

공간데이터 구축공정 및 이력 관리시스템 개발 A Management System for the Process and Metadata of Spatial Data Construction

최병길¹⁾, 조광희²⁾, 이형수³⁾, 조태인⁴⁾

Choi, Byoung Gil · Cho, Kwang Hee · Lee, Hyoung Soo · Cho, Tae In

¹⁾ 인천대학교 토목환경시스템공학과 교수(E-mail: bgchoi@incheon.ac.kr)

²⁾ 인천대학교 토목환경시스템공학과 박사과정(E-mail: raphael@incheon.ac.kr)

³⁾ 인천대학교 토목환경시스템공학과 박사과정(E-mail: hslee@kasm.or.kr)

⁴⁾ 인천대학교 토목환경시스템공학과 석사과정(E-mail: suda1211@incheon.ac.kr)

Abstract

This study is aimed at developing the system to manage the process and metadata of spatial data construction. The process of spatial data construction is standardized by analyzing knowhow of major firms and the provisions of MOCT(Ministry of the Construction and Transportation), and by applying the development methodology of information system. The system from this study has the capability to manage efficiently the process and metadata of spatial data construction. The process is shown by using index map. Also, it is shown by using Gantt chart and PERT chat after developing the interface for MS Project. The metadata is generated from the process, and managed systematically.

1. 서론

본 연구의 목적은 공간데이터 구축공정과 이력을 자동으로 관리할 수 있는 시스템을 개발하는데 있다. 이를 위하여 공간데이터 구축과 관련된 법규 및 일부 업체의 실무 작업공정을 조사 분석하고, 조사 분석한 내용들을 기반으로 정보시스템 개발 방법론을 적용하여 현실에 맞는 합리적인 공간데이터의 구축 절차를 정립하며, 정립된 내용을 반영한 공정관리 및 이력 관리시스템을 개발한다.

공간데이터는 획득 방법에 따라 항공사진을 이용한 수치지형도 제작, 기존 도면의 수치지도화, 지하시설물 조사/탐사 및 입력, 속성자료 입력 등이 있다. 현재 공간데이터를 구축하는 업체에서는 각종 관련 법규들을 작업 절차 및 방법의 기준으로 하고 있다. 하지만, 법규에서 명시하고 있는 내용들이 같은 작업절차에 대해서 조금씩 다른 경우가 있고, 작업하는데 필요한 기본적인 원칙만을 제시하고 있기 때문에 구체적인 사항들에 대해서는 업체마다의 경험적인 방법들을 이용하고 있는 실정이다. 따라서, 국가 차원에서 많은 예산을 투입하여 공간데이터를 구축하고 있으나, 구축된 공간데이터의 품질이 의심받고 있는 실정이다. 또한 공간데이터의 이력을 관리하기 위한 메타데이터 제작시 별도의 인원, 비용 및 시간이 소요되고 있으며, 메타데이터 표준에 맞지 않아 재작성하는 경우도 종종 발생하고 있다. 본 연구에서는 이러한 문제점들을 개선하기 위한 방안으로 공간데이터 구축 관련 법규 및 실무 공정을 분석하고 공정관리 방법론을 적용하여 공간데이터 구축 공정을 표준화하고, 이를 반영한 공간데이터 구축공정 및 이력 관리시스템을 개발한다.

2. 공간데이터 구축공정의 표준화

2.1 법규 분석

국내의 공간데이터 관련법규는 측량법, 측량법 시행령, 측량법 시행규칙, 공공측량의 작업규정 세부기준, 공공측량 작업규정 세부기준 운용세칙, 수치지도작성 작업규칙, 수치지도작성 작업내규, 항공사진측량 작업규정, 영상지도제작에 관한 작업규정, 수치표고모델구축에 관한 작업규정, GPS에 의한 기준점측량 작업규정, 수준측량작업규정, 공공측량성과심사업무처리규정, 공공측량성과심사업무세칙, 지도 등의 성과심사업무처리규정 등 17개의 법규가 있는 것으로 조사되었다. 이들 법규들은 대체적으로 제정목적, 용어의 정의, 행정 절차, 실무 절차 등으로 구성되었으며 본 연구에서는 공간데이터 구축 공정, 작업방법, 장비, 정확도 등을 중심으로 분석하였다.

