

건설 프로젝트 문서교환을 위한 데이터모델

Data Model for Document Exchange of Construction Projects

안 선 주*
An, Sun-Ju

손 보 식*
Son, Bo-Sik

이 현 수**
Lee, Hyun-Soo

요 약

건설 프로젝트는 기획, 설계, 시공 등 전 과정이 많은 프로세스를 거쳐 수행되며, 각 프로세스에는 발주자, 시공자, 감리자, 공공기관, 협력업체 등 많은 관련주체들이 참여한다. 이들의 효율적인 문서교환을 통한 상호협력은 원활한 공사수행과 나아가 프로젝트 성공의 중요한 요소이다. 건설프로젝트 참여주체간 문서교환을 웹을 통해 효과적으로 하기 위한 노력이 이루어지고 있으며, 그 수단으로 XML/EDI가 부각되고 있다. 본 연구의 목적은 웹기반 XML/EDI를 활용하는 건설프로젝트 참여주체간 문서교환 모델에서 문서정보의 관리를 위한 데이터모델의 구축이다. 본 연구에서는 XML/EDI로 교환되는 문서정보를 데이터베이스로 모델링하는 방법을 제안하고 데이터베이스에 저장된 문서정보가 활용되어지는 개념을 설명하였다. 문서정보간의 연계성을 파악하여 프로젝트 문서를 분류하였으며, 실제적인 모델링 예를 제시하였다.

키워드: XML/EDI, 참여주체, 문서교환, 웹기반, 데이터모델, 데이터베이스

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설 프로젝트는 기획, 설계, 시공 등 전 과정이 많은 프로세스를 거쳐 수행되며, 각 프로세스에는 발주자, 시공자, 감리자, 공공기관, 협력업체 등 많은 관련주체들이 참여한다. 이들의 효율적인 문서교환을 통한 상호협력은 원활한 공사수행과 나아가 프로젝트 성공의 중요한 요소이다.

이현수(2003)는 건설프로젝트 참여주체간 문서교환을 위해 XML/EDI(eXtensible Markup language/Electronic Data Interchange)가 최적 기술임을 제시하였으며, 효율적인 문서이력관리와 정보관리를 위해 문서정보의 중앙저장소인 Central Depository(이하 CD)를 두는 것을 제안하였다. CD의 개념을 도식화하면 그림 1과 같다. 건설문서는 "e-business"에서 쇼핑에이전트가 제조업체에게 제품생산 명령을 보내듯이 일회성 전달 문서가 아니고 정보가 축적되고 계속적으로 관리/활용되어진다는 특징이 있다. 즉, 건설문서는 발생특성상 여러 공정을 거치면서 문서가 반복적으로 생성되며, 하나의 문서를 여러 참여주체가 열람하고

수정하게 된다.

본 연구는 건설프로젝트 문서정보의 관리에 대한 중요성에 대한 인식을 바탕으로, CD에 저장되는 문서정보를 물리적인 데이터베이스로 모델링하여 문서정보의 구체적인 활용방법을 제시하는 것을 목적으로 한다.

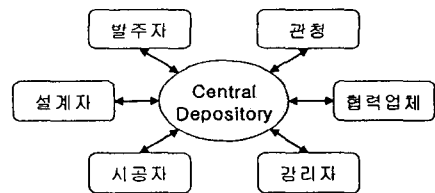


그림 1. Central Depository

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서 모델링 대상이 되는 문서는 건설현장을 중심으로 건설프로젝트 참여주체간에 교환되는 문서로 한정되며, 연구의 방법은 다음과 같다.

- (1) 문서정보 데이터베이스의 기존 연구와 문제점을 고찰한다.
- (2) XML과 데이터베이스에 대한 일반적인 특징에 대하여 살펴보고, 적합한 모델링 방법을 도출한다.
- (3) 문서정보의 연관관계 파악을 위해 주요정보를 중심으로 건설 프로젝트 문서를 분류한다.

* 학생회원, 서울대학교 건축학과 대학원 박사과정

** 종신회원, 서울대학교 건축학과 교수, 공학박사

본 연구는 2003년도 과학기술부의 국가지정연구실 사업에 의하여 지원되었음. (과제번호 : M10318000274-03J000010510)

(4) 문서정보를 물리적인 데이터베이스로 모델링하여 그 활용방법을 구체화하여 제시한다.

