

건설CALS 표준화 체계 정립에 관한 기초적 연구

이상호*, 김명원**, 김봉근***, 유인채****

A Study on Establishment of Construction CALS Standardization system

Sang-Ho Lee, Myoungwon Kim, Bong-Geun Kim, In-Chae Yoo

Abstract

This paper presents a fundamental study to establish a standardization system of the Construction Continuous Acquisition and Life-cycle Support(CALS). States of standardization in the Construction CALS were reviewed to find some defects in developing CALS system in construction industry. It is analyzed that three of major parts were needed to put up a standardization system for the Construction CALS. Firstly, the range of Construction CALS standardization is set up by identifying of Construction CALS and defining the standard and standardization. Secondly, the strategy to enable more effective implementation of Construction CALS standardization and the relationship of the concerned system presented can be used for establishing the Construction CALS standardization system. In addition, the spread and application device is proposed for using Construction CALS standards at public institutions and construction related companies. Conclusively, a classification system of the Construction CALS standards was proposed and some objects to be standardized were presented in the classification system. What were studied in this paper will provide the primary information and guidance to develop a guideline for standardization of the Construction CALS.

Key Word : Construction CALS, Standardization, Architecture, Classification system of Standards

* 연세대학교 사회환경건축공학부 토목전공 부교수

** 바티컨설턴트(주) 기술연구팀 대리

*** 연세대학교 사회환경건축공학부 토목전공 박사과정

**** (사)한국건설CALS협회 사업지원부장

1. 서론

현재 정부가 추진하고 있는 사이버 코리아 21에서 피력한 바와 같이 세계는 지금 새천년의 지평에서 산업사회의 패러다임을 접고 정보와 지식이 부가가치 창출의 원천이 되는 「지식 주도경제(Knowledge Driven Economy)」로의 문명사적 대전환이 진행되고 있다. 최근 내한한 미래학자 엘빈 토플러는 현재 한국의 정보화 인프라는 세계적인 수준이며 이미 세계 정보화를 쫓아갈 검증모델이 전무한 실정이므로 한국 실정에 맞는 전략적 모형을 새롭게 구상할 것을 제안하고 있어 국내에서 진행되고 있는 정보화 기반사업은 성공적으로 이루어지는 것으로 평가되고 있다[4]. 건설분야의 정보화는 이와 같이 탄탄한 국내의 정보화 인프라를 기본으로 두고 있다. 그러므로 기존의 건설기술과 같이 선진국에 종속되어 발전되기보다 선진국과 어깨를 나란히 하여 건설 정보화의 선진국으로 나아갈 기회를 차지하게 되었다. 국내 건설 정보화의 대표적 사업의 하나인 건설 CALS/EC는 ‘건설CALS 기본계획’을 시작으로 하여 ‘건설CALS 연차별 시행계획’ 따라 2005년까지 체계를 구축하는 것을 목표로 추진되고 있다[1, 2]. 하지만, 건설 정보화의 핵심 기반인 건설CALS 표준관련 사업이 다소 뒤늦게 추진되었기 때문에 여러 건설CALS 관련 사업 진행에 어려움이 있는 것이 사실이다. 본 연구는 이러한 건설 정보화 기반의 하나인 건설CALS 표준화 체계 정립을 위한 기초적 연구로서 현재 추진중인 건설CALS 사업에 필요한 표준을 적절히 보급하기 위해 필요한 사항들을 정책적인 관점에서 제시하였다.

2. 국내 건설CALS 표준화 동향

(1) CALS관련 KS 표준 현황

CALS 표준은 현재 추진되고 있는 여러 정보화 사업의 기초가 된다. 이러한 필요성에 의거 한국표준협회에서는 1996년 CALS 표준화 지침인 KS X 6711을 발행하였다. CALS 표준화 지침에서는 CALS 표준을 제품 모델 표준, 데이터 파일 포맷 표준, 상거래 문서 교환 표준, 가이드 및 절차 표준으로 크게 나누고 이에 따른 세부표준을 제정하였다.

이러한 CALS 표준화 지침에 따라 1997년 CALS 표준의 적용 및 적합성 시험 지침(KS X 6712), CALS용 디지털 정보 및 데이터 교환 총괄 표준(AITI, KS X 6713), 계약자 통합 기술정보 서비스(CITIS, KS X 6714) 등이 제정되었다. 국가 CALS 표준은 건설CALS 이외 다른 관련부처 및 유관사업의 정보표준화의 지표가 된다. 따라서 관련부처, 유관사업 및 국제화에 대한 연계성을 고려할 때에 건설 CALS 표준화 지침의 작성이 가장 기본이 되어야 하며, 건설CALS 표준화 사업에서 추진하고 있지 않은 많은 표준에 대하여서는 국가 표준체계를 사용하는 것이 바람직하다.

표 2.2 한국 CALS 표준체계

표준분류	표준	기능
제품 모델 표준	STEP	생산 데이터
	IGES	CAS 데이터
데이터 파일 포맷 표준	CGM	벡터 그래픽
	RASTER	래스터 그래픽
	SGML	텍스트
상거래 문서 교환 표준	EDI	문서 교환
가이드 및 절차 표준	IETM	대화형 전자 매뉴얼
	CITIS	정보 공유 절차

(2) 국내 건설CALS 표준화 동향

건설CALS는 건설기술관리법 제15조의2에 근거하여 건설교통부 주관으로 추진되고 있는 사업의 하나로서 현재 빠르게 진행되고 있는 정보화 사회의 추세에 따라 기존에 정제되어 있는 건설사업을 새로운 정보화 환경에 적응하기 위한 전략이라 할 수 있다. 건설CALS는 건설사업의 전 과정에서 발생하는 정보를 관련주체가 정보통신망을 사용하여 교환, 공유하기 위한 사업이다. 건설CALS는 1998년 건설CALS 기본계획의 수립 후 1999년 5월 건설CALS 연차별 시행계획 도출을 위한 연구용역을 착수하여 2000년 3월에 EC 개념을 추가하여 수립된 건설CALS 연차별 시행계획에 따라 진행되고 있다. 건설CALS 연차별 시행계획에서는 건설CALS의 구조를 건설사업 수행절차 개선 부문, 정보 인프라 확충 부문, 법·제도정비 부문의 3 부문으로 나누어 1998~1999년, 2000~2002년, 2003~2005년까지 3단계 추진계획을 가지고 시행되었거나 시행되고 있다. 건설사업 수행절차 개선 부문에서 5개 과제 19개 세부 프로젝트, 정보 인프라 부문에서 4개 과제 16개 세부 프로젝트 그리고 법·제도 정비 부문에서 2개 과제 6개 세부 프로젝트로 총 11개 과제의 하위 41개 세부 프로젝트로 구성되어 현재 인허가·민원업무 전자처리체계 및 건설CITIS체계 구축 1단계 사업이 완료되었으며 2001년 7월부터 인허가·민원업무 전자처리체계 구축 및 건설CITIS 체계 구축 2단계 사업과 건설CALS 표준화 개발 및 건설CALS와 타 정보화사업의 연계 분야에서 각각이 2001년 사업으로 추진 예정이거나 추진 중에 있다[6].

