

□ 신기술해설 □

# CALS/EC

## 최 성\*

### ◆ 목 차 ◆

I 서언	V 선진기업 CALS 사례연구
II. CALS 구현방안	VI. 국내 도입 현황과 대책
III. CALS 전략 구현	VII. 결론
IV. 선진국의 CALS에 대한 대책	

기업의 환경은 끊임없이 변하고 있다. 기술의 발달에 따라 기업환경 패러다임도 바뀌어지고 있기 때문이다.

이러한 변화는 경제 성장속도와 무관하게 앞으로 계속될 것이다. 단 한가지 변화되지 않는 것이 있다면 끊임없고 신속한 변화 그 자체뿐이다.

이러한 변화에 대처하기 위한 최적의 방안으로서 CALS는 중요한 의미를 지닌다. “프로세스 개선”, “정보기술”, “제품정보교환표준”등을 통해 산업경쟁력을 촉진하기 위해 기업통합과 전자상거래촉진을 추구하는 CALS의 비전은 21세기 정보화산업에서 기업이 추구해야할 필수적인 전략으로 평가되고 있다. CALS는 기업 전략에 따른 다양한 요소 기술과 방법론들(CAD/CAM,STEP,리엔지니어링,동시공학(C E),EDI,전자문서(SGML),DB/NETWORK,멀티미디어 등)이 혼합돼 이해되고 있으며 각 기업 내에서의 그 적용범위가 다르기 때문이다.

이 점에서 제조기업에서의 CALS의 정의는 개발에서 폐기처리까지의 제품 수명주기 전반에 걸친 활동을 고려하는 것을 전제로 한다. 또 제조기업내 외부의 업무를 효율적이고, 일원적으로 처리하기 위해서 제조전략 개방형 및 최신정보기술의 통합을 통해 구현하는 산업정보화 전략이다.

### I. 서언 (출현배경및 정의)

1985년 미 국방부는 컴퓨터 네트워크를 이용, 군수물자의 조달체계를 고도화하는 사업을 발표했다. 정부와 방위산업체간 정보 교환을 전자화 하는 CALS의 프로젝트였다. CALS는 무기조달의 효율화,제조 리드타임의 단축, 각종 기술문서 및 정보의 디지털화 등을 통해 비용절감과 디지털 정보의 재이용 등으로 설계작업을 효율화하는 것에서 시작되었다.

미국이 CALS를 기획하게된 동기는 무기 하나를 관리하기 위해 필요한 산더미 같은 서류 매뉴얼에서 비롯되었다. 지난 1950년 당시 미 육군의 M47형 전

\* 중신회원 : 남서울대학교 교수

차는 이의 4배인 4만쪽이 넘었고 도면도 8천매 이상 됐다. 해군에서도 사정은 같았다. 하이테크의 결정체인 이카스 함대의 기술자료 매뉴얼의 무게는 23.5t 이나 된다. 그래서 매뉴얼이 병기보다 무겁다고 비웃을 정도였다. 공군의 F16전투기 매뉴얼 수는 3천 5백 종류나 된다. 이 매뉴얼은 연간 1만건에 달했고 기록이 상이한 데다, 한 쪽당 관리비마저 2천달러에 달하는 등 막대한 비용을 초래했다.

이러한 상황에서 개선의 필요성을 절감한 것은 당연하다. 미 국방부는 국방조사연구소(IDA)가 조사한 결과를 바탕으로 85년 9월24일 CALS(Computer Aided Logistic Support)정책사무국을 발족한 것이 초기 CALS의 개념이다.

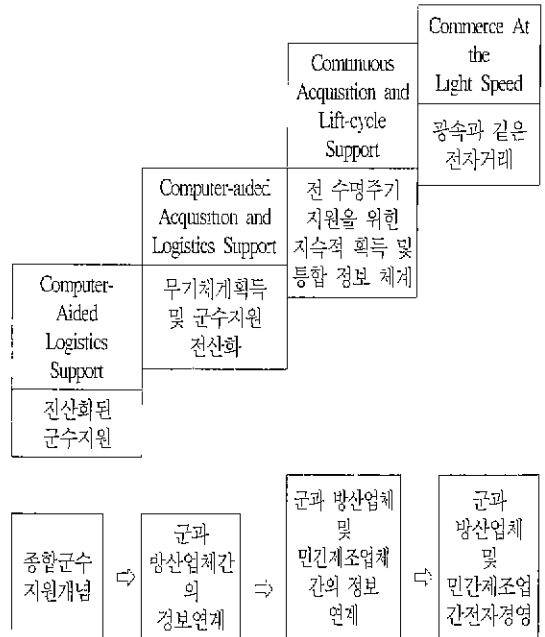
88년 미 국방부 차관은 CALS의 국방부와 방위산업체에 도입을 명령했다. 이 때부터 CALS가 산업계에 확산되기 시작했다. 그러면서 CALS의 개념은 조달(Acquisition)이 추가되어 Computer aided Acquisition and Logistic Support로 변경된 것이다. 미 국방부는 개발과 시험에 관한 정보의 교환 및 표준화 추진, 하이리스크 기술개발에 대한 자금지원, 조달사양의 제정, 참여 기업에 대한 인센티브 등으로 민간기업의 참여를 유도하였다.

미국 국방시스템의 운용은 서류를 기본으로 한 수작업에서 자동화된 조달, 지원프로세서로 변한 것이다. 통합무기시스템 데이터베이스(IWSDB)를 구축해 컴퓨터네트워크를 공유화하도록 했다.

