

웹을 기반으로 한 지방청 공사현황 정보시스템 구축

서 명 배* · 강 의 석** · 김 남 곤***

The Regional Construction & Management Office Construction Management System Based On The Web

Myoung-Bae Seo, Eui-Seok Kang, Nam-Gon Kim

Abstract

For running various construction processing information and technological information, it is supplied by Construction CALS/EC systems properly during whole facilities life cycle. So it is urgently necessary to change Regional Construction & Management Office (RCMO) equipment construction administration business to electron processing system (CALS/EC). From construction work plan to completion, a present storage documents system is unsystematic. Therefore, it needs management system to store documents and to read in turn documents properly. This research suggest that it is to connect with various information systems and Construction CALS/EC for RCMO which is running public construction field. So it can be driven systematic and effective administration system about public construction business by Web-based present construction situation information system.

키워드 : CALS, 공사관리, 시설공사, 지방청, 공공건설, 설계도서, 준공도서

* 한국건설기술연구원 연구원, ** 한국건설기술연구원 선임연구원

1. 서론

1.1 연구배경 및 목적

21C 고도 정보화시대에 대응하기 위해 건설업무 전 과정의 정보를 공유/연계하는 건설(CALS/EC)¹⁾ 체계구축의 필요성이 대두되고 선도시범사업 적용결과 급속히 변화하는 정보기술을 수용하고 지방청 실무담당자의 요구에 부응하는 시스템으로 확대 개선할 필요성이 부각되었으며, 상대적으로 열악한 발주기관의 정보인프라와 정보화 마인드 개선을 위한 지방청 전산화 계획에 대한 장기발전방향과 세부실행계획을 수립하여 건설CALS/EC 사업을 보다 효율적으로 추진하고자 한다.[1] 따라서 건설CALS/EC 관련시스템에서 제공되

는 각종 공사현황정보와 기술정보를 시설물 전체 수명주기동안 제대로 활용하기 위해서는 지방청 시설공사관리 업무를 전자처리체계로(CALS/EC)로 전환하는 것이 시급하며, 사업계획에서 준공까지의 일련의 과정에서 발생하는 문서들의 보관이 비체계적이므로 이를 잘 보관하고 재사용하기 위한 관리체계가 필요하다.

1.2 연구범위 및 방법

1.2.1 연구범위

1) 사업시행계획관리 : 기획단계의 업무지원을 목적으로 사업계획 수립에 필요한 기초자료와 예산편성 및 예산배정에 관한 자료 관리

2) 설계/시공 사업수행관리 : 지방청 시설공사관리 업무의 전자적 처리를 지원해 주기 위한 것으로 설계부터 준공에 이르기까

1) 기획, 설계, 시공, 유지관리 등 건설 생산활동 전 과정의 정보를 발주기관, 건설관련 업체들이 전산망을 통해 신속히 교환, 공유하여 건설사업을 지원하는 통합정보시스템

자 각 단계에서 발생하는 자료들이 다음 단계에서 재활용되고 참조될 수 있는 기반 마련

3) 설계/발주/유지관리 분야 정보관리체계 확립 : 시공/감리 분야에 한정되어 있던 정보관리체계의 성과를 높이고 건설사업의 기획에서 유지보수 단계까지 전 과정의 업무를 지원해주기 위한 보강된 정보관리체계 구축

4) 국토유지사무소에서 수행하고 있는 업무 중 전산화가 필요한 업무 도출과 현재 운영중인 기존시스템과 건설CALs/EC 시스템과의 연계 및 공사대장관리 방안 마련 [3]

5) 설계/준공정보관리시스템 : 설계/준공도서가 전자적으로 납품될 수 있도록 그 내용을 구조화(DTD²⁾개발)하여 제출자료목록(CDRL³⁾에 반영되게 함으로써 각종 설계정보의 DB축적 및 검색을 가능케 하고, 전자준공도서가 유지보수단계로 인수·인계될 수 있게 하며, 각종 대장관리의 기초자료를 제공[8]

1.2.2 개발방법론

공사현황정보시스템을 구축하는 과정에 있어서 <관리기법/1>⁴⁾을 주 방법론으로 채택하고, 시스템 구축계획수립의 분석업무는 객체지향방법론인 UML⁵⁾(Unified Modeling Language)에 의한 분석기법을 적용하였다.

