



CALS의 발전방향과 우리의 대응

산업연구원 전자·생활산업연구실장
박성택

1. CALS의 개념

20세기 들어 테일러리즘과 포디즘의 등장으로 생산기술이 급격하게 발달하면서 대량생산체제가 확립되었고, 이것이 생산성향상과 개도국의 공업화에 크게 기여하여 왔다.

그러나 1970년대 이후 전자기술, 정보처리기술 및 통신기술의 혁명적 기술혁신과 이에 따른 기업활동의 범세계적 전개 그리고 소비자주권의 증대 등의 영향으로 다품종 소량생산체제가 필요하게 되고 범세계적 차원에서의 기업간 및 기업내부에서의 정보량의 흐름이 급증하게 되었다.

이처럼 범람하는 정보를 적시에 정확하게 수집, 교환처리하여 체계적으로 제어하고 경쟁력 향상을 위해 나타난 것이 CALS(생산·조달·운영지원 통합시스템, Continuous Acquisition & Life Support)이다.

군수산업의 비용절감에서 시작

초기 CALS는 새로운 병기의 개발 및 조달과 관련하여 미국 군수산업에서 시작되었다. 미국방성 보고서에 따르면 1980년대 초 1척의 빈센트 순양함에 들어가는 서류만 해도 23.5톤에 달하였으며, 기술교범 수정시 1쪽당 1,000달러로 空軍에서만 매년 20~30억달러의 비용이 소요되었으며, 국방규격서의 25% 이상이 데이터규격의 부정확과 중복으로 인한 업무처리의 비효율을 초래하였다.

이러한 방대한 문서를 전자정보로 변화시켜, 공간 및 무게의 절약과 함께 신속한 정보검색을 위

하여 페이퍼리스(paperless)운동이 시작되었다. 즉, 1984년 미국방위연구소가 병기의 기능향상과 비용절감을 위하여 컴퓨터기술의 이용방법을 검토하기 시작하였으며 1985년에는 미국방성내에 CALS 전문 부서가 설치되었으며 미국 방위산업 내에는 CALS ISG(Industrial Steering Group)을 설치하였다. 그리하여 1988년 9월 이후 개발되는 모든 무기장비에 대해 CALS의 적용을 의무화하였으며, 이의 실현을 위하여 1989년 3군합동의 JCALS(Joint CALS)사업을 착수한 이후 1995년 현재 세계적으로 250개 Site에 JCALS가 확대 적용되고 있다.

이로써 모든 군수물자의 기획, 생산, 조달, 운영, 유지보수에 이르는 일련의 과정과 중간과정에서의 실험결과치 등의 자료도 컴퓨터를 통해 온라인으로 취급하게 되었다.

CALS 개념의 확대와 민간부문으로의 확산

이러한 군수물자의 조달과 비용절감에서 시작한 CALS가 1992년부터 민간기업내, 기업간, 국제간으로 확대하기 시작하였다. 미국 정부는 상무성을 중심으로 정부차원의 CALS를 주도하여 1993년에는 대통령령으로 FASNET(Federal Acquisition Streaming Net)를 추진함으로써 1997년 이후부터는 연방정부의 물품조달을 CALS를 통하여 이루어지도록 하였다. CALS체제를 구축하지 않은 기업은 정부조달대상에서 제외시킴으로써 모든 기업에 CALS구축을 유도토록 하고 궁극적으로 미국산업의 국제경쟁력을 향상시키려 하고 있다.

즉, 방위산업에 있어서의 비용절감 효과를 전산업에 파급시킴으로써 다시금 세계경제의 패자로 복귀하기 위한 전조적인 국가기간산업으로 CALS

를 격상시켰다는 점에서 매우 중요한 의미를 지니고 있다.

이와 함께 CALS의 개념도 확대되어 왔다. 초기 미국 국방성에서 군수지원체제상의 비용절감을 의미하는 'Computer-Aided Logistic Support'('85)를 의미하였던 CALS는 'Computer-Aided Acquisition & Logistic Support'('88)로 확대되었으며, 國防省에서 商務省으로 CALS 추진업무가 이관되면서 'Continuous Acquisition & Life Support'('93)으로 생산 조달 운영 통합시스템이라는 개념으로 바뀌었다. 최근에는 光速의 商去來를 의미하는 'Commerce At the Light Speed'('94)로 바뀌었다. 이 과정에서 대상분야가 군수산업에서 민간산업으로 확대되었을 뿐만 아니라, 포함하는 내용도 초기의 부품 및 소모품의 보급·교환에서 시작하여 점차 조달·설계·제조로 그리고 상거래·물류·자금결제까지 확대되어 왔다(〈표 1〉 참조).

기존의 모든 합리화 개념을 포괄하는 CALS

궁극적으로 산업활동의 정보화를 의미하는 CALS는 개별적으로 추진되어온 자동화 및 정보화의 다음과 같은 기존개념을 총괄하고 있다.

첫째, CALS는 궁극적 페이퍼리스 운동이다. 기업이 보유하는 모든 정보를 디지털 정보로 변화시키고, 기업내 부문간, 기업간 정보의 흐름에서 종이를 없애고 컴퓨터를 통해 온라인 형태의 정보조달을 실현하는 것이다.

