

Partner & Index

광고 업체 목록

파나소닉코리아(주)

노운하 2106-6641 www.panasonic.co.kr

(주)세븐스타웍스

박승준 2025-8191 www.tvlogic.co.kr

(주)영도 B&C

신명수 3664-9548 www.youngdoprime.com

(주)산애크

오정선 711-4090 www.sanamtech.co.kr

(주)재인엠앤씨

김승언 761-1226 www.xein.co.kr

시온미디어

곽현택 2109-5840 www.sionmedia.com

(주)하이픽셀

김광수 031-450-3515 www.hipixel.co.kr

KBS 방송장비인증센터

3450-4297 office.kbs.co.kr/certi

(주)선일테크

이유규 866-2670 www.suniltech.com

(주)고일

조준영 2271-0030 www.koil.co.kr

(주)미디어큐브

김재경 534-8408 www.mediacube.co.kr

(주)사운드 솔루션

이홍 2168-4533 www.sscm.com

(주)비에스솔루션스

신경우 3661-4871 www.bssn.co.kr

(주)진성디브이

류덕기 715-2731 www.jinsungdv.com

(주)컴픽스

송홍선 525-5900 www.compix.co.kr

(주)예성엔지니어링

장갑동 838-2132 www.yesups.co.kr

(주)동양디지털

이강원 705-1332 www.idyd.com

(주)제머나소프트

강진욱 857-1101 www.gemiso.co.kr

로드테크놀로지

정하영 2649-0195 www.road-tech.kr

(주)비주얼리서치

김창원 719-1246 www.vri.co.kr

(주)매트릭스미디어

김진성 2624-2131 www.matrixmedia.co.kr

두성관광

양용수 730-6100 www.expo114.co.kr

소니코리아(주)

모리모토 오사무 6001-4000 ps.sony.co.kr

하모닉 코리아

신재원 716-7164 www.harmonicinc.com

(주)아이젠시스템즈

안상용 2057-5071 www.iisn.co.kr

삼아지브이씨(주)

인기환 2636-1300 www.samakorea.com

한국카나레(주)

이기동 2668-2560 www.canare.co.kr

동화A/V (주)

박용석 783-4055 www.dhav.co.kr

에스큐미디어(주)

이호근 780-0950 www.s-a-m.com

캐논코리아컨슈머이징(주)

강동환 2191-8544 www.canon-ci.co.kr

HUMANITIES

- 42 **노병천의 손자병법 인문학**
: 변하지 않으면 죽는다/ 덩치에 밀리면 머리로 싸우라
노병천 한국전략리더십연구원 원장

FIELD ISSUE

- 48 **방송계 동향 News**
방송과기술 편집부
- 50 **2017 방송통신위원회 방송대상 시상식 개최**
이진범 방송과기술 기자
- 52 **MWC 2017 참관기**
장상원 CBS 정보네트워크부 차장

BROAD SHARING

- 58 **행복한 아빠의 육아 일기**
박은종 OBS 경인TV 기술국
- 62 **폴프의 생생정보 : 피로를 푸는 눈 마사지 방법**
성승규 작가 (폴프의 그림여행 일러스트레이터)
- 64 **C군의 B급 잡설, 영단어 어원탐구 Chapter - 12**
조인준 KBS 기술연구소 차장
- 68 **송주호의 테마 클래식 4 - 혁명**
송주호 EBS 기술기획부 선임

ENTERPRISE NEWS

- 72 (주)고일, LiveU, LU200 & Xtender
- 74 (주)사운드솔루션, Countryman B6
Omnidirectional Lavalier Microphone
- DENON, 1U 랙마운트형 12채널 라인 믹서
DN-312X 출시
- ADAMSON APPLIED TRAINING
CERTIFICATION In Seoul KOREA
- 77 Blackmagic Design 신제품 세미나 개최
이진범 방송과기술 기자
- 84 Canon, 4K UHD 디지털 모션 이미징
시대를 위한 렌즈 전략
- 90 Panasonic, 플래그십 카메라
'LUMIX GH5' 출시



BACK TO THE BASIC SEASON II

- 96 전기 기본이론(Basic Theories of Electrical Engineering) - 11
: 무정전 전원설비
이재언 전기기술사 사이버학원 원장
- 102 방송용 모니터 소개 - 3
: 모니터의 색감과 조정기능
신수근 (주)세븐스타웍스(구 티브이로직) 이사



SAVVY & TREND

- 114 드라마 제작의 알파와 오메가 - 2
드라마 제작에서 기술 staff의 역할
: 조명감독
김태홍 MBC 제작기술국 영상기술부 조명감독
- 122 VR 너의 이름은
한병규 EBS 영상제작2부 촬영감독
- 130 KBS 스페셜 감성과학 프로젝트
'환생' 특수영상 제작기
왕성장 KBS 콘텐츠특수영상부 VFX디자이너(감독)
- 138 방송기술의 클라우드 전략 Part 4.
김기완 AWS 솔루션즈 아키텍트
- 145 글로벌 온라인 미디어 스트리밍
Best Practice Part 3.
Codec, Current & Next
이정애 라임라이트 네트워크 기술부장

EPILOGUE

- 152 편집후기

노병천의 손자병법 인문학

글.

노병천 미국미드웨스트대학교 리더십박사
전 육군대학 전략학처장
전 미국지휘/참모대학 교환교수
전 나사렛대학교 교수. 부총장
현 한국전략리더십연구원 원장

17

변하지 않으면 죽는다

주사위는 던져졌다,

카이사르의 파르살루스 전투

전승불복(戰勝不復)

— 『손자(孫子) 허실 제6편』

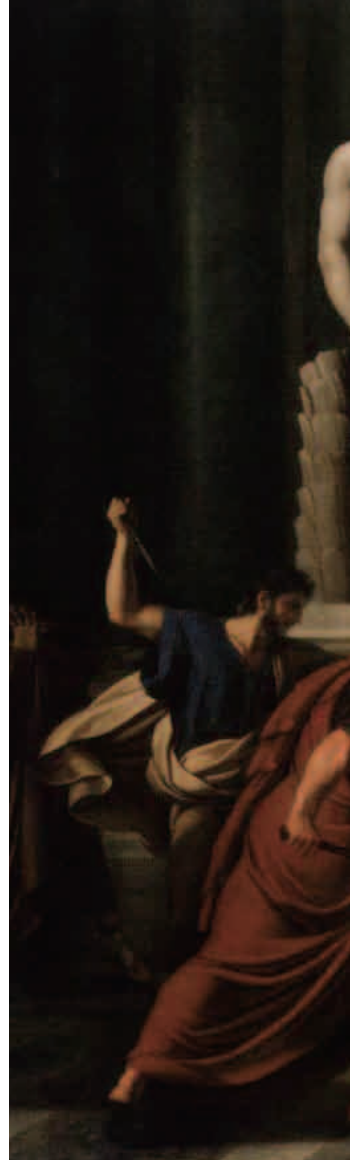
“주사위는 던져졌다!” 카이사르의 유명한 말이다. 기원전 49년 1월 10일 루비콘 강을 건너 이탈리아 북부로 넘어갈 때였다. 루비콘 강은 로마에서 동북쪽으로 350km 떨어진 곳에 위치하고 있는데 강이라기보다는 개천에 가까울 만큼 초라하다. 그러나 정치적 의미는 결코 작지 않다. 로마인들은 군사 쿠데타를 막기 위해 로마를 향하는 군대는 루비콘 강 앞에서 무장을 해제하도록 규정했다. 원로원은 카이사르의 라이벌인 폼페이우스와 손을 잡고 최후의 통첩을 보냈다. 그것은 군대를 해산하고 카이사르의 본거지였던 갈리아 지역의 총독에서 물러나라는 명령이었다. 강 앞에서 멈춘 카이사르는 장고 끝에 결단을 하게 되는데 이때 그는 그리스 시인 메난드로스의 시를 인용했다.

“이 강을 건너면 인간 세계가 비참해지고, 건너지 않으면 내가 파멸한다. 가자, 신들이 기다리는 곳으로, 주사위는 던져졌다.” 이후 후세들은 “돌이킬 수 없는 전환점”, “다시 돌아올 수 없는 길”을 의미할 때 “주사위는 던져졌다!”의 어구를 인용했다.

카이사르가 내전을 종식한 결정적인 전투는 파르살루스 전투다. 이 전투는 알레시아 공방전과 함께 카이사르의 군사적 천재성을 보여준 대표적인 전투다. 파르살루스 전투는 기원전 48년 8월 9일 그리스 테살리아 지방의 파르살루스 평원에서 벌어졌다. 이때 병력의 규모는 폼페이우스가 보병 110개 대대 47,000명 기병 7,000기였고, 카이사르가 보병 80개 대대 22,000명 기병 1,000기였다. 수적으로 보면 폼페이우스가 보병은 2배, 기병은 무려 7배 정도로 우세했다. 폼페이우스를 따라나서 진영을 가득 메운 원로원의 위원들은 아예 카이사르의 패배를 기정사실화해놓고 폼페이우스에게 질질 끌지 말고 빨리 끝장을 내라고 독촉했다.

폼페이우스의 군대에는 약점이 있었다. 대부분이 신병이거나 전투를 경험한지 오래된 고참병으로 구성되어 있었다. 그러나 7배나 되는 폼페이우스의 기병은 카이사르에게 절대적인 위협이었다. 전쟁의 승패는 바로 이 기병을 어떻게 처리하느냐에 달려있었다. 그래서 카이사르는 지금까지 전쟁사에는 없었던 기발한 전략 예비대를 만들었는데 중무장 보병의 제3열에서 6개 대대(2,000명)를 차출하여 별동대를 편성한 것이다. 이들은 40대 전반의 최고참병으로 카이사르 밑에서 적어도 10년 동안 싸워온 역전의 용사들이었다. 적 기병대에 로마 명문의 자제들이 많이 있다는 것을 알고 카이사르는 이들에게 창을 투척하지 말고 대신 뾰족한 창끝으로 그들의 얼굴을 겨눌 것을 지시했다. 사실 별동대가 승리의 핵심이었다. 별동대는 적 기병의 눈에 띄지 않게 제3열의 우측 후방에 비스듬히 자리 잡았다. 이제 만반의 준비를 갖춘 카이사르는 평원에 진을 쳤다. 이에 비해 폼페이우스는 높다란 언덕 위에 진을 쳤다. 카이사르는 적을 끌어내리기 위한 유인작전을 펼쳤다. 진영을 건너 치우고 그들이 보는 앞에서 수송부대를 왔다 갔다 하고 나팔을 불며 성질을 돋웠다.

폼페이우스가 걸려들었다. 유리한 비탈에서 내려와 평원에 진을 친 것이다. 보병부대는 카이사르가 먼저 공격을 했고, 기병부대는 폼페이우스가 먼저 공격했다. 7,000기의 기병들이 함





카이사르의 암살 / 출처 : juliustcaesar.altevista.org

성을 지르며 1,000기를 향해 달려들었다. 용감했지만 열세를 극복하지 못한 카이사르 기병은 뒤로 물러나기 시작했고 그 빈 자리 때문에 카이사르의 우측면이 노출되었다. 이때를 놓치지 않고 폼페이우스의 기병들이 카이사르의 우측과 배후로 포위 기동을 시작했다. 그러나 바로 이때! 뒤에 숨겨 두었던 6개 대대의 별동대가 일제히 공격에 나섰다. 카이사르의 명령대로 얼굴을 집중적으로 공격하자 상처 입을 것을 두려워한 로마의 자제들이 달아나기에 바빴다. 기병전에서 승패가 갈리자 카이사르는 최강의 제10군단이 주축이 된 예비대의 제3열을 앞으로 전진시켰다. 제1, 2열의 지친 병력과 교체한 제3열은 펄펄 넘치는 힘으로 폼페이우스의 좌익을 순식간에 붕괴시켰다. 때에 맞춰 6개 대대 별동대와 기병들은 폼페이우스의 좌측면과 후방을 동시에 강타했다. 힘없이 무너져가는 부대를 보며 폼페이우스는 변장을 하고 몰래 라리사로 도망갔다.

이 전투에서 폼페이우스군은 6,000명에서 15,000명의 전사자가 있었고, 카이사르군은 불과 200명의 병사를 잃었다.

그러나 30명에 달하는 백인대장을 잃었는데 그만큼 높은 직위에 있는 사람이 앞장서서 술선수범했다는 얘기가. 카이사르는 전쟁터를 돌아보며 폼페이우스 군단의 전사자들을 보면서 외쳤다. “그들은 이렇게 되기를 원했노라.” 폼페이우스는 알렉산드리아로 도망갔다가 믿었던 이집트 왕 프톨레마이오스 13세의 배신으로 죽임을 당했다. 이때 카이사르는 그의 죽음을 단 한마디로 표현했다. “알렉산드리아에서 폼페이우스의 죽음을 알았다.” 카이사르다운 절제된 문장이다. 아니 시오노 나나미가 인용한 대로 ‘문장이라기보다는 대리석에 새겨진 예술’이었다.

손자병법 허실(虛實) 제6편에 보면 유명한 ‘전승불복’(戰勝不復) 즉 전쟁에서 승리하는 방법은 반복되지 않는다는 말이 나온다. 그렇다. 전쟁에서 한 번 이긴 방법은 두 번 다시 그 방법으로 이길 수는 없다. 물론 같은 방법을 반복 사용함으로써 ‘설마’하는 적의 허를 찌를 수 있을지는 모르겠지만 그것은 요행에 가깝다. 혹자는 말한다. 역사는 반복되는 것이라고. 그러나



카이사르 사후 로마의 전권을 장악하고, 로마의 초대황제가 된 아우구스투스를 형상화한 금화

이것은 정확히 맞는 말은 아니다. 역사가 그대로 반복될 수는 없다. 상황이 다르고 조건이 다르기 때문이다. 단지 사람들이 역사의 ‘해석’을 똑같이 반복하는 것뿐이다. 전쟁의 상황도 언제나 다를 수밖에 없다. 지휘관이 다르고 부하들이 다르고 적이 다르고 기상이 다르고 지형이 다르고 상황이 다르다. 전쟁을 할 때마다 똑같은 것이 하나도 없다. 그렇다면 어떻게 해야 하는가? 뒤에 이어지는 어귀는 이에 대한 해결책을 제시하고 있다. 응형무궁(應形無窮), 즉 그때그때 다르게 변하라는 것이다. 혁신하라는 것이다. 재빠른 관찰, 유연한 대처, 전혀 새로운 시도를 말하고 있다. 카이사르는 이것을 잘했다. 카이사르가 6개 대대를 별도로 편성해서 전략 예비대로 사용한 예는 전사에서 처음 있는 일이다.

戰 勝 不 復 應 形 無 窮

전 승 불 복 응 형 무 궁

전쟁에서 승리의 방법은 반복되지 않는다.
상황에 따라 끝없이 변화하라

여기서 우리는 전승불복의 또 다른 의미에 주목할 필요가 있다. 영원한 승리도 영원한 패배도 없다고 하는 것이다. 승리와 패배는 돌고 도는 것이다. 그렇기 때문에 지금 이겼다고 해서 절대로 자만해서는 안 된다. 『기업에는 수명이 있다』는 책에는 메이지 유신 이래 설립된 일본의 500대 기업의 평균수명은 불과 30년밖에 되지 않았다고 한다. 그런가 하면 일본 교토의 이마미야 신사 입구에는 무려 1천 년 된 떡 꼬치집이 있으니 놀랍다. 그 비결은 제때 혁신을 한 것이라고 한다. 우리나라 기업의 수명은 어떨까? 1960년대부터 지난 50여 년 동안 우리나라 100대 기업 중에서 지금까지 생존하고 있는 기업은 불과 십여

개 기업뿐이다. 최근 신설 기업의 경우에는 5년을 버티지 못하는 기업이 40%나 된다고 한다. 이러니 지금 성공했다고 해서 자만하면 언제 사라져 버릴지 모를 일이다.

정권을 장악한 카이사르는 로마의 사회와 정치에 광범위한 개혁을 실시했다. 그리고 급기야 종신 독재관으로 선언했다. 그러나 기원전 44년 3월 15일, 브루투스가 이끄는 일군의 원로원 의원들이 공화정을 복고하고자 카이사르를 살해했다. “브루투스, 너마저!”의 절규는 유명하다. 어떤 권력도 영원할 수는 없다. 꽃이 아무리 고와도 오래가지 못하는 것처럼(花無十日紅) 권력 또한 영원할 수 없다(權不十年). 지금 내가 실패했다고 해서 절대로 좌절해서도 안 된다. 영원한 패자도 없는 것이다. 엎어지고 뒤집혀도 결단코 포기만 하지 않는다면 기회는 있다. 기회는 돌고 도는 것이다. 루비콘 강 앞에 선 여러분들이여, 새로운 모험을 위해 주사위를 던졌는가? 그렇다면 ‘전승불복’과 ‘응형무궁’의 양날 무기로 단단히 무장하자. 바라기는 책상 위에 “戰勝不復 應形無窮” 두 명구를 적어두고 하루에 세 번씩만 외쳐보면 어떨까?

스스로 깨고 나오면

병아리가 되지만

남이 나를 깨면

계란 반숙이 된다.

戰 싸울 전
勝 이길 승
不 아닐 불
復 돌아올 복

18

덩치에 밀리면 머리로 싸우라

다윗과 골리앗의 대결

공기소필구(攻其所必救)

—『손자(孫子) 허실 제6편』

이란의 핵개발 문제가 유엔안전보장이사회로 넘어가면서 중동에 위기가 고조되고 있을 때 이스라엘이 전격적인 발표를 했다. “이란의 핵 시설들을 공습할 수도 있다.” 샤론 이스라엘 총리는 늦어도 2006년 초까지 이란 핵시설에 대한 공격 준비를 완료하라고 지시했고, 네타냐후 야당 당수도 공습에 대한 가능성을 언급한 바 있었다. 이스라엘은 비록 600만 명의 적은 인구를 가진 나라에 불과하지만, 주변의 수억 아랍 사람들과 맞서서도 조금도 위축되지 않는 강소국이다. 이를 보면 그들의 조상 다윗이 거인 골리앗과 맞서 싸우는 장면이 연상된다. 이스라엘은 당시의 소년 다윗과 같고, 주변 아랍국들은 당시의 골리앗과 너무나 흡사하기 때문이다.

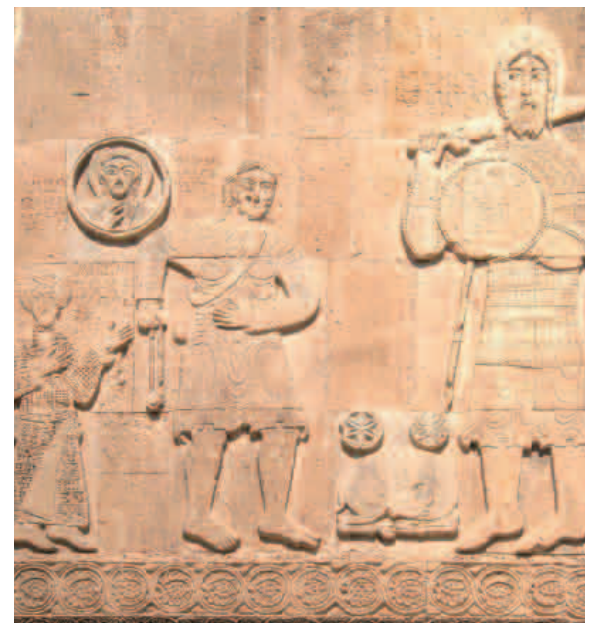
블레셋 진영에 골리앗이란 거인 장수가 있었다. 그는 2m 93cm나 되는 큰 키의 거인으로 놋투구, 놋갑옷에 손에는 창날만 7kg에 이르는 놋단창으로 무장하고 있었다. 이를 본 이스라엘에서는 겁에 질려 아무도 그와 맞서 싸우려 하지 않았다. 바로 이때 10대 소년 다윗이 나선다. 그는 큰 소리로 이스라엘 군을 농락하는 골리앗을 향해 준비해 간 물맷돌을 힘껏 날렸다. 돌은 순식간에 날아가 골리앗의 이마에 꽂혔다. 다윗은 이 순간을 놓치지 않고 달려가 벌러덩 자빠진 골리앗의 목을 베었다. 이게 바로 그 유명한 다윗과 골리앗의 대결이다.

지금부터 다윗이 어떻게 골리앗을 이길 수 있었는지 알아보자.

첫째, 적의 마음을 먼저 흔들어놓았다. 손자병법 군쟁(軍爭) 제7편에 보면 마음을 다스리는 것이 중요함을 언급하고 있다. 이를 치심(治心)이라 한다. 다윗은 골리앗 앞에 나가서 고도의 심리전을 했다. 가벼운 복장에 막대기 하나만 달랑 들고 나갔다. 이 모

습을 본 골리앗은 기가 막혔다. 자기를 개로 아느냐는 것이다. 약도 올랐고 자만심도 생겼다. 그래서 발끈해서 떠들어댔다. “네가 나를 개로 여기고 막대기를 가지고 내게 나아왔느냐!” 이때부터 승패는 다윗에게로 기울기 시작했다. 승부의 세계에서는 먼저 화를 내거나 마음에 자만심이 생기는 순간 이미 승패는 갈리는 것이기 때문이다. 초반의 기선 제압은 이렇게 중요하다. 짓던 개도 초반에 기가 질리면 슬며시 꼬리를 내린다.

둘째, 적의 급소를 잘 알고 급소를 공격했다. 다윗은 골리앗의 이마 정중앙을 노렸다. 다른 곳은 완전무장을 했지만 그곳만은 가리지 않았기 때문이다. 손자병법 허실(虛實) 제6편에 보면, ‘반드시 구해야 할 급소를 치라(攻其所必救)’는 말이 있다. 적의 급소를 택하여 치명타를 입히고 전세 전반에 영향을 주게 하라는 것이다. 실제로 눈썹 사이, 이마 중앙은 황정혈이라는 아주 중요한 급소다. 다윗이 노린 급소는 군사적인 용어로 보면 ‘중심(重心, center of gravity)’이라고 한다. 중심이라는 말은 그곳을 공격하면 다른 것도 함께 무너지는 힘의 중추라는 뜻이다. 오늘날 미국에서 시작된 최첨단 교리 ‘효과기반작전’(EBO)과 일맥상통한다. 이는 상대의 가장 취약한 부분을 침으로써 전체를 무너뜨린다는 것인데, 철저히 효과에 관점을 두고 있다. 효과가 없는 곳은 아무리 공격해봐도 시간과 돈만 낭비한다는 것이다. 과거의 전쟁을 보면, 2차 대전의 경우 한 표적을 무력화시키는 데 폭격기 1,500대가 필요했지만, 지난 걸프전에서는 한 표적에 한 소티만 필요했고, 이제는 한 소티로 여러 개의 표적을 제압할 수 있게 되었



다. 그만큼 효과를 중심으로 한 경제적인 전쟁을 하는 것이다. 다윗은 그런 관점에서 골리앗의 이마 중앙을 노렸다. 그리고 돌팔매 한 방에 '기절'을 시켰다. 그리고 칼로 목을 베었다. 만약에 처음부터 칼로 목을 베려했다면 분명히 실패했을 것이고 오히려 죽을 수도 있었다. 기절시키는 것이 효과적이었기 때문에 그 '효과'를 목적으로 했다. 얼마나 지혜로운 다윗의 전략인가.

셋째, 적의 강점을 피하고 약점을 노렸다. 다윗이 구사했던 전략은 오늘날 현대전에서 사용되는 비대칭전(非對稱戰, Asymmetric Warfare)이다. 대칭전이 상대방과 꼭 같은 방식으로 대응하는 것이라면, 비대칭전은 상대방이 효과적으로 대응할 수 없도록 상대방과 다른 수단과 방법을 동원해 싸우는 것을 말한다. 골리앗이 커다란 칼로 싸우려 했을 때 다윗도 이와 똑같이 칼을 들고 싸우려 했다면 결과는 뻔하지 않았겠는가? 여기서 다윗은 칼이 아니라 돌을 사용했다. 완전한 비대칭전이었다. 골리앗은 그야

말로 허를 찔린 것이다.

넷째, 부지런히 움직이며 유리한 장소와 시간을 택했다. 다윗의 네 번째 전략은 기동전(機動戰)이었다. 기동전이라는 것은 오늘날 현대전에서 사용하는 중요한 교리인데, 그 자리에 머무는 것이 아니라 부지런히 움직이면서 유리한 장소와 시간을 택해서 전장의 주도권을 잡는 것을 말한다. 골리앗은 자신의 군사들 앞에서 큰 덩치를 자랑하며 그 자리에 딱 버티고 서 있었다. 이는 과거로부터 내려오는 진지전(陣地戰)이다.

그러나 다윗은 날렵하게 뛰며 움직이는 기동전을 구사했다. 가만히 제자리에 있으면 절대로 상대방보다 유리한 위치와 시간대를 선택할 수 없다. 부지런히 움직이며 그 장소와 시간대를 찾아야 한다. 다윗은 그래서 이리저리 뛰어다녔다. 그리고는 마침내 가장 좋은 위치에 이르자 기회를 놓치지 않고 재빨리 물맷돌을 날렸다.

다윗과 골리앗의 대결 / 출처: deepsouthreformation.com



攻 칠공
其 그기
所 바소
必 반드시
救 건질 구

다섯째, 속전속결로 승부를 걸었다. 그동안 이스라엘과 블레셋의 군대는 40일 동안이나 서로 마주 보면 신경전을 벌였다. 전쟁이라는 것은 장기전이 될수록 서로에게 좋지 않다. 손자병법 작전(作戰) 제2편에 보면 '전쟁을 오래 끌어 이익을 봤다하는 것을 본 적이 없다.'(兵久而國利者未之有也)고 말하고 있다. 다윗은 40일이나 끌어왔던 전쟁을 단 몇 분 만에 끝내버린 것이다. 싸움꾼은 싸움을 절대로 질질 끄는 법이 없다. 기회가 오면 단 한 방에 끝낸다.

攻其所必救

공 기 소 필 구

반드시 구해야 할 급소를 치라

이렇게 다윗은 놀라운 전략으로 거인 골리앗을 제압해버렸다. 소년 다윗이 어떻게 이런 대단한 전략을 사용할 수 있었을까? 그것은 실력에 자신이 있었기 때문이다. 아무리 전략이 좋아도 기본적으로 실력이 뒷받침되지 않으면 그 전략도 무용지물이 되고 만다. 다윗은 목동이였다. 양 떼를 들판에 방목하여 기르다 보면 수많은 늑대와 곰과 사자들이 달려든다. 그때마다 다윗은 물맷돌로 그들을 제압했다. 다윗이 골리앗과의 출전권을 얻으려고 이스라엘의 사울 왕에게 한 말이 이것이다. "양을 지키는 때에 사자나 곰이 와서 양 떼에서 새끼를 물어 가면 내가 따라가서 그것을 치고 그 입에서 새끼를 건져내었고 그것이 일어나 나를 해하고자 하면 내가 그 수염을 잡고 그것을 쳐 죽였습니다." 다윗의 표적은 느릿느릿한 표적이 아니라 재빨리 움직이는 사자나 곰이다. 이런 날쌔 동물을 상대하며 물맷돌을 던질 때는 정확히 그들의 급소를 노려야 한다. 만약에 한 방에 급소를 맞히지 못하면 오히려 화를 돋워 다윗이 죽을 수 있다. 그렇기 때문에 다윗은 날쌔게 움직이는 동물의 급소를 정확히 조준해서 타격했을 것이다. 그것도 반복에 반복을 거듭해서 나중에는 눈을 감아도 급소를 맞힐 수 있는 수준이 되었을 것이다. 그러니 골리앗과 같이 크고 느린 사람을 상대하는 것은 사실 아무것도 아니었을 것이다. 오히려 덩치가 클수록 표적이 더 커지는 셈이었고, 급소가 커다랗게 보였을 것이다. 이렇게 자신감은 실력에서 나온다. 그리고 다윗은 무엇보다도 신에 대

한 확고한 믿음이 있었다. 믿음은 또 다른 자신감을 가져다주는 중요한 요소다. 그리고 다윗은 자신이 가장 잘 할 수 있는 방법을 택했다. 골리앗과 싸우기 전 이스라엘 왕이 입혀주었던 무겁고 몸에 맞지 않는 갑옷을 벗어버리고 평소의 가벼운 옷을 입고 싸우러 갔다. 상황과 형편에 따라 자신이 가장 잘 싸울 수 있는 방법, 자신의 강점이 가장 잘 먹힐 수 있는 방법으로 싸운 것이다. 이것은 매우 중요하다.

자, 이제 정리하자. 회사생활을 하면서 또는 살아가는 과정에서 골리앗과 같은 벽찬 도전이 있는가? 그렇다면 다윗이 했던 전략을 곰곰이 생각해보자. 너무나 많아서 적용하기 어려운가? 그렇다면 자신에게 가장 맞는 한두 가지 전략으로 헤쳐 나가자. 평소에 열심히 준비해서 실력을 갖추는 것도 좋다. 그래야 자신감이 생기니까. 내게 있어 가장 잘하는 강점이 무엇인지 잘 살펴보자. 그것으로 싸워나가자. 지금 앞을 가로막는 골리앗이 있는가? 누가 힘들게 하는가? 누가 괴롭히는가? 그래서 두려운가? 그래서 피하고 싶은가? 그러면 안 된다. 힘을 내어 부딪치라! 소년 다윗이 거인 골리앗을 이긴 여러 가지 이유로 한 판 붙자! 

힘이 모자라면
전략으로 승부하라.



NEWS 방송계 동향

한국방송기술인연합회

2017년 1분기 방송기술인상 시상식 개최



한국방송기술인연합회가 국내 방송기술 발전에 공헌하고, 기술 정보 교류를 활성화하는 등 방송기술인의 위상을 크게 높인 회원들에게 분기별 수여하는 2017년 1분기 방송기술인상 시상식이 지난 3월 9일 오전 11시 서울 목동 방송회관 10층에서 열렸다. 1분기 방송기술인상 수상자는 총 10명으로 다음과 같다. △손종수(KBS) △이동환(MBC) △한광만·조영훈(SBS) △박종화(EBS) △서경원(CBS) △전태익(VTN) △최준선(아리랑국제방송) △이윤태(KFN) △이상희(UBC)

KOBETA-RAPA, 국산방송장비 활성화 위한 MOU 체결



한국방송기술인연합회(KOBETA)와 한국전파진흥협회(RAPA)가 국산방송장비 활성화를 위해 뜻을 모았다. 박종석 KOBETA 회장과 강철희 RAPA 상근부회장은

지난 3월 15일 면담을 추진하고 국내 방송시장에 대한 의견을 교환하며, 협력을 위한 협약(MOU)을 체결했다.

협약으로는 국산방송장비 육성 및 해외 진출 기반 조성에 필요한 상호협력 도모를 목적으로 △전문 기술 인력 교류 △방송 장비 홍보 및 해외 진출 활동 협력 △인프라 상호 지원 등의 내용을 담고 있다. KOBETA와 RAPA는 이번 KOBETA 2017에서 첫 협력 결과를 공개할 예정이다.

KBS

KBS 춘천총국 Full File Workflow 구현



지난 3월 18일 춘천총국 대표 음악 프로그램인 “올댓뮤직”이 풀파일 워크플로우로 제작, 송출되었다. 춘천총국은 2016년 지역국형 APC 시스템을 구축하여 스팟, SB 등을 자동송출하였으며, 기존 NPS와 인터페이스를 구축하는 등 지속적인 시스템 확장과 개선을 통해 KBS 지역국 최초로 풀파일 워크플로우를 구현하였다. 이로써 제작, 송출 과정에서 불필요한 시간을 줄이는 등 제작, 송출의 효율성과 품질이 크게 향상될 것으로 기대된다.

현재까지 2개(올댓뮤직, 집중진단 강원) 프로그램이 풀파일 워크플로우로 제작, 송출되었으며, 향후 점진적으로 대상 프로그램을 확대할 계획이다.

SBS

목동 SBS 브랜드 스퀘어 오픈



SBS 브랜드 스퀘어 프로젝트의 시작인 ‘목동 SBS 브랜드 스퀘어’가 정식 오픈했다. 목동 사옥을 방문한 고객에게 SBS 브랜드와 프로그램을 직접 만지고 느낄 수 있는 공간을 마련하여 프로그램에 대한 충성도를 높이는 것이 이 프로젝트의 주요 목표이다. 디지털 사이니지는 브랜드 스퀘어의 기본 콘셉트 이미지는 물론 SBS가 보유한 캐릭터와 콘텐츠로 채웠다. 특히 대형 인형뽑기인 자동판매기는 방문 고객의 큰 호응을 이끌고 있다. 그리고 장기적으로 로비 전체를 브랜드 스퀘어 공간으로 구성할 계획이다.

가볼만한 4월의 전시회

3.31.~4.9. 2017 서울 모터쇼 킨텍스

4.20.~23. P&I 2017 (서울국제사진영상기자재전) 코엑스

4.22.~27. NAB Show 2017 (전시장 24~27일) 라스베가스컨벤션센터

EBS

EBS-네이버, 창의인재 육성 위한 '스쿨잼' 출시



EBS와 네이버가 네이버 모바일 첫 화면에 초등학교 사용자들을 위한 신규 주제판인 '스쿨잼'을 출시하였다. 네이버 '스쿨잼'은 초등학교를 대상으로 한 유익한 읽을거리와 볼거리를 비롯해, 교과 영역과 비교과 영역 등 아이들의 창의력을 키워줄 수 있는 다양한 콘텐츠를 제공할 예정이다. '스쿨잼' 주제판은 4차 산업혁명 시대를 맞아 공영방송 EBS의 초등 관련 교육콘텐츠를 네이버 모바일에 탑재한 것으로, 미래 창의융합 인재 육성을 위한 체계를 마련하기 위해 마련되었다.

MBC

MBC 라디오 '미니(mini)' 앱 '앱애니 어워드 2017' 수상



MBC 라디오 '미니(mini)' 앱이 글로벌 모바일 앱 분석 플랫폼인 'App Annie(앱애니)'에서 진행하는 '앱애니 어워드 2017'에서 국내 엔터테인먼트 카테고리 7위에 올랐다. '앱애니 어워드 2017'은 지난 3월 8일, 2016년 전 세계에서 최고 수익을 올린 상위 52대 퍼블리셔 및 국내 쇼핑, 금융, 엔터테인먼트 카테고리에서 상위 52위까지 선정해 발표하고 시상했다. 이 자리에서 '미니(mini)' 앱은 전 세계 엔터테인먼트 앱 부문 7위에 올랐다. MBC 라디오 '미니(mini)' 앱은 MBC 라디오의 모든 프로그램을 들을 수 있으며 실시간으로 문자 등을 통한 참여가 가능한 모바일 애플리케이션이다.

BBS

BBS, 봄 개편 회의·영남지방사 워크숍 개최



BBS는 지난 3월 3일, 선상신 사장을 비롯한 본·지방사 국장단과 울산·부산·대구 등 영남권 지방사 전 직원은 통도사 연수원에서 봄 개편 회의와 불교발전을 위한 1박 2일 워크숍을 가졌다. BBS 선상신 사장은 "부산과 대구, 울산 등 영남권에 자체 TV 프로그램 제작 시스템을 갖추는 등 역량을 강화하겠다"고 밝혔다. BBS 임직원들은 통도사 대웅전 참배 등으로 일정을 마무리하고 불교발전을 위한 방송의 역할에 최선을 다할 것을 다짐했다.

CBS

전국언론노조 제20대 CBS 지부 출범



전국언론노조 제20대 CBS 지부가 3월 2일 공식 출범식을 갖고 임기를 시작하였다. 출범식에는 CBS 한용길 사장을 비롯 김환균 전국언론노동조합 위원장과 KBS, SBS, EBS의 노조 간부들이 참석해 CBS 노조의 출범식을 축하해주었다. 새롭게 선출된 이진성 노조위원장은 출범식을 통해 '다시 하나 되는 노조, 정당한 대가를 받는 노조, 시대정신을 이끄는 작지만 강한 언론사로 견인하는 노조가 되겠다'고 밝히며 새로운 노조의 청사진을 밝혔다. 새롭게 출범한 노조의 앞날을 기대해본다.

아리랑국제방송

BIZLINE, 식품산업의 뉴 패러다임 '푸드테크'



지난 3월 10일 방송된 경제매거진 'Bizline'에서는 식품산업의 뉴 패러다임, '푸드테크'에 대하여 소개하였다. 음식 배달 앱 같이 IT기술을 기반으로 한 '푸드 O2O'와 적은 인원으로 효율적으로 농장을 자동 제어하는 '복합 환경 제어 시스템' 그리고 식물성 원료로 만든 인공 달걀과 인공 고기, 또 식용곤충에 이르기까지 '푸드테크'는 새로운 형태의 음식을 제시하고 있다.

KT스카이라이프

KT스카이라이프, 지상파 VOD 폭(pooq) 론칭



KT스카이라이프는 안드로이드 TV 상품 'skyUHD A+'에 애플리케이션 형태로 탑재되는 오버더톱(OTT) 방식의 지상파 VOD 서비스 폭(pooq)을 출시하였다. skyUHD A+ 고객은 지상파를 포함한 65개 이상 채널의 다양한 VOD 콘텐츠와 5000여 편의 국내외 최신 영화를 시청할 수 있다. 타사 지상파 월정액 서비스 대비 저렴한 월 9900원(부가가치세 포함)에 이용할 수 있으며, 신규회원으로 가입할 경우 1개월간 무료로 이용할 수 있다.

2017 방송통신위원회 방송대상 시상식 개최

자료제공. 방송통신위원회

글.
이진범 방송과기술 기자



인사말 중인 최성준 방통위원장

특별상 부문의 방송기술상에는 세계 최초 ATSC 3.0 기반의 UHD TV 송출과 시험방송을 개시하고, 관련 장비의 국산화와 정합 표준 완성에 기여한 공로로 SBS 뉴미디어개발팀이 수상하여, 방송기술의 위상을 드높였다.

매년 전년도 제작, 방송된 우수 방송프로그램을 직접 시상함으로써 제작인들의 창작의욕을 고취하고 방송의 품격을 높이는 2017 방송통신위원회 방송대상이 올해로 9회를 맞이해 지난 3월 20일 시상식이 개최되었다. 국회의원, 정부 각계인사, 방송사 대표 등 300여 명이 참석해 일선현장에서 제작에 매진하는 방송인들의 노고를 격려한 2017 방송대상에서는 총 338편이 응모하여 대상, 최우수상을 비롯한 시상식이 진행되었다.

KBS <태양의 후예> 대상(大賞), KNN <배리어프리 오페라> 최우수상 수상

영예의 대상에는 KBS 16부작 드라마 <태양의 후예>가 작품성과 선풍적 인기로 높은 점수를 받아 선정되었다. 태양의 후

에는 국내외 많은 시청자에게 높은 시청률을 보이며, 인기를 얻었고, 사전제작 방식으로 안정적인 콘텐츠 제작사례가 되었다는 점 등 많은 부분에서 독보였던 작품이다. 최우수상으로는 KNN <배리어프리 오페라>가 오직 소리만으로 오페라를 구현한다는 창의적인 시도로, 라디오 청취자의 상상력을 자극하고, 시각장애인 예술 향유 기회도 높은 수작이라는 평가를 받으며 역시 높은 점수를 받아 선정되었다.

또한, 창의발전 TV부문에서 CJ E&M의 <도깨비>와 EBS의 다큐프라임 <녹색동물>이, 사회·문화 TV부문에서는 SBS의 <수저와 사다리>와 CJ E&M의 <시그널>이 수상하였으며, 지난해 UHD로 제작되어 제주의 색을 있는 그대로 담아 찬사를 받았던 KBS 제주방송총국의 <먼바당 거문당>도 지역발전부문으로 수상하여 총 12개 작품이 우수상 수상의 영예를 안았다.

특별상 7개 부문 시상

방송발전에 기여한 방송인 등을 선정하는 특별상 부문에서는 공로상, 바른방송언어상, 방송기술상, 방송작가상, 제작역량우수상 등으로 나누어 시상되었고, 27년간 <배철수의 음악캠프>를 진행하면서 라디오를 통한 대중음악 확산에 기여한 공로로 방송인 배철수가 공로상을, <임진왜란 1592>에서 도요토미 히데요시 역할을 맡아 전쟁의 원인과 이면을 생생하게 재현했다는 평가를 받은 배우 김응수가 올해 신설된 방송출연자상을 수상하였다. 📺

2017 방송통신위원회 방송대상 수상작

분야	부문	시상규모	수상작		시상금	훈격	
			방송사	프로그램명			
프로그램	大 賞	1편	KBS	태양의 후예	2천만원	대통령	
	최우수상	1편	KNN	배리어프리 오페라	8백만원	국무총리	
	우수상	창의발전	3편	CJ E&M(tvN)	도깨비	각 4백만원	방통위원장
			EBS	EBS 다큐프라임 <녹색동물>			
			울산 MBC	소음, 그 달콤한 속삭임			
		사회문화	3편	CJ E&M(tvN)	시그널		
			SBS	수저와 사다리			
			부산 MBC	사라진 역사, 귀무덤			
		지역발전	2편	KBS (제주방송총국)	먼바당 거문당		
			현대HCN 부산방송	시간이 빚어낸 부산의 맛			
		한류	2편	MBC	W		
			SBS	판타스틱 듀오			
		다양성	2편	JTBC	비정상회담		
			에스엠브이 (마운틴TV)	UHD 천하무림기행			
	소계	14편			7천 6백만원		
특별상	공로상	1인	배철수		각 3백만원	방통위원장	
	바른방송언어상	1편	KBS 우리말겨루기				
	방송기술상	1팀	SBS 뉴미디어개발팀				
	방송작가상	1인	강은경				
	제작역량우수상	2사	(주)머니투데이방송(MTN)				
			(주)MBC플러스(MBC스포츠플러스)				
	우수외주제작상	1사	(주)아요디아				
	방송출연자상	1인	김응수				
	소계	8점			2천 4백만원		

MOBILE
WORLD CONGRESS
BARCELONA 27 FEB-2 MAR 2017

MWC 2017 참관기

글.
장상원 CBS 정보네트워크부 차장



개요

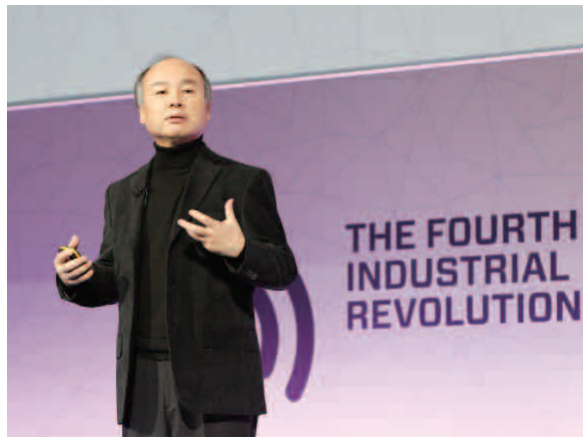
MWC(Mobile World Congress)는 매년 스페인 바르셀로나에서 열리며, 최신 모바일 기기와 관련 기술 동향을 살펴볼 수 있는 세계 최대의 이동통신 전시회입니다. MWC의 모태는 GSMA(세계 이동통신사업자협회)가 1987년부터 개최한 'GSM 월드 콩그레스' 인데 2008년부터 지금의 이름인 MWC로 변경되어 현재까지 이어져 오고 있습니다. 올해 전시규모는 전 세계 2,200여사가 참가하고 11만여 명의 참관객이 다녀갔습니다.

참관후기

전시장은 Hall 1에서 8까지 주제에 맞게 8개의 전시관이 마련되어 있습니다. 위 사진에서 보이는 Hall 1을 통해 전시장에 들어서고 Hall 2는 사전 예약된 비즈니스 미팅만 가능하며 Hall 4는 약 300만 원의 Silver Pass만 들을 수 있는 컨퍼런스 위주로 진행됩니다. 언론을 통해 가장 많이 소개되는 Hall 3에는 삼성, LG, SK텔레콤, KT 등 눈에 익은 기업들이 많이 있으며 10시간 넘더라도 행사장에 수많은 사람들로 가득 찼습니다. Hall CS는 4, 5, 6, 7을 이어주는 복도와 같은 역할을 하지만 여기서 꽤 큰 공간이어서 다양한



MWC 2017 Keynote 연사





MWC 2017 Keynote 연사



전시품을 볼 수 있으며, 특이한 점은 스페인 부스에서 다과와 맥주를 무료로 제공한다는 것입니다. 전시장을 돌아다니다 지친 저에게는 오아시스 같은 곳이었습니다. 그럼 이제부터 제가 본 MWC에 대해 이야기 해 보겠습니다.

미래를 이끄는 4차 산업혁명에 대해 많은 이야기들이 나오고 있습니다. 그와 관련한 여러 이론 중에서 '1차, 2차, 3차 산업혁명의 업그레이드가 4차 산업혁명이다'라는 이론을 바탕으로 이번 MWC를 바라보겠습니다.



1차 산업혁명 - 유통



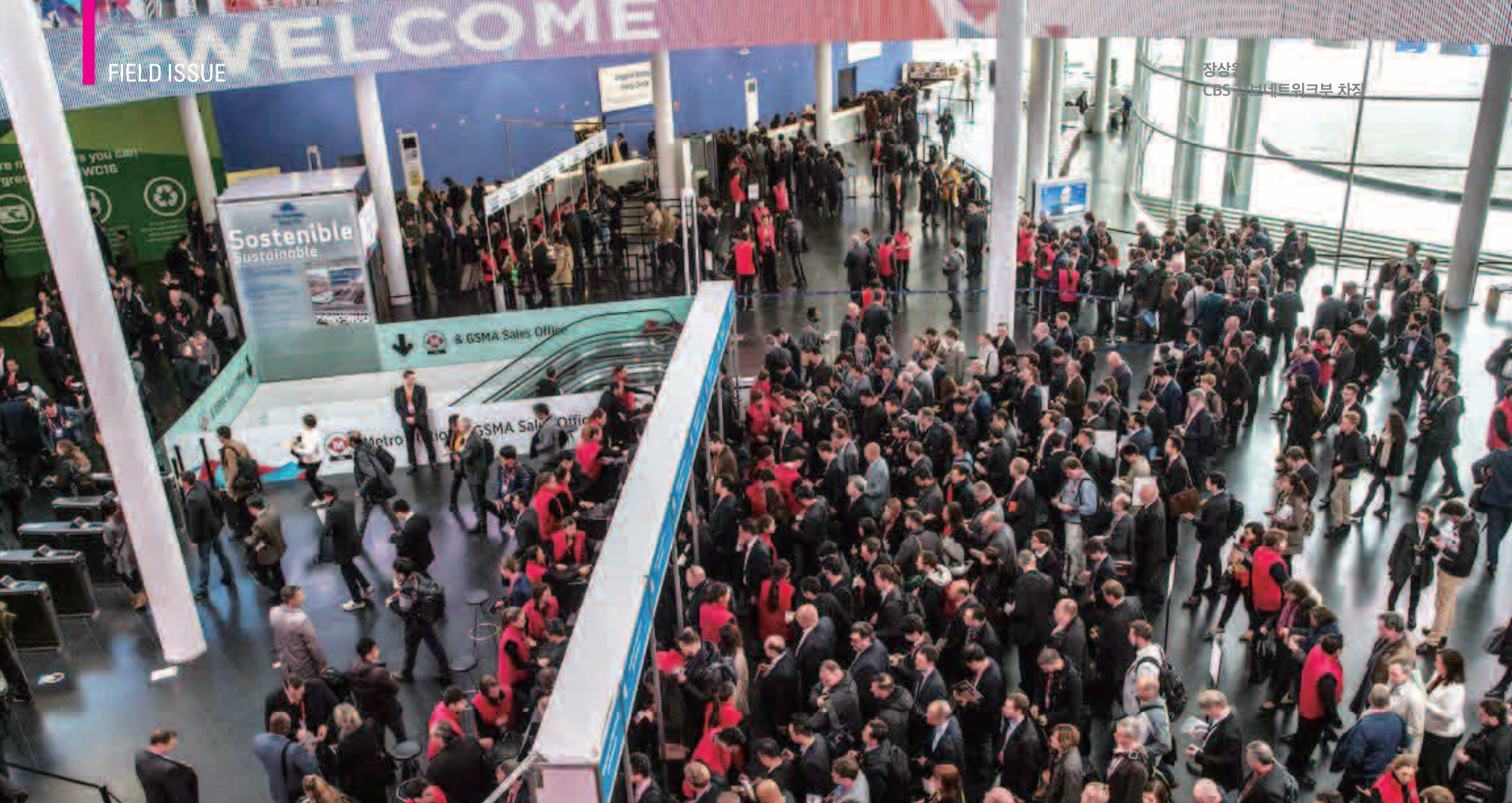
The DJI Matrice 200

1차 산업혁명은 증기기관이 중대한 기폭제가 되어 기계화 발전으로 인한 유통 혁명이 특징입니다. 그렇다면 이번 MWC에서 발견된 유통 혁명은 무엇이 있을까요? 드론, 3D 프린팅, 콘텐츠 유통 등이 있습니다. 드론은 어느 전시장에 가나 등장하는 단골 아이템이며, 이번에 제가 발견한 달라진 점은 점점 많은 센서를 탑재하여 매우 정확한 영상촬영이나 공간 이동이 가능해 졌다는 것입니다. 물건을 옮기는 수단뿐만 아니라 카메라를 달고 영상을 촬영하여 수신서버로 옮겨준다는 측면에서 앞으로 드론의 발전은 방송계에서도 주목할 만합니다.

3D 프린팅은 유통에 있어서 최고의 발명품이 될 수도 있습니다. 예를 들어 레고 장난감을 구매한다고 했을 때 인터넷으로 구입과 동시에 집안의 3D 프린터를 통해 제품이 만들어 집니다. 레고 회사는 더 이상 제품 제고를 쌓아놓지 않아서 좋고 소비자도 택배를 기다리지 않아 좋습니다. 이러한 현실을 보여주는 몇몇 부스가 있었지만 아직은 3D 프린터가 고가인 점에서 현실화하는데 시간이 필요하겠습니다. 콘텐츠의 유통은 이미 인터넷의 힘으로 다양한 디바이스에 쉽고 빠르게 유통되고 있습니다. 이후에 불 인공지능이라는 기술로 그 유통에 정확도가 높아지고 있다는 점이 다르겠습니다.

