

## 한국의 사회기반시설물 GIS 구축 방안

이 태식\* · 이교선\*\* · 조영준\*\*

### Strategy of Establishing GIS for Social Facility in Korea

Tai Sik Lee · Kyo Sun Lee · Young Jun Cho

#### 요약

급속한 도시화와 더불어 도시화의 기반이 되는 막대한 사회기반시설물이 필요하게 되었다. 현재 시설물 관리기관별로 관리되고 있는 전화, 전기, 가스, 상하수도 등과 같은 사회기반시설물이 전체적인 입장에서 조정될 수 있다면 응급상황 발생 시 효율적으로 대처할 수 있을 뿐만 아니라 이들 시설물의 유지관리시 발생되는 공사비 증복 및 주민의 불편을 상당부분 해소할 수 있게 될 것이다.

따라서 본 논문에서는 우리나라의 사회기반시설물을 관리하고 있는 기관의 시설물 관리업무를 조사하여 GIS 구축시 기초자료가 되는 기관별 업무수행시 조사항목을 체계적으로 정리하였으며, 기관별로 활용하고 있는 도면 및 장부를 함께 조사 분석하여 시설물 관리에 필요한 수치코드 표준화방안, 기본도에 포함되어야 할 사항, 기본도의 축척, 기본도 관리기관 및 기본도 운영방법 등을 제시하였다.

**ABSTRACT :** Due to the rapid civilization, the need for social facilities is increasing. When these facilities controlled by the integrated facility management system (GIS), various adverse situations such as emergencies, inconvenience of the public and duplication of construction cost can be improved. In this study, the types of information for GIS which may be needed by the facility management agencies are investigated and analyzed. Based on this information, major components for the integrated facility management system including standard format of digital map, basemap scales, and basemap management methods are established.

\* 한양대학교 토목공학과 (Dept. of Civil Engineering, College of Engineering, Hanyang Univ. 396 Daehak-dong, Ansan, Kyonggi-Do 425-791 Korea)

\*\* 한국건설기술연구원 건설관리연구실 (Korea Institute of Construction Technology, 142, Umyon-Dong Socho-Gu, Seoul 137-140 Korea)

## 서 론

도형정보를 포함하는 통신, 전기, 가스 등의 시설물에 대한 정보가 체계적으로 정립되지 못하고 개별기관별로 전산화가 추진됨으로써 응급상황발생시 기관별 공조체제가 미흡하게 될 뿐만 아니라 개별기관별로 시설공사가 진행되고 유지관리됨으로써 중복된 공사비가 투입되고 이에 따른 시민들의 불편 또한 가중되고 있는 현실이다.

이에 사회기반시설물에 대한 GIS 구축은 필연적이라 볼 수 있으며 이를 위해 선행작업으로 시설물 관리기관의 시설물 관리업무를 구체적으로 조사하고, 이를 기관에서 활용되고 있는 도면이나 장부등의 내용을 면밀히 검토해야 한다.

따라서 본 연구에서는 1993년 6월, 9월 2회에 걸쳐 사회기반시설물을 담당하는 기관들의 업무를 조사하였으며 이를 토대로 기관별 업무측면에서의 GIS 추진 방향을 제시하고자 한다.

### 우리나라 사회기반시설물 관리현황

국가시설물의 범주에는 본 절에서 언급하고 있는 상수도, 하수도, 도로, 통신시설, 전력시설, 가스시설, 공항시설, 항만시설, 철도시설 이외에도 국가에서 만들거나 관리하고 있는 공립학교, 댐시설, 군용시설 등 각종시설이 있다. 그러나 본 연구에서는 국민들의 일상생활에 깊이 연관이 되어 있으며 사회기반이 되는 시설에 초점을 맞추어 업무 현황을 조사하였다. 본 연구에서는 기관별 GIS 관련 업무를 분석하기 위해 지방자치단체, 한국통신, 한국전력공사, 한국가스공사, 도시가스회사, 해운항만청, 철도청, 한국공항공단으로 나누어 조사하였다.

### 지방자치단체 (서울시)

지방자치단체에서의 업무중 GIS와 관련된 업무는 매우 다양하게 도출할 수 있다. 그 중 국민과 밀접한 관련이 있는 시설물 관련 업무를 취급하는 부서는 상수도사업본부, 하수국, 도로국, 도시계획국을 들 수 있다.

상수도사업부 관련기관으로는 중앙행정부인 건설부에 상수도국이 있고 상수도과, 하수도과가 있다. 상수도와 관련된 업무는 지방자치단체인 서울시에 상수도사업본부와 구역별 수도사업소에서 관리되고 있으며, 하수도와 관련된 업무는 서울시 하수국과 구청별 하수과에서 관리되고 있다.

#### (1) 상수도사업본부

상수도와 관리 업무 중 시설물관리와 관련된 업무는 크게 상수도 시설계획, 재해대책수립, 상수도 시설유지관리 업무로 나눌 수 있으며, 필요한 기본도면은 일반도(1 : 5,000, 1 : 10,000, 1 : 25,000)이 주로 활용되며 상수도 배관망도(1 : 3,000), 지하시설물일람도(1 : 500), 배급수관 종합정비도(1 : 3,000), 관로(1 : 500 또는 600, 1 : 1,200) 누수복구도(1 : 3000) 이 활용되는 경우도 있다. 또한 도면에서 활용되는 중요한 자료는 상수도계획과 시설물 관리업무가 있다. 그리고 상수도 사업본부에서 사용되고 있는 장부는 공사대장, 변류대장, 가압장 관리카드, 배수지 관리카드, 공설소화시설물대장 등이 있다.