둘째, CALS는 CAD시스템의 확장이다. 이미 CAD는 단순한 설계의 자동화 도구를 넘어서 개발과 생산, 설계 및 기획부문을 연결하는 네트워크로 활용되고 있다. CALS는 설계도 뿐만 아니

(표 1) CALS 개념의 변화

용어의 변천 \ 단 계	설계, 제조	조 달	부품, 소모품의 보급교환	상거래, 물류 자금결제
Computer Aided and Logistic Support (1985)			○	
Computer Aided Acquisition and Logistic Support(1988)		○	○	
Continuous Acquisition and Life-cycle Support(1993)	○	○	○	
Commerce At Light Speed(1994)	○	○	○	○

자료 : 통상산업부

라 계약서나 취급매뉴얼 등 관련 諸데이터를 모두 수용하는 개념이며, 자사계열을 넘어서 전 세계 기업과의 네트워크 구축을 지향하는 면에서 CAD와는 범위의 차이가 있을 뿐이다.

셋째, CALS는 EDI시스템이다. EDI가 지향하는 전자거래의 표준화는 CALS가 지향하는 바와 같다. 다만, EDI가 수주·발주 등 ‘거래데이터’를 대상으로 하고 있는데 비해 CALS는 모든 정보의 디지털화를 지향하는 점에 차이가 있다. 결국 EDI는 CALS의 요소 중 하나라고 볼 수 있다.

넷째, CALS는 데이터베이스이다. CALS는 방대한 정보를 디지털정보로 전환하여 유지·관리하며, 검색·접근을 용이하게 하는 것이다. CALS만 있으면 여타 데이터관리 시스템은 필요치 않다.

다섯째, CALS는 ISO규격이다. CALS가 기업 내 및 전 세계를 네트워크로 연결하는 개념이므로 통신을 위한 규칙과 규격이 필요하게 된다. 많은 경우에 ISO규격을 채택하고 있다. 결국 CALS규격은 ISO규격을 포함한 수 많은 규격의 집합체인 것이다.

여섯째, CALS는 리엔지니어링이다. 최신 정보 시스템을 이용하여 코스트를 절감하고 생산성 향상을 목표로 하는 데에는 두 개념상 차이는 없다. 리엔지니어링이 기업차원의 경영개혁이라면, CALS는 국가차원 또는 세계차원의 경영혁명으로 볼 수 있다.

일곱째, CALS는 멀티미디어이다. 언제 어디서나 누구와도 음성, 데이터, 동화상의 모든 정보를 자유롭게 양 방향으로 교환하는 측면에서 양자간 차이가 없다. CALS의 영역이 기업활동이라는 점에만 차이가 있을 따름이다.

이상과 같이 CALS는 세계를 무대로 한 기업활동의 최적화와 함께 기업간 관계도 과거의 폐쇄형에서 개방형으로 바꾸는 등 산업구조의 근본적 혁신을 가져올 것이다. 특히 미국, 일본 등 각국들은 CALS를 선도적으로 구축하고 기업활동에 널리 적용함으로써 자국산업의 경쟁력 강화의 기반을 조성하고자 하고 있다.

2. CALS 도입효과

CALS의 도입으로 인한 효과로는 우선 개별기업에 있어서는 생산성의 향상과 관리유지에 따른 비용절감으로 실질적인 리엔지니어링이 수립될 수 있다는 것이다. 이는 기업간, 산업간의 정보공유와 연계로 기존 피라미드조직의 단계가 수평적인 기업조직으로 변신하게 된다는 점이다. 또한 살아있는 정보의 신속한 이동과 전달을 통해 시간과 공간의 제약이 해소되며 따라서 고부가가치의 생산능력이 창출되게 되는 것이다.

특히 거의 모든 생산공정에서 비용과 시간의 절감은 글로벌 기업환경하에서 산업조직의 국제화를 더욱 촉진할 것으로 예상되고 있다.

개발·설계 공정의 단축

현재 제품개발을 담당하는 제조부문과 설계 및 디자인을 담당하고 있는 기업들은 각각 CAD시스템을 도입하여 영업활동을 하고 있지만 데이터의 형식이 달라 직접적인 교환이 불가능하였다. CALS 운영의 효과는 이러한 데이터 교환규격의 표준화에 의해 하드웨어, 소프트웨어에 구애받지 않고 자유로운 데이터의 교환이 이루어지므로 기업은 신규 개발 및 설계에 관한 전체적인 시간 및 비용의 단축이 가능하다.

전체적인 개발기간은 80% 단축, 설계도면수는 평균 200매에서 3매로 단축되며, 심지어 막대한 비용의 설계설비장치 등은 불필요하게 된다.

제조·생산공정의 단축

과거 제조 및 생산공정에 있어 도면을 이용한 데이터의 입력방식에서 CALS 도입은 개발·설계 회사와 제조회사가 제품 데이터에 대한 설계도면을 직접 교환함으로써 제조공정에서의 불일치를 즉시 개발·설계공정에 반영하게 된다.

데이터 자체를 제조공정에 그대로 사용 가능하게 됨으로써 조립 생산 공정의 경우 6주에서 2시간으로 대폭적인 감축이 이루어지며, 제품 불량률은 평소보다 6배 이상 감소, 생산공정 자체를 기존의 20% 이하로 줄일 수 있다.

운용관리 및 전송기간 단축

일부 기업에서 EDI(전자문서교환)를 실시하고 있지만, 수주·발주 등의 수준에서 머물고 있어, 실제 사양설명서, 설계 도면 등 기술정보는 아직도 문서에 의존하여 교환되고 있다. 따라서 운용관리 측면에서 사람과 시간의 낭비가 계속되고 있다. CALS는 사양설명서, 도면 등 화상을 포함한 디지털화된 정보를 직접 교환함으로써 설계변경 등의 수정사항을 전송 및 운용시에 요구되는 물리적 시간을 대폭 줄일 수 있다.