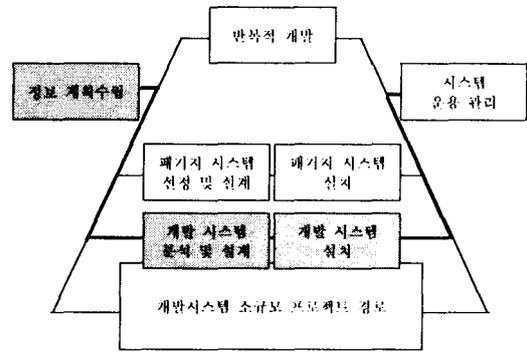
1) 방법론 적용 목적

- 시스템 개발 프로젝트 표준화 및 공정화
- 시스템의 품질 향상
- 시스템 개발 생산성 향상
- 시스템 운영 및 유지보수 비용 절감

2) 주요 기능

- 2) DTD는 document type declaration의 줄임말로써 이는 한 문서에 특정한 형식을 부여하거나 문서의 구조에 대해 추가적인 내용을 덧붙이는 것을 의미한다
- 3) 제출자료목록 (Contract Data Requirement List)
- 4) 관리기법/1은 시스템 개발의 전 단계 즉, 계획수립에서 분석 및 설계, 설치 및 운용까지를 지원하는 시스템개발방법론이며 시스템 개발 및 운용 관리, 품질보증활동 등을 지원하는 프로젝트관리 방법론이다
- 5) UML이란 소프트웨어 개발 과정에서 산출되는 산출물들을 명시, 개발, 문서화하기 위한 모델링 언어이다

- 철저한 품질관리기법 및 표준제공
 - 단계적, 포괄적, 구조적 접근 방식
 - 개발방법론의 최적화 및 지속적인 유지보수 기능
 - 품질관리기법 및 절차 제공
 - 분석/설계/구현 단계에 일관성을 제공
- 3) 적용 효과
- 사용자, 개발자간의 원활한 의사소통을 향상시킨다.
 - 대규모 조직이 시간과 예산 내에서 일을 완수할 수 있도록 도와준다.
 - 정보기술을 통합한다.
- 4) 개발 경로

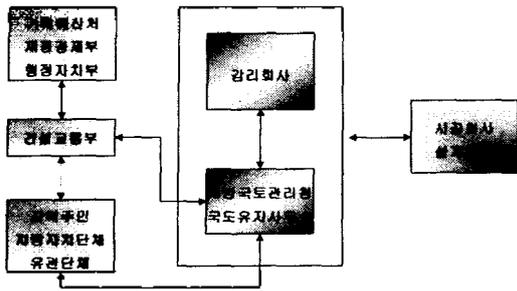


<그림 1> 관리기법/1의 FrameWork

2. 지방청 시설공사 업무분석

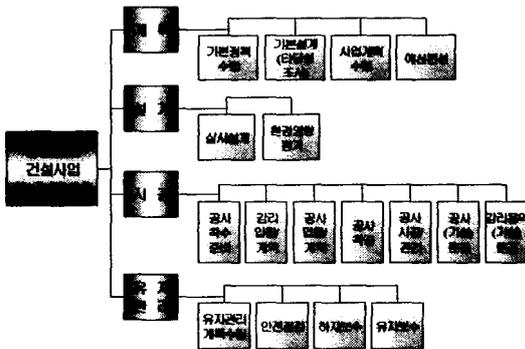
일반적으로 건설사업은 계획 → 설계 → 시공 → 유지관리의 순서로 시행되어진다. 건설공사의 경제적·능률적 시행을 목적으로 건설기술관리법 제21조의 3과 시행령 제38조 4~10에 규정되어 있는 건설사업의 시행과정을 살펴보면, 건설공사를 건설공사의 사전조사 및 계획, 건설공사의 설계, 건설공사의 착공 및 시공, 유지관리 순서의 흐름으로 구분하고 있으며, 각 단계별로 고려하여야 할 사항들을 개략적으로 제시하고 있다. 또한, 건설기술관리법 전체에 걸쳐서 건설사업의 중점관리요소를 중심으로 구체적인 업무수행시기와 내용을 법률적으로 기술하고 있다[2,5,6].

