

# 공공건설사업 CALS 구현 계획

김승균, 권오룡, 김규수, 유인채, 신용재

‘97. 11. 21

한국건설기술연구원

# 제1장. 건설CALS 추진 개요

## 1. 추진배경

- 국가적 정보화 추진정책으로,
  - 정보선진국 진입을 선언하고, 전자정부 선언에 따라 전자상거래법 제정을 준비중이며,
  - 정보화 10대 과제를 선정하여 추진중임.
- 국내건설환경의 경쟁력 제고가 필요
  - 성수대교, 삼풍사고 등으로 건설산업의 신뢰도가 저하되어, 기술경쟁력과 자본력에서 국제 경쟁력의 제고가 필요함.
- 건설시장의 국제화 대비가 필요
  - 국제 건설시장의 개방에 따른 경쟁력 강화가 시급하고,
  - 미국, 일본 등의 CALS체계 구축으로 건설사업의 정보화와,
  - 품질향상, 안정성 확보 및 비용절감을 통한 국내외 신뢰회복으로 건설수주의 확대가 절실함.
- 21세기 고도 정보화 시대에 맞는 건설산업의 정보화 필요
  - 건설산업의 선진화와 국제 경쟁력 강화를 위한 환경 조성
  - 건설사업의 기획에서 유지보수 까지 전과정 정보화 추진
  - 발주처, 건설업체, 유관기관 등이 공유하는 건설정보지원



21세기 고도정보화 시대에 맞는 건설산업 정보화 필요

- 건설사업의 정보화와 건설업체, 발주처 등이 정보를 공유하는 건설CALS 체계 구축을 통한,
- 건설산업 선진화와 국제경쟁력 강화 환경조성이 필요함.

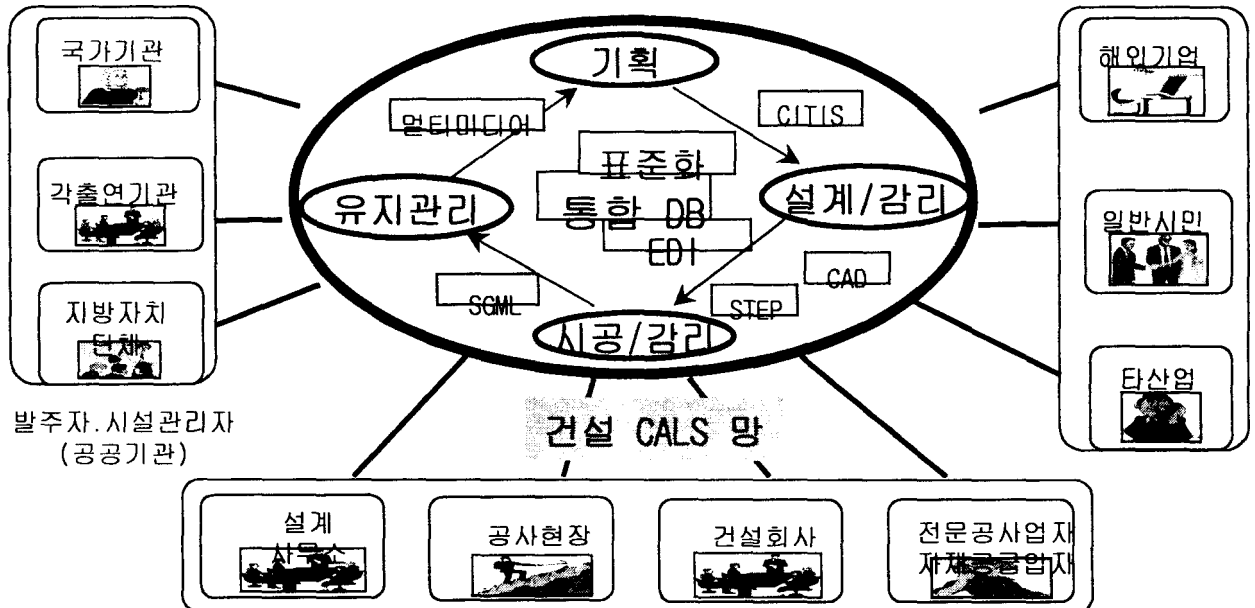
## 2. 추진경위

- '96. 10. : 건설CALS 구축 사업계획(안) 마련
- '96. 12. : CALS 추진 법적근거 마련(건설기술관리법 15조)
- '97. 2. : 정보화 추진 시행 계획 신규사업 확정  
(건설사업지원통합정보시스템 구축)

### 3. 건설 CALS 개요

#### 가. CALS 일반정의

건설CALS는 건설사업의 기획, 설계, 시공/감리, 유지관리의 전수명 주기(Life-Cycle) 단계에서 발생하는 각종자료를 통합데이터베이스로 구축하고, 고속정보 통신망을 통하여 표준화된 디지털 정보를 신속히 공유 및 교환함으로써, 건설업무의 효율화를 달성하고 건설사업 비용을 감소시키고자 하는 건설산업의 정보화 전략



### 4. 건설CALS 기대효과

- 경쟁력 제고
  - 건설업체 정보화 수준향상과 중소 건설업체 정보이용 기회확대로 건설기술 수준향상 및 경쟁력 제고
  - 문서, 도면, 공사 정보 및 시설물 정보의 통합DBB(1DB) 구축으로, 관련 사업정보의 재사용, 정보공유 및 교환을 통한 건설공사의 질적 수준 향상
  - 건설사업 정보의 표준화, 기간단축 및 비용절감 효과
- 국민편의 제공
  - 정보통신망을 통한 인허가 업무의 신속처리 및 각종건설 민원업무편의 제공
  - 민원업무의 투명성, 정부공신력 제고에 기여
- 해외 건설수주 능력 향상
  - 해외 건설정보 DB구축 및 정보제공으로 해외 건설수주 능력 확대
  - CALS 체계에 의한 국제표준화, 기술력 향상으로 WTO체제하의 국제적 전자문서 이용

#### 4. 건설 CALS 추진전략

- 정부 주도에 의한 기초인프라 조성
  - 핵심요소기술 개발, 통신망 구축, 통합DB 구축 등
- 정부, 공공건설 기관의 선행국현을 통한 민간업계의 참여유도
- 대상기관의 현행 정보시스템을 최대한 활용
- 법제도는 단계적 개선
- 타 산업분야의 CALS 사업과 연계
  - 조달EDI, 물류유통 EDI 등과 연계

## 제 2 장. 현 황 분 석

### 1. 건설산업 현황분석

#### 가. 해외 건설시장 동향

- 지역블럭화 추세
  - 세계건설시장은 복잡, 다양화 되어가고, 불확실한 시장과 낮은 가격 경쟁력 속에 지역적인 무역블럭화 추세
- 기술경쟁력 강화
  - 금융 및 고도의 기술로 자국의 고용 창출을 요구하고 있고, 프로젝트를 위하여는 경쟁력 확보대책이 요구됨
- 또한, 전세계적으로 기업통합이 활발한 추세에 있으나,
- 해외건설 수주액은 전년대비 20.7%증가('96년)로 대폭증가되는 추세임

#### 나. 국내 건설산업 현황 및 특징

- 업계 구조('95)는 영세함.
  - 50억 이하 : 2,547사(89.7%), 100 ~ 500억 : 123사(4.3%)
- 수주 현황
  - '93년 사회간접자본 투자의 활성화에서 95년 삼풍백화점등 대형 사고파동을 겪은 이래, 다시 안정화 되는 추세로써,
  - 공공부문 40%, 민간부문이 60%를 차지하고, 총공사의 60% 정도가 건축공사임.
- 건설산업 특징
  - 전반적인 경기침체로 건설업체가 부도가 증가되는 추세이고, 사회간접자본 건설(SOC)의 민간참여가 확대되고 있음.
- 건설산업 제도변화
  - 사전자격 심사제도(PQ), 적격심사 낙찰제, 제한적 저가 낙찰제 및 부대 입찰제 실시 등의 도입으로, 입찰 및 낙찰방법이 변화되고,
  - 대규모 공공건설공사에 책임감리 제도가 도입됨.

