

서울시 1:1,000 수치지형도 갱신에 관한 연구

김윤중*, 박수홍*, 이석민*, 최진무*

A Study on Revising 1:1,000 Digital Topographic Maps for Seoul Metropolitan Area

Y. J. Kim, S. H. Park, S. M. Lee, J. M. Choi

요 약

본 연구는 서울시 1:1,000 수치지형도의 갱신에 필요한 제도적 방안과 다양한 갱신기술 방법들을 비교·검토하여 서울시 수치지형도의 총체적인 유지관리방안을 수립하는데 목적이 있다. 제도적 방안으로는 서울시 지리정보과(주관부서) 및 사용부서가 동시에 갱신하는 방안과 지리정보과가 당분간 일괄 갱신하는 현실적 대안이 동시에 마련되었다. 또한 갱신 기술방법으로는 도면에 의한 방법과 항공사진을 이용한 수정도화의 방법 등이 최적으로 방법으로 생각되었으며, 장기적으로는 수치정사사진이나 고해상도 인공위성 영상의 활용방법도 필요한 것으로 나타났다. 또한 수치지형도의 유통 및 공급을 위해서는 국립지리원의 공급방침을 바탕으로 서울시의 공급규칙 제정에 필요한 사항들(공급대상, 공급형태, 공급방법, 공급가격 등)이 연구되었다. 본 연구는 1998년 서울시정개발연구원에서 수행한 「서울시 1:1,000 수치지형도 유지관리 방안 연구」의 결과이다.

ABSTRACT : This study focused on developing a comprehensive strategy to revise 1:1,000 digital topographic maps for Seoul metropolitan area in terms of both organizational and technical aspects. First of all, we analyze the elements of the revision strategy in the organization domain and produce four alternatives. Of these alternatives, we suggest a best alternative which appears to be practically sound. Secondly, we review four possible map updating methodologies, paper map digitization, a partial topographic map revision method, a method utilizing scanned aerial photographs, and a method using digital orthophotos. Through a detailed technical analysis and cost analysis of each method, we suggest a reasonable map updating method. Finally, we provide a guideline for distributing 1:1,000 digital topographic maps based on the digital map distribution policy National Geography Institute.

* 서울시정개발연구원, 전산정보연구부(Seoul Development Institute, San4-5, Yejang-dong, Chung-ku, Seoul, Korea, 100-250, Tel. 02-726-1193)

1. 서 론

서울시는 각종 지도 및 도면 제작과 도로, 교통, 상·하수도, 전기, 통신, 가스 등 시설물 관리, 도시 계획, 환경, 교통, 재해, 주택, 자원관리 등 광범위한 분야의 업무지원을 위해 지리정보시스템(GIS)의 구축을 확정하고 '95년 10월에 「서울시 지리정보시스템(GIS) 구축 기본계획」을 수립하였다. 이 기본 계획에 따라 '96년부터 「서울시 1:1,000 수치지형도」 제작사업을 시행 중에 있으며, '97년 6개 구(중구, 용산, 서초, 강남, 송파, 강동)의 수치지형도가 제작되었고 '98년 말까지 나머지 19개 구의 수치지형도가 완성될 예정이다.

현재 서울시 1:1,000 수치지형도의 제작은 국가 지리정보시스템(NGIS) 사업의 일환으로 국립지리원이 담당하고 있으나, 추후의 유지보수에 관한 모든 사업은 사용 주체인 서울시에 의해 수행되어야 할 것으로 예상된다. 이에 따라 서울시는 1:1,000 수치지형도의 유지 관리에 대한 방안의 수립이 시급하며, 이러한 방안은 다양한 기술적 방법들과 서울시의 조직적·제도적 체계가 효과적으로 결합될 수 있도록 수립되어야 한다.

본 연구의 목적은 서울시 1:1,000 수치지형도에 대한 유지관리 방안을 수립하는데 있다. 구체적으

로는 수치지형도의 갱신에 사용될 수 있는 기술적 방법과 수치지형도 유지관리에 필요한 제도적 방안을 마련하며, 서울시 1:1,000 수치지형도의 유통 및 공급방안을 수립하고자 한다.

2. 서울시 1:1,000 수치지형도 내용과 제작현황

2.1. 서울시 1:1,000 수치지형도 내용

수치지형도는 지도나 도면 등으로 표시되는 각종 지형지물정보와 속성정보를 항목별로 구분하여 데이터베이스화하고 지도를 전산화한 것으로 서울시 1:1,000 수치지형도는 지형지물, 속성정보의 분류 그리고 지형지물과 관련 속성의 연계로 구성되어 있다. 지형지물 및 속성정보의 분류체계는 국가 지리정보시스템(NGIS)의 국가기본도 표준안(v.1.0)에 따라 제작되었으며, 표 1은 수치지형도의 대분류 및 중분류 지형지물 분류코드이다.

