

방송필수 음향기술 - 13

다양하고 빠르게 변화하는 방송미디어의 흐름 속에 방송음향은 나날이 눈부신 발전을 거듭해오고 있다. 방송제작에 있어 진보된 음향제작기술은 상당히 중요한 경쟁력이며, 이것을 달성하기 위해서는 단지 최신의 음향장비만으로는 불가능하다. 즉, 기본적으로 음향에 대한 지식과 경험을 바탕으로 한 엔지니어의 능력이 필수인 것이다. 바로, 이 글은 방송음향엔지니어들이 실질적으로 방송에 이상적인 음향을 만드는데 필요한 지식과 정보, 그리고 더 나아가 방송음향관련 행정담당자에게도 쉽게 음향에 대한 이해를 돕는 실무 지침서가 되는 것을 목적으로 한다.

지난 장에서는 전기음향에 대해 알아보았다. 이번 장에서는 음향개론(音響概論)에 대해 기기 위주로 총괄정리를 해보겠다.

음향개념

음향(音響 : 소리 음, 울릴 향, sound)이란 음원(音源 : 소리 음, 근원 원, sound source)에서 나는 소리와 그 울림을 의미한다. 사전적인 의미로 음향은 물체(物體)에서 나는 소리와 그 울림이라고 되어 있지만, 소리라는 것은 물체가 아닌 생명체 그리고 더 나아가 인격체인 인간에게서도 보다 아름다운 소리가 나온다. 그러므로 포괄적인 의미로 소리가 나는 곳 음원에서 나는 소리와 그 울림을 음향이라 한다.

음향의 종류

전기음향

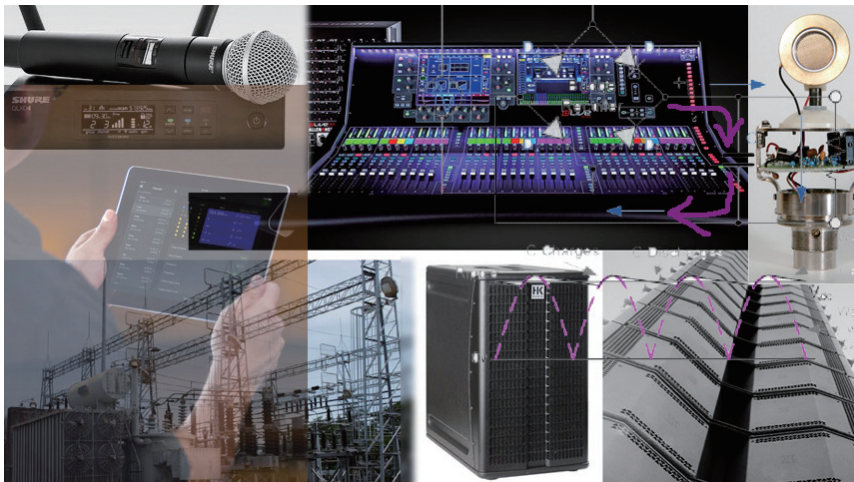


그림 1. 전기음향

전기음향(電機音響)이란 전기와 관련된 음향으로 전기와 음향의 상호작용(相互作用)과 상호변환(相互變換)을 다루는 분야이다. 쉽게 얘기하면 실무에서는 그림과 같이 마이크를 포함한 인풋소스, 믹서, 프로세서, 앰프, 스피커에 이르는 전기전자음향기기(電機電子音響器機)의 오디오 체인(audio chain : 음향기기가 연결된 구조)과 전기환경적인 모든 것을 포함하는 분야가 전기음향 분야인 것이다.

