

BIM 소프트웨어 호환성 분석 : 사용자정의 속성정보인 GBS를 중심으로

강승희¹ · 하지원¹ · 주태환² · 정영수*
¹명지대학교 건축대학 · ²인터그래프코리아

Interoperability Analysis for BIM software Based on User-defined Properties

Kang, Seunghee¹, Ha, Jiwon¹, Ju, Taehwan², Jung, Youngsoo*
¹College of Architecture, Myongji University
²Intergraph Korea Ltd.

Abstract : The utilization of Building Information Modeling (BIM) has increased in order to enhance the integration of information for management and resources throughout the construction projects. Therefore, various BIM softwares have been used under open BIM environments in the building and plant construction industry. However, it has obstructive factors due to the lack of interoperability. In order to address this problem, this study conducted an interoperability analysis of BIM software focused on user-defined properties for enhanced function and efficiency. Result of the analysis shows that authoring tools have more interoperability problems than viewer tools and simulation tools have. In terms of interoperability, user-defined properties outperforms than those of system basic properties and logic data. Therefore, it was found that functional improvement and workload minimization in BIM can be attained by applying the GBS (an user-defined property for automatic manipulation of BIM proposed by Jung et al. 2013) that enables automatic link between geometric data and non-geometric data. In this respect, this study concludes that the application of user-defined property (e.g. GBS) can be an effective method for information integration throughout construction projects.

Keywords : BIM, Interoperability, IFC (Industry Foundation classes), User_defined Data, GBS (Geometry Breakdown Structure)

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 건축 및 플랜트 산업이 점차 복잡화, 대규모화됨에 따라 시설물 생애주기 동안 건설참여자들 간에 발생하는 다양한 정보 및 자원관리의 중요성이 점점 더 증대되고 있다. 이러한 건설 정보의 효율적인 통합관리를 위한 목적으로 Building Information Modeling (BIM) 적용 활성화와 함께 BIM 기술을 활용한 정보 관리에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 실무에도 적용이 확대되고 있다.

건설참여자들 간의 공동의 BIM 환경 구축을 위하여 다양한 다차원 캐드(Multi-Dimensional CAD, nD-CAD) 소프트웨어를 사용하고 있으며, 사용되는 소프트웨어 사이의 상

호 호환성의 확보는 프로젝트의 생산성, 업무 효율성에 영향을 미치게 되나, 다양한 프로그램들의 결과물들이 만들어 내는 데이터간의 호환성에 대한 많은 문제점들이 야기되고 있다 (Lim et al. 2010). 이러한 호환성의 문제를 해결하기 위하여 buildingSMART에서는 국제 건설데이터 교환표준인 IFC (Industry foundation classes)를 제시하였으며, 이를 프로젝트의 정보 교환을 위해 주로 사용되고 있다. 그럼에도 불구하고 아직 현업에서 사용되고 있는 IFC 파일 기반 정보교환 환경에서는 도형정보(3D CAD)의 손실이나 객체가 가지고 있는 비도형정보(공정·원가 등)의 부정확한 전달(Calvin et al. 2003)등 문제점이 발생하고 있다.

이러한 배경에서, nD-CAD 소프트웨어 간 호환성 분석 대상을 도형정보, 비도형정보, 시스템 기본 속성정보, 사용자정의 속성정보로 구분되어 다수의 연구가 진행되고 있다. 그러나 대부분의 연구에서 도형정보, 소프트웨어 내 기본 속성정보 및 비도형정보 중심의 도형정보 연계방법에 대한 호환성 분석 연구가 진행되었다는 한계점을 지니고 있다. 즉, 사용자정의 속성정보에 대한 호환성 분석연구가 부족하다. 이

* Corresponding Author: Youngsoo Jung, College of Architecture, Myongji University, Yongin 449-728, Korea
E-mail: yjung97@mju.ac.kr
Received July 21, 2015; revised October 26, 2015
accepted March 10, 2016