#### (2) 하수국

하수국에서의 시설물관리와 관련된 주요 업무는 하수도 기본계획 재정비, 하수도 시설물 유지관리, 하천현황관리, 하천용지관리 등이 있으며, 필요한 기본도면은 공고하수도 관망도(1 : 600), 하수도기본계획 재정비 하수관망 기본계획도(1 : 3,000), 서울시 하수도일반도(1 : 25,000, 1 : 50,000), 하천 대장부도 색인평면일람도(1 : 25,000), 부도

(1 : 1,200(최신), 1 : 5,000(옛날)), 하천종단도 ( $V=1 : 100$ ,  $H=1 : 5,000 \sim 20,000$  등으로 다양), 하천대장일람도 (1 : 10,000) 등이 있다.

하수도업무에서 현재 활용되고 있는 장부는 공공하수도현황서 (총괄현황서, 하수관 및 하수거 현황서, 맨홀 및 물받이 현황서), 하천현황대장조서, 하천대장 부록, 토지조서, 하천공작물 설치처리부 등이 있다.

### (3) 도로국

도로국에서 시설물 관리와 관련된 업무는 도로건설용역, 도로건설예산편성, 도로현황관리, 도로시설물관리, 도로부속물관리, 도로점유물관리, 도로용지관리등을 들 수 있으며, 필요한 기본 도면으로는 도시계획도 (1 : 3,000), 도시계획총괄도 (1 : 25,000), 지번약도 (1 : 5,000), 도로망현황도 (1 : 10,000), 도로시설물 종합평면도 (1 : 500) 와 지하매설물도 (1 : 500), 도로용지도 (1 : 500) 등이 있다.

도로국에서 활용하고 있는 장부는 도로대장, 미개설 도로현황조서, 도로건설사업계획 개별카드, 도로건설사업 관리카드(시행), 공사대장, 용역대장, 단위사업 계획조서, 예산챠트, 지장물현황조서(구청에서 담당), 공사지가대장(구청, 토지관리구), 도로시설현황대장, 도로시설물 관리카드, 교량대장조서, 교량조서, 입체교차로 조서, 터널대장조서, 보도육교조서, 고가도로조서, 지하차도조서, 지하보도조서, 지하상가조서 등이 있다.

### (4) 도시계획국

도시계획국에서 시설물 관리와 관련된 업무는 도시기본계획수립 및 유지관리 종합계획, 지적관리, 공원개발 및 관리, 개발제한구역 관리, 가로수 및 녹지관리 등을 들 수 있으며, 활용되는 지도는 도시계획도 (1 : 3,000), 지적도 (1 : 600, 1 : 1,200), 임야도 (1 : 3,000, 1 : 6,000), 서울특별시 공원현

황도 (1 : 50,000), 항측도 (1 : 1,200), 위치도 (1 : 3,000), 현황평면도 (1 : 600), 개발제한구역도 (1 : 25,000), 개발제한구역 토지현황도 (1 : 1,200), 개발제한구역내 건축물 현황도 (1 : 10,000) 등이 있다.

도시계획국에서 활용되는 장부는 도시계획결정조서, 도시계획 변경조서, 도시계획사업신청서, 토지 임야대장, 공유지 연명부 (집합건물 대지권 포함), 지적기초점 실태조사카드, 수치지적부 대장, 도시계획 사설관계확인원(서), 공유재산대장, 도시계획시설(공원) 결정조서, 공원조성계획 결정조서, 도시공원대장, 항공사진 적출 무허가 건물명세서, 도로현황조서, 가로수 관리대장, 녹지대장, 공유재산대장 등이 있다.

### 한국통신

한국통신에서 시설물관리와 관련된 주요 업무는 주로 선로와 관련된 업무가 주종을 이루고 있으며, 선로도면 및 시설관리 업무 중 전산화되어야 할 업무로는 전화기 가설 및 철거, 선로시설의 유지보수, 나선로 시설에 관한 기록관리 및 통계업무, 도로유관지하관로공사, 선로시설 투자사업 계획 및 집행, 선로시설 대 개체 공사계획 및 집행, 수탁공사, 선로시설 및 피해공사, 케이블재배선 공사 및 전선정비 등의 업무가 있으며 참조용으로 활용될 수 있는 업무는 전용회선 구성, 나선로 지장이전 및 선로피해복구, 공중전화 관리업무, 구내통신 선로의 준공검사 및 관리, 지하관로의 시설관리, 공기주입장치 관리 및 유지보수업무 등이 있다(한국전기통신공사, 1987).

업무수행시 활용되는 도면으로는 나선로도 (1 : 600), 시내 케이블도 및 중계 케이블도 (1 : 600), 관로도 (1 : 600) 등이 있다.

### 한국전력공사

한국전력공사에서의 시설물관리와 관련된

주요업무는 배전업무와 송변전업무가 있으며 업무수행시 활용되는 기본조사항목으로는 등고선, 주용지형지물, 좌표, 경계, 지번, 지목, 타지하시설물 위치, 발전소·변전소 등과 같은 공공시설 위치, 송전선로, 도시계획상태 등이 있다(한국전력공사, 1991).

한국전력공사에서 시설물관리와 관련된 업무에서 활용되는 기본지도는 지형도(1 : 5,000, 1 : 25,000, 1 : 50,000), 지세도(1 : 25만), 전국지도, 지적도(1 : 600, 1 : 1,200, 1 : 3,000) 등이 있다.

배전업무에는 배전 설비계획, 배전설비 운영, 배전설계, 대관업무 및 협의 보고 등이 행해지고 있으며 송변전업무에는 송변전 시설계획, 송변전시설 운영, 송변전 설계업무 등이 행해지고 있다.

한국전력공사에서 배전선로나 송변전선로의 신증설계획수립, 유지보수계획수립, 신증설 및 보수설계, 유도장해검토나 굴착허가 및 산림훼손 신고용 등 대관업무를 위해 지형도나 지적도면을 활용하고 있다.

