

### 1. 배경

현재 사용하는 CAD 시스템의 경우, 비싼 구입비용 뿐 아니라, 국내 설계기준과 달라 도입 후 실제 사용까지 국내 설계기준으로의 기능개선을 위하여 In-House 프로그램을 2~3년 동안 개발한 이후에야 실호선 적용이 가능하며, 중소형 조선소와 엔지니어링 회사들은 자체시스템을 구축하는데 많은 어려움이 있었다.

대형 조선소의 경우에는 In-House 프로그램 개발에 많은 전문 개발인력을 투입하여 지속적으로 In-House 프로그램을 개발하여 시스템 성능을 개선하고 있다. 이런 노력에도 불구하고 시스템의 효율성은 상당히 정체되어 있으며, 속도가 느린 점 등의 시스템이 가진 기본적인 문제가 근본적으로 해결되지 못하고 있다.

특히 최근 국내에서 차세대 시스템으로 전환하고 있는 시스템은 기존 시스템에 대비하여 설계시수가 추가로 소요되는 것으로 알려지고 있어, 중소 조선소들은 새로운 시스템으로 변경을 상당히 주저하고 있다. 그러나 다른 대안 시스템이 없기 때문에 설계효율성이 떨어짐에도 불구하고, 고비용 CAD 시스템을 사용할 수밖에 없는 상황에 있다.

기술적으로는 영업 또는 기본설계 단계에서 정확한 원가 계산을 위한 3D모델 기반의 설계가 지속적으로 요구되고 있으나, 이를 수행하기 위해서는 빠른 3D 모델링이 가능해야 하는데, 이를 만족시키거나 이런 목적으로 만들어진 시스템이 없다.

따라서 국내설계 기준을 지원하고, 기존 시스템의 문제점들이 해결되어 설계효율을 높일 수 있는 경쟁력 있는 CAD 시스템이 개발이 절실히 요구되고 있다.

### 2. 기술적 특징

#### 2.1 빠른 응답속도

의장 설계의 경우 작업환경이 선체모델을 기본 배경으로 하여 의장 각 분야의 작업자가 동시에 3D모델을 생성하게 되는데, 이 경우 많은 모델을 불러놓고 작업을 하게 된다. 근래

의 CAD시스템들은 솔리드 기반으로 작업하게 되는데, 그 조작성도가 느려 작업에 많은 어려움이 있었다.

응답속도를 향상시키기 위하여 Data의 저장방법을 개선하고 획득을 위한 Query를 최소화 하도록 하여 Data Base 설계의 효율화 하였고, Buffer의 활용으로 Data Base의 접속을 최소화 하였다. 또한 CPU의 다중코어를 이용한 병렬처리로 그 속도를 더욱 향상 시켰다.

속도 향상을 위해서 LOD(Level of Detail) 기술이 전반적으로 사용되었고, 최신 Windows의 기술을 도입하여 빠른 응답속도를 구현하였다.

#### 2.2 3D 작업환경에서의 Point 지정

의장 CAD시스템에서 보통 3D작업 창에서 모델링 작업을 수행하게 되는데, 특정 모델의 특정 지점부터의 정확한 3D지점의 지정과 필요에 따라 특정 평면상에 2D Geometry를 그려서 사용해야 된다. 이는 Wire Frame으로 표현되는 2D상에서 모델링을 하는 것과 동일한 효과를 내며, 이 기능이 없으면 모델을 생성하기가 어려울 뿐 아니라 경우에 따라서는 정확한 위치에 모델을 생성하는 것이 불가능할 수도 있다.

3D모델링 환경에서 2D DRAFT 기능을 사용하여 Geometry를 생성할 수 있으며, 사용자가 그린 2D Geometry와 3D모델의 Wire Frame을 포함하여, Node, Event, Mid, Intersection Point를 선택 사용할 수 있도록 하여, 3D 환경에서도 정확한 모델링이 가능하다.

#### 2.3 파라메트릭과 Relation

파라메트릭 모델링과 Relation기반 모델링은 그 편리함에도 불구하고 시스템의 속도와 개발의 어려움 등으로 기계분야에 주로 사용되는 반면, 배치설계를 주로 하는 조선설계 시스템에는 잘 사용되지 않고 있다.

파라메트릭 모델링과 Relation을 사용자가 편리하게 사용할 수 있도록 가능한 자동으로 구성되도록 하였고, 시스템에 부하를 주지 않도록, 파라메트릭 과 Relation 에 의한 관련 변화를 해당 모델에만 실시간으로 변경하고, 다른 모델은 해당 모델의 작업이 완료되면, 그 때 반영되도록 하였다.

예를 들면, Pipe와 Structure 모델이 생성되면 각 모델을

분석하여 파라메트릭 치수를 자동으로 생성하여 주고, 사용자는 이 치수를 수정하여 모델을 수정할 수 있다. 만약 자동 생성된 파라메트릭 치수가 원하는 위치로 생성되지 않았을 경우에는 사용자가 직접 파라메트릭 치수를 생성할 수 있다. 파라메트릭 치수를 Rule 치수로 생성할 수 있는데, 이는 특정 모델의 특정 위치로부터의 거리를 Rule로 설정하는 것으로 해당 모델과 Relation을 설정한다. 이후 해당 모델이 변경되었을 경우, 이 Relation 정보로부터 모델의 위치 또는 형태를 변경할 수 있다. 이 경우에 현재 모델의 변화에 의한 다른 모델의 변화는, 의장 모델들 사이에는 현재모델이 Save되는 시점에 적용이 된다. 선체와 의장과의 Relation은 선체가 변경된다고 해서 자동으로 변경되지 않으며, 의장담당자가 인위적인 동작이나 모델을 Edit을 하게 되면 해당 모델에 반영된다.

동일한 개념으로 선체와 의장이 용접되는 경우에는, 예를 들면 Pipe Support Weld Relation이 자동으로 만들어지며, 이 정보를 이용하여 선체모델의 변경에 따라 의장 모델의 수정이 가능하다.

## 2.4 Window Interface

한 개의 Windows에서 여러 개의 Tab을 생성하여 각기 독립적인 작업을 가능하도록 하는 MDI(Multiple Document Interface)가 적용되어, 보유 License 범위 안에서 Outfit 한 개에서 Draft, Modeling, 제작도, 설치도, Volume 등 모든 작업이 가능하다. 이론적으로 Tab의 활성화 개수는 제한이 없으나, 시스템 리소스 등으로 5개 이하로 권장한다. 각각의 Tab은 Undo/Redo Stack을 보유하며, 상호 간섭 없이 작업이 가능하다.

