

수치지도 수정·갱신을 위한 건설공사 준공도면 활용방안 연구

(A Study on the Application of As-Built Drawings for Updating Digital Maps)

신 동 빈* 유 선 철**

(Dong Bin Shin) (Seon Cheol Yu)

요 약 최근들어 공간정보의 최신성에 대한 요구가 늘어나고 있지만 현재 우리나라의 지도수정체계로는 국토정보 변화에 대한 대응이 곤란하여 이를 보완할 수 있는 방안의 모색이 필요하다. 이에 본 연구에서는 제도화된 내용을 토대로 준공도면을 활용하여 1/5,000 수치지도의 수정을 위한 방안을 마련하였다. 이를 위해 기존에 작성된 준공도면과 수치지도를 비교·검토하고, 다양한 국내의 사례와 각종 규정을 검토하였다. 또, 준공도면의 유형별로 대상지역을 선정하고, 준공도면을 활용하여 수치지도를 수정하였다. 다음으로 준공도면과 관련된 각종 제도 및 규정에 대한 검토 후 개선방안과 준공도면 활용방안을 마련하여 그 결과를 제시하였다. 본 연구의 결과와 지속적인 노력을 통해 신속하고, 정확한 지리정보를 제공할 수 있는 기반을 마련할 수 있을 것으로 기대한다.

키워드 : 준공도면, 건설공사, 수치지도, 수시갱신

Abstract Increased demand for the latest spatial information, it is necessary to study the complement current map updating systems for responding the diverse environment of the national territory information. This study suggests the way to update 1/5,000 digital maps with the application of as-built drawings based on current systems. This study compares current as-built drawings with digital maps, and consider intra and international related cases and regulations. This study also selects case areas based on different types of as-built drawings and updates digital maps with the application of as-built drawings. After the consideration of systems and regulations related to as-built drawings, the research results, including the improvement and the application of as-built drawings, are presented. It is expected that the foundation to provide more rapid and accurate geographic information can be achieved from the research result.

Key words : As-Built Drawings, Construction, Digital Map, Update on the Occasion

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

지속적인 국가지리정보체계(NGIS) 구축사업으로 국토 정보가 디지털화 되었지만 변화가 더욱 빨라지고, 많아짐에 따라 공간정보의 최신성에 대한 요구가 늘어나고 있다.

그러나 현재 국가기본도인 수치지도는 전국을 광역도 시권 및 일반권역으로 구분하여 주기를 차등화하여 수정하는 계획을 수립하였으나 이러한 수정체계로는 수시로 발생하는 국토변화에 대한 대응이 곤란하고, 지리정보의 최신성 논란이 지속될 수 있어 이를 보완할 수 있는 방안의 모색이 요구된다. 이에 수치지도의 수시수정을 위해 각종 건설공사 준공도면 활용방안의 마련이 필요시 되고 있다. 본 연구에서는 최신성을 갖는 수치지도를 작성하여 사용자에게 제공하기 위해 각종 건설공사 준공도면을 활

용할 수 있는 방안을 마련하고자 한다.

이를 위하여 현재 측량법에서 규정하는 지형·지물의 변동을 유발하는 건설공사를 대상으로 각종 현황 및 규정 등에 대한 검토와 국내의 사례를 검토 후 준공도면을 이용한 수치지도를 시범 제작하였다. 그리고 관련규정 및 제도개선 방안과 준공도면 활용방안을 도출하여 제시하였다.

1.2 선행연구 검토

본 연구와 관련한 선행연구들의 현황을 조사한 결과 기존의 연구들은 지자체에서 담당하고 있는 1/1,000 수치지도의 갱신을 위한 문제점을 검토하고, 다양한 갱신방안의 마련에 중점을 두었다[1]. 이러한 선행연구들은 지형·지물의 변동을 유발하는 건설공사 준공도면을 의무적으로 제출하도록 개정된 측량법 이전의 연구들로서 현재의 제도와는 많은 차이가 있다.

* 국토연구원 국토정보연구센터 연구위원, dbshin@krihs.re.kr(교신저자)