2차 산업혁명 - 대량생산

2차 산업혁명은 전기의 발명과 보급, 공장시설 발전으로 인한 생산량 증대가 특징입니다. 지금도 자동으로 기계가 생산하는 공장 시설이 많으며 MWC의 어떤 기술이 대량생산과 관련해 있는지 살펴보겠습니다. HARMAN 부스에는 기존 자동화기계 설비가 있

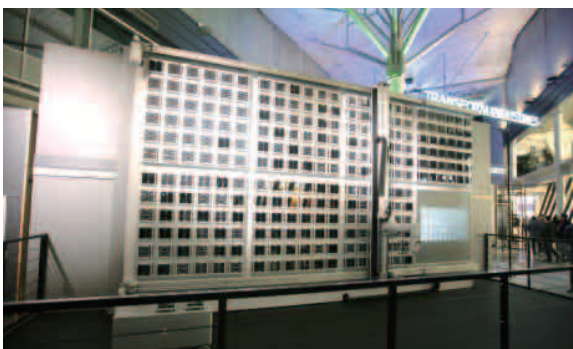
장상
CBS-네트워크부 차장

HARMAN의 모니터링 IoT 전시

는 공장에 진동센서를 장착하고 중앙서버에서 모니터링하는 IoT 제품을 전시하였습니다. 지금까지 공장에서 생산하는 제품의 이상 유무를 판단하는 몫은 사람이었고 공정의 중간이나 끝에서 기계가 만들어 낸 제품을 일일이 또는 샘플을 취하여 검사하였습니다. 그런데 각종 센서를 기계설비에 부착하고 각 기계가 완벽한 상태일 때 발생하는 진동수 내지 온도 등을 중앙 서버에서 감시하여 이후에 발생하는 이상 증상을 사람에게 알려준다면 공장 전체의 유지보수를 정확하고 수월하게 해낼 것입니다.

방송국도 끊임없이 콘텐츠를 생산하는 곳입니다. 베이스밴드 신호가 오가는 제작 장비와 IP화가 많이 진행된 송출단 서버에도 기계적 관점에서 관리해야 할 포인트가 있습니다. 이곳에 적용 가능한 모델이 머지않아 MWC에서도 나오지 않을까 생각합니다.

3차 산업혁명 - 반도체



Intel 부스

3차 산업혁명은 반도체로 대변됩니다. 컴퓨터의 등장은 통신의 발전을 가져왔고 뒤이어 인터넷이라는 거대시장을 낳았습니다. 이번 MWC 전시장의 큰 키워드를 3개 뽑으려면 5G, IoT, 인공지능이라고 할 수 있겠는데요, 모두 컴퓨터의 발전 없이는 불가능한 기술들입니다. 우선 반도체 하면 인텔이 떠올라 인텔 부스로 향했습니다. 부스 중앙에 로봇 팔을 움직여 CPU, RAM, HDD를 유연하게 교체하는 코어 시스템이 놓여 있었습니다. 각 업체마다 클라우드에 쌓인 양이 다르고 처리해야 할 속도가 다를 텐데 이를 컨테이너 형태로 쌓아서 다양한 스펙



SK Telecom의 IoT 관련 기술 전시



5G를 주로 전시한 KT



5G의 속도 예시



VR 등 다양한 최신 기기를 전시한 삼성 부스



스마트폰 부분 베스트 프로젝트상을 비롯해 31개의 상을 받은 LG 전자



LG의 G6 전시장

으로 시스템이 운용되도록 한 점이 특이했습니다. 인텔은 이날 업계 최초로 3세대 모바일 시험 플랫폼(MTP)을 선보이며 5G 서비스를 시범적으로 테스트할 수 있었다고 합니다. 즉, 인텔은 ‘클라우드’, ‘코어네트워크’, ‘무선기술’, ‘스마트 기기’ 영역까지 하드웨어 역량을 업그레이드하여 5G 시대를 대비하는 모습이었습니다.

그 다음으로 통신사 부스를 들렸습니다. MWC는 서두에서도 말씀드렸듯이 세계이동통신사업자협회 GSMA에서 주최합니다. 당연히 이 전시장의 주인공은 통신사라 할 수 있으며 각 사마다 주제가 5G라는 것은 분명합니다. 그런데 5G라는 체감하기 어려운 속도를 시범서비스로 보여주는 것과 이와 결합한 IoT, Connected Car, Smart Home과 같은 서비스를 하겠다는 것은 거의 모든 통신사가 비슷했습니다. 그나마 KT부스는 평창동계올림픽에서 자사의 무선기술과 접목하여 방송콘텐츠 유통을 다각도로 선보이



Huawei 부스



프라운호퍼의 EVS-SWB 시연

겠다는 점만 달리 보였습니다.

이번 MWC 2017의 주제가 'The Next Element'로 기술과 기술이 접목하여 새로운 서비스를 창출하겠다는 점에서 비즈니스 파트너였다면 그 뒤에 숨겨진 다른 서비스를 발견하지 않았을까 하는 아쉬움을 뒤로하고 이번에는 스마트폰 제조사로 가 보았습니다. Hall 3에 가장 큰 비중을 차지하는 것이 바로 스마트폰이었습니다. 삼성은 4D VR 체험존을 크게 마련하였고 LG는 신제품 G6를 언팩행사와 함께 공개하였으며, Huawei, SONY, Nokia, ZTE 등 모든 부스에서 정말 많은 스마트폰이 전시되어 있었습니다. 다만 브랜드를 빼면 제품 간에 차이가 무엇인지 구분하기 어렵고 방송사에 매력이 될 만한 요소를 발견하기 어려웠습니다.

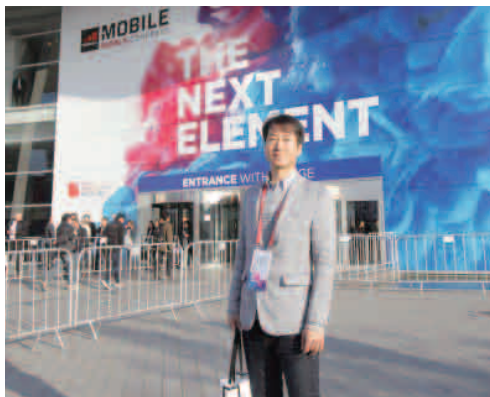
하지만 앞서 나온 스마트폰, 드론, IoT가 주목받는 큰 이유는 이 디바이스들이 과연 지능형과 어떻게 결합할 것인가에 대한 기대감 때문일 것입니다. 전시장에서는 클라우드에 올라온 데이터를 분석하여 광고나 콘텐츠를 소비자에게 맞춤형으로 제공할겠다는 CDN 사업자들이 많았습니다. 음성인식, 언어 번역, 이미지 패턴 인식 등 인공지능이 담당하는 기술들이 앞으로 어떤 서비스를 만들어 낼지 두고 봐야 하겠습니다. 한 예로 SK텔레콤의 누구(NUGU)라는 스피커는 IBM의 인공지능 시스템인 Watson을 탑재하여 참관객의 관심을 받았습니다.

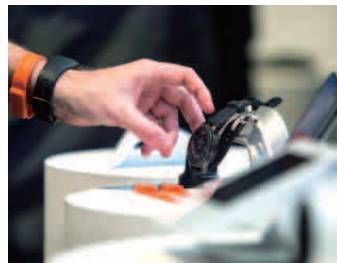
하드웨어가 발전하면 소프트웨어도 발전하기 나름인데 이번 MWC에서 방송사와 관련이 많은 프라운호퍼 연구소 부스에 들렸습니다. UHD에 오디오 포맷으로 MPEG-H가 들어간다는 점을 홍보하고 있었으며, 전화용 보이스 코덱으로 EVS-SWB를 선보였는데 직접 다른 일행과 통

화를 해보니 음질이 좋았습니다. 국내 통신사의 스마트폰에도 일부 탑재되어 있다고 하니 방송에서 게스트와 전화연결이 많은 프로그램에서는 이 코덱이 탑재된 텔레폰 하이브리드를 사용하는 것이 좋겠습니다.

결론

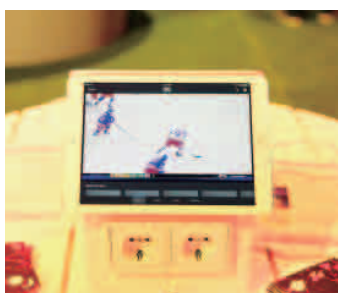
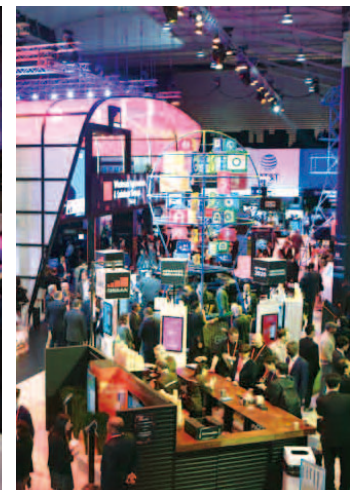
이번 MWC 2017 전시회는 여태껏 방송기기전시회만 본 저에게는 쉽지 않은 참관이었습니다. 통신사 전시회가 처음이다 보니 카메라군, 조명군, 송출서버군처럼 범주를 나누기가 쉽지 않았기 때문입니다. 그래서 논점에 오류가 있을 수 있다는 양해말씀을 드리면서 MWC를 산업혁명 측면으로 바라보고 후기를 작성하였습니다. 참관 후기에서 봤듯이 4차 산업혁명은 5G, IoT, 인공지능이라는 기술로 앞으로 통신시장과 삶의 방식까지 변화시킬 것입니다. 물론 방송시장도 예외가 될 수 없습니다. 방송기술에 접목하여 청취자에게 유익한 방송이 된다면 그 기술을 빨리 도입할 필요가 있으며, 그렇기 때문에 MWC와 같은 전시회에 항상 관심을 두어야 하겠습니다. 📺





MOBILE
WORLD CONGRESS
BARCELONA 27 FEB-2 MAR 2017

MWC 2017 전시장 스케치



행복한 아빠의 육아 일기

글.
박은종 OBS 경인TV 기술국



일요일 아침 저는 늦잠을 자고 있습니다. 잠에서 깨지 않으려고 두 눈을 꼭 감고 있지만 몇 시쯤 됐는지 궁금합니다. 거실에서 1호와 2호가 TV를 보고 있는 것 같습니다. 살짝 눈을 떠 핸드폰 시계를 봅니다. 10시는 안 넘었습니다. 화장실에 가려고 방문을 열고 나갑니다.

“아빠 안녕히 주무셨어요?”

1호가 쭈르르 달려와 인사를 합니다. 머리를 쓰다듬어 주니 다시 TV를 보러 갑니다. 1호는 어느덧 사람이 되었습니다. 올해 초등학교에 입학하는데 의젓합니다. 2호를 찾아봅니다. 핸드폰으로 뭔가를 보고 있습니다. 형이 하는 것은 대부분 다 따라 하는데 인사는 예외입니다.

“2호~, 아빠한테 인사 하세요~”

“아빠 안녕히 주무세요~”

2호는 고개도 안 들고 핸드폰을 보면서 인사를 합니다. 2호는 4살이 되었습니다. 아직 강아지입니다. 사람처럼 말을 제법 하는데 완벽하지 않습니다. 올해 처음으로 어린이집에 갑니다. 조금 더 사람이 되어가겠죠.

“안녕히 주무셨어요~”

제가 다시 말합니다.

“주무셨어요~”

2호가 잘 안 되는 발음으로 뒷말만 따라 말합니다. 아빠가 왜 다시 인사하는지를 눈치로 알고 있습니다. 늘 이런 식입니다. 퇴근 후, 현관문 여는 소리에 1호는 뭔 짓을 하고 있었는지 쭈르르 달려와 인사를 합니다. 2호는 마음이 내켜야 그나마 ‘아는 척’이라도 합니다.

화장실에서 나오니 아내가 노화방지용 마법의 가루를 섞은 우유를 한잔 내줍니다. 식탁에 앉으니 아내는 무슨 소리를 하는데, 저는 현

드폰을 보느라 내용도 모르고 건성으로 대답합니다. 2호가 아빠에게 대충 인사하는 이유를 알 것 같습니다.

아침 일찍 일어난 1, 2호는 이제 몸이 근질근질합니다. 아빠가 일어났으니 몸으로 놀아야 합니다.

“아빠랑 샤크 놀이할까?”

1호가 2호에게 미끼를 던지고, 저를 힐끗 쳐다보면서 장난기 가득한 웃음을 보입니다.

“아빠, 샤크 해요~”

2호는 마치 기다렸다는 듯이 핸드폰을 놓고 저를 침대로 끌어 당깁니다. 상어 입 모양처럼 두 팔을 크게 벌려서 침대 위에 있는 두 아들 녀석들을 공격합니다. 이리저리 도망다니고 소리치면서, 아주 신나서 숨을 헉헉댑니다. 참 행복한 아침입니다.



오늘도 저는 늦잠을 잡니다. 교대 근무를 하는데 오늘은 오후조입니다. 어제와 마찬가지로 더 자려고 기를 쓰지만 화장실에 가야 합니다. 1, 2호는 TV를 보면서 엄마와 같이 아침을 먹고 있습니다. 1호가 먼저 인사를 합니다. 오늘도 2호는 썩~ 합니다.

화장실에서 나오니 마법의 가루를 섞은 요구르트를 한 잔 주면서 아내는 우유를 사다 달라 합니다. 마법의 가루는 00베리를 말려서 가루로 만든 거랍니다. 일반과 유기농이 있는데 가격이 배 차이 납니다. 한 통 사면 1년 정도 먹을 수 있다고 해서 유기농을 구입했는데, 이렇게 먹는 거라면 2달 정도 분량 같습니다. 항산화 기능 제품인데, 젊은 아빠가 되야한다며 베킷머리 송사로 저를 낚았습니다.

입춘은 이미 지났지만 밖은 아직 춥습니다. 추레하게 공공 싸매고 우유를 사러 나갑니다. 아파트 단지 내 마트에 갔는데 우유가 몇 개 남지 않았습니다. 유통기한도 얼마 남지 않았습니다. 하루 이틀이면 다 먹을 양이지만 그래도 더 싱싱한 것을 찾겠다고 다른 마트로 발길을 돌립니다. 때마침 아내 전용으로 지정해놓은 핸드폰 벨소리 - 다들 아내 전용 벨소리는 지정해놓으셨죠? - 가 울립니다. 마늘 2천 원어치, 깻잎 천 원어치의 추가 주문이 들어옵니다. 아내 말은 잘 들어야 합니다.

집에 들어오니 두 강아지는 게임을 하고 있습니다. 1호가 6살 때 사촌형인 8살짜리 악당이 핸드폰 게임을 전수해주려고 할 때, 닌OO 위 하드로더 버전을 중고OO에서 공수해왔습니다. 아빠랑 큰 화면으로 같이 하자고 꼬드겨서 핸드폰 게임 입문을 겨우 막았습니다.



2호는 아직 리모컨 조작이나 게임 방법을 잘 모릅니다. 그렇지만 형 옆에서 같이 할 수만 있어도 좋은가 봅니다. 1호는 2호가 적인지 아군인지 알 수 없는 상황에서 게임을 이어나가지만 1시간째 혼자 하다 보니 재미없습니다. 이제 또 아빠랑 놀고 싶습니다. 2호는 형이 게임을 그만하자 난리났습니다.

“게임!, 게임~~”

징징댑니다.

“우리 재윤이는 게임을 더 하고 싶은데, 형이 그만하자고 해서 많이 속상하구나?”

2호의 속상함을 같이 공감해줍니다. 말없이 고개만 끄덕이면서 눈물을 억지로 쥐어 짜냅니다. 손가락은 여전히 TV를 가리킵니다. 속상한 마음을 아빠가 알아줬지만 게임은 계속하고 싶은 겁니다.

“너무 속상해서 이렇게 막 눈물이 나? 재윤이 혼자서 게임 못하니까 이따가 점심 먹고 형이랑 다시 게임하자. 이제 아빠랑 동화책 볼까?”

“샤크 해요”

아빠랑 놀 때는 동화책보다 샤크 놀이죠. 동화책이야 엄마가 언제든지 읽어주니까요.

아이의 감정을 읽어주고 공감해 줄 때마다 부처가 되어가는 느낌입니다.



오늘은 일주일 중 하루 쉬는 날입니다. 저에게는 주말과 같은 날이어서 될 수 있으면 아이들과 시간을 보내려고 합니다. 오늘은 1호와 둘이서 스키장에 가기로 했습니다. 2호는 스키타기에는 너무 어려서 엄마가 돌봐야 하는데 그럴 바에야 그냥 집에서 쉬는 게 더 좋다고 아내가

말합니다. 아내는 정성스레 뜨거운 물을 보온병에 담아서 작은 아이스박스에 컵라면 두 개, 김치와 밥 그리고 간식거리로 제가 좋아하는 과자를 넣어줍니다. 1호가 스키복을 챙겨 입는 동안 2호는 거실에서 뒹굴 거리면서 TV를 보고 있습니다. 아빠가 형만 데리고 나가는데 별로 샘내하지 않습니다.

출근시간이 지났지만 도로에는 차가 많습니다. 끝말잇기 게임을 1호가 제안합니다. 1호 수준에 맞는 단어를 선택하기가 쉽지 않습니다. 1호는 들리는 대로 끝말을 이어갑니다.

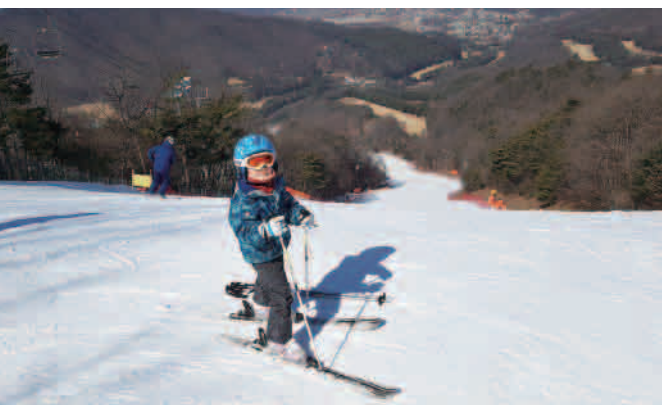
“기저귀”, “기름”

‘름’으로 시작하는 낱말이 있나요? 제가 졌습니다. 라디오에서 ‘사이먼 앤 가펄클’의 ‘사운드 오브 사일런스’가 나옵니다. 볼륨을 높이고 같이 흥얼거립니다. 가사는 모릅니다. 노래가 다 끝나고 1호가 좋은 노래라고 감상평을 말합니다.

하얀 눈의 슬로프를 보니 막혔던 길이 뚫리는 것처럼 가슴이 탁 트입니다. 리프트를 타고 올라가는 동안 1호는 또 폭풍 질문을 시작합니다.

“아빠, 눈 감쪽할 사이의 속도는 얼마일까요?”

“아빠, 블랙홀에서 화이트홀 사이를 통과하는 시간은 1초도 안 걸리겠죠?”



우리 1호의 질문에 대답하기가 정말 힘듭니다.

“우리 재훈이가 평소에 책을 많이 읽어서 그런지, 아빠가 대답할 수 없을 만큼 어려운 질문이다. 속도, 블랙홀, 화이트홀은 어떤 책에서 봤어?”

“책 속에 답이 있을지도 모르니까 더 많이 읽어 보자~”

책을 많이 읽었다고 말해주는 아빠의 칭찬에 1호는 자기가 알고 있는 세상을 늘어놓기 시작했습니다. ‘와우~’, ‘대단해~’, ‘그렇구나~’ 갖가지 추임새로 1호의 세상을 들어줍니다. 오늘 저녁에 1호는, 말하지 않아도 스스로 책을 볼 것입니다.



오전조 교대 근무를 마치고 퇴근합니다. 오늘은 근처 대형마트에 입점하는 옷가게에서 할인 행사를 하니

꼭 가야 한다며 어제저녁에 아내가 말했습니다. 아내 말은 잘 들어야 합니다. 퇴근하면서 아내에게 전화를 합니다. 15분 후 집에 도착하니 1, 2호와 벌써 주차장에 나와 있습니다. 정말 놀라운 일입니다. 그 짧은 시간에 애 둘을 준비시키고 기다리고 있었다니까요. 쇼핑은 아내를 초능력자로 만듭니다.

마트에 도착하고 차에서 내리기 전에 1, 2호에게 오늘 쇼핑의 목적을 말합니다.

“오늘은 엄마가 필요한 것만 살 거예요~”

“장난감은 구경만 하는 거예요~”

“네~”

강아지들에게 다짐을 받고 마트에 들어섭니다. 2호는 자기가 쇼핑카트에 돈을 넣겠다고 시도를 하지만 아직 키가 작습니다. 2호를 살짝 들어줘서 동전을 넣게 하고 카트를 겨우 빼냈습니다. 아직 쇼핑 시작도 안 했는데 벌써 힘이 듭니다.

아내는 오픈행사 매장위치를 정확히 알고 있습니다. 현관문에 붙어 있던 전단지를 정독한 결과입니다. 공부를 그렇게 했으면 서둘러 갔을 겁니다. 한껏 레이더를 세우고 마치 재고조사 하듯 매장을 돌아다닙니다. 2호는 매장에서 나눠준 풍선을 가지고 노느라 신났습니다. 1호는 어떤 신상 장난감이 입고 댔는지 궁금합니다.

“아빠, 장난감 보러 가요”

드디어 1호가 인내심의 한계를 보여줍니다. 2호를 안고 장난감 코너로 이동합니다. 아내는 우리를 신경 쓰지 않습니다. 2호는 엄마 놔두고 간다고 안 된다고 하더니 장난감 보러 가자고 하니 바로 ‘엄마 안녕~’ 합니다.

1호는 장난감 코너가 어디 있는지 잘 압니다. 저도 자동차 용품

이 어디 있는지 잘 압니다. 아내를 흥볼 일이 아닙니다. 1호가 먼저 가니까 2호도 내려달라고 합니다. 엔진 회전수를 높이고 있던 경주용 차가 튀어나가듯 2호는 땅에 발이 닿기도 전에 이미 달리고 있습니다.

“아빠, 이거 새로 나온 거예요”

1호가 신상을 발견하고 한참을 구경합니다. 2호는 많은 장난감이 그저 좋습니다. 여기저기 만져보고 눌러보다가 형 옆으로 가서 말을 겁니다.

“이거 뭐야?”

2호가 장난감 하나를 가리킵니다. 글씨를 읽을 줄 아는 1호가 대답해줍니다. 글씨를 몰라도 이미 다 알고 있습니다. 2호는 계속 장난감을 가리키면서 물어보고 1호는 거침없이 대답해줍니다. 1호에게 정말 많이 안다고 칭찬해 줘야 할까요? 2호가 물어보기 전에 먼저 알려줍니다. 1호가 도발을 하자 2호는 장난감으로 변신했습니다.

“이거는? 이거는?”

그냥 막 질문을 합니다. 1호는 방해꾼을 피해 다른 곳으로 갑니다.

“아빠, 아빠”

2호는 이제 아빠에게 설명합니다.

“이거는 집에 있고, 이것도 집에 있고, 이거 뭐예요?”

다시 2호의 질문이 시작됐습니다. 그런데 참 이상합니다. 제 눈엔 다 똑같은 로봇인데 색깔이 조금 다르거나, 2단 합체, 3단 합체하면서 종류만 늘려 놓은 것 같습니다. 대단한 상술입니다.

2호를 따라다니고 있는 동안 다른 곳에 있던 1호가 돌아왔습니다.

“아빠, 이리 와 보세

요. 제 생일에 받을 선물 골랐어요”

1호에게 한 방 먹었습니다. 오늘은 그냥 구경만 하지만 생일에는 선물로 받겠다는

치밀한 계획을 하고 있었던 겁니다. 레고 블록을 골랐습니다. 다행입니다.

그런데 장난감 가격이 장난이 아닙니다. 인터넷 가격을 알아봅니다. 매장보다는 저렴합니다. 참 스마트한 시대입니다. 2시간 가까이 장

난감 구경은 힘듭니다. 아내에게 전화를 걸어 탈출을 시도했지만



이제부터 장을 봐야 한답니다.

“애들아, 엄마가 찾는다~”



토요일 오전, 알람 소리에 잠이 깼습니다. 오늘은 오후반인데 너무 일찍 일어났습니다. 아내는 오늘도 마법의 가루를 탄 우유를 주면서 두 아들 녀석들과 목욕탕에 다녀오라 합니다.

“오예~, “야호, 신난다~”

우리 집 강아지들은 목욕탕에서 노는 것을 좋아합니다. 1호는 냉탕에서 수영하고 2호는 온탕에서 물놀이를 합니다. 느긋하게 아침을 먹고, 아내는 목욕탕에서 먹을 간식을 챙겨 줍니다. 베란다 밖으로 햇살이 좋습니다. 걸어서 5분도 안 되는 거리를 날이 추워서 차로 이동했는데 오늘은 걸어가기로 합니다. 2호를 이리저리 잘 몰아서 겨우겨우 목욕탕에 도착했습니다. 손님이 많습니다. ‘이런 목욕탕 하려면 얼마나 들까?’ 하는 생각이 듭니다.

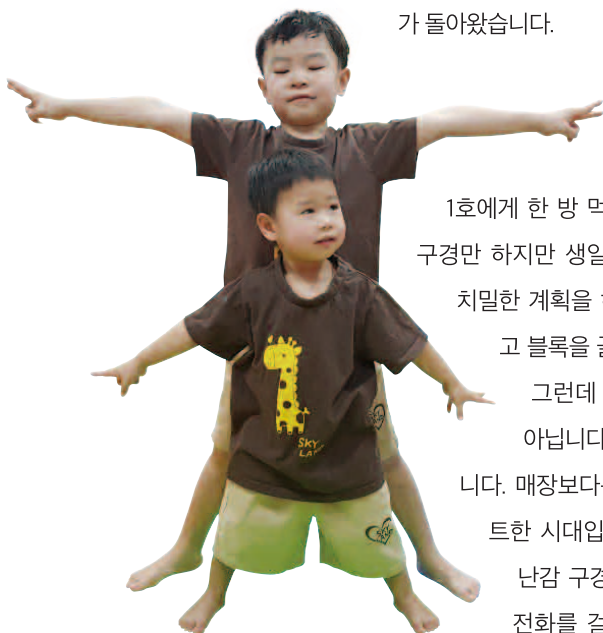
“아빠, 아빠, 봐봐요~”

1호는 냉탕에 뛰어들었고, 2호는 자기를 봐달라며 아빠를 부릅니다. 따뜻한 탕에 들어가니 기분이 좋습니다. 1호는 냉탕과 온탕을 왔다갔다 하고, 2호는 온탕 안에서 연거푸 잠수를 해 댁니다.

점심때가 되었습니다. 2호가 배고프다고 합니다. 오늘은 탕 물을 많이 안 먹었나 봅니다. 물기를 닦고 나와 간식을 먹습니다. 2호가 욕심을 부려보지만 1호가 요령껏 잘 먹습니다. 어느 정도 양이 찼는지, 두 녀석이 장난을 시작합니다. 1, 2호의 웃음소리가 목욕탕 웃장 사이로 퍼집니다. 흐뭇한 미소가 저절로 지어집니다. 언제까지나 우리 아이들이 때 묻지 않고 잘 자라주길 바랍니다.

“애들아, 아빠 아들로 태어나줘서 정말 고마워”

정말정말 행복합니다.♡



돌프의 쌩쌩정보

피로를 푸는 눈 마사지 방법

작화.
성승규 작가
돌프의 그림여행 일러스트레이터



눈 스트레칭, 손을 통한 마사지 방법이
바로 그것입니다.

먼저, 눈의 피로라 함은
눈 주변 근육의 피로를 의미합니다.

눈이 피로해지는 원인으로,
우리 눈은 물체를 볼때 거리에 따라
수정체의 두께를 조정하기 위해
눈 주변의 근육을 사용합니다.

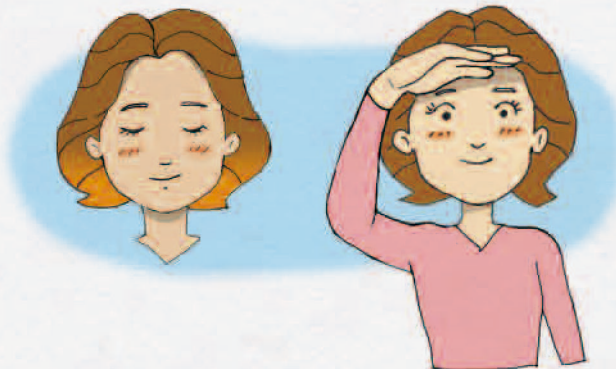
복잡한 기구나 번잡한 절차없이도 충분히
눈의 피로를 풀수있는 마사지 방법을 알아볼까요?

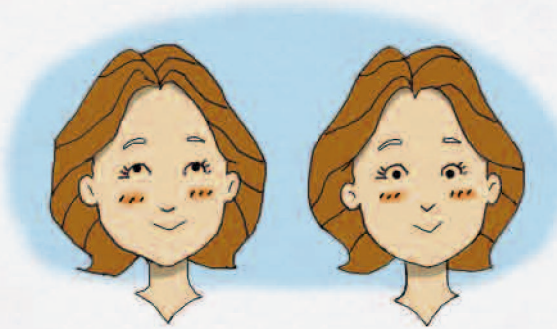


가까운 거리의 물체를 볼때는 근육이 수축되어야 하므로
오랫동안 이 상태일 때는 피로가 쌓이게 되는 겁니다.



눈을 쉬게 하기 위해서는
잠시 눈을 가볍게 감거나
먼 거리의 물체 바라보기를
통해 수축된 눈 근육을 이완시킵니다.





첫번째, 눈 스트레칭 방법

바른 자세로 위쪽으로 가볍게 2초간 쳐다보기
다음 5초 동안 눈 크게 뜨기
(위쪽으로 쳐다보기 외에 45도 오른쪽, 왼쪽
위, 아래 쳐다보기 등도 효과)

두번째, 엄지손가락을 이용한 마사지

- 1) 먼저 손을 청결히 합니다.
- 2) 왼손의 엄지손가락으로 오른쪽 눈두덩이
아랫부분을 3회 가볍게 지나가듯
골고루 문질러 줍니다.
- 3) 왼쪽눈과 코 사이를 이곳이 10초간
눌러줍니다.
(반대편도 동일하게)



세번째, 손바닥을 이용한 마사지

- 1) 양손의 손바닥이 따뜻해질 정도로 서로 비벼줍니다.
- 2) 따뜻해진 손바닥으로 눈 위를 덮고
손의 열기가 식을때까지 유지합니다. (3회 정도 반복)

C군의 B급 잡설, 영단어 어원탐구 Chapter - 12

글.
조인준 KBS 기술연구소 차장

4월이 되었습니다. 아침·저녁으로 찬바람에 재채기하던 3월보다 기온도 따뜻하고 주말에 아무 일 없이 그저 돌아다니기에 적당한 날씨가 된 것 같습니다. 별다른 일도, 아무 생각도 없이 그때그때 기분 따라 돌아다니는 일에 재미가 들린 C군은 요즘 부쩍 80년대의 풍경이 길을 멈추고 멍하니 서 있는 것 같은 집 근처 오래된 동네들을 따라 산책하는 일을 즐기고 있습니다. 이 게으른 산책에서 가장 C군의 호기심을 자극하는 곳은 옛날 조립식 장난감들이 남아 있는 문방구입니다. 80년대 문방구들은 대부분 문을 들어서자마자 적어도 벽면 하나는 전부 아카○○, 아이○○과학, 협○○과학, 삼○○교재 등의 조립식 모형 제조사에서 나온 제품들로 도배가 되어 있었습니다. 이 중 아카○○가 부품들의 교합이 잘 맞고 품질이 높아서 브랜드의 신뢰가 제일 높았습니다. 나중에 커서 알게 된 것이지만, 아카○○의 품질이 좋았던 이유는 일본의 유명한 모형회사 타○○와 반○○ 등의 중고금형을 수입해서 제품을 만들었기 때문이었다고 합니다. 당시 어린 마음에 대한민국의 자존심이라고 생각했던 아카○○가 일본 메이커의 중고금형에 의존하고 있었다는 사실을 알고는 회복할 수 없는 충격에 휩싸였습니다. 과거 일본 중고금형으로 국내시장에서 성장을 다지던 아카○○는 이제 자사의 금형기술로 세계적인 조립식 모형 메이커로 발돋움하였습니다. 그런데 아이러니하게도 정상급 국내 기술로 만든 요즘의 아카○○ 제품보다는 오래된 문방구에서 가끔 발견하게 되는 일본의 중고금형으로 만든 먼지 쌓인 80년대 아카○○ 제품에 눈이 갑니다. 제품 자체가 갖고 싶기보다는 어린 시절의 향수를 향해 자꾸만 고개를 돌리는 마음 때문인 것 같습니다. 오랜 기억과 닮은 동네의 거리를 걷다가 들어간 문방구에서 문득 스치는 추억의 유혹……, 그래서 이번 연재는 유혹과 관련된 영단어의 어원풀이로 시작하려 합니다. 이런저런 이야기를 풀다가 중간에 나오는 단어 하나를 잡아서 연재의 내용을 시작하는 것이 역시나 좀 유치한 전개인 것 같아 손발이 오그라들지만, 딱히 다른 창의적 아이디어가 없기에 반복적으로 식상하고 유치한 ‘아재’식의 구성에 독자 여러분의 너그러운 양해 부탁드립니다.

Temptation

어원 : 라틴어 temptare(to test, try)

Temptation은 ‘유혹(주로 나쁜 방향으로의 유혹)’이라는 뜻의 영단어입니다. 어원은 현재의 설명을 위한 경우 ‘test(시험하다)’ 정도의 의미로 압축될 수 있는 라틴어 ‘temptare’입니다. 그런데 ‘유혹’과 ‘시험하다’는 서로 거리가 좀 있어 보입니다. 이 거리를 좁히기 위해 다소 지겨워지고 있는 ‘건전한 추리’를 또 해보겠습니다. 옛날 영화나 드라마를 보면 3각 관계에 직면한 주인공이 자신을 유혹하는 상대를 향해 ‘왜 나를 시험에 들게 하는가?’하고 묻는 장면이 종종 있었습니다. 누군가를 시험한다는 것은 여러 가지가 있겠지만, 우리가 흔히 생각하는 경우 중의 하나는 나쁜 유혹의 상황에 놓이게 한 후, 유혹에 굴하여 잘못된 길을 가는지 아니면 옳은 결정을 내리는지 보는 것입니다. 이런 시각에서 본다면 바람직하지 못한 방향으로의 유혹을 뜻하는 영단어 Temptation과 ‘시험하다’의 의미를 가진 라틴어 어원 ‘temptare’의 연결고리가 큰 무리 없이 성립되는 것 같습니다.

Tempt

어원 : 라틴어 temptare(to test, try)

Temptation은 Tempt라는 영어 동사의 명사형입니다. Tempt의 주된 뜻도 Temptation과 동일하게 **‘유혹하다(바람직하지 못한 방향으로)’**입니다. 하지만 부정적인 느낌없이 **‘(설득하여) 유도하다’**라는 의미로 쓰이기도 합니다. Temptation과 한 세트이므로 같이 기억해두시면 편리할 것 같아 소개해드렸습니다.

Tempter

어원 : 라틴어 temptare(to test, try)

‘유혹하는 사람’이라는 뜻을 가진 Tempter 또한 앞서 소개된 Tempt, Temptation과 한 세트인 영단어입니다. 앞의 단어들과 어원과 의미가 일맥상통하므로 자세한 설명은 반복하지 않겠습니다. 그런데 재미난 것은 정관사 ‘the’를 붙이고 T를 대문자로 하여 ‘the Tempter’라고 문장 중간에 쓰는 경우 **‘악마’**를 의미한다는 것입니다. 앞서 Temptation을 소개할 때 주로 ‘나쁜 방향으로의 유혹’을 의미한다고 한 것과 같은 맥락입니다.

Attempt

어원 : 라틴어 **ad-**(toward) + 라틴어 **temptare**(to test, try)

Attempt는 주로 **‘~을 시도하다’**라는 의미로 쓰이고 **‘~를 습격하거나 해하다’**는 의미로도 쓰이는 영어동사입니다. 어원은 어딘가를 향하는 방향성을 나타내는 ‘toward’의 뜻을 가진 라틴어 접두사 ‘ad-’와 현재 Attempt를 위한 설명의 경우 ‘시도하다, 해보다(try)’의 뜻에 가까운 앞서의 라틴어 ‘temptare’입니다. Attempt의 뜻과 어원이 매우 직관적으로 연결되어서 이리저리 비틀어 건전한 추론을 할 필요가 없을 것 같습니다. 어원을 말 그대로 풀면 ‘무언가 시도하거나 해보는 것을 향하다’ 정도가 될 것 같습니다. 시도하거나 해보는 것을 향하는 것이니 **‘~을 시도하다’**라는 현재 영단어의 뜻과 매우 자연스러운 연결이 이루어집니다. 그런데 한 가지 재미있는 것은 앞서 ‘Temptation’과 ‘Tempter’ 같이 부정적 의미가 깔려서 **‘~를 습격하거나 해하다’**는 의미로 쓰이는 경우가 있다는 것입니다. 나쁜 뜻을 가지고 무언가를 시도하면 그 대상을 습격하거나 해하는 것으로 쉽게 이해되므로 어원의 뜻과 멀지 않습니다.

Tripod

어원 : 그리스어 **tri-**(three) + 그리스어 **podos**(foot)

Tripod(트라이포드)는 카메라를 좋아하는 분들이라면 아주 익숙한 단어일 겁니다. 카메라를 받치는 삼발이가 바로 Tripod죠? 그런데 Tripod의 어원도 **‘삼발이’**라는 것을 알고 계셨나요? Tripod의 어원은 ‘셋’을 뜻하는 그리스어 접두사 ‘tri-’와 발(foot)을 뜻하는 그리스어 ‘podos’입니다. 어원의 뜻 자체가 ‘세 개의 발’입니다. 아직 모르고 계셨다면 Tipod의 어원풀이가 재미있다고 생각하실 것 같습니다.

그런데 문득,

라틴어, 그리스어 등 다양한 영단어 어원에 관해서……

사실 그간 어원풀이 연재를 하면서 어원으로 라틴어가 나오기도 하고 그리스어가 나오기도 했습니다. 그때마다 라틴어 어원과 그리스어 어원이 왜 섞여 있는지 조금 더 설명을 드려야 하나 고민을 했었지만, 큰 설명 없이 지나쳐왔습니다. 그러나 뭔가 정리는 있어야 할 것 같아서 라틴어 어원과 그리스어 어원이 교차하는 지금 이야기를 드리는 것이 좋겠다는 생각이 들어 사족을 붙이겠습니다. C군이 인터넷을 통해 어

기저기 기웃거리본 결과 영단어의 어원이라는 것이 라틴어, 그리스어 등등 어느 언어의 무엇이다라고 정확히 잡는 것은 힘들다는 내용이 많았습니다. 왜냐하면 뿌리를 파기 시작하다 보면 끝이 없이 들어가기 때문입니다. 영어단어의 어원들만 해도 많은 경우 모든 인도 유럽어의 조상이 되는 것으로 여겨지는 고대어인 Proto-Indo-European(인도 게르만 공통 조어)을 시작으로 그리스어, 라틴어를 거쳐 중세 영어, 프랑스어 등의 유럽어를 통해 현대 영어로 이어지는 것으로 설명되고 있습니다. 그래서 영어단어의 어원을 라틴어를 기반으로 설명해도 사실상의 뿌리가 그리스어, 또는 Proto-Indo-European 언어에 있을 수 있고, 그리스어로 설명을 해도 사실상의 뿌리가 Proto-Indo-European 언어에 있을 수 있습니다. 더 나아가 Proto-Indo-European 언어도 그 뿌리를 찾다 보면 더 고대의 언어에서 찾을 수 있을 것입니다. 그러므로 정확한 의미의 어원이라는 것은 찾으려면 끝이 없는 것이고, 이 때문에 주로 서구 문명이 태동하고 퍼지기 시작한 시기의 그리스어나 라틴어에서 영어단어의 어원을 찾는 것 같습니다. 이러한 이유로 라틴어원이 나왔다가 그리스어원이 나왔다가 하는 것에 너무 의미를 두지는 마시고 그리스어 어원이나 라틴어 어원이 분리된 별개의 것이 아닌 어떤 연장선에서 흐름을 공유하는 것 정도로 막연하게 생각해 두시는 것이 편할 것 같습니다. 심각하게 언어를 연구하는 연재가 아니고 재미 삼아 영어 단어의 암기를 돕기 위한 연재이므로 부족한 C군의 어원 조사 내용이지만 너그럽게 읽으시며 실제 영단어 학습에 활용하시기 바랍니다. 그럼 본론으로 돌아가서 어원풀이를 계속하겠습니다.

Oedipus

어원 : 그리스어 **oidan**(to swell)

+ 그리스어 **podos**(foot)

앞서 조금 지루한 이야기가 이어졌으므로 분위기 전환 차원에서 영어단어라고 할 수는 없지만 전 세계의 많은 사람들이 재미있게 읽고 있는 그리스 신화와 관련된 어원 풀이를 해볼까 합니다. 왕의 아들로 태어났지만 아버지를 죽이고 어머니와 결혼하게 된 ‘오이디푸스’의 이야기를 잘 알고 계시죠? 이 오이디푸스의 이름은 Oedipus이며 앞서 설명한 ‘발(foot)’이라는 뜻의 그리스어 ‘podos’와 관련이 있습니다. Oedipus에서 앞의 Oedi는 그리스어로 ‘부은(swell)’의 뜻인 oidan에서 왔습니다. 그러므로 이름의 뜻은 ‘부은 발’이 됩니다. ‘부은 발’이라는 이름을 가지게 된 이유는 “아버지를 죽이고 어머니와 결혼하게 된다.”는 예언 때문에 산속에 버려질 때 두 발이 묶인 채로 버려졌으며, 이 때문에 양부모에게 발견되었을 때 발이 부어있었기 때문이라고 합니다. 심심풀이 땅콩처럼 조금은 분위기 전환에 도움이 되었나요?

Octopus

어원 : 그리스어 **okto**(eight)

+ 그리스어 **podos**(foot)

앞서 카메라 ‘삼발이’ 이야기를 했지만, 영어단어 중에 ‘팔발이’라는 뜻을 가진 단어도 있습니다. ‘문어’를 뜻하는 Octopus가 바로 그것입니다. Octopus의 어원은 ‘여덟(eight)’을 뜻하는 그리스어 ‘okto’와 ‘발(foot)’을 뜻하는 그리스어 ‘podos’입니다. 어원의 뜻이 그대로 ‘여덟개의 발’이 됩니다. 문어를 ‘팔발이’라고 부르는 것은 문어의 발이 여덟 개이기 때문이라는 것은 더 이상의 설명이 필요 없을 것 같습니다.

Pilot

어원 : 그리스어 podos(foot)

Pilot은 현대에서 주로 ‘비행기 조종사’를 이야기할 때 사용합니다. 그런데 이 비행기 조종사를 의미하는 Pilot의 어원도 ‘발(foot)’을 뜻하는 그리스어 ‘podos’와 관련이 있다고 합니다. 무언가를 조종하는 것과 ‘발(foot)’이 무슨 상관일까요? 옛날(얼마나 옛날인지는 모르겠습니다) 이탈리아어로 ‘piloto’는 안내인을 의미한다고 합니다. 이 ‘piloto’가 16세기 배의 조타수를 의미하는 프랑스어 ‘pilote’로 변형되고 이후 영어로 들어와 조타수라는 의미로 사용되다가 이후 열기구 조종사, 비행기 조종사를 의미하는 말로 사용되기 시작했다고 합니다. 여기서 안내인을 의미하는 옛날 이탈리아어 ‘piloto’의 어원이 그리스어로 배의 방향타 또는 방향타를 잡는 사람을 의미하는 ‘pedotes’이고, 이 ‘pedotes’는 ‘방향타’ 또는 ‘방향타로 사용하는 노’를 일컫는 ‘pedon’에서 왔다고 하며, 이 ‘pedon’이 ‘발(foot)’을 의미하는 그리스어 ‘podos’와 관련된 것이라고 합니다. 굉장히 복잡한 과정을 거쳤지만 사실 요점은 ‘발(foot)’을 의미하는 그리스어 ‘podos’와 ‘방향타’ 또는 ‘방향타로 사용하는 노’를 일컫는 그리스어 ‘pedon’의 연결고리만 이어지면 나머지는 술술 풀리는 이야기들입니다. 왜 ‘방향타’ 또는 ‘방향타로 쓰는 노’가 ‘발(foot)’을 뜻하는 그리스어 ‘podos’와 연결이 되는 것일까요? C군의 건전한 추리로는 고대의 배는 ‘방향타’가 따로 있지 않고 ‘노를 사용하여 방향타’를 대신하였고 이 ‘노’가 배의 ‘발(foot)’처럼 보였기 때문이 아닐까 합니다. 그래서 처음에는 ‘방향타로 사용하는 노’를 ‘발(foot)’을 의미하는 ‘podos’에서 파생된 ‘pedon’으로 부르다가 나중에 ‘방향타’가 생긴 후에도 ‘pedon’이라는 이름으로 부르게 되고, ‘pedon’으로부터 생긴 ‘방향타를 잡는 사람’이라는 의미의 ‘pedotes’가 이탈리아어 프랑스어 등을 거쳐 변형되며 현대 영어에 이른 것이 Pilot 아닌가 추측해봅니다. 더 자세한 조사가 어려워서 이런 추측만을 알려드리는 점 죄송스럽지만, 많이 황당한 추측은 아니고 납득 가능한 수준의 추측이라고 스스로를 합리화해봅니다.

Podium

어원 : 그리스어 podos(foot)

Podium은 올림픽 중계를 보면 시상식 때 자주 듣게 되는 단어입니다. 뜻은 ‘지휘대’나 ‘연단’ 등을 의미하며 어원은 ‘발(foot)’을 의미하는 그리스어 ‘podos’입니다. 처음에는 ‘지휘대’나 ‘연단’ 등을 밟고 올라서서 어원이 ‘발(foot)’을 의미하는 ‘podos’인가 했지만, 면밀한(?) 조사 후에 납득이 되는 설명을 찾을 수 있었습니다. 그리스어로 ‘podos’에서 파생된 ‘podion’이라는 단어가 있으며 화분의 밑에 발 같이 받침 부분을 의미한다고 합니다. 화분을 지탱하는 발 부분을 의미하는 ‘podion’으로부터 넓은 공연장이나 홀 등에서 사람이 올라서는 지휘대나 연단 등을 의미하는 Podium이 나왔다고 하니 Podium과 ‘podos’가 한결 매끄럽게 연결되는 것 같았습니다.

P.S. C군의 잡설은 귀동냥에 근거하여 재구성된 것이므로 사실과 다를 수 있음을 항상 유념해주세요. ☹

송주호의 테마 클래식 4 -혁명

글.
송주호 음악칼럼니스트
EBS 기술기획부 선임

지난달에는 대한민국 역사에 길이 남을 일이 있었죠. 탄핵 인용이라는 4.19에 비견될 수 있는 이 사건은 피 한 방울 흘리지 않고 법치에 따라 이루어낸 혁명이라고 해도 과언이 아닙니다. 대한민국 국민의 의식이 한 차원 상승되었음을 확인시켜준 사건이라고도 할 수 있지요. 그렇다 보니 4월을 맞아 4.19를 다시 생각해보게 되는데요, 그래서 이번 달은 ‘혁명’이라는 주제로 클래식 음악을 함께 만나보겠습니다.

> 발바스트르 : 마르세예즈 변주곡

프랑스의 낭만화가 외젠 들라크루아(Eugène Delacroix : 1798~1863)의 ‘민중을 이끄는 자유의 여신’(1830)은 누구나 잘 알고 있는 그림일 것입니다. 프랑스 시민혁명을 그린 이 그림은 서양화에서 ‘혁명’이라는 주제로 그린 그림 중에 가장 유명한 것이죠. 시체를 밟고 전진하는 사람들은 소년, 신사, 노동자 등 다양한 계층을 포함하고 있으며, 그들은 권총, 소총, 칼 등 다양한 무기를 들고 있습니다. 그런데, 이 그림의 주인공은 삼색기를 들고 있는 자유의 여신이지만, 그들은 여신이 보이지 않는 듯 다양한 곳을 응시하고 있습니다. 다소 홀린 듯한 표정으로 읽히기도 하는데, 어쩌면 자유의 여신을 숭배하는, 바카날레와 같은 일종의 제전처럼 보이기도 합니다.

당시 혁명은 정치뿐만 아니라 모든 분야에 천지개벽 수준의 영향을 끼쳤습니다. 음악도 마찬가지죠. 왕실에서 일하던 음악가들은 갑자기 밥벌이가 사라졌습니다. 심지어 목숨이 위태로웠기 때문에 시민군에게 잡히지 않기 위해 숨어 지내야 했습니다. 그리고 일부는 혁명에 동조하는 모습을 보여주어야 했지요. 프랑스 왕실에서 일하던 클로드 발바스트르(Claude

Balbastre : 1724~1799)는 후자를 택했습니다. 그는 당시 혁명가였던 ‘마르세예즈’로 변주곡을 만들어 ‘마르세예즈 행진곡과 사-이라 노래’(Marche des Marseillois et l’Air ça-ira)라는 곡의 앞에 배치했죠. 이 곡으로 그는 자신이 혁명을 지지하고 있음을 보여주었습니다.

