

GIS 를 활용한 도로변 공동주택단지 옥외공간의 소음도 분석

Analysis of noise levels in outdoor areas of roadside apartment complex by using GIS

신혜경† · 이성복* · 김명준**

Hye-Kyung Shin, Seong-Bok Lee, Myung-Jun Kim

1. 서 론

최근 공동주택 단지내에서 커뮤니티 및 휴식을 위한 공간의 중요성이 대두되고 있으며, 정온한 커뮤니티 공간 등 옥외공간은 거주자들에게 건강, 심리적으로 긍정적인 영향을 미친다고 보고되고 있다⁽¹⁾. 또한 공동주택이 단순한 주거공간이 아니라 다양한 문화생활의 공간으로 변모되면서 단지내 옥외 공간의 이용시간 증가가 예상된다.

현행 공동주택의 외부소음 관련 기준은 각 세대의 외벽 앞 외부소음도, 창호를 닫았을 때 실내소음도를 기준으로 하고 있으며, 녹색건축 인증기준에서는 전체 단지 중 도로에 면하여 배치된 동을 대상으로 평가하고 있어 공동주택 단지의 전체의 음향적 쾌적성에 대해서는 적절하게 평가가 이루어지고 있지 않다.

본 연구는 공동주택 단지의 정온성에 대한 합리적인 평가방법을 제안하기 위한 기초 단계 연구로서, 도로변 5개 단지를 대상으로 소음지도 작성 및 GIS를 활용하여 옥외 공간의 소음분포를 파악하고 이를 정량적으로 분석하는 방법을 모색하였다.

2. 소음지도 작성 및 공간분석

단지내 옥외공간 소음도를 분석하기 위하여 소음지도를 작성한 후 지리정보시스템(GIS)으로 공간분석을 수행하였다.

대상 단지는 녹색건축 예비인증을 받은 건설 예정인 도로변 5개 단지를 선정하였고, 교통량은 대상지

의 교통영향평가보고서의 값을 입력하였다(Table.1).

단지 내 소음도 예측을 위해 상용 프로그램인 SoundPLAN 7.0(Sound PLAN)을 이용하였고, 도로 교통소음 예측식은 RLS90식을 적용하였다. 지면에서 1.5m 높이에서 5m×5m 간격으로 소음환경 기준상의 주간(06:00~22:00) 기준 평면소음지도(grid noise map)를 작성하였다(Fig.1). 이러한 소음지도는 대상지역의 소음도를 시각화하여 한눈에 파악 할 수 있는 장점이 있지만 정량적인 분석을 하기 위해서는 2차적인 공간분석이 필요하다.

작성한 소음지도를 ArcMap10.1(Esri)에서 실행하여 건물 내 영역과 공동주택부지 밖의 영역은 건물 외벽, 부지경계선을 기준으로 제거한다. 처리된 소음지도를 바탕으로 단지의 소음도 분포 및 통계적 특성을 구할 수 있는데 본 연구에서는 5dB(A)를 간격으로 소음도 범위에 해당하는 영역을 전체면적에 대한 면적 비로 분포를 분석하였다.

Table 1. Specifics of apartment complex and road traffic

단지명	동 수 (동)	교통량 (대/h)		주행속도 (km/h)	대형차 혼입률(%)
A 단지	13	남쪽	1,505	30	33.3
B 단지	8	동쪽	2,575	60	30.0
		남쪽	2,511		
C 단지	13	동쪽	155	30	46.2
		서쪽	4,172		
		남쪽	1,381		
D 단지	31	동쪽	584	30	28.3
		서쪽	317		
		남쪽	2,140		
		북쪽	340		
E 단지	19	동쪽	1,085	50	22.5
		서쪽	1,522		
		남쪽	197		
		북쪽	723		

† 신혜경: 서울시립대학교 건축공학과, 석사과정

E-mail : paaranhae@gmail.com

Tel : (02) 6490-5569, Fax : (02) 2248-0382

* 서울시립대학교 건축공학과, 석사과정

** 서울시립대학교 건축공학과 교수, 공학박사

3. 옥외공간 소음도 분석

단지별 소음분포도, 평균소음도, 표준편차와 도로변 주거지역의 주간 소음환경기준인 65dB(A)을 초과하는 면적비율을 나타내었다(Table2).