** 국토연구원 도시연구실 연구원, scyu@krihs.re.kr

표 1. 선행연구와의 차별성

구분	선행연구와의 차별성			
	연구목적	연구방법	주요 연구내용	
주요 선행 연구	1	[GIS DB 실시간 갱신방안에 관한 연구] • GIS DB 실시간 갱신 체계를 도입함에 따른 여러 가지 문제점에 대한 대책을 마련	• 유사연구 사례분석 • 지자체 담당자 심층면담 • 국내의 사례조사 및 전문가 직접 면담	• GIS DB 갱신현황 및 사례분석 • 수치형도 수정·갱신방안 • 법·제도 개선방안 • 실시간 수정갱신 작업지침 작성 방향
	2	[지상시설품관리를 위한 수치지도 갱신방안] • 대구광역시 효율적 수치지도 갱신 방안 모색	• 문헌조사 및 인터넷 검색 • 업무담당자 면담조사	• 수치지도와 지상시설품 관리 • 대구광역시 수치지도현황 • 국내·외 수치지도 갱신사례 분석 • 수치지도의 효율적 갱신방안
	3	[수치지도의 수정 방안에 관한 연구] • 수치지도의 수정을 위한 준공도면의 용이성과 타당성 입증	• 수치지도 수정방법에 대한 문헌조사 • 준공도면과 수치지도의 상대위치 비교분석	• 수치지도 수정방법 • 준공도면을 이용한 수치지도 수정 방법 • 준공도면의 수치지도 실제적용
	4	[준공측량도면을 이용한 수치지도 수정·갱신] • 경제적인 수치지도의 수정·갱신방법 제시	• 수치지도 갱신현황 및 사례조사 • 준공측량도면을 활용한 수치지도 실험갱신	• 수치지도 갱신 현황분석 • 준공측량도면을 활용한 수치지도 갱신 실험 • 실험 결과의 정확도 검사 및 비교·분석
	5	[준공도면에 의한 수치지도의 갱신에 관한 연구] • 수치지도의 갱신을 위한 준공도면의 적합성 위치 정확도 분석을 통해 갱신 방안 제시	• 수치지도의 특성 분석 • 국내의 갱신방법에 대한 사례조사 • 준공도면에 의한 수치지도 갱신 실험	• 수치지도 갱신의 국내외 현황 • 수치지도 갱신방법의 종류와 특징 • 준공도면을 이용한 수치지도 갱신 방법 • 준공도면을 활용한 갱신 실험
본 연구	[건설공사 준공도면 활용방안 연구] • 최신성을 갖는 수치지도를 작성하여 사용자에게 제공하기 위해 건설공사 준공도면을 활용할 수 있는 방안 마련	• 관련현황 및 규정에 대한 자료수집 및 통계·문헌 조사 • 준공도면 활용에 대한 사례 조사 • 수치지도 시범변환 • 자문위원회 운영	• 건설공사 관련 현황분석 • 준공도면 작성 관련규정의 검토 • 건설공사 준공도면을 활용한 시범제작 • 준공도면 관련규정 및 제도개선 방안 • 건설공사 등 준공도면 활용 방안 수립	

본 연구에서는 건설공사 준공도면을 활용하여 1/5,000 축척의 수치지도 ver.2.0을 갱신하는데 중점을 두어 이에 따른 문제점을 발굴하고, 수치지도를 시범 제작하여 준공도면의 활용방안을 마련하고자 한다는 점에서 기존 연구와 차별화된다고 볼 수 있다. 이러한 관점에서 준공도면 관련 현황 및 개정된 측량법 및 준공도면 작성지침 등 관련규정을 검토하고, 준공도면을 이용하여 1/5,000 수치지도를 시범 제작함으로써 발생하는 실질적 문제점을 바탕으로 수치지도 수정을 위한 건설공사 준공도면 활용방안과 관련 제도의 개선방안을 제시하였다.

2. 건설공사 준공도면 및 관련규정 검토

2.1 건설공사 준공도면 검토

측량법에서 규정하고 있는 13가지 종류의 건설공사 준공도면을 도면의 구성, 좌표체계, 축척, 레이어 구성, 지형·지물의 통제합여부, 속성정보 등에 대하여 검토하였다[2]. 그 결과 해당공사의 규모와 성격, 시행자별로 그 구성이 매우 다양하게 나타났다. 그리고 제출되는 파일포맷의 형식이 보통 캐드파일 형태이나 TIF 등의 이미지 형태로 제출되는 경우도 있었다. 또한, 레이어 코드가 공

사의 종류에 따라 매우 다양하게 구성되어 있었으며, 실제 준공한 지형에 대하여 측량한 도면이 아닌 시공계획도면으로 공사완료 후 기존의 지형·지물과의 차이가 발생하는 것으로 분석 되었다.

수치지도와 비교·분석한 결과로는 축척, 좌표가 일치하지 않아 위치오차가 발생하고 있었다. 그리고 지형지물의 분류 및 표준코드의 내용과 형식이 일치하지 않았으며, 수치지도와 비교하였을 때 준공도면은 지형지물에 대한 표고값, 층수 등의 속성정보가 누락되어 있거나 부정확하였다. 또한 준공도면과 수치지도간의 도로·건물 및 지류계 등의 인접에서 불일치가 발생하였다.

따라서 수치지도를 효율적으로 수정하기 위해서는 준공도면이 수치지도의 구조에 맞도록 작성되어야 하며, 이를 위한 정확한 지침이 필요하다. 그리고 건설공사가 준공된 후 준공측량을 실시하는 제도적 근거를 마련하고, 준공측량 성과심사를 받도록 유도할 필요가 있다. 또한 최신 수치지도를 기반으로 준공도면이 작성되도록 유도해야 할 것이다.

2.2 관련규정 검토

준공도면과 관련하여 건설교통관련법, 상위법 및 관련

표 2. 수치지도와 준공도면의 비교·분석

구분	수 치 지 도	준 공 도 면
좌표계 · 투영법 및 축척	<ul style="list-style-type: none"> 측량법에 의한 기준 <ul style="list-style-type: none"> 세계측지계 사용(지구질량중심, GRS80 타원체) TM좌표계 및 4개 평면원점(서해, 중부, 동부, 동해) 사용 	<ul style="list-style-type: none"> 수치지도를 기반으로 작성된 경우 측량법에 의한 기준을 준수 대부분의 도면이 수치지도를 기반으로 작성되지 않아 좌표 및 투영법을 자의적으로 작성 도면의 종류에 따라 다양한 축척을 사용
지형지물 분류체계 등 표준코드	<ul style="list-style-type: none"> 수치지도작성작업규칙 및 수치지도 작성작업내규에 따른 분류체계 	<ul style="list-style-type: none"> 각 기관별·공사 도면별로 독립적인 지형·지물 코드 사용 지형지물에 대해서는 도형적인 요소만 표현 <ul style="list-style-type: none"> 건물의 용도·층수 등 지형지물의 속성적인 내용은 미반영
건물 및 절·성토면의 표현	<ul style="list-style-type: none"> 건물은 반드시 폐합(polygon)되어야 함 절·성토는 상·하단으로 구분하여 연속되게 표현 	<ul style="list-style-type: none"> 연속적으로 연결 표현되어야 할 지형·지물의 도형 데이터가 부분적으로 단락
등고선의 표현	<ul style="list-style-type: none"> 등고선(주곡선) 간격은 5m 도엽 내에서 단락되지 않고 연결 <ul style="list-style-type: none"> 밀집된 시가지라도 연결표현 도로, 교량 등에서는 단락되지 않고 연결·관통 3차원 좌표(X, Y, h)를 유지 	<ul style="list-style-type: none"> 절·성토면 및 도로 관통 부분에서는 등고선이 미표현 <ul style="list-style-type: none"> 등고선이 단락되어 표현 3차원 값이 없음

