

KBS UHD 부조정실 구축기

TS-D TV 공개홀을 소개합니다

신종섭
KBS 미디어인프라국
제작시설부

KBS는 2023년 2월 15일 서울 여의도 별관 2층 TS-D 부조정실에서 '별관 TV 공개홀 UHD 부조정실 개소식'을 진행했다. 이날 개소식은 김덕재 KBS 부사장을 비롯하여 류일형, 조숙현 KBS 이사와 김병국 기술본부장, 오종연 제작기술센터장, 조성래 기술관리국장, 김정현 KBS 방송기술인 협회장 등 주요 인사가 참석하여 자리를 빛내주었으며 테이프 커팅식을 시작으로 구축 경과보고, 시설 참관 순으로 진행됐다. 이날 김덕재 KBS 부사장의 축사 말씀과 같이 '시청자들에게 사랑받는 예능 프로그램들이 고화질 UHD 방송으로 변하는 것처럼 KBS의 앞날도 더욱 밝아지고 선명하게 변화되길 희망'하며, 2018년 IP 기반 UHD 부조정실에 이은 2번째 UHD 부조정실을 '방송 과기술'을 통해 소개하고자 한다.



그림 1. KBS TS-D UHD 부조정실 개소식

**KBS TS-D UHD
부조정실 구축
추진계획**

2015년 12월 방송통신위원회와 과학기술정보통신부는 방송기술의 진화에 따라 차세대 방송 서비스로 UHD 방송을 추진하면서 ‘지상파 UHD 방송 도입을 위한 정책 방안’을 발표했다. 이는 2017년 5월부터 수도권 본방송을 개시하고 2017년 12월까지 평창, 강릉 지역과 전국 광역 시로 확대, 2021년까지 기타 시·군 지역으로 전국망을 구축하는 계획이었다.



그림 2. 2015년 정책 방안에 따른 지상파 UHD 도입 계획

하지만 IPTV와 OTT 사업의 급격한 성장으로 지상파 직접 수신율이 저하되고 코로나19로 인해 지상파 방송사의 투자 여력이 약화하면서 정책 보완의 필요성이 제기되었다. 이로 인해 방통위는 2019년 12월 UHD 방송정책 재검토를 위한 협의체를 구성하고 산업, 기술, 정책 등을 재검토하여 2020년 12월 새로운 ‘지상파 UHD 방송 활성화를 위한 정책’을 발표했다.

개정안의 주요 내용은 다음과 같다. 첫째, UHD 전국망을 2027년까지 완성한다. 시·군 지역 UHD 망 구축 일정을 ‘20~21년’에서 ‘21~23년’으로 2년간 순연하고 2027년에는 전국 평균 90% 이상 음영지역 해소한다. 둘째, 주택 수신환경 개선과 셋톱박스 지원을 통한 UHD 방송 시청자 접근성을 향상한다. 셋째, 전국망 구축 일정과 연계하여 UHD 콘텐츠를 단계적으로 확대 공급한다.

연도	20~22년	23년	24년	25~26년	27년 이후~
KBS, MBC 본사, SBS	20%	25%	35%	50%	23년 결정
지역방송국(사)	20%		30%	45%	

표 1. 지상파 UHD 콘텐츠 최소 편성 비율. 20.12. 개정

편성 비율은 과거 디지털 방송 전환사례와 지상파 다채널 방송정책, UHD 장비 성능 및 가격 추이, 외주제작사 전환 현황 등을 고려하여 개정한다는 방침이다. 이 밖에도 다채널방송(MMS, Multi Mode Service), UHD 방송망을 활용한 이동형 서비스, UHD 법과 제도의 정비, UHD 투자 확대 등을 담고 있다.

KBS는 2015년에 발표된 ‘지상파 UHD 방송 도입을 위한 정책 방안’에 따라 UHD 콘텐츠 편성 비율이 5%에서 10%로 증가하는 2018년도에 2개의 UHD 부조정실을 구축했다. 본관 TS-2 부조정실과 신관의 TS-12 부조정실을 UHD 부조정실로 전환하고 ‘아침마당, 무엇이든 물어보세요’ 등을 생방송으로 제작했다. 당시에는 초기 투자 비용을 최소화하고 스튜디오 가동률을 높이기 위해 한 개의 부조정실에서 복수의 스튜디오를 사용할 수 있도록 멀티 부조정실로 설계했다. 이를 위해 IP 방식을 채택하고 전송방식은 ST 2022-6, Seamless 방식인 ST 2022-7 표

준을 사용했다. IP로 전환된 신호들은 데이터 센터로 집중되고 각 부조와 스튜디오에서 필요한 소스를 공유할 수 있도록 했다.



그림 3. KBS IP 부조정실 구축 컨셉. 2018년

이후 개정된 ‘지상파 UHD 방송 활성화를 위한 정책’에 의해 ‘20~22년’ 편성 비율이 20%로 증가함에 따라 UHD 편성도 확대했다. 최대 5개의 스튜디오에 세트를 만들고 2개의 멀티 부조정실에서 시간 차를 두고 UHD 프로그램을 제작했다. 기존 ‘아침마당’뿐만 아니라 ‘더 라이브, 해불만한 아침’ 등을 생방송으로 추가 편성하고 ‘시니어 토크쇼 황금연못, TV쇼 진품명품, 생로병사의 비밀, 일요진단’ 등 다양한 녹화 프로그램을 추가로 제작하면서 편성 비율을 유지했다. 하지만 지금의 UHD 제작 시설로는 더 이상의 UHD 프로그램 편성이 어려워짐에 따라 25%로 늘어나는 2023년 편성 비율을 달성하기 위해 신규 시설 구축이 불가피해졌다.

최근 넷플릭스나 디즈니+, 티빙과 같은 OTT 서비스가 대중화되면서 고화질 영상서비스에 대한 요구가 점점 높아지고 있다. KBS는 이러한 미디어 시장의 변화에 따라 시청자들의 관심도가 높은 예능 프로그램을 UHD로 전환하여 시청자들의 기대와 눈높이를 만족할 수 있도록 <UHD 투자 가이드라인>을 만들었다.

