공공부문 GIS활용에 관한 국제세미나

International Seminar on GIS Applications in the Public Sector

국토개발연구원에서는 지난 10월16일(목)부터 17일(금)까지 이틀간에 걸쳐 「공공부문 GIS활용에 관한 국제세미나」를 개최하였다.

이번 세미나는 '95년부터 정부가 추진중인 국가지리정보체계(GIS : Geographic Information System) 구축사업을 원활하게 수행하기 위하여 여러 공공부문에서의 GIS 활용에 관한 선진경험을 공유하고, 특히 지하시설물, 환경, 토지이용, 교통, 위기관리 등 앞으로 GIS가 활발히 활용될 분야에 대한 과제를 검토하기 위한 것이다. 또한 이 분야의 기술동향을 파악하여 세부계획 수립에 반영할 몇몇 국가 GIS 구축사업에 대한 국제협력을 강화하기 위한 것이다. 이에 발표내용을 중심으로 간략히 소개하고자 한다.

<편집부>

지도나 도면을 쉽게 전산관리할 수 있고 공간분석 기능이 뛰어난 신기술인 지리정보시스템(GIS : Geographic Information System)이 국토공간정보화 견인차 역할을 하고 있다. GIS는 토지이용계획, 도로계획 등 각종 국토개발계획과 지하시설물의 유지관리 등에 획기적인 발전을 가져온 새로운 기술로서 21세기 고도정보사회의 신사회간접자본으로 인식되고 있다. 이러한 조류는 일부 선진국 뿐만 아니라 아시아의 개발도상국까지 점차 확산되고 있다.

정부는 국가차원의 GIS 기반을 조성하기 위해 '95년에 "국가지리정보체계구축 기본계획"을 확정발표하고 1단계로 2000년까지 총 3천 8백억원을 투자할 계획이다. 정부는 국가 GIS 사업을 추진하기 위해 건설교통부 등 11개 중앙부처가 참여하는 국가 GIS 추진위원회를 구성하여 운영하고 있다. 추진위원회 산하에 총괄분과, 지리정보분과, 기술개발분과, 표준화분과, 토지정보분과 등 5개 분과가 있고 국토개발연구원이 총괄 간사를 맡고 있다.

국가 GIS 사업의 일환으로 금년 4월에 과천시를 대상으로 하여 지하에 설치된 7개 시설물(상수도, 하수도, 가스, 전력, 통신, 송유관, 난방열관)에 대한 설치현황 및 각종 속성정보(재질, 관경, 시공일자 등)를 전산화하여 통합관리할 수 있는 시스템을 시범구축하였다. 이를 토대로 올해부터 2001년까지 전국 주요 도시에 대해 지하시설물관리 전산시스템을 구축할 계획이다.

그리고 현재 70% 정도 진척된 지형도 전산화사업은 총사업비 704억원을 투입하여 '98년까지 완료할 예정이다. 한편 내년부터 1,405억원을 투입하여 2000년까지 지적도 전산화사업을 마칠 계획이다.

도시계획과, 국토이용계획과, 도로망도, 토지이용현황도, 행정구역도 등 이용도가 높은 각종 주제도는 '98년부터 2000년까지 266억원을 투입하여 전산화할 예정이다. 그리고 '98년부터 2001년까지 863억원을 투입하여 토지정보관리시스템, 토양정보관리시스템, 산림정보관리시스템, 지하수정보관리시스템, 지질정보관리시스템 등 공공 GIS 응용시스템을 구축할 예정이다.

총괄 간사기관으로 국가 GIS 구축사업을 선도하는 국토개발연구원(원장 : 홍철)이 개최한 「공공부문 GIS 활용에 관한 국제세미나」결과는 앞으로 우리나라에서 중점적으로 추진되어야 할 지하시설물관리, 환경관리, 토지이용, 교통관리, 위기관리 등의 분야에서 GIS 활용에 관한 선진경험을 공유하고 기술동향을 파악하여, 국가 GIS사업 세부계획 수립에 반영할 예정이다.

제1주제 논문(1)
지하시설을 통합관리를 위한 제도적 기반연구와 GIS활용방안

(최병남 : 한국 국토개발연구원 책임연구원)

한국의 지하시설물 관리상의 문제는 관련정보가 제대로 유지관리되지 못하고 필요시 관련자료를 통합활용하기 어렵다는 것이다. 이러한 문제를 해결하기 위해 몇몇 지방자치단체가 GIS 기법을 활용한 지하시설물관리체계를 도입하고 있으나 예산확보가 어려우며 전문인력이 부족하고 정보의 활용과 유통에 필요한 제도적 기반이 미흡하여 관리체계 개발에 어려움이 많다.

