

전자매뉴얼에 의한 건설공사 시방서 구성방안

Framework of Electronic Construction Specification by Using IETM

문현석* · 강인석** · 정성윤*** · 콧중민**** · 정원명*****
Moon, Hyoun Seok · Kang, Leen Seok · Jeong, Seong Yun · Kwak, Joong Min · Jung, Won Myoung

ABSTRACT

Application of information technology for the construction area has been processed actively with the development of information technology. In this study, a framework of the Construction Specification IETM(Interactive Electronic Technical Manual) was suggested through the analysis of the Department of Defense(DoD)'s standards and the trend of techniques related to the IETM. As the Framework, the DFD(Data Flow Diagram) of the construction specification IETM's organizing and using procedure was suggested. And a Model of construction specification IETM was organized on the basis of DFD. Finally, a scenario was constructed by the pilot system which is based on the model. The application of the construction specification IETM would make efficient and effect task implementations possible. By that, in addition to the reduction of the cost and time, the quality enhancement from information missing protect effectiveness could be expected.

Key Words : Construction Specification, IETM, 시방서, 전자매뉴얼, 건설정보화

1. 서론

인터넷을 기반으로 하는 정보화 기술의 급속한 발달로 건설 분야의 정보화 또한 급속도로 발전하고 있다. 국내에서는 1997년부터 시작된 건설교통부의 CALS/EC체계 구축사업 등 IT를 건설 분야에 다양하게 적용하려는 노력들이 진행되고 있다. 현재 국책사업과 같은 대형 건설공사에서는 프로젝트의 기획, 시공, 유지관리 단계 등에서 요구되는 방대한 양의 정보를 색인하고 열람하는데 상당한 시간 및 비용과 인력의 낭비가 발생되고 있으며 이는 비효율적 업무처리, 정보누락 등의 원인이 되고 있다. 전자매뉴얼은 이러한 문제점들을 일소하고 소요 정보를 더욱 효과적으로 제공할 수 있는 방안이 된다. 본 연구에서는 건설 프로젝트 전 단계에 걸쳐 광범위하게 활용할 수 있는 시방서에 대한 전자매뉴얼 구성방안을 제시하였다. 시방서 전자매뉴얼에 적합한 기능구성과 업무 적용성 분석을 통하여 구축 및 활용 모델을 구성한 후 그에 따라 시방서 전자매뉴얼의 가상 시나리오를 구현함으로써 전자매뉴얼을 구성하는 방안을 제시하고자 하였다.

2. 건설 시방서 전자매뉴얼의 개념 및 적용성 검토

2.1 건설 전자매뉴얼의 개념

건설 전자매뉴얼(Interactive Electronic Technical Manual)이라 함은 기존 종이문서 형태의 시방서, 지침서, 절차서, 관련법규, 설계도서 등의 건설관련 정보들을 전자문서 표준에 맞

