

수치지도 갱신에 따른 변화정보 제공 방안

Providing New Information According to Digital Map Update

유은진¹⁾ · 김정현¹⁾ · 이동천²⁾ · 이용욱³⁾

Yoo, Eun Jin · Kim, Jung Hyun · Lee, Dong-Cheon · Lee, Young-Wook

¹⁾ 정회원 · 세종대학교 대학원 지구정보공학과 석사과정 (E-mail: ejyoo@sju.ac.kr)

¹⁾ 정회원 · 세종대학교 대학원 지구정보공학과 석사과정 (E-mail: jhkim83@sju.ac.kr)

²⁾ 정회원 · 세종대학교 공과대학 지구정보공학과 교수 (E-mail: dclee@sejong.ac.kr)

³⁾ 정회원 · 인덕대학교 토목환경설계과 교수 (E-mail: leeyoungwook@empal.com)

Abstract

Map update is essential for maintaining reliability of maps. Update could be performed using variety of data sources such as aerial photos, engineering plans, LiDAR data and in-site surveying data. Therefore, map update is essential for maintaining reliability of maps. Update could be performed using variety of data sources such as aerial photos, engineering plans, LiDAR data and in-site surveying data. Map update requires cost, manpower and time. It is important to inform updated information to users in order to decide purchase the updated maps or not. This paper proposes the way to provide various updated information of maps. Therefore, map users efficiently utilize information from maps.

1. 서론

현재까지의 수치지도의 수정갱신은 전국 5개 권역 1권역씩 5년 주기로 항공사진, 위성영상 등을 이용해 수치지도를 일괄 갱신해오다가, 대도시 2년, 기타지역 4년 주기로 하여 일괄 갱신과 부분, 수시갱신을 병행하는 방안으로 개선되었다.(이상길, 2007) 수치지도를 갱신하는 방법들은 예전과 비교하였을 때, 갱신 주기뿐만 아니라 갱신에 사용되는 데이터의 종류도 확대되었다. 기본적인 항공사진뿐 아니라, 준공도면, 실시간 현지 측량데이터, LiDAR 데이터 등과 같은 외부 데이터를 적극적으로 활용하기 위한 방안들도 제시되고 있다. 이처럼 갱신에 대한 중요성은 증대되고 있다.

지형공간 데이터의 갱신, 유지, 관리는 사용자들에게 신뢰성 높은 정보를 제공하여 그들의 의사결정을 돕기 위한 필수과정이다. 특히 갱신된 결과물을 사용자에게 제공할 경우, 갱신된 사항들에 대한 정보를 제공하여 사용자의 이해를 돕고 그들의 의사결정을 도울 수 있는 시스템을 구축하여야 한다. 갱신에 대해 주어지는 정보는 사용자에게 판단의 기준이 될 수 있는 항목들을 포함하고 있어야 한다. 즉 갱신의 유무, 갱신위치, 갱신일시, 갱신항목, 갱신범위 등에 대한 정보를 제공할 수 있어야 한다. 본 연구에서는 갱신에 대해 주어지는 정보에 대한 필요한 항목과 각 항목에 대한 정의를 내리고 그에 따른 생성방법을 제시하였다.

2. 수치지도의 수정갱신 현황

2.1. 국내 사례

우리나라의 지도제작기관은 국립지리원이고, 축척 1/5,000, 1/25,000 및 1/50,000 국가기본도를 제공한다. 국가지리정보체계(NGIS) 1단계 NGIS 기본계획에서 지형도 기반으로 수치지도를 제작하였고, 2단계 NGIS 기본계획에서는 지리정보시스템에 추가적 가공과 중복된 가공을 최소화 할 수 있는 기본지리정보(Framework database)를 구축하는 작업이 이루어졌다. 3차 NGIS사업부터 대도시 2년, 기타지역 4년 주기로 하여 일괄갱신과 수시(실시간)갱신을 병행한다.(이진수, 2007) 이런 NGIS의 제1단계 기본지리정보구축의 목표는 국가지리정보수용자가 광범위하고 다양한 GIS를 활용할 수 있도록 가장 기본이 되고 공통적으로 사용되는 지리정보를 구축·제공하는 것이다.