건설CALS 11개 과제에서 추출한 건설CALS의 추진에 요구되는 표준은 다음과 같이 크게 3가지로 나눌 수 있다.

① 건설관련 행정업무처리에 필요한 일반문

서 및 기술문서

② 건설CALS 운영에 필요한 시스템구축 및 정보교환체계

③ 제품정보모델

건설업무처리에 필요한 일반문서는 제품정보를 포함하지 않는 문서들로서 일반적으로 텍스트를 주내용으로 하는 문서를 의미한다. 이러한 문서들을 SGML, XML, HTML, ASP, PHP 등을 이용하여 인터넷상에서 구현될 수 있으며, 실제로 현재 시범 운영되고 있는 인허가·민원업무처리 및 관계법령에 대한 서비스를 제공하는 문서의 대부분이 SGML, XML 및 HTML 형태로 제공되고 있다. 하지만 현재 추진되고 있는 일반문서표준화 작업은 기존에 종이로 처리되는 문서를 전자적으로 처리하기 위한 단순 변환 작업이 대부분이기 때문에 BPR에 따라서 폐기되거나 수정될 여지가 많다. 따라서 일반문서의 표준화를 위해서는 업무분석이 선행되어야 하며, 이때 건설CALS 도입에 따른 업무변화가 충분히 고려되어야 한다. 기술문서는 준공서류 등과 같이 도면, 제품정보, 텍스트 등을 포함하는 문서로서 여러 가지의 표준요소들의 조합으로 이루어져 있다. 이러한 기술문서를 작성하기 위해서 이용되는 표준으로는 IGES, STEP, RASTER 등의 일반 CALS 표준과 함께 이들을 조합·구성하여 표현할 수 있는 팩시징에 대한 표준이 있다.

건설CALS 운영을 위한 시스템 구축은 건설업무를 담당하는 각 기관, 기업 및 최종 사용자간 문서와 정보의 원활한 교환을 가능하게 하는 기본 인프라이다. 이러한 시스템은 하드웨어적 환경, 시스템 운영 환경 및 정보교환에 대한 표준을 포함하며, 이에 대한 일반 CALS 표준으로 EDI, CITIS 등이 적용된다. 현재 추진되고 있는 건설CALS 사업 내에서는 '건설CITIS표준절차서'에 대한 연구가 완료되었으

며, 건설CITIS 운영계획안, 수행지침안, 수행계획안 등이 제안되어 있는 상황이다[3].

제품정보모델은 상기된 문서 및 시스템에 대한 표준을 구성하는 CALS의 최소 표준요소 혹은 표준제작 도구로 설명할 수 있다. 이러한 표준으로 STEP, IGES, RASTER 등이 있으며 이러한 표준들의 정보를 나타내는 스키마에 대한 연구는 현재 국내·외에서 많은 연구가 진행되고 있으나, 현재 추진하고 있는 건설CALS 11개 사업에서는 이와 관련된 기초적 연구에 대한 사업만 언급되고 있다.

(3) 건설CALS 표준화 현황의 문제점

현재 추진되고 있는 건설CALS 사업은 산발적이며, 동시적으로 진행되고 있기 때문에 건설CALS 체계를 정립하는 데에 많은 어려움이 있다. 이는 기본적으로 표준에 대한 기본 방향이 아직 정립되어 있지 않은 상황에서 너무나도 많은 사업들이 동시적으로 진행되고 있기 때문인 것으로 사료된다. 건설CALS 표준화에 대한 연구는 주로 한국건설기술연구원에서 이루어졌으나 대부분이 도면, 문서와 관련된 특정 연구로 진행되어 왔으며, 건설CALS 표준화에 대한 총괄적인 연구가 이루어지지 않고 있다. 이렇게 건설CALS 사업이 급속도로 추진되고 있는 배경은 대체로 다음과 같이 세 가지로 정리할 수 있다. 첫째, WTO 체제에 따라 급속한 세계 시장변화에 적응하기 위하여 정보화 사업에 대한 중요성이 크게 증대된 점, 둘째, 이에 정부의 강력한 의지로 각 분야에 걸쳐 정보화의 시급함이 대두된 점, 셋째, 건설CALS를 조기에 정착시키며, 사업 수행성과를 조기에 가시화하기 위해서는 단기적인 시스템 구축 및 기반 조성에 대한 사업이 동시에 진행되어야 한다는 점이다. 이러한 상황에 건설교통부에서 발표한 건설CALS 연차별 시행계획

을 살펴보면, 크게 건설사업 수행절차 개선부문, 정보인프라부문, 제도정비부문으로 나누어 건설CALS 사업을 동시에 추진하는 것으로 나타나있다. 이는 CALS의 기본 구조인 통제구조, 정보구조, 컴퓨터시스템구조를 기반으로 한 것으로 건설CALS 기본계획에 이미 언급된 내용이나, 기본계획에서 설정한 20개의 과제를 11개의 과제로 통합하는 방식으로 설정되었다. 이러한 과정에서 기본계획에서 설정한 업무프로세스 모델링 연구가 연차별 시행계획에서는 11개 과제의 각 사업단위별로 이루어지도록 되어있으나 사실상 이러한 연구를 위한 표준이 설정되어 있지 않은 관계로 시스템구축에 있어 많은 부분이 중첩되어 개발되고 동일한 정보에 대하여 상이한 표준을 이용하는 상황이 발생 수 있다.

