

## STEP AP218 방법에 따른 중양단면 2차원 정보의 3차원 구조 모델로 매핑

황호진\*, 한순흥\*\*

### Mapping 2D Midship Section into 3D Structural Models based on STEP AP218

Ho-Jin Hwang\* and Soonhung Han\*\*

#### 요 약

선박의 중양단면 구조 모델을 표현하는 표준화된 정보 처리 체계가 STEP AP218이다. 이는 선체 모델을 3차원으로 표현하기에 적절한 환경을 제공하고 있으나, 아직 조선소나 선급에서는 도면이나 2차원 정보를 통해 정보 교환을 하고 있는 실정이다. 본 연구에서는 2차원 정보를 STEP AP218 구조 모델로 변환하기 위해서 AP218 자료 구조를 분석하여 정리하였고, 한국선급에서 사용하고 있는 KR-TRAS의 중양단면 2차원 정보를 분류하고, KR-TRAS에는 표현되어 있지 않은 횡부재 정보를 일부 확장하여 사용하였다. AP218과 KR-TRAS의 두 자료 구조 사이의 매핑 테이블을 작성하여 매핑 관계를 정의하였고, 이 관계를 이용한 번역기를 개발하였으며, 가시화 프로그램을 통해 번역된 구조 모델의 형상 정보를 검증하였다. 이렇게 생성된 AP218에 따른 선체 모델은 각 부서간의 정보 교환뿐만 아니라 설계, 해석, 유지/보수 등의 제품 전 주기에 걸쳐 활용될 수 있다.

※Keywords: Mapping(매핑), Data Structure(데이터 구조), Midship section(중양단면), Ship structure model(선박구조모델), Data exchange(정보 교환), STEP AP218

#### Abstract

The structural model for midship section is within the scope of STEP AP218. It supports to represent the ship structure, but most of shipyards and classification societies exchange the information using 2D drawings at the present. To translate the 2D information into the ship structure model of STEP AP218, we analyze the 2D midship section information of KR-TRAS of Korean Register of shipping, and include the transverse members information with the 3D model.

접수일자: 2001년 5월 28일, 승인일자: 2001년 9월 12일

\* 정희원, 한국과학기술원 기계공학과 박사과정(E-mail: lancer@icad.kaist.ac.kr)

\*\* 정희원, 한국과학기술원 기계공학과 부교수(E-mail: shhan@kaist.ac.kr)

We also define the mapping table and the mapping relationships between two data structures. With this mapping table we develop the translator for the midship section, and visualize the translated ship structure model using a STEP viewer. The ship structure model can be used to exchange information between design departments, and through the lifecycle of design, analysis, and maintenance.

## 1. 서론

현대 사회는 정보화의 시대로서 모든 산업이 e-비즈니스의 환경에서 운영되어질 것으로 예측되고 있다. 기업 환경에서는 복잡한 산업기술정보, 특히 CAD 관련 정보를 포함한 제품정보를 처리할 수 있어야 한다. 조선 산업은 다양한 분야에서 많은 인원이 설계 및 생산과정에 참여하고 있으며, 그 과정에서 지금까지는 도면 혹은 문서에 의한 정보교환에 의존해 오고 있다. 기업은 생산성 향상, 시장에 적기 출하(Time to Market), 품질 향상을 위해 온라인 정보 교환이 필요하며, 이 경우에 표준화된 정보처리 체계를 갖추어야만 가능하다(김용대 등 1991). 특히 선박의 경우 사용기한이 20년 이상 되는 내구재로서, 오랜 시간이 지난 후 컴퓨터 체계가 바뀌어도 기술자료의 유용성을 유지해야만 하므로, 역시 표준화된 정보처리 체계를 가져야 한다.

조선 산업의 이러한 요구 조건들을 만족시키는 체계적인 정보 모델이 STEP 표준이며, STEP은 선박의 정보 모델을 표현하고 구축하기 위한 효율적인 환경을 제공하고 있다(Fowler 1995, Hwang 1999). 그러나 조선소나 선급에서는 현재 도면이나 2차원 정보를 통해서 정보 교환을 하고 있으며, 이는 부서 간, 조직 간에 사용하는 도구에 따라 형상을 표현하는 방법이 달라지고, 불필요한 자세한 정보를 포함하거나 동일한 데이터를 다른 형태로 중복 저장하는 문제점들을 유발하고 있다. 이러한 문제점들 때문에 조선소와 선급에서는 전체의 구조 승인 등에 많은 시간과 비용을 지불하고 있는 실정이다.

이를 해결하기 위해서 2차원 정보에서 3차원 설계 정보의 가공과 더불어, STEP 등의 중립 형태표준을 이용한 데이터 교환을 요구하게 된다.

STEP을 통한 설계 정보의 교환에 대한 연구는 국내외에서 활발히 진행되어 왔다(서정우/이규열 1997, 유상봉 등 1994).

