

건설공사 설계도서의 전자문서 DTD 개발

정성윤⁰, 김성진, 옥현, 나혜숙
한국건설기술연구원 건설경영정보센터
(syjeong, sjkim72, okhyun, hsna)@kict.re.kr

A Development of XML-based Electronic Document DTD for Drawings and Documents on Construction

Seong-Yun Jeong⁰, Seong-Jin Kim, Hyun Ok, Hei-Suk Na
Center for Construction Management and Information, Kcrea Institute of Construction Technology

요 약

건설사업을 시행하면서 생성되는 설계도서를 건설CALS/EC 체계에 따라 사업참여주체간에 보다 효과적으로 교환 및 공동 활용하기 위해서는 먼저 설계도서의 전자화가 필요하며 이 때 전자화된 도서는 하드웨어나 소프트웨어에 제약 없이 표준화된 설계도서의 논리 구조가 필요하다. 본 연구에서는 설계도서에 관한 XML DTD(Document Type Definition)를 설계하였다.

1. 서 론

국내 건설분야는 급격한 환경 변화에 따라 정부에서는 국가 경쟁력 강화를 위한 방안으로서 공공건설사업에 건설CALS/EC 체계를 도입, 추진하고 있다.

현재까지 건설 인허가·민원업무 전자처리체계, 건설CITIS 체계, 시설공사관리 전자처리 등 여러 사업을 수행 중이거나 수행할 계획에 있다.

현재 이들 사업들은 건설사업의 관련문서를 원활하게 교환하기 위해 CALS/EC의 구조적 언어인 XML을 활용하여 전자문서를 개발하였거나 개발 중에 있다.

건설공사 설계도서는 시공 또는 유지관리단계에서 얼마나 정확하게 참조하였는가에 따라 시설물 품질이 크게 좌우되는 중요한 정보이다.

설계도서를 발주자, 설계자, 시공자 등 사업관련주체간에 원활한 정보 교환 및 재활용을 위해서는 하드웨어나 소프트웨어에 독립적인 CALS/EC의 구조적 언어체계에 맞도록 전자화된 설계도서의 구성체계와 구성요소의 정립이 요구된다.

또한, 대부분의 설계도서가 한글, MS-워드, 훈민정음 등 OA 전자문서로 작성되고 있으나 이들 OA 전자문서 포맷간 또는 버전간에 완벽한 호환이 어렵다.

특히, 설계도서의 논리 구조를 정의하지 않고 문서의 내용과 외형정보를 함께 사용되기 때문에 효과적인 설계도서 정보의 관리나 직접적인 데이터 검색이 쉽지 않다.

아울러, 아직까지 설계도서를 전자화하기 위한 구체적인 작성 기준이 미흡한 실정이다.

본 연구에서는 현행 공공 건설공사의 설계도서를 전자화할 때 사업주체간에 보다 효과적으로 교환 및 공동 활용할 수 있도록 설계도서 전체의 메타 데이터와 설계도서별 논리 구조를 XML DTD로 개발하였다.

2. 설계도서의 현황 및 활용실태 분석

일반적으로 설계도서는 건설공사를 시행하기 앞서, 현재의 토질, 교통량 예측과 시설물의 구조계산, 시공에 소요되는 각종 자재, 재료원의 내역 및 예산, 실제 공사를 시행하면서 준수해야 하는 시방서 및 설계도면 등 여러 종류의 문서와 도면을 일컫는 의미로서, 건설기술관리법 시행규칙에서는 설계도서를 “기본설계도면·실시설계도면·구조계산서·공사시방서 및 발주청이 특히 필요하다고 인정하여 요구한 부제도면, 기타 관련 서류”이라고 정의하고 있다.

본 연구에서는 사업주체간에 공동으로 활용될 수 있는 설계도서의 논리 구조를 정의하기 위해서 먼저, 건설분야의 국제 XML 표준화 동향을 조사하였다. 건설분야에 관련하여 XML 표준은 건축(Architecture), 설계(Engineering), 시공(Construction)분야에서 생성 및 유통되는 각종 정보를 XML로 표현하기 위한 ace-XML과 빌딩부문의 BC(Building Construction)-XML, 공조부문의 GB (Green Building)-XML, 부동산부문의 Land-XML 등 최근 들어 XML 표준 연구가 활발히 진행되고 있다.