마르세예즈는 1792년 클로드 드 리슬(Claude Joseph Rouget de Lisle : 1760~1836)이라는 사람이 처음 소개한 것으로 알려져 있습니다. 이 곡의 가사는 이렇습니다. “가자, 조국의 자식들아! 영광의 날이 왔도다. 우리에게 맞서 폭정의 피 묻은 깃발이 나부끼네. 들리는가, 들판에서 이 성난 병사들이 울부짖는 소리인가? 그들이 우리의 코앞까지 왔다, 우리 자식과 아내의 목을 베기 위해! 무기를 들어라 시민들이여, 진용을 갖추고 진군하자, 진군하자! 더러운 피로 우리의 밧고랑을 적시자!” 소름이 돋을 정도로 섬뜩한 내용입니다. 그런데 마르세예즈가 현재 프랑스 국가이며 현재도 이 가사로 부르고 있다는 사실, 알고 계시죠? 발바스트르의 변주곡을 하프시코드의 연주로 들어보겠습니다. 많은 분들이 하프시코드를 피아노의 전신이라고 알고 계시지만, 사실 건반을 눌러 연주한다는 사실을 제외하고는 현대 피아노와 공통점이 거의 없습니다. 이 악기는 피아노처럼 현을 망치로 때리는 구조가 아닙니다. 건반과 연결된 작은 돌기가 현을 뜯는 방식으로 소리를 냅니다. 손으로 뜯는 하프를 높이고 손대신 건반과 기계적으로 연결시킨 것이라고 보면 됩니다. 그래서 ‘하프시코드’, 즉 화음을 연주하는 하프라는 이름을 갖게 된 것이죠. ‘첼발로’(이탈리아, 독일), ‘클라브생’(프랑스), ‘버지날’(영국) 등은 같거나 유사한 구조를 가진 악기들입니다.

추천 영상 : youtu.be/n_lSZJBxQMY

> 폴랭크 : 갈멜회 수녀들의 대화 (1956)

프랑스 시민혁명은 종교에도 영향을 미쳤습니다. 특히 1794년 7월 17일 수녀들이 처형당한 사건은 잘 알려져 있습니다. 당시 시민혁명세력은 갈멜회가 가톨릭 신앙에 어긋난다는 이유로 박해를 했습니다. 그래서 프랑스 북부에 위치한 콩피예뉴(Compiègne)에 있던 갈멜회 수도원의 재산을 압류하려고 했죠. 하지만 수도원은 이를 거부했고, 그곳의 수녀들은 반혁명 세력으로 간주되어 단두대 앞에 서야 했습니다.

이 잔인한 사건은 독실한 천주교 신자였던 프랑시스 폴랭크(Francis Jean Marcel Poulenc : 1899~1963)에 의해 오페라 소재가 되었습니다. 귀족의 딸이었던 블랑슈는 갈멜회 수녀가 된



1

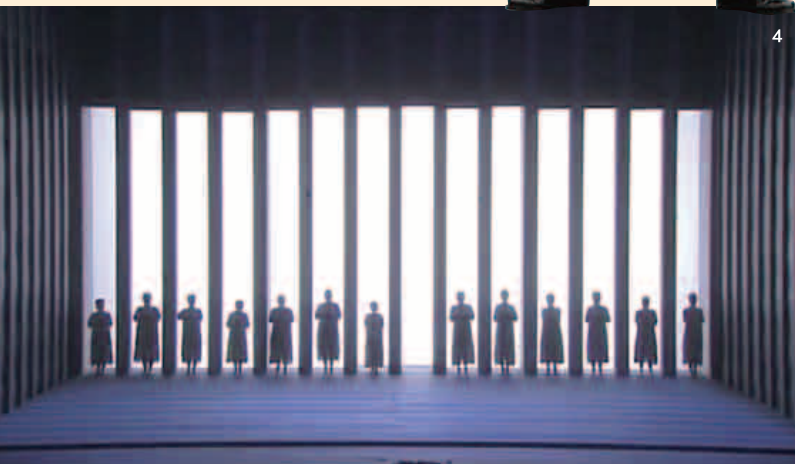


2



3

1 발바스트르의 '마르세예즈 변주곡'
2 민중을 이끄는 자유의 여신(들라크루아) 3 프랑시스 폴렝크
4 폴렝크의 '갈멜회 수녀들의 대화'



4

니다. 좌충우돌하며 수도원 생활을 하던 중 프랑스 혁명으로 위기가 닥치자 모두 다시 모일 것을 약속하고 도피합니다. 하지만 하나님의 이름으로 순교할 것을 맹세하며 다시 모이게 되고 장렬하게 단두대의 이슬로 사라집니다. 집에서 안전하게 칩거하고 있던 블랑슈도 뒤늦게 나타나 단두대로 향합니다.

두 시간 반 이상 길이를 가진 프랑스어 오페라다 보니 감상이 쉽지는 않은데요, 구원과 영원한 생명을 구하는 기도문 '살베 레지나'(Salve Regina)를 부르며 단두대에서 처형되는 마지막 장면은 그야말로 압권입니다. 보통 오페라의 마지막 장면은 갈등을 해소하고 침착하게 마무리되는 반면에, '갈멜회 수녀들의 대화'는 마지막 장면이 가장 손에 땀을 쥐게 하죠. 열여섯 번이나 울리는 단두대의 신경질적인 쇠소리에 소름이 끼치는 분들도 계실 것 같습니다.

추천 영상 : youtu.be/5zIVNSJNLno

> 쇼팽 : 12개의 피아노 연습곡 1권, Op. 10 중 12번 '혁명' (1828~32)

앞에서 말씀드린 화가 들라크루아는 이외에도 수많은 명화들을 남겼는데, 음악 서적에 '민중을 이끄는 자유의 여신'보다 많이 수록되는 그의 그림이 하나 있습니다. 바로 '프레데리크 쇼팽'(1838)이죠. 이 그림은 오른쪽 얼굴을 환하게 비추고 있는 측면을 그리고 있습니다. 그리고 어딘가를 응시하고 있지만 집중해서 보고 있다기보다는 무엇인가에 심취해 있는 것 같습니다. 그 무엇인가란 바로 음악이죠. 사실 모차르트의 만년의 자화상처럼 이 그림도 미완성입니다. 들라크루아는 이 그림을 그리기 전에 구도를 잡는 스케치를 해 두었는데, 여기에는 오른쪽에 피아노를 치는 쇼팽이 있고, 왼쪽에는 쇼팽 뒤에서 쇼팽의 연주를 감상하는 쇼팽의 연인 조르주 상드가 그려져 있습니다. 현재 쇼팽의 그림은 파리의 루브르에, 상드의 그림은 코펜하겐의 오르드루프고르에 떨어져 보관되어있습니다. 1년에 한 번씩 만날 수 있는 건우와 직녀보다도 더 서글픈 일이죠.

프레데리크 쇼팽(Frédéric François Chopin : 1810~1849)의 아름다운 피아노곡 중에는 '혁명'이라는 제목의 곡이 하나 있습니다. 20세 전후로 작곡한 '12개의 연습곡 1권' 중 마지막 곡이죠. 들라크루아의 그림이 프랑스 혁명을 그린 것이라면, 이 곡은 폴란드 혁명을 그린 것입니다. 쇼팽은 만 20세였던 1830년에 음악의 도시 빈으로 진출하기로 결심하고 10월 11일에 바르샤바에서 고향 연주회를 갖습니다. 이 연주회에서 유명한 '피아노 협

주곡 1번'이 초연되었습니다. 그런데 빈으로 떠나자마자 11월에 폴란드에서는 러시아의 압제에 항거하는 대규모 봉기가 일어나는 것이 아니겠습니까! 이 봉기는 이듬해까지 이어졌지만 러시아의 잔인한 무력 진압으로 끝나게 됩니다. 쇼팽은 외국에서 이 소식을 듣고 매우 괴로워했습니다. “이 모든 일로 매우 괴롭다. 이렇게 될 줄 누가 알았을까!”

쇼팽은 자신의 심정을 ‘혁명 연습곡’에 담았습니다. 폭풍우와 같이 휘몰아치는 서주에 이어 격정적인 멜로디가 등장합니다. 그러면서도 왼손은 여전히 피아노 건반을 재빠르게 오르내리면 폭풍의 격량을 표현합니다. 뒷부분은 희생자를 애도하듯 사그라지지만, 혁명 정신을 여전하다는 듯 강한 화음으로 마무리합니다. ‘연습곡’이란 본래 기량 증진을 위해 연습을 목적으로 만든 곡입니다. 작품성보다는 목적에 충실하다 보니 서정미가 결여되어 있고 음악적인 깊이가 부족하여 감상에 적합하지 않죠. 하지만 쇼팽은 ‘연습곡 1권’을 통해 연습곡이라는 장르를 연주회용으로 정착시켰습니다. 무시무시한 기교를 잔뜩 집어넣고도 서정성을 갖추고 음악적 완성도도 높은 것이죠. 쇼팽은 총 27곡의 피아노

연습곡을 썼고, 이후 리스트를 비롯한 유수한 작곡가들이 너나 할 것 없이 괴물 같은 콘서트용 연습곡을 만들었습니다.

추천 영상은 피아노의 신동이자 영원한 천재 에프게니 키신(Evgeny Kissin)의 연주를 골랐습니다. 열정적인 그의 연주와 모습에 빠져들지 않을 수 없을 것입니다.

추천 영상 : youtu.be/c2i_QmgAJn0

> J.S. 바흐 : 칸타타 ‘내 주는 강한 성이요’, BWV80 (1731)

인류 역사에서 혁명이라고 하면 빠질 수 없는 것이 바로 ‘종교 개혁’이죠. 1517년 10월 31일 아우구스티누스회의 수도사이면서 신학교수인 마르틴 루터(Martin Luther : 1483~1546)가 ‘면죄부에 관한 95개 조 논제’라는 항의문을 비텐베르크 대학의 교회 정문에 게시하면서 시작되었습니다. 이후 종교 개혁은 전 유럽으로 빠르게 퍼져갔죠. 스위스의 츠빙글리와 칼뱅, 보헤미아의 후스 등이 잘 알려져 있습니다.

루터는 종교개혁 후 프로테스탄트 교회를 세우고, 일반인이 이해할 수 없는 라틴어 성경을 독일어로 번역했으며, 직접 코랄



5 들라크루아가 그린 쇼팽
6 쇼팽의 ‘혁명 연습곡’
7 바흐의 ‘종교개혁 칸타타’
8 마르틴 루터의 ‘내 주는 강한 성이요’



9 멘델스존의 교향곡
5번 '종교개혁'
10 펠릭스 멘델스존



을 작곡하여 불렀습니다. 그가 작곡한 곡 중 가장 유명한 노래는 우리나라의 찬송가에도 수록된 '내 주는 강한 성이요'입니다. 이 곡은 이후 종교개혁을 상징하는 노래로 인식되었는데, 개신교 교회에서 일했던 요한 제바스티안 바흐(Johann Sebastian Bach : 1685~1750)는 이 곡을 주제로 하여 종교개혁을 기념하는 칸타타를 작곡했습니다.

바흐의 칸타타는 약 250곡 정도입니다. 대부분은 종교음악 작곡의 의무가 있었던 라이프치히 시절에 집중되어있죠. 그러다 보니 대부분 종교적인 내용이구요, 특히 교회절기와 관련되어 있습니다. 바흐의 칸타타에 대해서는 지난 1월호에 자세히 설명한 적이 있으니 찾아보시기 바랍니다. '종교개혁 칸타타'는 루터의 '내 주는 강한 성이요'를 다양한 형태로 바꾸어 부르고 있습니다. 어떻게 바뀌었는지 생각하면서 들어보면 더욱 재미있는 감상이 될 것입니다.

추천 영상 : youtu.be/cNZvQbvf5gA

> 멘델스존 : 교향곡 5번 라장조, Op. 107 '종교개혁' (1830)

독일 최고의 음악 천재를 꼽는다면 단연 펠릭스 멘델스존(Jakob Ludwig Felix Mendelssohn Bartholdy : 1809~1847)이 될 것입니다. 6세 때 피아노를 배우기 시작해 9세에 첫 공개 연주회를 가졌으며, 12~14세에 무려 12곡의 교향곡을 작곡했습니다. 그런데 그는 자신의 이름에 콤플렉스를 가지고 있었습니다. 본래 그의 성은 유대인의 성 '멘델스존'이었습니다. 그런데 그의 아버지가 유대교에서 개신교로 개종하는 일이 벌어졌습니다. 그러면서 개신교도 멘델스존은 어울리지 않다고 판단하여 사촌의 성인 '바르톨디'로 개명한 것이죠. 하지만 멘델스존은 딱딱한 이미지의 '바르톨디'라는 이름이 마음에 들지 않았습니다. 그

래서 그는 계속 '멘델스존'이라는 본래 성으로 서명했고, 오늘날에도 멘델스존이라는 이름으로 불리고 있습니다.

그는 12개의 습작 교향곡을 완성한 후 15세에 '교향곡 1번'이라는 정식 번호를 붙이기 시작했습니다. 이후 5번 '종교개혁' (1830), 2번 '찬양'(1840), 4번 '이탈리아'(1833), 3번 '스코틀랜드'(1829~42)의 순서로 다섯 곡을 완성했습니다. 이 중 '종교개혁 교향곡'은 두 번째로 완성된 교향곡이지만 웬일인지 번호는 가장 나중인 5번이 붙게 되었습니다. 여기에는 사연이 있습니다. 본래 이 곡은 아우크스부르크에서 1830년 6월 25일에 열린 종교개혁 300주년 기념행사에서 연주될 예정이었습니다. 그래서 멘델스존은 그해 1월에 곡을 완성할 계획이었죠. 하지만 그가 병이 나는 바람에 곡을 쓸 수가 없었습니다. 그리고 회복한 이후에는 예정된 연주 여행을 떠나면서 작곡할 시간이 부족했습니다. 결국 그해 8월 말이 되어서야 완성이 되었습니다만, 행사는 이미 끝난 뒤였죠. 그래서 이 곡은 1832년 여름에 수정을 한 후 그해 말이 되어서야 초연이 이루어졌습니다. 그런데 멘델스존은 이후 이 곡은 다시 연주하지 않았고, 출판도 하지 않았습니다. 그러다 작곡가가 세상을 떠나고 20여 년이 지난 후인 1868년에 다시 연주가 되었고, 출판도 뒤늦게 이루어졌죠. 그런데 이미 멘델스존의 교향곡은 4번까지 출판되어 있었습니다. 그래서 그냥 5번이라는 번호를 붙인 것이죠.

이 곡에는 마지막 4악장에 '내 주는 강한 성이요' 선율이 제시되고 다양한 형태로 변주됩니다. 오늘날 자주 연주되는 곡은 아니지만 위엄 있는 4악장은 매우 매력적입니다. 바흐의 곡과 같이 '내 주는 강한 성이요' 선율이 어떻게 변화되는지 생각하면서 들어보세요.

추천 영상 : youtu.be/otcmrQAwD8

(주)고일

| LiveU, LU200 & Xtender



Compact and stability - LU200

LU200은 컴팩트한 크기와 500g의 가벼운 무게를 자랑하는 필드 유닛이다. 네트워크 확보가 불리한 환경에서도 안정적인 연결을 자랑하며, 다양한 로케이션에서 높은 퀄리티의 HD/SD 비디오로 전송이 가능하다. LU200은 2개의 4G(LTE)/3G 셀룰러 링크, Wi-Fi 링크와 LAN 링크를 지원하고 있다. 일반 촬영용 카메라에 장착이 가능하며 직관적인 인터페이스로 사용이 쉽다. LU200은 두 개의 내부 셀룰러 모뎀 외에 Wi-Fi 연결과 GPS 인터페이스를 제공하여 위치 확인이 용이하며, Micro SD 카드를 추가하여 메모리 확장이 가능하고 장비의 모든 기능을 LiveU Central 웹을 통해 원격제어할 수 있다.



Tencent의 혁신적인 리얼리티와 LU200

LU200은 2015년 영국 총선거 방송에서 동시 150개 채널 촬영에, 2016년에는 LU500에 Xtender로 확장하여 리우 올림픽에서 사용되었다. 최근에 중국 최대 규모의 IT 기업인 Tencent에서 새로운 리얼리티 시리즈의 라이브스트리밍을 위해 LiveU 제품을 사용하였다. 이 라이브 온라인 프로그램은 유명 올림픽챔피언 영화배우들이 중국의 6개의 도시에서 랜덤으로 뽑은 게스트를 초청하여 다양한 미션을 수행하는 프로그램이다. 이때 여러 카메라가 각 출연진에 따라붙으며, 그 모든 영상들을 여러 스크린으로 분할 송출할 수 있게 하였다. 이는 중국에서 시도한 새로운 타입의 프로그램이었다. 하루 6~10시간 라

이브 스트리밍을 하는 만큼, Tencent는 작고 가벼우면서 높은 퀄리티와 다양한 장소에서 장시간 촬영이 가능한 안정성 높은 실시간 영상송출 제품이 필요했고 Tencent의 선택은 LU200이었다. Tencent의 무선전송기술 책임자인 Zhao Dongwei는 “LU200이 고퀄리티의 라이브 전송 솔루션임은 물론 가격대비 효율이 높아, 기대치를 훨씬 뛰어넘는 완성도 높은 결과 얻을 수 있었다.”고 말한다. 이러한 Tencent의 혁신적 프로그램은 지금까지의 프로그램 중 가장 짧은 시간 내에 가장 큰 흥행을 기록하였다.

Xtender 휴대용 안테나로 영상전송의 탄력성을 높인다

LiveU Xtender는 휴대용 외부 안테나로, 관중이 밀집된 상황과 최악의 통신 상황에서 실시간 영상전송을 위한 탄력성을 제공함으로써 네트워크 수신율을 높여준다.

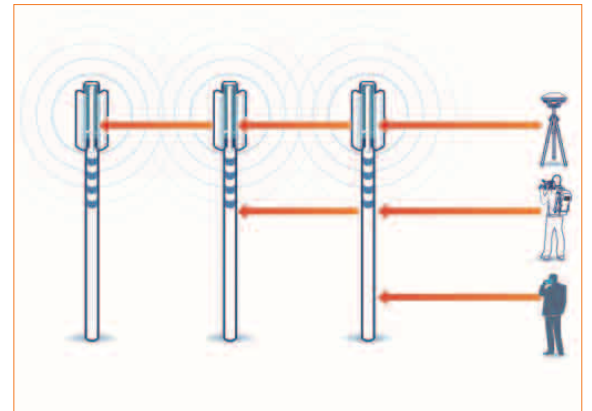
그림과 같이, LiveU Xtender는 도시의 중심 또는 수많은 사람들이 위치한 지역보다 덜 혼잡한 원거리에 위치한 셀타워에 더욱 근접시켜 그 수신율을 증폭시키게 한다. 따라서 셀룰러 단말기 또는 스트리밍 기기들을 단독으로 사용했을 때 보다, Xtender의 활용으로 추가되는 네트워크 연결과 원거리 셀타워에 근접으로 인해 안정적인 수신이 가능해진다. LiveU Xtender는 모든 위치에 설치가능하며 방송사가 기존의 SNG 및 ENG 트럭의 일부로 셀룰러 연결을 병합-활용하여 뉴스보도 및 실시간 콘텐츠를 즉시 또는 수 분 내에 안정적으로 송출할 수 있다. 또한, 셀룰러와 위성연결을 동시 활용하여 최고의 실시간 영상전송 환경을 제공한다. LiveU의 랙타입 엔코더인 LU700 제품은 Xtender와 병합하여 6개의 3G/4G LTE 네트워크 연결로 중계차량의 실시간 송출에 최적화되어있다.

제품 문의 | (주)고일 02 2271 0030 / www.koil.co.kr



크기	95mm×160mm×43mm
무게	568g
비디오 해상도	1080i50/60, 720p50/60/25/30/24, PAL, NTSC
비디오 인터페이스	3G/HD/SD-SDI, HDMI 1.4
비디오 인코더	H.264 AVC high profile
동시 병합	최대 6개의 네트워크 병합: 4G LTE / 3G 셀룰러 모뎀 2개, 내부 Wi-Fi 802.11 a,b,g,n
지원되는 기술	4G LTE, HSPA+, HSUPA, HSDPA, UMTS, CDMA EVDO Rev 0/A/B, and internal Wi-Fi 802.11 a,b,g,n
컨트롤	풀 모니터링과 내장된 스크린 UI를 사용한 컨트롤, 유닛 전 기능 Web 원격조정 가능
프리뷰	스루풋과 네트워크 딜레이를 포함하여 각 네트워크 셀룰러의 연결 내용을 프리뷰 가능

LU200 주요 특징



네트워크 연결	최대 6개 네트워크 병합 : 4G LTE / 3G cellular, Ethernet, Wi-Fi MIMO 2.4/5.8G 가능
크기	270×355×260mm
인터페이스	DC In/DC Out/Ethernet/USB Type A (host)
파워 핸들링	AC 100-240V/DC 12-19V
배터리 지원	Anton Bauer / IDX (트라이포드 버전)
주파수	700MHz~900MHz & 1.7GHz~2.6GHz

LiveU Xtender 주요 특징



(주)사운드솔루션

| Countryman B6

Omnidirectional Lavalier Microphone

뛰어난 명료도의 원음 캐치는 물론 부착을 감출 수 있는

지름 2.5mm 초소형 무지향성 마이크

소형 마이크 전문 제조회사인 미국 Countryman 사의 B6 무지향성 라벨리에 (lavalier) 마이크는 지름이 불과 2.5mm이지만 야외 촬영 중에 바람과 진동, 오페라나 뮤지컬 등에 발생해서는 안 되는 강한 피드백을 억제하고 지극히 낮은 핸들링 노이즈만을 제공한다. 인터뷰 환경에서는 옷깃에, 드라마 촬영이나 오페라·뮤지컬 등의 무대에서는 머리카락 속이나 소품 등에 간단하게 숨길 수 있을 정도로 작으며, 피부색에 맞게 마이크를 선택할 수 있어 좀처럼 눈에 띄지 않는다. 게다가 착용한 것을 잊어버릴 정도의 초경량 무게와 크기이지만 최고의 사운드 퀄리티를 제공한다.

뛰어난 방수성 캡

B6에는 'VERY BRIGHT', 'BRIGHT', 'FLAT'의 3가지 프로텍트 캡을 제공하며 이 캡은 안정적인 주파수 응답 특성을 향상하고 최고 클래스의 음질을 제공한다. 예를 들어 뮤지컬이라면 'FLAT' 타입을 사용하면 된다.

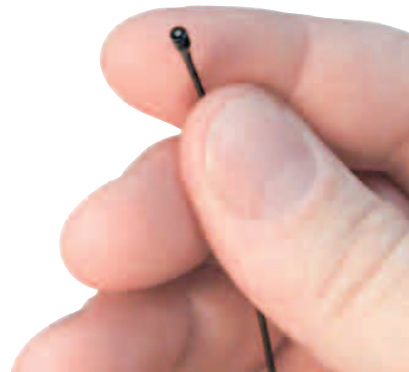
또한, 뛰어난 방수 기능을 자랑하는 캡은 수상 스포츠나 악천후에서의 방송 리포트뿐만 아니라, 메이크와 땀 등의 수분에 시달리는 뮤지컬과 연극 등의 무대에서 강한 방수성을 갖고 있어 최고의 음질과 신뢰성이 필요로 하는 브로드웨이 현장에서도 Countryman 마이크가 사용될 정도로 높은 평가를 받고 있다.

무지향성 폴라 (Polar) 패턴

무지향성의 극성 패턴은 공연 중에 나올 수 있는 풍절음과 파열음, 핸들링 노이즈를 최소화하여 무대, 방송, 종교행사 및 일반 라벨리에 응용분야에서 효과적으로 사용할 수 있으며, 각종 무선 마이크의 벨트팩과 호환된다.

뛰어난 감도

B6에는 3개의 캡 (Protective caps; +0, +4, +8dB)으로 감도를 조정할 수 있다. 대화 전체를 왜곡과 노이즈 없이 정확하게 포착하기 위해 최적화되어 있고 명료도가 우수하다. 프레젠테이션, 설교, 강연 시에는 가슴 부분과 옷깃에 꽂는 것만으로 최적의 효과를 제공한다.



주요 사양	
소형 콘덴서 마이크, 라벨리에 타입	
지향성능	무지향성
주파수 특성	20Hz~20kHz/+3dB (flat cap)
이즈 레벨	24dB SPL A-Weighted
최대 내음압 레벨	118dB (48V 팬텀)
작동 전압전류	1~2V, 500μA
출력 커넥터	XLR
크기	2.5mm×3.8mm (0.1"×0.15"), 케이블 길이 약 100cm
무게	2g (0.07oz)

| DENON, 1U 랙마운트형 12채널 라인 믹서 DN-312X 출시

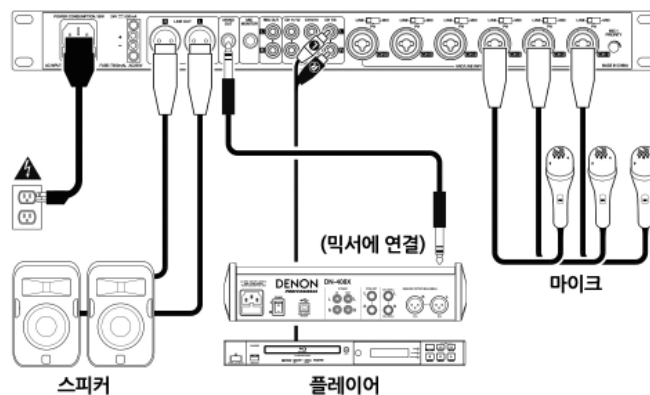


(주)사운드솔루션에서 수입 판매하는 라인 믹서 DN-312X 제품은 6채널의 마이크/라인 전환 입력단자를 포함한 1U 랙마운트형 12채널 믹서로, 원 터치 EQ 조작만으로도 선명하고 명료한 사운드를 전달할 수 있다. 특히, 이 제품의 작동은 사용자가 음향 전문 기술을 갖지 않더라도, 가정용 리시버나 VCR 데크 사용 수준으로 만으로도 쉽고 간편하게 조작할 수 있다.

채널 1~6은 마이크와 라인 전환이 가능한 XLR/TRS의 입력단자가 탑재되어 있고, Denon-Marantz 독자의 팬텀 전원 탑재의 HDHQ™ 마이크프리를 내장하고 있다. MIC/LINE 입력 단자에 있는 입력전환 스위치는 MIC/LINE 입력단자에 연결된 오디오 소스를 전환할 수 있다. 'MIC'는 팬텀 전원이 필요하지 않는 마이크 등에, 'PH'는 +18~21V 팬텀 전원이 필요한 마이크에, 'LINE'에는 라인라벨의 디바이스 등을 연결하였을 때 활용할 수 있다. 채널 7/8~11/12에는 3개의 RCA 스테레오 입력단자가 배치되어 있다.

출력으로는 XLR 밸런스 출력단자를 비롯하여, RCA 출력단자, 모노 출력단자와 마이크 모니터링 단자가 장착되어 있다. 메인 출력으로는 High-Mid-Low 3밴드의 EQ가 장착되어 오디오 성능도 조절할 수 있는 특징을 갖고 있다.

또한, 채널1의 신호를 우선하여 다른 채널의 음량을 제어하는 MIC1 우선 컨트롤은 채널1에 음성이 들어왔을 때, 다른 채널 음성 레벨 작동을 조정하는 기능으로 컨트롤을 최소로 할 경우, 채널1에 음성이 입력되면 다른 입력 음성이 뮤트가 된다. 또한, 이 컨트롤을 제대로 하면, 채널1에 음성이 입력되어도 다른 음성의 볼륨에 변화는 없다. DN-312X 제품에는 AC 전원 이외에 DC 24V의 전원을 연결할 수 있고, AC 전원과 DC 전원이 동시에 연결되어 있을 때에는 AC 전원이 우선으로 작동하게 된다. DC 전원은 비상방송망 기기들과 연결은 물론 일반적인 홀과 회의실 등에서 최적으로 사용할 수 있는 마이크/라인믹서이다.



주요 특징

- 팬텀 전원, 마이크/라인 전환스위치를 장착, Denon-Marantz 독자의 HDHQ™ 마이크프리를 탑재한 XLR/TRS 입력
- 6 모노라인 (3 스테레오) RCA 입력단자
- 모든 마이크 입력을 모니터링 할 수 있는 1/4" 마이크모니터링 단자
- XLR 밸런스 메인 출력단자
- 1/4" 모노라인 출력단자
- AC 전원 및 DC 24V 전원공급
- 채널1의 신호를 우선하여 다른 채널의 음량을 제어하는 MIC1 우선 컨트롤
- 1U 랙마운트 사이즈

제품 문의 | (주)사운드솔루션, 담당: 강성길 차장 02-2168-4532 / 010-8985-1532

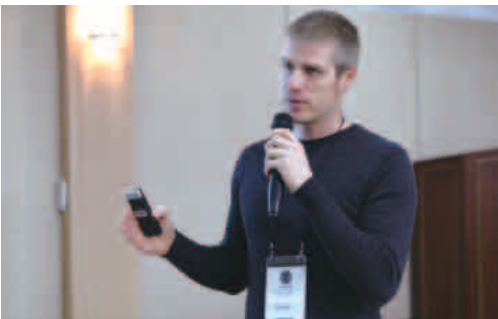
ADAMSON APPLIED TRAINING CERTIFICATION In Seoul KOREA



Adamson Systems Engineering이 파트너 및 사용자 모두 동일한 수준의 교육을 제공받을 수 있으며, 최대한 높은 수준에서 수행하기 위해 2017년 포괄적이고 표준화된 교육 프로그램을 전 세계에 도입 중이다. 계층화된 프로그램 교육으로 초보자부터 고급 엔지니어에 이르기까지 Adamson의 글로벌 네트워크 및 일반 대중에게 생생한 원칙과 제품별 교육을 혼합하여 제공하고 있으며, 그러한 목적으로 지난 3월 2일과 3일 양일간 사운드솔루션을 통해 Applied Training Certification 교육 과정이 진행되었다. 강의는 Mr. David Dohrmann ASIA PACIFIC Technical Director가 맡아 설명했고, 사운드솔루션의 통역으로 전달되었다.

교육에서는 Lake & Blueprint Software 사용법이 각각 상세하게 소개되었고, 실습 위주의 진행으로 이해의 폭을 넓히고, 더욱 실무적인 내용과 질문으로 꾸며졌다. 이날 교육 기간에는 수십 페이지의 한글화된 교육 자료가 제공되었고, 교육내용으로는 Blueprint AV 시뮬레이션 소프트웨어 및 Lake Controller를 사용하여 Adamson 라우드 스피커 시스템을 적절하게 디자인하고 종합적인 설계와 측정 및 제어하는데 필요한 프레임 워크 구성을 가능하게 한다는 목표로 진행되었다.

한편, 초급, 중급, 고급의 3단계 교육과정을 전 세계적으로 진행하고 있는 Adamson은 2017년 상반기 2일 코스의 Applied Certification과정을 시작으로 하여 다음 단계로 2017년 하반기에는 표준화된 Advanced Certification을, 2018년에는 Adamson



강의를 진행한 Adamson의 Mr. David Dohrmann

Certified system Engineer(ACSE) 프로그램을 진행할 예정이다. 단계별로 심화되는 과정으로 진행되며, 음향 엔지니어를 위해 설계 및 제어에 대한 기본을 바탕으로 심층적이고, 생생한 교육이 될 것으로 전망되고 있다. 각 과정을 수료한 교육생에게는 인증의 의미로 Adamson의 공식적인 수료증이 발급된다.

Adamson은 전 세계적인 실무 교육을 진행하며, 교육 시 제공되는 교육 자료와 리소스 등에 대한 피드백이 매우 고무적으로, 사용자들과의 소통과 교감을 통해 더욱 완성된 음향 장비와 환경을 만든다는 계획이다.

Blackmagic Design

| 신제품 세미나 개최

Blackmagic URSA Mini Pro & Davinci Resolve Micro/Mini Panel



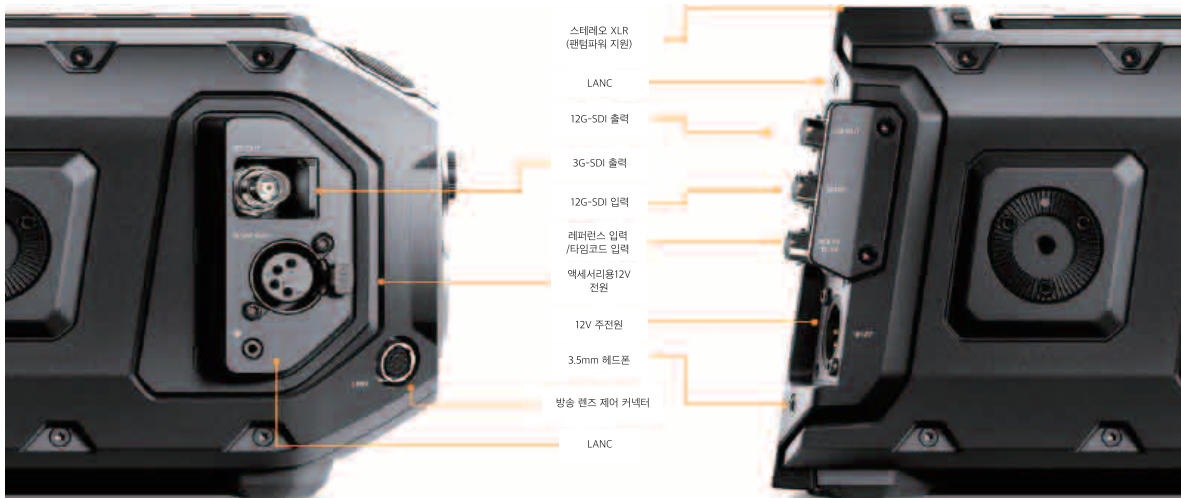
하이픽셀이 지난 3월 16일 블랙매직디자인의 신제품 세미나를 개최했다. 이번에 선보인 제품은 Blackmagic URSA Mini Pro와 Davinci Resolve Micro/Mini Panel로 촬영과 후반작업에서의 편의와 업그레이드된 성능으로 방송 및 영상 시장에서 많은 관심을 끌 것으로 기대된다. 이날 행사에서는 영상 관계자들의 참석으로 준비했던 자리가 모자를 정도였다. 블랙매직디자인의 제품 설명과 발표는 신상훈 매니저가 맡았고, 다빈치 리졸브의 새로운 컨트롤 패널에 대한 사용 후기는 박원주 컬러티브 대표가 맡아 솔직한 경험과 후기를 설명했다.

Blackmagic URSA Mini Pro - 1년 만에 새로운 기능으로 무장하다

URSA Mini Pro는 URSA Mini 4.6K의 영상 화질에 방송용 카메라 기능과 컨트롤이 통합된 전문가용 디지털 필름 카메라로 Ultra HD 4.6K 이상의 해상도와 15스탑의 다이내믹 레인지를 지원할 뿐만 아니라 더욱 넓은 색영역과 DaVinci 컬러 사이언스를 채용하여 언제나 시네마틱한 영상을 캡처한다. 최대 4608×2592로 촬영할 수 있으며, Rec. 2020 지원으로 HDR 제작환경을 지원한다. ND 필터와 상태 디스플레이 그리고 EF 렌즈, PL 렌즈, B4 렌즈로 변경할 수 있는 교체형 렌즈 마운트가 내장되어 있으며, URSA Mini Pro는 최대 60fps로 녹화할 수 있고 UHS-II SD 카드뿐만 아니라 C-Fast 2.0 녹화 또한 지원한다.

URSA Mini Pro는 필요한 다양한 기능을 갖춘 핸드헬드 카메라로 마그네슘 합금으로 제작되어 안정적인 무게감을 제공한다. 모든 제어 장치뿐만 아니라 전원 스위치에도 리던던시 기능을 지원하는 진정한 전문가용 카메라로, 탭타일 컨트롤을 지원하여 카메라를

어깨에서 내려놓지 않고 모든 설정 변경이 가능하다. LCD를 통해 촬영 정보를 확인하고, 4인치 접이식 터치스크린에서는 촬영 설정을 확인할 수 있다. 12G-SDI와 XLR 오디오 같은 전문가용 연결 단자와 고품질의 마이크를 사용할 수 있으며, 전자식 뷰파인더 및 솔더 마운트 세트 옵션을 추가하면 몇 초 만에 삼각대에서 핸드헬드 촬영으로 변환할 수 있고, URSA Studio Viewfinder를 추가하면 URSA Mini Pro 카메라를 최첨단 라이브 프로덕션 카메라로 사용할 수 있다. 방송용 카메라답게 택타일 컨트롤 버튼 및 스위치, 노브, 다이얼을 제공하여 빠른 설정 변경이 가능하다



12G-SDI 출력, HD-SDI 모니터링 출력 등 URSA Mini Pro의 연결 단자

Blackmagic URSA Mini Pro는 12G-SDI 출력, HD-SDI 모니터링 출력, 2개의 LANC 입력, 팬텀 파워 균형 XLR 오디오, 타임코드 입력, 레퍼런스 입력 등과 같은 다중 연결을 지원한다. 카메라 전면 우측에는 방송용 렌즈를 위한 12핀 Hirose 제어 커넥터, 4핀 XLR DC 및 HD-SDI 모니터링 출력 또한 탑재되어 있어 뷰파인더나 현장용 모니터를 추가로 연결이 가능하다. 12G-SDI 출력은 단일 BNC 케이블을 사용해 최대 2160p60의 모든 포맷을 처리할 수 있으며, 촬영 포맷에 따라 6G-SDI나 HD-SDI로 전환할 수 있다.



4인치 크기의 접이식 터치스크린으로 포맷과 프레임 속도, 타임코드, ISO, 히스토그램 및 카드녹화 상태 표시, 오디오 미터 등을 지원하며, HUD/녹화/모니터/오디오/셋업/프리셋/LUT/메타데이터 모드로 설정을 변경할 수 있다



상태 디스플레이에는 녹화 타임코드, 타임코드 잠금 상태, 레퍼런스 타임코드와 함께 현재 촬영 프레임 속도, 셔터 앵글, 조리개, 화이트 밸런스, ISO, IRIS가 나타난다



EF 마운트



B4 마운트



PL 마운트



Blackmagic URSA Studio Viewfinder - 고휘도 7인치 화면에 커다란 손잡이와 다양한 강도로 조절할 수 있는 선화축 나사가 있어 생방송 중에도 뷰파인더의 위치 및 앵글을 부드럽게 조정할 수 있다

Blackmagic URSA Mini Pro 주요 기능

- 15 스탱 다이내믹 레인지를 탑재한 디지털 필름 카메라.
- RAW 센서 데이터 처리를 위해 Blackmagic Design 3세대 컬러 사이언스를 지원하는 슈퍼 35mm 4.6K 센서
- EF 마운트가 기본 탑재된 교체형 렌즈 마운트. PL 및 B4 렌즈 옵션 마운트 별도 사용 가능
- URSA Mini Pro의 색처리 기능 및 컬러 사이언스에 맞게 특별 제작된 고품질의 2/4/6 스탱 중성 농도(ND) 필터와 IR 보정 기능
- 완벽한 리던던트 컨트롤을 탑재해 외부 전원 스위치와 ND 필터 휠, ISO, 셔터, 화이트 밸런스, 녹화 버튼, 오디오 게인 컨트롤, 렌즈 및 트랜스포트 컨트롤, HFR 버튼 등 대부분의 주요 카메라 설정 기능을 직접 사용할 수 있는 인체 공학 디자인의 택타일 컨트롤
- 고화질 무제한 녹화를 지원하는 듀얼 C-Fast 2.0 카드 녹화기 및 듀얼 SD/UHS-II 카드 녹화기 내장
- 가볍고 내구성 좋은 마그네슘 합금 본체
- 타임코드, 셔터/렌즈 설정, 배터리, 녹화 상태, 오디오 레벨을 신속하게 확인할 수 있는 LCD 상태 표시 디스플레이
- CinemaDNG 4.6K RAW 파일을 지원하며, Ultra HD 및 HD 해상도로 ProRes 4444 XQ, ProRes 4444, ProRes 422 HQ, ProRes 422, ProRes 422 LT, ProRes 422 Proxy 리코딩 지원
- RAW 포맷에서 최대 60fps로 4.6K 해상도 캡처 지원
- 팬텀 파워 지원의 듀얼 XLR 마이크/라인 오디오 입력, 모니터링을 위한 카메라 상태 그래픽 오버레이 표시를 제공하는 12G-SDI 출력, 뷰파인더 전원을 위한 분리된 XLR 4핀 출력 전원, 헤드폰 단자, LANC 원격 제어, 표준 4핀 12V DC 전원 연결 장치 등 모든 표준 연결 지원
- 음향 녹음을 위한 고품질 스테레오 마이크 내장
- 촬영 현장 모니터링 및 메뉴 설정을 위한 4인치 접이식 터치스크린
- 풀 버전의 DaVinci Resolve 컬러 그레이딩 및 편집 소프트웨어 포함

DaVinci Resolve를 위한 새로운 컨트롤 패널

최근의 영상 시장은 방송, 영화 할 것 없이 후반작업이 필수로 진행되며, 특히 색보정 작업은 후반작업에서 가장 중요한 위치를 차지한다. 컬러리스트의 아트적인 작업으로 여겨질 정도로 영상미에서 미치는 영향이 크며, 이러한 작업을 손쉽게 할 수 있는 컨트롤 패널 역시 여러 회사에서 다양하게 출시되어 있다. 빠르고, 간편하게 그리고 직관적으로 작업의 효율과 이미지의 품질을 좌우하는 컨트롤 패널은 색보정에서 없어서는 안 될 만큼 중요 장비로 여겨지고 있으나 문제는 가격이었다. 높은 가격으로 방송국이나 대형 회사를 제외하고는 중소의 스튜디오 등에서는 그림의 떡이었던 것이다. 블랙매직디자인의 최상위 컨트롤 패널 역시 4000만 원의 고가이기 때문이다. 이러한 유저들의 염원 때문인지, 경제적인 가격과 꼭 필요한 기능만 넣은 컨트롤 패널이 이번에 블랙매직디자인에서 출시되었다. 기존 제품에 비해 값싼 패널이지만 품질까지 저렴하지는 않다.

새로운 제어 패널은 고급스럽고 내구성 강한 알루미늄으로 제작되었고, 균형 잡힌 전문가용 초정밀 트랙볼을 탑재했으며, DaVinci Resolve Advanced Panel의 트랙볼 느낌을 그대로 가져왔다. 리프트/감마/게인을 위한 RGB 균형을 조절하는 트랙볼은 각각의 조절을 위한 마스터 레벨 제어장치를 제공한다. 다른 제어 노브는 맞춤 설계를 통해 정교하게 제작되어 설정 사항을 굉장히 세밀하게 제어할 수 있다. 제어 노브를 눌러 파라미터를 신속하게 재설정할 수도 있다. 발광 버튼을 탑재해 어두운 공간에서도 사용 중인 컨트롤을 쉽게 확인할 수 있다. DaVinci Resolve Mini Panel 모델은 현재 선택된 도구에 대한 각종 정보 및 파라미터 설정을 표시하는 두 개의 고해상도 디스플레이와 DaVinci Resolve 기능을 위한 추가 제어 버튼을 탑재했다.

DaVinci Resolve Micro Panel

고품질의 휴대용 로우파일 패널인 DaVinci Resolve Micro Panel은 세 개의 초정밀 트랙볼과 중요 프라이머리 색보정 도구에 접속할 수 있는 12개의 정교한 제어 노브로 구성된다. 중간 트랙볼 위에는 로그와 오프셋 색보정 사이를 전환할 수 있는 두 개의 버튼과 DaVinci Resolve 전체화면 보기를 사용할 수 있는 버튼이 있으며, 패널 우측에는 그레이딩 기능과 재생 제어 시 가장 자주 사용하는 18개의 전용 버튼이 있다. DaVinci Resolve Micro Panel은 독립적인 편집자 및 컬러리스트가 사용하기 좋은 휴대용 솔루션으로 촬영 현장에서 영상록 생성, 컬러 및 조명 평가, 중계 차량에서 신속한 그레이딩 작업, 교육용 등에 사용하기 좋은 패널이다.



DaVinci Resolve Mini Panel

DaVinci Resolve Mini Panel은 방대한 기능과 컨트롤이 탑재된 소형 패널로, Micro Panel과 마찬가지로 세 개의 전문 트랙볼과 도구 전환 및 색보정 추가, 노드 트리 검색을 위한 다양한 버튼으로 구성된다. 패널에는 메뉴와 컨트롤, 파라미터 설정을 보여주는 두 개의 컬러 LCD 화면과 특정 DaVinci 기능 메뉴에 바로 접속할 수 있는 버튼들이 탑재되어 있다. 편집과 컬러 그레이딩을 주기적으로 오가며 작업해야 하는 편집자/컬러리스트 또는 작업실을 이동할 때마다 패널을 휴대해야 하는 프리랜서 컬러리스트가 사용하기에 최적인 패널이다. 또한, 촬영 현장에서 작업하는 컬러리스트와 회사 영상, 행사 비디오그래퍼, 예배 장소 등 사용에 적합하다.



Seminar Sketch



전시된 URSA Mini Pro 외관, 이밖에 URSA Mini 4K와 URSA Mini 4.6K도 전시되었다.



URSA Mini Pro의 입출력 단자부



URSA Mini Pro에 마운트되어 있던 캐논이 작년 말 출시한 COMPACT-SERVO CN-E18-80mm 렌즈



새로운 컨트롤 패널의 사용 소감을 발표한 박원주 컬러티브 대표



Micro Panel 외관



Mini Panel 외관, 두 개의 LCD창과 버튼, 노브들이 Micro Panel에 비해 추가되었다.





URSA Mini Pro를 체험하는 참석자들



세미나장은 작은 공간이지만 많은 관계자들이 참석했다

INTERVIEW

본인 소개를 부탁드립니다. 또한, 블랙매직디자인은 어떤 회사이며, 어떤 제품을 만들고 있는지 간단히 소개 바랍니다.

Blackmagic Design Asia에서 한국 영업 총괄을 담당하고 있는 신상훈입니다.

Blackmagic Design은 '더 많은 사람들이 창의성을 마음껏 발산할 수 있도록 돕는다'라는 간단하면서도 명료한 기업 이념 아래, 오랜동안 영상 기술의 혁신적인 개발과 생산을 주도하는 세계적인 업체로 급속히 성장해왔습니다.

1984년 창립 이후, 영상 캡처 카드부터 영상 신호 컨버터, 프로덕션 스위처/라우터, 디지털 영상 카메라 그리고 색보정/편집 소프트웨어인 다빈치 리졸브까지 지속적으로 혁신적인 제품들을 출시하면서 시장을 주도해 왔습니다. Blackmagic Design은 모든 사람들이 경제적인 비용으로 최고의 품질의 제품을 사용하여 방송 제작 산업이 진정한 창조 산업으로 거듭날 수 있도록 최선을 다하고 있습니다.



신상훈
Blackmagic Design
Country Manager(Korea)

블랙매직의 세계적인 판매와 사용에 대해 소개해 주시기 바랍니다.

Blackmagic Design은 영상의 촬영, 분배, 변환, 캡처, 편집 및 색보정까지 SD/HD는 물론 4K/UHD 작업 환경에도 대응할 수 있는 영상제작에 필요한 거의 모든 제품 라인업을 전 세계적으로 생산/판매하고 있습니다. TV 방송국 및 프로덕션과 같이 영상 제작을 전문적으로 수행하는 곳에서는 물론이고, 공공기관/기업체, 학교, 종교단체 그리고 1인 미디어를 꿈꾸는 일반 개인들 사이에서도 범용적으로 사용되고 있습니다.

이번 신제품 URSA Mini Pro와 컨트롤 패널의 가장 큰 특징을 설명해 주시기 바랍니다.

URSA Mini Pro는 Blackmagic Design의 가장 대표적인 디지털 필름 카메라 라인업인 URSA 시리즈에서도 가장 전문적인 기능과 컨트롤을 탑재한 Flagship 모델입니다.

기존 URSA Mini 4.6K의 슈퍼 35mm 4.6K 센서, 최대 15스탑의 넓은 다이내믹 레인지 그리고 추가 옵션 없이도 RAW 촬영이 가능 등 장점을 그대로 계승하면서 영화, 방송 및 심지어 라이브 영상 중계까지 모든 작업환경에서 활용이 가능하도록 새로운 기능 및 컨트롤 장치를 추가하였습니다.

먼저, 기존 LCD 터치 메뉴 외 카메라 본체 외부에도 주요 기능들에 대한 컨트롤 버튼 및 다양한 정보들을 한눈에 확인

할 수 있는 LCD 디스플레이 창을 탑재하여, 다양한 작업 환경에서도 사용자가 자주 사용하는 메뉴에 손쉽게 접근할 수 있도록 직관성 및 사용성을 개선하였습니다. 아울러, 2/4/6스탑의 ND 필터를 내장하여 추가적인 액세서리 없이도 다양한 조합의 조리개와 셔터 앵글을 사용하여 얇은 피사계 심도 및 모션 블러 등의 효과를 구현할 수 있게 되었습니다.



영상의 저장 매체 측면에서도, 기존 CFast 2.0 외 추가적으로 SD Card 슬롯을 탑재하여 사용자들은 각자의 환경에 따라 보다 폭넓은 선택이 가능하게 되었습니다. 예를 들면, HD 화질의 ProRes 코덱을 사용하는 경우에는 보다 가격이 저렴한 SD Card를 활용할 수 있게 되었습니다. 추가로, 연내에는 전용 외장 SSD 레코더도 추가 옵션으로 제공할 예정입니다.

URSA Mini Pro는 출하 시 기본 EF 렌즈 마운트가 탑재되어 있지만, PL 렌즈 마운트나 B4 렌즈 마운트(HD)를 옵션으로 제공하여 사용자가 필요에 따라 자유롭게 교체하여 사용할 수 있는 혁신적인 컨셉을 채택하였습니다. 또한, URSA Mini Studio Viewfinder를 옵션으로 추가할 경우 URSA Mini Pro를 전문적인 라이브 영상 중계용 카메라로 탈바꿈시킬 수 있습니다. URSA Mini Pro는 다른 URSA 라인업 제품들과 마찬가지로 Blackmagic Design이 자랑하는 색보정/편집 소프트웨어인 Davinci Resolve Studio가 포함되어 있습니다.

Davinci Resolve Micro Panel 그리고 Davinci Resolve Mini Panel은, 기존 대형 방송국이나 포스트프로덕션 등 전문적인 색보정 작업을 수행하는 곳에서 사용하던 Davinci Resolve Advanced Control Surface의 주요 기술을 그대로 활용한 컴팩트한 사이즈의 이동성 및 공간 활용도를 극대화한 Davinci Resolve 전용 컨트롤 패널입니다.