Grau/Koch(1999)는 선체 설계와 의장 설계 간의 데이터 교환을 위해 STEP 표준을 사용하기도 하고, 신용재/한순홍(1998)은 선박의 설계 정보를 STEP을 이용하여 교환하는 시스템을 언급하였다. 2차원 도면으로부터 3차원 설계 정보로의 변환에 대한 연구도 진행되고 있다. 이한민/한순홍(2000)은 기계부품의 2차원 도면을, 특징형상의 2차원 패턴을 미리 정의해 두고 이를 기반으로 3차원 형상으로 복원하였으며, 신용재/한순홍(1998)은 중앙단면 2차원 도면을 특징형상 인식 기법을 이용하여 3차원 형상을 생성하였다. 신용재/한순홍(1998)과 이한민/한순홍(2000)은 2D 도면으로부터 특징형상을 인식하는 방법을 다루고 있으며, 이러한 방법론을 이용하여 3차원 형상을 복원하는 방법에 치우쳐 있으며, 형상의 표현을 상용 CAD 시스템에 국한하여 제안하고 있다. 또한 형상에 대한 구성 정보와 속성 정보들에 대한 표현은 언급되지 않고 있다.

이와는 달리 본 연구에서는 2차원 도면을 인식하는 방법에 대해서는 다루지 않으며, 상용 CAD 시스템 없이 3차원 형상 정보를 생성하고, 선박 모델의 구성 정보와 속성 정보를 표현하는 방법에 대해서 다루고자 한다.

STEP 방법론에 따라 조선소나 선급에서 사용되고 있는 중앙단면 2차원 정보를 가공하여, 상용 CAD 시스템을 사용하지 않고 국제 표준인 STEP AP218 3차원 구조 모델로 매핑하고 이를 이용하여 번역기를 개발하며, 조선소와 선급 사이에서 3차원 구조 모델을 교환할 수 있는 방안을 제시하고자 한다. 선박 모델의 교환을 위해서는 가공된 3차원 형상 뿐 아니라, 각 부재들이 가지

고 있는 구성 정보와 속성 정보들도 포함되어야 한다. STEP AP218의 자료 구조에 따라 선박의 구조 모델을 표현하며, 2차원 정보를 STEP으로 표현하기 위해 자료 구조의 매핑 관계를 정의하고, 2차원으로 표현된 단면 정보를 가공하여 위상 정보를 가지는 3차원 형상 정보로서 표현한다. 변환된 선박의 중앙단면 3차원 형상을 확인하기 위해 가시화 도구를 이용한다.

## 2. STEP AP218의 구조

STEP(STandard for the Exchange of Product model data)은 1983년부터 국제 표준화 기구(ISO: International Organization for Standardization) 산하의 TC184/SC4를 중심으로 제정작업 중인 문서화된 제품 데이터 교환을 위한 표준이다(Owen 1997). 조선 산업에 관련되어 현재 작업 중인 응용 프로토콜은 자동차의 AP214와 다르게 여러 개의 파트로 분리되어 있다. 그것은 독일에서 수행된 ITiS(Information Technology in Shipbuilding) 프로젝트에서 제안한 부분 모델 개념을 채택했기 때문이다.

조선 관련 STEP 표준은 90년대 초반에 유럽의 MARITIME(Modeling and Reuse of Information over Time) 프로젝트에서 활발한 연구를 수행하였으며, 현재의 SC4 회의는 그동안 연구한 결과를 바탕으로 표준화 작업을 마무리하는 단계에 있다(Kendall 1998). 선박 제품 모델은 여러 개의 분리된 시스템들로 나누어질 수 있다는 가정에서 개발되었으며, 각 시스템들은 선박의 전 수명 주기 동안 선박의 각 기능 요소들에 대한 내용을 포함하고 있다(ISO 1999). AP215는 선박의 내부 배치에 관련된 내용을 다루며, AP216은 선박의 외부 형상을 다루고, AP218은 선박의 내부 구조 골격을 설계하는 정보를 다루고 있다.

현재 AP218(Ship Structure)는 CD(Committee Draft) 표결이 끝난 상태이며 ARM(Application Reference Model)이 제공되고 있다.

AIM(Application Interpreted Model)으로의 매핑 테이블도 완성되었다. AP218의 시험 테스트(Test Case)인 ATS318은 한국에서 제정 중에 있으며, 이 문서는 AP의 부속문서로서 삽입될 예정이다.

STEP AP218은 선체 구조 설계 정보의 교환을 정의하는 응용 프로토콜이다. Fig.1은 AP218에서 선박의 구조 시스템을 표현한 것이다. 이 그림에서 볼 수 있듯이 structural\_system은 여러 개의 panel\_system으로 구성되어 있고, 각각의 panel\_system은 여러 개의 plate와 profile로 구성되어 있다. 각 시스템(혹은 부재)들은 그 기능을 정의하고 있는 functional\_definition과 형상을 정의하고 있는 design\_definition을 참조하고 있다.

Fig.2는 부재의 3차원 형상정보를 포함하고 있는 엔티티 plate\_design\_definition의 EXPRESS-G 표현이다. 엔티티 plate\_design\_definition은 다음과 같은 속성을 가진다.

