

# 동시공학개념의 연구·개발 통합 시스템

이충화\* · 박태희\* · 김민현\* · 전창현\*

The R & D Integrated System Based on Concurrent Engineering

C.H.Lee · T.H.Park · M.H.Kim · C.H.Chun

〈요 약〉

최근 우리나라 제조업체는 국제화, 개방화, 소비자 욕구의 다양화, 제품 라이프 사이클 단축 등에 직면하여 제품 개발기간 단축, 품질향상, 제조원가 절감을 위한 혁신적 개념의 관리방법이 요구되고 있다.

본 논문에서는 국내·외 많은 기업들이 제품 개발 프로세스를 혁신하기 위해 도입 중인 동시공학에 대한 내용을 연구·개발 부문의 사례를 들어 제시하고자 한다.

## 1. 서론

동시공학이란 이름은 미국의 DARPA (Defence Advanced Research Project Agency)의 DICE (DAPRA's Initiative in Concurrent Engineering)에서 유래되었으며, DARPA에 의하면 동시공학이란 제품 또는 시스템 개발에 종사하는 모든 그룹이 협조하여 작업에 임하는 과정에서 상호 관련된 정보들의 교환을 용이하게 하는 개방된 컴퓨터 환경을 의미한다. DARPA에서 시작된 동시공학 개념은 기업에서 엔지니어링 프로세스 또는 제품 개발 프로세스를 혁신하는 기법으로 받아들여졌으며 미국, 유럽 등에서 많은 연구가 진행되고 있다.

최근의 동시공학에 대한 정의는 제품 개발 전 단계에 있어 디자인, 설계, 생산, 구매, 영업 등 여러 부문의 의견을 효율적으로 반영하여, 개발 프로세스를 동시 다발적, 병행적으로 진행 시킴으로써 제품 개발 기간 단축, 품질 향상, 원가 절감을 달성 할 수 있는 계통적 기법이다.

최근 연구되는 동시공학의 관점은 제품 개발 프로세스 혁신을 위한 업무 개선 방법론의 동시공학과 CAD중심에서 엔지니어링 프로세스를 혁신하려는 시

스템적 동시공학이 있다.

본 논문에서는 대우전자 가전제품에 대한 연구·개발 부문의 사례를 중심으로 동시공학 개념에 대한 방향을 논의코자 한다.

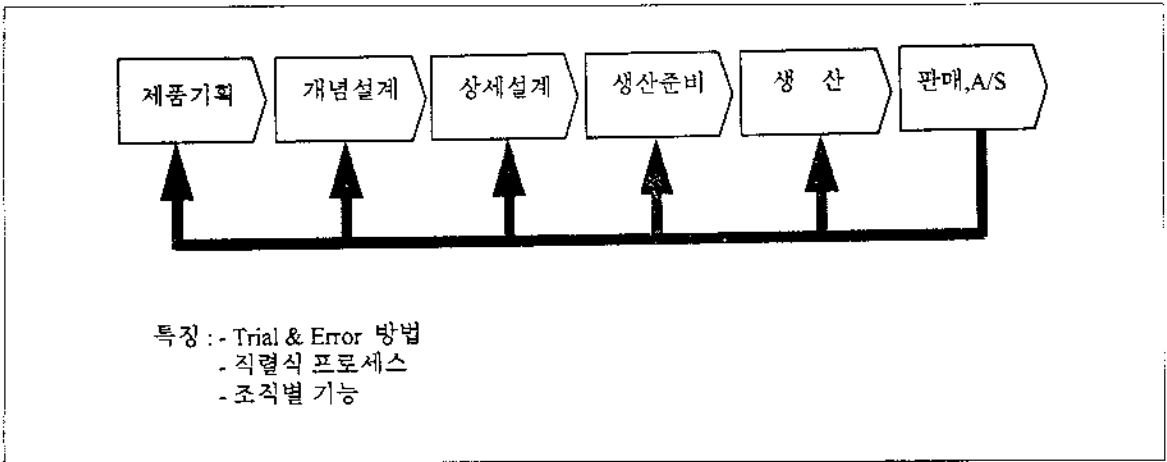
## 2. 동시공학 추진 배경

대우전자는 현재 TV, VCR, 냉장고, 세탁기 등의 가전제품을 주력으로 생산하는 회사로서 국내 4개 지역 및 해외에 생산공장을 가지고 있으며, 영업, 생산, 개발 조직을 가진 제품별 사업부제를 운영하고 있다.