공공도로건설사업은 기본적인 도로관련 각종 계획을 토대로 지방자치단체 및 지역주민의 의견을 반영하여 건설교통부와 해당사업 시행청 주도하에 교통의 발달과 공공복리증진에 기여하기 위한 도로시설물을 만들어내는 사업이다.



<그림 2> 지방청 업무 연관도

공공도로건설사업의 수행주체는 계획의 수립 및 집행에 관한 핵심적인 업무를 수행하는 건설교통부와 지방국토관리청, 국토유지사무소가 중심이 되고, 재정경제부와 기획예산처, 행정자치부가 사업계획 및 집행에 관한 협의 및 보조적인 업무를 수행한다. 또한, 사업을 계약에 의하여 수행하는 설계회사, 시공회사, 감리회사가 수행주체로 존재한다. 상기 기술된 수행주체들은 최초 사업수행의 원인이 되는 입력정보(Input)인 지역주민의 의견, 대통령의 공약 같은 관련된 사안들을 도로관련 현황 및 이미 수립된 계획을 기준으로 검토되어지면 교통시설 특별회계예산을 이용하여 공공도로건설사업이라는 기능을 수행하게 된다.

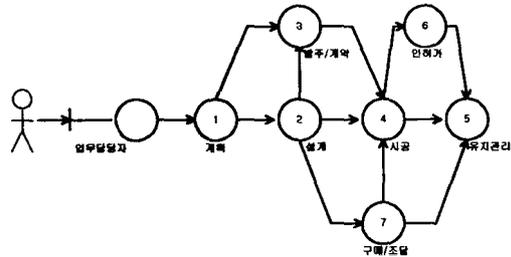


<그림 3> 공공도로건설사업의 기능 분할

이러한 조건에서 장기간에 걸쳐 수행된 공공도로건설사업은 최종성과물(Output)로서 도로시설물을 만들어내게 되며, 이 시설물과 관련된 수행기록(Data)으로서 준공도서 및 최종감리보고서, 그리고 공사관련 서류가 발생하게 되며, 시설물을 도로관리청이 지속적으로 유지관리하고 기록하기 위한 도로대장이 만들어지게 된다.

이러한 다양한 요소들로 둘러싸인 공공

도로건설사업은 일반적인 건설공사의 특성을 그대로 반영하여 <그림 3>과 같이 크게 계획, 설계, 시공 유지관리의 4단계로 분할된다. <그림 4>는 지방청 전체의 업무흐름을 도식화한 것이다.



<그림 4> 지방청 전체의 업무흐름

여기서는 계획, 설계, 시공, 유지관리의 4단계 이외에 발주/계약, 인허가 행정처리 그리고 구매조달의 3단계를 추가하였다.

실제 시스템에서 구현되는 단계는 사업정보, 설계정보, 설계감리, 시공정보, 감리정보의 포괄적인 프로세스를 포함하고 있는 공사현황제공기능과 설계/준공도서가 전자적으로 납품될 수 있도록 그 내용을 구조화하여 제출자료목록에 반영되게 함으로써 각종 DB축척 및 검색을 가능하게 하는 설계/준공도서관리기능, 실무담당자의 업무 효율성을 높일 수 있고 문서관리체계를 마련할 수 있는 자료관리기능으로 나누어 개발한다.

