

비대면 프로그램의 라이브 스트리밍 오디오 제작

글. 조형곤 SBS A&T 제작기술팀

개요

2020년 초부터 현재에 이르기까지 전 세계적으로 코로나(COVID-19)가 우리의 수많은 삶의 패러다임을 바꾸었다. 물론 방송제작 환경도 예외는 아니었다. 음악방송처럼 공개방송인 프로그램은 방청객이 없기에 이를 대신한 온라인 시스템을 사용해야 했고, 대부분의 방송제작에서 온라인 OTT 서비스 라이브 스트리밍이 주류를 이루게 되었다. 방송국에선 녹화하고 편집이 완료된 프로그램을 Youtube를 비롯한 OTT 플랫폼에 업로드하는 방식이 대부분이었지만, 요즘엔 녹화를 하면서 실시간 스트리밍을 하는 경우가 많아졌다.

우리는 2020년 코로나가 발생하면서 기존의 방청객이 있는 방송 대신 녹화 및 생방송 제작에 라이브 스트리밍 서비스가 주를 이룰 것이라고 예상하고, 이에 따라 ‘어떻게 하면 모바일이나 PC로 프로그램을 보는 시청자들에게 고품질의 오디오를 전달할 수 있을까’를 고민하여 실제 방송에 적용하게 되었다. 수많은 비대면 프로그램 중 국내 최초 비대면 프로그램인 ‘트롯신이 떴다’와 단일방송에서 3가지의 OTT 플랫폼에 11개 채널을 동시에 스트리밍 한 ‘SDF 2020’의 오디오 제작 사례를 소개하고자 한다.

왜 별도의 오디오 제작(라이브 스트리밍)이 필요한가?

제작 사례에 앞서 왜 라이브 스트리밍 시 오디오 제작이 별도로 필요한지 궁금증이 있을 것이다. 보통 방송제작하는 기준으로 오디오 콘솔에서 믹싱을 하고 PGM 신호를 그대로 송출하면 되지 않을까? 하고 생각되지만, 결론적으로 모니터링을 하면 그렇지 않다. 우리는 크게 두 가지의 측면에서 문제점을 파악하고 이를 해결할 수 있는 개선 방법을 찾아 고품질의 오디오를 제공할 수 있도록 적용해 보았다.

첫째, 라우드니스(Loudness Level)

방송 형태	TV	OTT(온라인플랫폼)
라우드니스	-24LKFS	-14LKFS
플랫폼	지상파 및 종합편성	Youtube, V live 등

먼저 방송 형태에 따라 라우드니스 기준의 편차로 생기는 볼륨의 차이가 있다. 방송은 -24LKFS로 규정하고 있다. 방송에서 오디오 믹싱의 경우 -24LKFS에 맞춰 최종 마스터를 송출하기에 이를 그대로 인터넷 스트리밍으로 송출 시 볼륨이 작기 마련이다. 모바일기기에서도 볼륨을 끝까지 올려도 작게 들리는 이유가 바로 여기에 있다.

송출하기 전에 -14LKFS로 레벨을 맞춰 송출이 필요하다. 단순히 오디오 콘솔에서 볼륨을 올려 해당 레벨을 맞추면 되지 않을까? 생각할 수 있지만 순간적으로 마이크의 입력 레벨이 크게 들어올 시 피크(Peak)로 인한 디스토션이 발생하게 된다. 별도의 다이내믹을 제어할 리미터(Limiter)의 사용이 필요하고 적용하게 되었다.

