

음향특성을 이용한 간이 흡음방안에 관한 연구

박상범⁰, 김봉영*, 배명진*

⁰ 숭실대학교 정보통신공학과

e-mail: {sbpark, bykim8, mjbae}@ssu.ac.kr

A Study on the Simple Sound Absorption Method Using Acoustic Characteristics

Sang-Bum Park⁰, Bong-Young Kim*, Myung-Jin Bae*

⁰Dept. Information and Telecommunication Engr, Soongsil University

● 요약 ●

현대사회는 인구의 증대에 따른 교통, 건물 그리고 환경등 여러 가지 분야에서 눈부신 발전을 거듭하고 있다. 하지만, 거주환경이 발전하면서 나타나는 소음을 저감하고자 본 논문에서는 간이 흡음재인 계란판의 흡음특성을 3가지 환경에서 측정된 데이터를 비교분석하였다. 실험을 하기위해 가로, 세로, 높이1000mm의 정사각형 상자를 만들어 진행하였다. 실험은 간이 흡음재 부착, 미부착 그리고 방음실에서 음원을 각각 5회씩 재생시킨 후 잔향시간을 측정하여 비교분석하였다. 그 결과, 간이흡음재 미부착시 평균0.413초, 부착시 평균0.330초 그리고 방음실에서 평균0.319초의 데이터를 얻었다.

키워드: 계란판(egg plate), 흡음특성(acoustic absorption characteristics), 잔향시간(reverberation time)

I. Introduction

현대사회가 발전하면서 인구, 차량, 건물의 증가로 인해 각종 소음에 대한 민원이 커지고 있다. 소음에 지속적으로 노출될 시 소음성난청을 유발할 수 있어 최대한 소음원 노출되지 않도록 해야한다. 하지만, 대한민국의 지형특성상 거주지역이 한정되어 있기 때문에 인구 과밀도 현상이 지속되고 있다.

여러 가지 소음에대한 연구 및 방음재료가 지속적으로 개발되고 있다. 하지만, 시중에 판매되고 있는 흡음재나 방음재 경우 비용 등 여러 가지이유로 구매하지 못한다[1-2].

본 연구에서는 일상에서 쉽게 구할 수 있는 간이 흡음재를 이용해 방음실의 음향특성과 비교분석하였다. 제 2장에서는 실험의 구성을 제 3장에서는 실험 및 결과를 마지막으로 결론을 맺는다.

II. Composition of experiment

실험에 사용된 음원은 화약폭발성음원으로 8000Hz로 16bit 양자화를 하였으며, 체적은 가로1000mm, 세로1000mm, 높이1000mm의 정사각형 내부로 만들어진 공간에서 실험을 하였다. 음원의 녹음은 정사각형 모형 내부 중앙에 위치시킨 후 측정을 하였다.

측정 및 음향특성 분석은 Audition CC 2015를 이용하였고 측정

시 온도는 20°C, 습도는 15%로 유지되었다[3-4].

고주파에서 공기중의 흡음을 배제하고자 하였으나 여러 가지 실험의 한계로 영향을 받을 수 있다고 판단되어 잔향시간 결과는 측정된 잔향시간을 기준으로 아래의 잔향식을 이용하여 보정 산출하였다 [3-5].

$$T = \frac{55.3 V}{c(A + 4m V)}$$

T: 잔향시간(s),

V: 체적(m³),

c: 음속[331+0.6t (m/s), t= 온도(°C)],

A: 공기를 제외한 재료의 총 흡음력,

m: 공기흡음계수.

III. Experiment and Results

실험에서는 모형에 간이 흡음재를 부착, 미부착 그리고 방음실에서 측정된 데이터를 가지고 잔향특성을 분석하였다.

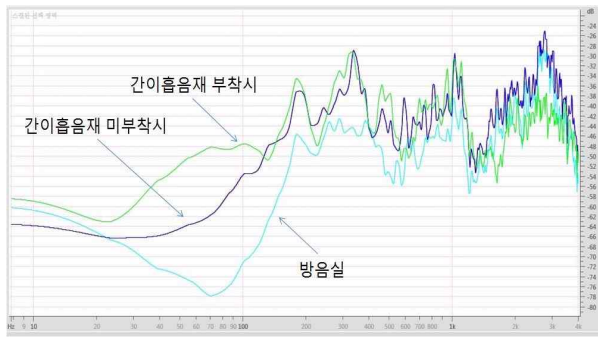


Fig. 1. Frequency spectrum according to acoustic absorption material

그림1은 흡음재 부착에 따른 주파수 스펙트럼이다. 간이흡음재인 계란판을 부착했을 때와 미부착 시 150Hz 이상 대역에서는 큰 변화를 보이지 않았다. 간이흡음재를 붙인 모형과 방음실을 비교 했을 때 방음실이 평균적인 dB가 낮게 나온 것을 알 수 있다.

Table 1. Depending on whether a sound absorbing material is used or not, the average reverberation time

구분	1회	2회	3회	4회	5회	평균
간이 흡음재 부착시	0.348	0.328	0.324	0.325	0.327	0.330
간이 흡음재 미부착시	0.418	0.409	0.412	0.419	0.407	0.413
방음실	0.319	0.317	0.320	0.314	0.326	0.319

표1은 흡음재의 사용 여부에 따라 평균 잔향시간을 나타낸 것이다. 표에 나타난 잔향시간은 각각 5회씩 측정하여 평균잔향시간을 구하였다. 표에서 보듯이 간이흡음재인 계란판 부착여부에 따라 평균잔향시간이 0.08초 차이를 보였다. 간이흡음재 부착시와 방음실의 잔향시간 평균차이가 0.01초가 나왔다.

IV. Conclusion

현대사회가 발전함에 따라 각종 기계나 생활환경에서 나오는 소음으로 인해 고통을 받는다. 본연구에서는 간이흡음재인 계란판을 이용하여 방음실과의 잔향시간을 비교 하였다.

실험에서는 3가지의 환경에서 주파수 스펙트럼과 각각5회씩 잔향시간을 측정하여 분석하였다. 분석결과 간이흡음재 부착여부에 따라서는 0.08초의 잔향시간 차이를 보였으며, 간이흡음재 부착시와 방음실을 비교시 평균0.01초의 잔향시간 차이를 보였다.

본연구를 통해 소음에대한 피해를 좀 더 경제적이고 효율적으로 저감하고 후속연구에 도움이 되었으면 한다.

References

- [1] M.J.Bae Editor, "Read the world with the sound of Professor BaeMyungJin," Korean Publishers. 2013. Dongyoung publish. 1998.
- [2] M.J.Bae, S.H.Lee Editor, "Digital Voice Analysis," Dongyoung publish. 1998.
- [3] T.H.Kim, C.J.Park, J.H.Park and C.H.Haan, "Comparison of Acoustic Performance Depending on the Location of Sound Absorptive and Diffuser in small Auditoriums Using," The Journal of the Acoustical Society of Korea, Vol.34, No.2, Mar. 2015.
- [4] B.K.Lee and M.J.Kim, "Field measurement and analysis of the reverberation time in apartment houses," Architectural Institute of Korea, Vol.25, No.1, Oct. 2005.
- [5] ISO354. Acoustics-Measurement of sound absorption in a reverberation room. 2003.

* Corresponding author : Myung-Jin Bae, Professor, Department of Information & Telecommunication, Soongsil University, 369 Sangdo-Ro, Dongjak-Gu, Seoul, Korea E-mail: mjbae@ssu.ac.kr