연도	2021	2022	2023	2024	2025 ~ 2026	2027
본사 편성비율	20%	20%	25%	35%	50%	50% 이상
1TV	23.9%	23.13%	29.51%	38.02%	51.97%	
1TV 전환 프로그램	- 역사스페셜 - 대하드라마 - 한국의 인류유산		- 무엇이든 물어보세요 - 가요무대 - 뽕과함께	- 김영철의 동네한 바퀴 - 한국인의 발상 - 팔도발상 - 다류운	- 일일연속극 - 세계는 지금 - 통행 - 재난탈출 생존왕 - 시사직격 - 남북의 장 - 신장개업 운동 맛집 - 열린음악회 - 공감플러스 - KBS 네트워크	- KBS 뉴스 ?
2TV	22.46%	23.23%	25.66%	37.35%	52.02%	
2TV 전환 프로그램	- 환경스페셜 - 수목드라마 1편 (재방 마스터링) - 도표올림픽 - 주말드라마(리마스터링)	- 미니시리즈 2편 (재방 마스터링) - 카타르월드컵 - 베이징동계올림픽	- 미니시리즈 4편 - 생생정보 - 유희열의 스케치북 - 누가누가 잘하나 - 노래가 좋아	- 미니시리즈 4편 - 파리를원픽	- 미니시리즈 8편 - 주말드라마 - 영상앨범 산 - 플루의 명곡 - 유적뱅크 - 트로트매직유랑단	- KBS 뉴스 ?

그림 4. KBS UHD 제작 인프라 가이드라인. 2020년

이 가이드라인을 기준으로 신규 UHD 제작 시설은 ‘생생정보, 무엇이든 물어보세요’를 제작하는 본관 TS-5와 ‘가요무대, 누가 누가 잘하나, 노래가 좋아, 걸어서 환장 속으로, 뽕과 함께’ 등 예능 프로그램을 녹화 제작하는 별관 TS-D로 정해졌다. 이로써 TS-D는 3개의 TV 공개홀(TS-15, KBS홀, TS-D) 중에 최초의 UHD 예능 부조정실로 탈바꿈하게 됐다.

KBS TS-D UHD 부조정실 구축 방식 선정

신규 UHD 부조에 대한 첫 번째 해결과제는 전송 방식 선정이었다. 어느 지상파 방송사도 같은 고민이었지만 IP 방식으로 할 것인지, 12G-SDI 방식으로 할 것인지에 대해 많은 논의가 필요했다. 아래는 사업 초기 계획 단계에서 만들었던 두 방식의 비교자료이다.

구격	12G-SDI	IP(ST 2110)
내용	• 1989년에 표준화되어 사용 중인 SDI 기술 기반으로 개발됨 • UHD 초기에, 12G 크기의 UHD 신호를 전송하기 위하여 3G-SDI 4가닥을 통해 UHD 신호를 전송하였으며(3G-QUAD), 이를 보완하여 1개의 케이블로 12G 신호를 전송하기 위해 개발됨 • 현재 HD 주조정실 시스템과 구성이 유사하여 구축과 안정화에 짧은 시간이 소요되며, 현업 적용과 방송사고 대응이 용이함 • 주요 장비들이 부조정실에 설치되므로 장애 발생 시 해당 부조정실만 영향받음 • SDI 전송규격 사용에 따른 장거리 전송 제약	• 2017년 11월에 SMPTE를 통해 표준 규격으로 발표되었으며, 이후 지속해서 보완되고 있음 • UHD 초기에, 12G 크기의 UHD 신호를 전송하기 위하여 각 방송 장비 제조사의 개별 압축규격으로 신호를 압축하여 전송하였으며, 이를 보완하기 위하여 SMPTE에서 IP 비압축 표준 전송규격인 ST 2110을 발표함 • IP를 활용한 제작 시설 간 주요 장비들의 공유가 가능하여 시스템 유연성 높음 • IP 기반 시스템 관리 및 운용 등을 위한 전문 인력 필요 • IP 네트워크, 주요 장비 이상 발생 시 전체 시스템에 영향을 줄 가능성 높음 • 방송과 통신 장비가 융합되어 이루어지는 시스템이므로 구축 및 안정화에 시간 소요 • SDI 대비 구축 비용 증가 및 연간 유지관리 비용 필요

표 2. 12G-SDI vs IP(ST 2110) 방식 비교

IP 방식은 2018년도 구축했던 TICO 압축/ST 2022-6 전송 방식의 제품은 단종되어 더 이상 출시되지 않았다. 현재는 12G 비압축 표준인 ST 2110-20/30 방식의 제품들만 출시되고 있다. 서로 다른 IP 전송 방식으로 구축을 하게 되면 IP의 장점인 확정성을 기대하긴 어려웠다. 또한 국내, 국외에서 ST 2110 방식으로 UHD 부조정실을 구축한 사례가 없어 관련 장비 검증 및 시스템 설계, 구축, 안정화까지 단기간에 완료하기에는 무리가 있어 보였다. 전 세계적인 반도체 수급 문제로 네트워크 관련 장비들의 납기가 최소 10개월 정도 소요되는 상황도 연내 구축을 완료해야 하는 우리에게 부담이었다. 이러한 이유로 단기간 내 안정적인 구축을 할 수 있는 12G-SDI 방식을 도입하기로 했다.

KBS TS-D UHD 부조정실 구축 시스템 설계

두 번째 해결과제는 12G-SDI 전송 방식을 기반으로 UHD 전환 시점에 UHD/HD를 동시 녹화할 수 있는 효율적인 시스템 설계였다. UHD 부조정실로 전환하더라도 제작진과 외부 환경 등으로 TS-D 스튜디오에 편성된 모든 프로그램이 UHD로 전환될 수 있는 건 아니었다. 일부 예능 프로그램은 제작 규모로 인해 다른 스튜디오로 이동할 수도 없어서 최소 몇 개월 또는 몇 년을 HD로 제작해야 할 수도 있었다. 따라서 대형 라우터를 도입하여 자유로운 UHD/HD 전환이 가능한 부조정실을 설계하기로 했다.

