수치지도 갱신을 위한 건설공사 준공도면 활용 문제점에 관한 연구

A study on the Application of Maps of Completion of the Construction for Updating Digital Maps

신동빈, 유선철*
Dong-Bin Shin, Seon-Cheol Yu*

국토연구원 국토정보연구센터
{dbshin, scyu*}@krihs.re.kr

요 약

현재 우리나라의 수치지도는 5년 주기로 갱신되고 있어 국토변화에 신속하게 대응하지 못하는 문제점을 가지고 있다. 본 연구에서는 이러한 수치지도를 건설공사 준공도면을 활용한 수시갱신이 이루어 질 수 있도록 건설공사 현황, 관련규정, 해외사례 검토, 준공도면을 이용한 수치지도의 시범제작을 통해 현재의 관련규정 및 제도상의 문제점을 도출하고, 개선방안을 제시하였다. 이를 종합한 결과 수치지도 수시갱신을 위해 준공도면을 활용하기 위해서는 첫째, 준공도면의 명확한 정의와 세부지침의 마련이 필요하다. 둘째, 준공측량의 제도적 근거 마련과 성과심사가 필요하다. 셋째, 준공도면 작성비용의 부담주체 설정해야 한다. 넷째, 정보공유협력체계가 마련되어야 한다. 준공도면을 활용하여 수치지도를 수정하는 방법은 매우 효율적인 것으로 판단되며, 준공도면 제출제도를 활성화시키기 위한 노력을 통해 신속하고 정확한 수치지도를 제공할 수 있는 기반을 마련할 수 있을 것이다.

키워드: 준공도면, 건설공사, 수치지도, 지형지물

1. 서론

지속적인 국가지리정보체계(NGIS) 구축사업으로 국토정보가 디지털화 되었지만, 변화가 더욱 빨라지고, 많아짐에 따라 공간정보에 대한 신속한 수정요구가 늘어나고 있다.

하지만 현재 국가기본도인 수치지도는 5년 주기의 획일적인 권역별 수정으로 갱신되고 있어 수시로 발생되는 국토변화에 대한 대응이 곤란하다. 이에 수치지도의 실시간 수정을 위해 각종 건설공사 준공도면 활용방안의 마련이 필요시 되고 있다. 이에 본 연구에서는 최신성을 갖는 수치지도의 제공을 위해 각종 건설공사 준공도면 활용에 발생하고 있는 문

제정들을 살펴보고 개선방안을 마련하여 국민의 신뢰를 향상시키고, 보다 좋은 서비스를 제공하고자 한다.

이를 위하여 현재 측량법에서 규정하는 지형·지물의 변동을 유발하는 건설공사를 대상으로 각종 현황 및 규정 등에 대한 검토와 국내외 사례 살펴본 후 면을 이용한 수치지도를 시범제작고, 관련 규정이나 제도상의 문제점을 도출하였다.

2. 건설공사 준공도면 및 관련규정 검토

2.1 건설공사 준공도면 검토

실제 건설공사 준공도면을 종류별로 도면의 구성, 좌표체계, 축척, 레이어구성, 지형·지물의 통폐합여부, 속성정보 등에 대하여 검토하였다. 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 공사의 종류에 따라 매우 다양하게 구성되어 있었다.

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 최신 수치지도를 기반으로 준공도면이 작성되도록 하여야 한다.

2.2 관련규정 검토

준공도면과 관련하여 건설교통관련법, 상위법 및 관련 개별법, 지자체의 조례 및 지침, 준공도면 작성지침 등 관련규정을 검토하였다.

그 결과 준공도면의 정의 및 세부내용이 마련되지 않고 있었으며, 준공도면의 품질을 확보하기 어려운 문제점이 있었다. 또한 준공도면의 정보화 예산에 대한 정의 및 주체가

