

IFC기반 건축물 골조설계 및 시공정보 유통

Management of Design and Construction Information of Building Structures Based on IFC

박 찬 호* · 김 치 경**

Park, chan-ho · Kim, Chee-Kyeong

요 약

현재 우리나라 건설 사업에는 BIM의 관심과 사용이 급증하고 있다. BIM의 현주소는 실무에 적용하기 어려운 단점이 많고 IFC를 이용한 정보교환에 어려움이 많다. 결과적으로 Architectural BIM Tool 에서 모델링한 프로젝트를 Structural BIM Tool에서 다시 모델링을 하고 MEP단계에서도 다시 한 번 더 BIM 모델링을 하는 반복 작업과 반복 작업으로 인한 인력손실과 프로그램간의 유통과 교환에 문제가 많은 것이 현 실정이다.

이에 본 연구는 타 분야와의 정보 공유를 설계단계에 따라 상세 수준별로 분류하여 설계/설비 분야와 정보를 공유하고 물리적 모델과 해석적 모델의 상이로 인하여 현 정보 교류에 많은 문제점이 있어 두 모델간의 정보변환을 위한 알고리즘을 개발하고 구현하였다.

keywords : IFC, BIM, SIM, SDP, ArchiCAD

1. 서 론

초고층건물, 비정형건물이 크게 대두되고 있는 요즘 BIM에 큰 관심이 쏟아지고 있어 BIM들의 사용량이 급증하고 있는 추세이다. 하지만 각 분야마다 사용하는 BIM들이 다르고 포맷이 제각기여서 각각의 BIM들과의 유기적인 교류를 위해 IFC표준이 나왔고 많은 회사 프로그램들이 IFC표준을 지원해서 정보교류에 힘쓰고 있다.

하지만 구조설계관점에서 IFC기반으로 구조설계정보를 유통하고자 할 때는 구조 설계과정에서 발생하는 방대한 정보는 IFC2X3으로 공유할 수 없고 또한 설계, 설비 분야에 모든 정보를 공유하면 도리어 업무가 번거로워 지고 효율이 떨어지는 문제점이 있다.

이에 다음과 같은 목적으로 본 연구를 진행하게 되었다.

- 1) 구조설계정보를 설계단계에 따라 상세수준별 분류
- 2) 설계/설비 분야와 공유할 정보 구분
- 3) 건축구조설계 프로그램 SDP에 IFC2X3에 입출력기능을 구현하여 설계/설비와 구조엔지니어 사이에 BIM 기반 설계협업 도구 제공

* 학생회원 · 선문대학교 건축공학과 석사과정 chanho@sunmoon.ac.kr

** 정회원 · 선문대학교 건축학부 교수 Email: ckkim@sunmoon.ac.kr

2. 골조설계정보의 설계단계별 정보 분류

2.1. 개방형 BIM과 폐쇄형 BIM

BIM 툴의 정보공유 특성에 따라 개방형 BIM과 폐쇄형 BIM으로 분류할 수 있다. 개방형 BIM은 IFC기반 import/export 기능이 지원하고 S/W간 정보 교환이 가능하고 표준화된 모델 중심으로 정보를 재활용한다. 폐쇄형 BIM은 Revit Architecture-Revit Structure-ETABS의 경우처럼 내부 자료구조를 바탕으로 함으로써, 상호간 정보교환 기능이 지원되는 S/W에서만 정보교환이 가능하다. 결과적으로 개방형 BIM은 많은 툴과 호환이 가능하지만 정보공유에 한계가 있고 폐쇄형 BIM은 많은 정보를 공유할 수 있지만 호환되는 툴이 적은 단점이 있다.

2.2. 골조설계정보의 상세 수준 분류



그림 1 모델상세 수준별 구조 정보

골조설계구조 정보를 위와 같이 나눠 볼 수 있는데 구조계획 단계(Schematic Design)에서는 기본 구조계획의 단계로 부재 시스템을 배치하고 부재단면을 초기 가정 하는 단계이다. 구조해석/단면설계 단계(Design Development)는 디자인한 형상에 부재단면을 정하고 부재력, 개략적인 물량산출 하는 구조해석 단계이다. 실시상세설계(Construction Design)는 해석모델을 가지고 시공모델을 작성하는 단계이다. 부재편심이나 단차, 개구부등을 모델링한다. 그리고 마지막으로 제작/시공 설계(Shop Drawing) 단계에서 철근 배근도 또는 강재의 제작도/접합부의 설계를 한다.