3. 건설CALS 표준화체계 정립을 위한 정책적 연구

앞서 건설CALS 표준화 동향에서 살펴본 바와 같이 현재 국내의 건설CALS는 표준화체계가 정립되지 않은 가운데에서 진행되고 있기 때문에 건설CALS 표준으로서의 정체성이 모호하게 설정되어 있으며, 일관성 있는 표준제정이 어려운 실정이다. 따라서 건설CALS 체계 구축에 효율성을 더하기 위해서는 일관성 있는 건설CALS 표준화체계를 정립하고 실행하는 것이 무엇보다 시급한 것으로 사료된다. 건설CALS 표준화체계의 정립은 건설CALS 체계를 구축하기 위해 필요한 표준을 제정하고 보급하기 위한 인프라를 제공해 줄뿐만 아니라 건설CALS 사업을 진행하면서 제정되어야 하는 표준의 요건과 기본적인 가이드라인을 제공해 줄 수 있도록 설정되어야 한다. 이에 본 연구에서는 건설CALS 표준화체계 정립을 위하여 건설

CALS의 정체성을 확립하고, 건설CALS 표준 및 표준화의 정의를 함으로써 건설CALS 표준화의 범위를 설정하고 건설CALS 표준화를 추진하기 위한 전략을 수립하였으며, 제정된 표준의 활용을 위한 교육, 보급 및 적용 전략을 제시함으로써 건설CALS 표준화체계를 정립하고자 한다.

3.1 건설CALS의 정체성

CALS 체계에 있어서 표준을 어떠한 대상 정보에 대한 구조(data structure)를 표준화하는데 필요한 도구, 구성요소 및 방법론에 대한 관점으로 생각한다면, 건설CALS 체계에 있어서 표준은 CALS 체계에서 인정되는 도구, 구성요소 및 방법론을 건설분야에 적용한 결과물이라 할 수 있다. 따라서 기술적으로 구현되는 개념에서 건설CALS란 CALS의 표준을 이용한 건설정보의 공유 및 교환으로 정의할 수 있다. 건설교통부는 '건설CALS 구축 기본계획 수립'에서 건설CALS를 '건설사업의 기획, 설계, 시공/감리, 유지관리의 전 수명주기(Life-Cycle) 단계에서 발생하는 각종 자료를 통합데이터베이스로 구축하고, 고속정보통신망을 통하여 표준화된 디지털정보를 신속히 공유 및 교환함으로써, 건설업무의 효율화를 달성하고 건설사업 비용을 감소시키고자 하는 건설산업의 정보화 전략'으로 정의하였다. 이러한 정의는 CALS로 인정되는 체계에 건설분야의 전략적 방법론을 적절히 적용한 것으로 사료된다. 그러나 건설CALS를 실현하기 위해서는 기본 인프라의 구축과 세계의 CALS/EC의 조류의 반영이 이루어져야 할 것으로 보인다. 따라서 현 시점에서 정책적으로 정의된 건설CALS는 후에 그 정체성(Identity)에 대한 의미가 모호해질 수 있다. 이러한 건설CALS의 정체성을 계속 유지하기

위하여서는 건설CALS를 'CALS 체계의 신조류를 반영한 건설CALS 표준을 이용하여 건설사업의 기획, 설계, 시공/감리, 유지관리의 전 수명 주기(Life-Cycle) 단계에서 발생하는 각종 자료를 통합 데이터베이스로 구축하고, 고속정보 통신망을 통하여 표준화된 디지털정보를 신속히 공유 및 교환함으로써, 건설업무의 효율화를 달성하고 건설사업 비용을 감소시키기 위한 건설산업의 정보화 전략 및 정책'으로 정의하는 것이 바람직하다.

3.2 건설CALS 표준과 표준화의 정의

사전적인 의미에서 표준(Standard)이란 판단의 기준이 되는 일정한 약속으로 타의 규범이 되는 규칙, 규범 또는 기준을 의미한다. 국제 표준화 기구인 ISO(International Organization for Standardization)에서는 표준을 '재료, 제품, 프로세스 및 서비스가 특정 목적에 맞도록 하기 위한 규칙, 지침 또는 특성의 정의로서 지속적으로 사용될 기술규격 또는 기타의 정밀한 기준을 규정하는 문서화된 합의'로 정의하고 있다[8]. 정보통신부에서는 '정보통신표준화지침'에서 정보통신표준을 '정보의 생산, 가공, 유통 및 축적 활동 등 정보통신과 관련된 제품 및 서비스 등의 호환성과 연동성을 확보하고, 정보의 공동활용을 촉진하기 위해 정보통신 주체간에 합의된 규약의 집합'으로 정의하고 있다[5]. 이와 같은 정의에서 나타난 바와 같이 표준은 상호 운용성, 호환성 등을 제공하여 다양한 제품 및 서비스간 상호 유기적으로 동작할 수 있도록 하며, 전 세계의 제품시장에서 경쟁을 촉진시키고, 연구개발의 불확실성을 감소시키는 효과가 있다. 따라서 본 연구에서는 건설교통부에서 제시한 건설CALS의 정의를 수용하되 CALS개념의 일부분

으로 작용하는 기술요들을 포함하여 건설 CALS 표준을 '건설사업의 기획, 설계, 시공/관리 및 유지관리의 전 수명 주기(Life-Cycle) 동안 발생하는 각종 자료를 전자적으로 공유 및 교환하기 위해 필요한 각종 규칙, 지침 또는 특성의 정의로서 지속적으로 사용될 기술 규격 또는 기타의 정밀한 기준을 규정하는 문서'로 정의한다.

'표준화'의 사전적 정의는 표준의 제정을 의미하나 광의적 해석으로는 표준제정과 관련된 일련의 절차까지를 의미한다[7]. 본 연구에서는 표준화에 대한 정의를 '건설CALS 표준제정에 필요한 일련의 절차 및 표준제작의 방법론'으로 제안한다. '표준제정에 필요한 절차'라 함은 건설CALS 표준의 제안 및 채택과 관련된 절차를 의미하며, '표준제작의 방법론'이라 함은 건설CALS 표준이 실현되어야 하는 최소한의 기능을 포함하기 위한 제작방법을 의미한다.

3.3 건설CALS 표준화 전략

건설CALS 표준화를 효과적으로 실행하기 위한 전략은 다음과 같다.

