

플랜트 STEP의 최근 연구 동향 및 활성화 방안

글 _ 박찬욱 _ 엔지니어링정보기술센터 교통기술연구원 _ parkck@tes.re.kr

머리말

플랜트 분야는 플랜트의 형상 정보를 포함함 플랜트 설계 정보와 설계뿐만이 아닌 장주기인 플랜트의 전 생애 주기 동안 사용되는 다양한 엔지니어링 정보를 관리하기 위해 플랜트 분야의 제품모델규격으로 몇 가지의 STEP 응용 프로토콜이 개발되고 있다. 플랜트의 구조, 엔지니어링, 건축에 관한 응용 프로토콜은 국제적인 협력과 함께 유럽 POSC/Caesar 및 미국 NIST 등이 주체적인 역할을 수행하며 이끌어 오고 있다. 이러한 프로세스 플랜트 분야의 주요 응용 프로토콜로는 AP 221, AP227 ed.2 그리고 AP 231, ISO15926 등이 있다.

본 특집기사에서는 국내외에서 진행되고 있는 최근의 연구활동 및 국내외의 플랜트분야 워킹그룹 활성화 방안에 대해서 서술하고자 하며 주요 서술내용을 보면 다음과 같다.

- 유럽의 EPISTLE(the European Process Industries STEP Technical Liaison Executive) Process Industries Data Handover 연구 활동
- 일본의 플랜트 STEP 기술개발 동향
- ISO 15926(Integration of life-cycle data for process plants including oil and gas production facilities) 연구동향
- 국내의 플랜트 STEP 연구동향 및 활성화 방안

1. EPISTLE의 Process Industries Data Handover 연구 활동

(<http://www.stepcom.ncl.ac.uk/epistle/eiug/default.htm>)

본 연구는 PISTEP 및 USPI-NL이 주축이 되어 EPISTLE 컨소시엄에서 수행한 내용으로써 엔지니어링 프로젝트를 수행하는 동안 플랜트 프로세스 정보를 각 단계별로 넘겨주기 위한 지침에 관한 것이다. 이 지침은 프로세스 플랜트 lifecycle 동안 플랜트 자산의 자료 공유나 자료 교환을 가능하게 하기 위한 유용한 형식의 자료 축적에 참고할 수 있다. 지침의 주요 내용을 보면 플랜트정보내의 어떤 자료가 요구되는지, 내부에 어떤 양식이 있는지 어떻게 이양되는지를 선택하여 그 문제점을 논의한다. PISTEP의 AAM(Application Activity Model) 모델에 기초하여 Data Handover 절차 및 전략, Handover 정보에 대한 비즈니스 필요조건 및 Handover 계획 등에 대해서 기술하고 있다.

그림 1은 Handover 시 고려될 수 있는 정보의 4가지 형태를 보여준다.

Structured Data

이러한 형태의 정보는 비교적 잘 정의된 정보모델에 알맞은 구조화된 데이터를 저장하는 형태를 가지고 있다. 이러한 모델은 회사의 사내모델일 수도 있으

나, ISO 표준 형태를 준수하는 공통모델 형식이 점차 증가하고 있다. 이 정보는 기기 데이터 또는 배관 정

보 등과 같은 데이터베이스 정보일 수도 있고 또는 지능형 2차원 도면이나 3D CAD 모델 같은 그래픽 정보일 수도 있다. 이러한 정보 형태는 지능적인 정보 내용을 관리하면서 비용적으로 효과적인 데이터 갱신이 가능함으로써 정보내용을 관리 할 수 있는 유일한 정보 형태이다. 또한, ISO 표준이 도입될 때, 이러한 정보형식은 특정한 소프트웨어에 적용할 수 있는 데이터 형태를 피할 수 있다.

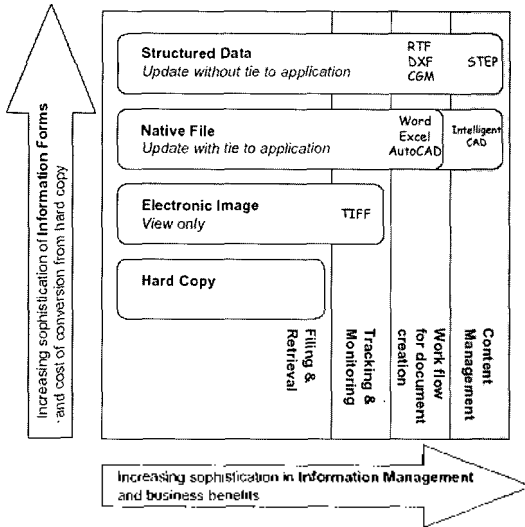


그림 1. Information Forms.

Native File

이것은 AutoCAD or Microsoft Word와 같은 특정한 소프트웨어의 응용에 의해 생성된 정보형식이다. 만약 정보가 어떤 구조적 내용을 가지고 있다면 원래 정보를 만든 응용 프로그램(또는 변환할 수 있는 소프트웨어)에 의해서만 해석 될 수 있을 것이다. 대부분의 Native File들은 정보에 여러 가지 구조적인 형식이 반영되어 있지는 않다. 예를 들면, 스프레드시트 형태의

표 1. 프로세스 플랜트 프로젝트 시작시 적용될 수 있는 표준

영역	적용표준	설명
데이터 교환	ISO 10303(STEP)	STEP AP221/AP2271 & STEP Part 21 파일 형식 교환. Other AP's should be utilised as they become agreed and available.
저장	ISO 15926	STEP AP221에 제일 근접한 표준으로 설비 정보를 저장
데이터 분류 & coding values	ISO 10303, ISO 15926, DEPs	설비의 특정한 경우의 코딩은(i.e. syntax and content of tag numbers) 이 문서에 이후에 제공
드로잉 시스템	ISO 10303 교환	종합적인 2D & 3D 드로잉 시스템을 권장. STEP교환 형식은 상업적인 생산물로 유용. 벡터 형식(Auto CAD 산업표준 또는 CGM 과 같은 vendor proprietary)은 그래픽 파일을 선호. Bit-mapped 드로잉 교환을 권장하지 않습니다.
문서 형식과 교환	Structured electronic	SGML(ISO8879), DTDs, HTML.(XML in future)
Original Electronic: 파일형식, 템플릿, 특성		독창적인 전자 형식 문서는 표준이 되는 owner/operators 데스크탑 환경으로 Microsoft RTF를 사용하면서 교환된 선호에 동의할 것이다.
ALL		모든 문서는 문서 형편을 사용하면서(agreed)조직화되어야 한다. 문서 속성은 EDMS 시스템 사이에 교환을 용이하게 하는 프로젝트 부분 사이의 coordinated일 것이다.