가장 작은 크기의 Micro Panel은 편집용 키보드 옆에 두고 사용할 수 있도록 제작되어, 키보드와 컨트롤 패널 간을 쉽게 이동하면서 편집과 색보정 작업을 동시에 진행할 수 있기 때문에 외부 촬영 현장 등에서 사용하기 완벽한 제품입니다. 3개의 고품질 트랙볼, 12개의 프라이머리 색보정 노브 그리고 18개의 전용 메뉴 컨트롤 버튼 등을 활용할 수 있습니다.

Mini Panel의 경우, Micro Panel에 추가적인 기능 제어 버튼과 상태값 확인을 위한 LCD 디스플레이 창이 탑재되어 보다 직관적이고 전문적인 색보정 작업에 도움이 될 수 있도록 제작되었습니다. Micro Panel에 탑재된 3개의 고품질 트랙볼과 12개의 프라이머리 색보정 노브 외 33개의 전용 메뉴 컨트롤 버튼, 2개의 5인치 LCD 디스플레이 창, 도구 전환 버튼, 노드 기반 작업, 스틸 검색 및 타임라인 검색 기능 등을 추가로 제공합니다.

두 가지 패널 모두, 최상의 사용감을 제공하는 고품질의 트랙볼 및 세밀한 상태값 조정이 가능한 노브를 탑재하고 있으며, 고급스럽고 내구성이 강한 알루미늄으로 제작되어 색보정 작업에 있어 최적의 사용감을 제공해 줄 것으로 기대하고 있습니다.

이제, 더 많은 사람들이 합리적인 가격으로 컨트롤 패널을 추가하여 리프트/감마/게인, 콘트라스트, 채도, 휘도 믹스 등 Davinci Resolve 소프트웨어가 제공하는 다양한 기능들을 보다 편리하여 사용할 수 있게 되었습니다.

향후 방송, 영화 등 영상 시장의 전망을 어떻게 보시는지요? 아울러, 블랙매직디자인의 향후 전망에 대해서도 한 말씀 들어보았으면 합니다.

시장 및 자사의 미래 전망과 관련해서는 내부 규정 상 별도로 코멘트하기 어려운 점 양해 부탁드립니다. 다만, Blackmagic Design은 시장에서의 사용자 요구 사항들에 대해 항상 귀 기울이고 있으며, 가능한 많은 부분들에 있어 이를 충족시킬 수 있는 제품을 개발/생산할 수 있도록 최선을 다 하고 있다는 점을 다시 한번 말씀드리고 싶습니다. 

Canon

| 4K UHD 디지털 모션 이미징 시대를 위한 렌즈 전략

글.

Larry Thorpe, Customer Experience Innovation
Division, Canon U.S.A., Inc.



전개

4K 디지털 제작은 오늘날 극장용 영화 제작 업계에서 그 자리를 굳건히 하고 있습니다. 슈퍼 35mm 이미지 포맷 크기는 영화 제작 업계를 수십 년간 군림해왔으며 필름에서 디지털로 전환되는 시기에도 중심적인 포맷으로서의 역할을 했습니다. 디지털 모션 이미징 시대에 사용되는 유일한 이미지 포맷 크기가 아님에도 불구하고 말입니다.

별개로 디지털 4K는 시네 4K의 디지털 샘플링 포맷과는 다소 다른 디지털 샘플링 포맷의 결과인 UHD 또는 4K의 기치 아래 TV 제작에서 국제적으로 표준화되었으며 이미 일부 하이엔드 TV 제작에도 사용되고 있습니다. 그동안 슈퍼 35mm 이미지 포맷은 이 포맷이 가진 영화 같은 느낌을 추구하는 다양한 방송 HDTV 제작 프로그램 장르 사이에서 꽤 인기가 많은 포맷이 되었습니다.

방송사들이 전 세계적으로 큰 인기를 누리는 야외 방송 스포츠 보도 분야를 위해 4K UHD의 가능성을 탐구하기 시작한 건 필연적이었다고 할 수 있습니다. 실제로 최근 몇 년간 이와 관련된 실험적인 프로젝트가 쏟아지기도 했으며, 현재 사용하는 슈퍼 35mm 줌 렌즈의 한계가 빠르게 드러나면서 4K UHD 렌즈에 대한 이슈가 대두되기 시작했습니다.

일 년 전 최초의 2/3형 디지털카메라가 모습을 드러냈습니다. 오랜 기간 자리 잡아 온 B4 렌즈 카메라 마운트는 유지하면서 디지털 4K UHD의 결과물을 선보였습니다. NAB 2015에서는 무려 4곳의 주요 카메라 제조사가 2/3형 이미지 포맷에 기반한 4K UHD 카메라 시스템을 내놓기도 했습니다. 본 글에서는 디지털 시네마 렌즈와 비교적 최근의 흐름인 2/3형 4K UHD에 대한 캐논의 참여에 대해 살펴볼 것입니다.

디지털 모션 이미징의 풍경을 바꾸다

새로운 디지털 시네마 세계

일반적으로 슈퍼 35mm 이미지 포맷 크기가 중심인 대형 포맷 단일 센서의 디지털 모션 영상은 TV가 아닌 디지털 시네마 영역에서 처음 시작되었으며, 영화 제작 분야에 새로운 디지털 대안을 제시하였습니다. 초기 컨셉은 슈퍼 35mm 렌즈의 광범위한 인벤토리를 새롭게 떠오르는 대형 포맷 단일 센서 디지털카메라에 그대로 채용하는 것이었습니다. 이러한 대부분의 초기 카메라에는 2K(2048×1080) 또는 HD(1920×1080) 디지털 샘플링 구조가 탑재되어 있었습니다. 이러한 움직임은 이후 관련 디지털카메라 및 캠코더, 렌즈에 전례 없는 확대가 이루어졌습니다. 최근 몇 년간 더욱 높은 디지털 샘플링 구조가 극장 상영용 영화 제작자들을 사로잡았으며 (현재 4K가 큰 인기) 이는 영화에 대한 4K 렌즈와 카메라의 광범위하고 빠른 발전을 촉진시켰습니다.

새로운 멀티 포맷의 TV 환경

지난 10년간 방송 TV 업계는 새로운 멀티 포맷 제작 환경으로 점차 이동해왔습니다. 이 환경은 이미징 측면에서는 카메라 이미지 센서에 다양한 영상 포맷 크기를 사용한 영화 창작을, 디지털 측면에서는 각종 디지털 샘플링 포맷을 포함합니다. 렌즈-카메라 시스템의 다양한 이미지 포맷 크기는 광범위한 TV 프로그램 장르들이 창의적인 느낌을 표현하는데 중요한 선택권을 부여할 뿐만 아니라 TV 카메라 크기 및 구성, 촬영 편의에도 폭넓은 다양성을 제공합니다. 이와 별개로 HDTV 방송 서비스는 각각 표준화된 2개의 디지털 샘플링 구조 - 1920×1080@59.94와 1280×720@59.94P - 에 대부분 기반하고 있지만 실제 방송 제작에서는 때로 더 높은 디지털 샘플링 구조를 취하기도 합니다.

방송 텔레비전 - 다양한 이미지 포맷 크기의 세계

HDTV 텔레비전 제작의 이미징 전선에서 오랜 기간 이어져 온 2/3형 이미지 포맷 크기는 여전히 텔레비전 스튜디오와 야외 방송(OB) 생방송 제작(대부분의 스포츠나 외부 행사 보도) 모두에 기반이 되고 있습니다. 그러나 방송 뉴스 분야에서는 1/2형 및 1/3형, 그리고 후자의 변형 이미지 포맷과 같은 더 작은 크기의 이미지 포맷이 더 흔한 타입이 되었습니다. 1/3형의 변형 포맷(삼중 센서 및 단일 센서 캠코더 형태)들은 비용과 기동성의 측면에서 디지털 HDTV 이미지 획득의 선택권을 더욱 확대하였습니다.

더 최근에는 대형 포맷 단일 센서 디지털 HD/2K 모션 이미징 카메라(주로 슈퍼 35mm 이미지 포맷 크기)들이 영화와 같은 영상으로 다양한 TV 프로그램 장르에 널리 채택되고 있습니다. 실제로 풀 프레임 이미지 센서 DSLR도 그러한 특유의 영화 같은 느낌 때문에 디지털 HD 비디오 성능을 탑재하고 있으며, 특정 TV 프로그램의 영상 화면에도 동원되고 있습니다.

방송 텔레비전 - 다양한 디지털 샘플링 포맷의 세계

TV 디지털 이미지 포맷 샘플링 전선에서도 이미 새로운 이동이 진행 중입니다. 다수의 현대 하이엔드 2/3형 스튜디오 카메라는 1080/59.94P에서 제작이 가능하며 나중에 1080/59.94i 또는 720/59.94P HDTV 포맷 중 한 가지로 변환하여 가정에 방송이 전달됩니다. 1080/59.94P의 마스터를 보유하기 때문에 보존 기록 가치는 더욱 높아졌습니다. 이와 유사하게 현대의 슈퍼 35mm 디지털 캠코더 상당수도 프로그레시브 포맷으로만 기록(23.98P/29.97P/59.94P 등)하며 이를 추후에 (그리고 간편하게) 동일한 2개의 디지털 HDTV 배포형 포맷으로 변환할 수 있습니다. 이외에도 스포츠 다시 보기의 Super Slo-Mo 사용 지원이 확대되어 외부 방송 카메라 시스템에서 매우 높은 프레임레이트를 사용한 HDTV 제작의 인기가 높아졌습니다.

방송 텔레비전 - 4K UHD 진입

2012년, ITU 국제 표준 기구는 텔레비전 제작의 장기 발전을 위한 국제 지침 [1] (최대 120P의 다양한 프로그레시브 프레임레이트에서 3840×2160 및 7680×4320 샘플링 포맷을 가지는)을 공표했습니다. 3840×2160 포맷은 한때 4K UHD TV로 분류되기도 했습니다. 현재 다수의 슈퍼 35mm 카메라와 렌즈가 이 특정 포맷에 대응합니다. 4K UHD TV 포맷은 전 세계 여러 방송사와 TV 프로그

램 제작자들의 관심을 얻고 있습니다. 슈퍼 35mm 단일 센서 카메라는 이미 외부 생방송에 광범위하게 사용되고 있으며 현장의 빠른 액션 상황을 다시 볼 수 있는 디지털 줌을 지원합니다.

방송 텔레비전 - 4K 2/3형 렌즈-카메라 시스템의 새로운 시대

방송사들이 새로운 4K UHD 텔레비전 제작 포맷을 시험하게 되면서 슈퍼 35mm 이미지 포맷 크기의 기존 “망원” 줌 렌즈의 초점 범위가 HDTV 프로그램 제작 분야에서 통용되는 초점 범위에 훨씬 미치지 못한다는 점이 분명해졌습니다. 이는 스튜디오, 휴대용 EFP 카메라 제작 분야와 특히 스포츠 및 기타 주요 외부 생방송 현장에서도 드러난 사실입니다. 그리고 방송 업계는 이러한 제약에 빠르게 대응하기 시작했습니다.

지난 일 년 반 동안 최소 다섯 개의 전 세계 주요 방송용 카메라 제작업체가 2/3형 삼중 영상 장치 (한 제조사의 경우 4개의 영상 장치)를 선보였습니다. 전 세계적으로 자리 잡은 B4 렌즈 마운트를 그대로 유지한 이 카메라들은 4K UHD TV 디지털 출력을 제공합니다. 일부 카메라 시스템은 처음부터 슬로우 모션 캡처에 대해 공간적(HD에서 UHD로), 시간적(표준 60i 프레임 레이트의 각종 배수)인 업그레이드가 가능합니다. 이는 소비자 가정에서의 4K UHD TV 보급 속도가 불확실하다는 점을 업계가 인지하고 있음을 보여줍니다.

4K / UHD / 2K / HD 렌즈

제1단계 - 조정된 슈퍼 35mm 4K 시네 렌즈 전략

이러한 발전들이 모두 이루어지는 동안 캐논은 4K 제작에서 발생하는 모든 문제를 충족할 수 있는 렌즈를 개발하기 위해 업계와 협력해왔습니다. 초기 취지는 줌 렌즈와 최상급 대형 이미지 포맷을 결합한 핵심적인 렌즈(4K 광학 성능 또한 모두 갖춘)를 제작하여 디지털 시네마 안전을 지원하는 것이었습니다.

디지털 시네마를 위한 S35mm 렌즈

4개의 슈퍼 35mm 줌 렌즈가 개발되었습니다. 이 중 2개는 최고 수준의 광학 성능을 탑재하여 하이엔드 극장 영화 제작을 할 수 있도록 설계되었습니다. 이 렌즈들은 전문 영화 촬영용 렌즈에서 사실상의 표준으로 인정되는 PL 마운트에서 사용할 수 있으나, 대체 가능한 캐논 EF 마운트로 제공하여 영상 제작에 EF 렌즈와 하이브리드 DSLR 카메라를 이미 사용하고 있는 별도의 대규모 고객층도 지원하도록 하였습니다. 또한 이보다 더 작고 경량인 줌 렌즈(컴팩트 줌 렌즈)도 2개 개발하여 휴대용 및 스테디캠™ 촬영에 대응할 수 있도록 하였습니다. 이외에도 EF 마운트를 채용하고 풀 프레임(36x24mm) 이미지 서클을 보유한 6가지 최상급 렌즈로 구성된 핵심 군을 개발하였습니다.

텔레비전 제작을 위한 S35mm 렌즈

최근 방송사와 제작자들 사이에 대형 포맷 이미징이 더욱 큰 관심을 불러일으키면서 캐논은 이에 대응하여 2개의 줌 렌즈를 추가로 개발하였습니다. CINE SERVO 슈퍼 35mm 4K 렌즈로 불리는 이 렌즈들은 특히 텔레비전 제작의 요구를 충족하기 위해 설계된 렌즈입니다. 이 렌즈들은 텔레비전 방송사, 제작자들 사이에서 4K UHD 제작용 렌즈로 향후 한 시대를 풍미할 것으로 기대하고 있습니다. 두 개의 렌즈 중 두 번째 렌즈인 신제품 CN20x50은 20x의 줌 범위와 내장 1.5x 범위 익스텐더를 탑재하였으며 일부 유명 방송사들의 제안으로 슈퍼 35mm 줌 렌즈의 디자인의 한계를 초월한 렌즈입니다 [2]. 2K/HD 대형 포맷 카메라가 현재 여전히 폭넓게 사용되고 있다는 점을 감안할 때, 이 신제품 4K 렌즈들은 전반적으로 HD 렌즈-카메라 영상의 선명도를 향상시킨다는 이점을 가지고 있습니다.

대형 포맷 렌즈의 하이브리드 조합

위에서 설명한 전략은 촬영 우선순위를 텔레비전과 디지털 시네마 제작으로 분리하여 설정한 것으로, 역사상으로도 이렇게 구분하는 경향이 있었습니다. 그러나 새로운 대형 포맷의 디지털 모션 이미징 획득 시스템은 한 때는 꽤 분리되어 있었던 창의적인 촬영을

슈퍼 35mm 이미지 포맷 크기			
디지털 시네마 제작 4K(4096×2160) 및 2K(2048×1080)	텔레비전 제작 4K UHD(3840×2160) 및 HD(1920×1080)		
	· 단편드라마 · 장편드라마 · OTT 오리지널 콘텐츠	· 다큐멘터리 · 뉴스 매거진 · 스포츠 · 생방송	
			
프라임	컴팩트 줌	탭엔드 줌	시네 서보 줌

표 1. 디지털 시네마와 텔레비전 제작(HD, UHD 모두 포함) 모두를 지원하기 위한 캐논의 4K 슈퍼 35mm 렌즈 이중 개발 전략 개요

혼합하기 시작했습니다. 오늘날 우리는 프로듀서나 감독, 영상 촬영 감독들이 창의적인 열망과 제작비용에 따라 서로 이질적인 렌즈와 카메라, 레코더 및 관련 디지털 제작 워크플로우를 다양하게 활용하는 것을 볼 수 있습니다. 모든 형태의 영화 및 TV 제작 프로그램 촬영에 동원되는 대형 포맷 렌즈들의 혼합보다 이를 더 잘 나타내는 것은 없습니다.

풀프레임 EF 렌즈의 역할

지난 30년간 SLR 필름과 디지털 DSLR 사진을 지원해온 캐논의 EF 줌 렌즈 및 최상급 렌즈들의 전 세계적이고 광범위한 인벤토리는 오늘날 디지털 모션 영상 카메라와 컴퓨터에서도 널리 사용되고 있습니다. 이 렌즈들은 비록 전문적인 S35mm 영화 촬영용 렌즈의 엄격한 디자인 철학을 따르고 있지는 않지만(그보다는 정지 사진 촬영의 모든 요소에 대한 우수함에 비중을 두고 있습니다), 특정 장면을 촬영하는데 필요한 요구를 충족할 수 있는 독창적인 영상 특성들을 더욱 다양하게 선택할 수 있도록 합니다. 여기에는 긴 초점 범위와 IS 기능을 갖춘 렌즈, 매크로렌즈, 틸트 시프트 렌즈, 어안 렌즈, 소프트 렌즈에 대한 요구가 포함될 수 있으며, 이제 제작 시 다양한 EF 줌과 최상급 렌즈가 슈퍼 35mm 시네 렌즈와 함께 사용되는 것을 현장에서 보는 것은 더 이상 특별한 일이 아닙니다. 추가로 고려할 수 있는 또 하나의 중요한 요소는 전문 영화 촬영용 렌즈와 비교했을 때 더 적은 제작비가 드는 EF 렌즈의 효율적인 비용입니다.

S35mm 시네 렌즈와 EF 풀프레임 렌즈의 결합

[표 2]는 슈퍼 35mm 시네 렌즈와 풀 프레임 EF 촬영 렌즈의 결합이 제공하는, 디지털 시네마와 텔레비전 제작 분야 모두에 수용될 수 있는 새로운 유연성을 보여줍니다. 예를 들어, 획기적인 CN20x50 초망원 S35mm 렌즈는 TV 다큐멘터리 제작에 대응하도록 특별히 개발되었지만 친취적인 감독과 영화 촬영 감독은 동일한 렌즈를 사용하여 영화 제작에서도 독창적이고 창의적으로 활용할 수 있을 것입니다.

제2단계 - 신중하게 유지되어온 2/3형 4K 렌즈 전략

최근 불고 있는 2/3형 4K UHD 카메라의 새로운 흐름의 일환으로, 캐논은 더욱 높은 해상도 포맷에서 텔레비전 프로그램 제작 시의 이미징 성능과 작동 요건을 충족하는데 필요한 렌즈의 기술적인 파라미터를 규명하기 위해 각 카메라 제조사와 면밀히 협업을 실시했습니다. 앞으로 수년간은 방송 텔레비전 제작이 HDTV로 계속될 것으로 전망되지만 4K UHD TV 또한 더욱 증가할 것이라는 점은

슈퍼 35mm 및 풀프레임 이미지 포맷 크기의 결합

디지털 시네마 제작 4K(4096×2160) 및 2K(2048×1080)	텔레비전 제작 4K UHD(3840×2160) 및 HD(1920×1080)	
	· 단편드라마 · 장편드라마 · OTT 오리지널 콘텐츠	· 다큐멘터리 · 뉴스 매거진 · 스포츠 · 생방송



표 2. 오늘날 디지털 시네마와 텔레비전 제작 분야 간의 모호해진 경계를 제시합니다

분명한 사실입니다. 이러한 미래의 흐름을 예측하는 새로운 4K 2/3형 렌즈에 대한 투자에는 기존 HDTV 카메라의 이미지 성능을 개선할 수 있는 장점도 있습니다.

스포츠 보도는 2/3형 4K UHD 텔레비전 제작의 주요 원동력

지금 이 시점에서 여전히 다소 느린 4K UHD의 도입에 야외 방송 텔레비전 제작이 선봉에 서있다는 점은 분명합니다. 지난 2015년의 상반기를 돌아보면 2/3형 4K UHD에 대한 관심이 늘고 있다는 사실을 알 수 있습니다. 미국의 메이저 스포츠 대회가 4K로 중계되었고, 4K UHD 이동식 시설이 NAB에서 첫 선을 보였으며 호주와 뉴질랜드가 메이저 크리켓 매치를 중계하기도 했습니다. 이 많은 행사에서 2/3형 UHD 렌즈 카메라가 최초로 테스트 되었습니다.

2/3형 4K UHD 렌즈 개발의 최우선 순위

UHD의 세계적인 활약을 고려하여 캐논은 그러한 텔레비전 제작에 중심이 되는 롱 줌 필드 박스 렌즈와 포터블 렌즈를 개발하는데 최우선 순위를 두었습니다. 2015년 8월에는 세계 최초로 4K 광각 포터블 렌즈인 CJ12ex4.3B를 출시하였고 같은 해 9월에는 2개의 새로운 4K UHD 롱 줌 필드 렌즈(UJ86x9.3 Premier UHD 렌즈, UJ90x9B UHD 렌즈)와 더불어 더욱 고배율의 포터블 줌 렌즈인 CJ20ex7.8B를 추가로 선보였습니다. UJ90x9B와 CJ12ex4.3B 렌즈는 현재 고객들에게 제공되고 있습니다. UJ27x6.5B는 곧 출시될 예정입니다.

4K UHD 텔레비전 스튜디오 현황

미국의 경우 4K UHD 스튜디오에 완전히 부합하는 텔레비전 스튜디오는 아직 거의 없습니다. 일부 4K UHD 프로그램을 제작하는 스튜디오는 전형적인 하이브리드 스튜디오로, 계속 진행 중인 HDTV 프로그램 제작에 여전히 2/3형 HDTV 렌즈-카메라 시스템을 사용하고 있으며 UHD 포맷으로 제작을 추구하는 극소수의 쇼 경우에 슈퍼 35mm 4K 카메라를 번갈아 사용하고 있습니다. 그러나 일부 방송 스튜디오는 특정 텔레비전 프로그램 장르에 슈퍼 35mm 시스템의 영화 같은 느낌을 활용하고 있는 반면, 다른 쇼에는 HDTV 제작 시 사용하는 피사계 심도를 적용하는 것이 더 낫다고 생각하기도 합니다. 이에 대한 결과로 일부 메이저 방송사는 2/3형 4K UHD 렌즈와 카메라에 대한 면밀한 테스트를 실행하고 있으며, 캐논에서도 이 테스트에 대다수 참여하고 있습니다. UHD 텔레비전 스튜디오의 필요에 대한 진지한 논의가 진행되고 있음에도 불구하고 현재까지 2/3형 4K 렌즈 카메라 시스템으로 제작을 결정한 스튜디오는 아직 없으나, 이는 언제든지 달라질 수 있을 것으로 전망하고 있습니다.

2/3형 이미지 포맷 크기		
텔레비전 제작 4K UHD(3840×2160) 및 HD(1920×1080)		
야외TV 방송 및 EFP (야외제작카메라 스튜디오)		텔레비전 스튜디오
· 스포츠 · 생방송 · 예배당	· 스포츠 · 생방송 · 다큐멘터리 · 뉴스 매거진	· 단편 드라마 · 장편 드라마 · 게임 쇼 · 퍼포먼스 리얼리티
 UJ86x9.3B UJ90x9B	 CJ20ex7.8B CJ12ex4.3B	 UJ27x6.5B
롱 줌 필드 렌즈	광각 포터블 렌즈	스튜디오

표 3. 2/3형 4K UHD 렌즈의 완전한 제품군을 개발 중인 캐논이 먼저 선보인 2개의 롱 줌 필드 박스 렌즈와 2개의 광각 포터블 렌즈, 1개의 스튜디오 렌즈

캐논의 최초 2/3형 4K UHD 렌즈 개발은 롱 줌 필드 렌즈와 EFP 포터블 렌즈의 필요에 우선순위를 두고 있습니다. 고배율 줌 4K 필드 박스 렌즈의 광학적, 광역학적, 전자적 요건들은 일반 줌 박스 스튜디오 렌즈에 비해 더욱 까다롭기 때문에 기술적인 입장에서 봤을 때 이는 다소 행운적인 발전이라고 할 수 있습니다. 현대의 컴퓨터 시뮬레이션, 새로운 디자인 도구, 새로운 광학 유리 소자와 관련 광학 코팅 기술을 동원하여 4K UHD 필드 렌즈의 전반적인 성능을 최적화하면 미래의 4K UHD 스튜디오 렌즈의 더욱 효율적인 설계 프로젝트를 위한 방법을 조성할 수 있을 것입니다.

요약

지난 10년 동안 우리는 꽤 놀라운 모션 이미징의 발전을 경험했습니다. 극장 상영 영화와 텔레비전 제작 모두 카메라, 캠코더 및 관련 렌즈의 세계적인 발전에 깊은 영향을 받아왔습니다. 오늘날 캐논은 이 모든 영역에서 혁신적인 발전을 이루는데 노력하고 있습니다. HDTV와 2K는 극장 영화와 텔레비전 제작에 있어 중요한 역할을 하고 있으며 앞으로도 이 점은 변함이 없을 것입니다. 4K와 UHD에 대한 관심은 전 세계적으로 증가하고 있습니다. 영화 제작과 텔레비전 제작 분야 사이에 모호해지는 경계는 4K/UHD/2K/HD 간에 전환이 가능한 최신의 카메라와 캠코더의 등장으로 증명되고 있습니다. 캐논 EOS C500 및 EOS C300 Mark II 시네마 카메라는 이러한 창의적인 유연함의 전형적인 예시입니다. 캐논의 광범위한 렌즈 개발 프로그램을 이끈 것은 전체적으로 유연한 제작 시나리오라고 할 수 있습니다. 캐논의 모든 시네마 EOS 전문 영화 촬영 렌즈는 완전한 4K 광학 성능(4K / UHD의 시대를 전망하면서도 여전히 중요한 2K/HD 렌즈-카메라 시스템의 성능은 개선)을 위해 설계된 렌즈들입니다. 다소 갑작스러운 4K UHD 2/3형 카메라 시스템의 등장에도 캐논은 렌즈 포트폴리오를 더욱 확대하여 새로운 흐름을 수용하는데 매진하고 있습니다.

전통적인 방송 렌즈 부서 내의 뛰어난 광학 설계팀과 EF 렌즈 부서의 저명한 동료들은 현재의 모든 디지털 모션 이미징 시스템 렌즈에 대한 선택권을 더욱 확대할 수 있도록 협력하고 있으며, 앞으로 이루어질 발전도 기대하고 있습니다.

UJ90x9B UHD 필드 렌즈는 2015년 12월에, CJ12ex4.3B 광각 포터블 렌즈는 2016년 1월 UJ86x9.3B Premier UHD 렌즈와 CJ20ex7.8B 렌즈는 2016년 6월에 판매를 시작하였습니다. UJ27x6.5B는 2017년 중반에 판매 예정입니다.

참조 | [1] ITU-R BT.2020 Parameter Values for UHDTV Production and International Program Exchange

[2] SPIE2015 Baltimore Technical paper: "New Long Zoom Lens for 4K S35mm Digital Cameras"

자료 제공 | 캐논코리아컨슈머이미징 www.canon-ci.co.kr

Panasonic

| 플래그십 카메라

LUMIX GH5



미러리스 카메라 기준 세계 최초 4K 60P 동영상 촬영이 가능한 파나소닉 LUMIX GH5 카메라가 판매에 들어갔다. 이에 파나소닉코리아에서는 지난 3월 22일 엠베서더 강남에서 GH5 신상품 발표회를 개최하고 진화된 특징과 기능을 세세히 설명하는 자리를 제공했다. 또한, 포토 촬영존을 통해 GH5의 조작성과 성능을 직접 경험해보는 공간이 마련되었고, DJI, AJA, Samyang 등 관련 액세서리와 서드파티의 제품도 같이 선보이는 자리였다.

인사말에서 노운하 파나소닉코리아 대표는 “GH5가 지난 CES 2017에서 ‘Best of CES Top 10’을 수상했으며 4K 60P 촬영과 6K Photo, 4:2:2 10bit 30P 레코딩 등 GH4 이후 3년 만에 선보이는 만큼 더욱 향상된 성능으로 출시되었고, 참석자분들의 비즈니스에 도움이 되길 바라며, 사진과 영상에 더 많은 분과 함께하고 싶다.”고 전했다.



노운하 파나소닉코리아 대표는 인사말에서 파나소닉이 추구하는 사회 이념에 따라 더 나은 세상을 위해 노력하겠다고 밝혔다.



세미나의 시작으로 드론에 마운트된 GH5가 소개되며, 참석자의 주목을 받았다.

GH5 제품 설명의 쿠라마 타카시
상품사업부
본부장과 통역의 김경민
과장



공식적인 세미나 시작 전 GH 시리즈를 사용하는 세계적인 영상제작자들의 소감에 대한 영상이 시연되었는데, 다큐멘터리 영화 제작자 Griffin Hammond와 영화 제작자 Luke Neumann, 포토 저널리스트 Daniel Berehulak 등 GH 시리즈에 대한 사용 이력과 GH5의 장점이 소개되었다.

먼저 문지수 파나소닉코리아 사원이 GH5의 전반적인 소개와 특징점을 설명하였고, 프로페셔널적인 기능 설명에는 쿠라마 타카시 파나소닉코리아 상품사업부 본부장이 제품 소개를 이어갔으며, 리뉴얼 렌즈 소개는 신지 와타나베 파나소닉 본사 렌즈 상품기획자가 진행하여 최근의 제품 개발 현황과 경과를 공유했다. 세미나의 마지막으로는 파나소닉코리아가 자체 촬영한 GH5의 영상이 상영되며, 영상미와 색감을 살펴볼 수 있는 시간이 되었다.

1, 2 포토 촬영존에서
GH5를 경험하는 참석
자들 3 GH5의 영상미
를 재생한 파나소닉의
3chip DLP 프로젝터
4 GH5의 알루미늄 바디
와 비너스 엔진 등 각 모
듈 전시



GH5는 방송용으로 손색이 없는 4:2:2 10bit 4K 30p 녹화가 가능하며 비디오 제작을 위한 프로급의 촬영성능을 자랑한다. 4K(3840×2160)에서는 60P 4:2:0 8bit의 150Mbps까지, C4K(4096×2160)에서는 24p로 4:2:2 10bit 150Mbps까지 촬영이 가능하다. 또한 2017년 상반기 펌웨어 업그레이드 적용 시 1080 60fps 4:2:2 10bit 모드가 적용되며, 하반기에는 DCI 4K 24fps 및 4K 30fps (4:2:2 10bit)는 400Mbps, 1080 60fps는 200Mbps가 추가될 계획이다.

GH5 주요 특징	새로운 20.3MP 센서 (LPF 제거) / 새로운 비너스 엔진/ 5축 듀얼 I.S. 2
	4K 60p / 4:2:2 10bit 4K 30p / 크롭핑없음 / 무제한레코딩 시간
	진화된 DFD와 0.05초 AF / 6K 포토 30fps / 4K 포토 60fps
	방진 방적 방한/ 마그네슘 합금바디/ 200k 셔터라이프/ 더블 SD 슬롯
	블루투스 / Wi-Fi 5GHz / HDMI 타입 A / USB 3.1 / XLR 마이크 어댑터

제품명	파나소닉 루믹스 DC-GH5
이미지 센서	17.3×13.0mm(4:3)
유효화소수	2,030만 유효화소
ISO감도	200~25600 (확장 시 100~25,600)
최대 해상도	6K PHOTO 4992×3744(4:3) / 6K PHOTO 5184×3456(3:2) 4K PHOTO 3840×2160(16:9)
동영상	C4K(4096×2160) : 23.98p, 150Mbps(4:2:2), MOV, 59.94Hz 4K(3840×2160) : 59.94p, 150Mbps(4:2:0), MOV, 59.94Hz *29.97p, 400Mbps(4:2:2), MOV, 59.94Hz FHD(1920×1080) : 59.94p, 100Mbps(4:2:0), MOV, 59.94Hz *59.94p, 200Mbps(4:2:2), MOV, 59.94Hz *펌웨어는 2017년 하반기 출시 예정
연속 촬영	1/8,000초의 셔터 스피드 6K PHOTO 모드일 때 초당 30매 촬영 가능 약 60매 이상 저장 가능 (RAW 파일 설정 시)
연속 녹화	AVCHD [FHD/60p] : 약 150분 (후면 모니터) 실제 녹화 시간 : [FHD/60p] : 약 75분(후면 모니터)
주요 기능	6K PHOTO 촬영 가능 / C4K 영상 촬영 가능 방송장비 수준의 고급 기능 내장 5축 듀얼 I.S 2 지원으로 손떨림 억제 최신 DFD AF 시스템 채용으로 최단 0.05초 AF 속도 실현
렌즈	마이크로 포서즈 마운트 (파나소닉 28종 렌즈)
색상	블랙
무게	725g (바디)
가격	2,490,000원
출시일	2017년 3월 22일

GH5 주요 제원



LEICA DG VARIO-ELMARIT 12-60mm / F2.8-4.0 줌렌즈

GH5는 로우패스필터를 제거한 2천만 화소의 센서, GH4보다 1.6배 빨라진 읽기속도, 그리고 새로운 비너스 엔진은 루믹스 라인업 중 최고 화질의 이미지퀄리티를 가능케 하며, 고정밀 자이로 센서를 통해 초점 거리와 촬영 조건에 맞춰 바디의 5축과 호환렌즈의 2축을 제어하는 듀얼 I.S. 2로 느린 셔터 속도에서도 최대 5스탑까지 보정이 가능하다.

공간인식 기술인 DFD(Depth From Defocus)를 적용한 AF 기능은 피사체와의 공간 거리를 빠르게 인식하여 광범위한 AF 영역에서도 초고속 AF를 실현하는 기술이며, 6K & 4K Photo를 통해 어떠한 순간도 놓치지 않는다. 방진 방적은 물론 방한 기능과 마그네슘 합금바디, 200k 셔터라이프, 더블 SD 슬롯 기능으로 높은 내구성을 갖추었고, 블루투스/Wi-Fi 5GHz/HDMI 타입 A/USB 3.1/XLR 마이크 어댑터를 통해 전문가를 위한 시스템 확장성 역시 놓치지 않았다. 또한, 소프트웨어 키 업그레이드로 V-LogL 레코딩을 활성화하며, 4K HDR 영상을 위한 하이브리드

로그감마(HLG)를 지원한다. 노이즈 리덕션을 적용한 내장마이크로 소음 억제 처리를 통해 더욱 정교한 녹음 역시 가능해졌다.

파나소닉 루믹스 렌즈 라인업에 대한 소개에서는 새로운 프리미엄 렌즈와 4개의 리뉴얼 렌즈가 소개되었다. 고화질의 스틸사진과 비디오, 다양한 초점 거리 커버, 컴팩트&유동성을 보장하는 LEICA DG VARIO-ELMARIT / F2.8-4.0 줌렌즈 시리즈가 소개되었으며, 이 중 12-60mm / F2.8-4.0 스탠다드 줌 렌즈는 다양한 사용범위의 5배 광학 줌(24-120mm)과 4K 비디오 호환성, 5축 듀얼 I.S. 2 호환 등 뛰어난 화질과 고성능을 자랑한다. 발매는 2017년부터 순차적으로 진행될 예정이다.

DUAL I.S. 2
IMAGE STABILIZER
5-axis

자이로 센서

고정밀 자이로 센서
흔들림 각 속도 감지

새로운 알고리즘
흔들림 / 신호 처리 계산

바디 I.S.
흔들림 보정

렌즈 I.S.
흔들림 보정

5-단계
보정 효과

몸체는 자이로 센서 데이터 렌즈의 손떨림 보정을 제어하는데도 사용됩니다. 바디 I.S. 및 렌즈 I.S. 보정 배율은 초점 거리 및 촬영 조건에 따라 제어되므로 텔레 스코프 (tele-end) 까지 5단계 저속 셔터 속도를 사용할 수 있습니다.

높은 처리량으로 각 프레임 계산

GH4 120fps AF
GH5 240fps AF

맥스. 해상도와 길이 모두 2배의 고정밀도

GH4 64x56=2,304
GH5 120x56=6,720

DFD에 모션 디텍터를 채택함으로써, 움직이는 피사체가 오류없이 검출된다

움직임 감지 회로 OFF
움직임 감지 회로 ON

DFD 기술로 AF 성능의 향상을 가져왔다. DFD에 모션 디텍터를 채택함으로써 빠르게 움직이는 피사체를 사진 또는 동영상으로 정확하게 구현한다.

포커스 포지션

GH5 480fps AF
GH4 240fps AF

신속한 DFD

기본의 콘트라스트 AF

AF 시간

Model	AF Time	AFC Burst
GH5	0.05 초 AF	9 fps AFC Burst
GH4	0.07 초 AF	7 fps AFC Burst

새롭게 개발된
고속 처리 라이브 MOS 센서
고속 기계식 셔터 잠작 BIS 잠작 유닛

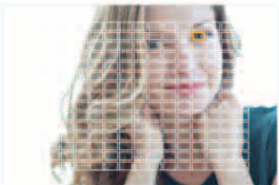
모션 디텍터와 DFD 기술을 결합한 콘트라스트 AF 기술을 통해 0.05초의 AF 성능을 갖추었고, GH4의 2배에 이르는 AF 드라이브는 초당 480프레임까지 처리 가능하다.



새로운 조이스틱으로 부드러운
직관적인 225영역 AF 제어
가능합니다.

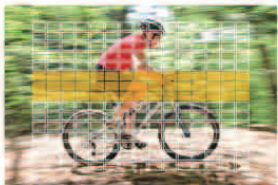
225영역 멀티 AF

하이 엔드 DSLR을 능가하는 AF
영역의 수를 늘림으로써 보다
정밀하게 포커싱 합니다.



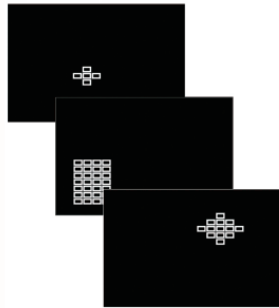
맞춤형 멀티 (225영역)

사용자 정의 멀티 모드에서는 AF 영역
그룹을 자유롭게 선택할 수 있습니다.



존 AF

멀티 AF/사용자 정의 멀티 A에 초점
영역 그룹 크기 및 위치를 사용자가
정의 할 수 있습니다.



초점 영역 수를 49포인트에서 225포인트로 늘리면서 더욱 정확하게 초점을 맞출 수 있게 되었고, 사용자 정의 멀티 모드를 사용하여 AF 영역 그룹을 자유롭게 선택할 수 있다

풀 HD보다 약 **9** 배 많은 픽셀





FHD (추출) 2MP

8MP/60fps PHOTO

18MP/30fps PHOTO

새로운 6K 포토기능을 사용하면 18메가 픽셀 30fps로 6K 연사 촬영이 가능하며 4K 포토도 업그레이드 되어 8메가 픽셀 상당 해상도의 60fps 고속 촬영이 가능해졌다. 또한, 방진, 방수 기능뿐만 아니라 영하 10도의 추위에서도 정상적으로 작동한다.

4K 60P/50P

NEW

부드럽고 높은 해상도

3,840 x 2,160	59.94p 50.00p	150Mbps	4:2:0 8bit LongGOP MP4/MOV
---------------	------------------	---------	----------------------------------

4:2:2 10bit 내부 녹화

NEW

풍부한 색감 프로파일링

4,096 x 2,160	24.00p etc.	150Mbps	4:2:2 10bit LongGOP MP4/MOV
3,840 x 2,160	29.97p etc.		
1,920 x 1,080	59.94p etc.	100Mbps*	

* Firmware update in April 2017.

400Mbps** All-Intra

NEW

비선형 편집을 위한 높은 선화도

4,096 x 2,160	24.00p	400Mbps**	4:2:2 10bit All-Intra MP4/MOV
3,840 x 2,160	29.97p etc.		
1,920 x 1,080	59.94p etc.	200Mbps**	

** Firmware update in second half of 2017.
Ready for 400Mbps recording by Video-grade class 60 SD Card.

4K(3840×2160)에서는 60P 4:2:0 8bit의 150Mbps까지, C4K(4096×2160)에서는 24p로 4:2:2 10bit 150Mbps까지 촬영이 가능하다. 2017년 하반기에는 4:2:2 10bit All Intra 400Mbps 레코딩이 가능해질 예정이다.

외부 레코더에 라이브 출력

사용 예)

- Apple ProRes/Avid DNxHD - **4:2:2 10bit rec** 최대 **4K60p/50p**
- 비 압축 레코더의 고품질 레코딩



Atomos
Shogun Inferno

동시 내부 녹음

Usage examples)

- **4:2:2** 백업용 **10bit** 동시 레코딩
- 이동성이 요구되는 옥외 상황에서의 고품질 내부 녹음



Live Output
4:2:2 10bit
Apple ProRes

Backup
4:2:2 10bit
Long GOP
All-Intra

4K60p/50p 모드에서는 10bit 모드를 선택 할 수 없습니다.(내부 녹화 중에는 4:2:0 8bit 출력만 가능). 내부 녹화 없이 4K 60p/50p 4:2:2 10bit 출력을 선택 할 수 있습니다.

4:2:2 10bit HDMI 라이브출력 & 동시 내부 녹음

완벽한 화질과 컴팩트한 하이브리드 Leica 렌즈

고화질의 스틸 사진 및 비디오

다양한 초점 거리 커버

LEICA
OPTICAL TECHNOLOGY

컴팩트 & 유동성

MICRO FourThirds



8-18mm/F2.8-4.0 Leica
와이드 줌 렌즈

12-60mm/F2.8-4.0 Leica
스탠다드 줌 렌즈

50-200mm/F2.8-4.0 Leica
텔레포토 줌 렌즈

LEICA DG VARIO-ELMARIT / F2.8-4.0 줌렌즈

LEICA DG VARIO-ELMARIT 12-60mm / F2.8-4.0 ASPH. / POWER O.I.S. H-S12060 (블랙)



- 1 LEICA Camera AG의 엄격한 품질 기준
고품질 LEICA DG VARIO-ELMARIT
- 2 다양한 사용범위-역동적인 풍경에서 인물촬영까지
다기능 5배 광학 줌 24-120MM
- 3 빠르고, 정확한 포커싱, 그리고 조용한 작동
4K 비디오 호환성

방진방수/방한방지	240fps AF 선형 모터	5축 듀얼 I.S. 2 호환
4 ASPH / 2 ED	나노 표면 코팅	금속 마감 디자인

다양한 기능의 12-60mm / F2.8-4.0 표준 줌 렌즈

전기 기본이론

(Basic Theories of Electrical Engineering) - XI

11. 무정전 전원설비

연재목록

1. 전류
2. 전기와 자기
3. 임피던스
4. 발전기
5. 전동기
6. 변압기
7. 전력
8. 접지
9. 전기안전
10. 노이즈
11. 무정전 전원설비

글.
이재언 전기기술사 사이버학원 원장

현대의 문명사회에서는 순간의 정전도 허용되지 않고 또한 정전으로 인한 영향이 치명적인 부하설비, 예를 들어 은행의 컴퓨터, 방송국의 방송설비, 각종 공공설비의 컴퓨터 등에는 무정전, 정전압, 정주파수의 전원이 필요하게 되는데, 이런 고품질의 전력을 공급하기 위한 목적으로 사용되는 것이 무정전 전원설비(UPS : Uninterruptible Power Supply) 이다.

무정전 전원설비 개요

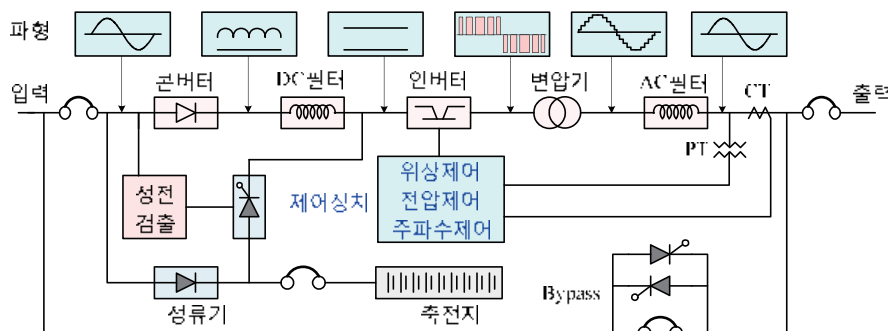
전기품질은 정전시간, 전압 변동율, 주파수 변동율 및 고조파로 인한 파형 왜형을 등으로 결정된다. 그러나 전기는 “생산과 동시에 소비가 이루어지는 상품”이기 때문에 아무리 전기품질을 높인다고 해도 완전히 무정전, 정전압, 정주파수로 전기를 공급한다는 것은 불가능한 일이다.

사용전원은 멀리 떨어진 발전소로부터 송전선과 배전선을 거쳐서 수용가에 공급되기 때문에 때로는 대용량 기기의 기동돌입 전류로 인한 전압강하나 낙뢰로 인한 순시정전 등이 발생해서 공급 신뢰도가 저하되는 것을 피할 수 없는 경우가 많다.

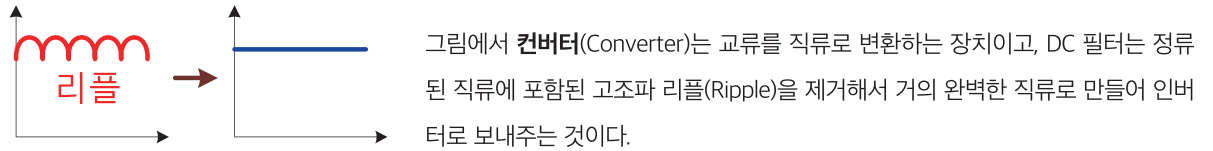
순간의 정전도 허용되지 않고 또한 정전으로 인한 영향이 치명적인 부하설비, 예를 들어 은행의 컴퓨터, 방송국의 방송설비, 각종 공공설비의 컴퓨터, 인터넷 데이터센터 등에는 무정전, 정전압, 정주파수의 전원이 필요하게 된다.

전압 및 주파수를 안정시키는 장치를 정전압 정주파수 장치 (CVCF : Constant Voltage Constant Frequency)라 하며, CVCF에 축전지를 설치하여 정전 시에도 순간정전이 없이 전력을 공급할 수 있는 장치를 무정전 전원장치 (UPS : Uninterruptible Power Supply)라고 한다.

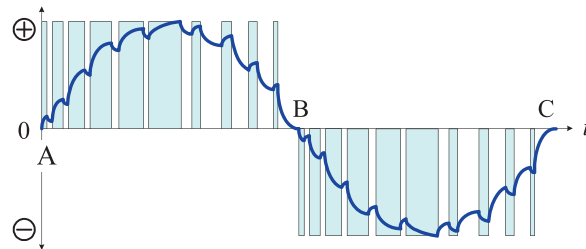
정지형 무정전 전원설비



정지형 무정전 전원장치(Static Uninterruptible Power Supply)는 그림과 같이 **컨버터**, **DC 필터**, **인버터**, **변압기**, **AC 필터** 및 **축전지** 등으로 구성된다.



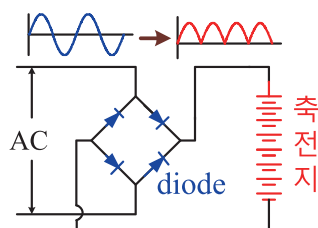
인버터는 **PWM**(Pulse Width Modulation) 방식으로 직류를 원하는 주파수의 교류로 만들어 주는 장치이다. 인버터 소자에는 과거에는 사이리스터가 많이 사용되었으나 근래에는 파워 트랜지스터나 GTO 사이리스터가 주로 사용되고 있다.



PWM 방식은 사이리스터나 파워 트랜지스터의 고속 스위칭 작용을 이용해서 직류를 그림과 같이 펄스 폭이 좁게 또는 넓게 자른다. 그림의 B-C구간에서는 전압 극성을 반대로 바꾸어 준 것이다.

이런 펄스를 변압기를 통과시키면 변압기 코일의 인덕턴스가 전류의 급격한 변화를 억제하기 때문에 그림의 파란 선과 같은 파형의 교류전압이 된다. 이 교류전압은 아직도 많은 고조파를 포함하고 있으므로 **AC 필터**를 통과시켜서 거의 완벽한 정현파를 만든다.

제어장치는 CT(변류기)와 PT(전압변성기)로부터 전압/전류의 크기와 주파수 및 위상을 검출, 인버터를 제어해서 인버터 출력이 원하는 전압/전류, 주파수 및 위상이 되도록 제어한다.



축전지는 정상상태에서는 정류기를 통해서 충전되어 있다가, 상용전원이 정전되면 사이리스터 스위치를 통해서 충전된 전력을 인버터에 공급해서 인버터 2차측 부하들이 무정전으로 동작하도록 한다.

정류기는 그림과 같이 다이오드 4개로 Bridge 회로를 구성해서 교류를 전파 정류해서 직류로 변성하여 축전지를 충전한다. 축전지를 충전하기 위한 목적으로는 리플이 있어도 지장이 없으므로 정류기 회로에는 일반적으로 DC 필터를 사용하지 않는다.

인버터에 사용되는 반도체 소자

사이리스터(Thyristor)

인버터 소자에는 과거에 사이리스터가 많이 사용되었으나 근래에는 파워 트랜지스터나 GTO 사이리스터가 주로 사용되고 있다. 그 이유는 사이리스터는 자체 소호능력이 없기 때문에 Turn Off 하기 위해서는 콘덴서와 리액터 등으로 구성되는 별도의 전류회로가 필요한데 비해서 파워 트랜지스터나 GTO는 자체 소호능력이 있기 때문이다.

파워 트랜지스터(Power Transistor)

파워 트랜지스터나 GTO(Gate Turn Off Thyristor)를 사용하면 별도의 전류(轉流)장치가 불필요하므로 기기가 소형으로 되고, 효율과 신뢰성이 높아지게 된다. 파워 트랜지스터는 GTO에 비해 전압이나 전류는 작으나 스위칭 특성이 우수하여 소용량 CVCF

또는 UPS에 적합하다. GTO는 높은 전압에 사용할 수 있고, 전류도 사이리스터 정도까지 사용할 수 있으므로 대용량 CVCF 또는 UPS에 적합하다.