2 예비적 고찰

2.1 기존 연구의 문제점 고찰

건설프로젝트 참여주체간에 교환되는 문서는 교환효율성 및 신뢰성 측면에서 문서정보의 저장 및 활용이 중요하지만, 문서정보를 저장하고 활용할 수 있는 데이터베이스에 관한 연구는 부족하였다. 국내의 경우 천명재(2001)는 시공자를 중심으로한 건설현장문서관리시스템을 제시하고 사용자 관리측면에서 사용자, 문서, 문서관리대장 등에 대한 데이터베이스를 모델링하였다. 외국의 경우 Zhu(2001)는 건설프로젝트 문서교환을 위한 정보기술을 비교하여 XML/EDI의 활용을 제안하였으며, 그 효과성을 검증하였다.

따라서, 건설프로젝트 문서를 문서정보측면에서 저장/활용하고 관리하는 데이터모델링에 대한 연구는 미흡하다고 판단된다.

2.2 XML 데이터와 데이터모델

XML은 인터넷상에 있는 다양한 전자문서를 특정 운영체제나 플랫폼에 관계없이 전송하고 저장할 수 있는 있도록 설계된 언어로 국내외 차세대 인터넷 표준문서 양식이다. XML/EDI를 활용하면 건설 참여주체들은 서로의 시스템에 구애받지 않고 문서를 교환할 수 있으며, 문서의 정보를 DB화하여 재가공 및 검색이 가능하고, 정보의 축출이 가능하게 한다.

XML 데이터베이스의 종류에는 계층형 데이터베이스, 네트워크형 데이터베이스, 관계형 데이터베이스, 객체지향형 데이터베이스, 객체관계형 데이터베이스 등 다양하게 있으나 여기서는 일반적으로 많이 사용되는 관계형과 객체지향형의 특징에 대해서만 살펴본다.

1) 관계형 모델이용

계층구조를 표현하는데 있어 관계형 모델을 이용하는 경우에는 이를 복수의 테이블로 표현해야 하며, 반복 구조도 복수의 테이블로 표현해야 한다. 더욱이 한 개의 엘리먼트(element)가 복수의 애트리뷰트(attribute)값을 가지는 표현은 관계형 모델에서는 표현할 수 없다. 이를 관계형 모델로 표현하기 위해서는, 애써 정규화한 모델이라도 비정규화하지 않으면 안된다.

2) 객체지향 모델이용

객체지향모델을 이용하면 계층구조를 보다 쉽게 표현할 수 있다. 객체지향모델에서 계층 구조는 is-a관계나 has-a 관계 등을 이용하여, 클래스 계층으로 정의 표현 가능하므로 객체지향 모델은 XML 데이터의 표현에 적합하다.

그렇지만 XML 데이터베이스의 구현에 있어 성능 등의 문제로 인하여 객체지향데이터베이스가 XML 데이터베이스의 개발에 제일 적합하다고 말할 수는 없다. 실제로 각

DBMS 개발 회사들은 자신들의 DBMS 특징을 살려 객체 관계형 데이터베이스나 계층형 데이터베이스, 네이티브 XML 데이터베이스의 개발을 수행하고 있다. 본 연구에서는 건설프로젝트 참여주체들이 현재 가지고 있는 대부분의 시스템들이 관계형으로 구축되어 있는 점을 고려하여 향후 호환성 측면에서 관계형으로 문서정보를 모델링하였다.

2.3 건설프로젝트 문서의 분류

문서정보를 모델링 하기 위해서는 먼저 건설참여주체간에 교환되는 문서를 주요정보에 따라 분류하여 문서들간의 연계성을 파악하여야 한다. 여기서 주요정보란 기존 문서의 정보를 단순참조하지 않고 수정하거나 새롭게 입력되는 정보를 의미하며, 이러한 문서분류를 함으로써 문서정보의 저장/활용 및 관리를 체계적으로 할 수 있다.

문서의 주요정보를 중심으로 건설프로젝트 문서를 분류하면 표 1과 같다. 계약/기성, 일반행정, 공정, 설계, 품질, 안전, 기술, 환경, 공사의 9개의 카테고리로 분류되며, 이는 데이터베이스의 구성항목이 된다.

