

서울시 1:1,000 수치지형도 갱신에 관한 연구

김윤중, 박수홍, 이석민, 최진무
(서울시정개발연구원 전산정보연구원)

1. 요약

서울시 수치지형도를 유지관리하기 위한 유지관리의 제도적, 기술적 방안과 유통 및 공급방안이 수립되어야 한다. 본 연구에서는 제도적 방안을 위해 갱신주제, 대상 지형지물, 갱신주기, 공공 측량 승인 및 심사절차, 행정적인 절차 등의 요인을 분석하여 네 가지 방안을 제시하였고 기술적 방안을 위해 현재 수치지형도를 갱신할 수 있는 도면에 의한 디지털라이징, 수정도화, 항공사진 스캐닝에 의한 방법, 수치정사사진에 의한 방법 등을 비교·분석하였다. 또한 유통 및 공급방안을 위해 공급대상, 공급내용, 공급형태, 공급방법 등을 분석하였다. 이러한 분석을 통해 현재 제작완료 단계에 있는 서울시 수치지형도의 유지관리 및 공급을 위한 최적의 방안을 제시할 수 있었다.

2. 연구배경 및 목적

서울시는 「서울시 지리정보시스템(GIS) 구축 기본계획(’95. 10)」에 따라 ’98년 말에 1,000 수치지형도의 제작을 완료할 예정이다. 추후 수치지형도의 유지관리는 서울시에 의해 수행되어야 한다.

본 연구는 ’98년 11월말에 완성되는 서울시 1,000 수치지형도의 갱신에 필요한 제도적·기술적인 방안을 수립하고 이와 아울러 1:1,000 수치지형도의 유통 및 공급방안을 제시하는데 목적이 있다.

3. 연구의 주요결과

1) 서울시 수치지형도 유지관리방안

(1) 수치지형도 유지관리를 위한 제도적 방안

① 유지관리방안 설정을 위한 요인분석

○ 갱신주제

갱신주제의 범위는 서울시 본청의 지리정보과, 서울시 본청 및 자치구청의 수치지형도 사용부서, 민간업체로 선정하였다.

○ 유지관리대상 지형지물

실문조사 결과, 1:1,200 항공도 및 1:500 도로시설물 종합평면도의 분석, 실무자에 의한 재검토 등 3단계의 과정을 거쳐 총 160개의 지형지물(32개의 도곽 및 난외주기 제외) 중 105개의 지형지물을 유지관리대상으로 확정하였다.

○ 갱신주기

서울시의 경우에는 수치지형도의 제작기간과 비용을 고려해 볼 때 1년에서 2년이 적절한 갱신주기가 될 것으로 판단되었다.

○ 공공측량 승인 및 심사절차

수치지형도 제작의 경우와 마찬가지로 갱신된 수치지형도도 역시 국립지리원의 공공측량 성과로서 심사를 받아야 한다. 또한 공공측량은 측량법에서 국립지리원의 승인을 받아 측량협회의 성과심사를 받도록 규정하고 있다.

○ 행정적인 절차

수치지형도 갱신은 다수의 주체(수치지형도 관리부서(지리정보과), 사용부서, 민간업체 등)가 수행할 수 있

으므로, 각 주체가 특정한 갱신방법을 사용할 경우 발생할 수 있는 행정적 절차(변경된 지형지물에 대한 정보의 수집, 갱신된 지형지물의 수합, 갱신된 수치지형도의 공급방법 등)가 수립되어야 한다.

② 수치지형도 유지관리 대안

표1. 서울시 수치지형도 유지관리 대안

방안	갱신 주체	유지 관리 대상	갱신 주기	갱신방법	측량성과 심사 및 승인방법	공급방법
1안	지리 정보과와 사용부서 (본청 및 구청)	· 지형지물 :105개 · 도곽 및 난외주기 :32개	2년	· 부서별 관리코드(별첨4)를 각 부서별 자체갱신 후 지리정보과에서 수합·배포 (매년) · 지리정보과에서 일괄갱신 (격년)	· 지리정보과에서 일괄적 성과심사 승인 요청 (국립지리원)	· 성과승인 후 지리정보과에서 재공급 (매2년)
2안	지리 정보과	"	1년 - 2년	· 지리정보과에서 일괄갱신	"	" (갱신 주기별)
3안	사용부서 (본청 및 구청)	"	1년 - 2년	· 부서별 관리코드를 각 부서에서 자체갱신한 후 지리정보과에서 수합·배포	"	" (갱신 주기별)
4안	민간업체 (민간 위탁)	"	6개월 또는 1년	· 부서별 관리 지형지물의 변동자료를 민간업체에서 정기적(3개월,6개월)으로 수집 · 제공된 자료를 이용, 수치지형도를 갱신하고 성과승인 후 지리정보과에 납품	· 민간업체가 일괄적으로 승인심사를 받아 서울시 제공	· 지리정보과에서 납품받아 재공급 (수시 또는 매1년)

