

이 창 호

강남대학교 산업공학과 교수

## abstract

동시공학적 개념을 선박의 설계에 적용키위하여 동시공학 지원 시스템을 구축하는 방법을 제시함이 이연구의 목적이다. Intranet 기술의 개방성과 경제성을 이용한 시스템 개발은 조선 산업의 특성에 맞는 지원체계를 구축하는데 합리적인 대안으로 여겨진다. 그간의 동시공학 적용노력인 단위 시스템의 개발을 통한 방식에서 벗어나 정보시스템과 통합을 가능하게하는 Intranet 방식은 설계와 생산, Life-cycle 정보의 통합을 가능하게 해주는 Framework 을 제공해 줄수있다. 동시공학 지원 시스템의 주요기능의 파악과 필요한 요소기술들의 경향분석을 이연구의 주내용으로 하고있다. 가상설계의 기능, 동시공학 팀의 Workflow, 의사소통 지원, 데이터베이스 검색, 관리, 타시스템 연계, 설계데이터 View 등이 주요 필요 기능으로 여겨진다.

### 1. 서론-CE 실현 방식

동시공학을 실현하는 방법은 크게 두가지 방향에서 연구가 진행되어 왔다.

#### • Multiple discipline team 구성에 의한 방식

동시공학팀을 구성한후 이들로 하여금 설계의 초기단계부터 설계를 검토하는 일을 수행케 하는 방식으로 Carter and Baker(5)가 제시한이후로 여러산업에서 이를 적용하고 있다. 팀은 설계자들과 제작등 관련분야가 다른 사람들로 이루어지며 구성원들은 설계의 초기단계에 잠재된 문제를 발견할수 있을것으로 믿어지는, 그래서 설계의 평가에 많은 기여를 할수 있으리라고 믿어지는 사람들로 선정된다. 경험과 이론적인 배경이 많은 사람이 우선적이나, 성격상 다양한 전문분야의 사람으로 이루어 지기 때문에 아이디어를 서로 공유하고 협조적으로 일할수 있는 성격의 소유자임이 선정의 필수 조건이다.

#### • Computer 시스템을 이용한 방식

Team 을 구성하는 방식은 비교적 빠른시간에 동시공학개념을 쉽게 구현할수 있는 장점이 있는 반면에 다음과 같은 문제를 지니게 된다.

- 팀을 효과적으로 운영하기가 어렵다.
- 구성원중에는 지식이 상대적으로 부족한 사람이 많은경우에 존재한다.
- 팀을 유지하는데 비용이 많이 든다.

이에 반하여 컴퓨터를 이용한 동시공학의 실현 방식은 기본적으로 설계자들이 제품의 life-cycle 관점에서 제품의 설계를 변경할수 있도록 지원하는 “의사결정 지원”시스템을 구축하는 것이다. 구체적으로는 각종 measure 에 의한 설계의 대안평가 시스템들로써, Design for manufacturability, Design for serviceability, Design for assembly 등과 같이 Desing for X의 “X”를 정량화 할수 있는 measure 를 이용하여 이를 컴퓨터를 이용하여 설계자에게 보여주는 기능을 개발하는 것이다. 이에대한 연구도 활발하게 진행 되고있다(4). 조선산업에서 주로 사용하는 measure 로는 예상투입 labor 시간, 예상인도시간, 표준부품을 사용하는 정도를 표시하는 표준률등으로, 이를 이용하여 생산의 용이성과 예상공기를 평가할수 있다. 또한, 실행예산을 맞출수 있는를 판단하는 위험성과 관련된된 measure 도 중요하게 측정되는 index 이다.

### 2. 국내조선업에서 동시공학실현의 문제

효율적인 정보기술의 이용은 동시공학의 중요한 요소이다. 특히 설계부문에 는 지금까지 시도 되어온 초기설계시스템등 다음과 같이 여러가지 설계지원 시스템이 사용 되어진다.

#### • 초기설계 시스템:

선주의 요구에 따라 결정된 선체의 주요치수 등 초기 운곽에 맞는 Hull form pameter 를 정하

고, 이에 상응하는 선형을 설계하는 것이다. 조선소마다 실적자료등을 분석하여 다양한 선형설계 시스템들을 개발하여 사용하고 있다.

● 선체 구조설계 시스템:

살물선 중앙부의 구조배치, 치수결정, 중강도 부재의 구조배치등 구조부재와 형상정의 Parameter 의 결정을 지원하는 시스템임. 선박의 원가 요소중 추정이 어느정도 가능한 몇몇 공정을 대상으로 추정하여 구조설계안을 평가하기도 한다. 대부분, Parameter 와 원가와의 관계를 나타내는 Heuristic 식을 사용하여 상대적인 직접정비를 계산하는 방식을 사용하고 있다.

