

## 해외건설 기자재 전자카탈로그 시스템 구축

안호준\*, 박호병\*\*, 장광섭\*\*\*, 육종곤\*\*\*\*, 이재천\*\*\*\*\*

### Development of e-Catalog System for Overseas Construction Equipments

Ho-Jun Ahn\*, Ho-Byung Park\*\*, Kwang-Sub Jang\*\*\*, Jong-Gon Youk\*\*\*\* and Jae-Chon Lee\*\*\*\*\*

#### ABSTRACT

Plant, civil engineering and construction equipment data of overseas construction are obtained and then analyzed, classified and integrated by experts. With those refined data set, we built classification system and defined property information with reference to international standard (ISO 15926, IRDL). If class in ISO 15926 is predefined for equipment of interest, we used the class as is. If not, we created and defined new classes on the basis of ISO 15926 classes. If there is similar class for equipment of interest, extension or inheritance methods were used. As a result, classification system of five levels and 637 classes were built and construction equipment information were expressed in open structure of XML such as tree structure of classification system and detailed information with number equipments for each specific equipment. We also developed the electronic catalog system which is basically equipment information management system providing various product search functions.

**Key words** : Overseas construction, equipments, ISO 15926 RDL, e-Catalog, e-Commerce

#### 1. 서 론

2006년 해외건설 수주액이 사상 최대치인 165억 달러에 달한 것으로 집계됐다. 2005년보다 무려 51.7%나 늘어났고 과거 최고 기록인 97년 수주액 140억 달러보다 25억 달러나 많은 것으로 외국에 첫 진출한 65년 이후, 41년 만에 가장 큰 성과를 거두었다. 또한, 내년의 해외건설 수주액은 180억달러에 달할 것으로 전망한다. 그러나 플랜트의 구매·설계·시공 일괄수행(EPC)<sup>1)</sup> 계약에서 기자재 비중은 전체 플랜트 건설 규모의 50%~60% 이상(Table 1)의 절대적 부분을 차지하고 있으나 해외건설 현장에서 국산 기자재 사용비율은 28% 수준에 머물고 있는 실정이고 해외공사의 기자재 조달은 개별 건설기업 차원에서 이루어지고 있다. 따라서 국내 기자재 제조업체 및 공급업체의 기자재 수출 기회 축소, 기자재 공급업체간

의 협력 컨소시엄 감소, 제조 기술 및 비용 경쟁력 감소 등의 단점이 있다. 그래서 해외건설 현장에서 국산 기자재 사용 비율을 높이기 위하여 기자재 생산업체의 전문화·대형화 촉진, 기자재 판매 전문법인 설립, 해외전시회 참가 및 시장 개척단 파견 등의 방안 중에서 기자재 제작업체 및 공급업체와 해외 건설업체간의 기자재 B2B 전자상거래를 구축함으로써 해외 건설현장에 국산 기자재 공급 비율을 확대하고 수출에 따른 수익증대 효과를 꾀하려고 한다.

이에 국제표준 규격인 ISO 10303(STEP), ISO 15926 PLIB, ISO 15926 IRDL에 대해 연구하고 입수한 기자재 데이터를 전문가를 통하여 분석 및 분류 작업을 수행하였다. 작업한 기자재 데이터에 국제표준 규격 기반으로 기자재 DB를 구축한 후, 구축한 DB를 다양한 형태로 활용 가능한 개방형 구조의 XML로 변환, 저장하였다. 또한, 국내외의 전자상거래 시스템 사례를 조사하여 기자재 정보 시스템 구축 시 검색 방법이 편리하고 효율적인 검색이 가능한 전자 카탈로그 시스템을 개발하였다<sup>1)</sup>.

\*교신저자, 정회원, 고등기술연구원 EIT센터  
\*\*고등기술연구원 EIT센터  
\*\*\*정회원, (주)부품디비  
\*\*\*\*(주)이하이시스템  
\*\*\*\*\*이주대학교 시스템공학과  
- 논문투고일: 2007. 03. 02  
- 심사완료일: 2007. 10. 31

<sup>1)</sup>EPC : Engineering, Procurement and Construction

Table 1. 주요 플랜트별 기자재 비중(단위: %)<sup>2)</sup>

Plant 종류	엔지니어링비	기자재비	현지공사비
발전 Plant	10	60	30
담수 Plant	5	75	20
통신 Plant	5	70	25
화학비료 Plant	5	55	40
화학섬유 Plant	3	52	45
Cement Plant	10	70	20
제철 Plant	10	57	33
석유정제 Plant	10	55	35
석유화학 Plant	10	50	40

## 2. 플랜트 기자재 국제표준규격

### 2.1 ISO 10303 STEP

ISO 10303(Standard for Exchange of Product model data, STEP) 기술은 현재 전 산업분야에서 응용되고 있는 국제 교환 표준으로, ISO TC184/SC4에서 추진하고 있는 실용적인 제품정보교환 및 공유기술이다<sup>1)</sup>. 이 기술에 의해 플랜트 및 건설 산업의 기획 단계부터 최종 폐기단계까지 전 생애주기 동안의 필요한 정보는 표준모델을 통하여 교환 및 공유될 수 있다. 플랜트 분야는 형상 정보를 포함하는 플랜트 설계 정보와 설계뿐만이 아닌 장주기의 플랜트 전 생애주기 동안에 사용되는 다양한 엔지니어링 정보를 관리하기 위한 규격이 필요하였으며, 플랜트 분야에 대한 데이터 모델의 교환과 공유를 위한 제품 정보의 표현을 위한 목적으로 플랜트에 대한 기능 데이터와 그들의 형상 표현에 대한 내용을 다루는 AP221<sup>1)</sup>, 플랜트의 공간 구성 정보에 대한 정보 교환을 위한 규격을 다루는 AP227<sup>1)</sup>, 플랜트의 설비에 대한 엔지니어링

및 개념적 설계 정보에 대한 교환 규격을 다루는 AP231<sup>1)</sup> 등의 응용 프로토콜을 제안하고 있다. 응용 프로토콜(AP)<sup>2)</sup>은 STEP에서 특정 산업분야에 대한 제품 데이터 교환을 위한 규격으로, STEP에서는 이를 개발하기 위해 데이터 구조, 모델 통합, 응용 요구사항의 해석, 문서화, 품질 보증 등의 방법론을 사용하여, 여타 STEP의 다른 파트와의 높은 수준의 일관성과 품질을 유지한다.

