

STEP 기반의 건설분야 도면 정보 모델링에 관한 연구

김성식*, 정성윤**, 나혜숙***, 임경일****
*, **, ***, **** 한국건설기술연구원
e-mail:sskim@kict.re.kr

A Development of 2D CAD Information Model based on STEP in Construction

Seong-Sig Kim*, Seong-Yun Jeong**
Hei-Sook Na***, Kyoung-Il Lim****
*, **, ***, **** Korea Institute of Construction Technology

요약

건설 도면정보의 공유 및 교환은 건설 CALS/EC(Continuous Acquisition & Lifecycle Support / Electronic commerce) 환경의 필수적인 요소이다. 그러나 CAD 시스템의 버전변화와 별도의 한글처리로 인하여 도면정보의 관리 및 활용에 많은 문제점이 발생하고, 상이한 CAD 시스템간의 파일 교환이 제대로 이루어지지 못하는 등 도면정보 교환을 위한 정보모델의 구축이 절실히 요구되고 있다. 이러한 환경에서 STEP(Standard for the Exchange of Product model data)은 건설 도면정보의 교환 및 공유를 위한 정보모델을 구축함에 있어서 그 활용 가능성이 높다.

본 연구에서는 STEP을 이용하여 건설분야에서 활용 가능한 2차원 도면정보 모델을 개발하고자 한다. 이를 위하여 STEP내의 AP 202를 기반으로, AP 214와 독일의 2차원 도면정보 표준화 프로젝트인 STEP-CDS를 참조하도록 한다. 그리고 실제 개발된 도면정보모델이 기존 CAD 도면 데이터를 제대로 표현할 수 있는지 검증하기 위하여 상용 CAD시스템인 AutoCAD R14의 DXF 데이터를 개발된 정보모델로 변환하여 그 결과를 검토하고자 한다. 세부적으로는 DXF 데이터의 도면정보모델로의 변환을 위하여 DXF 구조의 STEP 스키마를 정의한다. 이때 이 스키마와 도면정보모델의 스키마간의 매핑을 위하여 STEP내의 EXPRESS-X를 이용하기로 한다. 또한 도면정보 모델의 데이터의 뷰잉과 브라우징을 위하여 도면정보 뷰어를 개발한다.

1. 서론

건설산업은 그 특성상 많은 분야에 속한 업무 주체간의 협업작업을 필요로 한다. 오늘날의 건설산업 규모는 과거에 비하여 갈수록 대형화, 복잡화되는 추세이므로 각 분야별로 다양하고 방대한 정보들이 발생하고 있다. 따라서 분야별, 단계별 협업작업에 많은 커뮤니케이션이 필요하며, 각종 정보의 생성과 전달에 효율성이 요구되고 있다. 이러한 정보들의 원활하고 효율적인 공유와 교류를 위해 정보에 대한 디지털화와 표준화가 선행되어야 한다.

건설분야에서 가장 많이 생성되고 활용되는 설계도면의 각종 정보는 디지털화 되었지만 사용하는 CAD 시스템에 따라 서로 다른 데이터 포맷을 사용

하고 있어서 도면 정보의 공유 및 교환, 도면의 재사용 및 유지관리 등에 한계를 나타내고 있다. 이에 따라 국내 건설분야에서의 도면 정보에 대한 데이터 교환 표준이 절실한 상태이며, 이러한 교환 표준의 제정을 가능케 하기 위해서는 각 업체에서 사용하고 있는 데이터의 중립 포맷으로의 변환이 필요하다.[1]

이러한 중립포맷으로 STEP을 이용하고자 한다. STEP 프로젝트는 국제 표준 기구인 ISO(International Organization for Standardization)에서 객체지향 기법을 통해 컴퓨터 프로그램들간의 엔지니어링 정보교환을 위한 제품모델의 표준을 제정하기 위해 진행하고 있는 표준화 작업이다.[2]

중립포맷 개발을 위해서 우선 비표준화되어 있는 도면정보에 대한 정보모델의 구축이 필수적이다.

도면정보의 정보모델을 구축하기 위하여 STEP 기반의 국제 제도명세표준들(ISO 10303 AP202, AP 214, 독일의 STEP-CDS)을 분석한 후, STEP의 정보모델 구현언어인 EXPRESS를 이용하여 정보모델 스키마(이하 도면정보모델)를 정의한다.[3] 다음으로 기존의 DXF 데이터를 도면정보모델 데이터로 변환하여 그 실용성을 검증하고자 한다.