트랜지스터의 Turn on, Turn Off

다음 [그림 1]의 **일반적인 트랜지스터**는 Sw가 Off 되어 있는 상태에서는 컬렉터 C와 이미터 E 사이에 전압을 걸어도 C→E 사이에는 전류가 흐르지 않다가, Sw가 On 되어 베이스 B와 이미터 E 사이에 전압이 걸려 작은 전류라도 흐르면 C→E 사이에도 큰 전류가 흐르게 되는데, 이와 같이 C→E 사이에 전류가 흐르게 된 상태를 트랜지스터가 Turn On 되었다고 한다. 이 상태에서 Sw가 Off 되면 트랜지스터는 Turn Off 된다.

[그림 2]의 **Photo Transistor**는 PN 접합부에 빛을 비추어주면 Turn On 되고, 빛을 비추지 않으면 Turn Off 된다. [그림 3]의 **전계효과트랜지스터(FET : Field Effect Transistor)**는 Gate에 전압을 가해주면 Turn On 되고, Sw를 Off 시켜서 전압을 가해주지 않으면 Turn Off 된다.

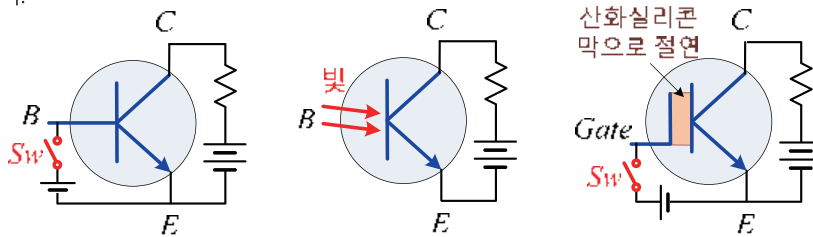


그림1

그림2

그림3

IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)

트랜지스터에 전류가 흐르는 것은 **전자** 또는 **정공**의 이동에 의한 것이다. 이와 같이 전류가 흐르게 하는 매체를 **Carrier**라고 한다. 그런데 **BJT**(Bipolar Junction Transistor)는 전자와 정공 모두가 Carrier로 작용해서 대전류 특성을 가지게 된다. **IGBT**는 게이트가 절연된 **FET**와 **BJT**의 대전류 특성을 결합시킨 소자로서 현재 전력용 반도체 소자로 각광을 받고 있는 소자이다.

UPS 용량산정

UPS 용량산정시 고려사항

- 부하용량 이상이어야 한다.
- 부하의 기동돌입 전류가 UPS의 출력 한계치를 초과하지 않아야 한다.
- 출력전압의 변동폭이 부하의 허용전압변동 이내이어야 한다.
- 출력 주파수 변동폭이 부하의 허용범위 이내이어야 한다.
- 장래 부하증가를 고려한다.
- 가능한 한 Maker의 표준용량을 선정한다
- 정류기 부하가 많은 경우에는 고조파 분이 많으므로 UPS 용량에 10~20% 정도의 여유가 있어야 한다.
- 과도용량이 특히 큰 부하에 대해서는 한류장치를 부가하도록 한다.

UPS용 축전지 용량선정

UPS에 사용되는 축전지 용량을 산정하기 위해서는 **정전 보증시간** 및 **기준전지온도**를 결정해야 하는데, **정전보증시간**이란 상용 전원 정전시 UPS의 운전시간을 말하는 것으로 보통 비상 발전기가 있는 경우는 5~10분, 발전기가 없는 경우는 30분 정도로 한다. **기준 전지온도**는 축전지 사용장소의 주위온도를 말한다. 축전지는 온도가 내려가면 용량이 감소하므로 온도가 계절에 따라 변화

하는 장소라면 되도록 낮은 온도를 **기준저온도로** 하는 것이 안전하다.

축전지는 과거에는 연축전지와 알칼리 축전지가 많이 사용되었으나, 근래에는 효율이 높고, 자기방전이 적으며, 다양한 크기와 형태로 제작할 수 있는 **리튬이온 축전지**가 많이 사용되고, 특히 대용량을 요하는 경우에는 **나트륨 유황전지**를 사용하기도 한다.

UPS에 사용되는 축전지의 방전전류는 다음식으로 계산한다.

$$\text{방전전류 } I = \frac{P \times pf}{E_f \times n \times \eta} \times 10^3 \quad [A]$$

식에서 P : UPS 출력(kVA), pf : 부하역율, η : UPS 효율, E_f : 방전종지전압(V/cell), n : 축전지 직렬개수

축전지 용량은 다음식으로 계산한다.

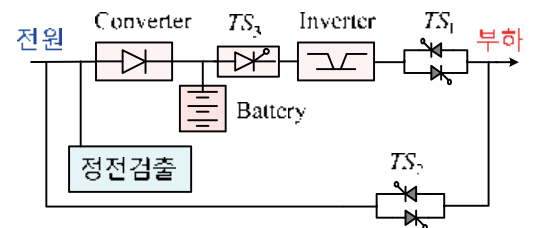
$$\text{축전지용량 } C = \frac{1}{L} KI \quad [Ah]$$

식에서 C : 축전지용량(AH), I : 방전전류, L : 보수율, K : 용량환산계수

UPS 운전방식

비상시 단독 운전방식

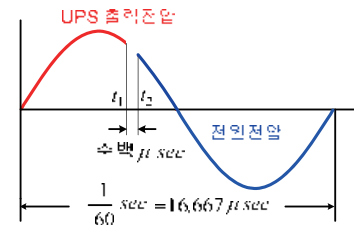
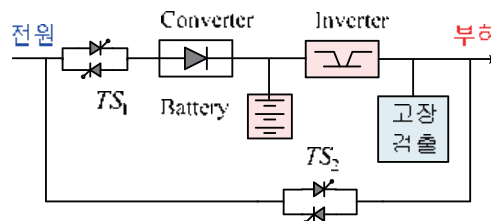
이는 상시에는 UPS를 운전하지 않고 있다가 정전 시에만 운전하는 방식으로, 상시에는 TS_1 과 TS_3 은 Off 상태이고 TS_2 만 On 상태로 있어서 상용전원으로부터 부하에 전력을 직접 공급하다가 정전되면 TS_2 를 Off 시킴과 동시에 TS_1 과 TS_3 을 On 해서 Inverter로부터 부하에 전력이 공급되도록 하는 방식이다. 이 경우에는 사이리스터의 스위칭 시간에 인버터의 응답시간(3~5 사이클)이 더 소요되므로 상시 운전방식보다 순간정전 시간이 길어진다.



상시 단독 운전방식

그림과 같이 UPS를 상시 운전하다가 UPS 내부에 고장이 났을 때만 상용전원으로 절환하는 방법이다. 상시 운전 중 그림의 TS_1 은 On 상태, TS_2 는 Off 상태로 있다가, UPS 내부에 고장이 발생하면 150μs 이내에 TS_2 가 On 됨과 동시에 TS_1 이 Off 되어 부하는 전원측으로 직접 연결된다. 이 경우 UPS는 전원과 동기운전을 유지해야 그림에서와같이 t_1 에서 고장이 나서 t_2 에 전원전압이 투입될 때 파형이 그대로 유지된다.

오른쪽 그림에서 수백정도의 극히 짧은 무전압 시간은 어떤 전자기기에든 전혀 악영향을 주지 않는다.



사이리스터 대신에 Magnetic Contactor를 사용할 수도 있겠으나 MC의 동작시간은 0.1~0.5초 정도가 걸리므로 사이리스터보다 순간정전 시간이 매우 길어진다.

병렬 대기 운전방식

이 방식은 2대의 UPS를 한대는 **상용**, 다른 한대는 **예비기**로 운전하다가, 상용 UPS가 고장나면 예비기를 운전하는 방식이다. 이 경우에도 절환시간이 소요된다.

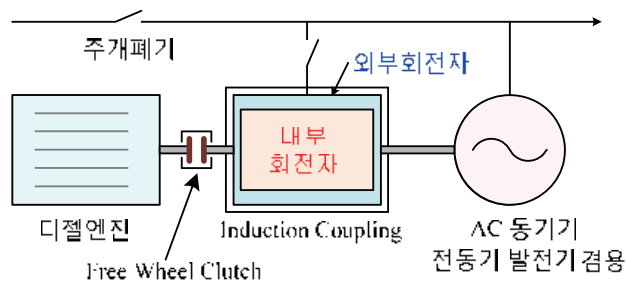
병렬 동시 운전방식

여러 대의 UPS를 병렬로 동시에 운전하여 부하에 전력을 공급하다가 1대가 고장 나면 고장 난 UPS를 회로에서 분리하고, 건전한 나머지가 전부하에 급전하는 방식이다. 이 경우는 한대가 고장 나도 절환시간이 필요하지 않다는 장점은 있으나, UPS **용량에 여유**가 있어야 하고, 병렬운전을 하기 위해서 각각의 UPS를 **동기화**시켜야 하며, 적절한 **부하분담**이 되도록 해야 하기 때문에 제어 방식이 복잡하게 되는 단점을 가지고 있다.

회전형 UPS (Dynamic UPS)

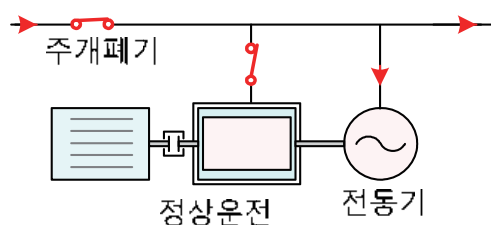
회전형 UPS의 구성

UPS의 종류를 크게 분류하면 Static(정지형) UPS와 Dynamic(회전형) UPS의 두 가지가 있다. 회전형 UPS는 그림과 같이 동기기 와 Induction Coupling 및 디젤엔진으로 구성된다.

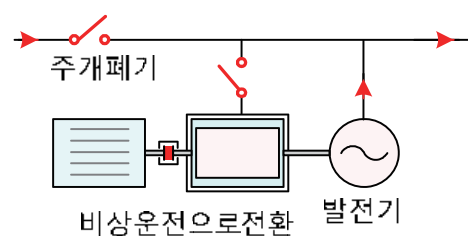


회전형 UPS의 동작원리

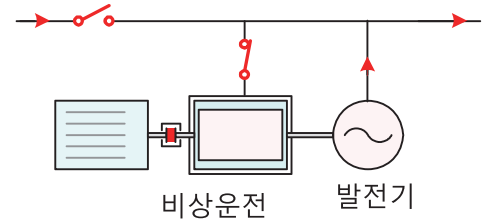
정상운전 상태에서는 그림과 같이 상용전원을 공급받아 전력 변환이 없이 직접 부하에 전력을 공급한다. 인덕션 커플링의 내부 회전자는 외부 회전자에 있는 3상 2극 교류권선에 의해 여자되어 3600rpm으로 회전하며 외부 회전자는 1800rpm으로 회전하여 내부 회전자의 절대 속도는 5400rpm이 된다. 이때 외부회전자는 동기전동기에 의해 1800rpm의 속도로 운전되고 프리-휠 클러치는 디젤엔진과 인덕션 커플링의 외부 회전자와는 완전히 분리되어 있다.



비상운전으로 전환할 때 주개폐기와 인덕션 커플링의 3상 AC 공급 회로의 개폐기는 상용전원이 정전될 때 차단된다. 동시에 Free Wheel Clutch가 체결되어 디젤 엔진이 기동되며, 인덕션 커플링의 외부 회전자에 의해 회전 중인 동기는 발전기로 동작하여 순간정전 없이 교류전력을 공급함으로써 정전 순간에도 무정지로 계속 운전된다. 인덕션 커플링의 내부 회전자의 회전이 5400rpm에서 1800rpm으로 서서히 감속되는 과정에서 내부 회전자의 운동에너지에 의해 디젤엔진이 기동된다.

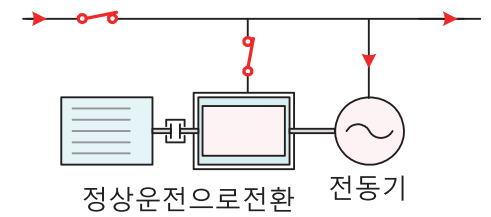


비상운전은 Induction Coupling의 내부회전자와 외부회전자의 결합을 푸는 순간에 시작된다. 이때 외부회전자 및 AC 동기기의 축은 디젤엔진 축에 직결되어 전력은 디젤엔진의 동력으로 동기발전기에서 발전된 전력으로 공급된다. 소모된 인덕션 커플링 내부 회전자의 비상 에너지는 외부 회전자에 있는 권선을 통해 순간적으로 여차되어 절대속도 5400rpm까지 가속된 후 정상 회전속도를 유지한다.



정상운전으로 전환은 상용전원이 다시 공급되는 순간에 시작된다. 상용전원이 다시 공급되면 자동으로 주개폐기가 폐로되고 상용전원은 전력변환 없이 직접 부하에 공급되며 동기기는 발전기 운전에서 전동기 운전으로 변환된다.

이때 디젤엔진과 인덕션 커플링의 외부 회전자를 연결하고 있던 프리휠 클러치는 자동으로 완전히 분리된다. 



정지형 UPS와 회전형 UPS의 비교

정지형 UPS	회전형 UPS
정지기이다.	회전기이다.
정전, 주파수조정, 전압조정을 모두 할 수 있으므로 전기품질이 매우 우수한 전력을 공급할 수 있다.	정전에 의한 피해만을 방지해 주는 것이므로 정지형에 비해 전기품질이 떨어진다.
축전지용량으로는 장시간 운전할 수 없으므로 Back Up 발전기가 필요하다.	Back Up 발전기가 필요 없다
컨버터 인버터에서 다량의 고조파를 발생시킨다.	고조파를 거의 발생시키지 않는다
회전형에 비해 공간을 적게 차지한다.	비교적 큰 공간이 필요하다
실내에 설치하기에 적합하다	실내에 설치하는 것은 곤란하다
축전지에 의존해야 하기 때문에 대용량은 곤란하다	발전기용량을 크게하면 대용량으로 할 수 있다
정지기이므로 유지보수가 용이하다	엔진과 발전기의 유지보수가 어렵다

방송용 모니터 소개 - 3

: 모니터의 색감과 조정기능

글.

신수근 (주)세븐스타웍스(구 티브이로직) 이사

연재목록

1부: 디스플레이 트렌드(CRT, PDP, LCD (다양한 BLU), OLED

2부: 모니터의 종류와 차이(컴퓨터용, 그래픽용, 방송용, 의료용)

3부: 모니터의 색감과 조정기능(색감의 정의, 밝기/명암/색상/색농도+백라이트, 감마 등)

4부: UHD 방송용 모니터의 조건(해상도, 프레임율, 색상수, 감마코딩, 색재현범위 등)

5부: HDR 방송용 모니터의 조건(HDR 트렌드, HDR 표준, HDR 디스플레이의 요구 조건)

들어가며

이번 호에서는 우리가 흔히 말하는 '색감'이 무엇이며 어떤 요소들이 색감에 영향을 주는지를 먼저 살펴보겠다. 특히, 그러한 색감이 모니터나 TV와 같은 디스플레이 기기에서 어떤 의미를 가지는지, 그리고 어떤 파라미터들에 의해 조정(혹은 조절)되는지 작동 원리에 대해 살펴보도록 하겠다.

모니터의 색감이란?

우리가 매일 사용하고 있는 모니터, TV, 스마트폰과 같은 디스플레이 기기들의 경우 빛을 반사해서 색을 보여 주는 물체색과는 달리 스스로 빛을 내고 이 빛을 이용하여 여러 가지 정보나 그림, 영상 등을 보여 주는 장치이다. 스스로 빛을 낸다고 했지만 좀 더 정확히 얘기하자면 CRT, PDP, OLED 등과 같이 스스로 빛을 내는 디스플레이가 있는가 하면, LCD와 같이 빛을 투과시키는 디스플레이도 있고, 프로젝터나 프로젝션 디스플레이 등과 같이 빛을 반사시켜 영상을 보여 주는 기기도 있다. 어떤 방식이 되었건 기기 스스로 빛을 내어 영상을 표시한다는 차원에서(빛을 반사시키는) 물체색과는 확연히 구분된다.

디스플레이 기기는 스스로가 광원(Light Source)이며, 따라서 빛의 3원색인 Red, Green, Blue를 조합해서 여러 색을 만들어 내는 가산혼합(Additive Mixture)의 원리가 적용된다. 즉, 빛은 여러 색을 더할수록 밝아진다는 측면에서 색을 더할수록 어두워지는 감산혼합(Subtractive Mixture)을 하는 물체색과 반대되는 특성을 가진다. 요즘에는 빛의 3원색에 White를 추가한 OLED가 널리 보급되고 있기도 하고, RGB에 Yellow를 추가하여 4원색을 이용하는 디스플레이가 나오기도 했지만 아직까지도 대부분의 디스플레이 기기들은 RGB 3원색을 활용하고 있으므로 이번 호에서는 이를 기반으로 설명 드리도록 하겠다.

요즘은 모니터와 TV의 경계가 많이 무너지기는 했지만 일단 보다 설명을 쉽게 하기 위해 다음과 같이 3가지의 제품군으로 디스플레이를 구분해 보자.

· **PC용 모니터** : DVI, HDMI, DisplayPort 등의 디지털 인터페이스를 통해 컴퓨터의 선형 무압축 RGB 신호를 입력받아 컴퓨터의 정보나 영상을 화면에 표시해 주는 디스플레이 기기. TV 튜너나 추가적인 영상인터페이스를 탑재한 모니터도 많다.

· **가정용 TV** : 지상파 TV 방송 신호를 수신할 수 있는 튜너(Tuner) 및 안테나, 각종 비디오 인터페이스(HDMI, Component Video, CVBS 등)와 RF 입력단자, 그리고 스피커를 탑재한 디스플레이 기기를 뜻한다.

· **비디오 모니터** : PC 디지털 RGB 신호의 표시보다는 동영상의 표시에 특화된 모니터를 뜻한다. 외형적인 차이점을 기준으로 간단하게 말하자면 PC용 모니터에 다양한 비디오 인터페이스를 장착한 모니터, 혹은 가정용 TVG에서 TV 튜너와 스피커 등을 뺀 것이라 할 수도 있다.

이러한 모니터나 TV의 색감에 가장 큰 영향을 미치는 5대 요소를 계측하고 분석, 종합하면 그 디스플레이의 컬러 특성에 대해 이해할 수 있게 된다. 5대 요소는 바로 Luminance, Contrast, Color Gamut, Color Temperature, Gamma인데 하나씩 살펴보도록 하겠다.

Luminance

우리말로로는 ‘휘도(輝度)’라고 한다. 디스플레이와 같은 면광원의 밝은 정도를 나타낼 때 쓰는 용어로 그 단위는 candela per square-meter(cd/m²)이다. 이때 면광원이라 함은 그 빛을 내는 원리가 자발광이든 투과되거나 반사된 것이든 상관없이 일정한 면적에서 빛을 발하면 무조건 면광원이라 한다. Luminance(줄여서 Lv.)는 국제 표준의 단위(SI)이며, 면광원의 밝기나 색에 대해서는 CIE(국제조명학회) 색체계의 가장 기본단위인 CIE XYZ(3차극치)의 ‘Y’와 동일하다. 어쨌거나 Luminance가 높을수록 면광원이 밝다는 것이며, 그 단위는 음절이 긴 공식용어인 cd/m² 대신 흔히 간단히 줄여서 니트(nit)라고도 부른다.

참고로, “이 모니터의 밝기는 500칸델라이다”와 같은 표현은 틀린 것이다. ‘밝기’는 상대적이고 추상적인 개념이며 그 밝은 정도를 계량화할 수 없다. 그리고 면광원의 휘도 단위일 경우 ‘500 칸델라’가 아니라 ‘500 칸델라 퍼 스퀘어미터’ 혹은 ‘500니트’라고 불러야 맞다.

Contrast

우리말로 ‘명암’ 혹은 ‘명암대비’라 한다. 말 그대로 밝은 빛(색)과 어두운 빛(색)이 이루는 대비를 뜻하며, 흔히 가장 밝은색인 백색과 가장 어두운색인 흑색 간의 대비를 뜻한다. 물론, 서로 다른 색 간의 대비에 대해서도 사용하지만 일반적으로는 흑백의 대비가 가장 큰 차이를 보인다. 따라서 명암대비를 표시하는 다양한 방법이 있지만 디스플레이 업계에서 가장 흔하게 사용하는 개념은 명암비 즉 Contrast Ratio라는 것이다. 이는 백색의 휘도를 흑색의 휘도로 나눈 것인데, 명암대비의 계산값(수치)과 실제 시각적인 느낌 사이에는 상당한 차이가 있기도 하지만 그 개념과 계산이 매우 쉽고 단순하기 때문에 널리 사용되고 있다. 물론, 시각적으로 느끼는 것보다 항상 더 좋은 수치를 보여준다는 점도 디스플레이 제조사에게는 이 용어와 개념을 애용하게 된 매우 큰 매력이었을 것이다.

두 개의 색이 나란히 인접해 있을 때 인간의 눈으로 구분할 수 있는 최대의 명암대비는 약 100:1이라고 하지만 조명환경, 배경색, 샘플의 크기, 거리 등에 따라 이 값은 더 높아질 수도 있다. 디스플레이에 있어서 가장 중요한 것은 매우 높은 백색 휘도와 매우 낮은 흑색 휘도를 동시에 구현할 수 있는 기능이다. 이런 능력은 자발광 디스플레이인 CRT, PDP, OLED에서 유리하고 백라이트의 빛을 액정으로 투과하거나 차단하는 방식인 LCD에서는 구조적으로 매우 불리하다. 반면에, 자발광 디스플레이들은 Burn-in 현상에 취약하다는 단점을 가지고 있다. 아마 향후 10년 이내에는 Quantum Dot을 사용한 무기EL이 상용화되어 이러한 모든 문제점들을 속 시원히 해결해 줄 수 있지 않을까 기대해 본다.

Gamma (TRC, EOTF)

감마(Gamma)는 그 개념뿐 아니라 계측과 계산에 있어서도 많은 논란과 혼란이 있어 왔기 때문에 2000년대에 들어 와서는 Gamma라는 용어 대신 변환함수(Transfer Function)라는 용어를 사용하자는 주장이 나왔고 결국 ISO나 ITU 등의 국제표준문서에 많이 사용되게 되었다. 방송 엔지니어들에게 가장 많은 영향을 미친 Gamma에 대한 오해에 대한 이야기 하나만 설명하고 넘어가도록 하겠다.

감마는 CRT를 비롯한 디스플레이에만 있는 용어가 아니다. 카메라나 스캐너 등에 적용되는 감마도 있고, sRGB나 AdobeRGB와 같은 이미지 포맷에 적용되는 감마도 있으며, Mac과 같은 컴퓨터 시스템에 적용되는(시스템) 감마도 있다. 크게 보서는 입력장치(카메라, 스캐너 등)에 적용되는 인코딩 감마(Encoding Gamma)와 컴퓨터에 적용되는 시스템 감마(System Gamma), 그리고 모니터 등의 디스플레이 감마(Display Gamma)의 3가지로 구분할 수 있겠다. 하지만, 요즘은 시스템 감마를 거의 사용하지 않으므로 결국 인코딩 감마와 디스플레이 감마 2가지로 크게 구분이 가능하다.

방송과 관련된 일을 하시는 분들의 경우 ‘카메라 감마(Camera Gamma)’ 혹은 ‘역감마(Inverse Gamma)’라는 용어에 익숙할 것이다. 카메라 감마란 카메라의 렌즈로 입사되는(선형적인) 빛을 센서에서 감지한 후 곧장 비선형으로 변환시키는 데에서 유래했다. 이 카메라 감마는 자승값을 $1/2.2(=0.45)$ 혹은 $1/2.4(=0.42)$ 등과 같은 값을 뜻하는데, 이것이 바로 CRT 감마의 대략적인 역수에 해당하기 때문에 역감마(Inverse Gamma)라는 용어를 사용하는 것이다. 그런데 적지 않은 제조사나 강사들이 이런 수치의 유래를 설명하면서 잘못된 정보를 제공하여 많은 엔지니어들이 오해하는 경우를 보게 된다. 즉, CRT가 2.2나 2.4 정도의 감마를 가지기 때문에 카메라 감마 혹은 인코딩 감마가 그 역수가 되는 $1/2.2$ 혹은 $1/2.4$ 의 감마를 가지도록 고안되었다는 것이다. 예를 들어, 카메라에 촬영된 선형적인 오리지널 영상이 카메라의 역감마와 CRT의 감마를 거쳐 다시 원래의 선형으로 재현된다는 것이다.

이와 같은 설명은 결론적으로 틀리다고 할 수는 없다. 즉, 카메라에서 $1/2.4$ 와 같은 감마로 비선형 인코딩을 한 것이 CRT(혹은 CRT와 동일하게 보정된) 디스플레이의 감마 특성(2.4)으로 인해 자연스럽게 디코딩되는 것은 맞다. 하지만, 이것은 우연한 결과일 뿐 애초에 카메라에서 인코딩 감마를 적용하는 그 목적 자체는 아니다. 카메라에서 감마를 활용하여 비선형 인코딩을 하는 근본적인 이유는 한정된 대역폭을 최대한 효율적으로 활용하기 위함이다. 동일한 데이터 용량을 유지하면서 효율을 높이는 방법에는 여러 가지가 있다. 우선 색공간을 RGB에서 색차공간인 YCbCr로 바꾸기만 해도 약 1/3 정도의 용량을 절감할 수 있다. 여기에 인간의 시각 특성이 색보다는 밝기의 변화에 민감한 특성을 이용하여 sub-sampling을 4:4:4가 아닌 4:2:2이나 4:2:0으로 낮춘 것이나, 수평주사선을 짝수와 홀수로 구분하여 하나의 Frame을 2개의 Field로 나눠 주는 Interlace 방식도 마찬가지이다. 인간의 눈이 구분하기 어려운 수준의 미세한 화질 저하가 발생하지만 대신 데이터 용량을 줄일 수 있다. 더 나아가서는 MPED과 같은 압축기술도 화질을 미세하게 희생하면서 데이터 용량을 줄인 사례라 하겠다.

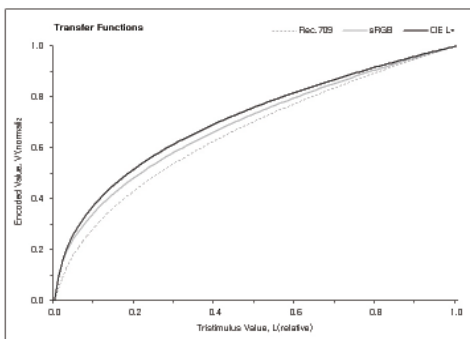


그림 1. 다양한 광전변환함수 (Opto-Electrical Transfer Function, OETF)

카메라에서 감마를 적용하는 목적도 마찬가지로 효율향상을 위한 것이다. [그림 1]의 그래프에서 CIE L*는 빛의 밝기에 대한 인간의 시각 특성을 측정한 결과이다. 이 CIE L*가 뜻하는 것은 인간의 눈이 밝은빛(혹은 계조)에서의 변화에 상대적으로 둔감하고, 어두운빛(혹은 계조)에서의 변화에 상대적으로 민감하다는 것이다. 즉, 이러한 특성이 시사하는 것은 밝은 계조에서 데이터를 좀 줄여서 어두운 계조에 더 많은 데이터를 사용한다면 같은 데이터 용량으로 보다 좋은 화질을 구현할 수 있다는 것이다. 이러한 역할을 하는 것이 바로 카메라 감마

혹은 인코딩 감마인데, 그래프에서 보는 바와 같이 HD 방송용 인코딩 감마 표준인 Rec.709나 인터넷 컬러 인코딩 표준인 sRGB나 모두 CIE L*와 비슷한 형태의 위로 볼록한 비선형 커브 특성을 가지고 있다. 단지, 그 기울기만 조금씩 다를 뿐이다.

앞에서 설명한 바와 같이 카메라 감마 혹은 인코딩 감마를 적용하는 목적은 영상처리의 효율을 높이기 위함이고, 결과적으로는 CRT가 그 카메라 감마의 반대되는 감마 특성을 가지고 있기 때문에 별도로 디코딩을 해 주지 않더라도 자연스럽게 카메라 감마와 CRT 감마의 합성으로 원래의 오리지널 영상이 가지는 선형적인 톤이 재현된다는 것이다. 단지, (카메라 감마와 디스플레이 감마가 합성된) 최종적인 영상이 완벽한 선형으로 재현되는 것은 아니고 (사용자의) 조명 환경에 따라 약간씩 다른 기울기를 가진 톤 재현 특성을 갖도록 고안된 것이다. 아래의 그림은 HD 방송에서 감마가 하는 역할을 이미지 시뮬레이션과 함께 설명하고 있다. TV 방송의 경우 사용자의 조명환경을 Dim(약간 어두운)으로 간주하고 있기 때문에 최종적으로 약 1.25 정도의 톤 커브가 재현되도록 고안되었다. 완전히 캄캄한 조명환경에서 시청하는 극장용 영화의 경우 최종 감마가 약 1.5 정도가 되도록 인코딩된다. 즉, 어두운 조명환경일수록 더 높은 감마로 재현을 해야(실제로 볼 때와 비교하여) 자연스러운 톤이 재현되기 때문이다.

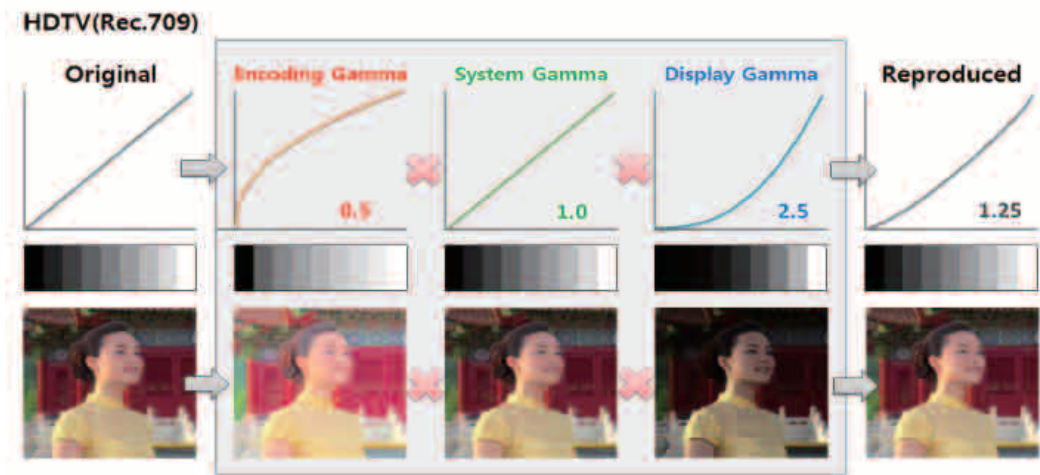


그림 2. HD 방송과 감마의 역할

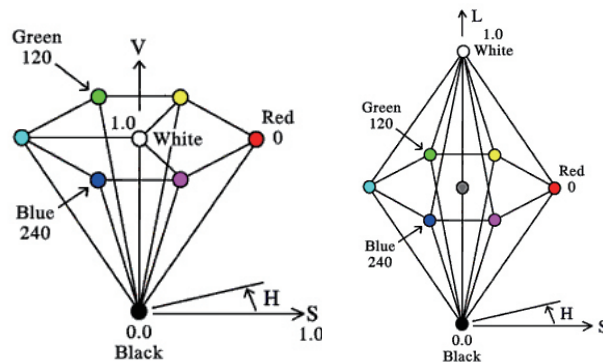


그림 3. HSL(좌)과 HSV(우) 색공간 비교

Color Gamut

색공간(Color Space)이란 인간이 인지하는 색 혹은 색감을 그 핵심 구성요소에 바탕하여 수학적으로 보통 3차원 공간에 체계적으로 표시하는 방법이다. 다른 말로 Color System이라고 하기도 한다. RGB나 HSL, HSV, YCbCr, YUV, YIQ, CIE XYZ 등 매우 다양한 색공간이 있다. 디스플레이는 RGB 3원색을 가산혼합하여 다양한 색을 만들어 내지만 그 뒷단에서 색을 조정할 때에는 인간이 좀 더 이해하기 쉬운 색공간인 HSL, HSV, YUV 등의 색공간을 사용한다. 왜냐하면 인간은

색을 볼 때 어떤 절대적인 수치로 계측하는게 아니라 상대적으로 인지하기 때문이다. 즉, 밝다 vs 어둡다, 색이 선명하다 vs 칙칙하다, 불그스름하다 vs 푸르스름하다 등과 같이 상대적으로 느끼기 때문에 색의 조정 또한 이와 같이 색의 밝은 정도와 색의 종류(붉은색, 푸른색 등), 그리고 색의 농담(채도)을 통해 조정하는 것이 쉽다.

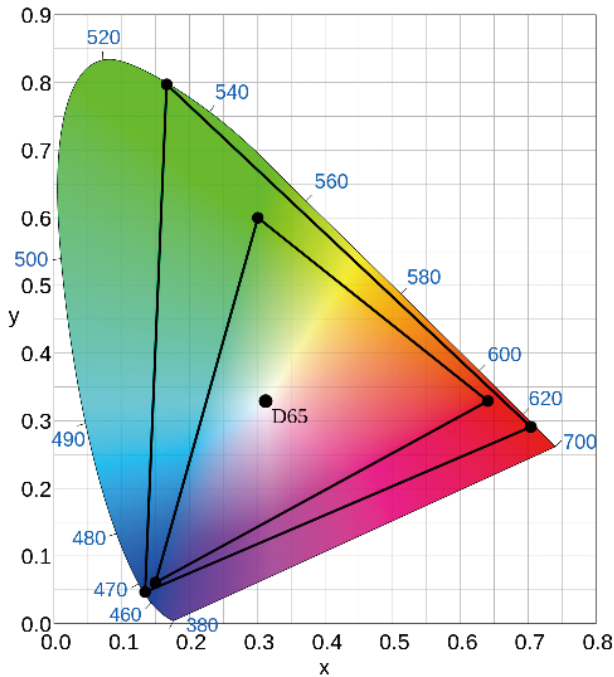


그림 4. CIE xy 2차원 색공간에 표시한 Rec.709 (HDTV)와 Rec.2020 (UHDTV) 비교

CIECAM02인데 인간의 시각 특성을 대부분 반영한 정교한 모델이기는 하나 개념이 어렵고 계산도 복잡하여 학문적인 용도로 주로 사용되고, 등장한 지 10여 년이 지났지만 아직 산업현장에서 널리 쓰이고 있지는 못하다. 하지만, 휘도와 명암대비까지 함께 보여 주는 이러한 진보된 모델도 상대적인 컬러 볼륨의 개념으로만 비교해 줄 수 있을 뿐 얼마나 정확하게 표준에 맞게 색을 재현하는지의 여부에 대해서는 알려 주지 못한다.

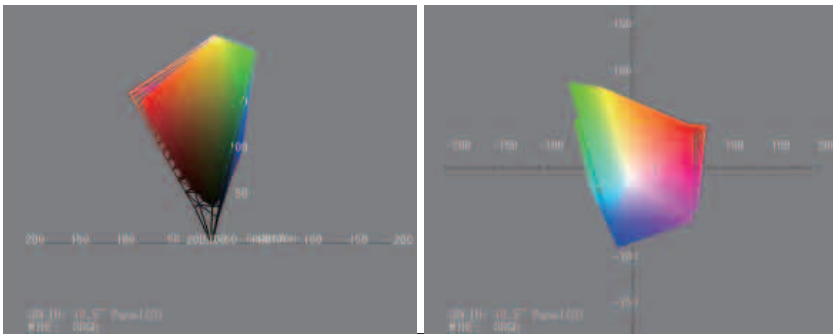


그림 5. 최신의 컬러퍼피어런스 모델인 CIECAM02의 3차원 공간에서 본 Color Gamut / 출처 : 모니터포유

Color Temperature

우리말로 색온도라고 한다. 정확한 용어로는 상관 색온도 (Correlated Color Temperature)라고 한다. 빛을 전혀 반사하지 않고 흡수하기만 하는 이상적인 흑체(Black Body)를 가열하면 처음에는 붉은 색을 띠다가 온도가 올라갈수록 점차 백색으로, 그리고

더 온도가 올라가면 푸른색으로 변한다고 한다. 이렇게 온도에 따라 흑체의 색이 변화하는 것을 CIE 색도도 상에 색좌표로 찍어 쪽 연결한 것을 흑체궤적(Black Body Locus)이라고 한다. 혹은 플랑크 궤적(Planckian Locus)이라고도 한다. 색온도는 한마디로 말해서 '백색의 색감'이라 생각하면 쉽다. 같은 백색 중에도 좀 누르스름한 백색, 불그스름한 백색, 푸르스름한 백색 등 다양한 컬러 톤이 들어갈 수 있다. 이렇게 백색의 범위를 넓게 정의하는 것은 조명 환경에 따라, 색이 들어간 물체의 크기나 배경에 따라, 그리고 보는 사람의 색에 대한 감정이나 습관에 따라 다를 수 있기 때문이다.

다음의 왼쪽 그림(CIE xy 색도도)에서 박스 안에 있는 검정색 실선이 바로 흑체궤적이고 대략 5000K부터 10000K까지를 백색의 영역으로 쳐 준다. 우측에는 흑체궤적(빨강색 실선)의 위아래로 여러 겹의 수평방향 곡선을 함께 표시해 놓았다. 같은 6500K라

하더라도 위쪽(Green-Yellow)으로 좀 올라가거나 아래쪽(Magenta)으로 좀 내려가더라도 같은 6500K의 색온도로 간주한다는 것이다. 그 허용 편차는 상하로 Δuv 가 0.02까지이다. 즉, 좀 누르스름한 6500K이건, 흑체궤적 위의 6500K이건, 좀 불그스름한 톤이 들어간 6500K건 모두 같은 6500K라고 본다는 것이다. 그래서 상관색온도라는 용어를 사용한 것이며, 이들을 연결한 선을 'iso-temperature line'이라 부른다. 즉, 등색온도선이라는 뜻으로 아래의 우측 그림에서 빨강색 실선과 교차하는 세로선들이라 보면 되겠다.

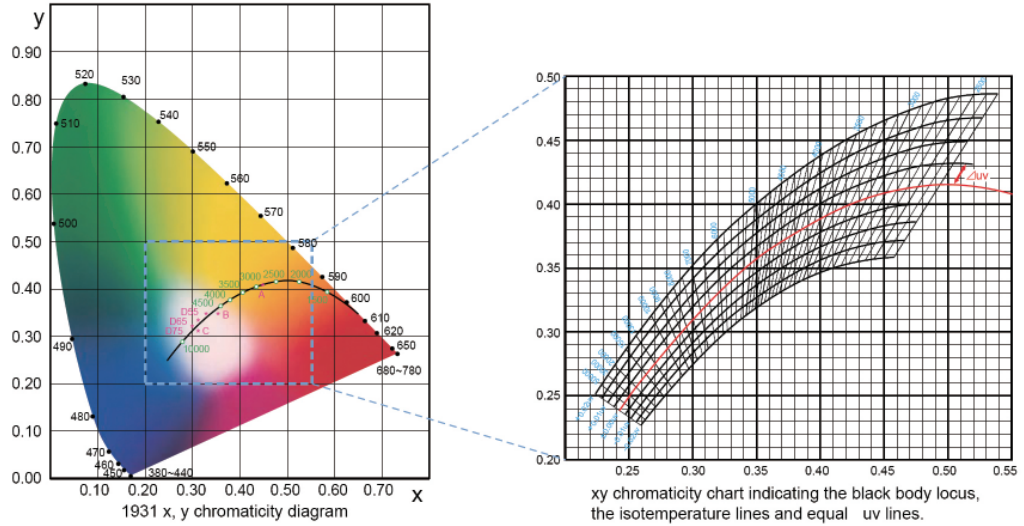


그림 6. 백색의 상관색온도 (흑체궤적으로부터의 허용편차)

현재 사용하고 있는 거의 대부분의 색온도 표준은 D65이다. SDTV, HDTV, UHDTV 그리고 인터넷 컬러의 사실상 표준인 sRGB나 그래픽을 위한 AdobeRGB 등에서 모두 D65를 표준으로 하고 있다. D65는 Daylight 6500K로 흑체궤적 6500K와는 약간(Δuv 로 0.004 정도)의 차이가 있는데 흔히 그 차이가 무시되어 설명되기도 한다. 어쨌든 D65가 표준이 된 이유는 현대 컬러과학이 유럽에서 발달했기 때문이라고 한다. 북유럽(영국?)에서 정오경 북녘 하늘을 바라봤을 때의 전형적인 하늘색이 D65라는 것이다. 실제 봄이나 여름의 맑은 날의 하늘은 5000K~5500K 정도이다. 이에 따라 사진 혹은 인쇄물에 대해서는 D50을 기준으로 삼기도 하며, 동영상 카메라로 야외에서 촬영할 경우에도 5000K 혹은 5500K, 5600K로 설정하곤 한다. D65는 어디까지나 디스플레이(모니터, TV 등)의 표준이지 촬영할 때의 카메라 표준은 아니라는 점을 기억해 주시기 바란다.

Grayscale color linearity



그림 7. 계조선형성이 좋은 경우와 그렇지 못한 경우 (전형적인 저가형 LCD)의 비교 / 출처 : 모니터포유

색온도는 빛의 3원색인 Red, Green, Blue가 어떤 비율로 혼합되었는지에 따라 달라진다. 하지만, 일반적으로 색온도라 하면 단순히 백색의 색온도를 뜻하기 때문에 아무리 휘도, 감마, 색온도, 색재현율이 동일하다고 하더라도 실제 디스플레이의 색감이 완전히 다르게 나타나는 경우가 있다. 그 대표적인 이유가 바로 회색 계조들의 색온도가 일치하지 않는 경우이다. (백색의)색온도는 peak R, G, B 값의 혼합비율에 의해 좌우되지만 이것만으로 모든 것이 해결되지는 않는다. Black부터 White에 이르기까지의 중간 회색 계조들의 색온도가 일정하지 않은 경우가 많기 때문이다. 전문적인 모니터나 고급 TV들은 공장에서 생산될 때 감마와 함께 이 회색 계조들의 색온도도 보정해서 나온다. [그림 7]의 첫 번째 그림은 백색의 색온도가 같더라도 중간에 있는 회색 계조들의 색온도가 다를 경우 어떻게 보이는지를 시뮬레이션 한 경우이고, 두 번째 그림은 실제 이런 모니터를 계속했을 때 CIE xy 색도도 상에 어떻게 색좌표가 표시되는지를 보여 주고 있다.

모니터의 조정기능

우선 일반적인 비디오 모니터 혹은 소비자용 TV에 흔히 탑재되어 온 가장 기본적인 컬러 조정 기능은 Brightness, Contrast, Chroma, 그리고 Tint 정도이다. LCD 시대로 오면서 여기에 Backlight Level이 추가되었지만 요즘도 일부 저가형 모니터나 TV에 는 이 백라이트 레벨을 조절하는 기능이 없는 경우가 많다.

Brightness & Contrast Control

먼저, 앞서 설명 드린 색감에 영향을 미치는 요소로서의 Brightness 및 Contrast라는 개념과 지금부터 설명하는 Brightness Control 및 Contrast Control은 그 용어는 동일하지만 실제로는 조금 다른 개념이라는 점을 유념하시기 바란다. 즉, 색감을 구성하는 요소로서의 Brightness 및 Contrast가 디스플레이의 화질을 조절하는 요소로서의 Brightness 및 Contrast와 그대로 일치하는 것은 아니라는 것이므로 혼동하지 마시라는 것이다.

우리가 화면의 밝은 정도를 조절해야 하는 가장 중요한 경우는 바로 디스플레이 기기를 사용하는 주변 여건, 즉 조도가 달라지는 경우이다. 예를 들어, 방의 불을 모두 끄고 영화를 보는 경우를 상상해 보자. 일반적인 LCD TV의 휘도가 약 150~350nit 사이이기 때문에 조명이 전혀 없는 어두운 방에서라면 매우 눈부실 것이다. 이런 경우 상당히 많은 분들이 모니터나 TV의 '밝기' 즉 Brightness 컨트롤에 손을 댈다. 하지만, 이는 용어가 주는 잘못된 이미지에 의한 잘못된 선택이다. 왜냐하면 실제 Brightness 조절기능이 주는 효과는 우리가 일반적으로 기대했던 것과는 꽤 큰 거리가 있기 때문이다.

Brightness 조절기능은 흔히 'Offset' Control이라고도 불리는데 일부 제조사에서는 'Black Level' Control 기능이라고 부르기도 했다. 왜냐하면 Brightness를 올리거나 낮추면 흑색부터 백색까지의 모든 색에 영향을 미치지만 밝은색에 비해 어두운색의 변화에 더 큰 영향을 주고, 특히 사람의 눈도 어두운색의 변화에 더 민감하기 때문이다. 즉, Offset Control은 수학적으로 보면 덧셈/뺄셈을 하는 것이다. 흑색에서부터 백색까지의 모든 밝기 레벨을 동일한 수치만큼 올려 주거나 내려 주는 것이다. $y = ax^2 + b$ 와 같은 함수에서 바로 b의 역할을 하는 것이 바로 Brightness인 것이다. 그런데, CRT는 비선형적 특성 (즉, 감마 특성)을 가지기 때문에 이런 조절결과 White의 밝은색보다는 Black과 같은 어두운색에 더 큰 (시각적) 차이를 유발한다.

반면에 Contrast Control은 다른 말로 'Gain' control 혹은 'Picture Level' control이라고 불리기도 한다. 앞서 설명한 2차 함수 공식인 $y = ax^2 + b$ 에서 a의 역할을 하는 것이 바로 이 Contrast 혹은 Gain control이라 하겠다. 이 Contrast Control은 (그 명칭이 가지는 어감으로 인해) 조절할 경우 디스플레이가 보여 주는 영상의 명암대비가 강화되거나 감소될 것이라는 선입견을 갖게 된다. 사실이지만 Contrast를 일정 수준 이상으로 올리면 색이 오버되거나 명부가 날아가 버리는 현상이 나타난다. 반대로 Contrast를 감소시킬 경우에는 전체적인 명암대비는 비록 조금 감소하지만 암부가 뭉개지거나 명부가 날아가는 등의 문제가 발생하지는

않는다. 따라서 어두운 조명하에서 눈부심을 방지하기 위해 화면의 전체적인 밝기를 낮추면서도 계조나 색이 손실되지 않게 하려면 (Brightness가 아닌) Contrast를 낮춰 주어야 하는 것이다.

[그림 8]은 디지털적으로 Gain(= Contrast, Picture)과 Offset(= Brightness, Black Level)을 조정하여 입력값을 증감시킬 경우 출력값이 어떻게 달라지는가를 보여 주고 있다. 앞서 설명한 바와 같이 Offset은 더하기와 빼기(+/-)의 기능을, 그리고 Gain은 곱하기/나누기($\times/\div$)의 기능을 하고 있음을 알 수 있다. Offset을 증가시키면 모든 계조의 밝기가 증가하지만 인간의 눈이 민감한 흑색 등 어두운 계조의 증가가 두드러지기 때문에 Black이 허영게 뜨는 등 색감에 좋지 않은 영향을 미친다. 모니터를 사용하는 환경이 매우 밝은 상황이라면 Black Level은 낮을수록 좋기 때문에 Offset을 증가시키는 것은 바람직하지 않다. 한편, 모니터를 더 밝게 보고 싶다고 해서 Gain을 증가시키면 명부(밝은 계조)들이 백색으로 포화되어 버리는 현상, 즉 하이라이트가 날아가 버리는 현상이 발생하기 때문에 역시 색의 손실 문제가 발생한다.