## 가스관련

도시가스와 관련된 업무는 한국통신이나 한국전력공사처럼 본점-지점의 형태를 가지는 것이 아니라 가스공사(투자기관)-도시가스회사(민간기간)로 체제가 이원화되어 운영되고 있다. 한국가스공사에서는 현지에서 액화되어 LNG선을 이용하여 LNG인수기지에 LNG를 운반하고 인수기지에 운반된 LNG를 기화시켜 도시가스회사나 발전소까지 가스관로를 통하여 운반하는 작업까지를 담당하고, 가스회사에서는 가스가 실수용가인 산업용, 상업용, 주거용으로 활용될 수 있도록 가스관망을 신설하고 유지관리하고 있다.

### (1) 한국가스공사

한국가스공사에서 시설물관리와 관련된 업무는 관로건설부의 가스관로 신설공사,

배관매설 위치표시, 가스공급시설 도면작성 업무등이 있고, 가스의 안전을 위해 관로사무소에서는 유지보수업무를 담당하고 있다. 가스공사에서 GIS업무와 관련하여 활용되는 자료로는 공공시설의 위치, 도로, 하천, 철도, 타지하매설물 위치 등이 있다.

한국가스공사에서는 공사기준을 작성하거나, 배관매설위치를 결정하고 유지보수지역을 검색할 때 지적도(1 : 600)나 지형도(1 : 5,000)을 활용하고 있으며 활용하고 있는 도면은 공사용도면에서 완공후 준공도면으로 전면 개신하고 있다.

### (2) 도시가스회사(대한도시가스)

도시가스회사에서는 실수용가에 가스관망을 통해 가스를 공급하는 업무를 담당하고 있으며 이를 효율적으로 관리하기 위해 항측에 의한 지도(1 : 600)를 기본으로 활용하고 있다. 가스회사에서의 시설물관리 관련 업무는 서울 경기의 경우 담당구역별로 우선 항측에 의해 기본도(1 : 600)를 작성하며, 기본도가 작성되면 실제 배관이 물려있는 곳을 파악하기 위해 배관탐사를 행한다. 배관탐사의 결과를 기본도에 이기하는 작업을 하고난 후 배관시설을 컴퓨터에 입력하게 된다. 아직 도시가스회사에서는 가스배관망을 컴퓨터에 입력하여 활용하는 정도에 그치고 있으나 점차 지역별로 측정된 관압이 직접 컴퓨터에 입력되어 현장의 상황을 직접 파악할 수 있는 SCADA접속에는 이르지 못하고 있으며 최종목적인 수용가를 직접 컴퓨터에 의해 관리하는 단계에는 이르지 못하고 있는 실정이다.

## 해운항만청

해운항만청은 해운 및 항만의 건설 운영에 관한 사무를 관장하는 기관으로서 해운항만청에는 총무과와, 해운국, 항무국, 개발국 및 선원선박국을 두고 있다. 개발국에는 기획과, 건설과, 개발과, 공업항과, 표지

과가 있는데 시설물관리업무와 연관성이 깊은 기획과와 개발과의 업무내용을 알아보면 다음과 같다. 기획과는 항만기본계획의 수립 및 조정, 항만건설 사업계획의 수립 및 조정, 항만수요의 추정, 항만공사의 공법연구 및 개량, 해상파랑관측 및 관측자료의 통계분석, 준설용 선박기기의 도입심사 및 수급계획등의 업무를 수행하고, 건설과에서는 항만공사 시공에 대한 지도감독, 항만공사에 대한 실시설계의 용역, 항만시설의 보수, 유지관리업무, 항만부대시설의 시공 지도감독, 항만공사의 품셈조정, 품질관리, 안전관리, 공정관리 및 방재업무의 총괄, 항만공사와 관련된 건설행정, 항만공사용 자재의 품질관리와 항만공사의 사후평가등의 업무를 수행한다.

기획과에서 기본적으로 사용하는 지도는 지형도 ( $1:5,000$ ,  $1:25,000$ ), 지세도 ( $1:250,000$ ), 국토개발종합계획도 ( $1:250,000$ ), 도시계획도 ( $1:25,000$ ), 한국전도 ( $1:750,000$ ), 연안해역도 ( $1:8,000$ ,  $1:10,000$ ,  $1:35,000$ ,  $1:50,000$ ,  $1:1,100,000$ ), 지적도 ( $1:1,200$ ) 등이며 업무수행시에 기본적으로 조사하는 항목은 행정구역경계, 도로시설, 관련법령, 자연적조건, 토지이용현황, 용도지역 지구현황, 배수지 시설, 저수지, 양수장, 하수시설, 전기시설, 항만시설 등이다.

건설과에서는 현재는 GIS를 도입하고 있지 않으나 향후 CAD SYSTEM을 도입하여 도면관리를 전산화할 예정이며 현재 그업무를 추진중에 있다. 건설과에서 기본적으로 사용하는 지도는 지형도 ( $1:5,000$ ), 국토종합개발계획도 ( $1:250,000$ ), 도시계획도 ( $1:3,000$ ,  $1:5,000$ ), 서울시관광안내도 ( $1:6,700$ ), 연안해역도 ( $1:35,000$ ,  $1:50,000$ ), 지적도 ( $1:1,200$ ), 를 사용하며 건설과에서 업무를 수행하는 데 기본적으로 조사하는 항목으로는 건물, 철도, 도로, 관련법령,

기상, 지형, 지질, 인구조사, 도시계획조사, 상수도시설, 하수시설, 전기시설, 항만시설, 가스시설등의 자료를 자체조사 혹은 타기관조사자료를 이용한다.