## 2. 국내외 CALS 추진동향

### 가. 해외 추진동향

CALS는 1982년 미국방성에서 해군함정 기술교범 운용의 효율화 방안으로, 종이없는 전자교범운용, 군수품조달 자동화를 추진하기 위해 개념이 등장한 이래, 국가경쟁력 도구로 인식되면서, 각국은 정부조직, 민간단체들을 중심으로 CALS 추진조직을 구성, 국가간 기업간 협력체제를 중시하고 있음.

#### (1) 미국사례

- 국방성 중심에서 민간사업으로 확산되어, 범국가적 전략으로 확대되고 있음.
  - '90년이후 생산되는 무기체계에 CALS를 적용중에 있고, 방위산업체 중심의 CALS 추진위원회를 구성함.
  - 94. 10월 연방정부 효율화법을 발효하여 전자상거래(EDI) 추진
  - 중소기업 EDI 지원을 위해 전국에 16개 지원센터(ECRC) 설립
- 기술경쟁력 강화
  - 금융 및 고도의 기술로 자국의 고용 창출을 요구하고 있고, 프로젝트를 위하여는 경쟁력 확보대책이 요구됨
- 또한, 전세계적으로 기업통합이 활발한 추세에 있으나,
- 해외건설 수주액은 전년대비 20.7%증가('96년)로 대폭증가되는 추세임

#### (2) 유럽사례

- 80년대 후반 NATO를 중심으로 미국과 동맹국간의 협조위해 CALS 도입을 위해 EDI 도입, CALS 표준제정 및 CALS관련 법/제도를 개정.

#### (3) 일본사례

- 정부, 업계의 공동추진 형태로 '95년 동경원자력 발전설비의 건설을 위해 CALS 시범사업을 착수함
- '96년 건설CALS 구상을 발표하고, 교량건설을 시범모델로 선정하여 실증사업 시행후, 건설CALS 추진계획 발표

구 분	1 단계	2 단계	3 단계
	1996 ~ 1998년	1999 ~ 2000년	2002 ~ 2004년
정비목표	건설성 전 기관에 관련된 전자데이터의 수발 신체제 구축	일정규모의 공사 등의 전자조달 시스템을 도입	건설성 추진사업의 조사, 기획, 설계, 시공, 관리 전 프로세스에 전자데이터 교환 및 공유체계

## 나. 국내 추진동향

- '94년 4월 한국 EDI 협의회내에 CALS 분과위원회 구성하였고, '96년 1월 통산부 산하 CALS 협회 발족됨.
- 최근 CALS/EC 도입을 정부와 민간부분에서 활발히 추진중임

### □ 정부 부처별 CALS 추진전략

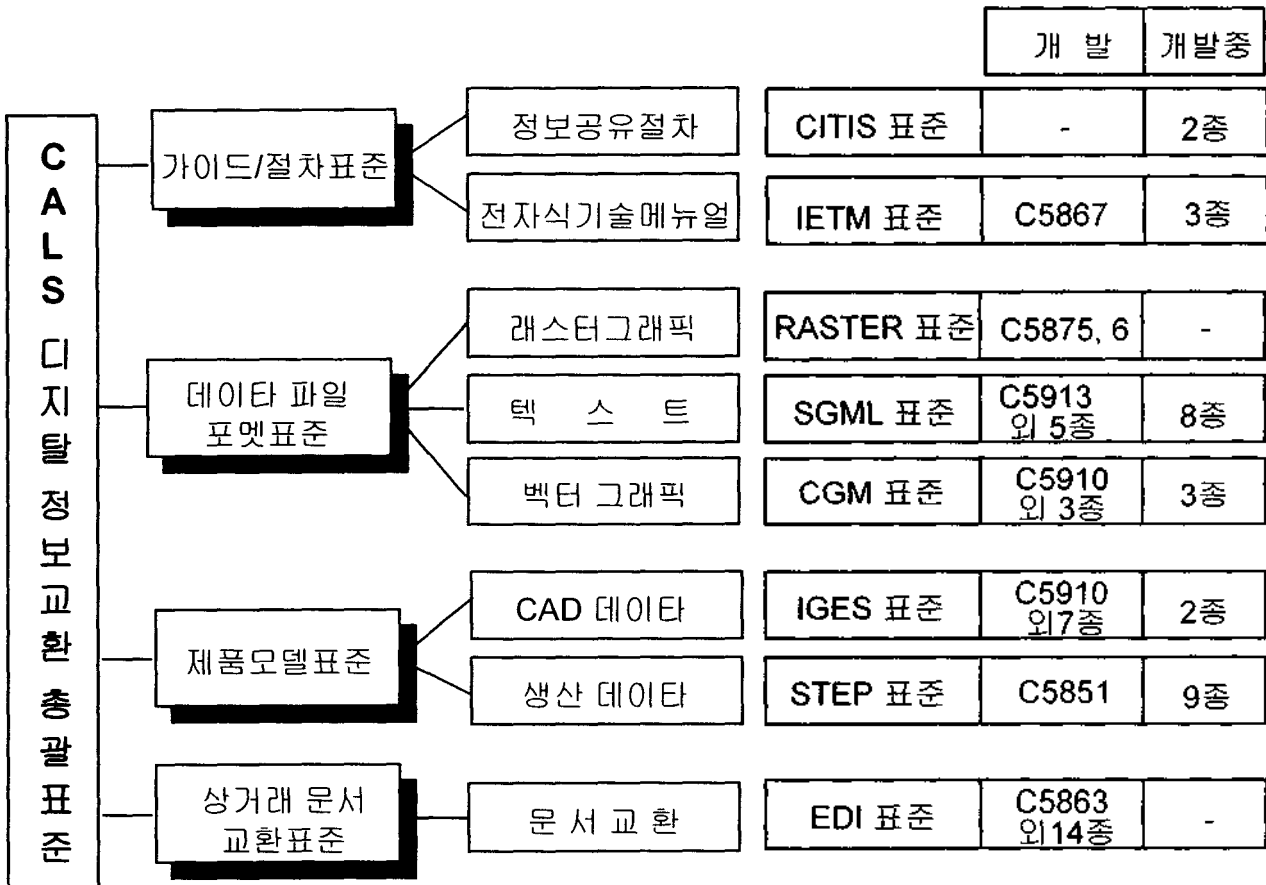
- 통상산업부
  - 1995년말 10대 CALS 시범사업자 선정(전자, 제철, 항공, 중공업 등)
  - 중소기업 CALS 지원센터(ECRC) 설립
  - 제조업 분야 CALS 도입 기본계획 수립, 전자상거래법 입안 중
- 정보통신부
  - CALS 활성화, 표준화 연구 및 CALS 시범사업 추진
  - 초고속망과 연계된 CALS 인프라 구축 추진
  - 신기술 도입, 표준화를 통한 기술개발 촉진 및 CALS 민간참여유도
- 국방부
  - CALS 도입위한 종합계획 수립, 국방조달 EDI 추진
  - CALS관련 표준제정, 국방망 고속화 및 개발시스템 CALS화 추진
  - 무기체계 통합DB, 획득 개발분야 등 시범사업 추진
- 조달청
  - 1996년 조달EDI 계획 작성
  - 정부 조달업무 CALS 도입, 입찰 참여업체 CALS 추진유도
  - 입찰업무 CALS 시범사업 추진
- 건설교통부
  - 건설기술진흥 기본계획 수립, 정보화 기반조성
  - 물류정보망 구축 및 물류 유통 CALS화 추진

### 3. CALS 표준동향

#### 가. 개요

- CALS 표준은 세계화 속의 정보화 사회를 가능하게 하는 핵심 요소로써, 개방형 환경에서 디지털 정보공유를 위한 기본 요소임.
- CALS 표준은 세계화 속의 정보화 사회를 가능하게 하는 핵심요소로서, 개방형 환경에서 디지털 정보공유를 위한 기본요소임.

나. 국가CALS 표준체계('96년 CALS 표준화 지침(KSC5968)으로 제정)  
 국가CALS 표준은 가이드 절차 표준 등 4종으로 분류되어 있으며, 현재 27종을 개발중에 있는 표준 체계는 다음과 같음.



