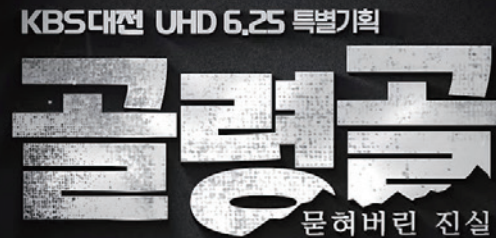


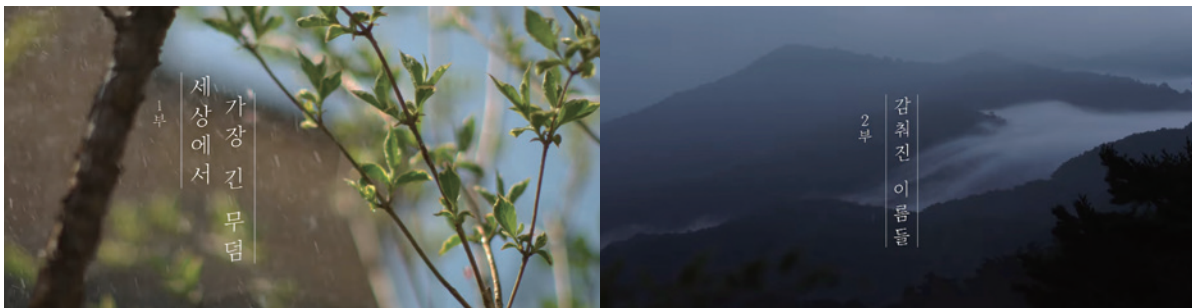
로컬 UHD 송출시스템 없이 UHD 프로그램 송출하기

UHD 6·25 특별기획 ‘골령골, 묻혀버린 진실’ 자체 송출

글. KBS 대전방송총국 기술국



지난 6월 15일 KBS 대전방송총국(이하 KBS 대전)에서는 자체 제작한 로컬 UHD 프로그램 <UHD 6·25 특별기획 『골령골』 묻혀버린 진실 1부. 세상에서 가장 긴 무덤>을 자체 송출하였습니다. 이번 특별기획은 철저한 고증을 거쳐 당시 상황을 재현하여 1, 2부로 나누어 제작되었고, 6월 17일에는 전국으로 송출되었습니다. 다시는 일어나지 말아야 할 역사적 비극과 남겨진 사람들의 깊은 한에 대해 제작진은 진심을 담아 인터뷰하고 촬영하였습니다. 주요 내용과 스틸 컷을 통해 UHD 화질로 제작된 ‘골령골 묻혀버린 진실’에 대해 소개하고자 합니다.



“죽음을 죽음으로 덮은 골짜기 1km, 세상에서 가장 긴 무덤”

▶ 대전 산내 골령골 민간인 학살 사건

대전광역시 동구 산내에는 한국전쟁 당시 민간인 집단학살지로 알려진 곳이 있다. 뼈와 영혼이 산처럼 쌓여 골령골이라 이름 붙은 곳. 전쟁의 참상과 비극을 끌어안고 있는 골령골에는 총 8개 학살지가 있다. 길이 30m에서 180m에 이르는 구덩이가 여러 곳에서 최대 7천 명이 희생된 것으로 파악된다. 각각의 구덩이를 연결한 길이가 무려 1km에 달해, 골령골은 세상에서 가장 긴 무덤이 되었다.

▶ 죽음의 블랙박스, 기밀 해제 문건과 18장의 사진

골령골 민간인 학살사건이 세상에 본격적으로 드러난 것은 1999년 미국의 기밀 문건이 해제되면서다. 1950년 9월, 미군 중령 에드워드는 '한국의 정치범 처형'이라는 제목의 보고서와 18장의 사진을 본국으로 전송했다. 미군이 촬영한 사진에는 골령골에서 사람들이 대한민국 군경에 의해 총살, 구덩이에 파묻힌 모습이 낱낱이 기록돼 있었다.

▶ 그해 여름의 비밀, 무덤의 주인은 누구인가

7월 1일 새벽, 대전형무소로 한 통의 전화가 걸려온다.

“오늘 새벽 미명을 기해서 대규모 적의 공습이 예상.. 좌익 극렬분자를 처단하라”

당시 대전형무소에는 전국에서 모인 정치범들이 대거 수감돼 있었다. 제주 4.3사건, 여순사건 관련자들이 대표적이다. 전쟁이 발발하자, 대전형무소 재소자들은 아군의 위협이자 처단 대상으로 분류됐다.