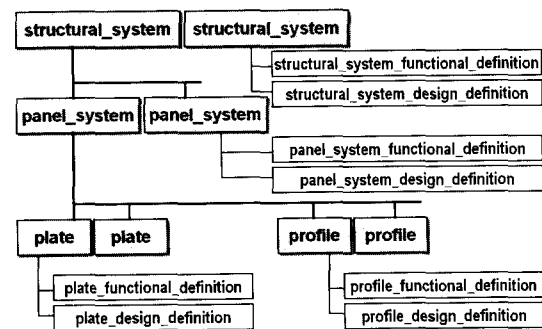


Fig.1 AP218 Classification representation

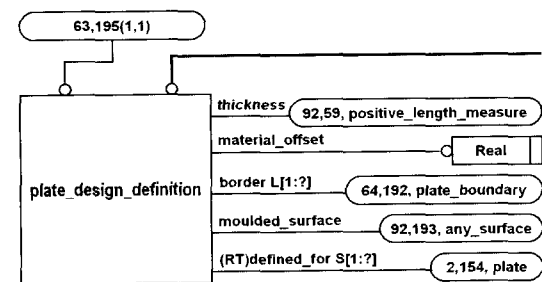


Fig.2 Plate\_design\_definition in EXPRESS-G

border는 여러 개의 경계로 이루어진 부재의 경계선을 지정하며, defined\_for는 어떠한 부재 객체의 형상정보를 표현하는지를 명시하며, material\_offset은 원형 평면에 대한 부재 재료의 오프셋 위치를 표현하고, moulded\_surface는 부재가 위치하는 원형 평면을 지정하며, thickness는 부재의 두께를 나타내고 있다.

### 3. 선체 중앙단면의 구조 모델

#### 3.1. KR-TRAS의 중앙단면 2차원 정보

한국 선급 협회에서는 승인에 필요로 하는 정보들을 승인 소프트웨어 시스템에 입력하여 선박 설계와 구조 설계를 검사한다. KR-TRAS(KR Technical Rule Approval System)는 조선소의 견적설계, 기본설계, 상세설계의 각 단계에서, 한국선급의 선급 및 강선 규칙과 적용지침에 관한 규정식을 적용하여, 설계자에게 설계 상의 유용한 정보와 판단의 자료를 제공해 주는 시스템이다. KR-TRAS에 입력된 자료는 입력파일(\*.inp)의 형태로 저장되며, 여기에는 중앙단면에 대한 2차원 정보가 포함되어 있다(한국선급 2000).

본 연구에서는 KR-TRAS에서는 표현되지 않은 횡부재의 표현을 위해 확장된 형태의 입력파일을 생성하였다. Fig.3은 이러한 입력파일의 일부를 보여준다. 각 부재들은 기능 별로 구분되어 있으며, 각 부재의 기하학적 형상 정보들이 2차원적으로 표현되어 있다. Bottom Plate의 경우 4개의 부재로 구성되어 있으며, 각 부재의 시작 y, z 좌표값과 끝 y, z 좌표값과 속성들(부재의 형태, 부재의 두께)을 나타내고 있다.

Fig.4는 KR-TRAS의 입력파일을 사용하여 프로그램을 실행시킨 예를 보여준다. KR-TRAS에서는 선박의 크기와 선종에 따라 선급의 규정을 적용시키며, 부재는 각 기능에 따라 구분되며, 2차원 기하학적 형상정보를 기반으로 하여, 선박 구조의 각 부분 별로 구조공학적인 계산을 수행한다.

한편, KR-STAS는 선체운동, 하중의 계산, 선

체구조 모델링의 자동화 및 구조강도의 평가를 위한 선체구조설계 승인시스템으로, 전선구조해석 모듈 및 Hold 해석 모듈으로 나누어져 있으며, Hold 해석용 모듈에는 자동화를 위해 모델러, 해석기, 전/후 처리기 등이 통합되어 운용되고 있다.

부재명	번호	시작 Y	시작 Z	종료 Y	종료 Z	두께
COMPARTMENT	1	5.000	15.000	10.000	10.000	
	1	5.000	15.000	10.000	10.000	
	2	8.000	16.000	20.000	20.000	
	2	6.000	4.000	12.000	12.000	
BOTTOM PLATE	4	0.000	0.000	2.820	0.000	17.000
	2	2.820	0.000	7.300	0.000	15.000
	2	7.300	0.000	11.765	0.000	15.000
	2	11.765	0.000	14.185	0.000	15.000
BILGE PLATE	2	1.800	14.320	1.800		
	2	14.185	0.000	14.320	0.000	15.000
	2	16.120	1.800	16.120	1.950	15.000
INNER BOTTOM PLATE	3	0.000	1.800	3.970	1.800	18.000
	2	3.970	1.800	7.865	1.800	18.000
	2	7.865	1.800	11.690	1.800	18.000

