

+ 신정환 · KBS 라디오기술국

# 스피커 스펙

여러분은 몇 dB, 몇  $\Omega$ , 몇 W의 스피커라는 말을 자주 들었을 것이다. 이 말들은 스피커의 스펙을 나타내는 것인데 대부분의 사람들은 이 스펙에는 큰 관심을 두지 않는다. 하지만, 알고 있으면 도움이 되므로 스피커의 스펙에 대해 알아보는 시간을 갖고자 한다.





[영국 BBC에서 미니 모니터로 사용되었던 3/5A, ROGERS, SPENDOR, HARBETH 등의 회사에서 BBC 관리아래 만들어졌던 스피커로 16옴의 임피던스를 갖고 있음]

### 임피던스

8Ω 짜리가 시중에 제일 많이 나와 있는데 개념은 스피커의 부하를 나타내는 말로 직류에 대한 저항성분(리지스턴스)과 교류에 대한 저항성분(리액턴스)의 벡터 합이다. 그러나, 임피던스는 항상 고정되어 있는 것은 아니다. 입력신호의 주파수에 따라 스피커 내부의 네트워크에 따라 변화한다. 즉, 우리가 음악을 들을 때 항상 변화하는 것이다. 그래서, 8Ω이라는 것은 고정되어 있는 것이 아니며, 하이엔드 스피커는 최저 임피던스(음악을 들을 때 최저로 떨어지는 임피던스)를 밝히는 경우가 많다.

TR 앰프가 이상적으로 설계되어 8Ω에 100W 출력이라면, 4Ω에 200W 출력이 나가게 된다. 그렇다면 4Ω짜리 스피커가 더 높은 출력을 유도하니 좋지 않냐 하는 생각을 가지게 된다. 하지만, 꼭 그렇지도 않은 것이 임피던스가 낮아진다는 것은 파워 앰프의 부하가 0에 가까워진다는 것이므로 파워 앰프를 괴롭히게 되는 것이다. 충실하게 설계된 앰프가 아니고선 잘못하면 앰프가 망가진다. 예를 들어, 과거의 명기로 유명한 애포지 리본형의 스피커는 4Ω이지만 최저 임피던스는 2Ω 이하까지 내려가서 파워 앰프를 고장 내는 경우가 많았다.

실제로 보급형 앰프는 임피던스가 내려 갈수록 출력은 더 적게 나가는 경우가 많다. 그래서 하이엔드 앰프는 출력을 표기할 때 8Ω, 4Ω, 2Ω 때의 출력을 모두 표기하는 것이 상례이다. 반면, 진공관 앰프는 양상이 다르다. 앰프와 스피커를 매칭해주는 출력 트랜스가 있기 때문에 부하 임피던스에 관계없이 앰프의 출력을 전달한다. 모든 임피던스에 같은 출력을 내도록 작용하는 것이다. 보통 4~8Ω의 스피커가 대부분이다.

또 하나 알아야 할 것은 우퍼를 하나만 장착했을 경우 보통 우퍼의 임피던스가 그대로 스피커 임피던스가 된다. 과거에는 트위터까지도 모두 계산해서 넣었으나 근래에는 우퍼가 앰프를 괴롭히는 제일 큰 요인이므로 우퍼의 임피던스만을 표기한다. 그래서, 8Ω 우퍼 하나만 장착했다면 스피커 임피던스는 그대로 8Ω 이고, 8Ω 우퍼 2개를 장착했다면 병렬되어 4Ω이 된다. 우퍼를 여러 개 쓰면 임피던스가 낮아지므로 저항성분을 삽입하여 높게 된다.



[대역을 2개로 나누어 중역과 저역에 우퍼 1개, 고역에 1개의 트위터를 사용한 2WAY]



[우퍼 2개를 병렬로 묶어서 사용하여 유닛은 3개지만 2WAY]

### WAY의 개념

스피커를 구입할 때 카탈로그를 보면 몇 WAY 스피커라는 말을 보게 되는데, 이것은 전체 재생 대역을 몇 개로 나누는가를 설명한 것이다. 보통은 저역을 내는 유닛을 우퍼, 중역을 내는 유닛을 미드 레인지 또는 스쿼커, 고역을 내는 유닛을 트위터라고 부른다. 유닛들은 그 하나만으로 음성대역(20~20,000Hz)을 평탄하게 내기 힘들어 이렇게 대역별로 유닛을 따로 사용한다. 그런데, 이런 경우에는 유닛의 입력 전에 주파수 대역을 분할하여 각 유닛으로 보내야 한다(스피커 내부의 크로스오버 네트워크에서 이를 담당). 그렇지 않으면, 일정 대역은 모든 유닛에서 소리를 내게 된다.