## 철도청

철도청에서는 현재 지형정보시스템 구축 계획을 수립하여 추진중에 있는데 여기서는 도형정보와 대장정보로 시스템을 구축하고 도형정보에서는 정차장정보와 선로구간정보를 입력한다. 정차장정보에는 정차장도 (역정보, 분기기정보, 건축물정보, 궤도정보, 구조물정보, 인접역이동, 연동도, 관구도), 연동도 (정차장도, 연동도표, 신호기집계, 관구도), 전차선로평면도 (정차장도, 선로정보), 용지도 (정차장도, 토지대장, 건축물도, 건축물정보), 배전선로평면도 (변전소 기기배치도, 단선결선도, 배전반배치도, 송배전선로정보, 변전기기정보, 전력기기정보), 통신선로평면도 있고, 선로구간정보로는 선로평면도 (종단도, 구조물정보, 구배대장, 곡선대장, 궤도정보, 전차선로도, 배전선로도, 통신로도), 전차선로평면도(선로평면도, 선로정보), 용지도(선로평면도, 토지대장, 건축물도, 건축물정보), 배전선로평면도(선로평면도, 배전선로도), 통신선로평면도(선로평면도, 통신선로도)가 있다.

## 한국공항공단

공항시설은 공항의 여객청사, 화물청사, 활주로, 계류장, 항공통신시설 및 항공보안시설과 주차장 등의 지원시설과 부대시설을 말한다. 이러한 공항시설의 관리는 한국공항공단에서 수행하고 있는데 업무내용을 보면 다음과 같다.

토목부에서는 토목시설의 종합계획 수립 및 조정, 토목시설의 신설, 확장, 개량공사의 설계 및 감독업무, 토목시설의 관리유지 보수에 관한 업무, 토목시설의 안전점검에

관한 업무, 조경시설의 종합계획 수립 및 조정, 조경시설의 신설, 확장, 개량공사의 설계 및 감독 업무, 조경시설의 관리, 유지, 보수 업무를 담당하고, 건축시설부에서는 공항건축물의 종합계획 수립 및 조정, 건축 시설의 관리, 유지, 보수 및 보수공사의 설계, 감독업무를 수행한다. 이를 업무내용과 관련하여 기본적으로 사용되는 도면은 토목부의 경우 지형도 ( $1:5,000$ ,  $1:25,000$ ), 판내도 ( $1:50,000$ ), 도로망도 ( $1:400,000$ ), 지적도 ( $1:1,200$ ) 등을 사용하고 있으며 이를 도면을 활용하여 김포국제공항평면도, 국내선주기장평면도, 관리지역평면도, 김포 국제공항 고도제한지구 현황도, 공단청사 및 계류장지역 조경공사도, 주차장 확장공사도 등을 제작하고 있다. 공항시설물 관리 업무 수행시에는 기본적으로 터널, 도로, 주차장, 도시계획관련법, 건축관련법, 환경관련법, 개발제한구역현황, 배수부대시설, 하수처리장, 계류장, 유도로 등을 자체조사 혹은 타기관 조사자료를 이용하여 업무에 적용하고 있다. 건축시설부에서는 기본적으로 지형도 ( $1:5,000$ ,  $1:25,000$ ), 도시계획도 ( $1:3,000$ ), 지적도 ( $1:1,200$ ,  $1:5,000$ ) 등을 사용하고 업무수행시 기본적으로 건물, 터널, 지하철, 주차장, 보도, 도시계획관련법, 건축관련법, 환경관련법, 지형, 지질, 지구현황, 개발제한구역현황, 지하배관, 공항청사, 활주로 등의 항목을 조사한다. 한국공항공단은 현재 지형정보시스템을 구축하고 있지 않으며 CAD를 이용하여 도면을 관리하려는 계획을 세우고 있는 단계이다.

또한 도면과 관련된 장부는 도면(원도) 목록대장, 도면청구 및 인수증, 도면사본관리대장, 도면배포기록부, 도면대출기록부 등이 있으며 CAD도면을 이용하는 공항시설 도면관리예규 개정안을 추진중이다.

## GIS 추진방향

### 기관별 조사업무의 정형화

각 기관에서 업무수행시 활용하고 있는 기본조사항목에 대해 본 연구에서는 큰 항목으로 행정구역, 일반시설, 체육문화시설, 도로시설, 관련법령, 자연적조건, 인구조사, 토지이용조사, 도시계획조사, 상수도시설, 하수시설, 전화시설, 전기시설, 항만시설, 가스시설, 예측자료, 공항시설, 기타 등으로 구분하였으며 각 항목의 중요도는 상 중요로 구분하였고 자료의 출처에 대한 근거를 파악하기 위해 자체조사 항목인지 타기관에서 조사한 항목을 활용하는지를 조사하였다.

기관별로 조사하는 업무는 시설물 관리기관별, 부서별로 매우 상이하며, 업무수행시 활용하는 자료를 기관의 특성에 맞도록 편집하여 활용하고 있다. 기관별로 조사업무가 행해지고 그 결과의 파급효과가 기관차원에서 해결될 수 있는 시기까지는 자료의 통일성이 큰 문제가 되지 않았지만 자료에 대한 전산화의 요구가 기관별로 분출되면서 자료의 호환이 가능한 형식을 필요로 하고 있다(이태식, 1993). 따라서 본 연구에서는 기관별로 어떤 자료가 업무수행시 활용되는가를 조사하여 정형화할수 있는 기반을 제시하였다(Table 1. 참조)

#### (1) 일반사항

기관별 조사업무를 분석한 결과 기관별로 공통되는 항목은 행정구역, 일반시설, 체육문화시설, 관련법령, 자연적조건, 인구조사, 토지이용조사, 예측자료, 기타자료 등이 있다. 이중에서 행정구역, 일반시설, 체육문화시설, 토지이용현황 등은 거의 대부분을 서울시의 하수국과 도시계획국에서 자체조사하여 중요하게 활용하고 있으며 타기관이

Table 1 Importance of Facility Agency Operation Item

항 목	기 관	서	울	시	한	전	사	아	공	항	항	만
		가	나	다	라	마	바		자	차	타	파
행정구역	도, 특별시, 직할시·군, 구계	◆	■	■	◆	◆	◆	◆		◇	◇	
	읍, 면, 동계	◆	■	■	◆	◆	◆	◆	◆	◇	◇	
일반시설	건물	◆	■	■	◆	◆	◆	■	◆	■	◆	
	밀집건물	◇	■	■	◆	◆	◇	◆	■	◆		
	고층건물	◆	■	■	◆	◆	◆	■	◆			
	무허건축물	◇	■	■	◆	◇	◇	◆				
	...											
	...											