Microsoft의 Excel과 Copy & Paste 인터페이스로 Data의 호환성을 높였고, 동일 프로그램 Tab 또는 다른 프로그램의 Tab 사이에 Copy & Paste가 가능하다. 3D모델링 Tab에서 Copy를 하고 2D Draft Tab에서 Paste를 하면, 선택된 모델을 Insert Model을 하는 것과 동일한 효과를 내며 3D화면에서 Clipping하였을 경우에는 선택된 부분만 Draw되는 효과가 있다.

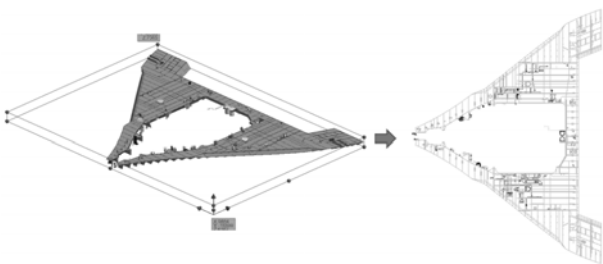


그림 1 3D에서 Clipping후 Copy, 2D Draft에 Paste

## 2.5 Collision Check

의장설계에서의 Collision Check는 오작 발생을 방지하기 위한 중요한 기능으로 정확하고 빠르게 간섭오류를 찾아내어야 하며, 시스템적으로 모델링 작업 중에 자동으로 찾아내고, 각 담당자가 이를 시스템적으로 해결할 수 있어야 한다. 또한 CAD에서 모델을 생성할 때 속도 향상 등의 이유로 실물과 100% 일치하도록 만들거나 표현하지 않기 때문에, 실제 Collision이 발생하는 곳이 아닌 경우에도 Collision으로 Check 되는 경우가 있으므로, 실제 간섭이 된 모델만 찾아내어야 한다.

### 1) 실시간 Collision Check

모델링 작업 중에, 예를 들면 Pipe Routing 도중에, 자동으로 Collision Check를 수행하기 위하여 현재의 작업 영역, 즉 Pipe의 Bounding Box 내부에 있는 모델을 검색하여 Collision Check를 실시한다. 이때, 현재 작업환경에 불러온 모델뿐 아니라, DB 상에 존재하는 모델도 검색하여 함께 처리한다.

많은 사용자가 작업할 경우, 부하가 많이 걸리면, 실시간 Collision Check의 시간을 조정하여 1분, 3분 등으로 조정하여 부하를 분산시킬 수 있다.

이렇게 되면, 모델링 도중에 Data Base기준으로 자동으로 간섭오류를 Check 하여 발생된 오류를 시각적으로 확인하면서 작업하므로, 원천적으로 간섭오류를 방지할 수 있다.

### 2) 실시간 모델 Update

특정 3D 가상공간에 여러 사용자가 동시에 모델링 작업을 할 경우, 다른 사용자가 수정하거나 새로 생성된 모델을 내 작업환경에 바로 반영되도록 하는 것으로 별도의 모델 Update 없이 실시간으로 최신 모델을 보면서 작업하도록 한다.

### 3) Collision Check & 처리 Process

설계자가 충분히 Collision Check를 한다고 해도 실시간으로 변경되는 모델을 100% 간섭오류가 없다고 단정하기는 어렵다. 따라서 설계공정의 담당자나 배치관리 책임자 등이 최종적으로 Collision Check를 수행하여 Error가 발생했을 경우, 각 담당자에게 바로 Messenger를 통하여 작업을 지시할 수 있으며, 각 담당자는 수신된 Message를 이용하여 바로 작업환경을 만들고 필요한 수정 작업을 진행할 수 있도록 하여, 작업의 신속성, 편리성, 정확성을 추구하였다.

## 2.6 In-House 프로그램

의장시스템은 많은 분야의 Application으로 구성되어 있으며, 각 분야별로 많은 Customization 프로그램이 필요로 하여 In-House 프로그램의 개발에 많은 비용과 시간이 소요된다. In-House 프로그램의 유무와 품질이 설계 생산성에 직접적으로 영향을 미치므로, 대기업에서는 매우 중요한 업무영역으로 보고, 많은 개발자와 외주 용역 등으로 지속적으로 In-House 프로그램을 개발하고 있다.

중소 조선소와 설계엔지니어링 회사들은 In-House 프로그램의 필요성은 인식하여도 대기업과 같이 대규모 투자는 어려운 실정이고, 특히 새로운 시스템을 적용할 경우 2~3년 기간으로 자체개발과 용역개발 등의 투자가 필요하므로 일반 엔지니어링회사들은 자체 CAD 시스템 구축이 매우 어려운 상황이다.

따라서 In-House 프로그램의 개발 없이 실 호선 적용이 가능하여야 한다는 목표 아래, 의장 전 분야의 모델링, 제작도, 설치도, BOM 등 의 작업이 별도의 프로그램 개발 없이 작업이 가능하도록 하였다.

## 3. 기본설계 Application 소개

### 3.1 3D Arrangement

초기 설계 단계의 장비배치는 대부분 2D Draft로 작업하는데, 이 배치작업을 3D로 수행하기 위하여 특별하게 2D와 3D 작업을 동시에 자동으로 수행하도록 하였다. 현재의 작업방법을 보다 시스템적으로 작업하면 2D 배치와 동시에 3D 모델이 생성되며, 2D와 3D 공간에서 각각 수정하면 상호 실시간 반영되도록 하였다.(그림 2)

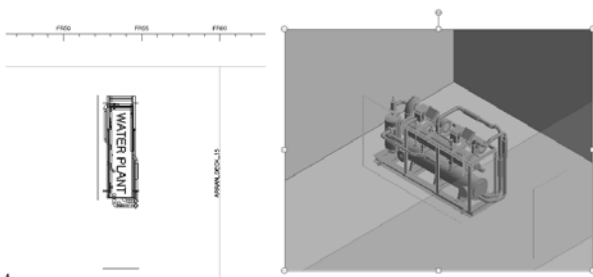


그림 2 2D에서의 수정과 3D에서의 실시간 수정

이를 위하여 배치될 장비 List를 만들고, 각 장비들의 2D

Symbol과 3D Volume으로 구성된 Component를 준비해야 한다. 기존 장비의 경우에는 검색하여 장비 List를 구성할 수 있고, 새 장비의 경우에는 형상을 파악할 수 없거나, 시간적으로 Volume과 Component를 만들 수가 없을 경우에는 2D배치 시 Box나 Contour등으로 임시 형상을 만들고, 높이 값을 입력하여 배치한다. 이때 3D 형상은 2D 평면상의 Contour를 높이 값으로 늘린 General Cylinder 형태로 표현되고, Plan 상에는 장비의 이름이 표시된다(그림 3)

