

선박 제품정보 표준 : Ship STEP

1. 머릿말

선박 STEP(Standard for the Exchange of Product Model Data)은 선박 특유의 제품정보를 서로 다른 시스템 환경에서 자유롭게 사용하기 위해 현재 미국과 유럽이 중심이 되어 개발중인 국제표준(ISO 10303)이다. 이러한 표준이 필요한 배경은 크게 두 가지를 들 수 있는데 그것은 제품 데이터의 호환성 확보와 영속성 유지이다.

우선 조선, 항공, 자동차 산업과 같이 많은 부품을 조립하여 제품을 만드는 산업은 여러 가지 분야의 기술이 설계 초기단계부터 복합적으로 고려되어 제품의 규격이 결정되고 생산에 이르게 된다. 따라서 분야별로 전문화된 여러 가지 소프트웨어가 사용되어지며 그들 사이에 제품에 대한 빈번한 정보교환이 불가피하다. 특히 보통 도면으로 표시되는 형상을 포함한 각종 엔지니어링 정보는 데이터 처리에 많은 시간과 인력을 요구하여 서로 다른 시스템 사이의 연결과정에서 종종 병목현상을 유발하고 결과적으로 전체 공정에 차질을 일으키는 경우가 많다. 이 문제를 해결하기 위해서는 전체 공정을 하나의 시스템으로 통합하거나 인접한 시스템 사이에 전용 인터페이스를 개발하는 방법이 있지만 이것은 특정 시스템과 인력에 지나치게 의존함으로써 시스템이 시간의 흐름에 따라 계속 혁신, 발전해가야 하는데 필요한 유연성을 약화시키게 된다. STEP은 서로 다른 여러 가지 시스템에서 공통적으로 사용될 수 있는 표준이어서 가장 근본적인 해결방안이 될 것이다.

선박과 같이 수십 년을 사용하는 내구제품의 경우 전생애주기 동안 제품정보를 관리하기 위해서는 수십 년 동안 변하지 않는 시스템이 필요하나 대부분의 전산시스템은 3-5년이 지나면 완전히 세대가 바뀌어 심지어는 같은 계통의 시스템인 경우에도 데이터의 호환성이 없어져 기존 데이터를 더 이상 쓸 수 없게된다. STEP과 같은 표준을 이용하게 되면 그와 같은 특정 시스템에 대한 의존도가 줄어들어 표준 자체가 진화되어 새로운 표준으로 대체되기 전까지는 데이터의 수명을 제품의 전생애수명주기까지 연장하는 것이 가능하다. (표준의 경우 새로운 표준이 나오더라도 이전 표준과 호환성을 유지하거나 최소한 새로운 표준으로 변환하는 방법



김 용 대

- 1952년생
- 1994년 충남대학교 공학박사
- 현 재 : 해양연구소 선박해양공학분소 책임연구원
- 관심분야 : 선박 STEP, 조선 D/CAM
- 연 락 처 : 042-868-7221
- E-mail : ydkim@kriso.re.kr

이 제공되는 경우가 많다.)

많은 사람들이 STEP을 이상적인 해결방안으로 인정하면서도 과연 그것이 실현 가능한 것인지, 또는 언제나 완성되어 이용할 수 있을 것인지에 대한 의구심을 나타내고 있다. 이것은 IGES와 같은 표준이 정착되지 못하고 흐지부지된 사실과 이미 십년도 더 전부터 STEP이란 말이 나왔지만 아직도 조선분야에서 실제로 이용되는 사례가 없기 때문이다. 그렇지만 조금만 눈을 돌려보면 자동차나 항공기 분야에서는 STEP 기술이 이미 실제 업무에 이용되고 있는 것을 알 수 있다. 이것은 자동차나 항공기의 경우 제조업체에서의 실제 필요성과 우선순위에 맞추어 작은 규모로 표준화가 신속하게 진행되어 실무에 적용되었고 선박의 경우 제조업체가 아닌 미 해군이 중심이 되어 최종 사용자의 입장에서 표준이 광범위한 제품정보를 포괄적으로 포함하도록 하여 완성이 늦어지고 있기 때문이다.

본고에서는 STEP 기술의 개요와 선박 STEP의 현재까지 개발 현황을 살펴보고 STEP 기술분야에서 국내 유일하게 과학기술부 특정연구과제로 수행되고 있는 KS-STEP 과제 진행현황을 간략하게 기술하였다.

2. STEP 기술 개요

2.1 STEP의 기본 구성과 기술 개요

STEP은 그림 1과 같이 기능에 따라 크게 5부분으로 나뉘어 있으며 각각의 역할은 다음과 같다.

- Description method (Part 11-14) : 제품정보의 표현방법을 정의해 둔 것으로 객체지향 개념이 도입된 형식언어 EXPRESS와 그것의 도형표시 방법 등이 정의되어 있다. 여기서 형식언어란 사람이 표기할 수 있으며 동시에 그것을 컴퓨터가 읽어서 처리할 수 있는 언어를 뜻한다.
- Implementation method (Part 21-29) : 데이터베이스에 대한 접근 방법이나 특정 컴퓨터 언어로

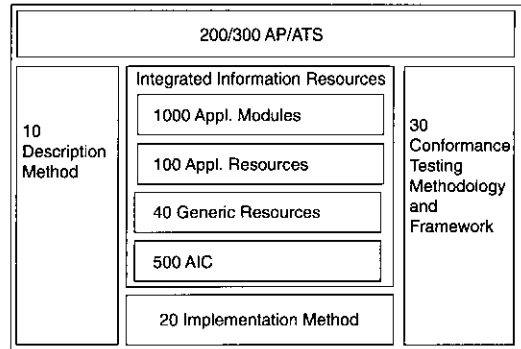


그림 1. Constitution of STEP Parts

구현하는 방법을 정의해 둔 것으로 실제 STEP 기반의 시스템을 개발할 때 따르는 것이다.

