

Pass-by Noise 에 대한 Intake 소음의 기여해석

Exterior Contribution Analysis of Intake Noise in Pass-by Measurement

류윤선† · 김윤석*

Yunseon Ryu(Yoo), Yoon-Seok Kim

1. 서 론

자동차가 주행하고 있는 상태에서 각 기능품이 외부 소음에 어느 정도 기여하고 있는지를 분석하는 것은 일반적으로 중요한 일이다. 우선, 각 기능품의 소음강도, 전파경로, 간섭 등을 고려해야하는 등 해석하기가 간단하지 않은 것도 사실이다.

본 연구에서는 주행 중 흡기구에서 발생하는 소음이 전체 주행소음에 어느 정도 영향을 주는지에 대한 분석기법을 소개하고, 이를 반무향실에서 실험으로 검증한다.

이 분석기법은 반무향실에서 모의주행시험에 의한 주행소음측정에 추가하여, 흡기구와 주행시험측정점과의 전달함수를 이용하여, 주행 중의 소음기여도를 분석하는 기본 원리를 바탕으로 한다. 현재, 이 방법은 모의주행시험에 의한 주행소음측정의 신뢰성이 높아짐에 따라서, 각 기능품의 소음기여해석에 광범위하게 이용되고 있으며, 결과의 신뢰성도 검증되고 있다.

2. 소음 기여 해석

2.1 원리

소음 기여해석을 위해서는, 각 기능품의 소음원 강도와 전파경로를 파악하는 것이 우선 중요하다.

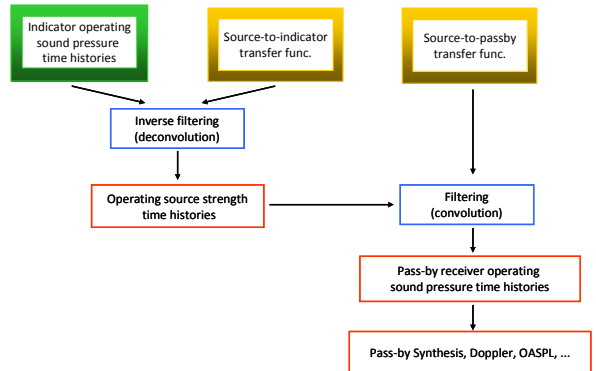


Fig. 1 Contribution Analysis Procedure

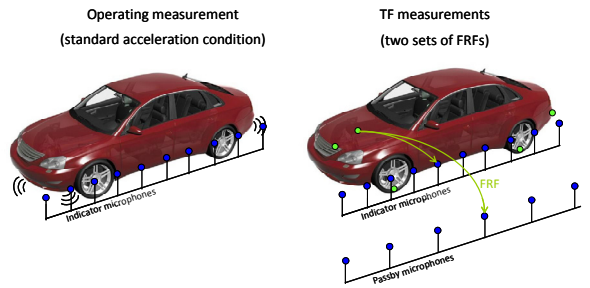


Fig. 2 FRF (Frequency Response Function) Measurement

Fig.1에서 보인 바와 같이, 각 소음원과 Indicator 마이크, 그리고 Pass-by 마이크 사이의 전달함수를 측정하고(Fig.2), 이를 이용하여 실제 주행조건 소음강도를 계산하여 시계열의 데이터를 확보한다. 이 소음강도를 전파경로 함수와 Convolution하면, 각 소음원에서 발생한 음이 Pass-by 마이크에 전달되어 각각 기여하고 있는 부분에 대한 해석이 이루어진다. 이 데이터는 시계열 데이터로 취급되기 때문에 최종 결과를 이용하여 다양한 Post-Process가 가능하다.

