

Computer Simulation에 의한 도로교통소음 예측지역의 소음노출인구 산정방법 고찰

An Investigation on Estimation of Noise Exposure Inhabitants in Road Traffic Noise Predicted Area through Computer Simulation

백건중* · 송민정** · 신훈*** · 장길수†

Geon-Jong Baek, Min-Jeong Song, Hoon Shin and Gil-Soo Jang

1. 서 론

국립환경연구원의 조사결과(2001년)에 따르면, 소음 기준인 낮 65dB(A), 밤 55dB(A)을 초과하는 도로교통소음 노출인구는 각각 국민의 12.6%, 52.7%에 이르는 것으로 나타나 도시민의 소음피해정도가 심각함을 알 수 있다. 오래 전부터 OECD에서는 주요 교통수단인 도로, 철도 소음 등을 평가하고 있으며, 국내에서도 소음 노출인구에 대한 조사 연구가 필요한 실정이다. 소음진동규제법에 의하면 소음지도를 작성하도록 권고하고 있으며 소음지도를 작성하여 소음피해 노출인구 파악과 피해저감을 위해 많은 데이터를 확보하도록 하고 있다. 본 연구에서는 독일의 DataKustik사에서 개발한 소음예측 프로그램인 CadnaA를 이용하여 도로교통소음 예측지역의 소음노출인구산정방법과 절차에 대해 검토하였다.

2. 소음노출인구산정 흐름도

2.1 대상지역선정

도로 교통소음이 주민들의 일상생활과 여가 활동에 큰 영향을 주고 불쾌감을 일으키는 주요도로변 지역을 소음노출인구 산정 검토지역으로 선정하였다.

2.2 소음예측 기초자료 조사

소음예측을 위해서 도로에 대한 기초자료를 조사하여야 한다. 즉 도로의 폭, 교통량, 차량속도, 대형차량 혼입률 등을 파악 하여야 하며 예측값의 신뢰도를 확인하기 위하여 실측값을 측정하여야 한다.

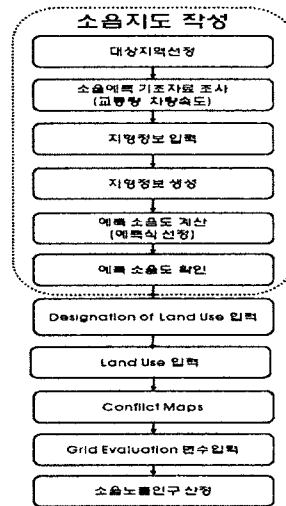


그림 1. Process of Estimation of Noise Exposure Inhabitants

2.3 지형정보 입력

지형정보는 지형도나 GIS Data, 다른 상용프로그램과 연동하여 입력할 수 있다. 이를 위해 국토정보지리원에서 디지털 수치지도를 구입할 수 있으며 현 상황에서 가장 적합한 지형정보를 획득하는 가장 적절한 방법이라고 할 수 있다.

2.4 예측소음도 계산

국내의 예측식 중에 가장 예측도가 높은 식을 선정하여 예측소음도를 계산한다. 특정지점의 소음도를 계산하기 위해서 수음지점에 객체를 생성한다. 또한 수음면적으로 지정된 지역에 대한 소음도를 계산하여 등음선으로 표시한다. 격자의 크기가 작을수록 소음지도는 정교해진다.

2.5 예측소음도 확인

특정지점 소음도는 각 수음점의 소음도 계산결과를 표로 정리할 수 있으며 소음지도로서 그림 2, 그림 3과 같이 나타낼 수 있다.

† 장길수: 동신대학교 문화건축학부 교수
E-mail : gsjang@dsu.ac.kr
Tel : (061)330-3123, Fax : (061) 330-2815

* 동신대 건축공학과 석사과정
** 전남대 바이오하우징연구소연구사 연구교수
*** 전남대 건축공학과 박사수료

2.6 Designation of Land Use

소음노출인구를 산정할 범위를 정하여야 하며 이를 위해 토지의 용도와 인구밀도를 입력하여야 한다.

