韓國地形空間情報學會誌 第14卷 第3號 2006年 9月 pp. 63-70

연구논문

웹기반의 공간데이터 구축공정 관리시스템 개발

Development of Web-based Process Management System for Spatial Data Construction

최병길* · 김성수** · 조광희***

Choi, Byoung Gil · Kim, Sung Soo · Cho, Kwang Hee

要 旨

본 연구의 목적은 웹기반의 공간데이터 구축공정 관리시스템을 개발하는데 있다. 이를 위하여 기본측량 공종을 표준화하고, 품질관리 요소를 정립하였다. 기본측량인 GPS에 의한 기준점 측량, 수준측량, 항공사진촬영, 수치지도 제작, 지형도 제작, 수치표고자료 제작, 항공사진 DB 구축, 정사영상지도 제작 공정 및 공종분류체계를 표준화하였다. 또한 기본측량 사업별 성과품 및 품질검사 업무 현황과 성과품 유형별 품질검사 요소 및 데이터 포맷을 분석하였으며, 이를 기반으로 데이터베이스 및 프로세스 설계 단계를 거쳐 공정관리, 품질관리, 메타데이터 관리, 시스템관리로 구성된 웹 기반의 공정관리 시스템을 개발하였다.

핵심용어 : 공정관리, 웹기반, 품질관리요소, 표준화

Abstract

This study aims to development of web-based process management system for spatial data construction. For developing this system, work classification of basic surveying was standardized and quality management method for spatial data was established. Production process and work classification system for basic surveying such as control point surveying using GPS, leveling, aerial photographing, digital mapping, topographic mapping, digital elevation modeling, aerial photographic DB construction and digital orthophotomap was standardized. The status of the output and quality inspection for basic surveying project were analyzed, and the elements of quality inspection and data format for the type of outputs were analyzed. Based on standardized and analyzed contents, web-based process management system was developed after database and process was designed. The process management system consisted of process management, quality control, metadata management, and system management.

Keywords : Process management, Web-based, Quality checking point, Standardization

1. 서 론

본 연구의 목적은 체계화되어 있지 않고 내부적인 경험에 의존하여 공간데이터를 제작함으로써 발생하는 문제점들을 개선하기 위한 방안으로 웹기반의 공간데이터 구축공정 관리시스템을 개발하는데 있다. 우리나라는 국가 차원에서 많은 예산을 투입하여 지리정보시스템을 구축하고 있으며 그 결과물로 구축되는 공간데이터베이스의 양 또한 방대하다. 현재 160개가 넘는 업체들이 공간데이터를 구축하고 있으나, 공간데이터의 품질을 관리할 수 있는 방법이 체계적으로 정립되지 못한 실정이다. 본 연구에서는 우리나라 공간데이터베이스 구축을 담당하고 있는 국토지리정보원이나 기업 등에서 현재 각기 내부적으로 경험에 의존하여 수행하고 있는 과정들을 조사하여 우리 현실에 맞는 품질관리방법을 도출한 다음, 이를 적용하여 효율적으로 사용할 수 있는 시스템을 개발하였다. 즉 본 연구는 체계화되지 않은 국내 공간 데이터 구축 절차에 대한 표준화된 모델을 제시함으로써 공간데이터의 품질을 일정수준 이상 유지할 수 있는 품질관리 체계를 마련하고 공정관리를 자동화할 수 있는 소프트웨어를 개발하였다.

2006년 8월 14일 접수, 2006년 9월 12일 채택

* 인천대학교 공과대학 토목환경시스템공학과 교수 (bgchoi@incheon.ac.kr)
** 인천대학교 공과대학 토목환경시스템공학과 박사과정 (kss0730@chol.com)
*** 인천대학교 공과대학 토목환경시스템공학과 박사과정 (raphael@incheon.ac.kr)

2. 구축공종 분류체계의 표준화

2.1 공종분류 현황 분석

국내·외의 공간데이터에 대한 공종분류 또는 코드분류 체계와 직접 관련된 자료는 조사되고 있지 않다. 따라서 유사 분야로 볼 수 있는 건설과 GIS 분야의 추진 상황을 조사, 분석하여 적용 가능성을 검토하였다.

2.1.1 국내 현황

1) 건설분야

건설분야에서는 한국건설기술연구원의 건설정보 분류체계 구축을 위한 연구(2002)를 통하여 중분류 수준까지 제시되고 2001년 '건설교통부 공고 제 2001-230호 통합건설정보분류체계 적용기준(안)'을 통하여 공고되었다. 공고된 안은 기본적으로 ISO 12006-2가 제시하고 있는 16개 파셋(Facet) 분류를 참조하고 있으며, 국가기술표준원 산업표준심의회의 심의를 거쳐 ISO 12006-2를 2005년 12월 8일 KSFISO12006-2(건설 - 건축 공사 관련 정보의 조직 - 제2부 : 정보 분류 체계)로 고시하였다.