A단지는 하나의 도로만 접하고 있어 도로에 가까운 영역과 떨어져 있는 영역의 소음도 차이가 확연하여 이를 비교적 큰 표준편차 10.01 dB(A)로 확인하였다. 2개의 도로를 접한 B단지는 평균 소음도가 59.5dB(A)로 높은 값을 보이고 있는데 이는 B단지의 면적이 좁고, 동 수가 적어 거리감쇠나 건물로 인한 감쇠효과가 적은 것으로 사료된다. C단지는 교통량이 가장 많고 평균 소음도 또한 59.54dB(A)로 가장 높는데 도로에 45°로 배치된 공동주택 건물이 옥외공간 소음도에 불리한 조건인지에 대해서는 추가적인 연구가 필요하다. 네개의 도로가 인접해 있는 D, E 단지는 중 D단지는 정규분포를 보이고 있는 반면 E단지는 ㅁ자 배치로 인해 50dB(A)이하의 낮은 소음도 영역 비율이 다른 단지보다 높다.

Table 2. Rate of exposed area(%) and noise level(dB(A))

Section	A 단지	B 단지	C 단지	D 단지	E 단지	
소음도 dB(A)	< 40	6.37	3.81	0.63	0.12	0.54
	40 - 45	5.64	3.08	1.37	3.37	12.73
	45 - 50	19.58	9.08	5.97	22.14	32.07
	50 - 55	29.25	9.49	22.13	26.93	24.06
	55 - 60	16.68	14.76	27.73	22.29	6.15
	60 - 65	6.85	26.68	15.32	12.96	14.66
	65 - 70	3.38	28.39	14.32	9.71	5.61
	70 ≤	12.25	4.70	12.52	2.48	4.18
65dB(A) 초과면적	15.63	33.09	26.84	12.19	9.80	
평균 소음도 (표준편차) (dB(A))	54.5 (10.0)	59.5 (8.7)	59.5 (7.6)	55.4 (7.1)	53.4 (8.4)	

3. 결 론

본 연구는 공동주택 단지의 정온성에 대한 합리적인 평가방법을 제안하기 위한 기초단계 연구로서, 소음지도 및 GIS를 활용하여 옥외 공간의 소음분포 정량적으로 분석하고자 하였다. 소음지도를 이용한 기존 연구는 넓은 공간을 대상으로 하는 대규모 소음지도로 초과소음지역 파악 및 소음관리에 목적이 있었다면, 공동주택 단지를 대상으로 한 소음지도는 더 많은 단지에 대한 분석을 통해 아파트 배치에 따른 영향을 분석할 수 있을 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

- [1] Botteldooren D, Dekoninck L, Gillis D. The influence of traffic noise on appreciation of the living quality of a neighborhood. Int J Environ Res Public Health 2010;8(3):777-98

후 기

이 논문은 2013년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임. (NO.2011-0007171)

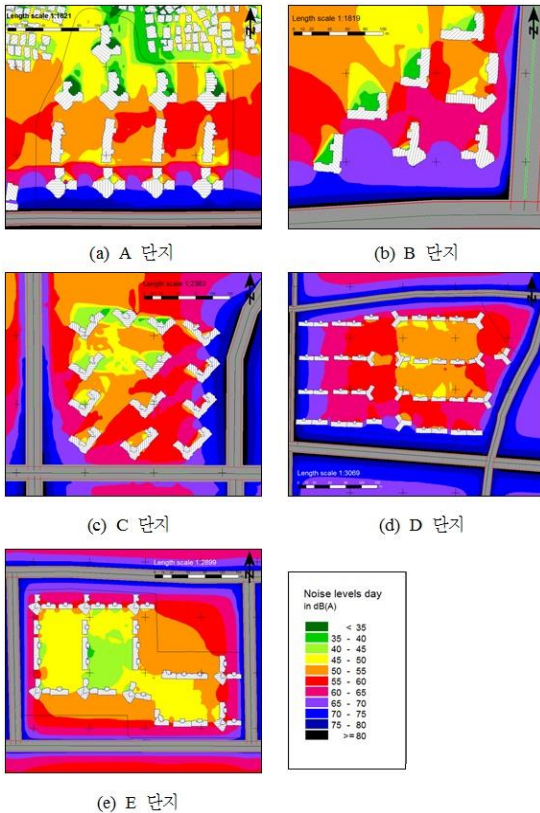


Fig 1. Apartments' layout and grid noise map