서울시 수치지형도는 SDTS(Spatial Data Transfer Standard)형태로 저장·관리되고 있으며, 중간단계에서 생성된 다른 포맷의 수치지형도를 서울시가 보유하고 있다. 제작과정별 데이터 형태는 그림 1과 같다.

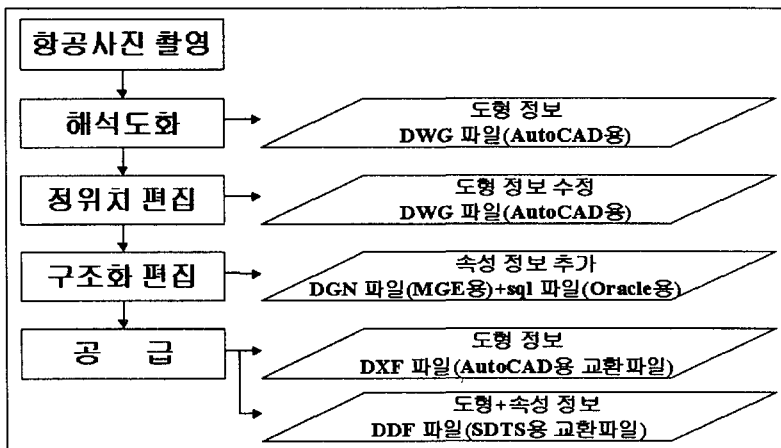


그림 1. 수치지형도 제작단계에 따라 생성되는 데이터 형태

표 1. 서울시 1:1,000 수치지형도의 대분류 및 중분류 지형지물 코드

대분류 코드	대분류명	중분류 코드	중분류명	분 류 내 용
A	시설물	AA	건물 및 관련지물	시설물 등에 관련한 종류별 분류를 포함함
		AB	문화 및 오락	
		AC	처리시설	
		AD	도로	
		AE	도로시설	
		AF	철도	
		AG	철도시설	
		AH	산업시설	
		AI	주거시설	
		AJ	농경시설	
		AK	상업시설	
		AZ	기타	
B	수계	BA	내륙수계	물과 관련된 정보로 해양정보와 하천 및 호소 정보를 포함함
		BB	내륙수계 시설물	
		BC	해양	
		BZ	기타	
C	지형/지질	CA	고도	지질, 지형, 고도 등의 정보를 포함
		CC	지형	
		CZ	기타	
D	식생	DA	농작물재배지	논, 축지, 산림지 등의 정보를 포함
		DB	목장 및 방목	
		DZ	기타	
E	행정/경계	EA	행정구역	인위적, 자연적, 용도 등에 의하여 구분된 지역, 구역 등의 정보를 포함
		EZ	기타	
F	지적			지적과 관련한 내용을 포함함
Z	일반	ZA	기준점	기준점, 편차, 주기 등의 내용을 포함함
		ZC	주기	
		ZD	도곽	
		ZZ	기타	

2.2. 서울시 수치지형도 제작현황

서울시 1:1,000 수치지형도 제작은 '97년도 6개 구(중구, 용산구, 강동구, 송파구, 서초구, 강남구)

지역이 완성되었으며, 나머지 19개 구는 '98년도 말에 완료될 예정이다. 표 2는 '97년과 '98년의 서울시 수치지형도 제작 내용이다.

표 2. 서울시 수치지형도 제작 현황(서울시 지리정보과, 1998)

연 도	도엽수(실도엽)	제작 지역
'96~'97년도	687	6개 구청 : 중구, 용산구, 강동구, 송파구, 서초구, 강남구
'97~'98년도	1,413	19개 구청 : 종로구, 용산구 외 17개 구청

3. 서울시 부서별 수치지형도 예상 수요분석

서울시 수치지도 유지관리 방안을 수립하기 위해서는 사용부서의 업무분석과 이에 따른 수치지도의 수요파악이 필요하다. 서울시 각 부서별 업무에 따른 수치지도 수요의 파악은 각 부서별 유지관리 대상 지형지물의 선정, 관리주체의 선정을 위한 기본자료로 사용된다. 수요조사의 내용은 각 부서의 주요업무, 주요업무별 단위업무, 업무추진절차, 업무발생빈도, 관련법규, 사용되는 도면, 대장, 조서의 6개 항목으로 구성되었다. 조사대상은 본청의 경우 10개 국·실 건설안전관리본부, 소방방재본부, 상수도 사업본부의 46개 과 및 부에 대하여, 그리고 자치구청에서는 중구와 강남구의 각 10개 과에 대하여 실시하였다.