(1) 건설CALS 표준화 추진체계 기반 구축

건설CALS 표준화를 추진하기 위해서는 국가표준체계에 연계된 건설분야 표준화 추진체계를 확립하고 표준화를 위한 정보인프라의 확충, 제도 정비 등의 기반을 구축한다.

(2) 건설CALS 표준화전문위원회(가칭)의 구성

개발될 표준을 운영하고 적용하기 위한 조직을 구성하여 건설CALS 표준연구와 유지관리 및 시험을 주관하고, 심의 및 검토를 거쳐 건설CALS 표준으로 제정한다.

(3) 건설CALS 표준 분류의 설정

건설CALS 표준화를 위해서 요구되는 표준들은 건설CALS 체계 안에서 관계를 명확히 해야 한다. 이러한 요구사항을 가시적으로 명확히 나타낼 수 있는 방법으로 해당 표준의 위상을 설명할 수 있는 것이 표준 분류체계라 할 수 있다. 본 연구에서는 건설CALS 구조를 기본틀로 표준화 대상을 선정하고, 정보화촉진시행계획에 따른 표준분류체계를 적용하여 건설CALS 표준 분류를 제안하였다.

(4) 정보화를 지향한 표준화, 선진화

건설사업에서의 정보화를 추진하기 위하여 기반을 제공하고 표준화, 선진화를 위한 기술적 개발에 대한 지원을 강화해야 한다.

(5) 국가 CALS 표준, 유관기관의 표준, 업계표준 등의 활용

개발, 제정된 표준 중에 건설분야에 적용이 가능한 국가 CALS 표준, 유관기관의 표준, 업계표준 등의 활용으로 표준 개발에 따른 비용소요를 최소화하고 국가 표준체계에 연계하여 건설CALS 표준화를 추진해야 한다.

(6) 건설분야의 국제 표준화 강화 및 국제 표준의 활용

건설분야에 대한 WTO에 의하여 국제 표준이 있는 경우에는 국내 건설CALS 표준에서는 그 표준을 따라야 한다. 하지만 국제 표준이 항상 국내의 실정에 바로 적용할 수 있는 것은 아니다. 따라서, 국제 표준으로 활용되는 표준에 대해서는 건설CALS 표준화전문위원회(가칭)를 통하여 국내 실정에 맞게끔 변환하여 심의를 거쳐 건설CALS 표준으로 채택, 활용하고 개발되는 건설CALS 표준은 국제 표준의 규격을 따라야 한다.

3.4 유관사업(유관시스템)과의 관계 정립

표 3.1은 유관사업의 정보가 영향을 미치는 건설업무들을 단계적으로 예를 들어 나타낸 것이다. 표 3.1에서 보이는 바와 같이 유관사업의 정보는 건설업무에 있어서 많은 결정 요인에 직접적인 영향을 미치거나 건설업무를 더욱 효율적으로 실행할 수 있도록 도와주는 등의 간접적인 영향을 모두 미치게 된다. 이러한 유기적인 상관관계에 있어서 정보의 공유는 더욱 특별한 의미를 가지고 있으며, 공통적으로 이용되는 정보 표준개발에 있어서 공동작업이 필요하거나, 충분한 협의가 있어야 하는 등의 필요성은 이미 제기되어 있는 상황이다.

유관사업의 정보화 추진 현황에서 살펴보면 각 사업단에서 추진되고 있는 표준화작업은 이미 각 사업단위 내에 제한되어 제정되기 때문에 유관사업단위와의 연계성을 위하여 표준의 유연성을 확보한 경우는 드물다. 다만 대부분의 표준화가 CALS 표준체계를 따르고 있거나 de facto 표준을 사용하고 있기 때문에 정보를 공유하여 열람할 수 있는 기능은 충실히

제공하고 있다. 하지만 정보갱신의 자동화를 생각한다면 단순한 열람기능만을 제공하는 표준은 경우에 따라 바람직하지 않다. 현재 사업단위로 정보화가 추진되고 있는 상황에서는 유관기관에서 제정되는 표준을 건설CALS에 적용하기 위해 정보의 가동성을 고려할 필요가 있다. 건설사업에 필요한 정보가 가공될 필요가 있는 경우 정보형식을 변화시켜주는 모듈을 개발하여야 한다. 변환모듈의 개발은 각 사업단내에서의 표준제정을 활발하게 만들 수 있는 여건을 제공하지만 각 사업단별 표준변경에 따른 유지관리에 비용이 발생하여 전체 정보화사업에 대한 비용을 고려해 볼 때에 단점이 될 수 있다. 현재 건설교통부에서 추진하고 있는 건설교통정보화사업의 성공적인 표준화작업을 위해서는 공통적으로 이용되는 정보를 상호 협의 및 자문을 통하여 표준화하는 것이 바람직하다. 본 연구에서는 유관기관의 범위를 정보통신부, 산업자원부, 행정자치부, 재정경제부, 환경부, 해양수산부 등 건설업무와 관련된 각 정부부처로 설정하고 유관사업의 범위를 NGIS 부문, ITS 부문, 수자원정보화부문 등 건설교통

표 3.1 유관사업의 정보가 영향을 미치는 건설업무의 예

건설업무 관련사업	개 록	설 계	시 공	유 지 관 리
NGIS	도로의 선형 결정, 램의 용량결정, 건설위치 결정, 건설규모 결정 등 건설계획은 합리적이며, 경제적으로 결정되어야 하므로 모든	지형에 따른 구조물 크기의 제한, 방법선정에 따른 설계 등	굴착시 지중매설물 확인, 공법선정, 토공에 따른 장비이용계획 등	보수·보강공법선정, 진단방법의선정 등
ITS	가능한 정보의 수 길에 따라 영향을 받음	실제한계 결정, 공법선정에 따른 설계, 구조물 크기의 제한 등	교통흐름에 지장을 주지 않는 시공방법선정, 시공에 필요한 건설자재조달 등	교통량에 따른 유지관리, 도로상의 사고에 따른 교량, 터널 등의 부대구조물 피해 파악 등
수자원정보		하천에 따른 구조물 크기의 제한, 설계에 이용되는 수리학적 변수, 공법선정에 따른 설계 등	시공공법의 선정, 단위 공사기간의 조절, 가설공사의 계획 등	홍수에 따른 교량, 제방 등의 유지관리 등

부에서 추진하고 있는 정보화 사업으로서 건설교통부 산하 4개 공사에서 추진하는 정보화 사업을 포함하는 것으로 정의하였다. 이에 따라 유관사업(유관시스템)의 표준적용을 위한 관계정립은 다음과 같이 제시하였다.

