

도시지하시설물 관리에서 지리정보시스템의 역할

「GIS가 만들어지면 행정 및 국가전략기획, 사회조사 계획 등을 효율적으로 추진할 수 있다. 예를 들어 대구지역의 도시계획을 입안할 경우 지하철, 전화선, 전기배선망, 상·하수도, 도시가스 등을 한눈에 보면서 종합적인 일정을 마련할 수 있다. 대구시에서 구(區)단위 동(洞)단위를 확대하면 불과 1cm 단위의 거리에 위치한 정보까지도 검색할 수 있다. 이 시스템이 진작 만들어졌다면 이번 대구 대형참사를 사전에 예방할 수 있었을 것이다.」 이는 대구지하철공사장 가스폭발사고가 발생한 후 어느 신문에 게재된 기사중의 일부이다. 이 사고를 바라다보는 대부분의 전문가들은 GIS를 구축해야 한다고 말했다. 어떻게 들으면 GIS가 구축되지 않아 이러한 사고가 발생했다고 하는 말과 같기도 들린다. 이 기사는 사실 틀린 말이 아니라고 생각한다. 그러나 이 기사 내용을 찜찜한 마음으로 쉽게 받아들일 수 없는 것은 ‘GIS가 만들어지면’이라는 말 때문이다. 이런 찜찜한 마음이 어디에서 오는 것일까? 여기에서는 우리나라에서 지리정보시스템을 이용하여 도시지하시설물 관리체계를 구축하는데 어떤 문제가 있고, 지리정보시스템이 도시지하시설물 관리에 어떤 역할을 할 수 있는가를 살펴보고자 한다.

최 병 남 국토개발연구원 책임연구원 박사

도시지하시설물 관리 특성과 현황

도시지하시설물은 상수도, 하수도, 전기, 가스, 통신, 난방관, 송유관 등 그 종류가 다양하고 땅속에 매설되어있기 때문에 육안으로는 위치와 깊이의 파악이 어렵다. 시설물의 매설 위치와 깊이는 도면에, 관련 속성자료는 대장에 기재하여 관리된다. 또 시설물 관리기관이 각 시설물별로 서로 다르기 때문에 어떤 특정지역에 매설되어 있는 시설물에 대하여 통합정보를 얻기란 그리 쉽지 않다.

도시지하시설물에 대한 관리를 조금이라도 소홀히

할 경우 이는 곧 대형사고로 이어져 귀중한 인명 및 재산상의 손실을 발생시키며 시민들에게 큰 불편을 준다.

우리가 살아가고 있는 도시의 땅 밑에는 우리 생활에 가장 필수적인 각종 도시지하시설물들이 거미줄처럼 얽혀있다.

그럼에도 불구하고 이러한 도시지하시설물을 관리하기 위한 종합적인 제도적 장치나 지침이 마련되어 있지 못한 실정이다. 땅 밑이라는 공간을 같이 차지하면서도 각기 다른 기관과 근거에 의해 관리가 되기 때문에 효율적인 관리도 힘들뿐만 아니라 통합관리는

더더욱 힘든 것이다. 또한 도면이나 대장에 있는 관련 시설물의 매설 위치와 깊이 정보는 실제와 다른 경우가 많다.

도시지하시설물 관리 전산화 현황

일본의 경우 동경도와 인구 100만명이상인 10개 도시의 도로와 도시지하시설물에 대해 재단법인 도로관리센터에서 통합관리하고 있다.

일본은 일찍부터 현재 우리나라가 당면한 문제를 똑같이 경험했으며 그 해결을 위해 1986년 3월 (재)도로신산업개발기구, (재)도로시설협회 등 국가단체와 지방자치단체에서 재원의 50%를 출연하고 통신회사(NTT), 전력회사(전기사업연합회), 가스회사(북해도, 오사카, 동경, 히로시마가스 등) 등이 50%를 출연하는 형식으로 재단법인 도로관리센터를 설립하였다.

도로관리센터에서는 주로 도로점용 관리측면에서 도시지하시설물을 통합관리하고 있는데 구체적으로 지형, 도로, 전기, 통신, 가스, 상수도, 하수도, 지하철 등 8개 데이터 레이어를 1:500 기본도에 구축하여 관리하고 있다. 도로공간 이용실태의 적정성을 조사 분석하고 도로점용물 자료 및 현황에 관한 조사 분석 정보를 제공하여 전반적인 도로굴착공사를 조정하는 업무가 도로관리센터의 주요 업무이다.

미국에는 도시지하시설물 공사를 수행할 때 종합적인 정보를 제공해주는 원콜시스템(One Call Systems)이라는 것이 있다. 원콜시스템은 전문적인 공공공사를 수행하는 수백개의 업체에 종사하는 사람들이 도시지하시설물과 관련된 공사를 수행할 때 공사하는 사람들의 안전뿐만 아니라 주민들의 안전을 위해 자발적으로 구성된 비영리 조직이다. 원콜시스템이 추구하는 목표는 재난 및 안전사고의 방지, 회원조직 및 원콜시스템에 대한 정보의 제공, 교육을 통한 공공안

전의 도모 등이다.

