

BIM 모델의 품질검증 사례연구

Case Study of BIM Quality Assurance

정연석* · 이상일** · 이상호***

Jeong, Yeon-Suk · Park, Sang Il · Lee, Sang-Ho

ABSTRACT

This study proposes a way to validate BIM data quality in BIM applications. Solibri model checker is adopted as a module development platform, which is based on Java programming language. The platform makes application developers implement BIM model checker for their own purpose. This study has developed a BIM validation module for circulation analysis of building design. The validation module enables end-users to automatically detect data corrupted or not defined. In case studies, the module found that an IFC file generated from a BIM software has wrong relation information between a space and boundary elements. A building model should satisfy modeling requirements and then domain users can get analysis results. The BIM data validation module needs to be developed in each BIM application domain.

Keywords: BIM, quality assurance, data validation, model checker.

1. 서론

건설산업에서 건물정보모델링(Building Information Modeling - BIM) 기술이 실제 프로젝트에 적용되기 시작하였다(Eastman 등, 2008). 국내의 경우에, 대형 건설프로젝트의 기획단계에서 BIM 기술을 도입하여 입찰단계에서 입찰자로부터 제출되는 설계안을 평가하고 있다. 현재는 초기 설계단계에서 안으로 제출되는 BIM 모델은 충돌검토, 에너지 분석, 시공성 검토, 스페이스 프로그램 분석 및 설계기준 검토 등에 사용된다. 또한, 실시설계단계에서 설계진행에 따라 변경되는 설계안에 대해 과업지시서 등에서 명시된 설계기준, 다양한 건축법규 및 규준을 만족하는지에 대한 여부를 판별할 목적으로 BIM 모델에 대한 검토가 이루어지고 있다. 이처럼 국내에서는 BIM 기술이 도입되어 활용되기 시작했다.

국외의 사례를 살펴보면, 미국, 핀란드, 덴마크, 호주, 싱가포르, 노르웨이 등에서 BIM 적용을 위한 가이드라인을 마련하는 등 BIM 기술을 실무차원에서 상세하고 구체적인 방법을 제시하고 있는 단계이다. 미국에서는 특히, 미연방부처인 GSA(General Services Administration)에서 스페이스 프로그램 분석, 건물의 에너지 해석, 3D 레이저 스캐닝, 4D 패이징, 보완 수준에 따른 동선 분석 등에 BIM 기술을 적용하려고 시도하고 있다. 그러나 수년동안 GSA에서 추진해온 BIM 기술을 이용한 스페이스 프로그램 분석 시스템을 실무에 적용

* 정회원 · 경희대학교 건축학과 겸임교수 Email: yeonsuk.jeong@gatech.edu

** 학생회원 · 연세대학교 토목공학과 박사과정 Email: si@csem.yonsei.ac.kr

*** 정회원 · 연세대학교 토목공학과 교수 Email: lee@yonsei.ac.kr

하기 위해서 개발된 시스템을 테스트 하는 단계에 이르렀다. GSA 사례에서 파악되는 바와 같이, BIM 기술을 실제 업무에 적용하여 기존의 업무를 대체하기 위해서 상당한 시간이 소요될 것으로 판단된다.

이처럼 국내외에서 BIM 기술에 대한 연구개발이 활발하게 진행됨에도 불구하고 다양한 실제 업무에 적용하지 못하는 데는 몇 가지 문제점들이 있다. 첫 번째로 IFC(Industry Foundation Classes)와 같은 건물정보 공유 및 교환을 위한 표준이 건물의 다양한 도메인에서 사용되는 정보를 포용하지 못한다는 점이다. 둘째로, 현재 상용 BIM 소프트웨어의 IFC 변환기로부터 제공되는 3차원 건물 데이터가 손실되어 전달되는 문제점이 있다. 셋째로, BIM 데이터를 활용 및 응용하기 위한 분야에서 요구하는 형식의 정보로 전달이 제대로 이루어지지 않고 있다. 넷째로, 개별사용자로부터 BIM 모델이 작성되기 때문에, 다양한 표현방식에 의해 건물정보가 생성되어 그 정보의 활용이 쉽지 않다(Jeong 등, 2009).

건물정보모델의 전달과정에서 발생하는 이러한 문제점들은 단시간 내에 극복하기는 현실적으로 어렵다. 따라서, 본 연구에서는 이와 같은 현재의 문제점에 대처하기 위한 하나의 방안으로 건물정보모델의 품질검증 방법을 채택하였다. 특히, 건물정보 모델에 대한 품질검증에서 BIM 데이터 유효성 검증을 본 연구의 대상으로 한다.