대우전자 가전제품의 전통적인 제품 개발 단계는 〈그림-1〉과 같이 제품기획, 개념설계, 상세설계, 생산준비, 생산, 판매 및 A/S로 나눌 수 있으며, 이 프로세스는 분리된 조직에서 직렬적으로 운영되어, 초기에 발생한 제품오류가 생산이나 판매시 나타남으로써 제품의 경쟁력을 약화시킬 수 있다.

즉, 전통적인 방법의 프로세스는 직렬적인 분업에 의한 업무의 효율화 추구가 그 핵심이었으며, 종래 국내 수공업에서 대량생산으로 생산 시스템이 발전함에 따라 분업화, 표준화, 단순화가 업무기법으로 활용되었다.

\* 대우정보시스템



〈그림-1〉 전통적 제품 개발 프로세스

또한, 제품평가를 Trial & Error 방법으로 실시하여 Trouble Shooting이 상당기간 지속된 후 생산이 안정되는 특징을 가지고 있다.

전통적인 방법에 따른 주요한 문제점을 업무흐름과 정보흐름측면에서 살펴보면 〈표-1〉과 같이 나타나며, 이와 같은 문제점은 조직원의 다음과 같은 의식에서 발생한다.

변화시키기 위해서는 업무혁신을 통한 동시공학 환경 구축이 필요하며, 동시공학 환경구축에서는 제품 개발을 착수시 그 제품이 직면할 문제점을 사전에 고려하여 설계함으로써 〈그림-2〉와 같이 제품 개발기간을 혁신적으로 단축할 수 있다.

즉 제품 개발기간 단축 및 품질 향상, 제품 원가 절감을 위해서는 제품 개발 프로세스의 동시, 병렬적 진

〈표-1〉 전통 제품 개발 프로세스의 문제점

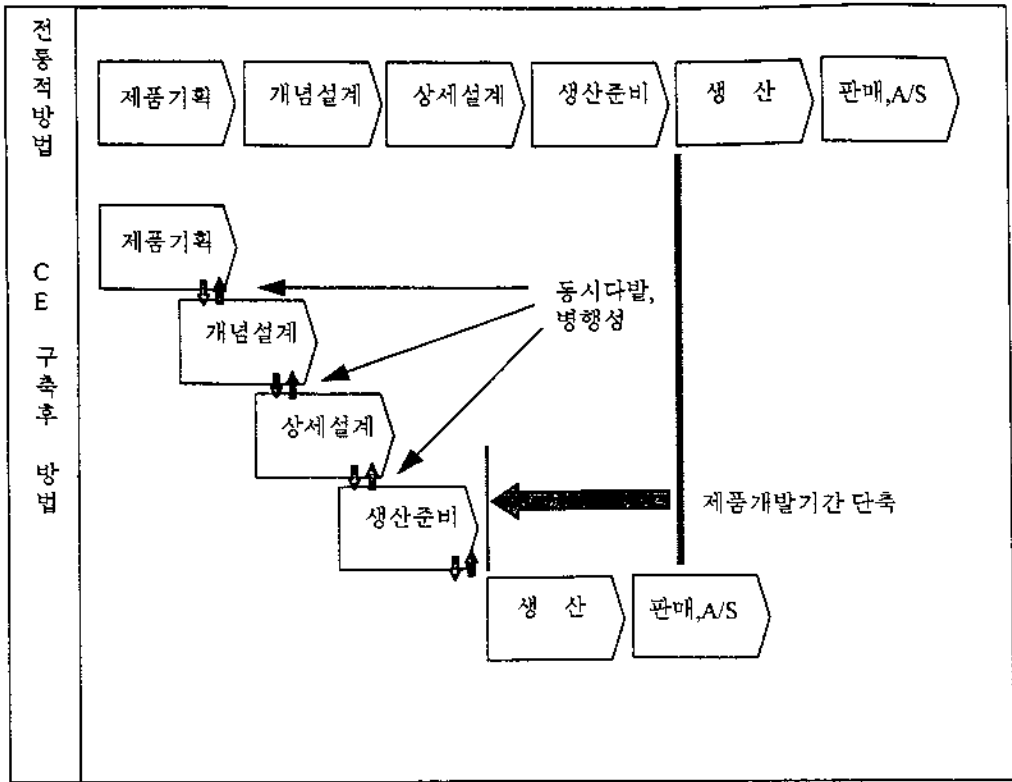
업 무 흐 름 측 면	정 보 흐 름 측 면
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 개발-생산간 제품개발 동시화 부족                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품정보공유 미비</li> <li>• 순차적 PROCESS로 선행공정 지연시 후행공정 동시지연</li> </ul> </li> <li>■ 간접 MH 과다 발생                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 문서 작성/전달/배포 PROCESS 과다</li> <li>• 정보 재입력 PROCESS 발생</li> </ul> </li> <li>■ 설계변경 과다                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품정보와 설계정보 불일치</li> <li>• 제조를 고려한 설계 TOOL 부족</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 정보 통합화 부족                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 조직별 별도 정보관리체계 운영</li> <li>• 제품개발주기에 따른 제품정보관리 미비</li> </ul> </li> <li>■ 정보전달 시간 과다                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 전화, 구두, 문서수발을 통한 정보전달</li> <li>• 일회성 정보전달로 오류 발생</li> </ul> </li> <li>■ 정보 정확도 저하                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보 사유화</li> <li>• 정보 표준화 미비</li> </ul> </li> </ul>

