



tbs 라디오 현장방송 중계차 제작기

그림 1. tbs 신형 중계차와 무대차 현장방송

개요

현장에서 방송 프로그램을 제작하는데는 다양한 요소를 고려해야 하고 예기치 않은 돌발 변수에 대해 순발력 있게 대처해야 하는 어려움이 있다. 최적의 제작환경이 구축되어 있는 스튜디오와는 달리 현장은 예상치 못한 상황속에서 항상 방송사고에 노출되어 있다. tbs 라디오는 타 방송사에 비해 생방송 프로그램 제작, 송출이 주를 이루고 있고 tbs eFM의 경우 방송채널의 인지도 향상을 위해 현장 프로그램 제작이 많이 이루어지는 편이다. 그러나 라디오 현장방송 중계차를 제작한지 어언 20여 년 가까이 흘렀고, 그동안 중계차 및 중계시스템의 노후화로 인해 현장방송 프로그램 제작에 많은 어려움을 겪어왔다.

이번에 tbs는 라디오 현장방송 중계차 및 중계시스템을 새롭게 구축하여 향후 라디오 현장방송 제작에 좀 더 효과적이고 효율적인 제작환경을 마련하였으며 고품질의 프로그램 제작에 기여할 수 있게 됐다. 다음은 tbs 라디오 중계차를 제작하면서 수행한 주요 내용들을 기술해 보았다.

주요내용

차량 개조

차량은 작년(2015년) 말에 현대자동차에서 새롭게 출시한 유럽형 미니버스인 SOLATI(H350) 15인승을 선택하였다. 유럽 수출을 타겟으로 벤츠 스프린터를 모델로 제작된 차량이기에 외관이 거의 유사했다. 실내는 1열 좌석(운전석, 조수석)만을 남기고 뒷좌석을 모두 탈거하고 Console desk, Audio Mixer, Rack 등을 설치한 프로그램 제작실과 발전기, 각종 케이블드럼, UPS 등이 설치된 기계실로 구분하였고, 최대한 공간을 활용할 수 있도록 배치하였다.

차량 외부공간에는 Rear Ladder, Roof Platform을 제작, 설치하여 CCTV 시스템, 카메라, 각종 안테나(무선 MIC, 인터컴, Tuner 등), 에어컨 등을 설치하고, 그에 따른 케이블 등을 Roof Storage에 보관해서 사용할 수 있게 하였다.



그림 2. 차량 SOLATI 초기 외형



그림 3. 차량 내부 좌석 탈거



그림 4. 중계차 기계실



그림 5. 중계차 제작실



그림 6. Roof platform의 CCTV, 에어컨

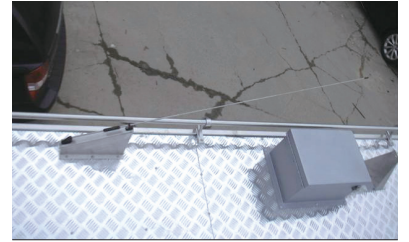


그림 7. Tuner ANT, Roof Storage

전원시스템

현장에서 가장 중요하고 신경 쓰이는 부분은 역시 각종 방송장비에 전원을 공급하는 전원공급 시스템일 것이다. 현장 상황에 따라 외부 한전 전원을 협조받아서 공급할 때도 있지만 그렇지 못한 경우도 허다하기 때문이다.

좀 더 안정적인 전원을 공급하기 위해 7kw 미국 ONAN 발전기와 Eaton 사의 5kw UPS를 차량 뒤쪽 기계실에 장착하였다. 또한 히터, 에어컨 등 전력을 많이 소모하는 장비는 별도로 전원을 공급할 수 있도록 설계하였다.

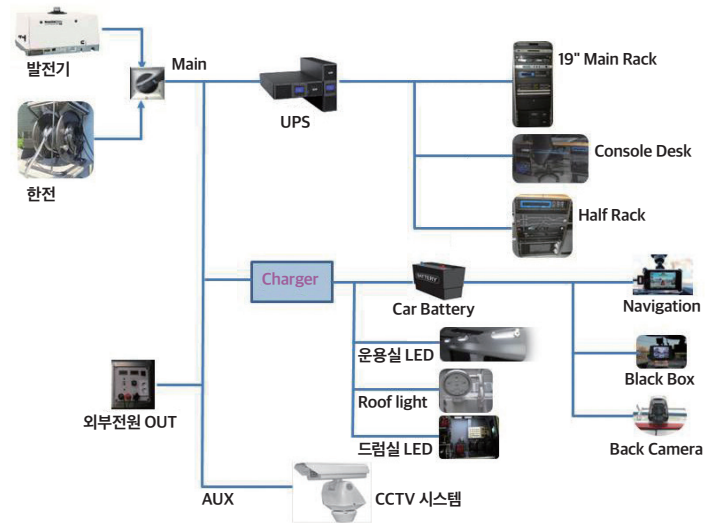


그림 8. 전원공급 계통도

방송시스템

방송시스템은 기존 사용 중인 이동 무대차와 연동해서 프로그램을 제작할 수 있을 뿐만 아니라 중계차 단독으로도 생방송 및 녹음방송 프로그램 제작에 문제가 없도록 설계했다.

