

# 공간데이터베이스 구축공정 자동관리 시스템

## Automatic Management System for Spatial Database Construction Process

최병길\* · 이창경\*\* · 조광희\*\*\*

Choi, Byoung Gil · Lee, Chang Kyung · Cho, Kwang Hee

### 1. 서론

본 연구는 체계화되어 있지 않고 내부적인 경험에 의존하여 공간데이터베이스를 구축함으로써 발생하는 문제점들을 개선하기 위한 방안으로 공간데이터베이스 구축공정 자동관리 시스템을 개발하는데 그 목적이 있다. 현재 우리나라는 국가차원에서 많은 예산을 투입하여 지리정보시스템을 구축하고 있으며, 그 결과물로 구축되는 공간데이터베이스의 양 또한 방대하다. 그러나 체계화된 구축 공정이 부족하여 공간데이터를 구축하는 업체들의 경우, 주로 내부적인 경험에 의해 공간데이터를 구축하고 있는 실정이다. 또한 메타데이터의 관리를 위해 별도의 작업을 해야 하며, 일정관리에 사용되는 프로그램은 주로 관리자 위주로 되어있어 여러 사람이 동시에 작업을 진행할 경우 작업자가 진행한 내용을 관리자가 다시 보고 받아 입력해야하는 불편이 있었다. 본 연구에서는 이러한 문제점들을 개선하기 위한 방안으로 작업진도를 시각화하고 메타데이터를 자동으로 제작하며 작업계획 및 진행내용을 자동으로 출력할 수 있는 공정관리 자동화 소프트웨어를 개발하였다.

### 2. 공정 표준화

현재 공간데이터베이스를 구축하는 각 업체들은 체계화된 공간데이터베이스 구축 공정이 부족하고 대부분 내부적인 경험에 의해 작업을 진행하고 있는 실정이다. 따라서 전체적인 구축공정은 유사하지만 세부적으로는 조금씩 다른 공정으로 프로젝트를 진행하고 있다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 개선하고 모든 공간데이터베이스 구축업체 및 관리기관에서 별도의 수정작업을 거치지 않고도 사용할 수 있도록 공간데이터베이스 구축 공정에 대하여 표준화하였다. 공간데이터베이스 구축 업체 중에서 지리정보시스템 도입 초기부터 공간데이터베이스를 구축해왔고 지방자치단체의 공간데이터베이스를 구축한 경험이 풍부한 5개 업체를 방문, 담당자와의 면담 및 자료 조사, 분석을 통하여 표준화된 공정을 도출하였다. 그림 1은 표준화된 공간데이터베이스 구축 공정을 나타낸다.

### 3. 프로그램 설계

#### 3.1 데이터베이스 설계

데이터베이스는 각 데이터의 속성에 따라 테이블로 분류하였으며, 프로그램의 기능을 체계적으로 분석하여 논리모델을 수립하였다. 수립된 논리모델을 기반으로 정보의 구조를 정의하여 데이터를 모델링하였다.

데이터베이스는 프로젝트 데이터베이스와 인원 데이터베이스로 구분하였다. 프로젝트 데이터베이스에는

---

\* 정회원 · 인천대학교 토목환경시스템공학과 교수 · 032-770-8465(E-mail: bgchoi@incheon.ac.kr)

\*\* 정회원 · 군산대학교 토목환경공학부 교수

\*\* 비회원 · 인천대학교 토목환경시스템공학과 박사과정 · 032-770-8908(E-mail: raphael@incheon.ac.kr)

공간데이터베이스를 구축하는 작업에 관련된 일반 프로젝트 관리, 공정의 전체 진행, 공정의 일별 진행, 공중 관리, 공중 단위 관리, 도엽 관리, 도엽 색인, 도엽별 진행, 작업자들의 프로젝트 접근 권한 등에 관련된 데이터들을 테이블로 구성하였고, 인원 데이터베이스에는 작업자 인적사항, 작업자의 자격증, 작업자의 경력, 업체, 사업수행, 진행과정, 프로젝트에 관련된 데이터들을 테이블로 구성하였다.