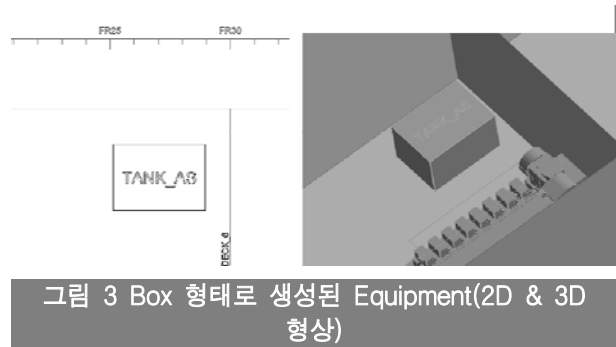


그림 3 Box 형태로 생성된 Equipment(2D & 3D 형상)

### 3.2 Semi-Auto Routing

빠른 Pipe 모델링을 위하여 예전부터 자동 공간탐색과 비용의 관점에서 최적 ROUTE를 탐색하는 Auto Routing 기술들이 연구되었지만, 실제로 응용 가능한 시스템이 개발되지는 못하고 있다.

따라서 완전자동의 개념은 Pipe를 자동 생성하는 개념으로 모델링 작업을 단순화하는 것으로 하고, 사용자가 적절한 구속조건을 입력하는 반자동 방법은 실제 CAD 상에서 사용 가능한 기능으로 발전할 수 있다고 보고, 본 시스템에서는 이런 방법으로 Semi-Auto Routing 기능을 개발하였다.

먼저 Pipe는 Diagram이나 수동으로 간단하게 Pipe를 모델링 한다. System 적으로 Pipe를 모델링하지만, 그 Pass에 대해서는 무시하고 대략 BOX형태로 모델링 한다. 조금 더 현실적으로 Pipe가 지나가는 공간을 Pipe Support로 대처하고, Pipe와 Pipe Support의 유기적인 변경에 따라 서로 대응하면, Pipe를 사용자가 원하는 곳으로 쉽게 변경이 가능하다.

예를 들면, 장비와 장비를 연결한 Pipe Routing을 완료한 이후 (그림 4의 Pipe A, B), Pipe가 지나갈 적당한 위치에 Pipe Support를 생성하고(그림 4의 1, 2, 3), Pipe를 Pipe Support에 Relation 시키면 Pipe Support에 지지될 수 있도록 Pipe Route가 자동 조정된다.(그림 5) 이때 Pipe Support도 Rule에 따라 지지하는 Pipe의 크기와 수량에 따라 자동으로 변경되었다.

여러 Pipe와 Pipe Support를 연속적, 선택적으로 수행하게 되면, 다수의 Pipe를 쉽게 Routing 가능하며, 한 개의 Pipe Support에 Pipe가 증가할수록 Pipe Support는 Rule에 의하여 자동 변경되며 2단 3단 등의 Option도 줄 수 있다.

Pipe Support의 높이가 변경되거나, Pipe의 Dia 변경, 위치 변경 등에도 상호 Relation에 의하여 자동 변경된다.

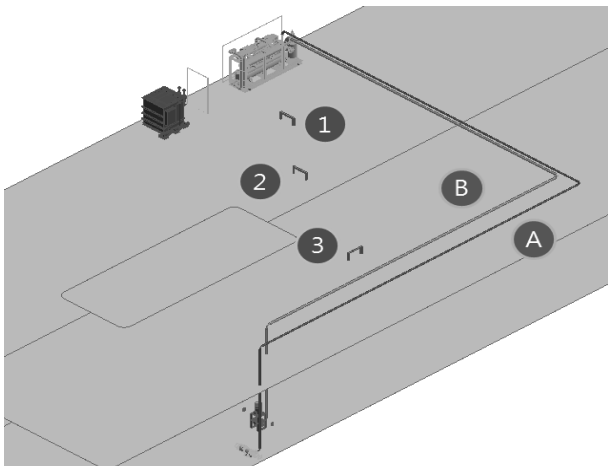


그림 4 장비를 연결시킨 Pipe Route

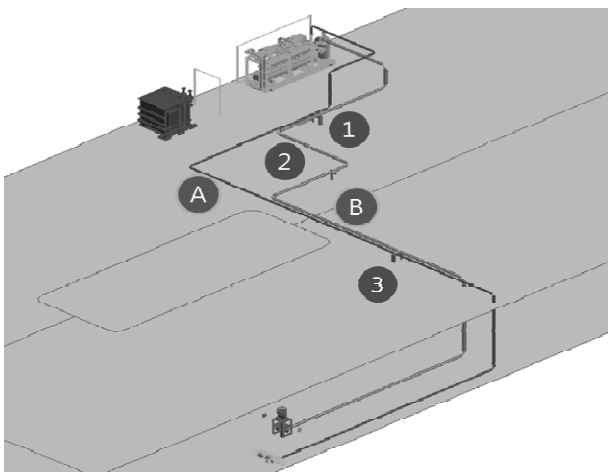


그림 5 Support와 Relation시킨 Pipe의 Re-Route

### 3.3 Pipe 재사용

간단한 BOX 형태의 Room을 생성하고, 여기에 Pipe Module의 속성을 부여한 다음, 이 Room을 경계로 하여 Pipe를 절단할 수 있다.(그림 6)

절단면은 기본적으로 Flange가 Insert 되어 Pipe가 절단되지만, 이를 추가 동작을 사용하여 관통관으로 변경할 수 있

다.(그림 7) 이 절단된 Pipe는 Module 단위로 생산시스템으로 Export 되면, 생산 시스템에서는 이 모델을 재사용하여 빠르게 생산설계를 수행할 수 있다.