① 국가표준과 ISO 표준을 원칙적으로 따른다.

② 건설CALS 사업에는 건설CALS 표준을 우선적으로 적용한다.

③ 유관사업의 표준은 유관사업의 전문가와 협의를 거쳐 정보를 관리하는 주체를 명확한 후 적용한다.

④ 유관사업 표준이 건설CALS 표준으로 적용하기 위해서는 건설CALS 표준화전문위원회(가칭)의 심의 또는 검토를 거쳐 사용한다.

3.5 공공 및 민간부문에 표준의 보급 및 적용 전략

최근 정부에서는 정보화 사업에 필요한 표준화를 위해 각 정부부처별 협력을 통한 통합화의 움직임을 보이고 있다. 하지만 현재 추진 중인 정보화 사업에서 정부의 각 하부조직과 업체는 각기 자신들에 맞는 표준을 개발·사용하고 있으며, 또한 이에 대한 정보의 공유가 효율적으로 이루어지지 않고 있다. 따라서 표준의 제정이 이루어졌다고 할지라도 어떠한 표준이 제정되었는지, 어떠한 표준이 필요한지에 대한 인식이 부족한 상황이다. 현재 건설CALS에서도 건설CALS 표준화를 위한 상위개념의 기준이 만들어지지 않은 상황에서 인허가·민원 업무 전자처리, 건설CITIS 등의 사업이 추진되어 1단계 사업에 대해서는 완료가 되었다. 따라서 일관적으로 정보의 흐름을 유지하기 위한 시스템의 연계작업이 필요하며, 각 사업단위별

로 필요한 표준을 적절히 제공하기 위해서는 제정된 표준의 보급 및 적용 전략이 필요하며 이에 대한 방안으로 표준의 보급 및 적용을 담당할 전문기관의 필요성을 제안한다. 따라서, 건설분야와 관련된 모든 분야에서 제정되는 표준에 대해서 건설교통부 산하에 교육센터의 설치와 건설CALS 전담기관인 한국건설기술연구원과 한국건설CALS협회를 지원센터로 하여 표준의 보급, 홍보 및 지원을 담당할 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 효과적인 건설CALS 표준의 교육을 위해 교육 및 지원센터에서 가져야 하는 교육, 훈련 목표는 ① 수요자들의 건설CALS의 추진에 따른 변화에 능동적 대응, ② 사용자 관점에서 CALS 교육 과정을 개발하여 발주자와 계약자들로 하여금 건설사업의 CALS 적용에 대한 이해와 점검 기회 제공, ③ 절차서 뿐만 아니라 응용 프로그램을 통한 사용자 학습을 지원하여 보급 기반 확대, ④ 건설사업 시행과정의 처리절차 변경에 따른 준비와 대상 업무를 건설사업 과정별로 구분한 체계적인 교육, ⑤ CALS 표준의 적용과 확산을 목적으로 산업표준에 대한 소개와 전자문서 표준의 응용과 예시 교육으로 설정할 수 있다. 이러한 목표아래 수행해야 하는 교육내용은 ① 인터넷 정보검색 및 홈페이지 구축 등과 같은 정보화 기본교육 ② 건설CALS/EC 입문과정 및 건설업무절차 개선과 같은 건설CALS 경영 전략 교육 ③ CALS 표준 및 요소기술 및 건설CALS 표준이용 사례와 같은 건설CALS 실무활용 교육이 진행되어야 한다. 또한 교육센터는 건설CALS 표준 관련 세미나 및 전시회 등을 개최함으로써 제정된 표준을 보급하거나 건설CALS 구축에 필요한 표준현황에 대한 홍보를 꾀할 수 있다.

4. 건설CALS 표준 분류

4.1 건설CALS 구조의 고찰

건설교통부가 발표한 '건설CALS 연차별 시행계획'에서는 건설CALS 사업을 크게 제도 정비부문, 건설사업수행절차개선부문 및 정보 인프라 확충부문을 3가지로 나누었다. 이러한 구성은 CALS 기본구조에 근간을 두고 있는 것으로서, CALS의 각 구조에 대한 정의에 따라 해당되는 사업을 추출하여 건설CALS 전략에 맞추어 전체적인 건설CALS의 추진구조를 설정하였다. 첫째, 제도정비는 CALS의 통제구조에 해당되는 구조로서, 건설CALS를 추진하기 위해 필요한 제도적 관점의 사업이 주로 구성된다. 건설산업은 국토계획, 국가기반시설, 국민복지 등과 직결되는 특성상 다양한 법령과 직결되어 있으며, 이에 따라서 건설CALS의 주도적 역할을 수행할 추진조직을 구성/보강하여 사업추진, 표준 및 요소기술 연구, 관련 법제화 및 제도정비가 필요하다. 통제구조에서 건설CALS의 추진조직은 각종 공공기관의 정보화사업에 대한 종합조정 검토 및 건설CALS 확산을 위한 교육/홍보 추진을 담당하게 된다. 건설CALS 연차별 시행계획에 나타난 관련 사업은 건설CALS 추진의 원동력을 제공하는 것으로서 관련 법규와 조직, 제도를 정비함으로써 CALS의 추진과 보급을 확산하고, 산업차원의 합의와 협력을 촉진함으로써 사업 실행의 성과와 체계적인 추진을 지원하는 과제로 구성되어 있다. 둘째, 건설사업수행절차개선은 CALS의 정보구조와 연계된 것이라 할 수 있다. 이에 따라 현행 건설사업 수행절차와 관련 제도 등을 전산화하거나 병행 처리할 수 있도록 모형화 기법을 이용한 업무재설계 개념을 도입하여 효율적인 절차와 제도를

