

# 획득 및 물류관리 통합자동화시스템(Computer-aided Acqrisition & Logistics Support : CALS) 의 정보통신산업에의 적용방안 모색

김 성 희 , 박 충 규,  
(한국과학기술원 경영정보공학과)

## ■ 차 례 ■

- I. 서론
- II. 대화형 TV 서비스 응용 및 대화성 수준
- III. 관련 기술 및 표준화 동향
- IV. 보급추세
- V. 시장특성 및 수요예측
- VI. 결론

### I. 머릿말

정보통신산업은 고도성장이 예상되는 주력산업으로 국부의 원천이 되는 분야로 부존자원이 빈약한 우리나라로서는 에너지 절약형, 고부가가치, 저공해산업으로서 2000년대에는 전체 산업의 18%를 차지하게 될 것으로 전망된다. 이러한 성장잠재력이 큰 정보통신산업은 다가오는 정보화사회의 견인차 역할을 담당하게 될 주력산업으로 국가 경제 전반에 지대한 파급효과가 예상되므로 정부 차원에서도 국가의 주력산업으로서 육성, 지원해야 될 산업분야이다.

그러나 정보통신산업분야는 선진국의 경쟁우위 분야로 미국의 슈퍼 301조 부활 추진 움직임과 우루과이라운드(UR) 타결로 선진국 중심으로 자유화, 개방화 압력이 가중되어 국제화, 개방화가 더욱 진전되고 있으며, 국내적으로는 더욱 치열한 경쟁체제를 유지해야 하는 어려움도 안게 되었다. 또한 정보통신산업분야는 기술은 더욱 급격하게 발전되고 있으며, 고객의 요구는 더욱 다양화, 고도화되는 추세에 있다.

이러한 정보통신산업의 대내외적 환경변화에 따라 정보통신산업분야는 기술개발 투자를 더욱 늘려 새로운 서비스를 창출하고 사용자들의 고도화된 요구에 걸맞는 통

신서비스 품질유지와 대고객 서비스에 더욱 신경을 써야 할 것이며, 지속적인 경영혁신을 통한 운영비용 절감 및 경영합리화를 이루어야 할 것이다. 정부에서도 향후의 정보화사회에 대비하여 음성, 데이터, 영상 등을 종합한 멀티미디어 환경하에서 경제, 사회 활동에 필수적인 대용량의 정보가 초고속으로 유통될 수 있도록 국가적 차원의 초고속 정보통신망을 조속히 구축하여야 할 것이다. 이러한 국가적 차원의 초고속 정보통신망 구축은 미국, 일본, 유럽에서도 21세기의 국가 경쟁력 확보를 위해 앞다투어 추진하고 있는 실정이다. 초고속 정보통신망 구축은 정보화를 촉진함은 물론 이에 필요한 정보통신기기 및 소프트웨어의 수요를 유발하여 정보통신산업분야 성장의 밑거름이 될 것이므로 21세기 정보화시대에 국가 경쟁력을 높이는 견인차 역할을 하게 될 것임은 이론의 여지가 없다.

정보통신산업의 특성은 급격한 기술발전과 이용자의 다양한 요구로 서비스 또는 제품의 Life Cycle이 점차 짧아 지는 추세이다. 따라서 이용자들이 바라는 새로운 서비스를 얼마만큼 신속하게 개발, 제공하느냐가 사업성패의 관건이 될 것이다. 즉, 새로운 서비스 또는 제품의 개발기간은 점차 단축되어야 하며, 이에 필요한 하드웨어와 소프트웨어를 신속하게 획득, 설치, 운영하여 이용

자에게 얼마나 적시에 서비스를 제공할 수 있는지가 사업성패의 관건이 되는 것이다. 또한 제공하는 서비스 품질은 고객의 요구에 충분하게 만족될 수 있도록 고품질을 유지해야 함은 필수적인 조건이다.

오늘날의 경영혁신은 업무처리의 신속성과 효율성을 통한 대고객 서비스 향상은 물론 경영의사결정의 신속성과 정확성, 업무처리 비용의 절감, 업무처리 인원의 절감, 제반 운영유지비용의 절감 등을 위해서는 정보기술과 통신기술을 이용한 정보시스템의 활용 없이는 불가능한 실정이다.

정보기술은 업무 프로세스를 자동화함으로써 인력을 절감하며, 각종 정보를 이해하기 쉽도록 해 주며, 업무 프로세스 순서를 변환하거나 병행화가 가능하도록 하며, 업무 프로세스를 축적이 용이하여 업무 감독을 용이하게 해 주며, 각종 정보 및 의사결정분석을 향상시켜 주며, 공간을 초월한 업무 프로세스들의 협동화를 가능하게 하며, 업무들과 프로세스들을 효과적으로 통합화할 수 있으며, 전문 지식의 축적 및 분배를 용이하게 해 주며, 업무 프로세스로부터 중간의 매개역할을 제거하여 업무처리를 간소화시켜 주며, 비구조적인 분산된 업무를 구조적으로 통합하여 처리할 수 있도록 해 준다.

오늘날 이러한 정보기술을 이용한 정보시스템을 많은 분야에서 활용하고 있으나, 많은 경우 각각의 업무단위별로 독립적으로 정보시스템을 구축하여 사용함으로써 단위 업무는 효율적으로 처리할 수 있지만 기업 전체적으로는 통합되어 있지 않아 서로간에 호환성이 없거나 중복되는 등의 문제점이 발생할 수 있는 소지가 많다. 따라서 향후의 정보시스템은 각 분야별로 독립적으로 구축하는 것이 아니라 정보기술과 통신기술을 이용하여 관련 업무를 하나로 통합, 관리하는 통합정보시스템화하는 추세에 있다.

미국의 경우, 국방 분야에서 국방비용 및 무기체계의 운영유지비용 감축을 위한 전략으로서 컴퓨터를 이용한 무기체계의 획득 및 물류관리 통합자동화시스템인 CALS(Computer-aided Acquisition & Logistics Support)라는 통합정보시스템을 추진하고 있다. CALS는 주요 무기체계를 획득하기 위한 설계, 제작과정과 이를 운영하는 보급, 조달 등의 물류관리 과정을 연계하고, 이들 과정에서 작성되는 다양한 기술자료, 기술도면 등의 정보를 디지털화하여 통합, 활용함으로써 업무의 과학적이고 효율적인 수행과 신속한 정보 공유 및 전달로 비용절감을 하기 위한 방안으로서 구축하기 시작했다. 현재 패트리어트 미사일등 주요 무기체계에 대해 CALS를 시범 적용

하고 있는 단계이며, 민간분야에서도 이러한 CALS 개념에 의한 통합정보시스템 구축은 크게 확대될 것으로 예상된다.