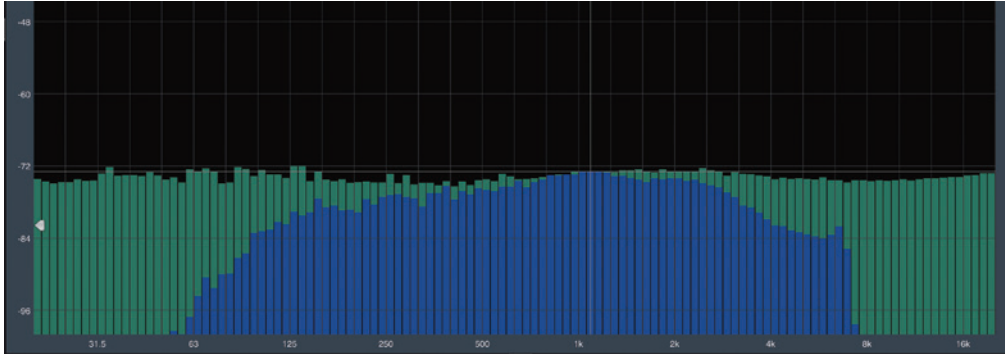


그림 1. Breakout 주파수응답 특성

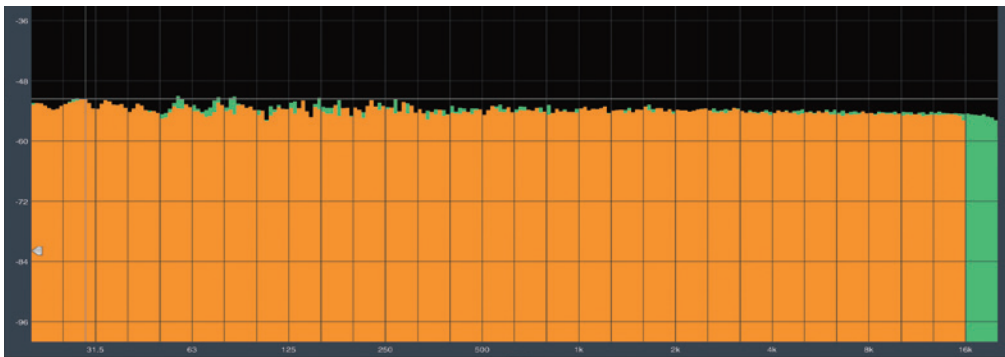


그림 2. Youtube 주파수응답 특성

둘째. 주파수응답 특성

(Frequency Response)

사람이 들을 수 있는 가청 주파수는 20Hz~20kHz로 오디오는 이 주파수 범위 안에서 밸런스와 음색을 만들어서 믹싱을 하게 된다. 방송국을 비롯한 프로 오디오 장비를 사용하는 곳이라면 주파수 전대역의 음을 청취할 수 있는 환경이기에 그에 맞게 모니터링을 하면서 믹싱을 하게 된다. 그러나 인터넷 플랫폼에 따라 주파수응답 특성이 다를 수 있다. 먼저 좌측의 [그림 1]과 [그림 2]를 보면 그래프가 확연히 다르다.

[그림 1]은 Breakout의 플랫폼, [그림 2]는 Youtube 플랫폼의 주파수응답 특성 그래프이다. 그림에서 알 수 있듯이 플랫폼마다 주파수응답 특성의 차이가 있음을 알 수가 있다. Breakout의 플랫폼은 처음에 화상회의 목적으로 만들어진 플랫폼이었다. 사람의 목소리 주파수영역에 집중되어 있고 그 외에 저음(125Hz Roll-off, 63kHz Cut), 고음(2.5kHz Roll-off, 8kHz Cut) 주파수영역은 필터 처리되어 재생되지 않음을 알 수가 있다. 믹싱된 PGM 오디오를 그대로 송출한다면 악기, 보컬, 리버브의 밸런스와 표현감이 떨어지게 된다. 그에 비해, Youtube는 16kHz 이상만 Cut이 됨을 알 수 있다. 16kHz 이상의 소리는 사람마다 들을 수 있는 편차가 있고 PGM 오디오를 그대로 송출해도 음색이나 밸런스 표현에는 무리가 없다. Youtube, Breakout, Webex 등의 플랫폼에 따라 주파수 컨트롤을 위한 별도의 적절한 프로세싱(EQ, Multiband Comp)이 필요하며 방송제작에 적용하게 되었다.

비대면 최초 프로그램 ‘트롯신의 뒤편’ 오디오 제작은 어떻게?