2.3. 설계 BIM과 골조공사 SIM

설계 BIM에서 공유해야 할 구조설계정보 범위와 구조BIM에서 공유해야 할 정보 범위가 다르다. 골조설계 정보 분류에서 구조해석 단계와 제작/시공 설계 단계는 골조공사 SIM단계에서 공유해야할 정보이다. 실시상세설계 단계에서는 편심, 단차, 개구부 등의 골조상세정보를 포함한 골조 형상 정보만을 설계 및 설비 분야 설계자와 공유한다. 그리고 골조형상정보는 현재 IFC 2X3을 통하여 정보의 손실 없이 유통이 가능하여 설계 현업에서 당장 활용하는데 아무런 기술적 제약이나 한계가 없다.

본 연구에서 개발하는 건축구조설계 통합시스템 SDP에서도 전술한 분석 결과에 따라 골조형상정보만을 범용 BIM 도구(예 : ArchiCAD, Revit, Bentley 등)와 공유하도록 설계, 구현되었으며, 이를 위하여 SDP 내에 IFC 2X3 규격에 따른 골조형상정보 입출력 기능을 구현하였다.

2.4. 골조설계정보의 물리적 모델(physical model)과 해석적 모델(analytical model)

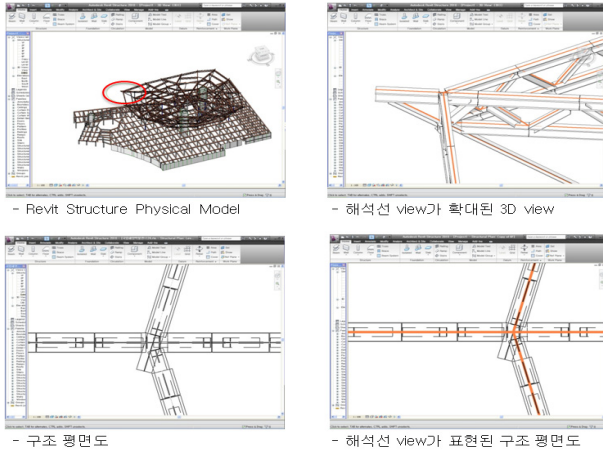


그림 2 물리적 모델과 해석적 모델

편집과정을 추가로 요구한다.

셋째, Revit의 경우 솔리드 모델과 해석모델을 동시에 병행해서 관리하나 일관된 관리가 쉽지 않고 많은 수작업을 요하며, 의도하지 않는 문제가 발생하기도 한다.

BIM모델러는 구조물의 형상을 최대한 실물과 동일하도록 묘사하기 위해 실제의 입체형상을 있는 그대로 저장하는 솔리드 모델링 기법이 사용된다. 그러나 구조엔지니어가 사용하는 모델은 구조계산을 위해 추상화된 FEM해석용 모델로 실제의 대상을 점(노드)과 선 또는 면(엘리먼트)으로 간략해서 저장한다. 이에 물리적 모델과 해석적 모델의 차이에 문제점이 있다.

첫째, BIM에서 상세 묘사된 솔리드 모델을 구조해석에 사용하는 것은 간단하지 않다.

