

# 자동차 스피커 음질에 대한 주관적인 평가

## Subjective Evaluation on the Sound Quality of Passenger Car Speakers

김병삼<sup>†</sup> · 이태근<sup>\*</sup> · 박진영<sup>\*</sup> · 김성준<sup>\*</sup>

Byoung-Sam Kim · Tae-Keun Lee · Jin-Young Park · Sung-Jun Kim

### 1. 서 론

자동차 제작사별 스피커 특성의 장단점을 연구 분석하여 운전자가 선호하는 음질에 다가갈 수 있는 적합한 음향 시스템의 방향을 평가하여 품질 향상 만족도를 높일 수 있는 결과를 도출 할 수 있다.

현재 자동차에 장착되는 스피커들의 보다는 성능 개선 방안을 위하여 여러 연구가 진행되고 있으며 그 만큼 자동차에서 스피커는 상품성에도 큰 영향을 미치고 있다. 그만큼 현재의 스피커 음질 개선에 많은 연구사례 들이 있는데 자동차 스피커의 경우 청취공간의 협소함과 차량 운행 시 외부의 소음과 자동차 소음으로 인한 소음이 실내로 유입되어 자동차 스피커 음질에 영향을 주는 요소로 작용한다. 이렇듯 자동차 내부에서 실제와 같은 음질을 청취하기 위해서 스피커 위치의 최적배치, 주향소음 시험 분석을 통해 영향을 주는 주파수를 파악하여 스피커의 주파수 출력을 이용 필터링을 통해 수정하는 방법의 개선방안도 제안되어지고 있으며 자동차 스피커의 음질에 대해 청취자들의 주관적인 선호도를 설문하여 객관화되는 연구 결과를 분석하여 일반화시킬 수 있다.

### 2. 청음평가

주관적 평가의 마지막 단계라고 생각할 수 있으며, 주관적평가의 3요소(AI, SIL, Loudness)는 주관적 평가의 결과를 어느 정도 예상 가능하게 만들 수 있었다면, 청음평가는 실제 아주 지극히 주관적인 결과를 얻을 수 있다는 게 장점이다. 그러나 사람

다 성별이 다르고, 나이, 그날의 감정, 자신의 노래 취향, 개인적인 귀의 상태, 듣는 태도, 주위에 실험 상황에 따라 평가결과가 평균적이지 못하고, 불확실할 수 있어서 단점이 있다.

주관적 평가의 목적을 크게 3가지로 나눈다면 첫 번째로 스피커의 유닛 및 시스템의 품질 평가를 목적을 가질 수 있으며, 두 번째로는 음향 시스템의 튜닝, 마지막 세 번째로는 원하는 음질을 구현하는데 필요한 요소를 얻는데 목적을 가질 수 있다.



Fig. 1 Experiment device

실험기간 동안 실험실의 온도는 18℃를 유지시켰으며, 음량의 크기는 Vol 18로 고정하였다. 각 효과를 0으로, 또는 초기화 시켜서 특정음만 강조되는 현상이 발생하지 않도록 초기에 예방하였다. 실험자의 위치는 스피커에서 1.5m 떨어진 위치로 스피커를 기준으로 중앙에 배치하였다. 스피커의 위치는 중심에서 양옆으로 동일한 거리와 각도를 측정하였다. 설문지 작성은 성별, 나이, 감정, 취향을 작성한 후 0~10점까지의 점수를 평가하였다.

### 3. 결과 및 고찰

Fig. 2는 자동차별 주관적 평가 결과로 기준 스

† 교신저자; 원광대학교 기계자동차학부  
E-mail : anvkbs@wku.ac.kr  
Tel : 063-850-6697, Fax : 063-850-6691  
\* 원광대학교대학원 기계공학과

피커 보다 모든 면에서 우수한 평가를 받은 결과이다. High-frequency clarity, Big drum sound, Vocal sound, Instrument sound separation의 평가에서는 기준 스피커와 비슷한 수치를 보였다. Powerful bass와 Vocal clarity, Clarity of an electric guitar의 항목에서 좋은 평가를 받았고 결과적으로 소리의 힘이나 명료도가 뛰어난 것으로 분석 되었다.