기기 데이터 스위트안의 정보는 일반적으로 컴퓨터에 의해 해석되지는 않는다. 소유주/운영자가 많이 사용하는 특별한 소프트웨어 응용 어플리케이션을 가진 곳에서는, Native File 형식으로 요청된 정보는 플랜트자산의 생애주기 동안 재사용되어 질 수는 있으나, 다른 조직과 정보를 공유하거나 현재의 소프트웨어를 대체할 때, 그 정보의 재사용성에는 한계가 있을 수 있다.

Electronic Image

이 양식은 단순히 뷰어에 의해 읽힐 수 있는 문서의 이미지이다. 일반적으로, 이것은 물리적으로 문서를 스캐닝하거나 소프트웨어를 통한 번역 생성에 의해 새로 만들어지는 것이다. 오로지 읽기 접근에 적합하기 때문에 이미지 양식에서 정보를 갱신하는 것은 어렵다. 문서 이미지는 master source으로부터 정보의 나중 접근을 허락하는 가장 간단한 양식이다. 공통의 문서 이미지 표준을 유지하는 것에 의해, 정보 파일 형식에 있는 미래 혁신에 대한 정보 업데이트 비용은 최소화될 수 있다. 문서 이미지 양식에서의 정보를 이용하여, 서류를 철하기, 회복, 트래킹과 모니터하는 것은 쉽게 할 수 있다. 작업 순서와 내용 관라는 점점 더 어렵거나 불가능해 질 수 있다.

Hard Copy

하드 카피가 현재의 정보 경영 활동 안에서 진정한 가치를 가지고 있지만 이것은 사용의 본질과 정보의 목적에 의존한다. 하드 카피문서는, 새로 만드는 것은 경제적이지만 안전하지는 않다.

2. 일본의 플랜트 STEP 기술개발 동향

일본에서는 구 STEP 추진 센터(현 JECALS, 기업간 전자 상거래 추진 기구)의 발전 플랜트 WG에서 “General Plant Application Protocol(GPAP)”나 “Super Model”의 개발을 통해 ISO TC184/SC4의 플랜트 관

련의 국제 회의에서 플랜트 STEP에 관한 표준 제안을 수행하여 왔다. 또, 엔지니어링 진흥협회가 1990년부터 1996년까지 STEP/EnDIF 분과회를 구성해 플랜트 관련 국제 표준의 심의를 추진해 왔다. 화학 공업회에서는 화학 관련의 플랜트 오너를 중심으로 구성된 프로세스 STEP 전문위원회가 프로세스 설계, 운전, 예방 및 보전 등의 표준화에 관한 검토를 하였다. 일본의 이러한 성과는 현재 개발 중인 ISO 10303 AP 221 혹은 AP 227에 반영되었다. 그러나 이러한 일본의 활동은 표준에 반영하는 당초의 성과는 거둘 수 있었지만, 모두가 자발적인 활동이며 충분한 대응은 이루어지지 못했다.

그 후 엔지니어링 진흥협회와 구 STEP 추진 센터, 화학공업회는 공동으로 통상 산업성이 정보 처리 진흥 사업 협회(IPA)를 통해서 추진한 “기업간 고도 전자 상거래 추진 사업”의 하나로서 플랜트 CALS/STEP 실증사업 프로젝트를(PlantCALS, P-CALS)를 1996년 7월에서 1998년 3월 사이에 실시했다.

그리고 플랜트 CALS/STEP 실증사업 프로젝트는 일본 화학공업회가 추진한 화학 산업 CALS(Chemical CALS), 엔지니어링 진흥협회가 추진한 플랜트 EC 연구회, 석유 활성화 센터가 추진한 프로젝트에 분리되어 활동이 계속되어 왔다.

특히 플랜트 EC 연구회에서는 1998년 4월에서 1999년 3월까지 “플랜트의 통합 데이터 웨어하우스의 구축과 이것을 기본으로 한 기업간 EC의 실증사업”이라는 프로젝트를 통해 EPISTLE나 POSC Caesar의 동향을 주시하며 플랜트 통합 데이터 웨어하우스의 표준화(General Plant Model, GPM) 및 플랜트 통합 데이터 웨어하우스의 구축 및 실증 실험을 추진하였다.

최근에는 히타치 제작소를 중심으로 플랜트 EC 연구회에서 표준화한 데이터 모델 및 데이터 웨어하우스를 바탕으로 실제 원전에 적용하는 VIPNET 프로젝트가 진행되고 있다. 이 프로젝트에서는 현재 건설