- 업무를 협력하여 처리한다는 의식 결여
  - 선행 업무가 완료되어야 자신의 업무를 처리한다는 의식
  - 분업화된 작업자간 최종 제품에 대한 책임의식 결여
- 상기에서 언급한 문제점 해결 및 조직원의 의식을

행이 필수적 이다.

제품 개발 프로세스의 동시, 병렬적 진행을 위한 동시공학 구축은 다음과 같은 사항을 고려하여 진행한다.

- Cross-functional 제품개발팀제 운영
- 제품 개발 프로세스 혁신



〈그림-2〉 동시공학개념의 제품 개발 프로세스

- 고객 지향적 관리기법 도입
- 전산 Infra structure 구축
- CAD/CAM/CAE 활용 극대화
- 제품 정보 통합관리
- 새로운 개발기법 (Design for Manufacturing, Design for Assembly 등)

이와 같은 개념에서 대우전자는 1992년부터 동시공학개념을 도입하여 제품 개발 프로세스를 혁신하는 프로젝트로써 연구·개발통합시스템(Tank Engineering Support System)을 추진 중에 있다.

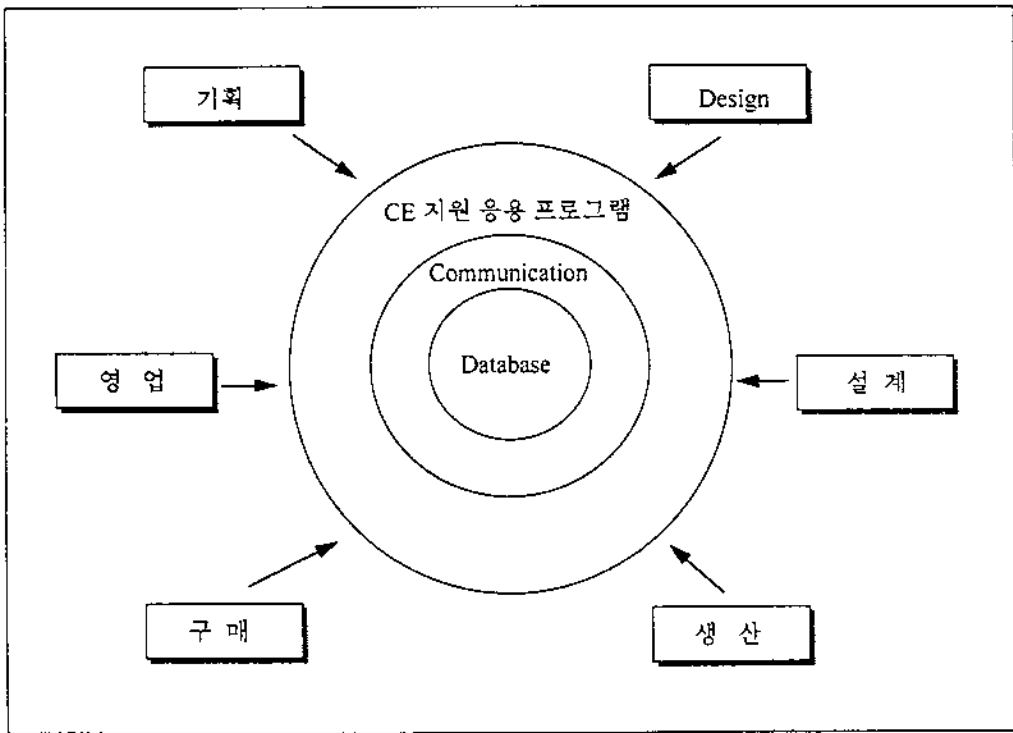
### 3. 연구·개발 통합시스템 구축

#### 3.1 시스템 개념

연구·개발통합 시스템은 제품 개발 프로세스 중 특히 연구·개발부문에 대해 동시공학 개념을 적용하여, 제품을 개발함으로써 제품 개발기간 단축 및 설계 품질의 향상, 원가 절감을 달성할 수 있게 한다.