* 경상대학교 토목공학과 대학원 석사과정

** 경상대학교 공과대학 토목공학과, 공학연구원, 교수

*** 한국건설기술연구원 선임연구원

**** 경상대학교 한국과학재단 신진연구자 프로그램, 공학박사

***** (주)용마엔지니어링 감리자문단, 공학석사

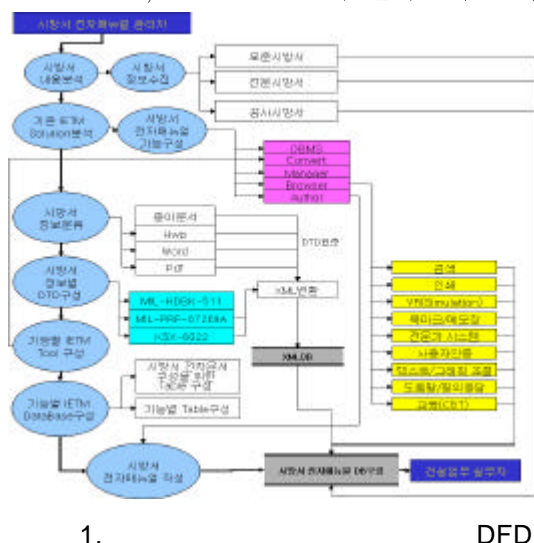
게 XML DTD를 구성한 후 전자화하여, 인터넷 브라우저상에서 건설 프로젝트의 효과적이고 효율적인 업무가 이루어지도록 정보를 제공할 수 있는 메뉴얼 형태의 정보체계로 정의할 수 있다. 기본적인 전자메뉴얼 구현에는 다양한 표준이 적용되고 있다. 전자메뉴얼의 표준은 미 국방성에서 제안된 MIL-PRF-87268A와 MIL-PRF-87269A가 대표적이며, 그에 따라 발생하는 인터페이스 및 웹과의 호환성을 위한 JIA(Joint IETM Architecture)가 MIL-HDBK-511로 제안되었다. 국내에서는 이러한 표준을 근거로 수정 보완된 KS X-6021, KS X-6022, KS X-6023의 전자메뉴얼 표준이 구성·적용되고 있다. 과거의 전자문서표준인 SGML에서 현재에는 MIL-HDBK-511에서 제안한 XML(eXtensible Markup Language)문서 표준을 따르고 있다. 또한 전자메뉴얼의 문서를 구성하는 각각의 정보들에 대한 표준은 ISO 표준을 수용하고 있다. 이러한 표준들을 근거로 건설 전자메뉴얼 구성에 적합한 표준을 재구성하여 적용할 수 있다.

2.2 전자메뉴얼의 건설공사 시방서 적용성 검토

건설 분야의 특수성인 현장 위주의 건설 업무는 다양한 공사정보를 활용하는데, 이중 시방서는 주로 현장에서 책자형태로 활용되고 있다. 자주 사용하는 시방서 정보에 대해서는 숙지하여 업무에 적용하고 있으나, 이는 후대의 불편, 필요정보 탐색의 불편 등은 시방서의 활용성을 저하시키며, 이는 전자메뉴얼 적용 필요성의 근거가 될 수 있다. 전자메뉴얼을 구성하는 기본 기능으로 정보의 신속한 탐색 및 열람을 위해 검색기능이 필요하고 시방서내의 도면정보를 구현하기 위한 도면 뷰어기능, 시방서 내의 시설부위 정보에 대한 VR(Virtual Reality)기능, 사진/동영상/음성 등의 멀티미디어 구현기능, 열람한 정보를 저장하는 북마크 기능, 전자문서인 시방서 내용을 한글이나 워드 및 PDF파일로 변환하는 기능, 열람 내용의 인쇄기능, 문서 확대기능, 하이퍼링크(하이퍼미디어)기능 등의 다양한 기능이 적용될 수 있다. 이러한 전자메뉴얼의 기능구현으로써 건설 업무에 신속하게 정보를 활용할 수 있고, 기술자 및 공사 관리자들은 수시로 정보를 검색·열람·저장할 수 있으며, 특히 북마크 등의 저장기능은 동일 업무의 반복 시 정보의 재사용이 용이한 장점을 가져온다. 또한 방대한 정보의 데이터베이스 구축 및 정보 간 연계체계 구축으로 정보의 누락방지 및 단편적 정보의 제공이 아닌 종합적 정보의 제공이 가능해진다. 따라서 시방서의 전자메뉴얼의 체계적 적용은 효용성을 가진다고 볼 수 있다.

3. 건설공사 시방서 전자메뉴얼 구성방안 및 모델링

시방서를 전자메뉴얼화 하기 위해서는 문서 저장을 위한 AUTHOR, 문서 변환을 위한 CONVERT, 변환된 XML의 전자문서를 시연하기 위한 BROWSER등이 필요하다. 또한 전자메뉴얼을 구성하기 위한 내부기술인 네트워크 기술, 데이터베이스 기술, 하이퍼미디어 기술, 멀티미디어 기술 등이 요구된다. 본 장에서는 시방서 전자메뉴얼을 구성하기 위한 구축절차와 시방서 전자메뉴얼의 구축 후 업무 적용 절차를 DFD(Data Flow Diagram)로 구성하고, 구성된 DFD를 바탕으로 전자메뉴얼 기능구성 및 업무 적용에 관한 통합 모델을 구성한다.