● 선체 기본, 상세설계및 생산설계:

선체의 기본사양 결정, 기본배치, 상세사양결정과 상세배치결정, 공정계획등을 생성하는 것을 지원하는 것이 시스템의 목적이다. 이러한 시스템이 구축되기 위해서는 설계대상 선박에 대한 제품모델이 데이터베이스화 되어 있어야 하며, 선체모델을 비롯한 관련 정보시스템이 통합적으로 개발되어 있어야만 효과를 발휘할 수 있게 된다.

● 의장설계 시스템:

선체의장, 기관의장및 전기의장에 속하는 각종 장치들은 상호관련이 있어서 설계시 이를 충분히 고려한 설계안이 만들어져야 한다. 계통도의 결정, 기기배치, HVAC 등 종합배치가 이러한 시스템의 지원하에 이루어진다. 이를 위해서는 카타로그 DB 등 각종 관련 데이터와 배치모델등의 연결이 필요하게 된다. 또 이의 실현을 위하여, 시스템의 통합과 표준화된 데이터의 확보가 필수적이다.

그러나 현실적으로 이러한 시스템들의 공동된 문제는 접근방식 자체가 폐쇄적이기 때문에 타부문의 정보시스템과 연결이 어렵다는 것이다(2,3). 즉, 정보시스템 구축전문가들의 참여가 부족한 상태에서 개발되었기 때문에 전체적인 최적화보다는 부분적인 최적화가 이루어지고 있다. 예를 들어서 설계지원 시스템들이 개발될때, 데이터베이스나 통신망의 고려없이 설계되고, 데이터의 표준안, 데이터 모델링, 개발물의 선정등이 정보시스템과의 전체적인 연결을 고려하지않고 정의 되는 경향이 있다. 이로인하여 설계 CAD 시스템, 제품모델, 생산정보 DB 들과 연결이 어렵고, 설령 인터페이스가 개발된다고 하더라도 효율적으로 DB 의 데이터와 연결이 되지않아서 설계지원 시스템이 확장

발전되지 못하고 있다. 더욱이, 동시공학 혹은 CALS 개념을 시도하기 위하여 기본적인 데이터의 표준화도 잘 이루어지지 않고 있어서 방대한 데이터의 분석을 필요로하는 설계분석이 수리모형위주의 단편적인 분석으로 일관되며, 설계가 진행됨에 따라 필요할 설비 선정, 배치의 문제들이 분석되지 못하고 있는 실정이라 할 수 있다.

3. 동시공학 지원시스템의 개발

조선산업에 적합한 동시공학 실행 방법을 찾기위하여, 국내 조선산업의 특징, 동시공학 추진방법들 조사및 해외 성공사례를 조사한후 (5,6) 동시공학 실천 Task force 팀을 구성하여 설계의 초기단계부터 참여를 시키고, 이들이 설계를 평가하고 대안을 제시 할수있게 지원하는 동시공학 지원시스템을 구축해야 한다는 점을 제안하였다. 다음은 이러한 시스템이 지녀야할 최소의 기능을 정의하기위한 연구결과이다.

4. 기능적 요구사항

조선업의 특성상 동시설계팀들을 지원하는 시스템은 크게 5가지의 기능을 가져야 한다.

- 설계 데이터 View, 설계 Discipline View, 도면 View
- 데이터베이스 구축및 검색
- 팀원 Communication 시스템
- 설계대안 평가시스템 - 각종 Measure 의 계산, 초기설계 자동 평가기능
- 외부 MIS/CIM 연계

5. 시스템적 요구사항

컴퓨터를 이용한 정보시스템 구축의 관점에서 여러가지 최소 요구사항이 다음 표와 같이 정의 될수있다. 이들 요구사항은 동시공학 지원 framework 이 폐쇄적으로 구축되는 것을 방지하며, 확장성, 유지보수 용이성을 확보하려는 관점에서 정의되어야 하며, 요구사항을 만족시키는 도구및방법을 선정하는 것이 framework 을 정의 하는데 기본이 된다.