연구·개발 통합시스템은 제품 개발에 있어 유관부서간 업무의 동시화 및 병행화를 위해서 〈그림-3〉과 같은 기본 개념으로 구성되어 있다.

즉, 연구·개발통합시스템은 Database, Communication, CE 지원 응용 프로그램으로 구성할 수 있으며, 그 주변에는 영업, 기획, 디자인, 설계, 생산기술, 생산, 구매 등의 조직이 있다.



〈그림-3〉 연구·개발통합시스템 기본 개념

이중 Database와 Communication은 연구·개발통합 시스템의 Infra 측면으로 볼 수 있으며, CE 지원 응용 프로그램은 업무를 위한 시스템으로 볼 수 있다. CE 지원 응용 프로그램은 이용자 계층별로 〈그림-4〉와 같이 다시 경영자정보 시스템, 프로젝트관리시스템, 연구소 사무자동화 시스템, 개발설계지원 시스템, 제품 정보관리 시스템의 5가지로 나눌 수 있다.

### 3.2 시스템 구성도

CE 지원 응용 프로그램은 그림-5와 같으며 다음과 같은 기능을 한다.

#### (1) 경영자정보시스템

경영자의 의사결정을 지원하기 위한 시스템으로 하부 시스템의 정보를 분석하여 경영자에게 제공한다.

#### (2) 프로젝트관리시스템

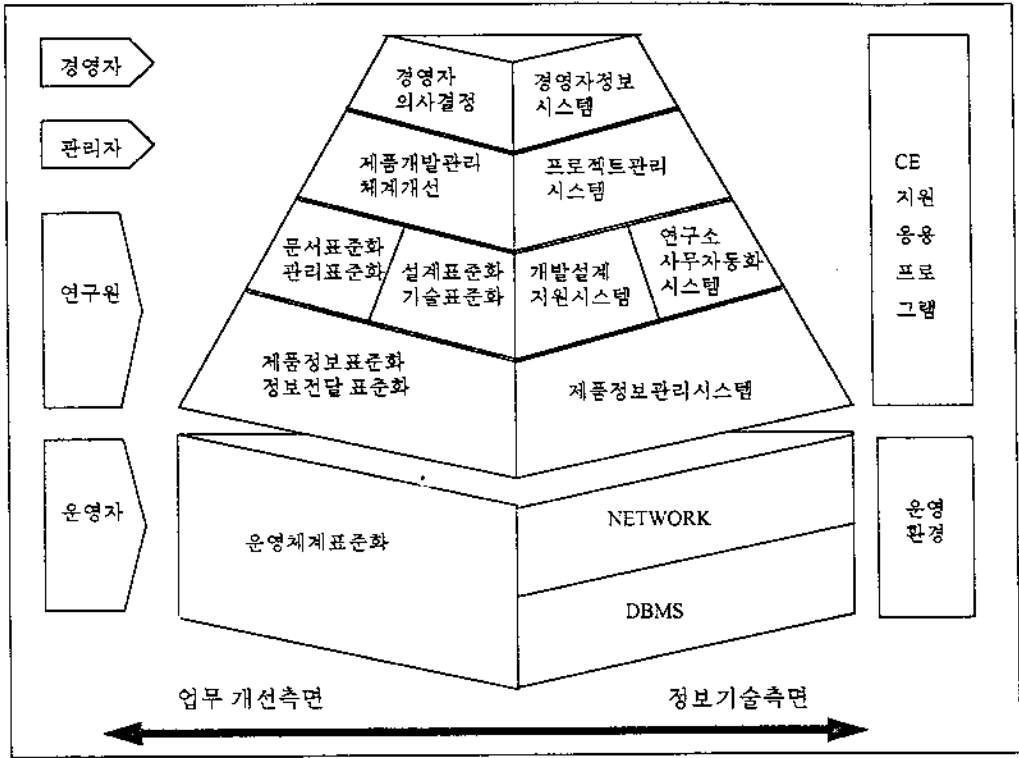
동시공학 개념에서 중요한 항목은 제품개발팀제 운영이며, 이를 지원할 수 있는 프로젝트관리시스템 또한 필요하다. 프로젝트관리시스템은 제품 개발 프로세스에 대한 관리 및 프로세스에 대한 정보를 유관부서 간 공유하여 제품 개발 프로세스를 동시, 병행적으로 진행할 수 있게 한다.