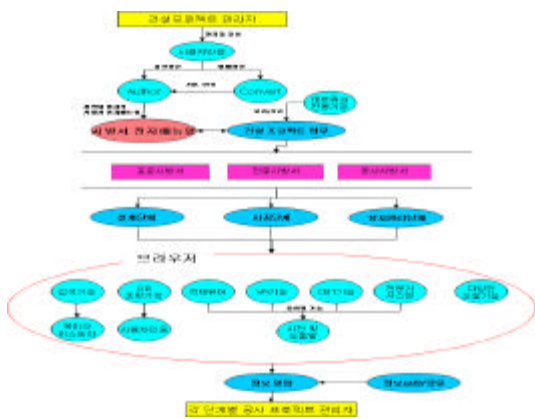
3.1 시방서 전자메뉴얼 구축 절차 DFD

표준시방서 등은 건설 프로젝트 전 단계에서 각 업무 분야별로 공통적으로 활용할 수 있는 공사공통정보로서의 활용이 가능하다. 각 공사

프로젝트별로 작성되는 공사 시방서는 사용자나 관리자에 의하여 손쉽게 전자문서인 XML 문서로서의 작성이 가능해야한다. 기 구축된 표준시방서와 별도 저작되는 공사시방서를 연계하여 현장에서 활용하게 된다. 그림 1은 시방서의 자료 수집을 시작으로 전자문서화 하기까지의 구축 절차를 보여주고 있다. 시방서 전자매뉴얼 관리자는 수집된 시방서 내용을 장, 절, 항목, 기타별로 분석하고 소요기능을 구성한다. 그리고 시방서의 형태에 따라 정보를 분류하고 각 표준에 맞게 시방서 별 XML DTD에 의해 XML문서로 변환한다. 제시된 일련의 절차들은 전자매뉴얼의 저작을 위한 가이드역할을 할 수 있다. 데이터베이스화된 전자매뉴얼은 건설 단계별 실무자들이나 기술자에 의해서 시방서 전자매뉴얼에 구현된 각 기능의 활용을 통하여 업무에 손쉽게 적용될 수 있게 된다.

3.2 시방서 전자매뉴얼 업무 프로세스 적용 통합 DFD

시방서 전자매뉴얼은 구현된 각 기능을 활용하여 업무에 효과적으로 적용할 수 있고, 전자매뉴얼을 활용하는 사용자 및 기술자는 신속한 정보의 색인 및 열람이 가능하여 수시로 정보 확인이 가능하게 된다. 또한 정보 축적 및 기술자간 유사 정보의 공유가 가능하여 효과적인 업무적용이 이루어지게 된다. 전문가 시스템을 통하여 업무에 필요한 전문적인 시방정보에 대해 질의를 하면 사전에 구현된 전문가 지식 시스템 데이터베이스에서 해당 질문에 대한 정보를 제공함으로써 업무 효과가 극대화 될 수 있다. 그림 2는 시방서 전자매뉴얼의 업무별 프로세스 적용을 위한 DFD를 구성한 그림이다. 건설 프로젝트를 담당하는 관리자는 사용자 인증을 통하여 시방서 전자매뉴얼시스템에 접근한 후 각

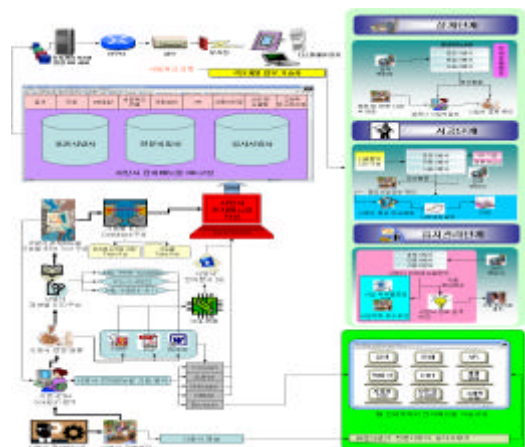


2. DFD

건설 프로젝트 업무별로 활용할 수 있는 전자매뉴얼을 구성하게 된다. 사용자들의 업무 적용은 시방서 전자매뉴얼에 구현된 기능을 활용하여 가능하게 되는데 가장 기본적인 정보 열람은 물론, VR, CBT(Computer Based Training)등 고급기능에 의한 정보습득도 가능하게 된다.