‘트롯신이 뒤편’라는 프로그램 또한 ‘대면이 불가능한 코로나 시대에 어떻게 하면 가수와 방청객이 한 공간 안에 있는 것처럼 소통할 수 있을까?’라는 고민으로 시작한 최초의 비대면 경연 방송이었다. 녹화였지만 생방송처럼 실시간으로 랜선 관객에게 라이브 스트리밍되었고, 랜선 관객이 직접 투표를 진행하는 만큼 들려지는 음향의 중요성이 컸다. 방송에 필요한 오디오 믹싱과 동시에 별도로 라이브 스트리밍 오디오 제작을 하게 된 방송이었다. 그러면, 어떤 플랫폼과 시스템으로 라이브 스트리밍 오디오 제작이 이루어졌는지 알아보자.



그림 3. 비대면으로 제작한 '트롯신이 떴다'

시스템 구성

목록	품명
플랫폼	Breakout
인터페이스	RME UFX+ / RME ADI
DAW	Harison MIXBUS
Plug-in	Fabfilter Pro-bundle

먼저, 시스템은 컨버터와 DAW의 조합으로 구성했다. 하드웨어 기반과 소프트웨어(DAW) 기반 두 가지로 꾸밀 수가 있는데 멀티채널을 소화해야 하고, 다양한 플러그인을 활용해서 프로세싱을 해야 했기에 DAW에 플러그인을 활용한 방식으로 오디오 제작을 하였다.

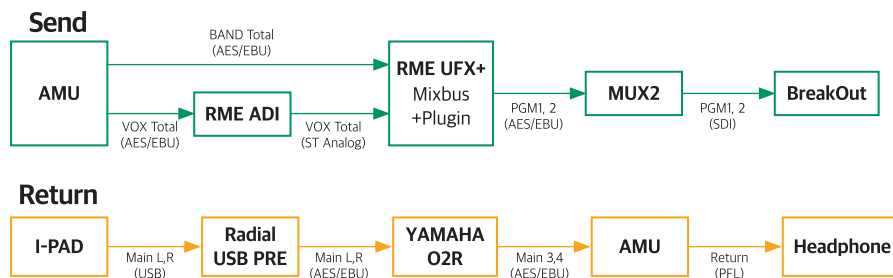


그림 4. 오디오 블록 다이어그램

오디오는 모두 메인 콘솔에서 믹스를 하고 밴드 그룹과 보컬 그룹을 나눠서 RME UFX+로 받았다. MIXBUS로 밴드 채널, 보컬 채널을 만들고 앞서 말했듯이 Breakout은 주파수응답 특성의 한계가 있기에 별도의 리버브 채널을 만들어 STEM MIX를 하였다. 채널마다 컴프레서로 과도하지 않게 다이내믹 정리를 하고, 마스터 채널에 멀티 밴드 컴프레서, 이퀄라이저, 리미터를 사용해서 송출하게 되었다.

채널	플러그인 적용
BAND	FabFilter Pro C2
VOX	FabFilter Pro C2
리버브	FabFilter Pro R
마스터	FabFilter Pro Q3 / Pro MB / Pro L2

MIXBUS와 FabFilter의 조합으로 사용한 이유는 개인마다 차이가 있겠지만 필자의 개인적인 경험에 비춰 보았을 때 실시간 프로세싱이 가장 안정적이면서 품질도 우수했기 때문이다. 다른 우수한 DAW와 플러그인도 있으니 접목을 해도 좋을 거 같다.

마지막으로 중요한 부분이 딜레이를 의심할 수 있을 것이다. 메인 콘솔에서 STEM으로 뽑은 것을 컨버터를 거치게 되고, DAW와 플러그인 프로세싱에서 생기는 레이턴시가 있기에 딜레이를 맞춰야 하는 상황이 발생한다. 각 방송시스템 구성마다 차이가 있겠지만 본 방송을 녹화한 스튜디오에서는 오디오와 비디오의 레이턴시가 2프레임 차이가 발생했다. 즉 오디오가 빠르기 때문에 약 66msec의 딜레이를 적용해야 한다. 그러면, 라이브 스트리밍으로 넘어가는 프로세싱된 오디오 레이턴시가 66msec만 넘지 않는다면 괜찮다는 이야기가 된다. MIXBUS에서 모든 프로세싱을 완료했을 때 레이턴시를 계산해 보니 10.3msec가 발생이 됨을 알 수 있었고, MUX에서 딜레이를 55.7msec로 적용해서 송출함으로 딜레이에 대응하게 되었다.