서울시 본청의 경우, 모든 부서에서 시설물(A)과 행정경계(E)의 코드를 공통적으로 필요로 하고, 많은 부서에서 지적(F)과 수계(B) 코드가 업무수행에 요구되었다. 수치지형도 사용이 가장 많을 것으로 나타난 부서는 교통관리실의 대중교통, 교통기획과와 교통운영개선기획단이고 그 외에도 주택국의 도시정비과, 건설국의 도로계획과, 도시계획국의 도시계획과, 상수도 사업본부의 급수부와 시설부로 분석되었으며, 상대적으로 적은 부서는 소방방재본부의 방재기획과, 환경관리실의 폐기물관리과로 나타났다. 자치구청에서는 거의 모든 부서에서 시설물(A)과 행정경계(E)의 코드가 요구되고 다수의 부서에서 수계(B)와 지적(F) 코드가 필요한 것으로 분석되었다. 수치지형도 사용이 가장 많을 것으로 나타난 부서는 토목과, 도시환경과, 주택과,

교통행정과이며 재활용과, 세무관리과에서는 수치지형도가 비교적 적게 사용될 것으로 분석되었다.

수요조사 결과, 수치지형도에 포함된 192개 지형지물 중 본청 및 구청의 업무에서 사용이 예상되는 지형지물은 총 101개(주기 및 도곽 32개 포함)이며, 설문조사에 응답되지 않은 지형지물은 총 91개로 나타났다.

4. 서울시 1:1,000 수치지형도 유지관리방안

4.1. 수치지형도 유지관리를 위한 제도적 방안

4.1.1. 유지관리방안 설정을 위한 요인분석

서울시 수치지형도 유지관리에 대한 제도적 방안을 수립하기 위해서 갱신주체, 유지관리 대상 지형지물, 갱신주기, 갱신방법, 공공측량 성과 및 승인, 갱신 후 재 공급방안 등의 요인을 도출하고 분석하였다.

① 갱신주체

갱신주체는 수치지형도를 최종적으로 유지관리하는 지리정보과, 수치지형도를 실제 업무에서 사용하는 서울시 본청 및 구청의 사용부서, 갱신업무를 전문적으로 수행할 수 있는 민간업체가 될 수 있다.

② 유지관리 대상 지형지물

서울시 본청과 2개의 자치구청을 대상으로 2차에 걸쳐 실시한 수요조사 결과와 지형참조에 가장 많이 쓰이는 1:1,200 향측도와 1:500 도로시설물

종합평면도에 대한 분석을 토대로 총 160개의 지형지물(32개의 도곽 및 난외주기 제외) 중 최종적으로 97개(첨부 1)의 유지관리 대상 지형지물을 선정하였다(서울시 1:1,000 수치지형도 유지관리 방안 연구, 1998).

③ 갱신주기

갱신주기는 수치지형도의 사용자 입장에서 최신의 내용을 담고 있는 수치지형도를 활용할 수 있다는 점에서 중요하며, 제작 및 관리를 담당하는 서울시에서는 합리적인 주기를 설정하여 유지관리에 소요되는 비용을 현실화해야 한다.

국립지리원은 1:1,000 수치지형도에 대한 갱신주기를 1년으로 제안하고 있으나 아직까지 국가적인 차원에서의 갱신주기가 확정되어 있지 않다. 서울시의 경우에는 수치지형도의 제작기간(3년)과 비용을 고려해 볼 때 1년에서 2년이 적절한 갱신주기가 될 것으로 판단된다.

④ 갱신방법

서울시 수치지형도의 갱신을 위한 기술적인 방법은 각각의 방법이 가지고 있는 경제성과 기술적인 한계, 정확성 등에 대한 수치지형도 갱신주체의 기술수준을 고려해야 한다. 따라서 여러 가지 방법(도면에 의한 갱신, 항공사진에 의한 갱신, 수치정사사진에 의한 갱신 등)들을 이러한 기준에서 평가하여 합리적인 유지관리 방안 설정에 적용하였다. 서울시에서는 도면 및 수정도화에 의한 갱신방법이 적합할 것으로 판단되나, 수치정사사진이나 고해상도 인공위성 영상에 의한 갱신도 적극적으로 검토되어야 한다.

⑤ 공공측량 성과 및 승인

공공측량이란 국가·지방자치단체·정부기관에서 실시하는 공공의 이해에 관계되는 측량으로, 기본측량 또는 다른 공공측량의 성과를 이용해 실시한다. 현재 제작중인 서울시 수치지형도는 다른 수치

지형도와 마찬가지로 측량법에 의해 공공측량 성과로 취급되어 국립지리원의 성과심사를 받도록 되어있다. 또한 수치지형도 제작의 경우와 마찬가지로 갱신된 수치지형도도 역시 국립지리원의 공공측량 성과로서 심사를 받아야 한다.

⑥ 갱신 후 재공급 방안

수치지형도 갱신은 다수의 주체(수치지형도 관리부서(지리정보과), 사용부서, 민간업체 등)가 수행할 수 있으므로, 각 주체가 특정한 갱신방법을 사용할 경우 발생할 수 있는 행정적 절차(변경된 지형지물에 대한 정보의 수집, 갱신된 지형지물의 수합, 갱신된 수치지형도의 공급방법 등)를 정형화하고 이를 법제화하여 갱신결과에 대한 수합과 재공급이 원활히 진행될 수 있도록 하여야 한다.