3.3 시방서 전자매뉴얼 기능 및 업무 프로세스 적용 통합 모델링

구성된 DFD를 바탕으로 기능구현 및 업무 프로세스 적용을 포함한 통합 모델을 구성하였다 (그림 3). 이는 실제 시방서 전자매뉴얼의 구성 및 활용을 위해 상세한 모델에 의한 절차를 보여주기 위해 구성된 것이다. 그림 3의 좌측은 시방서 전자매뉴얼의 구축에 관한 절차이며, 우측은 활용에 관한 절차이다. 구성된 모델은 세부정보, 기능, 절차 등을 도식화하여 명시한 것으로, 향후 시방서 전자매뉴얼의 구축·활용을 위한 지침으로 활용될 수 있을 것이다.



3.

4. 시방서 전자매뉴얼 적용 시나리오 구성

3장에서 구성된 모델을 바탕으로 가상적으로 시나리오를 구성하였다. 실제로 이러한 형태

로 시방서 전자매뉴얼이 구성될 수 있다는 가능성을 제시한 것이며, 시방서 전자매뉴얼이 구체적으로 어떻게 적용되어질 수 있는지를 표현한다. 시스템 활용 시나리오 구성은 토목분야 공종별 분류 중 터널공을 적용 대상으로 하였으며, 터널 시공공법 중 NATM 공법에 관한 시공절차 및 각각의 세부 공종에 대한 관련 정보의 참고과정 등을 시스템화하여 구현하였다.



그림 5. 시방서 정보검색 그림 6. 시공절차 구현(CBT) 그림 7. 다중링크 정보 확인

그림 5는 프로젝트별로 작성된 공사시방서를 로그인 하여 시방서 정보를 검색을 하는 과정이다. 접속하게 되면 왼쪽에는 시방서의 장, 절, 항목에 따라 트리구조가 형성되어 필요정보를 클릭하거나 질의어를 입력함으로써 원하는 시방서의 내용을 신속하게 검색 및 열람할 수 있다. 그림 6은 터널 공사시방서의 내용 중, CBT에 의한 터널 공사 절차를 보여주는 것으로서, 다양한 멀티미디어 정보들이 표현될 수 있음을 알 수 있다. 그림 7은 NATM공법에 대한 시방서 정보 및 동영상 정보, 사진 등의 내용을 한 눈에 파악할 수 있음을 보여주고 있다. 이외에도 터널 시공과정의 VR기능, 인쇄기능, 열람정보의 북마크 기능, 전문가 시스템 기능 등이 시방서 전자매뉴얼의 기능으로 포함될 수 있다.

5. 결론

본 연구는 건설 업무 분야에 공통적으로 광범위하게 활용될 수 있는 시방서를 기준으로 전자매뉴얼을 구성하는 방안을 제안하였으며, 연구의 결론은 다음과 같다.

- 1) 미 국방성에서 제기되어 폭 넓은 적용사례를 가지는 IETM 개념을 건설 분야에 도입하기 위한 방안의 일환으로서 시방서를 대상으로 하는 전자매뉴얼 적용 방안을 제시하였으며, 이는 건설 분야의 IETM 적용으로는 국내외에서 처음 시도되는 부분이다.
- 2) 시방서 전자매뉴얼의 적용서 분석을 위해 기존 IETM 관련 표준 및 구현기능을 분석하였으며, 기존 기술들의 건설 분야 적용이 대체로 가능함을 알 수 있었다.
- 3) 적용성 분석내용을 토대로 전자매뉴얼 구현 및 활용과정을 DFD로 구성하였으며, 구성된 DFD에 의거 구체적인 모형을 구성하고 가상시나리오 화면을 구성하였다. 이러한 체계의 구체적 구성방안 제시는 시방서 전자매뉴얼의 실무적용을 위한 상세 지침 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다.

※ 감사의 글 : 본 연구는 한국건설기술연구원에서 수행한 “건설 분야 전자매뉴얼 정보화 전략계획수립 및 전자매뉴얼개발” 과제수행 결과의 일부입니다.

참고문헌

- 1) 한국전산원, 1998, 대화형 전자식 기술교범(IETM) 구현방안 연구, 한국전산원 보고서
- 2) 정원명, 2002, 건설 분야 시공 및 유지관리 단계의 IETM 구축을 위한 방법론 연구, 경상대학교 대학원 토목공학과 석사학위논문
- 3) <http://www.military.co.kr/2000306/10.htm>
- 4) 이남용, 1997, CALS 환경에서의 대화형 전자기술교범(IETM) 구현을 위한 접근방법에 관한 연구, 한국전자거래학회지, Vol.2, No.1