마련하는 과제를 수행해야 한다. 하지만 건설사업의 종류와 그 추진방식이 복잡/다양하므로 우선적으로 공공건설 부분을 개선대상으로 선정하고 점진적으로 이를 민간부분으로 확대 적용하는 것을 원칙으로 하고 있으며, 사업단계에 따른 적용 범위는 건설사업의 전체 수명주기를 지원하는 것으로 설정하고 있다. 건설CALS 연차별 시행계획에서는 발주기관과 건설업체 등 수행기관 간의 업무 운영절차를 개선시키고, 데이터의 디지털화에 의한 업무 효율화 및 생산성 극대화를 목표로 하여 건설사업의 프로세스 변화에 관련된 과제로 구성되어 있다. 셋째, 정보인프라확충은 CALS의 컴퓨터 시스템과 관련된 구조로서 건설CALS 구축의 기본 인프라구조의 관점이다. 이에 따라 현재의 공공기관 정보화 수준이 미흡하고 기관간 정보연계 및 활용체제의 미비점을 극복하며, 건설CALS의 성공적 구현을 위해서 종합건설정보망 구축, 업계 정보화에 대한 적극적 지원 등 정부의 체계적인 추진정책이 필수적인 여건이 된다. 건설CALS 연차별 시행계획에서는 표준화와 같은 소프트 인프라 구축을 토대로 건설 이외의 부문과 통합을 추구함으로써 통합데이터 환경을 구축하는 관련 과제로 구성되어 있다.

4.2 건설CALS 표준화 대상의 분류 및 표준 분류

(1) 건설CALS 구조에 따른 표준화 대상의 분류
본 연구에서는 표준화 대상의 역할을 설명하기 위하여 건설CALS 기본계획에서 제시된 건설CALS 구조를 인용하였다. 이는 앞서 언급한 바와 같이 건설CALS 추진전략과 일관성을 유지하기 위함이며, 현재 추진되고 있는 여러 사업에 필요한 표준화를 바로 적용시킬 필요가

있기 때문이다. 따라서 건설CALS 표준화 대상은 통제구조, 프로세스구조 및 정보기술구조에 따라 그 역할을 다음과 같이 설명할 수 있다.

첫째, 통제구조는 건설CALS 추진에서 제도정비와 연관된 구조로서 건설CALS를 총괄적으로 관리하는 개념으로 이해될 수 있다. 따라서 통제구조에서는 건설CALS 체계에 대한 관리적 관점의 표준화 대상이 필요하며, 주로 정보화와 관련된 각종 법령, 지침 등의 규정정비가 주요 대상이 된다. 또한 건설CALS를 총괄적으로 운영해야 하는 운영조직에 대한 규정 및 역할 설정과 건설CALS의 교육 및 보급, 대외교류 및 협력과 성과 측정에 대한 표준화 방안 등이 포함되어야 한다. 통제구조에 해당되는 표준화 대상은 실질적으로 제도적인 영향을 받을 수 있는 여러 요인에 대한 사항을 포함하여 프로세스구조 및 정보기술구조에 이러한 영향을 반영하도록 하는 역할을 수행한다. 현재 건설CALS의 조속한 정착을 위해서는 건설CALS 체계에서 수행되는 각종 업무의 법적인 근거마련을 위한 작업이 시급한 실정이므로 단기적으로는 프로세스구조의 표준화의 요구사항을 통하여 통제구조의 표준화에 반영해야 한다. 그러나 장기적으로는 단기적으로 추진된 건설CALS 표준화의 일관성 확보를 위해 건설CALS의 전체적 조정을 통하여 효율화된 방향을 제시하고, 이를 프로세스구조 및 정보기술구조에 해당되는 표준화 대상 정비에 영향을 미치는 역할을 수행해야 한다. 둘째, 프로세스구조는 건설CALS 추진에서 건설사업수행절차와 연관된 구조로서, 실제로 건설CALS를 통한 건설업무변화의 실질적 가시화를 나타내는 부분이라 할 수 있다. 현재 건설CALS 시행계획에서는 각종 업무의 전자처리체계 구축이 그 대상이 되며, 해당 사업에 따라 프로세스 모델링 연구가 분산·실시되도록 설정하고 있다. 이

는 방대한 양의 건설업무를 총괄적으로 연구하기에 무리가 있으므로 건설업무 전자처리체계를 구축에 따라 필요한 업무에 한정하는 방식으로 분산하여 추진하도록 한 것이다. 하지만 실제로 유기적인 시스템간의 관계에 있어 해당업무의 중복성에 따른 협의가 명확히 이루어지고 있지 않다. 따라서 분산되어 연구되는 건설업무프로세스 모델에 대한 공통된 표준에 대한 연구가 절실한 실정이다. 프로세스구조는 앞에서 설명한 바와 같이 건설업무중심 구조의 핵심으로서, 건설CALS 업무내용(관련 전자문서형 포함) 및 절차와 이와 관련된 양식 그리고 건설CALS 업무표준에 대한 지침이 우선적으로 포함되어야 한다. 따라서 프로세스구조에 해당되는 표준제정에 사용자 관점을 최대한 반영할 수 있는 계기를 기대할 수 있다. 프로세스구조에 대한 제약사항은 통제구조에서 설정된 여러 법령, 지침 및 규정들이 우선적으로 적용되어야 하며, 이외 정보기술구조의 여러 표준 규약들이 프로세스구조의 표준화에 제약사항이 될 수 있다. 단기적으로 프로세스구조 표준화에 필요한 사항은 통제구조에 요구하는 역할을 수행할 수 있으며, 정보기술구조의 표준확충을 요구할 수 있는 역할이 크지만, 장기적으로는 이러한 역할은 적어지고 업무재설계(BPR)에 의해 단기적으로 제정된 표준의 보완 및 유지관리에 대한 역할이 증대된다. 셋째, 정보기술구조는 건설CALS의 수행을 가능하게 하는 기술기반이라 할 수 있다. 큰 의미로는 건설CALS의 정보인프라확충과 관련되는 사항이지만 표준화와 관련해서 건설업무자체에 해당되기보다 건설업무를 전자적으로 처리할 수 있게 해주는 컴퓨터 기술기반이라 할 수 있다. 대부분의 기술기반에 대하여서는 건설CALS 체계 내에서 해결하기보다 국제표준화 및 국가표준화 동향을 반영하여 적용하는 것이 유관기

관 및 유관사업과의 정보공유에 효율적이다. 하지만 건설CALS 체계 내에서 요구되는 특수한 문제에 대해서는 건설CALS 자체의 표준화 그룹에서 표준을 지정하여 사용하는 것이 효율적이므로 이에 대한 사항을 중점으로 개발해야 한다. 정보기술구조는 단기적으로 현재의 정보기술발전단계를 제약사항으로 하여 통제구조 및 프로세스구조 표준제정에 영향을 미치게 되며, 통제구조 및 프로세스구조의 요구에 따라 그 범위가 확정된다. 장기적으로는 기술발전동향에 따라 통제구조 및 프로세스구조 표준의 유지관리에 영향을 미치게 된다. 이러한 내용을 바탕으로 건설CALS 구조에 따른 표준화 대상을 분류하면 표 4.1과 같다.