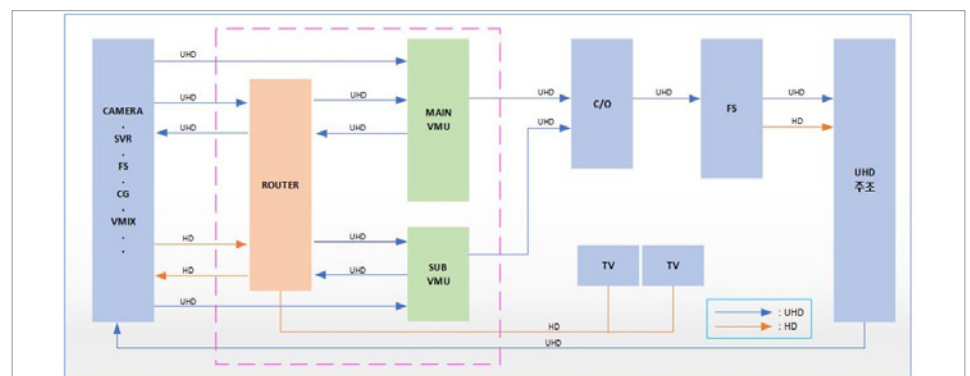


그림 5. Router 기반의 UHD/HD 시스템 구성도

라우터는 UHD(12G-SDI)와 HD(1.5G-SDI) 모두 수용이 가능한 장비로 선정했다. 전체적인 신호는 UHD로 수용하고 카메라와 같이 UHD/HD를 같이 지원하는 장비는 동시 수용했다. 카메라 메뉴, QTV, 리턴과 같은 모니터용 신호는 HD로 수용했다. 방송 제작은 UHD로 하고 최종 PGM은 FS에서 UHD/HD로 동시 출력된다. 카메라 ISO는 편성에 따라 라우터에서 UHD/HD 신호 선택이 가능하며, 라우터는 신호 흐름과 공유뿐 아니라 내부 신호를 활용해 멀티뷰어도 가능한 장비로 선정했다. 12G-SDI 기반의 월모니터는 설치비용과 공간, 향후 유지보수 등을 고려했을 때 효율적이지 않다고 판단했다. 1.5G-SDI 월모니터도 비슷한 이유로 비효율적이라고 판단하고, 수시로 변경되는 프로그램에 맞게 모니터 화면과 Tally 이름을 변경할 수 있는 멀티뷰어를 도입하기로 했다.

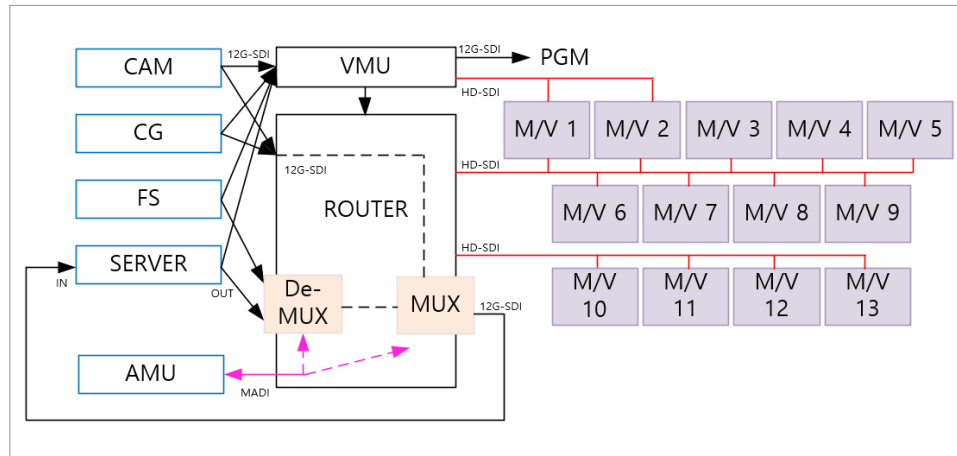


그림 6. Router 기반의 Multi-viewer 구성도

TS-D TV 공개홀은 연말 특집방송 및 선거방송, 때로는 TS-15 부조정실을 대체하는 부조로 '뮤직뱅크'를 생방송으로 제작하는 경우가 있다. 이에 녹화뿐 아니라 생방송 제작도 가능하도록 시스템 안정성을 강화해야 했다. VMU(Video Mixing Unit)를 주/예비로 설치하고 VCO(Video Change Over)에 탈리시스템을 연동하여 동시에 절체 가능하도록 설계했다. 또한 라우터의 멀티뷰어가 장애를 일으킬 경우를 대비해 VMU에서도 멀티뷰어를 만들 수 있는 모델로 선정하였다. 멀티뷰어의 신호 절체는 TV에서 외부입력(HDMI) 전환으로 가능하다.

