

GIS를 활용한 환경홈닥터 관리시스템 구축에 관한 연구 Development of Environmental Home Doctor Management System Using GIS

*최병길¹⁾ · 이철준²⁾ · 이광원³⁾ · 나영우⁴⁾

Choi, Byoung Gil · Lee, Choul Joon · Lee, Kwang Won · Na, Young Woo

¹⁾ 인천대학교 공과대학 토목환경시스템공학과 교수(bgchoi@incheon.ac.kr)

²⁾ 인천대학교 일반대학원 토목환경시스템공학과 박사과정(leecj56@hanmail.net)

³⁾ 인천대학교 일반대학원 토목환경시스템공학과 박사과정(yuwon75@korea.com)

⁴⁾ 인천대학교 일반대학원 토목환경시스템공학과 박사과정(survey@incheon.ac.kr)

Abstract

본 연구의 목적은 GIS를 활용하여 환경홈닥터와 관련된 정보를 관리하고 활용할 수 있는 환경홈닥터 관리시스템을 구축하는데 있다. 환경홈닥터 관리시스템은 환경홈닥터 DB관리시스템, 사이버 환경컨설팅 시스템, 환경홈닥터 WebGIS 시스템, 원격 현장조사시스템으로 구성하였다. 원격 환경홈닥터 DB 관리시스템은 사용자 DB, 환경홈닥터 DB, 환경컨설팅 DB를 구축하고 관리할 수 있도록 개발하였다. 원격 환경홈닥터 서비스시스템은 홈페이지를 이용하여 환경컨설팅 업무를 수행할 때 발생하는 홈페이지 관련 일반정보와 환경홈닥터 관련 정보를 통합하여 관리할 수 있도록 개발하였다. 환경홈닥터 WebGIS 시스템은 지원업체에 대한 공간정보 및 속성정보, 도로 및 주요 건물들에 대하여 GIS DB화하고 ESRI사의 ArcIMS를 이용하여 사용자가 언제 어디서나 웹을 통하여 검색하고 이를 활용할 수 있도록 개발하였다.

사이버 환경컨설팅 시스템은 지원요청 업체와 환경홈닥터가 직접 만나지 않고도 환경컨설팅 업무를 수행할 수 있으므로, 환경홈닥터 서비스 지원도구로 활용할 수 있다. 또한 환경홈닥터 제도 운영시 발생하는 방대한 양의 데이터를 체계적으로 관리하고 진단이력 및 유사사례 검색 등의 기능을 신속하게 수행할 수 있으므로, 효율적인 환경컨설팅 업무 수행에 활용할 수 있을 것이다. 또한 WebGIS에 의해 환경홈닥터를 관리함으로써 공간정보와 속성정보를 쉽게 관리하고 활용할 수 있을 것이다.

1. 서론

우리나라는 산업이 급속히 발전함에 따라 오염물질이 발생하고 이러한 오염물질들로 인한 대기오염, 수질오염, 토양오염, 악취발생 등의 커다란 환경문제가 발생하고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 환경부에서는 지역의 환경문제 해결과 기업활동 과정에서 발생하는 환경오염을 감소시키고 경쟁력 제고, 환경전문가 등의 지원을 받아 기업 스스로 환경오염을 사전에 예방하고 오염물질 발생을 저감 할 수 있는 자율적인 사전오염예방체계 구축을 목적으로 하는 환경홈닥터를 설치 운영하고 있다. 인천환경센터에서는 2005년에 108명의 홈닥터 인력을 확보하고 22개 업체, 100건의 실적이 이루어져 초기 보다는 업체수는 감소하였으나 업체당 지원실적이 증가하여 각 업체들에 대한 전문적이고 집중적인 지원이 이루어지고 있다. 환경홈닥터는 기업체의 환경애로사항해결, 오염방지시설설치 및 운영, 오염문제 발생시 대처방안 제시 등에 관한 업무를 수행하고 있다.