특히, 일본은 우리 나라와 유사하게 설계도서를 기존에 종이 형태로 납품하던 방식에서 탈피하여 전자데이터로 형태로 납품받기 위해 전자납품에 필요한 요령, 기준, 가이드라인 등을 발표하였다.

다음으로, 현재 국내에서 설계도서의 작성, 납품, 관리 및 활용 등의 현황 파악으로 위해 설계도서와 관련된 법령, 규정, 기준 및 지침 등을 조사하였으며, 이 중 건설교통부가 발표한 “건설공사의 설계도서 작성기준”[1]과 시설물안전관리에 특별법에서 정한 “준공도서 사본 작성 기준”을 조사 분석하였다.

또한, 750여개의 발주기관, 학계, 민간업체를 대상으로 설문 조사를 실시하였으며 아울러, 공공발주기관으로 위주로 방문, 면담을 통해 설계도서의 활용 현황과 설계도서의 주요 정보체계를 조사, 분석하였다.

다음은 설계도서의 현황 분석 결과와 그에 따른 개선방향을 개략적으로 기술하였다.

표 1. 설계도서의 현황 분석 결과 및 개선방향

단계별	분석결과	설계도서 현황	개선방향
설계도서 작성 시		▶ 설계도서의 정보체계 미흡	▶ 설계도서의 논리구조 정의
설계도서 납품 시		▶ 설계업체에서 독자적인 체계로 작성, 납품 ▶ 설계도서 성과품의 구성체계 미흡	▶ 성과품 작성방법 및 주요 정보 요소 정의 ▶ 성과품의 구성체계 정의
설계도서 관리 시		▶ 설계도서의 내용(정보)에 관한 관리보다는 단순히 파일단위로 관리	▶ 직접적인 설계도서 정보(내용) 관리 ▶ 설계도서의 논리구조 단위로의 관리
설계도서 활용 시		▶ 단순히 보관용 활용 ▶ 설계도서를 이미지파일로 저장함으로써 재활용이 어려움	▶ 공유 및 재활용을 고려한 설계도서 구성체계 마련 ▶ 논리구조와 외형정보는 고정, 작성자는 문서 내용만을 작성, 활용

표 1에서와 같이 통일된 구성체제로 설계도서를 전자화하기 위한 구체적인 기준 또는 지침 등이 미흡한 실정이며 설계업체에서 독자적인 구성체계와 표현 방식으로 작성, 납품하고 있다.

또한, 정형화된 서식문서와 달리 설계문서는 일정한 형식이 없는 비정형 문서로서 인해 단순히 보관용으로 사용될 뿐 공동 활용 또는 재활용으로 사용이 저조한 실정이다.

표 2는 설계도서에서 공통으로 포함되어 있는 정보요소를 조사한 내용이다.

표 2. 설계도서별 주요 정보요소

정보요소	표	그림	도면	사진	수학적	참조자료	외부파일
설계도서							
타당성조사 보고서	○	○	○	○	○	○	○
기본설계보고서	○	○	○	○	○	○	○
설시설계보고서	○	○	○	○	○	○	○
구조 및 수리계산서	○	○	○	○	○	○	○
지질 및 지반조사보고서	○	○	○	○	○	○	○
설계예산서	○	○	○	○	○	○	○
설계내역서	○	○	○	○	○	○	○
단기산출서	○	○	○	○	○	○	○
수량산출서	○	○	○	○	○	○	○
설계도면	○	○	○	○	○	○	○
공사시방서	○	○	○	○	○	○	○

또한, 현재 수행중인 건설CITIS, 건설인허가·민원전자처리, 지방청 시설공사 전자처리 등의 건설CALS/EC 사업에서 개발되고 있는 XML 전자문서와의 연계성을 고려하여 DTD의 엘리먼트, 속성 등의 통일된 명명 원칙을 정하였으며 설계도서별로 동일하거나 유사한 의미를 갖는 엘리먼트를 재사용하기 위해 설계도서의 논리 구조 단위로 독립적으로 모듈화 하여 정의하였다.