4.1.2. 서울시 1:1,000 수치지형도 유지관리 방안

서울시 수치지형도 유지관리를 위해 앞에서 분석된 요인들과 유지관리 대상 지형지물의 최종 설정을 통하여 표 3의 4가지 방안을 수립하였다. 제1안은 본청의 지리정보과와 수치지형도 사용부서(본청과 자치구청)가 공동으로 갱신하는 방안이며, 제2안은 본청의 지리정보과가 일괄적으로 수치지형도를 갱신하는 방안이다. 제3안은 수치지형도의 사용부서가 자체적으로 갱신하는 방안이며, 제4안은 수치지도 유지관리 업무를 민간 위탁하는 방안이다.

서울시 1:1,000 수치지형도 유지관리방안은 갱신주체의 기술수준, 갱신주기 및 각종 행정적인 절차(성과심사 포함)를 고려할 때, 제1안이 가장 타당할 것으로 판단된다. 그러나 서울시에서 수치지형도의 사용이 정착될 때까지 당분간은 제2안이 가장 현실적인 방안으로 생각되며, 장기적인 방향에서는 서울시 수치지형도 유지관리를 민간에게 위탁하는 방안인 제4안도 적극적으로 검토되어야 한다.

표 3. 서울시 1:1,000 수치지형도 유지관리방안

방안	갱신 주체	유지 관리 대상	갱신 주기	갱 신 방 법	측량성과 심사 및 승인방법	공급방법	
1안	지리 정보과와 사용부서 (본청 및 구청)	97개*		2년	<ul style="list-style-type: none"> · 지리정보과가 일괄갱신(격년)(80개** 지형지물) · 부서별 유지관리 대상 지형지물을 각 부서에서 자체갱신한 후 지리정보과가 수합·배포(매년) 	<ul style="list-style-type: none"> · 지리정보과에서 일괄적으로 성과심사 승인 요청(국립지리원) 	<ul style="list-style-type: none"> · 성과승인 후 지리정보과에서 재공급 (매2년)
		80개	17개				
2안	지리 정보과	97개		1년 ~ 2년	<ul style="list-style-type: none"> · 지리정보과에 의해 일괄갱신(80개** 지형지물) 	"	<ul style="list-style-type: none"> · 성과승인 후 지리정보과에서 재공급
		97개		1년 ~ 2년	<ul style="list-style-type: none"> · 부서별 유지관리 대상지형지물을 각 부서에서 자체갱신한 후 지리정보과가 수합·배포 	"	"
4안	민간업체 (민간 위탁)	97개		6개월 또는 1년	<ul style="list-style-type: none"> · 지형지물의 변동자료를 민간업체가 정기적(3개월 또는 6개월)으로 수집 · 민간업체는 수집된 자료를 이용하여 수치지형도를 갱신하고 성과 승인 및 심사 후 지리정보과에 납품 	<ul style="list-style-type: none"> · 민간업체가 일괄적으로 승인심사를 받아 서울시에 제공 	<ul style="list-style-type: none"> · 성과승인 후 지리정보과에서 납품받아 재공급(수시 또는 매1년)

*주기와 도곽 32개는 제외

**주기와 도곽 32개는 제외하였으며, 17개의 지형지물(첨부 1)은 부서 갱신자료를 이용

4.2. 서울시 1:1,000 수치지형도 유지관리를 위한 기술적 방안

서울시 1:1,000 수치지형도를 갱신할 수 있는 여러 가지 기술적인 방법을 비교 검토하여 갱신방법별 장·단점을 분석하였고 방법별로 서울시 수치지

형도 갱신에 소요되는 비용을 산출하였다. 수치지형도를 갱신할 수 있는 기술적 방법으로는 도면의 디지털이징에 의한 방법, 수정도화에 의한 방법, 수치정사사전에 의한 방법이 현실적으로 타당하며, 갱신방법별 장·단점은 표 4와 같다.

표 4. 서울시 1:1,000 수치지형도 갱신방법의 장·단점 비교

갱 신 방 법		장 점	단 점
도면에 의한 갱신 (디지털이징)		<ul style="list-style-type: none"> · 좁은 지역의 갱신에 유리하다. · 수정도화에 비해 소요비용이 적다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 수정도화에 비해 정확도가 낮다.
항공사진에 의한 갱신	수정 도화	<ul style="list-style-type: none"> · 다른 방법에 비해 정확도가 가장 높다. · 기존 수치지형도와 연계성이 가장 높다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 소요비용이 많다.
	스캐닝	<ul style="list-style-type: none"> · 다른 방법에 비해 소요비용이 가장 적다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 항공사진의 왜곡에 의해서 건물과 같은 높이를 갖는 지형지물은 갱신할 수 없다. · 수정도화에 비해 정확도가 낮다.
수치정사사전에 의한 갱신		<ul style="list-style-type: none"> · 디지털이징, 스캐닝에 비해 정확도가 높다. · 수치지형도와 함께 널리 활용될 수 있는 수치정사사진이 생성된다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 소요비용이 가장 많다.

