

## 공동주택의 내·외부에 따른 층별 소음분포

### Indoor And Outdoor Noise Distribution in Apartment House for Each Story

박철용†·홍구표\*

Chcol-Yong Park, Goo-Pyo Hong

Key Words : apartment house (공동주택), traffic noise(교통소음), noise distribution(소음분포), each story(층별)

#### ABSTRACT

Most apartment houses were sited in road because it was convenient for transportation. One of the most noise is traffic noise at apartment house. The tested site was closely located in rail road and installed soundproofing wall. This study is measured indoor and outdoor noise distribution in apartment house for each story. It was similar noise distribution at indoor test but it was different noise distribution at outdoor test for each story. It was measured higher noise level at the upper stories than 5th story in outdoor noise distribution.

#### 1. 서 론

소음은 크게 교통소음, 생활소음, 건설소음, 작업장소음등으로 구분할 수 있으며 이 네가지 소음중에서 우리가 현저하게 피부로 느끼는 것은 교통소음이다.

근래에 들어 대규모의 주택단지 또는 대부분의 공동주택은 일반적으로 접근성 확보를 우선조건으로 하고 있어 많은 경우 공동주택은 도로에 면해 위치하게 된다. 따라서 공동주택에서 소음공해의 주요원인 중 하나는 교통소음이다.

도로변에 아파트 등 공동주택 건설시 '주택건설기준 등에 관한 규정' 제9조(소음으로부터 보호)와 '공동주택의 소음측정기준(건설교통부고시 제 463호, '86.10.15)에 따라 1층의 실측소음도와 5층의 예측 소음도를 합하여 평균한 소음도를 적용하여 방음대책을 세우고 있다. 도로변 5층이상 신규아파트

의 경우 5층 이하를 기준으로 설치한 방음대책으로는 6층이상 거주 주민은 소음피해에 그대로 노출되고 있어 현실성 있는 소음측정기준의 개정이 시급히 요구된다. 따라서 중앙환경 분쟁조정위원회는 도로변 아파트 주민의 소음피해를 예방하기 위해서는 현행 '공동주택 소음측정기준'을 점점 고층화되어가는 현실에 맞게 개정하여야 하고, 아울러 아파트 건설시 구조물을 소음피해에 노출되지 않도록 설계시 고려하여야 할 것으로 보고 있다.

이러한 문제점들을 바탕으로 교통소음을 포함한 외부소음에 대해서는 외부 환경소음 규제가 아닌 내부소음으로서의 규제기준을 마련하고자 하는 움직임이 있는데, 그 이유로는 교통소음이 공동주택 내부환경인 거실과 안방등의 사적인 공간에 영향을 미치고 있기 때문이다.

본 연구에서는 교통소음이 크게 발생하고 있는 아파트를 대상으로 수직적 높이에 따른 층별로 안방에 외부소음현황을 측정하고, 창을 닫고 내부 소음을 측정하였다. 향후 층별에 따른 소음현황을 파악하여 단지 배치 계획과 적절한 소음방지 대책의 상호설치 설계를 통해 정온한 실내환경을 제공하는 기초 데이터를 제시하는데 목적이 있다.

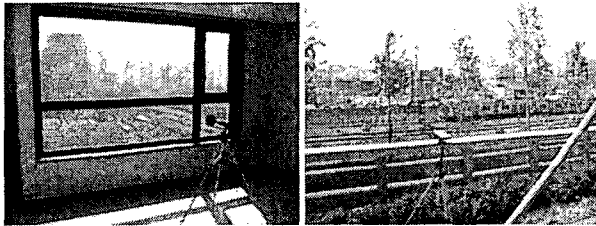
† 정회원, 쌍용건설기술연구소  
E-mail : cypark@ssyenc.com  
Tel : (02) 3433-7731 Fax : (02) 3433-7739

\* 쌍용건설기술연구소

## 2. 소음측정

### 2.1 측정개요

철도변에 위치한 건물을 대상으로 외부소음을 층별 측정하였고 각 층에 창을 닫고 내부소음을 측정하여 그 현황을 살펴보았다.



(a) 내부소음 측정 (b) 기준소음 측정

Fig. 1 측정모습

### 2.2 측정대상

대상현장은 입주 시기에 측정한 현장으로서 모든 공정이 끝나 시설이 모두 갖추어진 형태이며 일부세대는 입주를 한 상태이다. 측정대상의 배치도 및 입면도, 평면도를 Fig. 2에 나타내었다. 배치도를 살펴보면 대상세대의 위쪽 방향이 철도변에 접하고 있는 실정이며 철도변을 따라 5m높이의 방음벽이 설치되어 있는 상태이다. 대상건물 높이는 15층이며 층별 높이에 따른 측정세대는 15층, 13층, 11층, 9층, 7층, 5층, 3층, 1층이다. 안방(침실-1)이 철도변과 접하고 있으므로 안방을 중심으로 외부·내부소음을 측정하였다.