#### (3) 연구소 사무자동화 시스템

연구원의 문서 작성, 전달, 회의 등 간접 공수를 절감하기 위한 시스템으로, 제품개발관련 문서, 양식 등에 관한 통합관리기능 및 지원기능을 제공한다.

#### (4) 개발설계지원 시스템

연구원의 설계능력향상을 위한 시스템으로 CAD, CAE, CAT등의 제품설계 Tool 및 Tool 지원 기능으로 구성되어 있다. 개발설계지원 시스템은 제품설계



〈그림-4〉 연구 · 개발통합시스템 개념도

Tool을 통하여 제품정보관리시스템과 연결되어, 설계에 관한 노하우를 가지고 제품개발을 가능하게한다.

(5) 제품정보관리 시스템

유관부서간 동시공학을 위한 정보공유의 시스템으로 제품 개발 프로세스에서 발생한 정보(부품, 도면, 원가, 품질, 설계 변경)등의 정보를 통합관리하는 기능이다.

3.2 시스템 운영환경

연구 · 개발통합시스템의 동시공학 개념을 도입하기 위해서는 운영환경에 대한 구축이 필요하다. 즉, 동시공학은 유관부서간 담당자가 제품 개발팀으로 구성되어 같은 작업장에서 공동작업을 하는 것이 필요되지만, 현실적으로 이를 실현하기란 불가능하다고 말할

수 있다.

이를 해결하기 위한 개념이 바로 가상팀제를 지원할 수 있는 환경을 구축하는 것이다.

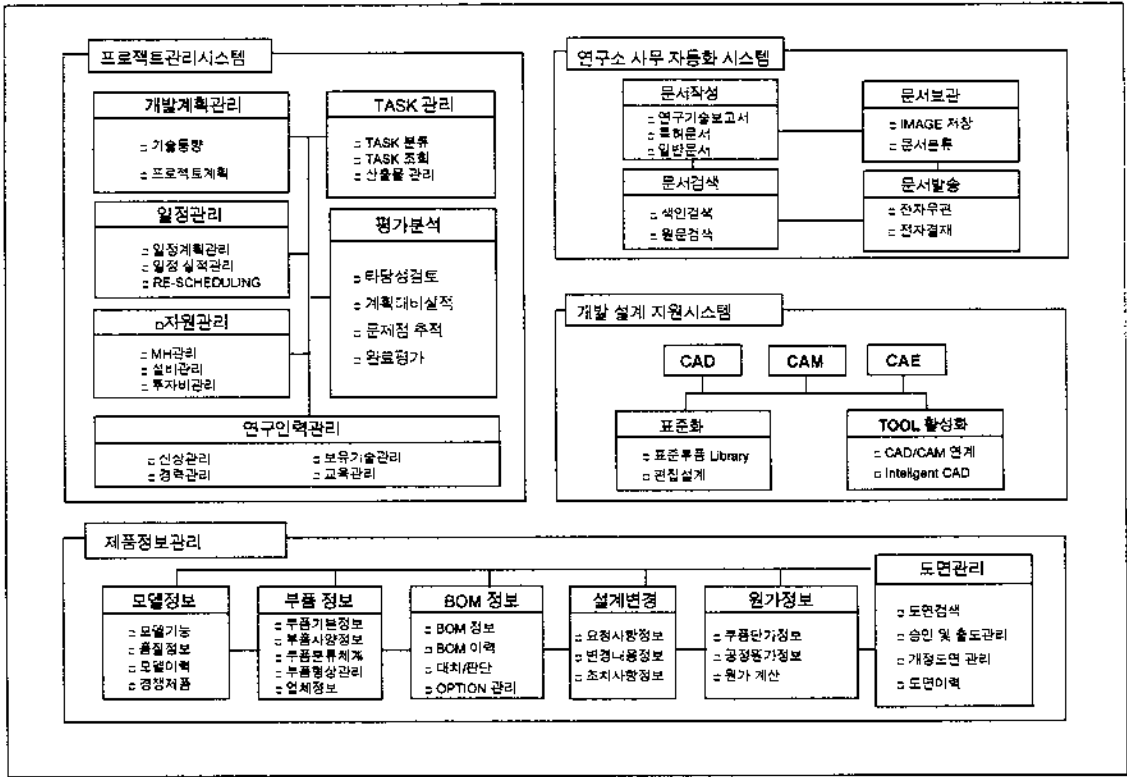
가상팀제는 기업에서 제품 개발팀제를 운영하기 위한 조직, 경영상의 문제점을 정보기술로써 해결하는 것이다.