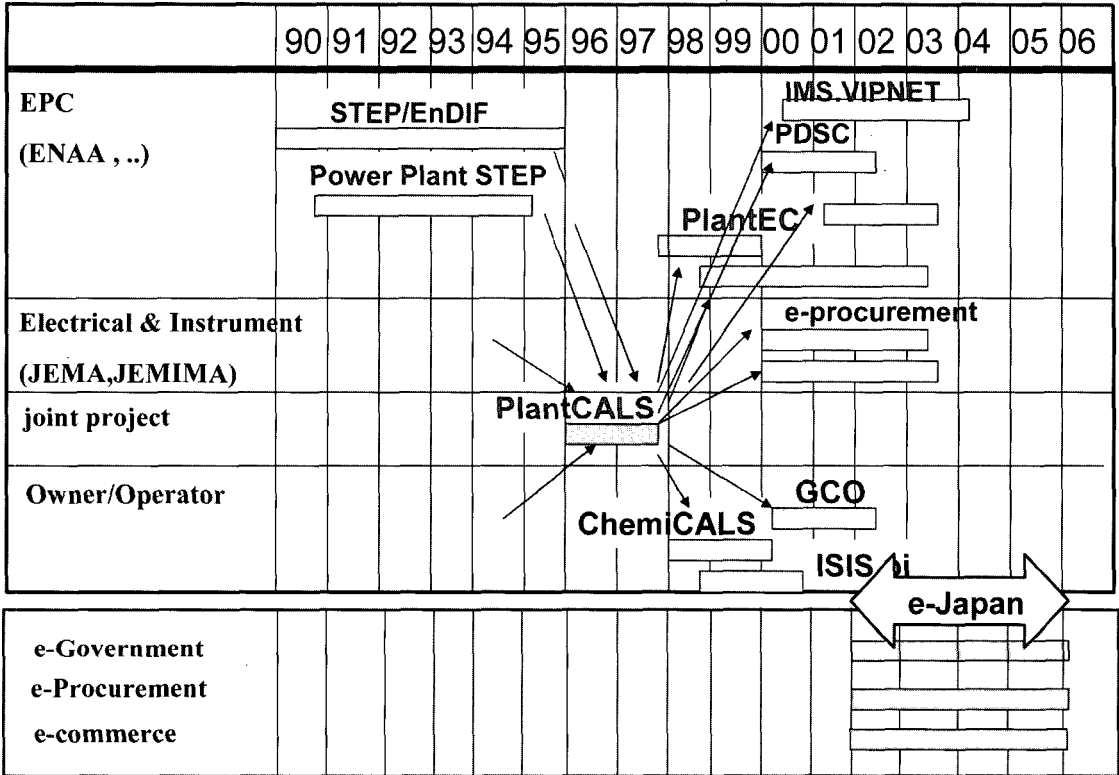


그림 2. 일본의 프로세스 플랜트 STEP 활동.

중인 원자력 플랜트의 실제 데이터를 바탕으로 데이터 웨어하우스를 구축하고 이를 바탕으로 다양한 응용 프로그램을 개발하고 있다. 한 가지 예로 특히 건설단계에 현장 근무자가 실제 건설하고 있는 분야의 데이터 웨어하우스에 구축된 2D 혹은 연관되어 있는 3D 도면을 확인하며 건설공사를 진행하고 있다.

PlantCALs STEP 실증 사업

목표 및 추진 조직

엔지니어링 진흥 협회 STEP-EnDIF 분과회와 구 STEP 추진 센터 발전 플랜트 WG, 화학공학회 프로세스 STEP 전문 위원회는 공동으로 통상 산업성이 정보 처

리 진흥 사업 협회(IPA)를 통하여 추진한 “기업간 고도 전자 상거래 추진 사업”의 하나로 PlantCALs STEP 실증 사업 프로젝트를 실시하였다.

PlantCALs STEP 실증 사업에서는 21세기에 있어서 플랜트 산업의 경쟁력의 유지와 세계의 산업과의 공생을 도모하기 위해 세계 공통의 새로운 비즈니스 시스템인 생산·조달·운용 지원 통합 정보 시스템(CALSS/STEP)의 데이터 공유화 기술과 업무 프로세스 통합 기술에 근거하여, 플랜트 산업 분야의 CALs 시스템 실용화 기술의 확립을 목표로 하고 실증 실험을 행하였다.

구체적으로는 플랜트의 라이프 사이클(프로젝트·조달 관리, 프로세스 설계, 엔지니어링 설계, 운전·제

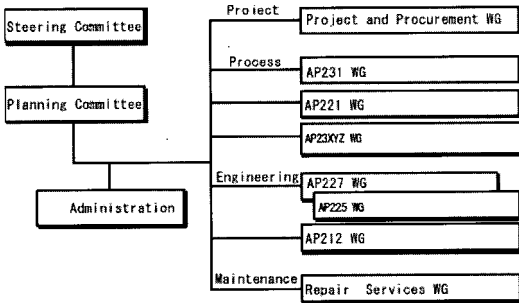


그림 3. 일본 PlantCALS/STEP(P-CALS) 연구 조직.

어·보전, 수리 서비스)에 걸쳐, 데이터 공유화를 위한 실증 실험을 행하고, CALS/STEP 기술의 유효성 검증을 추진하였다. 또 이러한 성과를 ISO(International Organization for Standard)/STEP의 플랜트 관련의 국제적인 표준화의 회의에 제안하였다.

플랜트·오너, 플랜트·메이커, 엔지니어링 기업, 건설 기업, 플랜트 기자재 메이커, 연구 기관 등이 참가하여 아래 그림과 같은 플랜트 CALS 연구회를 조직하고, 공동 연구를 추진하였다.

프로젝트 개요

PlantCALS STEP 실증 사업으로는 그림 3에 나타난 워킹그룹이 중심이 되어, PlantCALS STEP의 실증 실험을 하였다. 그림 4는 PlantCALS STEP의 개념을 나타낸 것으로 플랜트의 라이프 사이클에 걸친 주요한 액티비티를 통하여, 인·허가 관청, 플랜트오너, 엔지니어링 기업, 건설 기업, 플랜트 기자재 메이커 등 많은 기업이 각 액티비티와 밀접하게 관련되어 있으며, 라이프 사이클의 각 면에서 STEP(ISO 10303), SGML(Standard Generalized Markup Language,