Fig.3 KR-TRAS input file

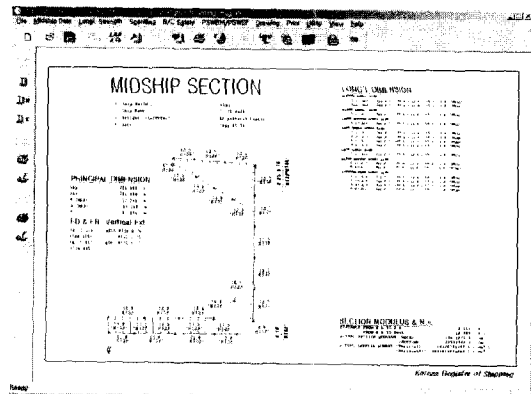


Fig.4 User interface of KR-TRAS

#### 3.2. AP218의 3차원 형상 모델

AP218의 3차원 형상에 대한 표현은 STEP의 Part 42를 참조하여 사용하고 있으며, 주로 와이어프레임 모델(Wireframe Model)과 곡면 모델(Surface Model)을 이용해서 표현하고 있다.

Fig.5는 3차원 형상 정보를 표현하기 위한 엔티티인 representation의 EXPRESS-G 표현이다. AP218에서는 형상으로 표현하는 representation의 타입인 shape\_representation으로 4가지의 형상 표현 방법을 사용하고 있다.

edge\_based\_wireframe\_shape\_representation은 edge의 위상에 의해 트리밍되는 와이어프레임으로 형상을 표현하며, geometrically\_bounded\_wireframe\_shape\_representation은 위상이 없는 기하요소를 이용한 와이어프레임으로 형상을 표현하며, non\_manifold\_surface\_shape\_representation은 위상이 있는 비다양체 모델을 이용한 곡면형상을 표현하는 방법이며, advanced\_brep\_shape\_representation은 face, edge 등에 의해 구성되는 고등 경계 표현으로서 형상을 표현하고 있다. 본 연구에서는 이 중에 가장 많이 사용되고 있는 엔티티 non\_manifold\_surface\_shape\_representation을 사용하고 있다.

Fig.6는 선박의 3차원 모델을 정의하기 위한 엔티티인 representation\_item의 EXPRESS-G 표현의 일부를 발췌한 것이다.

representation\_item은 하나 혹은 그 이상의 형상 표현을 나타내기 위한 representation의 한 요소이다. 이 엔티티는 위상 정보를 표현하는 topological\_representation\_item과 기하 정보를 표현하는 geometric\_representation\_item을 서브타입으로 가지고 있다. 이 중 형상 정보를 표현하기 위한 엔티티 geometric\_representation\_item은 그 하위 엔티티로 curve, surface 등과 같은 형상 표현 요소들과 shell\_based\_surface\_model, face\_based\_surface\_model, edge\_based\_surface\_model 등과 같은 형상 모델들이 정의되어 있다. 일반적으로 선박을 표현하는데 사용되는 엔티티는 shell\_based\_surface\_model과 face\_based\_surface\_model이며, 본 연구에서는 shell\_based\_surface\_model을 이용해서 표현하였다.

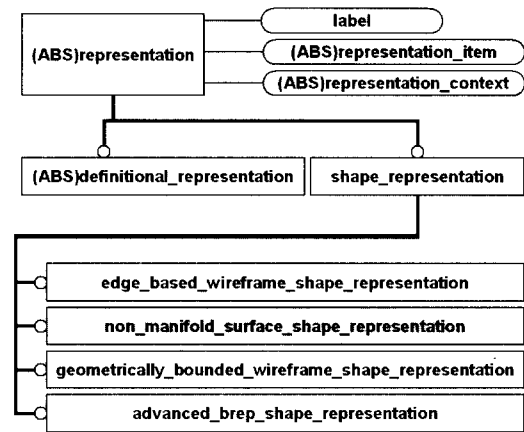


Fig.5 Representation entity

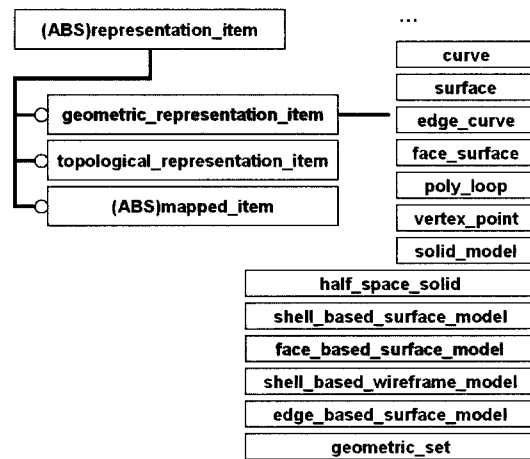


Fig.6 Representation\_item entity

### 3.3. KR-TRAS와 AP218의 매핑

KR-TRAS에서 다루고 있는 선박의 중앙단면 자료구조와 STEP AP218의 자료구조는 서로 다르므로, 이에 대한 매핑 관계를 정의해야 한다.

