

# 의장설계 일관시스템 개발

이종갑 <선박해양공학연구원 선임연구원> ,  
박영종 <대우조선공업 부장>

장영웅 <현대중공업 차장>  
전동현 <한진중공업 과장>

## 1. 개요

본 과제는 의장설계 분야의 기본설계, 기능설계, 상세설계 및 생산설계 단계를 전산화하여 설계 생산성을 향상시키고 우수한 품질의 생산정보 및 생산관리 기초정보를 적기에 제공할 수 있는 의장설계일관시스템(Fig. 8.1)의 구축을 최종 목표로 하고 있으며, 다음과 같이 3개의 세부과제로 분담, 수행되었다.

- CSDP - 의장설계시스템 개발 : KRISO  
의장설계 일관시스템의 설계 및 관련 요소시스템의 통합화를 위한 기반시스템의 개발[5]
- CSDP - 의장CAD응용기술 개발 : 현대중공업  
범용 CAD시스템의 조선 전용화를 위한 의장설계 각 분야별 요구기능의 분석 및 정의[12]
- CSDP - 배관배치모델링기법 개발 : 대우조선  
범용 CAD시스템을 토대로한 배관설계시스템의 초기 계획 단계의 배치모델링 기법 개발 [15]

본 고에서는 의장설계 일관시스템의 기본개념, 범용 CAD시스템을 중심으로한 분야별 일관시스템의 구축을 위한 기능분석 및 기법 개발, 시스템 통합환경 구축, 그리고 향후 조선CIMS를 목표로한 제품모델 개념의 생산지향 의장시스템 모델에 관한 개념설계 결과를 중심으로 서술하였다.

먼저 프로토타입 개발을 통하여 정의된 범용 CAD시스템을 중심으로 한 의장설계일관시스템의 개념 및 구축방안을 정리하고, 각 조선소별 일

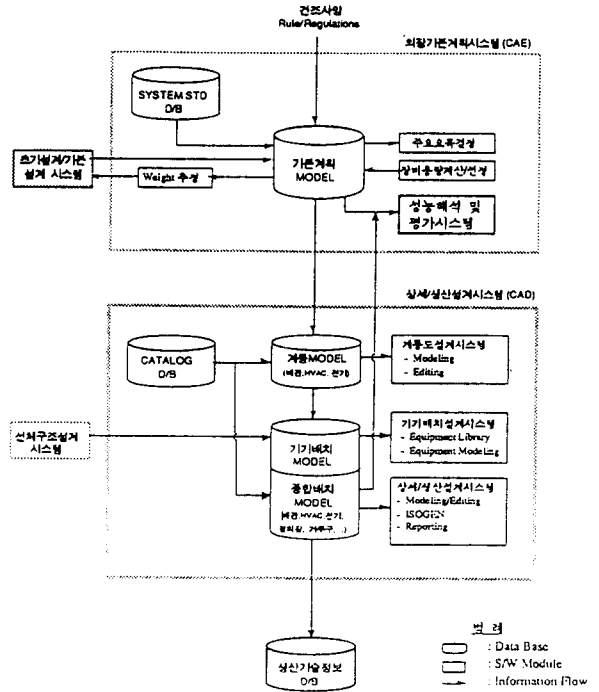


Fig. 8.1 Conceptual configuration of integrated ship outfitting design system

관시스템의 구축을 위한 분야별 요구기능분석 및 배관배치모델링 기법을 연구하였으며, 의장설계 일관시스템의 구축을 위한 기반시스템으로서 관계형 데이터베이스(Relational Data Base)와 그래픽 사용자인터페이스(Graphical User Inter-

face)를 이용하여 개발한 의장시스템 통합환경 (PROFIT\_ISE)을 개발하였다.

## 2. 의장설계시스템 개요

최근 CAD/CAM 관련 기술이 크게 발전함에 따라 생산성 향상의 보다 실질적인 수단으로서, 데이터베이스를 중심으로 설계 초기단계에서부터 생산에 이르는 전 과정의 정보를 일관되게 생성, 처리하고 관련시스템에 제품 정보를 제공하는 소위 Total 시스템의 구축이 시도되고 있다.