2) GIS분야

GIS 분야의 표준화는 1995년도부터 착수된 국가GIS 사업의 일환으로 표준화가 본격 거론되었다. 초기에는 대규모 지리정보 사업을 추진하면서 작업방법의 표준으로 추진되었고, 작업방법이 정착되면서 상호운용과 품질에 초점을 맞추어 표준화가 진행되고 있으며, 국제표준을 수용해 가는 추세이다. 그러나 정작 지리정보 제작 분야의 공정관리를 위한 표준화는 아직 시도되지 않고 있다. 공간데이터를 구축하는 개별 기업에서도 자체적인 표준을 전문적으로 연구한다거나 공정관리 시스템을 추진한 경우는 찾아 볼 수가 없었다.

2.1.2 국외 현황

1) 유럽

영국의 CIB(International Council Building Research Studies and Documentation, 국제 건축학회 및 도서위원회)를 통하여 확립된 CI/SfB(Construction Indexing/Samarbetskommitten for Byggnadsfragor) 분류체계는 공사전체를 시설별, 부위별, 공종별, 자재별 및 공사지원 설비별로 5개의 파셋(Facet)으로 구성하였다. 1976년 이후 개정판이 나오지 않은 CI/SfB를 대체할 목적으로 1997년에 Uniclass (Unified classification for construction industry)가 개발되었다. ISO의 기술보고서(1994)에서 제시된 TR14177 (Technical Report 14177)의 분류개념을 기반으로 유럽에서 개발된 CI/SfB, CAWS(Common Arrangement of Work Sections for building works), CESMM3(Civil Engineering Standard Method of Measurement, third edition), EPIC(Electronic Product Information Co-operation) 등의 체계들을 취합하여 만든 분류체계이다.

2) 북미

미국과 캐나다를 중심으로 사용되고 있는 마스터 포맷(Master Format)은 건축공종을 중심으로 한 계층형 분류체계로서 2004년에 마스터 포맷 2004를 발표하여 현재까지 사용하고 있다. 마스터 포맷은 공종분류를 기준으로 개발되었으므로 각종 시설물의 라이프 싸이클에서 생성되는 다량의 정보를 분류하고 표현하는데 한계가 있다. 이러한 필요성으로 인해 여러 연구기관들과 업체들은 모든 건설정보를 통합적으로 분류·관리할 수 있는 OCCS (Overall Construction Classification System)를 개발하였다.

3) ISO

ISO(International Organization for Standardization, 국제표준화기구)의 시공 관련 기술분과 TC59/SC13 WG2에서는 유럽지역에서 사용되던 CI/SfB 분류체계의 낙후성으로 인한 신기술·신공법 등을 표현할 수 없음과 건설분야 정보호환의 국제적 필요성을 인식하여 건설분야의 새로운 정보분류체계 개발을 모색하였으며, 1994년 기술보고서 TR14177에서 분류체계의 골격을 제시하였다. 이후 1998년에 이의 발전된 형태인 DIS12006-2(Draft International Standard 12006-2)를 제시하였다. DIS 12006-2는 전통적인 건설정보의 분류뿐만 아니라 프로세스 모델 구축을 위한 정보의 구성형태까지 보여주고 있어 단순한 문서정리가 아닌 프로젝트 관리까지 가능한 분류체계를 제시하였다.

2.2 공종분류 체계 표준화

국토지리정보원의 사업 범위인 기본측량을 대상으로, 지리정보 구축사업 종류, 사업별 공종분류 및 공종별 성과물을 표준화하고 국토지리정보원의 부서별 담당자들의 검토를 거쳐 국내 현실에 맞는 지리정보 공종분류체계를 정립하였다. 공종분류체계 정립을 위해서 세 가지의 기본적인 사항을 고려하였다. 우선 기존 관련법규를 기본 틀로 유지하면서 업체의 현황을 추가함으로써 지리정보 제작시 또는 제작사업 관리시 발생할 수 있는 혼동을 최소화하면서 실무를 최대한 반영할 수 있도록 하였다. 또한 독립적인 비용산출이 가능한 단위의 사업을 별도로 분류함으로써 건설표준품셈과의 연계를 고려하였다. 그리고 본 연구에서 목표로 하고 있는 기본 측량 뿐만 아니라 향후 일반적인 지리정보시스템 구축사업에도 적

용할 수 있도록 확장성을 고려하였다.

