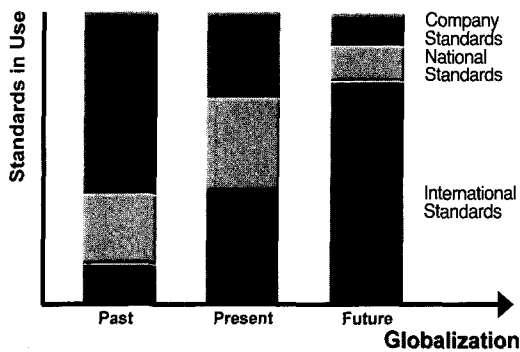


# ISO TC184/SC4 및 STEP 개발동향

## 1. 서 론

정보통신기술의 발전은 산업의 자동화와 함께 급격한 세계화(globalization)를 주도하고 있다. 이에 따라 기업간의 전자거래(e-commerce)와 협업(collaborative engineering)이 확산되고 있으며, 이와 관련한 국제표준의 필요성과 그 중요성이 증대되고 있다.

STEP(STandard for the Exchange of Product model data)이란 ISO TC184/SC4에서 개발중인 제품정보의 공유 및 교환을 위한 국제표준으로 CALS(Commerce At the Light Speed) 즉, 기업간의 전자거래(e-commerce) 및 협업(collaborative engineering)의 실현을 위한 핵심기술이다.



STEP에 관한 기술적인 내용은 그동안 여러차례 소개된 바 있다[2-12]. 따라서 본 고에서는 STEP의 개발을 주관하고 있는 ISO TC184/SC4의 활동 및 선박 STEP을 중심으로 한 최근의 STEP 개발에 관한 동향을 소개하고자 한다.

그림 1. 세계화에 따른 국제표준의 활용현황

## 2. ISO TC184/SC4

ISO TC184는 부품 제조 및 정보시스템, 기기장비, 무선통신 등 다양한 기술들의 적용을 포함한 산업 자동화 및 통합화 (Industrial automation systems and integration)와 관련한 분야의 표준화를 담당하고 있으며, 다음과 같은 소위원회(Sub-Committee)를 운영하고 있다.

- SC1 Physical device control
- SC2 Robots for manufacturing environment
- SC4 Industrial data



이 종 갑

1954년 9월 10일생  
 1977년 부산대 조선공학과  
 현재 : 한국해양연구원 해양시스템안전 연구소  
 관심분야 : 시뮬레이션 기반 동시공학  
 연락처 : 042-868-7226  
 E-mail : jklee@kriso.re.kr

SC5 Architecture, communications and integration frameworks

제품정보의 공유/교환 및 활용을 위한 표준, 즉 STEP (ISO 10303)은 PLIB (ISO 13584), MANDATE (ISO 15531), Oil & Gas (ISO 15926) 등 STEP에서 파생한 표준과 함께 ISO TC184의 SC4 (Industrial data)에서 주관하고 있으며, 다음과 같은 작업반(Working Group)을 운영하고 있다.

- WG2 Standard for the neutral representation of standard parts
- WG3 Product modeling
- WG8 Joint SC4-SC5 WG : Manufacturing process and management
- WG10 Technical architecture
- WG11 EXPRESS language, implementation methods and conformance methods
- WG12 Common resources

2002년 현재 SC4에는 총 18개 회원국 및 13개 참관국이 참여하여 활동하고 있으며, 총 95개의 국제표준문서를 제정하였다.

참고로 SC4 회의는 1년에 3차례, 1주일간의 회기로 각 회원국이 번갈아 개최되고 있으며, 매 회 약 150여명의 각 분야별 전문가들이 참여하여 작업반별, 혹은 작업반 간에 개발중인 표준의 내용을 검토하고 국가 대표들이 모여 투표를 통한 주요한 의사결정을 행한다. 올해에는 2월에 미국의 Myrtle Beach, 6월에는 스웨덴의 스톡홀름에서 개최되었으며 11월에는 우리나라 서울에서 개최될 예정이다.