건축음향

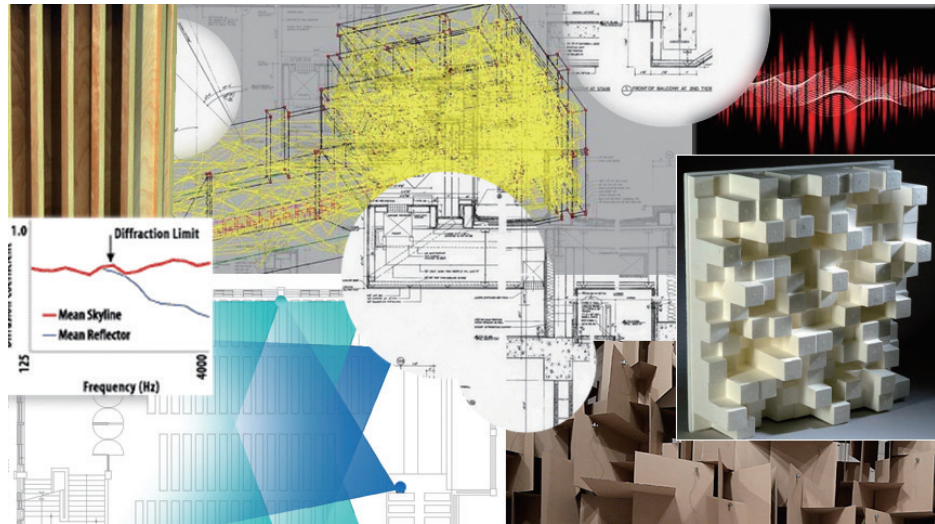


그림 2. 건축음향

건축음향(建築音響)은 건축물과 관련된 공간의 소리를 다루는 분야이다. 보통 건물의 실내만을 생각하기 쉽지만, 건축물과 관계된 실 외의 환경적인 요소도 모두를 포함한다. 구체적으로는 건물 구조설계뿐만 아니라 잡음(雜音), 진동(振動)을 억제하는 구조재(構造材), 벽, 바닥, 천장 재질에 대한 연구와 실제적용, 그리고 인테리어에 반사판, 흡음판, 덕트 내의 소음을 제거하는 기구인 사운드 트랩(sound trap) 등을 사용하여 건물 내에 최적의 음향환경과 청취조건을 조성하기 위한 기술분야로, 디자인과 건설의 감각적인 요소들이 음향성 질에 많은 영향을 끼친다. 음향에서 보통 마이크, 믹서, 프로세서, 앰프, 스피커와 같은 전기음향분야만을 생각하는데, 적합한 건축음향의 기초가 없다면 전기음향은 무의미하다. 또한 이것은 현대의 눈부신 과학기술의 발전으로 부각되었던 것이 아니다. 아주 오랜 옛날에도 기본적인 의사전달을 위하여 소리를 확장하는데 건축음향기술이 연구되었고 그러한 결과물들이 전 세계에 존재한다.

음향기기의 이해

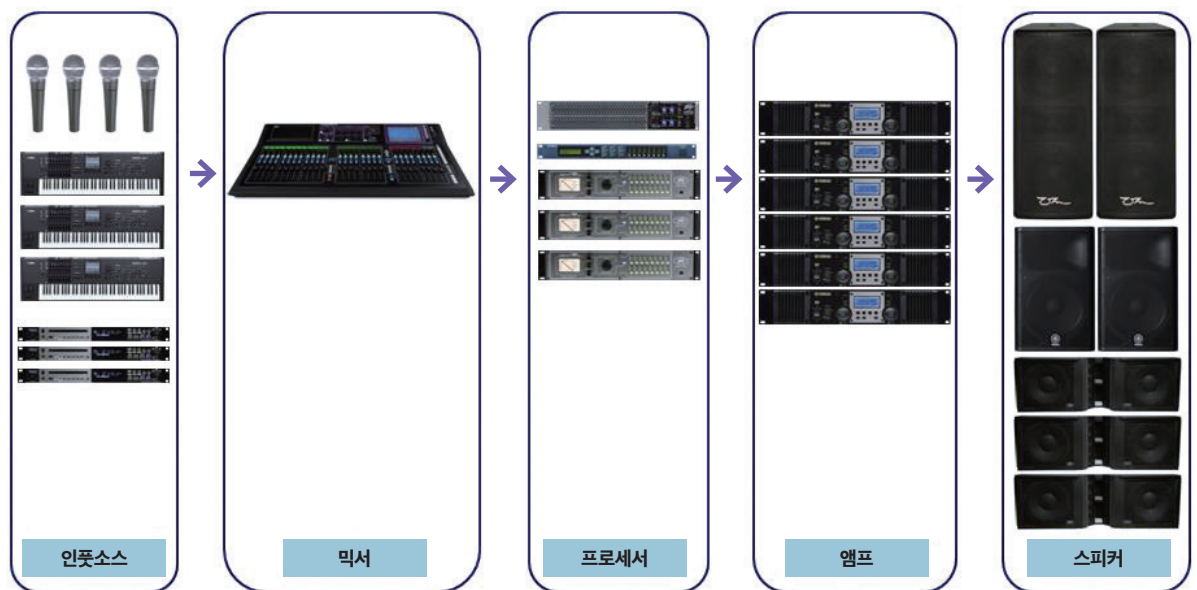


그림 3. 음향기기 오디오 체인

실무에서의 음향기기를 간단히 단계별로 정리해보자.