- Conformance testing methodology and framework (Part 31-35) : STEP 표준의 적합성을 검증하는 기준을 정의해 둔 것으로 각 응용프로토콜의 ATS(Abstract Test Suite)는 이것에 따라 만들어진다. STEP의 적합성 검사는 각 응용프로그램들의 정보를 상호 교환하기 위하여 STEP 물리 파일(ISO 10303-21) 또는 SDAI (ISO 10303-22)로 표현된 데이터의 검사와 특정 STEP 응용 프로토콜 (AP - ISO10303-2xx)을 구현한 응용프로그램의 적합도 평가로 나뉘어진다.
- Integrated Resources : 응용 프로토콜에서 공통적으로 사용되는 정보들을 정의 해둔 것으로 다음 두 가지로 분류되어 있다.
 - Generic Resource (Part 41-50) : 기하형상, 재료 등과 같이 모든 분야에 다 필요한 기본요소들을 정의해 두었다.
 - Application Resource (Part 101-108) : 도면제작, 유한요소해석모델 등과 같이 여러 분야에 공통으로 사용되는 응용정보를 정의해 두었다.
- Application Interpreted Constructs (Part 501-520) : 응용프로토콜을 구성하는 기본구성자(constructs)들을 별도의 프로토콜로 만든 것으로 도면의 구성요소와 같은 것들이 정의되고 있다.
- Application Protocols (Part 201-231) : 각 제품

마다 별도로 정의되는 모델로서 선박의 경우 AP 215-218 및 226, 234로 나뉘어 개발되고 있다.

- Application Modules (Part 1001-1009) : 이것은 AIC의 용도를 확장하기 위해서 응용분야에서의 기능적인 요구사항을 종류별로 분류하여 정리해 놓은 기술사양이다.

2.2 응용프로토콜의 구성

각각의 응용프로토콜(AP)들은 모두 AAM (Application activity model)과 ARM(Application reference model) 및 AIM(Application interpreted model), ATS(Abstract Test Suite)로 구성된다.

- AAM : 응용모델의 적용범위와 다른 부분과의 관계, 모델과 관련된 행위 등이 정의된다. IDEF0가 모델에 관련된 행위 및 입출력 데이터의 관계를 표현하는 도구로 사용되고 있다.
- ARM : 응용모델에 포함되는 데이터와 기능들을 정의한다. 가능한 한 데이터 모델링을 용이하게 할 수 있도록 데이터 사이의 상관관계나 기능 등이 잘 정의되어야 한다. 각 전문분야 분야별로 그 분야에서 사용되는 용어로서 정의된다.
- AIM : ARM에 정의된 정보들을 STEP(40번째 Part)에 정의된 용어와 구조로 변환(mapping)하여 EXPRESS로서 모델링 하여 놓은 결과이다. 문자로 표시된 정보모델의 가독성을 높이기 위해 도형표시를 지원하는 EXPRESS-G로도 표현되어 있다.
- ATS : 적합성 검사기준(Part 30번째)을 따라 만들어진 응용모델의 테스트 데이터 모음이다. 각 AP에서의 전형적인 데이터 교환 사례를 선정하여 테스트 데이터를 만들어 줌으로써 AP의 데이터 모델이 원래의 의도대로 작동되는지 확인하고 나중에는 STEP을 지원하는 시스템이 테스트 데이터와 같은 결과를 나타내는지 확인하는 용도로 쓰인다.
그림 2에 이들 사이의 관계를 보인다.

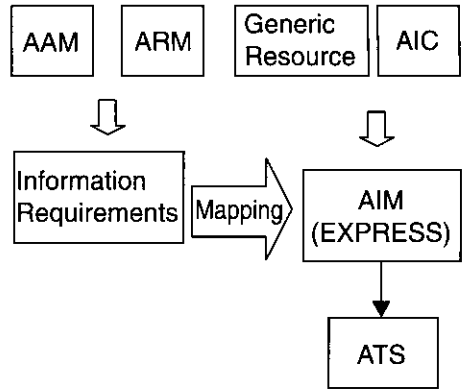


그림 2. AAM, ARM, AIM and ATS

2.3 최근의 개발 동향

■ EXPRESS-2

기존 EXPRESS의 기능을 보완하고 특히 행동 모델링 기능을 추가하는 방향으로 개발이 진행 중이다. 버전 2에 포함되는 특징은 다음과 같다.

- Schema 인터페이스 기능 보완
- 재사용 데이터 구조 정의 (templates)
- 제약조건 정의 기능 강화
- 국제 character 코드 지원
- 엔티티 또는 타입의 동작 모델링
- 동적 environment의 모델링 (event, actions, 그리고 reactions)

■ STEP 데이터의 XML 표현

- 범 위
 - STEP 데이터를 XML 신택스에 따라 표현
 - EXPRESS로부터 XML로의 매핑
- 목 적
 - WWW에서 STEP 데이터 접근을 가능하게 한다.
 - WWW에서 EXPRESS 스키마 접근을 가능하게 한다.
 - XML 또는 SGML 틀에서 STEP 데이터의 사용을 가능하게 한다.

■ PLIB(ISO 13584 : Part Library)

제품은 일반적으로 부품들로서 구성되어 있다. 따라서, 설계, 제조, 유지보수 및 폐기 등의 제품의 전 생애에 걸쳐서 생성된 제품정보는 그 제품을 구성하는 부품들의 정보들을 포함한다. 제품을 구성하는 부품들이 부품 공급업자에 의해서 제품과는 무관하게 정의된다면, 부품에 관한 정보들도 그 부품들이 쓰이는 제품과는 독립적이다. 부품에 관한 이런 정보들은 이 부품들을 사용하는 제품에 관한 정보를 생성시키는 서로 다른 조직간에 교환되고 공유되어질 수 있다. 이를 위해서, ISO 13584는 파트 라이브러리가 교환, 사용, 및 갱신되기 위하여 필요한 메커니즘 등을 포함한 파트 라이브러리 정보의 표현법을 제공한다.

