

2차원 도면 인식을 통한 3D 골조모델 생성

Generation 3D Structural Information Model by Recognition of 2D Drawings

김치경* · 박찬호*** · 김현정***

Kim, Chee Kyeong · Park, Chan-Ho · Kim,, Hyunjung

요약

최근 설계 단계에서 설계품질 향상과 시공 단계에서 비용 절감을 효과를 기대하며 3차원 BIM 관련 기술에 대한 관심이 높아가고 있으며, 또한 부분적으로 기술 도입 효과가 나타나고 있다. 그럼에도 불구하고 설계 및 시공 현업은 2차원 CAD 도면을 중심으로 이루어지고 있으며, 3차원 BIM 기반 설계가 이루어진다 하더라도 결국 시공을 수행하는 건설 현장에는 2차원 CAD 도면이 납품되고 이를 기반으로 건설 현장은 운영된다. 또한 설계 단계 BIM과 시공 단계 BIM은 모델의 활용 목적이 다르고 그에 따라 모델링의 범위 및 방법이 크게 다르기에 시공 단계에서 2차원 도면에 기반한 시공 BIM 모델 구축이 필요한 현실이다.

본 연구에서는 2차원 구조 CAD 도면을 인식하여 3차원 골조모델을 생성하는 기술을 개발하고 구현하였다. 통합 BIM 모델은 골조, 설비, 마감으로 구성되며, 이 중 골조 모델은 설비와 마감 모델링을 위하여 선행되어야 할 핵심요소이다. 시공 단계 2차원 도면을 바탕으로 골조 모델의 생성을 생성하는 작업에도 많은 노력이 요구되며, 또한 이 과정에서 모델러가 2차원 도면을 파악하여 BIM 도구를 사용하여 모델링을 하는 과정에서 오류의 가능성도 내포되어 있다. 특히 설비, 마감과의 통합 모델 구축이 원활히 되기 위해서는 골조 상세, 즉 부재 편심 또는 단차 등이 정확히 모델링 되어야 한다. 본 연구의 도면 인식을 통한 3D 골조모델 생성은 2차원 구조평면과 부재일람표에 표기된 내용을 그대로 인식하여 3차원 BIM 모델을 생성함으로써 모델링 효율의 극대화와 모델 정확도 향상의 효과를 기대할 수 있다.

keywords : 골조 BIM, 2차원 도면, 도면인식, 골조모델

1. 서론

최근 설계 단계에서 설계품질 향상과 시공 단계에서 비용 절감을 효과를 기대하며 3차원 BIM 관련 기술에 대한 관심이 높아가고 있으며, 또한 부분적으로 기술 도입 효과가 나타나고 있다. 그럼에도 불구하고 설계 및 시공 현업은 2차원 CAD 도면을 중심으로 이루어지고 있으며, 3차원 BIM 기반 설계가 이루어진다 하더라도 결국 시공을 수행하는 건설 현장에는 2차원 CAD 도면이 납품되고 이를 기반으로 건설 현장은 운영된다. 또한 설계 단계 BIM과 시공 단계 BIM

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

** 학생회원 · 선문대학교 대학원 건축학과 석사과정

은 모델의 활용 목적이 다르고 그에 따라 모델링의 범위 및 방법이 크게 다르기에 시공 단계에서 2차원 도면에 기반한 시공 BIM 모델 구축이 필요한 현실이다.

본 연구에서는 2차원 구조 CAD 도면을 인식하여 3차원 골조모델을 생성하는 기술을 개발하고 구현하였다. 통합 BIM 모델은 골조, 설비, 마감으로 구성되며, 이 중 골조 모델은 설비와 마감 모델링을 위하여 선행되어야 할 핵심요소이다. 본 연구의 도면 인식을 통한 3D 골조모델 생성은 2차원 구조평면과 부재일람표에 표기된 내용을 그대로 인식하여 3차원 BIM 모델을 생성함으로써 모델링 효율의 극대화와 모델 정확도 향상의 효과를 기대할 수 있다.