이 연구는 지방자치단체가 GIS 기법을 활용하여 지하시설물 관리체계를 개발하고 이를 효율적으로 운영할 수 있도록 하는 제도적 기반확립방안으로 장기적으로 "국토공간정보화촉진법" 제정을 제시하고, 단기적으로 도로법을 부분적으로 보완하여 활용하는 방안을 제시하였고 또한 지하시설물 관리체계 개발과 관련하여 지하시설물 관리체계 설계지침(안), 자료정비방안 등 여러 가지 관련지침들을 제시하고 있다. 이러한 연구와 더불어 현재 과천시를 시범지역으로 한 지하시설물 관리시범시스템을 개발하여 운영하고 있다. 이 시범사업에서는 1/1,000 수치지도 기본도를 사용하였고 자료의 신뢰성을 확보하기 위해 상수도, 하수도, 전기, 통신, 가스 지역난방, 송유관, 도로 등의 시설물을 조사 및 탐사하여 관련 시설물도를 재정비하여 전산화하였다.

제1주제 논문(2)
GIS를 이용한 일본 동경가스의 시설관리와 영업전략

(다케시 다니구찌 : 일본 동경가스 과장)

동경가스공사는 1977년부터 컴퓨터 지도시스템(TUMSY : Total Utility Mapping System)을 연구하기 시작했다. 첫 시스템은 1983년에 개발하였고, 1987년에 40,000킬로미터의 가스관을 대상으로 28,000도엽을 전산화하였다. 도로, 철도와 같은 데이터 뿐만 아니라 주요관, 밸브, 제어기와 같은 시설을 입력하였으며 보조관, 소비자명, 건물형태는 1990년 8월에 입력되어 3,000평방킬로미터 정도의 면적인 동경 대도시 전역에 대한 데이터베이스를 구축하였다.

VAX 컴퓨터에서 운용되는 TUMSY 시스템을 IBM 컴퓨터에서 운용되고 있는 수용가 데이터, 건물시설 데이터 등과 같은 기본적인 사업정보가 저장된 고객정보 데이터베이스와 온라인으로 연결하였다. 그 결과 3,000평방킬로미터의 지도 데이터와 800백만명의 소비자에 관한 정보의 통합이 이루어졌다.

동경가스공사는 또한 가스설비판매와 지역 재개발 계획과 같은 판매활동을 지원해주는 응용프로그램도 개발하였다. 이러한 응용프로그램은 모든 지사와 본부 그리고 응급차량들에 설치된 300개의 온라인 터미널을 통해 이용할 수 있다. 이 연구에서는 TUMSY의 AM/FM/GIS 응용예를 소개하고 앞으로의 발전방향을 제시하고 있다.

제1주제 논문(3)
대축적 수치지도를 이용한 시설물 정보관리 시스템

(하트빅 유니우스 : 독일 도르트문트대 교수)

대규모의 시설물관리기관에서는 측량기법을 이용하여 오래전부터 시설물을 탐사하고 그 청사진을 제작하여 관리해 왔다. 시설물 청사진은 오늘날에도 중요하지만 그 용도가 시설물의 위치를 보여주는데 그친다는 한계가 있다. 수치지도를 통해 시설물을 관리하면 다음과 같은 이점이 있다.

- △ 모든 시설물에 대한 기초자료가 되어 외부에 자료를 제공하는 도구로 쓰인다.
- △ 토목관련 공사를 수행할 때 계획과 조정에 이용되고 시설물의 파손을 미연에 방지하는데 도움을 준다.
- △ 시설물간에 네트워크를 형성하는 계획수립에 사용될 수 있고 그 관리를 용이하게 된다.
- △ 오늘날의 GIS는 시설물관리 정보시스템을 구축하는데 필요한 다양한 요구조건을 만족시킬 수 있다. 시설물을 지도화하는데는 지적도를 기본으로 해서 제작된 기본도와 서로 다른 지하시

설물들의 주제도 레이어 등이 필요하다.