특히 자료관리 등의 인체비용과 물리적인 시간 등을 70% 이상 줄일 수 있으며, 자료중의 오류가 발생, 재편집시에 드는 비용은 기존의 98%를 절감할 수 있다(〈표 2〉 참조).

(표 2) CALS 도입의 효과

관 련 공 정		단 측 효 과
개발·설계공정	개발기간	82%
	설계도면수	평균 200→3
	설계변경 횟수	80%
	설계자료 열람시간	수일→수분
	설계설비장치	거의 소멸
제조·생산공정	조립공정	6주→2시간
	공정의 축소	7 : 1
	불량률 제거	6배
	수치제어 공정	40%
	불량검사 축소	40%
	재고비용 절감	30%
	제작업 축소	80%
운용관리 및 전송	자료관리 인쇄비용	70%
	자료의 착오제거비용	98%
	자료수정시간	30%
	설계서 작성시간	70%

자료 : 통상산업부 외

주 : 동 효과는 미국 CALS산업진흥회 회원 1,000명 대상 조사한 자료임.

3. CALS체제의 구축조건

CALS가 제품의 전 수명주기 동안 제품과 관련된 부서 및 기업간 정보를 공유하고, 상호 교환하기 위해서는 정보자료 및 교환방식 등에 대한 표준이 이루어져야 하고, 통합데이터베이스와 이들 정보들이 實時間 이동할 수 있는 情報網의 구축이 필수적이다. 이러한 CALS의 구성 요소들이 국제적으로 통합된 형태로 실현될 때 비로소 진정한 의미에서의 CALS가 실현되는 것이다.

정보자료 및 개방·공유환경에 대한 표준화

CALS가 실현되기 위한 첫번째 선행조건은 기술정보 교환을 위한 여러가지 정보자료의 표준화이다. 현재 이루어진 표준을 보면 SGML(Standard Generalized Mark up Language: 표준 범용 마크-업 언어), IGES(Initial Graphics Exchange Specification: 초기 그래픽 교환 표준), CCITT G4(라스트 그래픽 표준), CGM(Computer Graphics Metafile: 컴퓨터 그래픽 표준), STEP

(Standard for The Exchange of Product Data) 등이 있다.

CALS의 목적달성을 위해서는 기술표준 이외에도 개방·공유 환경을 위한 표준이 갖추어져야 한다. 이에 IRDS(Information Resource Dictionary System: 정보자료 사전 시스템), GOSIP (Government Open Systems Interconnection Profile: 정부 개방 시스템 상호연결 프로파일), SQL(Structure Query Language: 구조 질의언어), RDA(Remote Database Access: 원거리 데이터베이스 접근), POSIX(Portable Operating System Interface for Computer Environment: 컴퓨터 환경을 위한 휴대작동시스템 인터페이스) 등이 있다(〈표 3〉 참조). 이들 표준은 생산데이터의 완벽한 표현을 가능하게 하고 데이터베이스의 관리 및 접근을 용이하게 한다. 또한 체계 통합과 네트워킹을 가능하게 한다.

EDI 구축

CALS체제 구축의 또 하나의 요건은 데이터 정의, 데이터간 관계, 데이터의 통합일치성에 관한 규정을 다루는 데이터전자환경의 구축이다. 이는 電子商去來(Electric Commerce)를 위한 기업통합을 위해서 필수적인 환경이다. 현재 EDI가 이러한 환경을 조성하고 있는데 EDI란 기업 또는 공공기관의 거래서식을 정형화된 표준양식과 코드 체계를 이용하여 컴퓨터와 컴퓨터 사이의 직접통신에 의해 교환하는 시스템이다. EDI를 실현하는 주요 기술요소는 각각의 문서에 대응되는 데이터 포맷의 표준인 전자문서 표준과 통신기술에 관련된 기술이다. EDI문서 표준으로는 美國 국가표준인 ANSI X.25와 UN에서 제정한 EDIFACT 등

이 있다. 현재 CALS에서는 ANSI X.12를 채택하여 사용하고 있으나 향후 국제표준인 EDIFACT로 전환될 전망이다. EDI와 CALS는 전자적인 형태로 업무를 수행하는 도구라는 측면에서는 상호보완적이 되고 있다. 그러나 현재의 EDI하에서는 설계도나 부품사양서 등 그래픽은 서류에 의존하고 있다. 향후 디지털제품 데이터 화일을 STEP 등의 CALS표준에 따라 EDI에 의해 전자적으로 교환하게 될 것이다.

통합 데이터베이스와 정보망의 구축

통합 데이터베이스의 구축은 CALS의 핵심이라 할 수 있다. 우선 이용자가 허용된 범위내에서 필요로 하는 데이터베이스로의 접근이 가능한 分散 DB시스템이 구축되어야 하며, 이들 분산DB를 연결하여 통합하는 통합데이터베이스시스템이 구축되어야 한다.

통합데이터베이스는 생산 및 지원에 필요한 모든 데이터를 관리해야 하고, 다수의 데이터를 연결하여 데이터의 투명성을 갖게 해야 한다. 현재는 관계형 데이터베이스시스템(RDBMS)을 사용하고 있으나 앞으로는 객체지향(Oriented Objective)데이터베이스 관리시스템, 병렬데이터베이스 관리시스템, 멀티미디어데이터베이스 관리시스템을 사용한 분산데이터베이스의 구축이 필요하다.