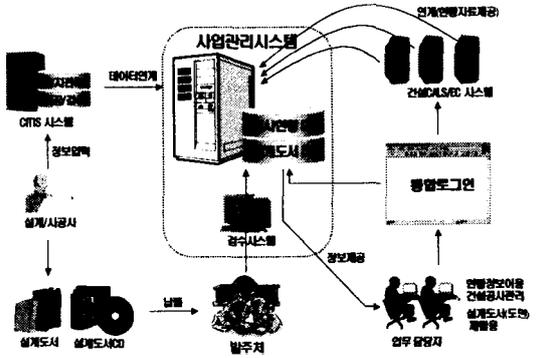
3. 공사현황정보시스템 개발

3.1 시스템 개요

지방청의 시설공사관리업무를 전자처리체계(CALS/EC)로 전환하기 위한 지방청 사업관리시스템은 시공/감리 분야에 대한 15종의 공사현황정보시스템을 개발하였으며, 공사현장관리, 계약세부사항, 하도급현황, 기타현황 등 4개 분야에 대한 28종의 현황정보를 추가 개발하였다. 또한 시공/감리 분야에 한정되었던 공사현황정보시스템을 건설사업의 기획에서 유지보수 단계까지 전 과정의 업무를 전자적으로 처리하기 위해 설계/유지관리분야로 확대하였다.

특히, 종이문서로 납품되고 있는 성과품을 전자적으로 납품받기 위한 설계/준공도서 전자납품 체계를 만들었으며, 성과품으로 납품 받은 설계/준공도서 CD를 지방청에서 검수, 검색, 관리할 수 있는 설계/준

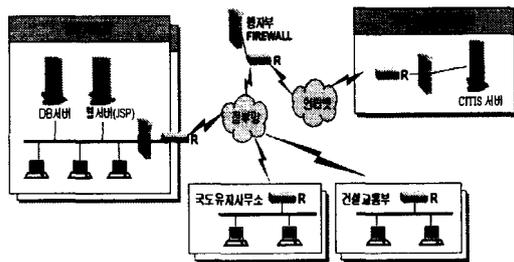
공도서관리시스템으로 개발하였다. 설계/준공도서가 전자적으로 관리됨으로써 설계/준공도서의 재활용이 가능해지며, 유지보수 단계에서의 활용 범위가 커질 것으로 기대된다.



<그림 5> 지방청 공사현황 정보시스템 개념도

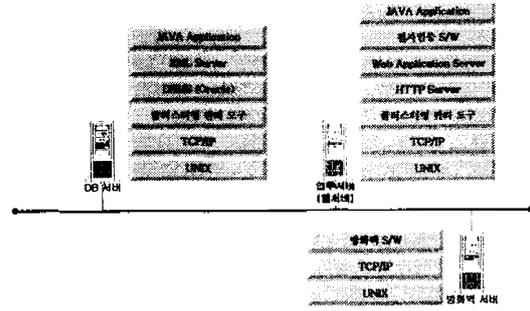
3.2 구현환경 및 시스템 구성도

네트워크 구성은 각 지방청별로 각각의 서버를 운영하여 발생자료를 각각의 지방청에 보관하고 자료를 교환, 공유하는 분산처리 형태다. 중앙집중식에 비해서 분산처리 방식은 소형서버 운영이 가능하고 서버 장애가 국부적 영향을 미치며, 네트워크 트래픽이 상대적으로 적어 빠른 처리 및 성능향상이 기대되는 반면, 운영인력이 많이 필요하고, 네트워크 운영비용이 증가하는 단점도 있다.



<그림 6> 분산처리 방식의 네트워크 구성도

데이터베이스는 객체지향 데이터베이스인 Oracle9i (Release 9.2.0.1.0)를 사용하였고, 웹서버는 Apache 1.3, JAVA는 JDK 1.4, 웹애플리케이션서버로는 JRun4을 기반으로 구현하였다.