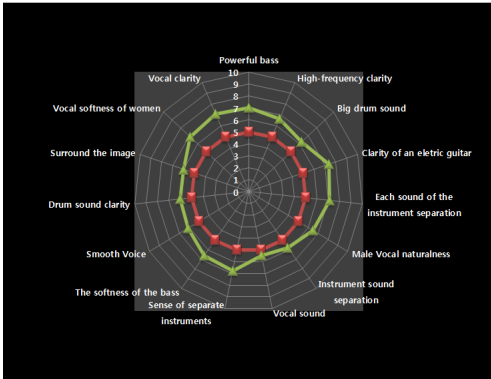


Fig. 2 The result of subjective evaluation

Fig. 3은 자동차별 주관적 평가 결과로 기준 스피커 보다 약간 미흡한 평가를 받은 결과로 기준 스피커에 비해 male vocal naturalness와 clarity of an electric guitar 항목에서 조금 우수 했으며, surround the image와 high frequency clarity가 기준 스피커와 매우 비슷한 결과가 나왔다. 여성보컬의 자연스러움과 전자기타의 명료도는 우수하지만 고주파수 명료도와 서라운드 이미징 부분에서는 낮은 결과를 보임으로써 장점과 단점을 확연히 보여줬다.

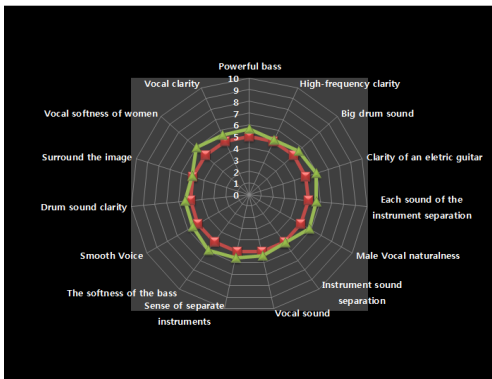


Fig. 3 The result of subjective evaluation

Table 1 Speaker data used in experiments

	MAX [W]	R [Ω]	D [cm]
AVANTE XD GL	40	4	14
AVANTE XD GOLD	40	4	14
SM3	30	4	13.5
LACETTI	40	4	14
YF SONATA	40	4	13.8
SM5	40	4	13.5
NEW GRANDEUR XG 2.0	40	4	14
NEW GRANDEUR XG 3.0	40	4	12
K7 DELUXE	40	4	14
K7 NOBLESSE	40	4	14
EQUUS	40	4	14.4
OPIRUS SPECIAL	40	4	13.5
OPIRUS PREMIUM	40	4	13.5
NEW CHAIRMAN	40	2	13.6
QM5 RE	40	4	14.3
NEW SANTAFE CLX	40	4	14.3
NEW SANTAFE SLX	40	4	14.3
SORENTO R	40	4	14

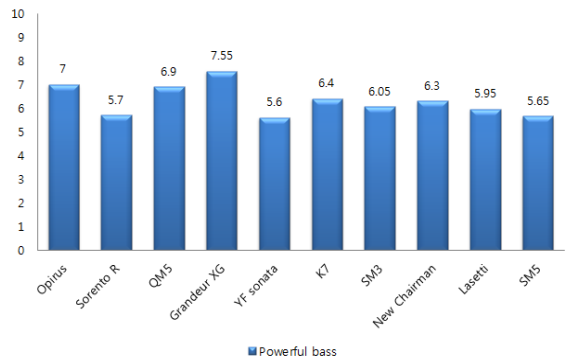


Fig. 4 The result of subjective evaluation

## 후 기

이 논문은 2013년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(과제번호:No. 2011-0008663).