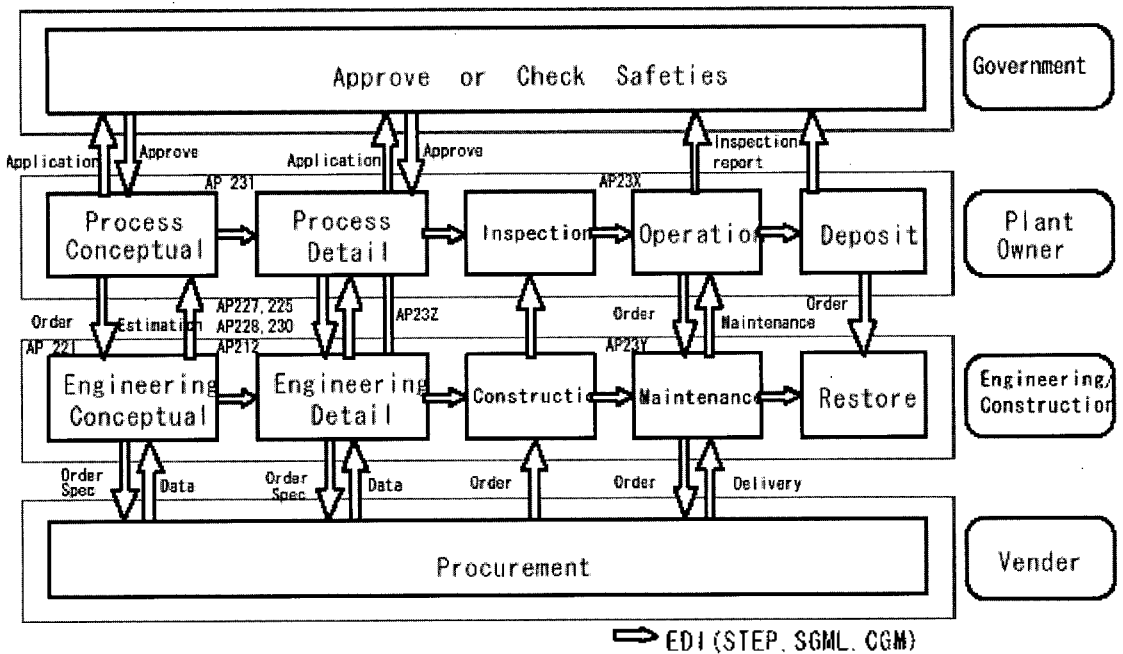


그림 4. 플랜트 라이프 사이클 액티비티.

ISO8879, JIS X 4151), EDI(Electronic Data Interchange)등의 CALS 기술을 활용할 수 있다.

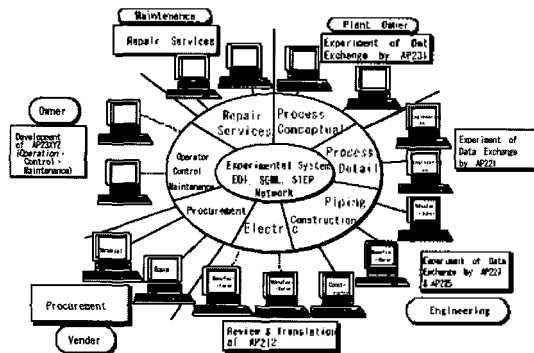


그림 5. 플랜트 라이프 사이클과 PlantCALS STEP 실증 사업 각 워킹그룹과의 관계.

그림 5은 플랜트 라이프 사이클과 PlantCALS/STEP 실증 사업 각 워킹그룹과의 관계를 나타내고 있다.

그림 6는 PlantCALS STEP 실증 사업의 연구 내용을 정리한 것으로 세로축에는 플랜트의 라이프 사이클, 가로축에는 실증 실험 내용을 정리하였다. 연구 내용은 표준화, 시스템 개발, 실증 실험으로 나누었으며, 플랜트의 라이프 사이클에 따른 구체적인 실시 내용에 관한 내용을 보여주고 있다. 또한 PlantCALS STEP의 실증 실험의 범위를 그림 7에 나타내었다.

프로세스 모델(AP231)공유화의 실증 프로세스 모델(AP231)의 표준화

일본 기업(플랜트 오너, 엔지니어링 회사)에 있어, 프로세스 개념 설계에 관한 업무의 흐름 및 관련된 도

Plant Life-cycle	WG	Activities		
		Standardization	Development of System	Experiment
Project Management & Procurement	Project and procurement WG	<ul style="list-style-type: none"> ● Business & Process Model ● Standardization of DTD · EDI · PDM 		<ul style="list-style-type: none"> ● Project Management ● Procurement with CALS
Process	Conceptual	<ul style="list-style-type: none"> ● Review and Translation of AP231 	<ul style="list-style-type: none"> ● Native Translator 	<ul style="list-style-type: none"> ● Experiment of Data Exchange by AP231
	Detail	<ul style="list-style-type: none"> ● Review and Translation of AP221 	<ul style="list-style-type: none"> ● Native Translator 	<ul style="list-style-type: none"> ● Experiment of Data Exchange by AP221
Engineering	Piping construction	<ul style="list-style-type: none"> ● Review and Translation of AP227 	<ul style="list-style-type: none"> ● ARM ↔ AIM Translator ● AP225 -> AP227 Translator ● AP227 Shared DB ● AP227 Viewer ● Native Translator 	<ul style="list-style-type: none"> ● Experiment of Data Exchange by AP227 & AP225 ● Experiment in Japan ● Experiment with Foreign
	Electric	<ul style="list-style-type: none"> ● Review and Translation of AP212 		
Operation Control Maintenance	AP23 XY7-WG	<ul style="list-style-type: none"> ● Development of AP23XYZ (Operation · Control · Maintenance) 		
Repair Services	Repair WG		<ul style="list-style-type: none"> ● Service Platform 	<ul style="list-style-type: none"> ● Repair Service by Internet

그림 6. PlantCALS/STEP의 구체적인 연구 내용.