2WAY라는 말은 전체 대역을 저역부와 고역부로 나누어 저역부는 저역용 유닛으로 중고역은 중고역 유닛으로 소리가 나는 스피커이다. 3WAY는 저역, 중역, 고역으로 나누어 각 대역을 각각의 유닛으로 보내는 것이다. 플레인지 유닛은 유닛 하나로 모든 대역을 담당하게 만든 유닛인데 아무래도 저역과 고역 재생이 힘들기에 가끔 있지만 찾아보기 힘들다.

유닛의 개수와 WAY의 수는 똑같지 않아도 된다. 유닛의 개수가 10개라도 2WAY일 수 있다. 대역을 2분할하여 중고역을 5개의 중고역 유닛으로 담당하고, 저역을 5개의 우퍼로 담당하면 된다. 시중에서 똑같은 우퍼를 2개 이상 장착한 스피커들이 이러한 경우이다.



[CELESTION SL7000이라는 모델로 82dB이라는 낮은 SPL을 갖고 있어서 울리기가 매우 힘들]

### SPL(SPAKER PRESSURE LEVEL, 스피커 음압레벨)

이 개념은 스피커의 효율과 감도에 관한 것이다.

스피커에 1W의 전력을 보냈을 때, 스피커에서 1m 떨어진 지점에서 공기에 미치는 압력을 dB로 나타낸 것이다.

$$SPL=20\text{LOG}(\text{음압}(\text{ubar})/0.0002)$$

즉, 0.0002ubar 음압에 비해 얼마나 더 큰가를 dB로 나타낸 것이다. 보통 90dB/1m/1W로 표현하는 것이 정확한 표현이다.

스피커에 따라 SPL로 표기 안하고 감도(SENSITIVITY)로 표기한 스피커가 있는데, 이것은 SPL과 약간 다른 개념이다. 8Ω 우퍼를 1개 장착한 경우라면 SPL과 값이 같다. 감도는 스피커에 2.83V의 전압을 보냈을 때 스피커로부터 1m 떨어진 지점에서 공기에 미치는 압력을 dB로 나타낸 것이다. 따라서, 8Ω 우퍼에 2.83V라면 1W이기 때문에 곧 SPL과 값이 같다. 예를 들어, 84dB/2.83V/1m, 8Ω 우퍼를 1개 채용했다면 감도와 SPL은 모두 84dB 이다.

위의 우퍼를 2개 병렬로 연결한 시스템이라면 임피던스는 4Ω이 되고, 효율(SPL)은 87dB, 감도는 90dB이 된다. 그 이유는 감도의 경우 입력과 진동판 면적이 2배 이고, 효율의 경우 파워 저감분과 면적 증가분이 합쳐지기 때문이다. 솔직히 필자도 확실하게 이해를 못하고 있다. 하지만, 확실한건 스피커 제작사들조차 감도와 효율을 구분하지 못하고 혼동하여 쓴다는 것이다. 그래서 8Ω 스피커일 경우는 상관없지만 그렇지 않을 경우는 스피커에 표기해 놓은 수치가 감도인지 효율인지 믿을 수 없다.

어떤 제작사는 측정시에 무향실(반사음이 없는 공간)에서 측정하고, 또 다른 제작사는 일반 리스닝 룸(SPL, 효율이 모두 올라감)에서 측정했기 때문에 더욱 믿을 수 없다. 이상적인 경우라면 87dB, 스피커에 100W 앰프를 물린 것과 90dB 스피커에 50W 앰프를 물린 경우에 똑같은 음압레벨을 느껴야 한다(3dB당 2배이므로).

그러나 제작사의 표시를 믿을 수 없으므로 이런 생각은 실제로는 정확하지 않다. 그래서 90dB 스피커가 울리기 힘들고, 87dB 스피커가 울리기 쉬운 경우가 허다



[TANNOY의 탄베리, 트위터를 사용하지 않고 저 듀얼 콘센트릭 유닛 1개만을 사용한 모델로 요즘의 기준으로는 특성이 형편없이 떨어짐]



[요즘은 유닛의 한계를 인정하고, 거의 트위터를 붙여서 나눔]

하다. 이런 현상은 저가형 스피커일수록 심하다. 그래서 우리는 효율이든 SPL이든 낮을수록 울리기 힘들어 높은 출력의 앰프를 필요로 하게 된다는 것만 알아 두자.

가끔씩 이 스피커는 출력이 얼마라는 얘기를 듣는데 이건 말도 안 되는 얘기다. 스피커는 출력이 없고, 단지 앰프 출력에 대한 효율로서 표기하는 것이 전부다. 스피커 내부에 앰프를 내장했다면 그 앰프 출력을 기록했다는 건 이해가기도 스피커 하나만으로는 출력이란 있을 수 없다. 단지 허용 입력과 권장 앰프 출력을 표기할 뿐이다.