2.1.1 항공사진측량을 이용한 수치지형도 제작

항공사진측량을 이용한 수치지형도 제작과 관련된 법규는 수치지도작성 작업규칙, 수치지도작성 작업내규, 항공사진측량 작업내규, 공공측량의 작업규정 세부기준, 공공측량의 작업규정 세부기준 운용세칙을 분석하였다. 각 법규들에 명시된 작업공정은 동일 공정에 대하여 하위법으로 갈수록 구체적으로 명시되어 있으며, 일부는 별도의 법규로 제정되었다. 수치지도작성 작업내규에는 도화부터 수치지도의 작업공정에 대한 방법이 명시되어 있으며, 항공사진측량 작업규정에는 작업계획수립부터 도화까지의 작업공정이 명시되어 있다. 따라서 작업시 기준이 되는 내용이 일괄적으로 정리되어 있지 않아 전체 공정을 관리하는데 불편함을 초래하고 있다. 공공측량의 작업규정 세부기준의 3편3장2절에 항공사진에 의한 수치지도제작에 관한 내용이 명시되어 있다. 이 법에 명시된 공정별 작업순서는 수치지도작성 작업규칙에 명시된 공정별 작업순서와 약간의 차이가 있다. 수치지도작성 작업규칙에서는 지상기준점 설치 및 구조화편집이 생략되었으며, 도화작업과 현지조사측량 작업의 순서가 바뀌어 있다. 비록 공공측량의 작업규정 세부기준에 일부 변경 또는 생략이 가능하다는 단서가 붙어있기는 하지만 두 법규가 상하관계가 아닌 동등한 훈령이기 때문에 실무작업자의 입장에서는 작업시에 혼란을 일으켜 품질이 저하될 우려가 있다.

2.1.2 기존도면의 수치지도화 작업

기존도면의 수치지도화 작업과 관련된 법규는 수치지도작성 작업규칙과 공공측량의 작업규정 세부기준을 분석하였다. 수치지도작성 작업규칙은 지리조사 및 현지보완측량에서 수치지도 관리대장의 작성까지 비교적 상세하게 공정별 작업 구분 및 순서를 명시하고 있지만, 공공측량의 작업규정 세부기준은 벡터변환 과정이 생략되었으며, 정위치편집, 구조화편집 및 도면제작편집 과정이 단순히 편집이라는 하나의 과정으로 표현되었으며, 각각의 편집과정이 구분없이 혼재되어 있거나 생략되어 있다. 또한 수치지도작성 작업내규와 공공측량의 작업규정 세부기준 운용세칙에 명시된 원칙들이 서로 다른 항목들에 대해 설명하고 있으며, 수동입력의 정확도에 대한 내용은 수치지도작성 작업규칙이 도상 0.2mm, 공공측량의 작업규정 세부기준 운용세칙이 도상 0.3mm로 설명하고 있다. 이러한 내용들은 작업시에 혼란을 일으키게 하는 것은 물론, 공간데이터의 품질도 저하시키는 원인이 된다.

2.1.3 지하매설물 조사/탐사 및 입력

지하매설물 조사/탐사 및 입력과 관계된 법규는 지하시설물작성 작업규칙, 지하시설물도작성 작업내규, 공공측량의 작업규정 세부기준, 공공측량의 작업규정 세부기준 운용세칙 등이 있으며, 공공측량의 작업규정 세부기준과 공공측량의 작업규정 세부기준 운용세칙을 분석하였다. 지하시설물도작성 작업규칙과 세부지침에는 지하시설물의 탐사에 대한 작업 순서는 명시되어 있으나, 지하시설물도를 제작하기 위한 작업 순서는 명시되어 있지 않다. 또한 지하시설물도 성과물에 대한 기준만을 규정하고 있기 때문에 이것만으로는 데이터 품질의 일관성과 추적성을 유지하기에는 부족함이 있다. 작업규칙에서 이

러한 사항들까지 자세히 설명하기는 어려운 일이나 현재 공간데이터베이스의 품질에 대한 기준이 되는 일종의 시방서 역할을 하는 규정인 만큼 이러한 문제점들은 해결되어야 한다.

2.2. 업체 실무공정 분석

국내 지방자치단체의 지리정보시스템을 구축한 경험이 있는 업체들을 대상으로 실무자와 접촉하여 공간데이터베이스 구축 공정을 체계적으로 정리한 자료를 조사, 분석한다. 항공사진측량에서부터 지도제작까지 전 공정분야를 갖추고 있는 비교적 규모가 큰 3개 업체의 공정을 조사한 바 업체별로 상이하게 용어를 사용하거나 어떤 경우는 공정자체가 다른 경우도 있었으며, 법규와 상이한 부분도 있었다. 그림 1은 항공사진측량을 이용한 수치지형도 작성 관련법규 및 실무 공정을 비교 분석한 내용이다.