### 2.2 ISO 13584 Part Library(PLIB)

PLIB은 ISO TC184/SC4에서 제정중인 부품 라이브러리 데이터의 교환과 표현에 관한 국제 표준이다. PLIB을 개발하게 된 목적은 부품 라이브러리 데이터 시스템을 사용하는 애플리케이션에 무관하게, 독립적으로 부품 라이브러리 데이터를 전송할 수 있는 중립적인 메커니즘을 제공하는데 있다. 하나의 제품은 일반적으로 여러 개의 부품들로 구성되어 있다. 따라서 제품의 라이프 사이클(Life Cycle)동안 생성된 제품에 대한 정보에는 부품들의 정보도 포함이 된다. 이러한 부품들이 부품 공급자에 의해서 제품과 무관하게 정의된다면, 부품에 관한 정보들을 독립적으로 이용할 수 있다<sup>7)</sup>. PLIB(ISO 13584)은 부품 정보에 대한 표준 디지털 라이브러리의 데이터의 모델과 교환 포맷을 제시하고 있고 따라서 PLIB은 부품 정보를 공유할 수 있는 부품 라이브러리 시스템의 구현에 기초를 제공한다

### 2.3 ISO 15926

ISO 15926은 ISO TC184/SC4에서 제정중인 석유 및 가스 생산 플랜트 시설의 생애주기 정보를 다루는 국제규격으로써, 주요 내용으로는 분산 환경 및 데이터웨어하우스 환경하에서 시스템 개발에 알맞은 개념적 데이터모델 및 참조데이터(RDL, Reference Data Library), 그의 등록, 유지보수 방법 등에 관해서 정의한 규격이다<sup>8)</sup>. ISO15926의 주요 목적은 플랜트의 생애주기 동안에 필요한 각종 프로세스 및 업무를 뒷받침해 줄 수 있는 데이터 통합 방법을 제시하는데 있다.

#### 2.3.1 기본 데이터 구조

플랜트 생애주기 데이터는 ISO 15926-2에 정의된 데이터모델에 따라서 구성되며, Fig. 2에서는 일반적인 데이터 모델 구조를 보여준다. 여기서 플랜트 데이

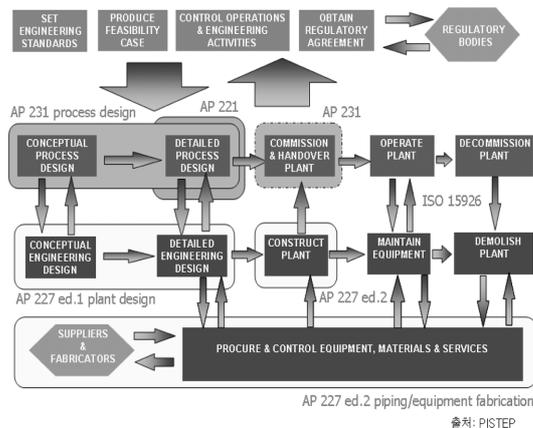


Fig. 1. 플랜트 생애주기 단계별 국제표준.

<sup>2)</sup>AP : Application Protocol



### 3. 국내외 전자상거래 사례

#### 3.1 ShareCat

대형 프로세스 플랜트 산업에서 설계와 건설은 다양한 수천가지의 아이템들을 조합하는 능력이고 벤더 정보는 이러한 아이템들을 지원한다. 따라서, 벤더 데이터의 획득을 위해서는 비교적 비싼 가격을 지불해야 하고 벤더 데이터의 관리와 조정은 지칩서 형태로 되어있다. Tektonisk는 벤더 데이터를 관리하는데 있어 문제점들을 ProjectArena(Tektonisk의 작업 환경)를 통해 ShareCat이라는 솔루션으로 해결할 것이라고 기대한다. ShareCat은 1994년에 설립된 영국의 Tektonisk사의 핵심 프로젝트로 해양 플랜트 산업이 발달한 북유럽의 Statoil, BP, ConocoPhillips, ABB, AMEC과 AkerKvaerner 등과 제휴한 성공적인 프로젝트로 꼽힌다.

- 기자재 분류체계

Fig. 5는 Tektonisk의 기자재 분류체계를 나타내는데 다양한 기자재 데이터시트를 카테고리별로 구분하여 기자재 속성 정보를 나타내고 이 때, 국제 표준인 ISO 15926의 데이터모델을 참조하고 있는 것을 나타낸다. ShareCat은 스키마 기반으로 기자재 라이브러리를 구축하고 정보를 관리한다. 스키마 정보는 ISO15926의 POSC/Caesar와 EPISTLE 표준 데이터 모델을 사용한다. 또한, 기기 타입에 따른 각 분류체계는 기기의 특성과 관련된 집합을 가진다.