2.2.1 사업 및 공정표준화

공간데이터 구축 사업은 국토지리정보원의 용역사업 검사기준(안)에 명시된 검사의 대상인 GPS에 의한 기준점측량, 수준측량, 수치지도 제작, 지형도 제작, 수치표고자료 제작, 항공사진 DB 구축, 정사영상지도 제작의 7개 사업을 기반으로 하였으며, 대부분의 사업에 공통 또는 선택공정으로 포함되거나 별도의 사업으로 추진되는 항공사진 촬영 공정을 별도의 사업으로 분류하여 총 8개로 정립할 수 있었다. 정립된 사업들은 순서대로 코드를 부여함으로써 사업종류코드체계를 도출하였으며, 그 내용은 표 1과 같다.

2.2.2 공종 및 산출물 분류체계 정립

정립된 8개 사업들에 대하여 관련 규정에 명시된 공정과 항공사진촬영이 가능한 대규모 공간데이터 구축업체들의 실질적인 공정을 조사, 분석하여 표준화된 공정을 도출할 수 있었다.

8개 사업별 구축공종을 사업 종류에 관계없이 차례대로 나열한 후 중복되는 공종은 제일 먼저 나열된 것만을 이용하도록 하고 나머지는 삭제하여 단일공종들만으로 기본공종을 구성하였다. 기본공종의 분류코드체계는 통합건설정보분류체계의 공종분류 구성체계인 대분류 3자리와 중분류 1자리를 그대로 이용하였으며, 소분류 1자리를 추가하여 총 5자리로 구성하였다. 통합건설정보분류체계의 대분류 및 중분류의 구성체계를 그대로 이용한 이유는 국가 차원에서의 공간데이터 구축공종 분류체계 표준 제정을 고려하였기 때문이다.

통합건설정보분류체계의 대분류 3자리는 첫 번째 자리를 1부터 1씩 증가하도록 부여하고, 두 번째 및 세 번째의 두 자리는 01부터 1씩 증가하도록 부여하였다. 이에

표 1. 사업종류 코드

사업종류 코드	사업종류
1	GPS에 의한 기준점측량
2	수준측량
3	항공사진 촬영
4	수치지도 제작
5	지형도 제작
6	수치표고자료 제작
7	항공사진 DB 구축
8	정사영상지도 제작

표 2. 기본공종분류체계

대분류	중분류	소분류	공종명
010	0	0	공통
010	1	0	계획준비
010	2	0	정리점검
020	0	0	대공표지 설치
030	0	0	항공사진 촬영
030	1	0	촬영계획
030	2	0	촬영승인
030	3	0	사진촬영
030	4	0	사진제작
030	5	0	보안검열
040	0	0	지상기준점 측량
050	0	0	평면기준점 측량
050	1	0	답사 및 선점
050	2	0	복구
050	3	0	관측
050	4	0	계산
060	0	0	수준기준점 측량
060	1	0	표석 매설
070	0	0	사진기준점 측량
070	1	0	접합점 선점 및 점각
070	2	0	관측 및 계산
080	0	0	수치도화
080	1	0	도화
080	2	0	1차 데이터변환
090	0	0	지리조사용 도면출력
100	0	0	지리조사
100	1	0	현지조사
100	2	0	현지보완측량
110	0	0	정위치 편집
120	0	0	수치지형도 제작
130	0	0	수치지도 V2.0 제작
140	0	0	도면제작 편집 및 원도제작
150	0	0	지도원판 제작
160	0	0	종단측량 및 특이점 측량
170	0	0	지형자료 획득 및 표고자료 보완
180	0	0	지형자료 편집 및 처리
190	0	0	수치표고자료 생성 및 구축
200	0	0	도엽단위 파일작성 및 품질관리
210	0	0	자동독취
210	1	0	자료인수
210	2	0	자동독취기 인자조정 및 자동독취
210	3	0	속성 DB 확인
220	0	0	화면오류 수정
220	1	0	품질검수
220	2	0	영상오류 수정
230	0	0	파일저장
230	1	0	메타데이터 작성
230	2	0	표준파일 저장
230	3	0	NIX 포맷변환
240	0	0	기준점 선점
250	0	0	표정 및 위치보정
260	0	0	수치표고자료 구축
270	0	0	영상보정/영상집성/색상보정
280	0	0	수치지도 레이어 추출
290	0	0	영상편집 및 출력

비해 공간데이터 구축공종분류체계의 대분류 3자리는 010부터 10씩 증가하도록 부여하였다. 대분류의 코드부여 방식이 다른 이유는 공간데이터 구축사업이 건설사업에 비해 공종이 다양하지 않기 때문이다. 그림 1은 지리정보 공종분류체계(안)의 코드구성을 나타낸다.

