

소음지도 모델링을 위한 계산시간 비교 연구

A Comparative Study of the Calculation Time for the NOISEMAP

장은혜* · 박상규† · 박인선**

Eun-Hye Jang, Sang-Kyu Park and In-Sun Park

1. 서 론

소음지도란 인간의 활동에 의해 발생하는 도로교통, 철도, 항공기 기타 산업소음 등을 소음 예측식에 의해 계산된 소음도(dB)에 따라 색깔로 표현한 것으로서 소음지도 제작 S/W를 이용하여 작성한다. 도시단위 소음지도 작성은 전 세계적인 추세로서 현재 우리나라에서도 이를 법제화하기 위한 절차를 마련 중이다.

향후 도시단위 소음지도 작성이 표준화되면, 최소 인구 10만 명이상의 도시에서는 의무적으로 소음지도를 작성해야 할 것으로 예상된다. 도시단위로 소음지도를 제작할 경우 모델링 계산시간은 최소 수일이상이 소요되며 장기간의 계산도중 예기치 못한 문제들이 발생할 수 있다. 따라서 이번 연구에서는 여러 대의 컴퓨터를 이용하여 소음지도를 작성 할 수 있는 조건에서, 좀 더 효율적으로 계산하기 위한 방안을 모색하고자 한다.

2. 실험 개요

2.1 계산지역의 설정

대부분의 소음지도 제작 S/W에는 분산계산(distributed computing)기능이 있어 네트워크 병렬연결을 통한 소음지도 계산이 가능하다. 본 연구에서는, 소음지도 계산지역의 범위가 넓을 경우 동일지역을 여러 대의 컴퓨터를 연결하여 계산하면 계산속도가 향상될 것이라는 가정 하에 컴퓨터 연결 대수에 따른 계산속도 비교 실험을 하였다. 계산지역은 인구100만 정도 되는 도시의 중심가로서 계산면적은 0.423km²(0.65km×0.65km)이

† 교신저자 ; 연세대학교 환경공학부
E-mail : tankpark@yonsei.ac.kr
Tel : (033) 760-2442, Fax: (033) 760-2194

* 연세대학교 환경공학부 대학원

** 현대 엔지니어링

다. 계산시간의 표준화를 위해 계산지역의 90%이상이 건물인 지역을 선정하였으며, 계산 시 격자크기는 5×5로 설정하였고 계산 지점 수는 16689개이다. Fig. 1은 선정된 계산지역을 소음지도로 작성한 결과를 나타낸 것이다.

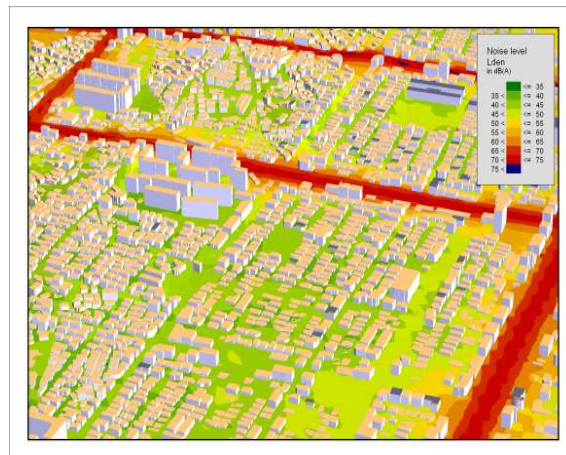


Fig 1 Noisemap of the calculation area

2.2 컴퓨터 성능에 따른 비교

3대의 컴퓨터를 이용하여 실험을 진행하였으나 동일한 사양이 아니므로, 컴퓨터 사양에 따른 성능 분석도 수행하였다. 다음의 Table. 1은 각 컴퓨터의 사양을 정리한 것이다.