PLIB을 이용한 부품정보 교환의 개념적인 모델은 아래의 그림 3과 같다.

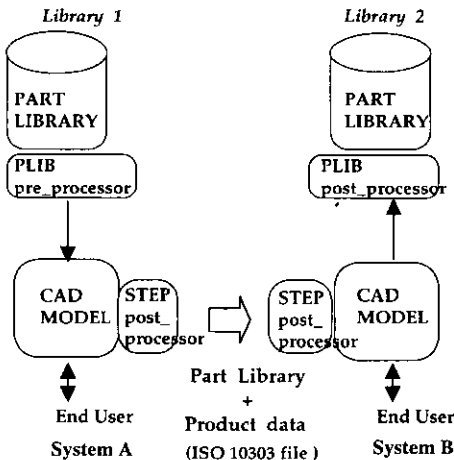


그림 3. Parts data exchange using PLIB

■ Parametrics (ISO 14959)

Parametrics 분야의 주된 목적은 STEP내에서 명시적인 기하학적 제약조건을 이용한 모델링을 수용하기 위한 것이다. 이를 위해서 명시적 설계와 매개변수 설계가 혼합된 제품 모델을 생성 및 교환하기 위한 구조를 개발하고, 이를 포함하는 제품의 전 수명주기 동안 진화하는 정보를 수용하기 위한 보

다 넓은 구조를 개발한다. 제약조건을 포함한 형상 모델들을 교환하는데 필요한 데이터 모델을 개발하여 procedural 제약조건과 매개변수화 모델을 수용할 수 있도록 되어 있다. 또 서로 다른 형상 모델러들간에 특정형상 기반 모델을 교환하거나 편집할 수 있는 환경을 설계하는데 목적이 있다.

3. 선박 STEP 개발 현황

3.1 선박 STEP의 구성

선박 STEP은 그림 4와 같이 여러개의 AP들로 구성되어 있다.

■ 구획배치 모델(AP 215)

구획배치 모델은 선박의 내부구획을 정의하여 조선 기본계획(복원안정성계산, 탱크용적계산, 중강도계산 등)과 중량분석, 간섭해석, HVAC 하중해석, 충격해석 등의 업무를 지원하기 위한 것이다. 구획들 사이의 위상학적 관계를 물리적 또는 논리적 개념의 공간상으로 막힌 구역으로 나타내고 용적이나 중심과 같은 정보를 추출하도록 하고 경사(trim, heel)와 자유표면 효과 등을 고려한다. 구획 사이의 관계는 인접성과 접근성을 나타내고 기능과 위치, 폐위성 등을 포함한다. AP 215의 개발 책임자는 미국 SCRA의 Pete Lazo 이며 2001년 초에 CD가 완성되어 국가투표에 올려질 예정이다^[1,2].

■ 선형모델(AP 216)

선형모델은 선형을 정의하여 선형 순정을 포함한 선형설계 업무와 경험적 또는 계산유체역학적 방법에 의한 저항추진 해석, 중강도 및 안정성 계산, 해석적 방법에 위한 내항성 및 조종성해석, 수조실험 업무 등을 지원하기 위한 것이다. 여기에는 보통의 수상선 및 반잠수선, 잠수선의 선형이 포함되어 있다. 선형은 3-D 곡선과 서로 연결된 곡면정보로서 표현되고 유체역학적 특성도 다루어진다. AP 216의 개발 책임자는 LR의 Tim Turner 이며 현재 CD

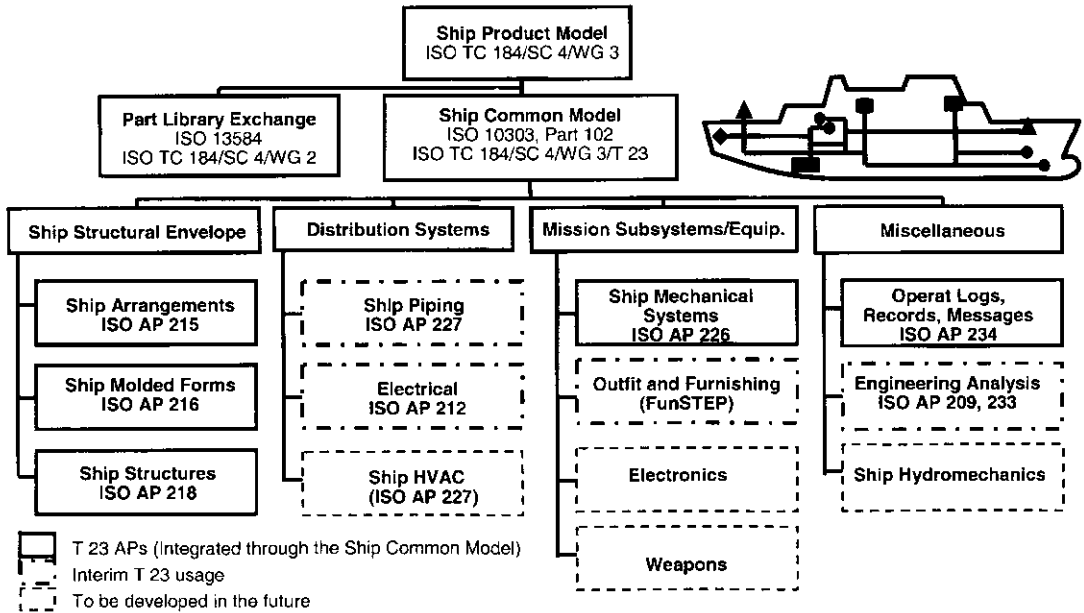


그림 4. Ship product model in STEP

가 완성되어 올해(2000년) 9월에 국가투표에 올려져있다^{13, 4)}.

