

GIS를 활용한 택지개발사업지구 지하시설물 관리방안 Land Development Project Area Underground Facility Management A Plan Using GIS

김감래¹⁾ · 이재기²⁾ · 임건혁³⁾

Kim, Kam Lae · Lee, Jae ki · Lim, Gun Hyuk

¹⁾ 명지대학교 토목환경공학과 교수(E-mail:kam@mju.ac.kr)

²⁾ 명지대학교 토목환경공학과 박사과정(E-mail:jae913669@hanmail.net)

³⁾ 명지대학교 토목환경공학과 석사과정(E-mail:gun1977@hanmail.net)

Abstract

The aim of this study is propriety review for underground facility surveying on development area of land for housing and efficient management. Because of integration information administration system construction of the nation and development of information technology, construction of Urban information system(UIS) to manage systematically city space is increasingly necessary. We manage systematically attribute information for each lot in the development area of land for housing that it is connected with NGIS in order to drive gradual computerization of underground facilities and arrange the base of facility management. Review arrangement methods on development area of land for housing makes it to check safety accident of urban and to leading base of urban information. Thus, this study draw the most suitable way through analysis of driving methods and expectation effect from above facts.

1. 서 론

국가의 통합정보관리시스템 구축요구증가 및 정보화 기술의 발달로 도시공간의 체계적인 관리를 위한 도시정보시스템(UIS)구축의 필요성 증대 및 NGIS사업과 연계하여 택지개발사업지구내 각각의 필지에 대한 속성정보를 체계적으로 관리함으로써 지적도면 전산화 관리로 인한 업무의 효율화 및 신속한 의사 결정을 통하여 실수요자들에게 최상의 서비스를 제공하고, 지하에 매설되어있는 시설물의 단계적인 전 산화를 추진함으로써 지하시설물 관리체계의 기틀을 마련하며, 이의 관리방안을 검토 방대한 양의 지하 시설물 정보를 체계적으로 관리 도시의 안전사고를 미연에 방지함은 물론 향후 도시정보화 주치의 기틀 을 마련코자 택지개발사업지구에 도입 작성하였으며 이에 따른 추진방법 및 기대효과의 분석을 통하여 최적의 방안을 도출코자 연구하였음.

2. 작성방법 및 자료처리

2.1 계획수립

택지개발사업지구내 지하시설물측량 착수전 현지여건, 지하시설물도 수치지도화사업 관련규정, 및 공 공측량법등을 종합적으로 검토하여 세부계획을 수립하고 이에 따른 세부공정계획수립, 인원 및 장비의 투입계획수립, 지하시설물 탐사시 안전계획, 과업수행에 따른 각종 측량 및 현지조사계획, 관련 자료의 보안계획을 수립하고, 자료수집은 지형현황측량, 지하시설물 조사/탐사, 데이터베이스 구축시 필요한 자

료를 작업전에 수집 도형정보는 지적도근점좌표, 지적확정측량부, 지하시설물 평면도(도면, cad화일) 등을 속성정보는 건축물대장, 지적정리 내역 등을 수집 검토하였음.

