

친환경 건축물 인증제도에 의한 공동주택 교통소음 개선방법 고찰

Improved Assessment methods for Road Traffic Noise in Apartment complexes according to Green Building certification system

백남진†·이복흠*·김명준**

Nam-Jin Paek, Bok-Heum Lee, Myung-Jun Kim

1. 서 론

아파트에 거주하는 입주자들은 자신이 거주하는 공간에 대하여 자연 친화적이면서 쾌적하고 건강한 거주환경을 원하고 있다. 이에 따라 국토해양부와 환경부는 2002년부터 친환경 건축물 인증제도를 시행하고 입주자들에게 평가등급을 공개하였다. 이에 부합하여 실내환경에는 열환경, 음환경 등에 대해 세분화 되어 평가기준이 제시되고 있다. 음환경 분야의 경우 교통소음에 대한 실내의 소음도 평가항목에는 도로에 면하여 배치된 건물 전층에 대하여 총 4가지의 등급으로 나뉘어 평가를 하고 있다. 평가기준에 의하면 도로와 이격되어 정온한 주동이 대다수를 차지하고 있더라도, 일부 주동의 등가소음도 L_{Aep} 가 $60 \leq L_{Aep} \leq 65$ dB 사이로 평가되면 단지 전체가 최하위등급인 4등급으로 평가된다. 2011년 토지주택연구원에서 나온 “친환경 공동주택 인증단지의 입주자 만족도 조사 및 개선방안 연구” 보고서⁽¹⁾의 평가점수를 살펴보면 0점 77%, 1점 9.5%, 2점 10%, 3점 1.5%로 평가되어 친환경 건축물 음환경에 대해서는 많은 단지들이 주변 환경 조건에 따른 변별력 있는 평가를 받지 못하고 있는 실정이다. 본 연구에서는 친환경 건축물 인증제도에서 음환경(교통소음에 대한 실내·외 소음도) 평가방법을 좀 더 실질적이고 효과적인 평가시스템으로 개선하기 위한 방법을 검토, 제시하는데 목적이 있다.

2. 소음도 예측 개요 및 평가대상 아파트

† 교신저자; 백남진, ㈜이에이그룹 건축사사무소
E-mail : kan100@hanmail.net
Tel : 02-543-6880, Fax : 02-543-6879

* 인천대학교 건축공학과 박사과정

** 서울시립대학교 건축공학과

2.1 예측 조건

도로교통소음원 관련 주요인자로는 교통조건(교통량, 주행속도, 대형차 혼입율) 및 도로와 예측점의 기하학적 위치관계 등을 들 수 있다. 예측식은 기존 연구에서 검증된 독일의 RLS-90(GERMANY) 모델을 사용하고, 대형차 혼입율은 환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법시행령 제2조의 규정에서 정하는 교통영향평가 보고서의 승용차환산계수(PCU/시: Passenger Car Unit)로 적용하여 별도의 입력은 하지 않았다. 주행속도의 경우에는 환경부고시 제2010-72호 “소음지도의 작성방법”에서 제시하는 도로의 제한속도를 사용하였고, 교통량에 대해서는 첨두시(08:00 ~ 09:00) 1시간의 교통량을 기준으로 평가하였다. 수음점은 도로를 향하여 1m 떨어진 지점에서 전층 전세대의 거실을 대상으로 결정하였다. 그 밖의 도로중단구배는 평가대상단지 인접 조건에 따라 적용하였고, 도로표면은 아스팔트로 설정하였다. 도로교통소음원의 경우에는 도로의 주행 방향별로 각각 도로교통소음원으로 설정하였다.

2.2 평가대상 아파트

평가대상 아파트는 총4개 단지로서 각각 1~4개의 도로를 포함하고 친환경 건축물 인증제도에서 4등급과 등급 외의 평가를 받은 단지를 대상으로 하였다.

(1) A 아파트

8개동, 407세대로 구성된 A아파트 남쪽은 편도4차선의 외곽도로가 통과하고 있으며, 교통량은 시간당 2,800대 제한속도는 약 70km/h 수준으로 꾸준히 운행되어지고 있다.

(2) B 아파트

17개동 1,111세대로 구성된 B아파트 남쪽은 편도

4차선, 교통량 시간당 700대 제한속도는 60km/h 이고, 서쪽은 편도 2차선, 교통량은 시간당 400대 제한속도는 40km/h 수준이다.

(3) C 아파트

6개동 411세대로 구성된 C아파트 서쪽은 편도4차선, 교통량은 시간당 1,800대 제한속도는 60km/h 이고, 남동쪽은 편도 4차선, 교통량은 시간당 200대 제한속도는 30km/h 수준이다.

(4) D아파트

14개동 세대수 1,138세대로 구성된 D아파트 동쪽과 남쪽, 북쪽은 편도3차선, 교통량은 시간당 300대 제한속도는 60km/h이고, 서쪽은 편도 4차선, 교통량은 시간당 1,700대 제한속도는 60km/h 수준이다.

