

GIS를 이용한 소음진동의 예측 및 평가에 관한 연구

김태구[†] · 윤희경 · 이상현 · 박민수

인제대학교 보건안전공학과

(2004. 9. 20. 접수 / 2005. 3. 10. 채택)

A Study on Prediction and Evaluation of Noise and Vibration Using GIS

Kim, Tae-gu[†] · Yoon Hee Kyung · Lee Sang Hyun · Park Min Soo

Department of Occupational Health & Safety Engineering, Inje University

(Received September 20, 2004 / Accepted March 10, 2005)

Abstract : This paper presents an information system of noise and vibration caused by people as a major source of the environmental problem in residential areas with which people are dissatisfied. Therefore, it is important to monitor the influence of noise and vibration in residential areas. Generally, Geographical Information Systems (GIS) play an important role in noise and vibration mapping. The purpose of this paper is to investigate noise and vibration effects in an urban area and develop a new information network in GIS. Noise and vibration measurements were carried out at a road randomly chosen near INJE University. The obtained values are graphically represented with GIS. Therefore, it is possible to predict noise and vibration in GIS when establishing effective urban plans.

Key Words : noise & vibration, GIS, arcview, information network

1. 서 론

1.1. 연구의 배경 및 목적

오늘날 산업현장에서 작업환경으로서의 소음뿐만 아니라 도로교통소음, 철도소음, 항공기 소음 및 건설소음 그리고 심야영업장의 소음 등은 점차 심각한 사회문제로 대두되고 있다. 또한 이는 많은 분쟁을 야기하고 있는 현실이다. 유해요인별 작업환경 실태에서도 소음은 전체의 82.3%를 차지¹⁾하고 있으며, 생활환경에서 소음진동에 관한 민원이 환경분쟁의 민원 중 대다수를 차지하고 있다. 따라서 생활주거지역에서 소음진동 발생문제는 거주자들에게 생활의 질을 좌우할 수 있는 중요한 요소이므로 이에 대한 정보를 제공하고 실시간으로 확인할 수 있다면 거주지의 이전이나 선택에 있어 중요한 정보제공 시스템이라 할 수 있다. 예전 국내에서 활용되어진 GIS는 운영체계의 미흡성, 복잡성, 경제적인 문제 등으로 인하여 제한된 소수의 분야에서만 사용

되어져 왔으나, 최근 GIS 프로그램은 GUI(윈도우 기반 사용자 환경: Graphic User Interface)와 일반 전산 프로그램의 연계성 강화 등으로 인하여 도시계획의 수립, 지형변화의 예상 등의 많은 분야에서 사용되어지고 있다. 또한 유저인터페이스(GUI)로 구성되어 있어 지도, 표, 차트 등의 형식으로 화면에 나타낼 수 있게 되었다. 따라서 ArcView GIS 소프트웨어를 활용한 지도를 이용하여, 현재 도시지역 주민들의 가장 큰 관심사 중의 하나인 소음 및 진동의 실태를 입체적으로 도식하여 도시 전반적인 정보네트워크를 구축하는 것이 연구의 목적이다.

1.2. 연구의 내용 및 범위

현재 지역별로 소음에 대한 자료가 미비하여 특정 지역을(김해시 삼방동) 예로 활용하여 GIS를 이용한 소음 및 진동의 실태를 분석하기로 하였다. Basemap을 김해 인제대학교 중심으로 10,000×10,000m의 범위를 모델로 하고, 1:25,000 수치지도를 이용하였다. 이를 AutoCAD 2002의 dxf파일로 전환하여 Fig. 1과 같이 ArcView로 나타내었다. 또한 기존의 Basemap에서 도로, 철도, 공장, 산업단지 등의 주요 소음