이처럼 CALS에 조달개념이 추가되고 미 국방부의 납품업자들은 이러한 CALS규격을 따르도록 의무화됐다. 이로 인해 군납, 민간기업인, 항공우주산업 및 군수관련기산업에도 CALS가 보급, 활용되기 시작했다.

미국 방위산업은 동서냉전종결과 함께 91년을 고비로 사양화되기 시작했고, 방위산업을 부활시키기 위해 이제까지 방위 및 군수산업에서만 사용하여 왔

<표1: CALS 개념의 발전>



던 CALS의 개념을 일반기업체에 널리 확산시키게 됐다. 이 과정에서 93년 리엔지니어링의 요소도 포함시켜 CALS는 Continuous Acquisition and Lifecycle Support라는 새로운 개념으로 탄생했다. 기업의 각 부문이 네트워크로 연결, 정보 교환이 효율화되고 부문을 초월한 통합데이터베이스 구축으로 정보 공유화가 가능해 의사결정의 신속화, 업무의 효율화를 구현할 수 있게 된 것이다.

특히 제조업의 제품 개발과정에서 계획 설계 개발 제조 판매 운용 보수 등의 각 공정이 동시에 병렬적으로 진행되어 개발기간의 단축, 개발비용절감 등을 기대할 수 있게 됐다. 이러한 개념의 동시공학(CE)이 각광을 받게 된 것이다. 이것은 앞 공정의 작업이 완료되기 전에 후공정에서 나타날 문제점을 발견, 이를 해결하기 위해 설계변경을 즉시 할 수 있게

된다. 또한 앞공정의 진행과정과 결정사항을 후공정의 작업자가 항상 파악할 수 있어 미리 적절한 대응을 할 수 있는 장점이 있다.

여기에서는 각 공정의 정보 흐름을 이해하는 것이 중요하고, 병렬처리되기 위해선 그룹간, 공정간에 정확하고 효율적인 정보교환이 필요하게 된다. 이때 제품데이터관리(PDM)라는 시스템기술이 필요하게 된다. PDM이란 제품에 관한 정보 설계사양서, 도면 설계변경지시서, 부품표, 시험결과와 보고서 등을 하나로 통합 관리, 개발의 전 공정에서 필요한 정보를 공유하기 위한 시스템이다.

이러한 개념의 시스템을 도입, 성공한 사례는 미국 보잉사의 보잉777개발과 크라이슬러사의 내온개발이 있다.

미국 클린턴정부는 정보슈퍼하이웨이구상으로 사회전체의 상거래 데이터의 전자화를 적극적으로 추진하고 있다. 97년 1월까지 정부전체의 거래를 전자상거래화(EC)시킨다는 것이 목표다. 따라서 정부와 거래하려는 모든 기업은 이 구상을 따를 수밖에 없게 됐다.

전자상거래화는 CALS이전부터 이루어져 왔다. 컴퓨터네트워크를 이용, 수발주 수송 결제 등 상거래 데이터의 교환을 전자적으로 가능케 한 전자데이터교환(EDI)이 그것이다. 현재 이것은 자동수발주시스템(EOS)뿐 아니라 물류정보 대금결제 일반문서교환 등으로 적용범위가 확대되고 있다.

최근 유통업계에서는 전자상거래화가 발전하고 있다. 판매에서 발생하는 POS데이터를 EDI로 제조부문에 연결시켜 제조판매통합의 형태인 QR(Quick Response) 및 ECR(Efficient Consumer Response) 개념을 탄생시켰다. QR란 소매상과 메이커가 협력, 점두의 판매정보를 제빨리 생산에 반영시켜 주력상품의 개발과 추가생산을 가능하게 하는 것이다. 이러한 개념을 식품유통업계가 식품업계의 메이커와 슈

퍼마켓 등의 판매점과 연결시켜 탄생시킨 개념이 ECR이다.

이같은 군관련산업에서 시작됐던 CALS가 민간기업으로 이용을 확대시켜 가는 과정에서 미국 정부의 주관부처도 국무부에서 상무부로 옮겨졌다. 산업계로 이용범위가 확대돼 표준화를 추진하게 됐고, 이 작업을 추진하기 위해 CALS ISG가 조직됐다. 94년 12월에는 세계 각국의 민간기업 정부기관 등이 참가한 국제 CALS로 조직도 확대됐다. 이 무렵부터 종래의 CALS 의미에서 일반상거래의 전자화라는 개념이 더하여져 Commerce At Light Speed(광속의 상거래)라는 용어를 사용하게 되었다.

이처럼 CALS의 개념이 광범위하게 된 것은 그것이 실현될 경우 사회구조가 크게 변하기 때문이다.

모든 기업들이 네트워크에 연결되고, 기업간 통합 데이터베이스 구축으로 정보를 공유하게 되면 각 기업의 여러 프로세스간 관계가 종래와 비교되지 않을 정도로 밀접하게 된다. 기업내부 뿐아니라 기업간에도 긴밀한 협조관계를 구축할 수 있게 된다. 그것이 바로 기업통합(EDI)이다.

또한 기업간 네트워크가 발전, 타기업의 기능을 이용하게 될 경우 기업이 모든 기능을 갖추지 않아도 된다. 종래에는 연구개발에서 설계 제조 마케팅 영업 서비스 등 모든 기능을 갖추지 않으면 사업을 할 수 없었다. 그러나 어떤 기능을 낮은 비용을 타사에 위임할 수가 있고, 신뢰가 가능하다고 하면 타사에 위임하는 편이 효율적이다. 특히 소규모기업에서 더욱 절실하다.