중분류는 통합건설정보분류체계와 동일하게 대분류 내에서 1부터 1씩 증가하도록 부여하였다. 소분류는 중분류 내에서 0부터 1씩 증가하도록 하였으나, 소분류가 신기술 적용에 의한 공종 추가 등 향후 확장성을 고려하여 부여하였기 때문에 실제로는 모두 0이 됨을 알 수 있었다. 표 2는 기본공종분류체계를 나타낸다.

3. 품질관리요소 정립

국토지리정보원이 발주하는 측량 및 지형공간정보 관련 용역사업의 검사와 관련된 법규로는 국토지리정보원 용역사업검사업무규정, 용역사업 검사기준(안), 용역사업 검사매뉴얼(안)이 있다. 용역사업 검사업무규정은 용역사업 검사에 필요한 행정적인 내용이 대부분이며 실질적인 품질검사 기준 및 방법은 검사기준(안) 및 검사매뉴얼(안)에 명시되어 있다.

국토지리정보원에서 시행하는 측량 및 지형공간정보 관련 용역사업으로는GPS에 의한 기준점 측량, 수준측량, 연안해역 기본조사, 수치지도제작, 지형도제작, 수치표고자료제작, 항공사진DB구축, 정사영상지도제작, 기타 측량 및 지형공간정보 관련 용역사업 등 총 9가지로 구분하고 있다. 본 연구에서는 9가지 용역사업 중에서 공간데이터와 직접적으로 관련이 있는 GPS에 의한 기준점 측량, 수준측량, 항공사진촬영, 수치지도제작, 지형도제작, 수치표고자료제작, 정사영상지도제작, 항공사진 DB구축 등 8가지에 대한 검사기준을 분석하였다.

1) GPS에 의한 기준점 측량

GPS에 의한 기준점 측량 사업의 용역성과품은 관측망도, 관측세션도, 관측기록부, 관측데이터, 점의 조서, 성과표파일, 디지털 사진 파일, 기선해석결과 파일, 기준점 현황부, 프로젝트 백업 파일, 망조정 결과 및 계산결과 파일, 수준측량 기록부, 폐합차 계산부, 용역결과보고서

표 3. GPS에 의한 기준점 측량의 품질관리요소

공종명	성과품	작성 단위	작성방법	납품형태	검사항목	검사 형태	원시자료 형태
계획 준비	작업시행계획서 (관측계획도, 보안계획 및 안전관리 계획서, 일정표)	식	양식 작성	문서	-	-	아날로그
답사 및 선점	기준점현황조사서	부	총괄표 및 세부조사결과 작성	문서	-	-	아날로그
	선점도(관측망도)	부	1/50,000지형도에 표시 (또는 DXF)	지형도 DXF	표고점 연결	실내	아날로그
	관측세션도	부	1/50,000지형도에 표시 (또는 DXF)	지형도 DXF	세션간 중복	실내	아날로그
	디지털사진파일	식	현장 촬영	문서, jpg	-	-	
복구	점의 조서(평면)	부	삼각점 및 수준점 조서양식 기록	문서, 엑셀	조사신뢰도	실외	아날로그
측표 수준측량	수준측량기록부	부	수준야장 작성	문서	-	-	아날로그
관측	관측 데이터파일	식	원시파일, RINEX 파일	고유포맷 RINEX	좌표정확도	실내 실외	디지털
계산	관측기록부	식	관측점, 시간, RINEX 파일명 및 안테나 상태 기록	문서 엑셀	관측시간 세션간 중복	실내	디지털
	기선해석결과 파일	식	GPS 고유프로그램	고유포맷 문서	-	-	디지털
	망조정 결과 및 계산결과 파일	식	GRS80 및 Bessel 1841	문서 고유포맷	-	-	디지털
	폐합차계산부	부	기선성분 해석	문서, 엑셀	환폐합차	실내	디지털
정리 점검	기준점성과표	식	양식 작성	문서	조사신뢰도	실내 실외	아날로그
	측량용역 보고서	부	사업일반 및 특이점 기록	문서, hwp	-	-	아날로그

등 14종류이며 작업단계별로 산출되는 성과품은 표 3과 같다.

각 작업단계에서 산출되는 성과품은 대부분 용역사업의 성과품으로 제출되며 이에 대한 검사항목 및 기준은 다음과 같다. 검사업무의 수행 내용과 관련 법규인 GPS에 의한 기준점 측량 작업규정, 정밀1차 기준점측량 작업규정 및 정밀2차 기준점측량 작업규정 법규를 비교한 결과 상호 일치함을 알 수 있었다. GPS에 의한 기준점측량 용역사업의 검사는 실내검사와 실외검사로 구분되어 있다. 실내검사에서는 관측시간, 세션간 중복여부, 환폐합차, 표고점 연결관측 실시 여부 등의 항목을 전수검사하고 현장검사에서는 조사신뢰도, 장애물 제거상태, 매설상태, 관측정확도 등의 항목에 대하여 용역성과 내용이 검사기준에 만족하는지를 표본검사한다.