독일의 경우 ALK라는 시스템이 개발되어 있으며 이 ALK는 문서의 응용과 관리를 위한 기본도로써 매우 중요한 역할을 하고 있다. 이 연구에서는 ALK의 예를 들어 시설물 관리시스템의 개발방법에 대해 논의하고자 한다. - 이하 생략 -

제1주제 논문(4)
지하시설물관리를 위한 데이터 모델링

(피터 우즈포드 : 영국 레이저스캔사 부회장)

본 연구는 3차원 공간에서 공간좌표 그리고 측량 기준점과 그 외의 다른 기준점을 구별하고 유지관리하는 문제들을 포함하여 몇 가지의 구체적인 이슈들을 다루었다. 그 하나로 기준좌표체계에 일관성이 유지되지 못할 때 혹은 좌표체계를 보강하거나 개선할 기회가 있을 때 어떻게 할 것인가에 대해 논의하겠다. 또한, 종종 발생할 경우지만 이미 기록된 원자료가 부정확할 때 자료에 내재하는 불확실성을 표시할 필요가 생기는데 이때 어떻게 시간의 경과에 따른 자료의 정확도 개선을 표현하고 관리할 것인가에 대해서도 논의하겠다.

네트워크 분석과 시뮬레이션은 복잡한 데이터 모델을 요구한다. 데이터 모델은 자료의 추출과 광범위한 "what-if" 시나리오를 지원할 수 있는 능력이 있어야 하며, 지연된 작업처리(long transaction)를 지원할 수 있어야 한다. 데이터의 완전성에 대한 지침을 한 곳에 집중해서 관리하면 대단히 좋을 것이다. 또한 3차원 공간상에서 그 자료를 표현하고 데이터로부터 직접 계획도와 작업지시서를 만들어낼 수 있어야 한다. 실시간 계측시스템과 접속할 수 있도록 오픈시스템 구조가 되는 것도 중요하다. 목록작성(inventory)을 위한 응용프로그램에 필요한 관계형 데이터베이스 기술은 이미 잘 확립되어 있다. 하지만 이 기술은 복잡한 데이터 모델의 요구 때문에 한계를 보이고 있고 따라서 객체 지향적 데이터베이스 기술이 점차 전면에 나서고 있다. 관계형 데이터베이스와 객체지향적 데이터베이스 기술은 상호배타적이 아니며 실제 지하시설물을 관리할 때는 두 가지 모두가 사용될 수 있다.

제2주제 논문(1)
GIS를 활용한 제주도 중산간 지역의 환경보전적 토지이용계획

(양하백 : 한국 국토개발연구원 연구위원)

제주도는 서울에서 450km 떨어진 면적 1,828평방킬로미터의 섬으로, 독특한 경관과 자연.인문환경을 관광자원으로 하는 한국 제1의 관광지이다. 지금까지는 각종 관광시설들이 해안지역을 중심으로 발달되어 왔으나, 근래에 이르러서는 해안지역의 도시가격의 상승, 관광객의 다양한 관광활동 요구 등으로 인하여 표고 200-600m의 중산간지역의 개발론이 대두되고 있다.

그러나 중산간지역은 토양과 지질구조가 지하수 오염에 매우 취약하며, 제주도의 생태계를 유지시키는 완충지대의 역할을 하고 있기 때문에 환경보전적 토지이용이 절실히 요구되고 있다. 이를 위해서는 다양한 환경정보체계를 구축하고 분석할 수 있는 토지와 환경에 관한 종합정보시스템의 구축과 활용이 필요하다.

이 연구는 제주도의 위탁을 받아 시행된 것으로, 일차적으로 제주도 전역에 대한 각종 조사를 시행하고 그 결과를 GIS로 구축하였다. 여기에는 자연.인문.지하수.경관 등에 걸쳐 15개 항목에 대한 조사가 이루어 졌으며, 42개 주제도가 구축되었다. 두 번째 단계에서는 구축된 GIS를 이용하여 지하수, 생태계, 경관보전을 위한 토지이용계획을 수립하고 이에 따른 관리방안이 제시되었다. 향후 개발을 미연에 방지하고 환경에 부담을 주지 않으면서 개발을 유도할 수 있을 것이다. 세번째 단계는 구축된 GIS를 효율적으로 활용할 수 있도록 응용프로그램을 개발하였으며, 향후 담당공무원이 제주도내의 각종 개발사업의 사전.사후적 평가업무에 유용하게 사용할 수 있도록 고려하였다.

본 연구를 수행하는 과정에서 기술적인 문제점은 크게 부각되지 않았으나, 도면의 정밀도 제고방안, 분석기준의 합리성 제고방안, 각종 데이터의 갱신방법 등이 앞으로 계속 추진되어야 할 과제로 대두되었다.