그림 4. 다양한 인풋소스

인풋소스(input source) : 오디오 체인 처음에 연결되어 음원(音源)을 전기신호로 변환하여 출력하는 기기이다. 보통 입력신호(input signal)를 출력하여 믹서 전단에 사용되는 기기 자체를 의미하는데, 음향현장에서 이러한 기기들을 음향 엔지니어들이 자주 인풋소스라고 표현한다. 즉, 믹서에 입력으로 연결된 기기에 해당한다. 예를 들어, 마이크, 무선 마이크 수신기, CD, MP3, 그리고 다양한 아웃보드를 포함한 외부 음향장비나 악기의 출력신호들이 있다.

여기서 인풋소스를 전기신호의 레벨에 따라 분류하면, 크게 마이크 레벨(mic level)과 라인 레벨(line level)로 나눌 수 있다. 아주 쉽게 설명하면 음향기기에서 아날로그 신호 기준으로 마이크 레벨에는 마이크(또는 마이크 레벨 출력이라고 적힌 것)만 연결하면 된다. 그리고 라인레벨에는 마이크 이외의 것을 연결하면 된다. 이것을 좀 더 전문적으로 설명하면 마이크 레벨은 출력 전압이 약 0.001V 정도로 매우 미약한 반면에, 라인 레벨은 마이크 레벨의 약 1,000배 이상 정도로 약 1V 전압이다. 그렇기 때문에 믹서의 라인레벨입력에 마이크를 연결하면 마이크 출력 레벨이 너무 작기 때문에 소리가 나지 않는다. 반면에 마이크 입력에 라인레벨을 연결하면 소리가 너무 크기 때문에 왜곡이 발생한다. 처음 음향기기를 접하는 분들은 적어도 음향기기에는 크게 마이크의 출력신호에 해당하는 마이크 레벨과 그 외 대부분의 전자악기, 음향기기들의 출력에 해당하는 라인 레벨이 있다는 것은 필수적으로 알아야 한다.

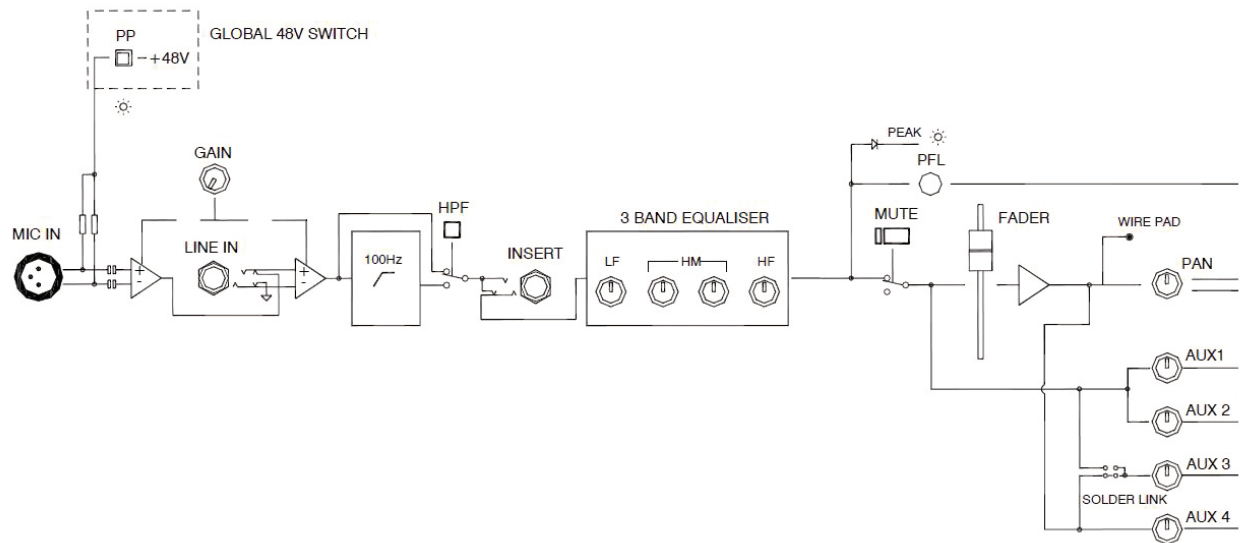
참고로 음향기기의 입력신호는 유선을 통해 들어오는 신호뿐만 아니라 무선으로 전달되는 경우도 증가하고 있다. 전달되는 무선신호는 주파수 대역에 따라 분류가 되며, 최근 정보통신분야 뿐만 아니라 음향분야에서도 상당히 중요한 부분이 되었다.