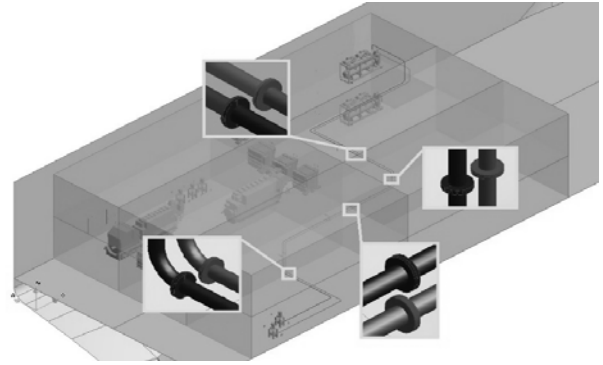


그림 6 Room 기준으로 Pipe 절단

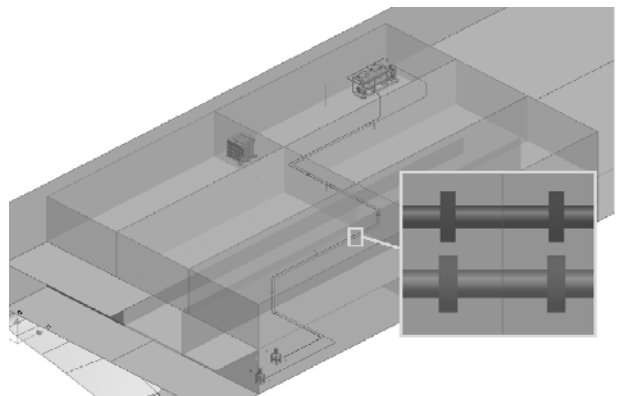


그림 7 Room 경계면을 관통관으로 변경

## 4. 생산설계 Application 소개

### 4.1 Pipe

일반적인 Pipe Routing기능 이외에 특징적인 것은 Pipe 모델의 생성과 동시에 자동으로 파라메트릭을 생성할 수 있고 (그림 8), 이 파라메트릭 수정에 따라 모델을 정확한 위치로 수정할 수 있다.

또한 Diagram이 생성되었다면, Diagram을 이용하여 Pipe 모델을 생성할 수 있으며, Diagram과 Pipe모델간의 차이를 Check할 수 있다.

Pipe모델이 완성되면, Pipe모델의 제 정보를 한 화면에서 확인하고, 수정할 수 있으며, 제반 생산정보도 쉽게 입력 가능하다. (그림 9)

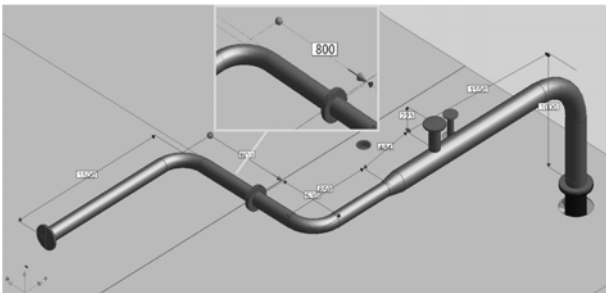


그림 8 파라메트릭 자동 생성과 수정

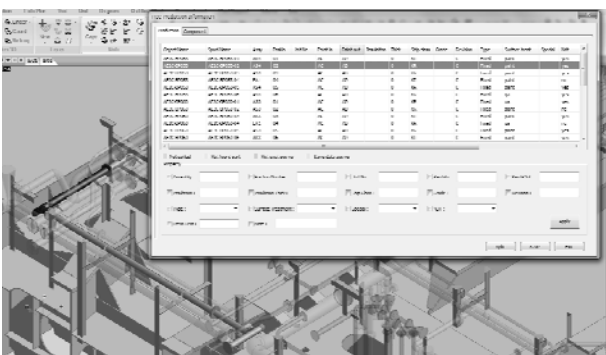


그림 9 Pipe생산정보 확인/입력/수정

Pipe의 제반 생산정보가 입력되면, 바로 Spool을 생성하고 Spool 제작도를 생성할 수 있다. (그림 10)

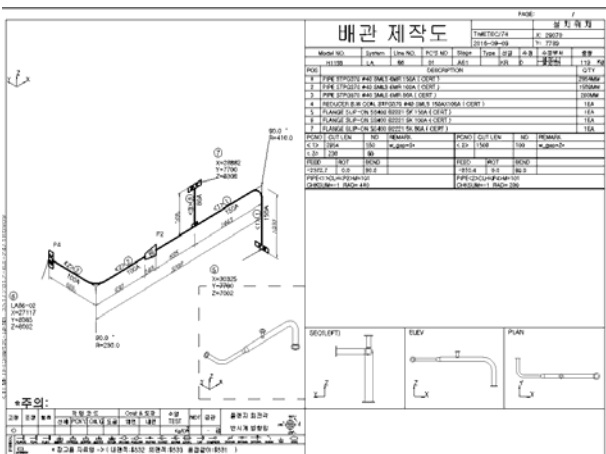


그림 10 Pipe Spool 제작도

Pipe모델링이 되면, 수동으로 Pipe Support는 다양한 Type의 모델을 생성할 수 있으며, Support가 생성되면 제작도 또한 자동으로 생성된다. 그 외 Support는 Rule에 의거하여 자동으로 생성될 수도 있다. (그림 11, 12)