개별법, 지자체의 조례 및 지침, 준공도면 작성지침 등 관련규정을 검토하였다[3].

검토 결과 건설교통관련법에서 준공도면에 대한 명확한 정의가 이루어져 있지 않으며, 준공도면 관련 상위법에서도 준공도면의 정의가 마련되어 있지 않았다. 이러한 현재의 규정만으로는 준공도면의 품질 확보에 어려움이 있었다. 36개 개별법을 검토한 결과 일부만 준공도면 관련 내용을 포함하고 있었으며, 건설공사의 규모는 13개의 법에서만 규정하고 있었다. 지자체 조례 및 지침을 검토한 결과 각 지자체별로 조례와 준공도면 작성지침을 마련하여 운영하고 있었다. 마지막으로 준공도면 작성 지침을 검토한 결과 준공도면 작성과 관련한 세부적인 작업내용과 공공측량 성과심사에 대한 내용이 없는 것으로 조사되었다.

제시할 필요가 있을 것으로 판단된다.

2.3 준공도면 활용에 대한 국내의 사례

수치지도 수정 및 준공도면 활용에 대한 국내의 사례를 검토한 결과 미국, 영국, 일본 등 선진국의 국가지도 제작기관에서는 다양한 방법에 의해 수치지도를 신속히 수정하여 수요자의 요구를 충족시키기 위한 노력을 하고 있었다. 다양한 방식에 의한 지형지물의 변화를 탐지할 수 있는 체계를 마련하여 신속하게 대응하고 있었으며, 신속한 지리정보의 갱신을 위해 관련규정 및 지침을 마련하여 준공도면 활용체도를 활성화하고 있었다[4].

국내사례로서 대전광역시와 대구광역시를 검토한 결과 두 개 광역시에서는 관리하고 있는 1/1,000 수치지도의

표 3. 지도수정 및 준공도면 활용에 대한 해외사례 시사점

시 사 점	세 부 내 용
<ul style="list-style-type: none"> 지도제작기관에서 다양한 방법에 의해 수치지도를 신속히 수정 	<ul style="list-style-type: none"> 미국 : 정사항공사진을 이용한 부분갱신 영국 : 정기갱신프로그램을 통해 직접측량에 의한 갱신 일본 : NTIS를 도입하여 실시간 수정방식 도입
<ul style="list-style-type: none"> 다양한 방식에 의한 지형·지물의 변화 모니터링 	<ul style="list-style-type: none"> 미국, 영국 : 항공사진 이용, 현지측량을 통해 정보 수집 일본 : 지자체에 정보창구 설치, 항공사진, 위성영상, 준공도면을 활용하여 정보 수집
<ul style="list-style-type: none"> 신속한 지리정보 갱신을 위한 관련규정 체도를 마련하여 활성화 	<ul style="list-style-type: none"> 미국 : 외부위탁을 통해 준공도면을 활용한 GIS DB 수정·갱신 일본 : 준공도면 관련 규정 및 세부작성요령을 마련하여 준공도면을 활용

따라서 효율적인 수치지도 수정을 위해서는 상위법 및 개별법에서 준공도면의 정의 및 작성방법 등에 대한 자세한 지침이 마련되어야 한다. 더불어 준공도면 성과심사 기준 및 체도를 마련하고, 공공측량을 의무화하여 공공측량성과 심의제도 도입 등을 검토할 필요가 있다. 마지막으로 준공도면 제출에 따른 갱신대상과 주체를 구분하여

유지·관리를 위한 제도적 기반을 마련하여 시행중에 있으며, 관련조례와 함께 준공도면 관련 지침을 마련하여 건설공사 준공도면을 활용한 수치지도의 최신성 유지를 위한 체도를 도입하고 있었다[5]. 그러나 국가차원의 체계적인 제도가 마련되어 있지 않아 어려움이 있는 것으로 조사되었다.

3. 준공도면을 활용한 수치지도 시범제작

3.1 건설공사 준공도면의 유형화

시범제작에 앞서 측량법에서 규정하고 있는 13가지 공사의 종류별로 특성을 분석하여 유형화 하였다. 총 194개의 준공도면을 대상으로 레이어 구성의 특성을 분석 후 총 3가지 유형으로 구분하였으며, 다음과 같다.