동시공학에 필요한 시스템운영환경은 다음과 같다.

- Computer Networking
- DataBase
- 화상회의 시스템
- 전문가 시스템

(1) Computer Networking

Computer Networking 환경은 제품 개발에 필요한 각종 전산자원을 통합적으로 연결하여, 유관부서간 정보 및 메시지를 전달하고 자원을 공유할 수 있도록 한다.



(그림-5) 연구·개발통합시스템 구성도

연구·개발통합시스템의 Computer Networking은 분산처리 및 클라이언트/서버 개념에 따라 <그림-6>과 같이 구성하였으며, 영업, 생산의 유관 부서가 사용 중인 IBM 대형 시스템(IBM 3090)과 연결된다.

Networking Protocol은 TCP/IP로 구성되어 있으며, Cable방식은 EtherNet을 사용하였다.

서버는 사업별로 별도 구성되어 있으며, UNIX 환경의 SUN 제품을 사용하고 있으며, 서버에는 도면 및 이미지 정보를 처리하기 위하여 대용량의 JUKE BOX가 설치 되어 있으며, 각종 주변장치(모뎀, 프린트 등)이 있다. 클라이언트는 PC(Personal Computer)로 구성되어 있으며, MS-Window를 사용한다.

(2) Database

Database은 제품 개발에서 발생하는 모든 정보를 통합·저장하기 위한 환경으로써, 유관부서의 업무를 공유케 하는 기능을 한다.

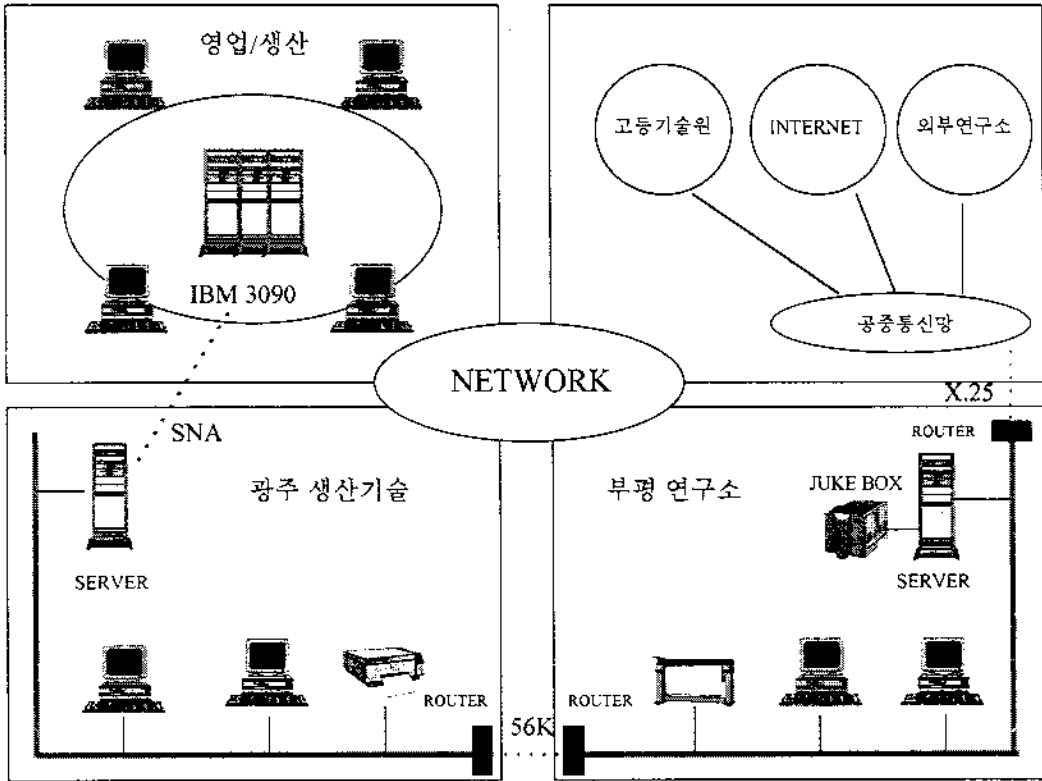
제품 정보는 일반적으로 형상, 이미지, 텍스트, 수치로 구성되어 있으며, 반복적인 변경이 많이 발생한다.

