

국도 도로공사의 BIM적용을 위한 상용소프트웨어 간 IFC 호환성 검토 및 문제점 분석에 관한 연구

양정민*, 양성훈*, 최원식*

*한국건설기술연구원 SOC성능연구소 ICT융합연구실

e-mail:prismmask@kict.re.kr

A Study on the Issue Analysis and the IFC Compatibility Review on BIM S/W for Application of BIM in National Road Project

Jung-Min Yang*, Sung-Hoon Yang*, Won Sik Choi*

*ICT Convergence and Integration Research Division,

SOC Research Institute, Korea Institute of Construction Technology

요 약

최근 건설 산업에서는 비용 절감과 공기 단축 등 건설 프로세스의 새로운 대안으로 BIM(Building Information Modeling)의 효용성이 널리 알려지며 대형건설사와 건축사사무소를 중심으로 BIM 적용을 위한 다양한 시도가 이뤄지고 있다. 이러한 과정은 다양한 분야의 전문가들의 협업으로 이루어지기 때문에 작업자간의 원활한 설계 정보 공유를 위해서는 각기 다른 BIM 소프트웨어에서 만들어 내는 데이터간의 정보호환이 필요하다. 이에 본 논문에서는 빌딩스마트(buildingSMART International, BSI)가 제시한 건축, 엔지니어링, 시공 분야(AEC)의 데이터 교환을 위한 국제 표준인 IFC(Industry Foundation Classes)를 이용하여 이기종 파일 간 호환성 검토 및 문제점 분석을 통해 정보모델개발의 기반자료로 활용하고자 한다.

Key words : BIM, IFC, buildingSMART International, 정보교환국제표준, 정보모델

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

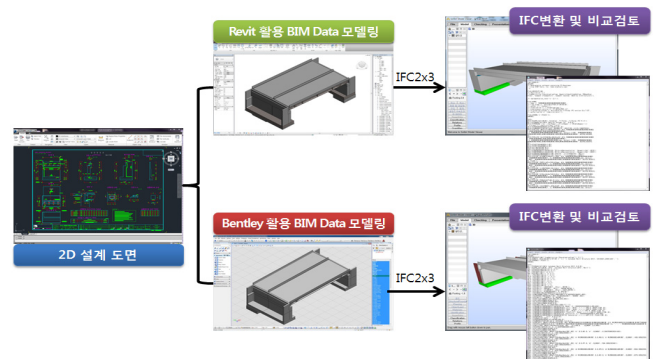
최근 건설 산업에서는 비용 절감과 공기 단축 등 건설 프로세스의 새로운 대안으로 BIM(Building Information Modeling)의 효용성이 널리 알려지며 대형건설사와 건축사사무소를 중심으로 BIM적용을 위한 다양한 시도가 이뤄지고 있다. 이러한 과정은 다양한 분야의 전문가들의 협업으로 이루어지기 때문에 작업자간의 원활한 설계 정보 공유를 위해서는 각기 다른 BIM 소프트웨어에서 만들어 내는 데이터간의 정보호환이 필요하다. 그러나 현재 토목 분야에서는 각 시설물 모델 데이터에 대해 IFC 국제 표준 보단 상용 프로그램의 포맷을 활용하고 있다. 다양한 기능과 역할을 가진 BIM 소프트웨어들 사이의 상호운용성 확보를 위해서는 새로운 기준을 필요로 한다.

본 논문에서는 빌딩스마트(buildingSMART International, BSI)가 제시한 건축, 엔지니어링, 시공 분야(AEC)의 데이터 교환을 위한 국제 표준인 IFC (Industry Foundation Classes)를 이용하여 이기종 파일 간 호환성 검토 및 문제점 분석을 통해 정보모델개발의 기반자료로 활용하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 BIM 객체 정보 모델의 호환성에 관한 기존연구를 고찰하고 국토해양부 수행 공사 중 설계가

완료된 대상도로공사를 선정하여 IFC 2x3 버전으로 정보 교환을 실시하였다. 선행 작업으로 AutoDesk사의 Revit Structure, Bentley사의 Bentley Architecture 두 개의 소프트웨어를 활용하여 대상 시설물을 모델링하고 각 SW에서 제공하는 export기능을 통해 IFC 구조로 변환하였으며 이에 대한 데이터 호환의 절차는 그림 1과 같다.