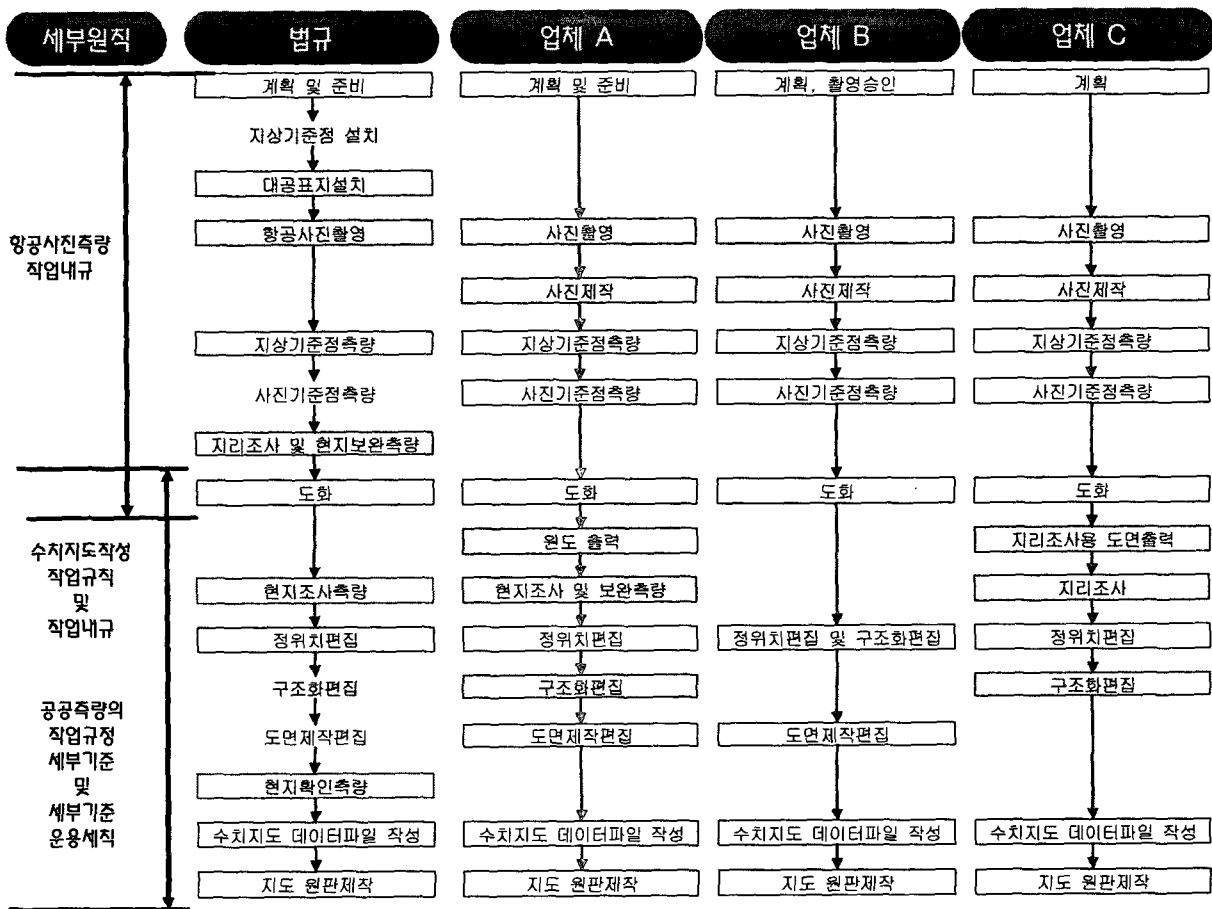


그림 1. 항공사진측량을 이용한 수치지형도 작성 관련법규 및 실무공정의 비교

3. 정보시스템개발 방법론 적용

정보시스템의 개발 방법론은 1968년대말 '소프트웨어 위기'의 인식과 함께 소프트웨어 개발에 최초로 공학적 접근이 시도되면서 '소프트웨어 공학'이라는 용어가 탄생하게 되었다. 이러한 정보시스템의 개발방법론은 오늘날까지 다양한 응용프로그램의 개발 방법론들의 발전과 더불어 이론적 기반이 확립되었으며 수많은 방법론들이 탄생하게 되었다. 개발자들에게 정보시스템의 개발 방법론은 요리를 하는 사람들에게 필요한 요리책과 같은 존재로 설명할 수 있다. 개발방법론을 바탕으로 시스템의 계획/설계/구현/운영의 SDLC (System Development Life Cycle)의 절차를 따라 정보시스템 개발을 수행하게 된다. 본 연구에서는 공간데이터 구축공정에서 사용되고 있는 기법들을 지리정보 생산과 관련된 기관의 실무 담당자 및 전문