다기능복합대형시스템(Large, Multi-functional, Multi-subsystem)으로 표현되는 조선의 장설계 시스템은 근래 생산성향상을 위한 관심과 투자가 집중되고 있는 분야로서 제한된 공간, 제한된 시간에 방대한 데이터를 처리하면서 고도의 안전성과 신뢰성이 요구되는 대표적인 대형시스템이다. 전산화를 전제로 한 의장설계시스템의 특징은 다음과 같이 요약된다.

- 복합 시스템(Multi-discipline)
- 방대한 데이터(Large volume of Data)
- 동시작업(Concurrent Engineering)
- 잦은 설계변경(Frequent design change)
- 정보교환(Data Exchange)

의장시스템은 기능별로 항해장치, 하역장치, 계선/계류장치, 소화장치, 안전 및 구명장치, 거주구장치, 배관장치, 공기조화 및 통풍장치, 전기/제어장치등으로 구성되며, 이들은 다시 구획별 선체의장, 선실의장, 기관의장, 전기의장으로 구분할 수 있다. 또한 설계가 진행됨에 따라 정보가 성숙해 가는 일관화된 정보시스템의 측면에서는 기본계획(CAE)시스템, 상세/생산설계(CAD/CAM)시스템, 생산기술정보관리시스템(CAMS)과 같이 구분할 수 있다.

Fig. 8.2 의장설계시스템의 분야별/단계별 기능체계를 보여주고 있다.

## 3. 의장CAD 응용기술 개발

### 1) 개요

국내 조선소에서는 외국의 범용CAD 시스템을

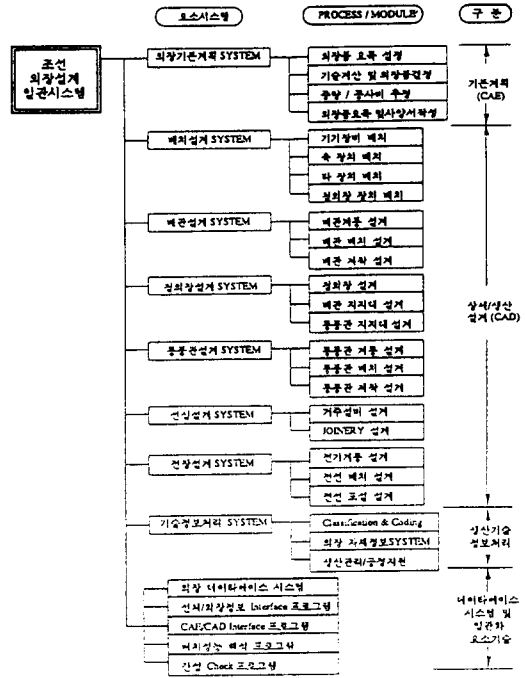


Fig. 8.2 Functional hierarchy of ship outfitting design system

도입하여 주로 배관 분야에 적용하기 위한 응용 기술 개발에 치중하여 온 관계로 배관을 제외 한 기타 의장 분야는 상대적으로 매우 뒤떨어져 초기 전산화의 수준에 머물러 있는 것이 현재의 실정이다. 물론, 의장 분야에서 배관이 차지하는 비중이 큰 것은 사실이나 배관 이외의 분야에도 다양한 적용 분야가 있고 이 분야의 전산화가 이루어져야 의장 전체의 전산화를 이룩할 수 있으므로 그 중요성이 인정되는 것이다.

외국에서 개발된 조선 전용 시스템들은 그들의 요구에 맞춰서 개발된 것이어서 국내 조선소가 사용하기 위해서는 많은 수정과 개발이 필요한데, 이들 시스템들은 많은 제약 조건으로 인해 국내 실정에 맞게 고치기가 쉽지 않으므로 대부분의 국내 조선소들은 범용CAD를 선정하여 실정에 맞게 수정하거나, 새로운 기능을 개발 및 보완하여 사용하고 있다. 의장 분야에서의 이러한 요구를 충족시키기 위해, 본 과제에서는 범용CAD가 갖는 기능들 중에서 의장 분야에 적용하는데 필요한 기능들을 도출하고 이에 따르는 응용 방법이 제시되

따라서, 각 분야별로 전산화에 투자되는 비용을 절감하고 도입된 고가의 장비를 빠른 시간내에 최대의 효율을 올리므로 생산성을 향상시키는 것이 최종 목표이다.