■ 선체 구조모델(AP 218)

선체 구조모델은 선체 구조 전체와 부품 및 조립품을 대상으로 하며 부재중량 및 설계하중, 구획부재에 의한 공간정보, 판재, 보강재, 구멍, 절단부위, 단면가공을 포함한 용접이음, 선급의 강도기준 승인을 위한 단면부재, 재료, 형상의 승인 및 변경 등이 정의되고 설계로부터 가공, 조립, 진수를 거쳐 유지보수에 이르기까지의 모든 업무를 지원한다. AP 218의 개발 책임자는 KCS의 M. Grau 이며 현재의 개발과정은 2001년 6월까지 CD개발을 완료할 계획으로 있다^{15, 6)}.

■ 기장모델(AP 226)

기장모델은 재작년부터 새로 개발이 시작된 것으로 주기와 보기 및 갑판 기기를 대상으로 하며 배관과 전장품, 냉동기 같은 특수목적의 기기 등은 포함되지 않고 있다. 현재로서는 기장모델이 다루어

야 할 정보항목들의 선정과 기장모델을 이용한 정보교환 시나리오 작성 및 데이터 모델계획, 그를 통한 ARM/AIM의 개발 등이 추진되고 있다. 기기 사양의 상당부분을 PLIB에서 정의된 것을 그대로 갖다 쓰기로 하여 개발일정을 상당부분 단축시켰다. 또 추진기 부문의 모델도 포함하고 있으나 아직 담당자가 정해지지 않은 상태이다. AP 226의 개발 책임자는 LR의 Zabi Bazari이며 2001년 중에 CD를 완성시킬 예정이다^{7, 8)}.

■ 선박 배관 및 HVAC 모델(AP 227)

배관모델은 배관 시스템과 배관부재, 배관포트, 장비, 유체흐름 및 흐름상태, 제어계통을 모델링하며 조인트와 관 규격, 배관 응력해석, 및 관 지지대와 단열부 등을 포함한다. 또 배관제작을 지원하기 위해 생산 특징형상으로 bending, end preparation, cutting, jointing 등의 특징형상이 제공된다. 원래 AP 217(선박배관)이 별도로 개발되어 왔으나 개발 책임자였던 미국 NASSCO조선소의 Douglas J. Martin이 전직하고 AP 227(Plant spatial configuration)

에 선박 배관부분을 보완하여 개발하는 것으로 최근 변경되었다. AP 227에는 HVAC 모델도 포함되어 있으며 2001년 중에 CD완성을 목표로 하고 있다^[9].

■ 운항기록 모델 (AP234)

운항기록 모델은 선박의 운항 및 유지/보수중 발생하는 각종 정보들을 대상으로 하며 AP226의 주기관, IEC1162의 모니터링 시스템과 밀접한 관계를 갖고 있다. 여기에는 항해, 장비 및 기기 상태, 탱크 관측 등의 데이터를 비롯하여 연료관리, 장비/기기의 유지보수, 기타 선박의 안전에 관련된 각종 데이터 등이 포함되어 있다.

개발 책임자는 DNV의 J. Haenisch이며 현재까지의 개발 상태는 WD이지만 2001년 안에 CD 개발을 완료할 계획으로 있다^[10].

■ 전기(AP212), 목의장(AP236, FunSTEP) 등

이 분야는 작년까지 선박 STEP에서 항목만 있고 개발 계획이 잡혀있지 않았던 것이었으나 최근 다른 관련분야의 AP에 선박분야의 요구사항을 반영시켜 개발하기로 결정되었다^[11].

3.2 선박 STEP 개발 해외연구 동향

■ 미국의 연구동향

미국의 조선산업은 함정건조를 주 업무로 하고 있으며 해군의 요구에 의해 가장 먼저 이 분야의 연구를 시작하였다. 이미 80년대 중반부터 미 해군에서는 함정의 유지보수 비용과 기간을 절감시키려는 목적으로 선박 설계, 생산정보의 전산화를 추진하기 시작하였으며 그의 실현을 위해 NIDDESC (Navy Industry Digital Data Exchange Standards Committee) 를 구성하였다. NIDDESC의 연구사업은 1987년부터 지금까지 계속되고 있으며 최근의 연구 내용은 주로 STEP Ship Model의 개발에 집중되고 있다. 이것은 그동안의 연구결과를 유럽의 연구팀과 협력

하여 국제표준화하려는 것이라 할 수 있다.

또 NIDDESC 연구사업의 뒤를 이어 MariSTEP 프로젝트가 계속되고 있으며 연구내용은 다음과 같다.

- 중립적인 제품모델 데이터베이스(Product Model Database) 개발 및 전형적인 선박 데이터의 입력.
- STEP Ship Model의 번역기를 개발하여 여러 가지의 서로 다른 CAD 시스템 사이의 데이터 교환을 시험하고 NIDDESC/STEP AP표준의 검증. 그림 5는 이 연구사업에서 추진중인 서로 다른 CAD 시스템간의 데이터 교환 시범계획을 보여준다. 즉 서로 다른 시스템 사이에 선박 STEP의 데이터를 교환하여 설계정보를 교환 및 공유하는 시범 시스템을 개발하고 있다.