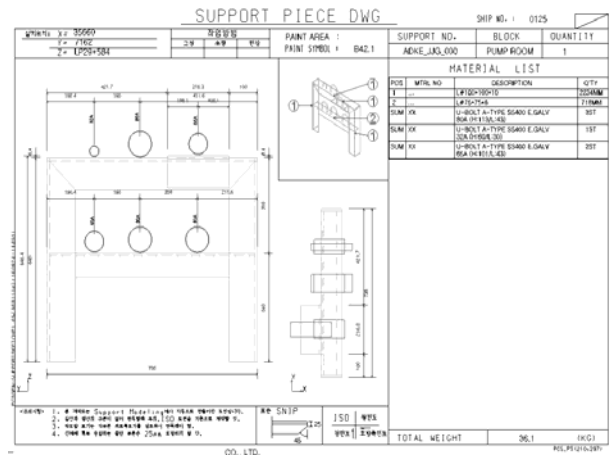


그림 11 Support 제작도

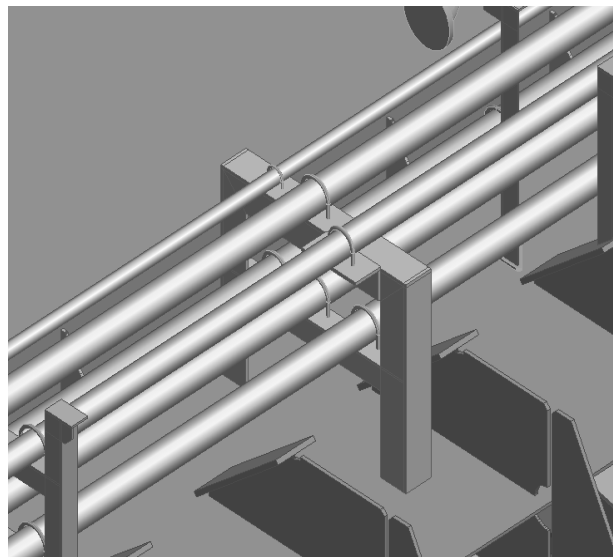


그림 12 Rule에 의하여 자동 생성된 Support모델

## 4.2 철의장

### 1) Duct

Rectangular Duct의 경우 폭과 높이를 파라미터로 하여 모델링을 수행하게 하여, 그 동안 Duct의 Size 별로 많은 Component를 생성해야 되는 불편함을 해소하였다. Duct를 구성하는 Plate와 Flange, Support를 구성하는 Angle만 준비 되면 모델링 작업이 가능하다. Duct를 연결하는 다양한 Extension Component가 Library화 되어 있어 파라미터의 변경만으로 사용 가능하다.

Duct위에 Support를 생성할 수 있으며, Support를 포함하여 Support 제작도를 자동 생성한다.

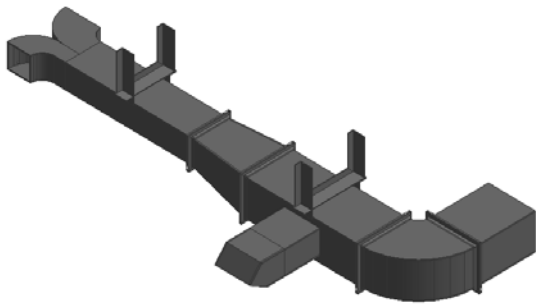


그림 13 Rectangular Duct 모델

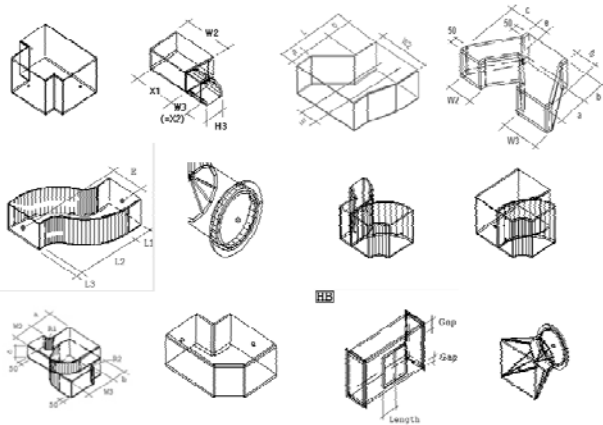


그림 14 다양한 Extension Library와 모델링

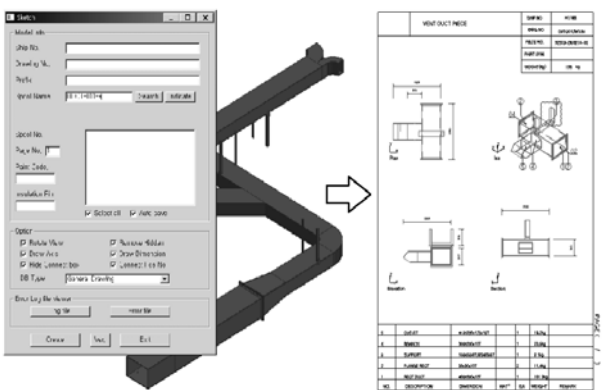


그림 15 제작도 예

2) 철의장품 Template Library

철의장품은 다양한 종류를 가지고 있고, 철의장품의 3D 모델링 기본 기능만으로는 효율성이 낮아 3D 모델링을 수행하기가 어렵다. 최근 3D 모델링에 의한 생산설계가 일반화 된 추세

임에도, 철의장과 같이 설계공정에 맞추어 3D 모델링 하기가 어려워 모델링을 하지 않거나, 간단하게 처리되어 오작이 많이 발생하고 있다.

이런 문제를 해결하기 위하여 철의장품 중에 표준화가 가능한 것들은 Template 형태의 Library 프로그램을 만들어 파라미터의 변경으로 쉽게 모델을 생성하도록 하고, 나아가 제작정보도 자동으로 생성한다. Inclined Ladder, Vertical Ladder, Handrail, Platform 등에 대하여 Template Library가 프로그램화 되어 있으며, Seat, Ship Side Bracket, Exhaust Gas Pipe, Hull Tank, Shelf, Chock 등도 프로그램화 되어 자동화 되었다. (그림 16, 17)

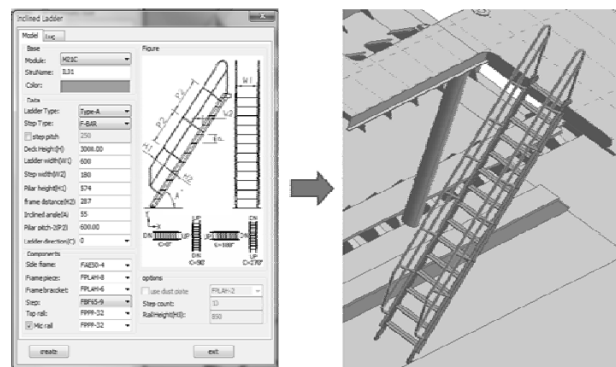


그림 16 Inclined Ladder 모델링 입력 창과 결과

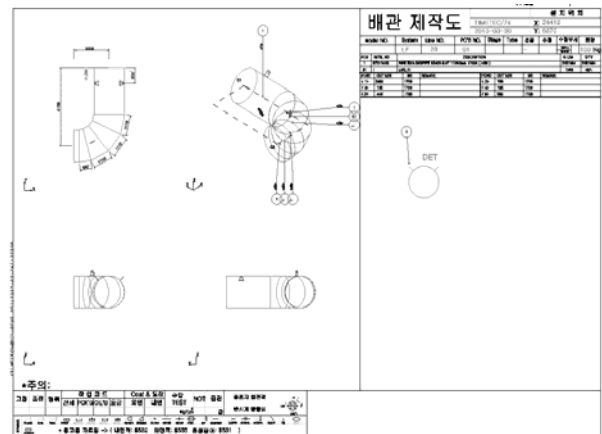


그림 17 Exhaust Gas Pipe 제작도 예

3) 일반 구조물과 간편 제작도

다양한 철의장품 중에 소량으로 Template화 하기 곤란한 품목들은 Structure의 기본기능을 사용하여 모델링하는데, 모델링을 보다 편리하게 하기 위하여 아래와 같은 편리한 기능들을 제공한다.

a. Line기반 모델링

3D Line을 만들어 이를 Angle로 변환하는 기능으로 Angle의 방향을 In 또는 Out으로 지정하면 Endcut이 자동으로 생성된다.(그림 18) 또한 Angle이 만나는 Edge에는 Leg를 Add할 수 있으며, Leg에는 Pad를 자동으로 붙이거나, 삭제할 수도 있다. Endcut, Leg 의 붙는 형상은 선택할 수 있도록 다양한 Type을 구비하였다.