[†]To whom correspondence should be addressed.
tgkim@inje.ac.kr

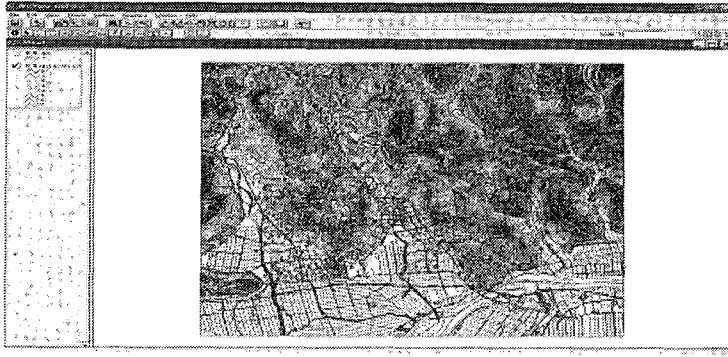


Fig. 1. Basemap in Arcview

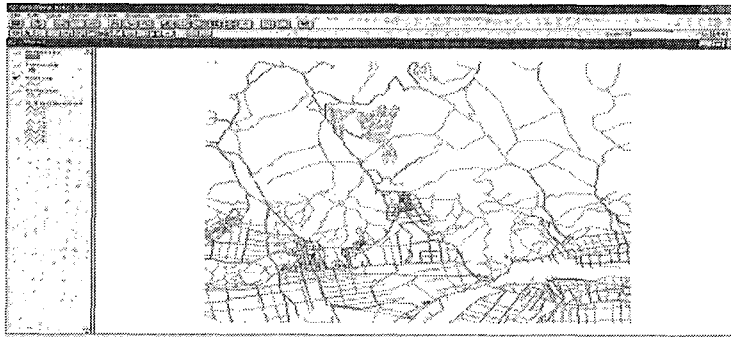


Fig. 2. Shape of road



Fig. 3. Shape of Living areas

및 진동원은 이미 추가된 Basemap을 이용하여 shp로 첨가하였다. 모델지역내의 소음 및 진동원들 중 도로만이 존재하므로 Fig. 2와 같이 Arcview에 첨가될 수 있다.

소음 및 진동원을 각각의 theme로 첨가 시 본 Basemap에서 도로부분의 Layer 만을 다시 저장하여 생성하였으므로, 다른 소음 및 진동원은 각각의 Layer를 이용하여 사용하여야 한다²⁾. 아래와 같이 작성된 Arcview를 이용한 Fig. 2에서 소음 및 진동원

을 중심으로 하여 소음 및 진동을 주간과 야간으로 구분하여 측정하였다. 이 값을 각각의 지역에 입력하도록 하여 GIS를 이용한 소음 및 진동의 실태 및 현황을 조사하도록 한다. 그리고 모델지역 내에 정온상태를 유지하여야 하는 학교나 거주지역 등은 소음 및 진동원과 같은 방법으로 shp를 삽입하여, 차후 정온시설의 위치를 파악하여 적절한 도시계획의 수립을 돕고 해당 주민에게 정확한 지리정보서비스를 제공하도록 한다.(Fig. 3 참조)

2. 이론

2.1. 지리정보시스템(GIS)³⁾

인간이 지리에 대한 정보를 얻는 전통적 수단인 지도는 주요 지형 및 지물 등에 대한 정보가 기록되어져 각각에 해당하는 정보를 제공하는 자료로 이용되어져 오고 있다. 그러나 지도는 수시로 변화하는 지형 및 지물들을 수록하지 못하는 등의 이용한계를 지니고 있기에, 컴퓨터를 활용하여 방대하고 다양한 자료를 효율적으로 처리할 수 있는 종합적인 공간처리 기술로 발달하기에 이르렀다. GIS는 공간에 관한 제반 정보를 수집·저장·관리·분석하는 과정과 거기에 따른 필요한 하드웨어, 소프트웨어 시스템을 포괄하여 지칭하는 개념으로 목적에 따라 다양하게 불리어지고 있다. 즉, GIS는 컴퓨터를 이용하여 수치지도정보와 통계정보를 축적하고 이를 응용한 프로그램을 개발하는 체계인 것이다.

다양한 정보를 통합할 수 있는 것이 GIS의 가장 큰 특성이라 할 수 있으며, 지리학, 도시계획, 농업, 경제학 등 많은 분야에서 통합정보체계로 두루 이용되고 있으며 그 외의 분야에서도 다양하게 사용할 수 있는 가능성을 가지는 시스템이라 할 수 있다.

