

CALS의 구축과 효과에 관한 연구

김영문(계명대학교 경영대학 경영정보학과)

조현숙(계명대학교 경영대학원 석사과정)

정익재(계명대학교 강사)

초 록

본 논문은 기업의 경영혁신, 경쟁력 강화 및 생산성 향상의 주요 도구로서 각광받고 있는 CALS의 구축과 효과에 대하여 이론적 문헌들을 중심으로 연구하였다. 특히 본 연구에서는 첫째로 CALS의 이론적 배경에 대하여 간략하게 논하였다. 둘째, CALS의 구축사례에 대하여 외국의 구축사례, 국내의 구축사례, 외국과 국내기업간의 CALS 구축의 차이점에 대하여 구체적으로 분석하였다. 셋째, CALS의 도입으로 인한 효과와 문제점에 대하여 일반적인 효과, 부분적인 효과, 그리고 문제점으로 세분하여 논하였다. 끝으로, 본 논문을 요약하고 한계 및 향후 연구방향을 간략하게 제시하였다.

I. 서론

기업의 생산활동과 관련해 엄청난 양의 설계도, 주문서와 같은 종이문서가 계속 생겨남으로써 기업들은 정보를 관리하기 위해 많은 비용을 투입하고 있다. 이러한 시점에서 최근 미국과 유럽, 일본 등 선진국 정부와 기업을 중심으로 새로운 개념의 산업정보화 전략이 등장했다. 이 전략은 컴퓨터를 이용해 표준화된 정보를 통합하여 교환함으로써 비용과 시간을 획기적으로 줄여 기업의 경쟁력을 높이는 것이며, 이것이 광속의 상거래로 표현되고 있는 CALS(Commerce At Light Speed)이다 (전용진, 1997).

이러한 측면에서 본 논문은 최근 기업의 경영혁신, 경쟁력 강화 및 생산성 향상의 주요 도구로서 각광받고 있는 CALS의 구축과 효과에 대하여 이론적 문헌들을 중심으로 연구하는데 그 목적이 있다. 특히 본 연구에서는 첫째로 CALS의 이론적 배경에 대하여 CALS의 어원, CALS의 개념, CALS의 구조, CALS의 분류, 그리고 EDI, CALS, EC간의 비교에

대하여 논할 것이다. 둘째, CALS의 구축사례에 대하여 외국의 구축사례, 국내 구축 및 추진사례, 외국과 국내기업간의 CALS 구축 및 추진과정에서의 차이점으로 세분하여 구체적으로 분석할 것이다. 셋째, CALS의 도입으로 인한 효과와 문제점에 대하여 일반적인 효과, 부분적인 효과, 그리고 문제점으로 세분하여 분석할 것이다. 끝으로, 본 논문을 요약하고 한계 및 향후 연구방향을 간략하게 제시할 것이다.

II. CALS의 이론적 배경

1. CALS의 어원

CALS는 초기에는 단순한 군수자원의 개념으로 출발하였으나 점차로 군과 방위산업체간의 정보연계의 개념으로 발전하였고, 이제는 군과 방위산업체는 물론 일반 제조업체간의 정보연계의 개념으로 그 적용범위가 확대되고 있다 (한재민, 1996).

1982년 미국 국방성에서 컴퓨터에 의한 군수지원체계 (Computer Aided Logistics Support: CALS)의 확립을 위해 처음으로 도입되었다 (양경식, 정승렬, 김정연, 1998).

1988년에는 컴퓨터지원 획득 및 군수지원 (Computer-Aided Acquisition and Logistics Support)으로 변경되었고, 1990년대에 칼스종합발전계획을 수립하여 모든 국방물자에 대하여 전 수명주기에 걸쳐서 CALS 적용을 추진했으며, 1993년에는 지속적인 획득 및 수명주기지원(Continuous Acquisition and Life Cycle Support)으로 한 단계 더 발전하였다 (양경식, 정승렬, 김정연, 1998).

1994년에 미국 국방성에서 시작된 초고속정보통신망이 가시화되고, 광속전자교역시대가 열리면서 CALS(Commerce At Light Speed)는 전자교역의 약자로 그 개념이 확대발전되었다 (<http://calsils.changwon.ac.kr>). 이때는 전자상거래(EC)의 의미로 사용되기도 한다 (정보통신신문, 1997.12.15).

2. CALS의 개념

CALS의 개념을 한마디로 정의하기에는 그 범위나 방법상으로 어려움이 있다. 먼저 Smith(1990)는 기업의 활동으로 부터 생성된 정보나 자료를 디지털화하여 표준화된 형태로 저장, 조회하고 전송하는 방식을 통해, 총체적인 관점에서 합리화와 효율화를 이루고자 하는 구상이나 개념 및 전략으로 정의하고 있다. 임만택(1995)은, 군의 주요 장비와 다양한 지원체계를 획득하기 위한 설계에서 생산 및 운용에 이르기까지 업무혁신을 통해서 조정하고 동시공학적인 과정으로 상호연계하며, 각종 정보를 디지털화하여 통합데이터베이스에 저장·관리함으로써 다양한 정보의 공유와 유통으로 개발기간의 단축과 비용절감 효과를 추구하는 정부와 산업체의 공동전략이라고 정의하고 있다. 또한 최근에 양경식, 정승렬, 김정연(1998)은 "CALS란 BPR과 동시공학(CE: Concurrent Engineering) 등의 개념을 바탕으로 업무기능과 연계를 효율적으로 체계화시키고, 업무 프로세스에서 생성, 저장, 분배되는 자료를 디지털화하여 네트워크를 통해 공유할 수 있도록 하는 통합 정보시스템을 구축하는 것이다"라고 정의하고 있다.