그림 5. 오디오 믹서

믹서(mixer) : 복수의 음향 인풋소스를 한 기기로 섞어 모아서 목적하는 신호처리와 프리앰프로서 증폭을 하여 목적하는 출력을 하는 기기이다. 여기서 목적하는 신호처리란 복수의 인풋소스를 각각 원하는 레벨에 맞게 받고 음색을 조절하는 것을 말한다. 그리고 일반적으로 파워앰프가 있는 음향기기 구조에서 프리앰프(preamp) 또는 축약으로 pre-amp)란 것은 말 그대로 파워앰프 전(前, pre)의 앰프로 이해하면 된다. 음향기기에서 파워앰프는 일정 크기의 레벨의 신호를 받아야 제대로 소리가 난다. 일정레벨이라는 것은 위에 설명한 라인레벨 신호를 말한다. 참고로 프리앰프(preamp)라는 단어는 하이파이(Hi-Fi는 본래 High Fidelity의 원음에 대한 약칭으로, 고충실도로 재생하는 음향기기라는 의미)나 다른 용도의 음향기기에서 다양한 종류에 따라 다른 의미로 사용되는데, 쉬운 이해를 위해 이미 언급된 대로 기본적으로 일련의 음향기기 연결에서 기기 전단의 증폭기로 이해를 하는 것이 편하다. 추가로 음향에서 믹서란 말은 음향 외에 음식재료를 분쇄하여 섞는 믹서 등 다른 목적으로 사용되는 기타 믹서들과의 구분을 위해 오디오 믹서(audio mixer)라고 표현하기도 한다.

*** 참고 : 믹서 채널의 블록 다이어그램**



오디오 믹서에 입력신호가 들어와서 어떻게 처리되는가에 대해 간단한 모노 채널의 블록 다이어그램을 통해 이해해보자.

그림에서 보는 바와 같이 XLR 입력부는 마이크가 연결되어 사용되며, 입력신호 전단에 콘덴서 마이크 사용을 위한 팬텀파워가 전가된다. 이후에 차동증폭기(差動增幅器)가 있다. 반면에 라인입력을 위한 1/4" 입력부가 있으며, 이 둘은 모두 게인에 의해 신호의 입력 세기가 조절된다. 기본적으로 대부분의 오디오 믹서에는 불필요한 저음을 줄이기 위한 하이패스 필터(High-pass Filter)가 존재한다. 하이패스 필터는 보통 마이크를 사용하여 말을 할 때, 퍽퍽거리는 팝핑(popping)이나 웅웅거리는 불필요한 100Hz 이하의 저음을 제거한다. 하이패스 필터 이후에는 인서트(Insert)가 있다. 인서트는 입출력을 따질 때, 입력과 출력을 동시에 받는 연결부이다. 이것은 신호의 보내기(send)와 받기(return) 구조로 주용도는 한 채널에만 특정한 외부 프로세서를 적용할 경우에 매우 유용하게 사용할 수 있다.

인서트 후에 3밴드 파라메트릭 이퀄라이저(parametric equalizer)가 있다. 단어에서 알 수 있듯이 중심주파수, 대역폭, 레벨과 같은 변수값들을 조정하여 사용한다. 참고로 제조사와 모델에 따라 차이가 있지만 저렴한 믹서들은 중심주파수와 코너주파수가 자유롭게 움직이는 것이 아니라, 자주 사용되는 민감한 대역이 고역대는 12kHz, 중역대는 120Hz에서 250Hz, 그리고 저역대는 120Hz의 고정주파수로 설정되어 있는 경우가 많다. 그림에서 피크(peak)는 입력신호가 과할 때, 대부분의 제조사는 붉은색으로 LED가 표시되게 설정해놓았다. 일반 정상적인 신호에서는 녹색의 불빛을 나타낸다.

뮤트 스위치는 페이더 전단에 위치하여 소리를 일시적으로 보내지 않게 한다. PFL 스위치는 'Pre-Fade Listen'의 약칭으로 페이더 조절 전의 신호를 확인할 때 사용된다. 이것은 한 채널의 유입된 신호가 여러 경로의 출력으로 사용되기 때문에 채널의 페이더 전 신호를 모니터하는 것은 매우 중요하다. 예를 들어 한 채널로 들어온 소리를 녹음하는 출력(REC out)으로 보내는 경우와 일반 메인 출력(main out)으로 보내어 스피커로 출력하는 경우 각 최종 출력단의 음향환경이 다르기 때문에 일단 그 소리를 점검해야 하는 경우가 많다. 이러한 경우 이 PFL 스위치는 매우 유용하다. 페이더(fader)는 위의 입력부터 뮤트회로까지로 전달된 조정된 한 채널의 음을 최종적으로 목적하는 출력으로 보내는 음의 량을 결정한다. 보통 100mm 페이더가 미세 조정하는데 일반적이지만 가격과 제품구조에 따라 그 보다 짧은 페이더들이 사용되기도 한다.