2.2 기본자료 준비 및 작성

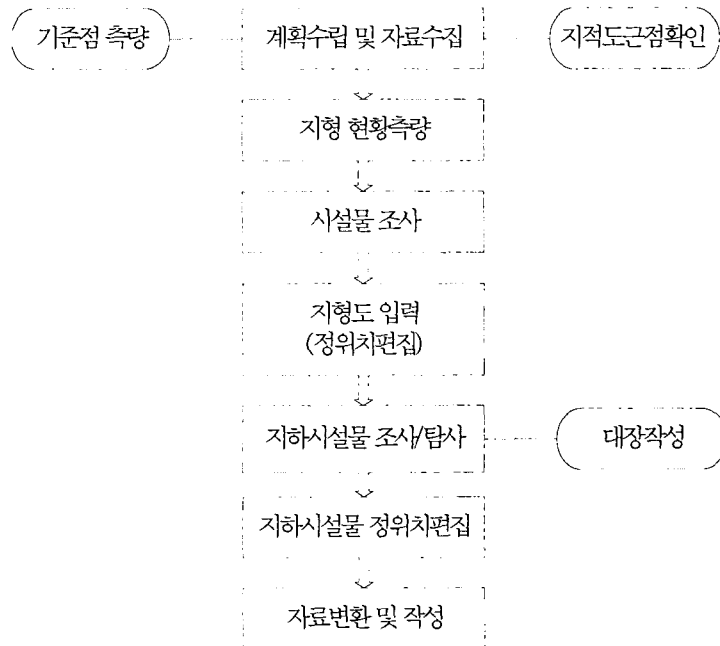
지하시설물측량의 대상은 대한주택공사에서 시행하는 수원조원 및 수원매탄(4) 택지개발사업지구를 대상으로 지적확정측량 성과물을 수치화하여 작업의 기본도로 이용하고 도근점확인 및 사업지구 인근의 삼각점으로부터 사업지구내에 최소 4개의 기준점을 설치하고 설치된 기준점으로부터 TRAVERSE측량을 이용하여 기존의 도근점 상에 기준망을 설치하였으며 TRAVERSE측량에 의한 기준점과 지적도근점의 좌표를 비교확인한 후 지형현황측량을 통하여 확인된 지적도근점(기준점)에 기초하여 Total Station을 이용한 절대측량으로 지형현황측량을 실시하였으며, 현황측량대상은 국가 기본도(NGIS)의 지형부분을 모두 적용 실시하였음. 현지 시설물조사는 지하시설물을 탐사하기 이전에 출력된 도면(현황측량완료)을 이용하여 지하시설물과 관련된 사항을 현지 조사하는 것으로써 공간자료의 명칭 및 속성자료 등을 조사하였으며 조사시점을 기준으로 하여 지하시설물도의 입력 기준에서 정한 모든 사항을 조사하였음. 상수도는 현장에서 확인할 수 있는 상수관로(수도전, 전용수도전, 취수도관, 송배수관, 급수관, 소방관, 수용가급수전등)와 관련시설물(취수장, 정수장, 배수지, 급수장, 소화전, 저수지, 펌프장, 상수도맨홀, 급수맨홀, 제수변, 역지변, 배수변, 이토변, 편착관, 배기변, 감압변, 안전변, 가압장, 변실등)의 공간 및 속성자료를 조사하였고(관경, 연장, 재질, 부설년도) 하수도는 하수관로 및 관련시설물(측량대상물 참조)의 속성(관경, 연장, 재질, 부설년도, 높이, 폭(BOX구조물의 경우)을 조사하였으며 도로시설물은 도로와 도로관련 시설물(조사대상참조)의 속성을 조사하였다. 지하시설물을 조사할 때에는 관련 맨홀 등을 개폐하고 속성자료를 조사 및 확인하였으며 조사의 범위는 국가지리정보체계(NGIS)구축 기본 계획에 따라 표준분과에서 정한 사항을 기준으로 조사하고, 필요에 따라서 별도의 조사내용을 추가하였음. 정위치 편집을 위한 지형도입력은 건설교통부령 제17호('95.5.29 수치지도작성 작업규칙)와 국립지리원 내규 제 71호('95.6.15 수치지도작성 작업내규)를 따랐으며 지형현황측량에서 얻어지는 모든 시설물에 대하여는 수치데이터화 하였음. 입력은 표준코드 및 표준도식에 따랐으며, 자동입력작업은 표준레이어코드에 따라 레이어별로 입력하는 것을 원칙으로 하며, 벡터데이터로 변환하였음. 또한, 판독이 불확실한 지형/지물의 경우에는 별도의 코드를 사용하여 가능한 한 위치를 묘사하되 지리 조사시 명확하게 구분한 실형 건물 중 직선건물은 각 모서리에 하나씩의 점 데이터만 입력하고, 반드시 폐합 되도록 입력하고 모든 실폭 도로에 도로중심선을 생성하였으며 곡선데이터의 점간 입력간격은 1m이하로 중간점을 생략할 수 있는 각도는 직선 진행방향을 기준으로 입력하였음 도로와 도로중심선 등이 교차할 경우에는 도로 등을 통과하여 연결하고 모든 데이터의 분기점은 일치시키되 연속되는 모든 선형데이터는 연결하고 병원, 학교, 교회 등 지형도에 표시된 주기 또는 지리 조사시 조사된 주기는 해당 기호를 입력하였음. 주기는 한글, 영자, 숫자를 입력하되 KS5601완성형을 사용 하고 크기, 간격, 배열방법은 지도도식규칙(건설교통부령 제247호)에서 정한 바에 의하되 선상주기의 배열은 직선으로 표현하였으며, 가능한 한 선상과 일치되게 주기를 입력하기 위하여 다른 지형/지물을 삭제하지는 않았음.