현재에는 환경홈닥터의 운영에 있어서 환경문제가 발생되거나 발생이 예상되는 기업체가 직접 지원을 요청하거나 관련기관에서 지정된 업체가 서면을 통하여 요청을 하게 되면 환경홈닥터센터에서는 기술지원팀을 구성하여 현장에 직접 방문하여 면담, 현장조사를 통한 환경컨설팅이 이루어지고 있으나 복잡한 업무처리 과정과 다양하고 방대한 양의 환경홈닥터 데이터를 보다 효율적이고 과학적으로 관리하고 활용할 필요가 있으며 GIS를 활용하여 환경문제 해결에 대한 대시민서비스를 제공할 필요가 있다.

2. 국내외 환경컨설팅 현황

환경부에서는 환경기술개발 및 지원에 관한 법률 제12조에 의하여 자체환경분야 기술능력이 부족한 민간기업의 환경시설에 대하여 처리효율개선, 관리운영상의 문제점 및 기술적 애로사항을 해결해 주기 위한 제도로서 지역의 환경문제 해결과 기업활동 과정에서 발생하는 환경오염을 감소하고 경쟁력을 제고하기 위하여, 환경전문가 등의 지원을 받아 기업 스스로 환경오염을 사전에 예방하고 오염물질 발생을 저감할 수 있는 자율적인 사전오염예방체계를 구축하는 것을 목적으로 하는 환경흡닥터를 설치 운영하고 있다. 환경흡닥터의 역할로는 기업체의 환경애로사항해결, 오염방지시설설치 및 운영, 오염문제 발생시 대처방안 제시등에 관한 전문가와의 의견교류가 이루어지고 있으나 대상업체 선정에서부터 환경전문가의 선정 및 환경컨설팅이 이루어지기까지 복잡한 업무처리 과정을 거치고 있다. 이러한 환경흡닥터와 관련하여 기존에 현장방문과 서면 등을 통해 수행되고 있던 업무와 환경오염원 파악과 오염방지차원에서 보다 효율적인 관리가 필요하다. 특히 인천지역에는 대규모의 공단등이 산재해 있으며 오염물질 또한 다양하다. 그러나 이러한 사업장들은 대부분 소규모의 중소기업들이어서 환경개선의 의지가 있으나 자체 기술력이 취약하고 재정적 문제로 인해 오염방지시설의 설치가 미약한 상태이다.

환경관리공단에서는 환경기술지원 신청을 받아 신청내용 검토 및 지원계획을 통보하고 환경전문가가 현장 기술지원을 실시하여 기술지원결과를 통보하고 있다. 국가환경기술정보센터(Konetic)에서는 사이버 환경컨설팅 시스템을 설치 운영하고 있다.

콜롬비아의 경우, 환경 분야에 관련을 맺기 위한 가장 흔한 방법들 중 하나가 환경컨설팅이다. 콜롬비아의 환경문제의 복잡성과 산업용 세제 생산 방법의 이용도 때문에 컨설팅 서비스는 점점 더 중요해지고 있다. 대부분의 콜롬비아 용수 및 위생 설비 회사들은 컨설팅 서비스를 제공한다. 정부의 봉사는 종의 다양성, 매립 계획, 상류 자원 관리, 도시 개발 계획, 재식림, 그리고 다양한 다른 환경 서비스와 같은 분야에서 컨설팅 전문지식을 종종 필요로 한다. 환경 컨설턴트와 정부 관리들과의 인터뷰에서 수요부분이 자주 언급되는 컨설팅 서비스는 관례적인 강화 계획을 위함이다. 고도의 경영의 많은 부분이 환경관리와 지속 가능한 개발의 현행 아이디어에 노출되어 있는 반면, 낮은 수준의 경영에 대한 정보를 조사하고, 행동계획을 이행하는 것은 더 어렵다.