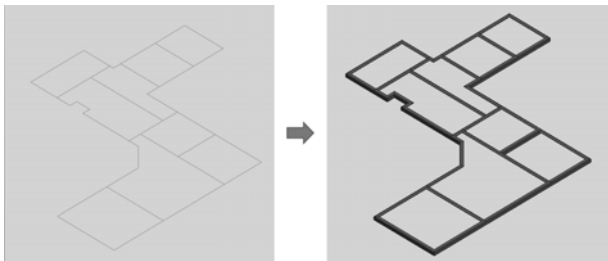


그림 18 3D Line을 Angle로 변환

b. 파라메트릭에 의한 모델 수정

Grating과 같이 Angle이 상호 연결될 때는 앞에서 설명한 Line기반 모델링으로 쉽게 Angle을 생성할 수 있는데, Angle을 생성한 뒤 모델을 수정하고자 할 때 파라메트릭 모델링에 의하여 Angle의 위치를 쉽게 변경할 수 있다. (그림 19)

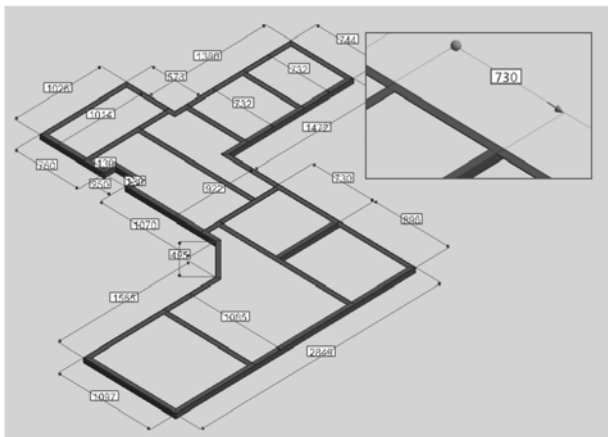


그림 19 파라메트릭에 의한 모델 수정

c. Angle의 절단

Profile과 Profile이 교차하는 경우에 한 개의 Profile을 기준으로 선택된 Profile을 절단하면서 Endcut을 바로 잡아주는 기능으로 Profile로 구성된 구조물의 모델링에 매우 유용하다. 제작도는 Semi-Auto방식으로 제작도를 빠르고 쉽게 아래와 같은 방법으로 생성한다.

- ① Drawing Form Template에 모델을 적당하게 표현할 수 있도록 모델의 배치구역과 Projection을 설정
- ② Auto Insert기능을 수행하여 3D모델을 정해진 Projection으로 Draw
- ③ BOM생성을 수행하여 Excel에 BOM Data를 만들고, 이를 필요한 부분편집
- ④ Copy & Paste로 Excel에 있는 BOM Data를 도면으로 복사하여 도면에 두 지점으로 BOX를 지정하면 해당영역에 맞게 BOM이 생성
- ⑤ Pos-No기능을 수행하면 BOM의 Pos-No와 동일하게 Pos-No가 자동으로 생성
- ⑥ 마지막으로 Draft의 치수 생성기능으로, 필요한 치수를 생성하여 제작도 완성(그림 20)

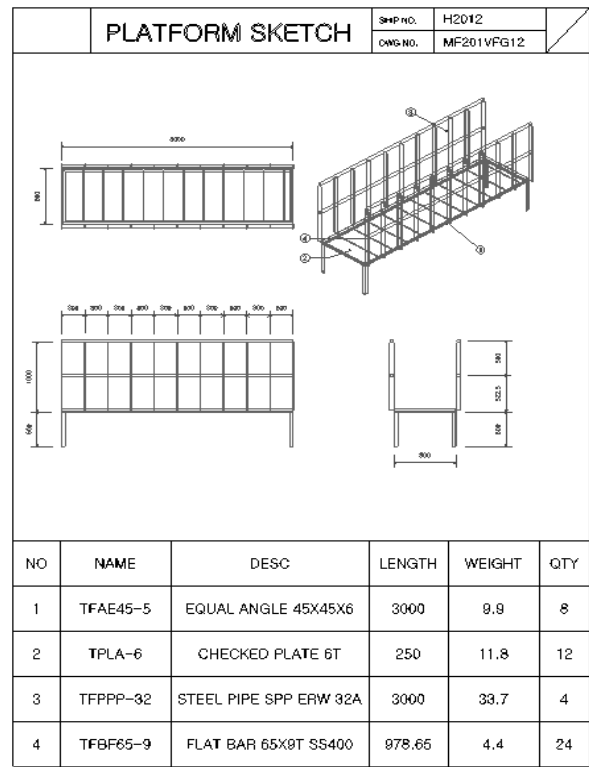


그림 20 최종 완성된 간편 제작도

### 4.3 Cable

Cable Tray 모델링, Cable Way 모델링, Cable 모델링, Cable 관리를 위한 Cable Manager 의 프로그램이 개발되었고, 이런 기능을 통하여 Cable을 3D로 모델링을 하고, 3D Cable 모델로부터 Cable 물량과 포설정보를 정확하게 산출할 수 있다.

1) Cable Tray와 Cable Way 모델링

실제 Cable은 Cable Tray 위를 지나가는데, Cable Tray상에 좌, 우 또는 위아래 어떤 위치에 Cable이 Binding 되는지에 따라 길이가 달라질 수 있지만, 모델링과 계산의 편의성을 위하여 Cable Tray의 중심 하부를 연결한 Cable Way를 만들고, 모든 Cable은 이 Cable Way를 통과하는 것으로 본다.

