

## 제4차 건설사업정보화(CALS) 기본계획

김진욱 한국건설기술연구원 연구위원  
박하준 국토해양부 기술정책과장



## 1. 서론

정보기술(IT)과 전통산업과의 융복합이 활발하게 진행되는 현재의 산업 구조는 건설 산업에서도 예외일 수 없다. 건설산업의 생산성과 수익성 향상을 위해 건설과 IT의 융복합 기술이 활발하게 연구 및 적용되고 있으며, 이를 통해 전통적인 건설산업의 고부가가치화로 국가 신성장 동력을 창출하기 위하여 노력하고 있다. 국토해양부에서도 대내외 환경 변화에 대응하고 급속하게 발전하는 정보기술에 능동적으로 대처하기 위하여 국가지리정보체계(NGIS), 지능형 교통체계(ITS), 건설사업정보화(CALS) 등 국가 차원의 지식정보화 사업을 추진하여 삶의 질 향상을 위해 노력하여 왔다.

건설CALS(Continuous Acquisition & Life cycle Support)는 건설사업의 기획, 설계, 시공, 유지관리 등의 과정에서 발생하는 정보를 발주기관, 수주업체 등 관련주체가 인터넷을 통해 교환, 공유하기 위한 체계로, 건설기술관리법 제15조의2를 근거로 하고 있으며, 건설사업의 생산성 향상과 효율성 제고를 위하여 1998년부터 추진하여 왔다. 1998년에 “제1차 건설CALS/EC 기본계획”을 수립한데 이어 2003년에 “제2차 건설CALS/EC 기본계획”, 2008년에 “제3차 건설CALS 기본계획”을 수립하여 표준 활성화, 건설사업정보화 기술 연구개발, 건설CALS시스템 기능고도화, 건설CALS 정책 추진의 4대 분야에 11개 주요 추진과제를 추진하였다.

제3차 기본계획이 종료되면서 향후 5년(2013~2017)간 신정부와 함께 할 건설정보화 정책 로드맵을 제시하고 디지털 경제의 확산, 정보화 패러다임의 변화, 공공·민간으로의 건설CALS 확산 등의 요구를 반영하는 미래 건설정보화 청사진 제시가 필요함에 따라 “제4차 건설사업정보화(CALS) 기

본계획”을 수립하였다.

## 2. 현황 분석

## 2.1 건설정보화 현황

우리나라는 2010년에 192개국을 대상으로 실시한 UN의 전자정부 평가에서 1위를 차지하였으며, 2011년에는 정보화 마올과 민원24가 UN 공공행정상을 수상하는 등 지속적인 국가정보화 추진으로 전자정부 선진국임을 세계적으로 인정 받고 있다.

정부는 양적 촉진에서 질적 활용으로 정보화 패러다임을 전환하기 위하여 “국가정보화 기본계획(2008~2012)”을 추진하였다. 기본계획은 ‘창의와 신뢰의 선진 지식정보사회’라는 국가정보화 비전을 실현하기 위하여 ‘창의적 소프트웨어’, ‘첨단 디지털 융합 인프라’, ‘신뢰의 정보사회’, ‘일 잘하는 지식정부’, ‘디지털로 잘 사는 국민’ 등 5개 목표 분야를 설정하고, 2012년까지 추진할 20대 아젠다와 72개 세부 과제를 제시하였다. 정부는 국가정보화에 관한 전체적인 마스터플랜으로 5년 단위로 기본계획을 수립하고, 각 부처는 이를 실행하기 위한 1년 단위의 “국가정보화 시행계획”을 수립하여 추진함으로써 일관성 있고 통일된 정보화 정책을 추진하고 있다. 최근에는 정보화 패러다임이 스마트 기반으로 급속히 변화함에 따라 클라우드 컴퓨팅, 모바일, 스마트워크 등의 정보기술과 정부서비스를 결합시켜 언제 어디서나 자유롭게 정부서비스를 이용하고, 참여·소통할 수 있는 스마트 전자정부를 본격적으로 추진 중에 있다.

