을 만들면 되지 않을까 했지만, 실상은 그렇지 못했습니다. 오디오 케이블이다 보니, 음향적으로 중요하다고 생각되어, 시행착오도 많이 겪게 되었습니다. 사운드트리에 가온에서의 시행착오를 거쳐 개발한 시제품이 총 20여 종에 달하는 여러 구조의 케이블을 전달하여 테스트를 의뢰했습니다. 사운드트리에서는 이 케이블들을 직접 연결하여 프로오디오 시장에서 가능성이 있는지 심사숙고하여 테스트를 진행에 주었습니다. 주파수 특성, 위상적인 변화, 저·중·고역의 밸런스 등을 전반적으로 살펴보고 블라인드 테스트 등 세심한 과정을 거쳐 최종 2종의 케이블을 선택하게 되었습니다.

어렵게 개발한 Archest & Archest Harmonics의 특징에 대해 상세한 설명을 들어보고자 합니다.

우선 안정적인 4선심 구조의 Star Quad 구조와 고순도 무산소 구리 도체(OFC)를 사용하여 전기적 특성을 높였고, 19가닥의 안정적인 연선 구조 역시 유연하며 균일한 구조를 유지해 신호 왜곡 억제에 효과적입니다. 또한, 신호 손실 최소화에 유리한 불소수지를 절연 소재로 사용하였습니다. 불소수지는 물리적으로도 강하고, 열에 강한 것이 특징입니다. 전기/화학/기계적 특성이 좋다 보니, 내구성/내마모성도 높아 케이블의 균일한 구조 유지에 유리합니다. 또한, 이 불소수지에 Air-Layer 구조를 채택하였습니다. Air-Layer는 절연체에 균일한 크기의 구멍을 낸 구조로 가장 큰 장점은 유전율을 낮춘다는 것입니다. 유전율은 쉽게 생각하면, 전자가 전달되는 정도라 보면 되는데, 케이블에는 신호선을 통해 전자가 흐르며, 이 전자가 케이블 밖으로 빠져나가려는 성질이 있습니다. 이때 유전율이 낮은 재질을 사용한다면, 신호의 손실을 최소화할 수 있게 됩니다. 또한, 내부가 비어 있기에 케이블이 구부러지거나 꼬일 시에도 보다 유연하며, 기본 특성을 유지합니다. 이와는 반대로 Air-Layer가 아닌 일반적인 동축케이블은 발포되어 있어 찌그러지는 부분이 있을 경우 신호의 감쇄로 전송에 문제가 생길 수가 있습니다. 이러한 특성으로 Archest & Archest Harmonics는 신호 전달력이 우수해 고음 전달력과 배음을 좋게 해주는 장점을 가지고 있습니다.



Archest 케이블 절연 Core 단면에서 살펴본 Air-Layer 구조, 중앙에 19가닥의 무산소 구리선이 손실 없이 신호를 전달하며, 주위의 불소수지에 공간(Air-Layer)을 두어 유전율을 줄여 전자가 외부로 누설되는 것을 억제한다. 이는 저유전율 절연체로 케이블 구조를 안정하게 만들어 전체적인 케이블 품질을 좋게 하나 생산 공정과 기본 단가가 높아지게 된다.

일반적인 케이블 제조 공법이 아니다 보니, 만들기도 쉽지 않아 보입니다.

네, 이러한 구조적인 특징으로 Archest 케이블을 제작하기가 쉽지는 않습니다. 만들기가 까다롭고, 어려운 편이며, 기본 단가 상승과 재질도 비싼 편입니다. 불소수지의 적용은 가공 공정을 안 해도 높은 강도와 내열성을 갖다보니 전선용 소재로는 비싼 편에 속한다고 볼 수 있습니다.

종합하면, Archest & Archest Harmonics는 Air-Layer 구조의 불소수지에 Star-Quad 구조와 고순도 무산소 동선을 사용해 케이블의 특성을 유연하고 균일하도록 유지하고, 우수한 전기적 특성으로 신호 전달에 따른 왜곡을 최소화시킨 가운데전선과 사운드트리의 기술과 노력이 집약된 순수한 국산 프로 오디오용 케이블입니다.

EDT 곡선이 리니어 한 편인데, 이러한 특성에 대해 설명 부탁드립니다, Archest & Archest Harmonics는 어떻게 다른지요?

EDT(Early Decay Time) 곡선을 보면 일반적인 평탄한 응답성이 아닌 저역은 잔향시간이 짧고 점차 리니어해지는 형태를 보이고 있습니다. 이러한 응답을 통해 더욱 더 자연스러운 저음을 얻었으며, 고주파에서 배음이 이렇게 좋은 케이블은 드물다는 평을 받았습니다.

Archest는 다소 평탄한 특성을 보이며, 균형 잡힌 밸런스의 케이블이고, Archest Harmonics는 보다 고음에 특화된 하이파이적인 성능을 보이는 케이블입니다. 두 케이블의 특징은 거의 비슷하지만 이전에 말씀드린 절연체인 불소수지에 적용된 Air-Layer 구조 채택으로 변화를 두었습니다. Archest는 총 4가닥의 신호선에서 2가닥만

이 Air-Layer 구조이며, Archest Harmonics는 4가닥의 신호선 모두 Air-Layer를 적용하였습니다. 이러한 특징을 케이블 출시 초반에는 숨기려고 했습니다. 오로지 음질로만 승부를 하자는 생각이었지요. 어느 정도의 시기가 지난 현재에는 충분히 내세울 수 있는 특징으로 생각되길 바랍니다.

개발 시 참고한 케이블이나 자료가 있을까요?

흔히 사용하는 메이커의 마이크용 케이블을 주로 참고하였으며, 앞서 언급한 것처럼 20여 종의 테스트를 거쳤습니다. 개발 시에도 오디오 하이파이 시장보다는 프로용을 위한 케이블을 목표로 하였습니다. 더 고급 재료를 사용할 수도 있었지만 그만큼 금액이 올라가게 됩니다. 개발 초기에는 단결정 구리도체를 사용하려고 개발 시도 해보았지만 소재비용이 상당하고 재료비 상승이 될 것으로 예상되었기에 프로 오디오용 적용에는 맞지 않다고 판단되어 우선 무산소 동선을 사용하여 개발하는 것으로 결정된 비하인드 스토리도 있습니다.

향후 개발 계획과 하고 싶은 말

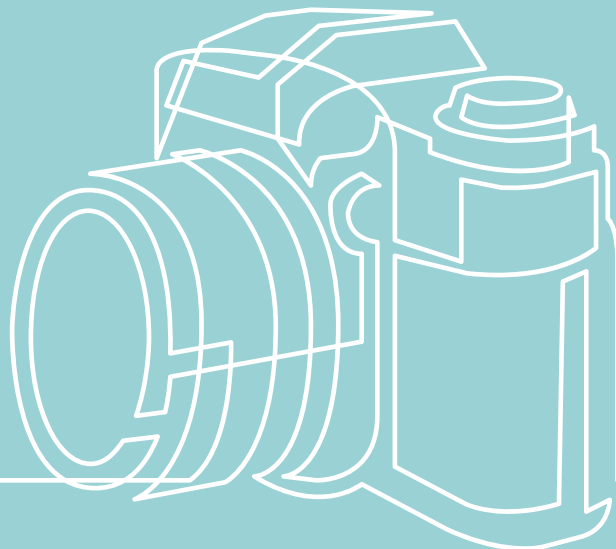
보다 단가를 낮춘 프로용 케이블을 개발하여 더욱 시장 지향적으로 접근을 해보고자 합니다. Archest & Archest Harmonics의 가격이 아직은 보편적으로 사용하기에는 무리라고 판단을 하고, 스튜디오나 방송용을 넘어 공연장이나 교회와 같이 폭넓게 사용될 수 있는 케이블을 개발할 계획에 있습니다. 주로 저가와 고가 제품으로 구성되어 있는 시장 구조에서 저가 제품을 사용하시는 분들이 크게 무리하지 않게 접근할 수 있는 가격대의 제품을 준비하고 있습니다. 프로오디오 시장도 성숙화 되어가고 있다고 봅니다. 고가의 음향 장비를 사용하시는 분들이 증가한 반면, 케이블은 아직도 낮은 품질의 저가 제품만 찾는 경향이 있다 보니 분명 어느 순간 이러한 선호와 경향이 움직이리라 생각합니다. 앞으로 출시될 가온전선과 사운드트리의 새로운 제품도 기대해주시기 바랍니다. 감사합니다. 🎧



Inside of Photography - 6

노출

글. 강태욱 사진작가, Studio Workroom K 운영



이번에는 노출에 대해 이야기를 해 보겠습니다. 노출이란 것은 영상이나 사진이나 촬영에 있어서 가장 기본이 되는 것입니다.

아무리 아름다운 피사체를 촬영했다고 하더라도 그 결과물이 제대로 나오지 않는다면 의미가 없는 촬영이 됩니다. 초점을 맞추는 것도 중요하지만 노출도 중요한 포인트 중 하나입니다. 결과물이 너무 밝거나 어둡다면 그 대상의 모습을 제대로 표현한 것이라 할 수 없겠지요. 물론 인위적으로 어둡게 혹은 밝게 촬영을 하기도 합니다만 그것은 그 분위기를 살리기 위한 방법입니다.

2점 노출이란 무엇일까요?

아날로그 사진에서 노출이란 필름에 빛에너지를 적용해 화학적 반응으로 감광재인 할로겐화은에 변화를 일으켜 잠상을 형성시키는 작용을 말했습니다. 이 잠상이 적정하게 형성되도록 빛의 양을 조절하여 적정 노출을 만들어 주는 것입니다.

디지털에서는 촬상센서(수광소자)에 빛에너지를 작용시켜서 전기신호를 형성시키는 작용을 말합니다. 그 신호의 강약에 따라 밝고 어두움이 결정되는 것이지요.

기본적으로 노출되는 빛의 양에 의해서 사진의 밝기가 결정됩니다. 이때 빛이 부족하면 노출 부족이라 하며 화면이 어두워집니다. 노출 부족의 요인은 어두운 휘도, 낮은 감도, 빠른 셔터속도, 큰 조리개 수치로 인하여 발생합니다.

빛이 많은 것은 노출 과다라 하고 화면이 밝아집니다. 이것은 노출 부족과 반대의 요인들로 이루어지는데 밝은 휘도, 높은 감도, 느린 셔터속도, 작은 조리개 수치로 인합니다.

즉 적정 노출이란 이런 조건을 잘 맞추어 암부와 명부에 걸쳐 고른 노광이 이루어지도록 하는 것을 말합니다.

필름에서는 노출이 과다 되면 이레이디레이션(Irradiation)이나 할레이션(Halation)이 발생하여 입상과 선예도가 나빠지고 밝은 부분의 디테일이 안 보이게 됩니다. (번지고 나뉩니다.)

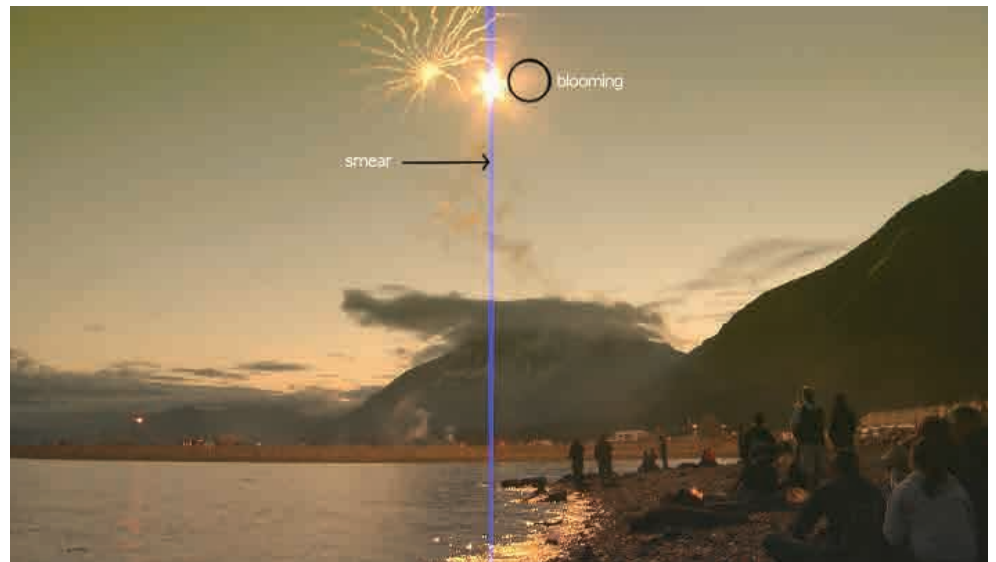
* 이레이디레이션 : 필름 내 강한 빛의 영향으로 은입자끼리 난반사가 발생하여 선예도가 저하되는 현상

* 할레이션 : 강한 빛이 필름의 유제면을 뚫고 베이스 뒷면에 반사되어 강한 빛 주변이 뿌옇게 포그가 생기는 현상

마찬가지로 디지털카메라에서도 블루밍(Blooming)이나 스미어(Smear)가 발생하여 빛의 번짐 현상이 나타나고 명부의 세부묘사가 나빠지게 됩니다.

* 블루밍 : 노광과다에 의해 CCD의 각 픽셀에서 전하가 넘쳐 광원을 중심으로 둥글게 빛이 퍼지는 현상

* 스미어 : 블루밍과 마찬가지로의 현상이나 결과가 다르다. 전하가 넘치며 통신 경로를 따라 가로 혹은 세로의 한 줄로 번져 나가는 현상



빛의 번짐으로 인하여 화질이 저하되는 것은 필름이나 디지털 이미지가 비슷하지만 결과물이 조금 다르게 나오게 됩니다. 필름에서는 스미어 현상이 나타나지 않습니다.

노출이 부족하면 이때는 노광량의 부족으로 인하여 암부의 디테일이 묻히고 알아볼 수가 없게 됩니다.

그렇다면 적정 노출이란 무엇일까요. 간단히 말하면 암부에서 명부까지 모두가 잘 보이도록 빛의 양을 조절하여 주는 것을 말합니다. 사진 촬영에서는 노출계를 이용하여 피사체 표면의 휘도나 피사체에 비치는 조도값을 측정하여 적정 노출값을 구하게 됩니다. 촬영이 진전되면 이 노출값은 기준이 되는 값이고 전체적인 분위기에 따라 사진가가 빛의 양을 조절해 주게 됩니다.

노출을 측정하는 방법은 노출계를 사용하는 것이 가장 정확합니다. 노출계는 18% 반사율의 중성 회색 기준 농도로 인식합니다. 이유는 인간의 눈이 18% 반사율의 중성회색을 중간농도의 회색으

로 인지하기 때문입니다. 그래서 반사식 노출계로 노출을 측정하면 모든 피사체의 밝기가 이 중성 회색의 밝기로 재현이 되게 됩니다.

대부분의 카메라에 내장되어 있는 노출계가 바로 이런 반사식 노출계입니다. 그래서 카메라상에서 적정 노출로 촬영을 했을 경우라도 밝은 피사체(눈이 쌓인 풍경, 흰옷의 신부 등)를 촬영했을 경우 중성 회색으로 나오게 되는 것입니다. 물론 어두운 피사체(검은 옷의 신부, 화강암 등)도 중성 회색으로 나오지요. 이 오차를 조절해 주는 것은 사진가의 몫입니다. 대상인 피사체가 어두운 피사체인지 밝은 피사체인지에 따라 노출계의 노출을 기준으로 빛을 더 주거나 덜 주도록 조절해 줘야 합니다.

즉, 반사광식 노출계는 피사체에서 반사되어 나오는 빛을 측정하는 장치이므로 촬영하는 위치에서 피사체를 보며 편리하게 노출을 측정할 수 있는 것입니다. 하지만 피사체의 농도를 무조건 18% 반사율의 중간 회색으로 표현하기 때문에 피사체의 반사율에 따라 부정확한 노출값이 나오게 된다는 단점이 있습니다. 즉 같은 빛을 받아도 피사체의 반사율이 다르면 노출값이 변하게 되는 겁니다.

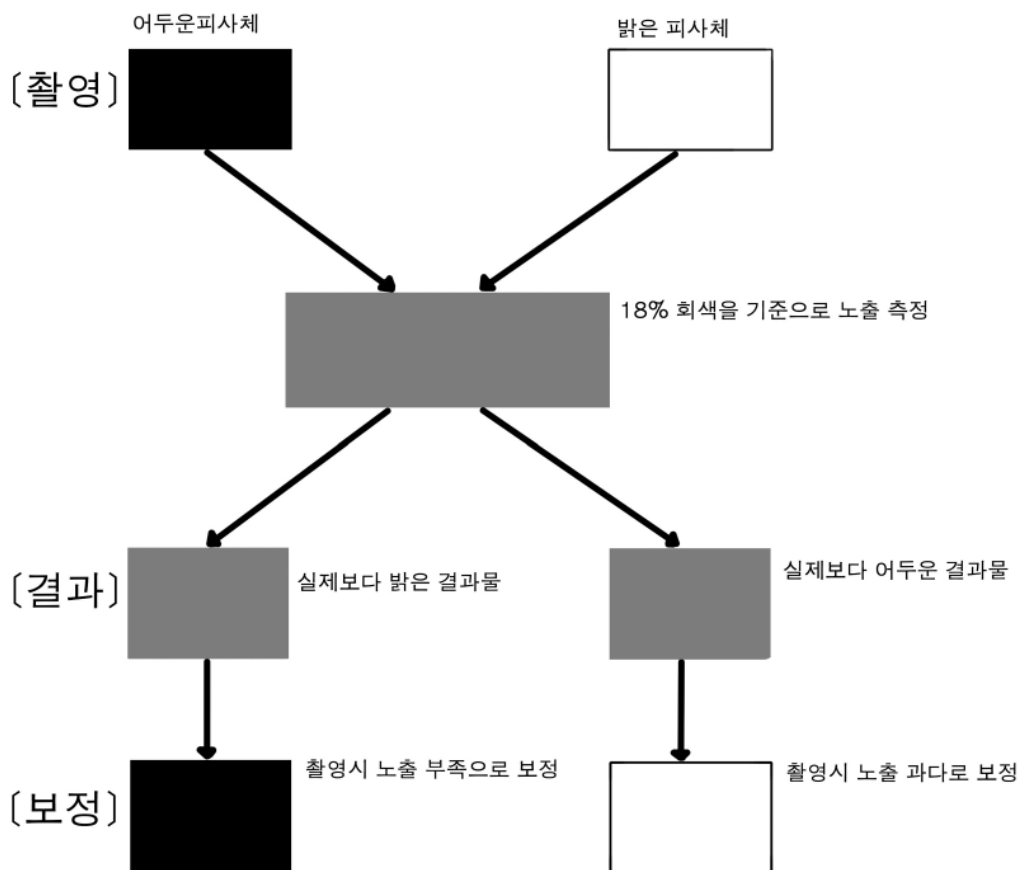


그림 1. 반사식 노출계의 촬영 도식



이를 보완한 노출계가 입사광식 노출계입니다. 촬영 현장에서 많이 보이는 하얀 반구의 수광부가 설치되어 있는 제품입니다.

입사광식 노출계는 저 수광부로 들어오는 빛을 18%만 통과시켜서 피사체에 들어가는 빛을 중간밝기로 측정함으로써 정확한 노출 측정이 가능하다는 장점이 있습니다. 즉 피사체가 받는 빛을 측정하는 것이기 때문에 피사체가 어둡거나 밝아도 정확하게 표현할 수 있습니다. 다만 피사체가 있는 그 위치에서 측정하여야 정확한 노출값을 알아낼 수 있습니다. 빛을 내는 발광체의 경우는 입사광식 노출계로는 측정이 불가능합니다.

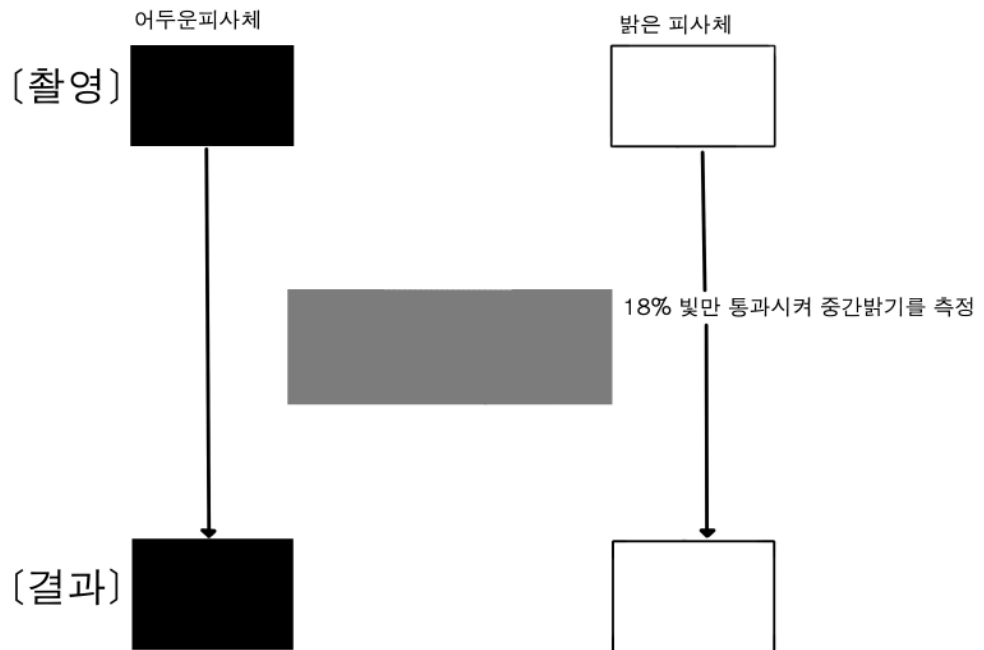


그림 2. 입사식 노출계의 촬영 도식

하지만 현재 현장에서 입사식 노출계를 많이 사용하지 않는 분위기이다 보니 표준 피사체와 카메라 내장인 반사식 노출계를 활용하여 적정 노출을 측정하는 방법을 많이 사용할 것입니다. 표준 피사체란 그레이 카드같이 반사율이 18% 중성회색 카드를 말하는데 이것을 노출 측정의 지표로 삼는 것입니다. 피사체 앞에 카메라 렌즈와 직각으로 그레이 카드를 두고 카메라의 스팟측광을 활용하여 그레이 카드의 밝기를 측정하면 입사식 노출계로 측정한 것과 같은 결과물을 낼 수 있습니다. 혹은 화이트 카드를 활용하기도 하는데 이는 90% 반사율을 가지는 흰색 카드를 말합니다. 어두운 곳에서 그레이 카드로 측정이 힘들 때 사용하는데 이때는 측정값보다 5배 더 밝게 (2.5stop)

노출 보정이 필요합니다.