오디오 Mixer 및 구축된 주요 방송장비는 다음과 같다.

- Audio Mixer : DHD 52SX
- File Player : DN-501C (DENON)
- Tuner : 631 (inovonics)
- Feedback 제어기 : AFS2 (dbx)
- Speaker : NUQ-12 (TURBOSOUND) 1조(2개) - Main Speaker / NUQ-8 (TURBOSOUND) 1조(2개) - Stage monitor Speaker
- AMP : T-3500 (MC-2 Audio) - Main AMP / T-1000 (MC-2 Audio) - Stage monitor AMP
- Reverbrator : Reverb 4000 (TC Electronic)
- Intercom System : YFF-1700 (TAMURA)
- Graphic EQ : dbx 2231 (dbx)



그림 9. 중계차와 이동 무대차와의 연동

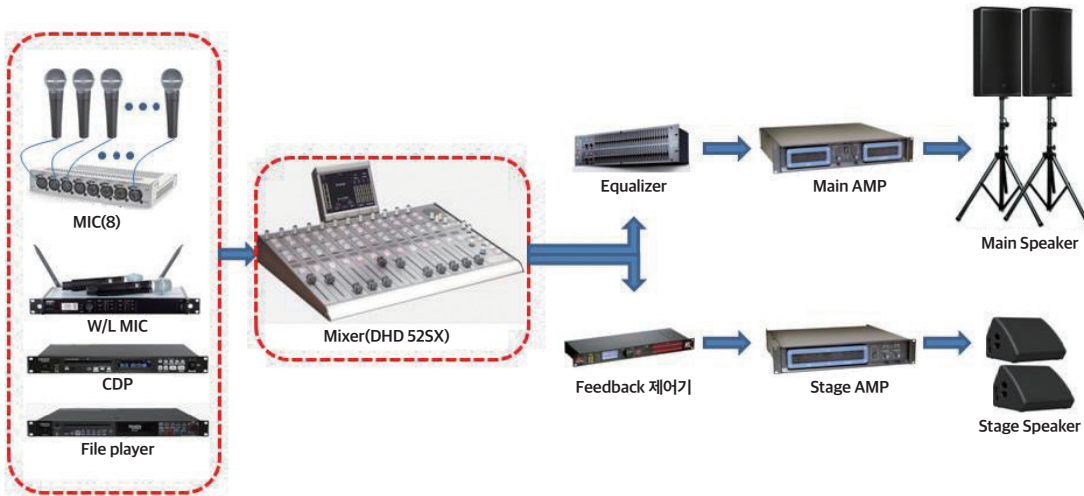


그림 10. 외부 PA 확성 시스템

주요 방송장비 소개

① Audio Mixer

Audio Mixer는 현장에서 생방송 및 녹음방송 프로그램 제작뿐만 아니라 현장 확성에도 활용될 수 있는 방송용, LIVE 확성용으로의 기능을 모두 만족해야 했다. 그에 따라 Fader 수, mic 입력, 아날로그 라인입력, 디지털 라인입력, 주조정실로 송출 및 녹음, 확성을 위한 마스터 출력, AUX, GROUP 채널수를 모두 고려해서 DHD 52SX-20CH의 Mixer를 설치하였다.



그림 11. DHD의 52SX



그림 12. Stage Box

채널수는 mic 입력 12채널, 아날로그 라인 입력 16채널, 아날로그 라인 출력 16채널, 디지털 입력 6채널, 디지털 출력 8채널, AUX BUS 4채널로 구성하였다.

모니터 부분에서도 생방송시 Stage 및 main 모니터, MC 헤드폰 모니터 source를 PGM, N-1+PGM, ON-Air 등 상황에 따라 각각 독립적으로 쉽게 변경할 수 있는 시스템으로 setting 되어야 생방송 프로그램 제작 및 송출, 확성에 지장이 없다. 또한 큰 규모의 밴드가 아닌 이상 현장에서 CDP, File Player와 악기, 다른 세션 등을 이용해서 LIVE를 할 수 있게 했으며 MIC를 12개까지 충분히 사용할 수 있게 구성하였다.

Audio Mixer의 기능 중 스튜디오에서는 잘 사용하지 않는 auto mix down 기능이 있다. 개인적으로 한 번도 사용해 보지는 않았지만 이론적으로는 현장에서 mic를 많이 사용하는 경우 하울링이나 off mic의 방송사고에 대처하는데도 매우 효과적인 기능일 것이라 생각된다.