#### ○ 건설CALS 추가표준개발 대상

- 국가 CALS 표준 중에서 건설CALS에 추가로 개발할 대상은

SGML : 건설관련 문서의 자료형식 정의

STEP : 기술데이터 (AP226 :선박 및 해상구조물 시스템 등 5종)

EDI : 건설 거래문서 표준(계약, 자재조달, 금융 등 거래문서)

CITIS : 발주자, 계약자 등 거래자 간의 시스템 접속, 보안규칙(건설산업관련)



## 다. 표준화 제정기구

### □ 해외기구

#### ○ 미국

- 상무성 표준국 : 미국내 CALS 표준제정 중심기관 역할 수행
- 국방성 : CALS 실행부서 정책수립 및 추진, 국방CALS 표준 제정

#### ○ 국제표준기구

- 국제 규정의 제정/배포, 회원상호간 정보교환, 국제기구와의 협력등

#### ○ 국제 전기기술위원회(IEC)

- 전기, 전자분야의 표준화 국제협력

### □ 국내

#### ○ 국립기술품질원

- 공업규격 제정 및 등록기관으로써 국가CALS 표준 개발

#### ○ 한국산업표준원

- ISO/IEC 국제표준의 국내적용, 국제교류, CALS 표준개발 사업수행

#### ○ 한국전산원

- 정부의 정보화 표준지정, 개발

## 라. 국내 CALS표준 적용사례

#### ○ 특허청 전자출현 시스템

- '94년부터 특허 내용을 온라인으로 검색
- 전자특허 출원 시스템 SGML로 구축

#### ○ 한국전력 KEDO 사업

- KEDO에 CALS를 도입위한 4단계 수립('96년)
- 초기 표준과 기술개발 등 기반조성

#### ○ 도시철도공사 차량관리 시스템

- 전동차의 정비업무를위해 각종기술자료를 디지털문서 형태로 납품받음
- 도면, 매뉴얼 등의 기술자료를 CALS 표준형태로의 납품 방침화

## 4. 정보기술 동향

### 가. 최근 정보기술 동향

#### □ 국외

- 온라인 뉴스, 전자우편등 다량의 정보에서 필요 정보를 추출, 분류하는 기술과 디지털 문서 이용기술이 활성화 되고,
- 지능형시스템, 분산 인공지능 및 음성인식 기술의 상품화와,
- 슈퍼 컴퓨팅 분산처리 환경, 초고속 ATM 망, 무선 데이터망 등 네트워크 기술이 급성장하는 추세임.

#### □ 국내

- 하드웨어 분야는,
  - 중소형 컴퓨터 자체 생산 및 지능형, 분산형 컴퓨터 개발과,
  - 고속, 고해상도 입출력 장치, 멀티미디어 서버 장치와, 대용량/고속 보조기억장치 등을 개발하는 등 급속 발전중임.
- 소프트웨어 분야는,
  - 한글자동색인, 하이퍼텍스트 변환시스템 개발과,
  - 멀티미디어, S/W개발도구, 인공지능 등을 자체 개발
- 통신분야에서는,
  - 통신망 응용기술, ATM 등 고속통신망 기술개발 및 적용
  - 통신처리기술, 다중전송기술, 멀티미디어/무선단말, 음성/영상/도형 정보 처리기술 등을 개발

### 나. 건설CALS 관련 요소기술

- 건설CALS 구현을 위한 정보기술은 정보통신기술 즉 통신망운영, 분산 처리 등과 전자메일, 그룹웨어 보안관리기술 등이 필요
- 객체지향기술, IETM, SGML, 멀티미디어기술, 정보표준화가 필요
- CALS 체계의 조직/제도 정비를 위한 BPR, PDM, CM 등의 기술
- 자료의 공유 및 교환을 위해, 통합DB(1DB) 구축이 필요함.

## 제 3 장. 건설CALS 과제도출 및 추진방향

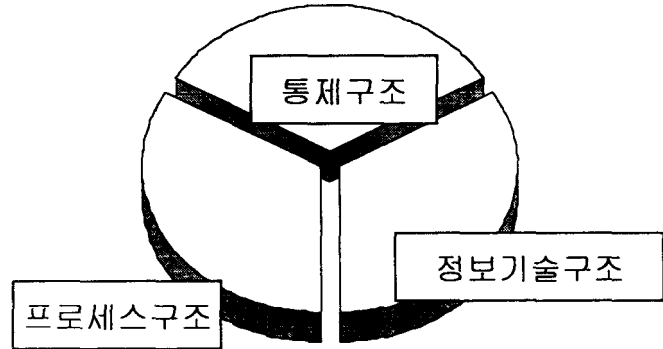
### 1. CALS 기본구조

#### 가. 통제구조

- CALS의 정책, 제도, 조직구조
- 추진체계 및 업무 추진절차
- 제반 표준
- 데이터 정의 및 모델
- 보안

#### 나. 프로세스구조

- 프로세스모델 정의
- 기능적 활동간의 관계 정의
- 지식기반의 공학 활동
- IDEF, BPR 활용



#### 다. 정보기술구조

- 각종 응용시스템 개발
- 컴퓨터/정보통신장비
- 시스템 소프트웨어
- 자료의 저장 및 관리시스템 관리

### 2 건설 CALS 프로세스 구조

#### 가. 건설업무 프로세스 모델링개요

##### 목 적

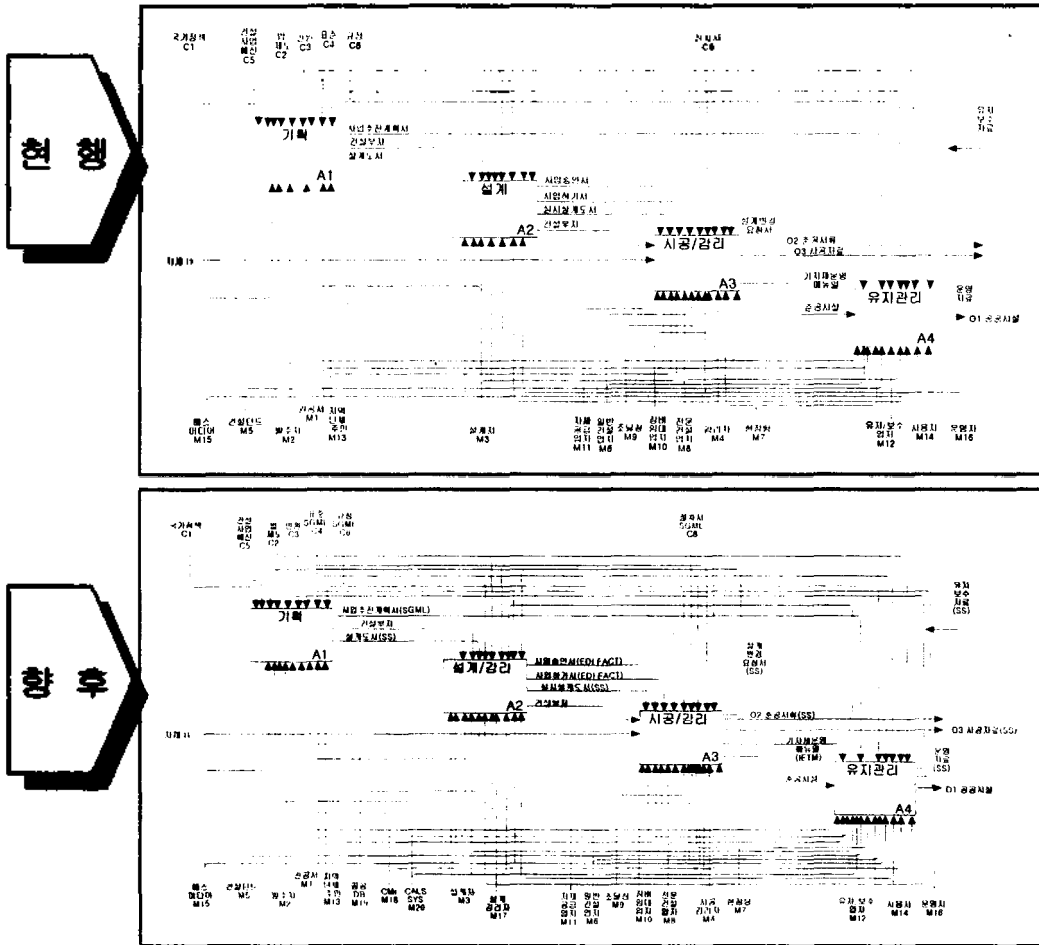
- 프로세스 구조를 건설업무 프로세스를 대상으로 하여, 각 기능간의 활동관계를 정의하고 분석함
- 건설업무에 CALS를 적용시키기 위하여 현행 업무프로세스를 분석하고, CALS구조로 변환 시켰을때와 차이점을 비교검토
- 건설 CALS 적용 대상업무 도출