<그림 7> 시스템 아키텍처

3.3 기능구성 및 설명

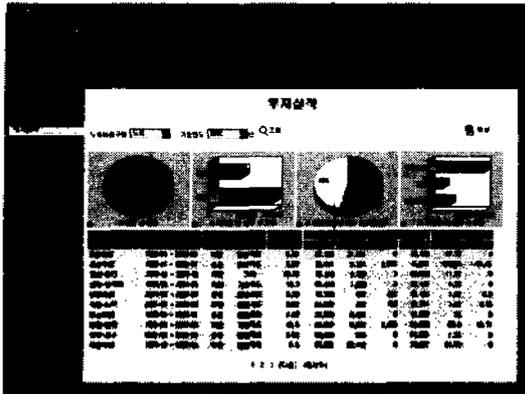
지방청공사현황시스템은 기능에 따라서 사업정보, 설계정보, 설계감리, 시공정보, 감리정보를 포함하고 있는 공사현황제공기능, 설계/준공도서가 전자적으로 납품될 수 있도록 그 내용을 구조화하여 제출자료목록에 반영되게 함으로써 각종 DB축척 및 검색을 가능하게 하는 설계/준공도서관리기능, 실무담당자의 업무 효율성을 높일 수 있고 문서관리체계를 마련할 수 있는 자료관리기능으로 나눈다.

3.3.1 공사현황 제공

지방국토관리청에서 수행하는 시설공사 관리 업무를 지원하기 위해 공사관리에 필수적인 관련 현황을 시공/감리 부문을 대상으로 15종을 개발하였으며, 시공/감리 분야에 13종의 현황정보를 추가 개발하고, 설계/유지관리 부문을 대상으로 15종을 신규 개발하여 총 43종의 현황정보를 개발하였다.

구분	구분	구분	구분	구분
투자상목	설계공역개요	시공개요	공역사업개요	기타
보급상목	자수출역개요	차수공역개요	자수출역개요	설계
양분상목	공역양분현황	공역양분	공역양분현황	시공
중요관리대상현황	계약정보	계약정보	계약정보	유지관리
부담공역현황	예산변경내역	예산변경내역	예산변경내역	수신자별
시공실태현황	공역대금지급내역	공역대금지급내역	공역대금지급내역	CITIS
공사사고현황	현금지출/입산	현금지출/입산	현금지출/입산	기타
구분현황	현금관리자	현금관리자	현금관리자	
공역역역현황	현도공역현황	현도공역현황	현도공역현황	
시공계산내역	유지보수현황	유지보수현황	유지보수현황	
현금현황	의용현황	의용현황	의용현황	
	교량현황	교량현황	교량현황	
	터널현황	터널현황	터널현황	
	물간공역	물간공역	물간공역	
	부담공역	부담공역	부담공역	
	투입자별	투입자별	투입자별	
	실태공역	실태공역	실태공역	
	현금공역	현금공역	현금공역	
	유지공역	유지공역	유지공역	

<그림 8> 공사현황정보 기능구성



<그림 9> 공사현황정보 상세화면

각 현황은 사업정보, 설계정보, 시공정보, 감리정보 등 4개의 메뉴로 분류하였으며, 사업정보는 설계·시공·감리·유지보수 등 각 단계에서 발생한 현황정보를 전체적으로 집계하여 해당 지방국도관리청 단위 또는 연도 단위로 구분하여 제공한다. 설계정보, 시공정보, 감리정보는 개별 공사단위로 정보를 찾아볼 수 있도록 구성하였다.

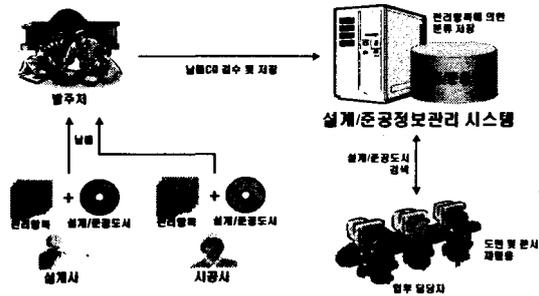
사용자의 편의성을 최대한 고려하여 모든 현황정보는 보고자료 또는 통계자료로 활용할 수 있도록 엑셀저장 기능을 가지고 있으며, 텍스트 형식의 자료뿐만 아니라 다양한 형태의 그래프나 차트형태로 제공될 수 있도록 구성하였다.