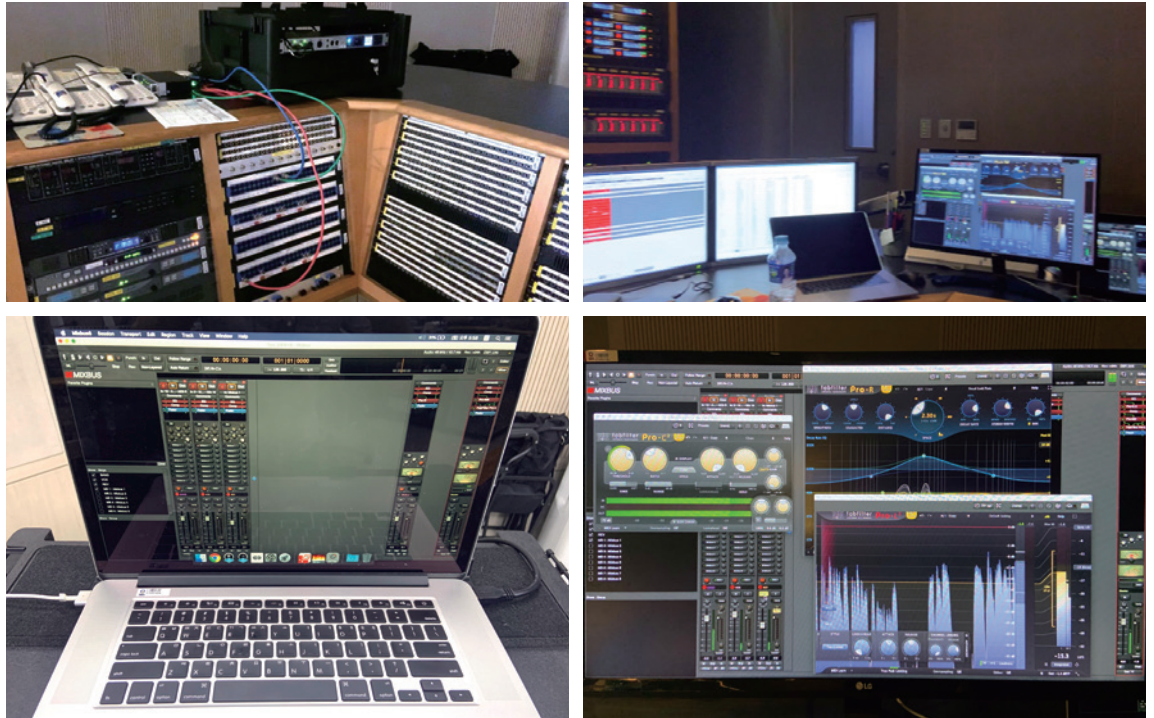


그림 5. '트롯신이 떴다' 오디오 제작



그림 6. OTT 플랫폼 3곳에 11개 채널을 동시에 스트리밍 한 'SDF 2020'

언택트 시대의 모든 걸 동원한 'SDF 2020' 오디오 제작은 어떻게?

SBS는 매년 SDF(SBS DIGITAL FORUM)를 개최하여 방송해 왔다. 2020년은 코로나로 인한 비대면으로 방송을 진행해야 했고, 해외 연사들도 국내로 초청이 어려워 화상시스템으로 연결해서 강연을 진행해야 했다. 행사의 규모가 국내뿐만 아니라 해외까지 연결되어 있기에 OTT 서비스의 중요도가 큰 상황이었다. 모두 생방송으로 SBS 채널에도 송출이 되지만 Youtube, Breakout, Webex에 총 11개의 다른 오디오 신호를 보내줘야 하는 상황이라 준비를 철저히 했었던 기억이 난다. 어떻게 SDF 2020 OTT 라이브 스트리밍 오디오 제작을 했는지 알아보자.