본 고에서는 정보통신산업분야에 CALS를 적용하기 위해, 우선 CALS가 무엇인가에 대해 알아본 후, 정보통신산업에의 CALS 적용분야 및 적용방법을 제시하고 그 효과에 대해 살펴보고자 한다.

## II. CALS란 무엇인가?

### 2.1 CALS 정의 및 출현배경

CALS는 1982년 미국 국방장관(와인버거)의 무기체계 획득비 및 운영유지비의 절감방안 강구 지시에 의해 수행한 연구결과, 열악한 통신체계와 서류에 의한 업무처리가 비용낭비의 주요 요인이 밝혀져(표 1참조) 이를 해결하기 위한 방안으로 태동하게 되었다.

CALS는 무기체계 획득 및 군수지원과정에서 생성, 활용되는 디지털 기술정보의 통합 운영환경 구축을 위한 구매자(미국의 국방부)와 업체의 공동전략이라고 정의할 수 있다.

즉, CALS는 서류에 의존하는 기술정보의 생성 및 교환을 디지털 정보로 생성, 교환하는 환경으로 전환하고, 개별적으로 자동화, 전산화된 체계를 연계, 통합시켜 디지털 정보 교환체계를 구축하며, 무기체계에 관한 통합정보 데이터베이스(DB)를 구축하여 관련 기관, 관련 업체

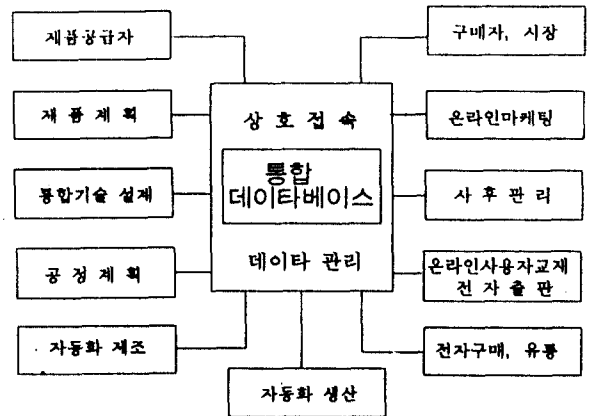


그림 1. CALS 적용범주

간의 정보공유 환경을 실현하고자 하는 것이다.

이러한 CALS의 적용범주는 다음의 그림 1과 같다.

CALS의 출현배경은 위에서 설명한 바와 같이 미국의 무기체계 획득 및 군수지원상의 문제점 해결을 위한 방안으로 출발하였지만 이를 가능하게 한 원동력은 발달된 정보통신기술이다.

CALS를 가능하게 한 원동력이 된 정보통신기술 내용은 다음과 같다.

- 컴퓨터의 고성능, 저가격화
- 자료저장, 관리 및 전송방법의 발전
- 자동화, 표준화된 도구의 다양화
- 표준화된 개방형 구조 지향
- 데이터 모델링 및 분석기법의 발전

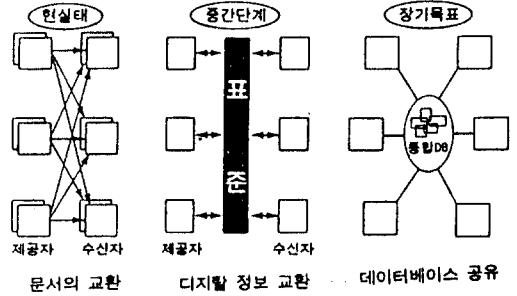


그림 2. CALS 추진단계

표 1

미국 군의 무기체계 획득 및 군수지원 분야의 문제점

- 과도한 서류
  - B-1 폭격기의 개발자료의 경우 3만 5천건의 신규 기술자료 생성
  - 비센스 순양함의 경우 23.5분의 기술교범 적재
  - 공군 보유 기술교범의 경우 15만종
- 데이터의 부정확 및 중복
  - 국방규격서의 25%가 부정확
  - 항공기 사고의 47%가 부정확한 기술명령서에 기인함
- 비효율적인 업무처리 및 소요기간 과다
  - 공군의 경우 매년 2-3백만 페이지의 기술교범 수정에 500일 이상 소요
  - 주장비 설계과정에서 운용유지 데이터 및 신뢰도 자료 반영 곤란으로 순기비용 절감기회 상실
- 과도한 비용 소요
  - 기술교범 수정시 페이지당 약 \$1000 소요
  - 공군의 경우 기술데이터 획득에 \$75억 지출
  - 해군의 경우 기술도면, 기술교범 획득에 매년 \$40억 지출

2.2 CALS 추진체계 및 표준화

CALS 추진은 모든 정보시스템을 한번에 구현하기는 곤란하므로 2단계로 추진하고 있다. 현재의 수준이 서류에 의한 정보교환 단계이므로 우선, 표준화된 디지털 정보교환을 할 수 있는 환경을 구축하고 다음 단계에서 통합 DB를 구축하여 관련 기관, 부서 및 업체가 자료를 완전히 공유할 수 있는 환경을 구축하는 것이다.(그림 2)

CALS 구축을 위해서는 기술데이터의 생성 및 교환을 해야 함으로 우선은 표준화가 선행되어야 한다. CALS에 필요한 표준으로는 다음과 같이 크게 4가지로 구분할 수

있는데, 국제 표준화기구, 각 국가 표준화기구, 또는 관련 산업표준화기구 등에서 제정한 표준이 많이 사용된다. 미국의 군에서는 이미 표준화 기구 등에서 제정한 표준을 많이 따르고 있으며, 미제정된 일부 표준은 자체적으로 제정하여 사용하고 있다.

- 기능표준 : 특정한 기능 수행에 필요한 기능적 과정, 자료요소, 자료 생성절차, 데이터 양식 및 내용등에 대하여 정의한 표준을 말한다. 이 표준은 사용자의 요구에 따른 프로그램 입력의 중요한 근원으로 사용된다.
- 기술표준 : 시스템간에 매체 및 자료의 교환과정을

통제하는 표준으로, 매체와 자료의 교환과정에 대한 관리와 포맷팅을 위한 관련 규칙, 문서, 그래픽, 문자숫자식, 그외 다른 양식의 디지털 자료의 원거리 통신과 관련된 규칙들을 포함한다.