표 4. 건설공사 종류의 유형별 특성

구분	공사종류	특성
유형 A	도시, 산업단지, 공항, 관광단지, 특정지역, 체육시설	선·면 형태의 지형지물과 지하시설물 등 복합적 레이어 사용
유형 B	도로, 수자원, 철도, 하천	선 형태가 주를 이루는 점·선 형태 레이어 및 기타 점용시설물 레이어 사용
유형 C	항만, 개간 및 공유수면 매립, 폐기물처리시설	경계위주의 면형레이어 사용 및 기타시설물 레이어 사용

3.2 준공도면 시범제작

유형A의 용인시 보라지구 도시개발 공사와 유형B의 여주 37번국도 건설공사를 대상지역으로 선정하여 준공도면을 시범제작 하였다. 기존에 고시된 '수치지도 수정용 건설공사 준공도면 작성에 관한 지침'을 바탕으로 '공공측량 작업세부규정', '건설표준품셈'을 참조하여 유형별로 세부적인 제작공정을 계획하고 실제 제작에 따른 비용을 산출하였다[6].

표 5. 준공도면 제작 지역

구분	건설공사종류	좌표계 및 타원체
유형A (용인시 보라지구)	택지개발공사	벡셀, TM
유형B (여주 37번 국도)	도로개발공사	세계측지좌표계 GRS80

3.3 수치지도 시범제작 및 정확도 검증

신규로 완성된 준공도면을 이용하여 새롭게 정의된 수치지도 제작공정(안)에 따라 그림 1과 같이 용인시 보라지구와 여주국도의 수치지도를 시범 제작하였다.

계획 및 준비단계에서는 좌표변환과 축척의 상이성 여부 등 준공도면과 수정할 수치지도를 확인하였다. 레이어 정리단계에서는 불필요한 레이어를 삭제하고, 미분류된 레이어의 존재여부 확인 및 분류를 실시하였다. 수정지역의 수치지도 정리단계에서는 수정 수치지도 도엽의 수량과 중복지역을 확인하고, 중복지역의 지형·지물을 정리하였다. 좌표변환 단계에서는 지역측지계를 세계측지계로 변환하였으며, 기존도면과 통합작업 단계에서는 편집장치

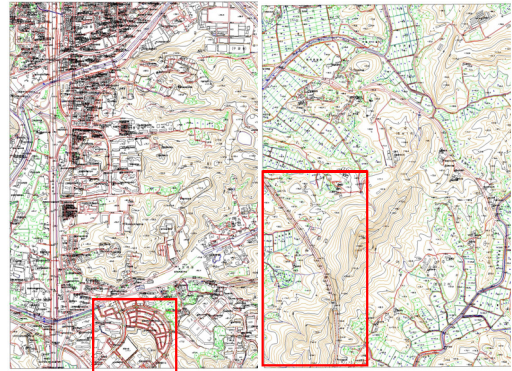


그림 1. 용인시 보라지구, 여주37번 국도 수치지도 수정제작

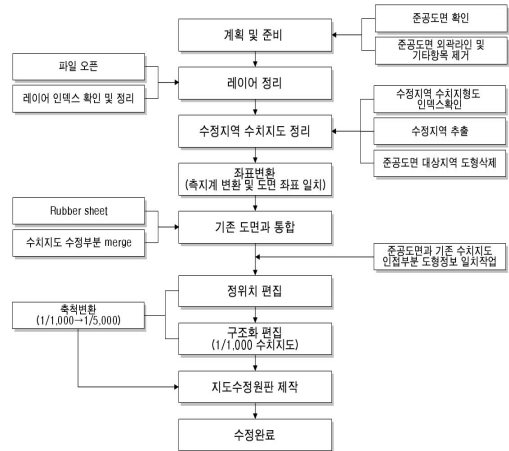


그림 2. 준공도면을 활용한 수치지도 수정제작 공정(안)

를 이용하여 하나로 통합된 도면을 제작하였다.

정위치·구조화 편집단계에서는 지형·지물에 대한 내용을 보완하고, 공간 및 속성데이터를 편집하였다. 축척 변환단계에서는 1/1,000의 도면을 1/5,000으로 축척 변환하였으며, 지도수정원판 제작단계에서는 갱신된 수치지도 파일을 근거로 지도수정원판을 제작하였다.

이러한 수치지도 수정제작 공정을 바탕으로 각 공정실제 투입 기술자를 산출하여 수정에 필요한 비용을 추정하였다. 다음으로 수정된 수치지도의 성과정확도를 검증하기 위하여 평가단계를 설정하고, 이에 따른 정확도 평가를 실시하였다. 그 결과 기존의 항공사진에 의해 제작된 수치지도의 허용오차보다 준공도면을 활용하여 수정한 수치지도의 오차가 상대적으로 낮아 준공측량에 의해 제작된 준공도면을 활용하여 수정한 수치지도의 정확도는 신뢰도가 높게 나타났다.

표 6. 준공도면 작성지침의 문제점 및 개선사항

문 제 점	개 선 방 향
• 준공도면 작성 순서에 따른 세부적인 작성지침이 없음	• 작성순서에 따른 세부적인 작성방법 및 기준 등을 마련할 필요가 있음
• 준공도면의 구성에 대한 정의가 없음	• 준공도면을 구성하는 내용을 정의할 필요가 있음
• 공공측량성과 심사에 따라 준공도면이 건설공사 자체를 규제할 우려가 있음	• 건설공사와 준공도면 작성을 분리 발주하여 관리하는 방안 모색
• 준공도면 제작에 따른 발생비용의 부담주체가 없음	• 비용 부담주체나 의무 등에 대한 규정을 마련해야함 • 제작품셈(안)에 따라 유형별 제작비용 및 시간을 고려하여 지침에 적용
• 준공도면 작성 후 성과심사에 대한 내용이 없어 품질확인이 어려움	• 측량법과 연계하여 자료제출 절차상 준공도면 작성 후 성과심사의 내용을 첨부
• 1/5,000을 중심으로 작성된 단일적 지침으로 1/1,000에 적용에 문제점 발생	• 1/1,000과 1/5,000 동시에 활용 가능한 지침을 마련

4. 관련규정 및 제도개선 방안

4.1 기본방향

준공도면을 이용한 수치지도의 수정은 대규모 건설공사 시행기관의 장이 국토지리정보원장에게 지형·지물의 변동사항을 제출하여 국토지리정보원에서 1/5,000수치지도를 갱신하는 방법과 각 지자체에 제출된 준공도면을 활용하여 지자체에서 1/1,000 수치지도를 수정하는 방법으로 구분할 수 있다. 본 연구에서는 1/5,000 수치지도를 수정·갱신하기 위한 방안을 중심으로 준공도면의 활용을 위한 규정 및 제도개선 방안을 제시하였다.