제2주제 논문(2)
다목적 지적관리를 위한 GIS 활용방안

(엘 엡스타인 : 미국 오하이오주립대 교수)

GIS는 지표상의 자연, 인문환경에 대한 위치, 속성 정보와 이러한 정보를 관리하고 사용하는데 필요한 인적자원, 하드웨어, 소프트웨어로 구성된다. 다목적 지적 정보시스템은 필지의 위치와 소유권, 이전 등의 범위에 대한 자료에 주안점을 둔 지리정보시스템이다. 이러한 시스템은 토지이용계획 및 개발, 환경영향평가 등 토지이용관련 활동에 필요한 의사결정을 하는데 필요한 정보를 제공할 수 있다.

최근 우리는 단지 하나의 기구내에서가 아니라 지역사회 전체의 맥락에서 이러한 시스템 개발의 전과정에 관해 연구가 진행됐다. 이 글에서는 지역사회의 다목적 토지정보시스템의 라이프사이클에 대하여 논의하고자 한다.

특히 개발단계에 촛점을 맞추어 각 단계로 변하게 하는 원동력, 지표, 요인 및 혜택에 관하여 논의할 것이다. 제도적인 유인책과 평등성이라할 수 있는 지역사회가 얻게 되는 혜택을, 그 혜택을 얻기 위한 제도적 유인책과 장애요소에 초점을 맞추어 설명하였다.

제2주제 논문(3)
지속가능한 개발을 위한 공간정보시스템 활용방안

(필립 티클 : 호주 자원과학국 자원국장)

자원과학국은 호주연방의 1차 산업과 에너지부내에 설치되어 있는 세개의 전문기관중에 하나이다. 자원과학국의 목적은 양질의 과학적, 기술적 조언을 정부기관과 업계 그리고 지역사회에 제공함으로써 호주의 농업, 어업, 산림, 광물과 석유자원의 지속가능한 개발을 지원하는 것이다. 호주와 같은 나라의 규모에서 지속가능한 개발에 대한 보다 높은 수준의 정보를 제공하기 위해서는 많은 양의 데이터와 그것을 정책결정자와 토지관리자를 이해할 수 있도록 많은 양의 데이터와 그것을 정책결정자와 토지관리자를 이해할 수 있도록 적절하게 통합하고 표현할 수 있는 능력이 필요하다. 이러한 중심업무를 위해서는 자연과학청은 국립산림일람표와 국립식생일람표, 호주토양수치지도, 호주의 지질도를 포함한 많은 양의 국가 GIS 데이터와 기후, 지형데이터를 가지고 있다. 또한 국가적으로 중요하고 다양한 프로젝트에 국립토지관리위원회와 함께 연구하고 있다.

그 프로젝트들중에는 다음과 같은 것들이 포함된다. "위성정보를 이용하여 호주대륙 전역에 산림변화를 지도화하고 생태계의 변화를 모델링하는 온난화 가스 프로젝트(greenhouse gas project), "산림성장과 양, 토지이용 등을 공간적으로 모델링하는 호주상업산림의 통합적인 지역영향평가시스템", "호주의 가뭄을 예측하고 모니터링하는 기법을 개발하는 지속가능한 토지정보시스템개발", "방사능폐기물에 대한 지속가능한 지역을 선정하기 위해 GIS를 기초로 한 의사결정시스템인 입지선정시스템(A System for SElecting Suitable Sites, ASSESS)의 개발 등이다.

이러한 데이터들을 통합하고 분석하고 디스플레이하기 위해 자원관리국은 호주의 자연자원평가에 전용되는 가장 우수한 전산시설을 설치하였다. 이 시설은 복수연산장치 서버의 통합 네트워크, 병렬연산 CM5슈퍼컴퓨터, CRAY슈퍼컴퓨터, 그리고 다양한 종류의 소프트웨어 시스템 등을 포함한다. 이 발표에서는 많은 사례연구를 통해서 최근의 자원관리국의 경험과 이슈들을 제시하고자 한다. 특히, 국가공간데이터의 개발, 데이터표준화와 메타데이터, 생태적으로 지속가능한 개발을 지지할 수 있는 첨단기술기법의 적용과 응용프로그램 개발 등을 제시하고자 한다.

제3주제 논문(1)
GIS의 교통부문 활용을 위한 ITS와 연계추진방안

(강호익 : 한국제일건설교통연구원 원장)

최근 우리나라는 심각한 교통문제에 직면하고 있다. 한편, 육상 교통시스템은 컴퓨터, 전자, 통신 등의 첨단기술을 접목하여 보다 빠르고 안전하며, 보다 쉽게 지능적으로 여행할 수 있는 정보화시대로 접어들고 있다.

지능형 교통시스템(ITS)은 복합적인 성능을 높이

기 위하여 GIS를 포함한 많은 첨단기술을 적용하게 된다. 많은 나라들이 GIS와 ITS의 지능화 이점을 최대한 살리기 위하여 이들 시스템 개발에 심혈을 기울이고 있다.