(<http://kstep.or.kr/2002Seoul> / 참조)

3. STEP (ISO 10303)

STEP은 서로 다른 시스템(CAD, CAM, CAE 및 PDM) 간의 데이터 교환을 위한 국제표준으로 전자거래 및 동시공학을 위한 핵심 기술표준의 하나이다. STEP은

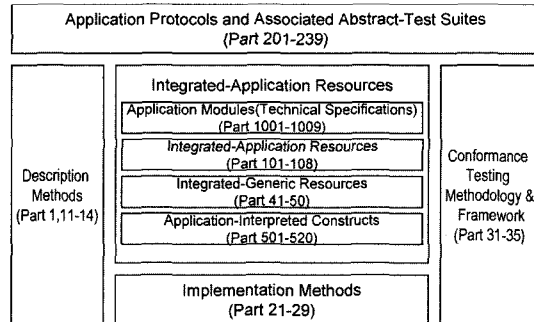


그림 2. STEP의 구성

EDI(electronic data exchange), SGML(standard generalized markup language)과 함께 ISO(International Organization for Standardization)의 HLSGC(High Level Steering Group on CALS)에서 추천한 세가지 전자거래 표준의 하나이며 기술정보(technical data)를 포괄한다.

STEP은 기능별로 크게 다섯가지의 기능으로 구성되어 있다. 즉, EXPRESS 등 제품정보의 표현방법을 정의한 Description method (Part 11-13), 데이터베이스에 대한 접근 방법이나 특정 컴퓨터 언어로 구현하는 방법을 정의한 Implementation method (Part 21-26), STEP 표준의 적합성을 검증하는 기준을 정의한 Conformance testing methodology and framework (Part 31-35), 응용 프로토콜에서 공통적으로 사용되는 정보들을 정의한 Integrated Resources(Part 41-49, 101-106), 그리고 응용프로토콜을 구성하는 기본 구성자(constructs)들에 관한 별도의 프로토콜인 Application Interpreted Constructs (Part 501-520), 각 제품마다 별도로 정의되는 Application Protocols (Part 201-236)로 구성된다.

그림 2의 STEP의 구성이며, 각 기능별 세부 구성(parts) 및 개발 현황(status)은 “STEP On A Page (SOAP)”에서 최근의 상황을 볼 수 있다.

STEP 표준의 개발과 응용기술의 개발은 미국을 중심으로 독일, 영국, 일본, 프랑스, 그리고 북유럽 국가들이 중심적인 역할을 하고 있다.

미국은 NIST (national institute of standards and technology, [www.nist.gov/sc4](http://www.nist.gov/sc4))가 ISO 조직과 연계하여 표준 개발의 중심 역할을 하고 있으며, PDES (product data exchange

using STEP, <http://pdesinc.atincorp.org>)는 기업체들을 회원으로 하는 컨소시엄으로 STEP 응용기술을 개발하고 있다. 독일은 ProSTEP ([www.prostep.de](http://www.prostep.de))라는 컨소시엄 성격의 회사를 설립하여 표준의 개발과 응용기술을 같이 개발하는데, 자동차 산업체가 중심축을 이루고 있다. 영국은 PDTsolutions ([www.pdtsolutions.co.uk](http://www.pdtsolutions.co.uk))나 EuroSTEP ([www.eurostep.com](http://www.eurostep.com))과 같은 컨설팅 회사를 중심으로 전문가들이 활동하고 있다. 일본은 JSTEP (Japan STEP promotion center, [www.jstep.jipdec.or.jp](http://www.jstep.jipdec.or.jp))라는 센터를 운영하고 있고, ISO의 STEP 회의에는 미국 다음으로 많은 사람들이 참여하고 있다.

그 밖에 프랑스(GOSET), 캐나다(CanSTEP), 호주(AUSDEC), 중국(CSTEP) 등이 민간 산업체를 중심으로 국가 단위의 STEP센터를 운영하고 있으며, 최근에는 각국의 STEP센터들이 모여 ISC (international STEP centers)라는 민간 컨소시엄을 구성하려는 움직임이 있다.