##### 모델링 적용대상 및 범위

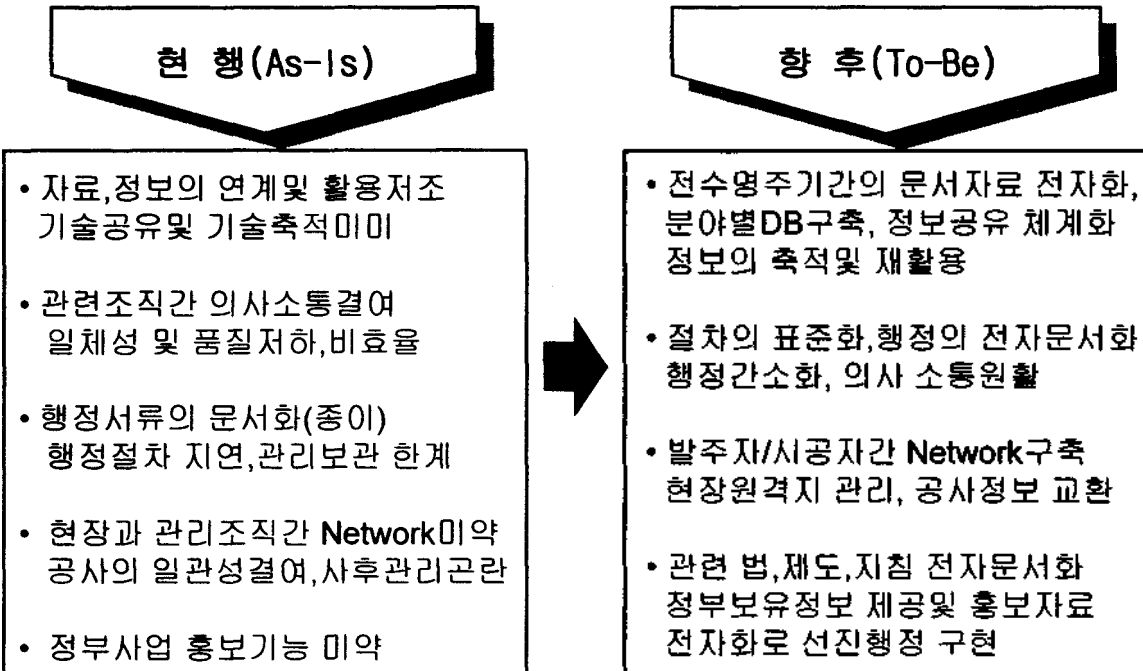
- 건설공사는 그 종류 및 프로세스가 다양하므로, 국내 공공건설 부문의 60% 이상을 차지하고 건설업계에 가장 큰 비중을 차지하는 대상모델로 선정
- 모델링범위는 건설사업의 수명주기(Life-cycle) 전체

나. 건설업무 프로세스 비교검토 ( 현행:향후 CALS 도입후 )

□ IDEF0 모델 A0 단계: 공공시설건설



□ 개선내용



다. 현행 건설업무 문제점 및 개선방안

단계	문 제 점	개 선 방 안
기획	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 기획단계 부실로 인하여 설계, 시공에 영향 및 공기지연, 예산 초과 초래</li> <li>▪ 유사사업 실적관리, 공공DB 미비로 기획작업에 많은 시간, 비용 소요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 일정규모이상 사업에 기초조사 예산 등 확보위한 제도 마련</li> <li>▪ 유사사업 실적관리시스템 개발</li> </ul>
설계/ 감리	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 설계조직체간 정보, 의사소통 결여로 도면상호간 연계성 결여</li> <li>▪ 설계단계에서 시공관련 정보파악이 곤란하여 설계내용의 시공성 결여</li> <li>▪ 설계문서 작성시 기술기준, 기자재 실적공사비 등의 정부보유정보 이용제한</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 설계, 적산 자동화 위한 각종 코드 및 CAD 심볼의 표준화</li> <li>▪ 설계도서 공유 및 교환 위한 정보시스템 구축(10B)</li> <li>▪ 설계, 구조해석과 연계</li> <li>▪ 토지수용/보상시스템 구축</li> </ul>
시공/ 감리	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 시공계획, 설계변경에 필요한 각종 설계정보 공유체계 미흡</li> <li>▪ 표준 공종체계 미흡으로 각종 기술정보(설계도면, 내역서, 시방서) 연계부족</li> <li>▪ 공정, 품질, 원가 등 공사관리에 필요한 정보체계 부족</li> <li>▪ 비용요소(물류, 노무비, 유지관리비 등)의 급격한 상승으로 경쟁력 약화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 설계정보 공유체계(10B) 구축</li> <li>▪ 공종체계, 코드체계 표준규격화</li> <li>▪ 물가변동, 자재조달, 하도급 관리, 인원처리 등 통합공사관리시스템 구축</li> </ul>
유지 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 시설물 유지관리위한 설계/시공 정보 및 수명주기별 관리체계 미흡</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 시설물관리 정보시스템, 준공도서 DB 구축</li> </ul>

라. 건설 CALS 적용 대상 업무

구 분		CALS 적용 대상 업무
기 획		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 기획조사단계의 각종 서류 전자문서화</li> <li>▪ 유사사업관리 통합DB 구축</li> <li>▪ 공공DB 및 통계DB와의 연계</li> </ul>
설 계/감 리		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 설계도면 및 기술데이터의 전자화 및 표준화</li> <li>▪ 적산자동화 및 적산정보 전자교환을 위한 코드 표준 체계</li> </ul>
시 공/감 리		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 관급기자재 조달 EDI</li> <li>▪ 공사관리/원가관리 통합시스템</li> <li>▪ 건설관련자간 각종 정보의 전자교환체제 구축</li> <li>▪ 품질/안전 및 기술기준 정보의 실시간 제공</li> <li>▪ 공사관련 민원업무 EDI</li> <li>▪ 설계변경관리를 지원하기 위한 절차표준,도면표준, 문서표준 체계정립</li> <li>▪ 준공도면의 CAD화 및 관리 시스템</li> </ul>
유 지 관 리		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운영 및 유지관리 전자메뉴얼(IETM)</li> <li>▪ 시설물 유지관리를 위한 도면정보 통합DB</li> </ul>
공 통	발 주 계약	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 기획, 설계/감리, 시공/감리, 유지관리 단계의 각종 문서 표준화 및 전자화</li> </ul>
	인/허가 업무	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 인/허가 서류 제출, 업무 EDI 처리</li> <li>▪ 건설관련 법령, 규칙, 규정, 조례의 전자메뉴얼 구축</li> </ul>