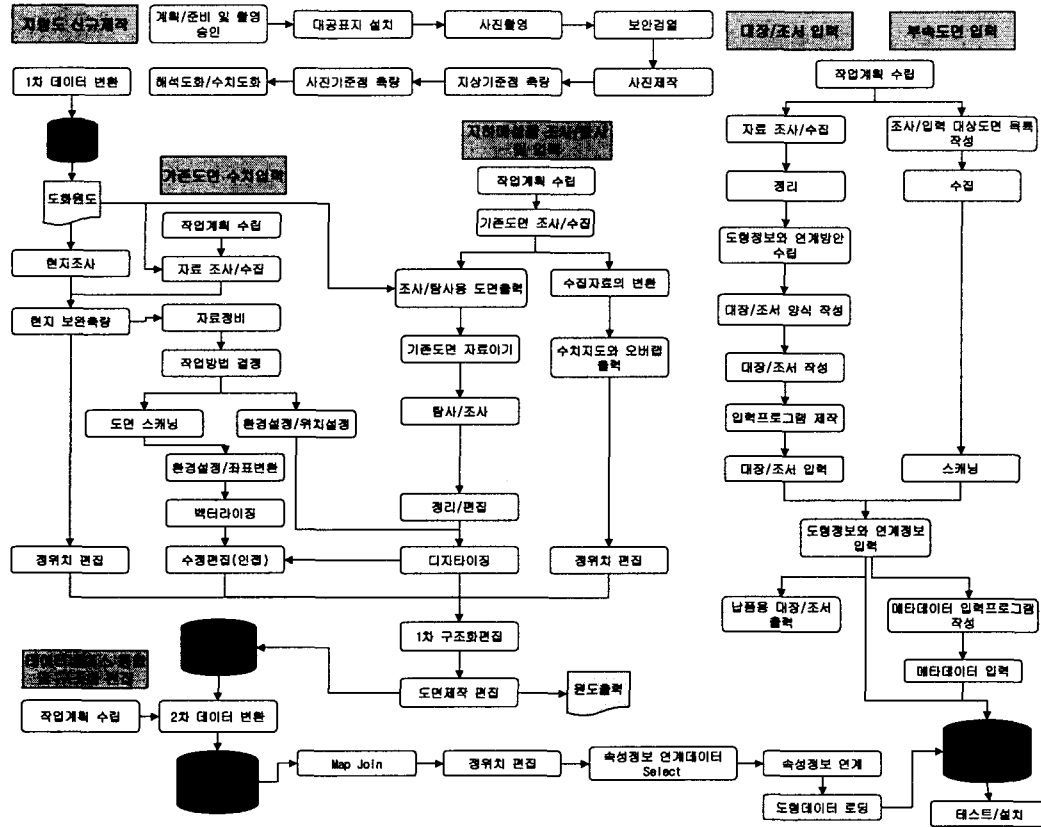


그림 1 표준화된 공간데이터베이스 구축공정

### 3.2 프로세스 설계

프로그램의 기능이 원활히 작동하도록 각 기능들의 진행 과정에 대하여 설계하였다. 이를 위해 공간데이터베이스 구축시 진행되는 각각의 일련작업들에 대한 과정들을 단위 공중별로 세분화하고 작업의 준비 단계에서부터 최종 완료단계까지 현행업무를 분석하여 다이어그램으로 작성하였다.

### 3.3 화면 설계

사용자의 편의를 고려하여 메뉴를 공정관리, 자료찾기, 공정보고 자료출력, 환경설정으로 분류하고 관련된 메뉴는 세부 메뉴로 구성하였다. 프로그램을 실행하면 로그인 화면을 통하여 사용자가 프로젝트에 접근할 수 있는 권한을 확인할 수 있도록 하였다. 각각의 기능은 관련 기능별, 프로젝트별로 탭으로 구성하여 화면 전환을 최소화하여 효율적으로 작업할 수 있도록 하였다.