2.2 해외 사례

2.2.1 미국

미국의 지도제작기관은 USGS(United States Geological Survey)이고, 국가 기본도는 축척 1/24,000 지형도이다. USGS는 지표면과 지역 특징에 대한 기본적인 정보를 구축하고 있다. 경제와 지역개발, 국토와 천연자원 관리, 비상사태 및 환경보전과 같은 분야에 활용되어진다. 미국의 경우, 지형도의 갱신은 기본적으로 정사항공사진을 이용하며 크게 표준갱신(Standard Update)과 부분갱신(Limited Update)방식으로 구분할 수 있다. 표준갱신은 모든 지형정보에 대한 전반적 갱신을 의미하고, 부분갱신은 변화요인에 대한 부분적 갱신을 의미한다. 기본적인 갱신 주기는 부분갱신의 경우 1년이다.(김원대, 2000)

2.2.2 영국

영국의 국가 지도제작 기관은 Ordnance Survey로서 다양한 지도를 제작/관리 및 배포하고 있다. 영국의 갱신은 사용자중심, 규칙적이고 명백한 주기 확립, 제작비용과 수입금의 적정성 등의 사항들을 고려하여 새로운 갱신전략을 수립하였다.(김원대, 2000) 지도에 대한 갱신은 축척 1/25,000의 경우 최대 2년마다 갱신 여부를 검토하고 있으며, 최소한 5년마다 갱신을 실시하고 있다. 축척 1/50,000의 경우 주요 지형지물의 변화 요인에 대해서는 Ordnance Survey의 정기갱신 프로그램(CRP)을 통해 6개월에 1회 정도 집적 측량에 의한 방식으로 부분 갱신을 실시하고 있고 5년마다 전반적으로 갱신을 실시하고 있다.

2.2.3 일본

일본의 지도제작 기관은 건설성 국토지리원으로 축척 1/25,000 지형도를 국가기본도로 채택하여 전 국토에 대한 기본도 제작을 완료하였다. 국토지리원은 축척 1/25,000 지형도에 대해 래스터 자료에 기초한 갱신방법을 채택하였으며, 갱신주기는 도심지 3년, 교외지 5년, 산악지 10년으로 규정하고 있다. 일본 사가미하라시의 경우, GIS도면을 항공사진측량이 아닌 지상측량방법으로 수정갱신하고 있다.(이진수, 2007)

2.3 사용자 중심의 갱신현황 분석

지형지물은 수시로 변화하고 있으므로, 지형공간정보의 매개체인 지도는 필요에 따라 갱

신을 하는 것이 필수적이다. 그러나 기존의 지도 및 GIS DB의 갱신은 사용자의 요구가 중심이 되지 못하고 국가 및 기관이 정한 일정기간에 일방적으로 수행되어 왔기 때문에 지도의 활용성이 저하되고, 필요한 시기에 신속하고 정확한 정보를 제공하지 못하는 문제점이 있다. 그러므로 활용에 필요한 지역에 대해 최신의 정보를 효율적이고 경제적 및 체계적으로 갱신하는 핵심기술이 요구되고 있다. 특히 변화가 심한 도심지역 및 개발지역에 대한 기본지리 정보의 갱신은 매우 중요한 사항이다. 또한 사용자의 요구가 중심이 된 시스템을 구현하기 위해서는 사용자가 선택을 할 수 있는 여건을 마련하여야 한다.(건설교통부, 2008)

3. 갱신정보 제공방안

3.1 필요 항목의 정의

수치지도의 갱신이 사용자 요구중심이 될 수 있도록 수행되고 적합하게 제공되기 위해서는 정책·기술·제도 등 종합적인 유지관리체계가 수립 되어야 한다.(건설교통부, 2007) 본 연구에서는 사용자 요구중심의 시스템을 갖출 수 있도록 사용자에게 제공하여야 하는 갱신 정보항목을 제시하고 정의하고자 한다.

우선적으로 고려되어야 하는 것은 갱신 정보항목에 포함될 내용이 기존의 자료에서 손쉽게 획득 될 수 있어야 한다는 것이다. 만약 갱신 정보항목을 생성하기 위해 프로그램 외적인 별도의 작업을 수행하여야 한다면 기존 프로그램의 전반적인 수정이 필요하다면, 갱신 정보항목을 생성하기 위해 수치지도 제작·도화 방식을 바꿔야 하는 등의 불합리적인 상황이 초래될 수 있다. 갱신 정보항목은 갱신된 사항들에 대한 기본적인 정보를 제공하면 된다. 그러나 여기에는 사용자가 합리적인 판단을 할 수 있는 충분한 정보가 포함되어야 한다. 그러므로 적합한 항목의 선택과 정의가 필수적이다. 또한 고려되어야 하는 것은 제공되는 정보의 사용자는 일반인임으로 전문적인 지식이나 전문적인 처리과정 없이 지도로부터 필요한 정보를 획득할 수 있어야 한다.