(그림 1) BIM 데이터 모델링 및 데이터 호환 절차

2. 선행연구 고찰

국내의 관련 연구동향을 살펴보면 한정훈(2011)은 토목 분야에 BIM 기술을 적용하기 위해 파라메트릭 모델링 디자인 기법을 기초로 한 토목 구조물 모듈 라이브러리를 구축하여 동시 공학적 협업설계 방안을 제시하였다. 최광열(2012)은 기존 BIM과 관련된 객체 정보 모델을 비교 분

석하여 한계점을 언급하고 Civil BIM 정보 상호운용성을 위한 객체 모델 구조 정의 시 고려사항과 이를 위한 상호운용성 플랫폼을 제시하였다. 건축분야에서 IFC를 통한 데이터 호환 관련 연구를 살펴보면 최중식(2011)은 개방형 BIM 기반 품질검토를 위한 IFC속성정보의 소프트웨어 간 호환성을 검토하기 위해 건축부재 객체기반의 형상정보와 속성정보에 대한 호환성 테스트를 통해 IFC 지원 인터페이스 개발의 적용방안을 제시하였다. 임철우(2010)는 BIM 소프트웨어 간의 객체 정보호환 시 발생하는 다양한 문제 원인을 조사하고 이러한 문제 발생 유형을 분류하여 분석하였다. 기존의 연구는 주로 건축분야의 구조물을 바탕으로 속성에 대한 호환성의 비교와 문제점에 대해 언급하였으며, 토목분야에 BIM 적용을 위한 형상정보와 속성정보의 호환 및 운영에 대한 연구가 부족한 상황이다. 이에 본 연구는 토목 분야의 구조물을 BIM 소프트웨어를 통해 BIM 데이터로 제작하고 이를 통해 이기종 파일 간 호환성 검토 및 문제점을 분석하고자 한다.

3. Pilot 모델 생성 및 IFC 변환 비교

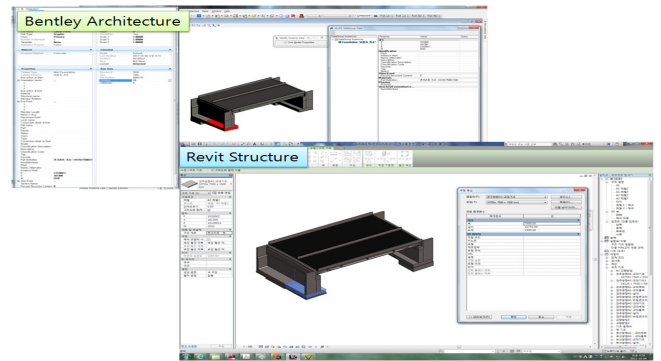
Pilot 모델을 생성 하기 위해서는 각 SW마다 입력해야 하는 속성 값이 존재하며, 표 1은 생성할 모델의 입력 속성을 비교한 것이다.

<표 1> Pilot 모델 입력 속성

	Revit 속성	Bentley 속성
유형 속성 목록	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기본 특성 <ul style="list-style-type: none"> - 치수 <ul style="list-style-type: none"> : 폭, 길이, 두께 - ID 데이터 <ul style="list-style-type: none"> : 조합코드, 키노트, 모델, 제조업체, 유형 주석, URL, 설명, 조합 설명, 유형 마크, 단가, 전체 클래스 번호, 전체 클래스 제목 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기본 특성 <ul style="list-style-type: none"> - Identification - ObjectLeed - material - Phasing - Structural - Foundation - Quantities ○ 사용자 정의 특성 <ul style="list-style-type: none"> - CALS 코드
인스턴스 객체 속성 목록	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기본 특성 <ul style="list-style-type: none"> - 구속조건 - 재료 및 마감재 - 구조 - 치수 - ID 데이터 - 공정 - 사용자 정의 특성 - CALS 코드 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기본특성 목록 <ul style="list-style-type: none"> - General - Geometry - material - Extended - Properties - Raw data