### 3.4 출력 설계

작업자가 진행시킨 공정과 향후 작업할 내용들에 대하여 입력하면 데이터베이스에 저장되어 출력 선택시 자동으로 출력될 수 있도록 하였으며, 월간 진도 보고서, 월간 과업수행현황 보고서, 익월 과업수행 계획서, 공정진행상황 인덱스 탭으로 구성하였다. 월간 진도 보고서는 매월 작업한 내용에 대한 각 공중에 대한 계획, 진행실적, 계획 대비 실적, 공중이 전체 작업에서 차지하는 비율이 퍼센티지로 표시되도록 하였다. 월간 과업수행현황 보고서는 각각의 공정들에 대한 작업수행내용을 보고서의 형태로 출력될 수 있도록 하였다. 익

월 과업수행 계획서는 다음달에 수행할 작업들이 공정별로 분류되어 보고서의 형태로 출력될 수 있도록 하였다. 공정진행상황 인덱스 맵은 작업시작 초기에 등록된 인덱스 맵에 대한 도엽별 상황을 서로 다른 색으로 표시하여 시각화할 수 있도록 하였다.

#### 4. 공정관리 자동화 소프트웨어 개발

##### 4.1 공정관리 자동화 소프트웨어의 개요

공정관리 자동화 소프트웨어는 프로젝트 관련정보 입력, GIS와 연계된 공정진행상황 처리, 처리된 공정진행상황의 출력으로 구분된다. 특히 맵 데이터의 포맷은 Open GIS(Geodata Interoperability Specification)의 Reference Model로 결정된 Shape Format을 사용함으로써 타 GIS에서도 쉽게 사용할 수 있도록 하였다. 각각의 공간데이터베이스 구축 공정에 대한 표준 모델을 적용하여 국가가 지정하는 사업별 및 도엽별 메타데이터를 제작 초기부터 관리할 수 있도록 GIS기법을 적용한 자동화도구를 개발하였고, 공간데이터베이스 구축 업체가 진도, 생산량 등 각종 보고자료를 개발된 소프트웨어를 통하여 자동출력 할 수 있도록 하였다.

공정관리 자동화 소프트웨어를 개발하기 위한 기초단계로 데이터베이스 설계, 화면설계, 출력설계를 하였다. 설계 내용들을 바탕으로 GUI환경을 실현할 수 있는 Client/Server 개발 도구중의 하나인 Visual Basic과 MDB를 사용하여 프로토타입을 개발하였으며, 이를 시험한 후에 단점을 보완하여 공정관리 자동화 소프트웨어를 개발하였다. 그림 2는 공정관리 자동화 소프트웨어의 전체 화면을 나타낸 것이다.