2.3 지하시설물탐사 및 측량방법

본격적인 지하시설물탐사는 지하시설물도 작성 작업규칙(건설교통부령 제134호) 및 지하시설물도 작성 세부지침(국립지리원 고시 제 1998-269호)의 작업방법을 따랐으며 지하시설물의 위치정보는 절대좌표로 산출하고 지하시설물의 평면위치는 시설물별로 탐사장비에 의하여 지하시설물의 매설위치 및 탐사 깊이를 탐사하여 도면상에 시설물의 위치를 표시하고 여러 관로의 지하시설물을 동시에 작업할 경우에는 탐사를 시설물별로 한 가지씩 탐사하여 지하시설물이 계통적으로 탐사가 이루어지도록 작업하였음 시설물 탐사시 동일점에 대하여 평면 및 심도를 동시에 탐사하고 지하시설물의 위치는 관로의 중심선을 기준으로 탐사하여 도면에 최소 20M간격으로 심도 및 이격거리 표시, 곡선부분은 세밀하게 탐사 실시하였음. 불탐사 구간은 2~3회 재탐사 실시 후 계속 불탐 될 경우 파선으로 표기하고 택지개발사업지구

지하시설물 탐사 사전에 수집된 자료(평면도)를 바탕으로 지하시설물의 종류 및 재질, 현장여건에 따라서 탐사방법 및 탐사장비를 적절히 활용하여 탐사하였으며 상수도 탐사는 직접법과 간접법 크랩프 접속법등으로 실시하고 하수도 탐사는 하수관로 탐사를 위해 특수한 센서인 탐침(Sonde)을 강선(Flexrod)에 연결 시켜 밀어 넣거나 손으로 직접 가지고 들어가서 측정하려는 지점에 고정 시키고, 수신기를 이용하여 공 관로나 비금속관로의 위치와 심도를 측정하였으며, 맨홀 탐사는 변류대장 등 사전 자료 수집을 통하여 수치지도 도면에 표기되지 않은 맨홀 및 매몰 및 망실된 매몰 위치를 탐사하였음. 또한, 지하시설물의 정위치 편집은 건설교통부령 제17호('95.5.29 수치지도 작성 작업규칙)와 국립지리원 내규 제 71호('95.6.15 수치지도 작성 작업내규)를 따랐으며 위치 및 좌표의 사용(지적좌표체계를 기준)하고 지하시설물을 표시하는 위치의 기준은 측량법 제5조의 규정에 따랐음. 투영은 TM(횡단 머케이터)도법으로 하며, 축척계수를 1로 하는 평면 직각좌표계로하며, 평면직각좌표계의 축은 좌표계원점에서 자오선과 직교하는 축을 X축(동서방향)으로 하고, 자오선에 일치하는 축을 Y축(남북방향)으로하는 좌표계를 사용(성과심사용)하고, 평면직각좌표계의 원점은 서부원점, 중부원점, 동부원점으로 하여, 각 원점의 좌표는 X=200,000미터 및 Y=500,000미터로 하였음. 평면직각좌표 값의 단위는 미터로 하고 소수점이하 2자리까지 기록하고 지하시설물의 레이어코드 및 속성코드는 국가지리정보체계(NGIS)구축 기본계획에 따라 표준분과에서 정한 국가표준을 사용하였음 지하시설물의 표현방법(심벌)은 국가지리정보체계(NGIS)구축 기본계획에 따라 표준화분과에서 정한 레이어별 표현방법(심벌)을 사용하고 지하시설물도 관로의 입력은 관속 내용물의 흐르는 방향으로 입력하는 것을 원칙으로 하고 그 흐름은 방향을 파악할 수 없는 경우에는 도면의 상단에서 하단, 좌에서 우측방향의 순서로 입력하였음. 관로를 입력할 때에는 시설물의 맨홀, 제수변, 벨브 등을 기준으로 해서 관로 등을 분리하여 입력하여야 하며 점형자료(맨홀, 제수변, 벨브)의 중앙에서 관로를 끊어주고 관로의 위치정보 및 속성정보가 달라지거나 또는 분기하거나 합쳐질 경우에는 접합점(NODE)이 생성되도록 입력하여야 하며 관로가 횡단할 경우에는 통과하도록 입력하고 맨홀 및 심벌 등이 중복될 경우에는 중복하여 입력하고 관로가 변류 및 제어기 등과 만날 경우에는 NODE를 형성하여 변류 또는 제어기 등을 관로위에 심벌로 부여하였음.

