

자동차 충격성 BSR 소음의 음질 평가를 위한 인자 정량화 Parameter Quantification for evaluation of Vehicle's impulsive BSR noise

김보승* · 곽윤상* · 이신엽* · 이종호** · 박준홍†

Boseung Kim, Yunsang Kwak and Sinyeob Lee and Junhong Park

1. 서 론

차량에서 발생하는 소음은 엔진 소음과 배기구 소음, 타이어 마찰음 등 다양한 소음이 있다. 이러한 여러 가지의 차량에서 발생하는 소음 중, 실제 차량을 구매하는 소비자에게 큰 영향을 미치는 소음은 차량 내부에서 발생하는 BSR (Buzz, Rattle, Squeak) 소음으로서, 차량 내부에서 발생되어 탑승자에게 불쾌감을 느끼게 할 수 있다. BSR 소음은 크게 두 가지 종류의 소음으로 나뉘어지는데, 연속적으로 발생하는 지속성 소음과 간헐적으로 발생하는 충격성 소음으로 나눌 수 있다. 이 때 지속성 소음은 주파수 분석 및 Zwicker's loudness 를 포함한 음질 인자를 기반으로 한 성가심 평가가 유효한 반면에 충격성 소음은 지속성 소음의 성가심 평가 방법이 적절하지 않은 것으로 나타나고 있다⁽¹⁾.

본 연구에서는 BSR 소음 중에서 충격성 소음을 평가 할 수 있는 방법을 정립한 후 사람들의 성가심에 가장 큰 영향을 미치는 인자를 확인하였다.

2. BSR 충격소음 평가

2.1 지속성 소음과 충격성 소음의 분류

트렁크 이음새와 파노라마 쉐루프 등 차량 내부에서 발생하는 BSR 소음 샘플에 대한 음압 profile 분석을 통해 지속성 소음과 충격성 소음을 분류하였다. 이 때 분류 기준은 Fig. 1. 에 나타난 바와 같이 소음의 반복 정도와 신호의 형태에 따라 분류하였으며, 소음이 발생하는 차량 내부의 위치에 따라

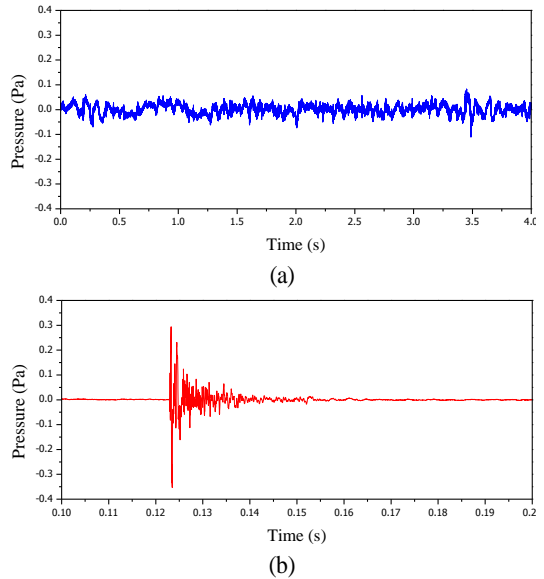


Fig. 1. Measured vehicle's BSR noise for (a) Continuous noise, (b) impulsive noise

지속성 소음이 발생하는 곳과 충격성 소음이 발생하는 곳이 나뉘어 지는 것을 확인 할 수 있었다.

2.2 충격성 소음 인자 도출 및 성가심 분석

충격성 소음으로 분류된 소음의 성가심 분석을 위한 대표 인자를 도출하고자 하였다. 또한 충격성 BSR 소음이라고 분류된 소음 중 9개의 음원을 선정하여 청감 실험을 진행하였다. 시간 영역에서의 충격성 소음 신호 분석을 통한 여러 가지의 인자를 도출하고, 청감 실험을 통해 확인 된 각각의 소음에 대한 성가심 지수를 도출 된 인자와의 상관관계를 분석하였다. 성가심 지수와 상관관계가 높게 나타난 인자는 충격성 소음의 최대 소음 레벨을 나타내는 L_{max} 와 시간에 따라 음압의 peak값이 점점 감소되는 정도를 표현 하는 감쇠계수로 나타났다. 이러한 결과를 통해 충격성 소음의 성가심을 결정하는 요인은 최대 소음 레벨(L_{max})와 소음이 감쇠되는 정도

† 교신저자; 정희원, 한양대학교 기계공학부

E-mail : parkj@hanyang.ac.kr

Tel : (02) 2220-0424

* 한양대학교 기계공학과

** 현대자동차

의 차이에 따라 결정 된다는 것을 확인 할 수 있었다.

3. 결 론

본 연구에서는 BSR 소음 중에서 충격성 소음을 대표 할 수 있는 인자 정립 및 음질 평가를 통해 성가심에 가장 큰 영향을 미치는 인자를 확인하였다. 충격성 소음을 대표 할 수 있는 시간 대역에서의 인자 도출을 위해 신호 분석을 진행하였으며 여러 가지의 인자 중 L_{max} 와 감쇠계수가 청감 실험을 통해 도출된 충격성 소음의 성가심 지수와 상관성이 높은 것으로 확인되었다. 또한 회귀분석을 통해 소음의 최대 레벨과 감쇠되는 정도에 따라 충격성 소음의 성가심 지수를 정량화하였다. 본 연구에서 제안한 충격성 BSR 소음에 대한 평가 방법을 통해 향후 차량의 탑승자에 대한 청감적 만족도를 향상시킬 수 있는 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

후 기

본 연구는 현대자동차의 지원을 받아 수행되었습니다.

참고문헌

- (1) 신성환, 이정권, “과도 음향 신호의 음질 평가 방법”, 춘계학술대회논문집, 한국소음진동공학회, pp. 1009~1012, 2004
- (2) Zwicker, E., Fastl, H., "Psychoacoustics: Facts and Models", Springer 2nd Edition.