### 2.3 측정방법

Fig. 1(b)와 같이 철도소음원에 가까운 외부공간

에 소음계를 설치하여 측정에 기준이 되는 기준소음을 측정한다. 기준소음 측정을 중심으로 대상세대 내부에서 창을 열고 소음계를 밖으로 내밀어 외부소음을 측정하며 동일한 방법으로 안방의 창을 닫고 안방 중앙에서 내부소음을 측정하였다.

각 층별 측정세대를 동시에 측정하지 못한 관계로 외부공간에서 측정하는 기준소음을 바탕으로 각 층별 소음을 측정하여 서로 비교하였다.

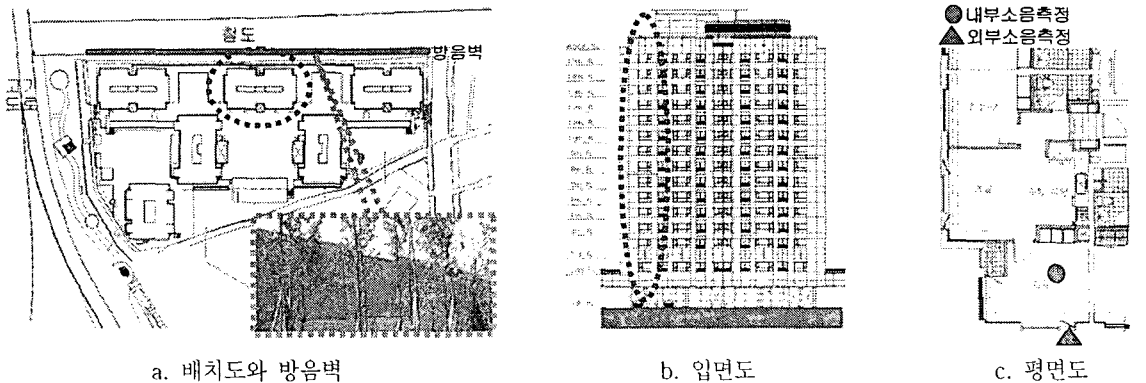
1층은 필로티공간이어서 내부소음 측정은 없으며 세대와 동일한 위치선상에서 외부소음만 측정하였다. 측정기기는 층별 측정에는 SIP-95를 이용하였고 소음원에 가까운 위치에서 기준소음을 측정한 기기는 SC 310(CESVA)을 사용하였다.

## 3. 분석 및 결과

### 3.1 소음 측정결과

각 층별 안방에서 측정한 외부·내부소음과 외부공간에서 측정한 기준소음을 바탕으로 1층, 5층, 11층의 소음값을 Fig. 3에 나타내었다.

Fig. 3(a)는 1층에서 측정한 외부소음값과 기준소음원값을 나타내고 있다. 1층은 필로티 공간으로서 방음벽이 설치되어 있기 때문에 기준소음원보다 낮게 나타나는 것을 알 수 있다. (b)는 3층에서 측정한 내부소음과 기준소음과를 비교하였다. 창호의 설치로 인해 기준소음과의 소음차 값이 18dB(A)정도 나타나고 있다. (c)는 내·외부소음과 기준소음원의 차의 분포이며 외부소음과 기준소음차 값의 등가소음레벨은 2.1dB(Leq)로 나타났으며, 3층에서 기준소음과 내부소음의 값은 18.2dB(Leq)로 나타났다. Fig. 3(d~f)은 5층의 소음측정을 나타내었다. 5층의 외부소음이 기준소음원에 비해 약간 높거나 비슷한 분포를 나타내고 있으며 기차가



a. 배치도와 방음벽

b. 입면도

c. 평면도

Fig. 2 대상세대

지나갈 때 높은 소음이 발생되고 있음을 알 수 있다. 5층의 내부소음은 기준소음에 비해 20dB(A)이상 차이를 나타내고 있으며 기차가 지나갈 때에는 내부소음이 50dB(A)까지 올라가고 기차가 지나가지 않을 시에는 35dB(A)를 유지함을 알 수 있다.

Fig. 3(g~h)는 동일한 방법으로 11층에서 측정 한 소음값이다. 외부소음을 5층과 11층을 살펴보면 5층은 기준소음과 유사하나 11층은 기준소음보다 10dB정도 높게 나타나는 것을 알 수 있다. 반면 내부소음은 5층과 11층 모두 기준소음과의 값의 차이가 비슷한 분포임을 알 수 있다. 이는 창호의 성능으로 인해 내부소음의 값이 층별로 비슷한 분포를 나타내고 있음을 알 수 있다.