▶ 남겨진 자들, 치유되지 못한 아픔

골령골에서 큰 오빠를 잃은 열네 살 소녀 신순란은 어느덧 여든다섯 살의 노인이 되었다. 그녀는 수십 년 동안 오빠의 일을 입 밖으로 내지 못한 채 가슴 속에 응어리진 한을 품고 살아야 했다.

▶ 푸른 눈의 안내자, 데이비드 밀러

대전광역시 동구청에서 국제특보로 일하고 있는 영국인 '데이비드 밀러'는 골령골 사건을 세상에 알리는 일을 하고 있다. 밀러의 시선을 따라가면서 골령골 사건이 오늘날 우리에게 던지는 메시지를 만나게 된다.



이렇게 중요하고, 제작진의 노력과 고생 속에 만들어진 프로그램을 UHD로 송출하고자 했지만, 현재 KBS 대전에서는 로컬 UHD 프로그램을 바로 송출할 수 있는 시스템이 구축되지 않았습니다. 많은 고민 속에서 결국, 기존 HD 품질의 송출시스템에서 Upscaler를 활용하여 UHD를 송출할 수 있는 방법뿐이었습니다. 편성제작국에서 UHD 특집제작을 진행한다는 소식을 접함과 동시에 기술국에서는 UHD 품질을 향상할 방법을 고민하게 되었습니다. 여러 방법을 모색하는 중 KBS 대전 TV-1호 중계차에서 녹화용으로 사용 중이던 AJA의 KiPro Ultra Plus를 생각했습니다.



UHD 파일 형식 결정

KiPro Ultra Plus는 KBS 대전 TV-1호 중계차에서 4개의 HD 동시 녹화 용도로만 사용했기 때문에 UHD 프로그램 파일 형식과 그 출력이 UHD 마스터 스위치와 HEVC Encoder 등에 잘 연계가 되는지가 가장 중요한 문제였습니다. UHD용 송출 표준 규격인 MXF Container를 사용하려고 하였으나 KiPro 장비의 경우 AVID DNX MXF만 지원합니다. 우리는 Final Cut Pro 또는 Adobe Premiere Pro로 파일 렌더링을 하기 때문에 Apple ProRes 422 HQ(MOV)를 Codec Container로 결정했습니다. 혹시나 Final Cut Pro와 Adobe Premiere Pro로 MXF 파일 렌더링을 해서 KiPro에 넣었더니 역시나 인식하지 못했습니다.

KiPro Ultra Pro 지원 Codec Container	○ Apple ProRes .MOV ○ AVID DNX MXF or .MOV
동영상 규격 표준 중 UHD 관련 발췌 1) 동영상 표준 규격 라) UHD용 제작 규격 : XAVC(MXF), ProRes 422 HQ(MOV) 마) UHD용 송출 규격 : XAVC Intra Class 300(MXF) 2) 방송용 동영상 규격 성능 기준 라) UHDTV-1(4K) 제작규격은 3840×2160 해상도와 프로그레시브 스캔 방식을 지원하며, 프레임레이트는 29.97/59.94fps를 지원한다. 초당 전송률은 XAVC 기준 600Mbps 이하, ProRes 422 HQ 기준 1760Mbps 이하로 한다. 마) UHDTV-1(4K) 송출규격은 3840×2160 해상도와 프로그레시브 스캔방식을 지원하며, 프레임레이트는 59.94fps를 지원한다. 초당 전송률은 600Mbps 이하로 한다. ※ 기존 HD 방송과의 호환성을 고려하여 프레임레이트는 59.94fps 사용을 권장한다. ※ 표준 테스트 영상, 타겟 압축률 및 화질 성능 기준은 추후 UHD 동영상 규격의 기술적 동향에 따라 지속해서 보완한다.	
UHD 송출 테스트 파일 ○ 파일 규격 : ProRes 422 HQ (MOV) ○ 해상도 : 3840×2160 ○ 프레임레이트 : 59.94fps (Progressive) ○ 길이 : 01:08:39 ○ 용량 : 882.55GB	

1차 테스트

우선해서 첫 번째로 테스트한 KiPro Ultra Plus 장비는 4×3G 입·출력을 가지는 장비임으로 12G 신호를 사용하는 TOC 마스터 스위치와 호환을 위해서는 반드시 FS 또는 Upscaler를 거쳐야 했습니다. FS의 경우 본사에서 다운로드로 사용되는 장비밖에 보유하지 않아 결국 Upscaler를 거치는 것으로 결정했습니다. Upscaler에 입력을 넣기 전 UHD 모니터로 4×3G 신호를 확인했습니다. KBS 대전에서 보유한 Upscaler는 4×3G 신호일 경우 2SI Level A만 가능하여 이를 확인하기 위해 먼저 UHD 모니터로 확인을 했는데 화면 깨짐이 발생해 고생을 했습니다. 여담이지만 모니터 제조사 문의 결과 펌웨어 문제일 가능성이 높다는 답변을 받았습니다. UHD 모니터의 설정을 Quad-Link Square로 확인해보았는데 딱히 문제가 있어 보이지 않았습니다.