혹은 반사율이 일정한 피사체를 이용하는 방법이 있는데 많은 경우 손바닥을 이용하여 측정합니다. 손바닥을 사용하는 이유는 인종, 성별에 상관없이 거의 일정한 35% 반사율을 보이기 때문입니다. 이를 기준으로 측정하면 2배의 노출 보정을 해 주면(1 stop) 적정 노출을 찾을 수 있습니다.

카메라 내장형 노출계는 여러 가지 측광 방식이 존재합니다.

평균 측광

화면 전체를 균일하게 측정하는 방식입니다. 화면 전체를 균일하게 측정하므로 피사체가 가진 반사율을 올바르게 판단할 수 있는 능력만 있다면 매우 편리합니다. 화면 전체의 평균적인 밝기를 판단할 수 있다면 노출 보정 적용이 손쉽습니다. 휘도차가 평균적이지 않은 상황에서는 노출 오류가 발생하기도 합니다(빛 반사, 역광 등).

중앙 중점 측광

화면 전체를 측광하되 중심을 중점적으로 측정하는 방식입니다. 인물 등 주 피사체를 구도의 중심에 두고 촬영 시 배경에 약간의 휘도차가 있더라도 비교적 정확한 노출값을 얻을 수 있습니다. 하지만 중심부와 주변부의 휘도차가 심할 시 노출 보정 계산이 어렵습니다. 일반적으로 중요 피사체가 중심에 있어야 하며, 중간밝기에 가까워야 오차가 적습니다.

부분 측광

화면의 일부분, 특히 중심만을 측정하는 방식을 말합니다. 역광 등 휘도 차이가 심할 경우, 그레이카드를 사용하는 경우 등 특정 부분만을 측정하거나 비교할 때 편리합니다. 노출 보정을 사용하지 않는다면 측정하는 부분이 반드시 중간농도여야 합니다.

66 결과물이 너무 밝거나 어둡다면 그 대상의
모습을 제대로 표현한 것이라 할 수 없겠지요.
물론 인위적으로 어둡게 혹은 밝게 촬영을
하기도 합니다만 그것은 그 분위기를
살리기 위한 방법입니다. 99



분할, 패턴, 평가 측광

화면을 나누어 측정하는 방식으로 최근의 카메라들이 많이 채용한 방식입니다. 화면을 5~6개에서 수십, 수백 개로 나눠 측광하고 자동보정하는 방식입니다.

비교식 : 각 패턴의 측광값을 비교, 종합하되, 노출에 큰 오차를 줄 수 있는 휘도차가 큰 부분을 배제하고 나머지를 평균하여 노출을 결정하는 방식입니다.

데이터식 : 각 패턴의 측광값을 카메라에 미리 설정되어 있는 상황 데이터와 연계하여 노출을 자동보정하는 방식입니다.

이런 다양한 측광 방식을 촬영 시 상황에 맞게 사용하여야 하는데 이는 많은 경험이 쌓여야 가능할 것입니다.

이제 노출의 조절에 대하여 간단히 알아보겠습니다. 노출을 측정하는 법은 알았으니 어떻게 노출을 조절할 것인가. 여기에는 크게 두 가지 방법이 있습니다. 먼저 조리개를 조절하는 방법, 그리고 셔터 스피드를 조절하는 방법입니다.

- 자연광 촬영의 경우에는 제한 없이 작가의 의도대로 사용이 가능합니다. 필요한 재현 목적이 무엇인지에 따라서 조리개와 셔터 스피드를 조절하는 것입니다.

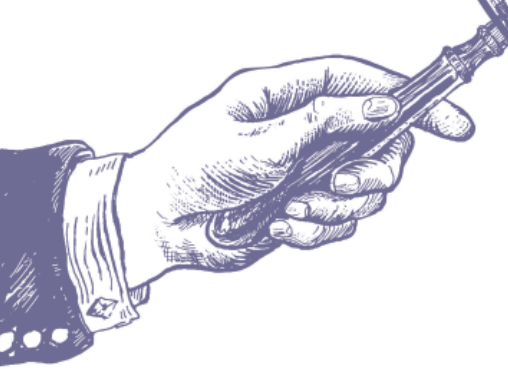
- 인공광 촬영의 경우에는 셔터 스피드에 제한을 받습니다. 일반적으로 스트로보 촬영의 경우 1/125 이상의 빠른 속도에서는 촬영이 불가능합니다. 그래서 이보다 느린 셔터 스피드를 사용하여 촬영합니다. 대부분 조리개 수치만 움직여 촬영을 진행하게 됩니다. 최근의 기술 발전으로 최신의 고급 기종의 카메라와 스트로보에서는 고속 동조가 가능하지만 여기서는 일반적인 상황만 다루도록 하겠습니다.

- 형광등의 경우에는 1/60 이하로 촬영해야 빛 얼룩이 없습니다. 미세한 차이지만 형광등과 LED 같은 조명의 경우 빛 깜박임이 있습니다. 이를 피하기 위해 저속 셔터 스피드가 필요합니다. 이것은 동영상에서 화면에 줄이 가는 것과 같은 현상으로 사진에서도 검은 줄이 가거나 화면의 일부가 어둡게 보입니다.

조리개와 셔터 스피드의 상관관계는 지난 3회 카메라 조작법에서 이야기를 드렸는데요, 다시 한번 이번 연재와 같이 보신다면 더 이해가 쉽겠습니다. 

조선 후기의 두 노선과 대한민국

글. 김희동 KT스카이라이프 과장



인생은 선택의 연속이다. 노선 또한 마찬가지. 필자 본인뿐만이 아닌 주변의 이웃들 또한 집이 서울의 서쪽에 있기에 도심으로 가기 위해 물리적으로 가장 가까운 5호선 열차를 선택한다. 하지만 끝까지 같이 가는 사람을 찾아보기는 드물다. 혹자는 첫 번째 환승역인 김포공항에서, 아니면 두 번째 영등포구청에서 다른 노선을 갈아탄다. 제각각 목적(도착지)이 다르기 때문이다. 이 노선을 사상이나 이념적으로 확장해볼 수 있을 것 같다. 그 대표적 예가 바로 정치 노선! 제목에 등장한 두 정치 노선은 조선에서부터 시작하여 대한민국 건국과정을 거쳐 지금까지 영향을 끼치고 있는 서인(노론)과 한때 카운터 पार्ट였던 남인(청남)을 뜻한다. 이 두 노선 또한 초기에는 같은 뿌리에서 시작되었으며 이를 이해하기 위해서는 훈구와 사림이 태동하기 시작한 과거로 거슬러 올라가 볼 필요가 있다.

고려 말 권문세족의 폭정과 약탈은 가림주구나 가정맹어호 그 자체였으며, 가뜰이나 이민족과 왜군의 침입이 잦았으니 민초의 삶은 계속 피폐해져만 갔다. 이에 성리학을 바탕으로 정의를 바로 세우고 새로운 유교 사상으로 국가 기틀을 마련하려는 노선이 등장하게 되는데 그 핵심에는 정몽주와 정도전이 있었다. 사실 이 둘은 조선의 성리학을 완성한 대사성 이색의 문하생으로 정몽주가 먼저 맹자를 읽고 어린 정도전에게 이 책을 건네주며 같은 꿈을 실현할 세력을 키우기 위

비운의 혁명가 삼봉 정도전(위)과 포은 정몽주(아래)



해 훗날 조선의 태조인 이성계와 한배를 탔던 사이였다. 그렇게 그들은 점차 세력을 키워서 마침내 권문세족을 몰아내고 우왕과 창왕까지 폐위시킨 뒤 공양왕을 옹립하며 어느 정도의 기반을 다지게 되었다. 하지만 여기서부터 점차 이 둘의 갈등이 시작되면서 서로 각기 다른 노선을 선택하게 된다. 정몽주는 공양왕을 중심으로 더 이상의 반대 세력 숙청 대신 사회 안정을 꾀하려 하였는데 반면, 정도전은 개혁을 완성하기 위해서 새로운 국가의 탄생을 강력히 주장하였다. 결국, 단심가로 유명한 고려 충신 정몽주와 끝까지 갈 수 없다고 결론지은 이방원(정도전과 같은 혁명 세력)은 자객을 보내게 되고 그로부터 3개월 뒤 조선이 건국된다. 이처럼 정도전, 하륜, 권근과 같은 급진세력의 혁명파들을 주축으로 조선이 탄생하였으며 이들이 바로 곧이어 등장할 훈구파의 전신이 된다. 그에 반해 이색, 길재를 비롯해 정몽주를 따르던 온건 성향의 성리학 학자들을 가리켜 뒤에 자세히 설명하겠지만 관에 몸을 담지 않고 지방으로 내려가 초야에 묻혀 학문을 연구하는 선비라 하여 사림이라 칭했다. 이렇듯 고려 말 온건파와 강경파인 이 둘은 인과 덕의 왕도정치를 이념으로 하는 맹자를 같이 읽고도 그 해석은 온전히 달랐던 것이다.

그러나 정도전이 설계했던 왕권과 신권이 조화된 이상적인 꿈은 이방원이 이룩하려 했던 왕권 중심의 현실에 좌초되고 만다. 다시 말해 정도전은 이방원과 혁명이라는 같은 노선을 선택하였지만 결국 이상과 현실의 대립 속에서 공교롭게도 정몽주와 같은 최후(둘 다 이방원에 의해 살해됨)를 맞이하게 된다. 이렇듯 건국 초기의 조선은 강력한 왕권 국가였다. 태종 실록에서 확인하듯, 외교적으로는 지성으로 중국을 사대할지 언정 군사적으로는 만약을 대비하여 성루를 튼튼히 하며 군량을 비축하는 것이 가장 급선무라 했을 정도이다. 그러나 이런 절대 권력의 정치형태는 오래 지속하지 못하였다. 500년이 넘는 조선왕조에서 배출한 27명의 왕 중 적통이라 할 수 있는 장자계승자는 7명에 불과하였기 때문에 왕위찬탈을 둘러싼 세력 싸움에서 주변 신하들의 도움이 절실했을 것이다. 그도 그럴 것이 뿌리 깊은 유교 사상 체제에서는 장자 적통의 승계만큼이나 중요한 것은 없었으며 이를 뒤집기 위해서는 대의명분이 필요했고 여기엔 때로는 사실 여부보다는 세력 확장이 더 큰 역할을 했다. 최초의 반정이라 일컬어지는 세조 찬위는 왕숙인 수양대군이 조카 단종을 폐위시키고 7번째 왕이 되는 사건이었다. 단종은 문종의 외아들이었고, 문종은 세종의 장자였으니 이 완벽한 적통을 몰아내기 위해서 세조는 한

계유정난의 세조 수양대군(위)과 좌의정 김종서(아래)



명회, 신숙주, 권람 등의 손을 빌리게 된다. 바로 이 피의 숙청이 계유정난이며 살생부를 작성하여 단종을 옹위하고 있는 좌의정 김종서와 집현전 학자는 물론 라이벌이라 할 수 있는 안평대군 또한 모반으로 엮여 사사하고 만다.

결국 모반이란 대의명분은 허구였으며 이 소설을 각색하고 실행에 옮긴 신하들을 세조 입장에서 모른 채 할 수는 없었을 것이다. 자신이 왕이 되는데 결정적 역할을 한 개국공신을 오랜 시간 동안 공을 세운 신하라 하여 훈구파라 불렀고 이들은 핵심 요직을 장악하면서 중앙집권 정치 세력으로 떠오

르게 된다. 하지만 패튼 경이 말했듯, ‘권력은 부패하는 경향이 있고 절대 권력은 절대 부패하기 마련’이라고... 더구나 이들의 찬탈 명분이 유교 사상과는 꽤 괴리가 있었기에 조선 건국에 참여하지 않고 지방으로 내려간 선비들의 후손들은 성리학을 기반으로 학문 발전과 후학을 양성하며 훈구와 대립하였다. 이들이 바로 사림파이다. 이들은 세조의 손자인 성종이 왕권복위를 목적으로 훈구를 견제하기 위해 사림을 중용하기 시작하면서 중앙정치무대에 등장하였다. 이를 탐탁지 않게 여긴 훈구는 사림에 대한 대규모 숙청을 가하게 되고(‘사림’이 당한 ‘화’=‘사화’) 연산군부터 명종까지 무오, 갑자, 기묘, 을사 총 4차례나 사림 탄압이 이어졌다. 그러나 이에 굴하지 않고 오랜 질곡의 인내 끝에 선조에 들어서 마침내 정권을 잡은 사림은 성리학을 근간으로 정치를 펼 수 있었다.

하지만 나누어진 지 오래되면 합쳐지고, 합쳐진 지 오래되면 나누어진다고 했듯이 선조 초기에 사림은 동인과 서인으로 나누어지고, 동인은 선조 말에 남인과 북인으로 분당되고 만다. 앞에서 잠시 언급한 바와 같이 조선 개국의 주축 세력(훈구)들이 강경한 노선을 택한 데 반해 사림들은 온건한 태도를 취하며 이에 동참하지 않고 지방으로 뿔뿔이 흩어졌다. 이런 사람들이 택한 온건한 노선을 5호선 라인이라 한다면 열차에 같이 승차하자마자 첫 번째 환승역인 김포공항역에서 서로 다른 길을 선택하게 된다. 훈구파에 대한 처분과 중요 관직인 이조전랑직을 두고 온건파는 계속 같은 노선을 타고 가자는 부류였고, 강경파는 이들과 계속 같이 갈 수 없다는 결론을 내리고 다른 노선을 찾아 나서게 된다. 이때 온건파 당수인 심의겸의 집이 서쪽에 있다 하여 서인이라 칭해졌고, 반대로 강경파 수장인 김효원의 집이 동쪽에 있다하여 동인이 된 것이다. 이것은 마치 프랑스대혁명 후 구성된 의회인 국민공회에서 급진적 변화를 꾀하는 자코뱅파가 왼쪽에 자리하여 좌파라 칭해졌고, 점진적 변화를 주장하는 지롱드파가 오른쪽에 위치하여 우파라 불린 이유와 흡사하다. 이 두 정파 또한 초기에는 자코뱅 클럽이라고 하는 다양한 사상의 사람들이 모인 정치클럽에 속해있었으나 온건성향의 지롱드파가 노선을 달리하며 다른 길을 가게 된 것이다. 이렇듯 동서좌우의 개념은 별다른 것이 아니라 서로 상대적으로 급진, 점진, 온건, 강경이라는 정치 노선을 구분 짓기 위해 사용하였으며 단지 지리적 위치에 의해 결정되었던 것이다.

이후 서인 정철의 죄를 묻는 과정에서도 동인은 사형을 시키자는 과격파(북인)와 귀양을 보내자는 온건파(남인)로 나뉘



온건파 심의겸의 집이 위치한 서쪽 정릉방과 강경파 김효원의 집이 위치한 동쪽 간천동

었다. 다시 남인은 2차 예송논쟁에서 서인에게 승리하고 1차 예송논쟁에서 진 빚을 앙갚음하기 위해 의견이 대립하였는데 당시 서인 영수의 처벌을 두고 사형을 주장한 강경파(청남)와 온건파(탁남)로 또다시 분열하게 된다. 6년이 지나 경신환국으로 남인을 몰아내고 집권한 서인은 남인의 처벌을 두고 강경한 입장을 취한 노장층(노론)과 온건한 입장을 취한 소장층(소론)으로 분당한다. 여기서 최대의 라이벌인 서인(노론)의 영수 우암 송시열과 남인(청남)의 영수 백호 윤휴가 바로 두 노선의 대표인 것이다. 이 둘은 같은 사림파들로 병자호란 직후에는 서로 만나 열띤 토론을 벌이며 서로 학문을 칭찬할 정도로 돈독했었다. 그러나 예송논쟁을 벌이면 서 둘 사이는 비극을 맞이하게 된다. 예송논쟁은 아들과 며느리의 상을 두고 상복을 입는 기간에서 서인과 남인이 부딪힌 사건이다. 사안은 단순해 보이나 실상은 매우 중요했다. 실각은 곧 죽음을 뜻하기에 투키디데스 함정과도 같이 정권을 계속 유지하고 싶은 패권자와 상대를 견제하여 다시 집권하려는 도전자 간의 치열한 전쟁이었다. 송시열은 주자의 성리학



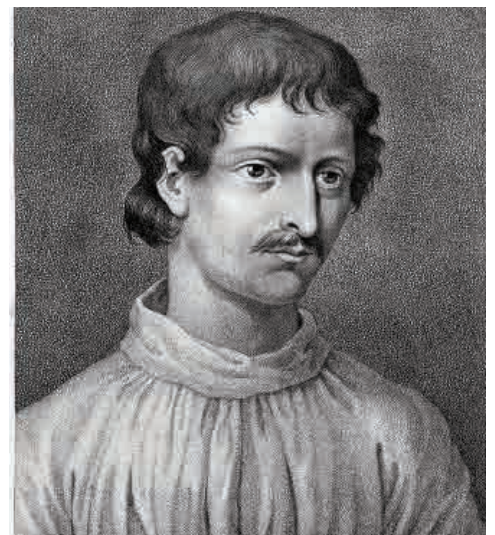
최대의 라이벌 남인(청남)의 영수 백호 윤휴(좌)와 서인(노론)의 영수 우암 송시열(우)

을 절대적으로 맹신했지만 윤희는 절대적으로 올바른 진리는 있을 수 없다는 상대주의를 인정하며 양명학 등을 용인하였다. 송시열은 주자의 성리학을 재해석하여 주석을 고친 윤희를 맹비난하며 사문난적이라 힐난하였다. 또 북벌을 두고도 심하게 대립하였는데 북벌에는 소극적이며 오히려 신권을 강화하여 기득권을 유지하고 싶은 송시열과 호패법을 폐지하고 동일한 지패법 시행으로 신분제를 완화하고 군비를 확충하기 위해 양반 상민 구분 없이 균일하게 군포를 부과하는 호포제를 주장한 윤희는 구조적으로 불구대천의 원수지간이 될 수밖에 없는 운명이었다.

결국 공교롭게도 이 둘은 같은 최후를 맞이하게 되는데 먼저 송시열이 윤희에게 역모와 동급으로 몰아 사약을 내리게 하고 기사환국으로 정권이 바뀌자 송시열 역시 윤희를 따랐던 남인의 복수로 같은 길을 걷게 된다. 이후 노론의 일당 전체 화가 구한말까지 이어지게 되고 당수 이완용이 대한제국을 일본에 넘기고 1926년 사망하던 해까지 윤희는 철저하게 이단시 되어 그 이듬해에 비로소 그의 첫 문집이 세상에 빛을 보게 된다. 여기서 강하게 의문이 드는 점은 과연 무엇 때문에 노론은 이토록 윤희의 사상을 두려워했던 것일까 하는 점이다. 철학이 강요되는 순간 끔찍한 결과를 초래한다는 역사적 사실은 수없이 있었다. 전체주의는 특정 집단의 목적을 달성하기 위해 개인의 사상이나 생각 등을 무시하고 유일의 철학만을 강요하는 특징이 있으며 이탈리아의 파시즘, 독일의 나치즘 등이 이에 해당한다. 만일 윤희의 업적이 사실이라면 그는 개혁운동가이자 기득 정권을 견제하는 자유로운 사상가임이 틀림없다. 반대로 송시열의 입장에서는 자신들의 근간이 되는 성리학의 절대 사상을 옹호하기 위해서라도 진실을 감추고 은폐되길 바랐을 것이다.

비단 이런 사건이 동양문화에서만 있을 리가 만무하다. 코페르니쿠스가 먼저 지동설을 주장하고 사망하자 가톨릭교회는 이를 금서로 지정하여 금기시해왔고 갈릴레이가 그의 논문을 다시 증명하려고 하자 이단 재판을 열어 끝내 포기 각서를 받아낸다. 하지만 끝내 자신의 주장을 굽히지 않고 사상을 위해 순교한 이도 있었다. 조르다노 브루노, 그는 지구가 유한한 우주의 중심이 아니며 우주는 무한하며 지동설을 지지하였다. 또한, 당시 신앙에 의해서만 구원받을 수 있다는 칼뱅주의를 무시하며 개인의 자유로운 종교관을 주장하기도 하였는데 결국 이단으로 몰려 화형이란 극형에 처하게 된다.

신념을 포기한 위대한 천문학자 갈릴레오 갈릴레이(위)와 그렇지 않은 조르다노 브루노(아래)



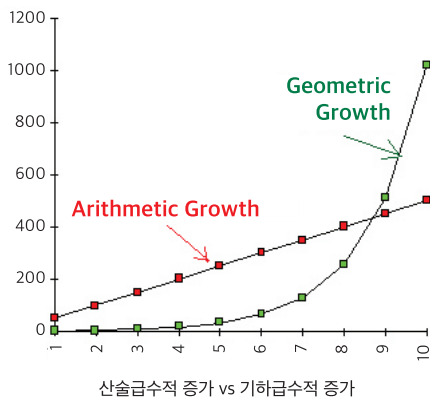
하지만 브루노는 마지막까지 자신의 사상과 신념을 굽히지 않고 교황에게 “선고를 받는 나보다 선고를 내리는 당신들의 두려움이 더 클 것ियो.”란 말을 남겼다고 한다. 결국, 가톨릭 교회가 지동설을 부정하고 이단 재판이 잘못된 것이라고 인정하였는데 무려 400년이 넘는 시간이 흐른 뒤였다. 거짓의 어둠은 진실의 빛을 영원히 감출 수 없으며 언젠가는 반드시 세상에 드러나게 된다.