즉, CALS는 동시공학을 바탕으로 한 글로벌 전략이며, 동시공학을 하기 위해서 기획부서, 마케팅부서, 설계부서, 생산부서, A/S부서가 자료를 공유하여야 하며, 자료공유 및 교환을 위하여 다양한 표준이 필요하다. 이와 같은 표준에는 기능표준, 자료표준, 자료교환표준 및 기술표준 등이 포함된다. 결론적으로, CALS는 정보시스템을 이용한 종이없는 전자적 통합물류, 생산, 유통시스템으로 규정할 수 있다 (<http://calsils.changwon.ac.kr>).

3. CALS의 구조

노형진, 홍성찬(1997), 이진환(1997)은 CALS의 구조를 표준, 정보기술, 프로세스라는 3가지 항목으로 구성되어 있다고 하였다.

(1) 표준: 공개된 시장에서의 상호교역을 증진하기 위한 약속인 동시에 규율이며, 4가지의 표준으로 세분할 수 있다. 먼저 기능적 표준은 각종 업무 처리절차, 데이터 요구사항, 데이터 생성, 데이터 포맷과 내용 등을 규정한다. 기술적 교환표준은 송수신 시스템간의 자료교환에 사용되는 매체와 절차를 통제한다. 데이터 표준은 개방된 시스템 환경하에서 정

보의 공유 및 자료의 교환을 지배한다. 끝으로, 개발시스템 환경에서 자료공유 및 교환을 위한 표준은 통합데이터베이스 구축을 위한 체계통합과 네트워크에 관한 표준을 말한다(이용권, 이재원, 1997). 한편, ISO가 규정하는 이들 CALS 표준들 중에서 대표적인 3대 표준체계는 제품 모델/기술 자료의 정의 및 교환절차를 규정하는 STEP, 상거래에서 발생하는 비즈니스 자료의 문서 및 전송표준(EDIFACT 및 CCITT X.435), 그리고 일반문서의 표준인 SGML이다(이진환, 1997).

(2) 정보기술: 통합데이터베이스, 네트워크 기술, 인프라시스템, 시스템 보안기술 등과 같이 CALS를 구현하기 위한 기술을 포함한다.

(3) 프로세스: 제품수명주기의 업무를 공유된 디지털 방식으로 처리하기 위해 제품의 기획, 설계, 제조, 운영, 유지보수에 수반되는 업무프로세스를 단축하고 생산된 타임래그(time lag)를 단축하는 등의 일련의 과정을 의미한다(채정자, 1995).

4. CALS의 분류

이국철, 조선구, 김정연(1998)에 의하면, CALS는 정보집약도와 조직통합정도에 따라 (1) 조직내 통합/저 정보집약도형 CALS, (2) 조직내 통합/고 정보집약도형 CALS, (3) 조직간 통합/저 정보집약도형 CALS, (4) 조직간 통합/고 정보집약도형 CALS의 4가지로 세분할 수 있다. 또한 CALS를 거래의 범위에 따라 분류하면, (1) 기업단위 CALS(인트라넷), (2) 기업단위의 CALS가 확대된 국가 CALS, (3) 국가와 상대국의 인트라넷과의 연동이 가능한 국가간 CALS로 세분할 수도 있다(전자신문, 1996.2.9).

5. EDI, CALS, EC간의 비교

CALS와 EC를 고객의 주문에서 부터 생산, 배송, 대금지불에 이르는 비즈니스에 관련된 모든 프로세스를 전자화해서 통합하는 통합정보화라는 개념의 동의어로 간주하기도 한다(이국철, 조선구, 김정연, 1998). 또한 조직간 정보시스템이라는 관점에서 혼용하여 CALS/EC 혹은 E-CALS라는 용어를 사용하기도 한다(한국시스템통합연구소, 1997).

EDI, CALS, EC간의 상관관계를 보면 취급하는 자료 차원에서 분류해 보면 CALS가 EC보다 더 포괄적인 의미로 볼 수 있으며, 이에 반하여 통신매체의 활용 측면에서 보면

EC가 개인간의 통신(Inter-personal communication)을 포함하므로 CALS보다 더 포괄적인 의미로 볼 수도 있다 (김은, 황경태, 1996). 비록 EDI, CALS, EC와 같은 순서로 발전되어 왔지만, 전자문서(Electronic document)를 매개로 제공된다는 점에서 지향하는 목표가 같다고 할 수 있다 (전자신문, 1997.5.13).

III. CALS의 구축사례

1. 외국의 구축사례

1.1 미국의 구축사례

(1) 미국의 CALS는 인터넷과 마찬가지로 처음에는 미국 국방성이 “서류에 의한 불필요한 업무의 증가와 열악한 통신체계” 문제의 해결을 위하여 1982년에 CALS 개념을 개발, 적용하기 시작하였다. CALS의 실제 구현은 1985년 9월의 미국 국방성의 제1차 구현지침과 1988년 8월의 제2차 구현지침에 의하여, 1990년 이후 생산에 들어가는 주요 무기체계는 CALS 개념을 적용하였다. 1988년 12월에는 해군이 CALS 전략계획을 발표하였고, 1989년 3월에는 육군이 ACALS를 위한 계약 체결과 1993년 11월에는 육해공군을 통합하는 JCALS의 프로토타입이 완성되었다 (이웅권, 이재원, 1997).

(2) 1988년부터 미국 국방부와 상무부 공동 주최로 해마다 열리고 있는 CALS EXPO는 1995년 10월에 제4세대 CALS인 ‘Commerce At Light Speed’에 기반을 둔 가상기업의 현실화 가능성을 Roadmap 2000과 GM 사례를 통하여 제시하였다.