UHD 모니터 테스트(2SI Level A)



UHD 모니터 테스트(Quad Link Square)

Upscaler에서 변환된 12G 신호를 UHD 모니터로 확인한 결과 정상 신호였으며, 계획정과 일정에 맞춰 TOC Master Switcher를 통해 On-Air 테스트한 결과 모든 것이 정상임을 확인했습니다.

주요 테스트 일정

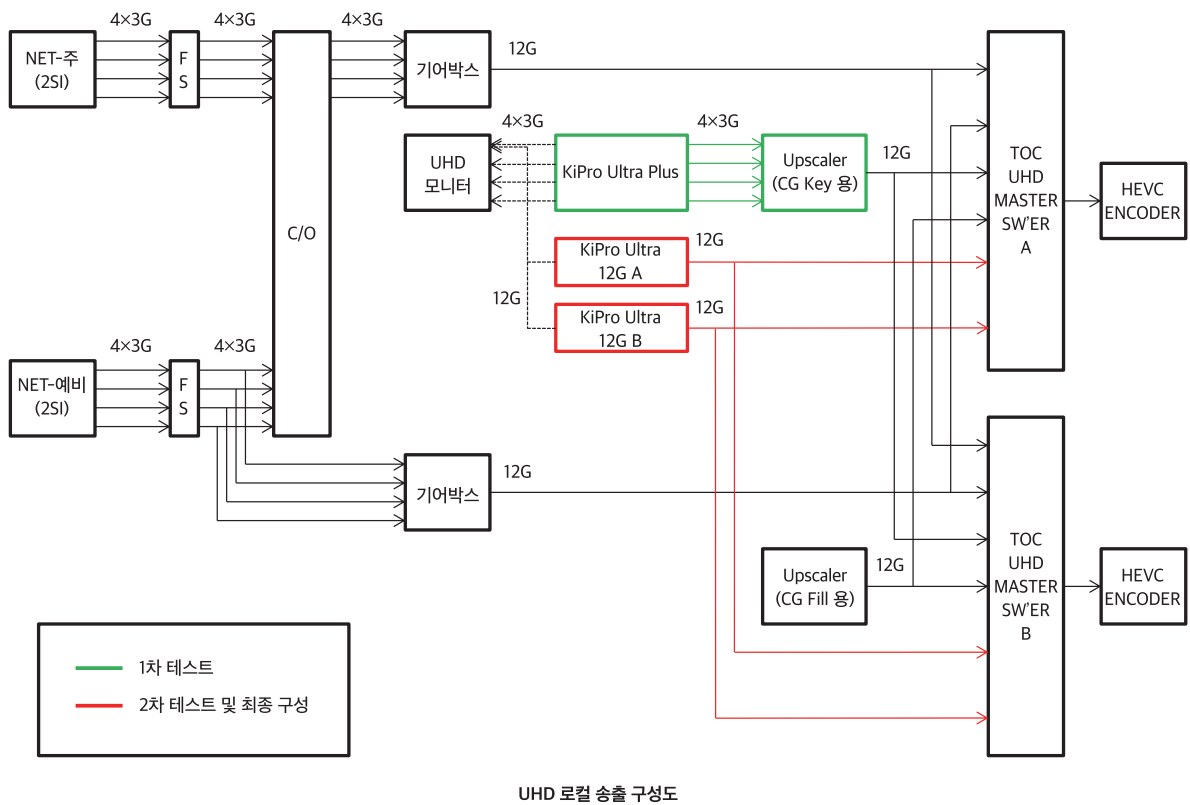
- 2021.03.02.(화) ~ 03.10.(수) : UHD 시스템 구성 및 파일 형식 테스트
- 2021.03.11.(목) ~ 03.16.(화) : KiPro Ultra Plus를 활용한 테스트 및 UHD On-Air 송출 테스트
- 2021.05.10.(월) ~ 05.14.(금) : KiPro Ultra 12G 신규 수령 및 대체 설치
- 2021.05.25.(화) : KiPro Ultra 12G를 활용한 UHD On-Air 송출 테스트

2차 테스트

KBS 기술관리국 장비관리부 및 중계기술국의 협조로 KiPro Ultra 12G 장비 2대를 지원받았습니다. 이 장비로 KBS 대전에서 보유하고 테스트했던 KiPro Ultra Plus 장비를 대체하여 주·예비로 시스템을 구성하였으며, 지난 5월 25일 계획파에서 최종 On-Air 송출을 무사히 마쳤습니다.