기관구분  
 가 : 도로국 나 : 하수국 다 : 도시계획국 라 : 상수도 사업본부  
 미 : 송변전처 송변전 기술부 바 : 영배부  
 사 : 대전도시기획사 공급부 공급기술과  
 아 : 한국통신 선로기술연구실 TOMS팀  
 자 : 한국공항공단 토목부 차 : 한국공항공단 건축시설부  
 타 : 해운항만청 개발국 건설과 파 : 해운항만청 개발국 기획과

(표 보기) 구 분

	매우중요	보통중요	중요不高
타기관조사	◆	◆	◇
타기관, 자체조사	●	○	-
자체조사	■	□	□

나 부서에서는 매우 중요하게 활용은 하고 있지만 자체조사하지 않고 타기관에서 조사한 내용을 활용하고 있다. 특히 하수국과 도시계획국에서 조사하고 있는 항목은 일선 행정업무와 관련된 사항이 많은 관계로 일반 시설물관리기관에서보다는 자체에서 조사하는 경우가 많아 하수국과 도시계획국에서 함께 관리해야 할 것이다. 또한 도시계획관련법, 건축관련법, 환경관련법, 문화재관련법, 경관보호관련법 등과 같은 관련법령은 대개가 도시계획국의 업무와 직접 관련되어 있으므로 이들 법령의 수치화작업에 대한 사항은 도시계획국에서 담당해야 할 것이다.

시설물관리와 필요한 자료중에서 시설물

관리기관이외에서 작성해야 하는 자료로는 인구자료, 인구관련예측자료, 기타자료 등이 있다. 인구와 관련된 자료로는 인구와 관련된 인구총수/증가수, 자연증가/사회증가, 인구분포, 세대수, 연령별/성별인구, 경제활동인구 등이 있고 인구와 관련된 인구예측자료로는 인구의 변화에 따른 각종 시설의 생산규모, 용수량, 교통량, 자연환경부하량, 시설정비수준 등이 있으며 이들은 통계청의 인구센서스자료에 기초하고 있다. 따라서 인구와 관련된 자료는 시설물관리기관에서 취급하기보다는 보다 정확하며 신빙성있는 통계청에서 자료를 입수하여 활용하고, 기타자료인 등고선, 삼각점 등은 국립지리원과 내무부에서부터 각각 입수하여 활용해야 할 것으로 판단된다.

또한 기관별로 조사되어 관리되고 있는 시설물관리에 필요한 자료들이 시설물 관리기관별로 무리없이 활용되기 위해서는 자료에 대한 기본 형식이 정형화되어야 한다.

## (2) 도시계획사항

도시계획사항으로는 용도지역/지구현황, 도심재개발사업현황, 토지구획정리사업현황, 택지개발사업현황, 개발제한구역현황, 주택개발재개발사업현황, 기타시설현황 등이 있으며 도시계획국에서 이들에 관한 사항을 관장하고 있다. 하수국과 해운항만청에서는 이들에 관한 사항을 매우 중요하게 활용하고 있으며 한국통신에서도 업무수행시 용도지역/지구현황을 제외한 사항에 대해서는 매우 중요한 자료로 활용하고 있다. 그리고 도심의 개발제한구역 근처에 있는 공항관리공단에서는 용도지역/지구현황 및 개발제한구역현황에 대해서는 자체적으로 자료를 조사하여 중요하게 활용하고 있다.

따라서 도시계획조사항목에 대해서는 도시계획국에서 구체적인 사항을 작성하여 타기관에서 함께 활용할 수 있도록 해야 할 것이다.

### (3) 도로시설

도로시설과 관련된 자료의 경우 철도, 철도성토부/절토부, 터널, 지하철, 교량, 육교, 고속도로, 일반도로, 일반국도, 가로수/가로등/신호등, 표지판, 고가도로, 유료도로, 입체교차로, 정류장, 주차장, 안전시설, 석축/옹벽, 지하상가, 보도, 지하시설물 등 수많은 항목이 있다. 이들 각 항목은 각종 대장이나 조서와 같이 고유의 자료형태를 지니고 있으나 전산화자료로 활용되기 위해 서는 현재의 자료구조로는 다소 표기하는 항목이 각 조서별로 서로 중복되는 경향이 있으므로 다시 조정될 필요가 있다.

도로와 관련된 대부분의 항목은 도로국과 도시계획국에서 자체조사하여 매우 중요하게 활용하고 있으며 타기관이나 타부서에서는 부분적으로 중요하게 활용하고 있으며 나머지는 중요하게 활용하지 않는 것으로 나타나고 있다. 따라서 도로계획 및 도로시공에 대한 용역관리, 도로건설 예산편성 및 보상비책정, 도로현황관리, 도로시설물 관리, 도로점유물관리, 도로용지관리 등의 업무를 도로국에서 담당하고 있으므로 도로와 관련된 일반적인 사항은 도로국에서 관리하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

### (4) 상수도시설

상수도와 관련된 시설은 취수설비, 배수구역, 送/導水설비, 정수시설, 배수지시설, 배수간선도로, 배수관, 배수부대시설, 급수관, 저수지, 양수장 등이 있으며 이런 시설에 관한 사항에 대해 상수도사업본부와 도시계획국과 자체적으로 조사하여 중요한 자료로 활용하고 있다. 하수국과 해운항만청에서도 매우 중요한 자료로 활용하고 있으며 기타기관에서는 관로시설에 대해서만 부분적으로 중요하게 활용하고 있으나 상수도와 관련된 타시설물에 대해서는 중요하게 활용하지 않고 있다.