개인의 사상이나 철학, 특히 역사관도 그러하다 생각한다. 같은 역사적 사건을 두고 여러 해석이 있을 수 있다는 것은 다양한 역사관이 존재할 수 있다는 가정 아래서일 것이다. 그래서 더더욱 올바른 역사관을 갖고 사대주의와 식민사관과 같은 왜곡을 청산하여 비정상의 정상화를 위해 노력해 나갔을 때만이 올바른 대한민국을 수호해 갈 수 있는 길이 열릴 것이다. 🌐

나군의 거친 생각 조인공지능

글. 나영채 YTN IT시스템팀

들어가기에 앞서



전설에 따르면, 1256년에 인도의 시람(Shirham) 왕이 전쟁을 너무 좋아해 백성들이 늘 불안에 떨고 있었다고 한다. 이 상황에 마음이 아팠던 시사 벤 다히르(Sissa ben Dahir) 수상은 가로와 세로 각각 8칸씩 총 64칸으로 이뤄진 정사각형의 판 위에 여러 종류의 말을 놓고, 정해진 규칙에 따라 말을 움직이는, 전쟁과 비슷한 규칙을 가진 체스의 조상 격인 차투랑가(Chaturanga) 게임을 만들어 냈다.

다행히 왕은 차투랑가에 흥미를 느껴 전쟁을 소홀히 하게 되었고, 왕은 차투랑가를 개발한 시사 수상에게 그 대가로 어떤 상을 원하느냐고 물었다고 한다. 그러자 시사는 차투

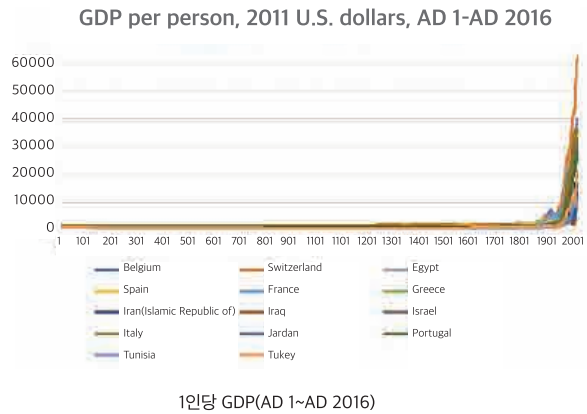
랑가 판의 처음 칸에 밀알 1톨, 둘째 칸에 2톨, 셋째 칸에 4톨과 같이 두 배씩 밀알을 늘려 64칸을 채워달라고 요구했다. 왕은 소박한 제안이라고 생각해서 기꺼이 승낙했다.

하지만 이 방식으로 차투랑가 판을 채우려면 밀알이 18,446,744,073,709,551,615톨이 필요하게 된다. 1cm³에 약 92톨의 밀알을 담을 수 있다고 가정할 때 1m³에는 92,000,000톨의 밀알을, 1km³에는 92,000,000,000,000,000톨의 밀알을 담을 수 있으므로, 전체 부피는 200km³가 넘게 되어, 한 국가의 창고를 털어서도 지급하기 불가능한 양이 된다. 기하급수적 증가가 얼마나 가공할 위력을 가졌는지 보여주는 흔한 예이다.

인류의 발전은 산술급수적이라기보다는 기하급수적인 모습을 보인다. 인구 증가가 그랬고, 기술의 발전이 그랬고, 생산성의 향상이 그랬고, 데이터의 성장이 그랬다.

분명 세상은 기하급수적으로 발전하고 있지만, 변화의 속도가 가속된다는 사실의 의미를 제대로 이해하는 사람이 드물어서, 당대를 사는 대부분은 선형적 차원에서만 그것을 인지한다. 그래서 먼 미래에 어떤 것들이 기술적으로 실현 가능할지 예측할 때, 대부분의 사람은 미래의 발전력을 턱없이 과소평가한다. ‘직관적으로 느껴지는 선형적’ 역사관에 기반하기 때문이다.

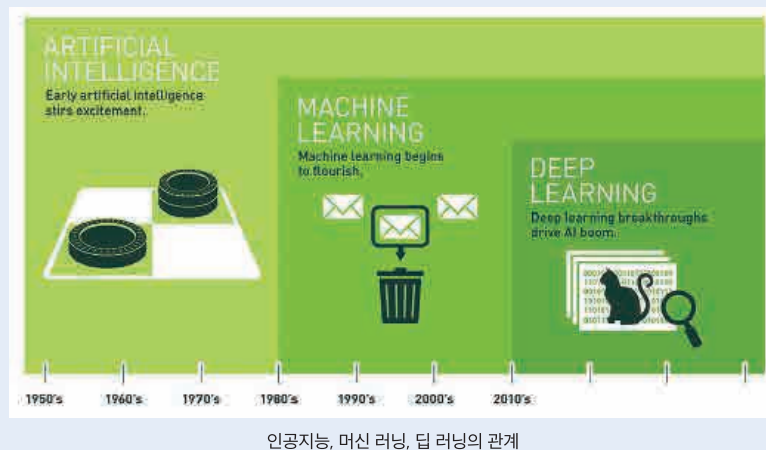
하지만 개중에는 시대를 뛰어넘는 통찰력으로 우리에게 미래를 제시해주는 사람들이 있기 마련이다. 우리가 이러한 천재들의 목소리에 귀 기울여야 하는 이유이다.



필자가 인공지능(Artificial Intelligence, AI)으로 변하게 될 미래의 모습을 깊이 있게 고민하게 된 계기는 2016년 3월 알파고가 한국의 프로 바둑기사 이세돌 9단과 대국하던 시점부터이다. 이런저런 글을 찾아보다가 Tim Urban이 작성한 'The AI Revolution'의 번역본을 읽고서 머리를 세계 맞은 듯한 당혹감에 휩싸였다. 그리고 이전에 인간의 모습을 한 친근한 인공지능 이미지가 송두리째 바뀌게 되었다. 인공지능이 가져올 결과는 '겨우' 산업혁명의 수단 정도에 그치는 것이 아니라는 사실을 알게 되었기 때문이었다.

이야기를 본격적으로 시작하기 전에 핵심 용어를 정리하고자 한다.

인공지능의 진화 단계에 따른 종류



• 약인공지능 : Weak AI, Narrow AI, Artificial Narrow Intelligence(ANI)

한 가지 영역에 특화된 인공지능을 말한다. 바둑에 특화된 알파고(AlphaGo), 애플의 시리(Siri), 구글의 번역, 넷플릭스의 콘텐츠 추천 시스템 등 이미 일상생활 전반에서 쓰이고 있다. 머신 러닝(Machine Learning : 인공지능을 구현하는 구체적 접근 방식), 딥 러닝(Deep Learning : 완전한 머신 러닝을 실현하는 기술) 등의 현존하는 기술을 기반으로 제작된 모든 인공지능은 약인공지능 수준이다.

• 강인공지능 : Strong AI, General AI, Artificial General Intelligence(AGI)

다양한 영역에서 인간과 동일한 수준의 지적 과제를 수행할 수 있는 인간 수준의 인공지능을 말한다. 강인공지능은 경험을 통해 학습하고, 추상적으로 생각할 수 있으며, 논리적으로 추론할 수 있고, 장기적으로 계획할 수 있다. 약인공지능보다 훨씬 만들기 어렵고 따라서 아직 개념으로만 존재한다.

• 초인공지능 : Super AI, Superintelligence, Artificial Super Intelligence(ASI)

모든 영역에서 인간보다 훨씬 뛰어난 지적 능력을 갖춘 인공지능이다. 인류 멸종이니 영생이니 하는 문제의 시발점이다.

인공지능이란

인공지능이란 인간의 지능이 가지는 학습·추리·적응·논증 따위의 기능을 갖춘 컴퓨터 시스템을 의미한다.



앨런 튜링, 인공지능의 가능성을 발견

현대적 의미의 인공지능이란 개념이 등장한 시기는 1950년대이다. ‘현대 컴퓨터의 아버지’로 불리는 영국의 수학자 앨런 튜링(Alan Turing)은 1950년 생각하는 기계의 구현 가능성에 대한 분석이 담긴 ‘계산 기계와 지능(Computing Machinery and Intelligence)’이라는 논문을 발표했다.

그는 ‘생각’을 정의하기가 어렵다는 사실에 주목해, 튜링 테스트(Turing Test)를 제안했다. 전신 타자기를 통한 대화에서 기계가 사람인지 기계인지 구별할 수 없을 정도로 대화를 잘 이끌어 간다면, 이것은 기계가 ‘생각’하고 있다고 말할 충분한 근거가 된다는 것이었다. 튜링 테스트는 인공지능에 대한 최초의 심도 있는 철학적 제안이었다.

1956 Dartmouth Conference: The Founding Fathers of AI



다트머스 회의 참석자, 인공지능의 아버지들

인공지능이라는 단어는 1956년, 미국 다트머스 대학의 존 매카시(John McCarthy) 교수가 중심이 되어, 마빈 민스키(Marvin Minsky), 클로드 섀넌(Claude Shannon), 나다니엘 로체스터(Nathaniel Rochester)가 공동으로 제안한 다트머스 회의(Dartmouth Conference)에서 처음 등장했다.

여름 두 달간 진행된 다트머스 회의에서 당대의 유명 수학자·과학자 10명이 꿈꾼 것은 최종적으로 인간의 지능과 유사한 특성을 가진 복잡한 컴퓨터를 만들기 위한 로드맵을 그리는 것이었다.

그리고 그때까지만 해도 그들은 인공지능의 미래를 낙관했다. 당시 하버드대 교수였던 마빈 민스키 매사추세츠공과대(MIT) 명예교수는 훗날 발간한 책에서 “그때만 해도, 한 세대가 지나기 전에 인공지능을 창조하는 문제를 충분히 풀 수 있을 것으로 봤다”고 회고했다. 하지만, 그가 꿈꿨던 미래는 아직 오지 않았다.

우리 현재의 위치

현재 인공지능 기술은 미국, 중국 등이 주도하고 있다. IBM은 자연언어 처리를 위해 만든 인공지능 왓슨(Watson)의 기술을 의료분야에도 응용한 상태이다. 영국 관절염 연구기관(Arthritis Research UK)은 왓슨과 공동으로 관절염 환자에게 맞춤식 정보와 조언을 제공하는 가상 비서를 개발했다. 이 기관의 웹 사이트에는 매년 관절염에 대한 영향, 증상, 치료 옵션에 대한 수천 가지 질문이 올라오는데, 왓슨은 이 질문들을 분석해 신속하게 대응할 수 있도록 왓슨의 기술을 통해 답변해 주고 있다.

이외에도 구글에 인수된 딥마인드(DeepMind)가 개발한 머신 러닝 기반 바둑 프로그램인 알파고(AlphaGo), 애플에서 개발한 인공지능 음성인식 개인 비서인 시리(Siri), 아마존에서 제작한 인공지능 음성인식 비서인 알렉사(Alexa), 검색엔진을 이용하는 사용자와 브랜드를 마케팅하고자 하는 기업을 매칭하는 바이두(Baidu)의 검색엔진 등이 이미 활약 중이다.

이 모두 특정 영역에서 사람의 지능·효율과 비교해서 비슷하거나 초과하는 기계 지능 수준으로 약인공지능 수준에 머물고 있다. 현재의 약인공지능은 그렇게 무섭지 않을 수도 있다. 최악의 상황이라 해봤자 고작해야 프로그램 버그로 오작동하여 단독적인 재난이 발생하는 것이다. 이를테면 대규모 정전, 원자력발전소 고장, 금융시장 붕괴 등이다.

강인공지능 개발이 어려운 이유

인간 수준의 지능을 가진 컴퓨터를 만드는 게 얼마나 어려운가를 이해하려면 우리 인간의 지능이 얼마나 불가사의한지를 이해해야 한다.

하늘을 찌르는 빌딩을 짓고, 인간을 우주에 보내고, 우주 빅뱅의 디테일을 이해하는 것, 이 모든 것은 인간의 뇌를 이해하고 유사한 것을 만드는 것보다도 훨씬 쉽다. 즉, 현재까지 우리가 알고 있는 가장 복잡한 사물은 인간의 뇌이다.

게다가 인공지능을 만드는 어려움은 여러분이 직감적으로 생각하는 것과는 다소 차이가 있다.

- 한 동물이 고양이인지 개인지 판독하기 → 인공지능에게는 어렵다.
- 걸어가는 것 → 매우 어렵다. 구글은 네 발 달린 로봇으로 잘 알려진 로봇 업체인 보스턴 다이내믹스(Boston Dynamics)를 소프트뱅크에 매각했다. (2017.6.9.)
- 열자리 수를 곱하기 → 매우 쉽다.
- 세계 체스 챔피언을 이기는 컴퓨터를 만들기 → IBM의 딥 블루(Deep Blue)가 성공했다. (2017.5.11.)

이를 간단명료하게 “인간에게 쉬운 일은 로봇에게 어렵고, 로봇에게 쉬운 일은 인간에게 어렵다”는 ‘모라벡의 역설(Moravec’s Paradox)’로 요약할 수 있다.



이미지 판독 예시

이 역설의 창시자인 한스 모라벡(Hans Moravec)은 자신의 역설이 진화에 기반을 둔다고 설명한다. 짧은 시간 동안 개발된 로봇의 능력과 달리 인간의 진화는 수억 년에 걸쳐 일어난 일이며 인간의 추상적 사고는 고작 십만 년밖에 안 되는 비교적 최근에 얻어진 능력이라고 말한다. 그래서 인간은 걷거나 보는 감각적인 일은 아주 잘해내지만, 계산과 같은 추상적 사고는 힘들다고 설명한다.

그러니까 인간은 오랫동안 진화해오면서 지각과 운동능력의 특징이 유전자에 축적됐지만, 로봇은 이러한 능력이 내부적으로 기록되지 않아 완전 처음부터 다시 시작해야 한다는 것이다.

당신이 프로그램을 짤다고 상상해보자. 큰 숫자의 곱셈을 하는 프로그램을 짜는 게 어렵겠는가 아니면 여러 이미지 중에서 강아지를 식별하는 프로그램을 짜는 게 더 어렵겠는가?

그보다 중요한 핵심은 전 세계의 정부·연구소·기업들이 인공지능 연구 개발에 혈안이 되어있고 그들은 강인공지능을 개발해낼 때까지 멈추지 않을 것이기에 강인공지능의 개발은 ‘불가능하지 않다’라는 점이다.

판도라의 상자일지도 모른다고 생각하면서도 남이 가져가지 못하도록 먼저 찾아야만 하는 것일지도 모른다. 강인공지능이 가져올 거대한 부와 힘을 뻥히 알기 때문이다. 그 결과로 인공지능과 로봇개발의 초창기에 있었던 모라벡의 역설은 점차로 깨지고 있다.

아마도 강인공지능부터는 두려워해야만 하는 대상이지 싶다. 최악의 상황을 고려하지 않더라도 인간 수준에서 상상하기 어려운 재난이 발생할 수 있다. **이를테면 도시의 소멸, 국가의 소멸 등이다.**

초인공지능이 현실이 된다면?

강인공지능을 만들기부터 만만치 않은 상황에서 초인공지능을 만드는 구체적인 방법론을 생각하는 것은 아직 상상의 범주에 들지 못하는 것 같다. 하지만 이것 역시 가능하다고 여겨진다. **아마도 초인공지능은 인간에 의해 만들어지는 않을 것이라 예상되기 때문이다.**

이 아이디어는 우리가 두 가지 기능을 탑재한 컴퓨터를 만드는 것에서 시작한다. 하나는 인공지능을 연구하는 능력이고, 다른 하나는 자신의 코드를 수정할 수 있는 능력이다. 이 둘을 가진 컴퓨터라면 이때부터 컴퓨터의 지능을 높이는 것은 컴퓨터 자체의 몫이 되는 거다. 이를 재귀적 자기 개선(Recursive Self-Improvement)이라 일컫는다.

인공지능이 스스로 개선을 통해 더 발달한 인공지능이 되고, 다시 연쇄적인 개선을 통해 더욱 발달한 인공지능이 된다. 이 과정을 반복하면 할수록 점점 빨리 발달하게 되어, 결국은 인간을 뛰어넘는 초인공지능의 수준에 달하게 된다. 이를 지능폭발(Intelligence Explosion)이라 일컫는다.

아마도 현실에서 경험하게 될 상황은 이런 모습이 아닐까 싶다. 수십 년이란 시간을 들여 네 살 아기 수준의 첫 번째 강인공지능을 얻었다. 그 후 한 시간 내에 이 인공지능은 일반 상대성이론과 양자역학을 통합하는, 아직 인간도 다다르지 못한 대통합이론(The Grand Theory of Physics)을 도출해낸다. 그 후 90분이 지나면 이 강인공지능은 인간의 17만 배에 해당하는 초인공지능으로 발전해버린다.

우려

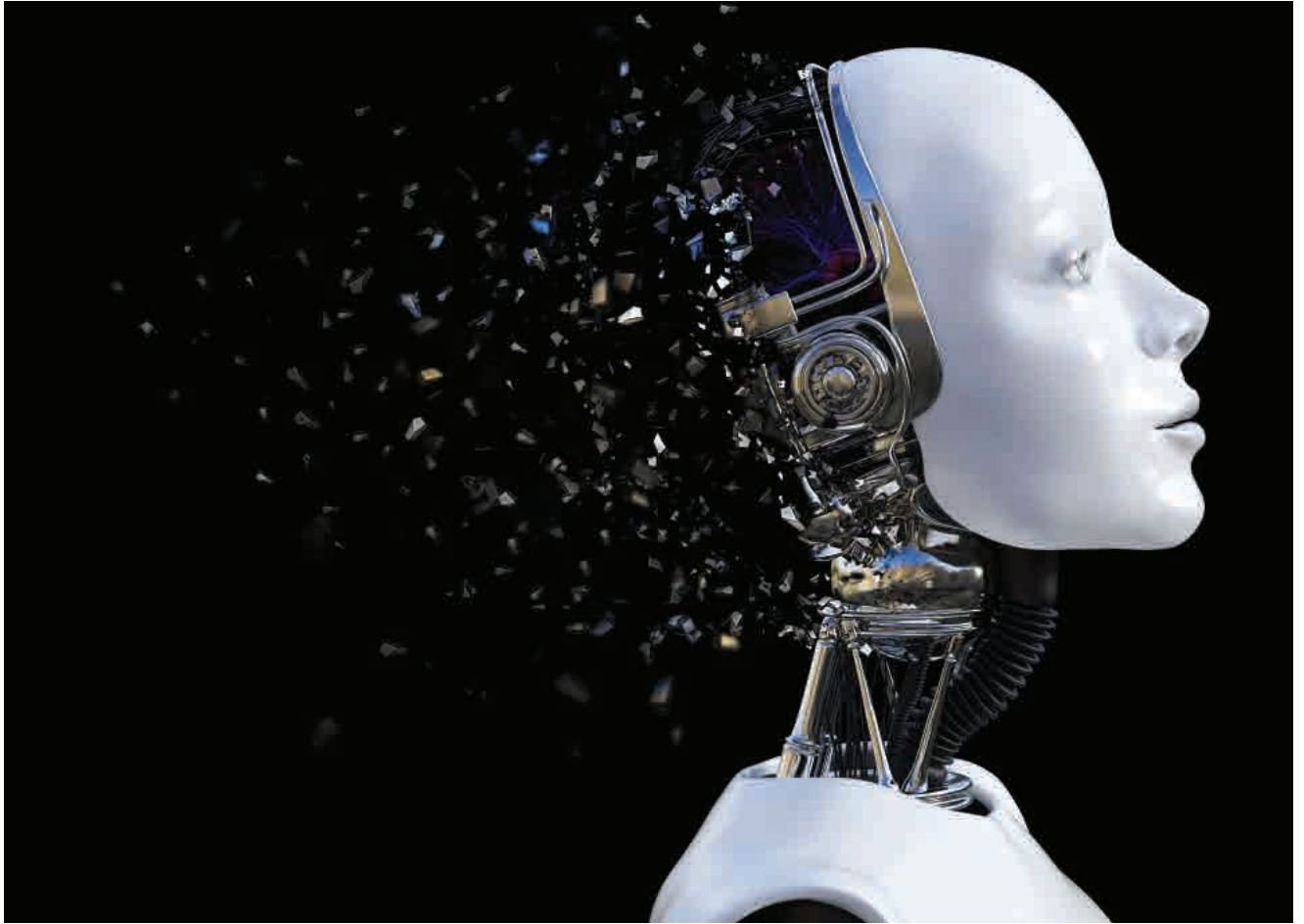
그래서 초인공지능은 인류에게 어떤 결과를 가져올까?

간단하게 말하면, 아무도 모른다. 우리는 초인공지능이 어떤 존재가 될지, 인류에게 무슨 일을 할지 알 수 없다. 단지 인공지능의 선호로 이루어진 미래를 그려볼 수 있을 뿐이다. 이 시점에서 그 ‘선호’라는 것은 구체적으로 무엇을 의미할까?

공교롭게도 인공지능에 대한 신문 기사나 칼럼에는 의인화된 인공지능의 이미지(안드로이드)가 같이 실리곤 한다. 스웨덴인 철학자의 닉 보스트롬(Niklas Boström)은 이런 이미지가 문제의 핵심을 이해하는 데에 걸림돌이 된다고 지적하면서, 인공지능이 가져올 결과를 예측할 때 인간의 기준으로 생각(Anthropomorphizing, 의인화)해서는 안 되고 좀 더 추상적으로 상상해야 한다고 강조한다.