현재 미국내 거의 모든 주에 원콜시스템 센터가 설치되어 있어 해당 지역에서 공사를 실시하려는 업체는 가장 가까운 센터에 전화를 걸어 확인해보지만 하면 공사지역에서 주의해야할 지하시설물에 대한 정보를 즉각 확인할 수 있을 뿐만 아니라 일반 주민도 궁금한 정보를 전화로 확인할 수 있도록 체계가 잡혀 있다. 이러한 것이 가능한 이유는 원콜시스템 센터(원콜시스템 센터는 일반기업일 수도 있고 지방자치단체일 수도 있다)가 회원(전기, 가스, 통신회사 및 상수도 관리기관)들로부터 관련자료를 받아 지하시설물 통합관리 정보를 구축하고 있으며 국가에서는 이러한 정보를 구축하는 토대가 되는 기본도를 제공해주기 때문이다. 따라서 원콜시스템 센터는 해당지역 지하시설물 관리기관들이 이용할 수 있는 모든 정보를 갖고 있으므로 굴착 공사가 있을 때 의견조율이 가능한 것이다.

우리나라의 경우 90년대 들어 일부 지방자치단체와 공공기관에서 컴퓨터를 이용하여 지하시설물이나 도로 등 공간정보를 관리하고 있다. 이런 기관들의 공간정보 관리 형태를 크게 두 가지 유형으로 나누어볼 수 있다.

하나는 캐드(CAD)를 이용한 도로대장 전산화 사업이다. 그 예가 대구광역시와 인천광역시의 도로대장종합정보관리시스템이다. 다른 하나는 지리정보시스템을 이용한 지하시설물 관리시스템이다. 이 예는 광주광역시의 상수도관망관리시스템과 성남시의 상수도/하수도관리시스템을 들 수 있다. 공공기관으로는 한국통신을 예로 들 수 있다. 그러나 이러한 기관들이 정보기술을 이용해서 지하시설물을 관리하는 수준은 아직 초보적인 단계이다.

일부 지방자치단체나 공공기관에서 지하시설물 관리 전산화에 온갖 정성을 기울임에도 불구하고 아직 눈에 띄는 성공적인 사례가 없다. 그러한 이유를 살펴

보자.

앞에서 지적한 것 처럼 지하시설물에 대한 관련정보가 실제와 많이 달라 데이터베이스를 구축하기 위해서는 탐사나 현지조사를 통해 정확한 자료를 준비해야하는데 이를 위해서는 많은 비용과 상당한 시간이 요구된다. 많은 비용이 소요된다는 것도 문제지만 4~5년 이상 걸리는 기간이 더 문제이다. 자료를 정확하게 재정비하고 입력하는데 다양한 기술이 필요하고 그 과정이 복잡하여 이를 처리할 수 있는 경험이나 전문지식을 갖춘 전문인력과 사업을 추진할 조직이 필요하나 이것이 여의치 않다.

또한 지하시설물 통합관리 및 전산화와 관련하여 자료의 생산 이용 관리 유통 등에 대한 관련제도가 미비하여 어려움이 많다. 이를 위해 표준화 지침, 지하시설물 탐사지침, 지하시설물도 수치지도 제작지침, 지하시설물 관리체계 개발지침 등의 마련이 시급한 실정이다.

도시지하시설물 관리와 지리정보시스템의 역할

지하시설물 관리주체 사이의 협조체계 구축 수단

각 지하시설물은 기본도(Base Map) 위에 매설 위치, 깊이, 관련속성 등의 정보를 표시하여 관리되고 있다. 이 기본도는 대부분의 지하시설물 관리에서 공통으로 사용되는 공간정보이다. 또한 각 지하시설물은 대부분 같은 도로 밑에 매설되어 있는데 도로굴착 등의 경우에는 그 위치에 매설되어 있는 다른 시설물에 대한 위치정보를 알아야 한다. 이러한 이유 때문에 상호 정보를 공유하지 않는다면 언제까지나 불완전한 수밖에 없다.

기본도의 제작에 들어가는 각 관리기간별 막대한 예산도 문제거니와 같은 지역에 대한 중복투자에 따른 국가차원의 예산낭비라는 문제는 결국 국가경쟁력을 감소시키는 결과만을 가져올 것이다. 그래서 지하

시설물 관리기관들은 모두 신뢰할 수 있는 국가기본도가 필요하므로 국가차원의 지원이 요구되는 되는 것이다.

결국 지하시설물 관리기관들은 지리정보체계를 도입하면서 서로 협조체계를 구축하지 않는다면 궁극적으로는 모두 성공하지 못한다는 것을 절실하게 느끼게 되는 셈이다. 즉 서로 다른 형태의 지리정보체계를 사용한다 하더라도 서로의 정보를 공유하기 위한 방안을 마련해야 한다는 사실을 지리정보체계를 사용하면서 자연스럽게 인식하게 된다. 이는 국가기본도의 제작 및 유지관리를 포함하여 공유해야 하는 지하시설물 관련 정보를 통합관리할 수 있는 협조체계의 구축이 무엇보다 선행되어야 함을 의미한다. 이렇게 지리정보체계는 처음의 도입 목적이 비록 해당 관리기관의 업무의 효율성 증대를 위한 것이었다 할지라도 중국에는 상호 협조체계를 구축하는 매개체로서의 역할을 수행한다.