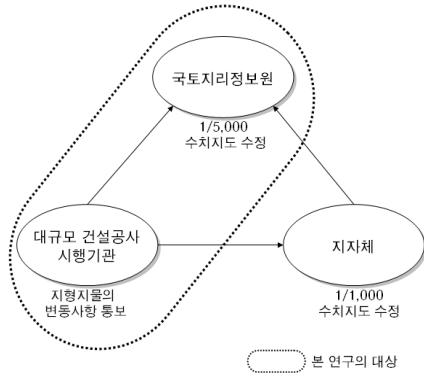


그림 3. 수치지도 수정대상에 따른 분류

4.2 준공도면 관련규정 개선방안

준공도면과 밀접하게 관련되어 있는 측량법과 작성지침에 대한 문제점을 살펴보고 개선방향을 제시하였다.

먼저 준공도면과 관련된 측량법의 내용을 살펴보면, 준공도면의 정의 및 구성이 명확하지 않고, 준공도면의 높은 품질을 기대하기 힘들다는 문제점이 있다. 또한 규정

된 규모에 해당하는 건설공사의 수가 많지 않고, 측량법에서 정의한 건설공사의 종류 외에 대규모 건설공사가 존재한다는 문제점이 있다. 따라서 상위법인 측량법에서 관련법과 비교검토한 후 명확한 정의가 우선적으로 마련되어야하며, 공공측량의 범위와 성과심사 내용을 마련하여 높은 품질의 성과가 제출되도록 유도하여야 한다. 또한 각종 현황 및 개별법의 검토를 통해 준공도면 제출 대상의 현실적인 건설공사의 규모를 재설정하고, 종류를 재검토해야 할 것이다.

표 7. 준공도면 관련 측량법의 문제점 및 개선방향

문 제 점	개 선 방 향
• 준공도면의 정의가 명확하지 않음	• 상위법인 측량법상에서 관련법과 비교 검토한 명확한 정의가 마련되어야 함
• 작성된 준공도면의 높은 품질을 기대하기 어려움	• 공공측량의 범위와 성과심사 내용을 마련하여 높은 품질의 성과가 제출되도록 유도
• 규정된 규모에 해당하는 건설공사의 수가 많지 않음	• 각종 현황 및 개별법의 검토를 통해 현실적인 건설공사의 규모를 재설정할 필요가 있음
• 측량법에서 규정한 건설공사의 종류 외에 지형·지물의 변동을 유발하는 대규모 건설공사가 존재함	• 해당 건설공사의 종류 추가에 대해 검토할 필요가 있음

다음으로 현재 고시된 '수치지도 수정을 위한 준공도면 작성지침'을 살펴보면, 준공도면 작성순서에 따른 세부적인 작성지침이 마련되어 있지 않다. 따라서 작성순서에 따른 세부적인 작성방법과 기준 등을 마련할 필요가 있다. 그리고 준공도면 제작에 따른 발생비용의 부담주체가 없어 부담주체나 의무 등에 대한 규정을 마련하여야 하

며, 제작품셈에 따라 유형별 제작비용 및 소요시간을 고려하여 지침에 적용하여야 한다. 마지막으로 1/5,000을 중심으로 작성된 단일적 지침을 1/1,000에 적용시 문제가 발생하고 있어 동시에 활용이 가능한 지침을 마련할 필요가 있다.

4.3 준공도면 관련제도 개선방안

각종 건설공사 준공도면을 활용하여 수치지도를 효율적으로 수정하기 위해서는 먼저 기존의 준공도면 관련 제출제도와의 검토를 통해 중복을 방지하고, 건설공사 시행업체의 부담을 최소화할 필요가 있다. 현재 준공도면의 제출과 관련된 제도를 살펴보면 건설CLAS/EC 전자도면 납품제도의 경우 건설정보의 공유체계 마련을 위하여 건설공사와 관련한 다양한 도면의 제출을 위한 작성표준을 마련하고 있으나 많은 양의 도면관리에 중점을 두고 있다[7]. 또한 1000여장의 도면을 제출하도록 하고 있어, 제출되는 도면 중 연구에서 다루고 있는 수치지도 수정을 위한 준공도면은 6장에 불과한 것으로 조사되었다.