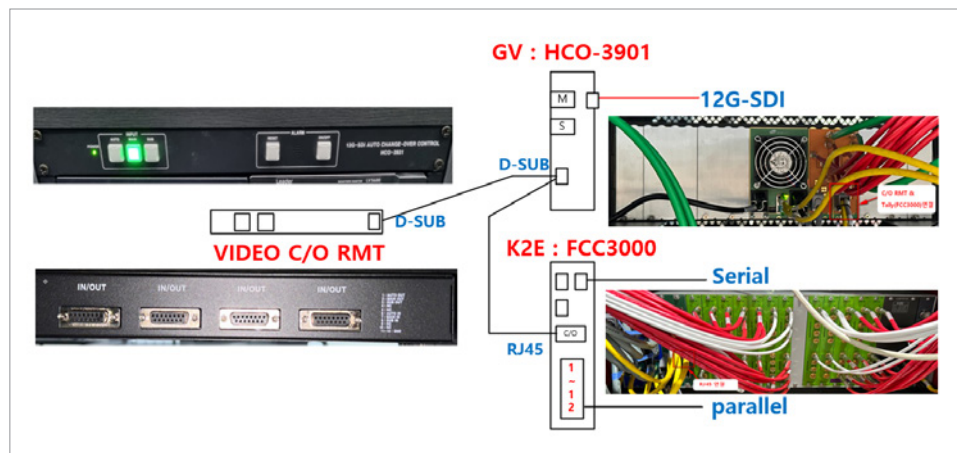


그림 7. Video CO & Tally CO 연동 구성도

TS-D TV 공개홀은 별관에 있는 건물로 셋강역 근처에 자리하고 있다. 본/신관과는 약 5km 정도 떨어진 거리다. 기존에는 신관 주조정실과 싱크 동기화 없이 Internal로 운영했다. 하지만 2021년 주조정실이 IP 라우터로 변경되고 별관에도 IP Gateway 장비가 설치되면서 싱크 동기가 필요해졌다. Sync Generator 장비는 GPS 또는 외부 PTP 신호를 받아 슬레이브 모드로 동작할 때 PTP와 TC(Time Code)가 동기화된다. 일반적인 베이스밴드(BB, TRI) 신호로 Genlock이 되면 PTP는 외부와 동기화가 아닌 Internal로 동작한다. 신관 IP 라우터와 별관 TS-D 부조 IP Gateway의 PTP 동기를 맞추기 위해 우리는 별관 옥상에 GPS 안테나를 설치했다.

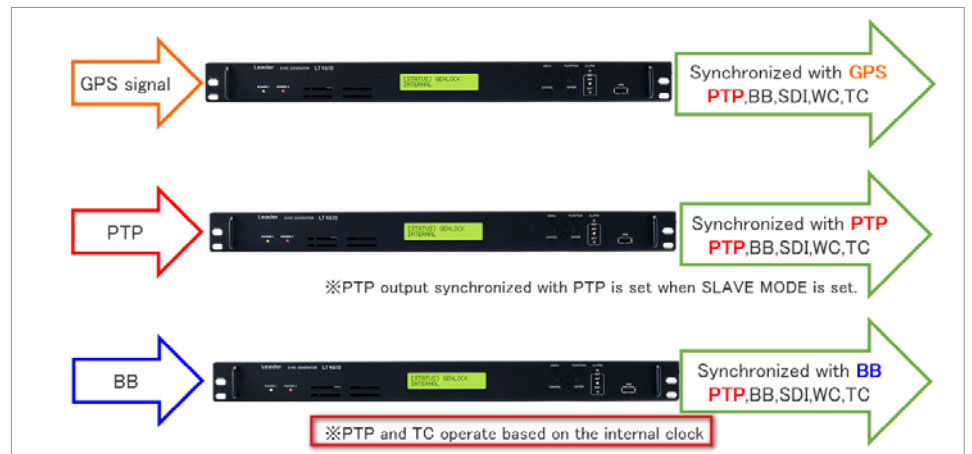


그림 8. Genlock 신호에 따른 신호 동기



그림 9. GPS ANT, 낙뢰 보호기 설치 모습

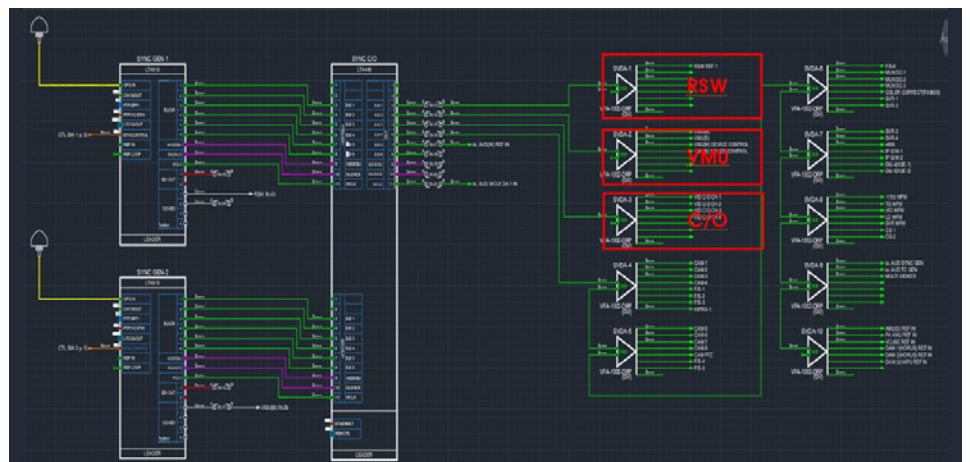


그림 10. Sync Generator 연결도면

신관 GPS로 Locking 된 IP(ST 2110) 신호와 별관 GPS로 Locking 된 SDI 신호를 IP Gateway로 보내줌으로써 싱크 에러를 최소화하고 신호를 안정적으로 주고받을 수 있도록 구성했다. 내부적으로는 라인 딜레이가 발생할 수 있는 장비(Router, VMU, VCO)는 Sync Generator의 Vertical line을 조정할 수 있도록 별도 출력으로 구성하여 전체 딜레이를 최소화할 수 있도록 했다.

비디오서버는 녹화 제작이 많은 TS-D 부조정실의 주요 장비이기 때문에 외산 High-end 장비부터 국산 Middle-range 장비까지 다양한 검토가 필요했다. 외산 비디오서버는 운전자 편의성과 호환성을 고려해서 기존에 도입되어 사용 중인 장비로 정했다.