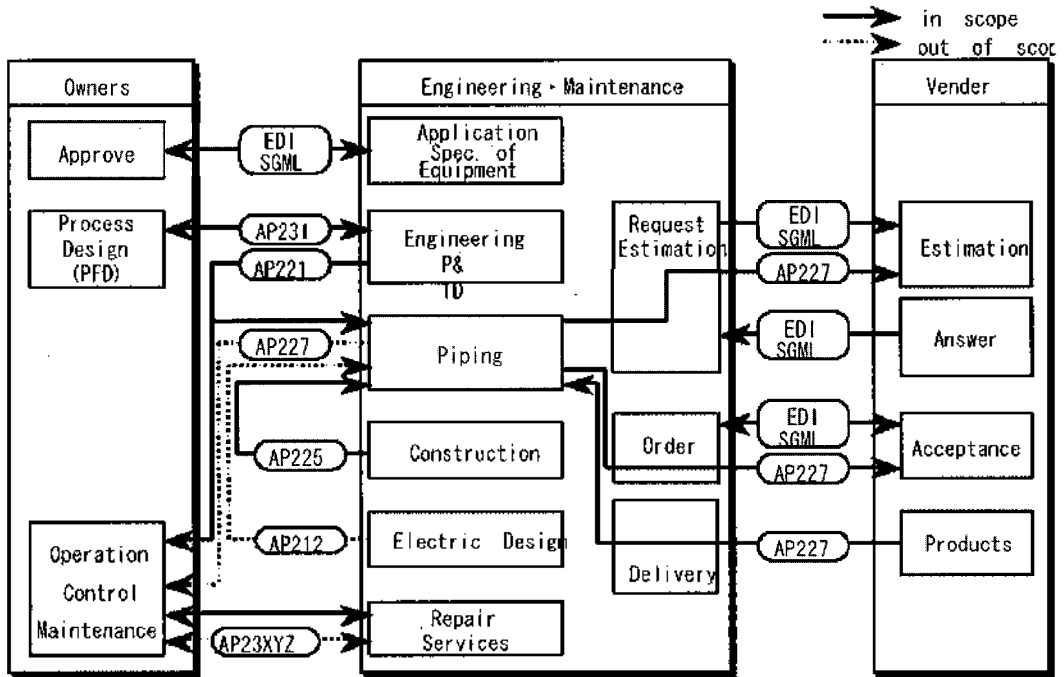


그림 7. 각 조직 사이의 STEP AP 적용.

서나 사용된 정보를 조사하였다. 이러한 조사에 근거하여 일본 기업에 적합한 프로세스 개념 설계의 AAM(Application Activity Model)을 작성하였다. 또한 도거나 정보에 관해서는 기능 단위로 표현하고, 개별적인 정보에 관한 용어의 정의와 해설집을 작성함으로써 프로세스 개념 설계의 ARM(Application Reference Model) 표준안을 작성하였다. 그리고 개별적인 정보로 그 사용 여부를 지키는 것이 당연한 제약과 표준안을 구현할 경우의 적합 요건에 대해서도 규정하였다. 현재 상태의 AP231과 AP221과의 용어 레벨에서의 harmonization도 행하였다.

구체적으로는 일본 기업의 입장에서 현재 상태의 프로세스 모델을 검토하고, 재평가나 추가가 필요한 항목에 관해서는 ISO 10303의 AP231을 중심으로 하는 국제회의에서 제안하였다. 또, 프로세스 모델 공유화의

실증을 행하고, 실증으로 밝혀진 문제점을 표준화에 반영시켰다.

프로세스 모델 공유화 실증

실증 실험 참가 기업은 각사의 변환기(translator)를 개발 또는 도입하여, 4개 회사 간에 네트워크를 이용하여 AP231 텍스트 파일에 대한 데이터 교환의 실증을 행하였다(그림 8 참조).

- 프로세스 개념 설계의 중요한 데이터인 PFD(Process Flow Diagram)에 관한 플랜트 오너와 엔지니어링 회사와의 데이터 교환에 관한 실증
- 물질(material), 열전달(thermal hydraulic) 계산에 사용한 물성 데이터를 다른 2개 회사로부터 전달받아, 플랜트 오너의 DB 형식으로 데이터를 변환하는 실증
- 열전달계산 위한 기기의 데이터에 관한 플랜트 오너와

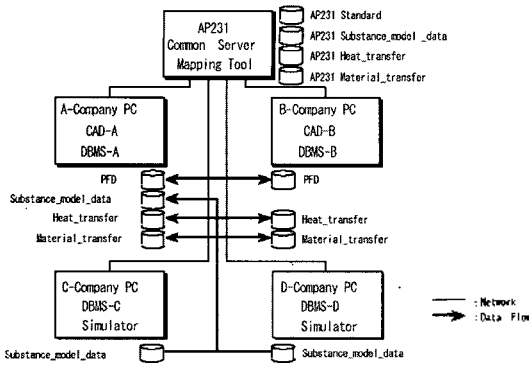


그림 8. AP231에 대한 실증 실험.

엔지니어링 회사와의 데이터 교환에 관한 실증

- 물질을 이동시키기 위한 기기의 데이터에 관한 플랫폼 오퍼와 엔지니어링 회사와의 데이터 교환에 관한 실증

3. ISO 15926 (Integration of life-cycle data for process plants including oil and gas production facilities) 연구동향

POSC Caesar

POSC Caesar는 1993년에 Caesar Offshore 프로그램

이라는 이름하에 산업체에 의한 연구 개발 프로젝트로 시작되었다. 주요 스폰서로는 Norwegian Research Council, Aker, DNV, Norsk Hydro, Saga Petroleum, Statoil 등이 있다. 이 프로젝트의 목적은 Oil&Gas 산업에서 라이프사이클 정보에 대한 제품 모델 개발을 통한 이익을 도모하기 위함이다. 주요 사항으로 육지 혹은 해상에서의 Oil&Gas 생산 시설과 관련된 장비 혹은 설비에 대한 기술적 데이터 정의를 표준화하는 것이었다.

1994년에서 1996년 사이에 Cacsar Offshore 프로그램은 휴스턴에서 POSC(Petrotechnical Open Software Cooperation) 프로젝트로 명명되었으며, 그 후 POSC Caesar 프로젝트로 다시 명명되었다. 하지만 POSC Caesar의 기술적인 업무는 계속적으로 ISO STEP 표준과 연관이 되어졌으며, EPISTLE라는 유럽 STEP 협의회, 즉 영국의 PISTEP과 네덜란드의 USPI 등과 같은 유럽 표준화 기구의 유사한 일에 영향을 주고받았다.

그 후 1997년 11월 14일에 노르웨이에서 e-engineering과 e-commerce를 위한 데이터, 소프트웨어와 그와 관련된 것들의 통합 및 상호운용을 위한 표준으로 사용될 수 있는 제품 데이터 표준을 개발을 촉진시키기 위한 전 세계적인, 비영리 구성 조직으로써의 POSC Caesar라는 협의회가 발족되었다.

POSC Caesar는 특히, ISO 15926이라는 “Integration

표 2. POSC Caesar의 멤버 구성

분류	기관 및 기업
Associations	POSC, OLF
Consultants	CAESAR systems, CIMdata, Essence Associates, Eurostep, Exera, Gmsstep, Information Logic, POSC Consulting, daVinci
E-Content Providers	OFS Portal, Pearson & Harper, Tektonisk
Engineering	DNV, FMC, Foster Wheeler
Education/Research BI	UIO, NTNU, BI
Oil Companies	BP, Conoco Phillips, Norsk Hydro, Shell, Statoil
Solution providers	Aveva, EPM Technology, ESSI, Intergraph, iXIT Engineering Technology, VisiWorld

of life-cycle data for process plants including oil and gas production facilities”의 유지와 개발 촉진에 책임을 지고 있다. 조직은 유연하여 항상 구성원의 요구를 수용할 수 있는 활동을 전개하고 있다.

