GIS를 이용한 소음진동의 예측 및 평가에 관한 연구

김태구 · 윤희경 · 이상현 · 박민수
인제대학교 보건안전공학과

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

국내에서 GIS는 운영체계의 미흡성과 복잡성과 경제적인 문제 등으로 인하여 제한된 소수의 분야에서만 사용되어져 왔으나, 최근에는 GIS에 있어 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.

유저인터페이스(GUI)로 구성되어 있어 지도, 표, 차트 등의 형식으로 화면에 디스플레이 할 수 있는 ArcView GIS 소프트웨어를 이용한 지도를 이용하여, 현재 도시지역 주민들의 가장 큰 관심사 중의 하나인 소음 및 진동의 실태를 입체적으로 도시하여 도시전반적인 정보네트워크를 구축하는 것이 연구의 목적이다.

1.2 연구의 내용 및 범위

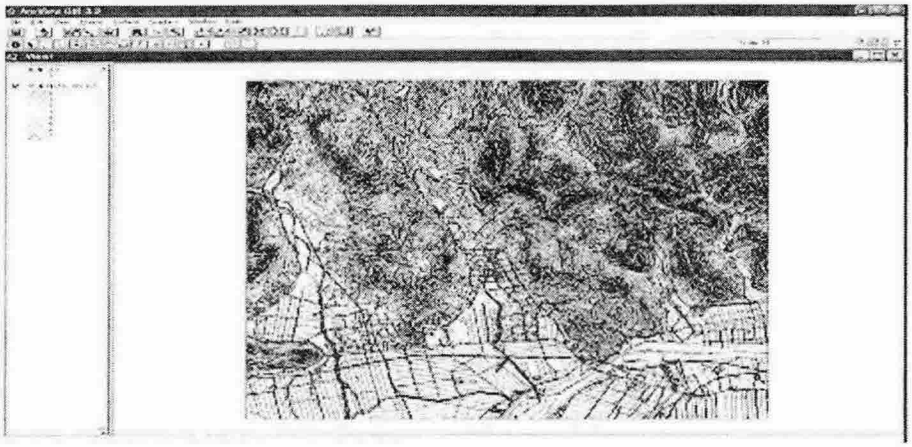
현재 지역에 따른 소음의 자료가 미비하기 때문에 특정 지역을 예로 GIS를 이용한 소음 및 진동의 실태를 분석하기로 하겠다. Basemap을 인제대학교 중심으로 10,000X10,000m의 범위를 모델로 하고, 1:25,000 수치지도를 이용하였다. 이를 AutoCAD 2002의 dxf파일로 전환하여 <Fig. 1>과 같이 ArcView에 나타내었다.

또한, 기존의 Basemap에서 도로, 철도, 공장, 산업단지 등의 주요 소음 및 진동원을 이미 추가된 Basemap을 이용하여 shp로 첨가하였다. 모델지역내의 소음 및 진동원은 이 중 도로만이 존재하므로 <Fig. 2>와 같이 Arcview에 첨가될 수 있다.

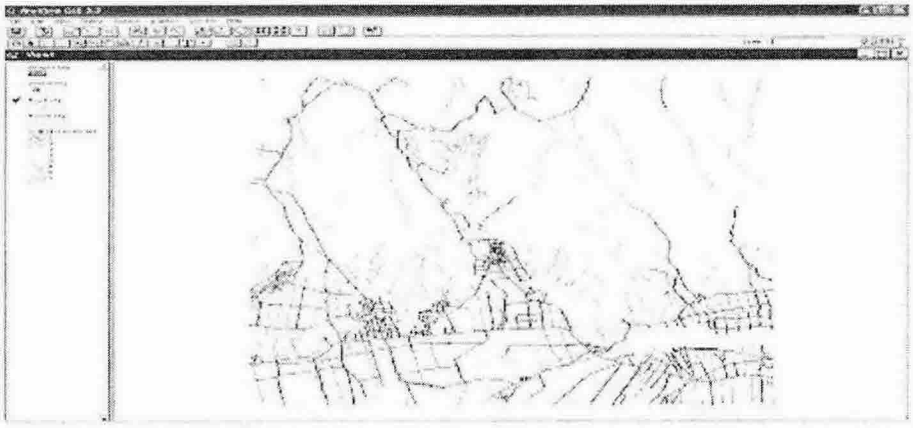
소음 및 진동원을 각각의 theme로 첨가시 본 Basemap에서 도로부분의 Layer 만을 다시 저장하여, 생성하였으므로, 다른 소음 및 진동원은 각각의 Layer를 이용하여 사용하여야 한다.

아래와 같이 작성된 Arcview를 이용한 <Fig. 2>와 같은 소음 및 진동원을 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.