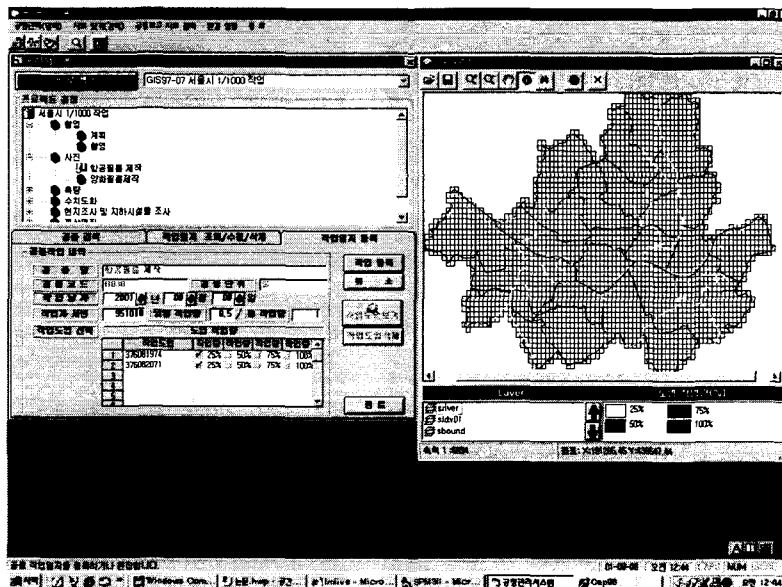


그림 2 공정관리 자동화 소프트웨어 전체 화면

##### 4.2 공정관리 자동화 소프트웨어의 구성

###### 4.2.1 공정관리

프로젝트 등록, 공종 등록, 공정 작업일지 등록, 도엽 보기로 구성되어 있다. 프로젝트 등록은 사업개요, 발주 및 준공일자, 개발 톨, 도면, 사업 종류 등 프로젝트의 기초정보를 등록하고 수정할 수 있도록 하였다. 공종등록은 각 공종들을 아이콘화하여 프로젝트에서 수행해야 할 해당 공종을 선택하면 자동으로 저장되도록 하였으며, 공종별 작업량, 작업단위, 비용 등을 입력, 저장, 수정할 수 있도록 하였다. 공정 작업일지 등록은 해당 공종에 대한 정보를 검색하고, 당일의 작업 내용을 작업자가 도엽별로 입력, 저장, 수정할 수 있도록 하였다. 도엽 보기는 사업 지역의 인덱스 맵을 검색할 수 있도록 하였다.

#### 4.2.2 자료찾기

프로젝트 정보 검색, 공종 검색, 작업도엽 검색, 작업내역 검색으로 구성하였다. 데이터베이스에 기록된 사업들을 프로젝트별, 공종별, 작업 도엽별, 작업 내역별로 검색할 수 있다. 프로젝트 검색에서는 프로젝트 등록 메뉴에서 등록한 프로젝트의 기초정보를 확인할 수 있다. 공종 검색에서는 선택한 프로젝트의 각 공종별 정보를 확인할 수 있다. 작업도엽별 검색에서는 선택한 프로젝트의 진행상황을 공종별, 작업자별로 작업된 도엽을 확인할 수 있다. 작업내역 검색에서는 선택한 프로젝트의 작업 내역을 공종, 도엽단위·등 조건별로 선택하여 확인할 수 있도록 하였다.

#### 4.2.3 공정자료 보고출력

공정 작업일지, 공정 계획서, 공정 보고서를 텍스트와 차트의 형태로 출력할 수 있다. 선택한 프로젝트에 대하여 출력설계에서 구성한 월간 진도 보고서, 월간 과업수행현황 보고서, 익월 과업수행 계획서, 공정진행 상황 인덱스 맵을 사용자가 원하는 대로 출력할 수 있도록 하였다. 그림 3은 공정자료 보고출력 기능 중에서 월간 진도 보고서 출력내용을 나타낸 것이다.

월간 진도 보고서(2월)

공 종	보합	공정율 (%)			비 고
		계 획	실 측	대 비	
1. 계획준비	0.68	0.68	0.68	100.0	
2. 항공사진촬영	1.55	1.55	1.55	100.0	
3. 측량	65.39	65.39	64.53	98.7	
3.1 평면기준점	19.68	19.68	19.68	100.0	
3.2 표고기준점	4.71	4.71	4.71	100.0	
3.3 현지조사	1.93	1.93	1.93	100.0	
3.4 현지모형측량	1.38	1.38	1.38	100.0	
3.5 시설물도작성	25.76	25.76	24.90	96.7	
3.6 타시설물도작성	11.93	11.93	11.93	100.0	
4. 지적도 복제	1.85	1.85	1.85	100.0	
5. 해석도화	4.72	4.72	4.72	100.0	
5.1 사진기준점	1.36	1.36	1.36	100.0	
5.2 해석도화	3.18	3.18	3.18	100.0	
5.3 도화원도 출력	0.09	0.09	0.09	100.0	
5.4 탐사용 도면출력	0.09	0.09	0.09	100.0	
6. 현상면집	25.81	24.87	23.14	93.0	
6.1 기준도면입력	1.47	1.47	1.47	100.0	
6.2 침위치 면집	1.78	1.78	1.78	100.0	
6.3 도면제작면집(지형)	2.07	2.07	2.07	100.0	
6.4 지형 구조화면집	0.78	0.78	0.78	100.0	
6.5 지적 구조화면집	0.78	0.78	0.78	100.0	
6.6 시설물도 입력	10.63	10.63	9.98	93.9	
6.7 침위치면집	0.22	0.22	0.20	90.9	
6.8 구조화면집	0.10	0.04	0.02	50.0	
6.9 타 시설물도 입력	6.26	6.26	5.95	95.0	
6.10 타 시설물도 침위치면집	0.11	0.11	0.10	90.9	
6.11 타 시설물도 구조화면집	0.04	0.02	0.01	50.0	
6.12 최종 도면제작면집	1.21	0.60			
6.13 최종 도면제작출력	0.09				
6.14 부속 도면 D/B 구축	0.11	0.11	0.11	100.0	
6.15 도서 인쇄	0.16				
합 계	100.00	99.06	96.47	97.4	