이 외에도 표준화된 정보가 표준화된 교환시스템을 통해 제대로 사용자에게 전달되기 위해서는 通信網의 기반구축이 필수적이다. 현재 美國에서는 초고속정보통신기반(NII: National Information Infrastructure)와의 연계를 통해 추진하고 있다.

한편 이미 전 세계적으로 구축되어 있는 인터네

〈표 3〉 CALS관련 주요표준

일반호칭	美국방성 규격	대 상	내 용
SGML	MIL-M-28001	문장	문장을 세분화하고 각각에 인식표를 붙여 전체구조를 명시하기 위한 일반문서의 컴퓨터 내부관리를 규정하고 있는 국제표준(ISO 8879)
CGM	MIL-D-28003	간이그림	책이나 차트에 일반적으로 그림이나 설명 등 그래픽을 축적, 교환하기 위한 표준
IGES	MIL-D-28000	CAD데이터	1979년 이후 CAD/CAM시스템의 2차원, 3차원 데이터를 교환하기 위한 ANSI(미국국가표준위원회) 표준으로 이미지 데이터의 교환을 위한 표준
STEP		설계·제조데이터	제품모델 데이터교환규격으로 IGES데이터를 포함하여 제품의 사양, 기능, 구성, 구조해석 등 설계, 제조, 유지보수에 관련된 모든 데이터의 교환, 저장 및 공유를 위한 표준(ISO 10303)
CCITT G4	MIL-R-28002	도형데이터	그래픽 데이터 교환의 효율화를 위한 압축기술의 표준
EDIFACT		발주정보	행정, 무역, 운송을 위한 전자문서교환에 관한 국제표준규칙의 약칭으로 유럽에서 주도. 제조업, 수출입업, 유통업, 운송, 보험, 은행, 정부기관 사이의 국제적인 전자문서교환을 위한 일련의 표준규칙
IETM	MIL-M-87264	기술데이터	컴퓨터를 사용하는 대화형 메뉴얼의 개발에 관한 표준
	MIL-D-87269	납품규격	IETM의 정부기관에의 납품에 부과한 제품규격에 관한 표준
	MIL-Q-87270	품질	IETM 계약자 품질보증
AITI	MIL-STD-1840	디지털데이터	디지털데이터 형식에 대한 교환양식

자료 : 김철환·김규수, 「21세기 정보화 산업혁명 CALS」, 1995. 9. 20.

주 : SGML : Standard Generalised Markup Language

CGM : Computer Graphics Metafile

IGES : Initial Graphics Exchange Specification

STEP : Standard for the Exchange of Product Data

CITIS : Contractor Integrated Technical Information Service

EDIFACT : EDI for Administration, Commerce and Transport

IETM : Interactive Electronic Technical Manual

AITI : Automated Interchange of Technical Information

트도 과도기적인 CALS의 정보망으로 이용될 수 있다. 인터넷은 다양한 정보서비스 네트워크들을 함께 연결하여 사용자들이 원하는 정보를 쉽게 얻을 수 있도록 지원하는 TCP/IP기반의 대형통신 시스템이다.

과 연계하여 추진하고 있다. 이미 1993년 6월에 연방정부에 납품하는 모든 물품에 대하여 1997년부터 CALS시스템을 적용하도록 하는 대통령령을 발표하여 CALS의 보급에 앞장서고 있다.

4. 각국의 CALS추진 현황

미국, 상무성 주도하에 민간기업으로 급속히 확산

美 商務省의 CALS推進室에서는 CALS의 활발한 민간도입을 위해 다음과 같은 6개항의 CALS 추진업무를 구체적으로 하고 있다. 첫째, CALS 관련활동의 종합조정업무, 둘째, CALS ISG를 통한 국내 각 지역의 이해집단(Intrest Group)에 대한 교육지원, 셋째, 「US CALS Executive Summary」의 집필·편집, 넷째, CALS의 보급계몽 활동의 계획·입안, 다섯째, 세계 각국의 국제 교류 추진, 여섯째, 산업계의 CALS이용 경험을 연방정부 전체의 조달업무 디지털화 정책에 반영하는 것 등이다.

이 외에도 美전역에 2개의 CALS 자료 보급센터(CSRC: CALS Shared Resource Center)가 구축되어 CALS관련 정보를 제공하고 있으며, 특히 美 중소기업의 경쟁력을 강화하기 위해 ECRC (Electronic Commerce Resource Center)를 설립하여 중소기업을 대상으로 교육 및 컨설팅, 기술 소개, 기업의 CALS도입 지원 등과 같은 실질적인 진흥사업을 하고 있다.

또한 백악관에서는 CALS가 제대로 운영되기 위한 전제조건인 정보통신망의 확보를 위해 국가 정보기반(NII: National Information Infrastrcture)

미 산업계, US CALS ISG를 주축으로 활발한 구현활동

민간기업들로 구성되어 있는 美國 산업계 조종 그룹(US CALS/ISG: Industry Steering Group)은 산업계 CALS 구현을 적극 지원하며, 투자 및 정책 수정을 건의하거나 CALS표준과 기술개발·검사 등에 주도적으로 참가하고 있다. 지난 1989년에 확장된 이 조종그룹은 CALS 성공의 관건이 되는 주요 쟁점을 다루는 별도의 위원회를 구성하고 있는데 현재 정부(Government Group), 산업(Industry Group), 이해조정(Intrest Group), 교육(Education Group), 통신(Communication Group), 표준(Standardization Group), 경영통합(Integration Business Group) 등 7개의 위원회로 나누어 활동하고 있다.