(3) 1990년대에 CALS 시스템을 도입한 보잉사는 보잉777 개발에 4년 11개월이 소요되었는데, 바로 전에 개발한 보잉 767에 비해 개발기간이 1년 6개월이나 단축시켰다. 유나이티드항공사(UA)도 비행기 정비에 필요한 각종 정보를 CALS 시스템으로 전환하여 부품 재고수준을 지금의 10억달러에서 2억달러로, 수리기간을 30일에서 5일로 각각 단축되었다.

(4) 현재 미국에서 산업의 CALS 적용을 주도적으로 이끌어 가고 있는 단체는 CALS 산업진흥조정그룹 (US CALS ISG)이며, 약8,000개의 민간업체가 참여하여 국방성, 상무성, 에너지성 및 운수성과의 협조를 받으며 CALS 진흥을 위한 여러 활동을 전개하고 있다.

1.2 일본의 구축사례

미국이 국방이나 군산업의 주도로 CALS를 추진 한 반면에 일본은 주로 민간산업의 중심으로 CALS를 추진하였다. 1990년초부터 미국의 현황을 조사하기 시작하였으며, 1993년부터 구체적인 시범사업을 시작하였다 (이웅권, 이재원, 1997).

(1) 후지쯔는 1995년 부터 사내의 수평조직으로 CALS위원회를 발족하고 이 위원회를 바탕으로 사내 CALS화부회와 CALS비즈니스부회(대외적인 CALS사업 전개)의 두개 부회로 활동하고 있다 (전자신문, 1996.1.9).

(2) NEC는 1994년 10월 자체 CALS 구축을 검토한 후 1995년에는 관련 회사까지도 포함하는 CALS를 구축하는 사업을 병행하기로 하였다. 이를 위하여 NEC는 1995년 6월 C&C시스템 사업 그룹안에 CALS 통괄부를 설립했다. 이 회사의 CALS 사업 추진은 부문별로 시작해 단계를 높여 가는 방식이다.

(3) 히타치는 현재 기획실과 히타치 경영종합연구소가 그룹 전체의 CALS 추진을 담당하고 있다. CALS 사업은 엔지니어링과 비즈니스 두가지로 나뉘 각 그룹별로 전자화프로젝트가 짜여져 있다. 현재 세계의 프로젝트가 있고 관련 연구회가 개최되고 있다. 사내 CALS화는 “HITVAN” 등의 실적을 갖고 있다.

(4) 도시바는 1995년 6월 전사적인 수평조직으로 “CALS워킹그룹”을 출범시켰다. 이 회사에서는 현재 벌어지고 있는 부분적인 사내의 CALS화를 순차적으로 확대시키는 한편 대외사업의 일환으로 당분간 도큐먼트(SGML), 네트워크(EDI), CAD/CAM(STEP) 등 3개분야로 나뉘 도구의 제품화 및 SI사업에 착수할 방침이다.

(5) 미쓰비시전기는 1995년 7월 생산본부내에 “CALS기술위원회”를 설립, CALS사업을 전사적으로 추진하고 있다. 현재 이 위원회는 제조업의 설계·제조에 관한 그룹과 EC(전자상거래)그룹으로 나뉘어 활동하고 있다. 사내 규칙의 전자화도 실시중이다.

(6) 도요타 자동차는 통산성과 공동으로 도요타 본사와 세계각국의 생산기지를 CALS로 연결하는 작업을 추진중이며, CALS가 연결되면 제품생산에 모든 정보가 동시에 입수, 처리돼 생산원가가 크게 떨어질 것으로 기대하고 있다.

이밖에 일본은 1994년부터 "PCALS"라는 용어를 등장시키면서 모든 생산시스템의 통합·자동화를 CALS 개념으로 추진중이며, 이는 JEIDA가 주축이 되어 약10여개 대기업들이 컨소시엄을 이루어 추진하고 있다. Nippon사에서 NCALS (Nippon CALS)를 구축 완료했으며, 동경원자력발전소(TEPCO) 본사와 전국의 지사를 연결하고, 정보 유통, 통제시스템을 CALS로 구축하고 있으며, 이를 위해 정부와 기업이 공동으로 박차를 가하고 있다 (한국능률협회컨설팅, 1995.8.31).

1.3 유럽의 구축사례

유럽에서는 군수업체를 중심으로 미국의 CALS 산업진흥조정그룹 (US CALS ISG)과의 협동으로 1990년부터 활성화되기 시작하였다. 특히 유럽 CALS 산업그룹(EUCIG: European CALS Industry Group)을 중심으로 전반적인 유럽 국가들이 1990년대초에 국방관련 기구를 중심으로 산업기구를 구성하였다 (이용권, 이재원, 1997). 또한 1990년부터 미국의 "CALS EXPO"에 상응하는 "유럽 CALS" 행사를 매년 개최하고 있다.

2. 국내 구축 및 추진사례

2.1 정부기관

CALS 보급을 위한 공공부문의 활동은 1994년 2월 한국정보통신진흥협회 산하 한국 EDI협회가 창설된 이후 협의회 안에 CALS 분과위원회를 구성하면서 시작되었다 (<http://forum.nca.or.kr/info/wp97/wth97-7.html>). 특히 정부에서는 CALS를 도입단계(1996-1998, 시범사업 CALS 모형 제시), 확산단계(1999-2002, 산업연계 CALS 모형 제시), 목표단계(2003-2007, 가상기업 모형 구현)의 3단계로 세분하여 추진하고 있다 (전용진, 1997).

국방부에서는 CALS 체제 구축을 위한 기본적 기술요소인 표준화를 위해 1996년에 국방정보체계연구소내 CALS 연구실을 설치하여 (이용권, 이재원, 1997), 표준화 작업을 수행하고 있다.

통상산업부는 1996~1999년까지 CALS 국내 표준제정 등 기술개발정책을 추진하기 시작했으며, 삼성전자, LG전자, 현대중공업, 한국중공업 등 10개 업체를 선정하여 시범사업에 들어갔다 (전자신문, 1996.2.9).