둘째, 해석프로그램에서 자신에 맞는 형태로 솔리드 모델을 변환하나 비정형의 경우는 많은

3. IFC를 통한 구조설계정보 유통 구현

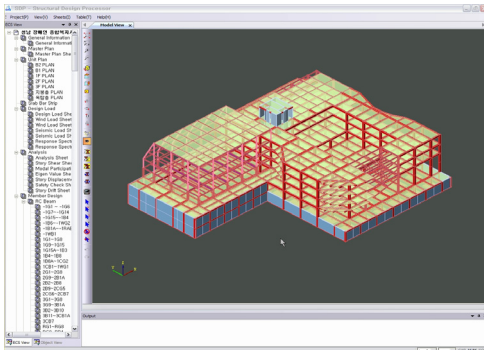


그림 3 SDP를 통한 3D 모델링

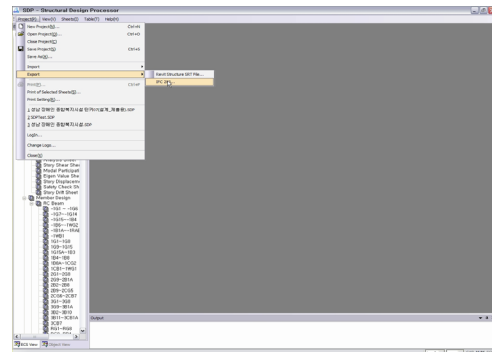


그림 4 SDP에서 IFC2X3포맷으로 저장

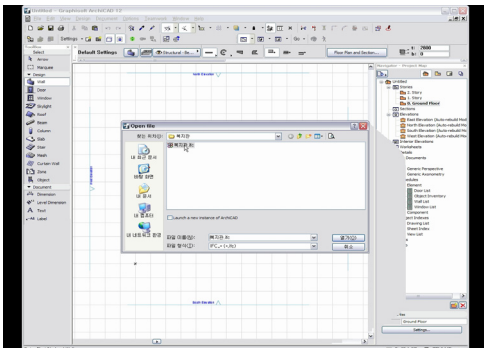


그림 5 ArchiCAD에서 IFC파일 불러오기

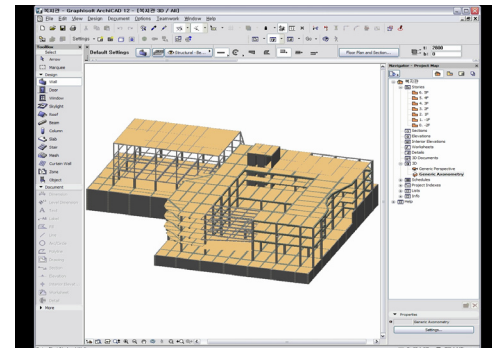


그림 6 ArchiCAD에서 SDP파일 변환

4. 결론

본 연구를 통한 결론을 요약하면 다음과 같다

- 1) 본 연구에서는 설계 단계에 따른 구조설계정보 범위를 구분하고, 타 분야 설계자와 공유해야 하는 정보와 구조 엔지니어가 독자적으로 관리함이 도리어 합리적인 정보로 구분하였다. 건축설계 및 설비 분야 설계자와 공유되어야 하는 정보는 부재의 편심, 단차, 개구부 등의 골조상세정보를 포함한 골조형상정보로 범위를 한정함이 통합 BIM 구축과 활용에 있어 효율적이고 합리적인 것으로 판단되었다.
- 2) 설계 품질 향상을 목적으로 하는 설계 BIM과 공사비 절감을 목적으로 하는 골조공사 SIM의 특성이 상이하여 모델링 되어야 할 정보의 차이, 공유할 정보 범위의 차이 등이 발생하며, 이에 BIM 모델도 설계 BIM과 골조공사 SIM을 구분하여 구축함이 필요한 것으로 사료된다.
- 3) 3차원 솔리드모델로 관리되는 통합 BIM 도구의 물리적 모델(physical model)과 절점 및 부재 중심선으로 표현되는 구조해석/설계 프로그램의 해석적 모델(analytical model) 간의 정보 공유 및 유통을 원활히 하기 위해서는 두 모델간 정보 변환이 정확히 수행되어야 한다. 본 연구에서는 건축구조설계 통합시스템 SDP 내에 이러한 변환 알고리즘을 구현하여 SDP와 BIM 도구 간 정보 교환이 원활히 이루어지도록 하였다.
- 4) IFC 등 개방형 BIM에 기반을 두어 정보를 유통할 경우 특정 BIM 도구가 아닌 IFC를 지원하는 모든 도구와 정보를 유통할 수 있다. 이에 본 연구에서는 SDP에 IFC 입출력 기능을 구현하여 다양한 통합 BIM 도구와 정보 교환을 수행할 수 있는 기능을 구현하였다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부 건설교통 R&D 정책인프라사업 창업사업화 과제의 지원으로 수행되었습니다.

참고문헌

- AIA(American Institute of Architects), AIA Firm survey, 2006 2(6), pp.893~895.
Gehry Technologies, BIM Implementation Strategies, 2007
buildingSMART 협회, buildingSMART Forum 2008 설문조사, 2008