스키마간의 매핑관계를 Fig.7과 같이 정의할 수 있다. 왼쪽 그림은 KR-TRAS의 자료구조를 EXPRESS-G로 표현한 것이며, 오른쪽 그림은 AP218의 자료구조를 단순화하여 표현한 것이다.

KR-TRAS의 ship\_structure는 엔티티 structural\_system과 매핑이 가능하고,

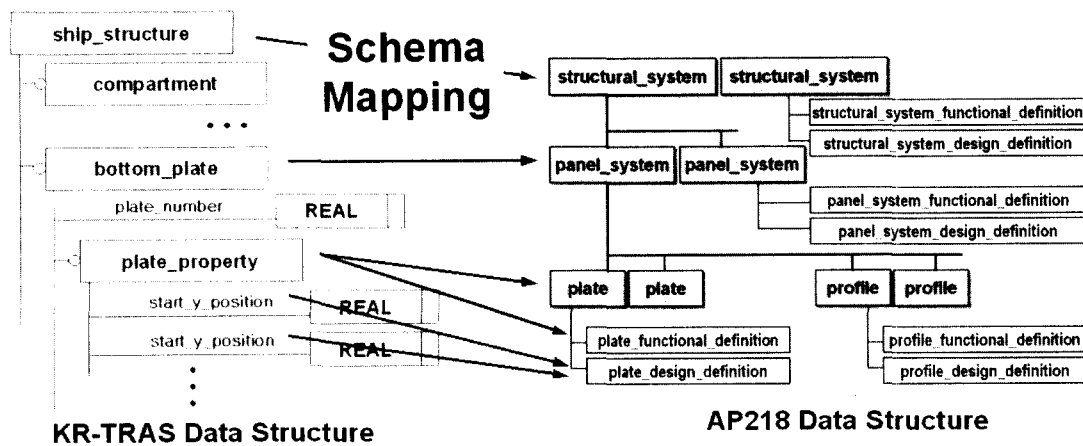


Fig.7 Mapping KR-TRAS into STEP AP218

bottom\_plate는 엔티티 panel\_system의 하나인 타입 inner\_bottom과 매핑이 가능하다. 모든 구조의 매핑이 이와 같이 일대일 대응으로 이루어지지 않으며, 하나의 정보가 여러 가지 형태로 표현되기도 하고, 다수의 다른 정보들을 나타내게 하기도 한다(오유천/한순홍 2000). 이 과정에서 매핑관계를 정의하기 위해 2차원 정보의 가공이 필요하다. KR-TRAS의 plate\_property의 속성 start\_y\_position, start\_z\_position은 2차원 정보로서 AP218의 3차원 정보로 표현하기에는 부족하다. 이러한 정보들을 3차원으로 가공하여 엔티티 plate design definition으로 매핑이 가능하게 된다.

Table 1은 KR-TRAS의 입력 파라미터와 STEP AP218 자료 구조와의 매핑에 대한 예를 보여주고 있다. KR-TRAS에서 부재의 기능을 나타내는 Plate Function의 인스턴스 'INNER BOTTOM PLATE'는 AP218에서는 엔티티 panel\_system\_functional\_definition의 속성인 the\_function의 'inner bottom'에 해당한다.

또한 INNER BOTTOM PLATE의 2차원 형상정보를 표현하는 4개의 값은 3차원 기하학적 형상을 표현하는데 사용한다. 시작점의 y좌표에 해당하는 '0.000'은 edge\_start의 속성으로 표현되는 cartesian\_point의 coordinate.y에 해당한다. 이와 같은 관계를 정의하여 KR-TRAS의 자

료 구조를 AP218의 자료 구조와 매핑할 수 있다.

이와 같은 기능적인 요소들에 대한 AP218 자료 구조와의 매핑뿐만 아니라, 형상적인 표현들에 대한 매핑도 정의해야 한다. 기능적인 요소들의 매핑 관계는 많은 부분이 데이터의 가공없이 매핑이 가능하다. 그러나 2차원 형상 정보를 위상(Topology) 정보를 가지는 STEP의 3차원 형상으로 가공하기 위해서는, 다소 복잡한 과정을 걸친 매핑이 필요하게 된다.

Table 1 Mapping table

KR-TRAS Parameter	Mapping to STEP Structure
Plate Function (INNER BOTTOM PLATE)	panel_system_functional_definition.the_function (structural_system_functionality) = inner_bottom
Plate Number (4)	plate에 대한 instance를 생성하는 함수의 루프(Loop)
Start Y Point(0.000)	plate_design_definition.representation ... edge_start(vertex_point)-> vertex_geometry(cartesian_point)-> coordinates->y plate_design_definition.border coordinates->y
Start Z Point(1.800)	plate_design_definition.representation ... edge_start(vertex_point)-> vertex_geometry(cartesian_point)-> coordinates->z plate_design_definition.border coordinates->z
End Y Point(3.970)	plate_design_definition.representation ... edge_end(vertex_point)-> vertex_geometry(cartesian_point)-> coordinates->y plate_design_definition.border coordinates->y
End Z Point(1.800)	plate_design_definition.representation ... edge_end(vertex_point)-> vertex_geometry(cartesian_point)-> coordinates->z plate_design_definition.border coordinates->z
Plate Thickness(18.000)	plate_design_definition.thickness

평판 부재의 형상 정보를 나타내기 위해, 두 벡터를 기반으로 하는 `axis2_placement_3d`를 이용하여 무한 평면인 `plane`을 구성한다.