지리정보 구축업체 실무자 의견 청취 등을 통하여 일반화하고 정리하였으며 일반화된 각각의 항목을 작업의 전후 관계를 고려하여 배치한 다음 실제 구축과정에서 발생하는 작업 절차에 따라 논리적으로 설명이 가능한 경로를 정의하였다.

4. 표준화된 공간데이터 구축공정 및 품질관리 포인트

공간데이터 구축관련 법규와 업체의 실무공정을 비교 분석하고 정보시스템 개발 방법론을 적용하여 항공사진을 이용한 수치지형도 제작, 기존도면 수치지도화, 지하시설물 조사/탐사 및 입력, 대장/조서 입력, 부속도면 입력, 데이터베이스 통합 및 구조화 편집의 6개 공정으로 세분화하고 작업절차를 표준화한다. 또한 각 공정별 작업절차마다 품질에 영향을 미치는 요소들을 정리하여 품질을 체크할 수 있는 포인트들을 정립한다. 그림 2는 항공사진을 이용한 수치지형도 구축 작업의 표준화된 공정 및 일부 작업절차(사진기준점 측량→도화→1차 데이터변환)의 품질관리 포인트를 나타낸다.

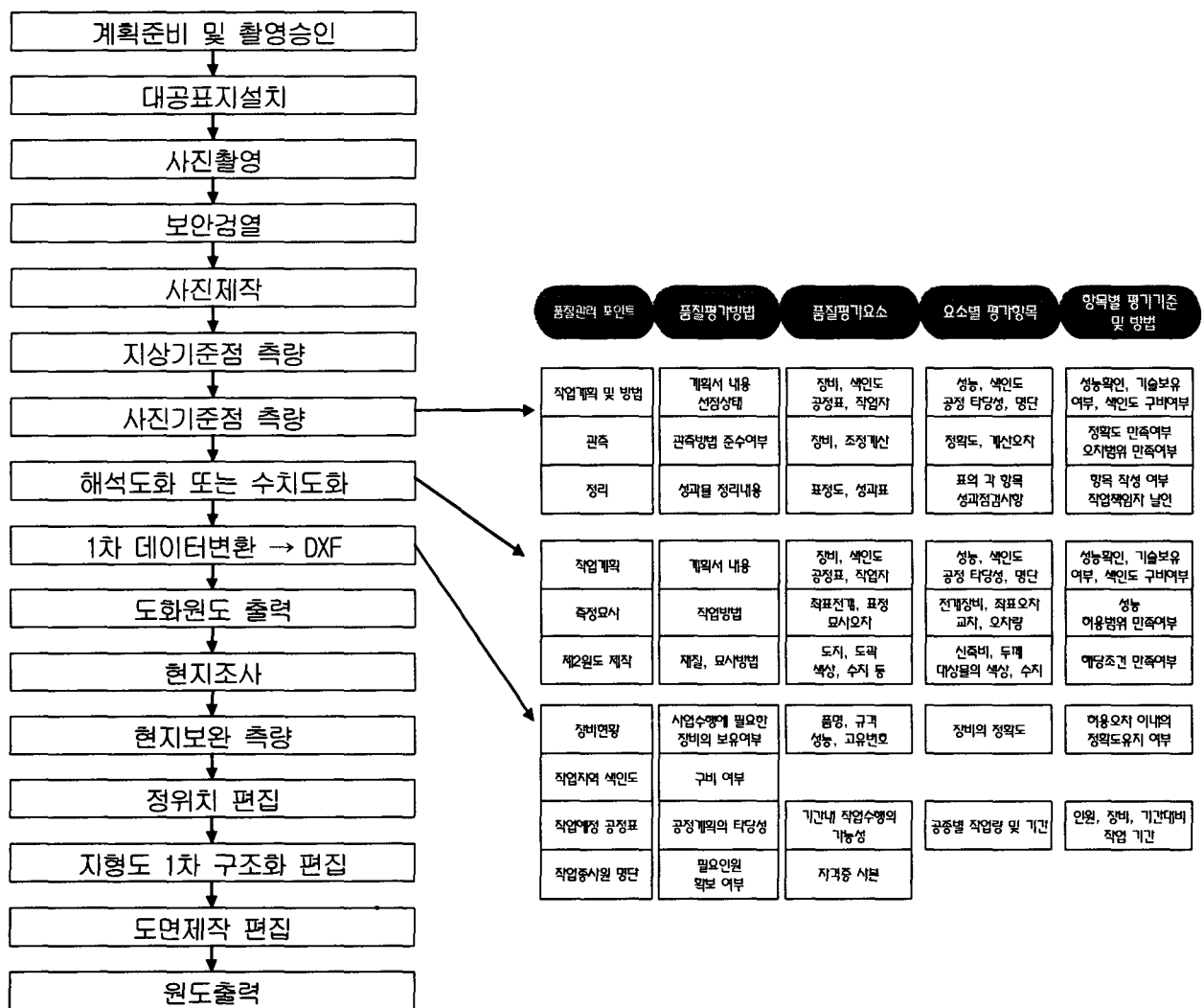


그림 2. 항공사진을 이용한 수치지형도 구축 작업의 표준화된 공정 및 품질관리 포인트

5. 구축공정 및 이력 관리시스템 개발

표준화된 구축공정을 적용하여 공간데이터 구축공정과 이력을 자동으로 관리할 수 있는 시스템을 개발

한다. 본 시스템에서는 공간데이터 구축 사업의 개요와 공정을 등록한 후 작업자가 사업 및 공정을 선택하여 당일의 작업내용을 입력하면 데이터베이스에 자동으로 저장이 된다. 저장된 데이터는 본 시스템에서 개발한 인덱스 맵을 통해 공정현황을 파악할 수 있다. 대상 지역을 각 도엽단위로 구성한 인덱스 맵과 데이터베이스를 연동하여 작업 진도를 색깔별로 구분하기 때문에 한눈에 작업 현황을 파악하고 관리할 수 있다. 또한 현재 대부분의 산업에서 MS 프로젝트를 이용하여 진도를 관리하기 때문에 호환성을 고려하여 MS 프로젝트와의 호환 인터페이스를 개발한다. 따라서 저장된 데이터는 간단한 기능 수행을 통해 GANTT, PERT 차트 등의 형태로 변환이 가능하다. 그림 3은 인덱스 맵을 이용한 공정관리 기능, 그림 4는 GANTT 및 PERT 차트를 이용한 공정관리 기능을 나타낸다.