표 1. 갱신 정보항목의 정의

필요 항목	정 의
갱신 여부	갱신 유무에 대한 정보를 가지는 속성
갱신 일시	갱신이 발생한 일시에 대한 정보를 가지는 속성
갱신 지역 및 위치	갱신이 발생한 위치에 대한 3차원 정보와 포함된 지역에 대한 정보를 가지는 속성
갱신 항목	갱신이 발생한 항목에 대한 Layer 정보를 가지는 속성
갱신 범위	갱신이 발생한 범위에 대한 갱신된 항목의 개수 또는 면적 정보를 가지는 속성

제시한 두 가지 조건을 고려하여 갱신 정보항목에 필요한 항목들을 선정하여 표 1에 요약하였다. 사용자가 원하는 정보는 기존 자료에서 변화된 정보에 대한 갱신 관련 데이터이다. 그러므로 갱신의 유무를 판별할 수 있는 속성정보와 갱신이 언제 발생하였는가에 관한 속성 정보가 필요하다. 또한 갱신이 사용자가 원하는 지역에서 얼마만큼의 범위로 발생하였는지에 대한 요구조건을 충족시켜 줄 수 있는 정보가 필요하다. 갱신이 발생한 지역이나 위치에

대한 속성정보, 갱신이 어떠한 지형지물에서 발생하였는지에 대한 항목 속성정보, 그리고 갱신이 이루어진 범위에 대한 정보를 제공하기 위해 갱신된 대상물의 면적이나 개수와 같은 속성정보가 필요하다. 언급된 항목과 각 항목에 따른 정의는 표 1과 같다.

3.2 생성구축방법

3.2.1 갱신

제시한 갱신 정보항목은 갱신된 데이터를 사용자가 손쉽게 획득하고자 제안되었다. 그러므로 이 연구과정에서 가장 먼저 고려되어야 하는 사항은 수치지도의 갱신이다. 수치지도의 갱신이 어떻게 이루어지는지 살펴보면, 갱신을 수행하기 위해 갱신하고자하는 데이터 요소를 기존의 데이터에서 추출하여야 한다. 그다음 추출된 요소를 수치지도 작성 작업규칙에서 규정한 레이어코드 및 지형코드로 분류하고, 그 다음 분류되어 추출된 갱신요소를 위치정보 기준으로 기존의 수치지도에 입력한다.(이상길, 2007)

그림 1에서는 수치지도의 갱신 전, 후를 보여주고 있다. 갱신의 여부는 지도의 제작시기를 기준으로 하여 비교한다. 여기에서는 수치지도 구축 후에 새롭게 생성된 건물에 대한 갱신이 시행된 모습을 보여주고 있다.

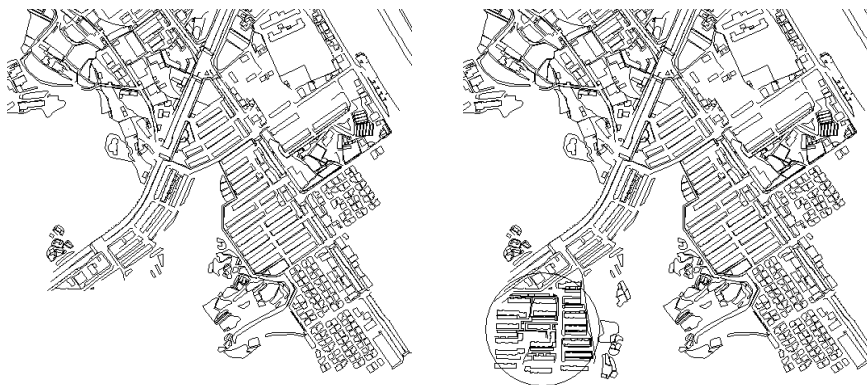


그림 1. 수치지도의 수정갱신 전, 후

3.2.2 생성구축방법

본 연구는 갱신 정보항목에 필요한 항목을 추출하고 생성하는 과정을 제시하고자 한다. 아래의 그림 2는 전체 과정의 흐름도를 나타낸 것이다.

