

공동주택 외부 창호의 차음성능 영향인자

The Sound Insulation Factors of Apartment Exterior Windows

이병권†
Lee Byung Kwon

1. 서 론

현재의 주거지역의 주변 환경은 대부분 도심지이기 때문에 주변으로부터 각종 소음에 심각하게 노출되어 있다. 교통소음의 경우 증가하는 교통량 및 집적화되는 도시구조상 실내의 음환경에 많은 영향을 주고 있다.

특히, 발코니 확장이 합법화 되면서, 기존의 소음 완충공간으로 작용했던 발코니 공간 및 외부창호와 내부 분합문의 이중 차음 구조가 외부창호 단독으로 이 모든 역할을 수행하여야 하는 문제점이 발생하게 되었다. 확장형 발코니에 사용되는 단독형 외부창호는 기본적으로 에너지절약설계기준에 의해 열관류율을 만족하여야 하며, 최근 개정된 주택건설 기준 등에 관한 규정에 의해 제정된 실내소음 기준을 만족할 수 있어야 한다. 따라서, 외부 창호의 성능에 대한 요구는 어느 때보다도 크다 할 수 있겠다.

공동주택의 사업승인 신청시 현재규정은 외부소음을 예측하여 외부창호의 성능을 감안한 실내소음도를 예측하여야 한다. 이와 같은 일련의 예측과정에 가장 영향을 주는 인자가 외부창호의 차음성능이 된다.

이러한 배경에서, 본 연구에서는 최근에 많이 사용되는 외부창호의 차음성능을 KS F 2809 : 2001에 의해 측정하고, KS F 2862 : 2002로 평가하였으며, 차음성능에 영향을 주는 인자에 대해 실무적인 입장에서 파악하고자 하였다.

2. 측정 개요

2.1 측정 개요

이 시험은 외부교통소음과 관련하여 내부 소음도를 예측하고자 창호의 차음성능을 알아본 것이다. 차음성능 시험은 KS에 근거하여 측정 및 평가하였다. 추가적으로 진동센서를 이용하여 각 창호의 유리부분에서 발생하는 진동음에 대한 평가도 수행하였다.

측정에 사용된 공간의 음원실 크기는 내벽체 기준으로 (6.45 m × 6.70 m × 4.00 m = 172.86 m³)이며 수음실의 크기는 내벽체 기준으로 (6.45 m × 5.70 m × 4.00 m = 147.06 m³) 이다. 특히, 구조적으로 음원실과 수음실이 분리되지 않은 형태의 공간으로 현장과 유사한 조건이 될 수 있도록 하였다.

측정에 사용된 시료의 개요는 다음과 같다. 총 5종의 창호에 대해 차음성능을 측정하였으며, 시료의 크기는 4 m × 2 m로 하여 건축현장에 사용되는 크기와 가장 근접하게 설치하였다.

Table. 1 시료 개요

시료	
1	PVC 290 mm 이중창 : 외창 22mm(5+12A+5), 내창 16mm (5+6A+5)
2	235 mm L/S : Fix 52mm 3중유리, Vent 22mm (5+12A+5)
3	255 mm 이중창 : 외창 22mm(5+12A+5), 내창 16mm (5+6A+5)
4	183 mm L/S : Fix, Vent 52mm 3중유리
5	85 mm 창호 : Fix, Vent 52mm 3중유리

2.2 측정 항목

측정은 창호가 닫힌 상태, 잠금장치를 열어 놓아 틈이 발생한 상태에 대해서 차음성능을 측정하였다.

또한 음원실에서 음원이 방사되고 있는 동안에 수음실에서 창호의 유리면에 진동센서를 150 mm 간격으로 부착하여 소음에 대한 유리면의 진동특성을 파악하였다.

추가적으로 시료의 크기를 4 m × 2 m가 아닌 1.5 m × 1.0 m로 하였을 때의 성과 비교하였다.

3. 측정 개요

3.1 틈새에 의한 차음성능 저하

† 교신저자: 대림산업(주) 기술연구소
E-mail : lbk@daelim.co.kr
Tel : (02) 2011-8297, Fax : (02) 2011-8068

Table. 2 각 창호의 차음성능 (단일수치 평가량, Rw(C ; Ctr)

창호 종류	1	2	3	4	5
Lock	45(-1 ; -3)	38(-2 ; -3)	44(-1 ; -2)	29(-1 ; -2)	36(-2 ; -4)
Unlock	38(-1 ; -3)	35(0 ; -2)	35(0 ; -2)	23(-1 ; -2)	23(-1 ; -2)