자금과 인재 등 경영자원이 부족한 중소기업에서 귀중한 경영자원을 핵심이라고 생각되는 영역에 집중시키고 그 밖의 영역은 타사로부터 서비스만 받으면 되는 것이다. 기업 통합에 의해 중소기업도 대기업 못지않은 경쟁력을 확보할 수 있게 되는 것이다. 이와 같이 네트워크가 갖추어져 부분적으로 특화된

기업들이 모여 한 기업의 기능을 실행하는 형태를 가상기업(VC)이라고 한다.

네트워크가 마치 하나의 기업처럼 보이기 때문이다.

## II. CALS 구현 방안(합리화, 표준화, 통합)

제조기업은 국제경쟁력강화를 위해 제품의 개발에서부터 생산, 판매 등 전 과정의 정보체계화를 통한 효율의 극대화를 추구하고 있다.

생산프로세스와 연계된 제조기업의 특수성으로 인해 제조기업의 CALS 기본 전략은 기업의 업무 생산프로세스합리화와 산업분야별 표준화정립, 필요한 기술을 적절하게 적용함으로써 궁극적으로 기업통합을 지향한다는 3가지 관점으로 압축할 수 있다.

CALS전략하의 기업통합방안은 의사결정지원과 업무감시, 관리를 위한 기능, 작업, 조직단위체 통합의 업무통합이 하나의 요소로 분류되고 있다.

또 응용시스템간의 데이터교환과 더불어 가능장애방지 및 중복성회피를 기본으로 하는 데이터통합, 업무 및 데이터 통합을 지원하기 위한 하드웨어 통합, 네트워크시스템인프라통합의 3요소로 나뉜다.

이런 통합요소를 기본으로 제조기업내 CALS 전략구현은 제조기업경영전략과 하부에서부터 상부경영철학에 이르는 요구사항을 충분히 파악하는 것이 우선적으로 선행되어야한다. 이를 바탕으로 입수된 요구사항을 분석하고 결정된 우선순위를 토대로 글로벌한 CALS 추진목표와 단계별 세부 실행계획을 수립한다.

또 도출된 추진과제의 실행계획에 입각해 업무와 생산프로세스, 정보기술의 표준화 측면에서의 기업전사적 현상을 분석하고 각 업무 프로세스에 필요한 기동체전략을 선정, 검토해 기동체 전략을 고려한 개선된 프로세스 모델을 정립한다.

이에 필요한 데이터표준화기술방안은 CALS의 국제적 표준화방안에 의거, 검토하고 기업내외간 정보를 공유하기 위해 해당업무 프로세스에 요구되는 데이터들의 실질적인 표준화절차를 실행하는 것이 중요하다.

상기(상기) 업무프로세스 및 데이터 표준화방안을 지원하기 위한 기업내외적정보 및 공유환경에 적합한 정보기술이 표준화되어야하며 CALS 프로젝트추진조직에 의해서 기업내 CALS 시스템환경이 구현되어야 한다.

CALS 프로젝트 추진시 중점적으로 고려할 사항은 CALS의 글로벌통합방안이 효율적으로 적용, 운용되도록 산업별 업무분야별 프로세스를 통합해 혁신을 위한 기동체 전략(Enabling Strategy)을 적절하게 선정하는 것이다.

비즈니스 프로세스 리엔지니어링이 효율향상적 차원에서 조직의 업무흐름을 재설계하는데 주안점을 두는 반면에 기동체전략은 조직의 기능분야들이 상호 유기적으로 적용되어 효과적으로 운용되어야 하는가에 대한 기본체계(Framework)를 제공한다.

<표2: CALS 구현의 주요 핵심기술>

기술영역	주요 내용
BPR 기술	동시공학적 업무수행을 위한 재 설계기술
멀티미디어 기술	다양한 데이터 타입에 대한 입출력, 저장 및 표현 기술
CAD/CAM/ CIM 기술	도면, 규칙서 생성과 이들을 이용한 분석 및 제작 기술
분산데이터 베이스기술	분산된 기술자료, 저장소 구축 및 공유 메커니즘
네트워크 기술	대용량의 실시간적 전송을 위한 비동기식 전송 방법
정보 보호기술	사용자 및 데이터베이스 정보 보안을 위한 메커니즘

이를 위해 적용될 수 있는 CALS관련 국제표준방안을 정의하여 분야별 적용여부를 분석한다. 또 각각의 표준화방안적용에 따른 절차를 정의하고, 분석하고 CALS표준과 업무프로세스분야별 특정사항간의 대립되는 요소들을 조율하기 위해서 우선순위를 결정한다. 이를 위해 서로 다른 CALS 표준간(예:ANSI X.12, EDIFACT 등) 대립되는 요소들을 조율하기 위해서 우선순위를 결정하는 것이 선행되어야 한다.

제조기업 CALS의 궁극적 목표는 가상기업구현이므로 이를 구현하기 위해서 제품기획개발한 판매기획 생산준비, 구매, 생산, 배송, 설치, 운용, 보수 고객서비스라는 기업활동 전반에 걸친 업무프로세스를 우선 리엔지니어링해야한다.