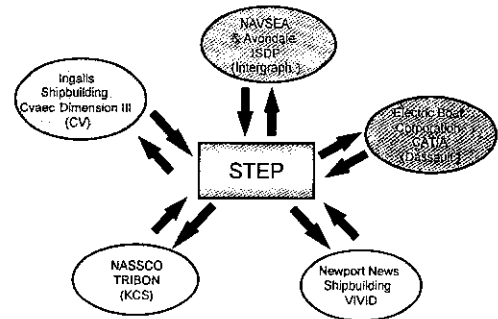


그림 5. Data exchange by STEP in MariSTEP project

■ 유럽의 연구동향

유럽에서는 ESPRIT(European Strategic Program for Research and development in Information Technology) 사업을 통해 관련 연구를 꾸준히 계속 해오고 있다. 대표적인 것이 NEUTRABAS 와 MARITIME이 있고 96년부터 새로 SEASPRITE 사업이 시작되었다.

먼저 NEUTRABAS(Neutral product definition database for large munctional systems) 연구사업에서는 해양관련 대형 공작물에 대한 중립적인 데이터베이스 명세를 작성하고 완전한 제품데이터를 동적으로 저장하고 회수, 보존할 수 있는 데이터 처

리 프로그램을 갖춘 시험형 시스템을 개발하였다. 또 CAD/CAM, FEM 시스템과 함께 일반 사무용 시스템과 같은 모든 종류의 시스템들이 제품데이터의 저장장치와 연결되고 다른 시스템들에 들어있는 데이터들을 자유롭게, 필요한 경우에는 동시작업 등의 형태로 사용할 수 있게 하는 것이다.

MARITIME(Modeling and Reuse of Information over Time) 연구 사업에서는 앞서의 NEUTRABAS 연구사업을 이어서 선박의 전 수명주기를 지원하는 제품모델을 개발하고 설계 및 운용단계에서의 정보 교환 시나리오의 작성 및 그러한 제품모델을 해석하여 가시화하는 시스템의 개발을 목표로 하였으며 주요연구 내용에는 다음과 같은 것들이 포함되어 있다.

- CORBA(Common Object Request Broker Architecture)를 기반으로 한 응용시스템 사이의 디지털 통신 인프라 개발
- 선박의 구조와 의장(배관)을 통합하여 설계와 검사, 보수 등의 단계에서 조선소와 선급간의 정보 교환이 가능한 제품모델 개발.
- 그러한 제품모델의 국제표준화.
- 데이터베이스로부터 그래픽 도구를 이용하여 그러한 중립적 제품정보를 추출하고 가시화 하는 시스템의 구현.
- STEP AP(Application Protocol)를 개발하는데 유용한 지원 도구의 개발.
- 조선소와 선급 사이의 정보교환 시나리오를 검증할 수 있는 프로토타입 시스템의 개발.

MARITIME 연구사업의 결과를 효율적으로 관리하기 위해 EMSA(European Maritime STEP Association)가 결성되어 활동하고 있으며 LR, DNV, GL 등의 선급과 Kvaerner, Odense, Vulkan 등의 조선소 및 Kockums, Sener 등의 소프트웨어 개발사가 참여하고 있다.

SEASPRITE(Software Architecture for Ship Product Data Integration) 연구 사업은 MRRITIME 사업의 뒤를 이어 STEP Ship Model (AP215, 216, 218)의

개발을 계속하여 ISO의 국제표준으로 완성하는 것이 첫째목표이다. 그 밖에 일반 사무와 관련된 정보까지 포함된 정보관리를 위해 EDI, SGML 등을 도입하여 확장된 데이터 관리환경을 구축하여 조선소-실험수조(설계정보), 조선소-선급(승인정보), 그리고 선주-조선소-선급(운용정보), 조선소-부품공급업체(부품정보) 등의 정보교환을 구현할 계획이다. 그림 6은 SEASPRITE에서 추진 중인 조선관련 기관들 사이의 정보교환 계획을 보여준다.

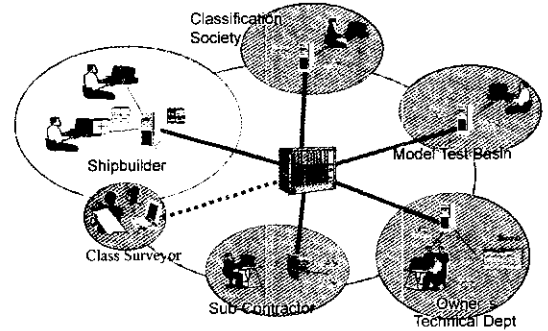


그림 6. Data exchange and share in SEASPRITE

3.3 SCM(Ship Common Model)

STEP에서의 선박 데이터 모델은 여러 개의 응용 프로토콜(AP, Application Protocol)에 나뉘어 개발되고 있다. 따라서 같은 선박에 대한 설계정보를 선박 관련 다른 AP들 사이에 다르게 정의되는 오류를 막기 위해 선박 응용 프로토콜 사이에 공통되게 적용되는 SCM(Ship Common Model)을 만들어 각 AP에서 참조하게 하고 있다. SCM은 모든 선박관련 AP들의 ARM(Application Reference Model)의 기반이 되는 것으로 선박 제품모델을 이루는 AP들(AP215, 216, 218)에 포함되는 데이터 모델의 Modeling Frame Work와 각 AP 들에서 요구되는 제품구조를 나타내는 Domain Model, 그리고 공통적으로 사용되는 기능들을 정의해둔 Common Utilities로 이루어져 있다. Domain model은 각 AP에서 독립적으로 재사용이 가능한 것들이다. SCM의 목적은 서로 다른 선박 관련 AP에서 정의된 ARM들 사

이에 일관성을 유지하여 통합을 용이하게 하기 위한 것이다.

여기에서 핵심이 되는 것은 모델링 Framework로서 선박 AP 들에 공통적인 골격을 이룬다. 그림7은 SCM의 기본 구성을 보인다^[12].