美國 기업들은 군수산업에서 개발된 CALS를 민간분야에 구체적으로 응용되기 시작하였다. 군수산업의 대표적인 CALS구현 사례로는 JCALS (Jointed CALS), JEDMICS(Joint Engineering Data Management Information and Control System), RAMP(Rapid Acquisition of Manufactured Parts) 등이 있는데 그 중 RAMP프로그램은 소량 다품종의 부품생산에 비용을 절감시키면서 매우 신속하게 조달하는 CIM(Computer Intergrated Manufacturing)개발 프로그램이다. 이와 같은 군수산업에서의 구현들이 바탕이 되어

보잉사는 보잉777 개발에 CALS시스템을 도입하였으며, 유나이티드항공도 비행기 정비에 필요한 정보를 CALS시스템으로 전환하였다. 그 외에도 각 업계 및 단체별로 CALS推進委員會가 구성되어 각 기업의 생산과정을 상호 연결할 수 있도록 표준화를 서두르고 있다.

일본, 통산성을 필두로 민간업체의 활발한 움직임 일어

通産省은 1994년 이후 5년간 20~30억엔의 예산을 투입하여 「生産・調達・運用支援 統合情報시스템의 標準化 및 研究開發」이라는 시책을 추진하고 있다. 이 施策은 크게 「CALS技術研究組合」의 설치, 「CALS實證모델構築」이라는 두가지 프로젝트로 구성되어 있다.

먼저 「CALS技術研究組合」에서는 美國의 CALS 도입상황과 관련규격, 소프트웨어 개발상황, 日本의 관련 기술동향, 日本 산업에 CALS를 적용할 때의 과제 등에 대해 연구를 진행하고 그 결과를 바탕으로 日本의 CALS 구현에 필요한 규격이나 소프트웨어를 개발해 가고 있다. 여기에는 현재 철강·전기·항공기·전력·엔지니어링 등의 업계를 대표하는 10개사가 참가하고 있다. CALS實證모델構築이라는 프로젝트에서는 CALS 技術研究組合의 검토 성과를 실제적인 경제활동에 적용해 실험을 행하고 있는데 구체적인 모델로는 전력업계의 발전플랜트 개발을 상정하고 있다. 향후 여기에서의 성과를 반영해 전력업계뿐 아니라 日本의 전반적인 산업에 범용성 있는 CALS관련 소프트웨어를 보급한다는 전략을 세워놓고 있다.

또한 통산성은 중국, 말레이시아 등 아시아 5개국과 공동으로 MATIC(생산통합정보시스템)구축

을 추진하고 있다. 이 프로젝트는 자동차산업에서는 해외공장의 생산준비업무 효율화를, 가전산업에서는 회로설계, 인쇄회로기판 설계 등 각 공정의 분업 및 동시작업 실현을, 섬유산업에서는 국내외 관련업체 현황, 공장가동률 등 섬유산업정보를 실시간으로 검색하는 것을 목표로 하며 실용화 시점은 1998년이다.

CALS의 중요성을 가장 먼저 인식한 日本電子工業振興協會(JEIDA)에서는 1991년부터 산하에 CALS運營委員會를 설치하고, 운영위원회내에 CALS研究委員會를 구성하여 CALS연구에 착수했다. 이 연구위원회는 美國의 CALS歷史를 비롯해 그 정의와 특성, 추진조직 등 현상을 조사·연구해오고 있다.

한편 각국의 민간단체로 한정되어 정부관계 단체가 대표할 수 없게 되어 있는 ICC(International CALS Congress)에의 참가를 위해 日本내 모든 업종의 대표가 참가하는 CALS推進會議(CIF: CALS Industry Steering Forum)가 1995년 5월 9일 창립되었다. 여기에서는 CALS에 대한 국제협력, 표준 개발, 동양권 문자의 대응, CALS행사의 사업을 전담하고 있다. 그 외에도 정부, 업계 및 기업 차원에서 CALS 프로젝트들이 활발하게 추진되고 있다.

유럽, 각국별로 CALS에 대한 정부내 전담기구 설정

단일시장체제로 변화를 주도하고 있는 英國, 프랑스, 獨逸 등 유럽 각국들은 개방형 표준정보기술을 바탕으로 단일 시장내의 여러 산업부문에 이미 EDI시스템을 도입하여 산업정보화를 이룩하고 있으며, 특히 군수산업부문에서는 美國과 밀접한