환경관리분야에서의 환경컨설팅은 국내 기업의 종합환경감시제어시스템 있는데 원거리 및 근거리에 위치한 오염발생장소의 수질, 대기, 소음 등의 환경질을 감시 및 계측하여 필요한 제어를 수행하는 원방감시제어(SCADA)시스템과 계측된 자료들을 이용하여 환경정보를 분석하고 출력을 제공하는 GIS, 각각의 환경질들에 대한 변화 및 예측을 수행하는 예측시스템, 오염원의 삭감계획 및 오염정도의 결정을 지원하는 전문가시스템으로 구성되어 있다. 환경관리분야에서의 GIS의 활용성은 이미 널리 알려져 있다. 환경부에서는 GIS를 이용한 생물종정보, 지형경관정보, 문헌정보, 식생조사표 등 환경지리정보시스템을 설치 운영하고 있으며 인공위성사진, 토지피복지도, 국토환경지도와 같은 주제도 등을 내려받기 할 수 있도록 하고 있다. 또한 수질관리, 대기관리분야에서도 널리 활용되고 있다.

3. 원격 환경흡닥터 서비스시스템

3.1 시스템 설계

3.1.1 기능 및 구조 설계

원격 환경흡닥터 서비스시스템은 사이버환경컨설팅 시스템, WebGIS 기반의 환경흡닥터 DB관리 시스템, 원격현장조사시스템으로 구성되며 사이버환경컨설팅 시스템에서는 환경컨설팅을 지원한 업체, 환경전문가, 환경오염방지시설 설치가능 업체를 상호 연결하고 환경흡닥터 정보를 정확하고 편리하게 제공할 수 있도록 하였다. WebGIS 기반의 환경흡닥터 DB관리 시스템에서는 환경흡닥터와 관련된 공간정보와 속성정보를 활용하고 관리 할 수 있도록 하였으며, 원격현장조사시스템에서는 업체를 방문한 환경흡닥터가 현장에서 서버에 저장된 각종 데이터를 검색하고, 조사내용 및 결과를 실시간으로 전산화하여 서버의 데이터베이스에 저장할 수 있도록 하였다. 기존에 구축된 환경흡닥터 관련정보를 최대한 활용하고 환경센터에서의 업종별, 처리시스템별 등의 지속적인 분석과 자료를 축적하여 향후 효율적인 환경흡닥터 관리시스템이 될 수 있도록 하였다. 그림 1은 본 연구에서 구축한 원격 환경흡닥터 서비스시스템의 구조와 세부기능들을 나타내고 있다.

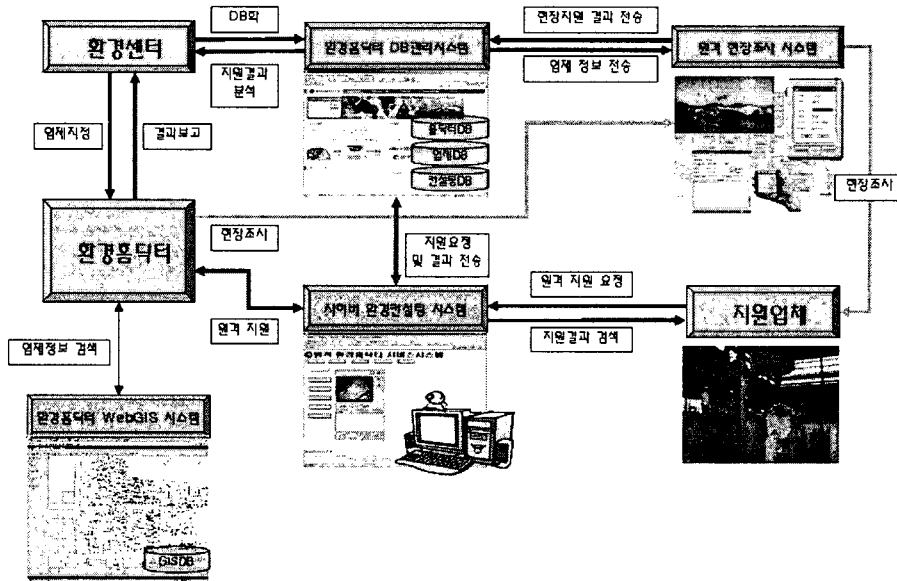


그림 1. 시스템 개념도

3.1.2 데이터베이스 설계

테이블 설계는 데이터의 흐름을 분석하고 데이터의 실체와 속성의 관계를 구조적으로 설계하는 단계이다. 각 데이터의 필드, 형식, 길이, 기본값 등을 설정하였으며 설정한 데이터들을 회원가입, 환경홈닥터 등록, 컨설팅 지원신청서, 각종 보고서 양식 등의 그룹으로 구성하였다.