국토해양부는 국가정보화 기본계획의 ‘사회간접자본

(SOC 지능화’ 등 10개 세부과제의 주관부서로써 ‘최신기술을 활용한 건설수자원 정보서비스를 통한 건설산업 선진화 및 재해대응력 강화’ 등 7대 전략목표를 제시한 “국토해양부 정보화 기본계획(2010~2014)”을 추진하고 있으며, 건설산업 전반적으로도 건설기술과 정보기술(IT), 나노기술(NT), 생명공학기술(BT) 등 신기술과의 융합을 통해 고부가가치 산업으로의 전환을 모색하고 있다.

해외에서는 미국을 중심으로 건설정보화가 활발하게 진행되고 있다. 미국은 “투명한 열린정부 구현을 위한 행정명령(09년)”에 따라 백악관을 중심으로 연방부처 및 공공기관에 IT의 혁신적인 활용을 지시하였으며, 주요 정보화정책은 모바일, 클라우드 컴퓨팅, 보안분야가 핵심으로 모든 정부기관은 ICT 서비스를 중앙 집중화하고 있다. 건설정보화와 관련하여 국가과학재단(NSF)은 IT융합 가상건설, 에너지 절감과 친환경 기술개발, 지능형 건설기술 개발을 진행하고 있으며, 다차원 설계정보의 활용을 위해 국가표준으로 NBIMS(National Building Information Modeling Standard)를 공고(07년)하였다.

유럽연합(EU)은 “사회기반시설 혁신전략”을 마련하여 IT와 나노 등 첨단기술과 융합한 건설 신소재·신기술개발 계획을 수립하였고 2030년까지 2,400억 유로의 투자계획을 수립하였다. 덴마크에서는 2007년부터 공공 건설공사에 BIM을 채택하고 있으며, 핀란드 공공발주기관인 “Senate Properties”는 BIM지침을 개발하고 2007년부터 공공발주 프로젝트에서 BIM 납품을 의무화하도록 하였다. 또한 독일은 BIM 정보의 유통 및 교환을 위한 지침으로 “User handbook Data exchange BIM/IFC”를 2007년에 발표하여 활용 중에 있다.

일본의 국토교통성은 2008년부터 첨단 IT기술을 활용한 시공관리 분야의 정보화를 추진 중이며, 정부는 공공사업 비용 절감, 설계 및 발주 효율화, 규제완화 등 기술개발과 제도에 주력하고 있다. 국토교통성 도로국에서는 스마트웨이 프로젝트 통해 첨단 ITS 기술을 접목한 차세대 도로를 개발 중에 있으며, 산하기관인 일본건설정보센터(JACIC)에서는 건설부문의 자동화, 기계화, 건설정보 표준 보급에 주력하고 있다.

## 2.2 건설CALS 현황

국토해양부는 6종의 건설CALS시스템과 6종의 건설정보 표준을 개발하여 소속기관 업무에 적용하고 있으며, 건설정

보 표준에 따른 설계·준공도서 성과품의 작성·납품과 보관을 위하여 “전자설계도서 작성·납품지침”을 제정하여 시행하고 있다.

표 1. 국토해양부 건설CALS 시스템 현황

시스템	사용자	적용('11년 기준)
건설사업관리	국토부/국토청, 설계사, 시공사, 감리사	공사: 622개 문서유통: 35만건/년
시설물 유지관리	국토부/국토관리사무소, 지자체(도로관리사업소)	시설물: 5,950개 점검이력: 18,000건/년
건설 인허가	국토부/국토청/항만청/항공청, 16개 광역시도, 민원인	대상업무: 47종 전자처리: 13,800건/년
용지보상	국토부/국토청/항만청/항공청/국토관리사무소	적용공사: 253개 보상건수: 13,000건/년
항만건설 통합정보	국토부/항만청, 8개 광역시도, 설계사, 시공사, 감리사	공사: 268개 시설물: 538개
CALS 포털	국토부/소속·산하기관, 공공발주기관, 일반국민	

국토해양부 산하 공공기관은 건설사업 정보화를 위하여 국토해양부의 건설사업관리시스템을 기반으로 하여 각 기관 특성에 적합하게 기관별 자체 시스템을 구축하여 운영하고 있으며, 전자도면작성표준, 전자문서표준 등 건설정보표준에 따라 기관별 건설정보표준지침을 마련하여 도면, 설계 준공도서 등 건설공사 성과품의 제작·납품시에 적용하고 있다.