4.2.1. 갱신방법별 소요비용

서울시 1:1,000 수치지형도를 갱신하는데 소요되는 갱신방법별 비용은 표 5와 같으며, 서울시의 일년간 변화율(지형지물의 변화를 면적으로 환산한 수치)을 5%로 가정하여 계산하였다. 갱신방법별 비용은 건설공사 표준품셈(대한건설진흥회(사단법인), 1998)에 의해 산정되었고, 여기에는 제경비(사업비의 110%)와 기술료(사업비와 제경비의 합비의 20%)가 포함되었다. 표 5에서와 같이 수치정사사진에 의한 방법이 가장 비용이 많이 들고 항공사진의 스캐닝에 의한 갱신방법이 가장 비용이 적게 드는 것으로 나타났다.

표 5. 갱신 방법별 소요비용(년 5% 변화율 적용)(주) 한국항공, 중앙항공, 1998)

구 분	변화율	비용 (천원)
수정도화	27km ² /540km ² (약5%)	1,446,305
디지털라이징 (수동입력)	27km ² /540km ² (약5%)	94,473
항공사진 스캐닝 및 벡터편집	27km ² /540km ² (약5%)	56,457
수치정사사진에 의 한 갱신	27km ² /540km ² (약5%)	3,987,571

4.2.2. 서울시 1:1,000 수치지형도 유지관리의 기술적 방안

서울시 수치지형도 갱신에 사용될 수 있는 방법(도면에 의한 방법, 수정도화 방법, 항공사진의 스캐닝에 의한 방법, 수치정사사진에 의한 방법)들과 유지관리의 제도적 방안을 연계하여 다음 사항들을 수립하였다.

- ① 서울시 전역을 대상으로 일괄적으로 수치지형도를 갱신하는 경우

수정도화에 의한 갱신은 수치지형도의 정확성 유지, 검수 및 측량성과 심사가 용이하고 보편화되어 있기 때문에 현실적으로 가장 타당한 것으로 판단된다. 또한 수치정사사진은 비용은 가장 많이 소요되나, 수치지형도 갱신의 활용 및 서울시 GIS의 또 다른 기본적인 데이터(프레임워크 데이터)로 활용할 수 있는 장점이 있기 때문에 적극적으로 검토되어야 한다. 본 연구에서는 고려되지 않았지만 현재 상용화 예정인 고해상도 인공위성 영상(해상도 1m이하)에 의한 수치지형도의 갱신도 충분히 검토해야 할 것으로 판단된다.

- ② 국지적으로 변화하는 지형지물의 갱신이나 사용 부서에서 자체 갱신하는 경우

요구되는 기술수준이 낮고 비용이 저렴한 도면의 디지털라이징 방법이 가장 효과적으로 사용될 수 있을 것으로 판단된다. 또한 공사완료 후 제출되는 준공도면의 수치화 방안을 적극적으로 검토하여 이를 자체갱신 방법과 병행하여 사용하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

5. 서울시 1:1,000 수치지형도 유통 및 공급방안

5.1. 공급대상

서울시 1:1,000 수치지형도는 국가지리정보체계(NGIS) 구축사업에 따라 중앙정부와 서울시의 공동 부담에 의해 실시된 사업이고 서울시 1:1,000 수치지형도는 국가의 기본도이므로 기본적으로 국립지리원의 유통방침을 준수해야 한다. 현재 서울시에서는 민간부문을 제외한 서울시 산하기관 및 정부기관과 기타 외부기관에 수치지형도를 공급할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 민간사업자나 민간연구소가 서울시 관련 사업을 수행하는데 필요한 경우, 수치지형도를 공급받을 수 있을 것으로 보인다.

현재까지 국립지리원이 정의한 공급대상의 범위

에 따라 서울시가 자체적으로 공급이 가능한 대상으로 서울시 내부기관으로는 본청의 모든 부서, 사업본부, 사업소, 지방공사, 지방공단, 서울시립대, 서울시정개발연구원, 전산정보관리소 등이 포함되며, 외부기관으로는 국가기관, 정부투자기관, 정부출연기관, 지하매설물 관리기관, 대학교 및 대학연구소 등이 포함된다. 민간의 경우에 대해서는 향후 보안상 문제가 되지 않는 범위 내에서 1:1,000 수치지형도를 공급할 수 있는 방안이 적극적으로 모색되어야 할 것으로 보인다.