### III. CALS 전략 구현

CALS라는 신 개념 정보화 경영전략을 전산업계에 도입하고 확산시키는데에는 여러가지 장애요소들이 존재한다. 이러한 정부적 기업적 그리고 기술적 차원에서 문제점들과 이에 대한 해결책들을 서술하고자 한다.

선진국과는 달리 국내에는 정부차원의 CALS전략 제시와 이를 다루는 일원화된 조직체가 없는 실정이다. CALS전략을 국내에 빠르게 정착시키기 위해선 정부는 CALS산업정보화정책을 실질적으로 수립하고 조종하는, 국가적 차원의 추진조직체를 설립하여야 한다.

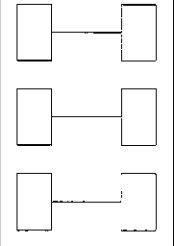
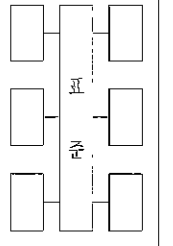
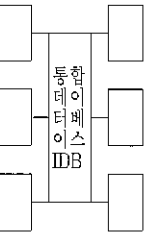
이러한 조직체의 주요임무는 우리의 기술수준과 여건에 맞는 CALS정책의 구현전략 및 절차, 표준화 및 산업별, 기술별 기동체 전략(Enabling Strategy)에 대한 방안 그리고 경제성, 효과 및 법률적 요구사항들에 대한 지침을 수립하는 것이다. 이를 통하여 정부는 CALS전략에 대한 인식을 제고할 수있다.

이 지침에 근거하여 정부관련 부처들은 특성분야별로 서로의 이기심을 버리고 공동연계하고 협력하여 정부차원의 정보화사업들을 전개시켜야한다. 이러한 차원에서 CALS표준의 제정은 정부의 필수적인 추진사업과제라고 할 수 있다. 이러한 CALS표준은 국제표준, 국가표준, 업체표준, 단위표준 등의 순임을 감안할 때 이러한 세계표준에 맞는 한국적 산업분야별표준을 제정해야 한다.

우리가 국제적 표준화작업에 적극적으로 동참하지 않으면 기존에 한국의 실정과 수요에 맞게 만든 표준들을 수정하고 보완하는 작업이 불가피하게된다. 여기에서 각 산업분야에 미치는 경제적 손실을 예측할 수 있다.

이와 동시에 기존의 정부관련 통신시설을 민간업체가 활용하게 하는 방안설정과 국가적인 정보망구축을 위하여 정부차원에서의 공동투자가 필요하다.

<표3 CALS의 단계별 개념도>

CALS이전 단계	초기단계	목표단계
서류에 의한 교류	표준에 의한 디지털 자료의 교류	자료의 통합/공유환경 구축
		
업체정부(업체)	업체정부(업체)	업체정부(업체)

마지막으로 정부는 민간업체 지원차원에서, 통상산업부에서 민간업체중심의 CALS추진시범사업자 선정안과 같은 몇 가지 분야의 시범사업을 장기적으로

로 추진해야 한다. 이러한 사업을 통하여 민간기업에 CALS를 구현할 수 있는 제반환경이 제공되어 진행되거나 추진될 민간기업의 산업분야별 정보화프로젝트들의 활성화가 예측된다.

또한 정부지원하의 CALS추진조직체를 통하여 필요한 요소기술과 시스템의 개발과제들이 도출되고 연구투자가 병행되어야 한다.

CALS전략의 국내파급으로 인하여 기업들은 전반적으로 현재 추진하고 있는 정보화사업방향과 전략 설정에 혼돈이 예상된다. 특히 CIM시스템구현을 향후 목표로 하여 마스터플랜을 설정하여 진행하고 있는 많은 제조업체들을 CALS와 CIM개념의 해석에서부터 구현전략, 절차 및 기술적 방안들까지도 재검토하고 있는 실정이다.

기본적으로 제조업체의 CALS전략은 기존의 CIM 전략을 기반으로한 광의의, 표준화된, 기술적으로 진보된, 글로벌화된 전략으로 해석될 수 있다. 다시 말해서 CIM시스템을 구현할 경우의 많은 장애요소들 중에서 국제표준화방안에 따르지 않은 서로 다른 시스템들은 양방향 상호정보교환이 되지 않았다.

이를 해결하기 위해서 CIM전략하에서도 이러한 표준화에 대한 기술적 해결방안들이 계속적으로 검토되어 왔다. 그러나 CALS전략의 기본목표가 정보교환과 공유화이므로 이에 대한 근본적인 대책마련이 CALS확산으로 인하여 국제적으로 가속화되고 있다. 그러므로 제조업에서의 CIM과 CALS전략은 기본적으로 기술발전과정상의 연속적 통합적 개념으로 이해하면 된다.

CALS와 CIM의미의 혼동으로 인하여 기존에 구현되는 도구들이 CALS시스템구축시 우선적으로 장애요소로 부각될 수 있다. 이를 위해서 먼저 업무혁신 및 통합적 차원에서 사용되는 도구 및 구현된 응용시스템들간의 상호정보교환성이나 국제표준화의 적합성이 검토되어야 한다.

기업간의 정보교환 및 국가간의 정보교환에 대한 개방성보장이 장애요소로 고려될 수 있다. 특히 경쟁업체간의 연계라는 정보보안적 문제점을 예상해야 한다.