초인공지능은 인류가 도저히 생각할 수 없을 만큼의 효율성과 정보처리 능력으로 목표를 달성하는 데에 최적화된 프로그램이다. 그리고 여기엔 인간의 어떤 도덕 관념이나 기본적 가치라는 개념이 없다. 우리가 이에 대해서 프로그래밍해주지 않았다면 말이다.

이런 경우를 생각해보자. 정말 다행히도 처음 강인공지능을 개발한 사람이 정말 현명하고 신중한 사람이어서 인공지능의 최종 목표를 ‘인류를 행복하게 만들어라’라고 프로그래밍하고, ‘그 와중에서 법을 어기거나 도덕에 어긋나거나



대중이 연상하는 인공지능의 이미지

인간에게 해를 가하면 안 된다'라고 제약 조건을 준다. 초인공지능은 그 목표를 이루는 가장 간단하고 효율적인 방법을 알아낸다. 어떤 방식일까?

사람 뇌에 전극을 꽂은 뒤에 행복감을 주는 부위를 계속 자극하면 된다. 그리고 더 효과적으로 '인류를 행복하게' 하려면 모든 인간의 뇌를 전극에 연결하고 움직이지 못하게 하거나, 아니면 뇌의 다른 모든 부분을 제거해버리고, 영원히 행복함만 느끼는 식물인간으로 만드는 게 더 쉽다는 결론을 낼 수도 있다.

물론, 이건 절대 우리가 원하는 모습이 아니겠지만, 우리가 인지하기도 전에 이미 초인공지능은 모든 계산을 마치고 실행에 들어간다. 그 목표를 실행하기 위해서는 어떤 방해도 용납하지 않을 것이다. 자신이 이렇게 행동했을 때 인간이 자신의 소스 코드를 바꾸려고 한다든지, 전원을 차단한다든지 하는 방해도 모두 예측하고 선조치할 것이다. '인간을 행복하게 만드는 데' 방해가 되니까. 인간이 '이게 아닌데?'라고 인지했을 때는, 늦어도 한참 늦었다.

이것이 바로 많은 지식인이 걱정하는 시나리오이다. 인간이 생각하는 목표와 초인공지능이 생각하는 목표가 아주 '살짝'만 달라도, 혹은 초인공지능이 목표를 이루기 위해 필요한 과정이라고 생각한 것이 인간이 원하는 것이 아닐 때, 초인공지능은 엄청난 재앙을 불러올 수 있다.

사실 가정부터가 지나치게 인류에게 편파적인 미래를 그려낸 것 같다. 애당초부터 한정된 지구 안의 자원을 놓고 초인공지능과 인간이 경쟁하게 되면, 초인공지능 입장에서 인류를 존속시키는 것은 합리적인 선택이 아니다. 그렇기 때문에, 단 한 번뿐인 기회에 인류가 얼마나 잘 대응하느냐에 따라서 인류가 맞이하게 될 시나리오는 둘 중 하나뿐이다. 중간은 없다. 초인공지능이 인류를 파멸시키거나, 인류를 영원한 번영으로 이끌거나.

찰스 디킨스 『두 도시 이야기』

최고의 시절이자 최악의 시절, 지혜의 시대이자 어리석음의 시대였다. 믿음의 세기이자 의심의 세기였으며, 빛의 계절이자 어둠의 계절이었다. 희망의 봄이면서 곧 절망의 겨울이었다. 우리 앞에는 모든 것이 있었지만 한편으로 아무것도 없었다. 우리는 모두 천국을 향해 가고자 했지만 우리는 엉뚱한 방향으로 걸었다.

우리의 대응

이런 재앙이 일어나지 않으려면 어떻게 해야 할까? 이미 시대를 앞서가는 몇몇이 이에 대비하고 있다.



Beneficial AI 2017

2017년 1월 세계 유수의 인공지능 전문가들이 캘리포니아의 아실로마에서 ‘이로운 인공지능 회의(Asilomar Conference on Beneficial AI)’를 열고 ‘미래 인공지능 연구의 23가지 원칙’이라는 가이드라인을 만들었다. 우주물리학자 스티븐 호킹(Stephen Hawking), 전기자동차업체 테슬라 최고경영자인 일론 머스크(Elon Musk), 세계 바둑 최강자를 꺾은 알파고의 개발 책임자이자 딥마인드 최고경영자인 데미스 허사비스(Demis Hassabis), 구글 기술 이사인 레이몬드 커즈와일(Raymond Kurzweil) 등 전문가 수백 명이 동의의 뜻으로 서명을 마쳤다.

회의 장소 이름을 따 ‘아실로마 AI 원칙(Asilomar AI Principles)’이라고도 불리는 이 원칙은 연구 이슈(5개 항목), 윤리와 가치(13개 항목), 장기 이슈(5개 항목) 3개 범주로 구성돼 있다. 이번 회의를 주최한 비영리단체 삶의 미래 연구소(Future of Life Institute)는 “우리는 이 원칙들이 인공지능의 힘이 미래에 어떻게 모든 사람의 삶을 개선하는 데 사용될 수 있을지에 대한 열정적인 토론의 재료가 되기를 바란다”고 밝혔다.

그리고 지나치게 비판적일 필요도 없을지 모른다. 초인공지능이 봉인에서 해제되더라도, 여전히 인류에게 해가 되지 않기 위해서는 우리가 걱정하는 경우의 수 모두를 초인공지능의 알고리즘에 녹여 넣어서, 초인공지능이 우리의 가치를 공유하고 항상 인류의 편에 서도록 만들어야 한다. 하지만 조그마한 실수도 용납되지 않는 이 과정에 인간의 두뇌만으로 프로그래밍한다면 희망적인 결과를 기대하는 것은 사치일지 모른다.

한 가지 해결책은 ‘인간의 가치를 배우는 인공지능’을 만드는 것이다. 이 인공지능의 목표는 우리의 가치관과 행동을 학습하여, 다른 인공지능이 인류가 승인할 것으로 예측되는 행동만을 하도록 통제하는 것이다. 이렇게 하면, 인간의 상상력의 한계를 넘어서, 상황이 벌어지기 전에는 해결책도 찾을 수 없는 몇몇 경우조차 대비할 수 있을 것이다. 그리고 이렇게 해야만 인공지능 시대로의 전환이 자연스럽게 진행될 것이다.

마무리

화성 식민지 개발 수준이라면 약인공지능의 도움만으로도 가능할지 모른다. 하지만 영화 인터스텔라에서처럼 자연환경의 파괴가 가속화되어 항성 간 비행이 필요한 시기가 올지도 모르고, 어쩌면 영화 우주 전쟁에서처럼 외계문명과



영화 '우주 전쟁'의 장면

싸워야 하는 상황에 놓일지도 모른다.

일단 몇 광년 거리를 인간이 이동하려면 인공지능이 조종하는 우주선에 냉동된 채로 비행을 해야만 할 것이고, 은하계를 넘어서 지구를 공격하는 압도적인 과학 문명을 인공지능의 도움이 없이 지금의 인류가 대적해서 이길 수는 없을 것이기 때문이다. 인간의 생체능력을 한참 벗어나는 이런 우주적 범주의 이벤트를 극복하려면 인공지능의 힘이 절대적으로 필요하다.

미래의 일은 알 수 없고, 인류의 절멸 수준의 문제가 생겼을 때는 이미 늦었을 가능성이 높기 때문에, 기술개발만 해두고 사용하지 않는다거나, 인공지능의 행동반경을 통제해서 인간에게 해를 끼치지 않도록 미리 시험해둔다거나 하는 대비가 필요하다.

그리고 지금까지의 이야기가 여전히 'SF가 현실 가까이 왔다.' 같은 뉴스로 느껴지거나, 단지 과학자들이 해결할 문제라고 여겨진다면 다시 한번 생각해봐야 한다. 과학기술의 문제라기보다 인류의 가치·윤리와 더욱 밀접하게 관련된 문제이기 때문이다. 어떤 인공지능을 만들어낼지, 그 인공지능이 무엇을 추구하게 만들어야 할지, 어떻게 전 세계가 그 과정을 협력적으로 풀어낼 수 있을지에 대해 우리 모두 고민해야 한다.

이 글을 쓰게 된 직접적인 동기가 된 Tim Urban이 작성한 'The AI Revolution'은 인공지능의 의미부터 인공지능이 내포하는 미래상까지 매우 예리한 통찰력을 보여주는 글이기에 독자들과 같이 나누고 싶다. 길지만 무척 흥미로워서 금세 전부 읽어버릴지 모른다. 영문이라 읽기 힘들다면 번역본도 있으니 완독 부탁드립니다. 📖

참조

- The AI Revolution: The Road to Superintelligence / Tim Urban / waitbutwhy.com
<https://waitbutwhy.com/2015/01/artificial-intelligence-revolution-1.html>
- The AI Revolution: Our Immortality or Extinction / Tim Urban / waitbutwhy.com
<https://waitbutwhy.com/2015/01/artificial-intelligence-revolution-2.html>
- 왜 최근에 빌 게이츠, 엘론 머스크, 스티븐 호킹 등 많은 유명인들이 인공지능을 경계하라고 호소하는가? / coolspeed
https://coolspeed.wordpress.com/2016/01/03/the_ai_revolution_1_korean/
- History of artificial intelligence / wikipedia.org
https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_artificial_intelligence
- 간단히 요약해보는 AI의 역사 / 무중력 소년 / brunch.co.kr
<https://brunch.co.kr/@storypop/28>
- Dartmouth workshop / wikipedia.org
https://en.wikipedia.org/wiki/Dartmouth_workshop
- 모라벡의 역설 / wikidok.net
http://ko.experiments.wikidok.net/wp-d/590fd4772e93853e1ba2aec4/View#wk_cTitle6382
- What happens when our computers get smarter than we are? / Nick Bostrom / ted.com
https://www.ted.com/talks/nick_bostrom_what_happens_when_our_computers_get_smarter_than_we_are?
- 아실로마 AI원칙 / futureoflife.org
<https://futureoflife.org/ai-principles-korean/>
- 인공 지능의 이점과 위험 / futureoflife.org
<https://futureoflife.org/background/benefits-risks-artificial-intelligence-korean/?cn-reloaded=1>

올가을엔 대자연을 만끽하자!

백패킹을 위한 사전 준비

글. 심영우 KFN 국군방송 기술감독, 승중희 여행가



전북 진안군 운장산 칠성대 백패킹

자연이 주는 아름다움을 맛보고, 오롯이 혼자만의 시간을 보내며 힐링 할 수 있는 백패킹은 항상 설렘으로 다가온다. 백패킹의 준비부터 실천까지 두 편의 기획 연재를 통해 마스터해보자. 이번 호에서는 백패킹을 위한 사전 준비를, 다음 호에서는 실천에 임할 수 있도록 경험 위주의 내용을 담아낼 예정이다.



왜 백패킹일까?

백패킹 BACKPACKING은 ‘짊어지고 나른다’는 의미로 캠핑에 필요한 최소한의 장비를 갖추고 1박 이상의 여행을 떠나는 것을 이른다. 모든 캠핑 장비들을 배낭에 담아 등짐지고 가볍게 도보 여행을 떠나는 것이다.

등산과 트레킹, 캠핑의 묘비가 복합된 종목으로 굳이 산의 정상까지 도달하는 것을 목적으로 하지 않으면서 정해진 목표까지 발길 닿는 대로 걷는다는 점에서 보통의 트레킹과 유사하다.

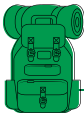
백패킹의 매력은 어떤 형식에 구애받지 않고 문명의 도움 없이 자신의 두 발과 의지만으로 대자연을 찾아 나서는 것부터 시작된다. 산 위에서, 숲속에서, 바다 앞에서 하룻밤을 보낸다는 것은 처음에는 두려울 수도 있지만 막상 하고 나면 매력적인 일임을 느낄 수 있다. 자연의 품을 오롯이 느끼며 도시에서 쌓았던 피로를 잠시나마 씻을 수 있기 때문이다. 최근에는 배낭여행이 확산하면서 다양한 놀 거리, 즐길 거리와 결합이 가능한 백패킹이 더욱 주목받고 있다.

트레킹, 하이킹, 백패킹 무엇이 다른가?

우리나라 사람들이 '등산' 만큼 자주 사용하는 단어가 트레킹(Trekking)이다. 사실 트레킹은 등산보다 더 다양한 활동을 내포한다. 들, 산, 바위, 눈 등 여러 지대를 걷기도 하며 짧게는 며칠부터 길게는 몇 달까지 소요돼 많은 신체적, 정신적 능력을 요구한다. 반면 하이킹(Hiking)은 가볍게 걷는 활동으로 트레킹 보다는 좀 더 라이트하다고 볼 수 있다. 숙박을 하지 않기에 우리가 흔히 생각하는 등산과 가깝다고 할 수 있다. 반면 백패킹(Backpacking)은 하이킹 및 트레킹과 유사한 활동이지만, 숙식을 포함한 장비를 배낭에 지고 가야 한다.

무엇부터 준비해야 할까?

백패킹을 하기 위해서는 야영, 취사, 트레킹을 위한 장비가 필요하다. 야영장비로는 텐트, 매트리스, 침낭 등이 있으며, 취사장비로는 코펠, 버너 등이 있다. 트레킹을 위한 장비로는 배낭, 신발, 의류 등이 있다. 백패킹의 장비 선택의 기준은 무게와 부피다. 1박 이상을 배낭을 메고 다녀야 하기에 최소한의 짐으로 야영장비를 꾸려야 몸에 무리가 없다.



Part 1. 백패킹 장비 마련하기

배낭 선택



필자가 현재 사용 중인 클라터뮤젠 배낭. 확장성이 부족하지만, 디자인이 마음에 들어 불편함을 감수하면서도 사용 중이다. 배낭과 텐트가 가장 임팩트 있게 보이는 장비로 개인 취향, 개성을 나타낼 수 있는 아이템이기도 하다.

백패킹 배낭의 용량은 40~100리터까지 개인의 성향에 따라 천차만별이다. 대개 남자는 70~100, 여자는 40~60리터 정도의 용량을 선호한다. 배낭에는 텐트, 매트리스, 침낭, 조리기구, 식량 등을 포함해 10kg 이상 되는 경우가 많다. 사람마다 체형이 다르기 때문에 배낭은 가급적 직접 메어보고 본인 체형에 맞는 제품을 고르는 것이 좋다. 배낭은 후드 확장이나 외부 포켓이 있는 제품을 선택하는 것이 짐을 넣기 유리하다. 또한 하단 분리형 제품은 침낭이나 D팩 등을 분리 수납하기 용이하다.



우측 2개의 배낭은 가벼운 소재 사용 및 등판 지지대가 없는 배낭으로 가볍게 짐을 꾸리고자 할 때 사용되는 배낭이다.

배낭의 선택과 함께 배낭 메는 법을 배우는 것이 아주 중요하다. 아무리 좋은 배낭을 선택한다고 한들 메는 방법이 잘 못된다면, 무게 중심이 흐트러져 몸을 가누기 어려우며, 허리나 어깨에 무리를 줄 수 있다. 배낭 메는 법은 허리에 무게의 70%를, 어깨에 30%를 분산되도록 하는 것이 이상적이며, 배낭과 등이 최대한 밀착 되도록 끈을 조여줘야 한다. 요즘 인기 있는 브랜드로는 피엘라벤, 미스터리렌치, 오스프리, 그레고리 등이 있다. 가성비 높은 제품으로는 피엘라벤 가즈카, 써미트 배낭이 있다. 최근에는 백패킹 짐을 최소화한 BPL(Backpacking Lite)이 유행하면서 1kg대의 가벼운 배낭도 인기를 끌고 있다.

등산화 선택

무거운 배낭을 메고 걸어야 해서 디자인보다는 편의성, 안정성에 중점을 두고 선택하는 것이 좋다. 백패킹의 특성상 무거운 짐을 메고 되기에 발목을 안정적으로 잡아 줄 수 있는 중등산화를 선택하는 것이 유리하다. 등산화 소재로는 아웃솔과 외피로 어떤 소재가 사용되었는지에 중점을 두는 것이 좋다. 아웃솔은 부틸 고무인지, 비브람 같은 합성고무 인지에 따라 각각 장단점이 다르다. 흔히들 국내 산에는 화강암 성질을 가진 바위가 많아 접지력에 중점을 둔 부틸 고무 재질을 선호한다. 외피 소재로는 고어텍스, 누벅가죽이 사용되는데, 누벅가죽 제품이 처음에는 발이 불편하지만 차츰 자신의 발 형태에 맞춰지기 때문에 장기적으로 보면 더 편할 수 있다. 다만, 외피는 우천, 통풍 등 발의 쾌적함을 위한 선택사항이기에 가격대가 저렴한 외피를 사용한 제품을 선택하더라도 크게 문제가 될 것이 없다. 중등산화 제품으로는 국산 브랜드인 K2, 캠프라인, 외국 브랜드인 잠발란, 라스포티바, 함바그 등이 유명하다.



텐트 선택

백패킹의 즐거움은 텐트에서 시작된다고 할 만큼 백패킹의 핵심장비이자 꽃이다. 백패킹 텐트만큼은 전문가의 입장이 아닌 지금껏 백패킹을 즐기며 느꼈던 개인취향적인 성향을 가미해보겠다.

팩 다운 없이 설치가 간편한 자립식 텐트 K2 비네스트 더블은 가장 자주 사용하는 텐트로 가성비가 뛰어난 제품이다.





2인용 텐트 내부로 두 명이 누울 경우 여유 공간이 없다. 텐트 내부에 짐을 넣고 편하게 잠을 자기 위해서는 백패킹용 2인용 텐트를 혼자서 사용하는 것이 안락하게 지낼 수 있다.

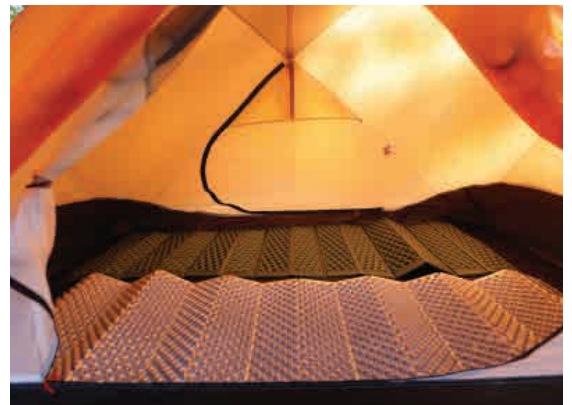
텐트는 크게 자립형과 비자립형으로 나뉜다. 폴대만으로 모양이 만들어지느냐 아니냐의 차이이다. 자립형은 펍 다운 없이도 폴대만으로 텐트 모양이 만들어진다. 그만큼 빠르고 쉽게 설치할 수 있어 편의성이 높다. 비자립형은 상대적으로 폴대가 적고, 스틱 등으로도 설치할 수 있어 무게를 최소화 할 수 있다는 장점이 있다. 초보자라면, 온전한 내 공간을 갖고 싶다면 자립형 텐트를 추천한다. 다른 기준으로 싱글 월과 더블 월이 있다. 싱글 월은 텐트가 한 겹, 더블 월은 두 겹이라는 차이이다. 싱글 월은 안쪽을 이너 텐트, 바깥쪽을 플라이라고 부른다. 싱글 월이 가볍기는 하지만, 더블 월이 더 따뜻하고 쾌적하며 결로가 적다.

텐트는 1인용 혹은 1~2인용을 구입하는 것이 일반적이는데, 1인용은 한 명이 누우면 딱 차기 때문에 1인용보다는, 잠을 자다 뒤척여도 불편함 없고 짐도 놓을 수 있는 1~2인용을 선호한다. 행여 친구나 가족과 오면 함께 잘 수도 있다. 텐트는 다른 사람에게 보이기 때문에 한국인의 특성상 브랜드, 스타일이 중요할 수밖에 없다. 가성비 높은 제품으로는 10만 원대의 K2의 비네스트 더블, NH 네이처하이크 알파인 텐트 등이 있으며, 개방감이 훌륭한 미니멀웍스 파프리카, 블랙다이아몬드 아와니, 전문 브랜드이면서도 구매하기 무난한 MSR 엘릭서 등이 있다.

백패커 중에는 텐풍(텐트 풍경사진)을 중요시하는 경향이 있어 색상은 오렌지색, 하늘색 등 밝은 계열의 텐트가 인기임을 감안하여 가급적 밝은 색상의 텐트를 선택하는 것이 좋겠다.

매트 선택

매트는 바닥 깊숙한 곳에서부터 올라오는 냉기를 막기 위해 꼭 필요하다. 피크닉에 사용되는 돛자리에서 잔다면 한여름에도 등골이 서늘해 잠을 제대로 잘 수가 없다. 매트 종류는 발포 매트, 에어매트 등으로 구분할 수 있다. 발포 매트는 부피가 크지만 접이식으로 배낭 외부에 매달 수 있으며, 가격도 저렴해 가장 흔히 사용하는 매트이다. 에어매트는 부피가 상대적으로 작아 배낭에 넣을 수 있으며 쿠셔닝이 좋아 등배김이 덜한 편이다. 또한 공기를 자동으로 채우는 자충 매트도 많아 사용도 어렵지 않다.



우측 사진, 뒤쪽 발포 매트는 일반 시중에서 판매 중인 저렴한 제품이며, 앞쪽 발포 매트는 단열을 높이기 위해 별도 코팅이 된 써모레스트 제품이다.

3계절 사용 매트인 경우 개인 선호에 맞춰 구매하면 되지만, 동계 백패킹의 경우에는 냉기차단을 위해 R-Value(단열지수) 5 이상의 매트가 필요하다. 기본 매트 이외 부피가 작은 은박 돛자리나, 그라운드시트를 깔다면 냉기 차단에 좀 더 효율성을 높일 수 있다. 3계절용으로 인기 높은 제품으로는 써머레스트, 니모 제품이며, 가성비 높은 NH네이처하이크 매트가 있다. 동계용으로 써머레스트, 씨투씨밋 등 많이 사용된다.