모델 생성을 위한 입력 속성에는 크게 유형 속성 목록과 인스턴스 객체 속성 목록으로 나눌 수 있으며 각 속성마다 입력해야 하는 기본특성과 사용자 정의 특성 목록이 다를 수 있다. Revit Structure와 Bentley Architecture의 인스턴스 객체 속성 중 Revit Structure에서는 구조해석에 활용되는 정보와 구조의 재료, 공정에 대한 정보가 입력되는 반면에, Bentley Architecture에서는 Geometry에

대한 속성값으로 Origin, Angle, Orientation, Scale X, Scale Y, Scale Z의 정보 입력이 요구되었다. 각각의 SW에서 생성되는 동일한 3차원 데이터 모델에 요구되는 정보 값의 차이는 3차원 모델을 최종적으로 활용하기 위한 차이로 판단된다. 즉 각각의 제품군에서 활용하고자 하는 3차원 모델에 따라 입력하는 정보의 종류가 달라지며 활용성의 차이도 발생한다. 다음 그림은 각각 SW별 객체속성과 유형속성을 나타낸 그림이다.



(그림 2) SW별 객체속성과 유형속성의 표현

생성된 모델에 대해 각 SW에서 제공하는 export 기능을 이용해 정보 교환 국제표준(IFC)으로 변환하여 비교한 테이블 값은 표 2과 같다. 두 상용 SW에서 내보낸 IFC 파일 내용 중 각 SW 특성에 따른 속성을 제외하고 공통으로 포함되어 있는 Pset 항목에 대한 데이터를 비교하여 나타내었다. 표와 같이 전체 5개 Pset과 28개 Property를 입력하여 IFC로 변환 하였으나 소프트웨어마다 IFC로 변환되는 속성 차이가 발생하였다.

본 연구에서 객체를 분류하기 위한 분류체계로 건설정보 분류체계에 따라 사용자 정의로 생성한 CODE는 차이가 없었으나, 이외 각 SW에서 공통으로 포함되어 있는 데이터는 많은 차이를 나타내었다. 특히, 위치정보는 좌표 정보에 대한 전혀 다른 정보로 표현 되었으며, 건축에서 표현하고 있는 층간거리의 경우 교량정보를 표현하기 적절하지 못한 것으로 판단된다.

각각의 SW에서 작성한 3차원 데이터 모델을 바탕으로 높이, 면적, 부피 등의 값은 일치하게 나타났으나, Height와 Width가 상반되어 표현되는 차이를 나타내었다. 이는 Profile의 X Dim과 Y Dim에서도 동일한 차이로 나타난다. 상용 SW를 통해 3차원 데이터 모델을 작성하여 IFC로 보관하고 활용할 경우 활용성 저하 및 일관성 부족 등이 예상된다.

이를 해결하기 위해서는 각 SW에서 제공하는 IFC 변환을 위한 속성체계의 표준화가 필요하며 기획·설계 단계에서의 속성 항목에 대한 표준화를 통해 시공, 유지보수 단계까지 지속적으로 정확한 정보가 활용되도록 정보 생성의 일관성이 요구된다.