(2) 건설CALS 표준 분류체계 및 표준화 대상

건설기술관리법 제15조의2 ④항에서는 '건설교통부장관은 통합정보체계구축계획을 수립함에 있어서는 정보화촉진기본법 제5조 및

제6조의 규정에 의한 정보화촉진기본계획 및 정보화촉진시행계획과 연계되도록 하여야 한다'라고 규정하고 있다. 정보화촉진시행계획 작성지침에 따르면 정보화표준에 대해서는 프로세스와 정보를 중심으로 한 정보화업무표준에 대한 표준화 대상을 선정하도록 유도하며, 그 외 정보화기반표준에 대해서는 국가에서 제정하는 표준의 적용을 권고하고 있다. 이때 표준화 대상을 구체적으로 기술하기 어려운 경우에는 문제점이나 요구사항을 기술하도록 하고 있다. 그러나 정보화기반표준은 국가에서 제정하는 표준을 적용하되 건설CALS 구축에 필요한 사항이 없는 경우도 있다. 이에 앞에서 건설CALS 구조에 따라 추출한 표준화 대상을 그림 4.1에 도시한 관계를 이용하여 정보화촉진시행계획에 따른 표준분류체계와 연계하였으며, 표 4.2와 같이 건설CALS 표준 분류를 설정하였다.

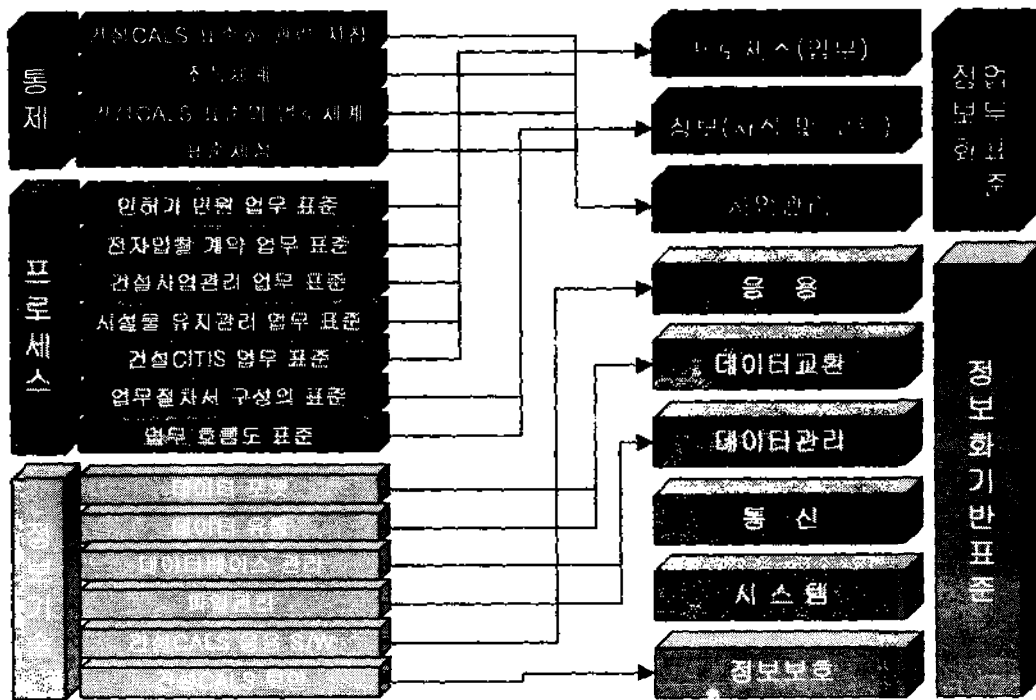


그림 4.1 건설CALS 구조에 따른 표준화 대상과 정보화 촉진시행계획 표준분류체계와의 관계

표 4.1 건설CALS 구조에 따른 표준화 대상의 분류

대분류	중분류	세분류	비 고
통제부문	제도 및 규정	-	건설업무에 근거가 되는 각종 법령, 지침 및 규정 등
	건설CALS 표준 운영	건설CALS 표준화 관련 지침	건설CALS 표준화지침 건설CALS 문서표준지침 건설CALS 도면표준지침 등
		조직체계	건설CALS 표준화 관련 단체에 관한 규정 등
		건설CALS 표준 코드체계	건설CALS 표준의 번호
		표준제정	제정절차, 표준시험 등
		기타	* 추후 보완될 수 있도록 비움
	기타	* 추후 보완될 수 있도록 비움	
프로세스 부문	건설CALS 업무 표준	인허가·민원 업무 표준	건설CALS에서 수행하는 각종 업무에 관한 표준으로서 각 업무에 대하여 업무내용, 범위, 절차 및 다른 업무와의 연계에 대한 표준을 설정한다.
		전자입찰·계약 업무 표준	
		건설사업관리 업무 표준	
		시설물 유지관리 업무 표준	
		건설CITIS 업무 표준	
	기타	* 추후 보완될 수 있도록 비움	
	업무 표준을 위한 구성 및 양식	각종 업무절차서 표준구성	업무 표준의 구성 및 포함내용 등에 대한 양식에 대한 표준
업무흐름도		업무 표준에 삽입되는 업무흐름도에 대한 표준	
기타		* 추후 보완될 수 있도록 비움	
건설 제기준	-	각종 전자 시방서, 설계기준 등	
기타	* 추후 보완될 수 있도록 비움		
정보기술 부문	데이터 교환	데이터 포맷	건설CALS 관련 STEP, XML, PDF 등 기타 국내표준(KS, KICS, TTA 등) 및 국제표준(ISO 등)
		데이터 유통	EDI, CITIS 등 기타 국내표준(KS, KICS, TTA 등) 및 국제표준(ISO 등)
		기타	* 추후 보완될 수 있도록 비움
	데이터 관리	데이터베이스 관리	건설CALS 데이터베이스 관리 지침 등 기타 국내표준(KS, KICS, TTA 등) 및 국제표준(ISO 등)
		디렉토리 관리	건설정보 디렉토리의 관리 지침 등 기타 국내표준(KS, KICS, TTA 등) 및 국제표준(ISO 등)
		건설정보분류	통합건설정보표준분류체계 등
		기타	* 추후 보완될 수 있도록 비움
	표준체계지원 S/W	건설CALS 응용 S/W	건설CALS 응용 S/W 지침 등 기타 국내표준(KS, KICS, TTA 등) 및 국제표준(ISO 등)
		기타	* 추후 보완될 수 있도록 비움
	보안	건설CALS 보안	건설CALS 시스템 보안 지침 등 기타 국내표준(KS, KICS, TTA 등) 및 국제표준(ISO 등)
		기타	* 추후 보완될 수 있도록 비움
기타	* 추후 보완될 수 있도록 비움		