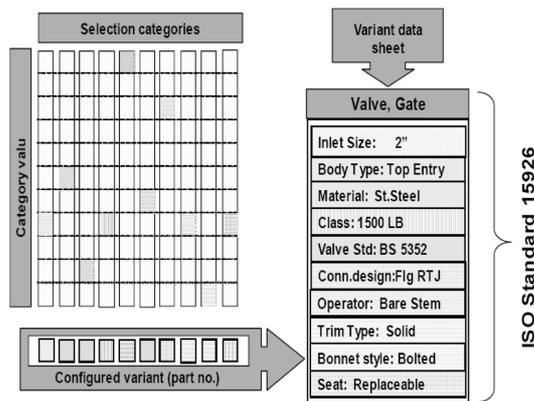


Fig. 5. ShareCat의 기자재 카테고리 및 속성 정보.

- 플랜트 생애주기에서의 역할

Fig. 6는 플랜트 생애주기와 연관된 기자재 공급망에서 ShareCat 역할을 나타낸다. 공급사에서 ShareCat으로 보내는 정보를 모아서 검증하고 검증된 양질의

정보를 계약자 및 운영자에게 제공한다. 양질의 정보는 프로젝트 전반에 걸쳐 처리할 수 있는 데이터, 공급사 정보검색, 유지보수 시 사용되는 핸드오버 정보 등이 해당된다. 이러한 모든 활동이 웹기반의 통합정보관리운영시스템 환경에서 이루어진다<sup>[12]</sup>.

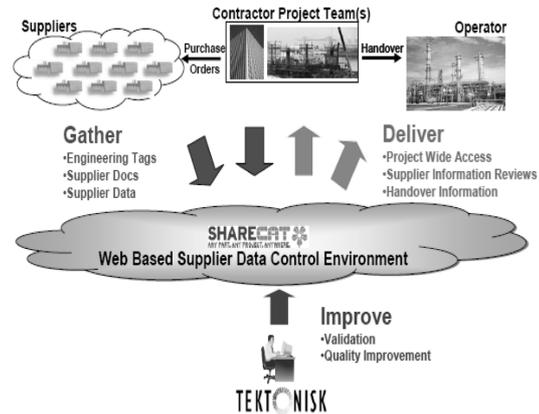


Fig. 6. 기자재 공급망에서 ShareCat의 역할.

#### 3.2 Trade-Ranger

Trade-Ranger는 2000년 7월을 시작으로 오늘날까지 세계의 석유, 가스, 화학 산업의 전자조달 상거래시장을 주도하고 있다. Trade-Ranger의 주요 목적은 세계 각지에 흩어져있는 구매자와 소비자를 연결시키고, 회원기관들이 각각의 사업영역에서 독립된 채널로 안전하게 상품을 조달하는 것을 목적으로 하고 있다. 또한, 2005년 5월에 유럽 최대의 B2B 전자상거래 시스템 개발 기업인 cc-hubwoo가 Trade-Ranger를 획득하여 조달시스템 뿐만이 아닌 전자상거래 전반에 걸친 데이터들을 표준화하고, 전자 카탈로그를 통해 제품에 대한 구매자와 소비자를 온라인상에서 연결시켜주고 있다<sup>[13]</sup>. Trade-Ranger 카탈로그 데이터 타입은 판매자, 구매자, 제품, 구매 제품인도, 카탈로그 관련 필드 등의 6개가 있고 또한, 이전에 기록되어서 회사영업거래에서 폭넓게 참조되는 구조 데이터인 품목표현

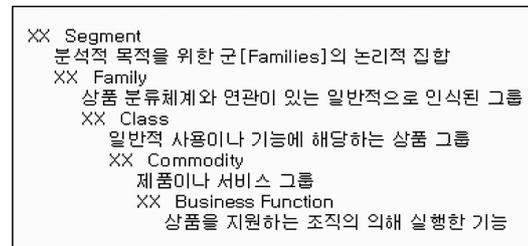


Fig. 7. Trade-Ranger 데이터 분류구조.

마스터 데이터와 구매, 판매 이벤트가 일어나면서 시간이 변함에 따라 특정한 데이터인 품목가격거래 데이터가 있다. Trade-Ranger 데이터 분류체계는 UN/SPSC(The United Nations Standard Product and Service Classification) 구조인 5개의 계층구조로 구성된다(Fig. 7).

**3.3 조달청 온톨로지 상품검색 시스템**

조달청은 2004년 6월부터 약 7개월 동안 서울대학교와 공동 개발한 온톨로지 기반 상품검색 시스템을 구축하여 제품에 대한 전자 카탈로그 간 상호 정보교환이 가능하고, 산업업종별로 다르게 구축된 전자상거래 문제점을 해결하였다. 이것은 조달청 목록정보 50만개 품목의 상품정보를 어휘, 속성, 속성값, 측정단위, 관련규칙 등 9개의 전자사전으로 구축하여 상품검색 성능을 대폭 확장한 것이다. 조달청의 온톨로지 검색시스템은 검색 대상이 조달청을 통한 G2B거래 가능한 제품으로 국제상품분류체계인 UNSPSC를 기반으로 분류체계를 구축하였다<sup>[14]</sup>.

**- 통합검색**

사용자가 검색하고자 하는 상품 정보에 대해 알고 있는 정보를 담고 있는 단어 또는 단어들을 검색어로 입력하여, 조달청 상품 온톨로지 시스템에 구성된 상품정보를 검색한다. Fig. 8은 온톨로지 통합검색 시스템의 사용자 시나리오를 나타내는 업무흐름도이다<sup>[15]</sup>.

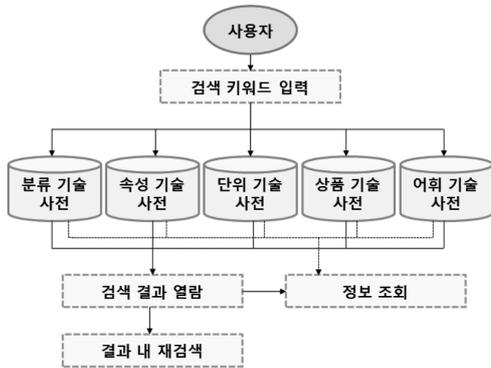


Fig. 8. 통합검색 업무 흐름도 .

