

S-BIM 기반 철골구조물에서의 정보교환체계 개선에 따른 상호운용 모델 구축

Interoperable Model Generation for Steel Structures with Structural BIM(S-BIM) according to the Improvement of Data Exchange System

한 상 우*·조 영 상**

Han, Sang-Woo · Cho, Young-Sang

요 약

최근 우리나라뿐만 아니라 전 세계적으로 고층건물의 규모가 점점 커짐에 따라 고층 건물은 초기단계에서부터 막대한 자원과 비용이 발생하고 도중에 설계변경이 어렵거나 불가능한 경우가 많아졌다. 때문에 초기구조설계과정과 실시설계, 시공과정에서의 차이를 최대한 줄이는 것이 사업의 경제성을 좌우할 만큼 중요한 비중을 차지한다. 이러한 정보를 제대로 관리할 초고층 BIM 정보환경이 구축된다면 발주자·설계자·시공자가 얻게 될 이익은 결코 적지 않을 것이다.

S-BIM 프로세스 상에서 철골조를 형성하기 위해서는 세 단계의 프로세스를 거치는데 구조 해석 및 설계 단계, 구조 해석 및 설계 결과 데이터베이스 구축, 철골구조설계 및 형상화 모듈에 의한 부재 생성이다. 본 연구에서는 구조해석 및 설계(Analysis and Design, A&D) 데이터베이스를 C#코딩을 통해 형상, 길이 및 위치 정보를 결정하는 데 필요한 정보를 모듈 상에 불러오고, 이를 이용한 부재의 치수, 길이, 좌표 값을 산정하였다. 모듈 결과 생성된 정보를 BIM 플랫폼 상에 모델링함으로써 사용자 입력 값을 최소로 하여 기존 BIM 플랫폼의 모델링 방법 대비, 생산성이 향상된 철골구조설계의 자동화를 구현해 보고자 하였다.

keywords : 철골구조, 구조BIM, 상호운영 체계, MT Module

1. 서 론

건축은 다양한 분야에 속한 업무 주체간의 협업 작업이 필수적이며 각 단계, 분야 간의 빈번한 커뮤니케이션을 필요로 하고 있지만 협업의 설계 프로세스 중 최종 단계에 집중되어 완성단계에 있는 설계를 수정·변경하는 과정에서 많은 문제점이 나타난다. 이러한 문제에 대응하는 개념이 BIM(Building Information Modeling) 패러다임이다. BIM 패러다임은 건물의 전생명주기(Life-cycle) 동안 생성되는 정보를 통합 관리하여 이윤을 극대화하려는 과정이며, 협업체계를 구축하여 최적의 효과를 추구함에 따라 통합설계프로세스의 기반으로 그 입지를 다져가고 있다.

최근 우리나라뿐만 아니라 전 세계적으로 고층건물의 규모가 점점 커지고 있고 이러한 고층건물의 시공

* 학생회원 · 한양대학교 일반대학원 건축환경공학과 석사과정 eoeo1212@nate.com

** 정회원(교신저자) · 한양대학교 건축학부 교수 ycho@hanyang.ac.kr

에 필요한 정보 역시 방대해지고 있다. 이러한 정보를 제대로 관리할 초고층 BIM 정보환경이 구축된다면 발주자·설계자·시공자가 얻게 될 이익은 결코 적지 않을 것이다.

2. BIM기반 구조설계 단계에서의 프로세스

BIM기반 구조설계 프로세스는 필요 요소 추출 시 독립적이고 개별적인 물리적 자료가 되어, 객체 정보의 활용성 관점에서 호환 및 표준화가 미흡한 CAD기반의 설계 프로세스와는 달리 그림 1과 같이 구조 모델 및 구조해석 Tool 간의 호환 및 해석/설계에 따른 배근 모델 생성으로 일련의 구조설계 과정을 보여준다.

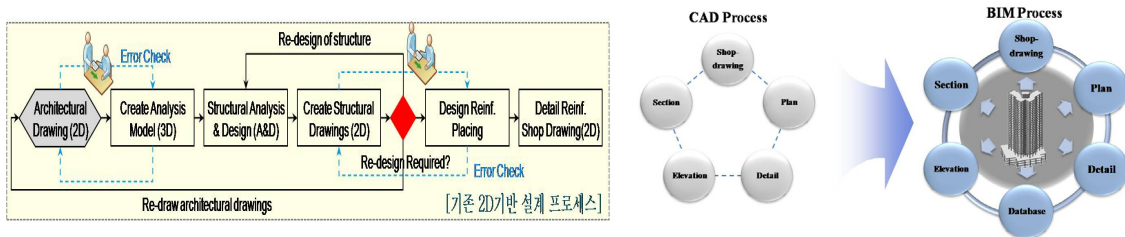


그림 1 BIM기반 구조설계 프로세스

3. 정보호환체계 개선에 따른 상호운용 모델구축

S-BIM 프로세스 상에서 철골조를 형성하기 위해서는 세 단계의 프로세스를 거치는데 구조 해석 및 설계 단계, 구조 해석 및 설계 결과 데이터베이스 구축, 철골구조설계 및 형상화 모듈에 의한 부재 생성이다. 본 연구에서는 건축구조물의 구조설계에 사용되는 MIDAS Gen을 이용한 구조모델의 결과 값인 mgt 파일을 C#을 통해 상용 BIM 플랫폼 중 하나인 Tekla Structure 15.0의 상호연동 시스템을 구축하고 활용 및 개선방안을 모색하고자 한다.