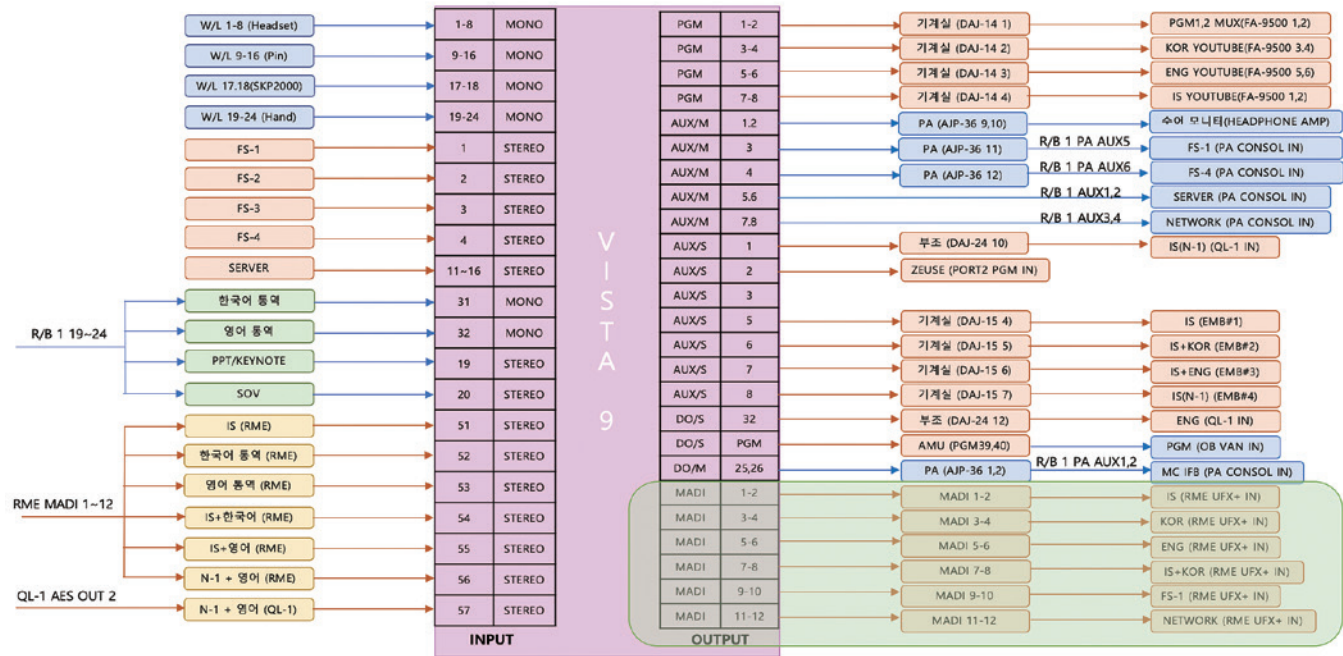


그림 7. SDF 2020 오디오 블록 다이어그램

라이브 스트리밍 오디오 제작에 쓰였던 기본 시스템은 ‘트롯신이 떴다’ 시스템과 동일했다. 크게 다른 것은 입출력을 MADI로 주고받은 것이다. MADI는 64 Input, 64 Output을 광케이블이나 BNC 타입의 케이블로 주고받을 수 있기에 멀티채널을 사용해야 할 경우 많이 사용되는 포맷이다. [그림 7]에서 보면 초록색 박스가 메인 콘솔에서 RME UFX+로 보내주는 신호이다. 스테레오 신호로 총 6채널을 받아야 했다. 이유는 원어(International), 영어통역(English), 한국어 통역(Kor)된 개별 신호와 믹스된 신호를 받아야 했기 때문이다. [그림 8]을 참고해 보면 어떻게 구성했는지 알 수 있을 것이다.