2) 수준측량

수준측량 사업의 용역성과품은 점의 조서, 관측데이터, 관측수부, 수준차계산부, 성과계산부, 수준점 성과표 및 수준점 대장, 수준점 매설위치도, 기록사진첩(CD수록포함), 기준점 성과카드, 점의 토지(임야)대장 및 지적(임야)도 등본, 용역결과 보고서, 성과물 CD 등 총 12종류이다. 각 작업단계에서 산출되는 성과품은 대부분 용역사업의 성과품으로 제출되며 이에 대한 검사항목 및 기준은 다음과 같다. 검사업무의 수행내용과 관련 법규인 수준측량 작업규정을 비교한 결과, 상호 일치함을 알 수 있었다. 수준측량 용역사업의 검사는 실내검사와 실외검사로 구분되어 있다. 실내검사에서는 점의 조서, 계산상태 등의 항목에 대하여 전수검사하고, 현장검사에서는 매설위치, 매설상태, 경고판 설치, 정확도등의 항목에 대하여 용역성과 내용이 검사기준에 만족하는지를 표본검사한다.

3) 항공사진 촬영

항공사진 촬영 사업의 용역성과품은 항공사진원필름, 복제필름, 밀착사진, 양화필름, 표정도, 항공사진촬영기록부 및 항공사진촬영코스별 검사표, 용역결과보고서 등 총 7종류이다.

4) 수치지도제작

수치지도제작 사업의 용역성과품은 평면기준점측량 망도, 성과철 및 점의 조서, 표고기준점측량 망도, 성과철 및 점의 조서, 접합점이 표시된 밀착사진, 표정기록부, 사진기준점측량 성과표 및 잔차표, 도화일지 및 파일, 지리지명조사보고서 및 행정지명일람표, 정위치편집파일, 구조화편집파일, 용역결과보고서등 총 10종류이다.

5) 지형도 제작

지형도제작 사업의 용역성과품은 편집 파일, 양판 또는 음판, 정확도관리표, 용역결과보고서등 총 4종류이다.

6) 수치표고자료제작

수치표고자료제작 사업의 용역성과품은 수치표고자료, 수정완료된 수치지도, 성과관리파일, 수치표고자료 음영기복도, 공정별 품질관리표, 용역결과보고서등 총 6종류이며, 작업단계별로 산출되는 성과품은 3-21과 같다. 검사업무의 수행내용과 관련 법규인 수치표고모델구축에 관한 작업규정을 비교한 결과, 상호 일치함을 알 수 있었다. 수준측량 용역사업의 검사는 저장상태, 자료형식, 관리파일, 음영기복, 격자규격, 도곽설정 등 실내표본검사만으로 구성되어 있다.

7) 항공사진 DB구축

항공사진 DB구축사업의 용역성과품은 항공사진촬영성과 6종, 항공사진래스터파일, 관리시스템용 래스터 파일, 촬영성과 파일, 사진성과점검 및 관리대장, 용역결과보고서 등 총 11종류이다.

8) 정사영상지도제작

정사영상지도제작 사업의 용역성과품은 항공사진촬영성과 8종, 정사영상보정 관련근거자료, 정사영상보정후 도곽분할영상파일 등 정사영상제작성과 2종, 수치지형도 및 난외주기 전산파일, 정사영상 이미지파일, 해당지역 저해상도모자이크 이미지파일, 정사영상지도 이미지파일, 정사영상지도 출력용 파일, 출력결과물 등 정사영상지도 제작성과 6종 등 총 16종류이다. 검사업무의 수행내용과 관련 법규인 영상지도제작에 관한 작업규정을 비교한 결과, 상호 일치함을 알 수 있었다. 정사영상제작 및 영상지도제작의 검사는 모두 실내표본검사만으로 구성되었으며, 정사영상제작 검사는 표정, 영상집성, 영상융합, 보안지역, 영상지도제작은 레이어 추출, 주기형식, 영상편집, 난외주기, 성과파일로 구성되었다.

4. 공정관리시스템 개발

4.1 개발환경

공종분류체계 표준화 및 품질관리요소 분석을 기반으로 데이터베이스 및 프로세스 설계 단계를 거쳐 공정관리, 품질관리, 메타데이터 관리, 시스템관리로 구성된 웹기반의 공정관리 시스템을 개발하였다. 시스템 개발 환경은 DBMS로는 오라클을 이용하였으며, JAVA 및 HTML을 이용하여 Web 기반의 인트라넷에서 운영될 수 있도

록 개발하였다.