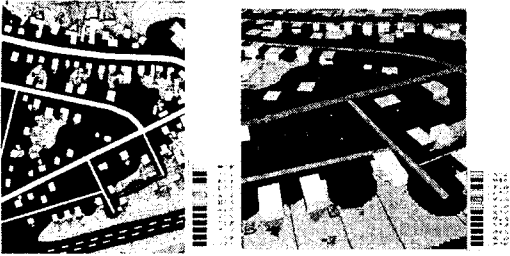


그림 2 Noise Map (2D) 그림 3 Noise Map (3D)

2.7 Land Use

소음지도를 작성하는 각 도시나 계획지역에 대한 소음기준을 설정한다. 소음기준은 낮과 밤으로 나누고, Total, Industry, Road, Railroad, Aircraft 등으로 구분하여 입력해야 한다.

2.8 Conflict Maps

지정된 토지용도가 명시되면 소음지도를 작성하기 위해 사용된 소음유형을 선택한다. 그 예로서 Total, Industry, Road, Railroad, Aircraft와 같은 소음유형을 구분하고 입력하여야 한다.

2.9 Grid Evaluation

소음노출인구 산정식은 다음과 같다

$$LB = \sum N_i \times \bar{U}_i$$

여기서 LB 소음 영향 값

N_i 초과 레벨 \bar{U}_i 을 가정한 사람들의 수

\bar{U}_i dB 초과 레벨을 나타내고 있다.

따라서 초과 도로소음을 가정한 소음노출인구는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$iif(r0) = nastr, naein * f1 / 1e6, 0$$

수식에서 나타내는 내용은 다음과 같다.

r0 Grid 요소의 현재레벨

nastr 도로에서 수음점에 초래된 소음의 제한값

naein*f1/1e6 지정된 토지용도의 모든 지역의 주민수

3. 상용프로그램을 이용한 예측사례

위에서 기술한 소음노출인구산정 흐름도 토대로 사용예측 프로그램인 CadnaA를 이용하여 기초적인 소음노출인구를 산출해 보았다.

예를 들어 그림 2와 같이 수식을 입력한 다음 Calc를 클

릭하면 다음과 같이 Day와 Night에 대해 1045와 1430 값이 산출된다. 이는 야간 동안의 소음노출이 생기는데 이 경우는 소음영향은 야간 동안에 1430(inh.*dB)의 값을 나타내고 있다

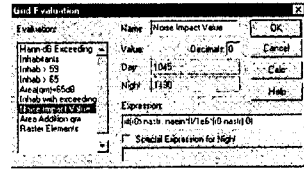


그림 4 Noise Impact Value

따라서 이를 소음에 노출된 건축물과 영역별로 초과노출소음도로 나누어 합산한다면 초과소음노출 인구수를 산출할 수 있게 된다. 그림 5는 산출된 결과를 도시한 내용이다.

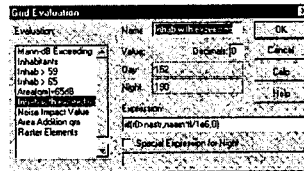


그림 5 Inhab with exceeding

예측지역의 야간 소음영향이 1430(inh.*dB)을 나타내고 있는데 이를 소음노출인구수로 나누면 평균 초과레벨 7.4 dB(A)를 나타낸다.

4. 결 론

도로교통소음에 의한 소음의 영향을 파악하거나, 소음노출인구를 예측함으로써 효과적인 소음제어를 위한 정보를 신속하게 제공할 수 있다는 장점 때문에 Computer Simulation을 통한 소음지도 작성과 노출인구예측은 그 중요성이 점차 커지고 있다.

본 연구에서는 도로교통 소음예측 지역의 소음노출인구 산정방법을 고찰하였으며 상용프로그램의 산정방법에 연구가 필요하다고 사료된다.

후 기

“이 연구는 2008년 교육과학기술부로부터 지원 받아 수행된 연구임(지역거점연구단육성사업/바이오하우징 연구사업단)”

“이 연구는 2008년 바이오하우징연구소의 지원을 받아 수행된 연구임”