〈표 4〉 日本의 주요 CALS 프로젝트

구분	프로젝트	참가사	내용
정부	통산성 CALS실증모델	선정중	EDI, CALS, 오픈 상거래 결재, 예산 121억엔(추가 예산 예정)
	통산성 CALS기술연구조합	대기업 67社 회장: 東電 사장	東電화력발전소의 펌프 라이프사이클 전반에 관해서 다 양한 실증 실험, 예산 30억엔(3년간)
	통산성 MATIC(생산통합 정보시스템)구축	후지쓰, NEC, 히다치, 도시바 등	자동차(해의공장생산준비지원시스템), 가전(생산통합시 스템), 섬유(섬유제품설계·생산통합시스템) 등
	방위성	국내 방위관련 기업	자위대의 병기설계, 메뉴얼의 정보전자 교환·공유를 2000년까지 실용화
	건설성	공공사업 지원 통합 정보시스템 연수회	공공사업(연간 27조엔)의 설계/관리정보를 CALS를 활용하여 수주자와 교환, 공유
	특허청		CALS가 채택하고 있는 국제규격인 SGML을 이용한 CD-ROM 특허공보
업계	CALS추진회의 (CIF)	132社 회장: 東電 사장	CALS의 기술조사, 연구, 계몽활동. 중소기업이 주요 대상
	자동차업계	도요다, 닛산 등	단기적으로는 IGES, 장기적으로는 STEP 침투를 위한 활동이 중심
	MATIC ¹⁾	도요다, 마쓰시다, 와 코르, NEC, 후지쓰, 히다치가 주도	중국, 말레이시아, 인도네시아, 태국, 싱가포르의 정부기 관과 협력해서 아시아지역에서의 CALS 보급을 행함 (통산성의 ODA 예산을 전용)
	CEO ²⁾	미쓰이 조선, 新日鐵 NTT, 미쓰비시종합연 구소 등 29개사	NTT의 멀티미디어 통신 공동 이용실험을 활용하여 제 조업의 CALS의 추구 실증
기업	NEC	하청기업	현재 발주건수의 70%, 주요메이커 95%와 EDI를 행하 고 있으나, 2년 이내에 국내거래 CII, 국제거래는 EDIFACT로 전면 전환함.
	후지쓰	그룹기업	그룹기업간의 문서 교환, 축적공유를 SGML에 의해 통일
	NTT	조달기업	인터넷의 WWW에 "On Time"이라는 조달정보시스 템을 구축하여 쌍방향화 시도

자료: 한국능률협회 컨설팅 주최 세미나, 1995. 8. 31.

이신우 譯, 「산업의 인터넷 CALS」, 중앙일보사, 1995. 8. 30.

주: 1) MATIC : Manufacturing Technology support advanced integrated information system through International Cooperation.

2) CEO : Collaborative Engineering Office.

관계를 맺고 있어 이들 국가의 CALS 참여는 필수적이다.

현재 EU각국들은 美國에 주도권을 추월당하지 않는 방향으로 독자노선을 전개하고 있다. 1990년에는 NATO가맹국에 병기를 납품하고 있는 NIAG(NATO Industry Advisory Group)가 NATO CALS를 창설하여 CALS를 검토하기 시작하였다. 마침내 1992년에는 CALS의 규격이 美國을 제외한 다른 나라에 적합하지 않음을 지적하였으며, 1993년에는 美國이 독자적으로 구현하고 있는 표준에 대응하여 ISO를 통한 CALS규격의 국제화를 추진하였다. 그후 미국이 전자문서결

재(EDI)의 표준으로 미국식인 ANSI X12를 주장하자 유럽은 ISO가 제정한 EDIFACT로 대응하였다. 1995년에는 유럽상공인연맹(UNIEC: Union of Industrial and Employer' Confederations)은 유럽 전역의 산업 전분야에 CALS확산을 위하여 자체내에 CALS분과를 창설하여 유럽의 모든 CALS에 관한 제반사항을 담당하는 조직의 역할을 하고 있다.

대체로 유럽에서 CALS를 구현하는 주체는 정부가 중심이 되어 있으며, 그 외에 민간산업 단체와 NATO CALS 등 국제기구화된 단체가 다양한 구현전략을 추진하고 있다.

〈표 5〉 유럽 주요국의 CALS조직

국 명	조 직 명 칭	비 고
EU 공통	EUCIG(European CALS Industry Group)	1992년 10월 조직(9개국 7개 단체)
	NATO CALS	1990년 창설(NATO연맹국 회원)
	UNIEC	1995년 창설(유럽상공인연맹)
프 랑 스	GIC-France	정부조직
영 국	UK-CIC(CALS Industry Council)	정부조직
독 일	BDI Branch Data Interchange	산업연합
노르웨이	CALS Norway	정부조직(상무성, 국방성 연합)
스 웨 덴	SWEDCALC	정부조직(상무성)
네델란드	Dutch PDI CALS Centre	정부산하조직
이탈리아	G.L.I CALS(Groupo di Lavoro Industriale CALS)	정부산하조직

자료 : 김철환, 김규수 공저, 「21C 정보화 산업혁명 CALS—이론과 실제」, 1995. 9. 20.

국제적인 CALS활동

이러한 각국의 움직임과 더불어 美國을 중심으로 한 선진국들은 향후 국제 電子去來環境(Elec-

tronic Commerce Environment)을 구축하여 전세계로 CALS를 보급하기 위해 노력하고 있다. 지역별로는 이미 유럽 CALS산업위원회, NATO CALS산업위원회, 환태평양 CALS산업위원회가 구성되어 있다.

또한 이러한 지역별 조직을 통합하여 전 세계적인 표준을 마련할 국제적인 CALS조직으로 1995년에는 美國, 英國, 프랑스, 日本, 獨逸, 캐나다, 濠洲, 臺灣 등 8개국 대표로 구성된 國際 CALS 協議會(ICC: International CALS Congress)가 창설되었다. 이와 같은 CALS 진흥을 위한 국제적 조직구성은 군사적 목표보다는 CALS 체계를 통한 국제적 무역증진과 새로운 글로벌산업사회로 이끌어 가자는데 그 근본 목적을 두고 있어 ISO/IEC 및 CCITT(국제전산전화자문위원회) 등과 같은 기존의 산업표준제정기구 및 무역진흥기구 등 단체와도 상호 협력하며 활동을 전개하고 있다.