`trimmed_curve`를 정의하여 이 무한 평면을 트리밍(Trimming)해서 부재의 형상 정보를 나타낸다. `trimmed_curve`는 다음과 같이 정의한다. 2차원 좌표 정보와 길이 방향의 정보를 입력으로 하여 각 `cartesian_point`를 정의하고, 이 점들을 바탕으로 `vertex_point`를 정의한다. 두 `vertex_point`를 연결하는 `edge_curve`를 정의하고, 4개의 `curve`들을 연결하여 `edge_loop`를 정의한다. 구해진 `edge_loop`와 앞서 정의한 `plane`을 사용하여 `face_surface`를 정의하고, 이러한 `face_surface`들의 집합(Set)으로 `shell`을 정의한다. 정의된 `shell`들의 집합으로 표현된 모델이 `shell_based_surface_model`이 되는 것이다. 이상과 같은 위상학적(Topology) 정보와 더불어 기하학적(Geometry) 정보도 표현해야 한다. 주어진 `cartesian_point`와 다음 점에 대한 `direction`을 구하고, 이를 `line`으로 정의하게 된다. 여러 개의 `line`을 묶어 `polyline`을 구성하게 되며, 이러한 정보들이 평판 부재의 기하 정보가 된다. Fig.8은 평판 부재를 3차원으로 변환하는 과정을 나타내고 있다.

3차원 정보로의 가공을 신용재/한순홍(1998)은 ACIS 모델링 커널을 이용하여 형상정보를 표현하는 방법을 썼고, 이한민/한순홍(2000)은 Solidedge CAD 시스템의 API를 이용하여

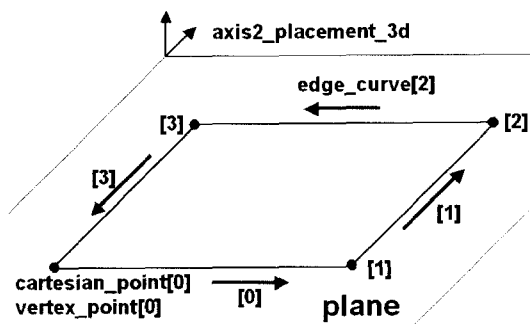


Fig.8 Enhancement of a plate to 3D geometry

형상정보를 표현하였으나, 본 연구에서는 별도의 모델링 커널 및 CAD 시스템을 사용하지 않고 STEP 방법론에 따라 형상정보를 표현하는 방법을 사용하고 있다.

#### 4. 시스템의 구현

본 연구에서 개발한 STEP 변환 시스템은 Windows NT 기반에서 개발하였으며, AP218 EXPRESS 스키마를 컴파일하기 위해서, STEPTools사의 ST-Developer 7.0을 사용하였다. 구조 모델 생성을 위한 모듈 개발에는 MS Visual C++ 6.0을 사용하였고, 가시화를 위한 개발 도구로서 MS Visual Basic 6.0을, CAD 모델의 가시화를 위해서는 Actify사의 3D View를 이용하였다.

Fig.9는 본 연구에서 개발한 시스템의 구조를 나타낸 것이다. KR-TRAS와 KR-STAS에서 선박의 중앙단면 2차원 정보를 입력하여, 입력파일의 데이터들을 변수 입력기를 통해 기능별로 구분해서 읽어들인다. 구분된 정보들은 매핑 테이블을 통해 STEP AP218의 자료구조에 맞게 가공되어진다. 여기서 2차원 형상 정보들은 위상을 가진 3차원 형상 정보로 변환된다. 매핑 테이블을 통해 가공된 정보들을 바탕으로 하여 STEP 생성기에서 Part 21에 맞는 STEP 물리적 파일을 생성하게 된다. 이렇게 생성된 STEP 파일은 향후에 CAD 시스템이나 구조해석 시스템에 전달되고, 제품 전 주기에 걸쳐 활용되어질 수 있다.

Fig.10은 국내의 S중공업에서 건조된 선박에 대한 KR-TRAS 입력파일을, 개발된 시스템을 통해 STEP 물리적 파일로 변환시킨 결과를 보여준다. 기본적으로 KR-TRAS에서 생성된 모든 정보들을 포함하고 있으며, KR-TRAS의 입력파일에는 포함되지 않은 횡부재의 표현은, KR-STAS 입력파일을 참조하여 정의한 스키마에 따라 표현된 정보가 일부 포함되어 있다. 생성된 STEP 파일의 사이즈는 1.1Mb로 약 22,000 여개의 인스턴스(엔티티)를 가지고 있다.