외산 비디오서버는 기능과 안정성에 대한 검증은 되었지만, 녹화 후 Export를 별도로 해야 하는 부분이 단점이었다. 또한 듀얼 스트림(On the fly) 기능에 제약이 있어서 녹화와 동시에 외부 스토리지로 파일 전송이 안 되는 문제도 있었다. 내부 스토리지로는 장시간 녹화하는 예능 프로그램을 저장하기에 충분하지 않아서 추가적인 NAS 스토리지를 구성해야 했다. 이에 반해, 국산 비디오서버는 원하는 UI와 기능 개발이 가능하고 전송시간이 단축되는 장점이 있었지만, 생방송 사전 녹화 편집을 위해 별도의 NLE를 추가해야 하고 녹화, 재생 등 단순 기능만 지원하는 컨트롤러의 기능 제약이 단점이었다. 모든 걸 종합적으로 판단했을 때 녹화 제작을 주로 하는 TS-D 부조정실에는 국산 비디오서버가 효율적이라는 결론을 냈다.

규격	High-end 서버	Middle-range 서버
장점	• 이중화 안정성 • Loop-Recording • 컨트롤러 편의성 • 입출력 서버 별도 사용 • Log 수정	• 개별장비 / 구성 단순 • Export 시간 최소화 • 외부 NAS 불필요 • 서버 파일 공유 지원 • 윈도우 서버 OS • NPS 인제스트 지원 • 추가 기능 개발 가능(유연/확장성)
단점	• Export 시간 별도 필요 • 외부 NAS 추가 필요 • 전용 OS(UNIX 계열) 사용으로 관리 불편 • 추가 기능 개발 불가	• Loop-Recording 불가 • 컨트롤러 단순 동작만 가능 • 녹화 중 Export 불가

표 3. 외산 High-end vs 국산 Middle-range 비디오서버 장단점 비교

비디오서버는 총 16CH로 구성하고 녹화/재생은 설정에 따라 변경할 수 있도록 했다. 국산 UHD 서버에서 사용하는 Matrox社 입/출력 보드는 임베디드(Embedded) 신호만 지원하기 때문에 입/출력 양쪽에 별도의 MUX/De-MUX 카드를 설치해야 한다. 비디오서버 입력은 비디오 라우터의 Muxing 기능을 이용해 임베디드 비디오 신호를 입력했다. 출력은 오디오 모니터링을 위해 De-MUX 장비를 사용해 AES3 모니터와 오디오 콘솔에 입력했다.

UHD 녹화 워크플로우는 다음과 같다. 촬영본이 비디오서버에 저장되고 예비 녹화 장비인 Ki Pro Ultra 12G와 Ki Pro Ultra Plus(HD)에도 동시에 저장된다. 각 파일은 UHD/HD 제작에 따라 별관 SAN 스토리지로 전송되고 가편과 사운드 마스터링을 거친 후 종합편집실에서 프로그램이 완성되어 주조정실로 입고된다. UHD 녹화는 XAVC Intra Class300, Frame Rate 59.94p, Color Gamut Rec.709 or Rec.2020, HDR은 PQ, HLG 기준으로 한 대당 약 28시간(Usable 34.9TB) 녹화할 수 있다. 동일 서버에서 UHD/HD 동시 녹화는 안 되며, HDR은 추가

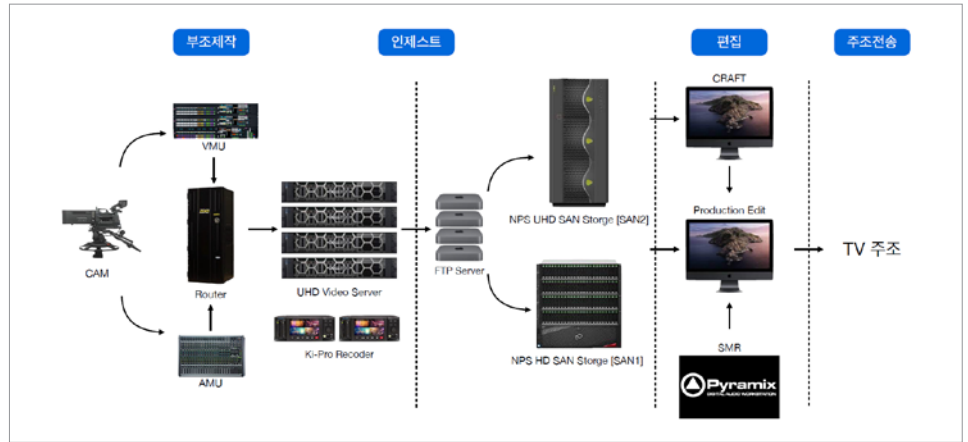


그림 11. UHD 녹화 워크플로우 구성도

설정이 필요하다. UHD 재생도 같은 파일 형식이며 HD 파일(ProRes/XDCAM), Frame Rate 29.97p일 경우 실시간으로 UHD 업-컨버팅이 가능하다.

TS-D 공개홀은 부조와 스튜디오 월박스 간 거리가 최대 약 100m로 멀리 떨어져 있다. 최근 비디오월을 비롯한 외부 영상 장비들이 예능 프로그램 세트에 설치되면서 스튜디오와 부조 사이의 신호 전송이 중요해졌다. 12G-SDI 신호는 대역폭이 크기 때문에 전송 거리의 제약이 있다. 장거리 전송을 위해 케이블 두께를 늘려 사용하거나 리피터를 추가하거나 광 변환 장치를 사용해야 한다. 비용적인 면을 고려하여 우리는 케이블 두께를 늘리고 양방향 전송이 가능한 12G Repeater 설치를 선택했다. 또한 외부 장비의 서지 전압으로부터 내부 장비를 보호하기 위해 스튜디오와 부조정실 양쪽 구간에 설치했다.