표 2. 국토해양부 산하기관 시스템 현황

기관명	시스템명
한국수자원공사	건설사업관리시스템(CMS), 전자설계도서관리시스템, 총사업비관리시스템
한국도로공사	HI-설계, HI-건설, HI-유지관리, HI-설계도서, HI-기술, HI-토지정보시스템
한국토지주택공사	설계용역관리시스템, 시공감리 CITIS시스템, 유지관리CITIS시스템, PMIS시스템(조사, 설계, 시공관리), 토지보상시스템
인천항만공사	항만건설관리시스템
한국철도시설공단	ERP시스템(예산/회계, KR전자조달, 민원관리), 지식관리시스템(KMS), 공단용 사업관리시스템(EPMS), 협력사용 사업관리시스템(CPMS)

대부분의 중앙부처나 지자체는 건설공사 관리시 수작업으로 처리하고 있으며, 서울시 등 일부 지자체는 시스템으로 건설공사를 관리하고 있으나 주로 통계정보 등 건설공사대장 수준의 정보를 관리하고 있으며, 건설정보 표준의 활용은 미흡한 실정이다.

표 3. 지방자치단체 건설CALS 관련 시스템 현황

기관명	시스템명
서울특별시	건설사업관리정보시스템
서울SH공사	건설협업시스템
부산광역시	e-건설정보시스템
인천광역시	건설산업지식정보시스템
울산광역시	공사대장관리시스템
경상남도	공사대장시스템
경상남도개발공사	건설사업관리시스템

## 2.3 제3차 건설CALS 기본계획의 평가

제3차 기본계획은 4대 부문, 11개 중점과제, 33개 세부과제로 구성하여 추진하였다. 이중 ‘표준개발 활성화 및 글로벌화’ 부문과 ‘시스템의 안정화 및 확산’ 부문은 중점과제별로 약간의 차이가 있으나 대체적으로 양호하였으나, ‘건설사업 정보화기술 연구개발’, ‘관리 및 조정을 위한 정책추진’ 부문은 지침제정 등 일부 성과도 있었으나 전반적으로 다소 부족하였으며, 특히 정보기술 연구개발의 적용과 민간 진흥 분야에서 저조하였다.

3차 기본계획의 주요 실적은 다음과 같다.

- 건설정보 연계 및 공유를 위하여 건설정보표준의 확장 개발 및 전자도면작성표준을 항만·어항분야 등으로 적용대상을 확대
- 국가표준 2건 및 건설CALS단체표준 2건을 제정하였으며, 국토해양부 소속·산하기관은 건설CALS 표준에 따른 기관별 지침을 마련하여 건설정보 표준의 활용 확대
- 용지보상시스템 사용 의무화 등 전체 시스템 활용율이 95% 이상으로 시스템 활용 향상
- 건설CALS시스템을 항공정, 항만청, 지자체 등으로 적용을 확대하여 건설정보화 환경 조성
- 기재부(D-Brain), 조달청(나라장터), 행안부(4중) 등 국가·공공기관 시스템과 연계 확대로 투명성 확보 및 이중입력 최소화
- 건설사업의 실시간 공정·공사비 관리를 위하여 9개 공사현장에 작업분류체계(WBS) 시범적용 및 원격현장관리를 위한 웹카메라 도입 등이 있다.

3차 기본계획의 미진점은 다음과 같다.