본 연구에서는 현장에서 아직까지 설계도서를 모두 XML 전자문서로 작성하기가 어렵기 때문에 그림 1과 같이 기관(업체)의 정보 인프라 또는 작성자의 기술력에 따라 단계별 적용 방안으로 마련하였다. 먼저, 우선 전체 설계도서에 관한 메타 데이터를 전자화하는 단계와 설계도서별 메타 데이터와 목차 단위로 구분하여 전자화하는 단계를 갖는다.

다음으로 기존의 OA 전자문서를 XML 전자문서로 변환하는 단계와 처음부터 설계도서 전용 XML 편집도구를 사용하여 전자화하는 단계로 구분하였다.

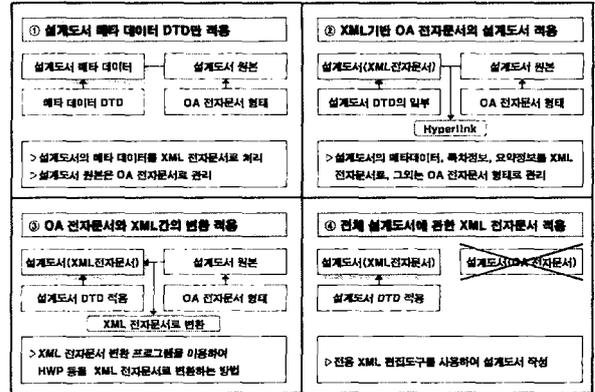


그림 1. XML 전자문서의 단계별 적용방안

3. 설계도서 DTD 개발

본 연구에서는 설계도서 전자문서를 Valid XML 방식으로 하여 그림 2와 같이 설계도서 DTD, XML 인스턴스 및 XML 스타일시트로 구성된다.

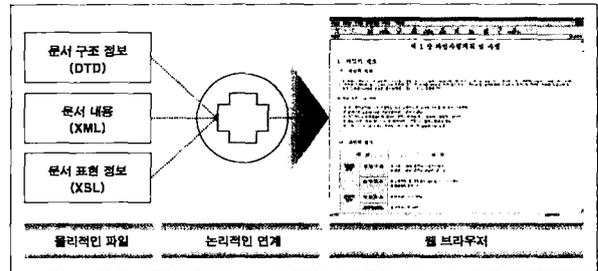


그림 2. 설계도서에 관한 XML 전자문서 구성

다음으로 그림3과 같은 절차로 설계도서 DTD 개발하였다.

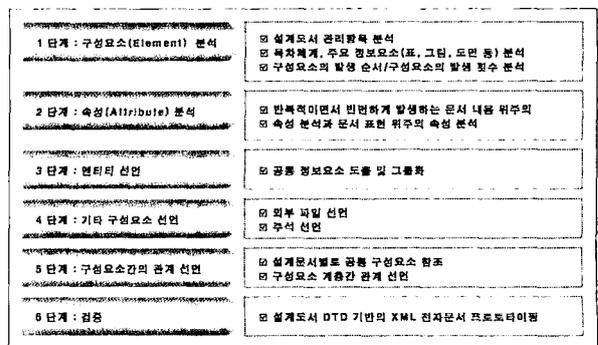


그림 3. 설계도서 DTD의 개발 절차

설계도서 DTD는 전체 설계도서에 관한 주요정보 즉, 메타 데이터를 정의한 마스터 DTD와 설계도서별 DTD로 구분하여 개발하였으며 설계도서별 DTD는 설계문서마다 공통으로 갖고 있는 구성체계와 정보요소를 정의한 공통 부분과 문서마다 고유하게 표현하는 부분으로 구성되어 있다. 공통 정보요소 및 속성 분석은 설계문서별로 반복적이면서 빈번하게 발생하는 구성요소 중 그 논리적 의미가 동일하거나 유사한 구성요소 및 속성을 그룹화 하였다.

그림 4에서 좌측의 그림은 XML로 전자화된 설계도서 전체의 구성정보를 나타낸 것이며 우측은 설계도서에서 공통으로 대표하는 정보를 나타낸 마스터 DTD 모델링이다.