5.2. 공급내용

5.2.1. 공급형태

서울시 1:1,000 수치지형도를 사용자에게 공급할 수 있는 형태에는 두 가지가 있다. 첫 번째는 수치지형도를 출력하여 종이지도 형태로 공급하는 방법이다. 이는 사용자가 단순히 수치지형도를 도면으로 사용하고자 할 때 제공될 수 있다. 두 번째는 수치지형도를 적절한 전산매체에 담아 수치화된 데이터로 공급하는 방법이다. 사용가능한 전산매체

는 CD-ROM, 디스켓 및 자기테이프 등이 있다. 이러한 수치화된 데이터는 GIS 시스템이나 기타 시스템에서 사용하고자 할 때 제공된다. 서울시는 위에서 설명된 두 가지 형태의 수치지형도를 공급할 수 있으며, 특히 수치데이터로 공급하는 경우 도형정보와 속성정보를 모두 공급해 주는 것이 바람직하다.

5.2.2. 공급방법

서울시는 제작 단계별로 생성된 다양한 형태의 수치지형도 데이터를 보유하고 있다. 항공사진을 도화한 수치파일에서부터 정위치 편집이 끝난 DXF 형태의 수치지형도, 구조화 편집의 중간 생성물인 DGN 파일과 SQL 파일 그리고 최종단계에서 생성된 SDTS 형태의 수치지형도 데이터를 모두 관리하고 있다. 그러나 SDTS의 호환성 문제로 인하여 서울시 1:1,000 수치지형도를 SDTS 형태로 공급하기는 어려울 것으로 예상되어 세 가지 공급방안(표 6)이 수립되었다. 표 6의 세 가지 공급방법 중에서 사용자에게 수치지형도의 도형정보와 속성정보를 모두 제공할 수 있는 방법 1이 가장

표 6. 서울시 1:1,000 수치지형도 제공 방법의 장·단점 비교

방 법	장 점	단 점
방법 1 : 사용자 시스템 포맷으로 공급	<ul style="list-style-type: none"> • 사용자가 데이터의 변환 없이 자신의 시스템에 수치지형도 데이터를 그대로 사용할 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 서울시에서는 포맷변환에 따른 추가적인 경제적 부담이 있음
방법 2 : 표준적인 포맷으로 공급 • 도형정보는 DXF(DWG)의 형태로 공급 • 속성정보는 일반적인 관계형 데이터베이스 파일형태를 공급 (Dbase, Access, Foxpro)	<ul style="list-style-type: none"> • 사용자가 도엽별 지도에 익숙해 있고 속성정보에 대한 필요성이 없을 경우 도형정보의 변환이 용이 • 도엽단위의 도형정보와 속성정보가 관리되고 사용자에게 속성자료를 쉽게 공급해 줄 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터가 여러 번의 변환·입력과정을 거쳐야 하므로 정보가 일부 손실될 가능성이 있고 사용자가 도형정보와 속성정보를 연결하기 어려움
방법 3 : SDTS 포맷으로 제공	<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 시스템에서 도형정보와 속성정보를 모두 사용할 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • SDTS 프로파일을 정립하고 이에 따라 표준 SDTS 변환기를 제작하여야 함

바람직하다. 그러나 도형정보만을 요구하는 사용자를 위해서 방법 2에서와 같이 도형정보만을 DXF 형태로 변환해서 공급하는 방법이 효율적일 것으로 판단된다.

5.3. 공급가격

국립지리원의 방침(국립지리원 고시, 1998. 8)에 의해 현재 1:1,000 수치지형도의 공급가격은 도엽당 11,000원(벡터자료인 경우)으로 책정되어 있다. 서울시 1:1,000 수치지형도의 경우, 중앙정부와 서울시의 공동부담에 의해 제작되었고, 구조화 편집된 수치지형도에 대한 가격을 별도로 산출하기가 쉽지 않으며, 또한 당분간 민간에게는 공급되지 않을 예정이다.

그러나 단기적으로는 수치지형도 공급과 관련하여 다음의 세 가지 사용료 및 수수료 징수 방안을 고려할 수 있다(표 7). 첫 번째는 서울시 내부기관과 수치지형도 제작에 투자한 국가기관, 지하매설물 관리기관 등에는 무상(공급매체와 도면출력에 따른 수수료만 징수)으로 공급하고 그 외의 기관에 대해서는 유상으로 공급한다. 두 번째는 수치지형도를 필요로 하는 모든 대상에 무상으로 공급하되, 공급매체와 도면출력에 따른 수수료만 징수한다. 세 번째는 모든 기관에 유상으로 제공하는 방안이 있다.

이러한 방안들을 검토해 본 결과 두 번째 방안은 수치지형도 제공에 따른 모든 비용을 지리정보과에서 부담해야 하는 문제가 있고 세 번째 방안은 모든 사용자에게 경제적 부담을 안겨주기 때문에 방안 1이 현실적으로 가장 타당한 것으로 판단된다.