○ 데이터 표준 : 자료요소의 정의, 자료들간의 관계, 자료사전의 양식에 나타나는 이들의 특성, 그리고 자료의 통합 및 일치성을 다루는 규칙을 정의하기 위한 표준으로, 화일구조의 정의, 색인키, DB에 액세스하는데 필요한 정보를 포함한다.

○ 개방시스템 환경에서 자료 공유 및 교환을 위한 표준 : 개방시스템환경에서 통합DB 구축을 위한 체계 통합과 네트워킹에 관한 표준을 말한다.

### 2.3 CALS 추진현황

미국의 경우에는 국방 분야에서 CALS를 추진하고 있으며, 민간분야에서도 활발히 도입을 추진중에 있다. 미국의 국방 분야에서 추진하고 있는 CALS의 구현사례는 다음과 같다.

○ JCALS(Joint CALS): 미국 3군 합동으로 개발하는 것으로, 기술매뉴얼(Technical Manual : TM)의 제작, 분배, 사용을 위한 디지털 기술정보를 저장, 분류, 조사, 검색하는 시스템

○ JEDMICS(Joint Engineering Data Management Information and Control System) : 디지털 형태의 기술도면 및 관련 데이터의 획득, 저장, 관리, 분배 체계로 온라인을 접근을 통한 자료의 생성, 저장 및 전송하는 시스템

○ FCIM(Flexible Computer Integrated Manufacturing): 부품의 신속한 생산, 수리, 저장, 수송으로 Cycle Time 단축, 준비태세 증대, 획득비용 절감을 위한 체계로, 부품 조달/획득 과정의 모든 장비, S/W, 통신, 인력, 업무처리과정을 통합, 자동화한 시스템

○ IMIS(Integrated Maintenance Information System) : 군의 종합적인 정비체계를 효율화하기 위해 휴대형 전자교범(대화형), 고장진단기능, 야전에서 전자교범으로 직접 수리부속품 청구, 정비작업 일정계획 지원(작업명령서 발부), 정비일지 작성 지원, 정비훈련 지원 등을 제공하는 시스템

○ RAMCAD(Reliability and Maintainability CAD) : CAD(Computer Aided Design)/CAE(Computer Aided Engineering)를 이용한 설계과정에서 온라인으로 신뢰성 예측, 정비유지성 예측, 정비대안 분석 등을 수행할 수 있어 즉각적인 신뢰성, 정비유지성, 군수지원성을 반영할

수 있는 시스템

이외에도 30여개의 자동화 사업을 추진하고 있으며, 이러한 사업들은 실질적으로 군 및 기업에 큰 이익을 가져다 주었으며, 국방 분야가 아닌 민간분야에도 CALS를 도입, 추진하도록 유도하는 역할을 하고 있다.

국내의 경우에는 국방 분야에서 CALS의 구현, 도입에 관한 연구가 진행되고 있으며, 민간분야에서는 정보통신진흥협회를 중심으로 국내 정보통신 관련분야에 CALS를 어떻게 적용할 것인가에 대한 기초연구를 추진하려 하고 있으며, CALS의 소개와 인식 확산을 위한 세미나 개최 및 국제 CALS 행사에 참여하는 아직은 준비단계에 있다.

CALS 구축을 위한 핵심 소요기술 즉, 통신망 구축기술 및 전송기술, 기술정보의 디지털 표준, DB 및 DBMS 기술 등은 선진외국에 비해 뒤떨어져 있으나, 부분적으로는 각 소요기술에 대해 연구개발이 어느 정도 이루어지고 있는 실정이므로, 현재의 기술수준에서도 일부 분야에 대한 CALS를 구축하는 데는 기술적인 문제는 별로 없을 것이다.

통신망 구축 및 전송기술 분야에서는 국가 초고속정보통신망 기술개발 및 시험망 구축계획에 의해 각 분야의 정보통신망 구축사업이 진행되고 있으며, 현재의 전송능력, H/W 및 S/W의 성능을 향상하기 위한 연구가 진행중에 있다.

기술정보의 디지털 표준체계 분야에서는 개별 기업별로 필요한 기술을 표준의 통일없이 외국으로부터 도입, 활용함으로써 이에 대한 표준화가 시급한 실정이며, 국내 일부 대학을 비롯한 연구소에서 텍스트, 그래픽, 영상/음성 등의 데이터 처리를 위한 표준 소프트웨어를 개발중에 있다.

또한 DB 및 DBMS기술 분야에 있어서는, 현재 일반적으로 많이 사용하고 있는 관계형 DBMS가 텍스트 데이터 처리에는 아무런 문제가 없으나, 그래픽 데이터 등 복합데이터(Complex Data)의 모델화가 어렵다는 근본적인 문제점을 안고 있다. 또한 DBMS를 지원하는 부속언어가 비철차적 언어로 모든 사용자의 다양한 요구를 수용하는 것이 불가능하기 때문에, 이를 극복하기 위해 현재 두가지 방법이 시도되고 있는데, 하나는 새로운 데이터 모델에 근거한 객체지향데이터베이스시스템(OOD-DBMS)과 다른 하나는 관계형 DBMS(RDBMS)를 근간으로 하여 새로운 응용에 부합할 수 있도록 관계형 DBMS를 확장하는 확장형 RDBMS(ERDBMS)이다. ERDBMS

개발목표는 데이터 접근방법(Data Access Method), 연산자(Operator), 데이터 형태, 질의처리 방법에 대한 재래방식의 확장이라고 할 수 있다. 국내의 OODBMS, ERDBMS와 같은 차세대 DBMS 개발은 아직 걸음마 단계에 지나지 않는다. 현재 국내의 DBMS기술은 다수 사용자용 DBMS를 국내 순수기술로 상품화하는 단계로 OODBMS 등 차세대 DBMS의 개발은 아직 준비단계에 있는 실정이다. 따라서 향후 CALS 구축에 알맞은 형태의 DBMS는 어떤 것이며, 선택된 DBMS에 적합한 데이터베이스 설계방법, 데이터베이스 분산방법 등과 복합 데이터의 통합방법 등에 대한 연구가 필요한 실정이다.