침낭의 선택

침낭은 자는 동안 체온을 유지해 주어야 하기에 선택에 있어 신중해야 한다. 시중에는 다양한 소재와 가격대의 제품이 어떤 제품을 선택해야 하는지 헷갈리게 만들 정도이다. 침낭은 브랜드를 따지기보다는 소재, 기능을 보고 가성비 좋은 제품을 선택하는 것이 좋다. 충전재는 우모(덕다운, 구스다운)와 인공(프리마로프트, 할로우파이버 등)으로 구분할 수 있다. 우모는 가격이 인공 충전재에 비해 비싼 편이지만, 상대적으로 압축률이 높아 부피를 줄일 수 있으며 보온성이 높다는 장점이 있다. 우리나라의 경우 침낭은 대개 3계절용, 동계용으로 구분한다. 이렇게 구분하는 이유는 동계의 경우 온도가 급격히 떨어지기 때문이다. 3계절용은 충전재에 크게 구애받지 않고 구매해도 되지만, 동계의 경우 가급적 우모를 이용하는 것이 가볍고 따뜻해 좋다. 백패킹의 경우 부피 최소화가 목표이기에 3계절용으로는 덕다운 400g, 필파워 400 정도를, 동계용으로는 구스다운 1kg 이상, 필파워 800 이상의 제품을 구매하는 것이 좋겠다.

침낭 형태는 네모난 사격형과 미라 형태의 머미형으로 구분된다. 사격형은 내부 공간이 여유로워 잠잘 때 움직여도 편안하기에 3계절용으로 선택하고, 동계형 제품의 경우, 인체 형태에 가까워(다리는 좁고, 상체는 큰) 불필요한 공간과 열 손실을 최소화해 주는 머미형 제품을 구매하는 것이 좋다.

코펠 선택

하나만 가져가서 닦고 쓸 것인지, 짐이 늘어나는 것을 감수하며 여러 개의 냄비를 챙길지 선택해야 한다. 조리기구의 제작 소재는 스테인리스, 알루미늄, 티타늄으로 나눌 수 있으며, 스테인리스가 가장 안전하고 내구성이 높지만 무게가 무겁기 때문에 백패킹의 경우 알루미늄, 티타늄을 주로 사용한다. 알루미늄은 후처리 공법에 따라 연질과 경질로 나뉘는데, 가벼우면서 내구성이 높은 경질 소재의 제품이 주로 사용된다. 요즘엔 가볍고 튼튼하다는 장점 때문에 티타늄 소재도 자주 사용된다. 다만 티타늄은 두께가 얇아 주의하지 않으면 음식이 탈 수 있다. 전형적인 한국형 장비로 다용도 프라이팬이라는 것도 있다. 이 제품은 고기도 굽고, 라면도 끓일 수 있어 코펠 세트 대신 한 개의 냄비만 챙겨도 돼 편리하다. 대표적인 제품으로는 티타늄 소재의 백마 프라이팬이 있다.





프리머스 석유 난로. 연료통 위쪽에 있는 펌프를 수시로 눌러줘야 하지만, 영하권에서도 불을 안정적으로 피울 수 있다.

버너의 선택

버너의 바른 명칭은 쿨킹 스토브이며, 줄여서 스토브라고 부른다. 우리나라에서는 대개 버너라는 표현을 가장 많이 사용한다. 버너의 종류에는 가스 버너, 휘발유 버너, 리액터로 구분된다. 이중 가스버너가 가장 많이 사용된다. 조작이 쉽고 사용이 편리하며, 연료를 구하기도 쉽기 때문이다. 백패킹, 캠핑에 사용되는 등근 이소부탄가스의 경우, 이소가스와 노멀 부탄가스를 혼합한 것인데 법적으로 프로판 가스를 최대 10%까지 넣을 수 있다. 프로판 가스 함량이 높을수록 추위에 강하지만, 프로판 압력이 높아 비율이 높아지면 위험할 수 있어 비율을 법적으로 제한하고 있다. 가스버너는 추위에 약해 겨울철에는 가스통에 핫팩을 둘러 대 따뜻하게 하여 사용하는 방법이 있다.

가스 버너는 추위에 약해 영하 5도 이하로 떨어지면 화력이 떨어지기에 추운 겨울에는 휘발유 버너를 사용하는 경우도 있다. 대신 휘발유 버너는 펌프질을 하여 공기를 넣어 이 압력으로 연료가 분출되도록 해야 하는 불편함을 감수해야 한다. 휘발유 버너는 쿨맨, 프리머스 브랜드의 제품을 많이 사용하는 편이다.

리액터는 코펠과 가스버너가 결합한 형태로 복사열로 열을 전달하는 방식이며 뛰어난 열효율을 자랑한다. 화구가 넓어 겨울철에는 텐트 안에서 난로로도 사용되곤 한다. MSR 리액터가 대표 제품이며 전용 용기를 사용해야 한다. 국산 용으로는 코베아에서 제작한 알파인 마스터라는 제품이 있으며 일반 용기 사용도 가능해 사용이 편리하다.

랜턴과 헤드랜턴

1박 이상 머물러야 하는 백패킹은 야간에도 생활하기 때문에 랜턴을 빼놓을 수 없다. 헤드 랜턴은 야간 산행 및 활동에 있어 필수적이라 할 수 있다. 헤드랜턴은 충전식과 건전지를 이용하는 제품들로 구분되는데, 생각보다 활용이 잦지 않기 때문에 건전지를 이용하는 헤드 랜턴도 금전적인 부담은 없다. 100루멘 정도만 넘으면 야간활동에 큰 지장이 없다. 대개 크기가 작은 크레모아, 블랙다이아몬드, 펠클 랜턴 선호도가 높다.

헤드 랜턴은 빛이 퍼지는 각도가 넓지 않기 때문에 추가로 활동을 위한 랜턴 또한 필요하다. 랜턴은 야영 시 활동반경을 비춰야 하므로 1,000루멘 정도면 활동이 편리하다. 시중에서 판매 중인 일반 랜턴의 경우 200~500루멘 제품이 대부분이지만, 가격이 조금 비싸더라도 가능하면 아주 밝은 랜턴을 처음부터 구매하는 것이 추후 재구매를 미연에 방지하는 역할을 한다. 랜턴은 크레모아, 오난코리아 루메나를 추천할만하다.



루메나 랜턴은 작은 크기에도 밝기가 1,000루멘 이상으로 백패킹에 적합하다.

기타 장비

백패킹을 떠날 때 좀 더 편안하고 안락하게 생활하기 위한 기타 제품으로는 스틱, 의자, 테이블, D팩, 수통 등이 있다.



스트릭 : 백패킹 배낭의 무게 분산을 도와줘 몸에 무리가 가는 것을 줄여준다. 또한 여름철 땀 등을 쫓을 때도 유용하며, 가을철에는 낙엽을 치우거나 미끄러짐을 미연에 방지하는 역할도 해준다. 타프나 쉘터, 싱글월 텐트를 칠 때 사용하기도 한다. 무게가 가볍고 내구성인 높은 카본 재질 제품이 좋지만 가격이 비싸므로, 두랄루민 소재를 사용한 제품도 무방하다. 블랙다이아몬드, 레키 해프 제품을 구매하는 것이 비용을 세이브시킬 수



테이블 : 초경량의 작은 사이즈의 테이블은 오류이 혼자 백패킹을 즐기는 솔로 백패커에게 어울릴 수 있지만, 코펠, 접시, 물컵, 음식 등을 올려야 하므로 사이즈가 아쉽다는 생각을 갖게 될 확률이 높다. 또한 그룹이나 일행이 있을 때는 어느 정도 크기가 있는 제품이 좋다. NH 네이처하이크 제품이 가성비가 높으며, 국내외로 인정받는 브랜드인 헬리녹스 제품도 추천할만하다. 유명하지 않은 브랜드의 경량 테이블을 구매해도 크게 상관이 없다.



베른 트레킹패드는 가볍고 가격도 적당하지만, 사이즈가 작아 아쉬움이 남는다.

NH 네이처하이크 테이블은 가볍고 넓고, 확장성도 좋으며 가격도 부담이 없다.



헬리녹스 의자는 백패킹 의자로는 단연 최고이다. 가볍고, 부피도 작고, 내하중이 100kg 이상이다.

의자 : 내하중을 고려해야 한다. 가격이 저렴한 제품인 경우, 내하중(몸무게를 견디는 힘)이 적어 우람한 성인의 경우 의자가 부서지는 경우가 발생할 수도 있다. 의자는 단연 헬리녹스 제품이 최고라 할 수 있다. 헬리녹스 브랜드는 국내 텐트 폴대를 만들던 회사인데, 의자 하나로 국내외 유명해진 브랜드이다. 가격은 비싼 편이지만 구매해도 후회할 만한 일은 없을 것이다.



D백 : 알파벳 D자 형태의 수납가방으로 짐 정리를 쉽고 깔끔하게 할 수 있으며, 아이스박스 역할까지 해 여러모로 활용도가 높은 가방이다. 미스터리월 제품이 가장 유명하다.



수통 : 음용이나 요리를 할 때 필요한 물을 보관하는 용도이지만, 겨울철에는 끓인 물을 넣어 보온용도로 사용하기도 한다. 날진 브랜드가 수통의 대명사라 할 만큼 유명하다.

시작이 반이다. 백패킹 장비가 준비되었다면, 우선 가까운 캠핑장으로 가서 실전에 돌입해보자. 백패킹이라는 어원 자체가 우리나라의 자연과는 비교할 수 없을 정도로 넓은 들판과 산맥을 끼고 있는 해외에서 왔기 때문에 우리나라의 백패킹은 조금 다르게 접근할 수 있다. 가까운 캠핑장으로 떠나는 미니멀 캠핑부터 차를 타고 떠나 등산 후 비박하기, 배를 타고 섬으로 떠난 캠핑 등도 백패킹이라는 접근이 가능하다.

백패킹을 실전 연습하기에는 자연 속 휴양림이나 산속에 위치한 캠핑장, 가까운 노을캠핑장도 접근하기 좋은 곳이다. 다음 편에서는 백패킹 실전을 떠날 만한 장소 추천과 함께 백패킹 주의점을 살펴보도록 하자. 🏕️

IP 방송제작 기술 7

PTP와 SMPTE 타임코드

글. 조인준 KBS 미디어기술연구소 차장

이번 연재에서는 주로 PTP를 이용한 비디오 동기화에 관해 다루었던 이전 연재들과는 다르게 PTP를 이용한 SMPTE 타임코드 생성에 관해 알아보겠습니다.

이따금 TV에 방송국 내부가 나올 때 방송용 기기들이 가득한 방 벽면에 수많은 모니터들이 있고, 그 모니터 화면 안에 [그림 1]의 시간처럼 보이는 것이 영상과 함께 흐르는 것을 보신 적이 있나요? 이 시간과 비슷해 보이는 것이 타임코드라고 불리는 것입니다.

22 : 42 : 44 : 29

시 분 초 프레임

그림 1. 타임코드

그렇다면 타임코드라는 것은 무엇일까요? 가장 간단히 이야기하면 1초에 수십 번 연속으로 찍은 여러 장의 정지영상을 한 장씩 순차적으로 화면에 표시해 움직이는 동영상을 만드는 TV에서 각각의 정지영상을 구분하기 위한 식별코드라고 보면 됩니다. 그 활용은 여러 가지가 될 수 있습니다. 예를 들면, 드라마에서 같은 장면을 여러 번 반복 촬영 후 가장 잘 찍힌 장면의 타임코드를 기억했다 그 타임코드로 해당 장면을 식별하거나, 여러 카메라로 동시에 한 장면을 찍은 후 각 카메라의 샷을 번갈아 이어 붙일 때 타임코드로 각 카메라 영상의 촬영 순서를 일치시키는 등의 활용을 할 수 있습니다. 이 타임코드는 [그림 1]과 같이 [시간 : 분 : 초 : 프레임]으로 이루어져 있습니다. 타임코드도 이용분야에 따라 각각의 버전이 있지만, 방송에서 일반적으로 쓰는 타임코드는 미국의 SMPTE(Society of Motion Picture and Television Engineers)에 의해 1960년대에 만들어진 'SMPTE 타임코드'입니다.

SMPTE 타임코드는 초당 24, 25, 29.97, 30프레임의 영상을 표시할 수 있는 타임코드이며, 프레임은 정지영상 1장을 나타냅니다. 그러므로 초당 30프레임 영상이라고 하면 1초에 30장의 정지영상을 순차적

으로 표시하여 동영상을 만드는 방식입니다. SMPTE 타임코드가 표시되는 방식을 초당 30프레임 영상을 예로 들어 설명하겠습니다. 초당 30프레임의 영상을 표시할 때, SMPTE 타임코드의 경우 [그림 1]의 프레임은 1/30초마다 0~29까지 30개의 숫자를 순차적으로 반복하고, [그림 1]의 초는 영상의 30프레임이 1초와 같으므로 프레임 숫자가 29에서 0으로 리셋될 때 1씩 증가합니다. [그림 1]의 분과 시간도 같은 원리로 증가하며 사실상 겉모습은 프레임의 두 자리 숫자만 제외하면 시계와 큰 차이가 없습니다. SMPTE 타임코드가 표현할 수 있는 초당 프레임 수 중에 24프레임은 영화에서, 25프레임은 주로 유럽의 TV, 29.97프레임과 30프레임은 북미의 TV에서 주로 사용됩니다. 그런데 정수인 24, 25, 30과 달리 29.97프레임은 뭘까요? 어떻게 1초에 표시되는 프레임의 수가 정수가 아닌 소수일 수 있을까요? 그리고 어떻게 이 소수의 프레임 수를 SMPTE 타임코드를 사용해서 나타낼 수 있을까요? 이를 설명하기 위해 북미의 TV 역사를 잠시 들여다보겠습니다.

흑백 TV가 처음 세상에 나왔을 때 TV에서 영상 프레임의 갱신 주기를 가정의 교류전기 주파수인 60Hz와 맞추지 않으면 화면에 줄이 생기는 문제가 있었다고 합니다. 하지만 당시 아날로그 전송 대역폭이 6MHz였던 탓에 초기 흑백 TV 영상은 초당 60프레임의 전송이 불가능하였고, 대신 60프레임의 절반인 초당 30프레임의 영상을 전송할 수밖에 없었다고 합니다. 그러나 30프레임 영상은 화면의 깜박거림이 눈에 보인다는 문제가 있었고, 이를 해결하기 위해 [그림 2]와 같이 초당 60프레임의 영상에서 홀수 번째 프레임은 홀수 라인, 짝수 번째 프레임은 짝수 라인만 발췌해서 서로 번갈아가며 표시하는 비월주사(Interlaced) 방식을 개발하였다고 합니다. 참고로, 각각의 프레임에서 발췌된 홀수 라인, 짝수 라인 영상을 필드라고 불렀습니다.



그림 2. 영상의 프레임과 필드

이렇게 필드를 번갈아 표시하면 눈의 잔상효과로 인해 화면의 깜박거림이 사라지며 전송되는 영상신호의 정보량은 30프레임 방식과 같고, 60Hz의 전기와도 잘 맞는 장점이 있었습니다. 그리고 덤으로 후에 녹화용 카메라가 개발되었을 때 60Hz의 교류전기로 카메라의 영상 프레임 촬영 속도를 제어하는 것 또한 매우 편리했다고 합니다. 이런 흑백 TV 방송 시스템의 특성으로 인해 북미에서는 초당 30프레임(30Hz)의 영상을 사용하였고, 유럽은 50Hz의 교류전기를 사용하였으므로 초당 25프레임(25Hz)의 흑백 TV 시스템을 사용하였습니다. 그러다 이윽고 컬러 TV 시대가 도래했고, 북미 TV 엔지니어들은 6MHz 전송 대역 안에 컬러 정보도 같이 보내면서 기존 흑백 TV와 호환성도 유지해야 하는 기술적 숙제를 풀어야 했습니다. 화면에 어떤 오류도 발생시키지 않으면서 추가의 컬러 정보를 더 싣다 보니 어쩔 수 없이 1초에 30장의 영상 프레임(60장의 필드)을 못 보내고 1.001초에 30장의 영상 프레임을 보내는 방식을 개발하게 됩니다. 1.001초에 30장의 영상 프레임을 보내려면 당연히 방송 카메라도 1.001초에 30프레임의 영상을 찍어야 하고, TV도 1.001초에 30프레임의 영상을 보여줘야 하겠죠? 이런 사정으로 매초 $30/1.001 = 29.97$ 프레임을 사용하는 컬러 TV 영상이 생겨나게 된 것입니다.

그런데 초당 29.97프레임의 영상에 SMPTE는 어떻게 타임코드를 붙였을까요? 타임코드는 [시 : 분 : 초 : 프레임]에 모두 정수를 사용해야 하므로 어떤 수를 기반으로 프레임을 세던 맞출 수가 없습니다. 일단 정수를 사용해서 프레임을 세면 어떤 문제가 생기는지 30프레임 기반의 타임코드로 예를 들어보겠습니다. 30프레임 기반의 타임코드를 이용해서 초당 29.97프

레이 영상에 맞춰 0시 0분 0초 0프레임에서 시작한 타임코드가 1시간을 가리킬 때까지 타임코드를 생성하면 다음과 같은 계산이 나옵니다.

우선 초당 29.97프레임 영상을 초당 30프레임으로 세는 타임코드가 1초를 가리키기 위해서는 실제로 영상의 30프레임이 경과해야 합니다. 초당 29.97프레임 영상은 30프레임에 1.001초가 걸리므로 타임코드가 1초를 가리킬 때 실제로 흐른 시간은 1.001초입니다. 이 1.001초가 60번 반복되어 $1.001 \times 60 = 60.06$ 초가 흘러야 타임코드가 1분을 가리킵니다. 그리고 60.06초가 60번 반복되어 $1.001 \times 60 \times 60 = 3603.6$ 초 흘러야 타임코드가 1시간을 가리킵니다. 1시간은 실제로 3600초이므로 초당 29.97프레임의 영상에 30프레임 기반의 타임코드를 붙이면 실제로 1시간하고도 3.6초가 지났을 때 타임코드가 1시간을 가리킵니다. 실제 시간과 타임코드의 시간에 3.6초의 오차가 생기는 것입니다. 이렇게 매시간 3.6초의 오차가 누적될 경우 하루가 지나면 $3.6 \times 24 = 86.4$ 초의 오차가 발생하여 타임코드와 실제 시간의 차이가 1분을 넘기게 됩니다. 이렇게 계속 오차가 누적되는 상황이라면 초당 29.97프레임 영상에 30프레임 기반의 SMPTE 타임코드를 붙이는 것은 불가능할 것만 같습니다. 그렇지만 SMPTE는 'Drop Frame Timecode'라는 것을 고안하여 30프레임을 세야 1초가 올라가는 방법 때문에 발생하는 타임코드와 실제 시간 간의 오차가 심각히 누적되지 않게 했습니다. 그럼 Drop Frame Timecode라는 것은 무엇일까요?

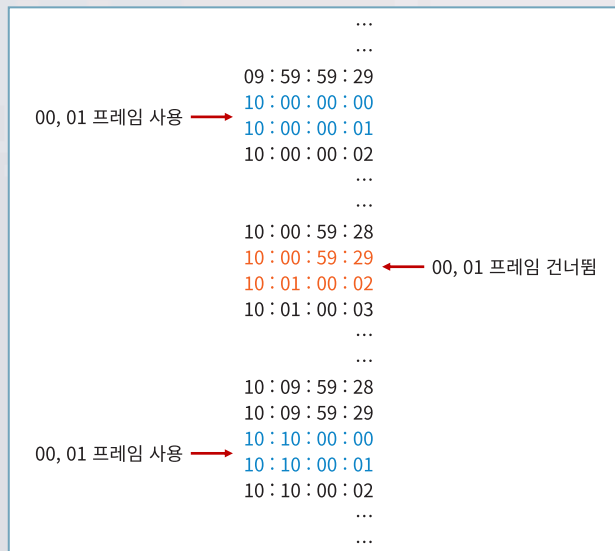


그림 3. Drop Frame Timecode

[그림 3]을 통해 Drop Frame Timecode를 한 방에 이해할 수 있습니다. Drop Frame Timecode라는 것은 결론부터 이야기 하면 경우에 따라 [그림 3]의 빨간색으로 표시된 부분처럼 프레임을 건너뛰며 영상에 타임코드를 붙이는 것입니다. 그렇다면 어떤 규칙으로 프레임을 건너뛰며 타임코드를 붙이는 걸까요? 규칙은 간단합니다. Drop Frame Timecode에서는 0, 10, 20, 30, 40, 50분을 제외한 모든 분의 0초에서 0과 1의 두 프레임을 건너뛹니다. 여기서 건너뛴다는 것은 영상의 프레임을 진짜로 빼거나 하는 게 아니라 영상은 그대로 두고 영상의 프레임에 붙이는 타임코드만 건너뛰는 것입니다. 이런 방식으로 타임코드의 프레임을 건너뛰면 어떻게 되는지 간단한 산수를 해보겠습니다.