### 3. 건설CALS 정보구조

#### 가. 공공기관 정보화 현황

##### □ 개요

##### ○ 국토관리청

- 운영에 필요한 전산시스템이 부족하고 낙후됨(386PC 등)
- 내부 LAN, WAN 구축이 요구됨

##### ○ 공사(대한주택공사, 한국수자원공사, 한국도로공사, 한국토지공사)

- 운영에 필요한 전산시스템(H/W, S/W)는 설치되었거나 설치중
- 공공기관간 외부연동은 안기부 정보 보안법에 의거 불가능

##### □ 주요 공공기관 정보화 현황

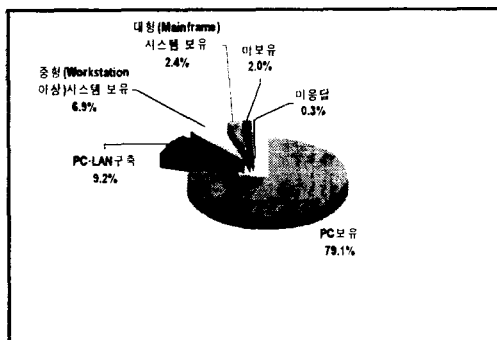
기관명		보유장비		CALS관련 주요업무	네트워크
		주장비	PC 보급율		
국토 관리청	대전	.	40%	• 도로대장시스템 • 교량관리시스템	.
	부산	.	40%	• 도로대장시스템 • 교량관리시스템	.
대한주택공사		•중형급 2대 •W/S급 16대	100%	• 설계도면작성 • CG 애니메이션	WAN
한국토지공사		•MV40000 1대 •W/S급 14대	100%	• CAD/GIS • 종합DB	LAN, WAN (56K-T1급)
한국도로공사		•UNISYS2200 1대 •W/S급 138대	100%	• 도형정보DB • GIS/문서관리	LAN WAN
한국수자원 공사		•VAX7610 1대 외 5대 •W/S급 17대	100%	• 토지종합정보 • 댐, 수처리시스템 • 발전정보시스템	LAN WAN
시설안전 기술공단		W/S급 3대	100%	• 시설물 설계도면 관리	LAN

## 나. 민간업체 정보화 현황

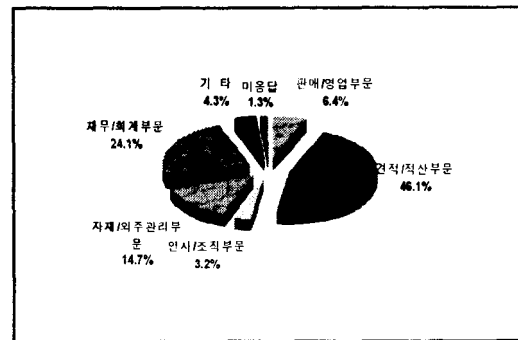
### □ 개요

- 일부 대형 건설사를 제외하고 대부분 PC 활용 수준
- 기업 정보화에 대한 관심은 증가추세이나 추진은 소극적임
- 조사대상 업체중 LAN구축은 9% 정도이고, 주로 공중통신망을 통해 정보 조회용으로 이용
- 경영층의 이해부족, 정보화의 어려움으로 정보화 대상업무가 제한되어 있고 견적/적산 업무 전산화 요구가 47% 정도임
- 제조업등 타산업에 비해 전산화가 낙후되어, 전반적인 CALS 구현 위해서는 종합건설 정보망 구축, 업계에 대한 지원등 정부의 체계적인 추진정책이 절대 필요

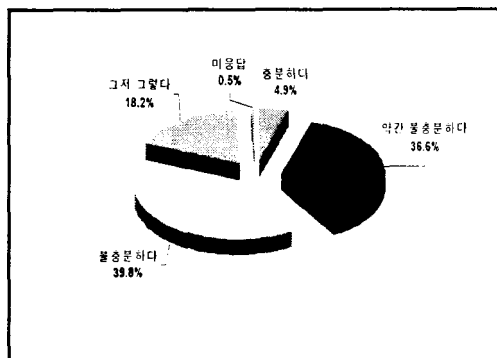
### □ H/W 보유수준



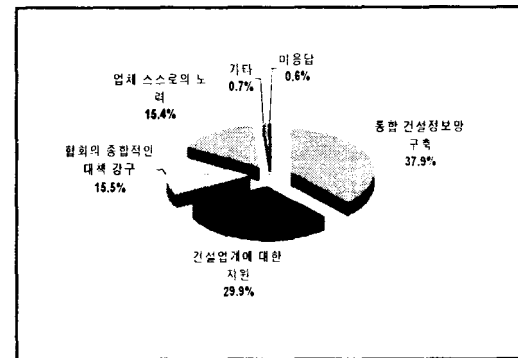
### □ 정보화가 필요한 업무



### □ 건설관련 정보의 만족도



### □ 건설업 정보화촉진 과제





다. 정보인프라의 문제점 및 개선방향

문 제 점	개 선 방 향
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공공기관 사이의 정보화 불균형                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자체 LAN 미구축으로 사내정보 이용 곤란</li> <li>- 전자 문서화 미적용</li> <li>- 전자 도면화 미비</li> <li>- 업무처리절차 전산화 미비</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공공기관의 정보화 투자의 균형유지                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전산화 조직을 통한 신설 예) 국토관리청 전산통합 기획 조직</li> <li>- 지속적이고 집중적인 투자</li> <li>- 지속적인 정보화 마인드 교육 실시</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공공기관의 외부연동 제한                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 법적 재제</li> <li>- 방화벽 미비</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 법제도 개선으로 공공기관간 연동 체계 구축                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 망 연동을 위한 법적 개선</li> <li>- 보안 키의 개발</li> <li>- 방화벽의 도입</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공공기관의 표준S/W의 미지정                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 표준S/W 미지정</li> <li>- 건설업부 통합 전산화 미비</li> <li>- 관련 업무간 상호연계 곤란</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 각 기관의 표준S/W 지정                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 각 기관에 적합한 표준S/W 지정</li> <li>- 각 기관내의 전사적 업무연계방안 수립</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 민간 건설업체 정보화 수준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- H/W 극히 저조 보유량 부족</li> <li>- 네트워크 구축기반 취약</li> <li>- 업무 전산화 미흡</li> <li>- 건설 관련 정보활용 불충분</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정부 및 관련기관의 체계적인 추진 정책필요                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 건설 정보 네트워크 인프라 구축</li> <li>- 업계전반의 지원책 강구</li> <li>- 건설관련 종합정보 DB지원 체계 구축</li> </ul> </li> </ul>