5. 국내 CALS 동향과 과제

우리나라의 CALS현황을 보면 최근들어 CALS에 대한 인식이 크게 고조되고 있다. 특히 지난해 한국정보통신협회 주최로 「CALS KOREA '95」가 개최되어 일반에게 CALS에 대한 인식의 전환이 상당히 진전되었다.

이에 통상산업부와 정보통신부는 CALS 관련산업을 육성하기 위해 다각도로 정책을 수립하고 있으며, 일부 대기업에서도 최근 CALS기술도구를 이용한 생산공정의 자동화시스템을 검토하고 있는 등 전반적인 CALS체계를 설정하기 위한 움직임이 가시화되고 있다.

먼저 통상산업부는 產業情報網사업에 CALS사업을 연계하여 추진하기로 하였다. 이에 의하면 1998년부터 해외 데이터베이스업체들과 제휴해 본격적인 CALS관련 서비스에 들어갈 예정이며, 2001년부터는 해외 정보망구축을 완료하여 토털 서비스를 제공할 계획이다. 또한 통상산업부는

CALS의 빠른 확산을 위해 먼저 公企業인 포항제철과 한국전력, 한국통신에 CALS관련 경영시스템을 도입키로 했으며, 그 외에도 금년초 CALS 시범사업자를 조속히 선정할 계획이다. 시범사업자로 선정된 업체에 대해서는 공업발전법과 공업 및 에너지기술기반조성법 등에 의해 필요한 자금을 지원하는 한편 국내 CALS추진 모범업체로 지정할 방침이다.

한편 정보통신부는 효율적인 CALS도입을 위한 정책방안 수립을 위해 통신진흥협의회내에 외부전문가들로 구성된 CALS 분과회를 1995년말부터 운영하고 있으며, 1996년부터 3년간 전자통신연구소에 의뢰하여 CALS 관련 연구를 수행케 할 계획이다. 또한 정보통신부는 「초고속정보통신기반」 구축사업의 일환으로 전자교환기 관련업체를 대상으로 CALS 시범사업을 추진할 계획이다. 이와 관련하여 정보통신부는 한국정보통신진흥협회에 의뢰해 세부적인 사업계획을 추진중이다.

공업진흥청은 국내 기업의 자료 전산화 지원을 위해 CALS의 국가 표준화 사업을 추진하기로 하였다. 이를 위해 CALS관련 국제 표준을 제정하고 있는 ISO(국제표준화기구)와 IEC(국제전기기술위원회)의 해당분과기술위원회 중 아직 우리나라가 가입돼 있지 않은 광섬유기술위원회와 정보기기의 상호접속기술위원회 등에 가입을 적극 추진하기로 하였다.

특허청은 이미 특허내용을 온라인으로 검색하고 특허출원이 가능한 전자특허출원시스템을 CALS의 데이터 교환표준방식인 SGML규격에 따라 구축하고 있다. 또한 1996년까지 CALS표준에 따른 출원서류작성용 소프트웨어를 개발하여 플로피 디스켓으로 특허제출이 가능하도록 할 계획이다. 그리고 1997년까지는 CD롬 한장에 신규특허를

〈표 6〉 우리나라의 주요 CALS 추진현황

주 체		주 요 내 용
정부부문	통 상 산 업 부	<ul style="list-style-type: none"> • 산업정보망 구축사업에 CALS 사업을 연계 • 포항제철과 한국전력에 CALS 도입 지시 • 1996년 1월 CALS 시범업체 선정
	정 보 통 신 부	<ul style="list-style-type: none"> • 통신진흥협회내에 CALS 분과회 운영 • 전자통신연구소에서 CALS 관련연구 수행 • 초고속정보통신기반구축사업의 일환으로 전자교환기 관련업체를 대상으로 CALS 시범사업 계획
	중 소 기 업 청	<ul style="list-style-type: none"> • CALS의 국가표준화 사업추진 계획
	특 허 청	<ul style="list-style-type: none"> • SGML(데이터교환표준방식)에 따른 전자특허출원시스템 구축 중 • CALS 표준에 따른 특허출원서류 작성용 소프트웨어 개발 중
민간부문	포 항 제 철	<ul style="list-style-type: none"> • CALS 개념을 적용한 EDI입찰시스템을 개발하여 자재구매 VAN에 가입한 기자재 공급회사를 대상으로 적용
	삼 성 그 룹	<ul style="list-style-type: none"> • 삼성전자, 삼성항공, 삼성자동차 등 제조업체의 CALS 도입을 위해 삼성 데이터시스템에서 CALS체제 구축 중 • 삼성자동차 : 1995년부터 1998년까지 총 1천 5백억원을 투자하여 올해부터 실제적인 통합전산망 구축
	LG 그 룹	<ul style="list-style-type: none"> • LG화학, LG전자 등에 CALS도입을 위해 LG-EDS시스템에 CALS전담팀 운영, CALS 표준문서교환(EDI)시스템 구축 계획
	현 대 그 룹	<ul style="list-style-type: none"> • 현대중공업에 일부 도입한 CALS표준 도면관리시스템을 확대 • 현대정보기술과 현대미디어를 통해 통합데이터베이스구축과 공정라인에 CALS 적용
	대 우 그 룹	<ul style="list-style-type: none"> • 대우정보시스템을 중심으로 CALS전담팀 구성 • 대우중공업에 CALS표준 도면·문서관리시스템 구축 • 대우자동차 생산라인에 CALS 적용할 계획
	쌍 용 그 룹	<ul style="list-style-type: none"> • 쌍용자동차, 쌍용중공업에 CALS를 도입하기 위해 쌍용정보통신에 전담팀 운영 • 쌍용자동차 : 총 500억원을 투자하여 1996년부터 1998년까지 쌍용정보통신시스템통합(SI) 컨설팅부와 공동으로 통합전산망을 구축
	한 진 그 룹	<ul style="list-style-type: none"> • 한진정보통신이 대한항공에 일부 도입한 CALS를 한진해운 등에 확대

자료 : 산업연구원 작성

담은 공보발간시스템을 구축하여 일반인도 CD롬을 통해 손쉽게 검색토록 할 계획이다.