**- 상세정보조회**

사용자가 상품 정보를 검색하고 난 후, 결과 리스트 중에서 상품의 상세한 정보를 조회하기 위해, 특정상품 정보(분류, 품목, 속성, 단위, 어휘)를 선택하여 해당 정보를 조회한다. 구축된 상품 온톨로지 정보를 이용하여 상품 정보 간의 관계를 따라 인터넷을 향해

듯이 상품 정보의 바다를 향해할 수 있다. Fig. 9은 사용자로부터 ① 상품 정보 통합검색 - ② 세부 정보 조회 - ③ 온톨로지 네비게이션을 통해 상품 정보의 의미적 분석을 가능하게 하는 온톨로지 검색시스템의 업무 흐름도를 나타낸다<sup>[16]</sup>.

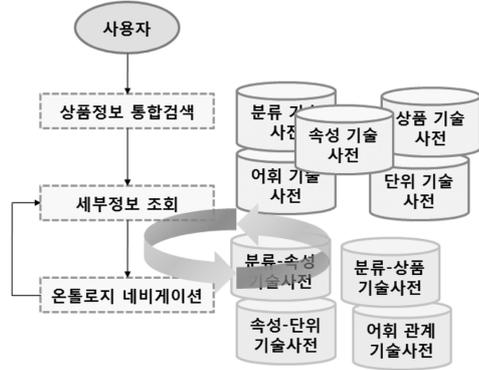


Fig. 9. 온톨로지 검색시스템의 업무 흐름도.

**3.4 플랜트 업종 B2B(www.Plantkorea.com)**

플랜트 업종 B2B는 2004년 산업자원부가 지원하는 B2B 네트워크 구축사업의 성과물로서, 플랜트산업협회가 주관이 되어 개발한 국내 플랜트 B2B 포털 사이트이다<sup>[17]</sup>. 웹을 통해 기업간 산업정보의 공유뿐만이 아닌 XML/EDI기반의 거래시스템을 통해 실제 공급자와 구매자간의 협업적 전자상거래를 유도하고 있다. 특히, 거래 대상인 기자재에 대해 UNSPSC (United Nations Standard Products and Services Classification)라는 국제상품 분류체계를 수용하여 데이터베이스를 구축하였으며, 전자 카탈로그 시스템을 통해 제품의 특징을 자세히 소개하고 있다. Fig. 10는 플랜트 업종 B2B의 실질적인 기자재 분류 체계이며, 제품분류라는 최상위 클래스로부터 제품군으로 분류

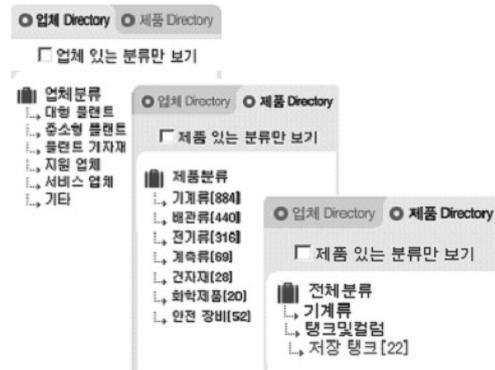


Fig. 10. 플랜트 업종 B2B의 기자재 분류체계.

된 기자재 리스트를 확인할 수 있다. 또한, 실제 제품 분류를 통해 ‘압력 용기(Pressure vessel)’를 검색한



Fig. 11. 플랜트 업종 B2B의 전자카탈로그.

Table 2. 분류체계 구조와 개수

	Level1	Level2	Level3	Level4	Level5	합계
코드 자리수	2	2	2	2	2	10
할당수	1~99	1~99	1~99	1~99	1~99	
분류 계수	7	74	659	1314	520	2575

Table 3. 레벨별 분류 기준

Level	기준
1	기자재의 기능에 따라
2	기능과 용도에 따라
3	구조와 용도에 따라
4	구조와 용도에 따라
5	구조와 용도에 따라

Table 4. 국내외 기자재 DB 구축시스템 비교

비교 항목	국내 기자재 DB 구축시스템			해외 기자재 DB 구축시스템	
	해외건설기자재	플랜트업종B2B	조달청	ShareCat	Trade-Ranger
대상	플랜트, 토목/건축 기자재	플랜트 기자재	조달청 취급 상품	플랜트 기자재	석유가스, 화학산업
분류체계기반	ISO 15926-4	UNSPSC <sup>4)</sup>	UNSPSC	ISO 15926-4	UNSPSC
전자상거래 유형	B2B	B2B	G2B	B2B	-
검색시스템	제품명 검색, 분류체계 검색, 카테고리 검색, 논리검색 업체검색	제품검색, 업체검색, 분류명검색	온톨로지 검색, 기술사전 검색, 연관상품 검색	설계정보 검색, 데이터시트검색, 카탈로그 검색	단어, 카테고리 검색, UNSPSC코드 검색
e-Catalog	지원	지원	지원	지원	지원
전자상거래 방식	XML	XML	HTML	ebXML	-

<sup>4)</sup>UNSPSC : The United Nations Standard Products & Services Code의 약자로 전세계적으로 가장 널리 알려지고 활용되고 있는 전 산업대상의 전자상거래용 상품분류체계이며 상품검색 및 원가분석을 위한 상품 핵심 데이터.

화면(Fig. 11)을 나타낸다.