3.1.3 프로세스 설계

프로세스 설계는 데이터가 시스템 내에서 각 기능별로 처리되는 과정 및 결과를 도식화하는 단계이다. WebGIS를 고려하여 도형 및 속성 데이터의 연계, 사이버 환경컨설팅을 고려하여 영상 및 음성 데이터에 중점을 두고 설계하였다.

3.2 환경홈닥터 GIS DB 구축

환경홈닥터의 데이터베이스는 환경업체의 지리적인 위치를 나타내는 공간정보와 환경업체 일반현황 및 환경홈닥터 지원현황등을 포함하고 있는 속성정보로 구분하여 구축하였다. 공간정보는 1:5,000 수치지형도에서 공장(4311), 도로(3111.3112.3113.3114.3115)로 부터 폴리곤을 추출하여 도형정보로 구축하고 주기(산업시설, 9114)로부터 포인트를 추출하여 지점정보로 구축하였다. 다음 그림 2와 그림 3은 환경홈닥터 관련 속성정보와 공간정보를 나타내고 있다.

그림 2. 환경홈닥터관련 속성정보

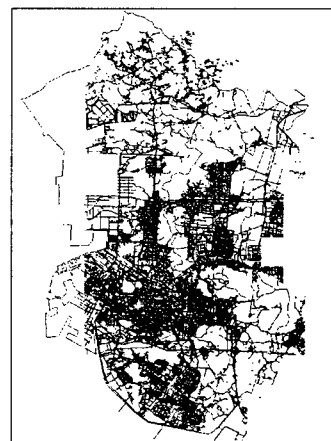


그림 3. 환경홈닥터관련 공간정보

3.3 사이버환경컨설팅 시스템

사이버 환경컨설팅 시스템은 화상통신시스템, 양방향통신시스템, 보고서자동저장시스템으로 구성되며 환경홈닥터와 요청업체가 직접 면담과정을 거치지 않고 사이버상에서 화상회의기능을 통해 컨설팅 과정을 수행하고 결과 보고서를 바로 작성 할 수 있도록 하였다. 다음 그림 4는 사이버컨설팅의 화상회의 화면을 나타내고 있다.

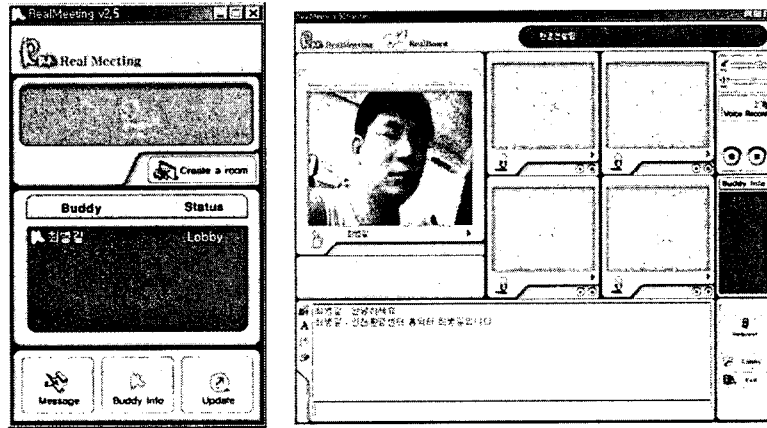


그림 4. 사이버환경컨설팅

3.4 GIS 기반의 환경홈닥터 관리 시스템

원격 환경홈닥터 서비스시스템은 웹기반의 시스템으로서 접근이 용이하도록 구축되었다. 환경홈닥터와 관련된 공간정보는 이미지형태로 변환하여 웹에서 접근이 가능하도록 하였으며 속성정보는 테이블형태로 변환하였다. GIS를 활용한 환경홈닥터 관리시스템은 GIS를 기반으로 대상 지역의 지원업체들을 검색할 수 있는 시스템이며 지역별, 공단별, 홈닥터별 지원업체 위치정보 및 속성정보를 검색하고 업체별 오염농도에 따른 그 확산범위를 분석 할 수 있다.