- 전자도면작성표준을 타부처·지자체로 확산하기 위하여 제도를 마련하였으나, 제도시행 초기의 업무담당자

인식 부족 등의 이유로 활용은 미흡

- 예산 미확보 및 국토해양부 R&D 중장기 계획에 건설CALS 부문이 반영되지 않아 연구개발과제 수행이 미흡
- 국토부와 산하기관 시스템이 독립적으로 운영되어 전체 건설분야 현황모니터링 등 정보의 통합 활용이 미흡 등이 있다.

## 3. 제4차 건설사업정보화 기본계획

### 3.1 기본계획의 추진방향

건설CALS 사업의 기본방향을 살펴보면 1차 계획은 개발과 기반구축, 2차는 운영과 안정화, 3차는 연계와 고도화 등 주로 안정화와 양적 성장 중심의 정책으로 추진하였으며, 4차 기본계획에서는 그동안의 성과와 축적된 정보를 기반으로 국토해양부 중심의 활용에서 국가 공공부문으로 확산하고, 새로운 정보기술의 접목과 타 시스템과의 융복합 등을 통한 질적 활용 중심으로 전환하고자 한다.



그림 1. 제4차 건설사업정보화 기본계획의 방향

확산과 융복합의 기본방향에 따라 ‘스마트 건설사업 정보체계 구축으로 국가 건설사업관리 경쟁력 강화’를 비전으로 하여 ‘건설정보 표준을 범정부 차원으로 확산’, ‘범정부 건설사업정보 통합체계 구축’, ‘건설ICT 융복합 기술 개발·적용’의 3대 목표를 설정하였으며, 목표 달성을 위해 건설정보 표준의 고도화, 범정부로 확산 촉진, 건설사업정보시스템 융복합 강화 전략에 따라 7개 중점과제를 계획하였다.

### 3.2 중점 추진과제

#### 3.2.1 건설정보 표준의 고도화

건설정보 표준의 고도화 전략에서는 건설사업 정보화의 기반이 되는 표준을 확장·고도화하기 위하여 건설정보모델(BIM) 활용기반 구축, 건설정보 표준의 운영 강화의 2개 중점과제를 추진할 계획이다.

##### □ 건설정보모델(BIM) 활용기반 구축

국내외적으로 BIM에 대한 각종 연구개발이 진행되고 있고 건설공사에 일부 적용되고 있으나, 아직도 건축분야 중심으로 SOC 분야에 대한 연구는 초기 연구단계에 불과하며 특히 BIM에 대한 표준이나 기준이 미비한 실정이다. 또한 건축분야 중심으로 BIM을 적용하고 있는 공사가 한국의 경우 2008년 23건에서 2010년 72건으로, 미국의 경우 234건에서 1,042건으로 증가하고 있는 추세이나 BIM 라이브러리 제작 기준이 없어 업체 임의로 라이브러리를 제작 사용하여 호환과 공동사용이 곤란한 실정이다.

본 과제에서는 도로와 교량, 터널 등 도로시설물에 대한 형상정보모델(3D), 공정정보모델(4D), 공사비정보모델(5D)에 대한 BIM 표준을 개발하고, 공사 주체별·단계별 BIM 지침 등 BIM 성과물을 작성하기 위한 가이드를 마련하며, 성과물 제출을 위한 납품체계의 개선 및 성과물의 적법성 검토를 위한 공동 뷰어(viewer)와 검수도구(checker)를 개발할 계획이다. 또한 BIM 표준에 맞는 라이브러리 제작기준을 개발하고 활성화를 위한 라이브러리 인증제를 시행하며, 라이브러리 공동사용을 위한 유통시스템을 개발할 계획이다.

##### □ 건설정보 표준의 운영 강화

국토해양부 산하의 공공기관까지 건설정보표준의 활용이 증가함에 따라 기술지원 확대와 개발 표준의 확장 등 사용자 요구가 증가하고 있으며, 또한 표준이 적용된 설계·준공도서를 제작하기 위한 소프트웨어를 국토해양부, 한국도로공사 등 발주기관별로 자체 제작함에 따라 운영비용이 증가하고 CAD 버전변화에 대응이 곤란한 실정이다.