플랜트 업종 B2B의 제품분류는 위에서 언급했듯이 UNSPSC 체계를 참조하여 Top-Down방식과 Bottom-Up방식을 혼합하는 방식으로 분류코드는 분류체계의 계층구조에 순응해 각 레벨별로 부여되는데, 그 상세 내용은 다음 Table 2과 같다. 또한, 분류체계의 구분 기준은 다음 Table 3와 같다.

위의 표들을 통해 기자재 분류 체계가 레벨별 분류 기준을 따르고, 레벨별 분류 기준에 따라 각각의 기자재에 대해 UNSPSC 코드 체계를 도입한 것을 확인할 수 있다<sup>18)</sup>.

### 3.5 사례조사 결과

국내외 전자상거래 활용 사례를 다음과 같이 Table 4를 통해 비교, 정리하였다. 본 개발 시스템은 맨 왼쪽에 위치되었으며 비교항목으로는 대상 기자재 종류, 분류체계기반, 전자상거래 유형, 검색시스템 방법, e-Catalog 지원여부와 전자상거래 방식을 비교하였다. 조사 결과 국내의 관련 사이트들의 대부분이 국제적인 전자 상거래를 위해 국제상품코드인 UNSPSC를 기반으로 데이터베이스를 구축하였다. 다만, ShareCat만이 유일하게 ISO15926-4(RDL: Reference Data Library) 기반으로 기자재 분류체계를 구축하였다. UNSPSC는 국제상품규격으로 인정받고 있지만, 일반적인 전자상거래 가능 품목 모두를 대상으로 하고 있기 때문에 플랜트 기자재에 명시적인 분류체계를 갖는 RDL과 비교해 표현 가능한 기자재 품목의 종류에서 차이가 있다. 또한, 개발한 본 시스템은 플랜트 기자재와 토목/건축 기자재를 포함한 전자카탈로그 시스템이다.

### 4. 국제표준규격 기반의 건설 기자재 DB 구축

#### 4.1 제품분류체계 구축

제품분류체계 개발은 플랜트 및 토목, 건축 기자재 데이터를 입수한 후, 입수한 데이터를 분석, 분류 및 통합하는 작업을 거쳤다. 통합된 데이터에 대해서 기능별 분류를 수행하고 이후, ISO 15926 IRDL(Initial Reference Data Library)에 정의된 클래스와 속성을 비교하여 분류체계를 정의하였다. 대상 기자재에 대해 클래스가 이미 정해져 있으면, 대상 클래스를 그대로 사용하고 그렇지 않을 경우에는 ISO 15926-2의 클래스를 이용해서 직접 클래스를 정의, 생성하였다. 그리고 대상 기자재에 대한 유사한 클래스가 있을 경우, 확장이나 상속을 통해서 분류체계를 정의하였다. 최종적으로 분류체계에 대한 전문가 검토를 거쳐 분류체계 정의 작업을 완료하였다. Fig. 12는 제품분류체계 구축 과정을 도식화한 그림이고 Fig. 13는 ISO 15926 IRDL 클래스와 속성을 비교하는 내용의 화면이다.

Fig. 14는 ISO 15926 클래스를 이용해서 PIPE의 속성을 추가하는 방법을 도식화한 그림이다. COOLANT PUMP의 인스턴스는 POSSIBLE\_INDIVIDUAL 클래스를 이용해서 'P-101'을 만들고 100 DEGREES CELSIUS라는 인스턴스는 DESIGN TEMPERATURE로 나타내었다. 그리고 SCALE이라는 클래스를 통해 단위를 지정하였다. 마지막으로 인스턴스 'P-101'과 인스턴스 100 DEGREES CELSIUS 간의 관계를 맺어주었다<sup>19)</sup>.

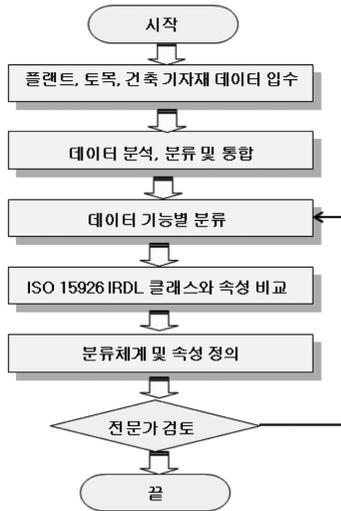


Fig. 12. 제품분류체계 구축 과정.

root class object name	superclas su su su	DESCRIPTION	SPECIFICATION
external   CLASS		1.0 POWER TRANSFORMERS	
external   ARTEFACT		1.1 UNIT STEP-UP TRANSFORMER	
ARTEFACT SAWN TIMBER	ARTEFACT	Type of Cooling	: ONAN/ONAF/OD
ARTEFACT BATTENS	SAWN TIMBER	Nominal Rating	: 117/156/195 MVA
CLASS TRANSPORT TYPE CL/ACTIVITY CLASS		No-load Voltage Ratio	: 400/13.8kV
CLASS TRAILER TRUCK TRANSPORT TYPE C		Vector Group	: YNd11
CLASS RAILROAD TRANSPORT TYPE C		Type of Tap Change	: OLTC
CLASS SHIP TRANSPORT CLA TRANSPORT TYPE C		Voltage Adjustment	: ± 9 × 1.25%
CLASS AIR PLANE TRANSPORT TYPE C		Impedance Voltage	: 12.5% at 195 MVA
CLASS BARRIER FLUID CLASS SEAL FLUID CLASS		1.2 STATION SERVICE TRANSFORMER	
CLASS SEAL FLUID CLASS SUBSTANCE CLASS		Type of Cooling	: ONAN/ONAF
CLASS CORROSIVE COMPOU SUBSTAN K/NORSC		Nominal Rating	: 28/35 MVA
CLASS HAZARDOUS MATERIA SUBSTANCE CLASS		No-load Voltage Ratio	: 220/6.9kV
		Vector Group	: YNvn8+d

Fig. 13. ISO 15926 IRDL 클래스와 속성 비교.