2. 골조 BIM 프로세스

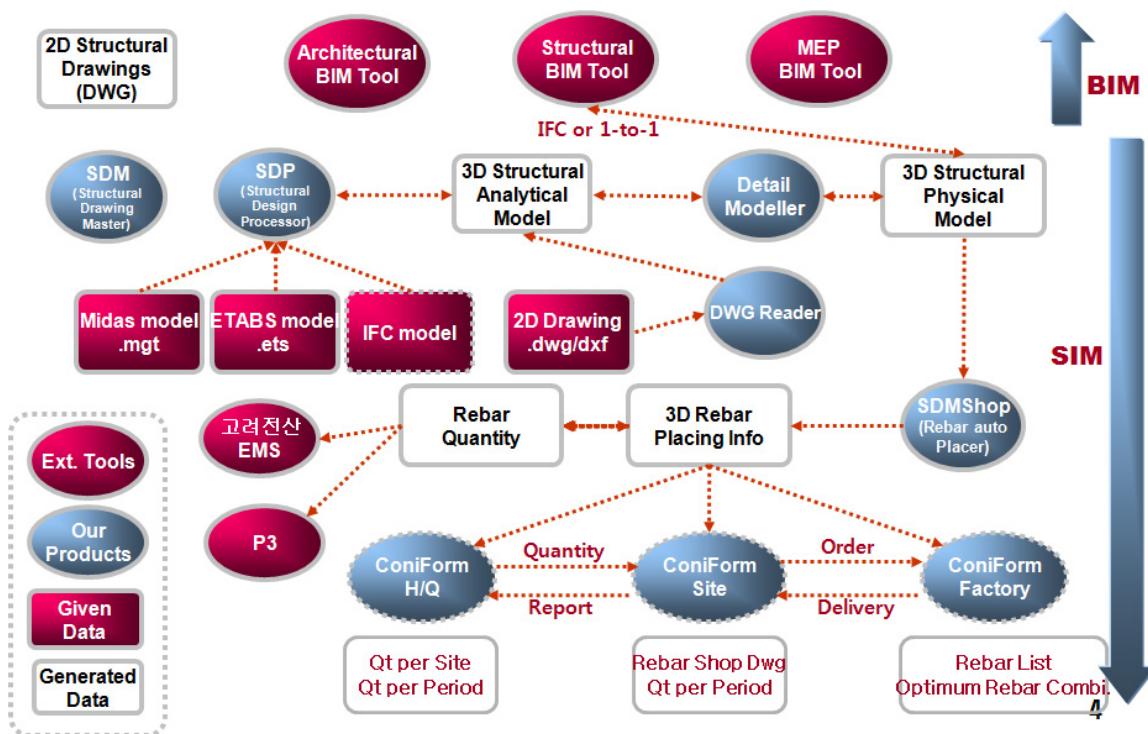


그림 1. 골조 BIM 프로세스

그림 1은 골조공사 관리시스템 ConiForm의 구성을 전체적으로 보여준다.

ConiForm은 골조(Structural BIM)/설계마감(Architectural BIM)/설비(MEP BIM)으로 구성되는 통합 BIM과(그림 상단), 구조설계 및 골조시공과 관련된 전문적이고 세부적인 업무를 수행하는 골조 SIM(Structural Information Model)로 구성된다.

골조 SIM에서 생성되는 실시설계 단계의 구조 해석 및 설계정보, 철근배근정보, 골조물량정보 등은 독립적으로 구조설계 담당자와 골조시공 담당자에 의하여 생성, 활용되고, 이러한 정보 중에서 설계 및 설비 분야와 공유하여야 할 정보는 통합 BIM으로 전달되어 설계 및 설비 담당자와 공유된다.

골조 SIM 환경은 건축구조설계 통합시스템 SDP, 2차원 도면 작성 모듈 SDM, 2차원 도면 인

식 모듈 DWG Reader, 3차원 철근 자동 배근 모듈 SDMShop 등 본 연구개발에서 개발된 모듈들을 중심으로 그림 1 하단에 보는 바와 같이 구성되며, 구조실시설계 및 골조공사관리에 활용된다.

3. 도면 인식 모듈

본 논문에서 기술하는 2차원 도면인식을 통한 3차원 골조모델 생성은 그림 1의 중앙부에 위치한 2차원 도면 인식 모듈 DWG Reader이다. 본 모듈의 기능은 dwg 또는 dxf 포맷의 2차원 도면을 인식하여 3차원 골조 모델을 생성하는 것이다.

본 모듈의 주요 특징을 요약하면 다음과 같다.

- 2차원 설계정보로부터 3차원 골조모델을 최단 시간에 전환, 생성하는 기술 개발
- 구조평면도 인식하여 SDP 내에 3차원 골조형상 생성
- 부재일람표 인식하여 3차원 골조와 결합
- 구조부재의 편심, 보 및 슬래브의 단차, 슬래브 및 벽체의 오프닝 등 골조상세정보 생성 및 관리하며 골조 Physical Model 제공

그림 2는 도면 인식 절차를 보여준다.