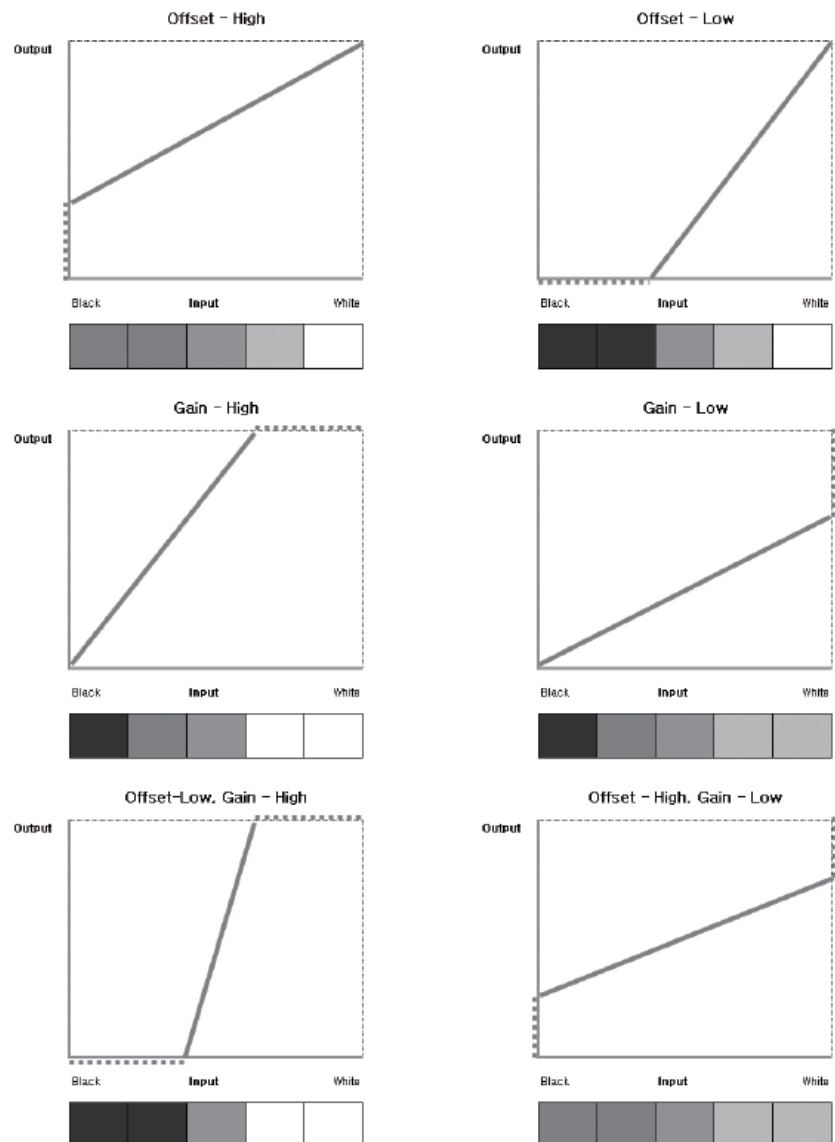


그림 8. Gain Control vs Offset Control 기능 비교

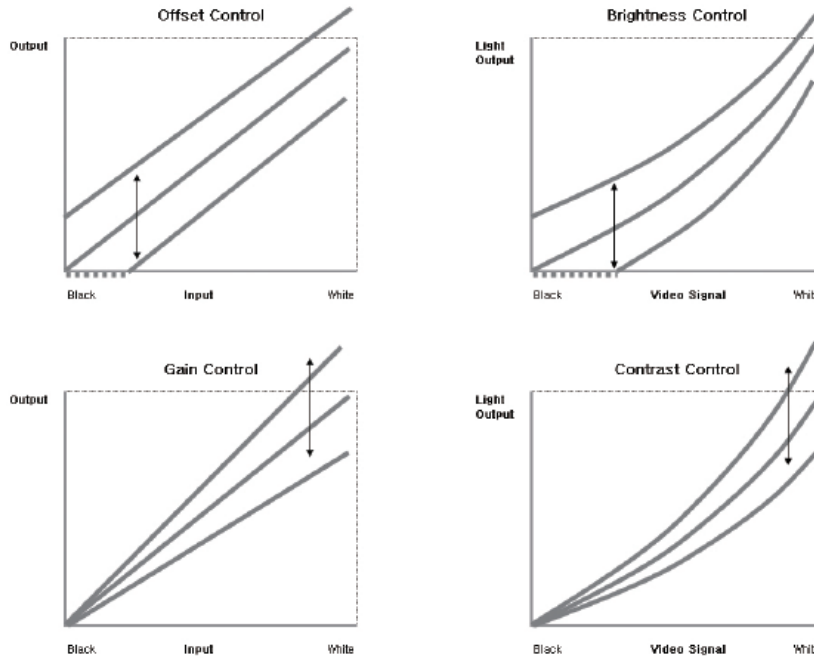
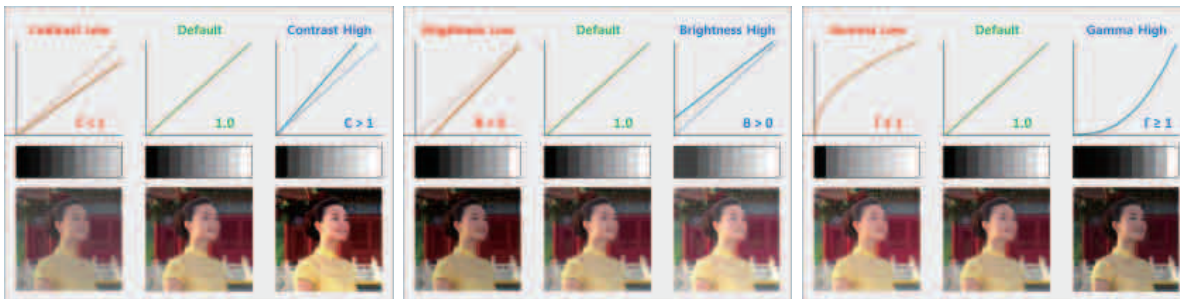


그림 9. Offset, Gain vs Brightness, Contrast의 비교

또, 한 가지 중요한 고려사항으로 [그림 8]은 순전히 디지털적인 입력값과 출력값에 대한 그래프라는 것이다. 실제 디스플레이에 이러한 Gain과 Offset 조정을 하게 될 경우에 휘도의 증감은 [그림 9]와 같이 비선형적 특성을 보이게 된다. 이와 같은 비선형적 특성을 가지는 이유는 CRT(Cathode Ray Tube, 음극선관)가 선형적인 입력값에 대해 비선형적 휘도 출력 특성을 가지고 있기 때문이다. 우리가 흔히 많이 사용하는 말로 감마(Gamma) 특성 때문이라 하겠다. 앞서 사용한 2차 함수 $y = ax^2 + b$ 에서 x 에 붙은 자승값(2)이 바로 감마라 하겠다. 이러한 CRT 고유의 감마 특성을 다른 말로는 톤 재현 커브(Tone Reproduction Curve)라고도 하고, 요즘은 전광변환함수(Electro-Optical Transfer Function, EOTF)라 부르기도 한다. LCD나 PDP, OLED 등의 디스플레이들은 원래 CRT와 다른 톤 재현 특성을 가지지만 모든 표준들이 CRT의 톤 재현 특성(= 감마)을 기준으로 만들어진 관계로 이들 평판 디스플레이들도 CRT와 동일하거나 매우 유사한 톤 재현 특성을 보이도록 보정되어 생산된다. 따라서 디스플레이 기술과 관계없이 CRT의 감마 특성과 동일하다고 가정하면 되겠다.

Gamma (TRC or EOTF) Control

그림 10. Gain(= Contrast or Picture Level)
Control의 조정 결과 시뮬레이션그림 11. Offset(= Brightness or Black Level)
Control의 조정 결과 시뮬레이션그림 12. Gamma(= TRC or EOTF)
Control의 조정 결과 시뮬레이션

위에서 CRT뿐 아니라 LCD와 OLED 등 모든 디스플레이들이 CRT와 동일하거나 매우 유사한 감마 특성(= 톤 재현 특성 혹은 전광 변환함수 EOTF)를 가진다고 하였다. Gain이나 Offset이 입력값에 대해 사칙연산을 하는 효과를 나타낸다고 설명했는데, Gamma

는 입력값에 대해 자승값의 작용을 하며, 이에 따라 감마를 Power Function이라 부르기도 한다. 어쨌든 감마는 비선형적으로 작용하기 때문에 Black이나 White쪽에는 거의 영향을 미치지 않으면서 중간 계조의 밝기에만 변화를 주기 때문에 암부가 뭉개지거나 명부가 날아가는 문제없이, 즉 계조의 손실 없이 조명환경의 변화에 효과적으로 대응할 수 있다. 우선, 실제 컬러 이미지에 Gain, Offset, Gamma가 어떤 영향을 미치는지는 시뮬레이션한 결과를 비교해 보시기 바란다.

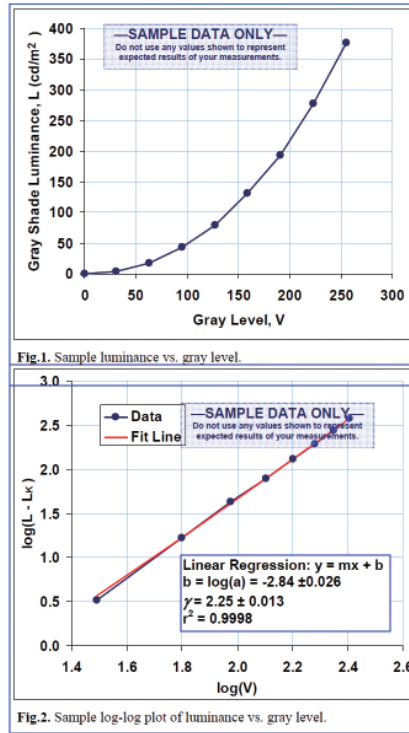


그림 13. 디스플레이 감마의 계측과 계산 / 출처 : IDMS ver. 1.03

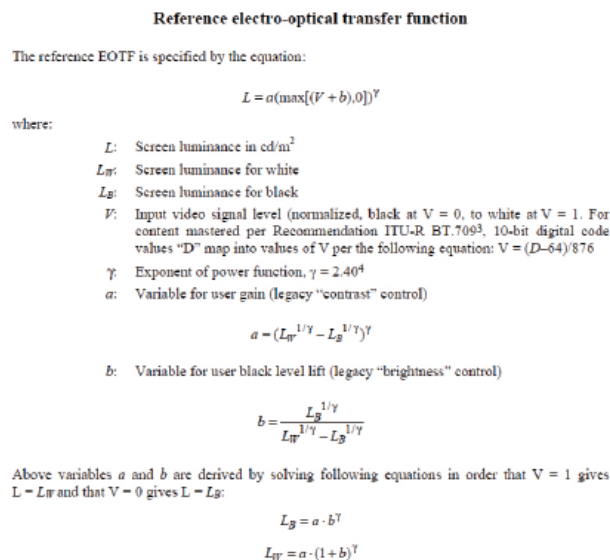


그림 14. 레퍼런스 디스플레이의 EOTF 표준 / 출처 : ITU-R BT.1886

감마(Gamma) 값이 1에 가까울수록 톤 재현 커브(TRC)는 직선에 가까워진다. $y = ax^2 + b$ 에서 자승값인 2 대신에 1을 넣으면 $y = ax + b$ 가 되기 때문에 단순한 직선이 되며 Gain(=a)과 Offset(=b)의 영향만 남기 때문이다. 반면 감마값이 1.5, 2.0, 2.5 등으로 커질수록 아래로 많이 처진 곡선이 된다. CRT의 감마를 계산하는 방법은 여러 가지가 있지만 가장 쉬운 개념은 입력값(= 입력전압)에 대비한 출력값(= 휘도)을 계조별로 측정하여 통계를 내는 것이다. 즉, CRT의 음극(Cathode)에 입력되는 전압을 0mV에서부터 일정한 간격으로 증가시킬 경우, 출력되는 휘도(Luminance, 단위 : cd/m² or nit)를 측정한 후 그 휘도가 증가하는 정도를 통계처리하면 된다. 이는 곧 Black부터 White까지의 입력신호에 대한 휘도 출력값의 함수관계라 할 수 있다.

계산 방식에 따라 다르긴 한데 일반적으로 CRT의 감마는 약 2.3에서 2.5 정도로 간주한다. 북미에서는 전통적으로 2.4를 사용해 왔었는데, 유럽의 경우 EBU에서 제정한 스펙을 통해 CRT의 정확한 감마는 2.35이므로 이를 사용할 것을 권장하기도 했었다. 하지만 2011년에 ITU(국제방송연맹)에서 방송용 레퍼런스 디스플레이의 감마를 2.4로 정하는 국제표준(ITU-R BT.1886)을 제정함으로써 논란이 종식된 바 있다.

전문가용 모니터나 고급 TV의 경우에는 사전에 공장에서 보정해 놓은 1D LUT를 활용하여 감마 수치를 변경할 수 있는 몇 가지 옵션을 제공하는 것이 보통이다. 혹은, 별도의 측색기와 소프트웨어를 활용하여 모니터의 감마를 직접 사용자가 보정해서 사용할 수 있는 옵션을 제공하기도 한다. 보정된 데이터를 모니터 보드에 직접 기록해서 보정된 값이 나오도록 하는 방식을 하드웨어 캘리브레이션 방식이라 하고, 보정용 데이터를 컴퓨터에 저장하여 그래픽 카드의 출력 값을 변경되도록 하는 방식을 소프트웨어 캘리브레이션 방식이라 한다. 대부분의 전문가용 디스플레이들은 하드웨어 방식을 지원하고 보정용 소프트웨어도 함께 제공한다.

Backlight

앞서 Brightness, Contrast 그리고 Gamma 조절기능에 대해 설명을 했는데, LCD가 등장하면서 좋아진 점 중 하나는 백라이트 (Backlight) 조절기능이 추가된 것이다. CRT, PDP, OLED와 달리 LCD는 스스로 빛을 낼 수가 없다. 따라서 뒤에 백라이트가 항상 켜져 있는 상태에서 액정(Liquid Crystal)을 이용해 빛을 막거나 통과시켜 줌으로써 계조를 만들어 준다. 이런 방식의 장점으로는 화면 깜박임(Flicker)이 없다는 것과 휘도를 꽤나 높이 올릴 수 있으면서도 수명이 길다는 것이다. 반면에 단점으로는 액정 사이로 빛이 약간씩 새어 나오는 바람에 완벽한 Black을 구현하기 어렵다는 점, 액정의 응답속도가 느려 잔상(Motion Blur)이 발생한다는 점, 시야각에 따라 계조나 색상의 표현이 자발광 디스플레이에 비해 부족하다는 점 등이 있다.

어쨌든 백라이트의 레벨을 조절하면 Gain, Offset, Gamma 등을 조절하지 않더라도 조명환경 변화에 적절히 대응할 수 있기 때문에 상당히 편리하다. 단지, 제조사나 모델에 따라서는 백라이트와 Offset 등을 연동시켜 놓는 경우도 있으므로 주의가 필요하다. 즉, 일정 구간에는 백라이트의 레벨이 조절되도록 하지만, 그 이상부터는 Brightness Control이 작동하도록 구현해 놓은 그런 모니터나 LCD TV도 있다. 매뉴얼이나 스펙에 표기된 것이 아니라 직접 만져 봐야 확인이 가능한 것이라 구매 전에 확인하는 것은 불가능하다. 아마 요즘 출시되는 제품에는 없을 것이라 생각한다.

Hue (Tint) & Saturation (Chroma, Color)

요즘은 매우 다양한 화질 조정용 기능들이 탑재된 TV들이 나오고 있지만, 아직도 적지 않은 저가형 TV에는 Brightness, Contrast와 함께 골랑 Chroma/Hue 혹은 Color/Tint와 같은 색 조정 기능만이 제공된다. 여기에 백라이트까지 5가지 정도만 제공되는 경우도 있다.

Saturation은 색의 농담을 구별하는 용어이기도 하고 색이 포화되는 정도를 나타내기도 한다. 일반적으로 포토샵 등에서 Saturation을 증가시키면 색이 더욱 진하고 선명하게 바뀔 것이다. 색 조정에 있어서 Saturation을 증가시킨다는 것은 RGB Gain을 올리는 것과 같은 개념인데, RGB 색공간이 아니라 일반적으로 우리가 컬러를 보다 쉽게 이해하고 사용할 수 있는 HSL이나 HSV와 같은 색공간에서는 무채색의 중심부에서 바깥쪽으로 밀어낼수록 색이 선명해진다. 산업분야나 제품에 따라서는 Saturation 대신 Chroma라는 용어를 사용하기도 하고, 어떤 제조사들은 같은 기능에 대해 Color라는 용어를 사용하기도 한다. 이것은 아마도 Colorfulness의 의미로 사용하는 것 같다.

Hue는 우리말로 ‘색상’이라고 하는데 빨강색-파랑색-초록색은 전혀 Hue가 다른 색이고, 비슷한 색 중에서도 개나리색-노란색-황금색은 Hue가 조금씩 다른 것이다. 이런 색 간의 차이를 Hue라고 하는데, 제조사나에 따라서는 이러한 색상 조정기능을 틴트 (Tint)라고 부르기도 한다. 사실 Tint는 그다지 정확한 용어는 아니지만 그간 TV의 조정기능으로 많이 사용되어져 온 용어라 이해를 돕기 위해 적어 보았다.

고급 색조정 기능들

일반적인 보급형 TV나 비디오 모니터에는 앞에서 설명한 4~5가지 기능들이 컬러를 조정할 수 있는 전부였지만, 전문가용 모니터 혹은 고급형 TV에는 다음과 같은 기능들도 들어가는데 간략히 설명 드리도록 하겠다.

Color Temperature

전문가용 디스플레이나 고급 TV들은 색온도 조정기능을 제공하는 경우가 많은데 일반적으로는 사전에 공장에서 미리 보정된 여러 개의 특정 색온도 값을 선택할 수 있게 해준다. 예를 들어, 5000K, 6500K, 7500K, 9300K 등 혹은 외부의 측색기를 활용하여 사용자가 원하는 휘도와 색온도, 감마값을 설정해서 이에 맞게 디스플레이의 색보정이 이루어질 수 있는 기능을 제공하는 제품들도 있다.

백색의 색온도는 일반적으로 RGB의 Gain값을 조정해서 맞출 수 있는데, 앞서 설명한 바와 같이 백색의 색온도를 표준에 맞게 잘 보정하는 것도 중요하지만 회색 계조들의 색온도 역시 중요하다. 이러한 전체적인 계조의 색 밸런스는 RGB의 Offset과 Gain을 모두 동원해도 쉽게 보정되지 않는 경우가 많기 때문에 R, G, B별 1D LUT(Look-Up Table)를 사용해서 보정하게 된다. 이러한 1D LUT는 감마를 보정할 때 같이 하게 되므로 실제 색보정 작업에서는 따로 목표값을 설정하지는 않게 되며, 단지 감마를 몇 단계 스텝으로 보정할 것인지에 따라 감마와 계조선형성의 정밀도가 달라질 뿐이다.

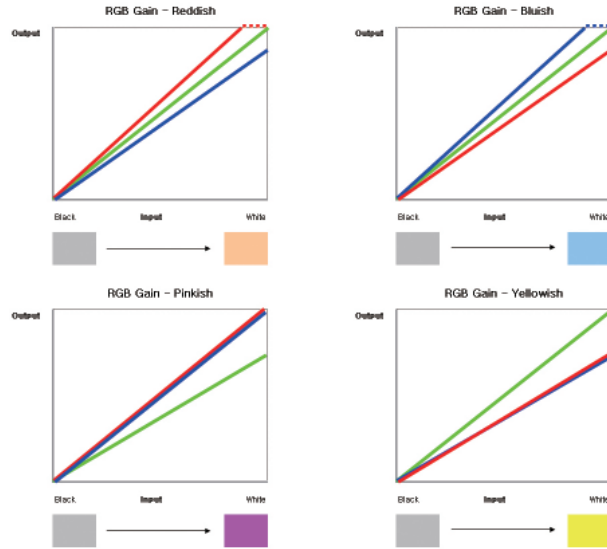


그림 15. RGB Gain Control을 활용한 색온도의 조정

Color Gamut Control

요즘에는 다양한 기술을 바탕으로 넓은 색역(= 색재현범위)을 구현하는 디스플레이들이 경쟁적으로 출시되고 있다. LCD의 경우 백라이트와 컬러필터의 광 특성에 의해 달라지는데 WCG-CCFL, RGB-LED, WCG-White LED 등 다양한 백라이트가 시도되었고, 최근에는 입자의 크기에 따라 다른 파장대의 빛을 내는 퀀텀닷(Quantum Dot)의 등장으로 보다 간단한 구조와 저렴한 비용으로 넓은 색역을 구현할 수 있게 되었다. 한편, OLED의 경우에도 기존의 HDTV 표준보다는 훨씬 넓은 색역을 구현할 수 있어 당분간 대형 TV 시장은 Quantum Dot + LED 백라이트 제품군과 OLED의 경쟁구도로 재편될 것으로 보인다.

< Standard LUT >

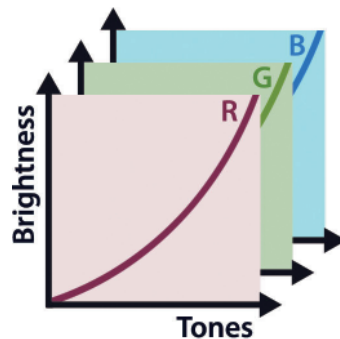


그림 16. 감마와 계조선형성 보정을 위한 1D LUT

< 3D - LUT >

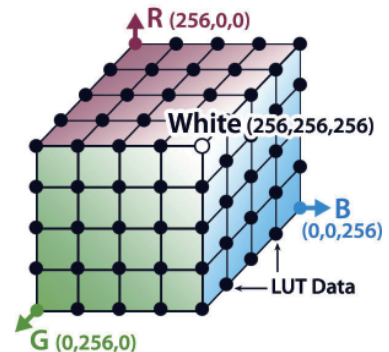


그림 17. 정밀한 색역 조정을 위한 3D LUT (Look-Up Table)

디스플레이 입장에서 이렇게 넓은 색역을 재현할 수 있는 능력이 무조건 좋은 것이다. 하지만, 전체적으로 일관된 컬러를 유지한다는 차원에서 무조건 좋은 것은 아니다. 왜냐하면 예전에 만들어 놓은 콘텐츠들은 모두 Rec.601이나 Rec.709 혹은 DCI를 기준으로 인코딩이 되어 있기 때문에 디스플레이에서 이들 색역들을 정확하게 지원하지 못한다면 오히려 원본 역상의 색감을 왜곡해 버리는 꼴이 되기 때문이다. 따라서, 고급형 TV나 전문가용 모니터에서는 광색역 디스플레이를 채용한 후 다양한 색역의 콘텐츠에 맞게 색역을 정확하게 변경시키는 기능은 필수적이다. 그리고 이러한 색역의 조정을 정확하게 하기 위해서는 단순한 매트릭스로는 곤란하기 때문에 3D LUT를 사용하게 된다. 📖

드라마 제작의 알파와 오메가 - 2

드라마 제작에서 기술 staff의 역할

: 조명감독



글.
김태홍 MBC 제작기술국 영상기술부 조명감독

staff 4. 조명감독

정의

연재 목차

1회. 기술감독, 영상감독, 녹화감독

2회. 조명감독

3회. 음향감독, 사운드믹스, 음향효과

4회. 종합편집, 스튜디오 카메라감독

조명감독은 빛으로 그림을 그리는 직업이다.

드라마 제작 시 조명의 빛을 사용하여 보다 사실감 있는 세트의 연출과
연기자에게 돋보이는 스킨톤을 만들어 주는 영상 예술 행위이다.

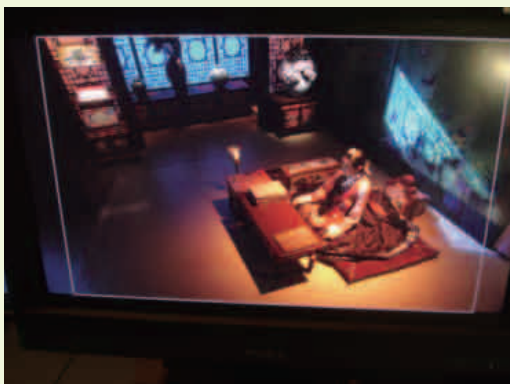
기본 업무

스튜디오에서 제작되는 드라마 제작에서 연출자의 의도와 조명감독이 구상한 조명 설계를 바탕으로 영상의 기본적인 광원을 제공함으로써 보다 나은 영상미를 추구하는 작업을 말한다.

조명감독은 방송사마다 조금씩 차이는 있지만 엔지니어나 미술파트의 사원으로 입사해서 5~7년 정도 조명 조감독 업무를 거쳐 조명감독으로 입문하게 된다. 조명감독 초기에는 쇼 프로그램보다 교양 프로그램이나 드라마 조명감독 업무를 먼저 시작하게 된다.

연출과의 관계

연출자와는 스튜디오 녹화 시작 한 달 전후에 기본적인 드라마의 내용과 영상톤, 흐름에 대해 심도 깊게 논의한다. 제작하면서 전반적인 조명의 톤과 분위기 장면에 대해 수시로 의견을 교환하고 전개한다. 드라마의 조명은 프로그램 제작 시 다른 파트(쇼, 교양, 뉴스)의 연출자보다 많은 시간을 갖고 대화를 하는 편인데 기술스태프 중 연출과 영상, 조명에 대한 대화를 가장 많이 교환한다.



MBC 사극 《동이》에서 사용된 촛불 조명과 소스-4 효과

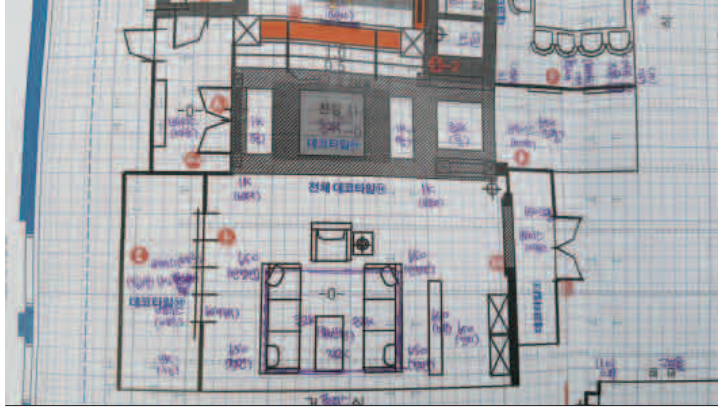
촛불 조명과 창호지 문양의 고보를 특수하게 제작하여 엘립소이드 조명 기구(소스-4)에 장착해 병풍에 달빛 그림자를 만들어 분위기를 살림.



MBC 시트콤 《지붕 뚫고 하이킴》의 달빛 설정 조명

BLUE FILTER를 사용하여 지붕과 평상에 달빛이 비쳐 파랗게 보이도록 설정한 장면이다.

시놉시스 체크와 조명 설계



손으로 그린 조명기구 설치도면

조명감독은 드라마 시작 전에 작가가 정리한 시놉시스를 충분히 읽고 드라마의 내용과 출연자의 인물 및 관계에 대하여 살펴보고 전반적인 조명을 구상한다. 다른 파트와 마찬가지로 시놉시스가 드라마의 전반적인 조명 설계에 가장 큰 비중을 차지한다.

기본적인 조명 설계는 시놉시스와 대본 분석을 통하여 정리된 내용을 가지고 구상하게 된다. 연기자에 대한 인물 분석과 극 중 이미지 등 다각도의 분석을 통해 세트의 배경색을 고려하여 색에 대한 기본 설정을 한다.

그리고 세트 디자이너와 협의된 세트에 조명감독이 원하는 조명 등기구를 가상으로 설치하기도 한다. 최근에는 드라마 시작 전에 스튜디오에 기본 세트를 설치하여 세트의 톤, 소도구와 조명 가설치를 통해 본격적인 녹화 시 발생하는 시행착오를 줄이기도 한다. 기본적으로 스튜디오의 제작 3~4주가 지나면 세트와 조명에 대한 정리가 마무리되며 최종 결정된 조명 설계로 진행하게 된다. 드라마를 시작하면 1~2년 차 조명근무자에게 설치가 끝난 세트를 보면서 세트 평면도에 조명 등기구 위치를 표시하는 작업을 시켜 다음 주 조명등기구 설치 시 보다 신속하게 설치하기 위한 연습을 진행한다.

조명 등기구의 선정

조명 등기구는 드라마의 내용에 따라 조금씩 달라진다. 드라마의 종류에는 현대극과 사극 등이 있으며 방송 시간과 요일에 따라 일일 드라마와 주말 드라마, 월화 드라마 등이 있는데 방송되는 시간과 요일 등에 따라 조명의 밝기나 톤을 정한다. 예를 들어, 오전 8시에 방송되는 아침 드라마는 기본적으로 밝게 처리하며 주말 10시에 방송되는 주말극은 아침 드라마보다 어둡게 처리하는 것이 보통이다. 이에 따라 조명 설계가 조금씩 바뀌게 된다. 기본적인 조명 등기구 선정에도 조금씩 차이가 있으며, 연출자의 조명 톤에 대한 특별한 요청과 스튜디오 제작 시스템에 따라 달라지는 경우가 있다.

최근 기본적인 조명 등기구는 650W SPOT과 우드락 반사판이나 확산을 이용한 2KW SPOT의 간접 조명이 주로 사용되고 있고 베이스 라이트는 LED 라이트를 사용한다.



꽃 수반에 숨긴 알라딘 조명

테이블 위 꽃 수반 앞에 연기자의 눈을 살려 주기 위해 '알라딘'이라는 충전용 LED 조명 기구를 설치



'알라딘' 조명 기구를 숨긴 꽃 수반

카메라 샷에 보이지 않는 위치에 무선 LED 기구를 설치해 연기자의 눈을 돌보이게 함.



창문 스탠드 조명과 알라딘

창문에서 투사한 달빛 조명, 오른쪽 전기스탠드 조명 기구, 책상 앞의 알라딘 조명 등이 보이고 있다.

조명팀의 구성과 회의

드라마 조명팀은 방송사마다 조금씩 차이가 있는데 MBC의 경우 기본적으로 조명 등기구 설치의 조명 설치 전문 업체(명라이팅)가 진행을 하고 등기구의 포커싱은 본사 조명감독이 진행한다. 방송사마다 차이는 있지만 8~10명 정도의 조명인원으로 구성된다. 드라마 시작 전에 먼저 조명 조감독이나 외주 조명 담당 팀장과 구체적인 조명 운영에 대한 협의를 하고 본격적인 등기구 설치 전에 모든 조명スタッフが 모여 드라마의 개략적인 흐름과 연출의 의도 그리고 연기자의 성향과 기타 세트와 조명의 전반적인 경향에 대해 자세하게 고지하고 조명팀과 의견을 교환한다.

특히 비슷한 유형의 드라마의 조명 기법에 대해 참고하고 진행할 드라마에 접목하여 사용하는 방법에 대해서도 논의를 한다. 그리고 조명 등기구의 선정과 드라마에 필요한 각종 필터나 특수한 조명 등기구의 사용 여부에 대해 자세하게 설명하고 각자의 업무를 분장한다.

조명 등기구 설치

스튜디오 제작에서 조명 등기구의 설치의 세트가 모두 세워지고 대소도구 설치가 끝난 이후에 설치하는 것이 기본이다. 기본적으로 배튼에 등기구를 설치하고 높은 곳의 등기구 설치의 조명용 사다리를 사용하기도 한다. 배튼이 없는 곳에 등기구 설치의 배튼 걸이를 사용하거나 조명용 스탠드를 설치해 운용하기도 한다. 조명에 참여하는 작업자는 안전을 위하여 반드시 장갑을 끼고 간편한 복장과 운동화를 착용해야 한다.

조명 등기구 포커싱(세팅)

등기구 설치가 끝난 다음 조명 포커싱은 기본적으로 사다리를 사용하여 손으로 정확하게 포커싱한



2인 1조 등기구 설치 작업



사다리 위에서 조명 포커싱 중

등기구 설치 후 포커싱 시 정확하게 빛의 방향을 맞추려면 사다리를 사용해 손으로 직접 맞추는 것이 가장 좋지만 시간이 많이 소요됨.

다. 보다 신속한 작업을 위하여 조명 조정봉을 사용해 포커싱을 하기도 하며, 드라이 리허설 이후에 변동된 연기자의 위치에 따라 조명 포커싱을 다시 진행하기도 한다.



거실 조명으로 밤 분위기를 연출한 마당

마당에 거실의 강한 조명이 떨어져 밤 분위기를 연출



거실 안 조명 등기구

거실 세트 위에 2KW SPOT LIGHT를 설치하여 강한 빛으로 마당을 투사

조명 콘솔의 메모리



부조정실에서 조명 콘솔 점등

조명 오퍼레이터가 스튜디오 조명선임자가 불러주는 오더를 받고 콘솔에 패치하는 장면

스튜디오에서 점등된 내용을 부조정실의 조명 콘솔에 저장하고 녹화 시 저장된 내용을 재현하는 작업을 한다. 조명 패치는 기본적으로 콘솔의 페이더에 메모리를 시키고 녹화 시 대본의 시제와 분위기를 파악하여 조명감독의 지시로 조명 오퍼레이터와 함께 점등을 시켜 조명을 조절한다. 조명 콘솔에 메모리 시 빈도 높게 등장하는 세트는 세분하게 조명을 메모리하고 1~2번 등장하는 세트는 간단하게 메모리하여 한정된 조명 페이더를 보다 효율적으로 사용한다.

드라이 리허설 참여

드라이 리허설은 주로 오전에 진행을 하는데 조명감독과 플로어를 담당하는 조명 담당자가 함께 콘티 대본(방송 대본)을 체크한다. 리허설 시 스튜디오 세트에 기본적인 조명 등기구를 점등시켜 연기자의 동선과 조명 설치와의 관계를 살펴보고 필요한 등기구의 수정이나 설치 보강을 한다. 리허설 도중이나 직후 필요한 등기구는 현장에서 추가로 설치하거나 포커싱을 다시 하게 된다. 녹화 시 급격한 조명으로 인한 제작 시간을 절약하기 위함이다.

카메라 조정 조명 설치

카메라 조명은 녹화 당일 세트 중 가장 많이 등장하는 곳에서 실시하며 사용되는 조명 등기구의 좌우 조도의 밸런스를 잘 맞추어 그레이 차트에 투사한다. 드라이 리허설이 끝난 후 녹화 개시 1시간 전에 주로 실시한다.

이렇게 기술적인 카메라 조정이 끝난 상태에서 분장이 끝난 여자 연기자(주인공급)를 모델로 카메라 톤을 최종 점검한다. 피부톤은 기술적으로 조정된 카메라에 대한 실제 영상의 최종 확인 작업이다.



카메라 조정 조명

세트에 설치된 등기구를 점등한 상태에서 LED 등기구를 추가로 설치하여 카메라 조명으로 사용

스튜디오 녹화 운용

녹화 시 부조정실의 조명 감독의 지시를 스튜디오 내의 조감독 또는 조명 선임자가 조명의 미세 조정이나 조명 스탠드 등의 운용을 담당한다. 조명감독은 카메라를 통해 보이는 부조정실의 모니터를 보며 조명 인터컴으로 조명의 전반적인 내용과 지시를 신속하게 스튜디오로 전달한다. 스튜디오 제작 시 보통 10시간 내외의 긴 제작 시간으로 보다 능률적인 제작을 위하여 스튜디오 조명 팀은 3~4명이 두 개의 팀으로 운용된다.



녹화 중 조명을 수정하고 있는 조명 요원

녹화 중 조명 수정

드라이 리허설을 마치고 녹화 전에 조명 수정을 하였더라도 본격적인 녹화를 진행할 때 연기자의 위치가 조금 변경이 되거나 카메라, 마이크 등의 위치와 조명과의 위치가 다소 차이가 발생할 경우 신속하게 전달하여 등기구 조정을 실시한다. 녹화를 진행하면서 이루어지는 조명 수정은 기본적인 영상 품질에 매우 중요한 작업으로 신속하고 정확하게 이루어져야 한다.

영상(비디오) 감독과 협의

조명과 영상은 드라마 제작에서 가장 밀접하고 기본적인 영상을 만들어 내는 파트너이다. 세트나 인물의 톤과 색온도의 관계와 기본적인 광량에 대해서도 협의한다. 그리고 분위기 장면(불 꺼진 상태, 스탠드 분위기)에 대한 상호 간의 합의를 통하여 최적의 영상을 도출한다.



MBC 아침 드라마 《폭풍의 여자》의 새벽 꿈 장면

창문의 달빛과 벽의 스탠드를 주광원으로 설정해 새벽 느낌을 연출

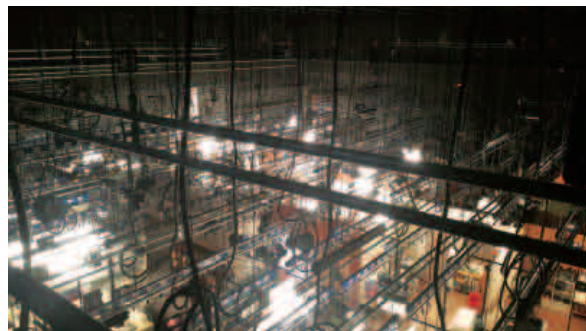


《다시 시작해》 마당 밤 장면

마당 조명은 거실에서 새어 나오는 빛과 외등을 주광으로 처리, 테라스의 외등(호박 등)은 전기 장식팀에서 준비한 30W의 백열전구

녹화 종료와 상시등

녹화가 종료되면 안전사고 예방을 위하여 모든 스튜디오 상부의 상시등이 점등될 때까지 조명 콘솔의 전원과 스튜디오 내의 조명을 끄지 않고 조명을 밝혀 준다. 녹화 종료 후 소등으로 인한 어둠으로 발생하는 안전사고의 책임은 조명팀에게 있기 때문이다. 상시등이 모두 들어오면 조명 콘솔의 전원을 끄고 정리한다.



스튜디오 녹화 중 천장 상시등을 OFF 시킨 상태

천장의 상시등을 켜고 녹화를 하면 방송용 조명과 색온도가 맞지 않고 상시등이 세트에 불필요한 그림자를 만들어 좋은 영상을 얻을 수 없음.



스튜디오 천장 상시등을 켜 상태

녹화 전이나 휴식 시간에는 천장의 상시등을 켜고 방송용 조명 등기구를 소등시켜 램프의 수명을 보호한다.

조명 등기구 철수와 창고 정리

조명 등기구의 철수는 설치와는 달리 세트를 제외한 소도구, 음향, 카메라팀, 전식팀 등 모든 스튜디오 종사자가 함께 철수하는 관계로 대단히 어수선하고 안전사고의 위험이 크기 때문에 서로 양보하며 천천히 철수한다.



철수 중인 스탠드 조명



정리를 마친 조명 창고

조명 장비를 보관하기도 하고, 간단한 정비와 녹화 중간에 휴식을 취하기도 하는 공간으로 활용

카메라, 음향의 마이크 붐대, 전기 장식과 소도구의 깨지는 물품 등을 먼저 철수하고 조명 등기구를 철수한다. 기본적으로 설치의 역순으로 진행하며 다음 스튜디오 조명 진행팀을 고려하여 철수하기도 한다.

스튜디오 조명 등기구와 조명 주변 기기의 철수를 마친 후 조명 창고에 조명 주변 기기를 보관한다. 조명 장비는 다음 조명팀을 위하여 정리 정돈을 잘해야 하며 스튜디오의 배트이나 등기구의 이상 유무를 다음 근무자에게 반드시 알려주어야 한다.

조명 안전

드라마 스튜디오 조명은 200개 이상의 등기구를 사용하고 100kw 이상의 전기를 사용하기 때문에 전기에 대한 일반 지식과 전기 안전에 대해 항상 신경을 써야 하고, 조명 배트의 상하강 시 세트 배트이나 세트의 상부에 걸려 문제가 발생하지 않도록 해야 한다. 특히 조명 등기구의 연결을 잘못하여 과부하로 인한 조명 등기구의 꺼짐에 유의해야 한다.



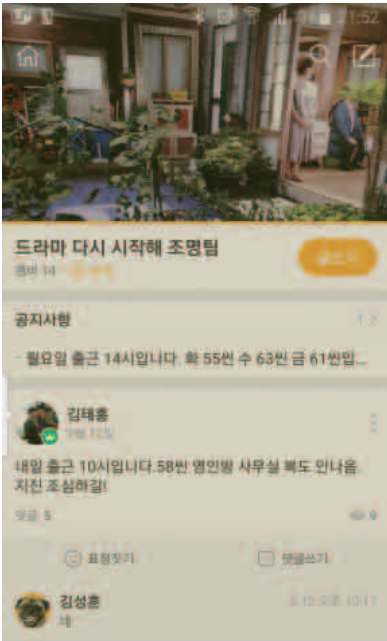
조명 디머실

영상 및 음향 기계실은 부조정실 안에 위치하고 있지만 조명 기기는 전기 사용량이 매우 크기 때문에 별도 공간에 냉방 시설을 갖추고 관리한다. 부조정실의 콘솔이 컴퓨터의 '키보드'라고 하면 조명 디머실은 '메인보드'라고 설명할 수 있다.



조명 디머실의 조명 개별 차단기

스튜디오에서 한 회로에 허용 용량을 오버하는 등기구를 설치 사용하거나 등기구에 서 쇼트가 발생하면 디머 회로를 보전하기 위하여 개별 차단기가 내려가 불이 꺼진다. 전원을 원위치하려면 디머실로 와서 차단기를 확인 후 절체시켜야 한다.



드라마 조명팀 밴드

해당 스튜디오 조명팀이 모두 가입한 SNS상에 드라마 제작에 관한 모든 공지 사항을 문자나 사진으로 올려 내용 공유

조명팀 간 의사소통

조명의 기본적인 의사소통은 문자나 전화로 진행되었으나 최근에는 SNS의 발달로 인터넷 밴드나 단체 카톡방을 이용하여 드라마의 정보나 사진 자료를 공유하기도 한다.

조명 정비

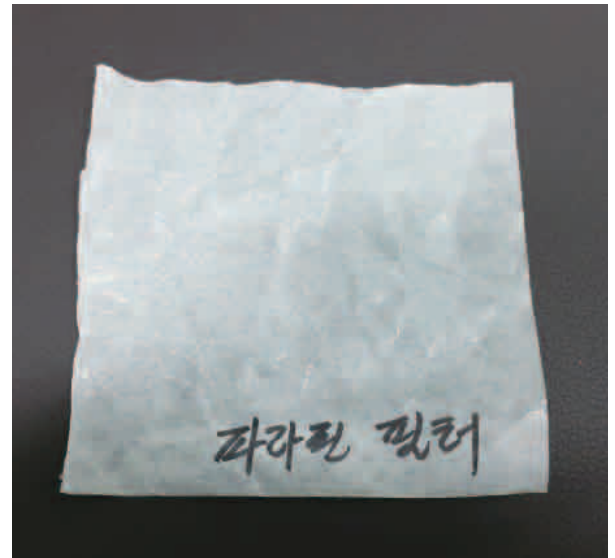
간단한 정비는 현장에서 정비를 하지만 배트의 이상이나 회로 불량 등의 경우는 조명 정비팀에게 자세한 증상과 고장 원인을 전달하여 처리한다. 조명감독은 배트의 이상 시 응급 처치에 대한 기본적인 매뉴얼을 항상 숙지하고 있어야 한다.

조명 필터

20여 년 전에는 방송에서 많은 필터를 사용했는데 LED 장비가 보급되고 조명 효과기에 장착된 컬러로 배색을 하는 관계로 최근에는 원색적인 필터보다는 확산 필터나 색변환 필터를 많이 사용하는 편이다. 국내산은 없고 주로 일본 제품이나 미국 제품을 사용하고 있는데 가격을 고려하여 미국산 LEE 제품을 가장 많이 사용한다. 🇺🇸

#129 Heavy Frost
 #200 Double CTB(color temperature blue)
 #201 Full C.T.B
 #202 1/2 C.T.B
 #203 1/4 C.T.B
 #204 Full C.T.O(orange)
 #205 1/2 C.T.O
 #206 1/4 C.T.O
 #210 .6 N.D(Neutral Density)
 #211 .9 N.D
 #216 White Diffusion
 #250 Half white diffusion

주로 사용하는 조명 필터의 종류



파라핀 필터

습자처럼 얇은 유산지로 제작된 필터로 적당한 빛 밝기를 조절하며 빛의 확산은 LEE #129보다 적고 LEE 확산 필터에 비해 값이 매우 저렴



밤 장면에 주로 사용하는 파란색 계열 필터

할로겐 등기구에 적용하며 진한 Blue 필터일수록 색온도 상승



실내 터치 라이트로 사용하는 오렌지색 조명 필터

오렌지색이 진할수록 색온도가 떨어짐



ND 필터

색온도는 유지하면서 빛의 밝기만 떨어뜨리는 효과를 가진 필터로 낮 장면의 창문 빛이 밝은 경우 사용

VR 너의 이름은

글.

한병규 EBS 영상제작2부 촬영감독

2015년 5월, VR이란 것을 처음 접하고 든 생각은 호기심 반, 의구심 반이었다. 전자로 HMD를 쓰고 본 가상의 세계는 나에게 새로운 환경에 대한 체험을 제공했고 기존의 일방적인 소통방식의 미디어 환경과는 분명 다른 새로운 아이디어를 제시하는 느낌에서 기인한 것이었다. 후자의 의구심은 과거, 우리에게 새로운 희망을 제시했던 3D에 대한 경험에서 비롯된 것이었다. 불과 몇 년 전 붐이 일었던 3D는 가전사 주도형 산업의 한계가 어디까지인지 명확히 아는 계기가 되었을 뿐만 아니라 시청자가 얼마나 신체적으로 예민하며, 시청환경에 대해 보수적인지를 확인할 수 있었다.

그런데도 정보를 접하면 접할수록 입체 영상(stereoscopic)과는 다른 한곳들을 찾을 수 있었다. 게임과 같은 엔터테인먼트 분야를 비롯하여 교육, 문화, 의료, 군사 등 산업 전반에 걸쳐 적용할 수 있다는 점이 그 첫 번째 이유였다. 또한 스마트폰의 퍼포먼스를 향상시킬 수 있는 명분으로 참여했던 가전사를 비롯하여 다수의 마켓을 주도하고 있는 글로벌 ICT 기업들의 적극적인 투자도 큰 포션을 차지했다. 마지막 한곳은 VR이 끝이 아니라는 점이었다. 초기의 360° video라는 모델부터 시작하여, 증강현실(AR)과 궁극적으로는 MR까지 새로운 미디어 모델의 확장성에 주목해 볼 수 있었다. 그렇게 조그만 희망의 불씨를 보며 VR 콘텐츠 제작을 시작하였다. 이 글에서는 VR 제작사례의 공유를 통해 교육, 문화 VR에 대한 제작 모델을 같이 나누고자 한다.

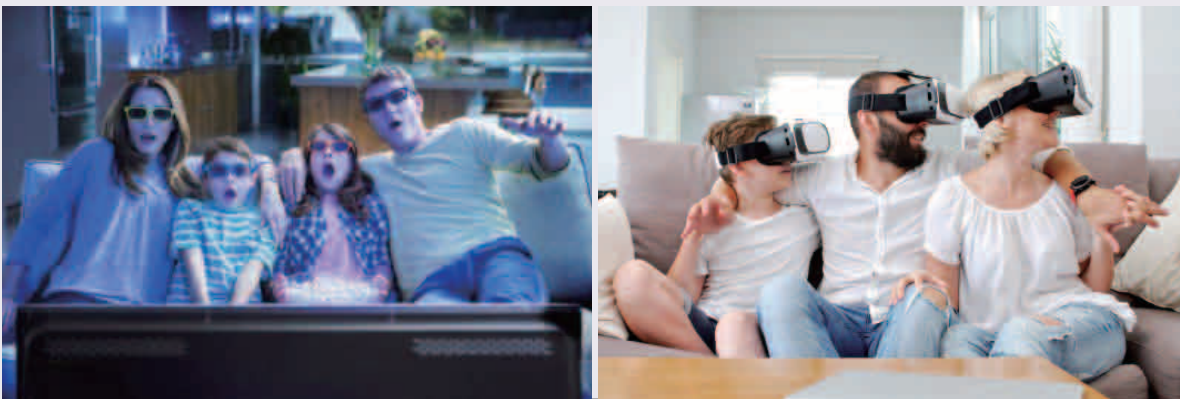


그림 1. 3D & VR

교육, 문화 VR 콘텐츠의 가치

EBS가 VR 콘텐츠를 제작하는데 있어 교육, 문화에 대한 VR의 장점이 잘 접목될 수 있으리라 판단했다. 특히 가상 체험을 통한 교육적 가치에 대한 부분은 기존의 일방적인 커뮤니케이션 방식의 미디어들과는 분명 다른 부분이 있었고, VR을 통해 이 부분이 극대화되리라 예상했다. 그렇게 생각하게 된 것이 우리의 문화유산에 대한 부분이었고, 미래 지향적인 VR이라는 뉴미디어가 되려

과거와 전통에 대한 부분을 교육하고 관심을 이끌어내는데 큰 역할을 할 것이라는 판단이 섰다. 다행히 자사에서 ‘문화유산 코리야’라는 프로그램을 제작하고 있었기 때문에 생각보다는 진입 장벽 없이 안정적으로 VR 콘텐츠를 제작할 수 있었다.

하지만 이 과정에서 VR을 제작하는 방송사 직원으로서 정체성에 대한 고민이 오기 시작했다. ‘방송사냐, 콘텐츠 회사이냐’라는 아주 근원적이고 원론적인 의문이었다. 사실 기존의 전통적인 TV 송출이라는 방송사의 기존 틀을 가지고 있는 사람들에게 VR은 다른 누군가의 문제였다. 하지만 방송사에서 제작하는 콘텐츠의 가치에 집중했던 사람들에게 VR은 미래 지향적인 콘텐츠의 한 영역이었다. 이 두 가치가 상충하다 보니, 방송사에서 VR을 제작하기 위해 새로운 기획은 힘들었고, 기존의 방송 프로그램에 최대한 맞추어 제작할 수밖에 없었다. 이는 초기 방송사에서 VR을 제작했던 제작자들은 다들 공감하는 부분일 것이다.



그림 2. 교육 콘텐츠로 활용되는 VR

기록적 측면으로서의 VR 콘텐츠

그렇게 문화유산이라는 카테고리 안에서 VR 콘텐츠로서 가치가 있을 부분을 고심하다 보니, 기존의 TV와 다양한 매체를 통해 접근이 용이하며 충분히 표현될 수 있었던 유형문화유산보다는 무형문화유산에 초점을 맞추게 되었다. 무형문화유산은 사람과 사람 사이의 보존과 전승이 이루어져야 하는 부분이었기 때문에 전승받을 사람이 없거나 그 외에 사유로 전승이 이루어지지 않으면 무형문화유산으로서의 가치를 잃기 쉬운 측면이 있었다. 그렇기 때문에 더욱이 무형유산의 기록과 사료적 가치가 크게 대두되었고 텍스트와 사진, 영상들을 통해 자료를 누적해온데 더해 VR을 비롯한 뉴미디어를 이용한 새로운 전승 방법의 모델을 만들어 가는데 의미를 두었다.

또 촬영적인 측면에서 당시만 해도 드론이나, RC카 등 무빙이 있는 VR 콘텐츠의 제작이 너무나도 힘들었고 모두가 모여 테스트를 진행해 방법을 강구하던 때였다. 픽스로 카메라를 고정해서 찍더라도 충분히 가치 있고 의미 있는 콘텐츠는 무엇일까라는 현실적인 고민을 끊임없이 했었다. 우리는 공익적인 가치를 추구하며 흥미를 느낄 수 있게 제작을 하되 기록이라는 본질에 집중하는 것만으로 충분히 의미 있는 것, 우리가 찾기에 그것이 바로 무형문화유산이었다.

‘무형문화유산’이란?

(유네스코 무형문화유산보호협약 제2조 1항)

공동체, 집단, 개인이 자신들의 문화유산의 일부로 인지하는 관습(practices), 표상(representation), 표현(expression), 지식(knowledge), 기술(skills) 및 이와 관련한 도구(instruments), 물품(objects), 공예품(artefacts) 및 문화공간(cultural space)을 말한다.