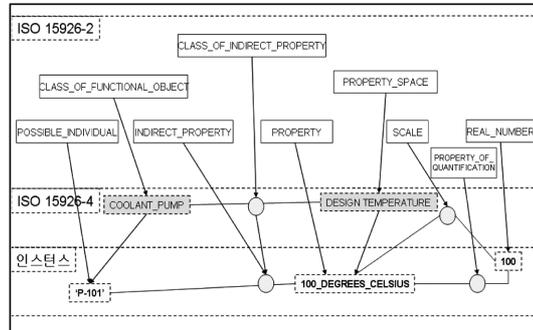


Fig. 14. PIPE에 대한 속성 추가 방법.

위와 같은 방법을 통해 수집된 기자재에 대해 정확한 이해를 바탕으로 분류체계를 레벨 1단계부터 레벨 5단계까지 구성하였으며 전체 분류체계의 종류는 총 637로 구성하였다. 다음은 레벨 1단계에 해당하는 6개 대분류 체계를 설명하였다.

- ① Mechanical Component - Heating, Ventilating, Circulating, Fluid and Gas Distributing, Pumping, Compressing, Filtering과 같은 기계의 장비, 부품을 하위 클래스로 포함
- ② Electrical - Lighting, Earthing과 같은 역할을 하는 전기, 전자 관련 장비 및 부품을 하위 클래스로 포함
- ③ Control and Instrument - PC, Printer와 같은 컨트롤 장비를 하위 클래스로 포함
- ④ Material of Structures - Road, Material, Bridge, River, Harbor Material의 토목 자재 역할을 하는 자재를 하위 클래스로 포함
- ⑤ Material of Building - Brick, Block, Tile와 같은 건축자재의 역할을 하는 하위 클래스 포함
- ⑥ Common Materials - Steel, Metal Wire, Cements

와 같이 공동자재로서의 역할을 하는 자재를 하위 클래스로 포함

도출한 분류체계는 Table 3의 국내외 기자재 DB 구축 시스템 비교의 분류체계 기반에서 보이는 것처럼 크게 전 산업 분야 대상의 상품분류체계 UNSPSC와 ISO 15926 분류체계로 나뉘는데 해외건설 기자재 분류체계는 플랜트와 토목/건축 분야에 특화된 기자재 분류체계로 구성하였다.

#### 4.2 XML로 저장된 건설 기자재 정보

Fig. 15에서는 관계형 데이터베이스로 저장되어 있는 건설기자재 정보를 XML 변환도구를 사용하여 개방형구조의 XML으로 저장된 것을 보여준다. 기자재 제품정보에 대한 분류트리를 대·중·소 계층 분류체계로 볼 수 있고 분류체계 안에 포함된 제품의 개수와 상세 정보를 표현할 수 있다.

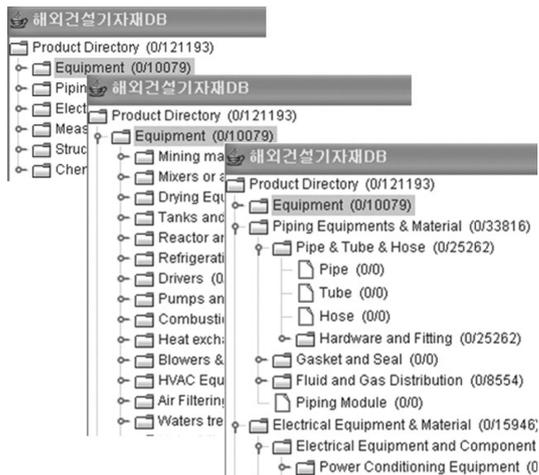


Fig. 15. 제품정보 대·중·소 계층 분류체계.

Fig. 16는 기자재 제품 가운데에서 전기함 제품의 속성 및 그 값에 대한 정보를 확인할 수 있는 화면이다.



Fig. 16. H형강 제품 속성 및 값들.

## 5. 전자카탈로그(e-Catalog) 시스템

### 5.1 전자카탈로그 기능

국제표준규격 기반으로 구축한 건설 기자재 DB를 정보 검색 및 관리를 용이하게 위한 시스템인 전자카탈로그 시스템을 완성하였다. 이 시스템은 제품/업체 검색 시스템, 제품 및 기업정보 관리 시스템, 표준 분류체계 관리 시스템 등으로 나뉜다. 전자카탈로그 시스템의 기자재 제품 정보 검색 기능 중에서 주요 메뉴는 통합검색, 카테고리 검색, 상세검색, 논리검색, 업체검색의 다양한 방법으로 해당 기자재를 찾아서 정보를 확인할 수 있다.



Fig. 17. 전자카탈로그 시스템 메인 화면.

Fig. 17는 메인 페이지로서 업체회원이 로그인하여 제품정보를 입력하는 메뉴와 품명, 분류체계명, 업체명과 모듈을 통합하여 검색하는 기능이 가능한 통합검색기능을 제공한다. 또한, 제품구성분류에 따른 대·중·소 분류체계로 검색이 가능한 카테고리 검색기능과 업체회원의 추천제품을 소개하는 기능을 구현하였다. 다양한 검색방법을 통한 결과로 나타난 제품 가운데에서 하나의 제품을 선택했을 시 해당제품의 상세화면으로 이동한 화면을 볼 수 있다 (Fig. 18).