우리나라에서도 2000년 11월 관련 산업계를 중심으로 STEP 센터(<http://kstep.or.kr>)를 설립, 운영하면서 관련 국제표준의 개발에 참여하고 있다.

STEP 표준의 완성도가 높아짐에 따라 이들의 활용 범위의 확대를 위한 노력들이 늘고 있다. 그중 하나가 생산분야로의 확산과 전자상거래의 요소기술인 EDI(electronic data interchange)와의 결합이다. 특히 생산(Manufacturing) 분야로의 확산과 관련하여서는 생산데이터의 관리 표준인 MANDATE (manufacturing management data: ISO 15531)와 동작기계 제어기 인터페이스를 위한 STEP-NC (numerical control: ISO 14649)가 개발되고 있으며, EDI와 관련하여 PLIB (parts library : ISO 13584), RDL(Reference Data Library)등의 개발이 활발하게 추진되고 있다. 또한 유럽의 주도하에 STEP과 파생된 표준들인 PLIB, MANDATE, Oil&Gas (ISO 15926)를 모두 묶어낼수 있는 통합된 골격을 마련하는 작업으로 IIDEAS(Integration of industrial data for exchange, access, and sharing, ISO 18876)가 추진되고 있다.

#### 4. 선박 STEP

선박 STEP(Standard for the Exchange of Product Model Data)은 선박 제품정보의 공유/교환을 위하여 ISO TC184/SC4/WG3의 T23(ship team)에서 개발중인 표준으로 선박의 설계 및 건조 과정에서 여러 조직이 사용하는 서로다른 CAD시스템 간의 제품 데이터의 호환성 확보와 수명주기 동안의 영속성의 유지를 목표로 하고 있다.

선박은 제품의 데이터 종류나 그 구조가 복잡하기 때문에 그림 3에서 보는 바와 같이 여러 개의 응용프로토콜(Application Protocol)로 구성되어 있다.

AP215(Ship arrangement)는 선박의 내부구획을 정의하여 조선 기본계획(복원성계산, 탱크용적계산, 종강도계산 등)과 중량분석, 간섭해석, HVAC 하중해석, 충격해석 등의 업무를 지원하기 위한 것이다. 구획들 사이의 위상학적 관계를 물리적 또는 논리적 개념의 공간상으로 막힌 구역으로 나타내고 용적이니 중심과 같은 정보를 추출하도록 하고 경사(trim, heel)와 자유표면 효과등을 고려한다. 구획 사이의 관계는 인접성과 접근성을 나타내고 기능과 위치, 폐위성등을 포함하고 있다.

AP216(Ship moulded form)은 선형을 정의하여 선형 순정을 포함한 선형설계 업무와 경험적 또는 계산 유체역학적 방법에 의한 저항추진 해석, 종강도 및 안정성 계산, 해석적 방법에 의한 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 유체정역학적 특성도 다루어진다.

AP218(Ship structure)은 선체 구조 전체와 부품 및 조립품을 대상으로 하며 부재중량 및 설계하중, 구획 부재에 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.

## ISO TC184/SC4 및 STEP 개발동향

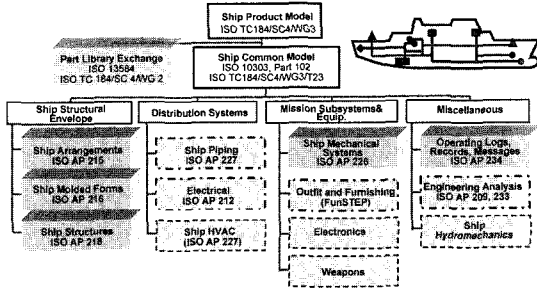


그림 3. Ship STEP의 구성

AP226(Ship mechanical systems)은 주기와 보기 및 갑판 기기를 대상으로 하며 배관과 전장품, 냉동기 같은 특수목적의 기기 등은 포함되지 않고 있다. 현재로서는 기장모델이 다루어야 할 정보항목들의 선정과 기장모델을 이용한 정보교환 시나리오 작성 및 데이터 모델계획, 그를 통한 ARM/AIM의 개발 등이 추진되고 있다. 이 분야는 최근 CD 검토 및 DIS 투표 과정에서 제기된 문제점들을 보완/추진할 인력의 부족 등으로 AP 212 및 AP227, 그리고 PLIB에 포함하는 것을 검토하고 있다.