도시지하시설물 관리업무의 효율성 제고

어느 조직이든시간에 지리정보시스템을 도입하면서 업무전반에 대한 리엔지니어링(물론 그 규모 측면에서는 상당한 차이가 있을 수 있겠지만)의 필요성을 인식한다.

처음에는 단순하게 시설물 정보에 대한 매핑을 통해 현업부서에서 출력된 도면을 업무에 활용하도록 하는데서 출발하여 그 시설물에 대한 이력관리를 위한 대장작성 등의 수작업이 전산화되다가, 조직 상위계층의 의사결정을 위한 정보를 지원하는 형태로 발전하게 되는 것이 일반적인 과정이다.

기존에 수작업으로 이루어지던 시설물 관리업무가 전산화될 때는 자연스럽게 그 업무에 대한 전반적인 검토가 이루어지게 된다. 이 때 업무분석 과정에서 발견된 비효율성은 지리정보체계를 이용한 새로운 환경

으로 대체된다. 이 과정이 바로 기존 업무의 리엔지니어링에 해당하며 이를 통해 지하시설물 관리업무의 효율성이 증대되는 것이다.

인재(人災)방지와 천재(天災) 대처능력 제고

이 부분은 지리정보체계를 활용하여 도시지하시설물을 관리하므로써 얻을 수 있는 가장 중요한 효과중 하나이다. 지리정보체계를 이용하여 시설물을 관리한다는 말은 지상 및 지하에 위치하고 있는 시설물에 대한 정확한 정보를 취득하여, 이를 적절한 방식으로 컴퓨터에 저장하고 관리한다는 의미이다. 관리기관들 사이의 협조체계 구축으로 지하시설물의 정보를 공유하므로써 도로굴착이나 각종 관로시설공사 과정에서 과거 처럼 해당 공사지역에 어떤 지하시설물이 어디에 매설되어 있는지를 몰라 발생하는 대형사고는 급격히 줄어들 것이다.

또 지진과 같은 천재가 발생하여 특정 지역에 재난이 발생하더라도 매설된 시설물에 대한 정보를 정확히 알 수 있을 뿐만 아니라 제어하기 위한 방법이 시스템에서 구현 가능하기 때문에 즉각적인 대처가 가능하다.

정보화사회 견인차 역할

지리정보체계를 이용한 도시지하시설물 관리체계를 구축하기 위해서는 전 도시지역에 대한 상세한 국가기본도가 제작되고 해당 지하시설물에 대한 탐사를 통해 정확한 위치정보를 수집하여 데이터베이스를 구축해야 한다. 이러한 과정에서 지방자치단체의 경우에는 담당부서에 상당한 정보화요구가 발생할 것이고 이는 결국 담당자들에게 정보 마인드를 제공하게 될 것이다. 이러한 결과는

즉각적으로 업무의 능률을 제고시키고 대국민 서비스 질을 높이게 될 것이다.

또한 대규모의 수치지도 제작과 지하시설물 데이터베이스 구축은 많은 지리정보산업 관련업체의 성장과 발전을 유도하여 국가경제에 도움을 줄 수 있을 뿐만 아니라 정보화사회를 더욱 앞당기는 견인차의 역할을 할 수 있을 것이다.

향후 전망

1994년 12월 7일의 아현동 가스폭발 사건, 1995년 4월 28일 대구가스 폭발참사는 과연 GIS가 구축되지 않아 빚어진 참사였을까? 당시 대구시의 경우 시가지 지역에 대한 수치지도 제작이 끝난 상태여서 상당한 정보가 이미 구축이 되어 있는 상황이었다. 하지만 정작 핵심적인 문제는 많은 사람들이 이야기하는 것처럼 GIS가 구축되어 있지 못한데 있었던 것이 아니라, 구축된 정보를 상호공유하고 활용하는 체계가 미비하였고 또 그 체계를 뒷받침하기 위한 제도적 장치가 마련되어 있지 못한데 있었다.

제도적 장치라는 것은 관련자들이 무엇을 언제 어떻게 해야하는가를 체계적으로 정해 놓은 것이다. 그런데 GIS는 단지 사람이 무엇인가를 하기 위해 사용하는 도구에 불과하기 때문에 관련자들이 이 제도적 장치를 지키지 않는다면 GIS를 이용한 도시시설물 관리체계를 아무리 잘 구축해도 소용없다. 따라서 더 중요한 것은 관련자들이 제도적 장치를 얼마나 잘 지키느냐 하는 것이다.

현재 과천시를 대상으로 추진중인 지하시설물 관리체계 개발 시범사업에서는 이 땅에서 살아가는 사람들의 안전을 지키는데 일조를 하는 도시지하시설물 관리체계가 구축되도록 각종 제도정비 방안과 관리체계 개발지침을 제시할 예정이다. ●