<표 1> 수치지도와 준공도면의 비교·분석

구분	수치지도	준공도면
좌표계·투영법 및 축척	• 측량법에 의한 기준 - 세계측지계 사용(지구질량중심, GRS80 타원체) - TM좌표계 및 4개 평면 원점 (서해, 중부, 동부, 동해) 사용	• 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	• 수치지도작성작업규칙 및 수치지도 작성 작업내규에 따른 분류체계	• 각 기관별·공사 도면별로 독립적인 지형지물 코드 사용 • 지형지물에 대해서는 도형적인 요소만 표현 - 건물의 용도·층수 등 지형지물의 속성적인 내용은 미반영
건물 및 절·성토면의 표현	• 건물은 반드시 폐합(polygon)되어야 함 • 절·성토는 상·하단으로 구분하여 연속되게 표현	• 연속적으로 연결 표현되어야 할 지형·지물의 도형데이터가 부분적으로 단락
등고선의 표현	• 등고선(주곡선) 간격은 5m • 도엽 내에서 단락되지 않고 연결 - 밀집된 시가지라도 연결표현 - 도로, 교량 등에서는 단락되지 않고 연결·관통 • 3차원 좌표(X, Y, h)를 유지	• 절·성토면 및 도로 관통 부분에서는 등고선이 미표현 - 등고선이 단락되어 표현 • 3차원값이 없음

명확하지 않았다.

따라서 효율적인 수치지도 수정을 위하여 상위법 및 개별법에서 준공도면의 정의 및 작성방법 등에 대한 자세한 지침이 마련되어야 한다. 더불어 준공도면 성과심사 기준 및 제도를 마련하고, 준공측량을 의무화하여 공공측량성과 심의제도도입 등을 검토할 필요가 있다.

2.3 준공도면 활용에 대한 국내외 사례

수치지도 수정 및 준공도면 활용에 대한 국내외 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, 지리정보의 갱신을 위해 관련규정 및 지침을 마련하여 준공도면 활용 제도를 활성화하고 있었다.

국내사례로서 대전광역시와 대구광역시를 검토한 결과 두 개 광역시에서는 관리하고 있는 1/1,000 수치지도의 유지·관리를 위한 제도적 기반을 마련하여 시행중에 있었으며, 관련조례와 함께 준공도면 관련 지침을 마련하여 건설공사 준공도면을 활용한 수치지도의 최신성 유지를 위한 노력을 하고 있었다.

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 구분하였다.

<표 3> 건설공사 종류의 유형별 특성

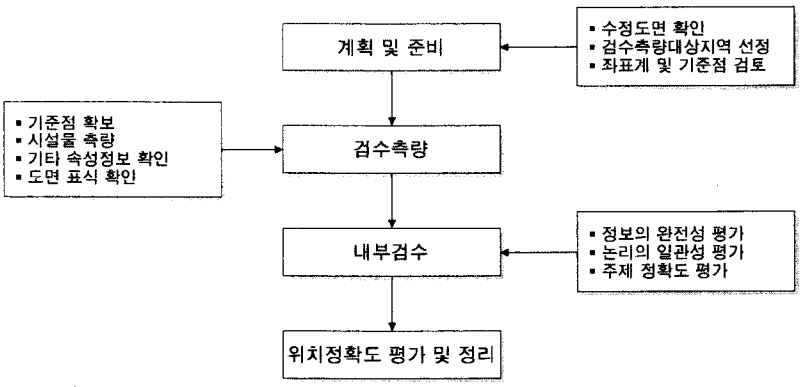
구 분	공사종류	특성
유형 A	도시, 산업단지, 공항, 관광단지, 특정지역, 체육시설	선·면 형태의 지형지물과 지하시설물 등 복합적 레이어 사용
유형 B	도로, 수자원, 철도, 하천	선 형태가 주를 이루는 점·선 형태 레이어 및 기타 점용시설물 레이어 사용
유형 C	항만, 개간 및 공유수면 매립, 폐기물처리시설	경계위주의 면형레이어 사용 및 기타시설물 레이어 사용

3.2 준공도면 시범제작

유형A의 용인시 보라지구 도시개발 공사와 유형B의 여주 37번국도 건설사업을 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.