AP234(Ship operation)는 선박의 운항 및 유지/보수 중 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.

선박 STEP의 개발은 미국의 NIDDESC(Navy/Industry Digital Data Exchange Specification Committee), 유럽의 EMSA(Maritime e-Business Standard Association)가 주도하고 있으며, 일본의 JMSA(Japan Marine Standards Association), 우리나라에서는 KSTEP이 참여하고 있다.

선박 AP들은 AP215, AP216 및 AP 218은 올해 말까지 표준의 개발(DIS)을 완료할 예정이며, AP226 및 AP234는 2004년말까지 계획하고 있다. 아울러 기존의 AP227에 선박배관, HVAC 및 cable tray를 추가 반영하기 위한 작업이 2003년 중반까지 계획으로 추진

중이다.

그 밖에 선박과 관련한 STEP 표준으로서 개발과정에 Ship Team이 직간접적으로 참여하고 있는 표준 및 그 진행상황은 다음과 같다.

- AP 201 (Explicit Draughting) : IS
- AP 202 (Associative Draughting) : IS
- AP 203 (Configuration controlled 3D design of mechanical parts and assemblies) : IS
- AP 209 (Composite and metallic structural analysis and design) : IS
- AP 212 ( Electrotechnical Design and installation) : IS
- AP 213 (Numerical control process plans for mechanical parts) : DIS
- AP 221 (Intelligent Schematics) : NWI
- AP 224 (Mechanical product definition for process planning using mechanical features) : IS
- AP 227 ed2 Plant spatial configuration (Ship piping and HVAC) : CD
- AP 232 (TDP core information and exchange) : IS
- AP 233 (System Engineering data representation) : WD
- AP 236 (Furniture product data and project data) : WD
- AP 237 (Computational Fluid Dynamics) : AWI
- AP 238 (STEP-NC) : PWI
- AP 239 (Product Life Cycle Support) : AWI

개발되는 표준들은 연구개발 프로젝트를 통하여 개발 및 검증된다. 선박 STEP과 관련한 대표적인 연구개발 프로젝트로는 미국의 MariSTEP, 유럽의 SEASPRITE, EDIMAR, 일본의 ZOHAKU, 국내에서는 KS-STEP이 수행된 바 있으며, 현재 미국의 NSRP에서 주관하는 ISE(Integrated Shipbuilding Environment), 유럽과 미국이 공동 참여하는 ESTEP (Evolution of STEP)등이 진행되고 있으며, 국내에서

도 과학기술부의 지원하에 선박해양 STEP에 관한 국가지정연구실이 KRISO에 설치 운영되고 있다.

T23에서는 2002년 2월 STEP 개발 참여자들을 대상으로 선박 STEP과 관련한 향후계획과 우선순위에 관한 비공식 설문조사를 실시한 바 있으며 그 내용은 다음과 같다.

- 1) 기 개발 AP들(AP215, 216, 218, 212:2001, 227:2001)에 대한 상용 번역기의 구현과 검증. 그러나 참여에 대한 투자대비 효과(return on the invest)가 절대적으로 중요함.
- 2) 선박에서 요구되는 PLCs Suite AP(AP201, 202, 203, 232, 239 등) 및 상용 번역기의 개발, 구현 및 검증. 이는 다른산업의 노력의 결과를 이용할 수 있는 기회이며, 소프트웨어 개발자들에 선박에 관한 요구사항 반영.
- 3) 조선분야의 요구사항을 지원하기 위한 공학해석(Engineering Analysis) 관련 AP의 개발, 구현 및 검증. 이는 설계 프로세스와 선박의 품질을 향상하기 위한 기회이며, 다른 산업의 적극적인 참여에 의하여 가속화될 것임. CAD-CAE 연결이 내/외적인 교환기능의 중요한 요소임.
- 4) 탑재시스템 및 장비 관련 AP (AP226, 236 및 전자장치, 무기체계 등)의 개발, 구현 및 검증. 이는 어로장치, 하역장치, 갑판기계, 무기체계 등 선박에 주어진 기능에 대한 계약 및 기능설계, 상세설계, 제조, 운용단계의 자료 교환을 가능하게 함.
- 5) ISO 13584 Parts Library. 이는 vendor 카타로그와 고객의 구매시스템, 혹은 CAD 부품 library와의 mapping 메카니즘을 제공함으로써 부품 카타로그의 교환을 지원함. PLIB와 선박 AP와의 조화는 선박제품모델 정보의 교환을 단순화할 수 있음. ISO 15926 Oil and Gas(STEP Library) 와도 동일함.
- 6) 선박의 생산과 관련한 AP들(AP212, 213, 215, 218, 219, 224, 227, 238, 등)의 개발, 구현 및 검증. 이들은 선박의 품질과 경비절감에 도움이 되며, CAD 및 CAM의 연결이 중요한 요소임. 이 분야 또한 다