### 3.2 소음 분석결과

동일한 시간에 각 층을 측정하지 못한 관계로 기준소음값을 이용하여 각 층별 비교를 하였고, 기준소음값과 내·외부 측정소음 값의 차를 등가소음레벨로 재평가하여 Table 1과 같이 나타내었다.

Fig 3. (j~k)는 측정한 내·외부 소음과 각 기준소음에 대한 편차를 고려하여 동일한 시간에 측정 한 경우로 가정하여 환산한 값을 나타내었다. 측정값에서 외부소음은 5층이 가장 높은 분포를 보였고, 내부소음은 9층이 높게 나타났다. 동일시점이 아니므로 환산한 값을 적용하여 5층의 소음 기준으로 100이라 놓고 살펴볼 때, 외부소음은 5층보다 윗 층에서 높게 나타나고 있음을 알 수 있다. 따라서 5층이 가장 높은 소음이 측정되는 것이 아님을 알 수 있으며 건물 층에 따라 다르게 분포되고 있음을 알 수 있다. 반면에 내부소음은 분포는

Table 1 기준소음과 측정소음과의 차이값

측정지역	외부소음(Leq)	내부소음(Leq)
15F	9.5	-19.3
13F	9.5	-20.8
11F	9.4	-22.2
9F	8.2	-20.1
7F	6.5	-23.4
5F	5.4	-21.8
3F	6.0	-18.2
1F	-2.1	-

등가소음레벨로 나타냈으며 5층부터 11층까지 약간의 차이는 있으나 40dB(A)내외의 유사한 값으로 나타났다. 내부소음은 창호의 성능에 따라 각 층별로 일정수준 이하로 계획하는 것이 가능함을 알 수 있다.

### 4. 결론

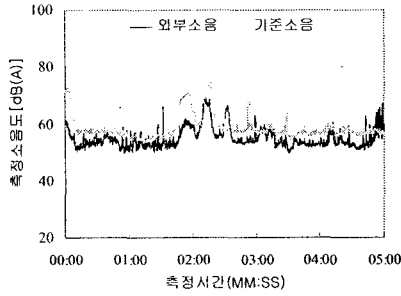
교통소음이 심한 대상건물을 중심으로 층별 외부소음과 내부소음을 측정하였으며 결론은 다음과 같다.

- 1) 외부소음은 층별 다른 분포를 보였으며 대상건물이 15층 높이인 건물에서 5층보다 윗층에서 높은 분포를 보였다.
- 2) 내부소음은 외부소음과는 관계없이 각 층별로 약간의 차이는 있으나 대체로 비슷한 분포를 나타내었다.
- 3) 현재의 '공동주택 소음측정기준'을 적용 할 경우 공동주택이 점점 고층화 되어 감에 따라 5층을 기준으로 하는 것을 불합리한 것으로 판단되며, 특히 문을 열고 측정하게 되어 있는 부분은 차음설계를 전혀 고려하지 않은 입지조건에 의해서만 결정되는 불합리함도 내포하고 있다.
- 4) 따라서, 내부소음 기준으로의 변화를 고려할 때 기준값으로 언급되고 있는 40dB(A)은 창호의 설계를 통하여 충분히 확보할 수 있는 수준으로 판단되며 이에 대한 많은 연구가 창호의 종류별 성능검사와 함께 이루어져야 할 것이다.

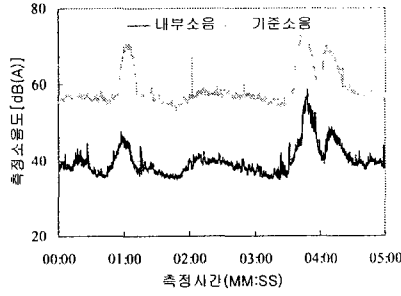
### 참고 문헌

- (1) 김선우 등, 2005, "청감실험을 통한 도로교통소음에 대한 공동주택 내부소음 기준설정 연구", 춘계학술발표회 논문집, 한국소음진동공학회, pp. 83~86.
- (2) 김재수 등, 2000 "도로교통소음 규제지역에서 창호 종류에 따른 실내의 소음레벨의 변화에 관한 연구", 춘계학술발표회 논문집, 대한건축학회, pp. 501~504.
- (3) 박영민, 2004, "공동주택에서의 층별 소음보정계수 산정", 환경영향평가협회지. Vol. 8 No.1 pp. 60~70
- (4) "도로변 신축아파트 소음피해 노출, 소음측정 개선 시급", 2006.04. 중앙환경분쟁조정위원회 보도자료.