표 1. 건설프로젝트 문서 분류체계

분류	관련현장문서
계약/기성	계약서, 착수계, 착공계, 기성부분검사원 등
일반행정	행정문서, 일반공문포함, 민원현황, 민원처리부 등
공정	주간공정보고, 월간공정보고, 공사사진대장 등
설계	설계변경승인신청서, 설계변경현황, 도면관리대장 등
품질	품질시험계획, 품질시험·검사성과총괄표 등
안전	안전관리결과보고서(분기), 안전관리계획서 등
기술	검측대장, 검측요청서, 검측체크리스트 등
환경	환경관련평가서, 환경관리책임자 지정보고 등
공사	작업일보, 사진대지, 월간주요장비투입현황 등

3 건설프로젝트 문서의 관계형 데이터베이스화

건설문서와 CD 사이에서의 정보흐름을 설계변경요청서를 대상으로 살펴보면 그림 2와 같다. 설계변경요청서는 일반정보, 변경개요, 견적정보, 도면정보로 구성되며, 이 가운데 일반정보, 견적정보, 도면정보는 이미 CD안에 저장된 문서정보의 직접참조하고, 변경이력만이 기존의 변경이력을 참조하여 버전업되어 문서작성이 간단하고 정보의 오류입력이 적어지게 된다.

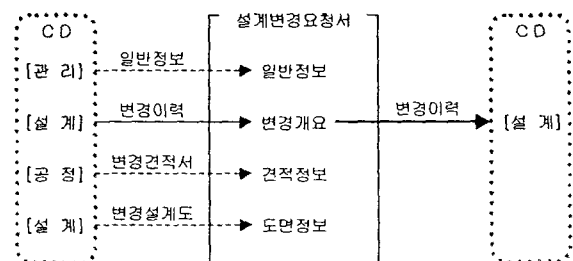


그림 2. 문서정보와 Central Depository와의 연관관계

1) 본 분류는 두 개의 책임관리제도를 시행하는 관공사 현장의 설계 문서분류체계를 공통부분 위주로 취합 정리한 후 그 자료를 바탕으로 문서의 주요정보를 추출하고 재분류한 것이다.

이번 장에서는 CD에 저장되는 문서정보를 물리적인 데이터베이스로 모델링하여 그 활용방법을 구체화하여 제시하며, 문서정보DB에 저장되는 실제문서들의 문서정보를 파악하여 모델링한다.

3.1 문서정보의 데이터베이스화

XML/EDI로 교환되는 건설프로젝트 문서를 데이터베이스화하는 개념을 설계변경승인신청서와 그 문서정보가 포함되는 설계정보DB를 통해 살펴보면 다음과 같다. 설계변경현황의 문서양식은 그림 3과 같으며, 공사명, 계약자, 변경횟수, 변경일자, 주요변경내용, 수량정보, 공사비정보, 변경사유, 비교의 내용으로 구성된다.

설계 변경 현황									
공사명 :					계약자 :				
1. 변경회수 :									
2. 변경일자 :									
3. 주요변경내용 :									
공종	수량			공사비(백만원)			변경사유	비고	
	단위	당초	변경	당초	변경	증·감			
계									

그림 3. 설계변경현황 문서양식

문서의 대부분의 정보는 이미 작성된 문서의 정보로써 기작성된 문서정보를 참조하여 작성이 가능하다. 즉, 설계변경현황은 기 저장되어 있던 정보인 프로젝트, 설계변경, 견적정보를 활용하여 작성할 수 있다. 기 저장된 문서정보를 활용하는 개념을 도식화하여 살펴보면 그림 4와 같다.

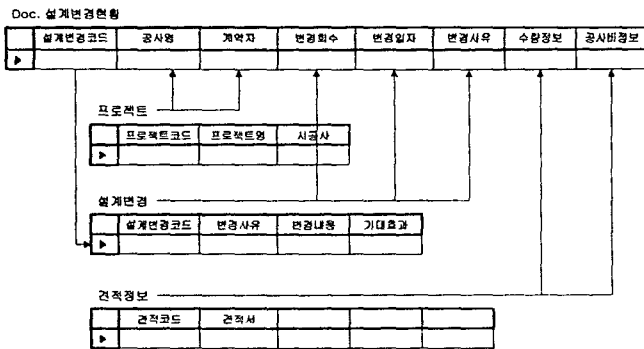


그림 4. 저장된 문서정보를 활용한 문서작성

문서정보 중 공사명과 계약자에 대한 정보는 프로젝트 테이블로부터 입력되고, 변경회수, 변경일자, 변경사유의 정보는 설계변경 테이블로부터, 수량정보, 공사비정보는 견적정보테이블로부터 각각 입력된다. 이처럼 저장된 문서정보를 활용하여 문서를 작성할 경우, 새롭게 입력되는 문서정보가 발생하지 않으면서 작성되는 문서가 있을 수 있다.