<표 2> 지도수정 및 준공도면 활용에 대한 해외사례 시사점

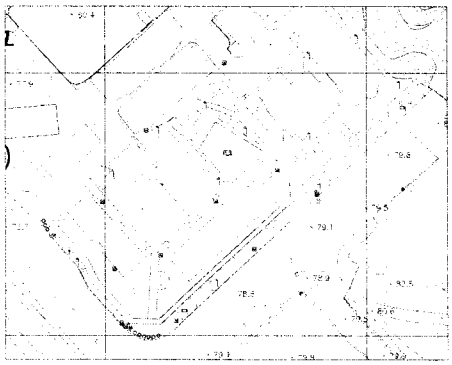
시사점	세부내용
지도제작기관에서 다양한 방법에 의해 수치지도를 신속히 수정	- 미국 : 정사항공사진을 이용한 부분갱신 - 영국 : 정기갱신프로그램을 통해 직접측량에 의한 갱신 - 일본 : NTIS를 도입하여 실시간 수정방식 도입
다양한 방식에 의한 지형지물의 변화 모니터링	- 미국, 영국 : 항공사진 이용, 현지측량을 통해 정보 수집 - 일본 : 지자체에 정보창구 설치, 항공사진, 위성영상, 준공도면을 활용하여 정보 수집
신속한 지리정보 갱신을 위한 관련규정 제도를 마련하여 활성화	- 미국 : 외부위탁을 통해 준공도면을 활용한 GIS DB 수정·갱신 - 일본 : 준공도면 관련 규정 및 세부작성요령을 마련하여 준공도면을 활용



<그림 2> 수정 수치지도의 정확도 평가

3.3 수치지도 시범제작 및 정확도 검증

완성된 준공도면을 이용하여 건설품셈내의 수치지도 수정제작 품셈을 활용하여 수치지도 제작공정을 '계획의 준비'→'레이어 정리'→'수정지역 수치지도 정리'→'좌표변환'→'기존도면과 통합'→'정위치 편집'→'구조화 편집'→'축척변환'→'지도수정원판 제작'으로 구분하여 수치지도를 수정하여 시범제작하였다.



<그림 1> 용인 보라지구 수치지도 수정

그리고 그 결과를 바탕으로 각 공정에 따라 실제 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 낮게 나타났다.

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.

이를 위하여 국토지리정보원-지자체-공공측량계획기관간의 역할과 제도적 개선방안을 도출하였다.

4.2 준공도면 관련규정 개선방안

준공도면과 밀접하게 관련되어 있는 작성

지침과 측량법에 대한 문제점을 살펴보고 개선방향을 제시하였다.

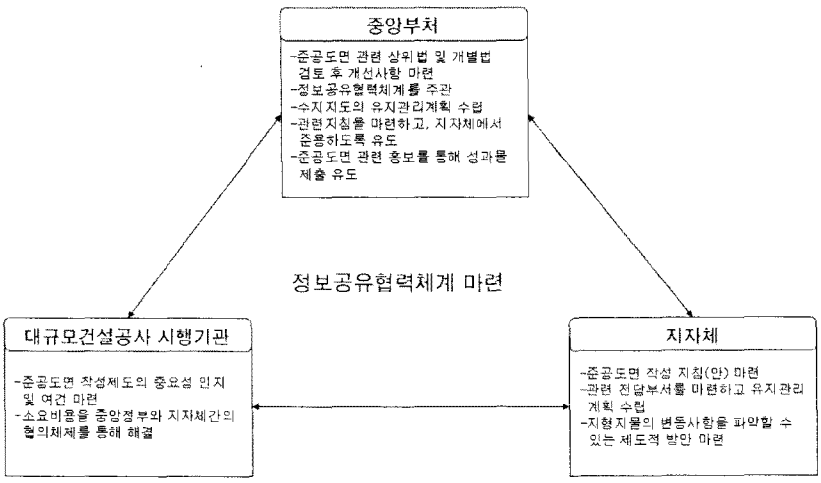
먼저 현재 고시된 '수치지도 수정을 위한 준공도면 작성지침'을 살펴보면, 준공도면 작성순서에 따른 세부적인 작성지침이 마련되어 있지 않다. 따라서 작성순서에 따른 세부적인 작성방법과 기준 등을 마련할 필요가 있다. 그리고 준공도면 제작에 따른 발생비용의 부담주체가 없어 부담주체나 의무 등에 대한 규정을 마련하여야 하며, 제작품셈에 따라 유형별 제작비용 및 소요시간을 고려하여 지침에 적용하여야 한다. 마지막으로 1/5,000을 중심으로 작성된 단일적 지침을 1/1,000에 적용시 문제가 발생하고 있어 동시에 활용이 가능한 지침을 마련할 필요가 있다.