그림 3. 공정자료 보고출력 중 월간 진도 보고서

#### 4.2.4 환경설정

환경설정은 사용자 편의를 위해 사용환경을 결정할 수 있도록 한 것으로, 사용자 관리, 공종 관리, 도엽 관리에 대한 조건을 설정할 수 있다.

### 5. 결론

본 연구에서는 공간데이터베이스 구축 공정이 체계화되어 있지 않고 업체 내부적인 경험에 의존하고 있는 문제점을 해결하기 위한 방안으로 공정관리 자동화 소프트웨어를 개발하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

공간데이터베이스를 구축하는 전 공정을 표준화하여 프로젝트의 성격에 따라 선택적으로 공정을 선택할 수 있다. 따라서 공간데이터베이스를 구축하는 전 업체에 범용적으로 적용할 수 있다.

메타데이터가 자동으로 작성, 관리할 수 있는 소프트웨어를 개발하였다. 따라서 메타데이터 관리에 소요되는 비용 및 시간을 절감할 수 있다. 당일의 작업내용, 작업량, 작업자 등이 자동으로 데이터베이스에 저장되고 출력하는 것이 간단하기 때문에 메타데이터 작성 및 관리를 위해 별도로 소요되던 인원, 시간, 비용을 절감할 수 있다.

또한 공정을 효율적으로 관리할 수 있는 자동화 소프트웨어를 개발하였다. 따라서 관련기관 및 업체의 관리자가 공정을 효과적으로 관리하고 통제할 수 있으며, 각종 보고자료를 자동 출력할 수 있다. 작업자가 진행한 결과 파일 하나만으로도 관리자가 관리할 수 있으므로, 업체 내에서 또는 업체와 관리기관 간에 공정관리를 체계적이고 효율적으로 할 수 있으며, 문서 자료도 자동으로 출력되므로 따로 보고서를 작성하는 불편도 개선하였다.

앞으로 좀 더 많은 연구와 현장 적용을 통해 본 연구결과의 문제점을 보완하면 공간데이터베이스 구축시의 현실적인 어려움이나 방법 등을 개선하여 공간데이터베이스 제작 방법 및 과정에 대한 발전을 가져올 것이다.

### 감사의 글

본 논문은 한국과학재단 '99특정기초연구(과제번호R01-1999-000-00313-0)의 지원으로 수행되었던 성과의 일부로 연구비를 지원해주신 한국과학재단에 감사드립니다.

### 참고문헌

1. 건설교통부, 수치지도작성 작업규칙, 1992.
2. 건설교통부 국립지리원, 수치지도작성 작업내규, 1995.
3. 국립지리원, 지리정보관리 및 공급시스템에 관한 연구, 1998.
4. 김은형, GIS 데이터베이스 구축에 대한 외국사례 연구, 1996.
5. 김재영, 정문섭, 신동빈, 국가기본도 수치지도화방안 연구, 국토개발연구원, 1996.
6. 일본측량협회, 건설성 공공측량 작업규정, 1996.
7. 일본측량협회, 건설성 공공측량 작업규정 해석과 운용, 1996.
8. He, P., Nag, S., Quality Control: Principles and Methods, Annual Conference Proceedings, Urban & Regional Information Systems Association, Vol. 1, 1996, pp. 339-343.
9. Mapping Science Committee, A Data Foundation for the National Spatial Data Infrastructure : Washington, National Academy Press, 1995.
10. National Academy of Sciences, Promoting The National Spatial Data Infrastructure Through Partnerships, National Academy Press, 1995.
11. Ordnance Survey, Quality System Specification, Crown, 1995.