2.2. Arc-View 시스템²⁾

Arcview는 데이터를 지도, 표, 차트 등의 형식으로 화면에 디스플레이할 수 있어 사용이 매우 간편하며, 데이터를 질의하거나 분석할 때 그리고 지도를 이용하여 프리젠테이션을 하고자 할 때 필요한 도구를 제공한다. Arcview는 공간분석의 수행, 지도상에 디스플레이, 지리데이터 및 테이블 데이터의 생성 및 편집, 프리젠테이션용 지도의 생성 등을 GUI를 통해 제공하여 빠르고 쉽게 작업을 수행할 수 있도록 하며, SQL문을 사용하여 데이터베이스 레코드를 추출할 수 있도록 지원한다.

3. 소음 및 진동 측정

3.1. 측정지역

김해 인제대학교를 중심으로 근처 주거지역의 하나인 삼방동의 한 지점을 시작으로 포인트 간격을 50m씩 두어 측정을 하였다. 우선 삼방동 대아 아파트를 시작점으로 측정을 시작하였다.(Fig. 4 참조)



Fig. 4. The map of SamBang-Dong

3.2. 측정기구⁴⁾

Symphony 80과 노트북(sense830)을 활용하여 총 50point에 한하여 소음과 진동을 동시에 측정하였으며, 각각의 point에 따라 주간·야간 2회씩 측정하였다.

4. 결과 및 고찰

4.1. 소음 및 진동의 분석 결과

소음 및 진동을 분석한 결과, 측정지점에서는 전반적으로 Fig. 5와 같은 그래프의 모습으로 나타났다. Fig. 5는 측정지점 50 point 중 25 point를 나타낸 것으로서, 동일 색상의 Bar는 동일 Point임을 뜻한다. 그 결과 측정치는 측정시간에 따라 비슷하게 나타나는데, 이는 측정된 지점들이 철도, 공장, 산업단지 등의 지역이 아니라, 대로주변의 주택가를 대상으로 소음을 측정하였기에 다음과 같은 그래프의 형태로 나타난다. 우선 Fig. 5의 그래프를 통하여 삼방동의 측정지점에서 측정된 소음 및 진동의 측정값들은 교통소음·진동의 한도 중 도로소음·진동 기준치⁵⁾를 초과하지 않은 것으로 나타나 별다른 방음·방진대책이 필요 없는 것으로 사료된다.

4.2. Arcview를 이용한 소음 및 진동값의 도시화⁶⁾

삼방동 지역에 관해 CAD상의 도면과 소음 및 진동의 수치지도정보를 GIS를 활용하여 Arcview를 통한 지도의 형식으로 화면에 디스플레이하면 Fig. 6과 같은 형태로 나타난다. 소음 및 진동을 측정한

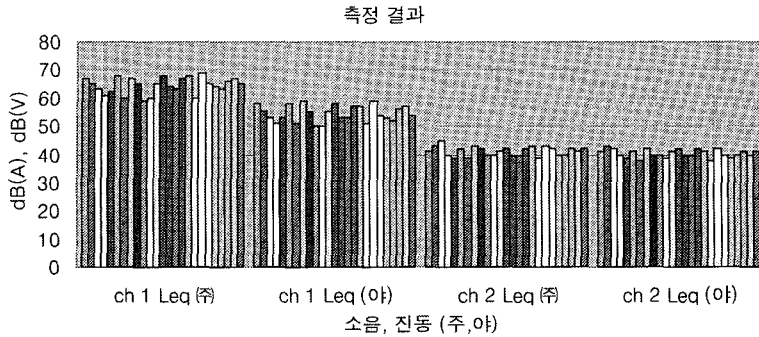


Fig. 5. Leg (dB(A)) results of noise and vibration in Sambang-Dong areas

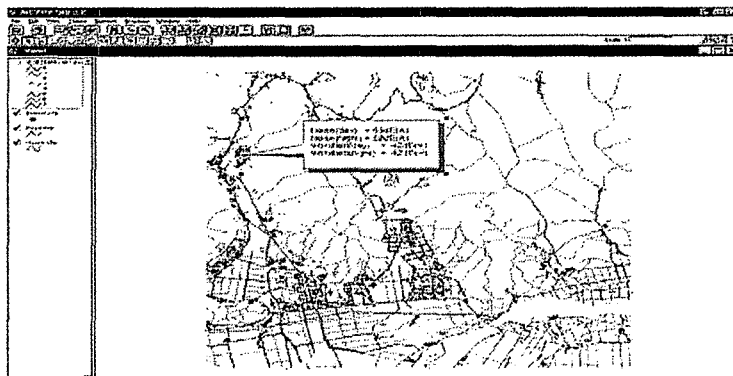


Fig. 6. Information of noise and vibration in GIS



Fig. 7. Prediction and understanding of the living area according with Geological factor²⁾

point에 각각의 소음과 진동의 측정값이 저장되어 지도상에 입체적으로 도식화되어진다.