<표> 시스템 기본 요구사항

항목	요구 사항
1. 접근성, availability	24 시간 접근이 가능할것
2. Format 처리 다양성	다양한 화일 format 을 다룰수 있을 것

3. 동시사용자 처리	복수의 사용자들이 동시에 접속 가능 할것
4. E-mail 표준 지원	CCITT X.400 을 지원하는 e-mail system 을 갖출것
5. 다양한 OS 지원	최소 UNIX, Windows, Mac 의 OS 를 지원 할것
6. Communication network	TCP/IP communication layer 를 사용할것
7. 음성데이터 교환	Telephone 기능
8. 데이터 사양관리	데이터 configuration 관리 기능이 있을것
9. 보안	사용자 계층별 접근 보안 체계
10. 데이터관리	Update 관리 Index 에 의한 관리 Status 보고서 생성 기능
11. 데이터 교환	CALS 표준에 의한 데이터 교환 기능
12. EDI	EDI transaction 수행기능이 있을 것
13. 송수신처리	데이터 송수신 자동 인식 기능
14. 문서승인	문서 승인/거절 기능 문서 접수 notice
15. 데이터 검색	일반적인 데이터 view, sort, 검색
16. 데이터 on-line 처리	데이터 on-line 저장, 검색 기능
17. Archive	빈도가 낮은 데이터의 archive 기능
18. 다른 application 들과 연계	OLE, DDL 등 기능, CORBA 연결기능 있을 것
19. 다운 로드	데이터 다운로드 기능 있을 것
20. Query language	SQL 을 지원 할것
21. 조건부 검색	데이터의 조건부 검색 기능
22. User 그룹	User 그룹의 설정및 지원 기능을 가질것

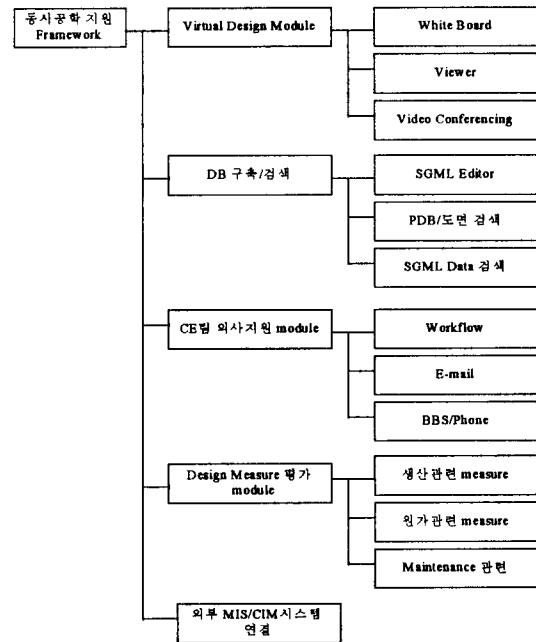
### 6. Inter/Intranet 근거한 정보시스템 Configuration 모델

위에서 나타난 기능적, 시스템적 요구사항을 실현키위하여 제시된 모형은 그림 1과같은 기능모형과 그림 2와 같은 시스템구조를 가진다.

Intranet 방식은 기업의 firewall 내에서 기업의

Data processing 형 공용 정보시스템을 구축하는데 중요한 대안으로 나타나고 있다. TCP/IP Network 을 기반으로 하여 개발되는 Intranet 은 Internet protocol 과 기술을 표준으로 하여, 하드웨어의 종류에 무관하게 조직내에 모든 구성원들이 접근할 수 있게 해주며, 단순한 기술형태이기 보다는 미래의 기업정보시스템의 새로운 패러다임으로 자리잡을 것으로 예측되고 있다. 이러한 Intranet 을 이용하여 정보시스템을 구축하였을때 다음과 같은 장점이 있는 것으로 인식되고 있다.

