

계기판의 내구 시험 후 소음 양상 변화에 관한 시험적 연구 Squeak and Rattle Noise with Vibration Durability Test for a Cluster

김병진† · 문남수* · 박진성* · 김문삼* · 박현우*

Byung-jin Kim†, Nam-su Moon*, Jin-sung Park*, Mun-sam Kim*, Hyun-woo Park*

1. 서 론

완성차 및 차량 내부 부품 제조업체는 자동차 실내 정속도에 관한 소비자들의 증가하는 요구에 맞추어 종래의 정성적 평가에 머물던 품질기준을 보다 세부적이고 정량적으로 평가하기 위한 기준을 마련하여 제품의 품질을 개선하기위한 노력을 기울이고 있다. 시험 절차에 있어서는 실차에서 겪게 되는 환경적 요인을 부가하여 진동시험, 열 사이클시험, 열 충격시험, 부식시험 등의 시험항목을 각 제품별 특성에 맞게 조합하여, 단일 제품에 대한 하나의 시험절차로 묶어서 평가하는 경향도 보이고 있다.

2. 본 론

2.1 BSR시험의 정의와 시험 방법

BSR은 Buzz, Squeak & Rattle noise의 약어로서, 자동차에서 주행 중 발생하는 저주파대역의 가진력에 의한 소음을 말한다. BSR의 주된 발생 원인은 부품 간의 마찰에 의한 것으로 마찰면의 재질 차이, 이음이나 틈에서 차체진동 시에 부품의 동특성에 따른 타격음 등이 있으며, 진동면의 형상에 따른 주변 음압변화에 의한 소음 등이 복합적 요인들에 의해서 발생된다.

BSR시험을 하기 위해서는 일반적으로 자동차 주행 중 발생되는 진동을 측정 한 후 이를 바탕으로 가진 프로파일을 생성하고, BSR 소음을 측정하기 위한 무소음 가진기에 생성된 가진 프로파일을 입력하여, 직접적으로 부품에 가진을 함으로써 소음을 측정한다. 가진을 위한 방법으로는 실시간 측정된 진동데이터를 사용하는 Time history 가진과 진동데이터를 PSD(Power spectrum density)로 변환하여 Random Profile을 사용하는 방법이 일반적으

로 사용되고 있다¹⁾.

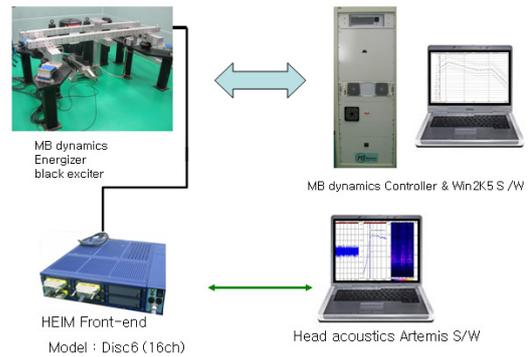


Fig. 1 BSR test system

2.2 가속화 진동내구시험

가속화 진동내구시험은 신뢰성 시험의 일환으로 제품의 보장된 수명시간을 확인하기 위한 목적으로 시험시간을 단축하면서도 제품이 실제 환경에서 받는 동일 수준의 피로도를 주어 시험 종료 후에 제품의 파손이나 기능상의 문제점을 확인하는 시험법²⁾으로 활용되고 있다.



Fig. 2 The Combined Environment Vibration System

일부 자동차 인테리어 파트의 경우 단순 피로손상도 평가 및 확인하는 과정에 그치지 않고 가속화 진동내구 시험 전/후로 하여 BSR 소음 측정 시험을 수행하기도 한다. 이는 보장기간 동안 피로가 누적된 제품의 소음도에 관한 품질을 확보하기 위한 방법으로 보다 강화된 품

† (재)전북자동차기술원
E-mail : bjkim@jaic.re.kr
Tel : (063) 472-2346, Fax : (063) 472-2398

* (재)전북자동차기술원

질 평가 수단으로 활용되고 있다.