본 과제에서는 HVAC 분야, 철의장 분야, 거주구 분야 및 Cable 분야로 대별하여 각 분야별로 사용되거나 요구되는 기능을 분석하고, 각 시스템의 적용상의 문제점 및 해결 방안을 모색하였다.

### 2) 기능분석 내용

국내 조선소가 보유하고 있는 CAD 시스템 중에서 의장 CAD에 사용되는 분야 중 공통되는 부분을 범용CAD 기능으로 분류하고 현재 국내 조선소에서 사용 중인 다음의 CAD시스템을 대상으로 하여 명령어의 계통 단위로 주기능과 보조기능, 각 기능을 이용하기 위한 입력 조건과 활용 방법, 도면 작업에 따른 기능을 중심으로 검토하였다.

- CADDS4X(Computervision)
- CADAM(IBM)
- STEERBEAR(Kockums)
- CALMA(Computervision)

### 3) 배관 배치 모델링 기법 개발

배관 경로 모델 Display 기능은, 지금까지 정의되고 검증된 배관경로 모델을 배관 배치 모델링 전 단계에서 가시화시켜 배관경로 모델이 설계자의 의도대로 형성되었는지 여부를 판단할 수 있는 기능으로 개발되었다.

실제의 배관경로 모델 Display에 사용되는 정보들은 배관 경로에 정의되어 있는 PPASSAGE, PASSTYPE, PASSWDT, PASSTHC이다. 이 기능은 Single Line으로 구성되어진 배관경로를 실제의 모델로 형상화시켜 봄으로서 배관 배치 모델링시에 효율적인 배치와 설계자가 원하는 모델로서 정확하게 정의되었는가를 확인하는 마지막 과정이다. 이 단계에서 잘못된 배관 경로는 배관 경로 수정기능을 사용해서 수정할 수가 있다 (Fig. 8.3).

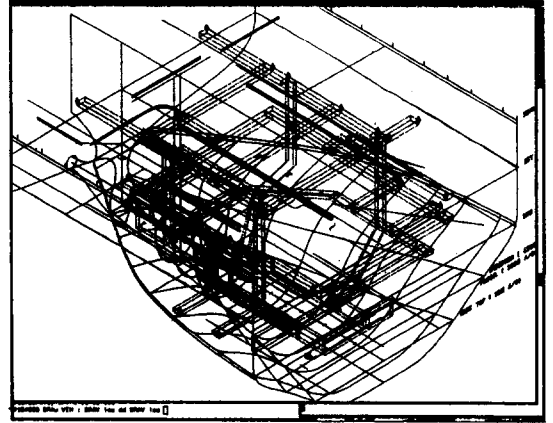


Fig. 8.3 Example of display passage

## 4. 의장시스템 통합환경의 구축

최근 CAD/CAM 관련 기술이 크게 발전함에 따라 생산성 향상의 보다 실질적인 수단으로서, 데이터베이스를 중심으로 설계 초기단계에서 부터 생산에 이르는 전 과정의 정보를 일관되게 생성, 처리하고 관련시스템에 제품 정보를 제공하는 소위 '일관 시스템'의 구축이 시도되고 있다.