4.2 시스템 설계

4.2.1 프로세스 모델

시스템의 기능이 원활히 작동하도록 각 기능들의 진행 과정에 대하여 설계하였다. 이를 위해 기본측량사업의 발주에서부터 성과품 제출까지 진행되는 일련작업들에 대하여 분석하고 다이어그램으로 작성하였다. 그림 1은 공정관리 시스템을 이용한 업무진행 프로세스를 나타낸다.

4.2.2 데이터 모델

데이터베이스는 각 데이터의 속성에 따라 테이블로 분류하였으며, 프로그램의 기능을 체계적으로 분석하여 논리모델을 수립하였다. 수립된 논리모델을 기반으로 정보의 구조를 정의하여 데이터를 모델링하였으며, 공정관리 데이터베이스와 품질관리 데이터베이스로 구분하였다. 그림 2는 모델링된 데이터의 ER 다이어그램을 나타낸다.

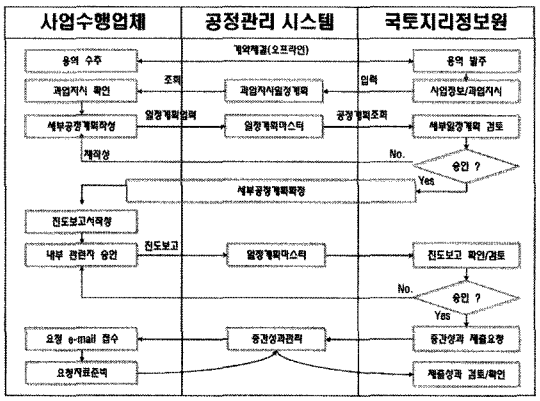

그림 1. 업무진행 프로세스

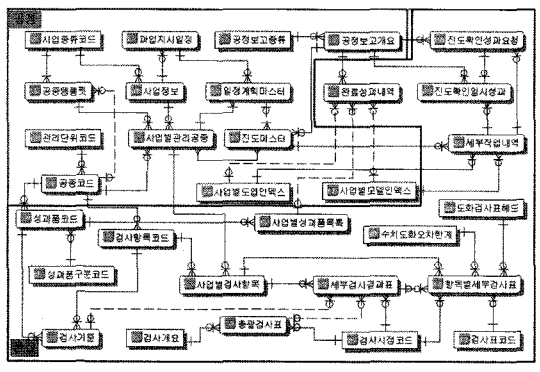

그림 2. 모델링된 데이터의 ER 다이어그램

4.3 시스템 구성

4.3.1 공정관리

공정관리 메뉴에서는 사업정보 관리, 과업지시서 일정관리, 사업별 공종관리, 사업 일정계획마스터 관리, 도엽 및 모델인덱스 관리, 공정계획 검토, 승인 및 반려, 공정보고관리, 공정보고서 작성관리, 공정보고 검토, 승인 및 반려, 중간성과 업로드 기능을 수행할 수 있도록 개발하였다. 그림 3은 공정관리 기능 화면이고, 그림 4와 그림 5는 사업대상지역에 대한 도엽인덱스와 모델인덱스를 나타낸다.