상수도사업본부에서는 상수도공사계획 및

장기계획과 낸도별 개량사업을 계획하고 있으며 상수도와 관련된 재해대책 및 시설유지관리 업무를 총괄하고 있으므로 상수도시설과 관련된 자료는 상수도사업본부에서 취급하고 특히 관로와 관련된 사항은 전산화되었을 경우 타기관 및 타부서와 연계될 수 있는 자료의 형태를 만들어야 한다.

### (5) 하수시설

하수시설과 관련된 사항은 하수처리장, 배수구역, 처리구역, 암거, 맨홀, 우수받이, 오수받이, 하수관로 등이 있으며 상수도시설과 마찬가지로 하수국과 도시계획국에서 함께 자료를 조사하여 활용하고 있으며 타기관에서는 하수도 관로에 관한 사항에 대해서만 필요로 하고 있다. 따라서 하수국에서는 하수도기본계획 재정비, 하수도시설계획, 하수도 관망기본계획, 하수시설물 유지관리, 하천현황관리, 하천용지관리 등의 업무를 수행하고 있으므로 하수시설과 관련된 사항은 하수국에서 전체적인 자료를 관리하는 것이 바람직할 것으로 판단되며, 타기관에서는 하수시설에 관련된 자료중 관로에 관한사항을 주로 필요로 하므로 관로도면에 관한 사항 및 관로의 속성에 관한 사항을 정형화해야 한다.

### (6) 전기/전화/가스시설

전기시설 중 시설물 관리기관에 공통적으로 활용되고 있는 항목은 고압선, 인입선, 변압기, 발전소, 전주, 전선맨홀 등이 있으며 이들 항목 중 지중선로 및 가공선로에 대한 사항은 도로국, 하수국, 도시계획국, 및 한국통신, 해운항만청 등에서 거의 필수적으로 활용되고 있다. 전화시설 중 시설물 관리기관별로 공통으로 활용되고 있는 항목은 인수공박스, 통신구, 케이블, 전주, 단자함, 관로 등이 있으며 이중 관로에 관한 사항은 타시설물 관리기관에 매우 중요한 항목으로 활용되고 있다. 가스시설중 시설물 관리기관에서 활용되고 있는 항목은 가

스누설탐지박스, LNG인수기지, 지하배관, 도시가스회사, 가스관로 등이 있으며 이중 가스관로에 관한 사항은 거의 모든 시설물 관리기관에서 중요하게 활용하고 있다. 따라서 이들 전기/전화/가스시설에 대한 사항 중 선로/관로도면 및 선로/관로의 속성에 관한 사항은 시설물 관리기관별로 공통적으로 활용될 수 있도록 되어야 하며 향후 전산 시스템이 개발되었을 경우 기관별로 호환이 가능한 형태를 지녀야 한다.

#### (7) 항만/공항시설

공항시설 중에서는 청사 및 활주로가 있으며 청사에 대해서는 도시계획국과 한국공항공단에서 함께 조사하여 활용하고 있고 활주로는 한국공항공단에서 조사하고 도시계획국에서 활용하고 있다. 한전 및 한국통신에서는 시설물을 설치하기 위해 공항청사에 관한 사항을 활용하고 있으나 타시설물 관리기관에서는 그다지 중요하게 고려하고 있지는 않고 있다. 항만시설중에는 방조제, 배수갑문, 해안선, 어선현황, 어항현황, 내수면 양식현황, 조석자료, 항국조위, 항평균해면 등이 있으며 해운항만청에서는 이를 자료를 직접 조사하여 매우 중요하게 활용하고 있으나 타 시설물관리기관에서는 그다지 중요하게 활용하고 있지 않다. 따라서 이들 기관에서 활용되는 자료중 타기관 시설물과 밀접한 관련이 있는 공항청사에 관한 자료는 타시설물 관리기관에서 활용할 수 있도록 정형화되어야 할 것으로 판단된다(이태식, 1993).

#### 시설물 관리관련 수치지도 코드 표준화방안

시설물 관리기관별로 활용하고 있는 자료의 공유성이 확보되기 위해서는 기관별로 조사하고 있는 항목이 우선 통일되어야 한다. 그리고 시설물 관리시스템을 설계하는데 있어 도형정보는 기관별 조사내용을 기본으로 구축되어야 하며 도형코드 설계도

Table 2 Standardization of Facility Digital Basemap

레이어 코드	대분류 코드	레이어 코드	중분류 코드	레이어 코드	소분류	레이어 코드	세분류
0	도로	01	실록도로	011	경계	0111 0114 0115	고속국도 특별시도 시도
...	...	...	...	...	...	...	...
8	행정및 지 경 계	81	행정경계	811	행정 경계선	8112 8113 8115 8117	특별시·직할시·도 시 구 동
		82	지역(구역) 경계	821	산업지역 경계	8211 8212 8215	국가공업단지 지방공업단지
				822	환경지역 경계	8223 8224	국토계획관련 지역 상수도원보호 구역 개발제한구역
		83#	지적 경계	831	지적	8311 8312 8313	경계 자목 자번
9	주기	91	지형·자물	911	도로	9111 9112 9113	도로 유료도로 도로시설
		...	...	...	...	...	...