와 더불어, 도형과 비도형정보를 연계하기 위해서는 과도한 노력이 요구되며, 이러한 추가적인 업무의 부담은 투입비용에 대한 기대효과에 대하여 의문점을 갖게 되어 실무적용의 중요한 장애요인으로 지적되고 있다(Jung and Joo 2011, Jung et al. 2013). 이러한 문제점을 해결하기 위해, 본 연구진의 선행연구(Jung et al. 2013)에서는 도형과 비도형정보의 효율적인 연계를 목적으로 도형 Object에 비도형 연계 의미를 지닐 수 있는 객체분류체계(Geometry Breakdown Structure, GBS 또는 Object Breakdown Structure, OBS)를 제안하였다. 따라서 본 연구에서는 ‘도형정보’, ‘시스템 기본 제공 비도형정보’, 그리고 프로젝트 통합관리를 용이하게 할 수 있도록 체계적으로 정의된 ‘사용자정의 속성정보’(예로서 GBS)를 중심으로 한 상용 소프트웨어 간 호환성을 분석하고자 한다. 특히 GBS 정보의 호환성 분석을 통해 BIM 활용의 기능적인 고도화와 동시에 요구되는 업무 부담을 최소화하기 위한 GBS 연계 기반의 BIM 효율화 방안에 대한 검증 목적을 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 건축 및 플랜트 산업에서의 BIM 활용의 기능적 고도화 및 업무 효율성 제고를 위해, 3D 도형정보를 중심으로 공정·원가 등의 비도형정보의 효율적인 연계를 가능케 하는 사용자정의 속성정보인 GBS의 상호운용성 분석을 통한 활용방안을 제시하였다. 이를 위해서, BIM 정보호환성 현황분석에서는 관련 문헌 조사를 토대로 건축 및 플랜트산업에서의 정보호환성 현황을 고찰하고, BIM 정보 구성을 위한 핵심적 요소들에 대한 개념적 틀을 도출하였다. 세부적으로는 BIM 상용 소프트웨어의 유형과 BIM 시스템 기능, BIM 정보 유형을 분류하였다. 마지막으로, 정의된 BIM 소프트웨어 및 기능, 정보 유형을 바탕으로 IFC 기반 정보호환성을 분석함으로써, 사업관리자 관점에서 사용자정의 속성정보인 GBS 활용을 통한 도형정보와 비도형정보의 효율적인 연계 가능성 및 통합관리 방향을 제시하였다(Table 1).

Table 1. Research Scope and Method

| Scope | Category | Method |
|--|--|------------|
| Previous Research Review | Interoperability of Data | Literature |
| | Integrated Geometric and Non-Geometric | Literature |
| Classification of BIM Systems and Data | Definition of BIM Elements | Literature |
| | Classification of BIM Systems | Analysis |
| | Classification of BIM Data | Analysis |
| Interoperability Analysis | Between Authoring Tool and Authoring Tool | Analysis |
| | Between Authoring Tool and Viewer Tool | Analysis |
| | Between Authoring Tool and Simulation Tool | Analysis |

2. 선행 연구 고찰

최근 다양한 건설산업 참여자들간에 발생하는 관련 정보 및 자원관리의 중요성이 점점 더 증대됨에 따라 이러한 건설 정보의 효율적인 통합관리를 위한 방안으로써 BIM 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 장에서는 ‘정보교환 호환성’과 ‘도형과 비도형정보 통합’ 관점에서 선행연구를 고찰하고자 한다.

2.1 정보교환 호환성

건축 및 플랜트 산업 nD-CAD 소프트웨어간의 정보처리 상호운용성 확대를 위한 정보교환 표준체계에는 STEP (Standard for the Exchange of Product model data), IFC (Industry Foundation Classes), ISO 15926, GPM (Generic Product Model), IDEF (International Framework for Dictionaries), IDM (Information Delivery Manual), IFD (International Framework for Dictionaries) 등이 있다. 이

Table 2. Status of Previous Research

| Category | Author | Contents |
|--|-----------------------------|--|
| BIM object information exchange through the IFC | Abidemo, O. et al. (2003) | - Examination of BIM object information delivery method. - Interoperability test between IFC and other standard |
| | Peter, K. et al. (2003) | - Theoretical interpretation of Ontology Framework based on IFC xml Schema |
| Information exchange system construct based on IFC | Thomas, F. (2003) | - Direction guidance IFC for construction information exchange method |
| | Changfeng, G. et al. (2006) | - Suggestion of integrated IFC model information - Interoperability of IFC files |
| Interoperability method of IFC model | Kang et al. (2008) | - Present the limitations of the existing research methods for interoperability and proposed solutions |
| Analysis about interoperability of object information based on IFC in CAD system | Oh and Hwang (2002) | - Development of integrated building model - Object information Interoperability test |
| | Lim et al. (2008) | - Interoperability test by IFC - Analysis of IFC interoperability problems |
| | Pazalr et al. (2007) | - Interoperability test by IFC between common 3D CAD softwares |
| | Fisher (2002) | - Interoperability test by IFC between common 3D CAD softwares in constructin phase |
| | Kim et al. (2008) | - Suggest the scheme of onstruction for each program model process |
| | Kwon (2007) | - Method the efficiency of the construction process utilized 3D CAD system |
| Standard information exchange system using 2D | Hwang (2004) | - Method of calculated volume utilized IFC - Prototype system development |
| | Kim et al. (2004) | - 2D drawing information extract used BIM model based IFC |
| | Lim et al. (2005) | - Application method KOSDIC for construction industry |

2.2 도형과 비도형 정보 통합

BIM을 활용하는데 있어, 중요한 요소기술 중의 하나는 도형과 비도형정보를 연계하는 방법이다. 일반적으로 도형과 비도형정보 연계를 위한 노력의 투입량은 3차원 도형정보와 설계 · 공정 · 원가 · 견적 · 품질 · 안전 · 환경 등의 다양한 업무기능들과의 연계성 정도와 연계대상의 공정별 · 위치별 등의 상세도에 따라 복잡성 정도가 결정된다(Jung et al, 2013). 따라서, 건설산업 생애주기, 다수의 업무기능 등의 실무적 요건(Jung and Gibson 1999)을 만족할 수 있는 BIM 활용 고도화를 위해서는 도형과 비도형의 세부 데이터 통합을 위한 효율적인 연계방법의 개발이 필요하다.