준공도면과 관련된 측량법의 내용을 살펴보면, 준공도면의 정의 및 구성이 명확하지 않고, 준공도면의 높은 품질을 기대하기 힘들다는 문제점이 있다. 또한 규정된 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 재검토하여야 할 것이다.

4.3 준공도면 관련제도 개선방안

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 협력체계를 구축하고, 각 구성별 역할을 설정하고, 이에 따른 다양한 제도를 개선하여야 할 것이다.

우선 중앙부처에서는 각종 건설공사 준공도면과 관련된 각종 규정에 대한 검토 후 개선사항을 마련하여 실행하고, 지자체와 대규모건설공사 시행기관간의 정보공유협력체계를 주도적으로 이끌어야 한다. 그리고 장기적으



<그림 2> 중앙부처-지자체-대규모건설공사 시행기관간의 역할

로 준공도면을 활용한 수치지도의 실시간갱신을 위한 유지관리계획을 수립하고, 준공도면 관 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 제공하여야 한다.

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

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

5. 결론

본 연구에서는 건설공사와 관련된 각종현황과 준공도면 관련 각종규정을 조사하고, 국내외 활용사례를 검토와 실제 준공도면을 이용한 수치지도를 시범제작하였다. 그 결과 최신성을 갖는 수치지도를 작성하기 위하여 건설공사 준공도면을 활용하기 위해서는 다음과 같은 과제가 해결되어야 할 것으로 판단된다.

첫째, 준공도면에 대한 명확한 정의와 세부적인 지침이 마련되어야 한다. 현재 관련규정에는 준공도면과 관련하여 그 명칭과 준공도면 작성을 위한 세부적인 지침들이 마련되어 있지 않아 제출되고 있는 준공도면의 경우 규격이나 내용들이 매우 다양함을 알 수 있었다.

둘째, 준공도면의 품질을 확보하기 위하여 준공측량을 실시하는 제도적 근거를 마련하고, 성과심사를 받도록 유도하여야 한다. 수치지도를 수정하기 위해 준공도면의 품질 확보가 이루어져야 하지만 현재의 규정이나 제도에서는 이러한 품질확보를 위한 내용이 없는 것으로 나타났다.

셋째, 협의를 통해 준공도면의 작성에 따른 비용부담 주체를 설정하여야 한다. 준공도면 제작에 따라 추가적인 비용이 발생 할 것으로 예상되며, 이에 대한 주체를 설정할 필요가 있다.

넷째, 정보활용의 측면에서 중앙부처-지자체-대규모건설공사시행기간간의 정보공유협력체계를 마련하여야 한다. 준공도면 활용을 위해서는 이들 간의 정보협력체계의 구축을 통해 발생하는 각종 문제해결과 수치지도의 유지·관리가 필요할 것이다.

시범제작결과 준공도면을 이용한 준공도면의 성과는 매우 높을 것으로 판단되므로 향후 수치지도의 수시갱신에 높은 활용성을 가지고 있다. 따라서 연구결과를 바탕으로 현재 준공도면제도가 가지는 문제점을 해결하기 위한 보다 많은 노력을 통해 신속하고 정확한 수치지도를 제공할 수 있는 기반을 마련할 수 있을 것으로 가대된다.

참고문헌

건설교통부, 「건설공사의 설계도서 작성기준」, 2005년.

건설교통부, 「GIS DB 실시간 갱신방안에 관한 연구」, 2003년.

건설교통부, 「지방자치단체 GIS정보화 전략계획 수립 지원연구」, 2003년.

국토지리정보원, 「수치지도수정용건설공사준공도면작성에관한지침」, 2008년.

김원대 외 2인, 「준공측량도면을 이용한 수치지도 수정/갱신」, 2000년.

대구광역시, 「준공도면(CAD File) 활용·관리지침」, 2006년.

대구경북연구원, 「지상시설물관리를 위한 수치지도 갱신방안」, 2005년.

신일선, 「수치지도의 수정 방안에 관한 연구」, 2000년.

大木章一, タイムラグ・ゼロ・データベース構ナ築への挑戦. 第32回　国土地理院技術研究発表会, 2003년.

国土地理院,　地図ト情報のリアルタイム修正と提供, 2003년.