#### 2.4 CALS의 효과

통합정보시스템인 CALS의 구축, 활용은 전반적으로는 서류 없는 업무처리 환경이 마련되어 다가오는 정보화사회의 성숙을 앞당기는 결과를 가져올 것이다. CALS의 실질적인 각 분야별 효과를 살펴보면 다음과 같다.

CALS는 제품을 설계하는데 있어 기술자료 또는 기술도면들을 표준화된 형태로 디지털 데이터화하여 통합 데이터베이스로 관리함으로써 검색 및 수정이 용이하여 설계변경이 용이하고 또한 설계자들간의 Communication을 용이하게 하여 설계기간을 단축할 수 있다. 제조단계에서는 필요한 제조시스템에 기술데이터들을 재입력하지 않고 설계단계에서 생성한 기술정보를 통합데이터베이스로부터 그대로 활용할 수 있게 함으로써 제조기간의 단축과 생산자동화가 용이하다. 사용자 매뉴얼이나 정비매뉴얼의 내용들은 표준화된 디지털 데이터 형태로 통합 데이터베이스로 관리하여 서류에 의한 책자발간없이 통합 데이터베이스에 통신망을 통해 직접 접근하여 단말기로 검색하거나, CD-ROM으로 제작하여 단말기로 볼 수 있도록 하거나 멀티미디어 기술에 의한 전자매뉴얼화하여 정비요원의 교육에도 도움이 된다. 부품에 관한 목록이나 형상, 규격등 필요한 정보를 통합데이터베이스로 관리하여 부품관리의 효율화를 기하고 고장부품의 신속한 공급이나 관리를 용이하게 한다. 사용중 발생하는 고장정보나 개량, 개선정보도 통합정보시스템을 이용하여 손쉽게 입수, 품질개선을 용이하게 하고 설계개선에 의한 형상변경도 필요한 부분만 수정하면 됨으로 용이하게 이루어 진다. 또한 EDI 등의 기술을 사용하여 계약절차와 납품절차를 신속하게 처리할 수 있게 되어 구매업무의 신속화 및 효율화를 기할 수 있다. 이렇게 됨으로써 혁신적 납품기간 단축과 불확실성 비용 및 제반 운영유

지비용 절감이 가능하게 되며, 적시에 고품질, 저비용의 대고객 서비스를 가능하게 하는 효과를 거둘 수 있을 것이다.

미국의 CALS 적용 효과는 다음과 같은 제품 설계 및 제조공정의 시간단축 및 비용 절감효과가 있음이 조사결과(미국 CALS 민간추진기구 발표자료) 밝혀 졌다.

- 제품 설계기간: 82% 단축
- 생산공정단계: 1/7로 축소
- 제조공정시간: 6주에서 2시간
- 설계도면: 3/200
- 출판비: 70% 감축
- 자료 이동에 따른 오류감소: 98%

#### 2.5 비즈니스 리엔지니어링과의 관계

정보통신산업분야에서 새로운 서비스 창출을 위한 기획단계로부터 최종 운용을 통한 서비스 제공까지의 모든 과정에 필요한 정보를 동시적으로 정보시스템을 활용하여 상호교환하는 환경을 구축했다 해서 정보통신산업의 대외 경쟁력이 자연적으로 창출되는 것은 아니다. 또다른 근본적인 필요조건은 정보시스템이 존재하지 않거나 부분적으로 정보시스템을 사용하는 환경에서의 경영구조나 방법을 어떻게 변화시켜 새로운 정보화체제로 바꾸어 나가느냐가 과제이다.

정보기술과 통신기술을 이용한 통합정보시스템의 구축은 신규 서비스 및 신규 제품 설계, 개발, 제조, 계약, 획득, 설치, 운용유지 단계의 통합과 협동구조로 개편하는 방안을 모두 고려하는 컨커런트엔지니어링 방법론 등을 이용한 비즈니스 리엔지니어링(Business Reengineering)이라는 경영혁신 기법을 적용하여 업무 프로세스 개선이 동시에 이루어져야 한다.

비즈니스 리엔지니어링이란 용어는 1990년에 처음으로 사용되기 시작했으며, '비용, 품질, 서비스, 속도와 같은 핵심적 성과에서 극적인 향상을 이루기 위해 기업 업무 프로세스를 기본적으로 다시 생각하고 근본적으로 재설계하는 것'이다.[해머,1990]. 그런데 비즈니스 리엔지니어링은 정보기술 발달과 이의 적절한 활용으로 더욱 강력한 경영혁신 기법이 되었다. 따라서 정보기술과 통신기술을 통합, 활용하는 CALS와 비즈니스 리엔지니어링은 불가분의 관계에 있다고 할 수 있으므로 CALS 구축시 비즈니스리엔지니어링 기법을 동시에 적용함으로써 성공적인 CALS가 구축될 수 있다.

컨커런트 엔지니어링이란 개발, 제조, 시공, 운용분야에서의 제반 단계를 정보시스템의 체제속에서 다음 단계

의 관련부서나 담당자들이 정보를 동시에 상호교류하면서 설계, 개발하고 생산하는 체계를 말하는데, 여기서 동시적이라는 표현은 지금까지의 개발, 제조공정과정이 택하고 있는 순차적(Sequential) 공정에 반대되는 개념으로 컨커런트엔지니어링의 핵심개념이다. 즉, 서비스 또는 제품에 대한 시장으로부터의 요구를 수집분석, 기획 및 기술설계, 시제품을 생산하고 이를 납품하거나 서비스를 제공하며, 필요한 사후지원을 하는 전과정을 정보시스템을 통하여 필요한 정보를 실시간으로 상호 전달하면서 동시에 반복적으로 시뮬레이션을 하는 체계를 말한다.

정보통신운용사업체에서는 물자구매 절차에 통합정보시스템을 이용함으로써 물자소요 부서에서 DB에 구매요청 내역을 입력시키면, 계약부서는 해당 DB내역을 공유함으로써 물자관리 부서의 승인 전에 계약을 위한 준비업무를 처리하고 물자관리 부서의 승인 즉시 계약절차를 수행할 수 있으며, 검사부서나 시공부서는 계약부서에서 입력한 계약내역 DB를 공유함으로써 검사 또는 시공준비를 하고, 물자 검사신청 또는 납품 즉시 검사 또는 시공절차를 수행할 수 있게 된다.

규격서에 관한 DB를 검사부서가 공유함으로써 사전검토가 용이하게 되어 충분한 검토후 검사규격서를 확정할 수 있으며, 또한 규격서에 관한 DB를 시공부서가 공유함으로써 표준공법, 품셈 등을 사전에 검토, 준비할 수 있게 되어 규격확정후 조속한 시간내에 표준공법 및 품셈을 확정할 수 있게 될 것이다.