정보통신부의 정책은 초고속정보통신망 구축, 규격제정, 소프트웨어 개발, CALS/EC 기

술모델 개발 등 주로 공급측면의 육성 정책 마련에 중점을 두고 있다.

건설교통부에서는 범국가적인 정보화의 추진, 건설시장의 국제화에 대응 및 건설산업의 혁신요구에 부응하기 위한 경영전략의 필요에 따라 건설업 부문에 CALS 개념을 적용하는 건설 CALS 구축사업을 1997년부터 2005년까지 3단계로 나누어 추진중이다 (정보통신신문, 1997.4.28).

공업진흥청은 국내 CALS 표준체계를 구축 작업에 나서기로 하고, 1998년까지 데이터·전자출판분야에서 150개의 CALS 표준규격을 제정하는 것을 골자로 하는 CALS 표준화 추진계획을 마련, 이를 위해 한국산업표준원 내에 CALS 표준지원센터를 설치하는 등 다양한 노력을 하고 있다 (전자신문, 1996.2.9).

조달청은 수요기관, 관련 조달업체와 연간 약280만건 정도 엄청난 양의 문서를 교환하고 있는데, 이를 종이서류 아닌 전자문서로 교환하게 하는 EDI 시스템을 구축함으로써 경비 및 시간절감 등을 통해 조달행정의 효율성을 극대화하고 전자상거래를 실현해 나가고 있다 (<http://www.sarok.go.kr>).

현재 통상산업부, 건설교통부 등이 주로 수요측면의, 정보통신부는 공급측면의 육성정책 마련에 중점을 두고 있다. 또한 국방부, 조달청에서는 공공기관에서의 선도적 수요자의 역할을 수행하고 있으며, 관세청 및 국세청에서도 일부 업무에 대하여 EDI 시스템 도입을 수행중에 있다 (송관호, 1997). 이밖에도 중소기업청 산하에 CALS 표준전문위원회를 구성하여 무역상거래에 관한 표준개발사업을 전산업분야로 확산 추진하고 있다 (박인구, 1996).

2.2 개별 기업

(1) LG전자

LG전자의 CALS 추진의 기본전략은 추진 조직인 WIN(Winning Information Networking)에서 협력회사와 고객을 포함한 LG전자의 모든 분야의 정보시스템 구현에 CALS를 기본축으로 글로벌 통합정보화에 있다 (전자신문, 1996.3.6). LG전자의 CALS는 1996년부터 2005년까지 3단계 사업으로 추진되며, 협력회사 CALS 구축을 시작으로 오는 2005년까지 정보공동체(인포메이션 커뮤니티)의 실현을 목표로하는 글로벌 CALS를 추진할 계획이다 (전자신문, 1997.4.23).

(2) 대우중공업

대우중공업의 CALS 추진 목표는 가상기업(Virtual Enterprise) 실현을 위해 업무재설계(BPR) 및 정보기술을 연계하고, TQM, CE/PDM, CS(고객 만족) 등의 기업혁신기법을 활용하여 21세기에 국제적으로 신뢰받는 우량기업으로 자리를 굳히는데 있다. 이를 위해 1996년도부터 2002년까지를 도입기, 적용기, 확산기 등의 3단계 사업으로 추진키로 하고 회사의 경영목표에 따라 개발기간의 단축과 제경비절감에 의한 비용절감, 품질향상을 추구해 나간다는 것이다 (전자신문, 1996.3.29).

대우중공업의 항공기 개발 및 생산지원시스템인 CMP (Computer Management Program) 프로젝트는 국내 CALS 구축의 선구자에 속하는 시스템으로 볼 수 있다 (CALS/EC협회, 1996.5).

(3) 삼성전자

삼성전자의 CALS 추진은 기업의 글로벌화 추세에 부응하고, 향후 전개될 전자상거래 체계 도입의 필요성에 따라 시범사업을 통해 CALS 구현모델을 가시화하는데 있다. 이를 위해 사내 CALS추진협의체를 중심으로 KIST와 SERI를 위탁기관으로 하고 있다. 추진은 1단계로 단위사업장 및 업무단위(Local) CALS, 2단계 기업 및 기업간(Wide) CALS, 3단계 가상기업(VE) 모델제시 등 3단계 사업으로 추진하고, 국내외 표준을 준수하고 관련 사업계와 개방적 자세로 협력한다는 것이다 (전자신문, 1996.3.15).

(4) 대림엔지니어링

석유화학 및 정유, 에너지 관련 사업을 주로 하고 있는 대림엔지니어링은 업무생산성 향상을 위해 지난 1994년부터 BR(Business Reengineering)을 3년간에 걸친 작업을 완료하고 1997년부터 본격적으로 CALS/PDM 시스템을 구축하기 시작했다 (전자신문, 1997.10.20).

(5) 도시철도공사

1997년부터 CALS 표준을 채택한 전동차도면관리시스템 구축에 본격 나섰다 (전자신문, 1997.8.11).

(6) 삼성항공

한국중형항공기 사업조합 차원에서 중형항

공기의 설계에서 개발 및 유지, 보수에 이르는 제품수명주기 전과정을 표준화한 디지털 데이터로 통합해 전자상거래를 실현, 가상기업(VE)을 구현하는 것을 목표로 하고 있다 (전자신문, 1996.3.30).

(7) 포항제철

전략은 지난 1987년 구축해 가동에 들어간 "철강VAN"을 기반으로 CALS 개념을 도입, 기업간 거래를 전자적 처리(EC/CALS)로 할 수 있도록 확대한다는 것이다 (전자신문, 96.3.20).