그럼에도 불구하고, 지금까지의 연구들은 대부분 기존 소프트웨어에서 제공하는 클래스 에디터, 기계적 연계기능, 그리고 인터페이스를 활용하여 도형과 비도형정보를 연계하는 방법을 취하고 있어, 적극적이며 체계적인 방법을 제안하지 못하고 있다(Jung et al, 2013).

이와 더불어, 비도형 자료 관점에서 살펴보면, 건설사업 관리 실무에서 작업분류체계 (Work Breakdown Structure; WBS) 및 내역분류체계(Cost Breakdown Structure; CBS)와 같은 비도형자료 분류체계를 활용하는 것은 매우 일반화되어 있으나, 비도형자료의 특성에 의해 WBS나 CBS를 도형 object에 직접 적용하는 것은 많은 장애요인을 가진다(Jung et al, 2013). 또한, 계획 및 설계변경 시 도형 및 비도형 정보의 재연계를 위한 과도한 작업이 요구됨에도 불구하고 기존의 연구에서는 비도형정보(WBS 및 CBS)에서 시작하여 도형정보로 연계하는 방법으로 이루어지고 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여, 본 연구진의 선행연구에서는 신한옥 주택을 대상으로 3D 도형 Object에 비도형정보를 연계하기 방법을 제안하였다.

이를 위하여, BIM object 분류특성을 정의하고, 사업번호 체계(PNS, Project Numbering System) 연계 요건을 함께 도출함으로써, WBS 및 CBS와의 포괄적인 통합이 가능한 GBS 및 PNS를 개발하였다 (Fig. 1). GBS 기반의 도형 및 비도형 정보 통합 방법은 정보분류체계와 사업번호체계 구조 안에서 함께 활용이 될 수 있는 형태로, 3D 도형 object에 GBS 번호가 부여되며, 외부의 WBS, CBS와 연계된다. 즉, 3D Object에 비도형정보의 연계를 위한 특정분류번호를 부여한다는 점에서 기존의 WBS 또는 CBS를 중심으로 한 연계방법과는 근본적인 차별성을 가지게 된다. 또한 GBS에 의하여 자동화된 연계 기능을 통해 설계변경, 계획변경 등에 따른 도형과 비도형의 재연계 작업이 필요 없게 된다. 즉, 효율적인 도형과 비도형정보의 연계를 위해 3차원 Object에 부여된 GBS 번호는 프로젝트 통합관리를 용이하게 할 수 있는 체계적인 정보로써, 앞서 기술한 특정한 목적을 위해 정의된 '사용자정의 속성정보'에 해당되며, 본 연구에서는 이를 대상으로 사용자정의 정보에 대한 호환성 분석을 수행한다.

3. BIM 소프트웨어 및 정보 분류

본 장에서는 BIM 개념을 바탕으로 핵심적 요소에 대한 개념적 틀(Framework)을 제안하였으며, 호환성 분석을 위한 기반으로, BIM 구성 요소를 도출하고, 각각의 세부 요소들