6. 결 론

본 연구를 통하여 '98년도 말에 제작이 완료되는 서울시 1:1,000 수치지형도의 갱신에 필요한 제도적·기술적 방안과 수치지형도의 유통 및 공급방안이 마련되었다. 제도적 방안 수립을 위해서는 지리정보과와 사용부서가 동시에 수치지형도를 갱신하는 것이 가장 바람직한 것으로 판단되었으나, 수치지형도가 실제 서울시 업무에서 널리 사용되고 사용자의 기술수준이 향상될 때까지는 당분간 지리정보과에 의한 일괄갱신이 현실적으로 타당할 것으로 생각된다. 갱신의 기술적인 방법으로는 서울시 전역을 대상으로 일괄적으로 갱신할 경우에는 항공사진을 이용한 수정도화의 방법이 가장 바람직할 것으로 판단되나 수치정사사진에 의한 갱신방법도 부가적인 장점에 의해 충분히 고려되어야 할 것으로 보인다. 또한 국지적인 지역의 갱신이나 사용부서에서 수치지형도를 갱신하는 경우에

표 7. 수치지형도 사용료 및 수수료 징수 방안

방안	비용	내 용
1안	유상 + 무상	<ul style="list-style-type: none"> 서울시 내부기관, 외부기관 중 수치지형도 제작에 투자한 국가기관, 지하매설물 관리기관등에는 무상으로 공급(공급매체와 도면출력에 따른 실비의 수수료만 징수) 그 외의 기관에 대해서는 유상으로 공급(사용료 및 제공에 따른 수수료를 모두 징수 : 「서울시 정보화 자료 수수료 징수기준 참고」)
2안	무상	<ul style="list-style-type: none"> 모든 공급대상에 대해 무상으로 공급(공급매체와 도면출력에 따른 수수료만 징수)
3안	유상	<ul style="list-style-type: none"> 모든 공급대상에 대해 유상으로 공급

는 도면의 디지털이징이 가장 효과적인 방법으로 생각된다. 향후 서울시 1:1,000 수치지형도의 효과적인 유지관리를 위해서는 금번 연구를 토대로 1:1,000 수치지형도를 사용한 준공도면의 작성과 제출을 의무화하는 내용 등이 포함된 서울시 조례가 시급히 제정되어야 할 것이며, 건설교통부(국립지리원)과 협의를 거쳐 서울시의 1:1,000 수치지형도 공급규칙도 만들어져야 할 것으로 보인다. 또한 서울시 지하매설물 통합관리를 위한 1:1,000 수치지형도의 사용과 정보공유 및 비용부담 방안의 수립되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 국가GIS(NGIS)표준화분과위원회, 1996, 국가지리정보체계(NGIS)의 국가기본도 표준(안) -지형지물 및 속성부호- 버전 1.0
- 국립지리원, 1997, 수치지형도 관리 및 개선을 위한 연구
- 국립지리원, 1995, 수치지형도 작성작업내규
- 국립지리원, 1997, 용역결과보고서(1:1,000 수치지형도제작, 서울시)
- 서울시정개발연구원, 1998, 서울시 1:1,000 수치지형도 유지관리 방안 연구
- 서울시정개발연구원, 1996, 서울시 GIS 기본도 구축을 위한 기술지침 연구
- 서울시정개발연구원, 1994, 서울시 지리정보시스템 구성에 관한 연구 II
- 서울시정개발연구원, 1993, 서울시 지리정보시스템 구성에 관한 연구 I
- 서울시정개발연구원, 1995, 서울시정 종합전산망 구축방안
- 서울특별시, 1995, 서울시 지리정보시스템(GIS)구축 기본계획

서울시 1:1,000 수치지형도 갱신에 관한 연구

첨부 1. 서울시 1:1,000 수치지형도 유지관리 대상 코드

※ 본 내용은 국가기본도 표준안(v.1.0)을 금번연구를 통하여 서울시에 적합한 유지관리 대상 지형지물로 선정한 것임.

지형지물 분류체계			지형지물명	유지관리대상 및 관리부서		비고
대분류	중분류	소분류		80개 (일괄갱신)	17개 (부서별갱신 자료이용)	
지형지물 수			97 개			
A (시설물)	AA (건물 및 관련지물)	AA001	건물	건축지도과 (도시정비과)		재 개발사업 지역 은 도시정비과에 서 갱신
		AA100	담장	건축지도과 (도시정비과)		
		AA200	문주	건축지도과 (도시정비과)		
		AA201	굴뚝	건축지도과 (도시정비과)		
	AB (문화 및 오락)	AB001	공동묘지		공원녹지과	
		AB002	묘지		공원녹지과	
		AB003	유적지	문화재과		
		AB011	입상(동상)	공원녹지과		
		AB020	성	공원녹지과		
		AB100	놀이시설	공원녹지과		
	AC (처리시설)	AC001	처리시설경계	하수처리과		
	AD (도로)	AD001	도로	도로운영과		
		AD002	도로중심선 (4m이상)	도로운영과		
		AD003	도로중심선 (4m미만)	도로운영과		
	A (시설물)	AE (도로시설)	AE001	인도	도로운영과	
			AE010	교량	도로운영과	
AE020			터널	도로운영과		
AE021			터널입구	도로운영과		
AE030			입체교차부(로)	도로운영과		
AE031			입체교차부(로) 중심선	도로운영과		
AE032			고가차도	도로운영과		
AE033			고가차도중심선	도로운영과		
AE034			지하차도	도로운영과		
AE035			지하차도중심선	도로운영과		
AE036			고가도로	도로운영과		
AE037			고가도로중심선	도로운영과		
AE101			지하도 입구	도로운영과		
AE102	지하철 입구	교통기획과				