제품개발시에도 검사, 시공, 운용부서가 함께 참여하거나, 제품개발에 관한 DB를 공유함으로써 사전에 검토하여 수시로 개발자와 의견교환을 하여 설계변경등의 설계개선으로 양질의 제품을 개발하는 기간을 단축하는 것이 가능하게 될 것이다.

이런 의미에서 컨커런트엔지니어링은 '팀설계', '동보적 엔지니어링', '통합제품개발'이라는 말로도 표현되는데, 이는 기본적으로 정보화 산업사회가 성숙되어 가는 90년대의 정보통신산업이 갖추어야 할 기본적인 경영구조이며, 글로벌 시장에서의 신속한 고객정보 반영과 이를 반영한 신제품의 신속한 공급, 획득을 통한 고객 만족과 저비용으로 신속한 대응이라는 경쟁환경의 과학적인 경영을 가능하게 하는 기동체(Enabler)인 것이다.

### III. 정보통신산업에 CALS를 어떻게 적용할 것인가?

#### 3.1 정보통신산업에서의 CALS 필요성

통신시장 개방 및 서비스시장의 개방에 따라 정보통신산업은 경영합리화를 이루지 못할 경우 세계 최고 수준의 다국적 기업들과의 경쟁에서 이겨내지 못하고 시장을 전적으로 외국기업에 넘겨줄 위험에 직면하게 될 것이다.

즉, 정보통신 제조업체의 경우 기존의 수작업에 의한 제조체계나 단편적인 정보기술을 이용한 자동화체계로는 험난한 경쟁환경에서 살아 남기 어렵게 되었다. 정보통신운용사업체도 기존의 서류에 의한 업무처리나 단편적인 정보시스템에 의한 업무개선만으로는 치열한 대내외 경쟁환경을 이겨내기 어렵게 되었다.

이러한 상황을 극복하기 위하여 정보통신산업체는 부단없는 기술개발은 물론이고 경쟁력 강화의 도구로서 나아가 경영혁신의 도구로서, 정보기술과 통신기술을 통합, 활용하는 통합정보시스템인 CALS를 과감히 도입하여 제품의 개발기간 및 제조기간 단축, 획득기간 단축, 재반 운영유지비용 절감으로 경영합리화를 이루어야 한다.

위에서 설명한 CALS는 국방 분야에서만 필요한 것이 아니다. CALS가 국방 분야에서 출발하였지만 정보통신산업의 성격도 국방 분야와 유사한 점이 다른 산업보다도 많기 때문에 도입이 용이할 뿐만 아니라 그 효과 또한 크다고 판단된다. 즉, 정보통신산업 분야와 국방 무기체계분야의 유사한 점을 열거하면 다음과 같다.

- 교환기 등 주요 정보통신제품은 무기체계와 같이 상용화된 제품이 아니고 사용자가 특정 수요자(정보통신운용사업체)로 한정되어 있다.
- 일단 한번 설치하면 장기간(보통 10년 이상) 사용한다.
- 동일한 제품이 여러 지역에서 사용되며 지속적인 정비유지가 필요하다.
- 동일한 제품에 대해 1회 구매로 끝나는 것이 아니라 지속적으로 구매가 이루어 진다.
- 제품이 복잡하고 고도의 기술을 요하므로 공급자와 구매자간의 관계가 일정기간 동안만 유지되는 것이 아니고 지속적으로 구성품 공급 및 사후 기술지원 등이 필요하므로 그 제품이 폐기될 때까지 긴밀하게 유지되어야 한다.
- 개발기간이 장기간 소요된다.

- 구매자가 자체 기술요구서나 규격서를 보유하고 있다.
- 제품이 복잡하고 고기술을 요하므로 운용매뉴얼이나 유지보수 매뉴얼이 필요하다.

### 3.2 정보통신산업에 있어서의 CALS 적용방법

정보통신산업은 크게 제품을 개발, 제조하는 제조업체와 제조업체로부터 제품을 구매하여 설치하고 운용하여 정보통신서비스를 제공하는 정보통신사업운용체로 구분할 수 있다. 이러한 구분은 편의상 하는 것이지만 반드시 이러한 형태를 취하는 것은 아니다. 예를 들면, 미국 AT&T의 경우에는 이 두가지 사업분야를 모두 담당하고 있다. 우리 나라의 경우에는 2개의 사업분야가 독립된 기업이 담당하고 있는 형태이다. 그러나 일부 제품의 경우에는 정보통신사업운용체가 연구개발을 맡고 제조업체는 단지 제조만 하여 공급하는 형태를 취한다. 본고에서는 후자의 경우까지를 고려하여 일부 제품에 대해서는 정보통신사업운용체가 연구개발하는 것을 전제로 양자가 어떻게 CALS를 적용할 수 있는지에 대해서 중요한 적용분야 위주로 제시하고자 한다.

#### 3.2.1 제조업체의 CALS 적용방법

정보통신 제조업체의 경우에는 연구개발단계에서 연구결과인 기술자료와 기술도면을 제품별로 하나의 DB로 구축하여 개발자들로 하여금 필요한 때에 언제든지 해당 내용을 검색하여 볼 수 있도록 하고, 개발자들간의 의견교환의 원활화를 위해 E-MAIL을 이용한 통신시스템을 구축하여 활용한다. 또한 개발과정중에 부품담당자, 생산담당자, 검사담당자 등을 함께 참여시켜(직접 참여 또는 주기적으로 연구개발 결과 DB를 통하여 검토한 후 검토 결과를 E-MAIL로 통보토록 하는 방법 사용) 개발후 생산과정에서 나타날 수 있는 문제점이나 개선사항을 개발과정에서 반영할 수 있도록 한다. 연구결과 DB는 텍스트와 그래픽을 처리할 수 있어야 하며, 회로도면은 현재도 대기업에서는 많이 사용하고 있는 CAD 시스템을 이용하여 설계하도록 하여 편리하게 설계를 할 수 있고 수정도 용이하게 할 수 있도록 한다.