어느 레벨 이상 수음되는 mic만 on 시키고 임계치 이하의 voice에 대해서는 억압하는 기능으로 성능이 다이나믹하게 제대로 동작된다면 현장 프로그램 제작시 유용한 기능이 될 것 같다.

② Reverbrator



그림 13. Reverb 4000

현장 프로그램 제작시 주로 가수 라이브, 코너 이벤트 제작 등에 리버브 효과에 주로 사용되는 장비이다. 스테레오 및 아날로그, 24bit AES/EBU, SPDIF 입·출력을 모두 지원한다. 좁은 공간에서 골짜기까지 사실적인 환경을 구현하며, 라이브시 매끄러운 음장을 제공하는 클래식 리버브뿐 아니라 포크송, 현대식 악기, 전통음악 등의 음악의 성격에 따라, 룸은 Small hall부터 Medium, Large hall까지 다양한 효과를 구사할 수 있다.

③ Intercom System

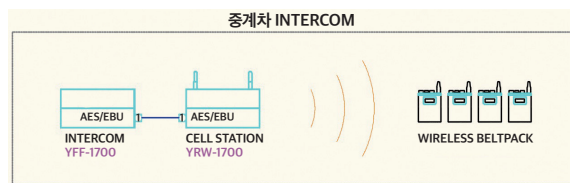


그림 14. 중계차 인터컴(YFF-1700) 구성도

현장에서 프로그램 제작시 엔지니어, PD, 스텝 상호 간에 Communication을 위한 무선 인터컴으로 유선 인터컴과 연결, 구성하여 사용할 수 있다. 인터컴은 특히 PD들이 사용하는데 많은 불편을 호소하는 경우가 많아서 여러 회사의 다양한 종류의 장비들을 test해서 가장 사용하기 편리한 제품을 선정하게 되었다.

test 결과 외부간섭에도 강하고(사용주파수 1.7GHz) 음질, 단말

기 크기, 무게, 사용의 편의성, 가격 등 모든 부분을 고려하여 YFF-1700 제품을 선택하였다.

중계차 안에서 프로그램을 믹싱하는 엔지니어는 벨트팩을 갖고 헤드셋을 쓰고 스텝들과 통신하기가 불편한 점이 있어 Master Station의 출력을 스피커에 연결하고 Audio Mixer의 Talkback을 Master Station에 연결하여, 믹싱엔지니어는 Talkback을 이용해 스텝들과 통신을 할 수 있게끔 설계하였다.



그림 15. 인터컴(YFF-1700)



그림 16. 인터컴 Cell Station(Case 위)



그림 17. 인터컴 Cell Station(Case 아래)

인터컴의 중계기(Cell Station)는 본체와 디지털 오디오 케이블로 연결해서 오디오 source와 중계기 전원을 공급한다. 중계기를 중계차 안에 설치하고 중계차 안에서 통신 test를 해 본 결과 송신 출력이 과도함으로 인해 오디오가 약간씩 끊기는 현상이 발생해서 중계기를 중계차 roof에 장착하고 외부 기상 영향으로부터 장비를 보호하기 위해 보호 케이스로 좌우와 위쪽을 커버해서 눈, 비, 바람 등의 영향을 최소화했다. test 결과 양호한 오디오 품질을 얻을 수 있었다.

④ Speaker



그림 18. Main Speaker(NUQ-12)



그림 19. Stage Speaker(NUQ-8)

현장 프로그램 제작시 단순히 프로그램을 제작하는 것뿐만 아니라 현장 확성에도 많은 신경을 써야 하는데, 전문적인 PA 확성 업체를 두고 프로그램을 제작하는 것이 아니기 때문에 신경 쓸 것이 많은 부분이다.

이동무대차 안에서 프로그램을 제작하고 많은 관객들에게 충분한 오디오 확성을 해야 하는 상황에서는 현장 확성이 그리 녹록치 않은 것이 사실이다. 특히나 이동무대차 안에서 방송할 때는 현장상황이 하울링에 매우 취약할 수밖에 없다

따라서 현장 PA 시스템을 선택할 때도 그에 따른 많은 고민이 있었다. 스피커는 전대역에 걸쳐 주파수 특성이 평탄한 것, 음압이 가능한 한 강한 것, 재생시 왜곡이 적고 중·고음의 특성이 우수하며 지향특성으로 인한 피드백을 최소화시키고 원거리 특성이 우수한 걸 고르려고 노력하였다. 그에 따라 주파수 응답특성, 허용입력, Sensitivity, impedance, 지향특성, 최대음압 등을 충분히 고려하였다.