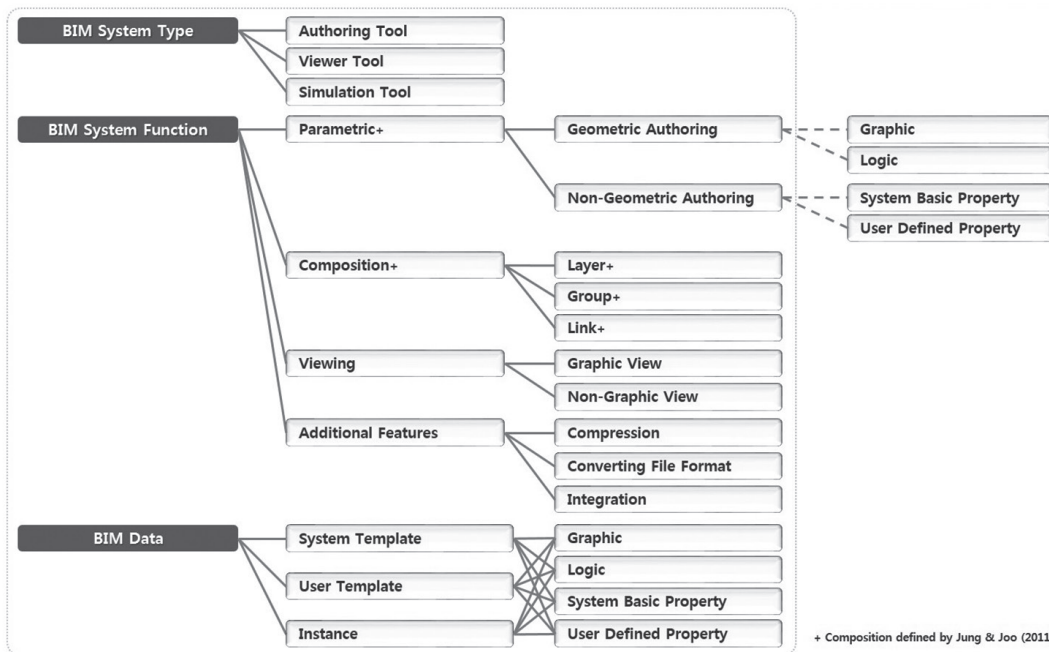


Fig. 2. BIM Elements

을 정의하였다. 세부적으로는 건축 및 플랜트산업에 활용되어 지고 있는 BIM 소프트웨어의 주요 기능 도출을 통해 시스템 유형을 분류하였으며, 또한, BIM 정보 유형을 분류하였다. 이를 통하여 혼재되어 있는 BIM 요소별 개념을 정립할 수 있으며, 산업차원의 관점에서 호환성 향상 방향 모색을 위한 기초자료로써 본 연구의 호환성 분석의 대상이 된다.

3.1 BIM 구성 요소

본 연구에서는 BIM 구성요소를 BIM 시스템 유형, BIM 시스템 기능, BIM 정보의 3가지로 구분하였으며, 각각의 구성요소들을 다음과 같이 정의하였다(Fig. 2).

첫째, BIM 시스템 유형은 ‘Authoring Tool’, ‘Viewer Tool’, 그리고 ‘Simulation Tool’과 같이 3가지로 정의하였다. ‘Authoring Tool’은 도면 작성이나 객체 생성 등의 형태적인 요소를 생성할 수 있으며, 추가적으로 객체의 속성 정의 등 비도형정보를 가진 객체를 생성하는 소프트웨어를 의미한다. ‘Viewer Tool’은 Authoring Tool에 의해 생성된 모델링 데이터를 단순히 보기만 하거나 또는 간단한 검토가 가능한 소프트웨어를 의미한다. ‘Simulation Tool’은 공정, 원가 등 추가적인 결과물을 도형정보와 통합하여 관리할 수 있는 소프트웨어를 의미한다.

둘째, BIM 기능은 BIM 시스템을 분류하기 위한 기준이며, 앞서 제시한 3가지 시스템 유형 각각에 대한 주요 기능을 도출하고, 이를 기반으로 ‘파라메트릭’, ‘객체 조합’, ‘보기’, 그리고 ‘추가기능’과 같이 4가지로 정의하였다. ‘파라메트릭’의 경우 BIM 소프트웨어를 통해 보여지는 3D 객체의 단순 Graphic 및 3D 객체의 부피, 면적 등의 계산 및 분석을 위한 Logic으로 구성된 Geometric Authoring과 3D 객체 생성 시 시스템에서 자동 또는 사용자 선택에 의해 부여되는 기본속성 및 사용자가 특정 목적을 위해 입력한 사용자정의 속성으로 구성된 Non-Geometric Authoring으로 분류하였다. ‘객체 조합’의 경우 시각정보의 정의 및 관리를 위한 Layer, 특정

개체 및 객체들의 세트화를 위한 Group, 그리고 시각정보 및 데이터의 연결을 위한 Link와 같이 3가지로 세분화하였다. ‘보기’의 경우 도형을 보거나 검토할 수 있는 Graphic view와 비도형정보 속성을 보거나 검토할 수 있는 Non-graphic view와 같이 2가지로 세분화하였다. ‘추가기능’으로는 모델 압축 기술 (시스템 운영 경량화), 확장자 변환, 그리고 원가, 공정 등 업무기능과의 통합과 같이 3가지로 세분화하였다.

마지막으로, BIM 정보는 시스템 라이브러리에 정의된 시스템 템플릿, 사용자가 객체 형태를 정의한 후 라이브러리에 저장된 사용자 템플릿, 그리고 템플릿이 실제 구현된 인스턴스와 같이 3가지로 분류하였다. 각각의 템플릿 및 인스턴스는 3D 객체의 Graphic, Logic에 의해 자동 산출된 정보, 시스템 기본 속성 정보, 특정한 목적에 의해 사용자가 직접 입력하는 사용자정의 속성정보를 포함하며, BIM 정보에 대한 보다 자세한 사항은 3.3절에서 기술한다.

3.2 BIM 소프트웨어 유형 분류

본 연구에서는 BIM 소프트웨어를 ‘Authoring Tool’, ‘Viewer Tool’, 그리고 ‘Simulation Tool’과 같이 3가지로 구분하여, BIM 시스템 기능에 따른 국내 건축 및 플랜트산업 협업 환경에서 상용되는 소프트웨어의 특성을 살펴보고, 이를 통해 BIM 소프트웨어 유형을 분류하고자 한다. BIM 소프트웨어 유형 분류는 ‘Authoring Tool’ 4종 (A1 ~ A4), ‘Viewer Tool’ 5종 (V1 ~ V5), 그리고 ‘Simulation Tool’ 1종 (S1)을 대상으로 하였다 (Table 3).