POSC Caesar는 유럽, 미국, 일본 등의 다른 표준 조직과 협동을 통하여 전세계적인 표준화 기구로 활동하고 있다. POSC Caesar를 구성하는 멤버는 표 2와 같다.

최종 목표는 ISO 15926이 Oil&Gas를 포함한 프로세스 산업 분야의 사실상의(de facto) 표준이 되는 것이다.

ISO 15926 적용 주요 프로젝트

데이터 시트-참조 데이터 라이브러리(Data Sheets-Reference Data Library)

본 프로젝트는 데이터 시트들의 정보 범위를 커버하는 것으로 데이터 시트의 라벨과 입력 필드 그리고 제품 데이터 사이의 연결을 포함하고 있다. 프로젝트는 35개의 데이터 시트 형태가 매핑된 NORSOK 기구 데이터 시트들을 포함하고 있다. 노르웨이의 세계에서 가장 큰 해양 플랜트인 Statoil의 Aasgard Oil & Gas 필드에 사용되는 표준 장비 및 Aasgard에 사용된 표준 장비의 형태를 기술하는 데이터에 관한 것이다.

파이프라인 데이터 관리를 위한 산업체 표준(Industry Standard for Pipeline Data Management, ISPDM)

ISPDM은 EU를 지원을 받고 있는 프로젝트로 파이프라인 정보에 대한 웹 접근이 가능한 데이터 웨어하우스를 구축하기 위한 데이터 웨어하우스와 웹 기술 표준에 대한 접근이다. 이 프로젝트를 통해 데이터 관리에 대한 오픈 표준에 대한 장점을 검증하고 접속, 분석, 질의 데이터에 대한 테스트 어플리케이션을 작성하였다. 이 어플리케이션은 오픈 표준을 기반으로 하며 데스크탑과 유사한 환경에서 동작한다. 이러한

점은 데이터베이스에 쉽게 접근하여 재고와 GIS 어플리케이션을 많은 엔지니어들이 이용할 수 있게 한다. 이러한 어플리케이션의 간단한 예로 데이터베이스를 운영하는데 필요한 간단한 수정 작업으로 간단한 웹 브라우저를 통해 데이터에 대한 접근이 가능하다.

내용의 충실도는 기존의 다른 어떠한 시스템보다 뛰어나 아래와 같은 라이프라인 라이프사이클 활동과 관련한 개발 및 그 효율성을 크게 향상시킨다.

- 재고 관리
- 위험에 대한 무결성 평가 및 유지
- 남은 라이프사이클 공정에 대한 예상
- 동향/확률적 분석
- 공급 라인의 합리화
- e-commerce 기회 창출
- 환경 영향 및 안전 연구 및 제도

노르웨이 해양플랜트의 라이프 사이클 설비 정보 관리, 2002년

OLF와 Norwegian Continental Shelf의 6개 메이저 회사가 지원한 프로젝트로 현재의 업무 처리 방법과 ISO 15926과 인터넷/SOIL을 사용하는 데에 기반한 개선에 대한 제안을 비교 연구하였다. 이 결과 생산 설비의 안정성을 높이고 건전성과 작업 상태를 향상시킬 수 있었다. 또한 전체적으로 매년 5-10%의 운영상의 잠재적 비용을 줄일 수 있었지만, 프로젝트 개발에 대해서는 5-10%정도의 잠재적 비용을 줄일 수 있었으며, 엔지니어링 분야는 30-40%를 줄일 수 있었다.

ISO 15926의 목적은 생산설비의 프로세스와 라이프사이클 활동을 지원하기 위한 데이터의 통합을 이루는 것이다. 이것을 위해 ISO 15926 국제 표준은 프로세스 엔지니어, 장비 엔지니어, 운영자, 유지 관리 엔지니어 및 다른 전문가가 설비에 대해 가지고 있는 모든 면을 지원할 수 있는 라이프사이클 정보의 의미를 단순한 표현으로 정의하는 데이터 모델을 정의한

표 3. ISO 15926 각 파트의 내용 및 표준 진행 상태

파트	내용	표준 진행 상태
ISO 15926-1	ISO 15926의 개요	2003년 2월에 ISO에 FDIS로 제출됨
ISO 15926-2	Oil & Gas 생산 설비의 라이프사이클 각 면에 대한 일반적(generic), 개념적 데이터 모델	2003년 2월에 ISO에 FDIS로 제출됨
ISO 15926-3	데이터 모델의 공간 파트(Geometry and Topology)	2003년 6월에 ISO에 NW/CD로 제출됨
ISO 15926-4	Oil & Gas 생산 설비에 대한 표준 참조 데이터의 초기 집합	2003년 6월에 ISO에 CD로 제출됨
ISO 15926-5	참조 데이터의 등록 및 유지를 위한 프로시저 정의	2002년 6월에 ISO에 CD로 제출됨
ISO 15926-6	ISO 15926 참조 데이터 라이브러리에 라이브러리를 추가할 때 필요한 범위 및 정보	2002년 6월에 ISO에 CD로 등록됨
ISO 15926-7	템플릿(Templates)	2002년 6월에 ISO에 NW/CD로 제출됨

다. ISO 15926은 몇 개의 파트로 나누어지며, 각 파트의 내용과 현재의 표준 진행 상태를 표 3에 나타낸다.

그리고 ISO TC 184/SC4에서 관장하고 있는 ISO 10303, ISO 13584 등과의 관계를 그림 9에 나타낸다.

4. 국내의 플랜트 STEP 연구동향 및 활성화 방안

국내의 플랜트 STEP에 대한 연구는 타 분야의 STEP연구와 비교해서 아직 활성화되어 있지 않은 편이다. 석유화학 및 정유공장에 많이 쓰이는 열교환기나 증류탑 Tray와 같은 기기 등에 대해서 STEP표준에 의한 형상 및 설계데이터 모델링에 대한 연구가 화

학공정 중심의 연구가 국내에 발표되었다. 그러나 해외에서 상당한 연구가 진척된 심해유전개발에 사용되는 오일 및 가스 플랜트에 대한 연구결과가 국내에 일부 소개는 되고 있으나 체계적인 연구는 거의 전무한 실정이다. 국내 조선산업의 국제적 위상으로 볼 때, 심해유전플랜트분야도 국내의 주요한 고부가가치의 사업분야가 될 것이 확실하므로 이 분야의 STEP에 대한 연구가 필요하다.