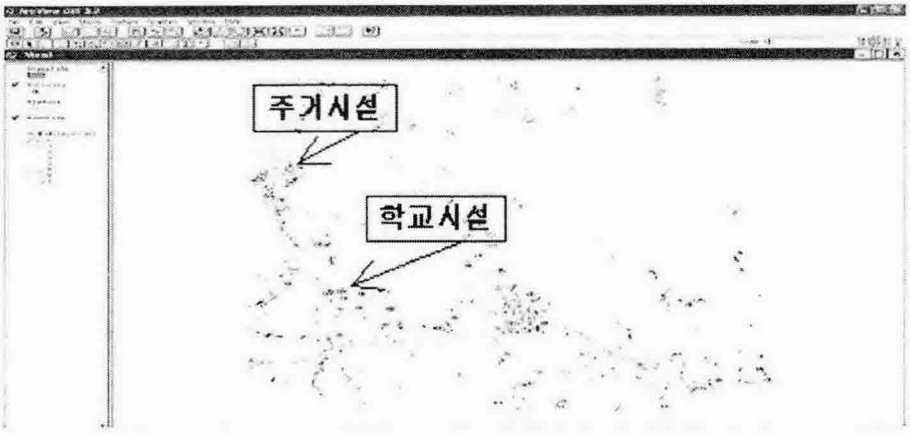
그리고 모델지역 내에 정온상태를 유지하여야 하는 학교나 거주지역 등은 소음 및 진동원과 같은 방법으로 shp를 삽입하여, 차후 정온시설의 위치를 파악하여 적절한 도시계획의 수립을 돕고 해당 주민에게 정확한 지리정보서비스를 제공하도록 한다. (<Fig. 3> 참조)



<Fig. 1> Basemap을 나타낸 Arcview



<Fig. 2> 도로의 shp형성



<Fig. 3> 정온시설의 shp형성

2. 이론

2.1 지리정보시스템(GIS)

인간이 땅에 대한 정보를 얻는 전통적인 수단인 지도는 중요 지형, 시설물 등에 대한 정보가 기록되어져 각각에 해당하는 정보를 제공하는 자료원으로써 이용되어져 오고 있다. 그러나 지도는 수시로 변화하는 내용들을 수록하지 못하는 등의 이용한계를 지니고 있기에, 컴퓨터를 이용하여 방대하고 다양한 자료를 효율적으로 처리할 수 있는 종합적인 공간처리 기술을 발달하기에 이르렀다. GIS는 공간에 관한 제반 정보를 수집·저장·관리·분석하는 과정과 거기에 따라 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 시스템

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 위한 GUI를 통해 제공하여 빠르고 쉽게 작업을 수행할 수 있도록 하며, SQL문을 사용하여 데이터베이스 레코드를 추출할 수 있도록 지원한다.

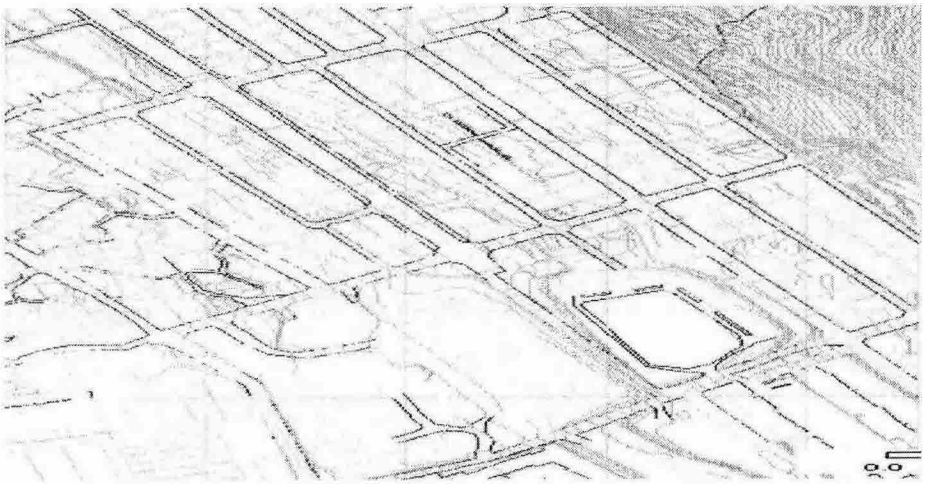
3. 소음 및 진동의 측정

3.1 측정지역

인제대학교를 중심으로 도로가 있으며 아파트가 많은 구역이기에 주거지역이 중심이고 학교와 가까운 삼방동의 한 지점을 시작으로 포인트 간격을 50m씩 두어 측정을 하였다. 우선 삼방동 대아 아파트를 시작점으로 측정을 시작하였다.(<Fig. 4> 참조)

3.2. 측정기구

Sympony 80과 노트북(sense830)을 이용하여 측정하였다. Sympony 80을 이용하여 소음과 진동을 동시에 측정하였으며, 삼방동의 총 50 point를 소음과 진동을 측정하였으며, 각 point에서 주간, 야간을 각각 2회씩을 측정하였다.