첫째, ‘Authoring Tool’의 경우 모델 압축 기술을 제외한 BIM 시스템 기능의 대부분을 포함하고 있으며, 참여자들간 정보의 상호연계 및 공동작업이 가능한 정보교환 표준체계의 Export, Import 기능을 포함하고 있다. 특이사항으로는, 건축 산업에서 활용되고 있는 A1, A2와는 달리 플랜트 산업에서 활용되고 있는 A3, A4에서는 3D 객체 정보를 표현함에 있어 객체가 선, 면으로 세분화되고, 길이 정보가 X, Y, Z 좌

Table 3. Characteristics of BIM Software by BIM Function

| BIM System | BIM Function | Parametric | | | | Composition | | | Viewing | | Additional Functions | | |
|-----------------|--------------|---------------------|-------|-------------------------|-----------------------|-------------|-------|-------|--------------|------------------|----------------------|------------------------|---|
| | | Geometric Authoring | | Non-Geometric Authoring | | Link | Group | Layer | Graphic View | Non-Graphic View | Compression | Converting File Format | Integration (with Cost, Schedule, etc.) |
| | | Graphic | Logic | System Basic Property | User Defined Property | | | | | | | | |
| Authoring Tool | A1 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | ● | | |
| | A2 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | ● | | |
| | A3 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | ● | ● | |
| | A4 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | ● | ● | |
| Viewer Tool | V1 | | | | | | | | ● | ● | ● | | |
| | V2 | | | | | | | | ● | ● | ● | | |
| | V3 | | | | | | | | ● | ● | ● | | |
| | V4 | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | |
| | V5 | | | | | | | | ● | ● | ● | | |
| Simulation Tool | S1 | | | | | | | ● | ● | | ● | ● | |

표값으로 제시되는 특성을 비롯하여, 시스템 내에 객체와 비용, 일정 등의 비도형정보와의 연계가 가능한 시뮬레이션 기능을 가지고 있다. 반면에, A3의 경우 Graphic, Logic정보, 시스템 기본 속성정보를 볼 수 있지만, 사용자정의 속성정보 입력 및 IFC 파일 형태로 Export가 불가능하였다.

둘째, 'Viewer Tool'의 경우 다양한 형태의 확장자 파일을 불러옴과 동시에, 도형 및 비도형 정보 보기와 모델 압축 기술이 주요 기능이며, 도형 및 비도형 정보의 수정 및 입력이 불가능하다는 특성을 가지고 있다. 특이사항으로는, V4의 경우 특정 확장자 변환 기능이 포함되어 있어 파일 용량 감소를 위한 역할도 수행하고 있으며, V3과 V5의 경우, 특정 Authoring Tool로 부터의 일부 확장자만을 열 수 있는 제한적인 특성을 가지고 있다.

마지막으로, 'Simulation Tool'의 경우 'Viewer Tool'과 같이 도형 및 비도형 정보 보기는 가능하고 이들에 대한 입력 및 수정은 불가능하나, 3D 객체와 비용, 일정 등의 데이터와의 연계가 가능하여 통합적인 정보관리가 가능하다는 특성을 가지고 있다.

3.3 BIM 정보 분류

앞서 기술한 바와 같이 본 연구에서는 BIM 데이터를 '시스템 템플릿', '사용자 템플릿', '인스턴스'의 3가지로 크게 분류하였다. 이 중 시스템 및 사용자 템플릿이 실제 시각정보로써 구현된 인스턴스를 대상으로 하며, 'Graphic', 'Logic 정보', '시스템 기본 속성정보', 그리고 '사용자정의 속성정보'의 4가지에 대한 호환성을 분석한다(Table 4).

'Graphic'은 객체의 도형을 의미한다. 'Logic' 정보는 시스템 내에서 자동적으로 계산 및 분석이 이루어지는 정보로 3D 객체의 부피, 면적 정보 등이 포함되며, 보다 복잡한 형태로서는 다양한 추론(Reasoning)기능을 포함할 수 있다. '시스템 기본 속성정보'는 3D 객체 생성과 함께 객체의 속성항목이 부여되는 정보로써 시스템에서 자동으로 속성항목에 대한 정보가 생성되는 속성과 사용자가 속성항목에 대한 정보를 선택하거나 입력하는 정보로 3D 객체의 이름, 길이, 높이, 레벨, 색상, 재료, 두께, 패턴, URL 정보 등이 포함된다. '사용자정의 속성정보'는 특정한 목적을 위하여 사용자가 임의로 속성항목을 추가하여 입력하는 정보를 의미한다. 본 연구에서는 3D 객체를 기반으로 공정, 내역, 원가 등 업무기능의 통합 관

Table 4. Classification of BIM Data

| Category | | Remarks |
|----------|-----------------------|--|
| BIM Data | Graphic | Graphic geometry |
| | Logic Data | Methods & Reasoning (Volume, Area etc.) |
| | System Basic Property | Name, Length, Height, Level, Color, Material, Width, Pattern, URL etc. |
| | User Defined Property | Proprietary attribute (e.g. GBS) |

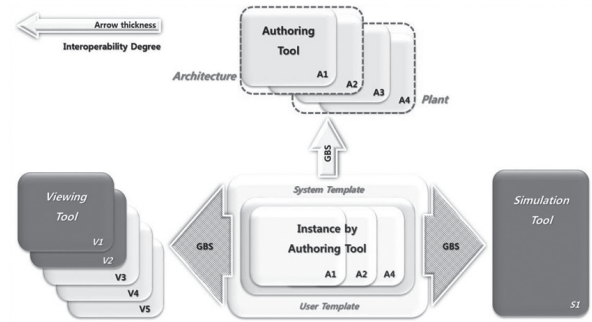


Fig. 3. Interoperability Analysis Process

리를 가능케 함으로써 도형정보와 비도형정보의 연계를 자동화할 목적으로 개발한 GBS를 대상으로 한다.