Table 1 Options of the computers

컴퓨터명	사양
A	Intel(R) Core(TM)2 Quad CPU Q8300 @ 2.5GHz, 2.5GHz, 3.00GB RAM
B	Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 3.06GHz, 3.08GHz, 1.00GB RAM
C	Intel(R) Core(TM)2 Quad CPU Q9400 @ 2.66GHz, 2.66GHz, 3.25GB RAM

3. 실험결과 및 고찰

3.1 계산시간 결과 비교

Table. 2는 컴퓨터 연결대수 또는 컴퓨터 사양에 따라 조합을 다르게 하여 같은 지역을 계산한 결과를 나타낸 것이다.

Table 2 Result of the calculation time

연결대수	컴퓨터명	계산시간
1	A	1876분
	B	3184분
	C	1640분
2	A,B	1176분
	A,C	802분
	B,C	1151분
3	A,B,C	705분

계산시간을 비교한 결과 분산계산 기능을 이용하여 동일한 지역을 3대의 컴퓨터로 분산계산할 경우, 한 대의 컴퓨터로 계산한 것 보다 평균 계산시간이 2.3~4.5배 정도 빠른 것으로 나타났다. 하지만 3대의 컴퓨터를 동시에 사용하여 계산할 경우 분산계산 조합을 다르게 하여 계산시간에 따른 비율을 산정하면, 동일 지역을 3대의 컴퓨터가 분산계산한 것과 각각의 컴퓨터가 개별계산을 수행한 것, 또는 두 대의 컴퓨터가 분산계산을 하고 나머지 한 대의 컴퓨터가 개별계산을 수행한 것의 결과가 비슷한 것을 알 수 있다.

Table 3 Ratios according to combination

분산계산조합	계산면적분할	계산시간에 따른 비
[A],[B],[C]	3등분	1.02
A+B, [C]	2등분	1.02
A+C, [B]	2등분	1.11
B+C, [A]	2등분	1.00
A+B+C	전체면적	1.00

3.2 계산종류에 따른 결과 비교

분산계산 기능을 이용하지 않고, 계산면적을 분할하여 여러 대의 컴퓨터가 각각 다른 지역을 동시에 계산할 경우와 한 대의 컴퓨터가 한 지역씩 순차적으로 계산했을 때 소요되는 시간을 비교해보고 네트워크 연결이 컴퓨터 상호간의 계산시간에 영향을 미치는지 알아보기 위한 실험을 진행하였다. 계산시간의 정확한 비교를 위해 앞서 선정된 계산지역을 추가 분할하는 작업은 수행하지 않았다. 계산시간을 비교한 결과, 컴퓨터 한 대만을 이용해 순차적으로 개별계산을 했을 때와 네트워크 연결을 통해 동시계산을 했을 경우 계산시간에 오차가 거의 발생하지 않음을 알 수 있다. 따라서 메인서버로의 접속을 통한 네트워크 계산이 컴퓨터 계산 성능에는 영향을 미치지 않음을 확인 할 수 있다.

Table 5 Comparison between calculation types

컴퓨터명	개별계산	동시계산
A	1876분	1882분
B	3184분	3190분
C	1640분	1643분

4. 결 론

소음지도 계산지역의 범위가 넓은 경우 한 대의 컴퓨터로 계산하는 것 보다 여러 대의 컴퓨터로 분산계산하는 것이 계산속도가 크게 향상됨을 확인할 수 있었다. 하지만, 결과적인 측면에서는, 전체 계산면적을 분할한 후 각각의 컴퓨터로 다른 지역을 개별계산 하는 것 또한 비슷한 결과를 나타냄을 유추해 낼 수 있었다. 분산계산(Distributed Computing) 기능은 계산수행 이전에 네트워크에 연결된 컴퓨터들을 로딩하는동안에 상대적으로 많은 시간이 걸리므로 분산계산 보다는 개별계산이 안정성과 효율성에서 더 효과적인 계산방법일 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

- (1) Official Journal of the European communities Directive 2002/49/EC, 2002.06
- (2) 김지윤, 박인선, 박찬연, 2007, “소음지도 격자크기가 도로교통 소음도 예측 결과에 미치는 영향”, 한국소음진동공학회 2007년도 춘계학술대회논문집, 2007 May 10, 2007, pp.867-871