이러한 기술규격, 각종 회로도면 등의 연구결과 DB는 생산공장과 연결되어 보다별로 필요한 부품을 산출할 수 있도록 하여 전체 시스템 구성에 필요한 소요부품 DB를 자동 생성할 수 있는 체계를 구축한다. 또한 이러한 소요부품 DB는 부품 구매시스템과 연계되도록 하여 계약물량이 결정되면 즉시 부품 공급업체에 필요한 수량의

부품을 납품토록 EDI를 통하여 주문서를 발행할 수 있어야 한다.

PCB의 경우에는 회로도면 CAD 데이터를 PCB 생산에 직접 활용할 수 있도록 생산공장 또는 공급업체에 디스켓 또는 통신수단을 이용하여 제공한다. 향후에는 회로도면 데이터를 보다 조립을 위한 자동화된 도구에 직접 연계시켜 자동적으로 조립순서등이 프로그램될 수 있는 기술이 발전될 수도 있을 것이다. 이렇게 되면 회로도면에 대한 CAD 데이터가 모든 보드 조립공정에서도 직접 활용할 수 있게 되어 상당한 제조기간의 단축이 가능하게 될 것이다.

#### 3.2.2 정보통신사업운용체의 CALS 적용방법

정보통신사업운용체의 경우, 선행 연구과제 제안단계에서는 제안요청, 제안신청, 제안신청 채택의 절차에 대해서 알아보기로 한다. 제안요청이나 제안신청서는 서류유통이 아닌 E-MAIL에 의한 전자적인 정보유통이 이루어 지도록 한다. 제안신청 채택시에는 평가위원들과의 회의는 전자회의시스템을 활용하여 회의실에 모여서 또는 원격회의를 진행하여 효율성있는 회의가 되도록 한다. 이 경우 각 평가위원들의 최종 평가결과는 자동적으로 집계되어 최종 평가가 완료되도록 한다. 또한 E-MAIL을 활용하는 방법을 사용하여 평가의견을 제시하는 방법을 사용할 수 있다.

선행 연구단계에서는 연구결과를 DB로 구축하여 연구수행자들간에 연구결과를 공유하도록 하며, 연구수행자들간의 의사소통을 원활히 하기 위해 필요하다면 E-MAIL을 이용한 통신시스템을 이용할 수 있다. 선행 연구결과와 개발여부 결정을 위한 회의는 제안신청 채택시와 같이 관련 검토회의가 필요한 경우 전자회의시스템을 활용하거나 E-MAIL을 활용하도록 한다.

공동개발자 선정시에는 제안광고, 제안접수, 공동개발자 선정등의 절차가 필요한데, 제안광고는 공개적인 광고가 필요하므로 신문등에 공고를 하되, 제안 신청서식이나 기타 필요한 요구사항은 제안신청을 원하는 업체(또는 연구소)에 디스켓이나 CD-ROM 등으로 디지털 데이터 형태로 배포하여 제안신청서도 반드시 디스켓이나 CD-ROM을 사용하여 디지털 데이터로 제출토록 한다. 이렇게 함으로써 서류의 양을 대폭 줄일 수 있다. 그러나 제안신청 평가시 제출된 디지털 데이터의 검색에 어려움이 있을 수 있으므로, 제출된 디지털 데이터 검색이 용이하도록 제출 양식을 설계해야 하며 데이터 검색이 용이한 기술을 활용하는 것이 필요하다. 평가결과도

서류가 아닌 디스켓이나 E-MAIL 등의 통신수단에 의해 최종 공동개발자 선정부서로 제출하도록 한다. 공동개발자 선정을 위한 심의회 운영은 전자회의시스템을 활용하여 회의를 진행하고 심의위원들의 최종 심의결과는 자동 집계되어 최종심의회가 완료되도록 한다. 또는 E-MAIL을 활용하여 심의위원들의 심의결과를 수합하여 심의를 수행할 수도 있다.

연구개발 단계에서는 우선, 관련 기술기준, 기술표준, 기술요구서 등이 수록된 DB를 활용할 수 있어야 한다. 연구결과인 기술자료와 기술도면을 제품별로 하나의 DB로 구축하여 개발자들로 하여금 필요한 때에 언제든지 해당 내용을 검색하여 볼 수 있도록 하고, 개발자들간의 의견교환의 원활화를 위해 E-MAIL을 이용한 통신시스템을 구축하여 활용한다. 또한 개발과정중에 생산전문가, 부품기술담당자, 시험검사담당자, 설치시공담당자, 운영담당자 등을 함께 참여시켜(직접 참여 또는 주기적으로 연구개발 결과 DB를 통하여 검토한 후 검토결과를 E-MAIL로 통보토록 하는 방법 사용) 개발후 생산, 검사, 설치시공, 운영, 유지보수과정중에서 나타날 수 있는 문제점이나 개선사항을 사전에 개발과정에서 반영할 수 있도록 한다. 연구결과 DB는 텍스트와 그래픽을 처리할 수 있어야 하며, 회로도면은 현재도 대기업에서는 많이 사용하고 있는 CAD 시스템을 이용하여 설계하도록 하여 편리하게 설계를 할 수 있고 수정도 용이하게 할 수 있도록 한다.

표준규격서(안) 작성은 연구개발단계에서 작성한 기술자료나 기술도면(회로도면)의 연구결과 DB를 활용하여 작성한다. 따라서 표준규격서(안) DB도 텍스트와 그래픽을 처리할 수 있는 능력이 있어야 한다. 표준규격서(안) DB는 관련자들만 검색할 수 있도록 PASSWORD 사용 등 보안유지를 하여야 한다. 표준규격서(안)은 자료 검색이 용이하도록 설계되어야 한다.

표준규격 확정을 위한 절차에서는 각 심의위원에게 표준규격서(안)을 E-MAIL을 활용하여 배포하거나 심의위원들에게 표준규격서(안) DB에 접근할 수 있도록 하여 표준규격서(안)을 검토할 수 있도록 한다. 표준규격서 확정을 위한 심의회 운영은 전자회의시스템을 활용하여 회의를 진행하고 심의위원들의 최종 심의결과는 자동 집계되어 최종심의회가 완료되도록 한다. 또는 E-MAIL을 활용하여 심의위원들의 심의결과를 수합하여 심의를 수행할 수도 있다. 표준규격서가 확정되면 표준규격서(안) DB 내용을 수정한 후 관련 부서나 관련자들이 DB를 검색할 수 있도록 하고 필요하다면 디스켓이나 CD-ROM

으로 관련 부서 또는 담당자들에게 배포할 수 있다. 표준규격서 DB는 관련자들만 검색할 수 있도록 PASSWORD 사용 등 보안유지를 하여야 한다. 표준규격서는 자료 검색이 용이하도록 설계되어야 하며, 필요하다면 멀티미디어 기법을 이용한 규격서를 작성하여 검색이 용이하고 이해하기 쉽도록 한다.