4. BIM 소프트웨어간 호환성 분석

BIM 소프트웨어간 호환성 분석은 3.2절에서 제시한 'Authoring Tool' 4종, 'Viewer Tool' 5종, 'Simulation Tool' 1종을 대상으로 하였으며, 시스템 및 사용자 템플릿으로부터 실제 구현된 인스턴스의 'Graphic', 'Logic 정보', '시스템 기본 속성정보', 그리고 '사용자정의 속성정보(GBS)'에 대한 호환성 분석을 진행하였다(Fig. 3).

4.1 호환성 분석 방법 및 절차

본 연구에서는 호환성 분석을 위하여 우선, 3종의 'Authoring Tool (A1, A2, A4)' 각각에 대하여 간단한 객체 (기둥, 벽, 슬라브) 및 시스템 기본 속성정보를 동일한 조건으로 하여 시스템 템플릿과 사용자 템플릿에서부터 각각 인스턴스를 작성한 뒤, 사용자정의 속성정보 (GBS)를 입력하였다 (Fig 4). 다음으로는, IFC로 Export 된 파일을 각각의 'Authoring Tool (A1~A4)', 'Viewer Tool (V1~V5)', 'Simulation Tool (S1)'에서 Import하여 'Graphic', 'Logic 정보', '시스템 기본 속성정보' 그리고 '사용자정의 속성정보'의 13가지 항목 (Table 4 참고)에 대한 호환 여부를 테스트하였다. 참고로, A1, A2, A4의 경우 IFC 호환성 인증을 받은 소프트웨어이다. 또한, 앞서 기술한 바와 같이 A3의 경우 사용자정의 속성정보 입력 및 IFC 파일 형태로의 Export가 불가능하다는 점에서 객체 작성 및 속성정보 입력 대상에서는 제외하였으나, 속성정보 보기 기능은 가지고 있어 호환성 분석 대상에는 포함하였다.

4.2 BIM 소프트웨어간 호환성

건축 및 플랜트 건설산업에서 활용되고 있는 BIM 소프트웨어들을 대상으로 한 IFC기반 BIM 정보 호환성 테스트 결과, 'BIM 시스템 관점'에서, 13가지 호환성 테스트 항목 중 호환되는 항목의 전체 평균은 Viewer Tool (V1, V2) 77%,

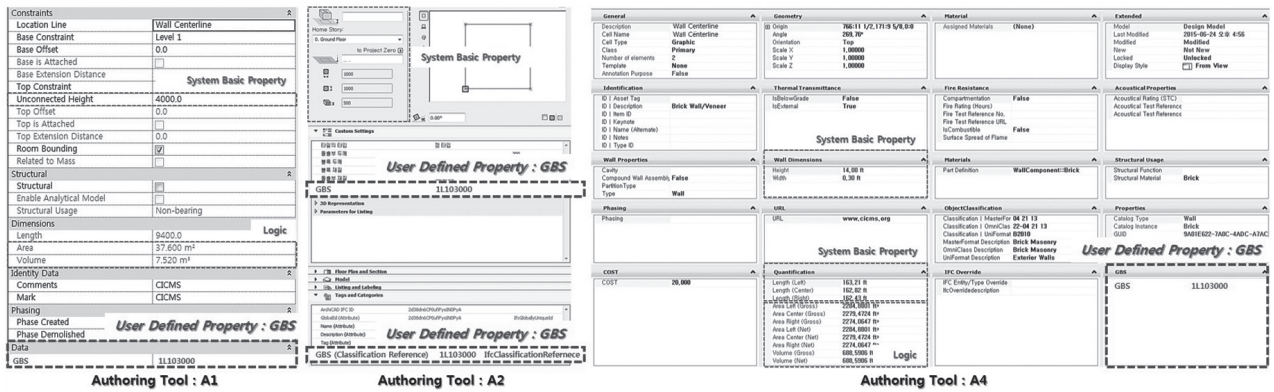


Fig. 4. User Defined Property of Authoring Tool

Simulation Tool (S1) 59%로써 Authoring Tool (A1~A4) 46% 및 Viewer Tool (V3~V5) 44%에 비해 BIM 정보의 호환성이 전반적으로 높았다(Fig. 3, Table 5).

