

차량 도어에 적용되는 실러 종류에 따른 감쇠 특성 Damping Characteristic according to type of Sealers for Door of Vehicle

오재응† · 정창용* · 윤지현* · 정운창* · 이민희**
J. E. Oh, C. Y. Jung, J. H. Yoon, U.C. Jeong and M.H. Lee

1. 서 론

차실 내 소음은 전달경로 특성에 따라 구조기인 소음과 공기기인 소음으로 구분할 수 있다. 실내 소음에 영향을 미치는 구조기인 소음은 저주파수 대역으로 파워트레인과 타이어 및 서스펜션에 의한 로드노이즈, 차체의 구조적 공진과 배기계에 의한 소음 등으로 운전자에게 영향을 미치게 된다. 이러한 차실 소음을 저감하기 위해서는 소음 및 진동원의 특성 해석과 함께 전달경로에 대한 해석 및 특성 파악이 필요하다. 차량 주행 중 실내 소음에 영향을 미치는 구조기인 소음은 노면의 요철이 타이어를 가진 시키고, 가진 진동이 차체에 전달되어 소음을 유발시킨다.⁽¹⁾ 따라서, 감쇠 특성이 큰 실러를 차량의 도어에 적용하여 가진으로부터 공진되어 발생하는 진동을 저감시켜 운전자에게 영향을 미치는 구조기인 전달 소음 저감대책 마련을 위한 연구가 필요하다.

따라서 본 연구에서는 감쇠 특성이 큰 실러를 차량의 도어 판넬에 적용함으로써 주행 중에 발생하는 진동에 의한 공진을 저감시킬 수 있는 가능성을 검증하고자 한다.

2. 차량 도어에 적용되는 차체 실러의 종류에 따른 감쇠 특성

2.1 실험장치도

† 교신저자; 정희원, 한양대학교 기계공학부
E-mail : jeoh@hanyan.ac.kr
Tel : 02-2220-0452, Fax : 02-2299-3153
* 한양대학교 대학원 기계공학과
** 헨켈 테크놀로지스 오토모티브

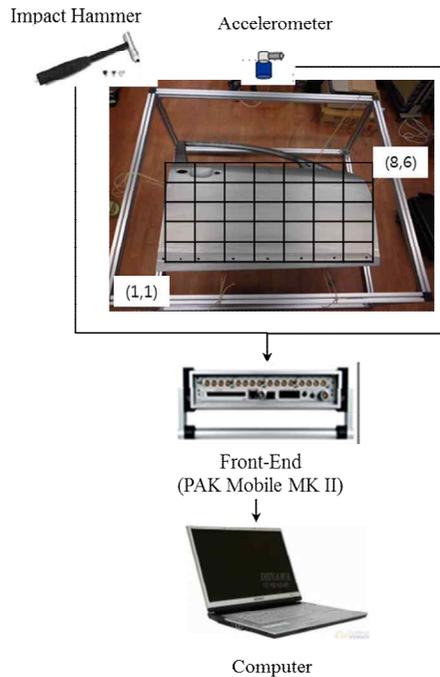


Fig.1 Experimental Set-up and Measured Points

본 실험에서는 인테리어 및 익스테리어 부품이 장착되지 않은 차체 어셈블리 판넬을 대상으로 하였으며, 도어의 외판과 임팩트 바 사이에 도포되는 마스틱 실러의 종류에 따른 감쇠특성을 모달테스팅을 통해 확인하고자 하였다. 도어를 지그에 매달아 자유단 상태에 가깝게 하였다. 실러의 종류에 따른 감쇠 특성을 파악하기 위해서 실러의 종류를 제외한 나머지 사항들에 대해서는 동일한 조건으로 실험을 진행하였다. 도어의 외판에 8X6의 격자에 대해서 임팩트 햄머(Dytran 5800B4)를 이용해 1점 가진을 실시하였으며, 가속도계(PCB 356A15)를 이용해 측정하였다. Front-end는 PAK Mobile MKII를 사용

하였다. 목적 주파수 대역은 차량 주행 시 발생하는 타이어 공명 소음 대역인 200Hz를 포함하는 구조기인 소음으로 400Hz 이하의 대역으로 선정하였다. 실험 장치도 및 측정 위치를 Fig.1에 나타내었다.