기업 내에선 부서간의 정보교환 및 공유환경을 위해서 새로운 체제에 부합하는 조직, 구성원 및 업무에 대한 전반적인 혁신작업이 선행되어야 한다. 이를 위해서 실질적으로 기존의 수작업으로 비표준화된 정보생성원을 표준화된 형태로 수정해야 하고 연계된 부문간에 정보가 단절된 상태에서 상호 정보교환이 가능하게 하는 업무프로세스로 변화시켜야 한다. 이와 병행하여 우선 경영진, 중간 관리자 및 조직원의 정보교환의식도 전환되어야 한다.

기업체내에서 경영정보시스템을 구현할 경우라도 항상 문제시되는 사항은 일원화되지 않고 지연되는 의사결정이다. 이러한 것들이 시간적으로나 경제적으로 해당기업에 영향을 미치는가를 의사결정자들이 의식하지 못한다는 것이 문제로 대두된다.

CALS의 기본사상은 다원화된 의사결정자체가 일원화문화로의 신속한 변혁을 지향한다. 기업내 의사결정과정에서 CALS에 준한 혁신이 없으면 국제경쟁력이 뒤지게 되는 것은 당연하다.

마지막으로 기업별로 CALS추진조직체설립을 가속화해야 할 것이다. 이를 통하여 현재 추진하고 있는 기업내 정보시스템구현전략 및 절차와 기술상의 문제점들을 다시 한번 CALS전략하에서 검토해야 된다.

국내에 이미 BPR(Business Process Reengineering) 프로젝트를 종료한 수많은 기업들은 업무(핵심)프로세서에 필수적인 응용시스템의 전략을 수립하고이에 따른 패키지들을 선택하거나 구현하고 있다.

어떤 패키지들을 설정할 경우에 반드시 표준화된 정보교환 및 공유환경을 가능하게 하는 것인가, 필요시 어떤 표준방안에 의거하여 개발되었는지도 사

전에 검토해야 한다. 또한 구현시의 문제점들도 미리 충분히 고려해야 한다.

기술적 장애요소의 예로는 정보기술 중 특히 네트워크의 안정성이 기술적으로 확립되어 있지 않고 응용시스템들간의 인터페이스가 일치하지 않거나 개방화되어 있지 않다는 점 등이 있다. 또한 전자문서자동화를 위한 혼합형 데이터(Mixed Mode Format Data=text and Image Format Data)를 위한 데이터베이스 기술상의 안정문제도 완전히 해결되어 있지 않다.

결론적으로 기업내 CALS구현시 장애요소로 들 수 있는 것은 시스템구축을 위한 투자에 대한 경제성 평가방안이 아직 체계적으로 보편화되어 수립되어 있지 않다는 점이다. 기업내 CALS전략도입이 허상(비경제적 시스템)이 되지 않도록 하기 위해서 빠른 시일 내에 구체적인 시스템경제성평가방안을 범국가적으로 체계화해야 한다.

#### IV. 선진국의 CALS에 대한 대책

##### (1) 미국과 일본의 동향

세계 각국은 CALS전략이 시행이 21세기 글로벌 정보화 비전을 위하여 시급하고 중요하다는 인식하에 자국의 산업적 특성과 환경에 적합한 방향으로 CALS를 추진, 발전시키고 있다.

1982년 미국방장과 개스퍼 와인버거는 국방예산 및 운영유지비 축소를 위한 방안검토를 지시하였다. 이후 무기체계의 설계, 제작, 보급, 조달을 위해 디지털 정보의 통합과 정보의 공유를 통한 신속한 자료처리환경구축을 목표로 하는 CALS 전략이 탄생했다.

1985년 9월에는 1차 CALS구현지침(90년이후 생산에 들어가는 주요무기체계에는 CALS를 적용)이

발표됐다. 계속해 1988년 8월 2차 CALS 구현지침이 발표된 후 1989년부터 모든 무기체계획득에 대한 계약에 있어서 CALS표준의 사용과 획득, 시행계획 추진, 디지털자료교환과 CITIS 사용 등의 CALS전략을 시행하고 있다.

1988년부터 미국방부와 상무부공동주최로 해마다 열리고 있는 CALS엑스포는 95년 10월에 롱비치에서 개최돼 4세대 CALS인 "Commerce At Light Speed"에 기반을 둔 가상기업의 현실화가능성을 로드맵2000(Roadmap 2000), GM사례를 통하여 제시하였다.

또한 CALS의 적용방법론, 적용사례 및 제품 중심의 발표와 전시를 통하여 중소기업문제해결 및 지원방안, 가상생산, 하향식 구축방안, 글로벌 인프라 필요성 등 CALS의 주요이슈를 제기했다.

일본에서 CALS에 관심을 갖기 시작한 것은 90년대이다.

이것은 80년대말 엔고와 더불어 미국과의 산업경쟁에서 밀려나게 된 대기업들이 미국의 CALS 도입을 시도하였기 때문이다. 국방부중심으로 추진되고 있는 미국과는 달리 일본의 경우 민간기업이 컨소시엄형태를 이루어 CALS를 추진하고 있다.

일본CALS의 추진과정을 보면 91년 JEDIA(일본 전자공업진흥협회)에서 CALS연구회를 발족시켰으며 93년과 94년에 CALS Japan 행사 및 전시회를 가졌다.

95년 5월에는 CIF(CALS Industry Forum)를 만들어 CALS창구를 일원화하였고 CALS인터내셔널 활동에 적극적으로 참여하고 있다. 또한 JEDIA/CALS 연구회는 해산되고 통산성의 CALS정책중의 하나인 NCALS(CALS기술연구조합)가 95년 5월 결성되었다.