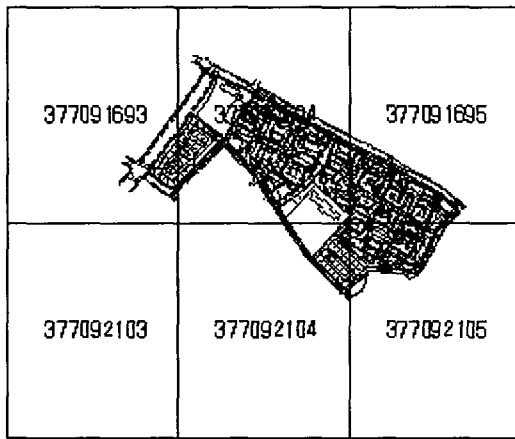
2.4 자료처리과정



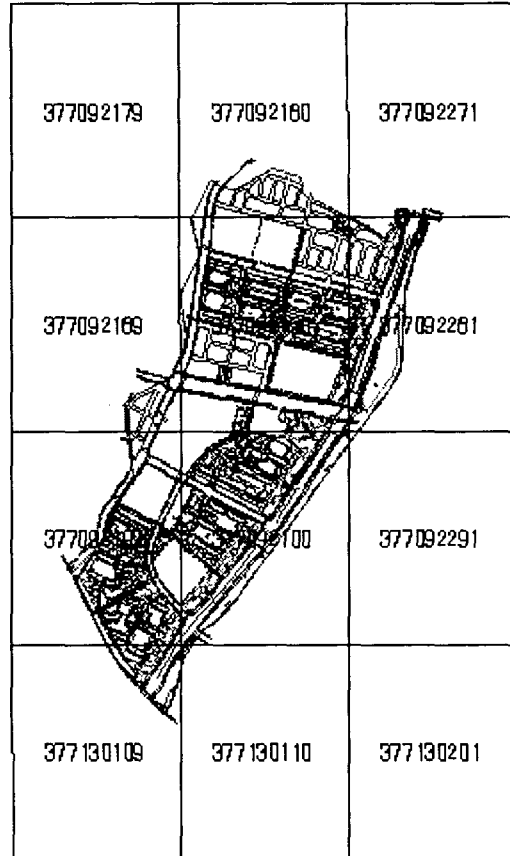
3. 자료작성 및 기대효과

3.1 자료작성

자료 작성은 수원시 조원동과 매탄동 매탄(4)지구 택지개발사업지구내 (A= 0.820km²)를 기준으로 작성 하였으며 작성된 자료의 내역은 아래와 같다.



<그림 1> 수원조원 택지개발사업지구 요약도



<그림 2> 수원매탄(4) 택지개발사업지구 요약도

<표 1> 지하시설물측량 작성내역

작업구분	작성내역
지형 현황측량 (Km ²)	0.82
상수도 조사/탐사 (Km)	11.44
하수도 조사 (Km)	41.59
도로시설물 조사 (Km)	13.08
지적정보 DataBase구축 (Km ²)	0.82

3.2 성과심사 및 결과

성과심사에 따른 준용규정은 <표 2>와 같다.

<표 2> 성과심사에 따른 준용규정

측 량 분 야	적 용 할 관 련 규 정
지형현황측량	공공측량의 작업규정에관한 규칙
수치지도 작성	수치지도작성 작업규칙 (개정규칙 제17호 1995. 05. 29)
지하시설물탐사	건설교통부령 제134호(1998. 05.25) 지하시설물도 작성작업규칙

성과심사에 따른 결과는 <표 3>, <표 4>와 같다.