사업정보관리는 공간데이터 구축사업의 일반적인 정보를 등록, 검색할 수 있도록 개발하였다. 과업지시서 일

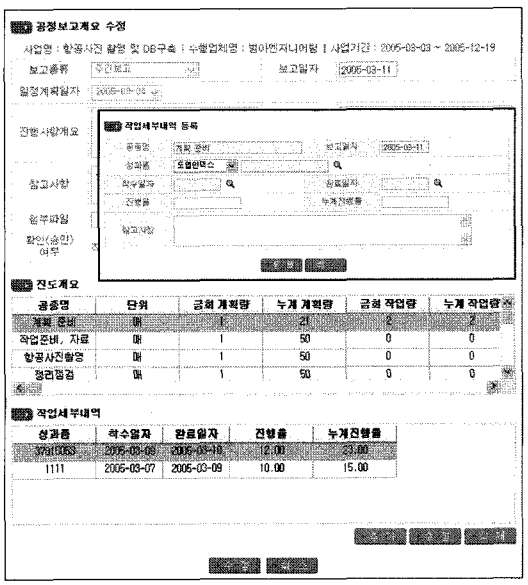

그림 3. 공정보고 기능

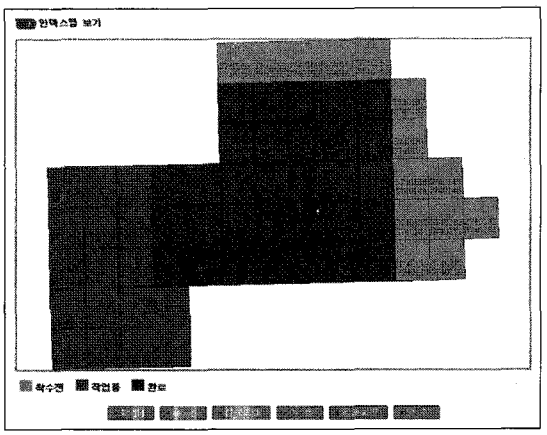

그림 4. 도엽인덱스

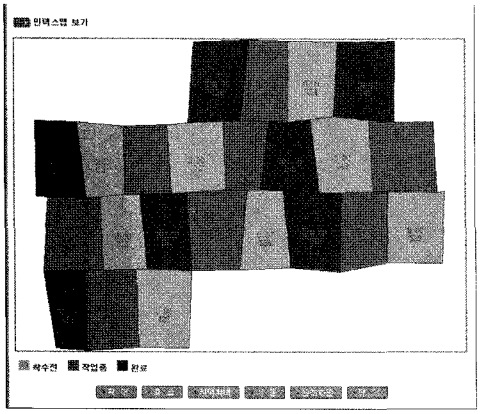

그림 5. 모델인덱스

그림 6. 검사내역 관리

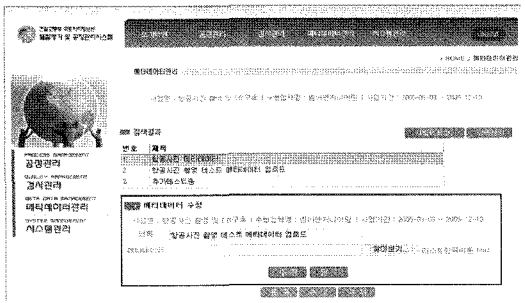

그림 7. 메타데이터 관리

정관리는 사업계약이 체결된 후, 국토지리정보원 사업담당자가 과업지시서일정을 등록, 수정, 삭제, 조회할 수 있도록 개발하였다. 사업별 공종관리는 업체에서는 사업을 수행하기 위한 공정계획을 결정하고, 공정템플릿을 선택하여 자동으로 사업별관리공종이 만들어지도록 개발하였으며 필요에 따라 추가 또는 삭제할 수 있도록 개발하였다. 사업일정계획마스터 관리는 과업지시서를 바탕으로 주간 또는 월간단위로 세부적인 일정을 계획할 수 있도록 개발하였다. 도엽 및 모델인덱스 관리는 사업초기에 사업대상지역에 대한 도엽을 등록하거나 항공사진촬영 단계에서 모델을 등록하고, 공정진행을 색으로 구분하여 사용자가 사업진행현황을 한눈에 알아볼 수 있도록 개발하였다. 공정계획 검토, 승인 및 반려는 업체가 등록한 일정계획마스터를 국토지리정보원 사업담당자가 관리할 수 있도록 개발하였다. 공정보고관리는 업체가 공정을 진행하면서 일정계획마스터의 일정에 의해 공정에 대한 성과를 보고할 수 있도록 개발하였다. 공정보고 검토, 승인 및 반려는 업체에서 등록한 공정보고 내용을 확인하고, 업체에 전달할 의견을 입력할 수 있도록 개발하였다. 중간성과 업로드 기능은 필요에 따라 중간성과를 무작위로 요청하여 진행현황 및 중간성과에 대한 품질을 검사할 수 있도록 개발하였다.

4.3.2 품질관리

품질관리 메뉴에서는 검사대상 항목관리, 검사내역 관리, 총괄검사표 관리 기능을 수행할 수 있도록 개발하였다. 그림 6은 검사내역 관리 화면을 나타낸다.

검사대상 항목관리는 업체에서 사업성과물에 대한 검사요청시 내역을 등록할 수 있도록 개발하였다. 검사내역 관리는 사업별 검사 항목을 선택하여 지정하고 업체에서 조회할 수 있도록 개발하였다. 총괄검사표 관리는 각 검사항목과 관련있는 세부검사표를 등록한 다음, 자동으로 산출될 항목은 자동합산하여 총괄검사표 항목으로 입력되고, 직접 입력해야 할 내용은 입력하여 최종적인 성과물의 품질을 판별할 수 있도록 개발하였다.

4.3.3 메타데이터 관리

메타데이터 관리 메뉴에서는 메타데이터 파일을 업로드할 수 있도록 개발하였다. 현재 국토지리정보원에서 업체에 배포한 메타편집기 프로그램을 이용하여 메타데이터를 작성하고 있다. 메타데이터 관리는 메타데이터 파일을 업로드하지 않으면 다음단계로 넘어가지 않도록 하여 의무적으로 메타데이터를 제작, 업로드하도록 개발하였다. 그림 7은 메타데이터 관리 화면을 나타낸다.