그러나 이러한 우리나라 정부부문의 CALS추진 사업은 해당 부처에서 개별적으로 추진되어 정책의 일관성이 미흡한 실정이다. 그리고 대부분 CALS관련 정부정책이 금년부터 구체적으로 추진할 계획으로 있어 시작단계에 불과한 실정이다.

국내 대기업들도 CALS를 기업경쟁력 강화의 방법론으로 인식하면서 CALS 도입에 적극적으로 나서고 있다. 삼성그룹, LG그룹, 현대그룹, 대우그룹 등 주요 대기업들은 그룹전산화를 주도하는 계열전산담당 업체에 전담조직을 신설하고 주력 제조업체를 중심으로 계열사의 CALS 도입에 착수했다. 업종별로는 자동차업체들의 CALS 도입이 가장 활발히 일어나고 있는데 1995년에 삼성자동차가 국내 자동차업체로선 처음으로 CALS를 추진한데 이어 1996년에는 쌍용자동차와 대우자동차 등도 CALS도입을 적극 서두르고 있다.

그러나 이러한 업계의 활발한 CALS 도입 움직임에도 불구하고 국내 업체들은 CALS 체계 구축時 기술면에서 일방적으로 미국에 의존해야 하는 등 많은 어려움을 갖고 있다.

업계 협력과 정부의 적극적 역할이 필요

CALS를 실질적으로 실현하고 혜택을 보는 것도 기업이다. 그러므로 기업의 역할이 가장 중요하다.

첫째, 금년 1월 민간차원에서 결성된 한국 'CALS협회'를 중심으로 국제적 CALS 관련활동에 적극 참여함으로써 관련기술 동향과 규격을 즉시적으로 입수하고, 이를 국내에 전파하여야 할

것이다.

둘째, 국내 산업계들도 업종별로 'CALS협의회' 등을 결성하여 국제적 규격을 바탕으로 업계 공통의 표준과 규격을 개발하고 국제 CALS 활동에서 우리의 현실과 문자의 차이에서 오는 특수성 등을 반영하는 데 주력하여야 할 것이다.

셋째, 각 기업 그룹별로 추진되고 있는 정보화 시스템도 호환성을 확보해 나가야 하며, 이를 위해서도 업종별 및 업종간 CALS조직이 필요하다. 이러한 조직들은 앞에서 언급한 '한국CALS협회'의 하부조직으로서 또는 업종별 협회내에서 구성될 수 있을 것이다.

넷째, CALS의 실질적 보급을 위해서 업종별 및 지역별 CALS시범사업이 우선적으로 추진되어야 한다. 이러한 제반활동에 대한 기업간 협력이 CALS 구축의 출발점이 될 것이다.

그러나 CALS이 실현이 개별기업 내부의 노력만으로 이루어질 수 없다. 기업활동 관련정보의 흐름이 기업내부에 그치지 않고 범세계적 기업간에 이루어져야 하는 것이므로 기업내부의 규격이 기업간 및 기타 경제주체간 정보흐름의 규격과 일치해야 하며, 정보기반도 국제적 표준에 맞추어져야 한다.

이에 정부의 적극적 역할이 필요하다.

첫째, CALS의 기본인프라로서 초고속정보통신망이 CALS의 발전방향과 일치되도록 조속히 구축되어야 한다. GII구축과 관련된 일반적 원칙과 표준화가 필요하며, 이 과정에서 정부의 적극적 지원이 수반되어야 할 것이다.

둘째, CALS 구현을 위한 국제적 표준화 활동에 대한 체계적 추진체계의 구축과 이들 활동에

대한 정부의 지원이 적극화되어야 한다. 민간중심으로 이루어질 CALS 추진조직에 대한 국가차원의 지원과 더불어 이 과정에서 얻어지는 정보를 바탕으로 정부차원의 표준을 설정해 나가야 할 것이다.

셋째, CALS구현을 위한 기초기반기술의 확보와 개발을 강화하고 CALS시범사업을 체계적으로 추진해야 한다. 이로써 민간의 참여 유도과 함께

표준화를 기하여야 할 것이다.

넷째, 중기적인 대책으로 민간기업의 CALS체제 구축에 대한 금융·세제지원이 반드시 이루어져야 한다.

이러한 모든 정부의 역할을 체계적으로 추진하기 위해서는 부처간 이해관계를 떠나 범국가적인 CALS추진체계가 갖추어져야 할 것이다.

명 언

- 우리가 서로 단결한다면 모험적인 많은 새로운 과업에 당면하여 불가능이란 거의 없을 것이다.

— J. F. 케네디(미국의 대통령)

- 두 사람이 마음을 같이 하면 그 예리함이 쇠라도 끊게 되고, 마음을 같이 한 사람의 말은 그 향기가 난초의 그것과 같다.

— 주역

- 최고, 최선의 능률의 형태는 자유민의 자발적인 협동이다.

— W. 윌슨(미국의 정치가)