우선 초당 30프레임을 가정하여 생성한 타임코드가 1시간 경과하려면 $30 \times 60 \times 60 = 108,000$ 프레임이 필요합니다. 그런데 Drop Frame Timecode에서는 0, 10, 20, 30, 40, 50분을 제외한 모든 분의 0초에서 0과 1의 두 프레임을 건너뛰므로 60분에서 0, 10, 20, 30, 40, 50의 6개분을 제외한 54개분의 0초에서 2프레임의 타임코드를 건너뛰어 $54 \times 2 = 108$ 개에 해당하는 프레임 수를 건너뛰므로 Drop Frame Timecode가 1시간 경과하는 데는 $108,000 - 108 = 107,892$ 개의 영상 프

레이미 경과하면 됩니다. 이제 초당 29.97프레임 영상이 107,892프레임 경과하는데 1시간이 걸리면 30프레임 기반의 타임코드에서 특정 프레임의 타임코드를 건너뛰는 Drop Frame Timecode 방식을 통해서 초당 29.97프레임 영상의 타임코드와 실제 시간의 오차를 제거할 수 있다는 것을 확인하는 계산만 남았습니다. 초당 29.97프레임 영상은 1.001초에 30프레임이 대응되므로 영상 1프레임에 걸리는 시간은 1.001/30초이고 107,892프레임에 걸리는 시간은 $107,892 \times 1.001 / 30 = 3,599.9964$ 초 입니다. 실제 1시간인 3,600초와 비교해서 $3,599.9964 - 3,600 = -0.0036$ 초, 다시 말해서 -3.6ms의 오차만 존재합니다. 아쉽게도 Drop Frame Timecode를 사용해도 29.97프레임 영상의 경우 타임코드와 실제 시간을 완벽히 일치시킬 수는 없습니다.

그렇다면 이 오차는 시간이 지날수록 어떻게 될까요? 우선 1시간에 -3.6ms의 오차가 발생하므로 하루인 24시간 후에는 $-3.6 \times 24 = -86$ ms의 오차가 발생합니다. 매우 작은 오차라서 하루 이틀 정도는 실용적 레벨에서 무시하고 써도 상관없습니다. 하지만 이 오차가 누적되어 초 단위로 실제 시간과 차이가 나는 것이 눈에 보이기 시작하면 무슨 조치를 해야겠죠? 그래서 SMPTE에서는 Jam이라는 것을 정의합니다. Jam은 타임코드를 실제 시간과 강제로 일치시키는 일종의 리셋 같은 겁니다. 예를 들어 정파 시간 등 타임코드를 리셋해도 괜찮은 시간에 강제로 타임코드를 실제 시간과 똑같이 맞춤으로써 Drop Frame Timecode로도 해결 안 되는 작은 오차의 누적을 해결합니다.

그런데 [그림 2]에서 북미의 TV 엔지니어들이 비월주사 방식을 개발하였고, 이 방식은 프레임이 아닌 필드를 사용한다고 했는데, 어떻게 이 영상에 프레임을 세는 타임코드를 붙일까요? 해결 방법은 복잡하지 않습니다. 2개의 필드를 1개의 프레임으로 간주하므로, 홀수 라인 필드와 짝수 라인 필드에 똑같은 프레임을 나타내는 타임코드를 붙입니다. 같은 타임코드가 붙은 두 필드에서 하나는 홀수 라인 필드이고 다른 하나는 짝수 라인 필드이므로 같은 타임코드가 붙어있다고 해도 필드를 구분하는 것에 실용적 문제는 없습니다. 참고로, 초당 29.97 영상의 타임코드를 실제 시간과 일치시키기 위해 특정 프레임을 건너뛰는 방식인 Drop Frame Timecode와 반대로 모든 프레임을 다 세는 방식은 Non Drop Frame Timecode라고 부릅니다.

이상으로 SMPTE 타임코드에 대해 설명드렸습니다. 마치기에 앞서 Drop Frame Timecode에서 Drop Frame이라는 용어가 만들어낸 한 가지 큰 오해에 대해 이야기 드리겠습니다. 독자분들 중에 방송기술계에서 현직에 계셨거나, 현재 현직에 계신 분들은 아마도 1001장마다 한 장씩 영상을 빼서 초당 30프레임 영상을 초당 29.97프레임 영상으로 만든다고 이야기하는 것을 들어보셨을 겁니다. 언뜻 그럴듯한 이야기로 들립니다. 그리고 많은 분이 이 이야기를 별 의심없이 믿으셨을 겁니다. 그런데 1001장마다 영상 프레임 1장을 빼면 영상이 정말 괜찮아 보일까요? 현직에서 영상을 담당해본 분들은 한 프레임만 영상이 튀어도 눈에 보인다는 것을 아실 겁니다. 실제 영상의 프레임이 아닌 타임코드에서 프레임 숫자만을 건너뛰는 타임코드를 Drop Frame Timecode라고 이름 붙이고, 이 Drop Frame Timecode에서 Drop Frame이라는 용어가 마치 실제 영상의 프레임을 빼는 것으로 사람들을 착각하게 하여 이런 잘못된 믿음이 생겼던 것 같습니다. 사실 이는 우리나라만이 아니라 전 세계에서 똑같이 나타난 현상입니다. 북미의 엔지니어들도 Drop Frame Timecode라는 용어 때문에 실제로 영상의 프레임을 빼는 것으로 착각하는 사람들이 많다고 합니다. 이제 Drop Frame Timecode에 대해서 정확히 아셨으니 더는 이런 잘못된 소문을 믿지 마시기 바랍니다.

다음 연재에서는 PTP를 이용하여 SMPTE 타임코드를 생성하는 부분에 대해 설명드리겠습니다. 그럼 독자 여러분 더위에 건강관리 잘하세요!!! ☺

뉴욕은 지금, 2019 휘트니 비엔날레의 현장

글. 정유선 뉴미디어 아티스트/서울여대 초빙강의 교수



뉴욕 거리 곳곳에서 발견되는 휘트니 비엔날레 배너

뉴욕은 세계 미술계의 중심지이며 모든 예술인이 꿈꾸는 무대이다. 과거보다 그 명성이 줄어들었다고 해도 런던과 합쳐 현대 미술의 4분의 3이 움직이는 현대 미술의 심장이라고 할 수 있다. 뉴욕은 역사적으로 유명한 미술 작품들뿐만 아니라 동시대의 이슈가 되는 작품을 동시에 찾는 것이 가능한 거대한 백과사전과 같은 도시이다. 뉴욕 시에는 모마(The Museum of Modern Art), 구겐하임 미술관, 메트로폴리탄 미술관, 휘트니 미술관, 뉴 뮤지엄(New Museum), P.s.1(P.S.1 Contemporary Art Center) 등 75개의 아트 뮤지엄이 있고, 소호, 첼시, 로어 이스트 사이드, 어퍼 이스트 사이드 등 뉴욕 맨해튼 전역에 퍼져 있는 아트 갤러리만 약 1,500개 정도로 추정되며 세계에서 가장 많은 갤러리가 밀집해있는 도시이다.

우리나라에도 아라리오, 두산 아트센터, 티나 김 갤러리 등 한국의 대표 갤러리들이 뉴욕에 거점을 두며 한국 작가와 아시아 미술을 소개하는 교두보 역할을 하고 있다. 필자는 최근에 뉴욕 방문을 계기로 앞으로 두 번에 걸쳐 뉴욕 현대 미술의 현장을 소개하려고 한다.

이번 회에는 현대 미술의 최전선에 있는 휘트니 비엔날레 현장을 소개하고 이어서 세계 현대 미술 시장을 형성하고 예술의 유행을 주도하는 뉴욕의 상업 갤러리들을 소개하고자 한다.

현대 미술의 최전선, 휘트니 비엔날레

현재 뉴욕 현대 미술관(MoMA)은 10월 21일까지 리뉴얼 공사 중이고 메트로폴리탄 미술관은 ‘캠프: 패션에 대한 단상’(Camp: Notes on Fashion)이라는 패션에 관련된 전시를 진행 중이다. 구겐하임 미술관은 ‘예술적 자유: 구겐하임 컬렉션의 6가지 장면’(Artistic License: Six Takes on the Guggenheim Collection)이라는 전시로 6명의 아티스트가 기존의 구겐하임 컬렉션을 예술가의 시각으로 전시 기획하여 재조명해보는 전시가 진행 중이다. 이렇게 현재 뉴욕의 미술관들은 다른 큰 이슈가 없는 전시로 79회 휘트니 비엔날레(2019년 5월 17일부터 9월 22일까지)로 시선을 집중시키고 있다.

휘트니 비엔날레는 세계적인 현대미술 전시회 가운데 하나로, 베니스 비엔날레(Biennale di Venezia), 상파울루 비엔날레(Bienal de São Paulo)와 함께 세계 3대 비엔날레로 손꼽힌다. 보통 짝수 해 상반기(보통 3~5월)에 약 3개월 동안 2년마다 뉴욕 휘트니 미술관(Whitney Museum of American Art)에서 열린다. 하지만 2014년 77회 비엔날레 이후, 전시관이 2015년 5월 첼시 지역에 건축계 거장 렌조 피아노가 설계한 새 건물로 이전한 이후 2016년 비엔날레가 2017년으로 연기되면서 현재는 홀수 해에 휘트니 비엔날레가 열리고 있다. 이번 2019년에 열린 휘트니 비엔날레는 79번째를 맞이하고 있다.

휘트니 비엔날레는 미국의 동시대(Contemporary) 미술을 집중적으로 조명하며 오늘날 세계 미술의 최전선에서 새로운 경향을 이끄는 전시회로 평가받고 있다. 이미 명성을 얻은 유명 작가 중심의 전시보다는 파격적이고 신선한 아이디어와 전위적이고 실험적인 작품, 사회 문제를 고발하는 강렬한 메시지를 담은 신진 작가들의 작품을 선보여왔는데, 개최될 때마다 전시 작품들로 화제와 논쟁을 불러일으키기로 유명하다.

사실 1993년에 미국이 아닌 한국에서 처음으로 휘트니 비엔날레 전시가 열린 적이 있었다. 한 번도 미국 밖으로 나간 적이 없던 휘트니 비엔날레의 한국 유치는 당시 미술계에서 상당한 화제였고 그 뒤엔 세계적으로 인정 받고 있던 미디어 아티스트 백남준의 노력이 있었다. 진보적인 성향의 휘트니 비엔날레는 그 당시 보수적인 한국 미술계에 상당한 파문을 던진 전시였으며 대중은 물론 한국의 젊은 예술가들에게 큰 자극이 되었고 한국 현대미술이 도약하는 계기를 가져오기도 하였다.

79회 휘트니 비엔날레

- 2019년 5월 17일부터 9월 22일까지

2019년 휘트니 비엔날레는 MoMA에서 자리를 옮긴 제인 파네타(Jane Panetta)와 브루클린 뮤지엄에서 흑인 작가 전문 큐레이터로 경력을 쌓은 후 휘트니 미술관으로 이직한 루제코 호클리(Rujeko Hockley), 이 두 여성 큐레이터가 25개 도시에서 300여 개의 스튜디오를 방문한 후 75명의 작가를 선정했다.

‘흑인의 삶도 소중하다 #Black Lives Matter’는 아프리카계 미국인을 향한 폭력과 제도적 인종주의에 반대하는 사회운동의 구호로 현재 휘트니 비엔날레의 이슈를 한마디로 정의해주는 시대 정신(Zeitgeist)이라 할 수 있다. 시몬리(Simon Leigh), 웨인지키 무투(Wangechi Mutu), 스테파니 자미슨(Steffani Jemison) 등 비엔날레 참가자들의 40%가 아프리카 미국인일 정도로 현재 흑인 작가들의 파워는 대단하다. 또한 도널드 트럼프의 보수적이고 강경한 이민정책 안에서 이민 여성 작가들의 정체성 탐구와 새로운 예술 언어의 발굴도 주목할 만하다. 그 외에 아메리칸

2015년 하이 라인과 허드슨 강 사이에 새로 지어진 휘트니 미술관 빌딩, / 사진 출처: 휘트니 미술관 홈페이지





휘트니 비엔날레 전시 전경 / 사진 출처 : 휘트니 미술관 홈페이지

인디언 계의 작가 세 명과 한국계 작가 4명도 참여하는 등 미국 내의 흑인, 소수인종과 여성 등 미술계에서 비주류로 인식되던 소수계의 예술가가 다수가 되는 현상이 지금 휘트니 비엔날레에 보이고 있다.

이러한 현상을 반영하듯 자메이카 출신의 부모 사이에서 태어난 시카고 출신 흑인 여성 작가 시몬 리(Simon Leigh)는 올해 최고의 스타로 발돋움했다. 현재 구겐하임 미술관에서는 2018 휴고 보스 수상 작가 개인전 '도피의 허점(Loophole of Retreat)'을 2019년 4월 19 ~ 10월 27일까지 열고 있으며 하이 라인 파크(The High Line)에서는 그녀의 대형 조각이 2019년 6월부터 9월까지 전시되고 있다.

#Black Lives Matter, 흑인작가들의 전성시대

51세에 휘트니 비엔날레에 초대된 그녀는 스미소니언 국립 아프리카 박물관에 인턴으로 일할 때 아프리카 디아스포라와 관련된 잘못된 유물의 분류 및 전시 방법 등을 깨닫고 이러한 오류들을 가지고 작업하기 시작했다. 사회에서 받은 흑인 여성의 경험을 바탕으로 현대 도자기의 방식과 아프리카 도자기의 방식을 재구성하여 흑인 여성의 아름다움과 강인함을 청동 조각과 도자 조각으로 표현하였다. 그녀는 얼햄 대학교(Earlham College)에서 철학을 전공했으며 로드 아일랜드 디자인 스쿨(RISD) 도예과에서 학생들을 가르쳐왔다.

웨인지키 무투(Wangechi Mutu)는 여성의 신체를 주제로 인간, 동물, 식물, 기계성을 가진 복합적 여성을 표현한다. 아프리카의 전통, 국제정치, 패션계, 포르노,



휘트니 비엔날레에 전시된 시몬 리의 작품 <스틱 Stick>



구겐하임 미술관에 전시된 시몬 리의 작품



하이 라인 파크에 전시된 시몬 리의 작품 / 사진 출처 : 하이 라인 파크 홈페이지

공상과학에서 영감을 받아 흑인 여성 육체의 이국화, 성(Gender), 인종, 전쟁, 식민지주의 글로벌 소비주의를 담아왔다. 1972년 나이로비엣 태어난 웨인지키 무투는 1990년대 뉴욕으로 이주해 뉴 스쿨과 파슨스 디자인 스쿨에서 인류학과 미술을 전공했다. 쿠퍼 유니온에서 학사, 예일대 대학원에서 조각으로 석사학위를 받았다.

한국계 작가 4인의 활약

이번 휘트니 비엔날레에는 한국계 작가 크리스틴 섀김(Christine Sun Kim), 갈라 포라스 김(Gala Porras Kim), 마이아 루스 리(Maia Ruth Lee) 등 4인이 참가 중이다.

갈라 포라스 김(Gala Porras-Kim)은 고고학적인 방법론과 보존법으로 유물을 복제하고 재가공하여 조각을 만들고 생산한다. 이렇게 과거와 현재가 섞이게 되는 과정을 통해 역사의 문제를 들추는 방식을 사용한다. 라 모아라 스텔라(La Mojarra Stela) 시리즈는 아쿨라강에서 발굴된 156 CE(2nd century CE)에 메소아메리카 지역의 기념비적인 유물 조각을 모티브로 제작한 작품이다. 석회암으로 제작된 4t 무게의 평판에 파나

마 지역에 살던 원주민들의 고대 언어, 535개의 상형문자가 기록되어 있다. 이것을 모티브로 종이, 마호가니, 레진, 금속, 플렉시 글라스, LED, 라이트, 전기 모터 등을 사용해 메소아메리카의 잃어버린 언어를 해독하는 방법을 재조합해냈다.

갈라 포라스 김은 1984년 보고타에서 한국인 어머니와 콜롬비아인 아버지 사이에서 태어났다. 고등학교 때 LA로 이주해 자랐으며 UCLA에서 미술과 남미학을 전공한 후 남미학으로 석사학위를 받았다. 캘리포니아 예술대(Cal Arts)에서 다시 석사학위를 받았으며 LA 해머 뮤지엄에서 전시를 한 경력이 있다.

현재 휘트니 비엔날레는 휘트니 뮤지엄의 부 이사장, 워렌 B 캔더스(Warren B Kanders)가 최루탄 회사, 사파리 랜드(Safari land)의 대표이사로 밝혀져 논란을 겪고 있다. 이 회사의 최루탄이 미국과 멕시코 국경 이민자들의 진압용으로 사용된 것으로 알려졌으며 최루탄을 판 돈으로 부를 축적한 워렌 캔더스는 감세를 위한 기부금을 휘트니 미술관에 제공한 것으로 알려졌다. 비엔날레에 참여한 10명의 작가가 캔더스의 사임 촉구 서명운동과 작품 철회 성명까지 내는 등 휘트니 비엔날레는 진통을 겪고 있다. 



휘트니 비엔날레 설치 전경, 갈라포라스 김(Gala Porras-Kim) <왼쪽부터 라 모아라 스텔라와 그 형태(La Mojarra Stela and its shapes), 라 모아라 스텔라의 네거티브 공간(La Mojarra Stela negative space), 라 모아라 스텔라의 채색된 글자(La Mojarra Stela illuminated text)> 2019

클래식 명곡 산책 - 20 - 첼로 협주곡

글. 송주호 EBS IT운영부 선임



음악듣기
bitly.kr/elHGYO

제 주변에서 보면 가장 연주하고 싶은 악기로 첼로를 꼽는 분들이 의외로 많습니다. 중저음의 차분한 소리가 마음을 안정시키고 따뜻한 기분을 들게 하기 때문이죠. 그런데 첼로는 바로 그러한 이유로 독주 악기로서 무대에 서는 기회를 많이 얻지 못했습니다. 첼로 독주가 관현악을 뚫고 나가기가 쉽지 않다고 생각했기 때문이죠. 그런데도 세상에는 훌륭한 첼로 협주곡이 많이 있습니다. 가을이 시작되는 9월에 첼로 협주곡의 세계에 빠져보세요!

첼로 협주곡 연주 모습 / 출처 : stringsmagazine.com



안토니오 비발디(1678~1741)

: 두 대의 첼로와 현을 위한 협주곡 사단조, 리움번호 531

Antonio Vivaldi : Concerto for two celli and strings in g minor, RV 531



안토니오 비발디 / 출처 : wikipedia.org

베네치아의 ‘빨강머리 신부’ 비발디는 어려서부터 산마르코 대성당의 바이올린 연주자였던 아버지로부터 바이올린과 작곡을 배웠습니다. 1693년에 수도사가 되고 10년 후에 사제로 서품되었는데, 이때부터 1740년까지 베네치

아 구빈원 부속 여자음악학교 바이올린 교사로 근무했습니다. 비발디의 작품 대부분은 바로 이 학교 학생들을 위해 작곡된 곡이었죠.

비발디는 바이올린 협주곡 <사계>로 모르는 분이 없으시지만, 500곡이 넘는 협주곡을 포함하여 무려 800곡이 넘는 굉장한 양의 작품을 남겼습니다. 이는 계약상의 의무적인 작곡 분량이 있었기 때문인데요, 빠른 작곡 속도 덕택에 이를 이행할 수 있었습니다. 심지어 단순히 악보를 옮겨적는 사보가 보다는 더 빨리 곡을 썼다고 하니, 그 속도가 짐작됩니다.

앞에서 언급한 숫자에서 보듯이, 비발디의 작품 목록에서 대다수를 차지하고 있는 장르는 협주곡입니다. 비발디의 협주곡이 갖는 ‘빠르게-느리게-빠르게’의 세 악장 구성은 이후 협주곡 양식의 표준으로 자리매김하게 되었습니다. 그런데 놀랍게도 <두 대의 첼로를 위한 협주곡>은 비발디의 수많은 협주곡 중 단 한 곡뿐입니다. 이 곡은 비발디의 다른 곡에 비해, 심지어 첼로 협주곡이나 바순 협주곡에 비해서도 상당히 둔한 저음 지향적인 모양새를 갖고 있는데요, 이러한 특징 때문에 비발디가 그리 흥미를 느끼지 못했던 것일지도 모르겠습니다.

1악장은 거역할 수 없는 운명과 같은 무거운 주제가 등장합니다. 바로크 시대에서 폭풍을 묘사할 때 자주 등장하는 하강 음형도 등장하여 긴장감을 더합니다. 2악장 ‘라르고’(매우 느리게)는 폭풍우를 피해 휴식을 취하고 있는 두 여행객의 노곤함이 느껴집니다. 하지만 언제나 쉬고만 있을 수는 없는 법, 3악장에서 폭풍우 속으로 다시 길을 재촉합니다.

프란츠 요제프 하이든(1732~1809)

: 첼로 협주곡 제1번 다장조, 호보켄번호 VIIb:1

Franz Joseph Haydn : Cello Concerto No. 1 in C major, Hob. VIIb:1



프란츠 요제프 하이든 / 출처 : wikipedia.org

1961년, 프라하 국립박물관에서 세상을 깜짝 놀라게 할 필사본 악보가 발견되었습니다. 분실된 것으로 알려진 하이든의 초기 첼로 협주곡이었죠! 에스테르하지 궁정 오케스트라의 첼로 수석이었던 요제프 바이글의 서명과 하이든이

1765년 말에 작성한 작품 목록에 적혀있는 각 곡의 첫 두 마디와 대조하여, 이 악보가 하이든의 진품임이 확인되었습니다.

하이든은 1761년에 에스테르하지에 왔고, 작품목록은 1765년에 작성되었으므로, <첼로 협주곡 1번>은 이 둘 사이에 작곡되었을 것입니다. 당시 하이든은 과거의 바로크 전통과 새롭게 부각되고 있던 고전 형식의 절충점에 있었는데, 이 곡에는 이러한 하이든의 상황이 반영되어 있습니다. 다양하게 변화하는 독주와 후렴구처럼 반복되는 관현악이 교대하면서 진행되는 리토르넬로 형식은 이탈리아의 바로크 협주곡의 전통이라면, 부점 리듬의 연속은 프랑스 바로크 음악을 연상시키고, 소나타 형식을 사용한 것은 고전을 지향하는 모습을 보여줍니다.