개발한 해외건설 기자재 전자카탈로그 시스템은 제품을 검색할 시 기존의 시스템과 유사하지만 각 계층별 카테고리 분류체계의 공통 속성들에 대한 데이터로서 해당하는 제품을 찾을 수 있고 등록된 제품의 개별 속성 항목 및 해당 데이터를 가지고 'AND'와



Fig. 18. 전자카탈로그 시스템 제품 상세정보 화면.

‘OR’ 검색어의 조건식 조합으로 세분하게 찾고자하는 제품을 검색할 수 있는 차이가 있다(Fig. 19). 이것은 제품명이나 분류명 또는 규격명, 개요 및 특징, 제품규격(사양) 등의 공통속성 등으로 제품을 찾을 수도 있고, 제품을 구성하는 재질, 압력, 온도 등의 개별 속성으로도 제품을 검색할 수 있다. 기존 제품검색 방법에서 한 단계 진보한 제품검색 방법을 제공하여 사용자로 하여금 기자재 활용 능력을 향상시켰다. 이는 기자재 제품을 등록할 때 기존 전자카탈로그 시스템에서는 속성도 이미지로 처리하지마는, 해외건설 기



Fig. 19. 전자카탈로그 논리 검색.

자재 전자카탈로그 시스템에서는 제품의 공통 속성과 개별 속성의 항목과 값을 데이터로 DB에 입력하였기 때문에 가능하다.

5.2 관리자 기능

건설 기자재 정보 관리 시스템의 관리자 기능은 관리자 권한을 가진 사용자가 전체 시스템을 관리하기 위한 기능으로 크게 표준관리, 제품관리, 업체관리, 시스템 관리의 4가지와 그 하위 기능으로 구성된다 (Fig. 20).

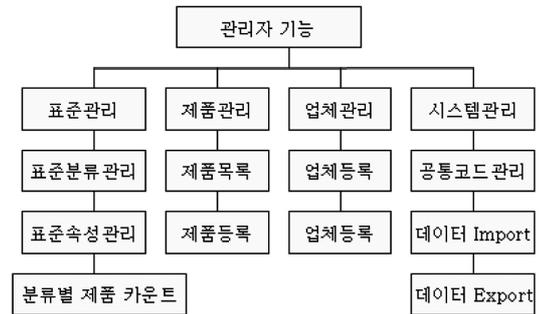


Fig. 20. 건설 기자재 관리자 메뉴 구성도.

Fig. 21는 현재 등록되어 있는 분류체계를 검색, 수정할 수 있고 새로운 분류체계를 등록하며 선택 분류의 추가 속성을 등록 및 수정할 수 있는 기능을 제공하는 표준분류 관리 화면을 나타낸 것이다[19].

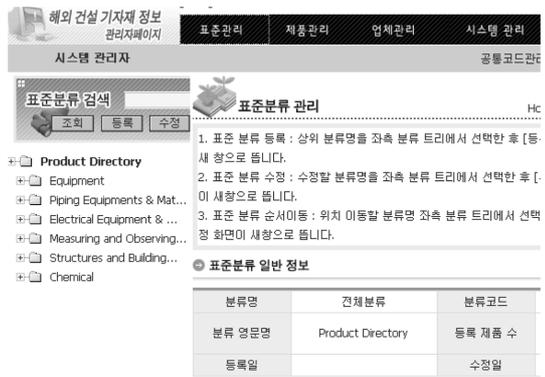


Fig. 21. 표준분류관리 화면.

6. 결 론

국제표준규격인 ISO 10303(STEP), ISO 13584 PLIB, ISO 15926 RDL, GPM 모델을 연구하고 대표적으로 국내외에서 활용되는 전자상거래 사례를 조

사하였다. 그리고 해외건설 플랜트 및 토목, 건축 기자재의 데이터를 입수하여 전문가를 통한 분석, 분류 및 국제표준 규격(ISO 15926 IRDL) 기반과 비교하여 분류체계 구성과 속성정보의 정의 작업을 수행하였다. 통합 및 분리가 필요한 클래스에 대해서는 통합, 분리 작업을 수행하고 적용 가능한 속성정보가 있을 경우에는 클래스별로 확대 적용하였다. 이에, 5단계 레벨, 637개의 분류체계가 구성되었고 개방형 구조의 XML으로 건설기자재 정보를 나타내어 계층구조의 분류트리 표현 및 해당 기자재의 제품에 대한 자료수와 상세 정보를 나타내었다. 그리고 제품 및 업체 정보를 검색, 확인하고 표준 및 제품, 업체, 시스템을 관리하는 기자재 정보 관리 시스템인 전자 카탈로그 시스템을 개발하였다.

본 국제표준규격 기반의 플랜트 기자재 분류체계 및 정보모델 개발을 통한 전자카탈로그 시스템 구축은 에너지 생산 플랜트와 화학 및 제조 공정 플랜트 산업에서 기자재 라이브러리 활용 기준으로 사용될 수 있으며 플랜트와 유사한 설비 산업 분야인 조선 및 제조생산 산업에도 기자재 데이터베이스를 활용할 수 있다.

추후, 기자재 수요업체인 건설업체와 기자재 공급업체간의 기자재 구매 및 공급 프로세스를 파악하고 최적의 비즈니스 협업 프로세스를 수립할 계획이다. 또한, 전자상거래 시스템에서 사용되는 표준 전자문서 개발을 위해 전자문서 항목 도출 및 한국전자거래진흥원에서 제시한 표준 전자문서 개발 가이드라인과 표준라이브러리를 참조하여 해외건설업체와 국내 기자재 공급업체 간에 B2B 표준 전자상거래 시스템을 개발할 것이다. 그에 따라, 국산 기자재 통합 거래 온라인 시장이 형성되어 국내 기자재 산업 활성화 및 국내 기자재 업체의 해외진출 통로를 마련하고 해외건설 현장에서 국내 기자재의 사용 비율을 높이는 기회를 제공할 것이다. 따라서 국내 기자재 제작업체 및 공급업체의 수출 확대를 기대할 수 있고 국내 해외건설업체에게는 효율적인 기자재 조달을 도모하여 궁극적으로 우리나라 해외건설산업 경쟁력이 강화되는 계기를 제공할 것이다.