(8) 통일중공업

CALS 구축 최종 목표는 전세계를 상대로 하는 전자거래(EC)체제를 만드는 것이다. 최종 전자상거래시스템은 상품의 수·발주를 컴퓨터로 하는 기본적인 업무뿐만이 아니라 상품이 생산되기까지 발생하는 모든기술부문의 정보교류분야를 총체적으로 디지털화하는 것을 의미한다 (전자신문, 1996.3.8).

(9) 한국중공업

정보화에 의한 경영혁신과 국제경쟁력 강화, 업무수행 방식의 개편 등에 목표를 두고 있다. 이를 위해 납기단축과 원가절감을 실현하고 종이없는 업무와 동시공학(CE)적 업무 수행을 비롯해 전자거래(EC) 방식으로의 업무방식을 개편해 나간다는 전략을 세우고 있다 (전자신문, 96.3.11).

(10) 한국원자력연구소

목표는 한국표준원전 핵증기 공급계통의 설계통합데이터베이스 구축과 핵증기 공급계통 설계과정의 전산자동화이다. 1996년 부터는 NuIDEAS 사업을 CALS 개념으로 지속적으로 추진, 데이터의 일관성 유지 및 정보공유 원칙에 따라 통합DB를 개발해 나가기로 했다 (전자신문, 96.3.25).

(11) 한국전력

추진사업은 CALS/EC구현을 위한 전력EDI 시스템 구축이다 (전자신문, 1996.3.18). 전략은 EDI를 통해 거래기업과의 업무관계에서 종이없이 모든 업무를 컴퓨터로 처리해 궁극적으로는 "고객 내방 제로(Zero)화"를 실현하는데 초점을 두고 있다.

(12) 대우통신

1996년부터 1998년까지 3단계로 추진되며, 표준화를 통해 경쟁력을 강화한다는 방침에 따라 CALS 실현을 위한 제품, 시스템, 업무 등에 대한 표준화 전략을 수립했다 (전자신문, 1996.3.13). 또한 무역 EDI 시스템을 비롯해 분야별 확산전략을 단계별로 마련해 추진하고 있다.

2.3 기업공동(산업)

(1) 일렉트로피아

한국CALS/EC협회 및 한국CALS/EC기술협회가 통상산업부의 지원하에 1997년부터 2000년까지 3단계로 추진하고 있는 일렉트로피아(Electropia)는 삼성전자, 현대전자, LG전자, 대우전자 등 가전 4사가 공동으로 주도하는 CALS 시범 프로젝트이며, 전자 4사를 인터넷으로 연결해 부품구매, 생산, 물류, 정보를 공유하고 필요한 업무를 통합처리할 수 있게 하는 CALS로서 크게 기업간 EC를 위한 전자입찰시스템 및 기술정보시스템, 기업과 소비자간 EC를 위한 고객서비스시스템과 전자쇼핑플라자 등으로 구성돼 있다 (전자신문, 1998.6.9).

(2) 철강산업

국내 철강산업의 경쟁력 확보를 위하여 포항제철을 중심으로 철강CALS/EC 추진계획이 1998년 2월에 마련되었다. 포항제철을 중심으로 하여 4단계로 추진되는 철강산업 CALS/EC는 업무생산성 향상 및 고객서비스 향상뿐만 아니라 국제화, 개방화에 따른 시장환경의 무한경쟁에서 경쟁우위 확보를 위한 국제기술표준의 국산화도 가능할 것으로 기대된다 (전자신문, 1998.2.24).

2.4 국내 SI업체

(1) 현대정보기술

현대정보기술은 1997년 3월부터 건설교통부가 발주한 건설 CALS 시스템 구축을 위한 마스터 플랜 작업에 착수해 건설관련 정부기관과 민간기업 간 제반업무처리를 CALS 기반의 디지털화된 업무체제로 전환하는 종합적인 방안을 세우고 있다 (전자신문, 1997.12.29).

(2) 쌍용정보통신

쌍용정보통신은 전략기획본부 산하에 EC/CALS팀을 신설하고 EC/CALS 도입과 활용을 위한 현장 연구를 중심으로 프로젝트를

수행하고 있다. 특히 EC/CALS 사업을 위해 미국 국방성 CALS 표준 개발방법론인 'IDEF'의 적용에 나서는 한편 STEP, SGML, EDI 등 표준 기술을 적극 활용한다는 방침이다 (전자신문, 1997.12.29).

(3) 삼성SDS

1996년에 "전사CALS추진위원회"를 구성하여 CALS 국가 표준화 및 국가 정보화 인프라 구축에 적극 참여하는 방향으로 CALS 사업을 추진하고 있으며, 현재 관세청 수출입통관 EDI시스템, 조달청 조달EDI 시스템, 통산부 산업정보망 구축 등을 CALS 구축의 일환으로 참여하고 있다.

(4) LG-EDS시스템

기존의 CIM사업부를 CALS/CIM사업부로 개편하고, 현재 국내 처음으로 CALS 표준 SGML을 실무에 적용하고 있는 특허청 전자출원 프로젝트, 한국통신(KT) 통합물류망 프로젝트, CALS 마스타플랜 프로젝트, 국방부 국방조달관리 프로젝트, 충북도청 유통 CALS 시범 프로젝트, 대림정보와 공동으로 건설 CALS 파일럿 시스템 구축 프로젝트, 일렉트로피아 프로젝트 등 CALS 관련 프로젝트를 진행하고 있다 (전자신문, 1997.12.26, 1997.12.29).

(5) 대우정보시스템

정보시스템은 1994년 8월 CIM 사업조직내에 CALS 전담팀을 구성하였으며, 현재 세계 각국에 퍼져있는 생산시설 간 유연생산시스템을 구축한다는 계획 아래 연구, 개발, 생산, 관리, 거래, 영업 등 3부문으로 나눠 CALS 프로젝트를 구현하고 있다.