그림 3. 국내의 무형문화유산

국내의 문화유산 VR 제작

초기에 NIPA의 VR 콘텐츠 제작과정 연수가 있기 전까지는 맨땅에 헤딩하기 식이었다. 지금에서야 웃으며 이야기하지만, 수중리 그로 더운 실내에서 촬영하다가 카메라가 꺼지기도 일쑤였고, 도대체 몇 개의 고프로로 촬영해야 하는지, Resolution과 프레임레이트는 어떻게 표준으로 삼고 가야 하는지 촬영을 하며 맞닥뜨리는 모든 것들이 의문투성이였다. 몇 번의 연수를 통해 기초를 쌓아가며 많은 테스트와 스티칭으로 수많은 밤을 하얗게 십 여 편의 360° VR 영상을 제작할 수 있었다. 늦었지만, 방송 프로그램 인 프라와의 유기적인 연계와 유관기관들의 협조와 참여로 많은 무형문화유산들을 기록할 수 있었음에 깊은 감사를 표한다.

그렇게 대부분 고프로와 360 히어로즈 리그 조합으로 촬영하다 보니 어두운 환경에서 치명적인 약점을 발견하였고, 많은 카메라 사용으로 인한 동선의 제약 등 여러 문제점을 발견하였다. 약점을 보완하고자 R&D의 일환으로 다양한 카메라를 이용하여 테스트도 진행해보았다. 지금은 충분히 구현이 가능하다고 할 수 있는 레드카메라로 테스트를 진행했지만 당시 Autopano에서는 스티칭이 힘들었고 기본적으로 촬영단에서의 시차(parallax)를 극복하기엔 합성을 비롯한 후반작업의 역량이 부족하였다. 그 대안으로 미러리스 카메라들이 본격적으로 사용된 것은 그 이후여서 개인적으로 아쉬움이 많이 남는다. 테스트를 거쳐 봤을 때 야간이 아닌 충분한 조도의 환경에서는 하이엔드급 카메라가 들어가는 인풋과 비교하여 아웃풋이 엄청난 메리트가 있다고 판단되지는 않았다. 대신 향후에는 3D VR 콘텐츠 제작의 방향을 지향해야 되겠다는 개인적인 생각이 들긴 했다. 실감콘텐츠를 지향하기 위해 입체감을 주는 것이 필수불가결함을 직접 체험하며 느꼈다.





그림 4. 카메라 및 리그 테스트촬영

국내 문화유산 부분을 제작하면서 나름대로의 노하우를 축적하며 우리 회사에 최적화된 워크플로우를 찾아 나가는데 많은 노력을 기울였던 것 같다. 하지만 기획, 연출, 촬영, 후반 스티칭, 색보정까지 VR 제작자가 전체 워크플로우를 제대로 팔로우하지 않으면 쉽지 않은 구조였다. 그러던 중, VR에 대한 국내외 언론의 관심과 관 주도의 VR을 비롯한 실감 콘텐츠에 대한 사업추진으로 회사 내부에서도 많은 관심이 생겨났고, 프로그램 개별적으로도 VR을 제작함으로써 SNS 홍보나 예고편 등에 활용하고자 하는 시도도 생겨났다. 문화유산 외에도 다양한 장르의 VR을 제작하면서 느낀 점은 VR

을 위해 현장을 기획하고 진행하지 않고, 옆에서 관찰자 느낌의 콘텐츠로 제작을 하다 보면 메이킹 정도에 지나지 않는다는 것이었다. 양질의 VR 제작을 위해서는 카메라의 위치와 인물들의 유기적인 동선, 세트 및 야외의 배경의 설정과 일광 및 조명의 세팅과 사운드까지 현장에서 많은 부분들을 컨트롤해야 결과물이 좋아진다는 결론에 이르렀다. 현장에서 놓치는 사소한 것 하나가 후반작업을 할 때는 몇 배, 수십 배의 고통으로 온다는 진리(?) 또한 뼈저리게 경험할 수 있었다.



그림 5. 장르별 프로그램에 적용한 VR

아시아태평양 무형문화유산 기록화 사업

그렇게 국내 문화유산으로 지속적으로 VR 제작을 추진하던 중, 아태무형문화유산 기록화사업에 참여함으로써 국외로 눈을 돌려 VR을 제작할 기회를 갖게 되었다.

아태무형문화유산 기록화사업은 유네스코 아태무형유산센터(ICHCAP), 국립아시아문화전당(ACC), 한국교육방송공사(EBS)가 함께 기획한 프로젝트로, 아시아 태평양 지역의 국가별 무형문화유산 전문가들과 영상기록 전문가들이 참여하여 해당 국가의 무형 유산을 영상기록으로 남기는 작업이다. 이를 통해 소중한 아태무형유산을 기록해 전승하여 해당 국가뿐 아니라 전 세계의 자원이 무형유산을 널리 알리고 보존하는데 목적이 있는 프로젝트이다.

상대적으로 영상 분야의 발전이 필요한 국가에 VR을 비롯한 UHD 등 무형문화유산을 기록할 수 있는 기술을 전수하고 교육을 하는 공익적 사업 모델이었다. 이 중에서도 지금까지 미디어 시장에서 소외되었을 아시아 태평양 지역의 국가들에게 미국, 일본, 유럽 등 선진국들도 막 시작한 기술을 전하고 공유한다는 사실은 충분히 사명감을 가질 수 있는 부분이었다. 특히 뒤늦게 아날로그에서 HD로 전환되어 신기술과 어쩔 수 없는 격차를 가지고 있었던 국가들에 뉴미디어를 소개하고 같이 나눴으로써 당면시해오던 간극을 줄이는데 조금이라도 도움이 된다는 사실이 큰 보람이었다.



그림 6. 기록되어야 할 아태무형문화유산

키르기스스탄 무형유산 VR 제작

첫 프로젝트로 키르기스스탄의 무형유산 VR을 촬영하는 출장을 가게 되었다. 준비를 하면서 어떤 카메라를 써야할지 많은 고민을 했었던 것 같다. 이때 국내 촬영을 통한 데이터베이스가 많은 도움이 되었다. 고프로 7대를 사용하여 촬영하고 스티칭하는 것이 엔타니아 렌즈를 장착한 카메라 2, 3대로 제작하는 것보다 복잡하고 까다로운 건 사실이었지만, 이 기록화된 콘텐츠가 1, 2년을 생각하는 것이 아니라 장기적으로 봤을 때 우리가 지금 캡처링할 수 있는 최대한의 해상도로 담아놔야 한다는 것이 결론이었다. 고프로 7대로 촬영했을 시 8K 정도의 맥시멈 해상도를 충분히 가질 수 있었고 이는 나중에 디스플레이의 발달과 5G의 확보 등과 맞물려 충분히 가치가 있는 콘텐츠가 될 것이라 생각했다. 오히려 VR 특성상 HMD를 통해 영상을 봤을 때 화질의 대단한 저하가 있기 때문에 장기적으로 봤을 때 8K도 충분치는 않다고 판단했고, 당장 지금만 바라보고 스티칭된 콘텐츠를 4K로 최대 해상도를 맞춰 촬영하는 것은 다른 분야는 몰라도 기록으로서의 가치를 지닌 VR 콘텐츠로는 적합하지 않다고 결정했던 것이다. 고프로 7대, 리그 2대와 여분의 고프로들, 코닥 SP 360 4K, 삼성 기어 360 등을 가지고 갔었으며, 결과적으로 출장 후 데이터를 정리하고 스티칭 작업을 통해 결과물을 봤을 때 고프로를 제외한 나머지 둘은 만족할만한 퍼포먼스를 보여주지 못했다. 특히 삼성 기어 360은 편하게 쓰긴 했지만 HMD를 통해 봤을 때에는 심각한 화질 저하로 만족할 만한 결과물이라고는 볼 수 없었다. 촬영된 영상은 앞으로 컬러그레이딩 작업과 이미지 프로세싱 과정 등을 면밀하게 거쳐 HMD 기반의 전시 체험영상으로 사용될 예정이고, 유튜브 브나 페이스북 등의 플랫폼에도 사용될 예정이다.



그림 7. 키르기스스탄 VR 촬영



FIN.

개인적으로 미국으로 VR, AR 연수를 다녀올 기회가 있었는데 그때 느낀 바를 토대로 국내의 VR 및 뉴미디어에 대한 접근방식을 비교해보면 우리는 VR, AR 등 기술들 자체에만 너무 매몰되어 있는 듯하다. 물론 기술적 진보가 중요함에는 틀림이 없지만, 미국의 VR 관련 업체들은 꼭 VR이라서가 아니라 VR을 포함한 콘텐츠 본질 자체에 대해 집중하고 있다는 느낌이었다. 특히 지식재산권(intellectual property)에 대해 많은 관심과 투자를 기울이고 있었고 공통으로 IP를 통한 다양한 미디어 사업 모델들을 제시하고 있었다.

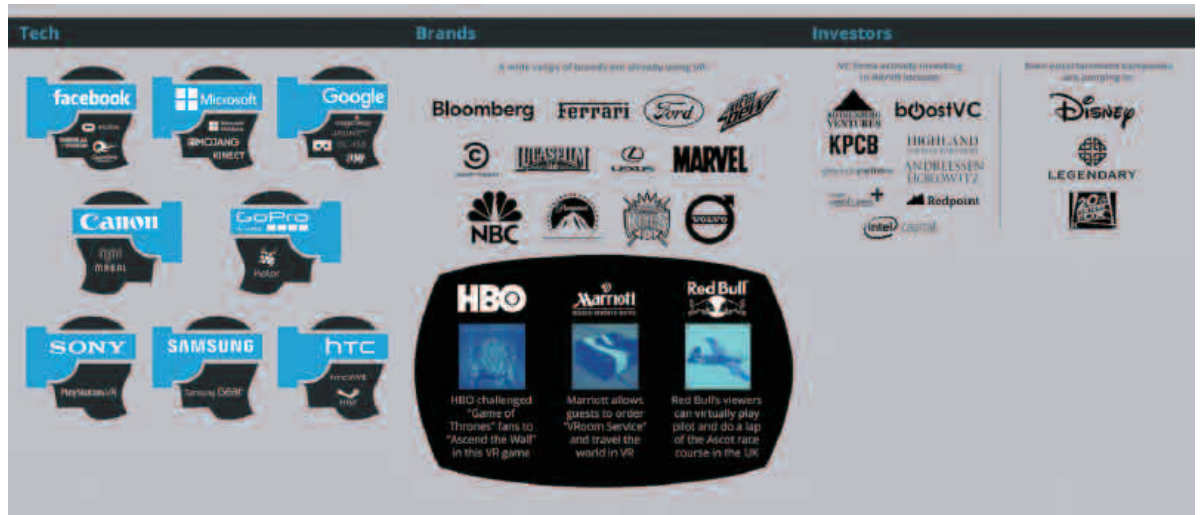


그림 8. 글로벌 VR 생태계

최근 뒤늦게 한국에 유행하고 있는 포켓몬GO 게임의 흥행도 많은 언론들과 대중들이 AR의 사업 모델과 발전 방향으로 제시하고 있지만, 그 성공의 이면에 감춰진 성공 포인트가 포켓몬이 그동안 글로벌하게 쌓아온 IP의 인지도가 크게 기인할 것이다. 때문에 우리만의 독자적인 IP 개발을 통한 뉴미디어 사업 모델의 제시도 우리가 실제적으로 크게 필요한 부분일 것이다.

사실, 2015년 여름이 아닌, 2017년 2월에 이 글을 쓴다는 것은 쉽지 않은 일이었다. 마냥 낙관적이거나 마냥 비관적으로 쓸 수 없는 딜레마에 사로잡혀 있었다. 많은 사람이 VR을 놓고 저마다의 추측을 하지만 불과 1년 전만 하더라도 우리가 현재 이러한 국가적 위기상황을 예상했던 이는 많지 않을 것이다. 이러한 대한민국에 사회적으로 광풍이 지나가며 개인적으로 VR 산업이 임계점에 도달하기 전, 그 노력의

불씨들이 한풀 꺾이며 정체기에 접어들지는 않을까 걱정이 되기도 한다. 사실 VR 자체가 게임을 제외하고는 아직 콘텐츠의 상업적 소구력이 떨어지는 것은 사실이다. 특히 돈을 내고 볼만한 실사 촬영된 VR 콘텐츠가 많이 생산되기까지는 얼마의 시간을 필요로 할 것이고 그때까지 어쩔 수 없이 정부기관 주도의 산업으로 갈 가능성이 클 것이다. 정부유관기관과 서로 상생하며 나아가는 것도 중요하지만 보다 더 중요한 것은 차세대 미디어에 대한 관심과 R&D를 지속적으로 기울여야 미래 콘텐츠 시장에 대한 새로운 지평을 열 수 있다는 점일 것이다. 이러한 기술적 진보가 우리에게 보다 나은 사회를 만들어가는 촉매제가 되길 진심으로 바라본다. ☺

KBS 스페셜

감성과 과학 프로젝트 '환생'

특수영상 제작기

글.
왕성장 KBS 콘텐츠특수영상부
VFX디자이너(감독)

프로그램 기획 의도

감성과 과학의 융합을 통해 지난해 12월 28일과 29일 방송된 KBS1 시사 교양 프로그램 '감성과 과학 프로젝트-환생' 1, 2부는 '가객' 김광석을 우리 앞에 소환하여 그를 가슴속에 묻은 지인들을 위로하고 현시대의 아픔을 치유하는 과정을 그려내고자 하였다.

(기획/연출 : 전인태 KBS PD)

제작 과정

'환생' 1부는 김광석의 생애를 다루는 뮤직다큐멘터리로 꾸며졌고, '환생' 2부에서 인물 대역을 통한 홀로그램 효과로 환생한 김광석과 동료, 후배들의 공연이 펼쳐졌다. 여러 곳에 특수영상을 사용했지만 그중에서도 환생한 김광석이 생전에 사용했던 연습실에서 밴드 멤버를 기억하며 자동으로 연주되는 악기들과 합주 및 노래하는 장면을 CGI(Computer-Generated Imagery) 특수영상으로 제작한 과정을 자세히 소개하고자 한다.

제작 워크플로우

일반적인 CGI 제작 워크플로우는 다음과 같이 일련의 과정으로 표현할 수 있다.

기획	H.264연출부와 특수영상 제작 협의, 방향성 정립, 기 제작 사례 영상 및 이미지 수집(Research), 콘티/스토리보드 제작, CGI 제작 대상물 사진 촬영 등
↓	
모델링	H.264연출부캐릭터, 소품, 배경 등의 3차원 형태 제작(Modeling) cf) 미술 조소에서 참조로 형태를 빚는 과정 ※ 사용 툴 : Maya, 3DS Max, Cinema4D 등
↓	

매핑 & 텍스처링	3차원 형태에 재질을 만들고(Texturing), 표면에 좌표를 설정하여 입히는 과정(Mapping) ※ 사용 툴 : Maya, Photoshop, Mud Box, Z Brush 등
↓	
리깅 & 애니메이션 (& 카메라 트래킹)	3차원 캐릭터에 뼈대를 심고(Rigging), 움직임을 만드는 과정(Animation) (실사 배경에서 카메라 추출(Camera Tracking)과 매치무빙) ※ 사용 툴 : Maya 등(경우에 따라 모션캡처 데이터 활용), boujou, PF Track 등(카메라 또는 오브젝트 트래킹)
↓	
FX(Effects)	털, 옷감, 물, 불, 폭발 등의 자연현상 및 초자연적 특수효과 제작 ※ 사용 툴 : Maya, Houdini, Real Flow, After Effects 등
↓	
라이팅 & 렌더링	3차원 공간에 조명을 설정하고(Lighting), 이미지 파일을 생성하는 과정(Rendering) ※ 사용 툴 : Maya(RenderMan, Arnold, mental ray) 등
↓	
합성 & 컬러그레이딩	배경과 캐릭터, 다양한 효과를 섞고(Compositing) 연출의도에 맞는 색상으로 조정(Color Grading) ※ 사용 툴 : After Effects, Nuke, Flame 등

촬영

1) 참고용 및 특수영상 편집용 촬영

• 참고용 촬영 (연출 파트)

자연스러운 악기의 자동연주에 대한 애니메이션을 위해 참고용으로 악기별로 연주자의 연주 장면을 촬영하였다.



• 특수영상 편집용 촬영 (연출 파트)

촬영된 영상 위에 CGI 악기를 합성하기 위해 다음과 같이 세트를 설정하여 편집용 촬영을 하였다.

악기	설정	CGI
어쿠스틱 기타 일렉트릭 기타 베이스 기타	전체 촬영에서 제외	'몸통과 줄의 움직임' 전체 합성
드럼	'심벌, 하이햇, 스틱' 촬영 제외	'스틱과 심벌, 하이햇의 움직임' 합성
건반	전체 촬영	'건반 부위 움직임' 합성



2) 악기 소스 이미지 촬영 (DSLR, 특수영상 파트)

어쿠스틱 기타와 일렉트릭 기타, 베이스 기타, 드럼(라이드 심벌, 크래쉬 심벌, 하이햇), 건반 등을 고해상도의 DSLR 카메라로 촬영하여 3D 모델링/텍스처링 소스로 활용하였다.





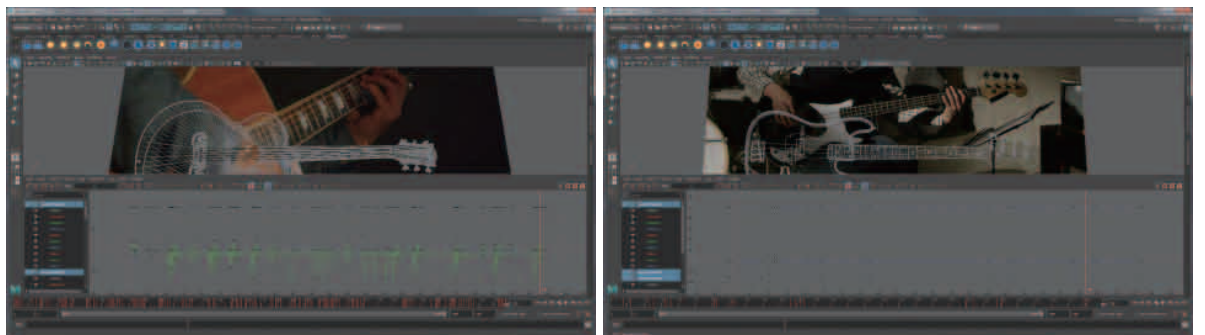
모델링 및 텍스처링

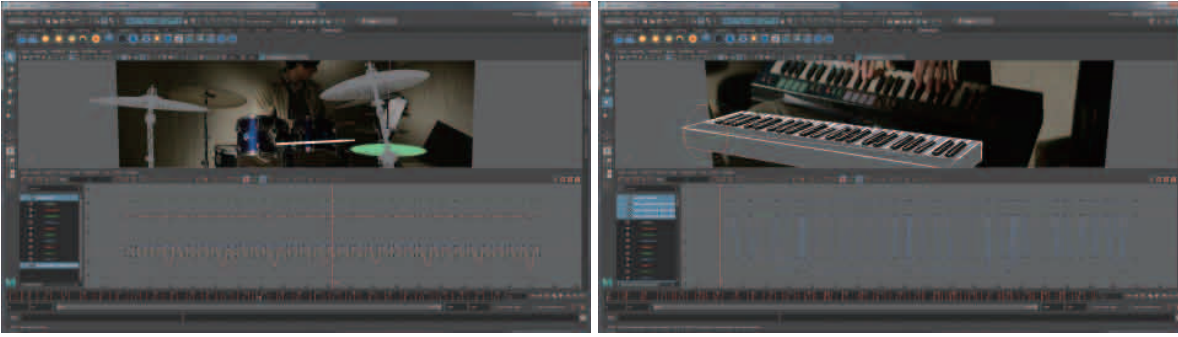
악기별 촬영 소스를 활용하여 3D 모델을 만들어서 모델 표면에 평면 좌표를 설정하고 텍스처를 제작하여 매핑하였다.



애니메이션 및 매치무빙

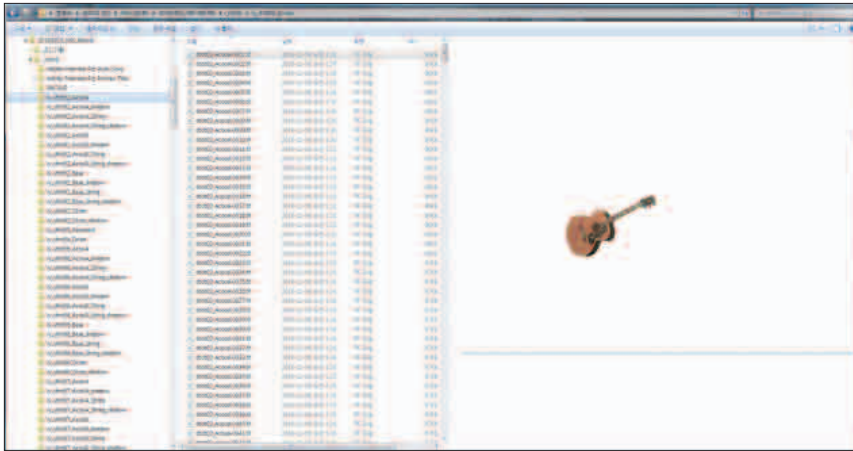
편집 컷에 따라 동기화된 참고용 악기 연주 촬영본을 참고하여 기타 줄 및 몸체와 드럼 스틱/하이햇, 건반의 애니메이션을 완성하였다. 그리고 편집본의 카메라 움직임을 트래킹하여 악기가 위치할 곳을 매치무빙(Match Moving)하였다.





라이팅 및 렌더링

지하실 세트에 설치되었던 조명을 흉내 내어 가상의 조명을 설정하고, Maya에 탑재된 Arnold 렌더러를 사용하여 편집 컷별 애니메이션된 악기의 컬러 및 그림자에 대한 시퀀스 이미지를 만들어 내었다.



합성

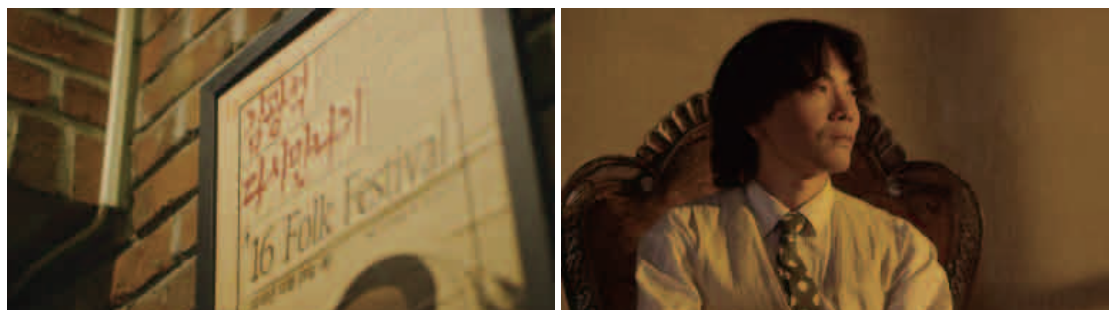
합성 툴을 사용하여 편집 컷별 영상 위에 렌더링 된 시퀀스 이미지를 합성하여 완성하였다.



편집본 전체 완성 이미지 컷



기타 스틸 이미지





새로운 기술관련 소개

현재 특수분장 및 시각특수효과 기법은 상당히 오래전부터 사용되었고, 시간이 지남에 따라 거의 구현하지 못하는 것이 없을 정도로 고도화되었다.



기존 사진 및 영상에 CGI 합성을 통한 역동적인 특수영상 구현

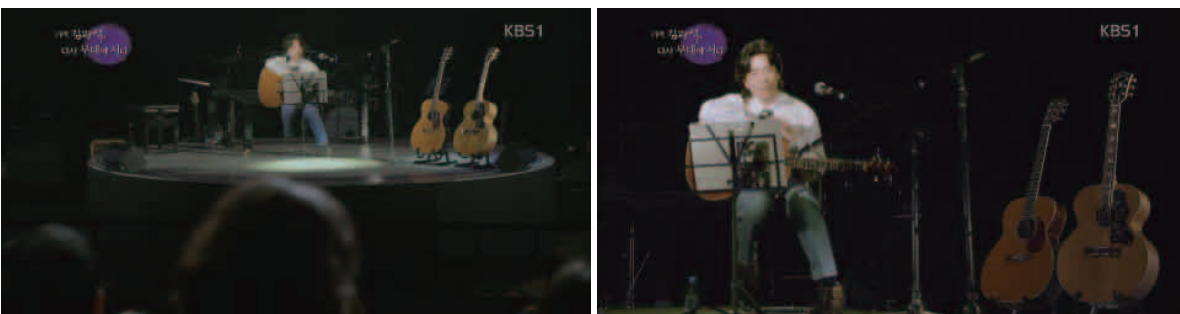
CGI를 사용한 특수영상 제작 기법은 할리우드의 SF 영화 '터미네이터 2(1992년 작)', '쥬라기공원(1993년 작)'에서 대폭 도입되었고, 애니메이션 '토이스토리'(1995년)에서 전체 영상을 3D CGI로 제작하면서 이후 제작되는 대부분의 영상 콘텐츠의 완성에 있어서 절대적인 요소로서 자리매김하여 왔다.

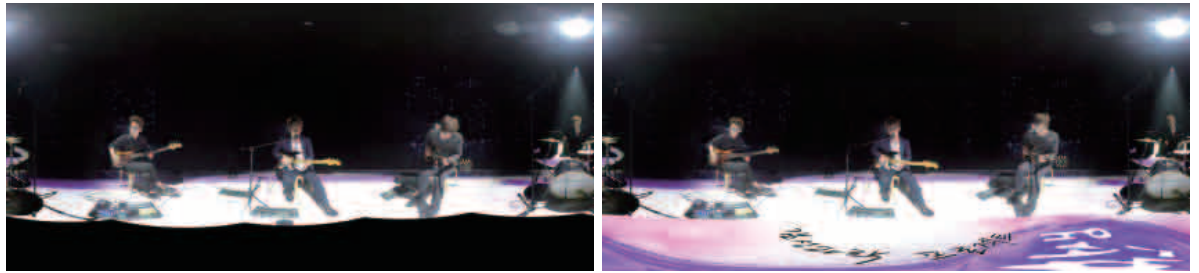
특정 후반 제작회사에서만 사용하던 인하우스 툴을 대체하여 십수 년 간 진화를 계속해온 Maya, Houdini, 3DS MAX, Cinema4D 등의 3D 상용 소프트웨어와 RenderMan, mental ray, Arnold 등의 상용 렌더러는 사용자가 보다 쉬운 방법으로 높은 품질의 CGI 결과물을 얻을 수 있도록 기여하였고, 더불어서 인하우스 툴도 이들 상용 소프트웨어가 제공하는 API 및 스크립트 언어를 이용하여 개발되고 있다. 또한 After Effects, Nuke, Flame 등의 영상 합성 소프트웨어도 지속적으로 업그레이드되어 CGI와 실사 영상, 실사 영상과 실사 영상 사이의 정교한 합성이 가능해졌다.

'환생'에서는 이미 십수 년 전에 정립된 방법을 사용하여 약기 3D CGI를 제작하여 합성하였다. 그 밖의 장면에서는 잘 못 촬영된 영상의 특정부분을 수정하거나 CGI를 첨가하여 완성한 것이다.

인물 대역에 대한 크로마 촬영 및 합성을 통한 홀로그램 효과 구현

현재 많이 사용하는 홀로그램 효과 구현방식은 공간에 배치한 투명막에 영상을 프로젝션 매핑하는 것인데 '환생'에서는 대역 인물의 크로마 촬영 소스를 가공하여 홀로그램 효과처럼 합성한 것이다.





360VR을 활용한 홍보 영상 콘텐츠 제작

이번 '환생'의 홍보를 위해 360VR 촬영본의 바닥 부분에 타이틀 그래픽을 합성 가공한 장면을 별도로 준비하여 제공하였다. 제조업에서의 포드 시스템처럼 하나의 작품을 위해 워크플로우상의 공정마다 수십에서 수백 명의 특수영상 제작자가 투입되는 헐리우드의 분업화된 제작시스템은 세계에서 가장 효율적이면서 품질 높은 CGI 영상 콘텐츠를 만들 수 있는 제작 방법이라 할 수 있다. 결국은 새롭게 개발하거나 개발된 기술을 사용하여 영상 콘텐츠 경쟁력 제고의 한 축을 담당하는 것은 CGI 특수영상이므로 국내 제작 환경에서도 CGI 특수영상 제작 노하우의 유지 발전을 위한 인력 양성과 고용 유지에 대한 합리적인 비용 책정에 더욱 세심한 주의를 기울여야 할 것이다.

향후 방향



고인을 되살려내는 방법으로 분장을 통한 대역 외에 3D CGI를 이용하는 방법을 사용할 수 있겠다. 3D CGI를 이용한 대표적인 예는 '슈퍼맨 리턴즈(2006년 작)'에서 말론 브랜도를 되살려낸 것과 '벤저민 버튼의 시간은 거꾸로 간다(2008년 작)'에서 브래드 피트의 노인 얼굴에서 어린애 얼굴까지의 변화된 모습을 보여준 것을 들 수 있겠다.

앞으로 '환생'을 통해서 되살려낼 인물은 이러한 3D CGI를 적용하여 얼굴 표정과 말하는 모습을 구현할 수 있을 것이다. 전신에 대해서는 더욱 정교해진 모션 캡처 데이터를 통해 인물의 동작도 자연스럽게 표현할 수 있을 것이다. 또한 360VR의 활용 폭을 넓혀서 파노라마 형태에서 지구본 형태의 독특한 영상 컷을 편집에 사용할 수 있을 것이고, 게임이나 라이드 필름에서 구현하는 것처럼 별도의 체험형 콘텐츠도 제작이 가능할 것이다. 🎮

방송기술의 클라우드 전략

Part 4. 클라우드를 활용한 렌더링

글.
김기완 AWS 솔루션즈 아키텍트

연재목록

Part 1. 클라우드 컴퓨팅이란?

Part 2. 미디어 산업에서의 클라우드 활용

Part 3. 클라우드 기술을 활용한 미디어 스트리밍 서비스

Part 4. 클라우드를 활용한 렌더링

Part 5. 방송 제작 과정에서의 클라우드 적용 가능성 검토

Part 6. 클라우드 MAM

연재 첫 회에서도 말했듯이 스타트업부터 엔터프라이즈 기업에 이르기까지 모든 산업에서 클라우드를 활용하며, 이제는 컴퓨팅 자원이 필요한 어디에서나 클라우드를 먼저 생각한다. 미디어 및 엔터테인먼트 시장도 클라우드 컴퓨팅이 활발하게 사용되고 있으며, 이번 호에는 미디어 워크로드 중 비주얼 이펙트(Visual Effect) 분야에서 클라우드가 어떻게 효과적으로 활용되고 있는지 살펴보고자 한다.

비주얼 이펙트는 실물을 사용하여 촬영하기 어렵거나 실제로 존재할 수 없는 영상을 컴퓨터를 이용하여 제작하는 기법이나 영상을 말한다. 예전에는 영화의 특수 효과 연출이나 애니메이션 분야에서 주로 사용되었지만, 요즘은 더 확장되어 PC 및 모바일 게임, 테마파크, 드라마와 같이 영상물을 취급하는 대부분의 영역에서 비주얼 이펙트를 활용하고 있다.

비주얼 이펙트로 작업하기 전, 3D 모델러나 아티스트들이 직접 모델을 창작하거나, 좀 더 현실감 있게 보이기 위해 배우에게 센서를 붙여 실제 촬영하기도 한다. 이렇게 제작된 모델에 텍스처를 합성하고 빛과 그림자 처리, 카메라 배치와 줌 등 애니메이션 설정을 한 후에 최종 렌더링 작업을 수행하여 프레임을 생성한다.

아티스트들은 프로젝트 진행 중에 종종 예기치 않은 추가 프로젝트를 받는 경우가 생기며, 복잡한 작업을 렌더링 소프트웨어를 활용해야 한다. 하지만 사내에 구축된 렌더팜은 한정된 용량을 보유하고 있기 때문에 아티스트가 정시에 프로젝트를 완료하기 위해서는 추가적인 컴퓨팅 자원이 필요하게 된다.

이런 문제를 해결하기 위해 전통적으로 제3의 공급자 솔루션을 찾거나 렌더팜 대여 업체와 협력하여 추가 서버를 확보하여 처리했다. 그러나 이런 방법을 통해서도 필요한 요구사항을 정확하게 맞추기는 어렵다. 또한 필요한 시점에 원하는 용량을 확보해서 사용하는 것도 힘들다. 무엇보다 콘텐츠 유출과 같은 보안 사항도 걱정거리다. 이런 이유로 보다 높은 보안성을 제공하고 온디맨드로 자원을 민첩하게 확보할 수 있는 클라우드 컴퓨팅이 비주얼 이펙트 업계에서 큰 대안으로 고려되고 있다.

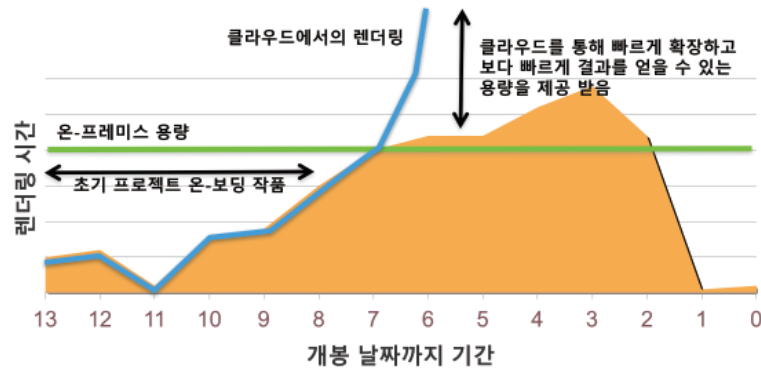


그림 1. 애니메이션 제작 시간과 렌더링 요구 사항

시드니에 본사를 두고 있는 Fin 디자인+이펙트 스튜디오도 동일한 고민을 했다. Fin의 오퍼레이션 매니저이자 VFX 슈퍼바이저인 크리스 스프리(Chirs Spry)는 “우리는 온프레미스와 클라우드 모두에서 컴퓨팅 작업을 예약할 수 있는 유연성을 원했다. 또한 클라우드 솔루션이 아티스트에게 빠른 성능을 제공할 뿐만 아니라 미국 영화 협회(Motion Picture Association of America)의 높은 보안 요구 사항을 준수할 수 있도록 보장해야 했다”고 말했다.

Fin은 다양한 클라우드 기술 제공자들을 평가하고 분석한 끝에 AWS를 선택했다. 스프리는 “우리는 비용을 절감하고 컴퓨팅 자원을 추가하는 방법에 민첩성을 부여하고자 했다. AWS는 이러한 작업을 모두 쉽게 수행할 수 있게 해주었다”고 밝혔다. Fin은 AWS Direct Connect를 사용하여 Fin 데이터 센터와 AWS 시드니 리전을 전용 기가비트 네트워크로 연결하여 높은 보안성을 유지하며, AWS를 자체 데이터센터의 확장으로 사용하고 있다. 스프리는 이에 대해서 “AWS Direct Connect를 사용하면 AWS를 자체 데이터 센터의 일부로 취급할 수 있다. 그래서 우리가 가동하는 가상 머신은 마치 사내 네트워크에 있는 것처럼 작동하게 된다”고 언급했다. AWS Direct Connect를 사용하면 기존에 투자한 온프레미스 자원을 그대로 사용하면서 AWS 자원을 마치 자체 데이터 센터의 확장으로 쉽게 활용할 수 있다. Fin은 새로운 솔루션의 보안에도 확신을 가지게 되었다. “AWS는 MPAA를 준수한다. 이것은 우리에게 매우 중요하다”라고 스프리는 말하며, “인스턴스가 AWS Direct Connect를 통한 사설망에 있기 때문에 추가적인 보안을 확보할 수 있다. 전체적으로 우리는 AWS의 보안에 매우 감동했다”라고 강조했다.

Fin과 같은 부티크 스튜디오 사례뿐만 아니라 월트 디즈니 애니메이션 스튜디오처럼 매우 큰 규모의 애니메이션 스튜디오도 클라우드를 적극적으로 활용해, 클라우드에 맞는 렌더팜 아키텍처를 구성하여 업무에 활용하고 있다.

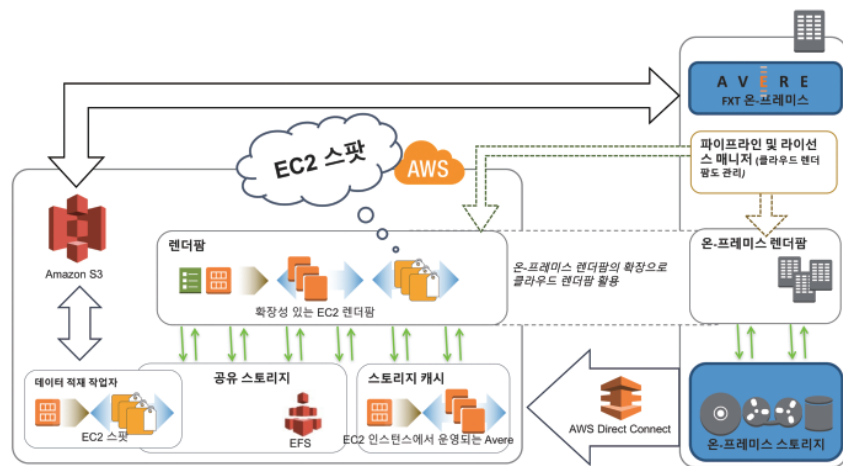


그림 2. 하이브리드 렌더팜 아키텍처

클라우드 렌더팜은 크게 올인 아키텍처와 하이브리드 아키텍처로 구성할 수 있다. 올인 아키텍처는 클라우드 내에서 모델링부터 렌더링, 렌더링에 대한 파이프라인 관리까지 모두 처리하는 아키텍처이다. 하이브리드 아키텍처는 [그림 2]처럼 온프레미스 데이터 센터와 AWS를 연결해서 클라우드 렌더팜을 온-프레미스 렌더팜의 확장으로 활용하는 것이다. 간단히 요약하면, AWS Direct Connect 서비스를 이용하여 자체 데이터 센터와 AWS 리전을 연결하고 EC2 인스턴스를 활용하여 온프레미스 렌더팜의 확장으로 클라우드 렌더팜을 구성했다. 그리고 클라우드 렌더팜 노드에서 데이터 셋을 접근할 수 있도록 공유 스토리지는 EFS 서비스를 활용하고, 낮은 지연시간으로 온프레미스 스토리지에 접근할 수 있도록 스토리지 캐시 솔루션을 사용한다. 데이터 및 콘텐츠 레이크로 Amazon S3를 사용하며, 온프레미스에서 S3에 저장된 오브젝트를 접근하기 위해 Avere FXT를 사용한다. 이 아키텍처에서 사용되는 각 구성 요소에 대해서 좀 더 자세히 알아보도록 하자.

AWS Direct Connect를 활용해 안전하게 클라우드로 렌더팜 확장

일반적으로 소형 스튜디오는 클라우드에서 모든 것을 하는 올인 아키텍처를 선호한다. 반면, 중/대형 스튜디오는 기존에 투자된 컴퓨팅 자원들을 활용할 수 있는 하이브리드 아키텍처를 사용한다. 후자의 경우 자체 렌더팜과 클라우드 렌더팜을 상호 안정적으로 연결할 수 있는 방법이 요구되는데, AWS Direct Connect 서비스가 바로 이런 요구 사항을 충족시켜줄 수 있다. AWS Direct Connect를 이용하여 온-프레미스와 AWS를 전용 네트워크로 쉽게 연결할 수 있다. 이를 통해서 네트워크 비용을 절감하며, 대역폭 처리량을 향상하고, 인터넷 기반 연결보다 일관되고 안정적인 네트워크 경험을 제공한다. AWS Direct Connect는 1G와 10G 대역폭을 제공한다. 최근 새롭게 출시된 LAG(Link Aggregation Group) 기능을 통해 연결을 최대 4개까지 묶을 수 있어, 대역폭과 안정성을 좀 더 향상시킬 수 있다.

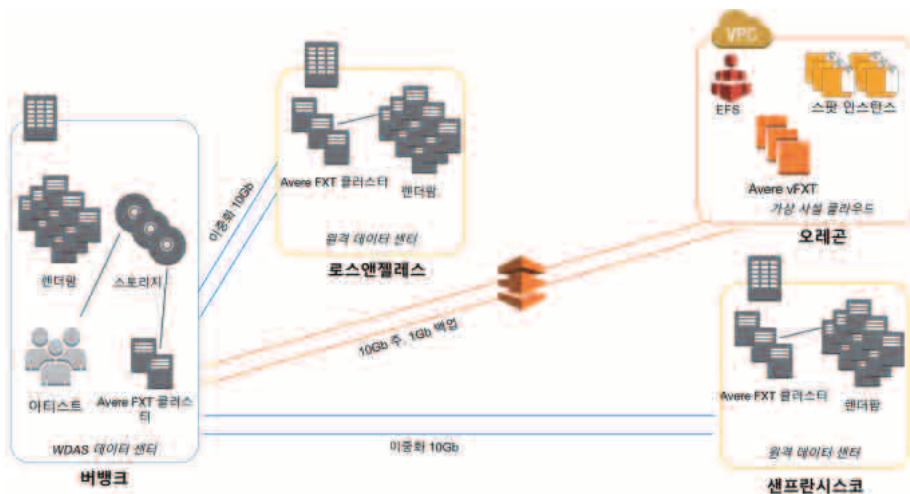


그림 3. 월트 디즈니 애니메이션 스튜디오의 렌더팜 확장

[그림 3]은 월트 디즈니 애니메이션 스튜디오의 데이터 센터와 AWS 오리건 리전의 연결을 보여준다. 캘리포니아 버뱅크에 있는 메인 데이터 센터를 로스앤젤레스와 샌프란시스코에 있는 두 개의 원격 데이터 센터와 연결해서 확장하고 있다. 그리고 AWS Direct Connect를 이용하여 AWS 오리건 리전의 가상 사설 클라우드(Virtual Private Cloud)와도 안정적으로 연결해, AWS를 네 번째 데이터 센터로 확장하여 클라우드 렌더팜도 활용한다.

Amazon EC2 스팟을 이용한 비용 최적화된 클라우드 렌더팜

시청자들은 점점 4K/8K 영상과 같은 더 높은 해상도를 원하고 있으며 이에 따라 데이터와 콘텐츠 셋의 크기도 더 커지고 있다. 이런 데이터를 렌더링하기 위해서는 더 높은 성능과 더 많은 컴퓨팅 자원이 필요하다. 그러나 자체 렌더팜에 대한 운영 관리 문제도

있고, TCO도 매우 높기 때문에 쉽사리 최신의 컴퓨팅 자원으로 변경하고 확장할 수 없다. 프로듀서나 렌더팜 운영 담당자는 프로젝트를 진행한 후 얼마 지나지 않아 곧 보유한 용량보다 더 많은 컴퓨팅 자원이 필요한 것을 깨닫게 된다. 그리고 이런 일들은 프로젝트가 진행될 때마다 반복된다. 반면에 자체 컴퓨팅 자원을 탄력적으로 확보하고 확장하는 것은 매우 어렵고 비용도 많이 발생한다.

하지만, 클라우드에는 온-디맨드로 민첩하게 확보해서 사용할 수 있는 방대한 컴퓨팅 자원들이 있다. Amazon EC2 인스턴스는 AWS가 제공하는 가상 컴퓨팅 서비스이다. 2006년 AWS가 클라우드 서비스를 시작할 당시, 1세대 EC2 서비스는 단일한 인스턴스 패밀리와 크기로 시작했다. 하지만 10년이 지난 지금은 대부분의 산업군에서 요구되는 워크로드 유형을 지원할 수 있도록 폭넓은 인스턴스 패밀리를 준비하고 있고, 각 패밀리마다 지속적으로 세대와 크기를 확장하고 있다. 렌더링 워크로드에 맞춰, 메모리가 많이 사용되는 R 패밀리와 CPU를 많이 사용하는 C 패밀리, GPU를 활용할 수 있는 G 패밀리를 제공한다.

클라우드 렌더링을 원하는 고객들은 수 천 개의 코어를 온-디맨드로 민첩하게 사용하기를 원하지만, 시간당 사용하는 코어 가격에는 매우 민감하다. 고객들의 이러한 고민을 해결할 수 있도록 EC2는 다양한 가격정책 모델을 제공한다. 그중 렌더링에서 많이 활용되는 것이 EC2 스팟(Spot) 모델이다. 스팟 가격 정책은 온디맨드 정책보다 최대 90% 저렴한 가격으로 컴퓨팅 자원을 이용할 수 있다.

EC2 스팟을 좀 더 살펴보자. AWS는 고객이 EC2 인스턴스를 요청했을 때 즉각적으로 제공할 수 있도록 용량 계획을 가지고 운영하고 충분한 버퍼를 준비해놓고 있다. EC2 스팟을 간단히 말하면, AWS가 보유한 예비 용량을 입찰을 통해서 할인된 낮은 가격으로 고객에게 제공하는 컴퓨팅 자원이다. 스팟은 비용 효율은 매우 높지만, 예비 용량을 사용하는 것이기 때문에 갑자기 인스턴스가 종료될 수 있다. 따라서 이를 활용하기 위해서는 몇 가지 부가적인 관리 노력이 필요하다.

이런 운영 관리 작업은 프로듀서나 VFX 수퍼바이저에게 큰 부담이 될 수 있고, 실제로 핵심업무에 집중할 기회를 잃게 만들 수 있다. 이를 보완하기 위해 스팟 집합(Spot Fleet)이라는 새로운 스팟 기능이 소개되었다. 스팟 집합을 이용하면 필요한 단위 작업에 맞는 스팟 인스턴스를 자동으로 생성하고 관리해준다. 또한 종료 가능성이 가장 낮은 인스턴스 유형을 알아서 선택하고 입찰 가격도 최적으로 선택해준다. 그리고 인스턴스가 종료되어도 지정한 단위의 용량에 맞도록 인스턴스를 자동으로 생성한다.

AWS CloudFormation을 이용한 일회성 인프라

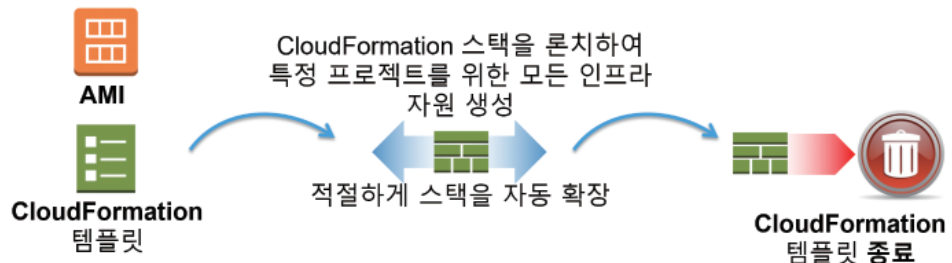


그림 4. AWS CloudFormation을 이용한 일회성 렌더팜 인프라

클라우드 렌더팜은 일반적으로 추가적인 프로젝트나 온프레미스 확장 목적으로 활용되고 있다. 따라서 프로젝트가 종료되거나 추가적인 컴퓨팅 자원이 더 이상 요구되지 않는 경우 신속하게 제거된다. 따라서 클라우드 내에 있는 이런 인프라는 일회성 인프라로 취급되어 사용된다. 즉, 렌더링이 필요할 때만 클라우드 인프라를 운영하고, 렌더링이 끝나면 바로 제거해서 사용한 만큼만 비용을 지불하는 것이다.

AWS는 클라우드 렌더팜을 일회성 인프라로 간단히 운영 및 관리할 수 있는 도구를 제공한다. [그림 4]처럼 일회성 인프라는 아마존 머신 이미지(AMI)와 CloudFormation 템플릿을 준비함으로써 가능하다. 렌더링하기 위한 리눅스나 윈도우 작업 환경을 AMI로 만들어 놓고, 렌더링 작업에 필요한 네트워크, 서버, 스토리지 및 보안 그룹 정책과 같은 전체 인프라 작업 환경을 JSON 또는 YAML 형식의 cloudFormation 템플릿으로 표준화해 만들어 놓을 수 있다. 이후 프로젝트 기반으로 이 템플릿을 호출하여 '스택'을 만드는 방식으로 아주 간단히 클라우드 렌더팜을 생성하고 또 쉽게 확장할 수 있다.

그리고 프로젝트가 종료되면 '스택 삭제'를 호출하는 것만으로 템플릿에 정의된 모든 자원을 손쉽게 제거할 수 있다. 클라우드에서는 이렇게 렌더팜을 일회성으로 운영 및 관리할 수 있기 때문에 비용을 줄이고 쉽게 관리할 수 있다.

렌더링을 위한 클라우드 스토리지 옵션

최근 조직들은 다양한 출처에서 오는 여러 유형의 데이터를 관리해야 한다. 방대한 양의 데이터와 상이한 유형의 다양한 데이터에서 유의미한 정보를 추출하고 비즈니스 통찰력을 적시에 얻어야 한다. 이를 위해 기존의 데이터 관리 시스템보다 민첩성과 유연성이 뛰어난 데이터 스토리지 및 분석 솔루션이 필요하다는 것을 인지하고 있다. 데이터 레이크는 이러한 많은 문제를 해결할 수 있도록 데이터를 저장하고 분석을 돕는 새롭고 인기 있는 방법이다. 동일한 관점에서 미디어 & 방송 분야에서도 방대한 미디어 콘텐츠와 다양한 유형의 데이터를 저장하기 위해 내구성과 안정성이 뛰어나고 확장성이 높은 단일한 중앙 집중식 저장소가 필요하다. Amazon S3는 모델링과 렌더링을 위해 아티스트들이 함께 공유해야 할 원시 씬파일 및 텍스처 이미지 등을 저장하고, 또 렌더링 결과물인 프레임을 안전하게 보관하기 위한 콘텐츠 레이크로 적합하다.

이렇게 저장된 데이터 셋을 실제로 렌더팜 노드들이 접근하여 렌더링하기 위해서는 공유 스토리지를 활용해야 하는데, AWS에서는 다양한 공유 스토리지 옵션을 제공하고 있다.