### 감사의 글

본 연구는 건설교통부의 2005-2006년 건설기반기구조사사업으로 수행되었고 관련 정부기관 및 산학연의 협업으로 진행되어서 이에 감사드립니다.

### 참고문헌

1. 건설교통부, 건설기술기반기구조사사업, 해외건설 기자재 DB 구축 및 표준 전자상거래 시스템 개발 연구 1차년도 보고서, 2006. 6. 28.
2. 산업자원부 수출입과 플랜트 민관합동 T/F, 해외플랜트 수주 200억불 달성을 위한 플랜트 산업 경쟁력 강화 산업 종합보고서, 2004. 8.
3. ISO TC184/SC4 (The ISO sub-committee overseeing ISO 10303(STEP)), <http://www.tc184-sc4.org/>
4. ISO, Industrial Automation Systems and Integration - Product Data Representation and Exchange - Part 221: Application Protocol: Functional Data and Their Schematic Representation for Process Plant, ISO/DIS 10303-221.
5. ISO, Industrial Automation Systems and Integration - Product Data Representation and Exchange - Part 227: Application Protocol: Plant Spatial Configuration, ISO 10303-227.
6. ISO, Industrial Automation Systems and Integration - Product Data Representation and Exchange - Part 231: Application Protocol: Process Design and Process Specifications of Major Equipment, ISO/DIS 10303-231.
7. 산업자원부, “국제표준(ISO 10303 STEP, ISO 13584 PLIB) 기반의 원자력발전소 데이터 모델 및 응용 시스템 개발”, 1, 2, 3차년도 보고서, 2004. 4, 2005. 4, 2006. 5.
8. ISO TC 184/SC4/WG3, ISO IS 15926-1, Industrial Automation Systems and Integration -- Integration of Life-cycle Data for Process Plants Including Oil and Gas Production Facilities -- Part 1: Overview and Fundamental Principles, 1999. 12.
9. ISO TC 184/SC4/WG3, ISO IS 15926-2, Industrial Automation Systems and Integration -- Integration of Life-cycle Data for Process Plants Including Oil and Gas Production Facilities -- Part 2: Data Model, 2003-12.
10. ISO TC 184/SC4/WG3, ISO CD Ballot 15926-4, Industrial Automation Systems and Integration -- Integration of Life-cycle Data for Process Plants Including Oil and Gas Production Facilities -- Part 4: Initial Reference Data, 2004-10.
11. 안호준, 박찬국, 최광현, 한순홍, 위성곤, 강연웅, “전자상거래 구축을 위한 건설기자재 분류체계 표준화에 대한 연구”, 한국CAD/CAM 학회 학술발표회 논문집, 2005. 1
12. ShareCat Homepage: <http://www.sharecat.com>
13. Trade-Ranger Search System : <http://my.trade-ranger.com/trocs>
14. 조달청 전자조달본부 목록정보팀, 물품목록 업무편람, 2005. 10. 14. 건설교통부.
15. 박찬국, 안호준, 최광현, 해외건설 기자재 DB 구축 및 표준전자상거래 개발 과제 1차년도 중간보고서,

- 고등기술연구원, 2006. 2.
16. 조달청 온톨로지 상품검색시스템 URL: <http://www.g2b.go.kr:8100/index.jsp>
17. 플랜트업종 B2B 포털: <http://www.plantkorea.com>
18. 산업자원부, 한국플랜트산업협회, 플랜트산업부문 기업간(B2B) 네트워크 구축지원사업 중간보고서, 2005. 3.
19. 건설기술기반구축사업, 해외건설 기자재 DB 구축 및 표준 전자상거래 시스템 개발 연구 1차년도 보고서, 2006. 6. 28.



### 안 호 준

1993년 경희대학교 원자력공학과 학사  
 1996년 경희대학교 원자력공학과 석사  
 2007년~현재 아주대학교 시스템공학과 박사과정  
 1996년~현재 고등기술연구원 선임연구원  
 관심분야: PDM, 3D CAD, 전자상거래  
 ISO 15926, Systems Engineering



### 박 호 병

1999년 숭실대학교 전자계산학과 학사  
 2002년 숭실대학교 컴퓨터학과 석사  
 2004년 숭실대학교 컴퓨터학과 박사수료  
 2006년~현재 고등기술연구원 선임연구원  
 관심분야: 컴파일러, 프로그래밍 환경, 제품정보의 교환(ISO15926)



### 장 광 섭

2002년 충남대 기계공학과 학사  
 2002년~현재 부품디지 기술연구소 팀장  
 관심분야: CAD/PLM, DEX, PLIB



### 육 종 곤

1992년 동국대학교 경영학과 학사  
 2006년~현재 (주)이하이시스템 이사  
 관심분야: AI, VR, CAD/CAM, 전자상거래



### 이 재 천

1977년 서울대학교 전자공학과 학사  
 1979년 KAIST 전기 및 전자공학과 석사  
 1983년 KAIST 전기 및 전자공학과 박사  
 1985년~2003 MIT, Univ. of California (Santa Barbara), Univ. of Victoria, Stanford Univ. 방문 교수

1994년~현재 아주대학교 시스템공학과 학과장 및 정교수  
 관심분야: Systems Engineering, Modeling & Simulation, Systems Architecting, Safety-Critical Systems에의 응용