

## 자동차 전장음 음질평가 시스템

김세웅\*, 최인용, 전상배, 이민구, 성평모  
서울대학교 전기공학부 뉴미디어통신공동연구소

### Sound quality assessment system for the vehicle audio signals

Se-Ung Kim\*, In-Yong Choi, Sang-Bae Chon, Min-gu Lee, Koeng-Mo Sung  
School of Electrical Engineering INMC  
Seoul National University  
E-mail : \*bandwalk@acoustics.snu.ac.kr

#### Abstract

The objective criterion is necessary to decide the signal for vehicle audio. In this time, the signals have decided by golden ear or some simple parameters.

In this paper, we propose the system for sound quality assessment in the vehicle audio signals. The vehicle audio signals were recorded in many vehicles by same condition. From these signals, objective and subjective parameters were extracted and using these signals listening test was done. The function was estimated between three results by simple neural network system. The score of arbitrary signal can be estimated using the function made by three results. In this way, Sound signal quality is assessed objectively.

#### I. 서론

현재 운행되고 있는 승용 차량의 내부 전장에서는 갖가지 소음 및 신호음이 발생하고 있다. 이 소리들은 운전자 및 탑승자에게 차량의 상황이나 위험을 알려주는 역할을 하므로 일차적으로 기능성만을 고려해 설계되었으나, 근래에 와서는 차량의 디자인이나 이미지가 중요한 요소로 부각되면서 전장음의 음질이 사용자에게 주는 청각적 인상이 중요시되기 시작하였다. 그러나 현재 전장음 음질에 대한 체계적인 품질 관리가 이루어지고 있지 않으며, 이에 대한 평가 기준 역시 정립되어있지 않은 상황이다.

그러나 음향학, 특히 심리음향학이 발달하면서 음질의 정량화 작업은 꾸준히 발전되어 왔고 어느 정도 그 타당성이 인정되고 있다.[1] 전장음에 특성화된 음질

평가 항목을 개발하고 요인 분석을 통해 이를 범주화한다면 음질의 평가 기준은 정립될 수 있으며, 이를 적용한 공학적인 평가 시스템을 개발하는 것 역시 가능할 것으로 예상된다.

본 논문은 전장 신호음 중 릴레이 소음, 부저형 신호음, 혼형 신호음 등의 음질에 대해 타당하고 일관적인 품질 관리를 지속적으로 수행할 수 있는 전장음 음질 평가 시스템을 제안한다

#### II. 본론

기존의 전장음 음질평가는 일정한 기준 없이 사람에 의존하는 경향이 있었다. 이러한 방법은 개발자 간의 의사소통에도 문제가 생기고 원하는 자동차의 색깔도 결정하기 힘들었다. 본 논문에서는 우선 전장음을 평가할 수 있는 기준을 결정하였다. 먼저 객관적인 분석을 통하여 구할 수 있는 파라미터들을 결정하였다.[1] 이 파라미터들을 검증하기 위해서 10 개 차종의 전장음을 선정하여 이를 주관평가를 통해 각각의 점수를 구하였다. 이 점수는 선호하는 정도를 구한 것으로 100 점 만점으로 구하여 각 차종당 점수를 구하였다. 10 개 차종의 전장음에서 결정한 객관적 파라미터를 구하고 이를 주관평가를 하여 얻는 점수와 상관도를 구하여 이중 상관도가 높은 객관적인 파라미터를 구하여 네트워크에 이용하기로 결정했다. 객관적인 파라미터들을 신경회로망을 이용하여 주관평가 점수를 따라가는 네트워크를 구하였다.[2] 이를 통해 주관 평가하지 않은 다른 차종의 전장음을 이 네트워크를 통과시켜 점수를 얻으면 주관평가를 한 결과와 유사한 평가점수를 얻을 수 있다.

### III. 실험 결과

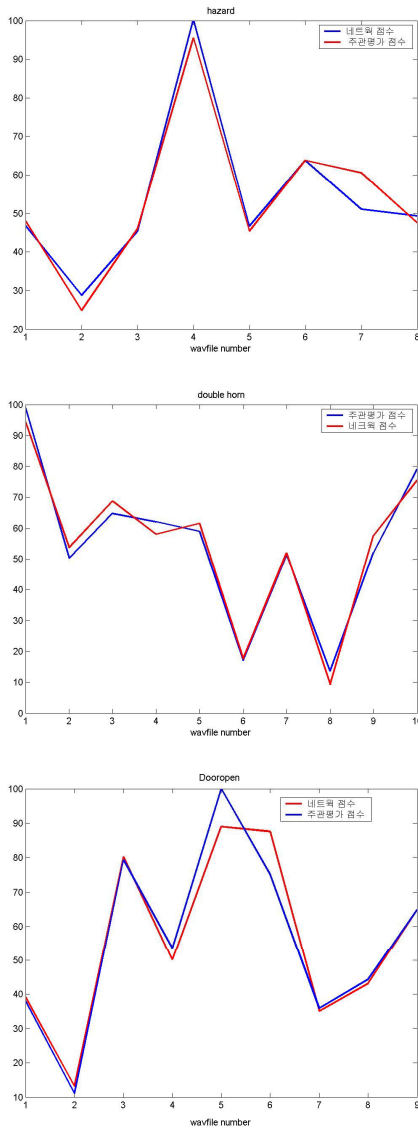


그림 1. 각 전장음별 주관평가 결과와 네트워크를 통하여 구한 결과

### IV. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 전장음을 분석할 수 있는 객관적인 파라미터를 결정하였으며, 실측한 전장음으로부터 객관적인 파라미터를 추출하여 주관평가를 통해 구축한 네트워크를 이용하여 간단히 전장음의 음질을 평가한 점수를 얻을 수 있는 시스템을 구축하였다. 그리고 네트워크를 다양한 연령, 다양한 차종으로 구축하여 원하는 모델로 시스템을 수정할 수 있다. 이를 통해 쉽게 전장

음 음질을 평가할 수 있다. 좀더 많은 음원을 확보하여 많은 양의 실험 데이터를 확보하여 다양한 실험을 수행하면 좀 더 나은 시스템을 구성할 수 있을 것이다.

### 참고문헌

- [1] E. Zwicker and H. Fastl, *Psychoacoustics : facts and models*, Springer-Berlag Berlin Heidelberg New York, 1990
- [2] Simon Haykin, *Neural Networks*. 2nd ed, Prentice Hall. Inc, 1999