3. 외국과 국내 기업간의 CALS 구축 및 추진 과정에서의 차이점

첫째, CALS에 대한 준비 및 구축의 시기가 외국에 비하여 늦었다는 점이다. 개방화, 국제화의 시대에 국가적인 경쟁력 제고를 위해서는 CALS는 조기에 도입되고 확산되어야 하며, 이를 위해서 CALS 도입의 초기단계에서부터 국가적인 차원에서 적절한 정책과 제도를 수립해야 하고, 민간기업들도 CALS의 도입에 있어서 적절한 전략과 방법론을 수립하여 추진해야 할 것이다 (www.ms.or.kr/data/581.html).

둘째, 업종별 혹은 산업별 CALS의 구축이 제대로 추진되지 않고 있다. 선두주자인 미국의 경우 국방, 자동차 등 산업별로 공조체제가 활발하게 가동되는 것으로 알려지고 있다. (전자신문, 1997.3.24).

국내에서도 업종별 CALS 도입 움직임이 전혀 없는 것은 아니다. 최근 삼성, 대우, LG, 현대 등 가전 4사 중심으로 「일렉트로피아」라는 CALS 프로젝트를 추진중에 있다. 이외 정보통신부 또는 통상산업부에서 지원하는 대부분 CALS 프로젝트가 기업내 CALS에 국한돼 있는 상황이며, 최근 개통한 기아자동차의 「K-CALS」나 대우자동차가 신형차 개발에 활용할 예정인 CALS 등도 아직까지는 기업내부 또는 일부 협력업체에만 국한돼 있다는 근본적인 한계를 갖고 있다 (전자신문, 97.3.24).

셋째, 현재 대기업을 중심으로 추진되고 있는 CALS 관련 사업의 추진은 아직도 EDI의 수준을 넘지 못하고 있는 것으로 나타났다 (송관호, 1997). 넷째, 현재 국내에서 CALS를 가장 활발하게 도입하고 있는 분야는 제조업과 자동차산업으로 조사되고 있다. 다섯째, 국내 민간부문에서의 CALS의 추진은 그룹의 SI업체내에 전담팀을 구성하여 추진하고 있는 실정이다.

끝으로 시스템통합연구소가 최근 국내 SI업체 및 CALS 관련 59개 업체를 대상으로 설문 조사한 「광속상거래 기술개발 기획연구」 자료는 국내 CALS의 구축실태를 보여주고 있다. 먼저 국내 SI사업자들은 제조업(44.7%), 자동차산업(36.7%), 국방(9.9%), 엔지니어링(6.7%) 등의 분야에서 CALS 프로젝트를 수주·시스템 구축작업을 진행하고 있으며, 수주규모는 10억원 이하 18건, 10억~20억원 6건으로 아직 소규모인 것으로 나타났다.

수요기관들이 그룹 차원에서 CALS를 구축할 경우 소요되는 기간은 7~8년 정도이며 2천5백억원 정도의 예산이 필요한 것으로 조사됐다. 또 2000년경에는 조사 대상업체의 과반수가 CALS를 구축하고 2010년에 가서야 1백% CALS 구축을 완료할 것으로 예상됐다. CALS의 도입 목적은 SI사업자의 경우 생산성 향상(38.4%), 품질향상(21.9%), 리드타임단축(20.5%)이며 수요기관들은 리드타임 단축(33.3%), 비용절감(27.1%), 생산성향상(18.8%) 등의 순서인 것으로 나타났다.

국내에서 CALS 추진시 애로사항으로는 데

이타표준화 미비, CALS추진 방법론의 불명확, 경영층의 의식부족, CALS 추진기술 부족 등을 들었다. 또 국내 CALS 공급업체들이 보유하고 있는 기술중에서 기술력이 높은 분야는 데이터베이스(33.3%), 네트워크기술(29.2%), 멀티미디어기술(16.7%) 등의 순이며 미들웨어 및 보안기술 분야가 매우 취약한 것으로 조사됐다. 국내 업체들의 CALS구축 형태를 보면 외국업체와 협력(57.1%), 국내업체와 협력(28.6%), 자체개발(14.3%)순인 것으로 나타났다 (전자신문 96.11.15).

IV. CALS의 도입으로 인한 효과 및 문제점

1. 일반적인 효과

CALS의 구축으로 인한 일반적인 효과로는 다음과 같다 (이용권, 이재원, 1997).

(1) 2015년 경에는 정보가 디지털화 및 공개화되고 이를 상호 연계·제휴하는 가상기업이 출현하게 되며, 비즈니스 인터페이스의 표준화로 새로운 상관행을 형성하는 데 도움을 준다 (한국EDI/FACT표준원, 1996).

(2) 제휴계열관계의 변화로 가격경쟁의 격화, 시장의 급속한 변화에 대응하기 위해서는 경영자원이 다른 기업간의 정보공유·상품의 공동개발 등 제품이나 프로젝트 단위의 전략적 파트너십을 구축하는 데 도움이 된다.

(3) 외부자원의 활용과 경쟁력있는 분야에의 집중투자로 기업자체가 부족한 부분을 보완하기 위한 확장이나 합작보다는 경쟁력있는 분야에 집중하게 됨으로써 메이커는 클수록 유리하다는 대량생산의 법칙이 와해되고 기술디자이너가 탁월한 소기업도 세계적으로 인정받는데 도움이 된다.

(4) 업무의 통합에 의한 BPR을 통하여 세분화된 부문간에 존재하는 간접부문을 통합하여 중층적인 조직을 무용화시키는 물론 인원을 절감하여 잉여 노동자원을 보다 전략적 지적 업무의 재투자를 가능하게 한다.

(5) 다운사이징내지 네트워크기술의 진보를 최대한 활용하여 신정보를 정보가 발생한 현장에서 직접 입력하고 데이터베이스화함으로써 신속·정확·다양한 정보의 전달이 가능하고, 생산성 향상을 초래할 수 있다.