\* 수치지도 작성 작업 규칙(안)에 언급되지 않은 사항

이에 준하여 마련되어야 한다. 따라서 본 절에서는 수치지도 작성 작업 규칙(안)에 명시된 사항 중 시설물 관리업무와 관련된 사항을 도출하여 Table 2와 같이 수치지도 코드 표준화방안을 설정하였으며, 시설물 관리업무와 밀접한 관련이 있으나 수치지도 작성 작업 규칙(안)에 수록되지 않은 지적과 관련된 사항은 “\*” 표시를 하였다. 또한 본 절에서 제시한 수치지도 코드 표준화방안은 시설물관리를 위한 표준사항이므로 해당 지역에 적합한 레이어만 활용해야 할 것이다.

#### 기본도 주요항목의 중요도

기본도에 기관별 부서별로 기본도에 포함되어야 할 사항에 대해 분석한 결과 행정구역의 경계, 지적경계, 도로관련사항, 철도

관련사항, 공동구, 등고선 등을 시설물관리와 관련된 대부분의 업무와 관련성이 많으므로 시설물 관리를 위해 기본적으로 포함되어야 할 사항으로 판단되며, 도시계획, 용도지구 등과 같은 관계법령과 관련된 사항과 전기, 전화, 상수도, 하수도, 가스 등과 같은 지하시설물 등은 시설물 관리 기관별로 세부적으로 별도의 레이어를 구성하여 관리해야 할 사항인 것으로 판단된다. 그리고 녹지, 공공시설, 금융시설, 교육시설 등과 같은 각종 시설물과 수준점, 삼각점 등은 별도의 레이어로 구성하여 시설물 관리

Table 3 Main Item and Importance of Item

구 분	평 가	(자료의 중요도)
- 행정구역경계	A	A : 필수적 항목
- 공동구(맨홀등)	A	B : 보조적 항목
- 등고선	A	C : 참고적 항목
- 도로	A	
- 도로시설	A	
- 철도	A	
- 주기	A	
- 도시계획선	B	
- 용도지역지구	B	
- 지적경계	B	
- 상수대관망	B	
- 하수대관망	B	
- 전기배선망	B	
- 전화배선망	B	
- 가스배관망	B	
- 표고점	B	
- 기준점	C	
- 수준점	C	
- 녹지	C	
- 계방	C	
- 관공서등	C	
- 금융시설	C	
- 교육시설	C	
- 종교시설	C	
- 공장시설	C	
- 삼각점	C	

기관의 필요에 의해 제공될 수 있도록 관리되어야 한다(Table 3 참조).

### 시설물관리에 필요한 기본도 축척

시설물에 필요한 기본도의 축척을 서울시, 한국가스공사, 한국전력공사, 한국통신, 도시가스회사, 한국공항공단, 해운항만청에 대해 조사하여 분석한 결과 기관별로 상이한 축척을 제안하였다.

1988년 2월에 서울시에서 작성된 도로시설물 종합대장 작성 보고서에 의하면 도로시설물 종합대장 평면도의 축척 결정시 도면에 기재되는 내용에 따라 복잡도 등을 고려하면 지방도 4m 이상이나 산간지역 등은 현황내용이 단순하므로 축척 1/1,000 으로도 만족되지만 시가지 도시 지역은 도시 시설이 다양하고 복잡하므로 축척 1/500 으로 작성하여야 다목적으로 편리하게 이용될 수 있을 것으로 보고 있다(서울특별시, 1988).

또한 미국 캘리포니아주 Riverside County의 Eastern Municipal Water District (EMWD)에서 1989년에 수행한 "The Eastern Municipal Water District AM/FM/GIS Project"에서 생성하고 있는 지도는 상하수도 관망의 경우 1:1200, 상하수도 시설물이나 주관의 경우 1:12,000, District 경계나 County Zone의 경우 1:96,000 등으로 매우 다양한 축척을 가지고 있다(Goodchild, 1990).

따라서 시설물(관망) 관리시 일반가정, 산업시설, 상업용 시설 등에 대해 직접적인 관리가 가능해야 하므로 서울시 도로시설물 종합대장 평면도의 축척과 비슷한 수준인 산간지역과 외곽지역 등 도면에 표기되는 시설물이 단순한 지역은 1/1,000~1/1,200 축척으로 하고 도심지, 시내 등 복잡한 지역은 1:500~1:600 축척 정도로 기본도가 결정되어야 하며, 관망을 제외한 기타 시설물 등에는 용도에 따라 다양한 축척으로 기본도를 만들어져야 효율적인 작업이 될 것

으로 판단된다.

### 시설물에 필요한 기본도 구축, 관리기관 및 운영

시설물에 필요한 기본도의 관리기관에 대해 조사한 결과 기관별로 매우 상이한 답변을 하였다. 우리나라의 지적도 관리는 제 2장에서 지적한 많은 문제점을 내포하며 오랜 동안 운영되어 옴으로 인해 문제점이 현실로(내무부, 1992) 나타난 경우가 있다. 따라서 이러한 지적도는 대체적으로 현실을 대변하는 지형도와 약간씩 오차를 피할 수 없게 된다.

국가적인 기본도의 구축방법은 기존 지적도면의 전산화방안과 전국토의 재측량방안으로 나누어 두가지를 제안하고 있으며 기존 지적도면의 전산화 방안시에는 기존 지적도면이 안고 있는 문제점을 그대로 내포하고 있고, 도면 수록정보가 고정되어 있으며 다양한 축척으로 작성되어 정밀도가 떨어지게 되어 있지만 재 측량보다는 시간이나 경비가 덜 소요되게 된다. 그러나 전국토의 재측량시에는 기존의 지적도면의 문제점으로 해소할 수 있을 뿐만 아니라 도면의 정밀성을 확보할 수 있고 수록정보도 다양하게 구성할 수 있으며 지적측량의 전산화를 이룩하기가 쉽다. 그러나 사업추진에 소요되는 기간이 오래 걸리고 인력, 예산, 장비 등의 재원이 많이 필요하게 된다는 단점이 있다.