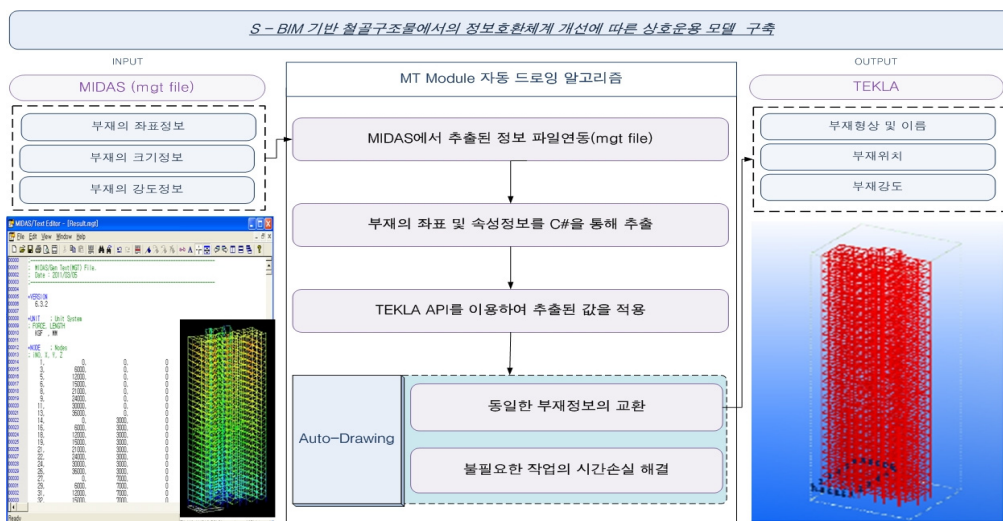


그림 2 연구개념 및 흐름

3.1 기본해석모델

본 연구에서는 실험모델로써 일반적인 주거용 고층건물인 경기도 분당의 P아파트를 선정하였다. 아래의 표 1은 대상 건물의 개요이다. 실제 이 아파트는 35층이나 본연구에서는 30층으로 가정하였다. 또한 이번 연구에서는 철골구조물의 정보교환 연구를 위하여 철근콘크리트 조의 건물을 철골조로 가정하여 모델링하였다.

표 1 건물개요

대지위치	경기도 성남시 분당구 정자동 6번지
건물용도	주거시설 및 근린생활시설
층 수	지하1층, 지상35층
건축면적	99,744.00m ²
연 면 적	437,190.00m ²

3.2. C#을 통한 상호운용 프로그램개발

MIDAS GEN 프로그램을 통한 구조해석 및 설계(Analysis and Design, A&D) 결과로 얻은 데이터는 Tekla Structure 상에 직접 적용이 어렵다는 단점이 있다. 이에 따라 BIM상의 디테일을 얻기 위해서 같은 건축구조 모델을 또다시 더 그려야 하는 단점을 극복하고자 C# 코딩을 통하여 Tekla Structure 상에서 사용가능 하도록 데이터베이스를 구축하였다. 그림 3은 MIDAS GEN상에서 결과 값을 mgt 파일로 변환시켜 얻은 결과물과 Tekla Structure 상에서 사용 가능한 데이터 값으로 변환시키기 위한 첫 단계로써 C#을 이용하여 개발한 프로그램에서 받아들이는 정보를 보여주고 있다.

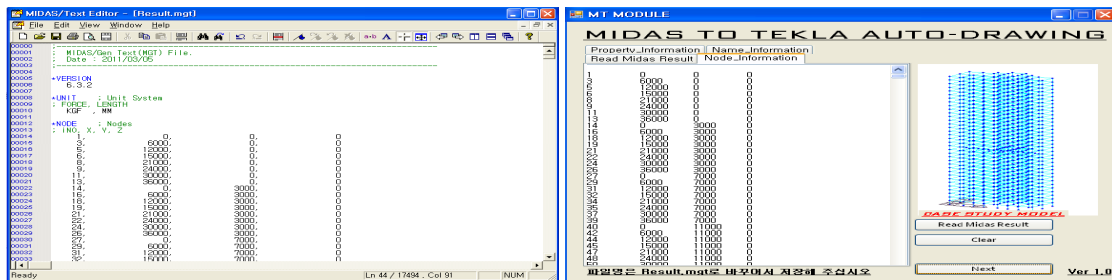


그림 3 MIDAS 정보와 개발된 프로그램 간의 정보교환 체계구성

MIDAS GEN의 mgt 파일 내에서 Tekla Structure 프로그램과의 상호운용을 위해 필요한 값은 부재의 강도, 부재의 사이즈, 부재의 위치정보 등이 있는데 이러한 값 자체만으로는 Tekla Structure 상에서 인식을 할 수가 없기 때문에 각각의 정보를 Sorting이라는 명령을 통해서 상호운용이 가능해 지도록 정보교환체계를 개선해 주어야 한다. 프로그램을 실행하면 각각의 메뉴에는 mgt 파일에 있는 전체 값을 읽어온 후 상호운용에 필요한 정보로만 분리 되어 지도록 구성되어 있다.