※ 서울시 1:1,000 수치지형도 유지관리방안

갱신주체의 기술수준, 유지관리 비용, 갱신주기 및 각종 행정적인 절차(성과심사 포함)를 고려할 때, 제1안이 현실적으로 타당할 것으로 판단된다. 그러나 장기적인 방향에서는 서울시 수치지형도 유지관리를 민간에게 위탁하는 방안인 제4안도 적극적으로 검토될 수 있다.

(2) 수치지형도 유지관리의 기술적 방안

① 기술적 방안의 비교검토

수치지형도의 갱신에는 도면에 의한 방법, 항공사진에 의한 방법(수정도화와 스캐닝된 영상에 의한 방법), 수치정사사진에 의한 방법이 사용될 수 있다. 본 연구에서는 기술적 갱신 방법들에 대한 장단점 및 비용분석을 통하여 서울시 1:1,000 수치지형도 유지관리의 기술적 방안을 마련하였다.

표2. 수치지형도 갱신방법별 장·단점 비교

갱신방법		장점	단점
도면에 의한 갱신 (디지털라이징)		· 좁은 지역의 갱신에 유리하다. · 수정도화에 비해 소요비용이 적다.	· 수정도화에 비해 정확도가 낮다.
항공사진 에 의한 갱신	수정 도화	· 다른 방법에 비해 정확도가 가장 높다. · 기존 수치지형도와 연계성이 가장 높다.	· 소요비용이 가장 많다.
	스캐닝	· 다른 방법에 비해 소요비용이 가장 적다.	· 항공사진의 왜곡에 의해서 건물과 같은 높이를 갖는 지형지물은 갱 신할 수 없다. · 수정도화에 비해 정확도가 낮다.
수치정사사진에 의한 갱신		· 디지털라이징, 스캐닝에 비해 정확도 가 높다. · 수치지형도와 함께 널리 활용될 수 있는 수치정사사진이 생성된다.	· 소요비용이 많다.

실험연구는 건물과 관련된 지형지물이 변화되는 경우(서울시 중구 주택과 자료협조, 1998)와 도로의 신설과 건물, 주택, 맨홀 등과 관련된 지형지물이 국부적으로 변화된 경우(서울시 중구 토목과 자료협조, 1998)에 대해 이루어졌다.

② 갱신방법별 소요비용 분석

서울시 1:1,000 수치지형도를 갱신하는데 소요되는 갱신방법별 비용은 아래의 표3과 같으며, 서울시의 일년간 변화율(지형지물의 변화를 면적으로 환산한 수치)을 5%로 가정하여 계산하였다. 수정도화에 의한 방법이 가장 비용이 많이 들고 항공사진의 스캐닝에 의한 갱신방법이 가장 비용이 적게 드는 것으로 나타났으며, 이것은 방법별로 정확도와 비용이 직접적으로 연관되어 있기 때문인 것으로 판단된다. 1년을 주기로 수치지형도를 수정도화의 방법에 의해 갱신할 경우, 약 14억의 예산이 소요되는 것으로 추정된다.

표3. 갱신 방법별 소요비용(년 5% 변화율 적용)

구분	변화율	비용(천원)	비고
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 의한 갱신	27km ² /540km ² (약5%)	(723,153)	(해석도화의 약50%로 추정. 정확한 비용은 추후에 산정예정임)

자료 : (주)한국항공, 1998

※ 서울시 1:1,000 수치지형도 유지관리의 기술적 방법

서울시 전역을 대상으로 일괄적으로 수치지형도를 갱신하는 경우에는 수치지형도의 정확성 유지, 검수 및 측

량성과 심사가 용이한 수정도화의 방법이 현실적으로 가장 타당한 것으로 판단된다. 그러나 수치정사사진에 의한 수치지형도 갱신도 다음의 장점으로 인해 적극적으로 검토할 필요가 있다. 수치정사사진에 의한 갱신의 장점으로 는 비용의 측면에서 수정도화의 방법에 비해 저렴할 수 있고 변화된 지형지물을 탐지하고 갱신하는데 있어 수정도화와 같이 고급기술을 필요로 하지 않을 수 있으며 생성되는 수치정사사진은 수치지형도의 활용 및 서울시 GIS 의 또 다른 기본적인 데이터(프레임워크 데이터)로 활용할 수 있는 장점이 있다.