정부에서는 GIS와 ITS 연구개발 사업을 별개의 국가 기본계획으로 추진하고 있다. 이들 계획은 산.학.연.관 각 분야의 모든 관계기관간 협동과정을 통하여 추진하는 것을 목표로 하고 있다.

이 논문에서는 우리나라의 최근 동향을 개괄적으로 소개하고, 시행계획의 효율성을 높이기 위한 시도로 GIS와 ITS을 함께 추진할 수 있는 공통요인을 찾아내고자 한다.

제3주제 논문(2)
고속도로계획 수립을 위한 수치지도 분석기법
(다나 톰린 : 미국 펜실베니아대 교수)

1991년 미국의 육상교통효율법(ISTEA)은 주요 고속도로회랑의 위치선정과 그것이 주변지역에 미치는 영향을 분석하기 위하여 전산도구와 기법을 이용할 것을 요구하고 있다. 이는 교통계획분야에서 GIS의 이용이 증대되는 결과를 가져왔다.

"지도 모델링(Cartographic Modelling)"은 이 분야의 응용프로그램 개발에 큰 도움을 줄 수 있는 GIS의 분석적 이용의 일반적인 방법이다.

이 방법의 가장 큰 특징은 지리적인 현황과 프로세스를 명확하고 일관되게 표현할 수 있는 대수와 같은 언어를 이용하는 것이라고 할 수 있다. 이것은 데이터와 데이터처리작업을 그것을 구성하는 상대적으로 이해하기 쉽고 다양한 재결합이 가능한 기본요소로 분해함으로써 이루어진다. 그 결과 토양의 종류, 지가, 인구와 같은 개개의 특성들이 변수로 처리되어 주어진 작업에 맞추어 변환되거나 결합되어 사용될 수 있는 지도레이어를 만드는데 필요한 "지도대수" 언어가 만들어진다.

이 발표에서는 지도모델링기법을 미국 동부의 뉴저지 교통부에서 수행하고 있는 고속도로회랑배치 프로젝트(Highway Corridor Allocation Project)를 통해 소개하고자 한다. 이중 가장 주모할 만한 것은 N번째 최적대안경로를 찾아내는 기법과 최적입지에 미치는 각각의 입지요소들의 공간적 영향을 분석하고 지도화하는 기법이다.

제3주제 논문(3)
위기관리 및 계획 수립에 있어서 GIS 활용방안
(샤갈라무디 : 캐나다 지리원 국장)

위기관리자나 계획가는 정확하고 가장 최신의 신뢰성 있는 정보를 활용하여 복잡한 정책결정을 해야 한다. 위기관리시스템은 자연재해와 인공재해를 처리하기 위해 정부, 사조직, 개인에 의해 만들어진 통합시스템이다. 이 시스템은 예방, 대책, 대응과 재해복구 프로그램의 네 가지 구성요소로 이루어진다.

지오매틱스는 지리 관련정보의 수집, 저장, 분석, 보급, 관리에 초점을 맞추어 있는 정보기술 분야이다. 위치측량, 지형도와 주제도 작성, 토지와 지적조사, 수문조사, 원격탐사와 GIS는 지오매틱스의 주요 영역이다. 지오매틱스 캐나다는 캐나다 정부의 주지도제작기관으로써 위기관리에 필요한 광범위한 지리정보를 데이터베이스로 유지관리하고 있다.

GPS와 원격탐사기술 등은 위기관리 의사결정에 도움을 주는 공간정보데이터를 창출해내는 새로운 자료 공급원이 되고 있다.

이 발표에서는 공간 데이터베이스의 중요성과 효과적인 위기관리를 위한 지오매틱스 기법의 효용성을 구체적인 캐나다의 예를 들어 논의할 것이다. 특히 지진, 산불, 홍수 등과 관련된 구난작업의 계획과 관리를 효과적으로 지원할 수 있는 새로운 도구를 개발하기 위한 원격탐사자료와 GIS간의 통합에 초점을 맞추고 있다.

이 발표의 사례로는 "국제 자연재해 감소 10년"을 위한 캐나다내의 프로젝트들이 사용되었다. 캐나다 국가지형 데이터베이스(National Topographic Data Base, NTDB)는 사용자에게 수치화된 지형데이터를 제공하고 캐나다 정부의 지리정보요구에 부응하여 만들어졌다. NTDB는 중요한 응급상황에 대처하기 위한 캐나다 도로망을 포함하여 112개의 엔터티와 14개의 주제도와 관련된 정보로 구성되어 있다.