Cable Tray와 Cable Way는 서로 Relation 이 되어 있으며, 각각의 생성하는 것과 수정하는 것도 상호 의존적이다.

먼저 Cable Tray를 Structure로 모델링할 수도 있는데, 이 경우에는 모델링 된 Cable Tray를 선택하고, 선택된 Tray의 중심 하단부를 자동 인식하여 이 지점을 서로 연결하여 Cable Way를 생성한다. (그림 21)

또 다른 방법은 먼저 Way를 생성한 뒤, Way에 Tray를 포설하는 방법이다. 이때 선택된 Tray를 간격을 주고 Way를 따라 Tray를 한꺼번에 모델링 하게 된다.

어떤 경우에도 상호 Relation이 되어 그림 22 에서와 같이 상호 위치 변경에 따라 자동 수정되어, 정확한 Cable 길이를 산출할 수 있다.

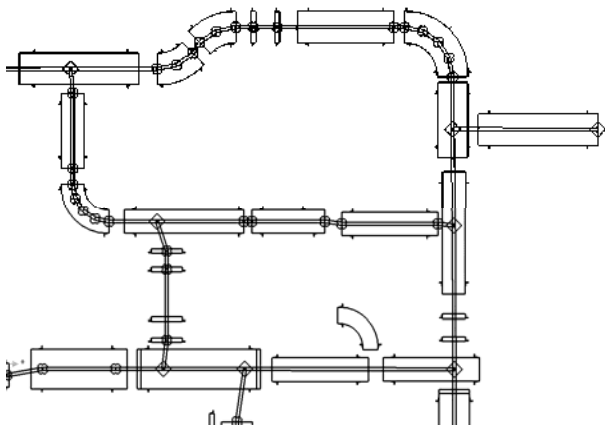


그림 21 Cable Tray를 이용한 Cable Way모델링

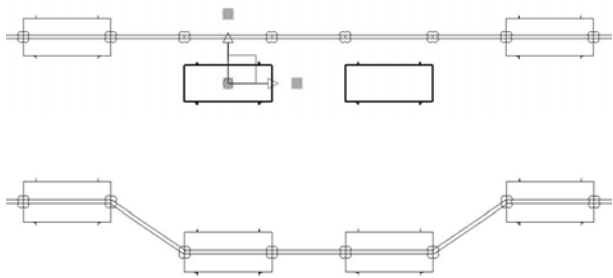


그림 22 Cable Tray를 이동 후 Cable Way의 자동 수정

2) Cable Visual Router

Cable을 3D로 모델링하기 위하여 먼저 Cable의 시작점과 끝점을 지정하면 Cable Way Network에서 최단거리의 Cable Way Pass를 검색한다.

Cable Circuit은 각각 Class를 가지고 있는데, Cable Way는 통과 가능 또는 통과 불가 Class를 지정할 수 있다. 즉 Cable의 종류에 따라 Cable Way를 분리하고자 하는 경우에 유용하게 사용될 수 있다. 또한 Cable Way의 포설가능 수량이나 면적량을 주게 되면, 최단거리의 Cable Way라도 조건보다 더 많은 Cable이 통과하지 못하도록 자동 우회하게 된다. 사용자는 이런 조건들을 적절하게 사용할 수 있다.

기능적으로는 Cable의 Pass를 최단거리로 찾지만, 시각적으로 확인하고, 우회시키기 위하여 Check Node라는 특정 Cable Way지점을 지정하면 해당 Cable은 항상 Check Node를 통과하면서 최단경로를 찾아간다.

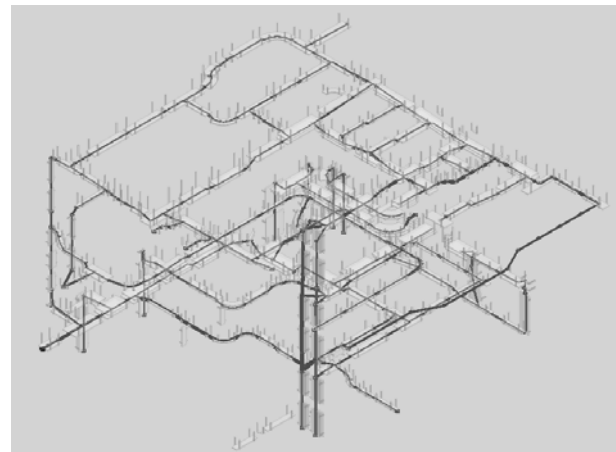


그림 23 3D상에 Cable경로 확인

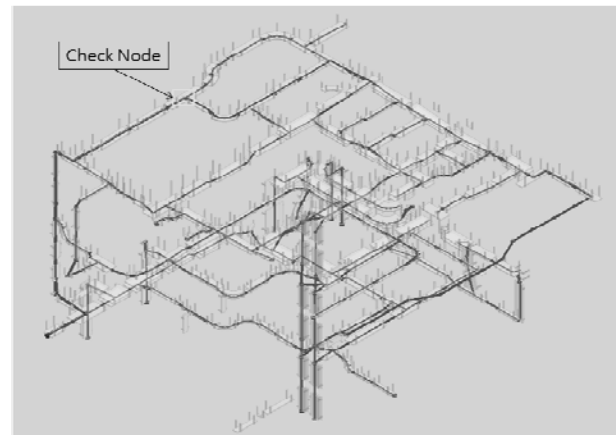


그림 24 Check Node에 의한 Cable 경로 변경



보통의 경우에는 Batch작업으로 전체 Cable을 최단거리로 모델링 한 이후, 각 Node지점의 Cable 통과 량을 Check하여 Cable을 우회시키는 방법으로 Cable을 모델링 하게 되는데, 이를 위하여 다양한 편의 기능을 제공한다.