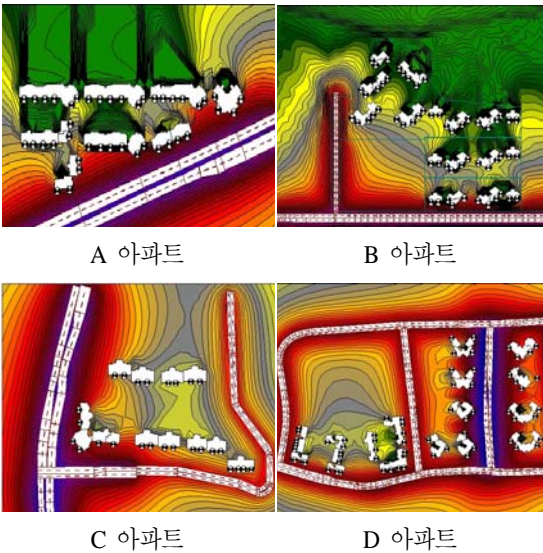


Figure 1 Example of noise map drawn by using Cadna-A

3. 평가 결과

도로의 입력조건과 배치를 기초 데이터로 4개의 단지에 대하여 각 단지별로 설정한 수음점(전체세대 거실 앞 1m 지점 기준)에서의 교통소음 예측 결과는 Table 1과 같다. 평가방법은 기존 평가방법과 본 연구에서 제시하는 평가방법 2가지 방법에 대하여 비교하였다.

A 아파트의 경우 도로단에서 아파트 거실까지 18m 이격되어 있고, 총 세대수의 12.3%에 해당하는 50세대가 등급 외의 평가를 받았지만 제안 평가등급에서는 3등급으로 평가되었다.

B 아파트의 경우 주 도로단에서 아파트 거실까지 14m 이격되어 있고, 총 세대수의 9.4%에 해당하는 105세대가 4등급의 평가를 받았지만 제안 평가등급에서는 2등급으로 평가되었다.

C 아파트의 경우 도로단에서 아파트 거실까지의 거리가 19m 이격되어 있고, 총 세대수의 5.1%에 해당하는 21세대가 등급 외의 평가를 받았지만 제안 평가등급에서는 3등급으로 평가되었다.

D 아파트의 경우 도로단에서 아파트 거실까지의 거리가 16m 이격되어 있고, 총 세대수의 14.6%에 해당하는 166세대가 등급 외의 평가를 받았지만 제안 평가등급에서는 4등급으로 평가되었다. Table 1은 세대별로 소음도를 예측결과로 인장기준의 소음등급별로 정리한 것이다.

$$\begin{aligned} \text{기존 평가등급} &= \text{가장 열악한 성능값} \\ &\quad \text{대상 건축물의 평점으로 평가} \\ \text{제안 평가등급} &= \frac{\sum(\text{등급별 세대수}) \times (\text{등급별 가중치})}{\text{총 세대수}} \end{aligned}$$

Table 1 Rating methods

| 등급 | 실외소음도 | 가중치 | 등급별 세대수 | | | |
|------------|---------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | A아파트 | B아파트 | C아파트 | D아파트 |
| 1 | L<50 | 2.0 | 111 (27.3%) | 592 (53.3%) | 65 (15.8%) | 67 (5.9%) |
| 2 | 50≤L<55 | 1.5 | 68 (16.7%) | 320 (28.8%) | 139 (33.8%) | 190 (16.7%) |
| 3 | 55≤L<60 | 1.0 | 57 (14.0%) | 94 (8.5%) | 109 (26.5%) | 428 (37.6%) |
| 4 | 60≤L<65 | 0.5 | 121 (29.7%) | 105 (9.4%) | 77 (18.7%) | 287 (25.2%) |
| 5 | 65<L | 0 | 50 (12.3%) | 0 (0.0%) | 21 (5.1%) | 166 (14.6%) |
| 기존 평가방법 등급 | | | 등급 외 | 4 등급 | 등급 외 | 등급 외 |
| 제안 평가방법 등급 | | | 3 등급 | 2 등급 | 3 등급 | 4 등급 |

4. 결 론

기존 평가시스템으로 평가하였을 경우 아파트 단지가 도로와 인접하면 아파트단지 환경 조건과는 상관없이 등급 외나 최저등급으로 평가되지만 제시한 제안 평가방법의 경우에는 아파트단지를 하나의 대상으로 평가하여 환경 조건에 따라 평가등급이 변경되어 기존 평가방법 보다는 변별력 있게 평가 되는 것을 알 수 있다. 본 연구는 4개 단지를 대상으로 평가하였지만 향후 보다 다양한 아파트를 대상으로 세부적으로 검토하고자 한다.