

# 가상음원 제작을 통한 에어컨 실내기의 음질평가

## Sound Quality Evaluation of Air conditioner using Virtual Sound source

이정환\* · 정재은\*\*·오재응†  
Jung Hwan Lee, Jea En Jung, Jae-Eung Oh

### 1. 서론

최근 산업사회의 고도화와 복합화로 인해 모든 시스템은 운영상 효율의 극대화 및 신뢰성의 향상을 요구하는 추세이고 사용자들의 저소음화에 대한 요구가 날로 까다로워짐에 따라 각종 가전제품에서 발생하는 소음 문제에 관하여 많은 관심을 가지고 있다. 특히 에어컨과 같은 가전제품은 생활 필수품으로서 수요가 급증함에 따라 제품의 질적 고급화 현상이 두드러지고 있다.

과거에는 제품에서 발생하는 소음에 대해 음압 레벨(SPL)의 저감에 한하여 다루었으나 최근에는 소음 저감과 함께 소비자들의 요구에 맞는 쾌적하고 듣기 좋은 소리를 제공하기 위해 많은 연구가 진행 중이다. 사람이 소리를 듣는 것은 다분히 감정적이고 주관적으로 이루어진다. 따라서 소음 측정의 척도로 주로 사용되는 dB(A)와 같은 수치는 사람이 느끼는 대로 표현하기 어렵기 때문에 때와 장소, 제품에 따라 사람의 감정에 맞는 주관적 척도가 요구된다

본 연구에서는 실험계획법에 기반한 가상음원 제작을 통하여 소비자를 대상으로 음질 평가를 수행하여 에어컨 실내기의 주파수 별 음질 개선 효과를 고찰하였다.

### 2. 가상음원 제작

대상소음은 에어컨 실내기의 최대출력을 내는 모드의 출력소음으로 하여 인간의 청음대역을 사람이 인지할 수 있는 대역 변화인 Bark 단위로 24 개 대역을 구성하였다. 실험계획법 구성을 위한 수준은 기준 소음에 소리 변화를 귀로 구분할 수 있는 최소 레벨 단위 3dB 를 증감시켜 3 수준으로 하였으며 인자는 2 개 Bark 대역을 하나의 인자로 하여 12 인자

로 구성하였다. 12 인자 3 수준을 Daguchi 설계에 의하여 직교배열표를 구성하였다. 가상음원의 제작은 Head acoustic 사의 ArtemiS 를 이용하였다

### 3. 음질 평가

청음 실험에서 가장 중요한 것 중 하나는 실험에 참여하는 인원이다. 재현성이 있는 결과를 내기 위해서는 어느 정도의 훈련과정이 필요하다. 에어컨 실내기의 소음에 대한 반응을 보는 것으로 주관적 음질 평가의 각각의 방법에 대한 간단한 설명과 실제 평가 예를 보여줌으로 훈련과정을 대신하였다.

평가 인원 선정에 있어서 문제는 표본의 크기가 커질수록 모집단을 더 잘 나타낸다고 볼 수 있으나, 현실적으로 표본의 수에는 제약이 있을 수 밖에 없다. 보통 표본이 서른 개 이상이 되면 표본이 충분히 크다고 보고 t-분포를 정규분포라고 가정한다. 본 연구에서 통계학과 많은 논문에서 평가한 30 명 정도를 대상으로 실험을 하였다.

청력이상이나 연령에 따른 평가자의 자질이 문제가 될 수 있는데 사전 청력 실험을 통하여 청력 이상자는 실험에서 제외하였다.

### 4. 주효과 분석

Fig.1 에 '조용함', '시원함', '고급스런' 에 대하여 주효과 분석 결과를 나타내었다. 그래프의 평균값이 높을수록 좋은 값이다. '조용함'에 대한 주효과 분석 결과 200Hz 미만, 6400~9500Hz 의 주파수 대역을 저감시킬 경우 조용함에 대한 음질 점수가 가장 크게 증가하였다. '시원함'에 대한 주효과 분석 결과 200~630Hz 대역을 저감시킬 경우 시원함에 대한 음질 점수가 가장 크게 증가하였다. '고급스런'에 대한 주효과 분석 결과 2320~3150Hz 대역을 저감시킬 경우 고급스런에 대한 음질 점수가 가장 크게 증가하

† 오재응; 한양대학교 기계공학부  
E-mail : jeoh@hanyang.ac.kr  
Tel : (02) 2294-8294, Fax : (02) 2299-3153  
\* 한양대학교 대학원 기계공학부  
\*\* 한양대학교 대학원 기계공학부

었다.

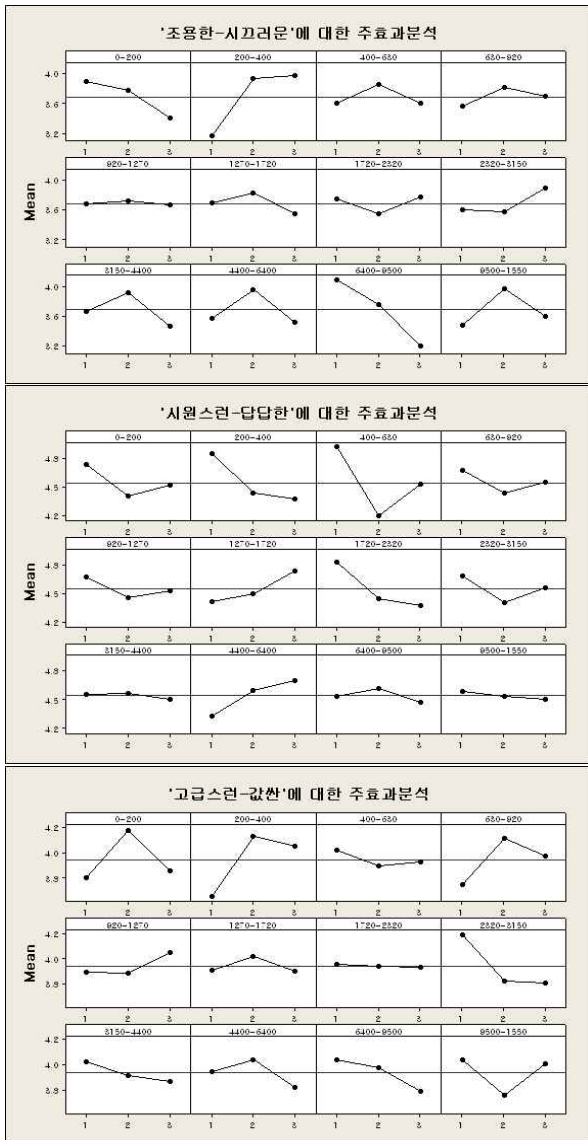


Fig. 1 주효과 분석 결과

## 5. 결 론

에어컨 실내기의 출력소음을 실험계획법에 기반하여 가상음원을 제작하였고, 이를 청음 평가하여 주효과 분석을 실시하였다. 이를 통하여 목표로 하는 주관적 음질 인자에 대하여 음질 개선에 효과적인 주파수 대역을 선정할 수 있었다.