이러한 조직의 정립뿐만 아니라 일본통산성에서는 CALS관련사업에 5년동안 20억~30억엔을 투자하

겠다고 발표하여 CALS중요성을 부각시켰으며 도쿄 원자력발전소에 CALS실증모델구현을 위하여 95년부터 3년동안 24억 9천마엔을 투자하고 있다.

95년 10월에는 통산성주도하에 정보통신 자동차 철강 조선 전력분야 등의 기업이 참여하여 "21세기 지구전체의 전자거대시대를 준비하고 세계적인 CALS지도국의 위치에 오를 수 있는 여건을 마련하겠다"는 목표아래 CALS Pacific 95를 개최하였다.

(2) 유럽 각국 동향

지난 몇년 동안 유럽국가들의 CIM시스템 도입추세는 고객의 수시 요구에 대응하는 정도의 고립된 시스템 개발수준이었다. 그러나 유럽국가들은 저마다 CALS조직체를 창설했다. 유럽 공동체의 확장과 더불어 "SWEDCALS"와 같은 스칸디나비아 CALS그룹도 CALS발전에 연계하여 유럽국가 CALS그룹에 동참하고 있다.

유럽내 많은 국가별/분야별 CALS 조직체들이 아직도 유럽CALS산업그룹(EUCIG:European CALS Industry Group)에 참여하지 않지만 유럽 산업체의 일원화된 CALS 조직으로의 방향정립을 위해서 EUCIG는 제일 먼저 유럽내에서 CALS를 다룬 그룹이다.

95년초 유럽상공인연맹 (UNICE : Union of Industrial and Employer' Confederation)은 유럽 전역의 산업 전문분야에 CALS 확산을 위해서 자체 내에 CALS분과를 창설했다.

그리고, UNICE 외부에 있는 EUCIG CALS 전문가들도 UNICE 분과에 가담해 "UNICE CALS Industry Group"으로 활동중이며 현재 UNICE/EUCIG의 공동 프로그램을 준비하고 있다.

이들의 공동 프로그램을 기반으로 양 그룹은 UNICE로부터 정치적 경제적 도움을 받고 있으며 EUCIG의 전문가를 이용할 수 있게 되었다. NATO 조직 내에 CALS 준비조직인 북대서양국방산업전문

그룹(NIAG:NATO Industrial Advisory Group)과 북대서양 방위산업체 CALS그룹(NICG:NATO Industrial CALS Group)을 구성하여 NATO와 방위산업체간의 CALS 기본 전략을 수립하고 상호 필요한 표준화방안과 구현방안을 모색하고 있다.

이밖에 유럽방위산업체그룹(EDIG:European Committee for Standarization)과 서유럽무기체계그룹(WEAG:Western European Armaments Group)이 공동으로 국방분야에의 CALS 확산 체계화를 위해 준비하고 있다.

동시에 기존의 유럽표준위원회(CEN:European Committee for Standarization)는 각국 표준청과 상호협조해 CALS 전략을 바탕으로 산업별 기술분야별표준화방안을 정립하고 있다.

세계적으로 CALS를 주목하게 됨에 따라 CALS를 추진하기 위한 정부와 민간 조직도 활발히 설립되고 있다.

각국의 CALS 추진경쟁속에서 탄생된 CALS 인터내셔널은 CALS를 추진하기 위하여 설립된 범세계 민간조직으로 향후 CALS의 세계화에 역할을 할 것이다.

CALS 인터내셔널은 94년 12월에 열린 CALS 엑스포 '94의 국제회의에서 설립이 결정됐고 이를 바탕으로 95년 4월 각국의 CALS 산업조직이 참여하는 국제CALS협의회를 창설했다.

CALS 인터내셔널은 군사적인 임무보다는 국제적 무역 증진과 새로운 글로벌정보산업사회를 선도하는게 주임무다. 또 CALS를 국제적으로 구현하는데 발생하는 문제를 해결하고 보급.확산을 위해 국가간 장벽을 해소하는 것도 중요 임무다.

CALS 인터내셔널은 앞으로 국제적 표준화와 운영조직의 활성화, CALS 기본업무 중복추진 배제 등을 해결해야할 것이다.



### V. 선진 기업 CALS 사례 연구

CALS의 개념은 표준화, 전자화된 문서기술교범(IETM)과 동시공학(CE), 전자적 데이터교환(EDI), 이들간의 조합으로 가시화할 수 있다.

제록스, 포드, 모토롤러 등 미국기업들이 경쟁력향상을 위해 제품개발과 마케팅, 물류관리 등 기업프로세스를 리엔지니어링을 통해 혁신한 것도 CALS의 한 단면으로 볼 수 있다. 이는 CALS가 어느 하나의 개념이나 기술만을 지칭하지 않고 적용대상에 따라 여러가지 얼굴을 가질 수 있음을 의미한다.

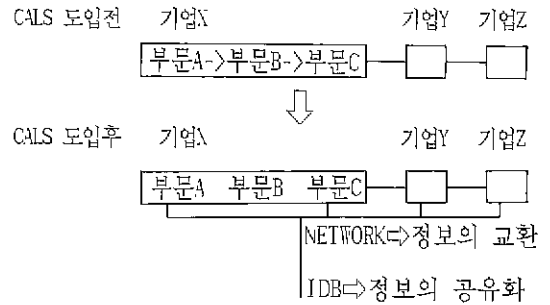
이런 개념에 입각해 주요국가별 CALS 선진사례를 프로세스 리엔지니어링(BPR), 전자문서자동화(IETM), 동시공학/통합제품개발(CE/IPD), 데이터통합관리(IDE), 전자교역(EC), 가상기업/기업통합(VE/EI) 등 6개 CALS요소분야로 구분해 보았다.