## 라. 건설CALS 정보인프라 개념

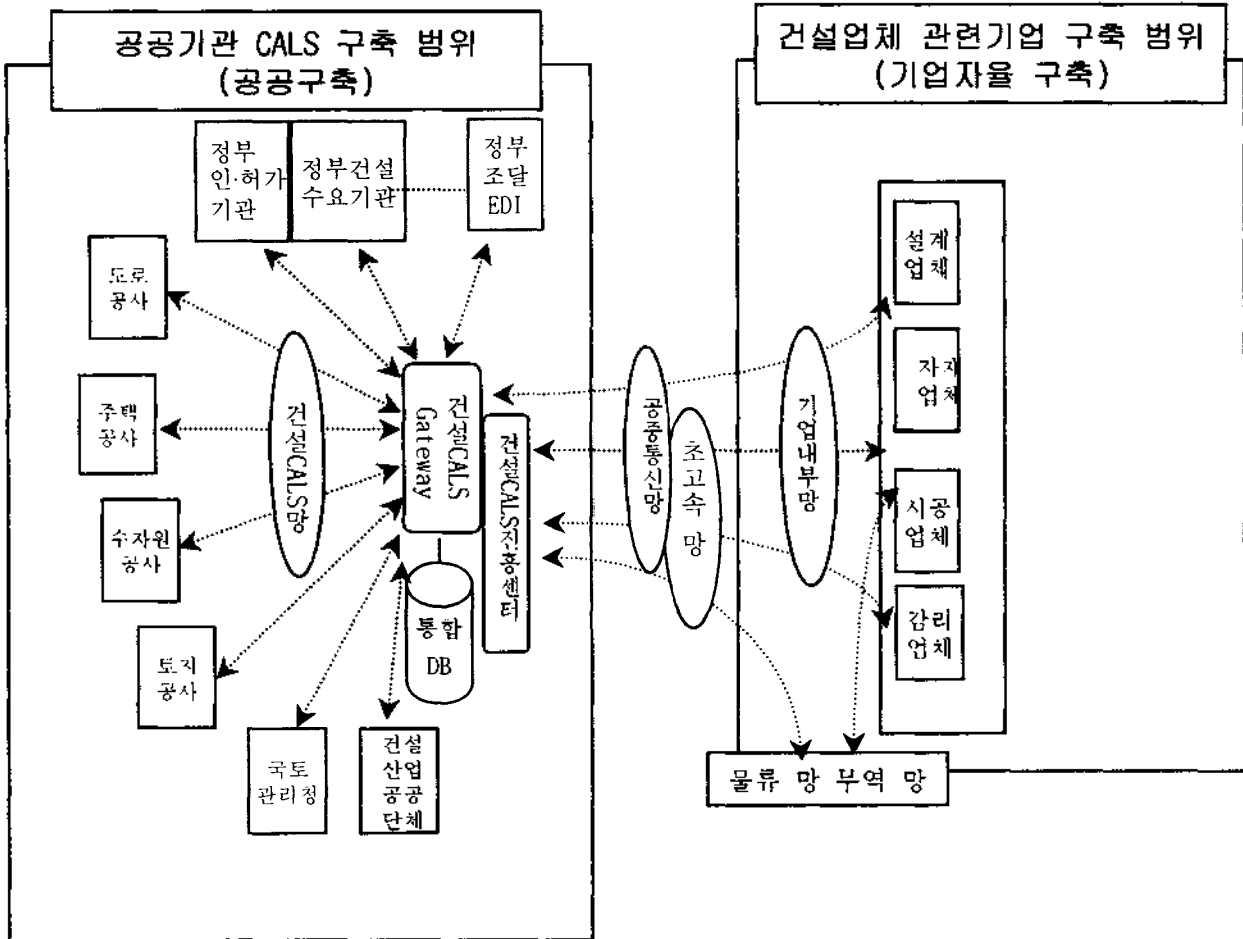
### (1) 건설CALS 정보 인프라 구현모델별 분석

	분산개방 형	중앙집중 형	분산관리 형	
기술적사항	시스템	각 기관 독자시스템구축	공공부문 통합 CALS시스템의존	각 기관 독자 CALS시스템 혹은 지원시스템의존
	DB	없음 : 각 기관각자 관리	통합관리	통합관리 및 기관 독자관리
	통신망	사용자 자유선택	건설CALS전용망	인터넷 등 공중통신망 의존
	보안	키 관리 없음	키 관리 없음	키 관리 있음
	정보유	데이터 표준적용	데이터표준적용 단말에 의한 검색	데이터표준적용 사용자 시스템
행정적사항	정부	표준제정/보급 시범사업 교육, 홍보 제도개선	표준제정/보급 시범사업, 교육, 홍보, 제도개선, 통신망구축, 건설CALS 통합DB구축	표준제정/보급, 교육, 홍보 제도개선, 시범사업, 요소기술개발, 통신망구축 건설CALS 통합DB구축 CALS지원시스템구축
	민간기업	요소기술개발 통신망구축 프로세스모델링	자체CALS시스템 (정부의 자금, 기술지원)	자체CALS시스템 시범사업, 요소기술개발, 통신망구축 건설CALS 통합DB구축 CALS지원시스템구축
장점	-장부부담의 최소화 -이해관계의 시장 자율조정 -자체 회사의 master plan에 준하여 CALS 도입과정	-강력한 선도 추진그룹의 형성 -중복, 이해관계 조정 용이 -표준, 시스템 상호접속/운영 용이 -전문인력의 활용극대화 -건설 CALS 통합DB구축의 용이 -경제적인 통합 통신망 구축용이 -시스템의 상호 운영성 확보용이	-선도 추진그룹형성 -표준적용, 시스템상호 접속/운영성 확보 용이 -건설CALS 통합DB 구축용이 -경제적인 통합통신망구축 -요소기술 확보/보급 용이	
단점	-개발기관 독자적CALS시스템 구축(설비, 인력재정 한계) -선도/주도 그룹 육성난해 -조기확산 어려움 -정보공유환경 구축 난해 -시스템 상호접속/운영성 확보 난해(보안키 관리기능 부재) -기술공급 시장에 지배력 강화 -통신망 등 중복투자	-정부 재정부담 가중 -통신망 등 시장개방에 대한 압력 -정부관리능력 한계극복 어려움 -관련 정부기관 협력체제 확보 어려움 -기술시장의 다양성 억제 -공공기관의 자율성 축소	-정부재정부담 가중 -관련 정부기관의 협력체제 확보 어려움 -공공기관의 자율성 축소	
중재평가	-선진국의 추진전략이 아님 -공공 인프라 구축의 어려움 -추진체의 부채로 실현성 불투명 -실험기간의 장기화 -정보보안, 보존 등 기능부재	-선진국의 추진전략이 아님 -정부 의존도 과다 -민간의 자율성 축소 -이해관계조정 어려움	-작은 정부, 정부의 정보화 선도란 측면에서 출발 -정부/공공부문의 선도를 통한 산업의 유인 -미국/일본 등 선진국의 전략 -민간의 창의성과 정부의 통제력 부족형	
결론			구현 모델로 적합	