특히 지향특성으로 인한 원거리, 중거리의 가청권 명료도와 후미로의 회절, 반사, 간섭 특성으로 인한 하울링 영향 등을 최대한 억제할 수 있는 점도 염두에 두었다.

그러나 아무리 이론적 스펙상으로 우수하더라도 직접 현장 방송 프로그램을 제작하면서 test를 진행해야 정확한 사용 용도별 효과적인 제품을 선정할 수 있기에, 다양한 종류의

제품을 test하면서 tbs의 현장방송 프로그램을 제작하고 확성하는데 가장 효과적이고 효율적인 제품을 선택하였다.

현장에서 확성시 하울링의 영향이 적고, 지향특성이 우수하며 충분한 가청권역을 확보하고 이동이나 설치가 용이해야 하며, 인클로저(유닛을 감싸는 케비닛)의 소리 재생능력이 우수하고 강하고 가벼운 것, 스테이지 모니터는 스테이지 모니터로 사용하다가도 때론 메인 스피커를 연장해서 보조 스피커로도 사용할 수 있는 스피커를 선정하였다.

⑤ 앰프(amp)

앰프는 믹서나 이퀄라이저 등의 소신호로 출력되는 기기의 신호를 받아 스피커를 동작시킬 수 있는 대출력의 신호로 증폭해 주는 현장 확성에 중요한 장비이다. 파워앰프의 동작방식은 대체로 안정성과 효율을 모두 고려해서 AB급 푸시풀 증폭기를 사용한다.

tbs에서 선택한 앰프도 Class-AB로 설계하여 부드럽고 Sensitivity가 우수한 사운드를 재생하며 안정적으로 동작 특성을 갖춘 제품을 선택하려고 노력했으며, 안정적인 PA 확성을 위해 다양한 특성들을 고려해야 했다. 이에 출력, 입력 응답특성, 댐핑 팩터, 입력

Sensitivity, 주파수 응답, 고조파 왜곡, S/N비 등 다양한 요소를 고려했으며 각종 앰프의 안전장치(DC 성분, 클립, 고주파, 과부하, 과열 등)가 내장되어 스피커와 장비를 보호할 수 있게 했다.

파워트랜스가 내장되어 다른 제품에 비해 무게가 무겁지만 그래도 대출력에서도 안정적으로 동작되게 설계, 제작되어 있어 그 점을 더 중점적으로 고려했다. 스피커와 함께 다양한 앰프로 TEST 해 본 결과 스피커와 매칭이 잘 이루어지면서 소리의 단단함을 느낄 수 있어 개인적으로 만족스러웠다.



그림 20. Main amp (T-3500)



그림 21. Stage amp (T-1000)

⑥ Graphic EQ / Feedback 제어기

외부 확성 시스템에서 앰프로 오디오 입력 source를 공급하기 전에 주파수 특성을 변화시켜 하울링을 저감시키고 레벨변동이 심한 신호를 일정하게 만드는 시그널 프로세서로 Graphic EQ와 feedback 제어기를 사용했다.



그림 22. dBX2231

• Graphic EQ

S/N Ratio를 20dB까지 향상시켜주는 노이즈 리덕션 기술을 적용한 2U 사이즈의 2채널, 31밴드, 1/3옥타브의 이퀄라이저 dBX2231를 사용했다.

• Feedback 제어기

Feedback 제어기는 무대와 근접한 stage monitor의 출력이 입력측으로 feedback됨으로 인해 발생하는 하울링을 방지하는 장치이다. 스테레오 또는 듀얼 형태의 독립적인 채널 프로세싱으로 채널당 24개의 프로그램이 가능한 필터를 가지고 있으며 각각 필터는 고정용 또는 라이브용으로 선택이 가능하다. 라이브용으로 사용시 필터의 적용 리프트 타임을 선택할 수가 있어 계속 지속적으로 주파수를 억압하는 것이 아니라 설정된 시간동안만 주파수를 억압하고 다시 자동으로 필터적용을 해제하는 다이내믹한 장치이다.



그림 23. AFS2

마치며

그동안 노후된 중계차량으로 현장방송 프로그램을 제작하면서 현장이동시 안전에 많은 부담을 느꼈고, 중계장비 또한 내구연한이 지난 노후장비로 프로그램 제작에 많은 어려움이 있었다. 이번 라디오 현장방송 중계차 제작을 계기로 중계현장 이동시 안전성 확보는 물론이고 고품질의 프로그램 제작, 다양한 방식의 방송제작 환경 구축, 돌발적인 상황 발생시 방송사고 대처능력을 향상시킴으로써 좀 더 효과적이고 효율적인 현장 방송 프로그램 제작에 기여할 수 있으리라 본다.

지금까지 중계차량 제작에 많은 도움을 주신 기술군 선·후배 동료분들께 이 글을 빌려 감사함을 전하고 싶다. 🙏