2. 2D CAD 데이터의 정보모델 정의

도면정보모델을 구축하기 위하여 본 연구에서는 STEP내의 AP 202, AP 214, STEP-CDS를 분석하여 새로운 정보모델을 구현하고자 한다. 즉, AP 202를 근간으로 하고, AP 202의 미비한 사항들을 AP 214와 STEP-CDS를 참조하여 보완하고자 한다.

AP 202(Associative Draughting)는 CAD 시스템에서 생성된 도면 정보의 교환을 위한 STEP내의 응용 프로토콜이다. 도면의 전체적인 내용은 제품 형상이 기하학적인 표현과 관련되고, 또 수치값들은 기하 요소와 관련되어지며 궁극적으로 형상은 2차원이나 3차원으로 표현될 수 있는 데이터 구조를 가진다. AP 202는 1996년에 제정되었으며 다른 제도 표준에 비해 오래된 것으로 몇 가지 미비한 엔티티 정의가 있어 보완이 필요한 실정이다.[4]

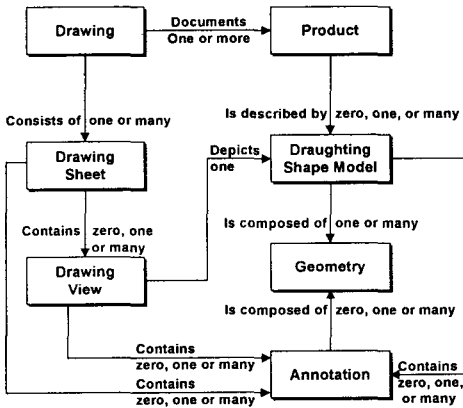


그림 1. Data Planning Model

AP 202에서는 2차원 도면정보들 중에서 핵심을 이루고 있는 Drawing, Drawing_sheet, Geometry, Annotation 정보들의 상호관련성을 그림 1과 같이 구성하고 있다. 본 연구는 이러한 체계를 근간으로 도면정보모델을 구축하였다.

AP 214(Core Data for Automotive Mechanical

Design Processes)는 자동차의 기계 설계 과정에 수반되는 핵심 데이터를 정하는 응용 프로토콜로서 기본적으로 기계분야의 제도 및 3차원 형상 정보모델을 다루고 있으며, 본 연구에서는 이를 AP 202의 미비한 사항을 보완하기 위해 이용하였다.[5]

STEP-CDS는 독일의 건설분야와 자동차분야를 대상으로 개발된 2차원 제도 명세로서 AP 202의 Conformance Class 2와 AP 214의 Conformance Class 4의 두 표준에 기반을 두고 있다.[6]

그림 2는 EXPRESS로 정의된 도면정보모델 스키마를 나타내고 있다. 도면정보모델 스키마는 제품모델로서의 정보를 포함하고 있지만, 본 연구에서는 전체 도면 정보 중 그래픽 요소만을 표현하는 데 중점을 두었다.

```

SCHEMA STEP;
TYPE angle_relator = ENUMERATION OF (equal, large, small);
END_TYPE;
...
ENTITY annotation_full_area
SUBTYPE OF (geometric_representation_item);
layer : STRING;
boundaries : SET {1:7} OF curve;
END_ENTITY;
...
ENTITY line
SUBTYPE OF (curve);
pnt : cartesian_point;
end_pnt : cartesian_point;
dir : vector;
WHERE
wr: dir.dim = pnt.dim;
END_ENTITY;
...
END_SCHEMA;
    
```

그림 2. 도면정보모델 스키마

그림 3은 그림 2에 나타난 도면정보모델 스키마의 전체 골격을 다이어그램 형태로 나타낸 것으로, 도면정보모델의 엔티티와 엔티티들간의 관계를 나타내고 있다. 세부적인 내용을 살펴보면, 2차원 도면 정보에 있어서 기하 정보는 STEP내의 Part 42 엔티티들을 이용하여 나타내고 있다. (Geometric_representation_item 참조) 하지만 참조된 Part 42 엔티티들은 단지 기하정보만을 나타내고 있을 뿐, 2차원 도면 요소들의 특징인 선의 타입, 색, 굵기 등은 나타낼 수 없으므로, 시각적인 표현에 이용되는 정보들을 담고있는 Part 46의 엔티티들(Styled_item 참조)과 결합하여 도면 요소로서의 정보를 나타내고 있다. 그리고, 도면 요소 중의 하나인 주석(Annotation)에 관한 정보도 표현되고 있음을 알 수 있다. 또한 도면정보에 있어서 도면의 제목, 레이어 체계 등에 관한 정보도 표현되고 있음을 알 수 있다.(Draughting_title, Presentation_layer_usage 참조)