물자 구매요구절차에서는 우선 표준규격서 DB를 활용하여 제품별 구성품별로 식별할 수 있는 고유 물품분류번호(또는 식별코드)가 부여되어 DB로 저장되어야 하며, 소요물자를 청구할 수 있는 자동화된 시스템을 구축해 두어야 한다. 소요물자 청구시스템에는 물품 고유 식별코드, 소요량, 소요시기, 소요기관 등으로 구성된 DB로서 최종 집계가 될 수 있으며, 각 소요기관별로 청구한 소요물자가 구분될 수 있는 시스템이어야 한다. 물품 소요부서에서 소요물자 청구 시스템을 이용하여 소요 물품을 정확하게 입력시키면 물자관리 총괄 부서에서 자동적으로 각 소요부서에서 청구한 물자가 집계되어 이를 검토한 후 승인하여 이를 계약부서로 통보하면 계약부서는 계약절차를 수행하게 된다. 통보방법은 E-MAIL에 의한 문서유통시스템을 사용하면 되고, 실제 물자 청구 내역은 컴퓨터에 DB로 저장되어 있으므로 계약부서에서는 이를 검색하여 볼 수 있게 될 것이다.

계약절차에서는 물자 총괄부서에서 승인한 물자 청구 내역 DB를 활용하여 계약공고를 하게 되는 데, 공개경쟁입찰인 경우에는 신문등 공개적으로 공고를 하지만 수의계약이나 지명경쟁입찰인 경우에는 지정된 공급자격자에게만 EDI를 이용하여 계약에 참가하도록 통보한다. 여기서 필요한 것은 제품별 공급자격자 DB를 구비하고 있어야 하는 것이다. 입찰은 기존 공급자격자에게는 EDI를 이용하고, 신규 입찰참가를 하게 되는 계약참가자에게는 기존의 방식으로 입찰에 참여토록 한다. 낙찰은 EDI에 의한 입찰일 경우에는 자동적으로 낙찰자를 결정하는 시스템을 구축하고 기존의 입찰방식을 적용하는 경우에는 수작업에 의하여 낙찰자를 결정한다. 낙찰결과는 EDI(낙찰자가 기 공급자격자인 경우) 또는 E-MAIL(낙찰자가 신규 계약참가자인 경우)로 통보한다. 여기서 중요한 것은 EDI에 의한 입찰시 입찰조건의 비밀보호인데 충분한 사전 검토로 보안장치를 강구한 후 시행해야 할 것이다. 낙찰자와의 계약은 기존방식대로 체결하되 계약서 작성시 계약품목, 계약수량, 납품처 등은 물자 총괄부서에서 승인한 물자 청구내역 DB를 활용한다. 또한 입찰보증금 및 계약보증금 납부는 은행을 통한 계좌이체로 송금토록 한다. 계약된 개략적인 내역이 관련부서(검사부서, 납품



처 등)로 EDI나 E-MAIL등으로 자동 통보되도록 하여, 관련부서에서 계약내역 DB를 검색할 수 있도록 한다.

검사부서에서는 업체별, 제품별로 표준규격서에 의한 제품별 구성품(보드 또는 유니트)별 DB를 활용하여 불합격률, 불량내역이 수록되는 DB를 구축하여 이용한다. 이 DB는 설치시공과 운용단계에서의 고장내역이 수록될 수 있는 DB로 활용될 수 있어야 한다. 계약된 물량이 검사신청되어 검사가 완료되면 계약내역 DB에 검사결과(합,불합격)를 입력한다.

납품처에서는 계약된 물량이 납품되면 납품물량 수량을 확인하여 검사결과(합격결과)가 추가된 계약내역 DB에 납품사실을 확인하는 내용을 입력한다. 납품사실이 입력되면 계약부서는 자동적으로 납품업체에게 계약금액을 전자적으로 송금하도록 한다.

설치시공 및 운용중 발생한 불량내역은 검사부서에서 구축한 업체별, 제품별, 구성품별 불량내역이 수록되는 DB에 입력시키고, 즉시 EDI나 E-MAIL을 이용하여 해당업체에 불량사실을 통보하여 수리의뢰 한다. 구성품별 불량내역의 입력용이와 구성품별 고장률 파악 및 적정 재고량 산출을 위해 구성품별로 BARCODE를 부착하여 납품을 받는 것이 필요하다. 이렇게 함으로써 업체별, 제품별, 구성품별 고장률 파악이 가능하게 되어 신뢰도 산출이 가능하게 되고 적정 재고수량 산출이 가능하며, 문제 구성품에 대한 품질개선 대책 수립이 용이해 지게 되어, 결과적으로는 Life Cycle에 걸친 품질관리가 가능해 지게 되어 통신서비스 품질이 향상되는 결과를 가져 오게 된다. 또한 업체별 제품별 품질수준이 결정됨으로 계약물량 할당을 위한 자료로서 활용이 가능해 진다. 그런데 이러한 제품별, 업체별, 구성품별 관리는 상당한 인력과 시간이 소요됨으로 모든 제품에 대해 적용하는 것보다는 대상을 정하여 실시하는 것이 좋을 것이다. 즉, 새로 계약하는 제품이나 중요제품, 운용경험이 없는 새로운 기술의 제품 등으로 대상을 정하여 실시하는 것이다.

3.3 정보통신산업에의 CALS 도입효과

정보통신 제조업체는 CALS를 도입함으로써 개발기간 단축과 개발결과인 기술데이터를 제조에 직접 연계시켜 자동화함으로써 제조기간 단축 및 소요인력 절감이 가능해 진다. 설계 데이터로부터 필요한 부품을 직접 산출하여 부품 구매업무에 적용시킴으로써 구매업무 효율화 및 비용절감이 가능하고, EDI를 활용한 신속한 부품회득이 용이하게 되고 재고수준 감축으로 인한 비용절감효과

를 거둘 수 있다. 정보통신사업운용체로 부터 자사 제품의 불량내역을 즉시 피이드백 받아 품질을 개선할 수 있게 됨에 따라 자사의 이미지 제고는 물론 사후서비스를 감소시킬 수 있다. 또한 정보통신사업운용체에서 종합적인 품질수준에 따른 불량할당기준을 적용함에 따라 더욱 품질관리에 신경을 쓰는 분위기가 확산되어 전반적으로는 품질이 향상되는 간접적인 효과도 있을 것이다.