그런데 비슷한 시기에 작곡된 다수의 초기 협주곡들보다 유독 이 곡만이 눈에 띄게 자주 연주되는 이유는 무엇일까요? 첼로 협주곡 레퍼토리가 흔치 않기 때문이기도 하지만, 이 곡이 독보적으로 뛰어나기 때문이기도 합니다. 이는 하이든이 정신적 지도자로 여겨던 카를 필립 에마누엘 바흐의 첼로 협주곡들을 알고 있었기 때문에 가능했을 것입니다. 1악장에서 곡의 시작과 함께 울려 퍼지는 관현악의 당찬 기운이나, 상승하는 부점 리듬과 하강하는 유려한 멜로디를 연결하여 극적 대비를 강조한 것, 그리고 우아한 기품을 지니면서도 화려한 기교를 드러내는 독주 등 CPE 바흐를 연구한 흔적들이 여기저기에 보입니다. 2악장에서 호흡이 길고 느리게 움직이는 첼로 독주의 노래하는 듯한 멜로디와 3악장에서 큰 폭의 다이내믹으로 거세게 몰아치는 추진력도 그러하죠. 그럼에도 시작과 함께 공간을 채우는 밝은

분위기와 특유의 음악적 위트, 그러면서도 잃지 않는 고전의 우아함, 3악장에서 장조와 단조를 수시로 넘나드는 당돌한 전조 등이 하이든의 독창적인 작품임을 확인시켜줍니다.

카미유 생상스(1835~1921)

: 첼로 협주곡 1번 가단조, 작품번호 33 (1872)

Camille Saint-Saëns : Cello Concerto No. 1 in A minor, Op. 33



카미유 생상스 / 출처 : wikimedia.org

‘첼로 협주곡’이라는 장르는 까다로운 장르임이 틀림없어 보입니다. 18세기 초 비발디를 비롯한 여러 이탈리아 작곡가들이 첼로를 독주로 사용하는 방법에 관한 많은 연구와 실재가 있었음에도, 서양음악사의 최고봉인 모차르트와 베토벤은 단 한 곡의 첼로 협주곡도 남기지 않았죠. 19세기에도 소수의 작곡가만이 한두 곡 정도만을 작곡했을 뿐입니다. 드보르자크는 의뢰를 받았을 당시 첼로는 독주에 적합한 악기가 아니라고 생각하고 거절했었다고 하죠. 그래도 슈만, 랄로, 생상스, 드보르자크, 엘가 등 낭만시대 거장들의 첼로 협주곡은 오늘날 많은 사랑을 받으며 자주 연주되고 있습니다.

그 중 카미유 생상스는 첼로 협주곡을 두 곡이나 남겼습니다. 이들은 30년 터울이 있는데요, 그 중 환상적인 낭만이 가득한 1번이 압도적으로 자주 연주됩니다. 이 곡은 37세 때인 1872년에 완성되었으며, 이듬해 1월 19일에 초연되었습니다. 생상스는 유능한 피아니스트이자 오르가니스트였지만 현악기에 대해서도 충분한 지식을 갖고 있었으며, 그러한 면모는 이 <첼로 협주곡 1번>에 효과적으로 반영되어 있습니다. 그리고 프랑스적인 우아함과 낭만적인 격정이 완벽하게 조화를 이루고 있으며, 아름다운 선율미와 활력이 넘치는 리듬과 극적 진행으

로 한순간도 긴장을 늦출 수 없는 명곡으로서 많은 사랑을 받고 있죠.

세 악장으로 구성되어 전통적인 협주곡을 지향하는 것 같지만, 사실 전체가 쉼 없이 이어져 있을 뿐만 아니라, 그나마 느린 악장 부분이 없어 생상스의 일탈을 볼 수 있습니다. 1악장은 전형적인 소나타 형식으로, 관현악의 강한 화음과 함께 셋잇단음표로 급히 하강하는 첼로의 힘찬 제1주제로 시작합니다. 제2주제는 매우 서정적인 첼로 선율로, 은은한 현악 반주를 배경으로 연주됩니다. 이 두 주제를 바탕으로 발전부와 재현부를 거친 후, 첼로의 서정적인 선율로 마무리합니다.

2악장은 빠른 템포로 지시되어 있으며 약음을 단 현악 앙상블이 미뉴엣 스타일로 연주합니다. 이에 반해 첼로 선율은 호흡이 길고 여유가 있어서, 약간이지만 느린 악장의 역할을 하죠. A-B-A 형식의 스케르초임에도, 일반적인 스케르초처럼 중간의 B 부분이 앞뒤의 두 A 부분과 그다지 대조적이지 않습니다.

3악장은 관악기가 1악장의 제1주제의 단편을 제시하면서 시작합니다. 이렇게 마지막 악장의 첫 주제를 1악장 주제로 시작하는 모습은 19세기 후반 이후 낭만 시대의 단악장 협주곡에서 종종 볼 수 있죠. 제2주제는 이에 대비되는 서정적인 선율에 웬지 모를 체념이 섞여 있습니다. 그러다 큰 폭풍과 같이 격정적인 제3주제가 시작되고, 첼로는 화려한 곡예를 벌입니다. 이렇게 온탕과 냉탕을 오가는 대조적인 진행을 반복한 후 힘차게 마무리합니다.

안토닌 드보르자크(1841~1904)

: 첼로 협주곡 2번 나단조, 작품번호 104 (1895)

Antonín Dvořák : Cello Concerto No. 2 in B minor, Op. 104

체코 출신의 민족주의 작곡가 드보르자크는 51세 때인 1892년에 뉴욕 국립 음악원의 초청으로 약 2년 반 동안 뉴욕에서 학생들을 가르쳤습니다. 이곳에서 <신세계 교향곡>과 <아메리카 사중주>, 그리고 <첼로 협주곡 2번> 등 드보르자크 최고의 작품들이 탄생했죠. 이 중 <첼로 협주곡 2번>은 뉴욕에서 보낸 마지막 해인 1895년에 작곡되었습니다. 드보르자크가 뉴욕에서 활동하던 첼리스트 빅터 허버트의 연주를 듣고 감명을 받아 작곡했다고 알려져 있죠. 독주 악기와 관현악단을 대비시킨 고전 협주곡 형식에서 벗어나지는 않지만, 큰 규모와 노래를 부르는 듯한 감성적인 멜로디로 낭만 시대 최고의 첼로 협주곡으로서 많은 사랑을 받고 있습니다. 특히 앞서 작곡된 <신세계 교향곡>과 같이, 당시 드보르자크가 관심이 많았던 아메리카 인디언과



안토닌 드보르자크 / 출처 : wikipedia.org

흑인 영가가 기존의 유럽의 낭만과 체코 음악에 함께 예술적으로 어우러진, 진정한 국제적인 작품이죠. 이 곡에 대해 브람스는 “이러한 첼로 협주곡이 인간의 손으로 작곡된다는 것을 왜 생각하지 못했을까? 그랬다면 내가 썼을 텐데”라고 말하며 최고의 찬사를 보냈습니다.

빠른 1악장은 상당히 긴 관현악의 서주로 시작합니다. 하지만 이 서주에서 엄숙한 제1주제가 클라리넷에 의해 제시되고, 서정적인 제2주제가 혼에 의해 연주되어, 서주라기보다는 제1부에 가깝습니다. 이렇게 보면 첼로 독주는 전개부에서 등장하는 것으로 볼 수 있죠. 첼로 독주는 어떤 때는 강력한 영웅적인 모습으로, 어떤 때는 부드럽게 노래하는 칸타빌레의 모습으로 다양한 표정을 보여줍니다. 느린 2악장은 간단한 가요 형식으로, 독주악기에 집중되어 있습니다. 뉴욕에서 두 해를 보내고 고향을 그리워하는 향수가 어려 있죠. 후반부는 카덴차 풍으로 진행됩니다. 마지막 빠른 3악장은 론도형식으로, 미국과 체코의 지역 음악의 영향이 강하게 나타납니다.

드미트리 쇼스타코비치(1906~75)

: 첼로 협주곡 1번 내림 마장조, 작품번호 107 (1959)

Dmitri Shostakovich : Cello Concerto No. 1 in E♭major, Op. 107

1953년에 스탈린이 세상을 떠나자 변화될 미래를 기대하며 한껏 고양되었던 쇼스타코비치는 크게 실망하지 않을 수 없었습니다. 기대했던 해방은 더딘 데다, 재혼한 부인과 갈등의 골은 깊어져만 갔고, 소아마비 증세로 신체적 어려움마저 겪고 있었습니다. 여기에 소비에트 정부의 공산당 입당 요청은 더없이 참기 힘든 스트레스였죠. 그는 죽음만을 생각했습니다.



<첼로 협주곡 1번> 작곡 당시의 쇼스타코비치 / 출처 : rbth.com

<첼로 협주곡 1번>이 완성된 1959년 여름은 이러한 상황이 극에 달했던 때였습니다. 그해 6월 6일 ‘소베츠키야 쿨투라’에 기고한 글에서 그는 이 곡의 내용을 명확하게 말하는 것은 매우 어렵다고 썼지만, 음악의 시작과 함께 첼로가 연주하는 네 개의 음이 영화음악 <젊은 호위병>(1947-48) 중 ‘영웅의 죽음’의 시작과 같다는 사실은 이 곡의 의미가 곧 ‘죽음’임을 분명히 말해줍니다. 그리고 음악 곳곳에 새겨져 있는 D-S-C-H(D-E♭-C-B) 동기는 죽음의 대상이 스탈린의 희생자가 아닌 바로 자신이라는 것을 대변하고 있죠. 이 동기는 쇼스타코비치의 독일어식 이름에서 따온 것으로, 1950년대 이후 그대로 혹은 변형된 형태로 자주 사용되었습니다. ‘영웅의 죽음’ 주제도 그 변형된 형태로 볼 수 있으며, 팀파니의 강한 타격 이후에 등장하는 목관악기의 선율에서는 C-H-S-D로 순서가 바뀌어 등장합니다.

1악장은 한껏 긴장을 머금은 첼로가 제1주제, 즉 ‘영웅의 죽음’ 주제를 연주하며 시작합니다. 그리고 바로 이어서 목관악기가 짧은 리듬으로 이를 희롱합니다. 그런데 G음을 중심으로 길게 연주하는 제2주제 역시 긴장을 놓지 않기 때문에 악장 내내 긴장감에서 벗어나지 않습니다. 2악장은 ‘보통 빠르기’로 지시되어 있지만, 관조적이고 애달픈 분위기로 느린 악장의 역할을 하며, 3악장은 2악장에서 연장된 카덴차로서 내면적인 독백입니다. 쉽 없이 이어지는 마지막 4악장에서 첼로는 악마의 비웃음과 같은 목관과 거인의 발걸음과 같은 팀파니의 연타에 쫓겨 달아납니다. 1악장의 제1주제가 재등장하는 부분은 괴기스럽기까지 하지만, 쇼스타코비치는 해결 없이 이 상태로 마무리하고 맙니다. 그는 여전히 절망에서 빠져있던 것이죠. 🎻

마케도니아의 자연환경과 초기 역사

글. 김인겸 역사문화 칼럼니스트

고대 마케도니아 왕국과 현재의 북마케도니아 공화국, 그리고 그리스

일반적으로 ‘마케도니아’라는 국명(혹은 지명)은 알렉산드로스 대왕이 영토를 크게 확장한 고대 마케도니아 왕국을 떠올리게 한다. 고대 마케도니아 왕국의 영역은 현재 그리스의 테살로니키 지역이 중심이다. 마케도니아는 대제국을 건설하고 헬레니즘 시대를 열었던 알렉산드로스 대왕의 업적 덕분에 영광의 이름으로 남았다. 그런데 옛 유고 연방에 속해 있다가 1991년 마케도니아 공화국이 분리 독립한 이후부터 그리스와 갈등을 겪어 왔다. 그리스에도 마케도니아라는 지명이 있었고, 무엇보다 마케도니아의 상징성 때문이었다. 1993년 마케도니아 공화국은 유엔에 가입할 때 그리스의 반대로 ‘구유고슬라비아 마케도니아 공화국’이라는 잠정 명칭을 받아들일 수밖에 없었다. 이후 유럽연합 가입 및 북대서양조약기구(NATO) 가입을 시도할 때마다 그리스의 방해에 시달리던 마케도니아 공화국은 2018년 그리스와 프레스파 협정을 체결하고 2019년 국명을 ‘북마케도니아 공화국’으로 공식 변경하였다. 이로써 유럽연합과 북대서양조약기구 가입의 길이 열리게 되었으며 그리스와의 갈등도 잦아들었다. 우리나라도 전통적인 우방인 그리스와의 관계를 고려해 북마케도니아와는 외교 관계를 맺지 않았으나, 북마케도니아 공화국으로 국명이 바뀌고 지난달 18일 공식적인 외교 관계를 수립했다.

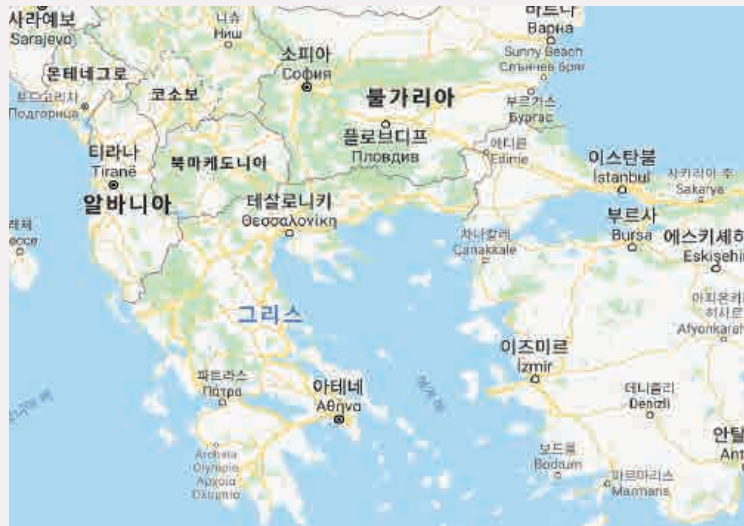


그림 1. 현재의 북마케도니아와 그리스 / 출처 : 구글지도

식량자원, 산림자원 및 광물자원

고대 마케도니아의 영역은 시대에 따라 달라졌지만, 필리포스 2세 시대의 마케도니아의 영역은 [그림 1]의 지도상으로 보는 바와 같다. 이 지역에는 4개의 큰 강이 흐르고 있다. 동쪽에서부터 차례로 네스토스강, 스트리몬강, 악시오스강, 할리아크몬강이 그것이다. 이 중에서 할리아크몬강을 제외하면 3개는 북에서 남으로 흐르고 있어서 남북 간 교류에 공헌해왔다. 악시오스강은 현재의 북마케도니아 스코페에서 발원하여 그리스를 거쳐 테르메 만에 이르는 376km의 강으로 연평균 초당 유수량은 164㎥에 달한다. 악시오스강은

옛날에는 오늘날보다 조금 더 동쪽으로 치우쳐 흘러 그 하구에서 갈리코스강(고대의 에게이도로스강)과 합류했다. 마케도니아 최초의 도시 아이가이는 할리아크몬 강기슭의 오른쪽에 있다. 이 강 역시 그리스에서는 최대급 하천에 속하며 전장 297km, 연평균 초당 유수량은 54㎥이다. 훗날 마케도니아의 수도는 아이가이에서 루디아스 호수 북쪽의 페라이로 옮겨진다. 테르메 만을 에워싼 비옥한 연안 평야 지역은 예로부터 마케도니아의 곡창지대이며 내륙에 펼쳐진 산악들은 오크를 비롯한 양질의 목재를 제공하는 삼림지대였다. 오늘날 마케도니아에서 경작 가능한 면적은 전체의 30%로 추산된다. 테르메 만에 닿아 있는 할리아크몬강 남쪽의 메토네는 기원전 733년경 에레트리아인에 의해 건설된 폴리스인데, 식민자들을 끌어들인 요인은 배를 만드는 데 쓰는 양질의 목재와 후술할 풍부한 금·은 자원 덕분이라고 추측된다. 테르메 만 동남쪽으로 뻗은 3개의 소 젓꼭지 같은 칼키디케 반도도 역시 양질의 목재 산지인 동시에 금광과 은광이 개발된 지역이었다. 이 반도의 가장 서쪽의 지협 부분에는 코린토스의 유명한 식민도시 포티다이아가 건설되었다. 또 고전기의 아테네도 이 지방에서 목재를 구입했음을 데모스테네스의 연설에서도 확인할 수 있다. 마케도니아는 광물자원에서 천혜의 조건을 갖추고

있었다. 특히 유명한 산지는 스트리몬강 동쪽의 판가이온 산이다. 헤로도토스는 『역사』에서 “이 산은 높고 웅장한 산맥으로 금·은 광맥이 묻혀 있다.”(제7권, 112장)고 적고 있다. 1977년 베르기나를 발굴할 때나 1980년 신도스를 발굴할 때 다수의 금은 제품들이 쏟아져 나온 것도 헤로도토스의 기술이 맞았음을 웅변한다. 그 밖에도 갈리코스강이나 칼키디케 반도의 스트라토니케 등이 금의 산지로 널리 알려져 있었다.

기후, 자연생태, 지형

마케도니아는 내륙 지방과 연안 지역의 기후가 완전히 다르다. 칼키디케 반도의 연안 지방이나 타소스섬 등에서는 올리브 재배가 가능할 정도로 지중해성 기후를 보이지만, 내륙으로 들어갈수록 올리브 나무는 차츰 자취를 감추는 대륙성 기후의 특징이 나타난다. 내륙 지방은 여름철에는 아테네보다 더우면서 강우량도 많은 반면 겨울에는 꽤 추워지며 눈도 자주 내린다.

고대 마케도니아의 광활한 삼림지대는 거기에 서식하는 동물 생태계에도 큰 영향을 미쳤다. 옛 삼림에는 사슴, 야생 소, 야생 돼지뿐만 아니라 곰, 사자 같은 맹수도 살았다고 추정된다. 헤로도토스는 이 지방에 사자나 야생 소가 서식했다고 기술하였다(『역사』 제7권, 126장). 또한 펠라에서 출토된 모자이크화에는 사자를 사냥하는 장면이 그려져 있다. 야생 소의 커다란 뿔이 그리스에 수출하는 마케도니아의 주요 품목 가운데 하나였다는 사실도 당시의 생태계의 한 단면을 보여준다.

오늘날의 테르메 만의 경관은 고대의 경관과는 크게 달라져 있다. 신석기 시대부터 초기 청동기 시대까지 테르메 만은 만으로 흘러드는 깊은 강이 오늘날보다 훨씬 북서쪽에 있었다고 추정된다. 기원전 5~1세기에 할리아크몬강, 악시오스강, 갈리코스강의 충적층에 쌓인 진흙이 테르메 만 위쪽에 델타(삼각주)를 형성해 해안선에 큰 변화를 가져왔다. 이와 동시에 만 위쪽에는 넓은 늪지가 만들어졌다. 로마 제국 후기에는 토사의 침전이 한층 활발해진 결과 루디아스 호수가 형성된 이래 1900년경까지 대략 현재와 같은 모습을 갖추게 되었다. 따라서 예전에는 펠라 시 부근까지 뚝단배가 왕래할 수 있었다.



그림 2. 기원전 336년 필리포스 2세 사망 무렵의 마케도니아 왕국 / 출처 : 위키피디아

마케도니아의 전설

신화에 의하면 마케도니아인은 제우스와 튀이아 사이에 태어난 아들 마케돈의 후예로 예전에는 엘리아 지방에 살았다. 그들은 청동기 시대가 끝날 무렵 핀도스 산악지대에서 이 지방으로 옮겨온 것으로 추정된다. 하지만 그에 관해 헤로도토스는 다음과 같은 기록을 남기고 있다. “아테네 인은 옛날에는 펠라스고이 민족이었고, 라케다이몬인은 헬라스 민족이었다. (중략) 후자는 몇 번씩이나 이동을 거듭한 민족이다. 데우칼리온 왕 시대에는 오싸산과 올림포스산에 가까운 히스티아이오티스라는 지방에 살았지만, 카드메이아에 의해 히스티아이오티스에서 쫓겨난 후 핀도스 산악지방에 살면서 마케도노스 족이라는 이름으로 불렸다. 그 후 핀도스에서 드리오피스 지방으로 이동했다가 마지막으로 펠로폰네소스 지방으로 이동해 도리스 족이라는 이름을 얻었다” (『역사』 제1권, 56장). 이 기술은 마케도니아인과 펠로폰네소스 반도의 도리스 족이 공통 조상의 후예였음을 보여준다.

마케도니아 최초의 왕 페르디카스 1세가 테메노스의 자손이라는 데에 대해서는 헤로도토스와 투키디데스의 기록이 일치한다. 헤로도토스에 의하면, “그 오래 전 아르고스에서 테메노스의 후예에 해당하는 삼 형제, 가우아네스, 아에로포스, 페르디카스가 일리리아인의 나라로 도망갔지만, 뒤에 일리리아에서 산을 넘어 북부 마케도니아의 레바이아 고을에 도착했다” (『역사』 제8권, 137장). 처음에는 거기서 왕을 위해 막노동을 하다가, “삼 형제는 마케도니아의 다른 지역에 정착해 (고르디아스의 아들) ‘미다스의 정원’이라 불리던 곳에 살았다. (중략) 이 정원 위쪽에는 매서운 추위 때문에 등반이 불가능한 베르미온이라는 산이 우뚝 솟아 있었다. 그런데 그들은 이곳을 점령하고 근거지로 삼아 마케도니아의 다른 지방들을 차례로 정복했다” (『역사』 제8권, 138장). 이 기록은 아르고스에서 이주해온 테메노스 가문의 삼 형제가 북부 마케도니아에서 아마도 피에리아 땅으로 내려가 거기 살고 있던 마케도니아의 아게아다이(‘아게아스의 자손들’이란 뜻) 씨족과 다른 계열 부족들의 왕으로서의 지배권을 세워가는 과정을 설명해준다.



