

플랜트의 3 차원 형상 데이터 표현을 위한 중립 모델 분석

권순조* · 전영준** · 한순흥*** · 문두환†

Analysis of neutral models used for the representation of plant's 3D shape information

Soonjo Kwon, Youngjun Jeon, Soonhung Han, Duhwan Mun,

Key Words : 3D shape representation (3 차원 형상 표현), Data integration(데이터 통합), ISO 15926, Plant industry (플랜트 산업)

Abstract

Plant design data consist of logical configuration, equipment specifications, 2D P&IDs, and 3D shape data. ISO 15926 Process Plants is an international standard for the integration of plant lifecycle data. Few studies on the ISO 15926-based 3D shape representation have been reported in comparison with logical configuration, equipment specifications, and 2D P&IDs. In this paper, neutral data models available for the representation of plant's 3D shape data are analyzed. And an approach for the ISO 15926-based 3D shape representation is suggested.

1. 서 론

플랜트의 설계 데이터는 논리적 구성 정보, 기자재의 사양 정보, 그리고 2D P&ID와 3D 형상 데이터로 구성된다. 일반 제조업과 비교하여 플랜트 프로젝트에는 엔지니어링 시스템 간에 데이터를 통합하고 공유하는 것은 매우 중요한 일이다[1].

플랜트 설계 데이터의 공유를 위한 정보 모델로 ISO 10303[2], ISO 15926[3]과 같은 국제 표준이나 XMpLant[4], GPM[5] 등의 중립 모델이 있다.

본 논문에서는 ISO 15926 기반 플랜트 3차원 형상 데이터의 표현 방안을 제시한다.

2. 플랜트 산업의 중립 모델

플랜트 3D 형상 데이터의 표현을 위해 활용 가능한 중립 모델로는 ISO 10303 STEP, ISO 15926 프로세스 플랜트, XMpLant, 그리고 GPM이 있다.

ISO 10303은 제품 데이터 모델 교환에 관한 국제 표준이다. 플랜트 산업에 적용이 가능한 응용 프로토콜로는 AP221-계통도, AP227-의장, AP239-제품 생애주기 지원등이 있다. 이들 응용 프로토콜은 3D 형상 표현을 위해서 공통 자원인 ISO 10303 Part 42를 참조한다.

ISO 15926은 프로세스 플랜트의 생애주기 데이터의 공유 및 통합을 위한 국제 표준이다. ISO 15926의 주요 파트로는 Part 2 데이터 모델, Part 3 기하 및 위상, Part 4 초기 참조 데이터 (initial reference data), Part 7 템플릿 방법, Part 8 템플릿의 OWL 구현, 파트 9 파사드 (façade)가 있다.

† 교신저자, 중신회원, 경북대
E-mail : dhmun@knu.ac.kr
TEL : (054)530-1271 FAX : (054)530-1278

* 카이스트

** 경북대

*** 카이스트

XMpLant 는 Noumenon Consulting Limited Services 사에서 개발한 정보 모델 및 시스템 개발 도구이다. GPM은 일본의 히타치 연구팀이 PlantCALs, PlantEC, IMS, VIPNET 등의 프로젝트를 통해서 개발한 원자력 플랜트에 특화된 중립 모델이다.

3. ISO 15926 기반 플랜트 형상 표현

플랜트 3D 형상 데이터 표현에 관한 정보 요구를 정리하면 다음과 같다. 첫번째, B-rep (Boundary representation)과 CSG (Constructive Solid Geometry)과 같이 현재 많이 사용되고 있는 형상 모델링 방법을 지원해야 한다. 두 번째는 형상의 수정에 필요한 파라메트릭 모델링 기능을 제공해야 한다. 세 번째는 3D 형상 정보와 플랜트 아이템 (plant item) 정보를 연동해야 한다. 마지막으로 논리적 구성 정보, 기자재 사양 정보, 3D 형상 정보와의 상호 연동이 필요하다.

ISO 15926 Part 3은 플랜트의 3D 형상을 구성하는 기하와 위상에 관한 정보 자원을 제공한다. 그리고 대표적인 3D 형상 표현 방법인 B-rep과 CSG를 모두 지원한다. 그러나 ISO 15926 Part 3에는 형상 및 기하 엔티티들간의 관계가 일부 정의되어 있지 않다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위해서 Part 7와 Part 8을 활용하여 형상 및 기하 엔티티들간의 관계를 표현하는 템플릿을 개발 중이다.

ISO 15926 Part 7은 ISO 15926-2 EXPRESS 모델의 FOL (First Order Logic) 표현, 템플릿 정의를 위한 기준, 템플릿 확장 및 검증 방법, 초기 템플릿 세트를 제공한다. 그리고 ISO 15926 Part 8은 템플릿을 포함한 ISO 15926 표준의 OWL 구현 방법을 제공한다. 여기서 템플릿이란 플랜트 분야에 공통적인 정보 표현 패턴을 구조화한 것이다.

플랜트 3D 형상 표현을 위한 템플릿의 개발은 두 가지로 방향으로 이뤄지고 있다. 첫 번째는 형

상 및 기하 엔티티들간의 관계를 표현하는데 사용할 수 있는 템플릿을 개발하는 것이다. 두 번째는 플랜트를 구성하는 플랜트 아이템과 3D 형상 정보를 연계하기 위한 템플릿을 개발하는 것이다.

3D 형상 가시화 시스템은 데이터 입력 모듈, 비형상 데이터 처리 모듈, 형상 데이터 처리 모듈, 3D 그래픽 처리 모듈, 사용자 GUI (Graphic User Interface)로 구성된다.

본 연구에서 제시하는 ISO 15926 기반 3D 형상 가시화 시스템은 가시화 시스템의 일반적인 구성을 바탕으로 형상 데이터 처리 부분과 비형상 데이터 처리 부분의 구현 언어를 다르게 한다. 형상 데이터 처리 모듈은 C++로 개발을 하고 다른 모듈들은 JAVA로 개발을 한다. 가시화 시스템의 내부 데이터 구조는 ISO 15926 표준의 Part 2 데이터 모델, RDL, Part 7/Part 8 템플릿을 바탕으로 정의된다. 가시화 시스템은 외부 파일 포맷으로 저장한 3D 형상 데이터를 사용한다.

4. 결 론

본 논문에서 플랜트의 3차원 형상 데이터의 표현을 위해 활용 가능한 중립 모델들을 분석하고 ISO 15926 기반의 3D 형상 가시화 시스템의 구조를 제시하였다.

참고문헌

- (1) Park, S., Suh, H.W., Jun, H.B., Mun, D., Kim, B.C., Ha, J.H., "Trends and Issues in Plant IT convergence technology", *Proceedings of the 2012K SCCE Summer Conference*, 2012
- (2) Owen, J., STEP: An Introduction, 2edition, Information Geometers, 1997.
- (3) Leal, D., 2005, "ISO 15926 Life Cycle Data for Process Plant: An Overview", *Oil & Gas Sci. Technol. Rev. IFP*, Vol. 60, pp. 629-637.
- (4) XMpLant, <http://www.noumenon.co.uk/>, 2009.
- (5) Koizumi, Y., Seki, H., Yoon, T., "Data Integration Framework Based On a Generic Product Model", *Proceedings of the TMCE 2004*, 2004.