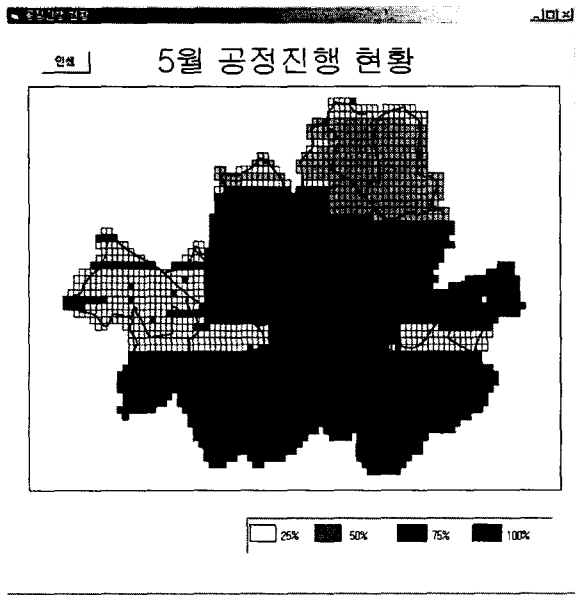


그림 3. 인덱스 맵을 이용한 공정관리

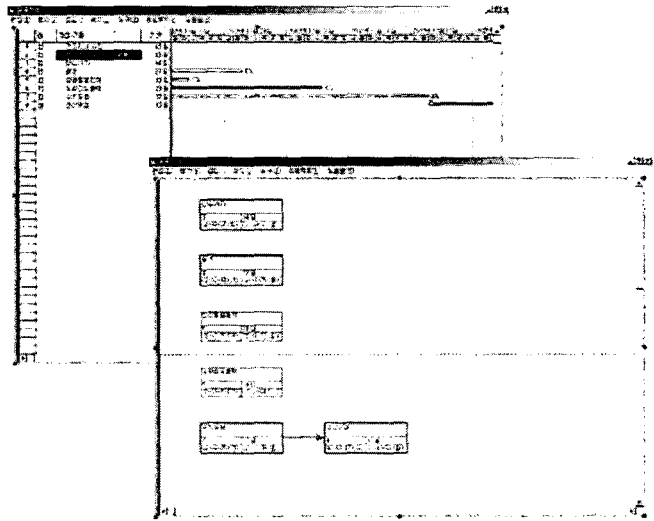
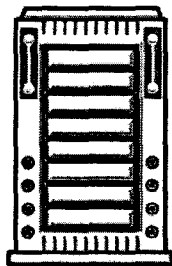
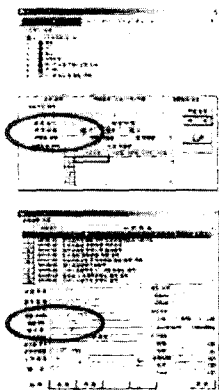
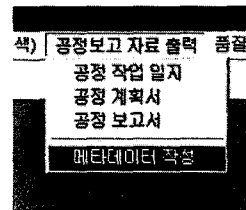


그림 4. GANTT 및 PERT 차트를 이용한 공정관리

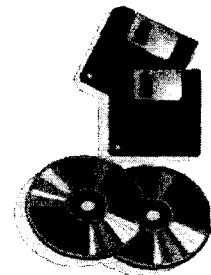
또한 작업자가 작업내용을 입력할 때 메타데이터를 작성하는데 필요한 내용들도 함께 입력하도록 하고 데이터베이스에 자동으로 저장되도록 하여 메타데이터 자동작성 기능을 통해 공간데이터를 구축하는 과정에서 자동으로 이력을 관리할 수 있도록 한다. 그림 5는 메타데이터 자동작성 개요도이다.



DB에 저장



명령 수행



메타데이터 파일 자동 작성

작업시 입력항목으로 구성

그림 5. 메타데이터의 자동작성 개요도

6. 결론

본 연구에서는 공간데이터 구축공정 및 이력을 자동으로 관리할 수 있는 시스템을 개발한다. 공간데이터 관련법규와 항공사진측량이 가능한 3개 업체의 실무공정을 비교 분석하고 정보시스템 개발방법론을 적용하여 법규에 명시된 원칙을 준수하면서도 실무공정을 최대한 반영하여 작업절차를 표준화하였다. 법규상에 문서화되지 않는 작업순서를 표준화함으로써 기존에 공간데이터 구축시 경험자에 의해 관례적으로 행해지는 공간데이터 구축공정의 기준을 마련하고 작업을 일관성 있게 추진할 수 있도록 하였다. 