재측량에 의해 기본도를 구축할 경우에는 새로운 기준망의 구축, 지상경계복원 및 경계표지 설치, 전국토 재측량 및 도형 D/B 구축대장 D/B와 도형 D/B의 통합시스템 구축, 항공사진 측량등에 의한 지적이외의 토지정보 획득 작업과 같은 5단계의 작업이 필요하다(김상수, 1993).

이들 작업에 대한 사항중 가장 큰 문제점으로 대두되고 있는 사항은 현저한 지형지

물이 있는 경우를 제외한 모든 지적의 경계점에 경계표시를 하는 경계의 복원작업을 들 수 있는데, 현재는 실제경계와 현행 지적도면상의 경계가 불부합되어 있는 토지가 많으므로(내무부, 1992) 지상에 경계복원시 많은 문제점과 마찰이 발생할 것으로 예상되므로 이를 해소할 수 있는 법의 제정 등이 필요할 것으로 판단된다.

지적의 재측량에 의해 현행 지적의 문제점이 해결되면 가능한 지역부터 시설물 관리기관과 지방자치단체에서 협의회 등을 구성하여 지적도면의 전산화를 우선 실시하고 항측에 의해 얻을 수 있는 토지정보, 도로정보, 일반시설, 체육문화시설과 인구센서스에 의해 구할 수 있는 인구자료 등을 우선 기본레이어로 구축하고 시설물 관리정보를 추가함으로써 시스템이 별개로 운영되기 보다는 상호 호환성을 지니며 운영되도록 하여 전국적인 대민 서비스를 이행하고 등기전산화 등을 유도해야 할 것이다.

이와 같이 작성된 기본도에는 지형과 지적의 내용이 동시에 수록되어 있으므로 별개의 기관에서 운영할 필요가 없다. 따라서 수치화기본도는 별도의 기관에서 관리하는 것보다는 지역별로 지방자치단체에 의해 구성된 협의체에 의해 지속적으로 운영관리되어야 할 것이다.

### 결 론

현행 시설물들의 관리는 기관별로 큰 문제점없이 행해지고 있으나 대형사고가 발생한다든지 했을 경우에는 기관별 상호협조체제 구축에 많은 문제점을 내포하고 있다고 볼 수 있다. 따라서 본 고에서는 사회기반시설물에 대한 GIS를 구축하기 위하여 현행 시설물관리기관의 업무 및 시설물 수치 기본도에 관한 사항을 조사 분석하였고 GIS구축을 위한 방안을 제시하였다.

본 연구에서는 기관별 시설물관리업무를 조사하고 있는 업무를 행정구역, 일반시설, 문화시설, 도로시설 등으로 구분하여 중요도 및 자료근거에 대해 2차 조사를 실시하여 기관별 활용항목을 세분하여 제시하였다. 또한 일반가정, 산업시설, 상업용 시설 등에 대해 직접적인 관리가 가능해야 하기 때문에 『서울시 도로시설물 종합 대장 작성보고서』에서 제시한 산악지나 변두리지역은 1:1,000~1,200 축척, 도심지에서는 1:500~1:600 정도의 축척을 제안하였으며 기타 시설물에 따라 다양한 축척으로 기본도가 구축되도록 제안하였다. 그리고 시설물 관리기관별 조사업무를 분석한 후 건설부에서 제정한 수치지도 작성 작업 규칙(안)의 내용에 시설물 관리를 위해 필수적인 항목인 지적경계를 “레이어 8 행정 및 지역경계”에 포함시켜 시설물 관리에 적합한 수치코드 표준화방안을 제안하였다.

본 고에서 제시된 사항들은 사회기반시설물에 대한 GIS를 구축하기 위해 선행작업으로 추진되어야 할 사항이므로 본 고에서 제시된 사항을 기초로 파이럿시스템 구축 등을 통한 구체적인 연구를 통하여 실질적인 사회기반시스템을 구축해 나가야 할 것이다.

## 참고문헌

- Goodchild, M.F. 외 1인, Application issues in GIS, NCGIA Core Curriculum, NCGIA, 1990.
- Goodchild, M.F. 외 1인, Introduction to GIS, NCGIA, 1990.
- 국립환경연구원, 환경정보 체계화에 관한 연구(Ⅱ), 1992.
- 國土開發研究院, 국토정보 전산화 기본구상, 1991.
- 國土開發研究院, 국토정보관리의 체계화에 관한 연구, 1991.12.

- 김상수, 나희철, 종합토지정보시스템 도입에 관한 연구, 한국GIS학회, 1권 1호, 1993.
- 내무부, 한국전산원, 지적전산화사업 - 외국의 지적도면 전산화를 중심으로, 1992.12
- 내무부, 한국전산원, 한국종합토지정보시스템 구축방안, 1993.6
- 농어촌진흥공사, 농어촌종합개발 지형정보 시스템 구축기본계획서, 1991.12.
- 대구직할시 상수도사업본부, 상수도사업 종합전산화 기본계획 용역, 1993.7
- 서울시 시정개발연구원, 서울시 지리정보시스템에 대한 수요조사서, 1993.6.
- 서울특별시, 도로시설물종합대장 작성보고서, 1988.2.
- 이태식 편저, 도시정책정보시스템, 1991
- 이태식 편저, 미국토지정보시스템, 1993
- 이태식, 조영준, 범국가 전산망 구축을 위한 GIS 추진방향, 한국GIS학회, 1권 1호, 1993.
- 이태식, 조영준, 이교선, 구지희, 국가시설을 위한 GIS 이용 기초연구, 한국건설기술연구원, 1993.12.
- 한국수자원공사, 정보관리시스템 개발보고서(반월신도시기반시설물), 1989.1
- 한국전기통신공사, 선로도면 및 시설관리 전산화 연구, (1987, 1988, 1990)
- 한국전력공사, 매핑이용·배전설비관리시스템설계서, 1991.12.