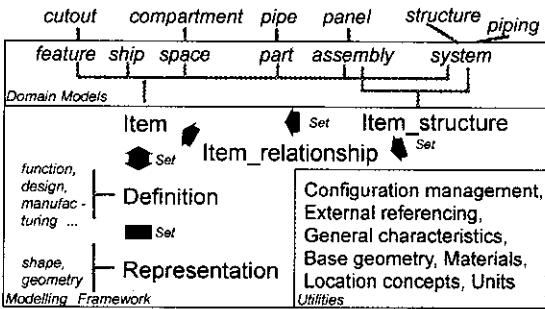


그림 7. Framework of SCM

Items과 Definitions

제품모델을 정의할 때 해야되는 가장 중요한 것은 다음 두가지가 있다.

- 어떤 개념을 특성치로써 정의하는 것
 - 개념들 사이에 어떠한 관계가 있는지 나타내는 것
- 개념의 특성은 Express의 용어를 가지고 말하면 엔터티(entity)의 속성(attribute)이 된다. 즉 정의된 모든 속성치를 부여함으로써 어떤 개체의 존재가 정의되게 된다.

설계가 진행됨에 따라 설계정보를 표현하는 엔터티들은 점점 더 많은 특성치들을 갖게 된다. 즉 설계가 상세화 됨에 따라 속성들의 숫자가 점점 더 늘어나게 된다. 이것은 임의의 시점에서 각 엔터티들이 나타내어야 하는 속성들이 일정하지 않고 가변적임을 의미한다. 따라서 중간 단계에서 설계 정보를 효율적으로 처리하기 위해서는 엔터티와 엔터티가 갖고 있는 속성들을 분리하여 모델링하는 것이 유리하다. 여기서

- item은 개념 즉 엔터티를 의미하고
- definition 은 엔터티들이 나타내는 특성 데이터를 의미한다.

Representation

개념들의 형상 특성을 표현하는 속성값들은 설계 단계에 따라 여러 가지 다른 모습으로 나타낼 수 있다. 예를 들면 구조부재를 이루는 판재는 초기에는 단순한 선으로 표시되다가 나중에는 꼭면으로 또 최종적으로는 3차원 입체로서 표현될 수 있다. 또 어떤 경우에는 길이, 폭, 두께 값으로 주어지다가 어떤 때는 다른 부재와의 접속관계로서 경계선이 주어지기도 한다. 이것은 모두 같은 값을 가진 판재를 나타내는 것들이지만 표현 방식만 다른 것이다. 이와 같이 여러 가지 경우에 알맞게 개념의 형상을 표현할 수 있도록 representation이 개념으로부터 독립된 엔터티로서 모델링되어 있다. 즉 Representation은 개념이 갖고 있는 특성치를 명시적으로 나타낸 결과이다. 그림 8에 item 과 definition, representation의 관계를 보인다.

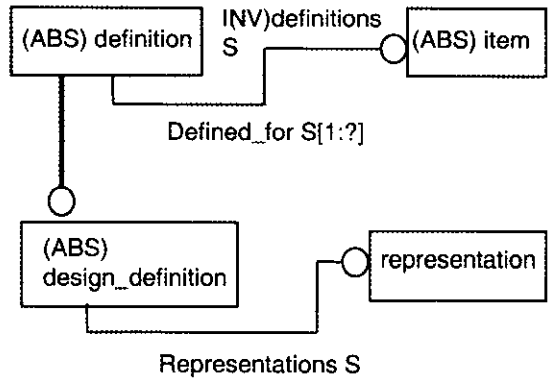


그림 8. Relation of Item, Definition and Representation

3.4 Mapping to AIM

앞에서 언급한 데이터 모델은 EXPRESS라는 STEP 전용의 모델링 언어로서 형식화되어 각 영역별 스키마로 표현되어 ARM (Application Reference Model) 기반의 데이터 모델이 된다. 그런데 STEP의 40번대 Part(Generic resource)에는 제품의 종류에 무관하게 전 제품에 적용되는 제품모델의 기본 구조가 정의되어 있다. 선박 ARM에 정의된 데이터 구조를 이 기본 자원(generic resources)에 연결

되어 변환시키면 최종적으로 AIM(Application Implementation Model)이 된다. AP 218(선박구조)의 경우 현재는 AIM으로의 mapping이 진행중이며 향후 실제 업무에 적용되는 물리적 데이터도 이 AIM을 기반으로 하게 된다. 그림 9에 기본자원에 정의되어 있는 STEP 제품모델의 구성을 보인다. 또 그림7의 선박 모델 ARM요소를 그림9의 일반 제품모델 요소로 변환하는 일대일 대응관계를 그림 10에 보인다^[13].

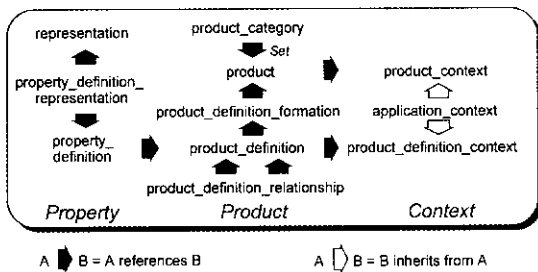


그림 9. STEP generic product model

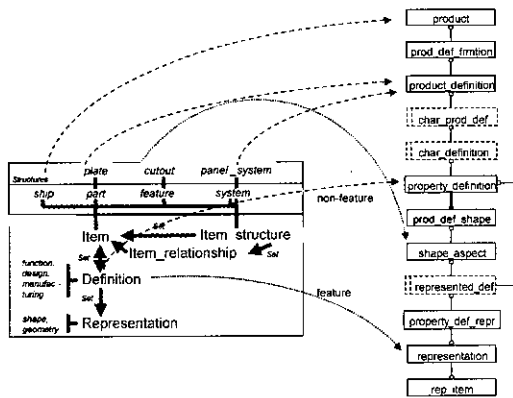


그림 10. Mapping ship ARM to generic product model

4. KS-STEP 연구사업

4.1 사업개요

KS-STEP(Korea Ship STEP) 연구사업은 과기부의 특정연구과제(연구기간: 1998.7.-2001.7.)로 수행

되고 선박STEP의 일부(ATS 318)를 유럽의 SEASPRITE 및 미국의 MariSTEP 연구팀과 공동으로 개발하는 한편 그러한 기술의 효능을 보여줄 수 있는 시범시스템을 개발하는 연구사업을 수행하고 있으며 여기에는 해양연구소 선박해양공학분소(주관연구기관, 연구책임자: 김용대)과 과학기술원(연구책임자: 한순홍) 및 한국선급(KR, 연구책임자: 김중현), 대우중공업(연구책임자: 이성근), 삼성중공업(연구책임자: 김상연) 등의 산업계가 참여하고 있다^[14, 15].