다음 그림 5와 그림 6은 GIS 기반의 환경홈닥터 관리시스템과 업체별 오염범위 분석을 나타내고 있다.

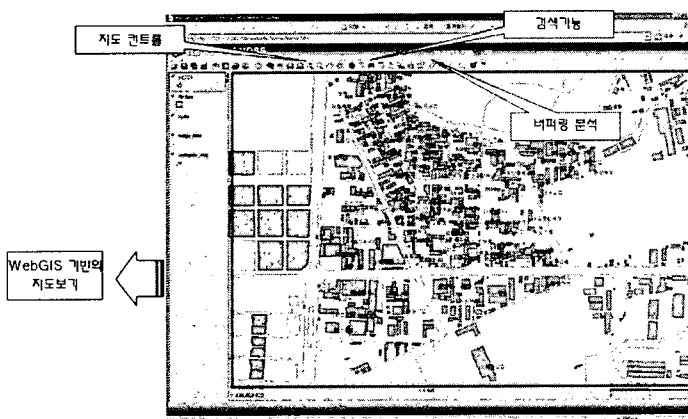


그림 5. GIS 기반의 환경홈닥터 관리시스템

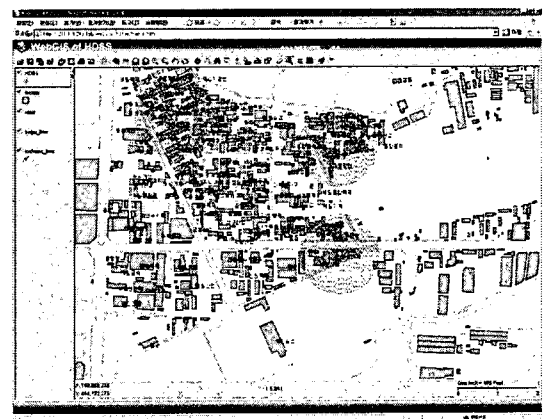


그림 6. 업체별 오염범위 분석

3.5 원격 현장조사시스템

원격 현장조사시스템은 입력시스템, 통신시스템, 백업시스템으로 구성되며 업체를 방문한 환경홈닥터

가 현장에서 서버에 저장된 각종 데이터를 검색하고, 조사내용 및 결과를 실시간으로 전산화하여 서버의 데이터베이스에 저장할 수 있도록 하였다.