(2) 건설CALS 정보 인프라 구축범위 및 순위

○ 건설 CALS 정보인프라 구축범위

- 공공부문 위주로 구축한 후 민간의 자율구축 유도



○ 인프라 구축 순위

제 1 단계 : 발주 공공기관의 정보 인프라 구축

제 2 단계 : 공공기관과 건설관련기업의 연계

제 3 단계 : 기업의 CALS화는 자율 구축 지원

공통 : - 공공기관과 건설관련 기업들을 연결하는 Gateway시스템

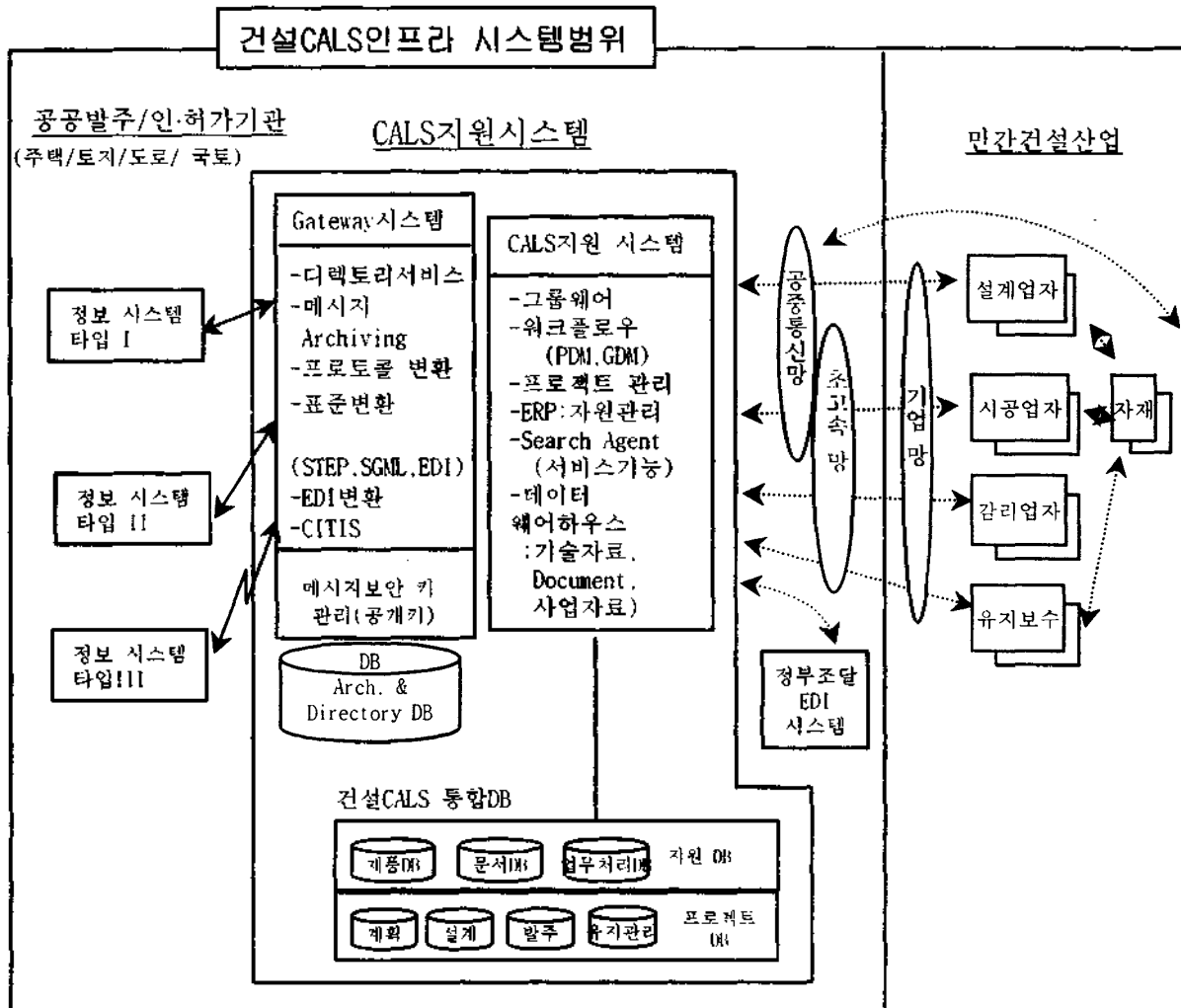
- 건설CALS용 고속통신망 확보 및 기존 망과의 연계

- CALS화를 위한 요소기술의 정의, 개발, 보급

### (3) 건설CALS 시스템 구조

#### ○ 건설 CALS 인프라시스템 범위

- 공공 건설사업의 통합정보관리 시스템(건설CALS 통합DB)
- 개별 공공기관의 사업관리 및 경영정보시스템(MIS)와 연계
- 민간 수탁기업과는 통합Gateway를 통한 접속 및 정보공유



#### ○ 주체별 구현시스템

정부/공공기관	건설CALS지원시스템	민간건설업계
<ul style="list-style-type: none"> <li>•MIS(기존시스템)</li> <li>•사업관리 시스템</li> <li>•CALS Server</li> <li>•CITIS시스템</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Gateway시스템</li> <li>•메시지중계기능(MHS)</li> <li>•건설CALS지원시스템</li> <li>•공공부문 CALS지원시스템</li> <li>•건설CALS 통합DB</li> <li>•CITIS시스템</li> <li>•정부조달EDI접속 시스템</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•MIS</li> <li>•자체적인 CALS시스템 자체독립시스템구축</li> <li>•건설CALS지원시스템 사용</li> </ul>

## 마. 건설CALS 사용자시스템

### □ 운용모델

공공발주기관의 CALS 사용자시스템 구현은 여건에 따라 세가지 구현타입 중 택일하여 구축, 운영하고 단계적으로 확대발전

구분	정보 시스템 개요	대상 기관
모델 I	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 기존 정보시스템과 독립적으로 CALS시스템 구축</li> <li>▪ 건설CALS 진흥센터와는 GATEWAY을 통해 CALS사용자 시스템과 건설CALS 지원 시스템에 동일내용 수록</li> <li>▪ 기존 정보시스템과 사용자 CALS 시스템은 API를 통하여 접속</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 자체 정보시스템 구축 및 네트워크 구축이 완료된 공공기관</li> <li>▪ 건설CALS 시스템 구축 예산 및 전담인원이 부족한 기관</li> </ul>
모델 II	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 기존 정보시스템은 있으나, CALS 사용자 시스템을 새로 구축 할 수 없는 공공기관이 대상</li> <li>▪ CALS API를 통하여 건설CALS 지원시스템에 접속하기 위한 Client시스템을 구축, Client에서 CALS체계 접속</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 자체 정보시스템 구축 및 네트워크 구축이 완료된 공공기관</li> <li>▪ 건설CALS 시스템 구축 예산 및 전담인원이 부족한 기관</li> </ul>
모델 III	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PC 운용체계의 공공기관에 해당되며, 모든 CALS 정보는 Gateway를 통해 건설CALS 진흥센터의 지원시스템에 접속하여 사용자의 Client 시스템만으로 운영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 자체 정보시스템이 없는 공공기관</li> <li>▪ 자체 전기관 NETWORK 구축이 완료된 기관</li> </ul>
비고	<p>공공기관 최소 요구사항</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1인 1PC</li> <li>▪ 전기관 NETWORK 구축</li> <li>▪ 그룹웨어 구축</li> <li>▪ 기관 표준 문서 선정</li> <li>▪ CALS API 개발</li> <li>▪ GATEWAY API 개발</li> </ul>	

## 바. 건설CALS 추진 전담기관(가칭 진흥센터)

건설CALS 추진 전담기관은 건설CALS 구축을 위한 법제도 개선, 인프라 구축, 표준화 추진 등을 담당하는 기관으로 새로운 추진조직과 시스템 설비를 구축하기 보다는 기존의 건설업무 지원기관(예: 건설기술연구원/건설기술 정보센터)에 역할을 부여하여 운용토록하고, 구현 단계별로 확대발전

### □ 건설CALS 추진 전담기관 기능

#### ○ 중계기능

공공발주기관과 민간계약자 시스템간의 교환 메시지 중계 및 시스템간의 이질성 극복을 위한 제반기능 서비스

- 전자문서의 인증과 보안을 보증하는 전자서명(전자인감)관리
- 공공발주기관, 인·허가기관 민간계약자 간의 메시지 중계
- 시스템간의 기술적 이질성에 대한 변환등 호환성 지원

#### ○ 건설CALS 통합DB 기능

건설산업의 통합 DB(1DB)로서 공공발주 사업정보, 공사정보, 시설물관리정보 등 제반 건설정보의 종합관리및 서비스 제공

- 공공발주 공사에 관한 제반정보및 시장정보(사업, 기술, 자재, 인력등의 정보)
- 개별 건설공사 결과물에 관한 제반정보(PDM :기술, 구성, 이력 등)
- 법령, 절차 등 정책, 제도에 대한 정보

#### ○ CALS지원시스템 지원기능

자체 CALS 시스템을 갖추지 못한 공공기관들에게 필요한 기술지원 및 적용시험 수행기능과 민간업계의 CALS구현모델 제시

- 시스템자원 지원(CALS시스템 전반)
- 건설CALS 응용시스템 지원
- CALS시스템 구축을 위한 기술지원등

## 사. 건설CALS 통신망 구축

### (1) 정보통신 인프라 구현 방안

- 건설CALS 구현 주체인 공공기관의 LAN 구현
- 보안기술의 연구개발(방화벽, 공중키, 문서 및 도면의 데이터내용의 보안기술 등)
- 공공기관 개별 INTERNET 접속 구현 또는 국가초고속망과 연계된 건설CALS망 구현

### (2) 요소기술 개발 및 적용 구현

- 요소기술의 도입은 선진국의 상품화된 제품을 도입구성하고 건설CALS컨소시엄의 표준개발 및 요소기술개발에 따라 도입 적용함
- 건설CALS 표준개발
- 개별 공공기관의 그룹웨어의 도입
- 개별 공공기관의 PDM, EDI도입

## 아. CALS 사업과제

구 분	과 제	주관부서
정보체계 인프라 개발	CALS 구현지침서 개발 GDMS, CITIS 개발 EDI엔진 개발 SGML, IETM 저작도구 개발 보안체계 연구/개발 공동 API 시스템 개발	민간단체 컨소시엄
교환데이터 표준 개발	EDI, DTD, 표준 개발 CAD, STEP표준 개발 CITIS, IETM 표준화	건교부, 전담기관
공공지원시스템 구축	시스템 설계 GATEWAY 시스템 개발 프로토타입 구축 시스템 구축 및 시험운영	건교부, 전담기관
통합 DB 구축	프로토타입 개발 통합DB설계 및 구축 통합DB 운영/유지보수 기존데이터 변환및 입력	건교부, 전담기관
통신망 구축	공동망설계 건설CALS망 구축	건교부, 공공기관, 전담기관

## 4. 건설CALS 통제구조

### 가. CALS관련 법제도 개선

#### (1) 개요

- 건설업은 전통적으로 국토계획, 국가 기반시설 구축, 국민생활등과 밀접한 업종인 관계로 다수의 법률과 관련있음.
- 건설환경 변화로 건설법제의 개정작업이 빈번하고, 최근에는 건설 시장의 개방과 경쟁력 강화를 위해 주요 건설법령이 많이 개정되며,
- 건설업무의 효율성, 경제성을 위해 절대필요한 시대적 요청으로서, 그 도입 및 확산을 위하여 기존 법제도의 많은 정비가 선행되어야 효율적인 CALS체계 구축이 가능함