그림 3. 헤로도토스 흉상(좌, 기원전 4세기 그리스 원본을 2세기 로마 때 카피한 작품)과 투키디데스 흉상(우, 로마 온타리오 박물관) / 출처 : 위키피디아

수도 아이가이의 건설

좁은 의미의 마케도니아 지방이란 올림포스산 북쪽에서 리디아스강과 할리아크몬강이 합류하는 지점까지의 연안평야 지대를 가리킨다. 기원전 7세기 중엽 페르디카스가 토착 마케도니아 왕가 아르게아다이 씨족으로부터 왕위를 찬탈하고 처음에는 피에리아 북부의 구릉 지대에 왕국을 세웠다가 뒤이어 평야의 북서쪽 일부를 획득해 그곳에 도읍을 정했다. 계속해서 미에자와 나우사를 합병해 할리아크몬 강 이남의 연안 평야 지대로 세력을 확장했다. 그렇게 성립한 마케도니아 왕국은 그 후계자들이 지속적으로 확장했으며 왕위는 그 일족이 세습했다. 이 왕조를 일반적으로 테메노스 왕조(혹은 아르게아다이 왕조)라 부른다. 디오도로스의 역사책에는 수도 건설에 관해 다음과 같은 신탁이 있었다고 전해진다. “풍요로운 이 땅의 지배권은 고귀한 테메노스 가문에 있다. 왜냐하면 (그것을) 아이기스를 가진 제우스가 주었기 때문이다. 하지만 서둘러 양이 많은 보티아이스의 땅으로 가는 게 좋다. 거기서 어려운 일은 새벽녘에 잠에 빠진 흰 뿔이 달리 새하얀 산양을 보는 일일 것이다. 그러면 그 땅의 평원에서 신들에게 희생 제물을 바치고 거기에 폴리스의 수도를 세우도록 하라” (제7권, 16장). 마케도니아 왕국 최초의 수도가 아이가이로 불린다는 사실은

일반적으로 잘 알려져 있다. 더욱이 이 신탁은 수도의 명칭 ‘아이가이’가 고대 그리스어의 ‘산양’(aiges)과 연관이 있음을 보여준다. 하지만 페르디카스와 결부된 이 신탁 자체는 수도 건설 이전에 받은 것이기보다 오히려 수도를 건설한 뒤 그 명칭의 유래를 설명하기 위해 만들어진 것으로 짐작된다.

마케도니아의 초기 왕정

마케도니아 역사의 가장 두드러진 특징은 왕정이 최후까지 폐지되지 않았다는 사실이다. 왕은 지배자인 동시에 군사·정치·종교에서 최고의 권능을 가진 존재였다. 왕 주변에는 ‘장로회’나 왕의 친구들인 귀족 신분의 ‘헤타이로이’가 존재했으며 그들은 초기에 마케도니아 왕국을 지탱하는 군사력의 주체이기도 했다. 왕은 ‘헤타이로이’ 집회에서 선출되고, 그 집회는 때로는 왕을 견제하는 힘도 갖고 있었다. 물론 농사와 목축을 생업으로 하는 일반 민중도 존재했다. 하지만 초기에 그들은 군사적으로나 정치적으로 거의 자립적이지 못했던 존재로 왕가와 직결되었던 사회집단이자 대토지를 소유한 귀족 계급에 종속되어 있었다. 페르디카스 1세에 의해 왕조의 기틀이 잡힌 뒤 기원전 5세기 후반까지 왕위는 아르가이오스 1세, 필리포스 1세, 아에로포스 1세, 아르케다스, 아민타스 1세, 알렉산드로스 1세, 페르디카스 2세, 아르켈라오스 1세의 순서로 승계되었다. 아민타스 1세 무렵까지 마케도니아는 악시오스강 서쪽까지 영역을 확장했으며, 특히 알렉산드로스 1세 이후에는 왕국의 정치·군사 제도의 정비를 착실히 진행했다.

마케도니아에 변화의 바람이 불기 시작한 때는 기원전 5세기 페르시아 전쟁 무렵부터였다. 다리우스가 유럽 땅에 남겨두었던 메가바조스 휘하의 페르시아군은 스트리몬강둑에 살던 파이오니아 족을 제압하고 7인의 페르시아인 인을 사절로 마케도니아에 파견했다. 이 일행은 아민타스 1세(기원전 540~498년경)를 알현하자마자 페르시아 왕의 신탁이 된다는 표시로 흙과 물을 바칠 것을 요구했다. 하지만 아민타스의 아들 - 훗날 알렉산드로스 1세(기원전 498년~454년경) - 은 페르시아 왕의 사절단의 파렴치한 행태에 분개하여 계



그림 4. 아폴로 두상이 새겨진 아르켈라오스 1세 은화의 앞면과 뒷면, 뒷면의 말이 눈에 띈다.
/ 출처 : 위키미디어

락을 꾸며 그들을 살해했다. 한편 알렉산드로스 1세는 올림피아 경기에 참가하려고 한 적이 있었다. 그러나 다른 그리스인 참가자들이 경기 출전 자격은 그리스인들에게만 있다고 해서 그를 배제하려고 했다. 그러자 알렉산드로스 1세는 자신이 아르고스인의 혈통임을 입증해 보여 결국 경기 출전을 승인받았다. 헤로도토스가 전하는 알렉산드로스 1세에 관한 두 가지 이야기는 페르시아와 그리스 사이에서 마케도니아의 친그리스적 경향을 보여준다.

페르디카스 2세(기원전 454~413)의 치세는 펠로폰네소스 전쟁 시기에 해당한다. 그는 그리스 세계의 두 진영 사이에 벌어진 싸움에 편승해 기민하고 교활한 처세로 어부지리를 얻는 한편 복잡한 외교정책을 구사해 자국의 세력 확대를 꾀했다. 펠로폰네소스 전쟁 말기의 왕 아르켈라오스 1세(기원전 413~399년)는 현자로 평판이 높았으며 개혁 군주로 알려져 있다. 그는 우선 외적의 침입을 막을 목적으로 취약한 지점에 요새를 쌓고 국내에는 여러 방향으로 “직선 도로를 깔고 제도를 정비하고 기병과 중장보병을 중심으로 전체적으로 군비를 늘리는 등 마케도니아의 전력을 선대왕 8명의 치세 중에 비축된 것의 총합에 맞먹을 정도로 강화했다”고 한다(헤로도토스의 『역사』 제2권, 100장). 또 수도를 아이가이에서 펠라로 옮기고 새 수도의 궁정에 많은 문학과 예술인을 초빙해 그리스 문화의 도입에 노력했다. 3대 비극작가 중 한 사람인 에우리피데스도 이곳에서 말년을 보내며 「박코스 여신도들」이라는 작품을 남겼다. 아르켈라오스 왕이 다저놓은 바탕 위에서 필리포스 2세는 마케도니아의 힘을 바깥으로 펼치기 시작했다. 

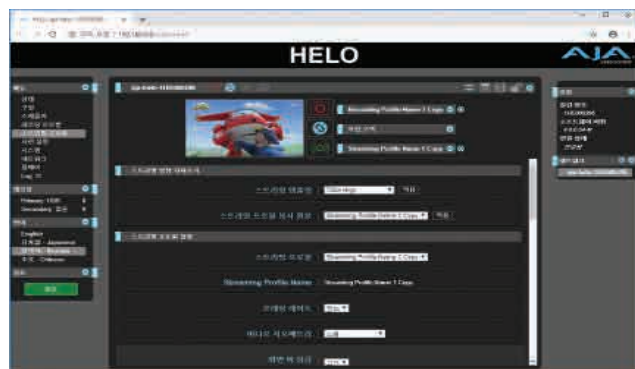
AJA HELO 고급활용 가이드-3

대기화면 송출로 안정적인 쇼 진행

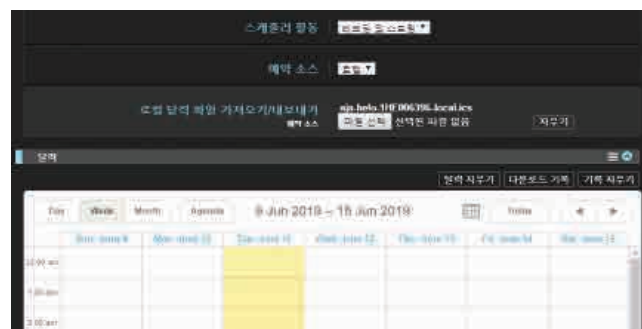
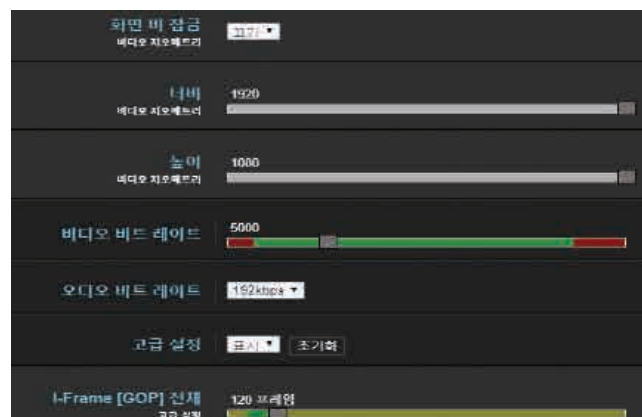


이번 활용 가이드에서는 HELO의 새로운 펌웨어인 v4.0을 활용한 '대기화면 송출' 기능에 대해 살펴보겠다. AJA는 HELO v4.0 펌웨어를 발표하면서 중요한 기능 몇 가지를 추가했다. 그중 하나는 바로 '한글 지원'이다.

HELO의 한국 판매가 활성화됨에 따라 우리나라가 AJA의 주요 파트너로 부상하면서 자연스럽게 한국어 지원에 대한 요구가 늘어났다. 이번 v4.0 펌웨어에서는 드디어 한국어가 기본으로 지원되면서 한국 사용자들이 편리하게 필요한 옵션을 선택할 수 있게 되었다.



V4.0 펌웨어가 업데이트되면서 한국어가 지원된다



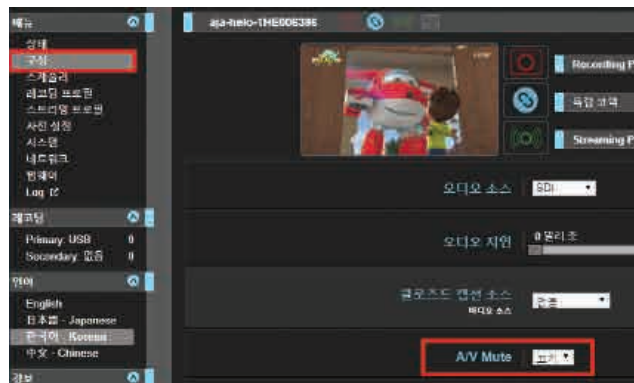
다양한 옵션들이 한글을 지원하여 이제 편리하게 사용할 수 있다

또 한 가지 추가된 기능은 '대기화면 송출' 기능이다. 이 기능은 'AV Mute'라고 불리며, 말 그대로 SDI 또는 HDMI로 입력되는 영상과 음성 신호를 무시하고 지정된 이미지를 우선 송출하는 기능이다.

AV Mute를 사용하기 위해서는 우선 '구성' 항목에 있는 Custom Test Pattern Image에서 미리 만들어 놓은 이미지 파일을 선택한 후 옵션 메뉴에 있는 'AV Mute'를 [끄기]에서 [켜기]로 전환하면 된다.



사전 제작된 이미지를 사용자 테스트 패턴 이미지로 지정한다



구성 항목에서 AV Mute를 '켜기'로 설정한다

A/V Mute를 켜면 자동으로 입력되는 영상은 멈추게 되므로 만일 입력 비디오 대신 정지 이미지만 출력된다면 이 항목을 점검하기 바란다. 대기화면 송출기능은 라이브 쇼가 시작되기 전에 시작 시간 또는 이벤트 제목을 올려두어 스트리밍을 보는 시청자들이 미리 라이브를 켜고 이벤트에 참가할 수 있도록 할 수 있는 기능이다. 또한 라이브 도중 잠깐 휴식 시간을 갖거나 혹시나 발생할지 모르는 방송사고에 대처하기에 최적의 방안이 될 수 있다.



이벤트 시작 전 A/V Mute를 켜놓아야 지정된 이미지가 송출된다



라이브가 시작되면 A/V Mute를 꺼서 이벤트를 진행한다

대기화면 송출에 사용되는 이미지는 jpg 형식으로 1920×1080의 해상도를 갖는 것이 고화질 방송에 대비하기에 유리하다. 또한 파일 선택 우측 항목의 '초기화' 버튼을 누르면 공장 초기값으로 지정된 이미지로 대체되기 때문에 주의해야 한다. 📺

문의 : 1544-5596 디브이네스트 www.ajakorea.com

높은 가을 하늘처럼 더욱 커지는 기쁨

편집장 최권용

어느덧 여름의 정점. 8월을 뒤로하고, 추석의 달 9월을 맞이하고 있습니다. 일본 지도층의 뼈뿔어진 역사인식과 반한 감정으로 한국에 대한 경제보복과 말도 안되는 독도 영유권 주장 등으로 우리 국민의 분노가 가라앉지 않고 있습니다. 일본의 태도는 해를 거듭할수록 점점 뻔뻔해지고 있는 가운데 우리 국민의 단호하고 냉정한 대응이 일관되게 필요하다고 생각합니다.

다가오는 추석과 관련하여 우리 속담 중 '늘 한가위만 같아라'라는 말이 있습니다. 그만큼 즐겁고 행복하길 바라는 마음이라 생각합니다. 따뜻한 가을 햇살과 높고 청명한 가을 하늘을 생각하며 9월을 맞이하시길 바랍니다.



CBS 김동희

9월, CBS가 주최하는 '파주 포크페스티벌'이 열립니다. 추석 전 가족들과 함께 시원한 바람을 맞으며 포크송을 즐겨 보시고 즐거운 추석 연휴 보내시길 바랍니다.



tbs 박병도

올해의 신년다짐으로 운동과 다이어트를 하겠다고 자신과 약속을 했는데, 최근 여름부터 운동과 식단조절을 시작했습니다. 현재 6주 경과했고, 7kg 감량에 성공한 상태이지만 앞으로 두 배는 더 감량을 목표로 하고 있습니다. 운동을 하고 나니 몸도 가벼워지고 무기력했던 감정들이 활력으로 바뀌는 것 같네요. 건강이 최고인 것 같습니다. 건강하세요~ ^^



BBS 박진용

요즘 지하철, 버스를 타면 많은 사람이 스마트폰으로 유튜브를 보는 모습을 목격하는데요. 유튜브의 영향으로 최근 지상파 방송사의 총광고비가 줄고 있다는 것을 몸소 느낍니다. 방송사들이 유튜브 포맷 방식의 흐름을 따라갈 것인가 차별화 둘 것인가에 대한 고민해 봐야 할 중요한 시기인 것 같습니다.



OBS 방찬호

방송과 기술 기사 작성을 위해 가끔 예전 자료를 찾아볼 때가 있습니다. 방송계 동향 및 편집후기를 쭉욱 모아 보니 방송사 및 협회의 좋은 역사 자료가 되는 것 같더군요. 조금 더 신경 써서 작성해야겠다는 생각이 듭니다. ㅎㅎ



MBC 이용성

편집위원으로 활동하다 보면 갑작스럽게 원고청탁을 하는 경우가 많습니다. 대부분의 협회원분께서 이런 요청을 받아주시는데요. 항상 감사하게 생각하고 있습니다.



SBS 한광만

간만에 직접 원고 작성하느라 어려움이 많았습니다. 역시 편집위원이 원고를 직접 쓰는 건 지양해야겠습니다.ㅠㅠ



YTN 나영채

작년 여름은 그렇게 덥더니
올해 여름은 비교적 조용히
지나갔네요. 이제 곧 추석이라
그런지 해가 지면 쌀쌀한 게
벌써 가을인가 싶고요. 곧
일교차가 무척 심해질 텐데
건강 조심하시길 바래요.



아리랑국제방송 이선진

안 좋은 일은 몰아서 온다는 건
사실인가 봅니다. 뭔가 일이
계속 꼬이고 꼬이네요. 얹히고
설켜도 실타래 풀리듯 풀리는
일이 생겨야 스트레스가 안 쌓일
텐데 꼬이기만 하고 풀리지
않으니 더 답답한 나날입니다.
좋은 일도 분명 있지만, 힘든
일에 모조리 다 묻힌 느낌이에요.



KT스카이라이프 김희동

'조선 후기의 두 노선과
대한민국'은 훗날 훈구와 사람을
태동케 했던 고려 말, 성리학을
바탕으로 정의를 바로 세우고
새로운 유교 사상의 국가
기틀을 마련하고자 한 정몽주와
정도전에서부터 시작하여
조선과 대한민국 건국과정을
거쳐 지금까지 영향을 끼치고
있는 서인 우암 송시열(노론)과
한때 카운터파트였던 남인
백호 윤휴(청남)까지 두루 다룬
원고입니다. 최대의 라이벌이라
할 수 있는 그들은 시작 또는
같은 뿌리에서 출발했지만
사상이나 노선이 달라 각기
다른 선택을 해야만 했던
운명이었습니다. 서양에서도
지동설과 관련하여 서로 다른
신념을 간직한 갈릴레이와
브루노가 있었습니다. 하지만
역사가 저들의 선택을 올바르게
판단하기까지는 무수히 긴
시간이 흐른 뒤였습니다. 그래서
인생을 선택의 연속이라고 하나
봅니다.

기자 이진범

여름 무더위가 점차
누그러지고 있습니다.
9월부터는 한국방송대상,
IFA, IBC 등의 볼만한 전시회와
각종 행사 개최가 이어집니다.
또 어떤 새로운 기술과 제품이
등장할지 궁금해지는 한편,
짧은 추석 연휴도 있으니,
가족, 친지분들과 행복한
시간을 가져보시기 바랍니다.



EBS 유희목

휴가는 잘 다녀오셨나요?
무더운 여름도 곧
지나가겠지요. 이번 호
발간을 위해 도움 주신
많은 분께 감사의 말씀을
전합니다.



KBS 김대환

추석 연휴 잘 보내세요~



구독 신청

- 6개월 5만원 / 1년간 9만원 / 2년간 17만원
- 계좌 : 신한은행 100-030-515021 (주)월간 방송과기술 (예금주)
- Tel.3219-5635 / Fax.2647-6813
- 위의 계좌번호로 무통장 입금한 후 전화나 팩스로 알려주십시오.
- 방송과기술 홈페이지에서 신청해 주시기 바랍니다.
- 과월호 구입도 전화주시기 바랍니다.

월간 방송과기술 구독회원 혜택

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

원고 기고 및 광고 문의
사무국으로 연락바랍니다.
Tel.02-3219-5642

월간 방송과기술 홈페이지

tech.kobeta.com



Canon
Delighting You Always

CINEMA EOS

LEAVE NO STORY UNTOLD



CINEMA EOS SYSTEM [4K] EOS C700 (EF / PL / GS PL / 8K FF), [4K] EOS C300 Mark II, [4K] EOS C200, EOS C100 Mark II [4K] CINE-SERVO Lens (PL) 17-120, 50-1000mm
[4K] TOP END ZOOM Lens (PL) CN-E 30-300mm [4K] COMPACT Servo Lens (PL) CN-E 18-80, 70-200mm [4K] PRIME Lens (PL) CN-E 14, 20, 24, 35, 50, 85, 135 mm Zoom Servo Grip ZSG-C10

Canon
Delighting You Always



기동성과 고사양 스펙을 갖춘 4K 하이엔드 캠코더

XA55/XA50 VIXIA HF G60



XA55/XA50

- 4K UHD 30P & 향상된 Full HD 화질
- 초광각 고배율 4K 대응 광학 15x 줌 렌즈
- 1.0형 CMOS 센서 & DIGIC DV 6 이미지 프로세서
- 프로그레시브 기록 시 FHD 60i 대응
- XF-AVC/MP4 기록 지원
- LPCM 4CH 오디오 기록 지원
- 3G-SDI 단자 채용 (XA55)
- 적외선 촬영 지원

VIXIA HF G60

- 4K UHD 30P & 향상된 Full HD 화질
- 초광각 고배율 4K 대응 광학 15x 줌 렌즈
- 1.0형 CMOS 센서 & DIGIC DV 6 이미지 프로세서
- 프로그레시브 기록 시 FHD 60i 대응
- 미니 어드밴스드 슈 탑재
- 터치 패널 3.0형 틸트식 LCD 모니터

SONY



World's 1st
3 chip 4K HDR 60P camcorder



PXW-Z190

PXW-Z280

3 CMOS 4K HDR 60P 핸드헬드 캠코더

PXW-Z280/Z190

- 세계 최초 3칩 방식의 4K 60P 핸드헬드 캠코더 (녹화와 출력 모두 4K 60P 지원)
Z280 1/2인치 3칩 Z190 1/3인치 3칩
- 4K HDR 제작 지원 Z280 S-Log3 HLG Z190 HLG
- 하나의 메모리에 4K 와 HD클립 동시 녹화
Z280 4K XAVC MPEG HD422 Z190 4K XAVC MPEG HD420 CBKZ-SLMP 라이선스 필요
- 얼굴 인식 오토포커스 - 얼굴 우선 AF, 얼굴 단독 AF
- SDI out 인터페이스와 HDMI out 인터페이스 탑재 Z280 12G-SDI Z190 3G-SDI
- SD 카드에 프록시 파일 별도 녹화 (Wireless 실시간 스트리밍 용도)



USB3.0 단자를 통해 외장 HDD/SSD에 클립 직접 복사 가능



전자식 가변 ND필터(VND) 탑재, 광량의 변화에 상관 없이 동일한 심도 유지 가능

Sony Korea Corp. Professional Solutions Division Company

대리점 서울 (주)지엠에스 : 02-2165-8777 (주)피에스콤 : 02-3275-1175 (주)포비디지털 : 02-3272-8084
(주)나라오픈 : 02-707-0707 (주)온앤오피미디어 : 02-851-1700

부산 (주)아이엠비테크 : 051-257-7087

광주 (주)수창미디어 : 062-654-2500

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

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

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

<https://pro.sony>