이를 위해 Database은 보안 및 감시기능, 무결성, 동시성, Data관리편이성 등을 가지고 있어야 한다. 이에 따라 연구·개발 통합시스템은 <그림-7>과 개념에서 ORACLE로 구성되며, 기존 시스템인 IBM의 계층형 Database인 IMS와 연결된다.

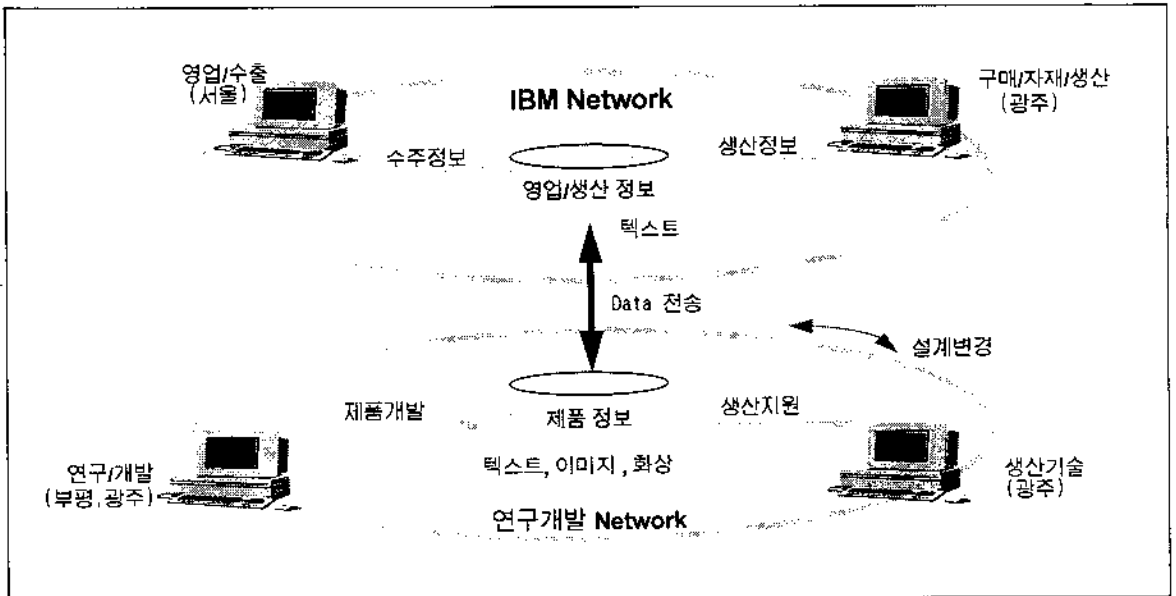
(3) 화상회의시스템

제품 개발에 있어 담당자간 많은 회의가 필요하다. 그러나 유관부서간 담당자가 근무 장소가 같은 장소에 있지 않은 관계로 회의로 인해 제품 개발기간에 영향을 미칠 수 있다.

따라서 Network가 구축된 이후 이미지 공유와 화상, 음성 정보의 전송을 통해 위치적으로 분산된 유관부서간, 담당자간 또는 제품 개발팀간 회의를 지원



〈그림-6〉 연구 · 개발통합시스템 Network 구성도



〈그림-7〉 연구 · 개발통합시스템 Database

한다.

연구·개발통합시스템에서는 향후 개발된 제품을 구입하여 적용할 예정으로 있다.

**(4) 전문가 시스템**

전문가 시스템은 제품 개발단계 초기부터 생산 전까지의 기술적인 사항을 지원할 수 있는 기능으로 동시공학환경에서 필수적인 시스템이다.

즉, 제품 개발에 필요한 주요한 지식 및 경험을 유관부서 별로 이용할 수 있게 함으로써 제품의 문제점을 사전에 방지할 수 있다.

연구·개발통합시스템에서는 향후 추진계획으로 있다.

CE 지원 응용 프로그램은 Oracle DBMS의 Tool, C 언어로 작성되어 Unix 서버와 MS-Windows 클라이언트에서 운용되도록 구성되어있다.

**4. 시스템 구축 후 기대효과**

동시공학환경 구축 후 기대효과는 제품개발기간단축, 설계품질향상, 비용절감등이 있으며 <표-2>는 동시공학을 구축한 외국업체의 사례이다.

외국사례에서 나타난 것과 같이 동시공학 구축시 기대효과는 기업에 상당한 효과가 있다.

현재, 동시공학의 연구·개발통합시스템을 추진중인 대우전자의 사례를 보면 다음과 같은 기대효과가 나타나고 있는 중이다.