2. BIM 데이터의 유효성 검증

건물정보는 다양한 BIM 소프트웨어로부터 개방형 표준 데이터인 IFC로 저장된다. 그림 1에 나타난 바와 같이, BIM 데이터의 유효성 검증 모듈은 개별 응용분야별로 개발된다. 이미 언급된 문제점들로 인해 다양한 사용자와 BIM 소프트웨어로부터 생산되는 IFC가 BIM 데이터의 유효성 검증없이 직접적으로 사용되는 것은 BIM 응용분야에서 잘못된 결과를 양산하게 된다(Eastman 등, 2009).

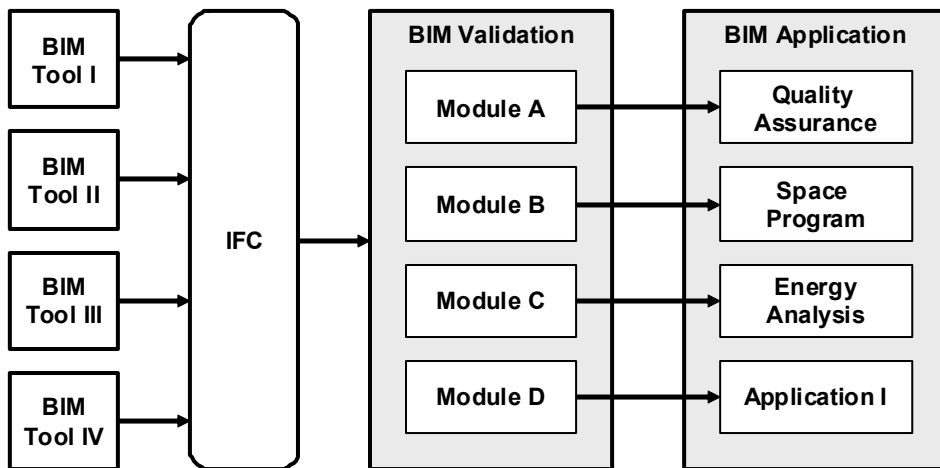


그림 1 BIM 응용을 위한 데이터 유효성 검증 개요

본 연구에서는 BIM 데이터의 유효성 검증을 위해서 핀란드의 Solibri사에서 제공하는 SMC(Solibri Model Checker)를 사용하였다. SMC 프로그램은 자바언어 기반으로 개발된 BIM 데이터 품질검증 소프트웨어로 대표적인 소프트웨어로 사용된다. 또한, SMC는 개별 분야별로 BIM 데이터의 품질검증을 위한 모듈을 개발할 수 있도록 플랫폼을 제공한다.

3. BIM 데이터 모델링 요구사항

BIM 기술을 응용하기 위해서는 개별 응용분야별로 BIM 데이터에 반드시 포함되어야 할 모델링 정보사항이 정의된다. 모델링 정보사항은 건물정보의 기하학적 형상정보에서부터 건물요소에 정의되어야 할 속성정보 등으로 표현된다. 본 연구에서는 건물내의 공간들 간의 인접성과 동선의 흐름을 분석하기 위해서 요구되는 모델링 요구사항을 정의하였다. 건물 설계에서 인접성과 동선분석을 위해서는 기본적으로 BIM 소프트웨어를 이용하여 공간정보들이 반드시 정의되어야 한다. 그리고 또한 공간간의 동선관계를 파악하기 위해서 벽과 문 요소의 모델링이 요구된다. 또한, 추가적으로 공간을 둘러싸는 건물요소와의 연결관계가 IFC 데이터 내에 반드시 정의되어야 한다. 이러한 최소한의 모델링 요구사항은 BIM 소프트웨어로 작성된 건물의 인접성 분석과 동선의 흐름을 분석하는 것이 가능하다. 표 1은 건물의 보안검토 및 동선검토에서 필요한 모델링 요구사항을 정의한다. 모델링 요구사항은 BIM 데이터의 유효성 검증 모듈에서 개별 사용자로부터 생성된 IFC 파일을 검토하는데 사용된다.

표 1 BIM 모델링 요구사항

모델링 요소	IFC 엔티티	내용
공간 (실)	IfcSpace	공간은 벽체에 의해 둘러싸여 정의된다. 벽이 없는 경우에 가상벽을 사용하여 정의한다.
보안레벨	IfcSpace & P-set	보안레벨은 "publi", "restricted", "secure" 가운데 하나로 표현되어야 한다.
수직동선	IfcSpace, IfcStair	수직동선은 엘리베이터와 계단요소로 정의되어야 한다.
공간경계요소	IfcRelSpaceBoundary	하나의 공간을 둘러싸는 건물요소들과의 연결관계를 정의하여야 한다.