지형지물 분류체계			지형지물명	유지관리대상 및 관리부서		비고
대분류	중분류	소분류		80개 (일괄갱신)	17개 (부서별갱신 자료이용)	
지형지물 수			97 개			80개 (일괄갱신)
A (시설물)	AE (도로시설)	AE110	육교	도로운영과		
		AE120	도로분리대	도로운영과		
		AE130	횡단보도	지리정보과		경찰청
		AE141	가로등		도로운영과	
		AE142	신호등		지리정보과	경찰청
		AE150	계단	도로운영과		
		AE170	가로수		조경과	
		AE200	도로반사경		도로운영과	
		AE210	표지		교통운영개선기획단	
A (시설물)	AE (도로시설)	AE230	주차장경계	대중교통과		
		AE260	정류장		대중교통과	
		AE300	우체통		지리정보과	정보통신부
		AE305	공중전화박스		지리정보과	한국통신
		AE310	게시판		건설행정과	
		AE315	화단	조경과		
		AE400	분전함		지리정보과	한국전력
	AF (철도)	AF001	철도	지리정보과		
		AF002	철도중심선	지리정보과		
		AF010	삭도	공원녹지과		
		AF500	지하철(지상구간)	교통기획과		
		AF520	지하철중심선	교통기획과		
	AG (철도시설)	AG001	철교	지리정보과		
		AG010	고가부	지리정보과		
		AG020	철도터널	지리정보과		
		AG100	플랫폼	지리정보과		
		AG500	지하철역사 (지상구간)	교통기획과		
		AG510	지하철 환기구	교통기획과		
	A (시설물)	AZ (기타)	AZ001	소화전		상수도사업본부 급수부
AZ010			급수탑		상수도사업본부 급수부	
AZ0202			전력주		지리정보과	
AZ0203			전신주		지리정보과	
AZ040			맨홀		지리정보과	
AZ070			도로의 성토	도로운영과		
AZ071			도로의 절토	도로운영과		
A (시설물)	AZ (기타)	AZ080	석축상단	건축지도과	•도로옹벽 및 석 축: 도로운영과	
		AZ081	석축하단	건축지도과		
		AZ085	옹벽상단	건축지도과		
		AZ086	옹벽하단	건축지도과		

서울시 1:1,000 수치지형도 갱신에 관한 연구

지형지물 분류체계			지형지물명	유지관리대상 및 관리부서		비고
대분류	중분류	소분류		80개 (일괄갱신)	17개 (부서별갱신 자료이용)	
지형지물 수			97 개			
B (수계)	BA (내륙수계)	BA001	하천경계	치수과		
		BA002	하천중심선	치수과		
		BA005	복개하천중심선	치수과		
		BA010	호수, 저수지	치수과		
		BA030	유수방향	치수과		
		BA200	모래경계	치수과		
		BA201	습지경계	치수과		
	BB (내륙수계시 설물)	BA204	수역경계	치수과		
		BB001	제방상단	치수과		
		BB002	제방하단	치수과		
		BB010	수문	치수과		
		BB020	댐	치수과		
		BB030	보	치수과		
C (지형/지질)	CA (고도)	BB050	선착장	치수과		
		CA001	등고선	지리정보과		
D (식생)	DA (농작물 재배지)	CA002	표고점	지리정보과		
		DA001	재배지경계	지적과		토지조사 및 토지 관리에 관한 사항은 지적과 업무
		DAA001	논기호	지적과		
	DAA002	밭기호	지적과			
DB (목장 및 방목)	DAA003	과수원	지적과			
	DB0013	화단기호	조경과			
D (식생)	DZ (기타)	DZ010	독립수	조경과		
E (행정/경계)	EA (행정구역)	EA001	특별시경계	지적과		
		EA002	구경계	지적과		
		EA003	행정동경계	지적과		
		EA004	법정동경계	지적과		
		EA010	단지경계	지적과		
		EA020	지역 및 구역경계	지적과		
Z (일반)	ZA (기준점)	ZA001	삼각점	지리정보과		
		ZA030	지적도근점	지적과		
		ZA031	지적삼각점	지적과		