표 8. 준공도면 관련 제출제도 비교 · 검토

구분	건설CALS/EC 전자도면 납품제도	준공도서 납품제도	건설공사 준공도면 제출제도
관련 규정	건설기술관리법	시설물의안전 관리에관한 특별법	측량법
목적	건설정보의 공유체계 마련	시설물의 준공 후 안전과 유지관리	수치지도의 수정
해당 지침	전자설계도서 작성 · 납품 지침	준공도서 사본 작성 · 관리지침	수치지도 수정용 건설공사 준공도면 작성지침
제출처	지방국토관리청 지방해양청 등	시설안전 기술공단	국토지리정보원
특징	다양한 건설공사의 도면에 대한 작성표준	이미지형태로 준공도서를 제출	준공도면에 대한 정의 및 자세한 작성지침 마련

따라서 수치지도 수정용 준공도면과 관련되는 계획평면도에 한하여 표준내용을 수용하는 방안의 검토가 필요하다. 준공도서납품제도의 경우 시설물의 준공 후 안전과 유지관리를 목적으로 준공도면을 이미지형태로 재작성하여 제출하고 있어 건설공사 준공도면 제출제도의 준공도면과 내용 및 성격이 다르다. 따라서 현재 준공도면과 관련하여 정의 및 세부작성내용이 마련되어 있는 수치지도 수정을 위한 건설공사 준공도면 작성지침을 목적 및 성격에 맞게 수용할 수 있도록 요청해야 할 것이다.

그리고 현재 준공도면 관련제도에 의하면 정보활용 측면에서 중앙부처-지자체-대규모건설공사 시행기관간의

유기적인 협력이 이루어지지 않고 있다. 이러한 문제점을 개선하고, 준공도면을 활용한 수치지도의 유지·관리를 위하여 중앙부처, 지자체, 대규모 건설공사 시행기관간의 협력체계의 구축이 필요하다. 이러한 협력체계의 구축과 함께 각 구성별 역할 설정과, 이에 따른 다양한 제도 개선이 필요할 것이다.

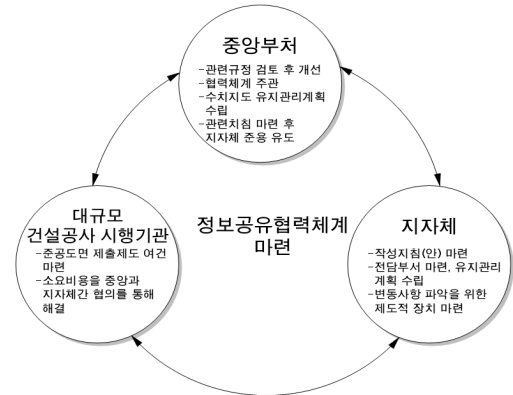


그림 4. 중앙부처-지자체-대규모건설공사 시행기관간 역할(협력체계)

우선 중앙부처에서는 각종 건설공사 준공도면과 관련된 각종 규정에 대한 검토 후 개선사항을 마련하여 실행하고, 지자체와 대규모건설공사 시행기관간의 정보공유협력체계를 주도적으로 이끌어야 한다. 그리고 장기적으로 준공도면을 활용한 수치지도의 실시간갱신을 위한 유지관리계획을 수립하고, 준공도면과 관련된 작성지침을 마련하여야 한다. 지자체에서 이를 준용하여 사용토록 유도하여야 하며, 준공도면 제출제도에 대한 홍보를 통해 성과물이 원활하게 제출되도록 유도하여야 한다. 또한 정보활용의 일환으로 준공도면 작성을 위한 기본도로 수치지도를 활용할 수 있도록 무상으로 제공해야 한다.

각 지자체에서는 준공도면을 활용하여 수치지도를 수정 · 갱신할 수 있도록 준공도면 작성지침(안)을 마련하여 제시하여야 하며, 관련된 전담부서를 마련하여 수치지도의 유지 · 관리계획을 수립할 필요가 있다. 또한 지형 · 지물의 변동사항을 파악하고, 준공도면의 신속한 수정을 위한 제도적 방안을 마련해야 한다.

대규모건설공사 시행기관에서는 준공도면 작성제도에 대한 중요성을 인지하고, 작성지침에 따라 준공도면을 작성할 수 있는 여건을 마련하고, 발생하는 추가비용을 중앙부처와 지자체간의 협의를 통해 해결해야 한다.

5. 준공도면 활용방안

5.1 자료취득 절차 및 방법 등 운용방안

현재의 준공도면 작성 및 제출에 관한 절차는 수치지

도 수정용 건설공사 준공도면 작성에 관한 지침에서 계획기관에서 국토지리정보원장에게 제출하도록 규정하고 있다. 이에 관련 규정의 개선 후 건설공사 준공이후 성과 심사를 통해 품질이 확보된 준공도면에 제출되도록 개선할 필요가 있으며, 준공도면의 자료취득 절차의 장기적 대안이 마련되어야 한다.

그리고 계획기관에서 준공도면을 제출하면, 지형·지물의 변동사항을 파악→수정내역을 검토→제출된 준공도면을 이용한 수치지도의 수정→수정된 수치지도의 정확도 검증→수정된 수치지도의 수정내용 고시의 순서에 따라 준공도면 자료를 운용하도록 한다. 또한 효율적 관리체계를 도입하고, 수치지도 수정을 위한 준공도면 관리부서의 인력확보, 지형·지물의 변동사항 등 정보수집을 위한 창구설치, 준공도면 제출제도의 다양한 홍보 등의 운용방안이 마련되어야 한다.

5.2 수치지도 수정방법 및 적합성 검증방법

수치지도의 수정은 앞에서 제시한 수치지도 수정제작 품셈(안)에 따라 수치지도를 수정하며, 각 공정별로 ‘공공측량작업규정’, ‘수치지도작성작업규칙’, ‘수치지도 수정용 건설공사 준공도면 작성에 관한 지침’ 등에 따라 편집하도록 한다.