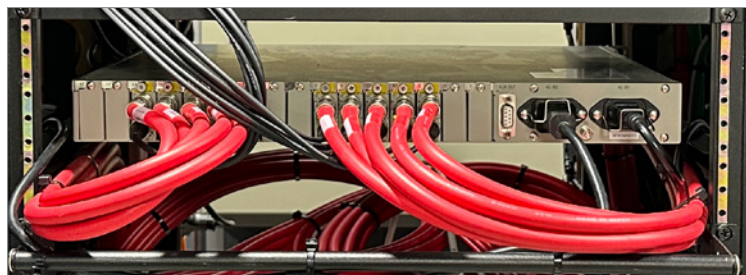


그림 12. 부조정실용 12G-SDI Repeater(Canare)



그림 13. 스튜디오용 12G-SDI Repeater(Canare)

영상 관련 장비뿐 아니라 공개홀 메인 오디오콘솔도 신규 교체했다. 2007년도에 도입된 SSL 社 C200(72 Fader) 콘솔을 철거하고 Stagetec 社 Aurus(88 Fader) 콘솔로 교체했으며, 생방송 진행을 위해 예비 오디오콘솔로 Stagetec 社 Avatus(36 Fader)를 추가 설치했다. 주/예비의 본

체(Main-core)는 이중화 구성을 하고 I/O 소스는 모두 공유할 수 있도록 했다. 후반작업을 위한 Merging社 Pyramix는 멀티 레코딩을 위해 MADi로 연결해서 최대 128채널까지 녹음할 수 있게 했다. 메인 콘솔에는 소프트웨어 아웃보드 장비인 Waves社 SoundGrid를 옵션으로 추가하여 음질과 운용 편리성을 향상했다.

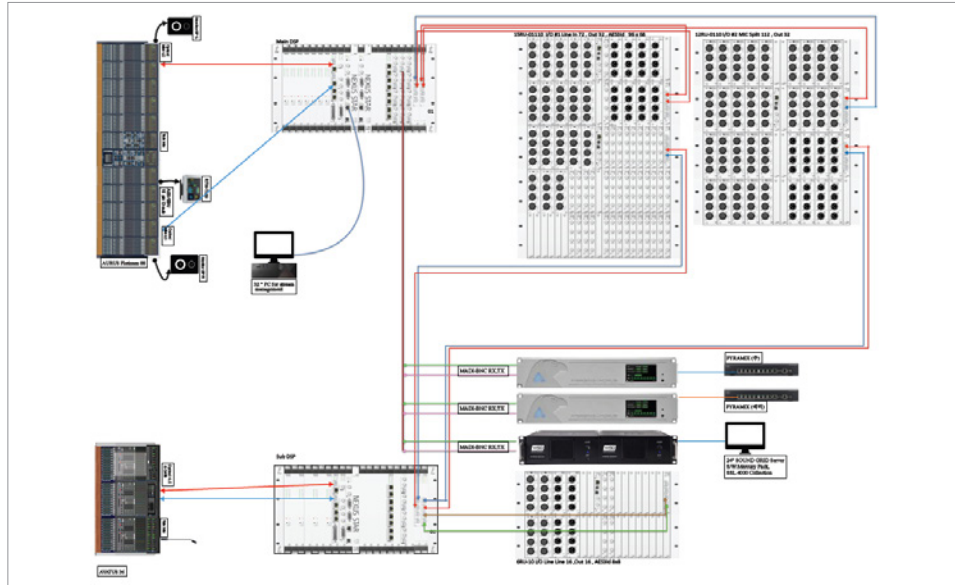


그림 14. TS-D Audio Mixing unit 구성도

별관은 상주하는 시스템 관리자가 없어 실시간 원격 모니터링이 중요하다. 컨트롤 포트를 제공하는 모든 장비는 본관에 있는 시스템 관리자가 제어 및 관리할 수 있도록 컨트롤 네트워크 망을 구성했다. 네트워크 스위치는 Cisco社 C9300-24T-E 모델을 사용했다. 주요 모니터링 장비는 VMU, 라우터, Tally, Sync Generator, FS, 각종 DIU(Frame + Module) 등이다.

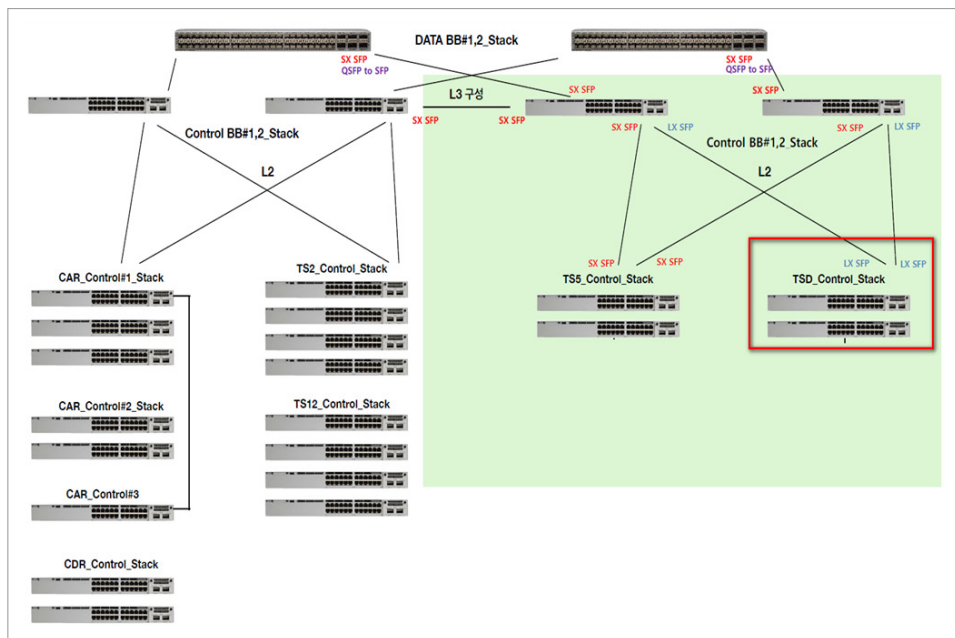


그림 15. TS-D Control Network 구성도

KBS TS-D UHD 부조정실 장비 소개

마지막 해결과제는 안정적인 시스템 구축을 위한 최적의 방송장비 선정이었다. 사업 초기 약 4개월간 다양한 영상/음향 장비들을 검토하여 영상 장비 24종 127점, 음향 장비 17종 49점, 총 41종 176점의 장비를 구매했다. 그중에 TS-D UHD 부조정실 구축공사에 도입된 주요 장비 리스트를 소개한다.