후반 제작 및 파일 복사

KBS 대전 4K NLE를 통해 UHD 프로그램 가편집 후 본사로 보내 색보정, SMR 등의 작업과 함께 QC(Quality Check) 과정을 거친 파일을 수령하여 KiPro Dock을 통해 파일을 전송합니다. 파일 서버를 이용하지 않아 추가로 파일을 복사하는 작업이 필요하였기에 이에 소요되는 시간을 체크해 보았습니다. 테스트 파일은 런닝타임 69분 정도로 약 883GB



였습니다. USB 3.0의 최대 전송속도는 5Gbps이고, Thunderbolt 2는 20Gbps이지만 실제 KBS 대전 4K NLE 기준으로 테스트한 결과 USB 3.0은 약 1시간, Thunderbolt 2는 약 30분이 소요되었습니다. PC에 다른 프로그램 사용 없이 Idle 한 상태에서 시행한 파일 복사 테스트였으며 이를 런닝타임 50분으로 환산한 복사 예상시간은 아래 표와 같습니다.

사용 포트	USB 3.0	Thunderbolt 2
테스트 프로그램 복사 시간 (런닝타임 69분 기준)	약 1시간	약 30분
전송속도	1.96Gbps	3.92Gbps
실제 송출 프로그램 복사 예상시간 (런닝타임 50분 기준)	약 44분	약 22분

하지만 PC 부하량에 따라 다소 유동적이었으며 일상적인 환경(Adobe Premiere Pro 실행 등)에서 50분 런닝타임의 프로그램 복사 시 약 30분 내외가 소요되었고, USB 3.0을 이용한 복사 시간은 2배 정도 더 소요됩니다.

대망의 첫 로컬 UHD 자체 송출

6월 15일 19시 40분, KBS 대전에서 자체 제작한 ‘6·25 특집 UHD 다큐 2부작 <골령골, 문혀버린 진실 1부>’가 HD 영상의 Upconvert가 아닌 순수한 UHD로 송출되는 순간이었습니다. 대전 산내 민간인 학살사건을 ‘죽음마저 죽여버린 비극의 현대사’라는 기획으로 제작된 프로그램으로 영국인 데이비드 밀러(대전 동구청 국제 특보)를 통한 객관적 시선으로 한국 현대사의 비극을 전달하며 유족의 삶을 표현했습니다.



KiPro 송출 파일 확인



송출 직전



TOC On-Air 송출



UHD RF 직접수신

KBS 대전 UHD 방송 일정 (6월 ~ 10월)

1. UHD 6·25 특별기획 <골렘골, 문혀버린 진실>
 - 1부 : 2021.06.15.(화) 19:40 ~ 20:30
 - 2부 : 2021.06.22.(화) 19:40 ~ 20:30
2. KBS 대전 개국 78년 UHD 특별기획 <별 내린 숲>
 - 2021.07.20.(화) 19:40 ~ 20:30
3. KBS 대전·청주 공동제작 UHD 추석특집다큐 <대청호 40년의 기록>
 - 1부 : 2021.09.18.(토) 10:30 ~ 11:20
 - 2부 : 2021.09.19.(일) 10:10 ~ 11:10
4. KBS 대전 UHD 특집 다큐 <불의 군주(가제)>
 - 2021.10.12.(화) 19:40 ~ 20:30 예정



<골렘골, 문혀버린 진실>
다시 보기



KBS 대전은 <골렘골, 문혀버린 진실>를 비롯하여 미래 생태 유산으로서 금산 반딧불이의 아름다움을 조명한 <별 내린 숲>을 송출하였으며, 향후에도 지속적으로 로컬 UHD 송출이 예정되어 있습니다.

비록 대단한 시스템 구축이라고 볼 수는 없지만, 로컬 UHD 특집을 UHD로 송출할 수 있게 해보자 하는 동기부여에서 시작했고 바쁜 현업 일정 속에서도 틈나는 대로 시스템 검토 및 테스트한 결과, 로컬 시청자들에게 고품질 로컬 콘텐츠를 제공할 수 있게 되었으며 네트워크 서버 기반의 로컬 UHD 송출시스템이 도입될 때까지 본 시스템을 계속 운용할 예정입니다.

끝으로 본 시스템 구축을 위해 노력하신 분들에게 감사드리고 앞으로도 KBS 대전의 고품격 고품질 로컬 UHD 방송에도 많은 관심 부탁드립니다. 📺