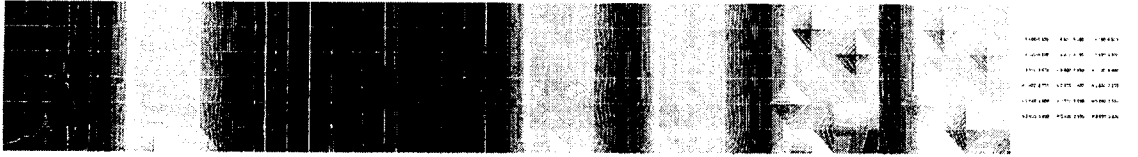


Fig. 1 창호종류별 진동량

창호를 잠그는 여부에 따라 즉, 틈새발생에 따라 차음성능이 현저히 차이가 나고 있으며 PVC창보다는 알루미늄 프레임창이 틈새의 영향이 컸으며, L/S타입에 비해 일반 창호의 틈새의 영향이 더 큰 것으로 나타났다. 평균적으로 7 dB의 차이를 보이고 있다. 즉, 창호의 차음성능을 좌우하는 요인 중 하나가 틈새관리이다.

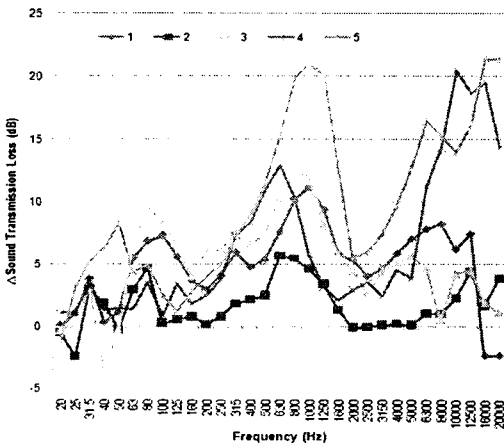


Fig. 2 창호 잠금과 비잠금과의 차음성능 차

3.2 창호 크기에 따른 차음성능 차

시험소에서 시험하는 시편의 크기는 1.5 m × 1.0 m 크기이기 때문에 실제 사용하는 크기에 비해 1/5 ~ 1/6 크기이다. 따라서 금번 실제크기 실험(4 m × 2 m)과 그 성능을 비교한 결과 실제 크기에서 차음성능이 크게 떨어지는 것을 볼 수 있으며 코인시던스 영역도 달라짐을 볼 수 있다.

Table. 3 창호크기별 차음성능

창호 크기	차음성능
4.0 m × 2.0 m	36(-2 ; -4)
1.5 m × 1.0 m	30(0 ; -1)

따라서 실제 설계에 적용되는 차음성능은 실제 크기에서

측정한 데이터를 가지고 설계해야 할 것으로 판단된다.

3.3 유리 종류별 소음방사 효과

각 창호별로(PVC 2중창 제외) 수음실 쪽 유리부분에 진동센서를 가로 5등분, 세로 7등분하여 설치 후 12면체 무지향성 스피커로 음원실에 동일한 음압으로 음원을 발생시켜 유리의 진동량을 측정하였다.

Fig. 3은 주파수별 유리의 진동량을 나타낸 그림이다.

밝은 색일 수록 진동량이 큰 것을 의미한다. 좌로부터 2(Vent), 2(Fix), 3(Vent), 3(Fix), 4(Vent), 4(Fix), 5(Vent), 5(Fix)순의 유리창에 대한 결과이다. 유리구조로 보면 22mm 페어글래스, 3중유리, 16mm 페어글래스, 16mm 페어글래스, 3중유리, 3중유리, 3중유리, 3중유리 순이다. 결과를 살펴보면 유리 종류별로 진동량이 적고 큰 것을 볼 수 있는데 3중유리로 된 부분이 진동량이 큰 것으로 나타났다.

4. 결 론

창호의 차음성능은 외부교통소음에 대한 실내소음 기준이 만들어 지면서 더욱 중요하게 되었다.

본 연구에서 크게 세가지 차음성능 영향인자에 대해 알아 보았으며, 창호의 틈새, 창호의 크기 등이 차음성능 값에 영향을 줄 수 있는 인자로 나타났다.

또한 유리자체의 구조적인 문제로 인하여 같은 창 크기라 하더라도 소음이 더 방사될 수 있음을 유리자체의 진동측정을 통해 알 수 있었다.

추가적으로 각 영향 인자별 민감도 분석 및 유리의 진동량과 차음성능간의 상관관계에 대한 연구를 진행한다면 차음성능이 우수한 창호개발에 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.