3) Cable Manager

Cable Circuit을 관리하는 별도의 독립 프로그램으로 Cable Circuit Data를 입력하거나 Excel File을 Import하여 Cable Circuit Data를 Data Base화 한다. 3D모델링인 Cable Visual Router와 Data를 공유하여, Cable Route 진행 중이나 완료 이후 Cable길이, Cable Node의 포설현황 등을 종합적으로 관리하고, Cable List, Drum List 등 Cable 포설에 필요한 제반 정보를 관리하고, 필요한 Report를 생성한다. (그림 25, 26)

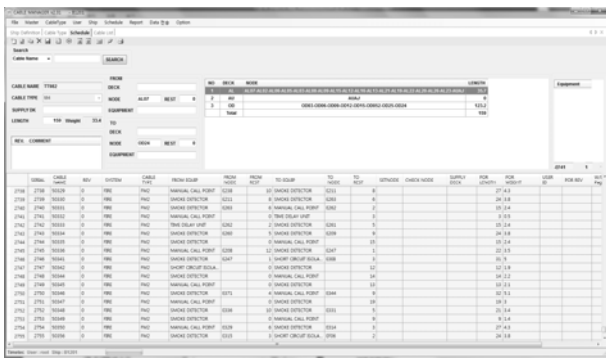


그림 25 Cable Manager에서 Cable 관리

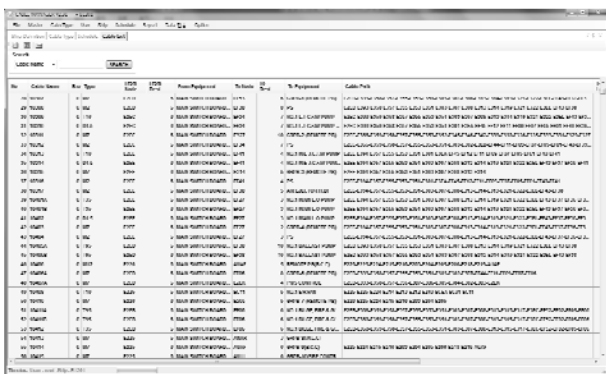


그림 26 Cable List 의 예

4.4 Draft 기능과 설치도

도면을 생성하는 Draft시스템이 기본 포함되어 있으며, 2D Geometry를 그리는 기능뿐만 아니라, 3D 모델을 쉽게 도면화 하는 기능을 위주로 개발되었다.

3D모델은 도면화를 위하여 Wire Frame으로 빠르게 변환되고, Hidden Line Removal 또는 Hidden Line Dotted로 정확하게 변환된다. 각각의 Geometry는 View 안에 Object View(Model View), Part View, Sub-Part View 등으로 계층 구조를 가지고 있다. 각 View는 고정된 Scale을 가지고 있으며, View에 포함된 모든 Geometry는 동일한 Scale을 적용 받는다.

2D 도면으로 표현된 3D 모델의 제 정보는 Pos-No, Note 등의 형태로 자동, 반 자동으로 표시할 수 있고, 이들 정보는 모델과 연결되어, 이후 모델의 수정 시 모델에 따르는 정보도 함께 수정된다. 또한 치수의 경우 모델의 3D Event를 참조한 경우 동일한 연결 관계가 만들어 지며, 역시 모델의 수정 시 함께 수정된다.

Data Base에 저장된 3D모델과 도면에 그려진 모델과의 차이는, 즉 도면작성 이후에 모델이 수정된 경우에는, 도면이 Open되면 자동으로 Check되며, 필요 시 수동으로 Check할 수 있다. Check 된 모델은 모델 형상뿐 아니라 앞서 설명한 Pos-No, Label, 치수 등의 정보는 모델의 변경과 함께 자동으로 변경된다. (그림 27)

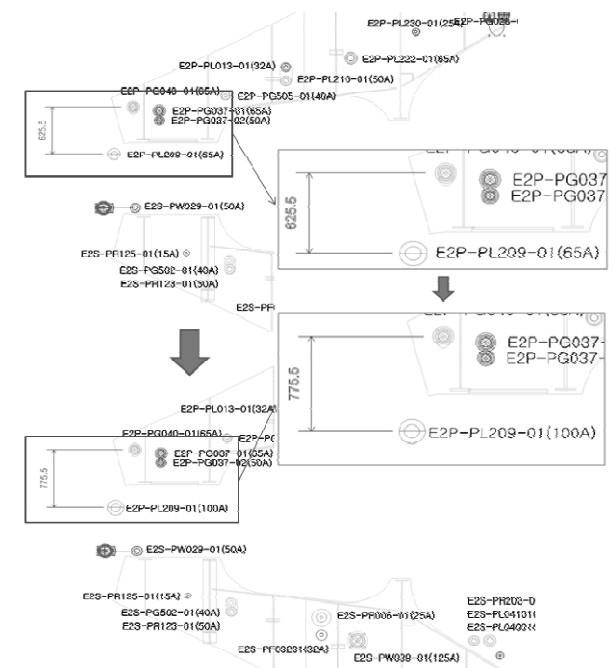


그림 27 변경된 모델의 Update

5. 결론

앞서 살펴본 바와 같이 지능적이고 효율적으로 설계 생산

성을 높이고 오작을 최소화 할 수 있는 경쟁력 있는 조선 의장설계 시스템이 국내기술로 개발되었다.

더욱이 국내 설계기준에 따라, 필요한 대부분의 In-House 프로그램을 포함하여 개발되어, 구입 후 바로 실 호선 적용이 가능하므로, 시스템의 사용 준비를 위한 시간과 비용에서 큰 경쟁력을 가지고 있다.

기존 시스템에 대한 대안으로 아직 적합한 시스템을 찾지 못한 조선소와 설계엔지니어링 회사의 좋은 솔루션이 될 것이다. 실 호선 적용과 더불어 국내 설계자의 다양한 의견과 요구사항들이 빠르게 시스템에 적용되도록 하여, 실무 중심적인 기능과 기술이 향상될 것이다.

## 참 고 문 헌

최우영, 이규열, 노명일, 2005, 선체 구조와의 연관성을 고려한 쾌속 배관 모델링 방법, Proceeding of the Annual Autumn Meeting SNAK, pp503~560, Nov, 2005

타임텍 2016, TTM Initial Outfit Design User Guide  
타임텍 2016, TTM Outfit User Guide



박 덕 용

- 1964년생
- 1986년 부산대학교 조선공학과 졸업
- 현 재 : (주)타임텍 대표이사
- 관심분야 : 조선, 플랜트용 CAD 개발
- 연 락 처 : 051-731-7401~2
- E - mail : dyp@timetec-ttm.com



조 종 기

- 1977년생
- 2014년 부경대학교 컴퓨터멀티미디어공학과 졸업
- 현 재 : (주)타임텍 고객지원 팀장
- 관심분야 : 조선, 해양 IT
- 연 락 처 : 051-731-7401~2
- E - mail : pachira@timetec-ttm.com

## International Journal of Naval Architecture and Ocean Engineering

2017년 1월 투고부터 논문게재료가 인상됩니다.

기본 10페이지 USD 600 또는 700,000원  
추가 page당 USD 100 또는 100,000원

**Impact Factor : 0.722**