Amazon EFS 서비스는 AWS에서 제공하는 관리형 NFS 서비스이며 기존 온프레미스에서 사용하셨던 NAS 장비를 클라우드 환경에서 대체할 수 있는 완전 관리형 공유 스토리지 서비스이다. EFS는 페타바이트급 용량으로 확장할 수 있으며, 처리량은 파일 시스템 사용량에 비례해서 선형적으로 자동 확장된다. 특히 비용은 파일시스템이나 볼륨 크기가 아닌 실제로 저장된 데이터 크기를 기반으로 결정된다. 다만 [그림 2]에서처럼 EC2 스팟 기반의 작업자(worker)를 활용하여 S3와 EFS 공유 폴더 간의 데이터 복제 작업이 필요하다.

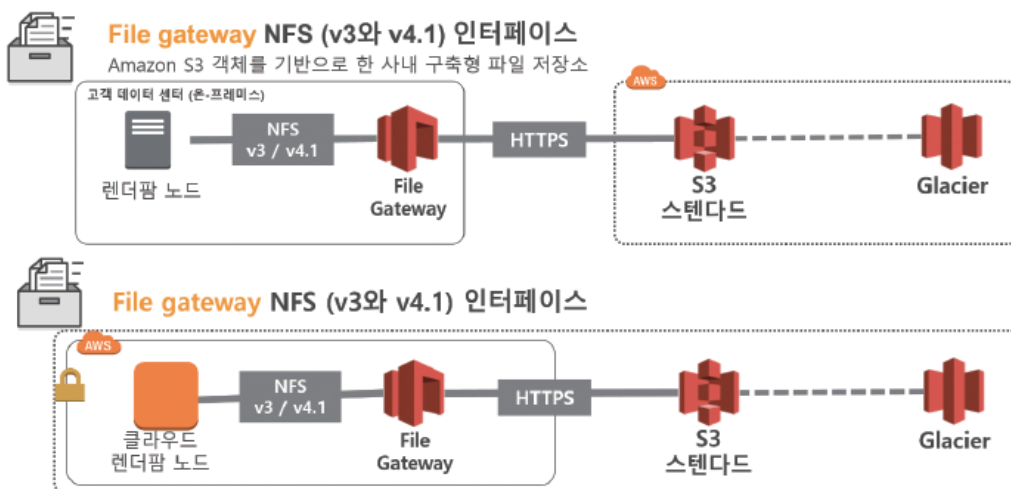


그림 5. AWS Storage Gateway의 File Gateway 기능

최근 AWS Storage Gateway 서비스에 새롭게 추가된 File Gateway 기능을 활용해서도 S3 버킷 내에 저장된 데이터 셋을 렌더팜 노드들이 쉽게 접근할 수 있게 되었다. [그림 5]처럼 Storage Gateway는 가상의 NFS 공유 파일 서버 역할을 수행하면서 백엔드로 Amazon S3에 객체를 읽어와서 사용할 수 있도록 해주고 저장한다. 하나의 S3 버킷을 NFS 마운트 포인터로 구성할 수 있어서 콘텐츠 레이크에 저장된 공유 데이터 셋을 클라우드 렌더팜 노드에서 간단히 접근할 수 있다.

중/대형 스튜디오에서 온프레미스 공유 스토리지 용도로 인텔 Lustre 파일시스템도 많이 사용하고 있다. Lustre 파일시스템은 AWS 클라우드에서도 사용할 수 있다. AWS 클라우드 기반의 Lustre 파일시스템은 몇 가지 뛰어난 특징을 제공한다.

첫 번째, 인텔은 Lustre 클러스터 구성에 대한 모든 것을 CloudFormation 템플릿으로 만들어 놓았다. 따라서 별도의 구성에 대한 고민이 필요 없고 AWS 관리 콘솔에서 몇 번의 클릭만으로 쉽게 구성할 수 있다.

두 번째, 프리패치 기능이다. CloudFormation 템플릿으로 스택을 생성할 때 기본적으로 데이터와 콘텐츠가 저장된 s3 버킷을 지정할 수 있다. 그리고 Lustre 클러스터가 생성되면서 지정한 s3버킷 디렉터리 구조가 프리패치 된다. 따라서 Lustre 파일 시스템의 높은 가용성과 확장성을 그대로 채택하면서 s3 버킷에 있는 데이터를 렌더팜 노드들이 쉽게 접근할 수 있다.

세 번째, 확장의 용이성이다. Lustre는 분산 아키텍처로 구성되어 있기 때문에 성능이 느리면 메타데이터 노드를 확장하고 또 용량이 부족하면 필요에 따라 스토리지 노드를 추가하면 된다. 그러나 이 모든 작업을 직접 수행하는 것이 아니라 CloudFormation의 스택을 업데이트하여 변경 집합(Change sets)을 스택에 적용하는 것으로 간단히 구현할 수 있다.

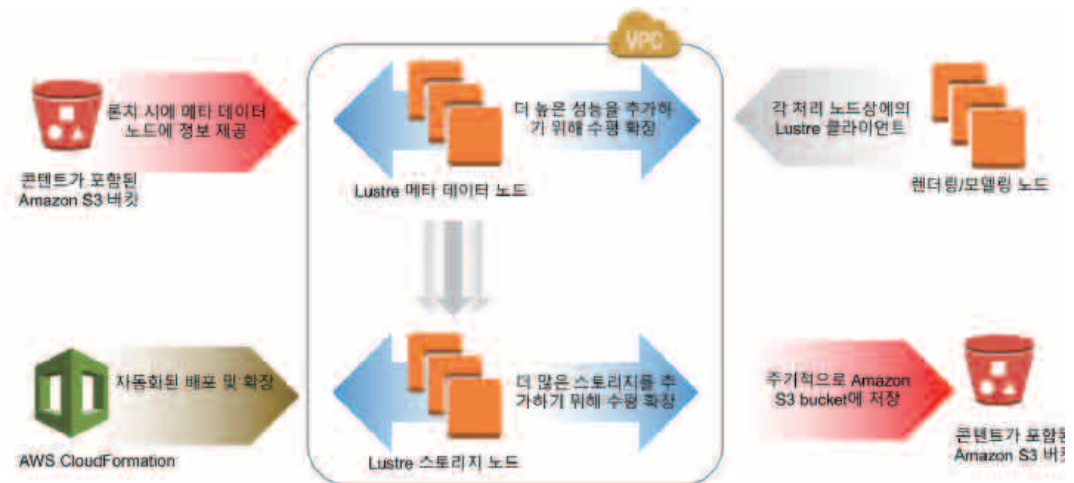


그림 6. AWS 상에서의 인텔 Lustre 파일시스템

하이브리드 아키텍처의 경우, 클라우드를 통해 컴퓨팅 자원을 필요한 만큼 탄력적으로 확보해서 그래픽 아티스트들에게 작업 환경 변화 없이 아주 매끄럽게 렌더링할 수 있도록 구성할 수 있다. 즉, 클라우드를 활용해서 렌더링하기 위해 원시 소스를 클라우드로 별도로 전송할 필요 없이 아티스트들이 기존과 동일하고 투명하게 렌더링 작업이 가능하도록 환경을 제공할 수 있다. 이 경우 클라우드 렌더팜에서 온프레미스 스토리지에 저장된 데이터 셋을 접근할 수 있어야 하며, 클라우드 내에 스토리지 캐시를 구성하는 것으로 해결할 수 있다. 스토리지 캐시를 위한 대표적인 제품은 AWS 파트너 생태계 솔루션인 Avere vFXT 엡지 파일러이다. Avere vFXT 엡지 파일러는 아주 작은 워크로드에서부터 매우 큰 워크로드까지 상당히 안정적으로 그 역할을 수행한다.



그림 7. AWS상에서의 원격 모델링 작업

글로벌 모델링

렌더링 작업에 앞서 아티스트들이 모델링 작업을 수행한다. 올인 아키텍처를 원하는 고객들은 이러한 모델링 작업까지 클라우드에서 가능한지 문의한다. 또한 그래픽 아티스트들이 여러 지역에 거주하고 있어서 텍스처 이미지나 스크립트를 효과적으로 공유해야 하고, 또 아티스트들이 작업한 데이터를 쉽게 통합하는 부분도 고민한다. 이런 경우 클라우드는 좋은 해결책이다. 낮은 지연시간을 보장하는 원격 접속 솔루션을 이용해 클라우드에 있는 그래픽 워크스테이션에 접속하고 모델링 및 영상 합성 작업을 클라우드 내에서 수행할 수 있다. 그리고 데이터에 대한 공유 및 통합 문제는 클라우드 내에 있는 공유 스토리지를 접근함으로써 해결할 수 있다. AWS는 NVIDIA GPU가 탑재된 G2 인스턴스를 제공하고 있다. 이 인스턴스를 모델링 워크스테이션으로 활용하고 Nice DCV나 Teradici PCoIP와 같은 원격 스트리밍 솔루션을 적용하여, 원격지에서 클라우드 모델링 워크스테이션으로 접속하여 그래픽 작업을 수행할 수 있다. 이러한 글로벌 모델링 및 렌더링 환경을 구성하여 언제 어디서나 작업 환경에 접근하고 보다 빠르고 효율적으로 렌더링 작업을 할 수 있게 된다.

이번 호에서는 비주얼 이펙트 분야에서 클라우드 컴퓨팅이 어떻게 활용되고 있는지 간단히 살펴보았다. 전 세계적으로 크고 작은 스튜디오들이 모델링부터 렌더링 작업까지 클라우드 컴퓨팅을 이용하고 있다. 한국에 있는 중/소형 규모의 CF, 애니메이션, 비주얼 이펙트, 포스트 프로덕션 등에서도 작년을 기점으로 클라우드 기반의 렌더링을 활발히 활용하기 시작했다. 클라우드를 경험한 고객들은 이제는 촉박한 프로젝트 요청에도 걱정하지 않는다. 온프레미스 렌더팜 용량에 더 이상 종속될 필요가 없이 클라우드를 통해 컴퓨팅 자원을 민첩하게 추가할 수 있기 때문이다. 🚀

김기완 솔루션즈 아키텍트는 IBM에서 15년 간 여러 기술 분야 업무를 수행하였으며 메인프레임 및 유닉스 운영체제, 데이터베이스 및 각종 미들웨어와 다양한 애플리케이션에 이르기까지 엔터프라이즈 고객들과 다양한 환경에서 많은 경험을 가지고 있다. 폭넓은 기반 지식과 이러한 고객 경험을 바탕으로 방송/미디어 그리고 다양한 엔터프라이즈 고객들의 AWS로의 여행을 돕고 있다.

글로벌 온라인 미디어 스트리밍

Best Practice

Part 3. Codec, Current & Next

글.
이정애 라임라이트 네트워크 기술부장

글로벌 미디어 스트리밍 서비스 시리즈

1. Global Online Media Streaming
2. HTTP Streaming, Current & Next
3. Codec, Current & Next
4. Building HTML5 Streaming Player

지난 두 회 차에서 글로벌 온라인 미디어 스트리밍 Best Practice와 Streaming Protocol의 Current & Next를 주제로 살펴본 데 이어서, 이번 회 차에서는 코덱에 대하여 좀 더 자세히 살펴보도록 한다.

2017년 3월 초 encoding.com에서 발표한 2016년 Global Media Format Report의 Video Codecs & Containers 파트를 보면, H.264의 점유율이 광범위한 디바이스 및 브라우저의 지원을 바탕으로 2015년에 비하여 7% 늘어난 것을 볼 수 있다. H.264는 모바일을 중심으로 온라인 미디어 스트리밍에서 가장 많은 점유율을 보이는 HLS 스트리밍의 기반이 되는 코덱이다. 또한 H.264보다 좀 더 고효율의 압축률을 제공하는 VP9이 대형 OTT 서비스 업체들을 중심으로 성장한 부분이 눈에 띈다. VP9의 90% 가까운 광범위한 브라우저 호환성에 기반하여 많은 스트리밍 서비스가 VP9과 MPEG-DASH의 조합으로 구현되고 있다. 다만, 구글의 libvpx 인코딩 엔진의 긴 인코딩 시간은 VP9 코덱의 도입을 망설이는 이유가 되고 있다. 2015년에 도약적인 성장을 보였던 HEVC 코덱의 경우, 2016년 6%에서 3%로 점유율이 절반으로 낮아졌다. 4K/UHD 서비스를 필요로 하는 스마트 TV 시장이 HEVC 코덱의 가장 큰 소비자로 남아있지만, HEVC 코덱의 로열티 불확실성과 다양한 디바이스를 지원하지 못하는 점으로 인하여 HEVC 코덱은 점유율이 후퇴하고 있는 현상을 보였다. Flash 계열의 코덱은 여전히 구버전 브라우저와 온라인 광고에서 쓰이고 있긴 하지만, 크롬에서 Flash가 기본적으로 미지원 되는 등 점유율은 점차 낮아지고 있으며 결국에는 사라질 것이라는 전망이다.

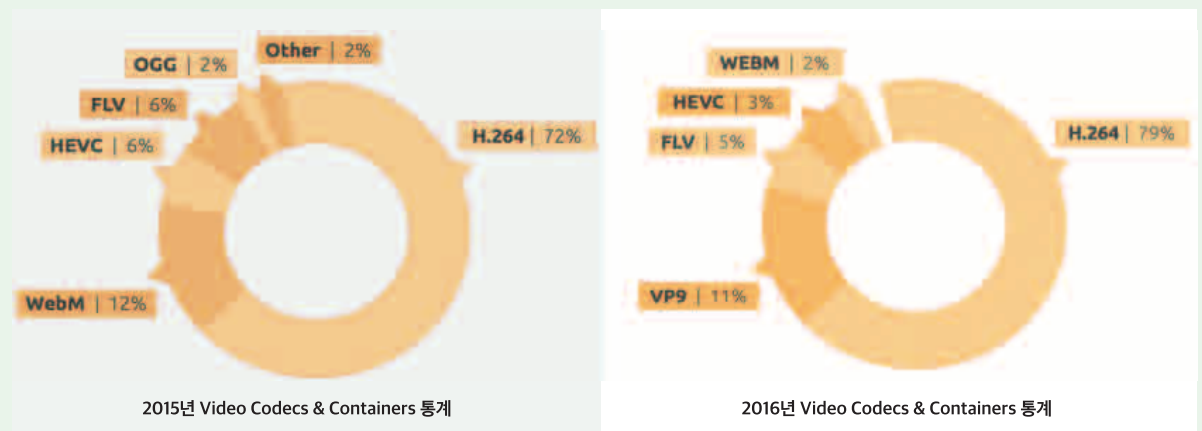


그림 1. 2015년과 2016년 Video Codecs & Containers 통계

출처 : encoding.com

Codec이란?

A Brief History of Video Codes

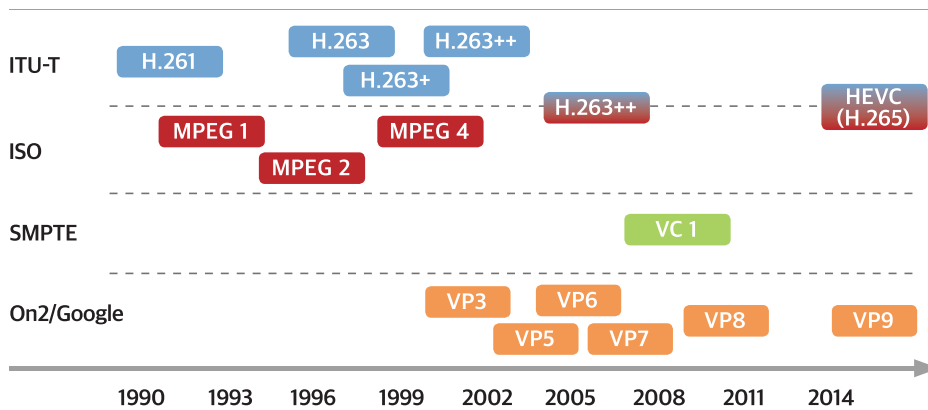


그림 2. 비디오 코덱 변천사

출처 : www.linkedin.com/pulse/brief-history-video-codecs-yoav-nativw

먼저 코덱이란 무엇인가 간단히 살펴보겠다. Codec이란 Coder과 Decoder(혹은 Compression와 Decompression)의 합성어로, 영상 또는 음성 신호를 디지털 데이터로 변환하여 저장 및 전송하고 디코딩 기능을 통하여 반대로 재생해 주기 위한 규칙으로, 미디어 스트리밍을 위해서는 전송 혹은 저장에 어려울 정도로 큰 미디어 파일을 압축하고 그 압축을 푸는 규칙이라고 보면 된다. 원본 미디어 정보 손실 여부에 따라 크게 손실(Lossy)과 비손실(Lossless) 코덱으로 분류되며, 압축 효율을 위해 손실 압축 사용이 일반적이다. 미디어는 영상 스트림과 음성 스트림으로 이루어지는데 각 스트림은 MPEG-2, H.264, VP8과 같은 비디오 코덱과 MP3, AAC와 같은 오디오 코덱으로 압축되어 있다.

그럼, 현재 가장 보편적으로 사용되고 있는 H.264 코덱과 4K/UHD 시대를 대비하는 차세대 코덱으로 VP9, HEVC 및 AV1 코덱에 대하여 좀 더 알아보도록 하겠다.

H.264 / AVC 코덱

H.264 혹은 MPEG-4 Part 10, Advanced Video Coding(MPEG-4 AVC)은 2003년 표준안이 발표된 후 현재 온라인 미디어 서비스에서 가장 광범위하게 쓰이고 있는 비디오 코덱 표준이다. H.264 표준은 동영상 압축 표준을 주도하는 ITU-T의 Video Coding Experts Group(VCEG)과 ISO/IEC의 Moving Picture Experts Group(MPEG)이 공동으로 Joint Video Team(JVT)을 구성하고 표준화를 진행한 결과로 기존의 표준들보다 뛰어난 압축 효율이 장점이며 특히 이전 버전인 MPEG-2보다 50% 이상의 압축 효율성을 갖고 있다.

H.264는 MPEG-4 컨테이너 포맷인 MP4, QuickTime 포맷인 MOV, Flash 포맷인 F4V와 MPEG transport stream .ts 등 여러 종류의 컨테이너에 포함될 수 있고, 대부분의 경우 ISO/IEC 표준인 AAC 오디오 코덱과 함께 인코딩된다. H.264 표준을 기반으로 무료 소프트웨어 라이브러리인 x264, Apple Compressor, MainConcept 등 다양한 인코더 시스템이 구축되었다. H.264는 지원되는 기능 및 특징별로 Baseline, Main, Extended, FExt(Fidelity Range Extensions) 등의 프로파일(Profile)이 제공된다. 또한 해당 코덱의 영상을 재생할 때 어느 정도의 자원을 필요로 하는지 구분 짓는 규격인 약 17종류의 레벨(Level)을 사용하고 있으며 그 종류는 계속 확장되고 있다.

이전 코덱 대비 H.264의 장점으로는 압축 효율성 외에도 다양한 블록 크기의 Motion Vector, 서브 매크로 블록의 도입으로 좀 더 상세한 Intra Prediction, Motion Estimation, Motion Compensation이 가능해졌다는 점 등이 있다. Integer Transform(정수 변환)을 통한 DCT(Discrete Cosine Transform) 변환을 사용하여 인코더와 디코더의 연산 정확도 차이로 인한 부정합을 제거할 수 있도록 하였고, 유연한 네트워크 지원을 위한 NAL(Network Adaption Layer) 개념에 기반한 압축 비트레이트 문자열 문법을 구성하여 실시간으로 전송되는 스트리밍에서 특정 부분이 에러가 발생하더라도 다음에 따라오는 영상 재생에 지장을 주지 않게 하였다. 이러한 비디오 압축 기술의 발전을 보여준 H.264는 다양한 인코더와 재생 환경의 지원을 바탕으로 현재까지 가장 많이 사용되고 있는 비디오 코덱으로 자리 잡고 있다.

4K/UHD 콘텐츠를 위한 차세대 코덱



인터넷 환경이 점점 발전되고 4K/UHD 콘텐츠에 대한 요구가 점점 늘어날수록, 좀 더 압축 효율성이 좋은 차세대 코덱에 대한 필요성도 함께 증가하고 있다. 동일한 비디오를 압축 효율성이 좋은 코덱으로 인코딩할 경우, 저장 공간 및 전송을 위한 네트워크 대역폭 감소로 인한 비용 절감의 효과를 기대할 수 있고 시청자는 좀 더 좋은 품질의 스트리밍을 경험할 수 있게 된다. 아래 설명할 HEVC, VP9 및 AV1 코덱들이 이 부분에 대해서 어떻게 도움을 줄 수 있는지에 대하여 살펴본다.



- 4K란?**
- FHD에 비해 4배 이상의 픽셀을 가짐
 - FHD $1920 \times 1080 = 2,073,600$
 - UHD $3840 \times 2160 = 8,294,499$ (4배)
 - UHD $4096 \times 2160 = 8,847,360$ (4배)
 - 단순히 픽셀뿐만 아니라 더 많은 FPS, Color Depth 등 여러 요소에서 사이즈 및 대역폭이 추가로 필요하다.

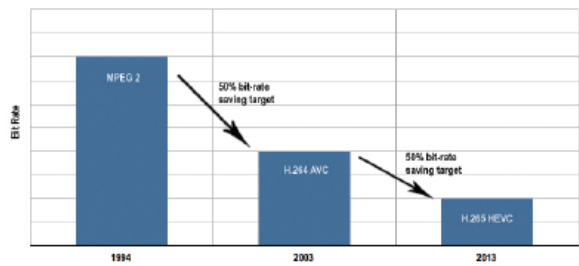


그림 3. 코덱 향상률

출처 : H.264 level 5.1, seeblog.mediocoderhq.com/h264-profiles-and-levels

8K) 비디오 서비스와 같은 고용량의 미디어 서비스를 위하여 더 높은 효율의 코덱이 필요하게 된 것이 HEVC의 도입 배경이다. 2003년 H.264가 도입되면서 그 이전의 MPEG-2 코덱 대비 50% 이상의 대역폭 절약을 목표로 하였는데, HEVC를 도입 후에는 H.264 보다 50% 이상의 대역폭을 절약할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

HEVC

HEVC는 H.265/MPEG-H part 2라고도 하는 동영상 압축 표준의 하나로 2013년, JCT-VC(Joint Collaborative Team on Video Coding)에서 제안되었다. 위에서 설명한 H.264/AVC(Advanced Video Coding)의 후속이며 H.264와 동일 레벨의 품질을 보장하면서 압축률을 높여 저장 공간과 전송 대역폭을 절약할 수 있다.

UHD TV와 4K 디스플레이 기기들의 보급이 확대되고 고화질과 큰 스크린에 대한 시청자의 요구가 증대함에 따라 UHD(4K,

그럼, HEVC는 어떻게 H.264보다 50% 이상의 압축 효율을 가질 수 있는지 알아보겠다. 일반적인 비디오 인코딩, 디코딩은 아래 그림과 같은 단계를 거치는데, 그중 인코딩 과정에서 어떻게 HEVC가 성능 향상을 할 수 있는지에 대하여 몇 가지 살펴보자.

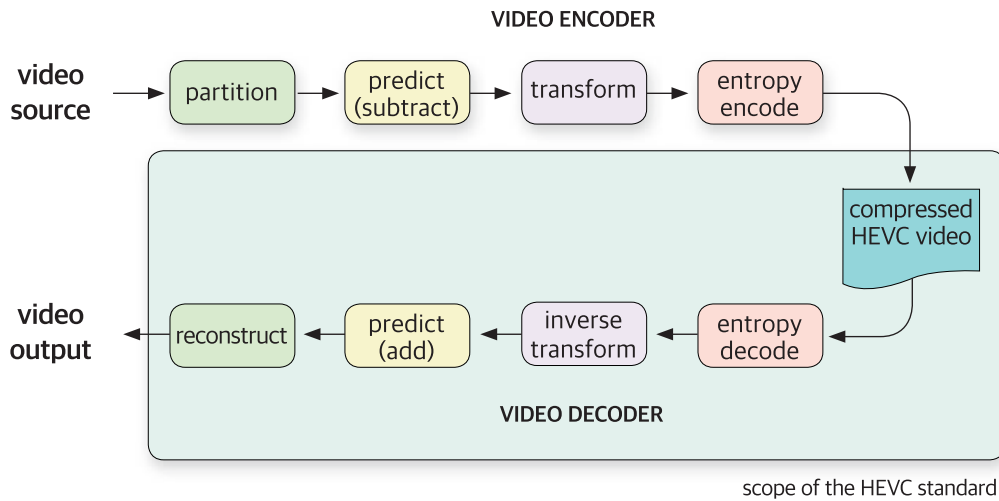


그림 4. HEVC 엔코더와 디코더

출처 : www.vcodex.com/hevc-an-introduction-to-high-efficiency-coding

비디오 인코딩 단계

- Partitioning (블록화) - Picture를 여러 유닛으로 나눔
- Predicting (예측 모드) - Inter or intra prediction (화면 내 혹은 화면 간 예측 모드)을 이용하여 해당 유닛에서 예측값을 구함
- Transforming (변환) - 오리지널 Picture와 예측치의 차이(잔차 신호)를 변환 및 양자화
- Entropy encoding (엔트로피 부호화) - 해당 변환 결과, 예측 정보 및 헤더 등을 최종 비트 스트림으로 출력

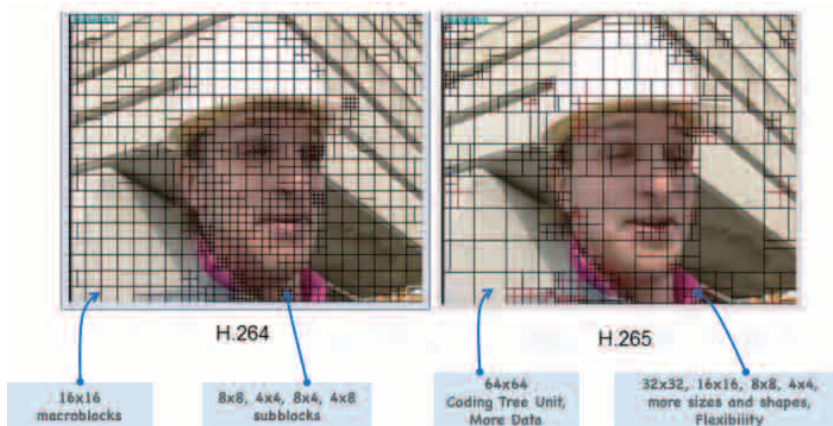


그림 5. H.264와 H.265의 차이

출처 : www.cnet.com/news/what-is-hevc-high-efficiency-video-coding-h-265-and-4k-compression-explained

TV프로그램이나 영화 등 대부분의 영상을 보면, 장면마다 프레임에서 변화되는 부분은 일부분이다. 예를 들어서 한 명의 출연자가 대사를 하는 장면을 생각해보자. 화면에서 입술 부분을 제외한 나머지 배경 화면은 대사를 하는 동안 다수의 프레임에서 변화하지 않는다. 그러므로 해당 화면의 모든 픽셀을 인코딩하기보다는 첫 프레임을 인코딩한 후 다음 프레임에서는 바뀐 부분만을 인코딩하는 것이 효과적이다. 이 부분을 비디오 인코딩 기술에서는 “Interframe 예측”이라고 한다. 전체 이미지가 저장된 기

준이 되는 프레임은 I-frame인데, 다음 프레임에서 일부 픽셀만이 변화되었다면 해당 부분만을 인코딩하면 되고 이 프레임을 P-frame(Predicted Frame)이라고 한다. HEVC는 이런 변화 구간을 좀 더 다양한 사이즈로 구분한다. H.264가 16×16 사이즈의 Macroblock을 기본으로 사용했다면 HEVC는 Coding Tree Unit(CTU)을 사용하여 기본 블록 사이즈를 64×64로 높이고, Coding Tree Block(CTB)을 16×16, 32×32, 64×64 등의 좀 더 세분화된 사이즈를 가변으로 지원한다. CTU는 다시 하위의 CU(Coding Unit)들로 나뉘질 수 있고 이 CU는 다시 PU(Prediction Unit)와 TU(Transform Unit)로 나뉘지는데, 4×4~64×64의 PU 크기와 4×4, 8×8, 16×16, 32×32의 TU 크기를 가질 수 있어 압축 효율을 높였다.

인코딩에서는 프레임과 프레임 사이의 변화뿐만 아니라 프레임 안 픽셀 간 변화를 중복 데이터를 참고하여 예측하는 계산이 필요한데, 이 부분을 “Intraframe 예측”이라고 한다. 예를 들어, 4×4의 PU가 있으면 둘러싸인 이웃 블록에서 변화값을 예측하거나, 아니면 일정한 방향에서 연속되는 패턴을 갖는 것을 가정하여 변화값을 예측할 수 있다. HEVC에서 Intraframe 예측을 위한 prediction direction(예측 방향)의 개수가 9개에서 35개로 증가하였고, 그로 인하여 큰 블록 사이즈에서 다양한 예측 방향을 사용할 경우 정확도가 더욱 증가되었다. H.264와 HEVC의 Interframe 예측과 Intraframe 예측에 사용되는 단위 및 예측 방향에 대해서 아래 그림에서 비교해 볼 수 있다.

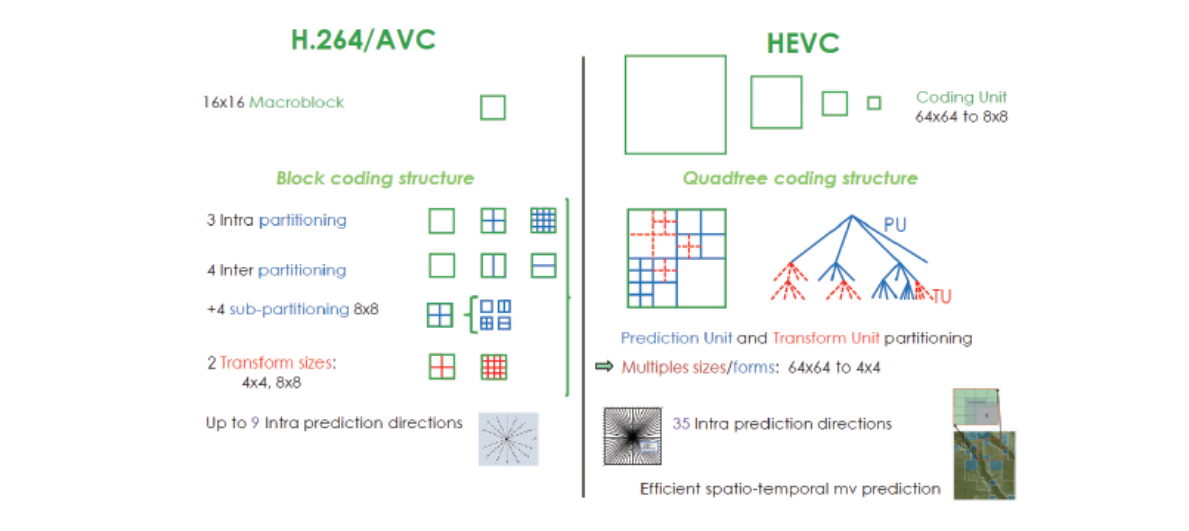


그림 6. H.264와 H.265의 예측 알고리즘 비교

출처 : www.slideshare.net/mwalendo/h264vs-hevc

이 외에 motion compensation, motion vector prediction 부분들도 향상되었는데, H.264 대비 HEVC에서 지원되는 기능들에 대하여 아래에 표로 정리해 보았다.

Tool	H.264	HEVC
Basic Coding Unit	Macroblock 16×16	Coding Tree Unit (CTU) 8×8, 16×16, 32×32, 64×64
Inter prediction (화면 간 예측)	Square, Symmetric Rectangular	Square, Symmetric / Asymmetric Rectangular
Intra prediction (화면 내 예측)	9 predictors mode	35 predictors mode
Transform Size	4×4, 8×8, two-stage	32×32, 16×16, 8×8, 4×4 intra/inter + non-square inter
Transform Type	DCT	DCT or DST
In-Loop Filtering	Deblocking	Deblocking, SAO
Entropy 코딩 방식	CABAC or CAVLC	CABAC only

표 1. H.264와 HEVC 기능 비교

이와 같이 향상된 인코딩 방식을 사용한다는 것은 더 많은 계산이 필요하다는 것이고, 일반적으로 H.264에 비해 HEVC로 인코딩하는 데는 5배, 디코딩하는 데는 2배의 연산 능력이 필요하다. 좀 더 복잡한 계산 방식을 필요로 하는 기능들이 이전의 H.264 코덱에서 적용 가능하였다고 하더라도, 당시에는 해당 연산을 수행해야 하는 인프라 구축 비용의 부담으로 현실적으로 적용이 어려웠을 것이다.

성능 면에서는 H.264 대비 많은 향상을 보였으나, HEVC의 보편화에는 몇 가지 장애물이 있다. 가장 먼저, 인코더는 플레이어 대비 더 많은 컴퓨팅 파워를 요구하고 있고, 기존에 보급된 PC 및 모바일 기기들은 HEVC의 디코딩 연산 능력을 따라가지 못하여 플레이가 부드럽지 못하다. HEVC Advance에서 2016년 11월 HEVC 인코더나 디코더의 구축에 필요한 소프트웨어에 “Royalty Free” 정책을 적용한다고 발표하였으나, H.264 대비 높은 라이선스 비용과 여전히 남아있는 로열티에 대한 불확실성 또한 HEVC 도입을 망설이게 한다. 게다가 대부분의 브라우저에서 Native 하게 지원이 되지 않기 때문에 PC 및 모바일 환경을 위한 스트리밍 서비스에 적용하는 데에 한계가 있어 현재는 스마트 TV 및 셋톱 환경 위주의 서비스에 적용되고 있는 상황이다.

현재, 인텔 6세대 ‘Skylake’ 코어 프로세서 이후 버전, AMD 6세대 ‘Carizzo’ APU 이후 버전, AMD/Nvidia의 GPU, Qualcomm/Nvidia/Samsung/Apple 등의 SoC(system-on-a-chip) 등에서 지원되며, 2015년 이후 출시된 대부분의 데스크톱 하드웨어 및 2014년 말 이후 출시된 대부분의 모바일 하드웨어에서 HEVC 재생이 지원되는 추세이지만 Roku 4, Amazon Fire TV, Xbox One 등의 일부 미디어 플레이어와 Microsoft Edge 등의 제한된 브라우저에서만 지원이 되고 있어 보급 확장에 어려움이 있다.

HEVC의 도입 배경 및 대부분의 이용 사례는 4K/UHD 영상의 효율적인 저장 및 전송이지만, HEVC는 4K/UHD 영상의 전송뿐만 아니라 인터넷 환경이 열악한 국가에서 저화질 영상의 비디오 시청을 원할 경우에도 유용하게 사용될 수 있다. HEVC로 인코딩을 하게 되면, 같은 대역폭을 사용하더라도 좀 더 고화질로 시청이 가능하게 되므로, HD 혹은 FHD 화질의 비디오를 좀 더 작은 사이즈로 인코딩하여 서비스해야 하는 환경에서도 사용할 수 있게 된다. 다만, 단말에서의 지원이 관건이기 때문에 셋톱박스 개발 등의 자체 단말 보급과 연계하는 방안 등을 고민해 봐야 할 것이다.

VP9

2013년 6월에 만들어진 VP9은 구글의 VP8에 이은 VP 계열의 오픈 소스 코덱으로 현재 Youtube 등의 구글 서비스를 비롯한 다양한 OTT 서비스에 사용되고 있다. 위에서 언급하였듯이 로열티 문제는 HEVC 도입의 가장 큰 걸림돌인데, VP9은 로열티 프리로 제공되어 해당 걸림돌을 해결할 수 있는 대안이 된다. 구글이 현재 Alliance for Open Media에서 AV1이라는 차세대 코덱을 준비하고 있기 때문에 VPx 기반 마지막 버전의 코덱이 될 예정이다.

Command Line, FFmpeg, Zencoder, AWS 클라우드 기반의 인코딩 플랫폼, Wowza 등 다양한 인코더들이 현재 VP9 코덱을 지원하고 있으며, Chrome, Edge, Firefox 등 대부분의 브라우저와 Android 기반 디바이스에서 재생을 지원하고 있다. 현재 VP9을 지원하지 않은 유일한 브라우저는 애플의 사파리이며, Youtube가 4K 비디오의 H.264 인코딩을 중단하고 VP9으로만 인코딩함에 따라 2016년 12월 말부터 사파리에서 Youtube의 4K 옵션은 사라진 상태이다. HEVC는 현재 Microsoft Edge 브라우저에서만 지원되고, 브라우저 및 모바일에서는 VP9이 훨씬 광범위하게 지원되고 있다.

미디어 스트리밍 서비스에서 H.264 이후의 코덱을 고민하는 많은 실무자들은 HEVC와 VP9을 도입했을 때 얻을 수 있는 득실에 대해서 비교해본다. 실제로 넷플릭스가 2016년 9월에 같은 조건(예 : keyframe)의 12초짜리 5,000개 클립, 500개 타이틀의 360p, 720p, 1080p 해상도의 VOD 대상으로 H.264, HEVC, VP9 계열의 코덱을 비교 테스트하였다. 테스트 결과 HEVC가 VP9 대비 전체적으로 20% 효율적이며, VP9은 H.264에 비하여 720p에서 31.6% 효율적, 1080p에서 42.6% 효율적이라는 결과를 얻었다.

정리해서 말하면, 20%의 네트워크 대역폭 비용을 절약하기 위해서는 HEVC를 선택해야 하지만, 로열티에 대한 고민과 브라우저 호환성을 해결하기 위해서는 VP9을 고려해 볼만 하다는 결론이 나올 수 있다.

AV1

AV1은 Alliance for Open Media에서 2016년 12월과 2017년 3월 사이에 릴리즈하기로 스케줄된 최초의 코덱으로, 얼라이언스 멤버로는 Google, MS, Mozilla, Cisco, Intel, Amazon, ARM, AMD, NVIDIA 및 Netflix 등이 있다. Google(VP10), Mozilla(Daala)와 Cisco(Thor)의 코덱을 기반으로 한 통합 오픈 소스 코덱으로, HTML 5 브라우저에서 HEVC의 경쟁 코덱 혹은 VP9의 대안으로 사용하는 것을 목표로 하고 있다. 위의 얼라이언스 멤버의 이름을 보면 짐작할 수 있듯 이들의 주요 마켓인 브라우저 기반 스트리밍, 모바일, OTT, 스마트 TV, 셋톱 박스 등을 타겟으로 하고 있으며, 다음과 같은 목표를 가지고 있다.

- 보편적으로 호환 가능한 오픈 코덱
- 웹 환경에 최적화
- 다양한 네트워크 환경에서 최신 디바이스를 지원할 수 있는 확장성 제공
- 저 전력 컴퓨팅 하드웨어에서도 동작 가능하도록 최적화된 디자인
- 일관된 성능, 고화질, 실시간 비디오 전송 지원
- 상업적 및 비 상업적 콘텐츠 모두 적용 가능

AV1의 등장 후에는 Chrome, Edge, Firefox 등의 브라우저에서 Native 한 지원뿐만 아니라 Netflix, Amazon, YouTube의 OTT 서비스에서의 도입 및 AMD, Intel, NVIDIA 같은 하드웨어 기업 멤버로부터의 단시간 안의 지원이 예상된다. AV1 코덱의 일부 코드는 Daala와 Thor에서 가져왔지만, 구글이 개발 중이던 VP10을 기반으로 대부분의 코드가 개발되었다고 알려져 있다.

HEVC가 VP9 대비 20% 향상하였는데, AV1은 HEVC 대비 25%의 압축 효율 향상을 기대하고 있다. 또한, 좀 더 높은 비트레이트, 좀 더 폭넓은 색상 범위, Frame Rate 증가 등을 통하여 4K 60fps UHD 비디오를 현재 보급된 일반적인 PC의 브라우저에서 재생하는 것을 목표로 하고 있다. 그 외에 WebRTC(Real-Time Communications, 웹 브라우저 간에 플러그인의 도움 없이 서로 통신할 수 있도록 설계된 오픈 API)를 위한 코덱을 제공하여 Microsoft Skype 등의 통신에 사용하고자 한다. “Royalty Free Codec”이라는 HEVC의 보급 장벽에 맞서는 매력적인 코덱이지만 아직 출시를 위한 특허 혹은 법적 해결 과제가 남아있고, 실제 출시 되었을 때 얼마나 효율적인 압축률을 보여줄 수 있는지가 보급 및 도입의 관건이라고 할 수 있겠다.

마치며

이번 회에서는 현재 가장 보편적으로 사용되고 있는 H.264 코덱 및 4K/UHD 시대를 대비한 차세대 코덱으로 HEVC, VP9 및 AV1에 대하여 구체적으로 살펴보고 각각의 코덱을 선택할 때 비교해야 할 포인트에 대하여 짚어보았다. 미디어 스트리밍 서비스에서 차세대 코덱 도입을 고려할 때, HEVC가 현재 출시된 코덱 중 최고의 효율을 보여준다는 점, VP9이 가진 로열티 프리 정책과 광범위한 브라우저 지원이 가능하다는 점, 그리고 조만간 출시될 AV1 코덱이 목표하는 효율성 증가와 로열티 고민을 해결해 줄 수 있는지 등을 고려하여 코덱 선택의 준비를 하면 될 것이다. 이 밖에 서비스 인프라 확보 및 초기 도입 비용에 대한 고민 부분은 클라우드에서 인코딩 및 전송 서비스를 제공하는 전문 업체를 이용하여 해결할 수 있다.

다음 4회에서는, 지난 회에서 살펴본 HTTP 기반 스트리밍 프로토콜들에 최적화된 다양한 오픈 소스 기반의 HTML5 플레이어 개발 방안에 관하여 다룰 예정이다. 

꽃피는 봄, 우리 마음이 희망으로 완연하길

편집장 이정택

2017년은 이상하도록 바쁘게 돌아가는 느낌입니다. 바쁜 일상 속에서도 건강 잃지 않도록 노력하겠습니다. 마음의 여유도 놓치지 마세요.



YTN 나영채

지난 3월 15일, 미국 연방준비제도(FED)는 연방공개시장위원회(FOMC) 정례회에서 기준금리를 0.25% 인상했지만, 주식·채권·외환시장의 움직임은 마치 기준금리를 인하한 것처럼 움직였네요. 이를 감안해 미국 연방준비제도의 향후 기준금리 인상 횟수나 폭은 더욱 가팔라질 것이라 예상합니다.



OBS 방찬호

2017년 대선 날짜가 5월 9일로 확정이 되었습니다. 조기 대선을 위한 시계가 본격적으로 돌아가며 방송사의 선거방송 준비도 분주해졌습니다. 철저한 준비로 선거방송에 차질이 없도록 해야겠다는 생각을 하였으며, 무엇보다 대통령 후보에 대한 철저한 검증 역시 이뤄지길 기원해봅니다.



MBC 윤희석

초등학교 1학년, 지금 한창 익히는 것이 바른 자세와 연필 바르게 잡기라고 합니다. 발레를 배울 때도 노래를 배울 때도 무예를 익힐 때도 기본은 간단합니다. 일단 바르게 서기부터입니다. 쉬워 보여도 까먹기 쉽고 그럴 때마다 아무지게 다잡아야 합니다. 오래 에둘러 가도 일단 기본에 충실하고 싶은... 그런 2017년의 4월을 보내시길 바랍니다.



KBS 임영재

꽃샘추위도 지나고 어느새 2017년도 봄에 성큼 다가왔습니다. 그동안 추운 날씨, 큰 일련의 사건 등등 다양한 이유로 몸과 마음이 얼어있었다면 지금부터 봄의 기운을 받아 싱그럽고 새로운 하루하루를 보내시길 바랍니다.



아리랑국제방송 진윤범

요새는 대통령 탄핵 및 국정농단 뉴스와 중국과의 사드문제에 한국경제 분위기도 안 좋고, 방송계도 분위기가 그저 그런듯하여 방송인들이 많이 위축되는 것 같습니다. 저점 찍고 반등하는 주가지수처럼 대한민국의 분위기도 활기차게 바뀌기를 바랍니다.



tbs 오동균

춘래불사춘(春來不似春)... 반가운 봄이 왔지만 미세먼지와 여러 상황으로 봄을 만끽할 수가 없네요.



방송과기술 BROADCASTING & TECHNOLOGY

Vol.256 2017. 4

발행처 한국방송기술인연합회 (07995) 서울특별시 양천구 목동동로 233 한국방송회관 10층 / Tel. 3219-5635~42 / Fax. 2647-6813 / www.kobeta.com / E-mail. kobeta@naver.com

발행인 박종석 **편집인** 임신환 유주열 윤현철 성기승 조상우 이한 최준철 손근선 심영우 김응석 조봉기 조찬제 곽재호 박종필 이승호 김영근 김은용 김동현 김기환 박우철 홍윤기 이선우 진호은 **편집장** 이정택 **편집위원** 임영재 윤희석 김봉기 정보라 나경록 박진용 오동균 진윤범 김희동 나영채 방찬호 **편집·취재기자** 이진범

사무국 광고문의는 사무국으로 연락바랍니다. Tel.3219-5642 **편집디자인·인쇄** P31 서울시 중구 동호로 218 새움빌딩 3층 Tel.3141-2760 / Fax.3141-5569

회원사 KBS MBC SBS EBS CBS YTN skyLife arirang BBS tvN OBS TBN TBC CJB KNN kbc G1 JIBS TJB JTV UBC 국외방송

SBS 김봉기

요즘 출퇴근 시간에 팟캐스트를 자주 듣곤 하는데 네이버로 접하는 새롭지도 유익하지도 않은 뉴스기사에 질리신 분들께 강추합니다. (제가 청취하는 프로그램은 라디오 경제 프로그램의 팟캐스트인데 아침 방송 프로그램을 퇴근길인 밤에 주로 듣습니다. 경제분야에서 가장 인기 프로그램이다 정도로 소개하겠습니다.) 오디오 콘텐츠의 장점은 다른 일을 하면서도 충분히 즐길 수 있다는 점이겠죠. 최근 오디오 콘텐츠가 다시 각광 받는데 콘텐츠 소비자로서 환영이고 다양한 분야의 양질 프로그램이 지속적으로 제작되었으면 합니다.



EBS 정보라

방송과기술 디자인이 1월부터 새롭게 바뀌면서 처음엔 조금은 어색했는데, 요즘은 깔끔하고 개성 있는 디자인에 혼자 감탄하면서 책을 돌리고 있습니다. 1월부터 12월까지 쪽 꽃아 놓고 싶지 않으신가요?



KT스카이라이프 김화동

지난 15일 연준이 기준금리를 올리자 환율은 되레 하락했습니다. 이미 시장에 선반영 되었다지만 그만큼 대내외 불확실성이 커졌다는 걸 방증합니다. 미 경기가 호전되어 금리를 올리겠다는 건데 보호무역 강화, 환율조작 지정 등으로 상방요인 보다는 하방리스크가 걱정되네요.



BBS 박진용

3월까지 기승을 부렸던 꽃샘추위가 끝나고 날씨가 많이 풀렸네요. 4월은 저에게 새로운 식구가 생기는 달이네요. 더욱더 열심히 살아야겠다는 생각이 듭니다^^



CBS 나경록

출근할 때 아침공기가 예전하고 다른 게 봄이 오는걸 느낄 수가 있네요. 봄은 언제나 설레는 거 같습니다. 그래도 아직은 아침저녁으로 일교차가 심하니 감기는 조심하길 바랍니다.



기자 이진범

방송시장이 매우 어려운 것 같습니다. 새로운 정책과 관련 투자가 지속하는 순환이 이루어지지 않는 것이 가장 큰 이유라고 생각하네요. 또한, 4차 산업혁명과 같은 신산업으로의 변화가 필요하고 이를 뒷받침하는 교육과 지원으로 대한민국의 미래를 생각할 때입니다.



구독 신청

- 1년간 8만원 / 6개월 5만원
- 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
- 기타 본 회가 주최하는 행사에 초대

기고문의

- 이진범 기자 (jnb1001@kobeta.com)

월간 방송과기술 홈페이지

tech.kobeta.com



SONY

4K

Sony 4K Live Evolution

4K로 만나는 감동의 순간
Beyond Definition

F55 4K 라이브 카메라 시스템



MVS-8000X
4K 프로덕션 스위처

SR-R1000
4K 레코더/스토리지



PWS-4400
4K XAVC 서버

PVM-X300
4K 프로페셔널 모니터



4K Bravia TV



VPL-VW1100ES/VW500ES
4K 홈 프로젝터



SRX-T615
4K 시네마 프로젝터



Sony Korea Corp. Professional Solutions Division Company

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

■ 제품정보 : <http://ps.sony.co.kr> ■ 기술지원 : (국번없이)1588-7313 <http://bpieng.sony.co.kr>
■ 대리점 : 서울 • (주)지엠에스 : (02)165-8777 • (주)메스트로정비 : (02)3453-5149 • (주)한국에픽스 : (02)322-3264
부산 • (주)아이엠비테크 : (051)257-7087 • 제너스디자인 : (051)638-2210 / 대구 • (주)진영아이엔씨 : (053)426-6900 / 광주 • (주)수창미디어 : (062)654-2500
■ A/S센터 : • (주)침택엔지니어링 : (02)784-9912 • (주)시오인포 : (02)786-0433 • (주)나스텔 : (02)780-3040 • 리체 이미엔스 : (02)786-6002

한국방송기술인연합회 홈페이지가 새로워졌습니다!

월간 방송과기술 홈페이지 Renewal!

홈페이지를 통해 다음의 서비스를 제공합니다



01. 최신 방송기술 관련 소식 확인

02. 과월 호 방송과기술 PDF 제공



03. 최신호 E-Book 열람



04. 구독 신청

Canon

4K BROADCAST LENS SERIES

Canon
Delighting You Always

4K

UNRIVALLED
IN PERFORMANCE

BROADCAST LENS SERIES



4K Premium
UJ86x9.3B 9.3-800mm 1:1.7



4K
UJ90x9B 9-810mm 1:2.4



4K
CJ20ex7.8B 7.8-312mm 1:1.8



4K
CJ12ex4.3B 4.3-104mm 1:1.8