3.3.2 설계/준공도서관리

설계도서 작성에 대한 지침서인 「설계도서작성기준」이 있지만 설계도서를 작성할 때 「설계도서작성기준」에 나와있는 모든 항목을 기술하는 것이 아니며, 「설계도서작성기준」내에 있는 항목만 기술되는 것도 아니다. 실제로 설계도서의 내용은 「설계도서작성기준」의 일부 항목을 기술하고 「설계도서작성기준」에 없지만 필요하다고 생각되는 항목을 추가하여 작성하고있는 실정이다[8].

설계용역의 과업지시서에는 과업종료 후 제출할 문서와 도면을 명시하고 있으나 표준 납품 체계의 부재로 설계업체마다 납품 CD의 내용이 상이하고 작성된 문서의 파일형식이 다르다. 또한, 발주청에서는 범용적으로 적용할 수 있는 제출기준 및 체크리스트의 규정이 쉽지 않아 제출된 납품 CD의 내용을 제대로 검수하지 못하고 있

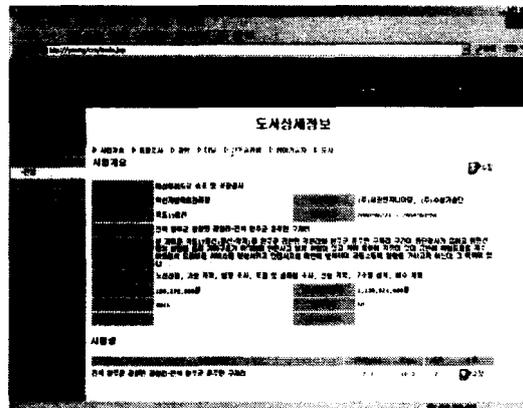
는 실정이다.



<그림 10> 설계/준공도서 전자납품체계

준공시에는 시설안전기술공단의 「준공도서 사본 작성 지침」에 의해 작성된 CD를 납품하고 있으나 도면과 문서 모두 TIFF 형식의 이미지파일과 텍스트 형식의 단순 인덱스 파일로 구성되어 있다. 이는 재활용을 고려하지 않은 단순히 보관을 목적으로 작성하였기 때문에 납품된 준공도서 CD를 재활용할 수 없는 실정이다.

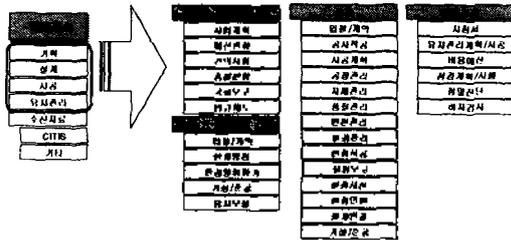
설계/준공도서의 재활용을 위해서는 다양한 검색에 의한 도서내용검색이 가능해야하므로 문서의 XML화가 필요하다. 하지만 이를 위해서는 표준 등 관련 규정의 정비가 필요하며, XML에 대한 인식 부족, XML문서 작성도구의 보급도 등 현실을 감안하여야 한다. 이러한 현실적 이유 때문에 도서 자체를 XML 문서화하지 않고 문서의 주요 정보와 도서원본의 인덱스로 구성된 관리항목(DTD)을 구성하였다. 또한 납품된 설계/준공도서를 관리항목의 구성에 맞추어 데이터베이스로 저장할 수 있는 시스템을 개발하여 검수·분류·저장·검색 등의 처리가 가능하도록 하였다.