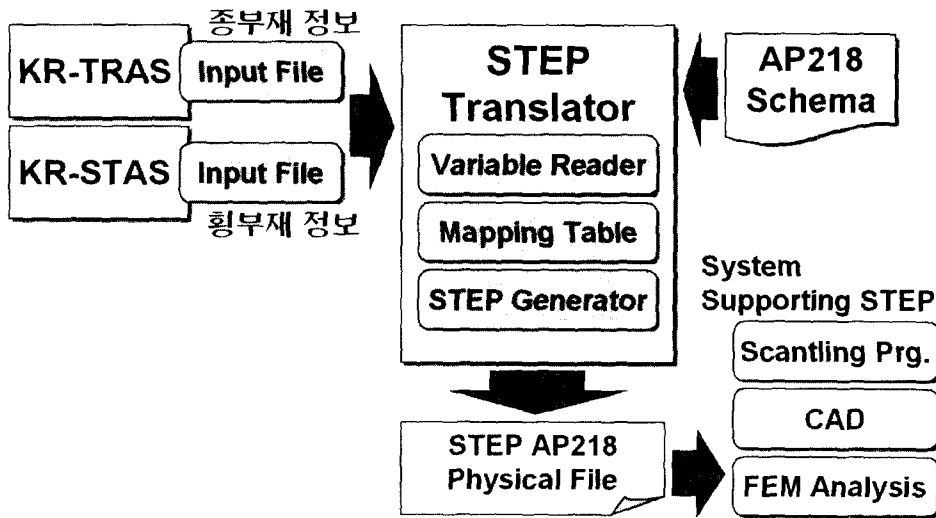


Fig.9 Framework of the translation system architecture

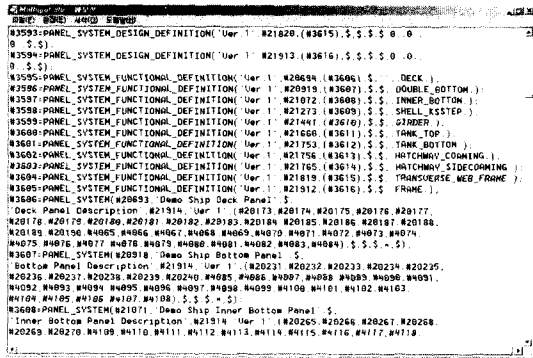


Fig.10 A physical file based on AP218

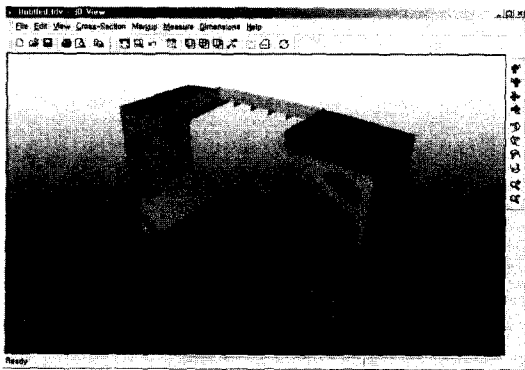


Fig.11 Visualization of STEP model

Fig.11은 번역기를 통해 생성된 STEP 물리적 파일을, 가시화 프로그램인 '3D View'을 이용하여 보여준다. 선박의 중앙단면 구조를 표현하는 부재들의 형상을 파악할 수 있으며, Web Plate와 같은 횡부재들의 표현에 대한 형상도 일부 보이고 있다.

### 5. 연구 결과 및 향후 과제

본 연구에서는 표준화된 정보 처리 체계인 STEP 방법론을 소개하였고, 조선소나 선급에서 사용하는 선박의 중앙단면 2차원 정보를 3차원 구조 모델로 매핑테이블을 통해 매핑하는 방안을 제시하였다. 이 과정에서 기존의 2차원 정보를 분류하여 구분하였고, 또한 AP218의 자료 구조를 정리하고 분석하였다. 중앙단면 2차원 정보로서는 한국선급에서 사용하는 KR-TRAS의 입력파일을 사용하였다. 두 자료 구조(KR-TRAS와 STEP) 사이의 변환을 위해서, 매핑 테이블을 작성하여 매핑 관계를 정의하였다. KR-TRAS의 입력파일의 구조와 STEP AP218의 구조 간의 유사성을 파악하고 각 엔티티의 특성들을 비교하여 서로 유사한 엔티티 간의 관계를 정의하여 매핑 테이블을 작성하였다. 이러한 매핑 관계는 일대일 대응 뿐



만 아니라 2차원 엔티티의 경우 위상을 가지는 3차원 정보로서 가공한 매핑도 포함되어 있다.

자료 구조의 매핑은 기능 정보 뿐만 아니라, 부재의 형상을 나타내는 형상 정보도 포함되어 있으며, KR-TRAS의 2차원 형상 정보를 기반으로 하여, 위상 정보를 가지는 3차원 형상 정보로 가공하였다. 가공된 정보는 상용 CAD 시스템을 사용하지 않고, STEP AP218 구조 모델로 변환하였으며, 이 구조 모델에는 3차원 형상 뿐 아니라, 각 구조 및 부재들이 가지는 구성 정보 및 속성 정보들도 포함되어 있다. 마지막으로 형상 정보의 검증에 위해 가시화 프로그램을 통해서 선박의 형상을 확인할 수 있었다.