그러나 선박과 같은 대형 제품의 기하학적 모델과 관련 정보들을 단일 데이터베이스로 형성하고 관련되는 제 작업을 제한없이 처리할 수 있는 컴퓨터 시스템의 구성은 현실적으로 어렵다. 특히 방대한 데이터와 다종 다양한 기술분야가 복합되어 있는 의장시스템의 특성상, 여러 가지 서로 다른 컴퓨터 시스템이나 프로그램들이 사용되는 이 기종환경(hetrogeneous situation)은 불가피하다. 예를 들어 기본계획 단계의 시스템성능해석 및 평가에는 자체 개발 혹은 상용화된 프로그램을, 상세설계 및 생산설계는 범용CAD시스템을 선체설계시스템과 별도로 이용하고 있으며, 생산 및 자재관리도 호스트컴퓨터(Host Computer)상에서 독립된 시스템을 운영하고 있다.

이렇게 각 분야별로 가속화 되고 있는 전산화·자동화는 전체 시스템의 효율 저하 및 통합화에 따른 문제를 야기 시킨다. 의장설계일관시스템이란 이러한 제한 요소들을 인정하고 각 분야별·단계별로 독립된 기능들을 데이터베이스 관리시스

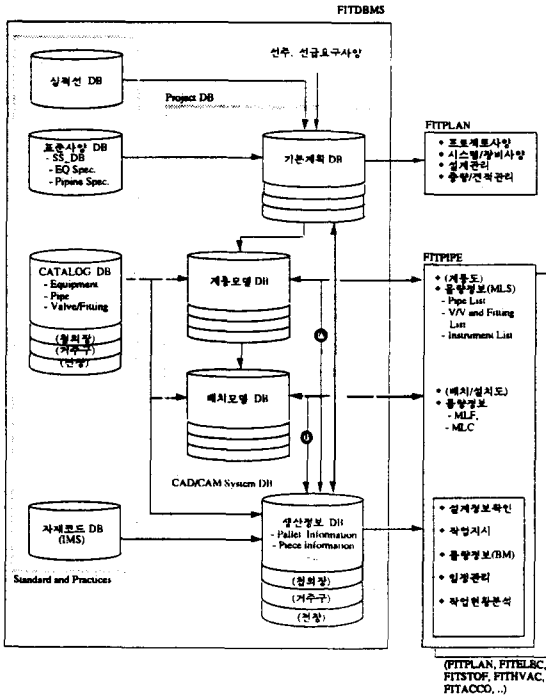


Fig. 8.4 Configuration of PROFIT\_ISE

템 및 네트워크(Network)를 통해 효율적으로 연결하는 개념[4]을 전제로 하고 있다.

본 과제는 조선설계·생산자동화(CSDP)사업의 일환으로 추진되고 있는 의장설계 일관시스템

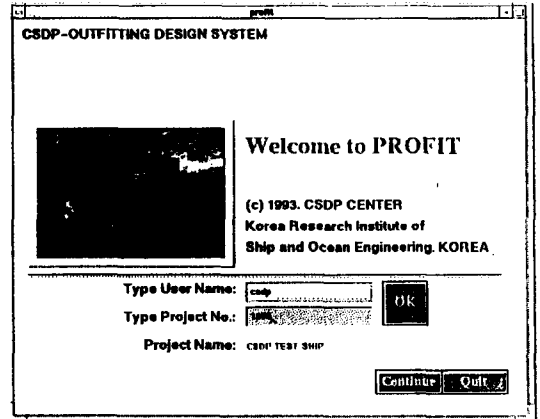


Fig. 8.5 Start\_Up Menu of PROFIT\_ISE

개발연구의 일부로서 이기종시스템 환경(Hetrogeneous Situation)에서의 의장설계 관련 제반 시스템 / 프로그램의 개발과 운영을 위한 표준환경의 구축과 요소시스템 / 프로그램들의 가시적인 통합화를 목적으로 하고 있으며 데이터베이스의 통합, 시스템 도구를 통합, 그리고 시스템과 사용자와의 통합(사용자 인터페이스)를 목표로 한 의장시스템 통합의 기본 개념과, 통합환경의 구축을 위한 기반 시스템으로서 관계형 데이터베이스 및 그래픽 사용자 인터페이스를 이용한 프레임워크 시스템 (PROFIT\_ISE)을 개발하였다.

Fig. 8.4는 PROFIT\_ISE의 시스템 구성도이며 Fig. 8.5는 Start\_Up 메뉴이다.