### 허용 입력과 권장 앰프 출력

허용 입력이란 스피커가 받아 낼 수 있는 앰프 출력이다. 허용 입력보다 높은 입력이 들어오면 스피커는 망가진다. 권장 앰프 출력이란 제작사 측에서 앰프 출력이 얼마일 경우가 좋다고 표기해 놓은 것이다.

허용 입력보다 높은 출력을 가지는 앰프를 사용한다고 두간의 연결을 두려워 할 필요는 전혀 없다. 집에서는 보통 출력을 별로 쓰지 않으므로 유닛이 파괴될 정도로 볼륨을 올리는 경우는 없다.

### 주파수 특성

보급형 스피커는 그렇지 않지만 하이엔드용은 주파수 특성 그래프를 밝히는 경우가 있다. 주파수 특성이란 주파수 대역에 따라 이득을 나타낸 것인데 물론 평탄한 것이 가장 좋다.

오디오 기기 중에서 주파수 특성이 가장 안 좋은 것이 바로 스피커이다. 앰프의 경우 보급형이라도 가청대역 내에서는  $\pm 1\text{dB}$  안에 들어 올 정도로 좋고, 하이엔드의 경우 1MHz까지도  $\pm 1\text{dB}$  안에 들어올 정도로 광대역 특성을 보이는 것도 있다.



[아발론사의 EDOLON DIAMOND, 트위터에 아큐톤사의 다이아몬드 트위터와 애튼사의 우퍼를 사용하고, 그들의 뛰어난 인클로저 설계기술에 24~100kHz(±1.5dB)라는 엄청난 광대역을 자랑]

그러나 스피커는 얘기가 다르다. 주파수 특성 그래프는 뽀뽀뽀하기 그지없고, 아무리 비싼 스피커도 초 저역 20Hz까지 평탄하게 재생하는 것은 거의 없다. 1억원이 넘는 WILSON AUDIO의 WAMM, AVALON의 ORISIS 등도 20Hz 재생이 가능한 하지만 평탄하지 못하다. 그래서 제작사들이 과장을 하는 부분도 주파수 특성이다.

무향실에서 측정하는 것이 원칙이지만 일반적인 리스닝 룸에서 측정하는 경우도 많아 이것도 크게 믿을 것이 못된다. 또한, 스피커가 평탄하게 재생한다 하더라도 리스닝 룸에서 반사, 회절 등이 발생하면서 실제 우리가 들을 땐 어차피 망가진 주파수 특성을 들 수밖에 없다. 그래서, 믿을 건 결국 우리의 귀뿐이다. 우리가 우리 집에서 귀로 들으면서 튜닝을 해가는 것이 최고의 방법이다. 요즘은 DSP 기술이 발달하면서 디지털 영역에서 이를 보정해 주는 장치가 나오고 있으니 참 좋은 세상이다.

주파수 특성을 볼 때 주의할 것은 수치가 아니라 몇 dB이 떨어지는가가 중요하다. 예를 들어, TANNOY의 스피커들은 고역 특성을 (20kHz : -6dB)이라고 표시하는데, 보통 하이파이 스피커들은 (20kHz : -3dB)이라고 표시한다. 차이는 3dB로 전역에서는 2배의 차이가 생기므로 20kHz에서 2배나 특성이 떨어지는 것이다.

혹자들은 사람이 20kHz 이상은 듣지 못하고, CD는 20kHz 이상은 재생도 못하는데 광대역이 무슨 필요가 있냐고 한다. 하지만, 이것은 잘못된 생각이다. 사람의 귀는 20Hz~20kHz 정도로 들을 수 있다고 한다. 사람은 20kHz 이상의 신호만 들려주면 못 듣지만, 20kHz 이하의 일반 대역을 들을 때 20kHz 이상의 신호가 섞여있는 것과 없는 것을 구분한다고 한다. 이는 필자도 경험을 해본 사항이다.

좀 쉽게 얘기하면, 음악을 들을 때 20kHz 이상의 신호를 포함해서 듣는 것과 빼고 듣는 것을 사람은 쉽게 구분한다는 것이다. 그리고 요즘의 SACD는 100kHz의 재생 대역을 갖고 있다. 따라서, SACD 등의 광대역 소스를 들을 때는 100kHz의 트위터를 보유하는 것이 당연할지도 모른다.

현재 100kHz를 재생하는 트위터는 아큐톤의 다이아몬드 트위터와 전기가 들어가는 이온 트위터가 유일하다. 이것들의 가격은 매우 비싸다. 그래서, 요즘의 하이엔드 스피커들은 40~50kHz까지 재생되는 리본 트위터나 세라믹 트위터의 사용이 늘어나고 있다. 요즘의 하이엔드 스피커들은 30Hz~40kHz(-3dB)의 대역 재생을 갖는 것은 보통이다.