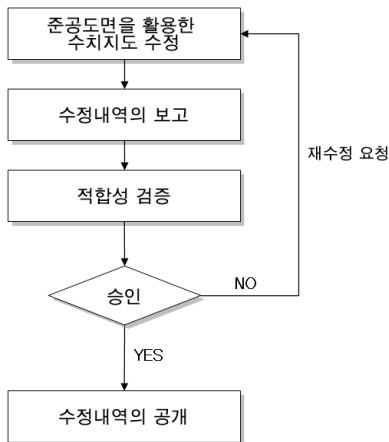


그림 5. 적합성 검증 절차

이렇게 수정된 수치지도의 검증은 수치지도의 수정 완료 후 수정내역을 보고하고, 이를 대상으로 수치지도의 적합성에 대한 내부 검수를 실시, 적합성 검증 후 이용목적에 적합한 수치지도 성과의 경우 승인을 통해 수정된 수치지도를 공개하도록 한다. 여기서 검증은 수치지도작성작업규칙에 의거하여 정보의 완전성, 논리의 일관성, 위치정확도, 주제정확도 등을 평가하여 실시하도록 한다.

5.3 지도수정체계 개선 방향

현재의 지도수정체계를 개선하기 위해서는 첫째, 변화

주기에 따른 대상별 수정갱신 요구사항을 검토 후 다양한 수정방법을 도입하여야 할 것이다. 현재 주기수정은 항공사진측량, 수시수정은 건설공사 준공도면을 활용한 수정 방법을 도입하여 추진하고 있다. 항공사진측량은 정확도가 비교적 높고 대규모 지역의 수정에 적합하여 주기수정에 활용되고 있으며, 준공도면을 활용한 수정은 지형·지물의 변동사항을 가장 빠르게 반영하여 수정할 수 있어 수시수정에 도입하고 있다. 하지만 이외에도 직접측량에 의한 방식, 위성영상을 이용한 방식 등 다양한 수정방식이 있어 이에 대한 검토 후 갱신대상별로 목적에 적합하도록 수정방법을 보완하여 도입할 필요가 있다.

둘째, 유관기관간 지형변화 정보를 공유·활용할 수 있는 협력체계를 확립할 필요가 있다. 중앙정부(국토지리정보원)-지자체-건설공사 시행기관 간 지도제작 및 수정 관련 기술 및 정보공유를 위한 협력체계를 마련할 필요가 있으며, 이러한 협력체계를 마련함으로써 관련기술 및 정보 공유의 기반을 마련하여야 한다. 이를 위해서 무상으로 수치지도를 제공하고, 이를 활용하여 경제적 이익이 창출될 때에는 일정비율의 부담금을 부과하여 이를 통해 지도수정 비용을 마련하는 등의 방안을 마련할 필요가 있다.

셋째, 지형지물의 변동 사항을 모니터링 할 수 있는 다양한 방안이 마련되어야 한다. 현재 지형지물의 변동 사항에 대한 모니터링 방법에는 한계가 있으며, 준공도면을 이용한 변동사항 파악뿐만 아니라 위성영상, 항공사진, 현지측량 등의 다양한 방법에 대한 검토 후 이를 함께 적용하여 수치지도의 수시수정을 위한 여건을 마련할 필요가 있다.

다섯째, 개선된 지도수정체계 확립을 위한 기반기술과 수정시스템이 개발되어야 한다. 데이터 취득을 위한 현지측량에 대한 기반기술을 개발하여 협력체간 정보를 공유함으로써 제반비용과 시간을 감축시킬 수 있고, 개선된 수정체계에 맞추어 수정시스템을 개발함으로써 지도수정체계의 안정적 도입을 유도할 필요가 있다.

여섯째, 통합관리를 위한 전담부서와 전문인력의 추가 확충이 필요하다. 향후 지도수정 및 각종 공간정보의 구

표 9. 지도수정체계의 문제점 및 개선방향

문제점	개선방향
• 지도수정방법의 획일화	• 변화주기에 따른 대상별 수정갱신 요구사항을 검토 후 다양한 수정방법을 도입
• 정보 공유·협력체계 미흡	• 정보 공유·협력체계 확립 • 지형지물 변동사항의 모니터링
• 기술 및 시스템 미흡	• 기반기술 및 수정시스템 개발
• 전담부서 및 전문인력 미확충	• 전담부서 및 전문인력 확충
• 수시수정 예산 미확보	• 수시수정 물량추정 및 예산확보

측·수정과 관련된 전담부서를 마련하여 효율성을 증진할 필요가 있으며, 전문성을 갖춘 인력을 추가 확충하고, 지속적인 교육을 통해 효과적으로 지도를 수정하고 관리할 수 있도록 하여야 한다.

일곱째, 수시수정에 따른 물량추정과 이에 따른 예산확보가 필요하다. 수시수정에 따른 연차별 물량을 추정하고, 이에 따른 비용을 산출하여 제시함으로써 예산을 확보하고, 이렇게 확보된 예산을 활용하여 최신성을 가진 수치지도를 제공하여야 한다.

여덟째, 준공도면 활용을 위한 프로그램을 마련하여야 한다. 효율적인 수치지도 수정을 위하여 실제 준공도면 작성과 관련 계획기관들을 대상으로 준공도면 작성방안 등에 대한 교육을 실시하고, 준공도면 갱신시스템 도입에 따른 관리프로그램이 마련되어야 할 것이다

6. 결론

본 연구에서는 건설공사와 관련된 각종현황과 준공도면 관련 각종규정을 조사하고, 국내외 사례검토와 실제 준공도면을 이용하여 수치지도를 시범제작 하였다. 이를 통해 준공도면과 관련된 현재의 규정 및 제도개선 방안을 제시하였으며, 지도수정체계의 개선방향과 건설공사 준공도면을 활용하기 위한 방안을 마련하여 제시하였다.