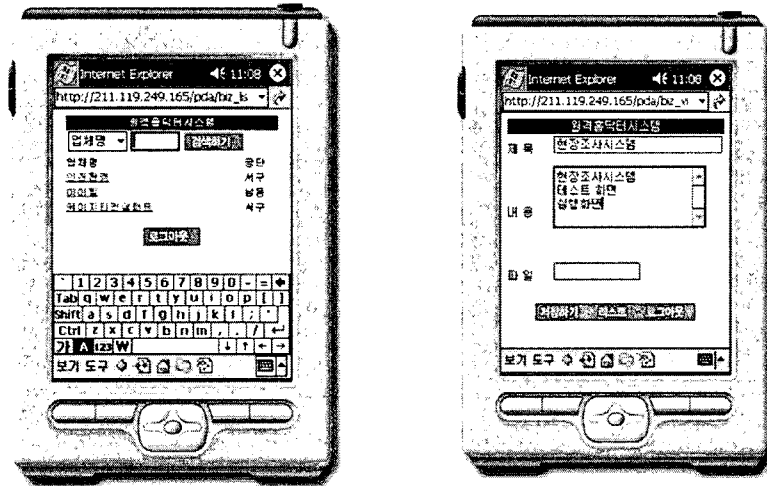


그림 7. 원격 현장조사시스템

4. 결론

본 연구에서는 WebGIS 기반의 원격 환경흡닥터 서비스시스템을 구축하였다. 이를 위해 사이버환경컨설팅 시스템, WebGIS 기반의 환경흡닥터 DB관리 시스템, 원격현장조사시스템의 세부시스템을 개발하였다. 사이버환경컨설팅 시스템은 환경컨설팅을 지원한 업체, 환경전문가, 환경오염방지시설 설치가능 업체를 상호 연결하고 환경흡닥터 정보를 정확하고 편리하게 제공할 수 있도록 개발하였다. 원격 환경흡닥터 DB관리 시스템은 환경흡닥터와 관련된 공간정보와 속성정보를 구축하고 관리할 수 있도록 개발하였다. 원격현장조사시스템은 업체를 방문한 환경흡닥터가 현장에서 서버에 저장된 각종 데이터를 검색하고, 조사내용 및 결과를 실시간으로 전산화하여 서버의 데이터베이스에 저장할 수 있도록 하였다. 원격 환경흡닥터 서비스시스템은 웹을 이용하여 환경컨설팅 업무를 수행하게 되므로, 홈페이지 운영시 발생하는 일반정보와 환경컨설팅 업무를 수행하면서 발생하는 환경흡닥터 관련 정보를 통합하여 관리할 수 있도록 개발하였다. 또한 환경흡닥터의 데이터베이스는 환경업체의 지리적인 위치를 나타내는 공간정보와 환경업체 일반현황 및 환경흡닥터 지원 현황 등을 포함하고 있는 속성정보로 구분하여 구축하였다.

원격 환경흡닥터 서비스시스템은 지원요청 업체와 환경흡닥터가 직접 만나지 않고도 환경컨설팅 업무를 수행할 수 있으며 웹을 통해 정보를 공유하므로, 언제 어디서나 활용 가능한 환경흡닥터 서비스 지원도구로 활용할 수 있을 것이다. 또한 WebGIS에 의해 환경흡닥터를 관리함으로써 공간정보와 속성정보를 쉽게 관리하고 활용할 수 있을 것이다.

감사의 글

본 논문은 인천환경기술개발센터 연구개발사업의 지원으로 수행되었던 성과의 일부로 연구비를 지원 해주신 인천환경기술개발센터에 감사드립니다.

참고문헌

- 김성우, 유환희, 임승호(1999), MapObjects IMS 를 이용한 Internet GIS 개발, 대한토목학회 논문집, 대한토목학회, Vol.19 No.6.
- 김태균, 안기원, 유환희, 성재열(2000), 무선 인터넷 GIS를 이용한 재해관리시스템구축, 대한토목학회 논문집, 대한토목학회, Vol.20 No.7.
- 남상수, 전한얼, 이재용, 이상배(1997), NTB에서의 B-ISDN 응용 및 서비스 이용 기술 연구, 한국통신 통신망 연구소.
- 인천환경기술개발센터(2003), 기업환경지원(환경홈닥터)2002년도 사례집, 인천지역환경기술개발센터
- 조석연(2002), 인천 서구지역 악취 배출원조사 및 저감방안 연구, 인천지역환경기술개발센터
- 최병길(2005), 서구악취저감을 위한 원격환경홈닥터 서비스시스템 구축, 인천지역환경기술개발센터
- 한국환경정책평가연구원 환경경제팀(2003), 환경건설팅산업 육성발전 전략방안 연구, 한국환경정책평가연구원
- 국가환경기술정보센터, <http://www.konetic.or.kr/>
- 시흥환경기술개발센터, <http://www.setec.re.kr/>
- 환경부, <http://www.me.go.kr>
- 포엔비, <http://www.4nb.co.kr>