른 산업분야의 적극적인 참여가 필요함.

- 7) 그 밖에 Supply Chain Support, PDM Schema, AP 모듈화 등이 선박제품모델 정보의 공유/교환을 위해 필요하며,
- 8) 기 개발된 표준의 지속적인 보완이 요구됨.

선박 STEP의 활용을 위한 노력도 확대되고 있다. 지금까지 선박 STEP의 개발에 주도적인 역할을 수행해 왔던 EMSA는 최근 그 명칭을 Maritime e-Business Standard Association로 변경하고, 선박과 관련한 e-business 표준의 적용을 통해 정보교환 능력향상을 추구하는 조선소, 선주(해운회사), 선급협회, S/W vendor, 조선 관련 연구기관 간의 협의체로서의 다음과 같은 역할을 본격적으로 수행하고 있다.

- 회원사의 제품모델 개발 노력 협력/ 지원(coordination)
- 최신의 e-business 기술 전파
- ISO/STEP meeting 에서 회원사의 관심사항 대변
- e-business 표준 및 관련기술의 세계시장에 미치는 영향 분석/ 전파
- 제품모델링 및 관련 e-business 표준에 관한 토론 및 기술포럼 운영
- 해양산업에서의 e-business 개발과 구현을 위한 정보제공 등

아울러, EMSA Protocols(eP), XML을 이용한 STEP 정보의 공유를 위한 XML 활용기술 등의 개발을 통하여 선박 STEP과 관련한 국제표준의 개발을 및 STEP 기반의 e-Business분야의 시장을 선도하기 위한 체계적인 노력에 착수하고 있다.

## 5. 전망 및 결론

STEP은 그 표준화 작업이 시작된 1984년 경에는 주로 제조업체를 위한 표준으로 시작하였으나, 점차 그 적용 범위가 확대되어 앞으로는 e-비즈니스를 위

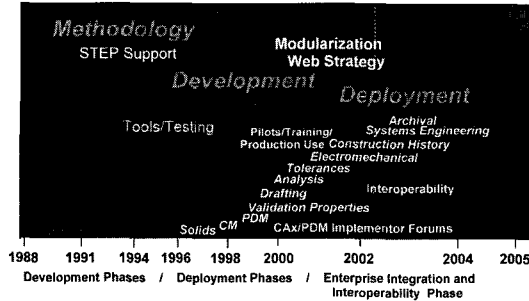


그림 4. STEP Technical Roadmap

한 기술 인프라를 담당하게 될 것이다. 즉, STEP은 이제 CAD시스템 간의 제품정보 교환을 위한 표준에서 e-Business 즉, interoperability, supply chain integration, web-based collaboration, life cycle management를 실현하기 위한 핵심 기술이다. 아울러, STEP의 응용분야도 설계(Computer Aided Design)분야 뿐만아니라 공정계획(Process Planning), 생산(Computer-Aided Manufacturing), 제품정보관리(Product Data Management), 웹컨텐츠의 표준화(Web contents standardization), 공학해석(Engineering Analysis), 시스템 공학(System Engineering) 등의 분야로 확대되고 있다.