그리고 Fig. 7과 같이 Arcview에서 수치지도상에 고도를 입력하면 전체지역의 3차원 구현이 가능하다. 그러므로 작성된 정온시설 및 도로의 형태를 이용하여 도시계획의 변형과 도로의 신설 및 변경으로 인하여 교통량의 변화 시, 기존의 차로에 따른 지역에서 발생하는 소음 및 진동의 예측에서 벗어

나, 도시전체의 소음 및 진동의 발생량과 변화량을 예측할 수 있어 활용성이 다양하다³⁾.

5. 결 론

본 연구결과로 얻어진 GIS를 이용한 소음진동의 생활정보시스템은 다음과 같이 활용·발전되어질 수 있을 것으로 예상되어진다.

첫째, GIS는 수치정보를 기반으로 작업되었으므로, 공사 등과 같은 지형변화에 따라 소음진동의 수치의 입력만으로도 소음 및 진동의 예측이 가능하다. 더 나아가 정보의 이용이 network구축을 통해 용이해진다면 전문가가 아니라 하더라도 현황 및 예측의 용이성이 더욱 커질 것이다.

둘째, 개인적으로 특수목적시설, 개인 사업지의 입지선정, 주택이전 등에 있어 주민에게 보다 질 높은 소음·진동의 정보서비스를 제공할 수 있을 것으로 판단된다. 도서관이나 주택지와 같은 정온시설 또는 굉장한 소음이 발생 가능한 지역의 선정 시 비교적 구체적 수치의 데이터를 바탕으로 정보의 제공이 가능하다.

셋째, 국가적으로는 GIS의 S/W인 Arcview의 소음 및 진동의 정보화를 통하여 도시계획의 입지 선정 시 도시지역 내에 적절한 입지의 선정이 용이하게 될 수 있으며, 대규모의 공사 시행 시에 소음 및 진동원의 변동에 따라 GIS를 활용하여 주민의 영향을 최소화하고 그 지역적 특성에 맞는 적절한 대책을 수립할 수 있다.

마지막으로, 차후에 보다 광범위한 소음 및 진동의 데이터를 확보하여 주거지역의 정보서비스뿐만 아니라 시설설치 및 변경 등의 소음과 진동을 저감하는 등의 폭넓은 효용가치를 가질 수 있을 것으로 판단된다. 게다가 3차원적 구동도 병행한다면 수치의 값뿐만 아니라 시각적으로 보다 쉬운 정보의 제공도 가능하다.

위와 같이 보다 나은 생활을 위한 정보의 서비스를 제공받기 위해서는 광범위한 소음 및 진동의 데이터를 확보해야함은 물론이며, 이를 정보네트워크를 통하여 손쉽게 정보를 이용할 수 있도록 체계적인 정보 시스템 구축이 되어야 할 것이다. 또한 시각적으로 효율적인 효과를 위해서는 위의 높이에 따른 등고선의 형태와 같이 소음 및 진동을 3차원적인 등고선⁹⁾과 같은 형태로 Arcview를 통해 표현한다면 더욱 완성된 형태의 정보를 제공할 수 있도록 지속적인 연구가 수행되어야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

- 1) 김태구, 이출재, “작업환경 소음진동학”, pp. 13~15.
- 2) 김남신, “GIS 실습”, 한올아카데미, pp. 11~41.
- 3) 김태호, “A study on the Application of GIS to Rural Community Development”, pp. 93~96, 1999.
- 4) <http://home.inje.ac.kr/~safety/>.
- 5) “환경부 소음시행령중 현행법 도로소음 시행령 제 37조”.
- 6) 강호윤, “Arcview 3D Analysis를 이용한 수치적 도면 정보의 활용사례 연구”, 한국지적학회지, 제17권, pp. 107~109, 2001.