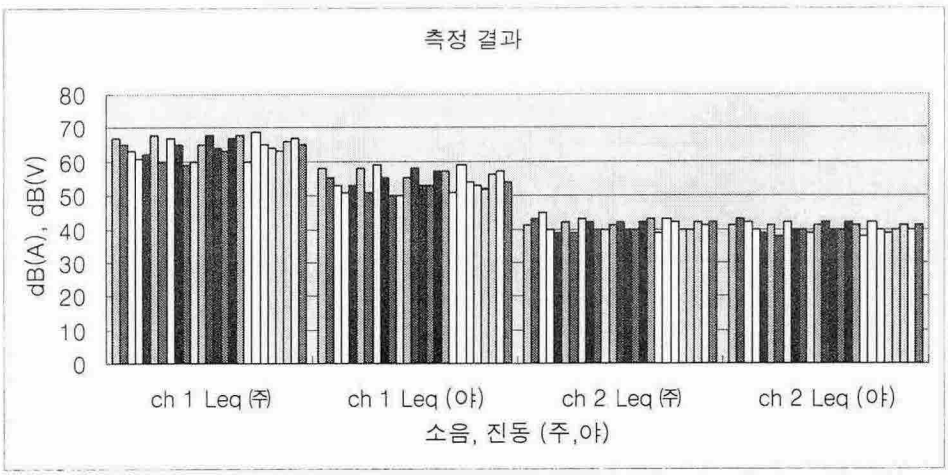
<Fig. 4> 삼방동 지역의 지도(CAD)

4. 결과 및 고찰

4.1 소음 및 진동의 측정 결과

삼방동의 50 point를 측정한 결과, 측정지점에서는 전반적으로 <Fig. 5>의 그래프의 모습을 띤다. 이 지역은 철도, 공장, 산업단지 등이 있는 지역이 아니라, 주택가를 중심으로 측정하였기에 다음과 같은 그래프의 형태를 띠는 것으로 보여진다.

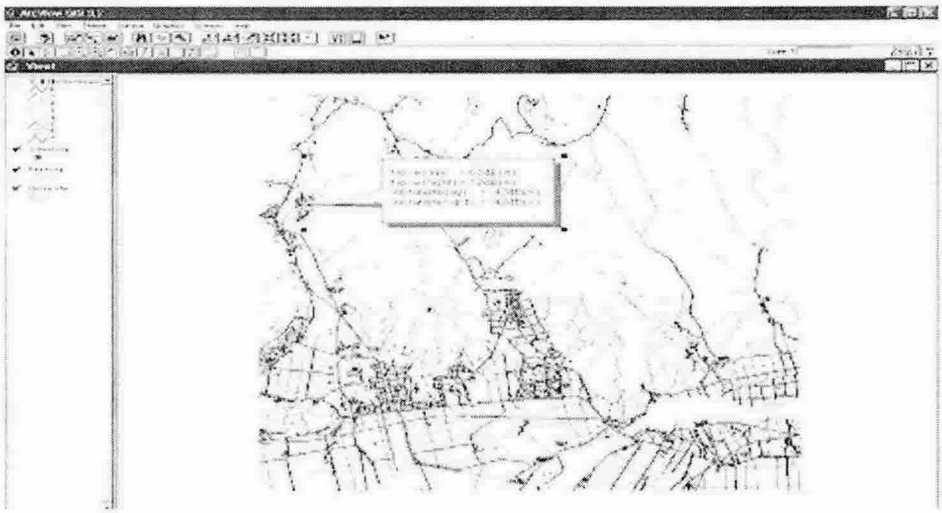
우선 <Fig. 5>의 그래프를 통하여 삼방동의 측정지점에서 측정된 소음 및 진동의 측정값들은 거의 대부분이 도로소음 기준치를 초과하지 않은 것으로 나타났고, 따라서 이외에 별다른 조치는 필요가 없을 것으로 사료된다.