또한 작업공정의 단위업무를 공정관리가 용이하고 작업비용 산출이 가능하도록 세분화하였으며 공간데이터의 품질에 영향을 미치는 품질 체크포인트를 검사할 수 있도록 함으로써 공정관리와 품질관리가 동시에 이루어지도록 하였다. 당일 작업내용 입력시 메타데이터 작성 내용도 입력하도록 하고 메타데이터 표준 포맷에 맞추어 자동으로 작성하는 기능을 개발함으로써 메타데이터 제작시 별도로 소요되던 비용, 인력 및 시간을 절감하고 메타데이터 작성자의 실수로 재작성하게 되는 우려를 사전에 방지할 수 있도록 하였다.

감사의 글

본 연구는 건설교통부 건설기술기반구축사업 “공간 데이터의 품질평가 및 공정관리 시스템 개발(04기반구축A17)”과제로 수행된 결과의 일부이며, 연구비를 지원해주신 건설교통부에 감사드립니다.

참고문헌

- 건설교통부 (2003), 공공측량 성과심사 업무세칙
- 건설교통부 (2002), 공공측량 성과심사업무 처리규정
- 건설교통부 (2002) 공공측량의 작업규정 세부기준
- 건설교통부 (1995), 수치지도작성 작업규칙
- 건설교통부 (2004), 측량법, 측량법시행령, 측량법시행규칙
- 건설교통부 국토지리정보원 (2002), 공공측량의 작업규정 세부기준 운용세칙
- 건설교통부 국토지리정보원 (1995), 수치지도작성 작업내규
- 건설교통부 국토지리정보원 (2002), 수치표고자료구축에 관한 작업규정
- 건설교통부 국토지리정보원 (2002), 영상지도제작에 관한 작업규정
- 건설교통부 국토지리정보원 (1988), 항공사진측량 작업내규
- 한국전산원 (2000), GIS 개발방법론 표준화 연구
- ESRI (1996), Managing a GIS
- Project Management Institute (2000), A Guide to the Project Management Body of Knowledge