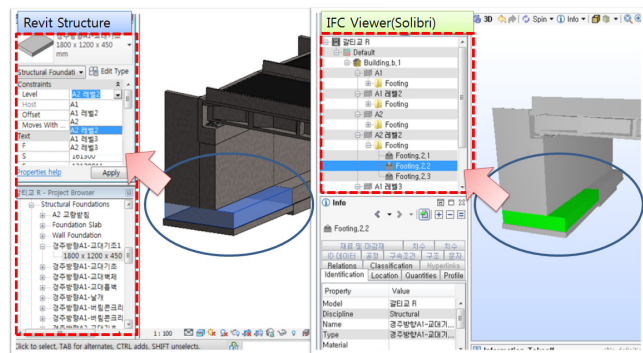
또한 다음 그림과 같이 Revit에서 export한 IFC 파일을

<표 2> IFC2x3 변환 대조 테이블(Entity: IFCFOOTING)

Common Contents in IFC2x3 for IFCFOOTING		Autodesk Revit Structure	Bentley Architecture
Pset	Property	Value	Value
Identification	Model	갈티교	갈티교
	Discipline	structural	architecture
	Name	A1-교대기초1:14125X7500X3000 mm	콘크리트 기초::14124X7500X3000
	Type	A1-교대기초1:14125X7500X3000 mm	-
	Material	-	-
	Layer	S-----TEP	-
	Geometry	Extrusion	Extrusion
	GUID	1NSg2gw1z8m00iFQRFr7\$G	1duAAx1wTEC9YGV\$VgWguy
	BATID	270881	-
CALC Code	F	1510002	1510002
	S	161300	161300
	E	13120011	13120011
	W	2532	2532
Location	Building	Building.b.1	*building*
	Floor	A1 레벨 2	갈티교(Default)
	Top Elevation	0 mm	578.26 m
	Bottom Elevation	-1.5 mm	576.76 m
	Distance to Next Floor	85 mm	12.11 m
	Global Top Elevation	1.50 m	1.5 m
	Global Bottom Elevation	0 mm	0 mm
	Global X	-16.43 m	3,547.98 m
	Global Y	-27.91 m	155.45 m
Quantities	Height	1.5 m	1.5 m
	Bottom Area	105.94 m2	105.94 m2
	Profile Height	7.5 m	14.12 m
	Profile Width	14.12 m	7.5 m
	Volume	158.91 m3	158.91 m3
Profile	Type	Rectangle Profile	Rectangle Profile
	Name	14125 x 7500 x 3000 mm	-
	X Dim	14.12 m	7.5 m
	Y Dim	7.5 m	14.12 m

검토한 결과 IFC를 변환하여도 소프트웨어에서 설정한 분류에 따라 모델의 분류가 이루어짐을 알 수 있다. 다양한 프로젝트에서 생성되는 3차원 모델에 대한 정보의 일관성 확보와 활용성을 위해 3D 모델생성을 위한 분류체계가 마련될 필요가 있다.

생성하였으나 IFC로 변환되는 값이 다를 수 있으며 이를 해결하기 위해서는 BIM 저작도구를 개발하는 개발자와 BIM 모델을 설계 및 생성하는 단계에서의 표준화가 우선 해결되어야 할 것이다.



(그림 3) 데이터 모델 분류 검토

4. 결론

본 논문에서는 건축, 엔지니어링, 시공 분야(AEC)의 데이터 교환을 위한 국제 표준인 IFC를 이용하여 이기종 파일 간 호환성 검토 및 문제점 분석을 진행하였다. 3절에서 기술한 것과 같이 같은 속성 값을 이용하여 동일 모델을

감사의 글

본 연구는 한국건설기술연구원의 주요사업((12주요-임무) Infra BIM 정보모델 표준 및 검증 기술 개발)의 일환으로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고문헌

- [1] 최중식, 김인한, “개방형 BIM 기반 품질검토를 위한 IFC 속성정보 호환성 테스트”, 한국 CAD/CAM 학회 논문집, 제16권 제2호 2011.04, pp. 92-103
- [2] 최광열 외 3인, “Civil BIM 객체 상호운용성을 위한 객체 정보 모델 비교 및 고려사항”, 한국BIM학회 정기학술대회 논문집 2012.06
- [3] 임철우 외 2인, “BIM 소프트웨어 간의 객체 정보 호환성 문제 유형 분석”, 한국건축시공학회 추계학술발표대회 논문집, 제10권 1호, 2012.06