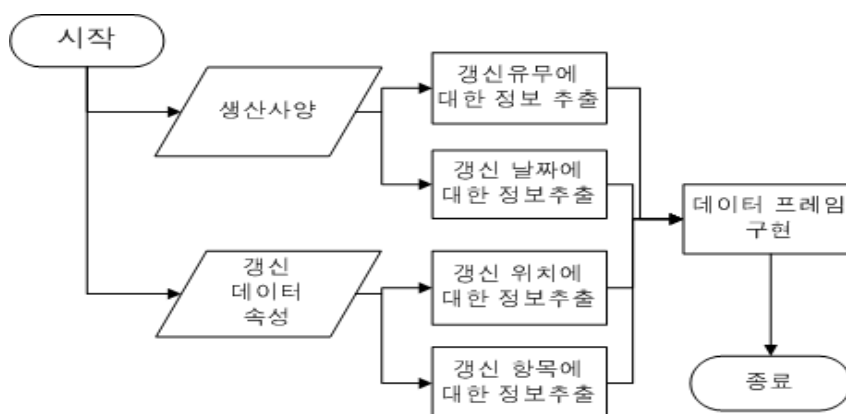


그림 2. 갱신 정보항목 설계 흐름도

생산사양과 갱신데이터 속성으로부터 항목들에 대한 정보를 추출할 수 있다. 갱신 유무와 갱신된 날짜는 생산사양으로부터 획득할 수 있다. 그리고 갱신이 발생한 위치의 3차원 좌표 X, Y, Z값과 갱신된 데이터가 포함된 Layer에 대한 속성 정보는 갱신 데이터 속성에서 획득이 가능하다. 갱신 데이터 속성은 수치지도의 갱신 작업 중 레이어코드 및 지형코드로 분류, 기존의 수치지도에 입력하는 과정 중에 생성되고 획득될 수 있다.

표 2. 갱신정보를 포함한 생산사양

지형지물명	정의하는 지형지물 명칭		축척	축척사항을 표시
분류그룹	지형지물의 대분류		객체 형태	표현되는 데이터 구조
정역	지형지물에 대한 설명 및 정의			
속성				
속성명	속성값	데이터형태		
속성명칭	속성에 대한 설명 속성이 가질 수 있는 값의 나열	문자열, 정수, 실수 등의 데이터 타입		
갱신 정보				
갱신 여부	갱신 상태	갱신 지역	갱신 일자	
갱신 생성/삭제	갱신 종/원료/안함	건물의 갱신이 발생한 지역 명칭	지형지물의 갱신이 발생한 날짜	
편집 정보				
편집 일시	편집 상태	편집자	현지 측량자	
갱신 내용을 DB에 편집한 날짜	편집 종/원료/안함	데이터 편집을 실시한 사람에 대한 정보 입력	현지에서 측량을 실시한 사람에 대한 정보 입력	
공간데이터 입력방법	<ul style="list-style-type: none"> ● 데이터를 입력하는 방법에 대한 개략적인 설명 ● 각각의 경우에 대해 그림과 함께 표현 방법사용 			
사태	<ul style="list-style-type: none"> ● 실제 현지 데이터를 기반으로 3차원 수치지도상에 객체까지 표현하는 방법을 구체적으로 기술 ● 특별한 경우의 실제 데이터를 기반으로 설명 			
Constraints	<ul style="list-style-type: none"> ● 완성된 객체가 지니고 있어야 할 제한조건 			

추가 사항

자료명세서에 표현하고자 하는 데이터의 속성정보와 데이터 표현에 관한 기하학적 정보를 가지고, 생산방법은 데이터의 입력방법에 대한 구체적인 내용을 가진다. 표 2는 건설기술기반구축사업 제2차년도 최종보고서에 제시된 생산사양에 갱신에 대한 정보를 포함시키기 위해 필요한 사항들을 추가하여 새롭게 제시된 생산사양이다. 즉, 갱신정보에 관한 갱신 여부, 갱신 상태, 갱신 지역, 갱신 일자와 편집정보에 관한 편집 일시, 편집 상태, 편집자, 현지 측량자에 대한 정보를 포함하고 있다.(건설교통부, 2008)