설계정보DB의 구축과 같이 데이터베이스가 이미 구축되어있는 경우에 문서를 작성하기 위해서는 먼저 문서의 범

위를 정해야 하는데, 문서의 범위는 업무요구에 따라 결정된다. 업무요구는 데이터를 무엇을 위해 사용할 것인가와 어떻게 사용할 것인가를 의미하며 상황에 따라 다양하게 변할 수 있다.

설계정보DB는 도면, Shop-dwg, 시방서, 설계변경승인신청서, 설계질의서, 현장설계변경요청서, 변경지시서, 설계변경현황, 도면관리대장 등의 문서정보로 구성되는데, 주요문서인 설계변경승인신청서, 도면관리대장, 설계변경현황의 문서내용 및 첨부자료를 정리하면 표 6과 같다.

표 6. 설계정보

문서명	문서내용	첨부자료
설계변경 승인 신청서	- 사업개요(사업명, 위치, 연장, 사업기간, 주요구조물) - 설계변경(사유, 변경내용, 기대효과)	- 위치도 - 관계설계도면 - 재정계획 - 변경사유서
도면관리 대장	- 공사명, 시공자, 감리자 - 설계도면 (도면번호, 도면명, 변경일자) - 시공상세도 (도면번호, 도면명, 제출예정일, 제출일, 승인일, 변경일자)	
설계변경 현황	- 공사명, 계약자, 변경회수, 변경일자 - 주요변경내용 (공종, 수량, 공사비, 변경사유, 비교)	

3.2 문서정보 모델링

문서정보 모델링은 문서정보 카테고리별로 이루어지며, 각 분류에 해당되는 문서의 정보를 파악하고 분석한 것을 기반으로 문서정보들을 물리적인 데이터베이스로 모델링한다. 설계변경 DB의 물리적 데이터베이스는 그림 5와 같다.

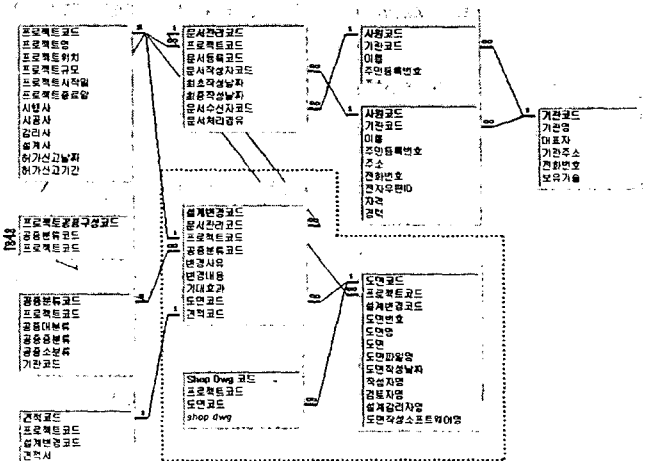


그림 5. 설계정보 모델링

표 6에서 분석된 세 가지 문서정보를 중심으로 모델링한 것으로, 점선 안에 포함되어 있는 설계변경, Shop dwg, 도면 테이블이 고유의 설계정보 즉, 주요정보를 의미한다. 점선 밖의 테이블들은 문서작성 및 교환을 위해 활용되어지는 일반적인 정보들이 담긴 테이블과 다른 분류에 해당되는 테이블들이다.

모든 테이블들은 연관관계를 가지며, 설계정보DB가 구축되었을 경우 새롭게 입력되는 정보 없이 기존에 저장된

정보만을 활용하여 작성되는 문서는 설계변경현황, 도면관리대장 등이 있다. 특히, 설계정보DB에는 설계와 수반되어 발생하는 견적정보, 공종분류정보 등이 테이블이 연관됨을 알 수 있다. 예를 들어 설명했던 설계정보DB의 물리적 모델링 과정과 같은 방법으로 다른 8개의 분류들도 모델링되게 된다.

9개의 문서분류들의 문서정보 DB들은 물리적으로 각각 분리되어 저장되는 것이 아니라 CD 안에 서로 관계를 가지며 존재하게 된다. 문서정보를 따로 분류하여 파악해본 것은 테이블간에 많은 연관성이 있는 문서를 파악하고, 이러한 관계를 정의하여 문서정보의 활용가능성을 파악하고자 한 것이다. 이러한 구분은 관리개념상의 구분을 의미하기도 한다.