4.3.4 시스템 관리

시스템 관리 메뉴에서는 사업수행 업체관리, 사용자 관리 기능을 수행할 수 있도록 개발하였다. 사업수행 업체관리는 공간데이터 사업을 수행하는 업체에 대한 일반적인 정보를 관리할 수 있도록 개발하였다. 사용자 관리는 국토지리정보원과 업체 사용자로 구분하여 필요한 메뉴

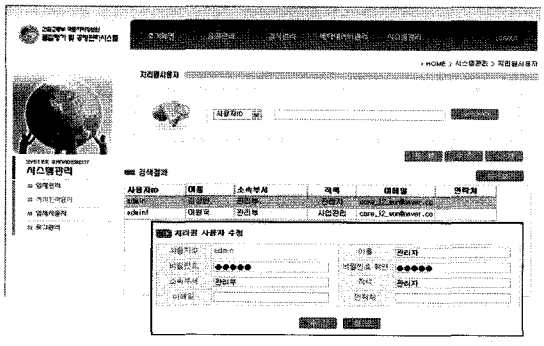

그림 8. 사용자 관리

에만 접근할 수 있도록 개발하였다. 그림 8은 국토지리정보원 사용자관리 화면을 나타낸다.

5. 결 론

본 연구에서는 공간데이터 구축공종을 표준화하고 품질관리요소들을 정립하였으며 이를 기반으로 공간데이터의 구축공정을 관리할 수 있는 웹기반의 공간데이터 구축공정 관리시스템을 개발하였다.

기본측량 8개 사업의 공종을 표준화하고 대·중·소분류로 세분화하여 각 사업의 특성에 따라 공정을 선택할 수 있도록 함으로써 공간데이터 제작과정에서 발생하는 정보들을 관리할 수 있는 기본체계를 마련하였다. 기본측량사업에 대하여 공종별로 품질에 영향을 미치는 요소들을 분석하고 정립함으로써 공간데이터 제작과정에서 품질을 관리할 수 있는 기반을 마련하였다. 표준화된 공종과 품질에 영향을 미치는 요소들을 적용하여 공정관리 시스템을 개발함으로써 공간데이터 구축공정 및 품질을 관리할 수 있는 도구를 마련하였다.

감사의 글

본 연구는 건설교통부 건설기술기반구축사업인 "공간데이터의 품질평가 및 공정관리 자동화 시스템 개발(04 기반구축A19)" 과제의 성과물 중 일부이며 연구를 지원해주신 건설교통부에 감사드립니다.

참고문헌

1. 강인석, 1998, "표준정보분류체계에 의한 CM 및 건설CALS의 정보관리시스템 구축 방안(Ⅰ)-공사분류", *대한토목학회논문집*, 대한토목학회, 제18권, 제Ⅰ-5호, pp. 737-748.
2. 강인석, 1995, "UCI, CI/SfB, CESMM, ISO 기술정보분류시스템의 토목분야 적용성연구", *대한토목학회논문집*, 대한토목학회, 제15권, 제3호, pp. 675-683.
3. 건설교통부, 2000, *통합건설정보분류체계 적용기준(안)*, 공고 제 2000-11호.
4. 건설교통부, 2001, *통합건설정보분류체계 적용기준*, 공고 제 2001-230호.
5. 최병길, 2006, 공간데이터 구축의 공종분류체계 표준화-기본측량을 중심으로, *한국지형공간정보학회지*, 한국지형공간정보학회, 제14권 제2호, pp. 69-75
6. 한국건설기술연구원, 1996, *건설정보 분류 표준화 연구*.
7. 한국건설기술연구원, 2002, *건설정보 분류체계 구축을 위한 연구*.
8. 경상대학교 토목공학과 시공 및 정보관리실험실, 2006, PMIS site, http://cecc.gsnu.ac.kr/~cm/f_pmis_01.htm
9. ISO TC59/SC13, 1994, Technical Report 14177.
10. ISO, 1999, ISO 12006-2, *Organization of Information about Construction Works-Part 2 : Framework for Classification of Information*.
11. ISO, 2000, *ISO/PAS 12006-3, Organization of Information about Construction Works-Part 3 : Framework for Object-oriented Information Exchange*.
12. Construction Project Information Committee, 1997, *Uniclass (Unified classification for construction industry)*, first ed., RIBA Publication, London.
13. Construction Specifications Institute, 2002, Construction Specifications *Canada MasterFormat™ Expansion Task Team Stakeholders' Symposium II, Ottawa*, Ontario.
14. Leen S. K. and Boyd C. P., 2000, *Information Classification for Civil Engineering Projects by Uniclass, Journal* of CEM, ASCE.
15. The Construction Specifications Institute, 2004, *MASTER-FORMAT™ 2004 EDITION*.
16. 建設情報標準分類体系(JCCS), 2005, *開発ガイドライン(案) Ver 1.1*, コード小委員会.