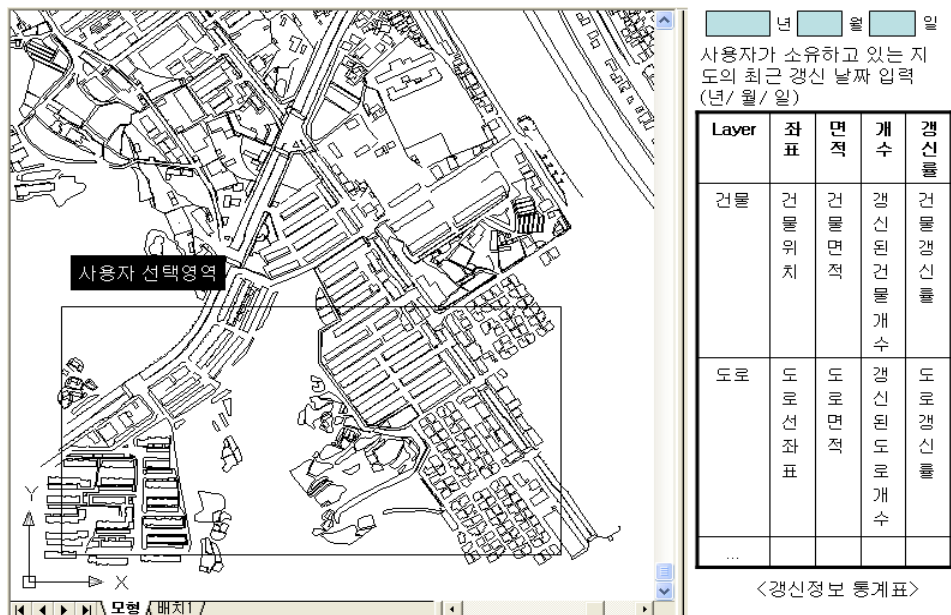


그림 3. 갱신정보 제공 시스템 예제

그림 3은 제시된 방법을 적용한 갱신정보 제공 시스템의 예제를 보여준다. 사용자가 수치지도의 제작시기와 관심지역을 입력(좌표 또는 폴리곤)하면 그 지역에 대한 갱신정보를 통계적으로 사용자에게 필요한 정보를 제공한다.

4. 결론

3차원 지도 및 공간정보 데이터의 수요는 증가되고 있으며, 위치정보를 기반으로 한 다양한 활용분야가 접목되고 있는 추세이다. 갱신의 필요성은 점차 강조되고 있으며 이에 따른 정보의 유통은 효과적으로 수행되어야 한다. 또한 사용자 중심으로 수치지도 시스템을 개선하기 위해서 효율적인 갱신정보 제공 방안이 필요하다.

본 연구에서는 갱신에 대한 다양한 통계정보를 제공할 수 있는 시스템을 제시하였다. 이 시스템에서 제공되는 정보들은 사용자의 의사결정에 있어 필수적인 판단의 요소들을 포함하고 검색과 같은 기능을 제공하여 사용자의 요구에 부합할 수 있는 시스템이 구축되어야 한다. 즉, 사용자가 본 시스템으로부터 제공받은 갱신정보의 속성과 통계 데이터를 기반으로 갱신된 지도의 활용 유무를 판단할 수 있어야 한다. 또한 이러한 시스템을 이용하여 도시 및 국토계획, 인구변화 분석, 지형지물 변화탐지 및 다양한 통계분석과 같은 분야에 활용할 수 있다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부 첨단도시기술개발사업 - 지능형국토정보기술혁신사업과제의 연구비지원(07국토정보C02)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

- 건설교통부 (2007), 2차원에서 3차원으로의 지도학적 차원의 변화모색 보고서, pp. 145-152.
- 건설교통부 (2008), 차세대 수치지도 관리를 위한 사용자 요구현황분석
- 국토지리정보원(2006), 국가기본도 제작관련 작업규정 모음집, pp. 15-35.
- 국립지리원 (2001), 기본지리정보구축 연구 및 시범사업, pp. 281-298.
- 이진수, 최윤수, 서창완, 전창동 (2008), 객체 기반의 기본지리정보 갱신시스템 개발, 한국지리정보학회지, 제 11권, 제 1호, pp. 31-44.
- 이상길, 권재현, 전재한 (2007), 일반측량성과도에 의한 수치지도의 수시갱신방법 연구, 한국지형공간정보학회지, 제 15권, 제 3호, pp. 19-26.
- 김원대, 이강원, 박흥기 (2000), 준공측량도면을 이용한 수치지도 수정/갱신, 한국지형공간정보학회지, 제 8권, 제 1호, pp. 85-95.
- William A. Mackaness, Anne Ruas, L. Tiina Sarjakoski (2007), Generalisation of geographic information : Cartographic modelling and applications, Elsevier, UK, pp. 137-159.
- USGS(2006), <http://nationalmap.gov/>