4. 품질검증 사례

본 연구에서는 품질검증 사례를 위하여 건축설계용 BIM 소프트웨어를 이용하여 테스트 모델을 작성하였다. 작성된 테스트 모델은 IFC2X3를 데이터구조 가지는 IFC로 생성되었다. 테스트모델은 표 1의 BIM 모델링 요구사항에서 명시하는 건물요소들을 포함한다. 테스트 모델에서 생성된 IFC 파일은 본 연구에서 개발한 BIM 데이터 유효성 모듈을 통해서 분석하였다. 분석결과는 그림 2 (a)와 같이 보여진다. 그림 2 (a)에서 굵은 실선은 공간의 둘러싸는 건물요소들에서 잘못된 관계를 보여준다. 그림 2의 각 실선들은 하나의 공간과 문 또는 공간과 가상벽을 연결한다. 이 그래프는 IFC 파일로부터 IfcSpace 요소를 둘러싸는 경계요소들간의 연결관계 정보로부터 획득이 된다. 그런데 테스트 모델로부터 생성된 IFC 파일은 하나의 공간을 둘러싸는 건물요소에 관한 데이터가 잘못 생성되었음을 확인하였다. 이 잘못된 결과는 테스트모델을 IFC 데이터로 생성한 BIM 소프트웨어의 IFC 변환기의 에러로 인해 발생하였다. 잘못된 정보를 포함하는 이러한 테스트 모델은 공간의 접근성 및 동선분석 시에 잘못된 오류를 발생시킬 수 있으며 잘못된 분석결과를 생성할 수 있다.

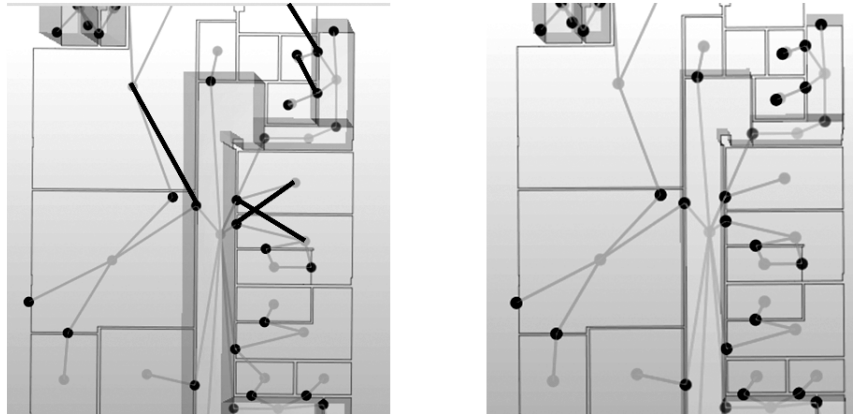


그림 2 BIM 데이터 유효성 분석 사례

5. 결론

BIM 기술의 응용과 적용을 위해서 다양한 분야 및 영역으로부터 생성되는 BIM 데이터에 대한 유효성 검증은 초기 개발단계에 있다. 현재 건물정보의 호환성을 높이기 위해 다양한 노력이 이루어지고 있다. 그 가운데 BIM 모델링 가이드 및 표준 BIM 적용 지침은 BIM 기술을 도입한 실제 프로젝트에서 건물정보의 호환성을 높여 실질적인 성과를 도출하기 위한 것으로 개발하여 제공되고 있다. 이와 같은 가이드 및 지침이 BIM 소프트웨어 사용자에게 제공될 지라도 여전히 잠재적인 오류를 포함하고 있다. 따라서 다양한 지침 및 가이드를 토대로 건물정보의 유효성을 검증하는 모듈들의 개발이 신속하게 이루어져야 할 것으로 판단된다. 특히 국내에서는 BIM 데이터를 활발하게 이용하고 있음에도 불구하고 BIM 데이터 자체의 유효성 검증을 위한 연구개발이 거의 이루어지지 않고 있다. 이에 본 연구는 BIM 데이터의 유효성 검증을 위한 하나의 방안을 제시하였다.

감사의 글

본 연구는 교육인적자원부 BK21사업의 일환인 연세대학교 사회환경시스템공학부 미래사회기반시설 산학연공동사업단의 연구비 지원에 의해 수행됨.

참고문헌

- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., Liston, K. (2008) *BIM Handbook: A Guide to Building 718 Information Modeling for Owners, Managers, Architects, Engineers, Contractors and Fabricators*, John Wiley and Sons, Hoboken, NJ.
- Eastman, C., Lee, J.-M., Jeong, Y.-S., Lee, J.-K. (2009) Automatic rule-based checking of building designs, *Automation in Construction*, Vol. 18, No. 8, pp. 1011-1033.
- Jeong, Y.-S., Eastman C., Sacks, R., Kaner, I. (2009) Benchmark Tests for BIM Data Exchanges of Precast Concrete, *Automation in Construction*, Vol. 18, No. 4, pp. 469-484.