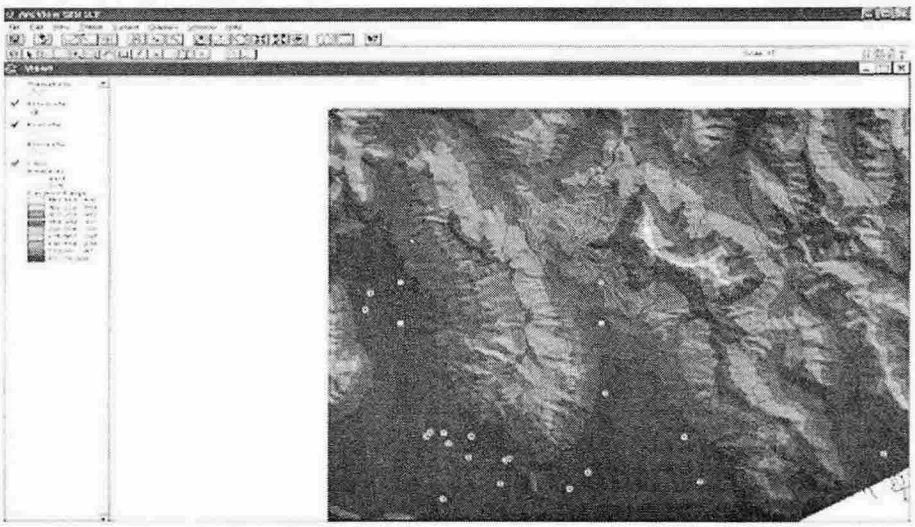
<Fig. 5> 삼방동 지역의 소음 및 진동의 전반적인 실태

4.2 Arcview를 이용한 소음 및 진동값의 도시화

삼방동 지역의 CAD상의 도면과 소음 및 진동의 수치지도정보를 GIS를 이용하여 통합하여 Arcview를 통하여 지도의 형식으로 화면에 디스플레이하면 <Fig. 6>과 같은 형태로 나타나 진다. 소음 및 진동을 측정한 point에 각각의 소음과 진동의 측정값이 저장되어 지도상에 입체적으로 도시화되어진다.



<Fig. 6> GIS를 이용한 소음 및 진동의 정보화



<Fig. 7> 지질정보를 이용한 정온 시설의 파악 및 예측 사례

또한 <Fig. 7>과 같이 Arcview에서 수치지도상에 고도를 입력하면 전체지역의 3차원 구현이 가능하다. 또한 작성된 정온시설 및 도로의 형태를 이용하여 도시계획의 변

형과 도로의 신설 및 변경에 의한 교통량의 변화시에 발생하는 기존의 차로에 따른 지역의 예측에서 벗어나, 도시전체의 소음 및 진동의 발생량과 변화량을 예측할 수 있어 활용성이 다양하다.

5. 결 론

본 연구결과 얻어진 GIS는 다음과 같이 활용 · 발전되어질 수 있을 것으로 예상되어진다.

첫째, GIS는 수치정보를 기반으로 작업되었으므로, 공사시 등과 같은 지형변화에 따른 소음 및 진동의 예측이 가능해질 것이다.

둘째, 개인적으로 특수목적시설, 개인사업지의 입지선정, 주택이전 등에 있어 주민에게 보다 질높은 소음진동의 정보서비스를 제공할 수 있을 것으로 판단된다.

셋째, 국가적으로는 GIS의 S/W인 Arcview의 소음 및 진동의 정보화를 통하여 도시계획의 입지 선정시 도시지역 내에 적절한 입지의 선정이 용이하게 될 수 있으며, 대규모의 공사의 시행시에 소음 및 진동원의 변동에 GIS를 활용하여 주민의 영향을 최소화하고 그 지역적 특성에 맞는 대책수립을 세울 수 있는 정보를 제공할 수 있다 하겠다.

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.

위와 같은 정보의 보다 나은 생활을 위한 서비스를 제공받기 위해서는 광범위한 소음 및 진동의 데이터를 확보해야함은 물론이며, 이를 정보네트워크를 통하여 손쉽게 정보를 이용할 수 있게 되어야 할 것이다. 또한 시각적으로 효율적인 효과를 위해서는 위의 높이에 따른 등고선의 형태와 같이 소음 및 진동을 3차원적인 등고선과 같은 형태로 Arcview를 표현한다면 더욱 완성된 형태의 정보를 제공할 수 있도록 계속적인 연구가 수행되어져야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 김태호: A study on the Application of GIS to Rural Community Development, pp.93~96, 1999
2. 김남신: GIS 실습, 한올아카데미, pp.11~41
3. 강호윤: Arcview 3D Analysis를 이용한 수치적 도면 정보의 활용사례 연구 한국 지적 학회지 제 17권, pp.107~109, 2001
4. http://home.inje.ac.kr/~safety/
5. 대기환경정보연구노트 2003년 1호 pp.5~12
6. 환경부 소음시행령중 현행법 도로소음 시행령 제 37조