(6) 서류없는 업무 수행체제로의 전환 시스템이 전체 수명주기에 걸쳐 작성되는 각종 기

술 자료를 디지털화함으로써, 개발획득 데이터와 운영유지 데이터를 상호연계된 데이터베이스로 구축하고, 중복성 배제를 통한 자동화된 업무처리환경을 구축하는 것이라 할 수 있다.

(7) 시스템 개발기간의 단축으로서 개발기간의 단축은 통합된 정보환경으로부터 요구사항 및 형상변경사항을 적시에 수용할 수 있다는 의미이다.

(8) 수명주기 비용의 절감으로서 체계의 획득 및 운영 유지와 관련된 정보를 단 한 번에 입력으로 다수의 사용자에 의해 활용될 수 있도록 통합 데이터베이스화함으로써, 행정절차 및 요원을 줄일 수 있다.

(9) 종합적 품질향상 제고로서 이러한 전반적인 CALS 체계의 구현으로 시스템의 획득 및 군수지원을 위한 설계 및 제작시 발생하는 도면 작성의 오류, 기술 재원의 결함등을 감소시킬 수 있으며, 품질향상을 꾀할 수 있다.

(10) 하부구조 측면의 시스템 개발 및 획득과 관련된 정부, 계약업체 및 하청업체간 상호 운용성있는 통신망 구축과 기술 정보 교환을 위한 표준 규격 그리고 기술 자료를 통합하는 분산데이터베이스 구축 등을 효율적으로 이용할 수 있다.

2. 부분적인 효과

CALS는 구체적으로 각 기업에 다음과 같은 국면에서 구체적이고 경제적인 메리트를 가져다 준다 (이시구로 노리히코, 오키다 고지, 1995).

개발 및 설계면에서 데이터 교환 규격의 표준화에 의해 전체적인 개발 시간을 크게 단축시킬 수 있다. 제조면에서 개발, 설계 회사와 제조 회사가 제품 데이터를 직접 교환함으로써 제조 공정에서의 불일치를 개발, 설계 공정에 즉각 반영할 수 있게 된다.

디지털화된 정보를 직접 교환할 수 있기 때문에 조달측에서는 컴퓨터에 의한 기술검토, 검색이 가능해 심사의 신속화, 나아가 생력화를 꾀할 수 있게 된다.

운용관리면에서 관계 주체의 데이터베이스가 네트워크에 의해 통합되고 문서, 도면 등 정보에 관련자 및 관련 사항이 전부 적혀 있으므로 개조, 수리 등을 위해 정보를 수정할 경우 관계 정보가 빠짐없이 수정된다. 장애발생이나 부품의 교환의 경우도 데이터베이스에 직접 문의, 즉각적인 대처가 가능해진다.

3. 문제점

국내 CALS 도입에 있어서의 문제점을 CALS를 구성하는 요인인 환경, 프로세스, 정보기술, 그리고 기타로 세분하여 분석하면 다음과 같다 (이용권, 이재원, 1997).

3.1 환경

(1) 일상적으로 계열 기업과의 거래가 인간관계에 집착하게 됨으로써, 경쟁정책에 맞지 않는 코스트의식이 없는 조달을 지속시켜 나가고 있다.

(2) 경쟁기업과의 협력체제나 전략적인 제휴, 정보교환에 대한 거부감 및 보안문제, 국제규격에 대한 인식부족, 일시적인 붐으로 보는 회의적인 시각을 들 수 있다.

(3) 과거의 업무관행을 버리지 못하는 경우가 많아서 데이터의 전자적인 교환 및 공유를 회피하는 경향이 많다.

(4) 정보화 마인드의 부족으로 인하여 CALS에 대한 인식이 부족하고, 전반적으로 정보화에 대한 투자의지가 미약한 실정이다 (김은, 황경태, 1996).

3.2 프로세스

(1) 부서의 세분화, 계층화로 인한 정보의 단절, 정보접근시의 불필요한 소비, 공유가능 정보의 중복, 가치있는 정보의 사장 등 기업전체의 경쟁력과 의사결정의 질을 저하시키는 경우가 있다.

(2) 아직도 많은 기업에서는 합리적인 업무절차 및 업무체계를 정립하려는 노력이 부족하다.

3.3 정보기술

먼저 정보인프라스트럭처 구조의 미비를 들 수 있다. 또한, 설계, 생산, 유통, 관리 등 각 부문, 기업, 그룹 업종마다 독자적이고 폐쇄적인 형태로 추구한 결과 네트워크 접속애로 및 비용이 발생하여, 수주업자는 거래처마다 각각 다른 전용단말기를 설치하게 되어 이에 따른 공간, 인원이 필요하고 거래상대에 따라 독자적인 포맷과 자사의 변화시키는 소프트웨어나 시스템 변경에 투자가 발생하고 있다는 점이다 (이용권, 이재원, 1997). 마지막으로 편향적인 표준제정과 보급이 미흡하다 (송관호, 1997).

3.4 기타

(1) 국가적인 전략의 부재를 들 수 있다. CALS 사업화는 국가차원의 표준화 노력이 선행되어야 하고, 정부 주도의 CALS 전략을 바탕으로 추진되어야 한다. 왜냐하면 CALS란 그 자체가 기업간, 국가간의 정보공유체제를 마련하는 것이기 때문이다 (전자신문, 1996.2.9). 정부에서는 정보화추진위원회 산하에 통상산업부 차관을 위원장으로 하고 관계부처 실·국장 및 민간전문가들로 “CALS/EC 정책조정협의회”를 구성하여 대처하기로 하였다 (전자신문, 1997.7.18).