정보통신사업운용체는 개발시에는 개발결과인 기술자료 및 기술도면을 관련 부서 또는 담당자들이 공유하여 활용할 수 있게 함으로써 의사소통을 원활히 하여 개발기간을 단축한 뿐만 아니라 양질의 제품 개발이 가능하게 된다. 기존의 서류에 의한 기술자료와 기술도면 관리를 디지털 데이터화하여 공유 활용하고 관련 부서와의 서류 유통량을 최소한으로 줄여 소요경비를 절감하게 된다. 물자구매절차에 정보시스템을 도입하여 활용함으로써 구매, 획득기간을 단축시킬 수 있으며, 업무처리 시간을 줄이고 업무개선에 의한 소요비용을 절감시킬 수 있다.

기존 서류에 의한 기술자료와 기술도면을 디지털 데이터화하여 공유함으로써 관련부서가 손쉽게 이용할 수 있으며, 필요한 부분만을 손쉽게 이용할 수 있게 함으로써 중복 입력시간 및 소요인력을 줄일 수 있게 된다. 제품의 Life Cycle에 걸친 품질관리로 통신서비스 품질을 향상시킬 수 있으며, 결과적으로는 통신서비스 품질을 향상시킬 수 있게 된다. 또한 운용 매뉴얼이나 유지보수 매뉴얼 등을 전자화하여 담당자들의 교육을 용이하게 하고, 신속한 운용, 유지보수가 가능하게 되어 운용품질 개선으로 서비스 품질이 향상될 것이다.

결과적으로 제품의 Life Cycle 관리에 필요한 제반 운영유지비용 절감과 품질향상에 따른 통신서비스 품질로 고객만족이 가능하며, 서류유통을 대폭 줄임으로 인한 경비절감으로 정보통신산업의 경쟁력이 강화되어 국제화, 개방화, 경쟁화되는 정보통신시장 환경에 효과적으로 대처하게 되고, 나아가 21세기의 첨단 정보화산업사회에도 대응할 수 있는 능력을 구비하게 될 것이다.

IV. 맺음말

미국을 비롯한 일부 선진국에서는 정보통신망, 디지털 기술정보 데이터, DBMS, 설계 및 자동화 도구 등을 통합한 CALS 구축으로 개발기간 및 납기 단축, 비용절감, 품질향상의 결과를 실증하고 있으나, 우리나라의 경우

에는 전송망 능력 미흡, CALS 구현을 위한 표준체계 미정립, 디지털 데이터의 생성 및 공유체계 미비, DBMS기술 미흡, 그리고 자동화 도구의 통합기술 미흡 등의 기술여건 미비와 CALS의 이해부족으로 아직은 CALS의 개념 소개 및 준비단계라고 할 수 있다.

이러한 상황에서 정보기술과 통신기술을 담당한 정보통신산업은 정보화사회의 견인차 역할을 하는 국가의 주력산업으로서 국가 경제 전반에 미치는 영향이 지대함으로, 정보통신산업의 자체 기술인 정보기술과 통신기술을 효과적으로 통합 및 협동화하는 정보화관리체계인 CAL-S를 우선적으로 구축, 활용하여 그 효과를 입증한 후 타 산업분야에도 파급시키는 민간분야의 CALS 선두주자가 되어야 할 것이다.

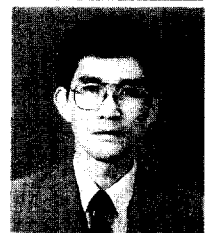
정보통신산업은 현재 대내적으로 경쟁체제 돌입에 따른 대내 경쟁력 강화와 나아가서는 국제화, 개방화되는 국제적인 추세에 발맞추어 국제 경쟁력을 강화해야 하는 입장에 있다. 이러한 대내외의 경쟁력 강화를 위해서는 끊임없는 기술개발과 새로운 서비스 개발은 물론 경영혁신의 기본적인 도구가 되는 정보기술과 통신기술을 통합,

활용하는 정보시스템인 CALS의 구축이 필요하다. 또한 정보기술의 발달과 정보화사회의 진전에 따라 서류없는 업무처리 환경은 가속화될 것이고, 다양한 고객 요구에의 신속한 대응체제 구축이 더욱 필요해 지며, 신속한 제품 획득으로 적기의 서비스 제공이 필요하며, 제품 획득 및 운영유지 비용의 감소를 통한 경영합리화가 필요함으로, 이를 효과적으로 해결하기 위해서는 CALS의 구축을 통한 경영혁신이 절대적으로 필요해 지는 것이다.

CALS 구축시 간과하지 말아야 할 것은 정보 및 통신기술을 통합, 활용하는 데 따른 업무 프로세스를 근본적으로 재설계하는 비즈니스 리엔지니어링 기법을 적용하여야 효과적인 CALS를 구축할 수 있다는 것이다. 또한 정부에서 추진하는 국가 초고속 정보통신망 구축계획과 연계, 추진하는 것이 필요하다는 것이다. 국가 초고속 통신망과의 연계 추진은 정부의 정책과도 일치하는 것이지만, 향후 타 산업 분야도 초고속 통신망을 모두 이용하는 이용자가 될 것이므로 타 산업분야의 CALS 구축모델을 제시하게 되는 효과도 거둘 수 있기 때문이다.



김 성 희



박 충 규

- 서울대학교 섬유공학과 졸업
  - 미국 Univ. of Missouri-Columbia 졸업(산업공학 석사)
  - 미국 Stanford 대학원 졸업(경영과학 박사)
  - 미국 Strategic Decision Group 컨설팅회사 컨설턴트 역임
  - 한국과학기술원 경제분석실 선임연구원 역임
  - 미국 Michigan 대학교 및 독일 Hagen/Bochun 대학교 경영대학원 객원교수 역임
  - 한국과학기술원 산업공학과 및 경영정책학과 교수 역임
  - 현재 : 한국과학기술원 경영정보공학과 교수
- 한국 EDI협의회 CALS분과위원회 정보기술팀장

- 서울대학교 산업공학과 졸업
  - 한국과학기술원 산업공학과 졸업(산업공학 석사)
  - 현재 : 한국통신 품질보증단 선임연구원
- 한국과학기술원 경영정보공학과 박사과정