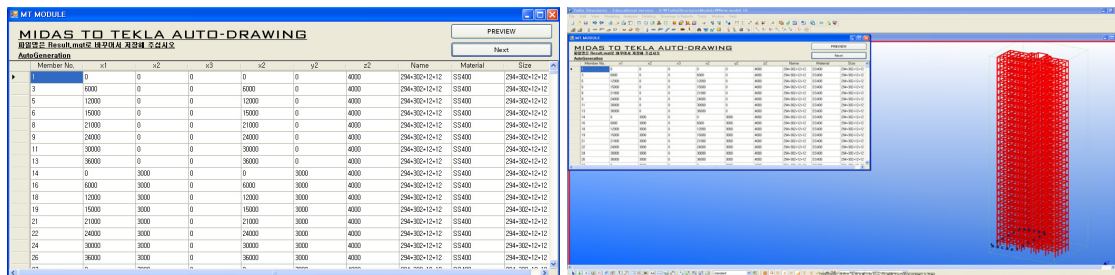


그림 4 개발된 프로그램을 통한 모델구축

그림 4는 분리된 정보를 최종적으로 Tekla Structure 상에서 자동생성이 가능하도록 Tekla API를 기반으로 구동되는 프로그램 상황에 맞게 Sorting이 이루어진 모습과 자동생성이 완료된 후의 모습이며 그림 5는 Tekla Structure를 실행한 후 자동적으로 그려진 완성된 모델의 부재속성 값을 확인했을 때 부재의 정보가 다른 2차적인 수정 작업이 없이도 MIDAS 값과 동일한 형태로 적용되어 있는 것을 알 수 있다.

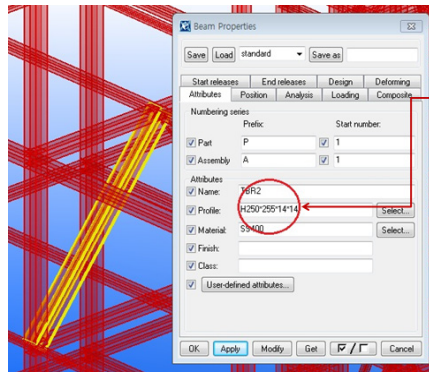


그림 5 구현된 모델의 결과

4. 결론

현재 국내에서도 BIM을 이용한 많은 연구가 이루어지고 있지만, BIM간의 호환성 문제로 인하여 연구가 한정되는 경우가 많다. 그럼에도 불구하고, BIM을 개발하여 이용하는 가장 큰 이유는 프로그램간의 호환을 통한 정보의 공유 및 협업체계의 강화라고 할 수 있다. 이러한 상황을 반영하고 문제점에 대한 해결방안을 제시하고자 본 연구에서는 상용되는 구조해석 프로그램 중 하나인 MIDAS의 구조해석 및 설계를 토대로 관련정보를 C#을 활용한 Tekla API기반의 정보호환체계 구축을 통하여 상용 BIM 플랫폼 중 하나인 Tekla Structure 15.0의 상호연동 시스템을 구축하였다. 또한 개발된 프로그램에서 생성된 정보를 BIM 플랫폼 상에 모델링함으로써 설계자의 불필요한 낭비요소를 최소화 했을 뿐 아니라 철골구조모델 생성의 자동화를 실현하였다. 본 연구를 통하여 설계 후 단계에서의 철골상세모델링을 위한 효율적이고 유연한 프로세스를 제공할 수 있다고 사료된다.

감사의 글

본 논문은 2009년도 정부(과학기술부)의 재원으로 한국과학재단의 지원을 받아 수행된 연구(과제번호: 2009-0068980)이며 이에 감사드립니다.

참고문헌

- 정성희, 김남준 Visual C# programming, 가메 (2002)
 김선효 BIM의 시공단계로 확대 방안, 대한건축학회 논문집 (2007-10) pp.758~788
 강현철 BIM 사례분석에 의한 건설 업무 통합모델 개발에 관한 연구, 대한건축학회 논문집 (2007-10) pp.61~64
 Eastman, C. M., Teicholz, P. Sacks, and Liston K., BIM Handbook, Booksurgge, Charlestown, (2007)
 Tekla Coporation, Tekla Structures Release Notes, Tekla Coporation, (2008)
 Analysis and Design, A&D
 Tekla Structures Tekla Structures API Programming Manual, (2009)