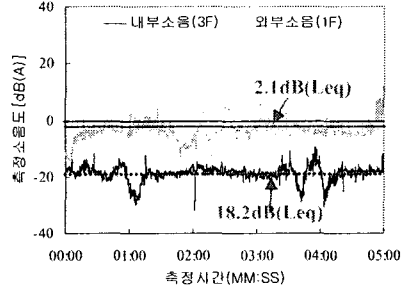
■ 1F



(a) 외부소음과 기준소음(1F)

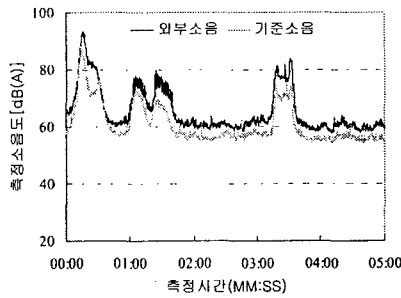


(b) 내부소음과 기준소음(3F)

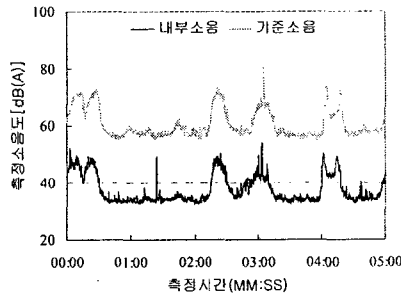


(c) 기준소음과의 차이값 분포(1F,3F)

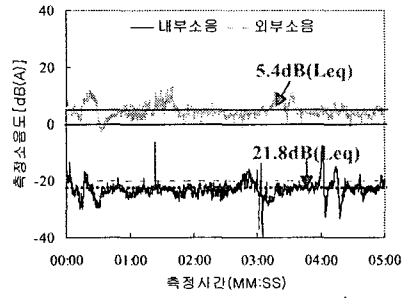
■ 5F



(d) 외부소음과 기준소음(5F)

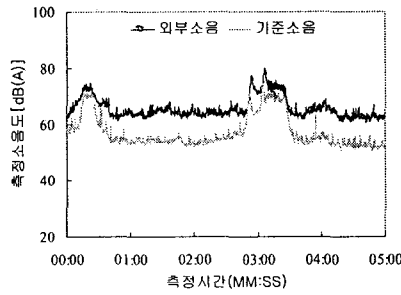


(e) 내부소음과 기준소음(5F)

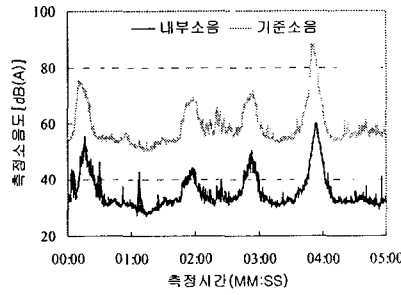


(f) 기준소음과의 차이값 분포(5F)

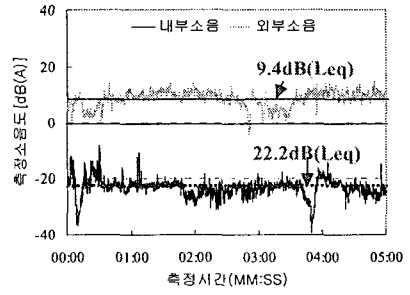
■ 11F



(g) 외부소음과 기준소음(11F)

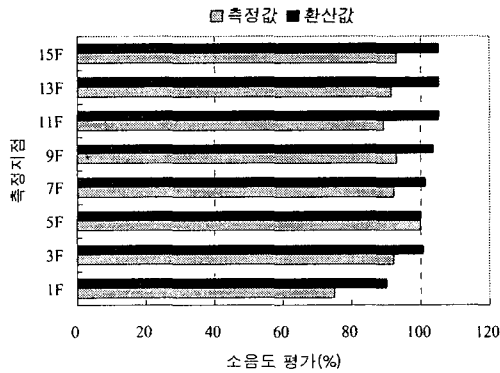


(h) 내부소음과 기준소음(11F)

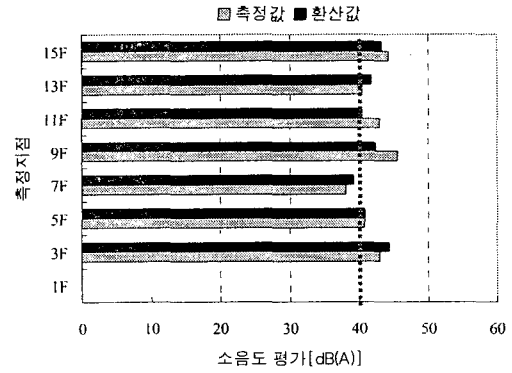


(i) 기준소음과의 차이값 분포(11F)

■ 층별비교



(j) 외부소음분포-측정값과 환산값



(k) 내부소음분포-측정값과 환산값

Fig 3. 소음측정분포