<그림 11> 설계/준공도서 상세화면

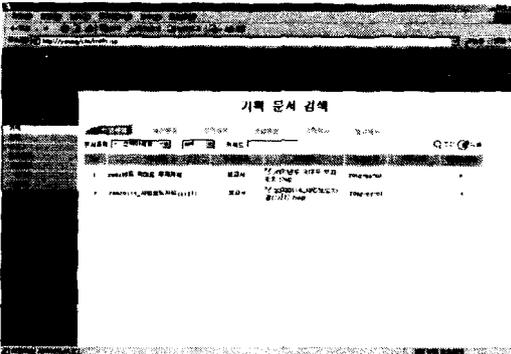
3.3.3 자료관리

지방국토관리청 내부 사용자들은 PC(Personal Computer)로 문서작업을 하여 보관하는 경우에 개인이 임의로 정한 분류 방법으로 보관하거나 분류체계 없이 모든 문서를 한 곳에 저장하는 경우도 있다. 건설부문의 특성상 문서파일, 이미지, 도면 등 관리하여야 할 파일의 종류가 다양하며, 실무담당자 한 사람이 여러 공사를 담당함으로써 관리하여야 할 파일의 수도 상당히 많다.



<그림 12> 자료관리 구성체계

하지만 개인적인 취향에 따른 파일 관리는 효율성이 떨어지며, 안전성, 보안 등의 문제도 발생한다. 예를 들면, 실무담당자의 전출·전입시 PC에 관리하고 있는 문서들에 대한 인수인계가 공식적으로 이루어지지 않아 후임자가 원하는 문서를 찾기가 힘들어 전임자가 작업한 내용을 무시하고 다시 재작성 하는 경우가 많다. 또한 백업 체계가 마련되지 않아 고장, 파손, 바이러스 등 불의의 사고로 인한 데이터의 손실이 불가피하다.



<그림 13> 자료관리 상세화면

따라서 실무담당자가 검색을 통하여 원하는 문서를 참조·재활용할 수 있고 바이러스나 각종 오류 등으로부터 데이터의 안전한 보관, 보안체계를 갖춘 서버에 파일을 관리함으로써 중요한 정보의 외부 유출을

막는 등 실무담당자의 업무 효율성을 높일 수 있는 문서관리체계를 마련하였다.

5. 결론

지방청의 업무를 건설CALS/EC체계로 전환하여 공공건설사업의 선진화된 수행환경을 조성하고 체계적인 공사관리를 통하여 업무의 효율성을 높일 수 있으며, 지방청의 시설공사관리 업무를 전자처리(CALS)체계로 운영하여 고비용·저효율 구조를 개선하고, 시설공사 관리 업무의 전자처리를 통한 신속한 의사결정과 사업조정능력을 강화시킨다. 또한 지방청과 본부간의 정보가 상호 공유될 수 있도록 지원하며, 본부와 지방청의 의사결정능력 및 사업관리능력을 강화하고 합리적인 정책수립을 지원할 수 있다. 결국, 공공건설분야의 정보화를 통해 전자정부 구현을 촉진하며, 신속 정확한 통제자료와 보고자료를 바탕으로 합리적인 건설정책 수립을 지원할 수 있다.

참고 문헌

- [1] 건설교통부, 건설CALS 연차별 시행계획, 2000.3
- [2] 건설교통부, 건설공사 시행절차규정 제정연구, 1997.12
- [3] 한국건설기술연구원, '98교량관리시스템(BMS)사용자매뉴얼, 1999.11
- [4] 한국건설기술연구원, 건설 계약자 통합기술정보서비스(CITIS) 프로토타입시스템 개발 최종 보고서, 1998.12
- [5] 한국건설기술연구원, 건설사업 정보화 요소 기술 개발, 2000.12
- [6] 한국건설기술연구원, 공공도로건설사업 업무프로세스모델 및 계약자 통합기술정보서비스 도입방안 연구, 1998.12
- [7] 한국건설기술연구원, 도로관리통합시스템 개발3단계 최종보고서, 2001.04
- [8] 한국건설기술연구원, 설계자문회의 전자문서 표준화방안 연구, 1999.12
- [9] Ravi Kalakota & Andrew B. Whinston, Electronic Commerce, Addison Wesley, 1996
- [10] William J. Pardi, XML in Action Web Technology, Microsoft, 1999
- [11] 미국방성, Program Manager's Desktop Guide for CALS Implementation, 1997.3