(2) 무역 EDI 이래 많은 정부 프로젝트가 전담 사업자에 의한 독점적인 사업구조로 추진되어온 결과 다른 업체의 참여를 원천적으로 봉쇄하여, 새로운 수요창출 및 신기술 개발이 부진하다는 문제가 있다.

V. 결 론

본 논문은 CALS의 구축과 효과에 대하여 기존의 이론적 문헌들을 토대로 고찰하였다. 특히 본 연구에서는 첫째로 CALS에 대하여 (1) CALS의 어원, (2) CALS의 개념, (3) CALS의 구조, (4) CALS의 분류, (5) EDI, CALS, EC간의 비교로 세분하여 간략하게 논하였다. 둘째, CALS의 구축사례에 대하여 (1) 외국의 구축사례, (2) 국내구축 및 추진사례, (3) 외국과 국내기업간의 CALS 구축 및 추진과정에서의 차이점으로 구분하여 조사·분석하였다. 셋째, CALS의 도입으로 인한 효과와 문제점에 대하여 (1) 일반적인 효과, (2) 부분적인 효과, 그리고 (3) 문제점으로 구분하여 조사하였다.

본 연구의 이러한 노력과 공헌에도 불구하고, 많은 한계가 있었으며 향후 많은 연구와 노력이 필요하다고 사료된다. 첫째, 본 연구는 단순히 기존의 문헌들을 요약·정리하는데 치중했으며, 향후 기업, 정부기관 등을 대상으로 설문조사를 통한 실증적 연구가 수반되어야 할 것이다. 둘째, 외국과 국내 기업간의 CALS 구축의 차이에 대한 좀 더 심도한 비교·분석이 수행되어야 할 것으로 판단된다. 셋째, 기업의 특성과 전략에 따른 CALS 구축모형이 개발되어야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

김은, 황경태, “CALS의 확산 방안에 관한 연구,” 한국경영정보학회, '96추계학술대회 논문집, 581-594

노형진, 홍성찬, “CALS 한국·외국사례연구,” 한언, 1997

박인구, “CALS 체계 도입을 위한 정부의 정책방향(1),” 행정과 전산, 1996.10, 31-34

송관호, “CALS/EC구현을 위한 표준화 전략,” 서울: 한국정보통신기술협회, 54호, 1997년 12월, 19-22

양경식, 정승열, 김정연, “CALS 성공요인에 관한 연구,” '98공동추계학술대 논문집, 한국경영정보학회, 한국전문가시스템학회, 1998.5.29-30, 37-39

이국철, 조선구, 김정연, “CALS 분류체계 정립 및 도입방안에 관한 연구,” '98공동추계학술대 논문집, 한국경영정보학회, 한국전문가시스템학회, 1998.5.29-30, 15-17

이시구로 노리히코, 오쿠다 고지, “산업의 인터넷 CALS,” 중앙일보사, 1995

이용권, 이재원, “CALS 도입에 관한 연구,” 건양대학교 경영경제연구소, 1995

이진환, “미래의 생존전략: 가상기업을 실현하는 CALS에 의한 정보통합,” SDS Consulting Review, Vol. 2, No. 1, (Winter, 1997), 88-93

임만택, “CALS 개념과 멀티미디어 표준화동향,” 한국경영정보학회 추계학술대회발표논문집, 1995.11

전용진, “제조업의 CALS 구축 방법,” 전주우석대학교 논문집, 제19집, 1997, 2-17

전자신문, “일 대형전자업체들, CALS사업에 눈독,” 1996.1.9

전자신문, “CALS-정부의 전략,” 1996.2.9

- 전자신문, “<시리즈> CALS도입 선택만 남았다,” 1996.3.6 ~ 1996.3.30
- 전자신문, “LG전자, 협력회사·대리점 연결 CALS 구축 추진,” 1996.4.23
- 전자신문, “제조업, 자동차산업, CALS도입 가장 활발,” 1996.11.15
- 전자신문, “업종별 CALS(광속 상거래)도입 급하다,” 1997.3.24
- 전자신문, “전자문서, 완벽한 종이없는 사무실 구현,” 1997.5.13
- 전자신문, “정부, 전자상거래(CALS/EC) 촉진 대책논의,” 1997.7.18
- 전자신문, “도시철도공사, CALS개념 전동차도면관리 시스템 구축착수,” 1997.8.11
- 전자신문, “[현장] 대림엔지니어링,” 1997.10.20
- 전자신문, “LG-EDS시스템, CALS 사업선정에 박차,” 1997.11.26
- 전자신문, “<초점> SI업계, EC, CALS 사업 [가속페달],” 1997.12.29
- 전자신문, “전자상거래 활성화 공청회, 철강 CALS/EC계획,” 1998.2.24
- 전자신문, “CALS/EC협회, 일렉트로피아 연내 상용화 추진,” 1998.6.9
- 정보통신신문, “제조부문-ERP와 CALS가 주목,” 1997.4.28
- 정보통신신문, “CALS EC란?,” 1997.12.15
- 채정자, “2시간이면 알 수 있는 CALS,” 동녘출판사, 1995
- 한국능률협회 컨설팅 주체 세미나, 1995.8.31
- 한국시스템통합연구소, “광속거래(CALS) 기술 개발 기획연구,” 보고서, 1997
- 한국EDI/FACT표준원, “EC/CALS구현을 위한 정부의 역할,” EDI포스트, 1996년 3월.
- 한재민, “경영정보시스템,” 학현사, 1996
- CALS/EC 협회, CALS/EC Journal, 1996
- Smith, J. M., An Introduction to CALS, Technoby Appraisals Ltd. 1990
- <http://calsils.changwon.ac.kr>
- <http://forum.nca.or.kr/info/wp/wp97/wth97-7.html> (한국전산원)
- <http://www.ms.or.kr/~kmis/data/581.html> (한국경영정보학회)
- <http://www.sarok.go.kr>