† Bruel & Kjaer
E-mail : YSRUYU@BKSV.COM
Tel : +45 7741 2387 , Fax :
* Bruel & Kjaer Korea

2.2 실험

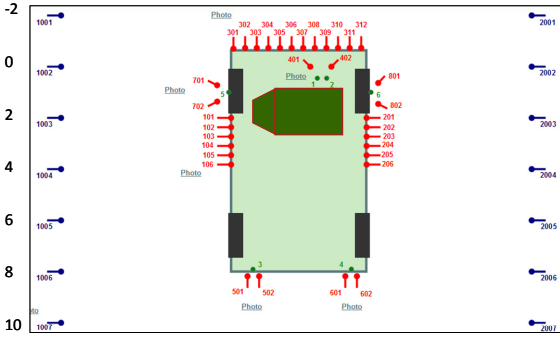


Fig. 3 Pass-by and Indicator Microphone Positions

Fig.3에 보인 바와 같이, Pass-by마이크와 Indicator 마이크를 배치하여 각 기능품의 소음기여를 해석하고자 한다. 푸른색은 Pass-by 마이크, 붉은색은 Indicator 마이크, 녹색으로 표시된 점은 소음원을 표시하고 있다.

Indicator마이크는 각 기능품에 최대한 가깝게 위치하되 차체의 최외부에 위치해서, 외부소음에 기여하는 바를 실제 가동조건에 맞추어 해석했다.

2.3 검증

각 Indicator 및 Pass-by 마이크를 통해 측정된 신호를 Indoor Pass-by 합성방법에 의해 Fig. 4처럼 합성하여, 각 기능품이 Pass-by 마이크에 기여하고 있는 부분을 분석하였다.

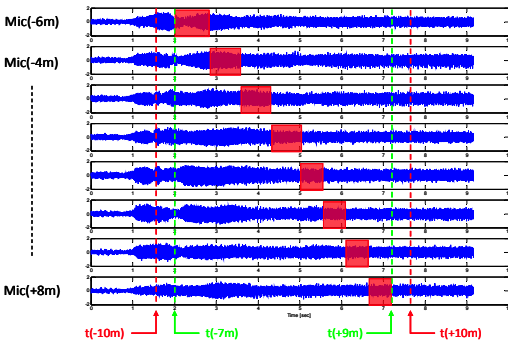


Fig. 4 Pass-by Signal Synthesis

Fig. 5는 가속도 상태에서 각 기능품이 외부 Pass-by 소음에 기여하고 있는 부분을 나타낸 것으로, 상단의 푸른색은 전체 Pass-by 레벨을 나타내고, 그 아래 붉은색은 전체 기여분의 총합을 나타

내고 있어, 서로 잘 일치하고 있음을 알 수 있다. 그리고, 나머지 부분은 각각의 기능품에 대한 기여분을 표시하고 있다. Intake는 연두색으로 표시되어, 가속이 일어나는 부분의 특성과 일치함을 알 수 있다.

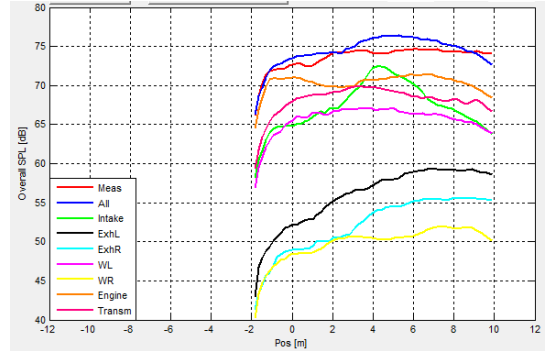


Fig. 5 Exterior Noise Contribution Results

3. 결론

이상의 이론적 배경과 실험을 바탕으로, 다음과 같은 결론을 얻는다.

1. Indicator 마이크의 위치가 실험의 신뢰도에 어느 정도 영향을 끼친다. 위치 선정에 신중할 필요가 있다.
2. 전체 시스템의 신뢰도를 높이기 위해서, Pass-by 및 Indicator 마이크의 위치, 간격, 갯수가 중요한 요인이 될 수 있다.
3. 소음원 상호간의 Cross Talk를 최소화할 수 있는 Indicator 마이크의 위치를 선정하면 정확도를 높일 수 있다.