이러한 연구결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 준공도면 건설공사 현황조사 결과 현재까지 작성된 준공도면은 공사별로 구성, 파일포맷, 레이어 코드 등이 매우 다양하게 제출되고 있었다. 이에 관련규정 검토를 통해 현재 규정의 개선사항을 도출하여 제시하였다.

둘째, 국내외 사례검토 결과 외국의 선진국에서는 다양한 방법으로 수치지도를 신속히 수정하기 위한 다양한 노력을 기울이고 있었으며, 준공도면 활용제도 활성화와 다양한 방법의 수정을 통해 수치지도를 수정하고 있었다. 따라서 국가차원에서 체계적인 지도수정을 위한 계획의 수립과 다양한 방법들에 대한 검토를 통한 신속한 지도수정의 노력이 필요 하다. 이에 수치지도 수정용 준공도면의 활성화를 위한 제도개선방안과 지도수정체계에서의 도입방안 등을 제시하였다.

셋째, 준공도면 관련 규정을 검토한 결과 상위법 및 개별법 등에서 준공도면 제출체도를 위한 명확한 지침과 규정이 마련되어 있지 않았다. 이에 측량법과 수치지도 수정용 건설공사 준공도면 작성지침의 문제점 및 보완사항을 제시하였다.

넷째, 수치지도의 시범제작 결과 준공도면을 활용한 수치지도의 수정이 매우 효과적이고, 수정 성과가 높은 것으로 도출되었다. 이전의 준공도면을 이용한 수치지도의 수정에는 축척, 좌표 등의 차이, 지형지물의 분류 및 표준코드의 내용이 일치하지 않아 문제점이 있었으나 보완된 지침에 따른 시범제작 결과 이러한 문제점을 해결하여 수치지도를 수정할 수 있었다.

다섯째, 이러한 문제점 및 개선사항을 바탕으로 준공도면 활용을 위한 자료취득절차 및 자료 운용방안과 현재의 지도수정체계를 검토한 개선방안을 제시하였다.

이러한 내용들을 토대로 준공도면을 활용하여 수치지도 수정·갱신이 이루어진다면 수치지도 이용자들에게 최신성과 신속성이 확보된 데이터를 제공할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 정보공유협력체계 구축에 따른 비용감축과 업무의 효율성도 향상 시킬 수 있을 것이다.

그러나 현재 측량법, 지적법, 수로업무법을 통합한 법률안을 마련하여 개정 중이므로 향후 좀 더 면밀한 검토가 필요할 것으로 판단된다. 또한 본 연구에서는 1/5,000 수치지도의 수정에 중점을 두었지만 향후 1/1,000 수치지도와 연계를 통한 활용방안에 대해 보다 폭넓은 연구가 필요할 것이다. 그리고 마지막으로 지도수정을 위한 다양한 방법들에 대한 세밀한 연구가 필요할 것이다.

본 연구의 결과를 바탕으로 현재 준공도면 관련제도가 가지는 문제점을 해결하기 위한 보다 많은 노력을 통해 신속하고 정확한 수치지도를 제공할 수 있는 기반을 마련할 수 있을 것으로 기대된다.

참고 문헌

- [1] 김원대, 이강원, 박홍기, “준공측량도면을 이용한 수치지도 수정/갱신”, 한국지형공간정보학회지, 제8권 제1호, 2000, pp. 85~95.
신일선, “수치지도의 수정 방안에 관한 연구”, 충주대학교논문집, 제35집 2호, 2000, pp.469~482.
양인태, 김동문, 조홍욱, 임현량, 천기선, “준공도면에 의한 수치지도의 갱신에 관한 연구”, 대한토목학회논문집, 제20권 제2-D호, 2000, P.241~247.
- [2] 건설교통부, 건설공사의 설계도서 작성기준, 2005.
- [3] 국토지리정보원, 수치지도수정용건설공사준공도면작성에관한지침, 2008.
- [4] 大木章一, “タイムラグ・ゼロ・データベース構築への挑戦, 第32回 國土地理院技術研究発表會, 2003.
國土地理院, “地図情報のリアルタイム修正と提供”, 2003.
Athens-Clarke county(미국) <http://athensclarkecounty.com>
USGS(미국) <http://usgs.org>
Ordnance Survey(영국) <http://www.ordnancesurvey.co.uk>
國土地理院(일본) <http://www.gsi.go.jp>.
- [5] 대구광역시, “준공도면(CAD File) 활용·관리지침”, 2006.
대구경북연구원, “지상시설물관리를 위한 수치지도 갱신방안”, 2005.
- [6] 건설연구사, “건설표준품셈”, 2008
- [7] 정성윤, “설계·준공도서 전자납품 표준개발, 건설기술정보”, 2006, pp. 21~30.
한국건설기술연구원, “건설CALS/EC 전자도면 작성 표준”, 2006.



신 동 빈
1987년 연세대학교 토목공학과(공학사)
1989년 연세대학교 대학원 토목공학과
(공학석사)
1999년 연세대학교 대학원 토목공학과
(공학박사)
1995년~현재 국토연구원 국토정보연구센

터 연구위원

관심분야는 GIS활용, 지리정보품질관리, u-City정책 등



유 선 철
2003년 안양대학교 도시정보공학과
(공학사)
2005년 안양대학교 대학원 도시정보공학
과 (공학석사)
2005년~현재 국토연구원 연구원
2008년~현재 안양대학교 대학원 도시정

보공학과 박사과정

관심분야는 도시계획, 공간분석, 공간통계 등