본 논문에 적용한 진동시험규격은 ‘G’사의 시험 표준을 활용하여 진행되었으며, 가진방법은 PSD선도를 이용한 Random 가진법을 사용하였다.

2.3 내구시험 전 후의 BSR 소음 평가

계기판의 경우 계기판 플라스틱 커버와 계기판 모듈 결합을 위한 금속 브라켓, 그리고 내부 기관으로 구성된다. 플라스틱 사출물의 경우 가속화 진동내구시험을 통해서 전면부와 후면부 커버 결합부의 마찰에 의한 마모 정도 확인을 위해서 커버 결합부분의 4개 지점에서 Gap gage를 이용하여 전/후의 Gap차이를 확인하였으며, BSR 평가 시험 또한 진동내구시험 전/후로 진행하여 측정치의 변화를 확인하였다.

Table 1 BSR test results (Unit : Sone)

		Vertical Dir.	Fore-aft Dir.	Lateral Dir.
Sample 1	증감량	-0.16	+2.04	+1.25
	증감률	-15%	+106%	+143%
Sample 2	증감량	-0.14	+3.23	+0.77
	증감률	-14%	+137%	+114%
Sample 3	증감량	-0.07	+1.66	+0.54
	증감률	-6%	+65%	+75%

Table 2 Gap measurement results (Unit : mm)

		1	2	3	4
Sample 1	증감량	+0.05	+0.05	-0.01	+0.02
	증감률	+33%	+33%	+11%	+15%
Sample 2	증감량	+0.01	0	+0.02	+0.05
	증감률	+8%	N/A	+17%	+33%
Sample 3	증감량	+0.05	+0.01	+0.01	+0.09
	증감률	+33%	+7%	+20%	+150%

3. 결 론

본 논문에서는 자동차 내부에 장착이 되는 인테리어 파트에 대한 소음평가를 수행하는데 있어서 종래의 단일 항목 시험에서 환경적 요인을 부가한 가속화 진동 내구 시험을 절차에 포함시켜 진행하였을 때의

소음 양상 변화를 파악하기 위한 시험을 진행하였다. 시험결과로부터 가속화 내구시험을 진행한 이후 커버 결합부의 마모와 틈이 발생하였으며, BSR 소음측정에서 수직방향을 제외한 2개 방향에서 소음이 증가하였다. 또한 가속화 진동내구 시험 수행 전에는 Squeak 과 Rattle음이 발생하였으나, 가속화 진동내구 시험 이후에는 Rattle 소음이 지배적으로 발생하였다. 원인은 마모에 의해 마찰면 간극이 생겨 Squeak 소음이 줄어든 반면 Rattle음의 빈도가 높아지고, 계기판 내부 기관에 부착되는 게이지부분에 손상을 야기하여 Rattle음이 증가하였음을 확인하였다.

따라서, 초기 제품에 대한 품질과 보장 수명까지의 제품 품질을 보장하기 위해서는 제품이 겪는 다양한 환경 인자를 내포한 조합된 시험절차를 활용하는 것이 요구됨을 확인하였다.

참 고 문 헌

- 1) 김병진, 문남수, 박진성, 박현우 "차량용 시트의 BSR Noise 규명을 위한 시험적 평가방법", 한국소음진동학회 춘계학술대회 논문집 pp.425-426, 2010
- 2) 윤성식, "가속화 진동내구시험 최적화", 기계저널 Vol. 49, No. 12, pp.54-59, 2009
- 3) GMW14188, "Test Procedure Noise & Vibration - Squeak and Rattle Degradation (Subassembly, Subsystem and Component)Evaluation Procedure", Worldwide Engineering Standards, General Motors Corp., 2006
- 4) GMW14011, "Test Procedure Noise & Vibration - Objective Subsystem/Component Squeak and Rattle Test", Worldwide Engineering Standards, General Motors Corp., 2006