Authoring Tool에서 작성된 IFC 파일을 Export 한 후, 동일한 Authoring Tool로 Import 하였을 경우, A1 (62%)과 A4 (54%) 보다 A2 (85%)의 호환성이 높은 것을 알 수 있었다. 또한 동일한 회사의 Authoring Tool과 Viewer Tool간

의 고유 확장자를 이용한 BIM 정보 호환성의 경우, A2와 V5 (bimx), A4와 V4 (imodel)에 비하여 A1과 V3 (dwf)의 호환성이 높았다.

IFC 호환성 인증을 받았으며 광범위한 업역의 정보를 다루기 위한 BIM 소프트웨어지만 건축 (A1, A2)과 플랜트산업 (A4) Authoring Tool간의 정보 호환성은 프로그램 운용방식, 객체정의 방식, 정보체계 및 포맷방식의 차이로 인하여 아

Table 5. Interoperability of BIM System

| BIM System | A1 - Architecture | | | | | | | | | | A2 - Architecture | | | | | | | | | | A4 - Plant | | | | | | | | | | Avg. (%) | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|---|---|---|---|---|---|-----|------|------|-----|
| | A1 (ifc) | A2 (ifc) | A3 (ifc) | A4 (ifc) | V1 (ifc) | V2 (ifc) | V3 (dwf) | V4 (ifc) | V5 (bimx) | S1 (ifc) | A1 (ifc) | A2 (ifc) | A3 (ifc) | A4 (ifc) | V1 (ifc) | V2 (ifc) | V3 (dwf) | V4 (ifc) | V5 (bimx) | S1 (ifc) | A1 (ifc) | A2 (ifc) | A3 (ifc) | A4 (ifc) | V1 (ifc) | V2 (ifc) | V3 (dwf) | V4 (ifc) | V5 (bimx) | S1 (ifc) | | | | | | | | | | | |
| 1. Instance by System Template | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Graphic | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | 100% | |
| Logic Data | Volume | O | O | X | X | O | O | O | X | X | O | O | X | X | X | O | O | O | X | X | X | X | X | X | X | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | X | O | 55% | | | |
| | Area | O | O | X | X | O | O | O | X | X | O | O | X | O | O | O | O | O | X | X | X | X | X | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | O | | | | |
| System Basic Property | Name | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | 59% | | | |
| | Length | O | O | O | O | O | O | O | X | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | | | | |
| | Height | O | O | O | O | O | O | O | O | X | O | O | O | O | O | O | O | O | X | O | X | X | O | X | X | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | X | O | | O | | |
| | Level | O | O | X | X | O | O | O | X | X | O | O | O | O | X | X | O | O | X | X | X | X | X | O | O | O | O | X | X | X | X | O | O | X | X | X | X | | X | | |
| | Width | O | O | X | X | O | O | O | X | O | O | O | O | X | X | O | O | O | X | O | X | X | O | O | X | X | O | O | X | X | X | X | O | O | X | X | O | | O | O | |
| | Material | X | O | X | X | O | O | O | X | X | X | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | | O | O | |
| | Pattern | X | X | X | X | X | X | O | X | X | X | X | O | X | X | X | X | X | X | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | |
| Color | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | | | |
| URL | X | O | X | X | O | O | O | O | X | X | O | O | O | O | O | O | O | X | O | X | X | X | X | X | X | O | O | X | X | X | X | O | O | X | X | X | X | O | O | | |
| User Defined Property | GBS | X | O | X | X | O | O | O | X | X | O | O | O | O | O | O | O | X | O | X | X | X | X | X | X | O | O | X | X | X | X | O | O | X | X | X | X | O | O | 53% | |
| Interoperability (%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 62% 85% 31% 31% 85% 85% 85% 15% 38% 85% 85% 85% 54% 54% 69% 85% 69% 54% 62% 46% 8% 46% 54% 54% 85% 92% 46% 46% 54% 77% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Instance by User Template | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Graphic | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | 100% | | |
| Logic Data | Volume | X | X | X | X | O | O | X | X | X | X | X | X | X | O | O | X | X | X | X | O | X | X | O | O | X | X | X | O | O | X | X | X | X | X | X | X | X | 25% | | |
| | Area | X | X | X | X | O | O | X | X | X | X | X | X | X | O | X | X | X | X | X | X | X | O | O | X | X | X | O | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| System Basic Property | Name | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | 43% | | |
| | Length | X | O | O | O | O | O | O | X | O | O | X | O | O | O | O | O | O | X | X | X | X | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | | | |
| | Height | X | O | O | O | X | O | X | X | O | X | O | O | O | X | O | O | X | O | X | X | X | O | X | X | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | | O | |
| | Level | X | O | X | X | O | O | O | X | X | O | X | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | |
| | Width | X | O | X | X | O | O | X | X | O | O | X | O | X | X | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | |
| | Material | X | O | X | X | O | O | X | X | X | O | X | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | | O | |
| | Pattern | X | X | X | X | X | X | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | |
| Color | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | | |
| URL | X | O | X | X | O | O | O | O | X | X | O | O | O | O | O | O | O | X | O | X | X | X | X | X | X | O | O | X | X | X | X | O | O | X | X | X | X | X | O | O | |
| User Defined Property | GBS | X | O | X | X | O | O | O | X | X | O | X | O | O | O | O | O | X | O | X | X | X | X | X | X | O | O | X | X | X | X | O | O | X | X | X | X | X | O | O | 50% |
| Interoperability (%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15% 69% 31% 31% 77% 85% 46% 15% 38% 62% 15% 69% 46% 46% 31% 77% 23% 46% 31% 31% 15% 31% 46% 54% 77% 77% 23% 46% 46% 54% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