한국어 통역은 메인 콘솔에서 컨트롤하지만 해외 연사를 위한 영어통역이 이루어진 신호를 동시에 보내줘야 했기에 별도의 서브 콘솔을 QL-1을 사용해서 N-1을 구성한 영어통역 채널을 할당해 주었다. OTT로 송출되는 모

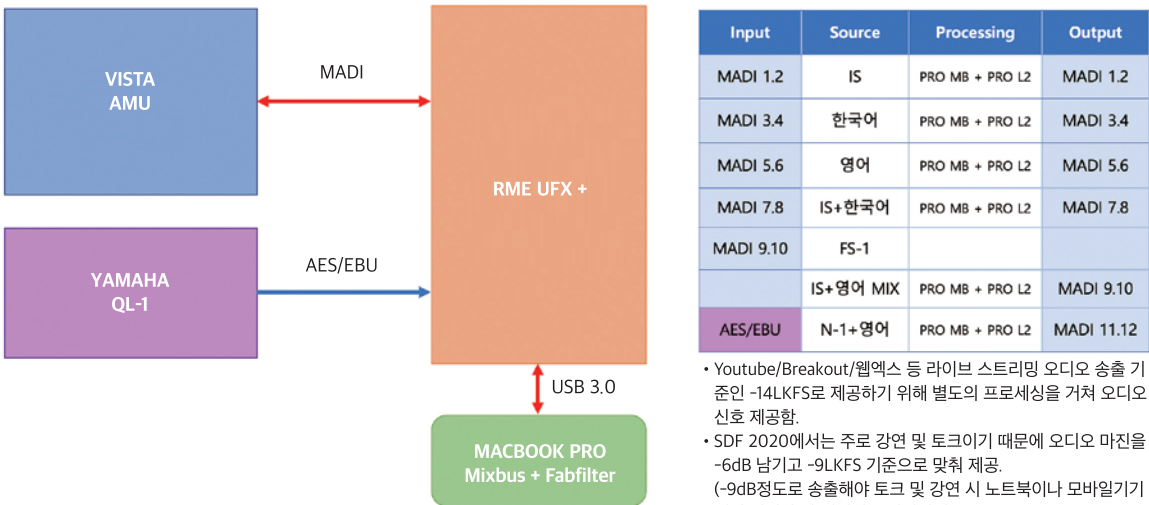


그림 8. SDF 2020 라이브 스트리밍 입출력



그림 9. MIXBUS 프로세싱

플랫폼	송출 채널	비고
Youtube	International (원어)	총 11채널 -9LKFS (S) -1dBTP
	ENG (영어통역)	
	KOR (한국어통역)	
Breakout	한국어 1	
	한국어 2	
	영어 1	
Webex	원어	
	연사 화상 연결	
	한국어 (VIP)	
	한국어 3	
	영어 2	

든 신호는 RME UFX+로 받아 MIXBUS에서 프로세싱을 거친 다음에 송출이 진행되었다.

모든 프로세싱이 마친 신호는 MADIR로 메인 콘솔에 넣고 그대로 각 임베더(Embedder)에 라우팅하여 MUX된 신호를 송출하였다. 라이브 스트리밍으로 송출된 서비스는 좌측 표와 같다.

주로 강연이고 토크이기에 시청자 청취 환경을 고려해 라우드니스를 -9LKFS(S)에 두고 진행하였다. 메인 콘솔에서 넘어온 소스에 레벨만 충분히 확보해서 송출해도 모든 플랫폼에서 안정적으로 오디오 송출이 진행되었다.

마무리하며

두 프로그램의 제작 사례를 소개했지만 계속 마음에 자리 잡고 있는 부분은 방송 엔지니어는 시청자 입장에서 다가야 한다는 것이다. 결론적으로 좋은 콘텐츠, 좋은 영상, 좋은 음향일 것이다.

방송음향 엔지니어로서 좋은 음향, 고품질의 음향을 제공하려면 ‘무엇을 해야 할까?’ ‘어떻게 해야 할까?’의 물음에서 이 모든 일이 시작되었다고 해도 무방할 것이다. 다양한 플랫폼 환경 속에서 가장 효율적이고 고품질 음향의 제공을 위해 필자부터 더 노력해야겠다고 생각을 한다. 많은 부분을 상세하게 기술하기에는 제약이 있지만 방송국에 또는 관련 업계에 많은 감독님이 또 다른 노하우를 가지고 적용해 나가실 것이다.

도움을 주신 모든 분께 감사드리고 좋은 기회에 만나 뵈 수 있었으면 합니다. 감사합니다. 🙏