CALS의 요소기술을 거의 망라하는 프로젝트로는 미국의 "F 22프로그램"을 들 수 있다. 2000년대 초에 도입될 F 22기는 하늘을 나는 슈퍼컴퓨터라고 불릴 정도의 최첨단 전투기다. 전투기개발에는 보잉항공사뿐만 아니라 IBM, AT&T 등의 컴퓨터통신업체를 포함해 미국내 2백여 개의 관련업체가 참여하고 있다.

미국방부는 이 프로젝트에 CALS의 개념을 최우선사항으로서 도입하기로 했다. 이를 위해 F 22기시스템취득비용, 라이프사이클지원비용의 감축과 이질적인 팀환경에서의 업무효율향상, SGML STEP등 CALS표준을 이용한 디지털형식의 기술데이터 교환을 역점적으로 추진하고 있다. 또 설계 개발단계에서 작성된 데이터를 이론적으로 통합된 데이터베이스로 재이용하는 것을 목표로 하고 있다.

구축시도가 이루어지고 있으며 소비재의 개발에도 CALS화가 추진되고 있다.

<표4: 기업간 CALS의 적용효과>



### VI. 국내 도입현황과 대책

94년에 정보통신진흥협회사하 CALS분과위원회 설치로 시작된 CALS의 국내 도입은 96년에 들어서 활발히 진행되고 있다.

96년 1월 16일 통상산업부에서 주도한 민간협회 성격의 "한국CALS/EC협회"가 창립돼 미국의 CALS/ISG(Industry Steering Group)와 같은 역할을 수행할 것으로 기대되고 있다.

한편 정보통신부에서 주도하는 "한국CALS/EC기술협의회"가 96년 2월 16일 창립되었으며, 이 조직은 향후 "한국CALS/EC협회" 확산을 위한 세미나, 전시회, 포럼을 개최하고 연구개발표준화, 교육자문인력양성, 정책개발 및 정부건의 등 다양한 사업을 추진하고 있다.

그리고, 학계를 중심으로 96년 2월 23일 CALS/EC학회(회장:김철환)가 창립되어 학문적으로 연구에 박차를 가하고 있다.

이러한 CALS추진조직의 구성뿐만 아니라 CALS 사업의 지원면에 있어서도 96년초부터 정부의 CALS지원사업은 상당히 고무적이라 할 수 있다.

96년 1월 통상산업부는 산업 군별로 10개의 "CALS시범사업자"를 선정했다.

여기에는 LG전자 삼성전자 포항제철 삼성항공 한국중공업 대우중공업 통일 중공업 한국전력공사 원자력연구소 대우통신 등 다양한 산업군이 망라되어 있다.

이 시범사업은 향후 산업 군별로 한국형 CALS의 모델이 될 것으로 기대되고 있다.

96년 1월 공업진흥청은 국내 CALS표준체계구축을 위하여 오는년까지 총 1백 50개의 CALS표준규격을 제정하는 것을 골자로 한 “CALS표준화추진계획”을 발표했으며 통상산업부는 시범사업, 표준제정 및 제조임프라 등 CALS 관련기술을 확보하기 위해 올해부터 오는 99년까지 총 4백60억원을 투입할 것임을 밝혔다.

국방부는 미국의 국방성에서 CALS가 태동되었던 사실을 반영하듯이 타부처보다 일찍이 CALS도입에 관심을 가져왔다.

국방부의 경우 미군의 무기체제와 함께 IETM(Interactive Electronic Technical Manual)과 같은 작중 관련 정보의 도입이 불가피했던 것도 일찍부터 CALS도입에 적극적일 수밖에 없었다.

실제로 국방부의 경우 국방대학원(KNDC), 국방과학연구소(ADD) 등 국방부산하 다양한 연구기관에서 CALS의 도입 및 한국형 CALS 전략수립을 위하여 노력하고 있다. 또 국방정보체계연구소(IDIS)의 경우 ADAM이라는 한국형 국방CALS모델을 제시하였다.

국방부의 경우 CALS전략수립과 함께 CALS시스템의 도입 및 구축을 적극적으로 시도하고 있으며 "국방부조달본부의 경우 LG EDS시스템과의 "국방조달관리 정보체계구축을 위한 BPR"를 통해 CALS전략하의 EDI실행방안을 개발하고 있다.

정보통신부의 경우 금년 1월부터 시행되는 "정보화촉진기본법"에 의해 정보화사업촉진에 심혈을 기울이고 있다.

이는 WTO체제하의 세계시장에서 살아남기 위해서는 범국가적이고 체계적인 정보화전략의 수립이 시급하다는 인식에 기반하고 있다.

정보통신부는 이러한 정보화 전략하의 산업정보화 추진방향의 하나로 CALS전략을 강조하고 있다.

이는 초고속정보통신망이라는 국가기간망에 기반한 CALS체계구현을 통하여 종합적이고 체계적인 산업정보화를 실현하겠다는 의지이다.