장비명	모델명	제조사	수량	용도
4K CAMERA	HEAD : HDC-5500 CCU : HDCU-5500 Remote: RCP-3500, MSU-3000	SONY	8	· 스튜디오 방송 제작용
CAM LENS	EFP : CJ25e×7.6BIASES STD : UJ27×6.5BISS	CANON	6	· 4K 프로그램 촬영 · 25×EFP(3ea), 27×STD(3ea)
PTZ CAMERA	AW-UE150	PANASONIC	1	· 스튜디오 부강 샷 및 무대 CCTV용
PEDESTAL	EFP : VISION-250/QUARTZ 2 STD : VECTOR 750/QUATTRO L	VINTEN	7	· CAM 이동용
VMU (M)	XVS-8000	SONY	1	· 4ME, 40IN / 16OUT, DME 4CH
VMU (S)	XVS-7000	SONY	1	· 1ME, 24IN / 12OUT, DME 2CH
A/V ROUTER	EQXUHD 10	EVERTZ	1	· 4K 제작 신호 라우팅 · HIGH -END급 라우터 구매 · I/O : 12G/HD-SDI(128×128)
FRAME SYNCHRONIZER	FA-9600	FOR-A	10	· 제작용(6ea), 송출용(3ea), CC용(1ea)
VIDEO SERVER	NVS550/12G	넷브로	4	· 4K 영상 녹화 및 재생. · I/O : 서버당 4ch
SYNC GENERATOR	LT4610/LT4448	LEADER	1 set	· 싱크 신호 생성, 절체 · SYNC GENERATOR C/O(1ea) 포함
DIU	DENSITE3	GV	3	· 12G/HD-VDA(24ea) · Analog VDA(10ea)
DIU	USFR18	K2E	2	· 12G FS+VDA(5ea), Up_Converter(2ea), DeEmbedd(17ea), CROSS_Converter(5ea), · GPI300(2ea), GPO300(1ea), FCC3000(1ea)
VIDEO C/O	DENSITE3	GV	1	· HCO-3931(4ea)
NETWORK SWITCH	C9300-24T-E	CISCO	2	· 방송 장비 관리 및 컨트롤용
VIDEO PATCH PANEL	32MCKA-ST-2U	CANARE	17	· 비디오 패치
CG	MIR 12G UHD	COMPIX	2	· 4K Graphics 생성
WFM/VECTOR MONITOR	LV5600	LEADER	5	· 4K 영상 Waveform 모니터링 · 기계실(1), TD(1), SVR(1), LD(1), VID(1)
VIDEO MONITOR	OBM-X310, OBM-X241 OBM-U550L OBM-U318K OBM-W180	POSTIUM	10	· 비디오 신호 모니터링 - 31", 24" Precision(2ea) - 55" Line(1ea) - 31" Line(5ea) - 17" Line(2ea)
VIDEO MONITOR	LUM-242G	TVLOGIC	3	· 비디오 신호 모니터링 - 24" Line(3ea)
TV MONITOR	75UP831C 55UP831C OLED55A1M	LG	15	· 멀티뷰, On-Air 모니터링 - 75" UHD TV(11ea, 객석 2ea 포함) - 55" UHD TV(2ea) - 55" OLED TV(2ea)
CLOCK DISPLAY	BT-1142, SMPTE	HDB&T	3	· SMPTE 시계 모니터링 · TD(1ea), LD(1ea), AUD(1ea)
LIVE VIDEO PRODUCTION	vMIX	StudioCoast	1	· 화상 연결 및 외부 영상 재생용
SDI to HDMI CONVERTER	SDI to HDMI 12G SDI to HDMI 3G	BLACKMAGIC	22	· 멀티뷰어 모니터용 · 12G(10ea), 3G(12ea)
12G-SDI Repeater	EE12G-100+161PSC EE12G-100+6PSC	CANARE	1	· 스튜디오 월박스 연결용