이밖에, STEP적용 가능성이 있는 플랜트 CAD분야는 공공적인 성격이 강한 발전플랜트분야가 있다. 플랜트 3차원 CAD분야에 있어서는 한국전력기술(KOPEC)에서 외국회사와 공동으로 3차원 CAD시스템을 개발하여 설계전산화를 추진 중에 있으며, 일부 엔지니어링 해석 환경을 개발하여 적용하고 있으나 종합적인 연구는 미미하며 단지 G7과제인 차세대형 원전에 3차원 CAD 기술 및 미국의 EPRI 데이터모델 연구가 추진 중에 있다. 3차원모델을 응용한 플랜트 설계정보관리 시스템(IMS, information management system)은 한국전력 및 일부 민간 연구소에서 각각 차세대원전 및 중수로에 대해서 94년도부터 관련 연구 계획을 수립하여 외국회사와 공동으로 또는 산학연 합동으로 연구를 수행 중에 있다. 한국수력원자력도 자체적인

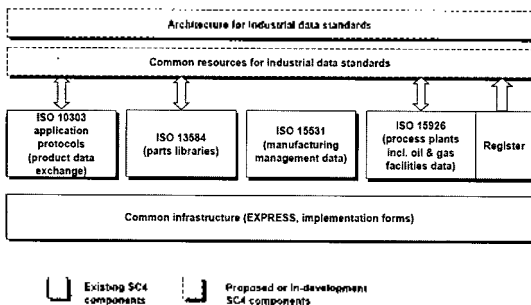


그림 9. ISO TC 184/SC 4와 ISO 15926의 관계.

기술정보 관리 시스템을 개발했으나, 최근에는 SAP이 라는 ERP(enterprise resource planning) 시스템을 도입하여 활용을 시작하고 있다.

최근에 국내에서도 플랜트 스텝에 대한 연구 필요성이 인식되면서 국내에서는 PLANT IT CONFERENCE가 매년 개최되어, 플랜트 정보화 분야의 발표와 정보 공유를 위한 모임이 조직화되고 있다. 또한, 산학연 컨소시엄 형태의 연구조직을 만들어서 연구를 진행하여 오고 있다(www.plantSTEP.or.kr 참여기관 총 7개 기관(주관기관:KAIST, 학계 2, 연구소 1, 업계 4). 연구의 주요 내용으로는 엔지니어링 정보의 공유와 활용이라는 측면에서, 국제적으로 진행되는 표준화 노력과 일본의 앞선 경험과 노하우를 흡수하고, 이를 한국이라는 특수한 상황에 적용하여 그 가능성을 타진하고 방법을 찾는 노력이다. 원자력발전소 사공이 완료되고 시운전이 끝난 상황에서, 엔지니어링 운전과 유지보수를 위해서 반드시 필요한 정보들이 파악되고, 이 정보들을 표준화된 디지털 정보의 형태로 저장과 보존하는 기술이 확보되는 것이 필요하다. 즉 플랜트의 최종 사용자인 한국수력원자력이 설계, 제작, 시공한 정보들을 인수받아 운전과 유지 보수를 위해 활용하려면, 어떤 디지털 정보를 어떤 형태로 인수 인계하는 것이 좋을지 그 방안을 마련하는 것이다.

그림 10은 국내에서 원자력 플랜트가 개발되는 과정에 참여하는 조직들과 이들 간의 정보 흐름의 관계를 보여준다. 한국수력원자력(KHNP), 한국전력기술(KOPEC), 두산중공업, 한국핵연료, 한전기공 등의 다양한 조직이 설계, 제작, 시공, 운전, 유지보수를 맡고 있어, 이들 조직 간에 기술자료의 공유와 전달이 복잡한 상황이다.

위의 그림에서 디지털 정보를 생산해 내는 소프트웨어들이 조직 별로 서로 다르기 때문에, 디지털 정보의 포맷이 일치하지 않아 서로 교환이 어렵다는 것이다. 그림 10에서도 볼 수 있지만, 현재 원전 플랜트 산

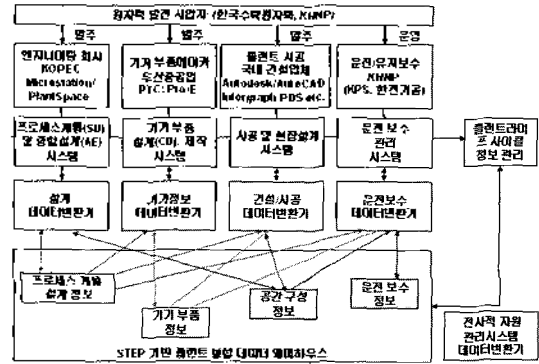


그림 10. 국내의 원자력 플랜트 업무 관련도.

업분야에서 많이 사용하고 있는 3차원 설계 시스템은 인터그래프의 PDS, 벤들리의 PlantSpace, AVEVA사의 PDMS 등 세가지 시스템이 있다. KOPEC이나 한수원에서 주로 사용하는 시스템은 2D인 Microstation이지만 최근에 3차원 시스템인 PDS나 PlantSpace의 적용이 늘어나고 있으며, 건설회사들은 2차원 시스템인 AutoCAD를 많이 사용하고, 장비 제조회사인 두산중공업은 3D인 Pro/Engineer를 주로 사용한다. 이와 같이 다양한 시스템들이 참여 조직 별로 다르게 사용되고 있기 때문에, 설계 및 시공 정보의 디지털 교환이 어려운 것이 사실이다.