표 4.2 건설CALS 표준 분류

구분		표준화가 필요한 대상		
정보화 업무 표준	프로세스 (업무)	인허가·민원 업무 표준		
		전자입찰·계약 업무 표준		
		건설사업관리 업무 표준		
		시설물 유지관리 업무 표준		
		건설CITIS 업무 표준		
		건설 제기준		
		기타 (* 추후 보완될 수 있도록 비움)		
	정보	업무 표준의 구성 및 포함내용의 양식에 대한 표준		
		업무 표준에 삽입되는 업무흐름도에 대한 표준		
		건설CALS 표준 코드체계		
		기타 (* 추후 보완될 수 있도록 비움)		
	사업관리	건설업무에 근거가 되는 각종 법령, 지침 및 규정 등		
		건설CALS 표준화지침, 건설CALS 문서표준지침, 건설CALS 도면표준지침 등 건설CALS 표준화 관련 지침		
		건설CALS 표준화 관련 단체에 관한 규정 등 조직체계		
		표준의 제정절차, 적합성 시험 및 인증 등에 관한 표준		
기타 (* 추후 보완될 수 있도록 비움)				
정보화 기반 표준	응용	건설CALS 응용 S/W 지침 등		
		기타 국내표준(KS, KICS, TTA 등) 및 국제표준(ISO 등) 활용		
	데이터 교환	데이터 포맷	건설CALS 관련 STEP, XML 표준 기타 국내표준(KS, KICS, TTA 등) 및 국제표준(ISO 등) 활용	
		데이터 유통	건설CALS 관련 EDI 표준 및 건설 제기준을 위한 IETM 표준 등 기타 국내표준(KS, KICS, TTA 등) 및 국제표준(ISO 등) 활용	
		기타 (* 추후 보완될 수 있도록 비움)		
	데이터 관리	데이터베이스 관리	건설CALS 데이터베이스 관리 지침 등 기타 국내표준(KS, KICS, TTA 등) 및 국제표준(ISO 등) 활용	
		파일 관리	건설CALS 파일관리 지침 등 기타 국내표준(KS, KICS, TTA 등) 및 국제표준(ISO 등) 활용	
		정보분류	건설CALS 정보분류체계 등	
		기타 (* 추후 보완될 수 있도록 비움)		
	통신	해당사항 없음		
	시스템	해당사항 없음		
	보안	건설CALS 보안	건설CALS 시스템 보안 지침 등 기타 국내표준(KS, KICS, TTA 등) 및 국제표준(ISO 등) 활용	
		기타 (* 추후 보완될 수 있도록 비움)		

5. 결론

본 연구는 건설CALS를 도입하기 위한 연차별 시행계획 중에서 기존의 건설CALS 사업과 앞으로 실시될 건설CALS 사업들에 필요한 표준을 적절히 제공하기 위한 정책적 연구이다. 이에 본 연구에서는 국내 건설CALS 표준화 현황의 분석, 표준화 정책 연구 및 건설CALS 표준 분류를 제시하였고 이를 통하여 얻은 본 연구의 결론은 다음과 같다.

1. 건설CALS 체계구축에 효율성을 더하기 위해서 일관성 있는 건설CALS 표준화 체계를 정립하고 실행하는 것이 무엇보다 시급한 것으로 사료된다. 이에 본 연구에서는 건설CALS의 정체성을 확립하고, 건설CALS 표준 및 표준화의 정의를 제시함으로써 건설CALS 표준화 범위를 설정하였다. 또한 건설CALS 표준화를 추진하기 위한 전략, 유관사업(시스템)과의 관계 정립과 건설CALS 표준의 보급 및 적용 전략

을 제시하여 일관성 있는 건설CALS 표준화 체계 정립에 이용될 수 있을 것으로 기대된다.

2. 건설CALS 구조 및 여러 정보화 구조의 고찰을 통하여 건설CALS 표준화 대상을 도출하였으며, 이를 정보화촉진시행계획과 연계하여 건설CALS 표준 분류를 제안함으로써 건설CALS 구축에 필요한 표준의 위상을 정립하였다. 앞으로 추진될 건설CALS 사업에 효율적인 가이드라인을 제공하는 기반이 될 것으로 사료된다.

3. 본 연구는 상위적 개념에서 건설CALS 표준화 체계를 정립하고자 수행한 정책적 연구이다. 따라서 건설CALS 관련 사업에 있는 이용자, 구축 실무자 등을 위한 실증적 연구를 통해 건설CALS 표준화에 대한 실용적인 가이드라인을 제공해줄 수 있는 보완적 연구가 필요한 것으로 사료된다.

참고문헌

- [1] 건설교통부, *건설CALS 기본계획*, 건설교통부, 1998
- [2] 건설교통부, *건설CALS 연차별 시행계획*, 건설교통부, 2000
- [3] 건설교통부, *건설CALS 표준절차서*, 건설교통부, 2000
- [4] 전자신문, 2001. 7. 7.
- [5] 정보통신부, *정보통신표준화지침*, 정보통신부, 1997
- [6] 한국건설기술연구원, *2001년도 건설CALS/EC 세부사업계획(안)*, 2000
- [7] 한국전산원, *CALS/EC 표준화 로드맵 연구*, 한국전산원, 1998
- [8] International Organization of Standardization, *ISO High-Level Steering Group on CALS Report to Technical Management Board*, ISO, 1997