그림 11은 참여기관과 업무분담을 나타낸다.

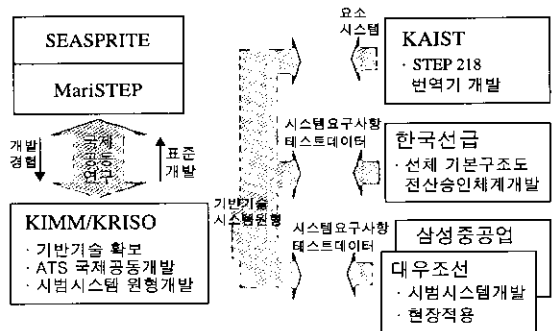


그림 11. Participants of KS-STEP project

4.2 시범시스템 개발

KS_STEP과제에서는 선급과 조선소 사이의 선체 중앙단면 설계승인을 위한 업무절차를 도면 전달체계로부터 STEP기술을 적용해 온라인 처리절차로 개선하는 시범시스템을 개발하고 있다. 그를 위해

- 조선소에서 선급에 보내야 하는 정보의 종류와 형태를 정보 요소단위로 분류하였고
- 선급에서는 그것을 자신의 설계검토 시스템에 연결하기 위한 데이터 요구분석을 수행하였다.
- 또 그러한 요구사항이 적절히 반영될 수 있는지 현재까지 개발된 STEP AP218을 중심으로 데이터 모델을 분석하고 일부 구조부재에 대해서 ARM(Activity Reference Model) 기준의 사례 데이터를 만들어 3차원 제품모델 정보가 손실 없이 표현 가능함을 확인하였다.

AP 218에는 21개의 UoF(Unit of Functionality)

와 169개의 기본 개체(entity) 및 그 하부의 수백개의 서브엔티티가 정의되어 있으며 그들 사이의 관계가 EXPRESS에 의해 표현되어 있다. 초기설계 단계에서 결정되는 선체 중앙부 구조물에 대한 정보를 그러한 AP218-ARM 형식의 데이터로 생성하는 번역기를 개발하고 그를 통해 물리적 파일을 생성하였다. 그림 12는 선박구조 설계 데이터의 근간을 이루는 기본 구조를 보이고 그림 13은 설계정보를 STEP 정보로 변환시키는 번역기의 구성을 보인다.^[16-19]

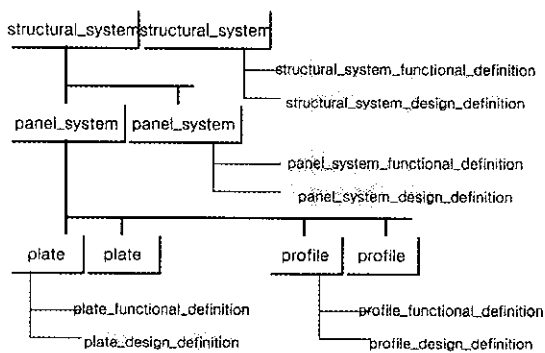


그림 12. Basic components of structural system

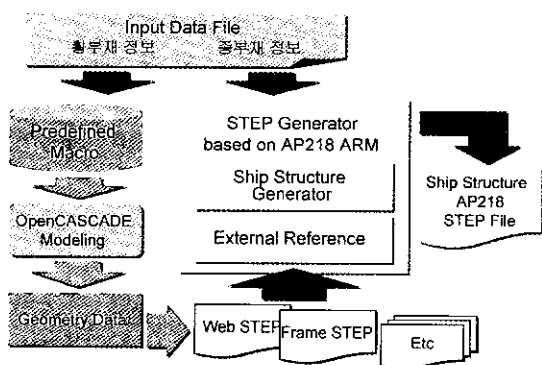


그림 13. Structure of STEP AP 218 translator

4.3 활용계획

이 과제를 통해 개발되는 시범시스템은 향후 조선소와 한국 선급간에 설계승인 절차에 이용될 예

정이다. 즉 조선소에서 기존 도면을 보내어 승인 받던 절차가 온라인을 통해 디지털 표준 형식의 STEP 물리적 파일을 보내는 것으로 대체되고 선급에서는 거기에 승인 결정사항을 역시 STEP 형식의 데이터로 첨부하여 조선소에 회송하게 될 것이다. 이 과정에서 STEP 데이터에 형상정보와 기타 엔지니어링 정보가 같이 전달되는 장점을 살린다면 선급에서 도면을 보고 승인을 위한 데이터 입력하는 과정은 상당부분 자동화가 가능해질 것이다. 지금까지의 테스트 결과로도 상당부분 실현이 가능성이 입증되었고 STEP 데이터의 효율을 극대화하기 위해서는 현재의 승인 시스템 체계를 상당히 개선해야 되는 것도 알게 되었다. 그림 14는 향후 전개될 조선소와 선급, 선주간의 설계승인 절차가 인터넷을 통해 지역과 시간에 상관없이 이루어지는 상황을 보여준다.