본 과제에서는 건설환경 변화에 대응하기 위하여 기 개발된 표준을 개량 및 신규 표준을 개발하고, 표준 활용기관에 대한 기술지원으로 표준 활용을 촉진하고자 한다. 또한 국토해양부 소속·산하기관간 협의체를 구성하여 설계·준공도서의 표준적용을 위한 소프트웨어(변환도구)를 공동으로 제

작하여 활용할 계획이다.

#### 3.2.2 범정부로 확산 촉진

범정부로 확산 촉진 전략에서는 그동안의 건설CALS 성과를 공공부문으로 확산하기 위하여 건설정보 표준의 활용 확대, 건설사업정보 공유기반 구축 및 서비스 확대의 2개 중점과제를 추진할 계획이다.

##### □ 건설정보 표준의 활용 확대

기 개발된 전자도면 작성표준을 범정부적으로 활용하기 위해 「기본설계 등에 관한 세부시행기준, 「건설공사의 설계도서 작성기준」 등 관련 기준을 개정하였으나 아직까지 타부처 및 지자체의 활용은 미흡한 실정이다. 또한 지방서 작성과 공사비 산정 등의 목적을 위하여 지방서 작성요령, 내역서분류체계(건설공사표준품셈), 건설정보분류체계 등 여러 가지 분류체계가 있으나 각 체계간 분류가 상이하여 정보 호환에 어려움이 있으며, 건설용어와 관련하여 국토해양부(국토해양용어), 대한토목학회(토목용어), 건축도시공간연구소(건축도시용어) 등 여러 기관에서 건설용어를 제공하고 있으나, 건설용어의 표준이 없어 동일 의미에 다른 용어를 사용하는 등 건설용어 대한 표준화가 필요하다.

본 과제에서는 지자체에서 발주하는 건설공사에 건설정보 표준을 적용을 위한 전자도면 작성표준을 확장 개발하고 사용 확대를 위하여 표준에 대한 홍보와 교육을 강화할 계획이다. 또한 공사지방서 작성요령, 내역서분류체계 등 여러 분류체계간 상호 호환이 가능하도록 분류체계를 개선하며, 건설용어의 표준화를 위하여 전문 관련기관과 협의체를 구성하여 표준적인 건설용어를 개발하고 데이터베이스로 구축하여 대민 서비스를 추진할 계획이다.

##### □ 건설사업정보 공유기반 구축 및 서비스 확대

국토해양부는 건설사업정보시스템을 사용하여 건설공사의 세부공정까지 관리하고 있으나 지자체는 수작업으로 공사를 관리하거나 건설공사대장 수준의 정보만을 관리하고 있어 실질적인 공사관리 업무의 정보화가 부족한 실정이다. 또한 건설업체의 해외진출이 증가함에 따라, 업계에서는 건설기술정보뿐만 아니라 명분계약서·공사지방서 등 해외기술정보의 서비스요구가 증대하고 있다.

본 과제에서는 건설사업정보체계(CALS)를 공공부문 전반적으로 확산하기 위하여 지자체 등에서 건설사업관리를 위

한 정보시스템 개발시 활용할 수 있는 시스템 표준모델과 가이드를 정부 정보기술아키텍처(EA) 기반으로 개발하여 지자체 등으로 보급하고, 종합적인 건설사업 현황 파악 등 축적된 정보를 활용하기 위하여 국토해양부 산하기관의 건설사업정보시스템뿐만 아니라 국토해양부 각 부서에서 운영중인 도로관리통합시스템, 국가지반정보통합 DB 등 건설기술정보 관련시스템과 연계 후 건설CALS포털에서 종합적인 서비스를 제공할 계획이다. 그리고 국토해양전자정보관에 해외기술정보서비스를 추가 개발하고 공사기준 등 건설기술지식정보 데이터베이스를 확대 구축할 계획이다.

### 3.2.3 건설사업정보시스템의 융복합 강화

건설사업정보시스템의 융복합 강화전략에서는 시스템을 고도화하고 최신 IT기술과의 접목으로 편리성을 향상하기 위하여 건설사업정보시스템 확장, 건설ICT 융복합 기술개발, 건설사업정보시스템 기능고도화의 3개 중점과제를 추진할 계획이다.