엑스(Aux : auxiliary의 약칭)는 보조출력으로 한 채널에 유입된 신호를 목적하는 출력으로 보내는 것에 사용된다. 이것도 제조사와 모델에 따라 엑스에 따라 페이더 전으로 할 것인지 후로 할 것인지 PRE와 POST가 구분이 되어 있다. 실 사용에 있어서는 특정 채널의 모니터 스피커에 적용되는 경우가 가장 많다. 즉, 한 채널에 들어온 소리를 보다 집중적으로 모니터하는 것에 본 조절기가 매우 유용하게 실무에서는 사용된다. 팬(pan)은 'panoramic potentiometer'의 약칭으로 입력 소리의 좌우 밸런스를 결정한다. 믹서는 다른 음향장비에 비해 조정하는 측면에서 매우 중요하기 때문에 입력신호의 처리과정을 블록 다이어그램을 통하여 살펴보았다. 이것은 믹서가 디지털이건 아날로그이건 간에 매우 기본적인 것이므로 반드시 파악해야 되는 사항이다.



그림 6. 프로세서

프로세서(processor) : 신호처리기(signal processor)를 줄여, 일반적으로 프로세서라고 말한다. 말 그대로 음향신호를 다양한 목적에 따라 처리하는 기기인데, 다양한 목적에 따라 여러 가지 기기들이 존재한다. 음향기기에서 대표적인 신호처리로는 Effector, EQ, Delay, Compressor, Expander, Limiter, Cross over 등이 있으며, 열거된 모든 것을 합친 통합형 프로세서들도 많이 출시되고 있다. 이러한 기기들은 일반적으로 믹서와 앰프 사이에 연결되지만, 경우에 따라 믹서의 전단에 그리고 기기들 자체에 내장될 수 있다.



그림 7. 앰프

앰프(amp) : 증폭기(amplifier의 약칭)를 의미한다. 믹서와 신호처리기를 거친 신호를 증폭하여 스피커 내부의 드라이버를 움직여 소리를 출력하게 하는 역할을 한다. 앰프를 생각할 때는 힘센 남자를 생각하면 된다. 즉, 스피커를 움직이려면 힘이 필요한데, 앰프가 그러한 역할을 한다. 보통 음향에서는 프리앰프와의 구별을 위해, 보다 강하게 파워앰프(power amp)란 표현을 사용하기도 한다. 앰프에서 출력의 대역폭은 넓은 주파수 대역에서 높은 출력을 낼 수 있는 능력을 나타낸다. 여기서 중요한 것은 앰프의 높은 출력보다도 소리가 얼마나 왜곡 없이 증폭되는가이다. 그러므로 앰프의 왜곡률을 사전에 확인하는 것은 매우 중요하다. 수치성으로 인간의 청감 능력을 고려하면 전고조파 왜곡률(THD : Total Harmonic Distortion)이 1% 이하면 큰 문제는 없다.



그림 8. 스피커

스피커(speaker) : 최종적으로 소리를 출력하는 기기이다. 일반적으로 고음, 중음, 저음을 내는 드라이버들로 구성되어 있으며, 제조사와 모델에 따라 하드웨어 구성은 다양하다. 또한, 많은 일반인들이 음향을 이해 할 때, 힘들어하는 부분은 앰프와 스피커는 적어도 전기적인 지식이 있어야 서로 매칭시켜 사용할 수 있다는 것이다. 용도에 따라서는 크게 음성이나 정보를 알리는 정도의 용도를 위한 PA(Public Address) 스피커와 전문적인 조정이 필요로 하는 음악 콘서트와 같은 공연을 위한 SR(Sound Reinforcement) 스피커가 있다. 또한 이 스피커들은 각각의 사용에 있어, 일정거리에 소리를 전달하는 스피커와 들리는 소리를 집중적으로 파악하는 모니터 스피커로 나눌 수 있다.

각 부분에 대한 세부사항은 상당히 그 양이 방대하지만, 이번 장에서는 음향개론의 전체적인 정리를 기기 위주로 간단히 정리해보았다. 다음 장에서는 음향의 적용사례 등에 대해 살펴보겠다. 🎧

참고

www.sona.co.jp, www.advancedacoustics-uk.com, www.rpgeurope.com, www.hkaudio.com 인테리어 용어사전, www.allen_heath.com, 화학대사전, 건축용어사전, electronics.fundamentalsm Thomas L. Floyd, www.ovnilab.com