국지적으로 변화하는 지형지물의 갱신이나 사용부서에서 자체 갱신하는 경우에는 요구되는 기술수준이 낮고 비용이 저렴한 도면의 디지털링 방법이 효과적으로 사용될 수 있을 것으로 판단된다.

2) 서울시 수치지형도 유통 및 공급방안

(1) 서울시 수치지형도 유통방안

○ 공급대상(안)

내부기관으로는 서울시 산하기관인 본청의 모든 부서, 사업본부, 사업소, 지방공사, 지방공단, 서울시립대, 서울시정개발연구원, 전산정보관리소 등과 25개 자치구청 모든 부서가 있고 외부기관으로는 국가기관, 정부투자기관, 정부출연기관, 지하매설물 관리기관인 한국통신, 한국전력, 한국가스공사, 지역난방공사, 에너지관리공단, 서울지역 5개 도시가스회사 등과 대학교 및 대학연구소로 지리정보시스템 관련학과 및 관련 연구소가 공급대상에 해당한다.

기타 서울시의 사업수행을 위한 경우에 한하여 대당 민간사업자 및 민간연구소를 공급대상으로 하였다.

○ 공급내용

정위치 편집만을 마친 수치지형도(지형지물만 포함)와 구조화 편집을 마친 수치지형도(지형지물과 속성정보가 포함) 모두를 공급할 수 있고, 공급대상에 따라(대학교, 민간사업자 및 민간연구소 등) 지하매설물 관련 지형지물 및 속성정보의 제공을 제한할 수 있다.

○ 공급형태

도면이나 전산기록매체(자기테이프, CD-ROM, 디스켓 등)를 이용한다.

○ 공급방법 및 포맷

- 방안 1: 사용자 시스템 포맷으로 공급
- 방안 2: 표준적인 포맷으로 공급
 - 도형정보는 DXF(DWG)의 형태로 제공
 - 속성정보는 일반적인 관계형 데이터베이스 파일형태(예, Dbase, Access, FoxPro 등)
- 방안 3: SDTS(Spatial Data Transfer Standard) 포맷으로 공급

※ 서울시 1:1,000 수치지형도 공급방법 및 포맷

사용자가 도형정보만을 필요로 하는 경우에는 방안2에서와 같이 DXF 형태로 제공하는 것이 가장 효율적이다. 그러나, 사용자가 도형정보와 속성정보를 모두 요구하는 경우에는 방안1과 같이 사용자가 요구하는 포맷으로 변환하여 제공하는 것이 가장 바람직할 것이다. 또한 장기적으로는 표준 SDTS 프로파일을 정립하고 모든 시스템에 호환이 가능한 변환기를 개발하여 수치지형도를 제공하는 것이 바람직할 것이다.

○ 공급가격

서울시 수치지형도 공급과 관련하여 아래의 세 가지 사용료 및 수수료 징수 방안이 있을 수 있다.

표4. 수치지형도 사용료 및 수수료 징수 방안

방안	비용	내용
1안	유상 + 무상	<ul style="list-style-type: none"> • 서울시 내부기관, 외부기관 중 수치지형도 제작에 투자한 국가기관, 지하매설물 관련기관, 대학교 및 대학연구소 무상으로 공급(공급매체와 도면출력에 따른 실비의 수수료만 징수) • 그 외의 기관에 대해서는 유상으로 공급(사용료 및 제공에 따른 수수료를 모두 징수)
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

유상공급은 수치지형도의 사용료 징수를 의미하고 이는 추후에 「서울시 정보화 자료 수수료 징수기준」에 의거하여 결정할 수 있다. 현실적으로 서울시 내부기관의 수치지형도 활용과 보급, 서울시 수치지형도 제작에 투자한 국가기관과의 비용분담문제, 지하매설물 관리기관과의 데이터 공유, 수치지형도 관리기관(지리정보과)의 공급비용을 고려하면 제1안이 가장 타당할 것으로 판단된다.