

# 신축 잔향실 적합성 및 성능 향상 연구

## A Study on the Conformity and Improvement of Acoustic Performance of Reverberation Laboratory

고상웅† · 송국곤\* · 이철승\*

Sang Wung Ko, Guk Gon Song and Cheol Seung Lee

### 1. 서 론

지식경제부의 국제상호인정시험평가능력 기반구축 사업으로 한국건설생활환경시험연구원(KCL)은 충북 오창 과학산업단지 내의 종합건축환경시험장에 차음 성능시험실과 잔향실로 구성된 종합음향시험동을 신축했다.

거주자들의 쾌적한 음환경에 대한 관심이 높아짐에 따라 흡음재, 차음재 등 각종 건물 부재들에 대한 높은 음향 성능이 요구된다. 특히 공동주택 등에서 실과 실 사이를 구분하는 경계 벽체의 차음성능과 실내 건물 마감재로 사용되는 각종 내장재 등의 흡음률은 거주 공간의 음향 성능을 결정짓는 중요한 요소이다. 이에 본 연구원의 신축 시험동을 통해 국내에 소비되고 있는 각종 음향 자재들에 대한 성능 시험을 할 수 있고, 향상된 성능의 음향 자재의 생산과 개발에 크게 도움을 줄 수 있을 것이다.

### 2. 시험동 개요

#### 2.1 ISO 및 KS 잔향실 조건

KS F 2805 및 ISO 354에서 제시하고 있는 잔향실법 흡음률 측정에 이용되는 표준 측정실 조건은 Table 1과 같다.

고유 주파수(특히 저주파수 대역에서)의 균일한 분포를 얻기 위해서는 잔향실 두 변의 길이가 2배, 3배 등과 같은 작은 정수비가 되지 않도록 한다.

정지된 또는 매달린 확산체 또는 회전 날개형 확산체

† 교신저자; 정회원, 한국건설생활환경시험연구원  
E-mail : ksw1252@kcl.re.kr  
Tel : 043-210-8902, Fax :043-210-8960

\* 한국건설생활환경시험연구원

Table 1 Requirement for Laboratory Test Facilities

Type		KS F 2805 (ISO 354)
Volume (m <sup>3</sup> )		V ≥ 150 V (recommend) ≥ 200
Diagonal Length (m)		L <sub>max</sub> < 1.9 V <sup>1/3</sup>
Absorption Area (m <sup>2</sup> )		A < A <sub>reference</sub> × (V/200) <sup>2/3</sup>
Specimen	Area (m <sup>2</sup> )	S = (10 ~ 12) × (V/200) <sup>2/3</sup>
	Length Ratio	L <sub>b</sub> / L <sub>w</sub> = 0.7 ~ 1.0

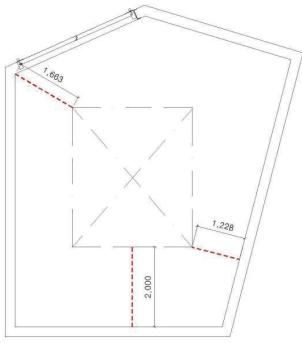
산판이 일반적으로 필요하다. 빈 잔향실의 등가 흡음 면적 대 주파수 그래프는 부드러운 곡선으로 인접하는 두 1/3옥타브 밴드의 평균값과 15% 이상의 차이가 나서는 안 된다.

#### 2.2 흡음률 측정 잔향실 제원

한국건설생활환경시험연구원(KCL)에서 충북 청원군 오창읍 종합건축환경시험장에 신축한 잔향실은 KS F 2805에서 규정하고 있는 조건을 만족하는 시험실로 시험실 사양은 Table 2, Fig. 1과 같다.

Table 2 Specification of KCL Reverberation Laboratory

		KCL Reverberation Room
Volume (m <sup>3</sup> )		V = 209.7 > 200
Diagonal Length (m)		L <sub>max</sub> = 9.625 < 1.9 V <sup>1/3</sup> = 11.29
Absorption Area (m <sup>2</sup> )		A < A <sub>reference</sub> × (V/200) <sup>2/3</sup>
Specimen	Area (m <sup>2</sup> )	S = 10.5
	Length Ratio	L <sub>b</sub> / L <sub>w</sub> = 0.857
etc.		Irregular pentagonal heptahedron Acoustic Diffuser Sound Proof Door



**Fig. 1** Plan Drawing of Laboratory

부정형 오각형 평면의 칠면체로 이루어진 잔향실의 체적은 KS 권장치인 200 m<sup>3</sup> 이상이고, 대각선의 최대 길이도 9.625 m로 규격에 적합하다. 시료 설치 면적은 10.5 m<sup>2</sup>이며, 시료 설치부에 유압실린더를 이용하여 배후공기층을 600 mm까지 변화시켜가며 흡음률 시험이 가능하도록 하였다.

### 2.3 시험장비 현황

잔향실에서의 흡음률 측정 시험에 사용되는 장비는 **Table 3**과 같다. 12 채널의 FFT 분석 장비와 소프트웨어를 통해 시료의 흡음률을 측정하고, 고출력의 스피커 성능으로 넓은 주파수 대역의 음향 분석이 가능하다. 또한, 중량 기기의 음향 파워레벨 및 음향 에너지 레벨 측정에도 활용할 수 있다.

**Table 3** Specification of Acoustic Equipment of Laboratory

Hardware	Model	Manufacturer	Specification
Frequency Analyzer	PAK MK II	MULLER-BBM	12 Channel
Control PC	Workstation	HP	Intel Xeon 4
Speaker	SRX 725	JBL	Frequency Range 37 - 20 kHz
Power Amplifier	V2-5000	CONA	
Microphone Unit	46AE	GRAS	

### 2.4 음향 확산판 설치

잔향실 내부의 음압분포를 고르게 하기 위해서 천장에 매달린 폴리카보네이트 확산판을 설치하였다.

시료 설치부에 글라스울을 설치하고 확산판을 설치하며 주파수별 흡음률 변화를 확인하였고, 약 10 m<sup>2</sup>의 확산판을 설치했을 때 더 이상의 흡음률 변화가 나타나지 않았다. 타 기관 시험 결과와 비교했을 때 중·고주파수 대역에서 높은 흡음률 결과를 나타냈다.

## 3. 결 론

한국건설생활환경시험연구원의 신축 잔향실은 각종 흡·차음재와 건물 내장재의 흡음률을 측정할 수 있도록 KS F 2805의 규격에 적합하게 시공되었다.

시험실 내의 음장 분포와 흡음률 측정 시험을 겸하며 천장에 매달린 확산체를 설치하여 시험실 성능을 최대한으로 개선하였다.

향후 각종 흡음재의 흡음률뿐만 아니라 음향 발생 기기의 음향 특성 연구 등 소음 진동 문제의 해결에 크게 기여할 수 있을 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

- (1) ISO 354 Acoustics - Measurement of sound absorption in a reverberation room
- (2) KS F 2805 Measurement of sound absorption in a reverberation room
- (3) KS F ISO 11654 Sound absorbers for use in building - Rating of sound absorption
- (4) ISO/TR 140-13 Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 13 : Guidelines