4. 결론

건설프로젝트 참여주체간 문서교환을 웹을 통해 효과적으로 하기 위한 노력이 이루어지고 있으며, 그 수단으로 XML/EDI가 부각되고 있다. 본 연구에서는 XML/EDI를 활용하여 교환되는 문서의 정보를 중앙에서 체계적으로 관리하는데 필요한 문서정보를 모델링하는 방법을 제안하고 실제적인 모델링 예를 제시하였다. 또한 데이터베이스에 저장된 문서정보가 활용되어지는 개념을 설명하고 데이터 모델링을 위해 프로젝트 문서를 분류하였다. 본 연구는 건설 프로젝트 문서교환 모델의 데이터베이스 구축시 활용된다.

XML/EDI를 활용하여 건설프로젝트 문서를 교환하면, 업무의 간소화, 문서작성시간의 감소, 문서작성 및 관리비용의 감소, 정보의 신뢰성 향상 등의 효과를 얻을 수 있다. 또한 문서정보의 정보화기반 구축이 가능하게 된다.

본 연구의 결과는 문서의 분류를 위한 대상 사례나 분석된 문서가 제한적이므로 모든 프로젝트를 대상으로 일반화하기에는 무리가 있지만 문서교환의 방법과 문서정보의 활용의 가능성을 보여주는데 의미가 있다고 판단된다.

참고문헌

1. 강재구, B-to-B 전자상거래 시스템을 위한 XML/EDI 구축 방안에 대한 연구, 세종대학교 석사학위논문, 2000
2. 김억, 유석준, "월드 와이드 웹을 기반으로 한 통합 건축설계 정보관리에 관한 연구", 대한건축학회 논문집, 13권 4호, 1997
3. 김진호, 최민권, "컴퓨터시스템운명을 지향한 자재관리 업무의 체계화에 관한 연구(1)", 대한건축학회 논문집, 9권 1호, 1993
4. 남재우, 문서관리의 이론과 실무, 사회교육연구회, 1996
서울대학교, (주)컨스트로피아, 인터넷을 이용한 건설공사업무 효율화 방안, 서울대학교, 2000
5. Minoru Inui, Satoshi Tanaka, Yukihiko Tanaka, 실전 XML 데이터베이스 구축, 이경사 외 2인(역), 성안당, 2002
6. 안선주, 웹기반 XML/EDI를 활용한 건설프로젝트 참여주체간 문서교환 모델 개발, 서울대 석사학위논문, 2003
7. 양순갑, 정경운, "건축경영정보시스템을 위한 업무분석에 관한 연구", 대한건축학회 논문집, 4권 3호, 1988
8. 이경하, 정명희, 홍의석, 실전 XML 데이터베이스 구축, 성안당, 2002
9. 이현수, 안선주, 손보식, 장명훈, "건설공사 참여주체간 협력체계 향상을 위한 웹 기반 EDI 모델 개발", 대한건축학회 논문집(구조계), 19권 6호, 2003
10. 천명재, 건설현장 전자문서관리시스템 구축방안, 서울대학교 석사학위논문, 2001
11. Inui, Minor et al., 실전 XML 데이터베이스 구축, 이경사 외(역), 성안당, 2002
12. Tserng, H. Ping et al, "Developing an electronic acquisition model for project scheduling using XML-based information standard", Automation in Construction, 12(2001)
13. Williams, Kevin et al., Professional XML Databases, 최효진 외(역), 정보문화사, 2001
14. Yabuki, Nobuyoshi, "A Conceptual Design Standards Model and Design of Connections by Document-Based Analogical Reasoning", ASCE ICCBE-VIII, Vol. 1, 2000
15. Zhu, Yimin et al, "Web-Based Construction Document Processing via Malleable Frame", Journal of Computing in Civil Engineering, Vol. 15, No. 3, 2001

Abstract

A construction process involves many designers, engineers, contractors, consulting engineers and government officials. Thus, it is essential to promote collaboration among such participants through effective document exchange. There have been efforts to improve efficiency of document exchange through Web. Also XML/EDI is recommended by its method. So the purpose of the research was to establish the data model for document information management in document exchange for construction participants using web-based XML/EDI. This research proposed a method of modeling document information for systemic management of document information that exchanged by XML/EDI in central and explained concept of application document information that stored in database. This research classified construction document according to its information relation.

Keywords : XML/EDI, Construction Participants, Document exchange, Web-based, Data Model, Database