STEP은 PDM (product data management) 시스템과 같이 엔지니어링 데이터베이스를 통해 생산시스템을 통합하고, 인터넷을 통해 전자거래를 위한 제품 정보를 교환하는데 수단이다.

STEP은 서로다른 시스템(CAD, CAM, CAE 및 PDM) 간의 데이터 교환을 위한 국제표준(ISO 10303)으로 제품의 수명주기에 걸친 물리적, 기능적 특성에 대한 컴퓨터 인식가능한 정보의 표현이며, 서로다른 시스템을 사용하는 파트너 및 공급자간의 빠르고 신뢰성 있는 정보교환의 수단이다.

STEP은 조직간의 일관되고 적시의 데이터 공유를 가능하게 하고, 기능간에는 완전하고 정확한 데이터의 교환과 사용을 가능하게 하며, 프로젝트 간에 설계/계획/생산데이터의 재사용을 가능하게하며, 제품 수명주기 동안의 데이터 저장, 보관의 수단을 제공한다.

STEP은 사용자로 하여금 표준화된 디지털 제품정

보의 공유/활용을 통한 전반적인 업무효율향상과 세계시장에서의 경쟁력 강화를 위한 수단으로서 지식/자료의 장기보존을 위한 투자의 안전성을 보장하고 정보화를 위한 하드웨어 및 소프트웨어 투자의 효율성을 제공함은 물론 제품정보 응용 시스템 개발 기간의 단축 및 비용절감을 가능하게 한다.

STEP은 특히, 대표적인 단일시장, 치열한 경쟁, 협업을 필요로 하는 조선산업의 경쟁력 향상과 지식기반 미래산업화를 위한 전략적 수단이 될 것이며, 이를 위한 국가적인 노력이 뒤따라야 할 것이다.

## 6. 참고자료

- 1) '기술표준백서', 산업자원부 기술표준원, 2001
- 2) 한순홍, "조선 STEP의 개요", 대한조선학회지 제 34권 제 2호, 1996. 4.
- 3) 한순홍, "CALS와 STEP 기술동향", CAD & 그래픽스, 1996년 7월, pp.328-333
- 4) 한순홍, "CAD 정보 표준화", 전자신문, 1996년 8월 13일
- 5) 한순홍 외, 'STEP 표준기술의 현황', CAD/CAM학회지, 4(3):42-78, 1998년 12월
- 6) 이성근, "국내의 조선부문의 STEP 연구동향 및 정보화 추진사례",
- 7) 김용대, "선박제품정보표준: Ship STEP", 대한조선학회지 제 38권 제1호, 2001. 3.
- 8) 김용대, "선박해양 STEP 국가지정연구실(NRL) 소개", 대한조선학회지 제39권 제1호, 2002. 3.
- 9) 이순섭, "AP215/216 개발현황", 선박설계연구회 발표자료집, 2002. 2
- 10) 김용대, "AP218 개발현황", 선박설계연구회 발표자료집, 2002. 2
- 11) 이종갑, "AP226 개발현황", 선박설계연구회 발표자료집, 2002. 2
- 12) 이동곤, "AP234 개발현황", 선박설계연구회 발표자료집, 2002. 2
- 13) 'ISO10303 STEP Application Handbook(Version 2)', SCRA, 2001. 12.
- 14) [www.ats.go.kr](http://www.ats.go.kr) (산업자원부 기술표준원)
- 15) [www.kstep.or.kr](http://www.kstep.or.kr) (Korea STEP Center)
- 16) [www.nsnet.com/NIDDESC/t23.html](http://www.nsnet.com/NIDDESC/t23.html)
- 17) [www.emsa.org](http://www.emsa.org) (Marine e-Business Standards Association)
- 18) [www.pdesinc.ati.com](http://www.pdesinc.ati.com) (PDES inc.)
- 19) [www.nist.gov/sc\\_4/](http://www.nist.gov/sc_4/)
- 20) [www.uspro.org](http://www.uspro.org)
- 21) [www.iso.ch](http://www.iso.ch) (International Organization for Standardization)