4. 결론

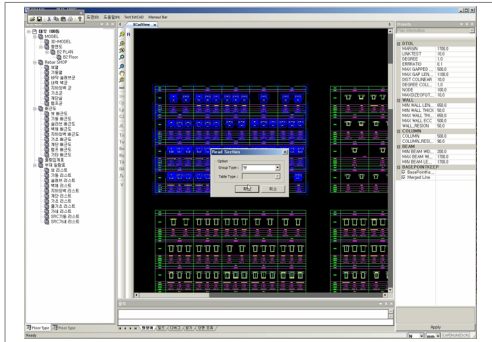
본 연구에서는 2차원 구조 CAD 도면을 인식하여 3차원 골조모델을 생성하는 기술을 개발하고 구현하였다. 통합 BIM 모델은 골조, 설비, 마감으로 구성되며, 이 중 골조 모델은 설비와 마감 모델링을 위하여 선행되어야 할 핵심요소이다. 시공 단계 2차원 도면을 바탕으로 골조 모델의 생성을 생성하는 작업에도 많은 노력이 요구되며, 또한 이 과정에서 모델러가 2차원 도면을 파악하여 BIM 도구를 사용하여 모델링을 하는 과정에서 오류의 가능성도 내포되어 있다. 특히 설비, 마감과의 통합 모델 구축이 원활히 되기 위해서는 골조 상세, 즉 부재 편심 또는 단차 등이 정확히 모델링 되어야 한다. 본 연구의 도면 인식을 통한 3D 골조모델 생성은 2차원 구조평면과 부재일람표에 표기된 내용을 그대로 인식하여 3차원 BIM 모델을 생성함으로써 모델링 효율의 극대화와 모델 정확도 향상의 효과를 기대할 수 있다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부가 주관하고 한국건설교통기술평가원이 시행하는 2009년도 초고층복합빌딩연구개발사업(VC-10)의 지원사업으로 이루어진 것으로 이에 감사를 드립니다.

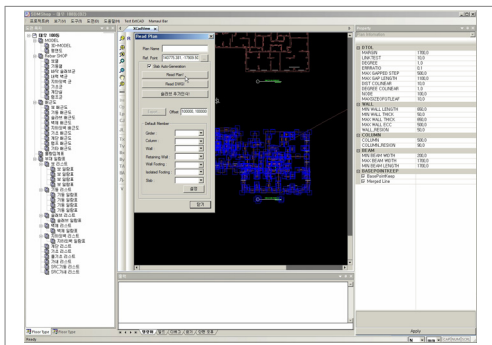
참고문헌

- 김선국, 김치경, (2000) “철근 콘크리트조의 구조설계-철근공사 관리 자동화에 관한 연구-철근 콘크리트 대한주택공사 (2000) “철근콘크리트조의 배근 시공도 작성 실무”, 기문당
- 현대산업개발 (2007) 철근콘크리트 배근상세도



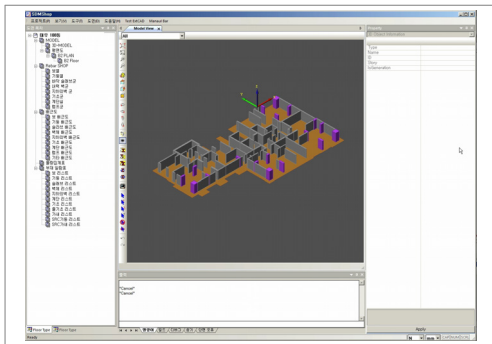
단면 인식

- 보, 기둥, 벽체 등 부재 일람표 CAD 파일을 열어 부재 단면을 인식하고 데이터베이스에 저장한다.



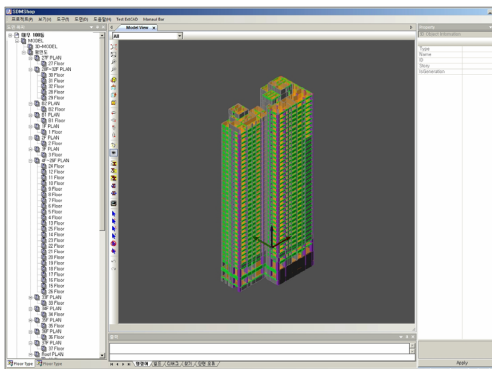
평면 인식

- 각 층 평면도를 인식한다. 이 때 각 층 평면도에 기준점을 동일점에 지정하여 수직적 적층 시 위치를 설정할 수 있도록 한다.



층별 3차원 모델 생성

- 단면 인식과 평면 인식 결과를 조합하여 층별 3차원 골조 모델을 생성한다.



3차원 모델 완성

- 층별 평면 인식을 조합하여 3차원 골조 모델을 완성한다.

그림 2. 도면 인식 및 3차원 모델 생성 프로세스