#### (2) CALS관련 법제도 정비의 기본방향

- 건설공사 시행의 전 수명주기간 발생하는 정보의 전자적교환(Papeer Less화) 및 건설CALS 인프라(인적, 물적) 구축 근거 마련
- 건설CALS를 통합 설계/시공 업무의 제도화 방안 수립

#### (3) 법제도 정비의 기본원칙

건설CALS 비전의 달성에 필요한 법제도 정비의 기본원칙은,

- 건설정보의 디지털화와 전자적교환, 건설사업 시행과정을 효율적으로 지원 및 촉진할 수 있고,
- 정비대상 법령의 범위는 건설교통부 소관 법령과 주요 계약관련 법령으로 제한하여,
- 건설CALS를 도입할 수 있는 기본적인 법제정비는 건설CALS의 확산 목표연도인 2005년까지로 한함. 이후에는 확산 과정에서 나타나는 법제상의 제약사항들을 검토/보완해야 할 것임.



(4) 현행 법제의 CALS 구축 제한사항 및 정비방안(총괄)

근거(CALS 조건)	법제현황 및 제약	정비방안
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 건설공사 시행 과정에서 생성, 교환되는 정보의 전자화 실현                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 건설기술 정보 및 상거래 정보</li> <li>- 각종서류(문서, 도면등) 표준화된 디지털화</li> </ul> </li> <li>○ 통신망을 이용 공사정보 교환의 시간, 공간 단축</li> <li>○ 정보인프라의 정비, 인력 양성 및 홍보 등이 요망됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 건설공사 준공서류 등은 문서, 전자매체, Micro-Film 등으로 요구하고 있으나, 대상이 설계도서 등 일부에 한정되고 표준화가 안되어 있음.</li> <li>○ 정보 통신망을 통한 전자적 교환의 법적 제한 받음.(안기부법)</li> <li>○ 전자적 자료교환의 법적 기반정비가 국가적 과제로 등장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 가칭[건설CALS 촉진법] 제정, CALS 구현의 법적 기반 정립                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주요기술정보, 상거래 정보를 전자문서로 작성 및 교환</li> <li>- 정보통신망을 활용한 공사 시행절차 제정</li> </ul> </li> <li>○ 또는 [건설기술관리법]에 건설CALS 관련법을 개정                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 건설CALS 인프라 구축</li> <li>- CALS 추진조직, 운영제도 명시</li> </ul> </li> </ul>

- [건설CALS 촉진법] (가칭)에 규정될 내용
  - 전자상거래 정비과제들을 건설산업 측면에서 규정
  - 건설CALS 실행 절차 및 표준 규정
  - 건설정보 통합 전산망의 구성, 운영
  - 건설CALS를 적용한 건설 시행절차의 재구축과 표준화 작업
  - CALS 기술개발 촉진을 위한 지원범위(예산, 교육 등)
  - 건설CALS 진흥센터의 설치 운영에 관한 내용 등

- 기타
  - 건설기술 심의위원회의 역할 및 기능 개선
  - 감리 역할 및 자격 개선

## 나. 건설CALS 지원방안

### (1) 해외 CALS 지원현황

#### □ 미국의 CALS 지원 ECRC(Electronic Commerce Resource Center)

- ECRC 운영방안
  - 전자상거래 실행 확산을 목적으로, ECRC 기술개발위원회, 팀 통합자, 지역ECRC 등으로 구성
- 지역 ECRC 역할
  - 교육훈련, 컨설팅 및 기술지원을 통해 표준화, EDI 등 보급
  - 사업 사례분석/기업통합/문서관리 경영혁신기법 등 지원

#### □ 일본사례

- 건설CALS 센터
  - 일본 건설정보 종합센터(JACIC)의 부설조직으로 '96.2월 설립되어 시범사업 실시 및 참가기관에 기술지원
  - 건설관련 표준화, 통합DB 및 네트워크 구축 총괄 관리
- 건설산업 정보화 추진센터(CI-NET)
  - 건설산업의 EDI표준 CAD 데이터교환 표준, 건설자재 코드 표준 등의 제정 및 이용 홍보

### (2) 국내 CALS 지원사례

#### □ 통상산업부의 CALS/EC 지원 정책

- 전자상거래 지원센터(ECRC)지정('97년 3개 기관, 20개로 확대예정)
- CALS/EC 도입 기업에 시설자금 지원 확대
  - 중소/대기업에 산업기반 자금(2000년까지 790억원) 지원
- CALS/EC 기술개발 지원(공통 핵심기술 개발사업 자료지원)
- CALS/EC 실증모델 개발 추진(Electropic 개발)

#### □ 정보통신부의 CALS/EC 지원정책

- 공장자동화 및 CALS 추진 설비구입 및 시설개체 비용 지원
  - 정보화 촉진기금, 97년 400억원 융자(연리 6.5%)
- 국책 기술개발 : 사이버커머스, 전자상거래, 기술개발 등('97년 26억원)
- CALS/EC 기술 및 모델 개발에 50억 출연(97년)

### (3) 건설 CALS 지원전략

#### □ 지원정책

- 전담조직을 조기 설립하여 CALS 구축에 따른 각종 지원
- 건설 CALS 추진 기금 조성, 예산지원
- 정부-민간-학계의 협의체 구성
- 민간 기업의 CALS 구축을 위한 정보인프라 자금지원, CALS 적용업체 평가시 혜택 부여

#### □ 기술 지원

- 건설 CALS 구현 전략, 경영혁신, 현행 정보시스템과 건설CALS와의 연계방안 등 기술지원
- CALS/EC 시스템 구축에 필요한 소프트웨어, 하드웨어, 네트워크 등의 기술지원
- 중소기업형 CALS 모델 개발 및 보급

#### □ 교육지원

건설 CALS의 실질적 구현 및 확산을 위해 교육지원

- 교육 대상
  - 대상기관 : 건설과 관련된 정부, 공공 기관, 민간 기업체
  - 대상요원 : 건설전문 기술자, 관리자 등
- 교육 내용

CALS 개요, 구현사례, 전자 상거래(EC/EDI) 분야, 기술 정보교환 분야, 전자문서 관리, 경영혁신 분야 등

## 제 4 장. 과제 실행 계획

### 1. 사업 추진전략

- 시범사업을 통하여 CALS 적용시 문제점을 조기에 반영하여 시행착오 최소화
- 공공기관의 우선구현후 건설업체에 기술 및 경험 지원
- 2005년에 공공건설 사업에 적용
- 정부의 조달/인허가 업무는 타기관 사업과 연계추진
- 투자재원은 정부, 공공기관 및 업계에서 공동조달

### 2. 단계별 추진사업

건설 CALS 수행은 1997년 부터 2005년 까지 3단계로 추진하고 점진적으로 확대발전

단 계	추진사업
1단계 기반조성 (1997-1998)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기본계획 수립</li> <li>○ 표준 및 요소기술 기초연구</li> <li>○ 시범사업 착수</li> <li>○ 건설CALS 추진과 신설</li> <li>○ 건설CALS 진흥관련법 연구</li> </ul>
2단계 선행구현 (1999-2001)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공공발주기관 인프라 구축</li> <li>○ 기술표준 기준류 전자화</li> <li>○ 표준 및 요소기술 개발</li> <li>○ 시범사업 확대 적용</li> <li>○ 건설CALS 추진 전담기관 설립</li> <li>○ 건설CALS 진흥관련법 제정</li> <li>○ 건설CALS 컨소시엄 구성</li> </ul>
3단계 확산 (2002-2005)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 모든 기술기준류 전자화</li> <li>○ 통합DB 구축</li> <li>○ 공공건설사업에 CALS 적용</li> <li>○ 타 산업과 전자거래 연결</li> <li>○ 건설산업 전반에 CALS체계 확산</li> </ul>

라. 단계별 추진과제의 연계도