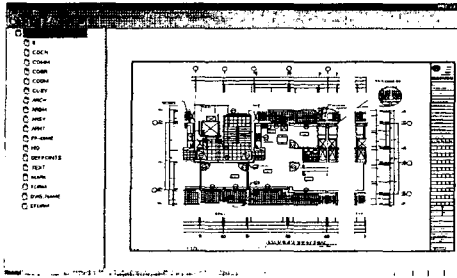


그림 6. 개발된 뷰에서 도면정보모델 파일을 뷰잉한 화면

그림 5와 그림 6은 실제 CAD 도면의 정보를 각각 AutoCAD와 본 연구에서 구현한 뷰에서 도면을 나타낸 화면으로 대부분의 모든 정보가 제대로 변환됨을 알 수 있다.

4. 결론 및 향후 연구방향

건설 도면정보의 공유 및 교환은 건설 CALS 환경의 필수적인 요소로서, 체계화되고 표준화된 도면정보모델 구축을 필요로 한다. 본 연구는 STEP이라는 국제표준을 이용하여 보다 체계화된 도면정보모델을 구축하는 기초연구로서, 연구를 수행하면서 도출한 결론과 향후 연구방향은 다음과 같다.

- (1) 건설분야에서 활용 가능한 STEP기반의 도면정보모델 구축을 위한 기초모델을 획득하였다. 세부적으로 STEP의 AP 202, AP 214, 독일의 STEP-CDS를 이용함으로써 보다 체계화된 정보모델을 구축하게 되었다.
- (2) 건설 분야에서 정보의 표준화가 필수적인 상황에서 건설에서 가장 기본적인 정보인 도면 정보의 정보모델을 STEP표준을 이용하여 구축함으로써 건설 전 분야에 있어 그 활용 가능성을 제시하였다.
- (3) 개발된 도면정보 모델은 제품모델로서의 엔티티들을 포함하고 있지만, 그 활용방안에 대해서는 연구가 진행되지 못해 차후 그러한 부분들까지 연구가 계속 이루어져야 할 것이다.
- (4) 본 연구는 STEP 표준을 건설분야에 적용하기 위한 초기 단계의 연구이다. 단지 도면 정보의 표준화뿐만 아니라 일반 건축물 또는 교량 등의 구조물의 정보에 대한 표준화 연구도 진행되어야 할 것이다.[9]
- (5) 본 연구에서 구현한 도면정보모델은 대부분 STEP의 표준에 따라 구현된 것으로 국내 환경에

적합하지 않는 부분도 있어, 차후 국내 실정에 맞는 도면정보의 표준정보모델 구축에 관한 연구가 필요하다.[10]

참고문헌

- [1] 한국건설기술연구원, "건설 CALS 표준 및 요소 기술 응용방안 연구", 1998
- [2] Owen, Jon (1997) "STEP - An Introduction", Information Geometers Ltd, 2nd Ed.
- [3] ISO 10303-11. Industrial Automation Systems and Integration - Description Methods - Part 11, EXPRESS Language Reference Manual
- [4] ISO 10303-202. Industrial Automation Systems and Integration - Product Data Representation and Exchange - Part 202, Associative Draughting
- [5] ISO 10303-214. Industrial Automation Systems and Integration - Product Data Representation and Exchange - Part 202, Core Data for Automotive Mechanical Design Processes
- [6] STEP-CDS, Die Lösung für den CAD - Datenaustausch im Industriebau, 1998
- [7] ISO 10303-21. Industrial Automation Systems and Integration- Implementation Methods-Part 21, Clear Text Encoding of the Exchange Structure
- [8] ISO 10303-14. Industrial Automation Systems and Integration - Description Methods - Part 14, EXPRESS-X Language Reference Manual
- [9] 임경일, "STEP을 이용한 철골건물의 구조설계 정보 통합시스템의 구축에 관한 연구", 한국전산구조공학회는논문집, 제 13권 제 1호, pp. 139 146, 2000년 3월
- [10] SCADEC/Draft Specification, "Feature Based Draughting" as Subsets of AP 202", 1999