#### □ 건설사업정보시스템 확장

건설공사는 건설산업지식정보시스템(KISCON)에서 공사 실적과 기술자 참여현황 등을 관리하고 있으나, 건설기술 용역 정보는 발주기관이나 건설기술용역 관리기관별로 용역실적과 평가 자료를 별도로 관리하고 있어, 실적 확인을 위해 발주기관을 방문하는 등 불편함이 있다. 보상업무와 관련하여 국토해양부는 보상업무를 전산화하였으나 대부분의 중앙부처나 지자체는 보상업무를 수작업으로 처리하고 있어 과세자료 누락이나 보상업무의 투명성 확보가 미흡한 실정이다.

본 과제에서는 건설기술 용역실적과 평가결과, 기술자 중복참여부 등을 시설물 단위로 실시간 확인할 수 있는 시스템을 개발하여 발주기관에서 직접 입력 및 조회할 수 있는 체계를 구축하며, 도면관리의 전산화, 정부부처·지자체에서 공동으로 사용하는 손실보상정보시스템 개발할 계획이다.

#### □ 건설ICT 융복합 개발

스마트폰의 보급 증가로 시간과 장소에 구애받지 않고 업무처리가 가능하도록 모바일 환경 하에서의 실시간 건설사업 관리에 대한 요구가 증대하고 있으며, 공공분야 빅데이터 활용시 경제효과는 국내의 경우 10.7조원 이상으로 추산되거나 건설사업 생애주기에서 생산되는 도면과 보고서 등 비정형대용량 자료(빅데이터)가 활용기술의 부재로 단순 자료보

관 수준으로 관리되고 있는 실정이다.

본 과제에서는 건설사업 관리 중 현장성이 강한 품질관리, 안전관리, 검측 등 업무에 모바일 환경에서의 입력 기능과 이를 조회하는 모바일 서비스 개발하고, 전산자원의 저비용·효율적 관리를 위하여 하드웨어와 소프트웨어를 공유하는 클라우드컴퓨팅 기술을 건설사업정보시스템 운영에 단계적으로 적용하며, 건설공사 과정에서 생산되는 빅데이터를 분석·가공 및 활용하는 기술을 개발할 계획이다.

#### □ 건설사업정보시스템 기능고도화

건설사업별 공사 진척도와 집행실적의 실시간 파악을 위해 작업분류체계 기반의 공정·공사비 관리를 지방국토관리청 도로건설사업 현장에 시범적용하고 있으나, 생산성 향상을 위해 국토해양부에서 발주하는 전체공사에 확대 적용이 필요하며, 또한 시스템 활용 증가에 따른 사용자 요구에 대응하고 빠르게 변화하는 IT기술을 적용하기 위한 지속적인 기능 고도화가 요구된다.

본 과제에서는 일부 공사에 시범적용중인 작업분류 체계를 지방국토관리청 도로건설사업 전 현장으로 확대 적용하며, 단계적으로 하천·항만 등의 건설사업에도 작업분류체계를 도입하고, 건설사업정보시스템의 지속적인 기능고도화도 추진할 계획이다.

## 4. 결론

국토해양부는 변화하는 건설산업 환경에 대응하고 IT 기술의 트렌드를 반영하여 앞으로 5년간 신정부와 함께 할 건설정보화 로드맵인 “제4차 건설사업정보화(CALS) 기본계획”을 수립하였다. 기본계획에서는 그동안의 양적 성장 중심에서, 국가공공부문으로 확산과 융복합 등을 통한 질적 활용중심으로의 전환으로 건설사업의 생산성을 도모하고자 하였다. 기본계획을 성공적으로 추진하기 위해 연차별로 시행계획을 마련하여 매년 추진 계획과 성과를 분석하고, 또한 주관부서인 국토해양부와 전담기관인 한국건설기술연구원 뿐만 아니라 관련 기관과의 유기적인 협조 체계 구축이 필요하다.