<표 3> 조원 택지개발사업지구

심사	지하 시설물	구 분	심사량	정확도 범위	대상량 (개소)	적합		비고
						수량 (개소)	비율 (%)	
현장심사	상수도	평면	2%	±30cm	19	17	89.5	
		심도			19	19	100	
	하수도	평면			23	23	100	
		심도			23	21	91.3	
		관경		속성정보의 정확성	23	23	100	
		재질			23	23	100	
실내검사	상수도	정위치	20%	규정에따른 완성도	210	200	95.2	
	하수도				2,488	2,480	99.7	

<표 4> 매탄(4) 택지개발사업지구

심사	지하 시설물	구 분	심사량	정확도 범위	대상량 (개소)	적합		비고
						수량 (개소)	비율 (%)	
현장심사	상수도	평면	2%	±30cm	18	15	83.3	
		심도			18	18	100	
	하수도	평면			23	23	100	
		심도			23	22	95.7	
		관경		속성정보의 정확성	23	23	100	
		재질			23	22	95.7	
실내검사	상수도	정위치	20%	규정에따른 완성도	489	468	95.7	
	하수도				4,790	4,732	98.8	

3.3 기대효과

지하시설물도 작성을 통한 정보화 기대효과는 GIS기법을 이용한 도면제작으로 기존의 종이도면을 전산화하고 공용 DB(지적기본도, 상수도 시설물도, 속성자료)를 구축하여 자료의 중복을 감소시킴으로써 자료들 간의 불일치를 제거 도면/대장을 전산화하여 유지, 보수, 관리를 함으로써 체계적이고 계획성 있는 시설물 관리가 이루어질 수 있으며 지하시설물에 대한 유지관리업무가 용이하고 지하매설물의 파손을 피할 수 있는 공사계획을 수립할 수 있었음. 또한, 타 시설물들에 대한 훼손을 미연에 방지함으로써 불의의 도시 재난사고를 줄일 수 있고 긴급사태 발생 시 신속히 대처할 수 있는 재난관리체계 수립이 가능함으로써 시민의 안전에 기여하고 고도의 정보화 사회 속에서 지하시설물 관리의 정보화를 위한 기반이 마련 될 수 있었으며 이를 바탕으로 체계적인 도시정보화를 추진할 수 있었음.

4. 결 론

정확한 자료의 관리와 현황 파악으로 필요한 시점, 장소에 서비스의 제공은 물론 효율적이고 합리적인 행정구현 및 각종 민원에 대한 자료의 종합적인 관리로 대민서비스의 간소화 및 신속한 처리 및 서비스의 질적 향상과 더불어 국내 GIS산업의 발전을 도모할 수 있었으며, 국가지리정보체계(NGIS) 구축사업과 연관지어 국가경쟁력 강화와 행정생산성 제고 등에 기반이 되는 사회간접자본이라는 전제하에 국가차원에서 표준을 설정하고, 기반공간정보 데이터베이스를 구축하여, GIS 관련 기술개발을 지원하며 GIS 활용기반과 여건을 성숙시켜 국토공간관리, 재해관리, 대민서비스 등 국가정책 및 공공분야에서의 활용을 극대화 할 수 있었음.

참고문헌

- 대한주택공사 (2003), 수원조원, 수원매탄(4)지구 지하시설물전산관리 지리정보시스템(GIS) 구축보고서
대한주택공사 (1998), 청주분평지구 지하시설물관리 전산시스템 구축보고서
광주시(1994) 도시조합정보시스템 구축 항측지형도제작 및 지상,지하시설물 탐사 수치화용역보고서,
안기원, 신석효, 김상철 (2003), 3차원 GIS적용을 위한 가상공간 데이터베이스 구축, 한국측량학회지, 제21권, 제1호, pp. 53-60.
김동문, 양인태 (2003) Web GIS를 이용한 재해정보제공에 관한연구, 한국측량학회지, 제21권, 제2호, pp. 101-107.
김영곤 (2002) GSIS를 이용한 상수도시설물의 데이터베이스 구축 및 관리시스템 개발에 관한 연구. 한국지형공간정보학회지, 제10권, 제1호, pp. 109-123.