- 연구원 연구생산성 향상
- 제품개발공수 절감
- 제품개발 투자비 절감
- 개발원가와 생산원가오차 절감
- 설계변경건수 절감

**5. 결론**

본 논문에서는 제품개발 프로세스를 혁신하여 기업의 목표를 달성할 수 있는 개념인 동시공학에 대하여 논하였다. 기업의 목표란 일반적으로 제품개발기간단축, 품질향상, 원가절감이 주이며, 이에 따라 우리나라 기업에서는 새로운 제품개발 패러다임이 필요하다.

대우전자에서 추진중인 동시공학 개념의 연구·개발시스템은 현재 5가지 CE 지원 응용 프로그램중 부분별로 일부 기능이 개발되어 운영 중에 있다.

향후 계획은 CAD 시스템과 Database를 연결하여 생산에 필요한 정보를 제공할 수 있는 기능및 화상회의

<표-2> 외국업체의 기대효과와 사례

회 사 명	비 용	일 정	품 질
AT&T	Circuit pack의 수리 비용 40% 절감	전체공정기간 46% 절감	불량 30% 감소
Hewlett Packard	제조비용 42% 절감	개발 사이클 시간 35% 절감	생산시실패율 60% 절감
IBM	노동시간 비용 45% 절감	설계-사이클 40%절감	엔지니어링 변경 요구서의 감소
McDonnell Douglas	미사일과 reactor 프로젝트에서 60% 원가절감	한부품의 예비설계 단계를 45주에서 8시간으로 단축	Scrap 50% 감소 재작업 비용 29% 설계변경 68% 절감
Boeing	시간당 \$28 노무비 절감 : 30% 절감	부품과 재료의 리드타임 30% 단축	불량을 2/3 절감
Deere & Company	설비장치 비용 30% 절감	개발 기간의 60% 단축	검사관 인원 2/3 감소



시스템, 제품설계 전문가 시스템이 개발 또는 도입되어 사용될 예정이다.

그러나 동시공학은 정보기술로만 해결되는 것이 아니고, 앞에서 언급한 바와 같이 제품개발 프로세스를 혁신할 수 있는 각종 표준화 및 제품개발기법등이 보다 더 중요하며, 이를 위한 연구가 계속적으로 이루어질 예정이다.

**【참고문헌】**

- [1] "777 Preferred Process Overview", Boeing Company, 1990
- [2] 이일우 외 2인, "전산 Mockup을 이용한 항공기 설계방안 연구", CAD/CAM User Meeting, 1993
- [3] "동시병행 설계 구현 신형차 크라이슬러 '네온'", 마이크로 캐드캠, 1994.4
- [4] "Case Study : Ford Motor Company", 동시공학 Research and Application 학회 세미나 자료 중, 1994.8
- [5] 김영한, 한상록 편저, "품질만족 리엔지니어링", 성림, 1994
- [6] "동시공학", High Performance Systems, 1994.4
- [7] "Process Reengineering and the New Manufacturing Enterprise Wheel : 15 Processes for Competitive Advantage", *CASA/SME Technical Form*, Peter Marks, 1994
- [8] "다이나믹 리엔지니어링", 한국경제신문사 1994
- [9] "컴퓨터 사업부 신제품 개발 파이프라인 개선책 수립", 대우전자, 엔터슨 컨설팅, 1990.4
- [9] Afilia Ertas Jess C. Jones, "The Engineering Design Process", John Wiley & Sons, Inc., 1993
- [10] "General Electronics", 리엔지니어링/리스트럭처링/고객만족 특별사례 발표 중, 1994.3



**이충화**

부 장

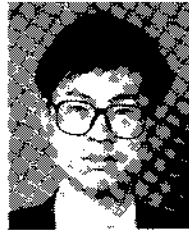
1992년 펜실바니아 주립대  
산업공학과 공학박사  
1992년 대우정보시스템 입사  
현 재 대우전자 CIM 추진



**박태희**

대 리

1988년 한양대학교 산업공학과 졸업  
1988년 금성소프트웨어 입사  
1992년 대우정보시스템 입사  
현 재 대우전자 연구 · 개발통합시스  
템 개발, G7 설계자동화기술  
참여



**김민현**

과 장

1985년 경북대학교 통계학과 졸업  
1986년 대우전자 입사  
1990년 대우정보시스템 입사  
현 재 대우전자연구소 전산화 추진



**전창현**

1994년 홍익대학교 산업공학과 공학  
석사  
1994년 대우정보시스템 입사  
현 재 설계자동화기술 참여