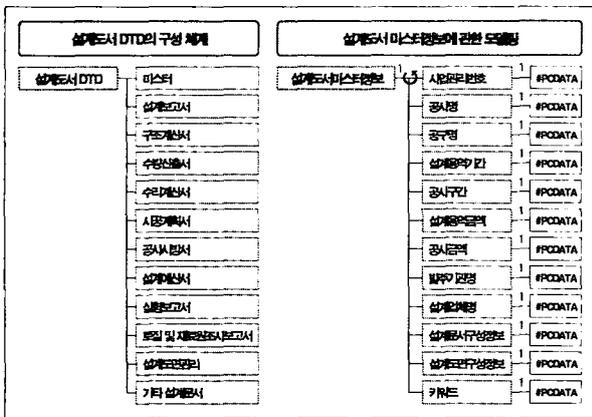


그림 4. 설계도서 DTD의 설계 및 구성체계

다음 그림 5는 설계도서 메타 데이터에 관한 마스터 DTD 내용이다.

다음으로 설계도서에서 공통으로 사용되는 표제부, 제출문, 목차, 내용목차, 표목차, 그림목차, 공통문서내용그룹, 본문내용, 표그룹, 그림그룹, 도면그룹, 참조자료그룹, 외부파일연결그룹, 단락그룹, 수학적그룹, 표현그룹, 공통정보그룹 정보 등의 총 17개의 대표 엘리먼트를 정의하였다.

토질조사보고서, 설계보고서, 공사시방서, 구조계산서, 설계예산서, 수량산출서, 설계도면관리 등 12개의 설계도서를 대상으로 주요정보를 DTD로 정의하였다.

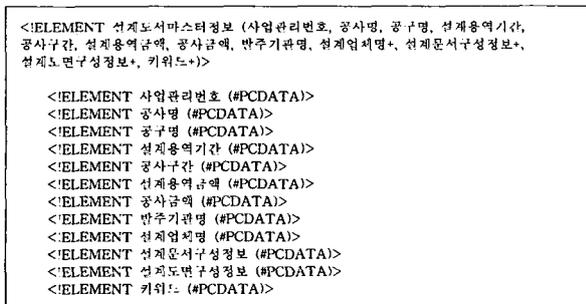


그림 5. 설계도서 마스터정보에 관한 DTD의 예

그림 6은 설계보고서에 포함되어 있는 주요 정보에 관해 DTD로 정의한 내용이다.

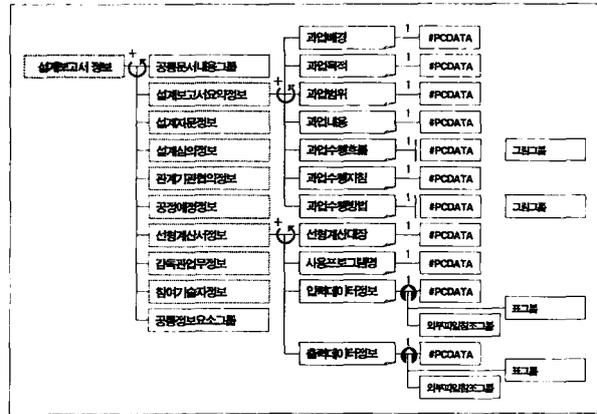


그림 6. 설계보고서 DTD의 예

5. 결 론

본 연구는 도로건설사업에서 생성되는 설계도서를 사업주체 간에 공통으로 활용될 수 있도록 전자화된 설계도서의 구성체계를 XML, DTD로 개발하였다.

본 연구 결과를 통해 전자문서 작성 시 반복적인 시행착오와 중복투자를 미연에 방지할 수 있으리라 기대된다. 특히, 현장에서 설계도서를 전자화 할 경우 공통된 구성체계에 따라 작성, 유통, 재활용할 수 있을 것으로 사료된다.

끝으로 본 연구에서는 설계도서의 공통 구성체계에 대해서만 DTD로 정의하였으며 기타 세부 정보에 관해서는 추가적인 연구가 필요하다.

참고문헌

1. 건설교통부, "건설공사의 설계도서 작성기준", 건설교통부, 1998.
2. 건설교통부, "준공도서 사본 작성지침", 한국건설기술연구원, 1996. 12
3. 한국도로공사, "전산설계도서 표준화 체계", 한국도로공사, 2000. 12
4. 한국건설기술연구원, "설계전산화 방안 연구", 한국건설기술연구원, 2000. 3.