2.2 실러 종류에 따른 감쇠 특성 비교

차량 도어에 감쇠특성이 큰 실러를 적용할수록 외부 가진에 의한 도어 판넬의 공진에 의한 진동 저감으로 인해 구조기인 소음이 저감될 것이다. 이에 본 연구에서의 데이터 분석 주안점은 기존에 사용되는 기존 마스틱 실러와 감쇠 계수를 증가시킨 HDF(High Damping Form) 실러를 적용한 차체 도어의 모달테스팅을 실시하였다. 그 결과를 비교하여 차량 주행 중 노면 가진에 의한 도어 외판의 공진으로 발생하는 진동 저감을 통해 차량의 구조기인 소음의 저감 가능성을 확인하고자 한다.

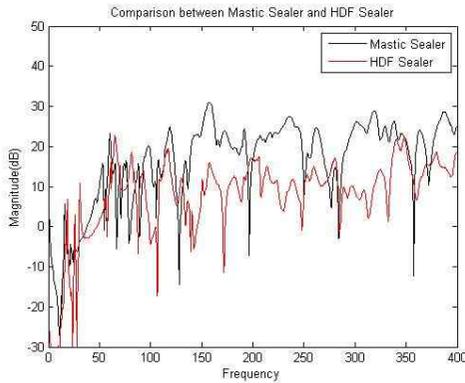


Fig.2 Comparison between Mastic Sealer and HDF Sealer

Fig.2 는 차체에 적용되는 실러의 종류에 따른 도어 외판의 모달테스팅 결과를 주파수 별 특성에 대해 비교한 그래프이다. Fig.2에 나타난 그래프에서 알 수 있듯이 150Hz 이하의 주파수 대역에서는 일반 마스틱 실러와 HDF 실러 적용에 따른 특성이 유사한 경향을 나타내고 있으나, 150Hz 이후의 구간에서는 감쇠 계수가 증가하였으며 진동 레벨 또한 현저하게 줄어들었음을 확인할 수 있었다. 이를 통해 운전석에서 측정되는 구조기인 소음에서 가장 큰 부분을 차지하는 타이어 공명음과의 공진 대역인 200Hz 부근에서의 진동 저감 성능이 탁월함을 나타내고 있다. 비교 결과 일반 마스틱 실러 대비 감쇠비가 큰 HDF 실러의 적용에 의해 피크 주파수

에서의 첨예도가 감소하였을 뿐만이 아니라 HDF 실러가 도어 내부의 임팩트 바와 외판의 고정성을 향상시켰기 때문에 진동 레벨이 더욱 줄어든 것으로 판단된다.

3. 결 론

본 연구는 차량 도어에 적용되는 차체 실러 종류 중 하나인 마스틱 실러의 종류에 따라 어떤 진동 특성을 보이는지 모달테스팅 결과 비교를 통해 확인하고자 하였다. 비교 결과 높은 감쇠 특성을 갖도록 개발된 HDF 실러가 일반 마스틱 실러 대비 감쇠 계수의 증가 뿐만 아니라 도어 외판의 진동 레벨이 저감되었음을 확인하였다. 이를 통해 차량의 도로 주행 시 발생하는 공진에 의한 구조기인 소음 또한 저감시킬 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- (1) J.H. Yoon, S.G. Park, J.E. Jeong, J.Y. Lee and J-E. Oh, 2009, Estimation and Comparison of the Road Noise using the Transfer Function of the Vehicle Body by Driving Condition, Proceedings of the KSAE Annual Autumn Conference, pp.248-251