## VII. 결론

산업은 세계 자유무역체제(WTO)의 출범과 정보통신 등 첨단기술의 눈부신 발전에 따라 과거와는 상이한 환경과 여건에 직면하고 있다. 종래의 노동 집약적 형태에서 기술 및 자본 집약적 형태로 변화되고 있다. 이러한 변화를 수용하면서 CALS는 공공 및 민간부문의 범세계적인 정보와 환경과 지원체계가 구축되어 기존의 전통적인 생산 시스템과 거래방식에서 벗어나 필요한 정보를 디지털로 생산 시스템과 거래방식에서 벗어나 필요한 정보를 디지털로 생성, 교류, 활용하면서 제품의 전 수명주기과정을 자동화, 통합화하는 등의 정보화를 이루게 하는 전략이 바로 CALS이다.

CALS개념에 의한 가상기업 (Virtual Coporation)이 실현되는 미래형 산업정보 네트워크는 다음과 같은 구체적인 모습이 될 것이다.

첫째, 자료의 디지털화로 종이 없는 자료교환 환경이 조성된다.

지금까지는 '종이'를 매체로 거래가 이뤄지던 정보가 단순히 정보기기가 네트워크로 접속되는 것만으로 신호의 교환이 가능할 뿐만 아니라 EDI, SGML, STEP, 등의 CALS표준을 이용하여 데이터(문자, 수치, 화상, 음성 등)의 내용이나 데이터 교환 때에 필요한 데이터 형식에 관한 표준, 정보처리를

행하기 위한 오퍼레이팅 시스템의 인터페이스 표준 등 각 단계에서 정보시스템의 호환성을 확보하기 위한 표준에 따르게 된다.

이에 의해 사용자는 데이터가 디지털화된 채로 특정기기, 시스템에 얽매임 없이 정보의 생성, 전달, 공유, 처리, 가공, 검색이 가능해지며 종이가 없는 환경 즉, 디지털 환경을 실현시킬 수 있게 된다.

둘째, 세계 공동 CALS표준에 의한 데이터 통합화의 공개화가 가능하다. 자료 '공개화'의 경우 컴퓨터에 그다지 친숙하지 못한 경영자는 무방비 상태에서 정보를 공개하는 것으로 생각하여 곤혹스런 표정을 지을지도 모른다. 그러나 정보네트워크의 공개화는 소위, 접근 할 수 있는 사건이 접근할 때 불필요한 컴퓨터상의 변화나 접근을 느끼지 않고 접근할 수 있는 사람이 한정되어 있는 것처럼 컴퓨터 상에서도 열쇠는 채워지게 된다. 접근할 수 있도록 할 수 있으며, 같은 분야의 자료와 정보는 통합화가 가능하게 된다.

셋째, 업종과 국경을 초월한 정보의 상호 공유와 연계가 가능하다.

공개적인 네트워크를 이용함에 따라 제품 및 서비스의 개발,생산,운용 등 업무과정의 전체적인 단계에서 여러 주체가 정보를 공유하는 환경을 형성해 나가게 된다.

이에 따라 '가상기업'이나 '기업간 통합'이 실현될 수 있다.

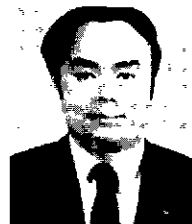
CALS는 국가나 기업의 세계화 전략과 불가분의 관계에 있으며, CALS에 의한 표준화 디지털화, 데이터베이스화가 세계적으로 추진되고 이것이 전세계를 대상으로 하는 정보 고속도로와 연계되면 특정 산업에서의 제품설계, 주문, 생산, 운용 지원까지 글로벌화되기 때문이다. 산업의 CALS 전략은 전세계의 사용자와 공급자들은 언제라도 인터넷과 같은 통신망을 사용해서 개발, 설계, 조달에서 보수, 운용

에 이르기까지 기업이 정보를 공유하여 하나의 가상 기업처럼 제휴하므로써, 종전에 소요되던 시간과 경비를 절감하는 '전자교역'이 가능해진다. 설계, 제작 및 조달, 유통 그리고 생산 과정에서 모든 정보가 전자화되어 빛의 속도로 정보고속도로 위를 달리는 '광속거래' 개념의 CALS(Commerce At the Light Speed)시대가 열리는 것이다.

### 참 고 문 헌

1. CALS의 이론과 실제, 기술혁신 96. 불호, 김철환 저 기술혁신교류협회간.
2. 전자신문 연재 "CALS혁명", '96. 1~3.
3. 21세기 정보화 산업혁명 CALS이론과 실제, 문원사간, 김규수 김철환 공저.
4. U.S.CALS ISG."CALS EXPO Proceeding",1993, & 1994.
5. CALS EUROPE '94, "Concurrent Engineering in Practice", 1994.
6. CALS EXPO'94 "BPR and IDEF Modeling",1994.
7. General Research Corporation, Technical Brief-"TWSDB",1995.

### 최 성



남서울대학교 전자계산학과 학과장  
前 제주은행 전산실장 및 한국생산성본부 OA추진사무국장 역임  
연세대학교 산업대학원 전자계산학과 수료  
고려대학교 경영대학원 정보처리과 수료

동국대학교 공과대학 공업경영학과 수료

저서 : 비즈니스 리엔지니어링 핵심, 기술경영, 종합생산시스템총론, S/W엔지니어링 기초, COBOL연습, 컴퓨터사이언스, C언어, PASCAL언어 등 다수

관심분야 : S/W엔지니어링, 멀티미디어 DB, 마이크로프로세서, CALS, 전산교육 및 GAME분야