- Immediate
- cost - effective
- 쉬운 사용성
- 다양한 format 지원
- versatile

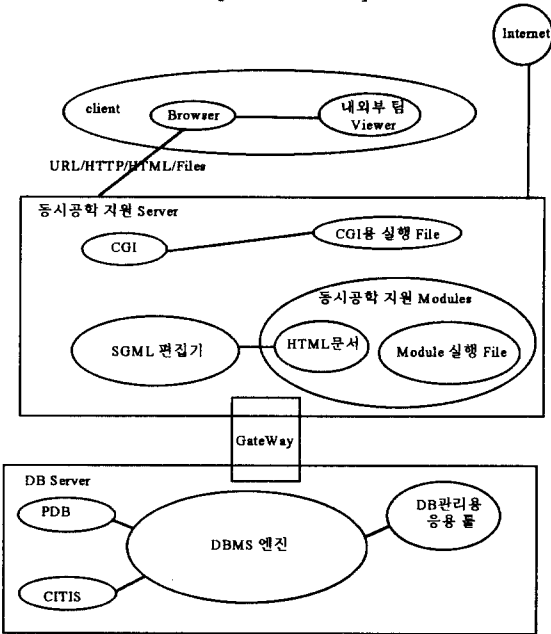


<그림.1> 동시공학 지원 시스템 기본 Feature

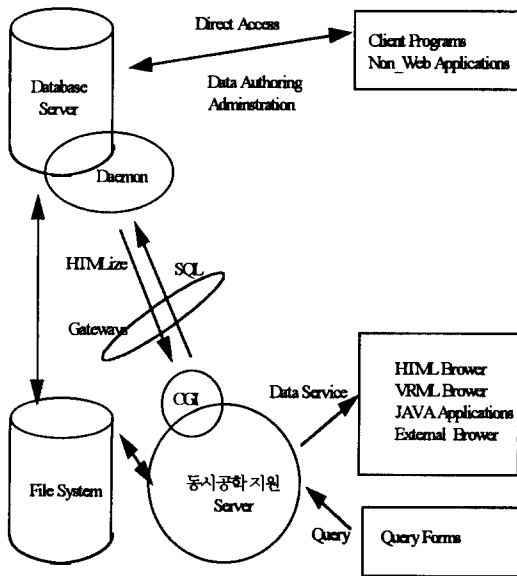
### 7. DB 연계방식

DB 에 데이터를 저장하고, 저장된 데이터를 검색하기 위해서는 DB 와 클라이언트간에 SQL(Structured Query Language)를 지원하는 인터페이스가 필요하다. 이런 요구사항은 동시공학 Server 의 CGI(Common Gateway Interface)를 이용하여 만족 시킬수가 있는데, Web 브라우저를 통하여 사용자로부터 Query 가 들어오면,

Web Server의 CGI는 그 Query를 데이터베이스가 인지할 수 있는 SQL문으로 변환하여, DB에 넘기고, DB는 SQL Query를 수행하여, 그 결과를 다시 CGI를 이용하여 Web 브라우저에서 출력할 수 있는 언어 형식으로 변환하여 사용자에게 보여준다[그림 3 참조].



<그림. 2> C/S 3-Tier 구조를 가지는 동시공학 지원 시스템



<그림.3> 동시공학 server와 DB server와의 연결 구조(1)

## 8. 결론

동시공학 지원시스템을 구축기 위해서는 향후 많은 연구가 필요하다. 지금까지 대부분의 동시공학연구가 부분적인 기법개발 위주였다면, 앞으로는 좀더 거시적인 안목에서 기업의 정보체계와 어떻게 연결해야 하는지에 대한 연구가 이루어져야 할것이다. 특히, 도면, 설계데이터의 연결, CITIS 시스템이 기능및 DB 구축, 설계평가시스템과 DB들의 연계, 선주연결 정보체계, 외주업체와의 정보교환등이 우선 설정되어야 할 분야이다.

또한 단계적인 개발이 이루어질때, 우선 외주벤더들과 연결기능, 의사소통 지원 시스템, 설계평가시스템순으로 확장해 나아가야 할것으로 여겨진다. Web의 뛰어난 확장성을 고려할때 실현 가능한 방식으로 여겨진다. 동시공학의 성공은 기업의 문화와 기술 그리고 조직이 바뀌어야 함을 여러 사례에서 보여주고 있다. 기술적으는 지원의 개념을 충실하게 실행할수 있는 개방적이며, 유연한 동시공학팀 지원정보시스템을 구축한다는 시각에서 문제를 접근해야한다.

## 참고문헌

- (1) 박창규의 핵증기공급계통 종합 데이터베이스 구축및 설계고도화 사업, 한국원자력연구소, KAERI/RR-1586/95, 1995
- (2) 삼성데이터시스템 TOPCOS MASTER PLAN-Vol2 TOPCOS 구축방안, 삼성중공업 조선해양사업본부, 1993
- (3) 이규열외 선박설계,생산전산 시스템 (IV)-종합시스템 개발, 한국기계연구원 선박해양공학 연구센터 UCN 272-1706.D 1993
- (4) Biren, Prasad, Concurrent Engineering Fundamentals, Vol1, Prentice Hall PTR, 1996
- (5) Donald E. Carter, and BS Baker, Concurrent Engineering-The Product Development Environment for the 1990s, Addison-Wesley Publishing Co, 1992
- (6) HTTP, Agile Manufacturing-NIIT Enhanced Product Realization System,
- (7) Jim Bradford, NASA Procurements on the Internet, CALS Expo International '95 Conference Proceedings National Security Industrial Association, p55-58, 1995
- (8) Richard H. Parr, Virtual Enterprise Infrastructure via the Internet, CALS Expo International '95 Conference Proceedings

National Security Industrial Association,  
p197-205, 1995

- (9) SNAME Report on Concurrent Engineering Implementation in a Shipyard, A Project of the National Shipbuilding Research Program, 1995
- (10.) US Dept. of the Navy Carderock Div, NSWC Concurrent Engineering-Primer and User's Guide for Shipbuilding, The National Shipbuilding Research Program, 1995