이에 대한 해결책으로 그림 11과 같이 GPM(Generic Product Model)을 기반으로 원자력 발전소의 원자로 냉각계통(Reactor Coolant System)의 데이터 저장소를 제시한 아키텍처이다. GPM은 ISO 15926과 같이 EPISTLE 코어 모델 기반으로 하지만 데이터를 오브

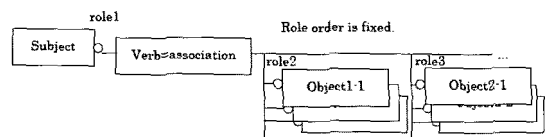


그림 11. GPM의 기본적인 데이터 구조

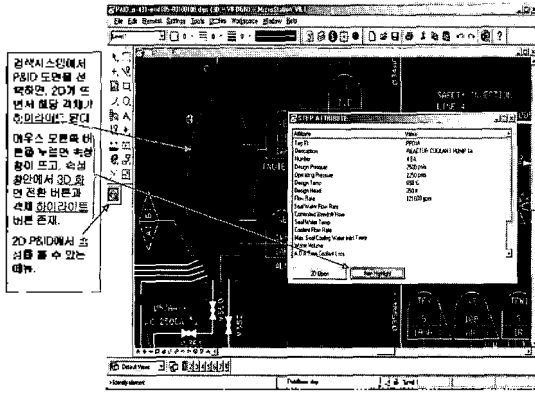


그림 12. 원자로냉각계통 P&ID.

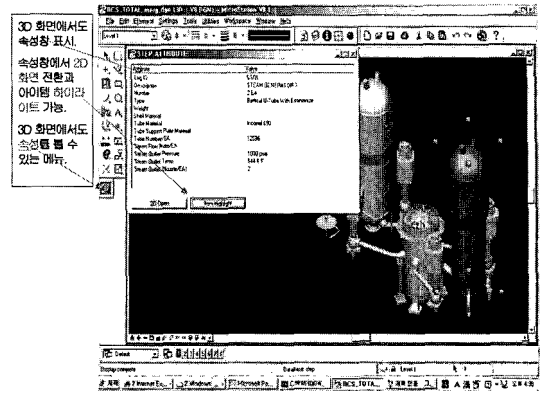


그림 13. 원자로냉각계통 3차원 모델.

젝트(Object)와 오브젝트간의 관련 사항을 어소시에이션(Association)으로 표현하며, 어소시에이션 또한 오브젝트로 관리되는 모델로 ISO 15926의 제품 모델보다 더욱 뛰어난 확장성을 가지고 있다.

검색창으로부터 원자로냉각계통의 기기장비를 검색해 들어간 후, 8개의 기기 가운데에서 하나의 기기를 선택하여 기기의 속성을 열람하고 2차원 P&ID 화일을 선택하면 그림 7과 같이 P&ID 파일이 열리고 선택기기가 하이라이트 된다. 또한, 왼쪽 단축 메뉴창에서 속성값을 확인할 수 있는 버튼이 있어서 해당기기의 속성값을 팝업창으로 볼 수 있고 속성창에서는 3차원 모델을 열 수 있는 버튼과 하이라이트를 다시 시킬 수 있는 버튼이 있다. 3차원 모델을 확인하는 화면에서도(그림 12, 13) 기기 속성 확인과 선택 기기의 재하이라이트가 가능하다. 또한, 같은 화면 안에서 다른 기기의 속성값과 모델의 확인도 수행할 수 있고 역으로 3차원 화면 안의 기기 모델 식별에서 2차원 화면으로 전환하여 P&ID 도면 안에서, 똑같은 기기 모델 식별이 된다.

엔지니어링 정보의 공유와 활용이라는 측면에서, 국제적으로 진행되는 표준화 노력과 일본의 앞선 경험과 노하우를 흡수하고, 이를 한국이라는 특수한 상황

에 적용하여 그 가능성을 다진하고 방법을 찾는 노력의 일환으로 본 프로젝트가 진행되고 있다. 국내에서 진행되고 있는 대부분의 플랜트 프로젝트가 시공이 완료되고 시운전이 끝난 상황에서, 엔지니어링 운전과 유지보수를 위해서 반드시 필요한 정보들이 파악되고 이 정보들을 표준화된 디지털 정보의 형태로 저장과 보존하는 기술이 확보되는 것이 필요하다.

참고문헌

- 한국STEP 센터, <http://kstep.or.kr>
- 플랜트 STEP 국내 전력기반과제 컨소시엄 (<http://www.plantstep.or.kr/>)
- 전자상거래 표준화 통합포럼 규격, “석유가스와 플랜트분야의 제품모델규격 적용 지침”, 2003(규격작성자 : 박찬국)
- 한순홍, 문찬국, 김인한, 윤태성, 박찬국, 한병섭, 양정삼, “STEP 방법론을 이용한 원자력 플랜트 모델의 공유 방안”, CAD/CAM학회 학술대회, 2004년 2월
- 안경익, 김인한, 한순홍, 박찬국, 원자력발전소 격납건물의 구조물 유지보수를 위한 데이터 모델 개발에 대한 연구, 2005 한국CAD/CAM학회 학술발표회, 2005년 1월
- 최광현, 박찬국, 조광중, Tomas Osmont, 한순홍, 강영주, 플랜트 STEP 표준을 활용한 주요 기기의 XML 활용 프레임워크, 2005 한국CAD/CAM학회 학술발표회, 2005년 1월
- “국제표준(ISO10303 STEP, ISO13584 PLIB) 기반의 원자력발전소 데이터 모델 및 응용 시스템 개발”, 1, 2차년도 년

- 차 보고서, 전력산업기술기반조성사업, 2004. 06, 2005.06
- Yoshinaga, T, Kawamura, K, Oota, Y. “플랜트 CASL/STEP 실증실험” 보고서, 1998년 7월
- STEP: The future of engineering management: by Matthew West SIPC-ICT/47, Shell International Petroleum Company Limited
- The Exchange Agreement: Guidelines for the successful exchange of product data: CAD-CAM Data Exchange Technical Centre Management of Data Exchange Special Interest Group
- Capital Facilities Information Handover Guide Part-1, 2, Jul 2004
- T. Yoon, Y.Oota, Y. Naka, T. Yoshinaga, K. Shibao, M. Igoshi, K. Matsushima, T. Suzuki, “Knowledge Fusion among the Virtual Production Enterprises within the Technology Information Infrastructure Environment”, 2002.
- Yoshimi Oota, Toshiaki Yoshinaga, Koji Kawamura, Koichi Shibao, “Establishment of the Integrated Plant Data Warehouse”, CALS/EC Japan, 1998