본 연구에서는 KR-TRAS의 입력파일의 모든 정보를 사용하고, 일부 황부재들을 확장하여 표현하였으나, 선박의 완전한 중앙 단면 모델을 표현할 수 있는 것은 아니다. 황부재의 경우 일부만을 나타낼 수 있으며, 이에 대한 추가적인 연구가 필요하다. 번역기를 통해 생성된 STEP AP218 물리적 파일은 향후 재사용이 가능하며, 설계, 해석, 유지/보수 등의 제품 전 주기에 걸쳐 활용될 수 있을 것이다.

#### 후 기

본 논문은 과학기술부의 특정연구개발사업으로 수행한 "STEP 기반의 선박설계 정보 통합체계 개발" 개발 과제의 3차년도 연구결과의 일부분임을 밝힌다.

#### 참 고 문 헌

- 김용대, 이규열, 서승완, 류호율, 홍창호 1991 "관계형 데이터모델을 이용한 선체구조의 표현에 관한 연구," 대한조선학회논문집, 제28권, 제2호, pp. 12-20
- 서정우, 이규열 1997 "STEP을 이용한 초기 선형 및 구획정보의 범용 CAD 시스템으로의 데이터 교환 방법," 대한조선학회논문집, 제34권, 제4호, pp. 119-126
- 신용재, 한순홍 1998 "2차원 도면에서 선체 특
- 정형상의 인식," 대한조선학회 선박설계연구회, pp. 67-75
- 신용재, 한순홍 1998 "STEP 방법론을 이용한 선박설계 모델의 공유," 대한조선학회논문집, 제35권, 제4호, pp. 98-108
- 유상봉, 이재원, 정용문, 윤덕영, 김훈주 1994 "STEP에 의한 조선통합생산시스템(CIMS) 구현 방법," 대한조선학회논문집, 제31호, 제3호, pp.38-46
- 오유천, 한순홍 2000 "CAD와 PDM 시스템 간에 STEP 제품구조 정보의 교환," CAD/CAM학회 논문집, 제5권, 제3호, pp. 215-223
- 이재환, 김용대 1993 "선체 구조설계로부터 구조해석 모델 생성에 필요한 데이터의 추출과 정형화에 관한 연구," 대한조선학회논문집, 제30권, 제3호, pp. 90-99
- 이한민, 한순홍 2000 "2차원 도면으로부터 3차원 CAD 모델의 재구성," CAD/CAM학회 '2000 학술발표회 논문집, pp. 155-162
- 주민식, 최종주, 장동식 1993 "단면정보로부터의 원 3차원 형상의 재구성," 대한산업공학회 '93 추계학술발표회 논문집, pp. 118-126
- 한순홍, 신용재, 이한민, 외 4인 1999 "STEP 방법론을 따른 중앙단면 CAD 정보의 자동 인식 시스템 개발," 한국선급
- 한순홍, 이성구 1995 "STEP 표준을 이용한 CAD 시스템 간의 접속에 대한 연구 조사연구," 대한조선학회지, 제32권, 제1호, pp.40-49
- 한순홍, 최국현, 명세현 1995 "개방형 형상모델의 시스템 설계," 대한조선학회논문집, 제32권, 제4호, pp.9-18
- 황호진, 한순홍 2000 "선급 검사를 위한 중앙단면 STEP AP218 구조 모델의 생성," 대한조선학회 '2000 춘계 학술발표회 논문집, pp. 77-82
- 한국선급 2000 "Software KR-TRAS," <http://www.krs.co.kr/rnd/kr-tras.html>
- Dori, D. and Kari, T. 1995 "From Engineering Drawings to 3D CAD Models: are you ready now?,"

- Computer-Aided Design, Vol. 27, No. 4, pp. 243-254
- Fowler, J. 1995 "STEP for Data Management, Exchange and Sharing." Technology Appraisals
  - Grau, M. and Koch, T. 1999 "Applying STEP Technology to Shipbuilding." ICCAS '99, 10th International Conference on Computer Application in Shipbuilding, Held in Boston USA
  - Hwang, H. and Lee, S. 1999 "A Study for Process Representation using STEP." Proceedings of the 1999 ASME Design Engineering Technical Conferences DETC99/CIE-9018
  - Kendall, J. 1998 "Ship product data integration and exchange to support ship design." SEASPRITE Report
  - Kim, Y., Yum, J. and Lee, S. 1997 "An initial ship design system with STEP database." Proceedings of ICCAS '97, pp. 599-610
  - Owen J. 1997 "STEP-An Introduction," 2nd Edition, Information Geometers
  - Shin, Y. and Han, S.-H., 1998 "Data Enhancement for Sharing of Ship Design Models." Computer-Aided Design, Vol. 30, No. 12, pp. 931-941



〈 황 호 진 〉



〈 한 순 홍 〉