표 4. 주요 Video 장비 리스트

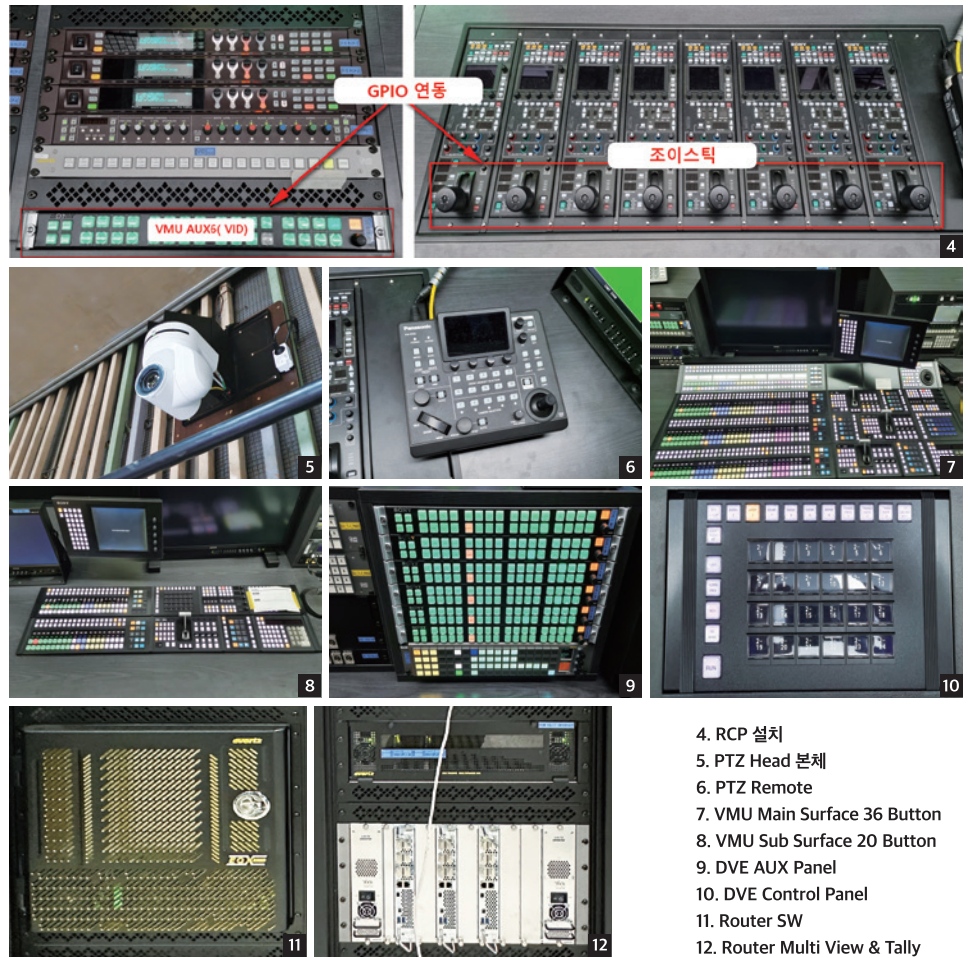
장비명	모델명	제조사	수량	용도
AUDIO MIXER(M)	AURUS 88 Fader + NEXUS+NEXUS STAR	STAGETEC	1	· 스튜디오 방송 제작용
AUDIO MIXER(S)	AVATUS 36 Fader + NEXUS+NEXUS STAR		1	
NOISE SUPPRESSOR	DNS8D	CEDAR AUDIO	1	· 화이트 노이즈 제거용
DAW	PYRAMIX V14 SYSTEM	MERGING TECHNOLOGIES	2	· 멀티레코딩 및 후반 제작용
AUDIO PLAYER	OVATION		1	· 오디오 파일 재생용
Master Comp	SHADOW HILLS	SHADOW HILLS INDUSTRIES	1	· PGM용
SPEAKER	RL901K	ME-GEITHAIN	1set	· Main Audio Monitor용
	CLA-10A	Avantone	1set	· TD석 모니터 스피커
	A3X	ADAM	2set	· SVR, LD석 모니터 스피커
DIU	Densite2	GV	2	· ADA(8) / WCK-DA(3) / AD-DAC(4)
AD-DAC	ADI 8QS	RME	1	· 1TV, 2TV 모니터용
TC Generator	5010-VITC+BP	evertz	1	· VID SVR, DAW 등 TC 입력용
Insert Comp	EL8X-S Stero Pair	EMPIRICAL	1	· MIC 입력 신호용
Tel Hybrid	Hx2 + 전화기(2)	Telos	1	· 전화 참여용
AUDIO C/O	ACO-2016D	A&D엔지니어링	1	· 주/예비 절체용
헤드폰	MDR-7506	SONY	2	· DAW 모니터용
피라믹스 Plug in	Waves Mercury	Waves	1	· 후반 제작용
	Melodyne 5 Studio	Celemony		
	RX 9 Advanced	Izotope		
	Ozone 9 Advanced			
	Total Bundle	FabFilter		
ANALOG AUDIO PATCH	WEP-962-SH	CANARE	5	· 스튜디오 방송 제작용
	WEP-FN-C-48-N-2D		12	
DIGITAL AUDIO PATCH	32MD-ST-2U		11	

표 5. 주요 Audio 장비 리스트

설치 사진



1. STD CAM 설치 모습
X CCU 설치
2. Camera Menu
멀티뷰 구성
3. CCU 설치



- 4. RCP 설치
- 5. PTZ Head 본체
- 6. PTZ Remote
- 7. VMU Main Surface 36 Button
- 8. VMU Sub Surface 20 Button
- 9. DVE AUX Panel
- 10. DVE Control Panel
- 11. Router SW
- 12. Router Multi View & Tally

- 13. Router Multi View
- 14. AURUS 88 Fader
- 15. AVATUS 36 Fader



그림 16. 구축 완료된 부조정실 및 공개홀의 장비들



그림 17. 방송 녹화 사진

소개를 마치며

약 1년여 간의 긴 여정을 끝으로 KBS의 두 번째 UHD 부조정실 구축이 끝이 났다. 부조정실 구축은 두 번째였지만 12G-SDI 방식은 처음이라 모든 걸 새롭게 준비해야 했다. 다행히 12G를 지원하는 장비들이 예전보다 많아졌고 기능도 다양해져서 설계한대로 구축이 가능했다.

물론 시행착오도 있었다. 업/다운 컨버팅에 따라 UHD/HD 구간 딜레이가 달라지는 점, 멀티뷰어 장비와 HDMI 컨버터 장비로 인해 월-모니터 화면이 실제 영상과 딜레이가 발생하는 점, 라우터에서 바로 녹화되는 ISO 신호와 여러 장비를 거쳐 녹화되는 PGM 신호 간 딜레이가 발생하는 점까지 구간별 딜레이에 대한 문제들을 개선하고 적응하는 데 많은 시간이 필요했다. 준공 이후 2023년 2월까지 다양한 교육과 HD 녹화를 통해 신규 시스템에 대해 적응하는 기간을 가졌으며, 2023년 3월, 본격적으로 ‘가요무대’와 ‘노래가 좋아’ 프로그램으로 UHD 전환을 진행하였다.

별관 TS-D 부조정실은 UHD 의무 편성 비율 25% 달성에 큰 역할을 할 것으로 예상된다. 또한 시청자들의 관심도가 높은 예능 프로그램을 UHD로 전환하여 고화질 방송 서비스로 시청자들을 찾아갈 것이다. 앞으로 즐겁고 유익한 예능 프로그램이 이곳에서 제작되어 시청자들에게 환한 웃음을 선사할 수 있길 기대해 본다. 📺