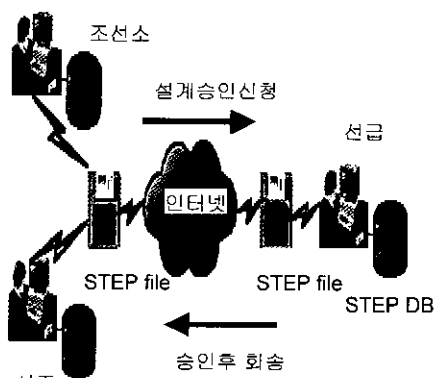


그림 14. Future process of design approval

5. 맺음말

최근에 모든 제조산업들이 많은 관심을 가지고 구축하고자 노력하고 있는 CIMS나 CALS의 구현을 위해서는 무엇보다도 도면을 중심으로 전달되고 있는 각종 엔지니어링 정보의 흐름을 디지털 정보의 흐름으로 바꿀 수 있어야 한다. 현재 미국과 유럽을 중심으로 진행되고 있는 STEP 표준의 개발은 그와

같은 요구사항을 충족시키기 위한 여러 가지 연구 개발 사업중의 하나로서 향후 엔지니어링 정보의 전달에 핵심적인 역할을 할 것으로 여겨지고 있다. 특히 STEP 형식의 데이터는 기존의 IGES 표준이 단지 형상정보만을 표현하던 것에 비해 각종 엔지니어링 정보를 포함하고 있어서 도면을 보면서 전문가가 자신의 지식으로 판단하던 업무의 상당부분을 시스템이 자동으로 처리할 수 있는 가능성을 제공한다.

지금까지 수행된 KS-STEP 과제의 결과로 볼 때 그러한 가능성은 상당부분 사실로 판단되며 이것은 기존의 업무처리 절차를 혁신적으로 개선할 수 있음을 의미한다. CAD 관련 원천기술을 거의 대부분 외국에 의존하는 국내실정에 비추어 이것이 현실로 나타나기 위해서는 그러한 CAD 시스템을 제공하는 외국의 개발사들이 STEP을 지원토록 하는 것이 우선이지만 그러한 시범 시스템의 운용을 통해 얻어진 경험은 혁신적인 미래의 시스템을 기획하는데 중요한 밑거름이 될 수 있을 것이다.

또 하나 STEP 기술의 가능성은 STEP 연구계에 서 최근 새로이 시작되는 몇 가지 움직임에 있다. 그중 하나가 지금까지 제품의 설계정보를 담고 있는 제품 데이터 모델 개발에 치중해온 것이 어느 정도 마무리되는 단계에서 그러한 데이터를 생산 설비에 직접 연결되게 하는 연구가 있다. 조선 분야에서는 아직도 자동화 장비보다는 사람에 의한 수작업이 많은 부분을 차지하는 대표적인 산업이다. 만일 보다 풍부한 3차원 데이터가 도면대신 제공된다면 그러한 부분도 상당히 자동화가 진척될 수 있으리라 믿어진다. 우리 나라는 지난 해부터 일본을 제치고 수출량 1위를 유지하고 있다. 핵심한 IMF 파고 덕분에 높아진 환율이 첫째 공로자일 것이나 그 동안 국내 조선업체가 기울인 생산성 향상 노력이 없었다면 결코 가능하지 않았을 것이다. 이제는 일본의 자본과 기술이 중국에 이전되어 우리와 경

쟁하는 시대에 대비해야 할 때다. STEP 기술은 그러한 상황을 대처하는데 중요한 기술이 될 것이다.

참고문헌

- [1] Peter Lazo, ISO-10303 AP 215 Ship Arrangements (WD), 1999. 3.
- [2] Peter Lazo, AP 215 Status Report, 2000. 10. at ISO-Charleston Meeting
- [3] Tim Turner, ISO-10303 AP 216 Ship Moulded Hull Form (CD), 2000. 9.
- [4] Tim Turner, AP 216 Status Report, 2000. 10. at ISO-Charleston Meeting.
- [5] Matthias Grau, ISO-10303 AP 218 Ship Structure (WD), 2000. 5.
- [6] Matthias Grau, AP 218 Status Report, 2000. 10. at ISO-Charleston Meeting.
- [7] Zabi Bazari, ISO-10303 AP 226 Ship Mechanical Systems (WD), 1999. 10.
- [8] Zabi Bazari, AP 226 Status Report, 2000. 10. at ISO-Charleston Meeting.
- [9] Burton Gischner, AP 227 Status Report at ISO-Charleston Meeting, 2000. 10.
- [10] Jochen Haenisch, DNV in Ship STEP Related Projects, 2000. 10. at ISO-Charleston Meeting.
- [11] FunSTEP, Product and Business Data Exchange in Furniture Sector - Joint meeting shipbuilding and funSTEP, 2000. 10. at ISO-Charleston Meeting.
- [12] SEASPRITE, Ship Product Model, 1998. 7.
- [13] Matthias Grau, AP 218 Ship Structures Interpretation Report, 1999. 12.
- [14] 김용대 외, STEP 기반의 선박설계정보 통합처리 체계개발 (I), 해양연구소 년차보고서, 1999. 6.
- [15] 김용대 외, STEP 기반의 선박설계정보 통합처리 체계개발 (II), 해양연구소 년차보고서, 2000. 6.
- [16] 이정렬 외, "한국선급의 MS 설계승인 정보분석" KS-STEP(I) Workshop 발표자료, 1999. 5.
- [17] 김인중 외, "SHI의 AP 218 데이터 모델 요구사항 분석", KS-STEP(II) 1st Progress Meeting 발표자료, 1999. 9.
- [18] 황호진 외, "선체 Bottom 구조물의 STEP 데이터", KS-STEP(II) 2nd Progress Meeting 발표자료, 1999. 11.
- [19] 박광필 외, "대우 유조선 선체의 STEP AP 203 데이터", KS-STEP(III) 2nd Progress Meeting 발표자료, 2000. 12.