직까지 미흡한 것을 알 수 있었다. 그러나 Viewer Tool (V1, V2: Solibri Model Viewer)의 경우 타 프로그램들과는 달리 건축 및 플랜트산업에서 개방형 BIM 환경 구축을 위한 범용적 프로그램으로써 누구나 사용 가능할 뿐만 아니라, Export 및 Import 할 수 있는 확장자가 다양하며, 프로그램 조작 및 운용의 용이성이 높았다.

BIM 정보 관점에서, 호환성 분석의 전체 평균은 3D 객체의 외형적 형상정보인 Graphic 100%, 사용자정의 속성정보(GBS) 65%로써 시스템 기본 속성정보(레벨, 패턴, 색상, 재료, 두께) 54% 및 Logic 정보(부피, 면적) 43%보다 호환성이 높은 것으로 나타났다(Table 5).

호환성이 높은 V1, V2, 그리고 S1에 대한 분석 결과를 보다 세부적으로 살펴보면, 사용자정의 속성정보(GBS)의 경우 시스템 및 사용자 템플릿에서 구현된 인스턴스에 대한 호환성 결과가 모두 100%로 나타났다. 이에 반하여 Logic 정보와 시스템 기본 속성 정보의 경우 시스템 템플릿에서 구현된 인스턴스에 대한 호환성이 각각 79%, 70%로써 사용자 템플릿에서 구현된 인스턴스의 호환성 29%, 57% 보다 높게 나타났다(Fig. 5, Table 5).

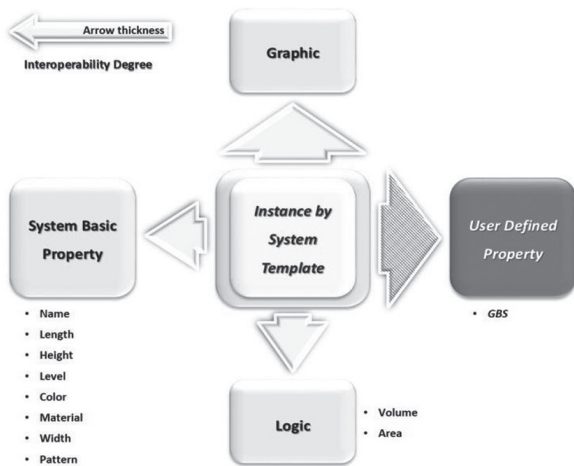
Graphic 정보의 경우, 호환성 분석 시 BIM 소프트웨어별 화면보기 설정에 따른 시각적 차이는 발생하였지만, 객체 형상의 누락은 발생하지 않았다. 그러나 Graphic 정보와 같이 사용자 화면에 보이는 시스템 기본 속성 정보 중 패턴 정보는 거의 모든 프로그램에서 정보의 호환이 되지 않아 시각적으로 보여지지 않았다. 이 밖에도, Logic 정보와 시스템 기본 속성 정보 중 두께정보의 경우, IFC 파일을 Import 하였을 때, 3D 객체 속성창의 부피와 면적, 두께정보를 나타내주는 속성 항목이 사라지는 경우가 발생하여 객체 물량산출에 영향을 미칠 수 있는 문제점이 발생하였다.

시스템 기본 속성 정보 중, 이름 정보의 경우 사용자 템플릿을 사용할 경우 누락되는 현상(2건)이 발생하였지만 이를 제외하고는 정보 호환이 잘 되었다. 다만 A3과 A4의 경우 객체 이름 정보의 위치가 변경되어 ID_Description에서 표현되고 있었다. 길이 및 높이 정보는 수치의 변화 없이 동일한 크기 및 정확한 위치로 정보호환이 잘 되었다. 객체 재료와 색상정보는 정보호환 후 재료의 특성 및 사용자 정의에 따른 색상정보가 표현되지 않는 호환성 문제점이 있었지만, 객체 속성 창에 텍스트로써 재료 명칭이 표기되거나 숫자 형식으로서 색상정보가 표현되고 있었다.

이에 반하여, 레벨 정보의 경우는 Authoring Tool마다 정의 하고 있는 의미(ex. 객체 삽입 기준점, 수평 기준면, 모델 순서 등)가 달라 사용자로 하여금 혼란을 야기할 수 있는 문제점이 있었으며(Ha and Jung 2015), 정보 호환도 잘 되지 않아 프로젝트 초기 모델링 작업의 기준 설정이 정보 교환이 유지되지 못하는 문제점이 발생하였다.

사용자정의 속성정보인 GBS의 경우는 호환성 분석 결과 시스템 기본 속성 정보 및 Logic 정보에 비하여 호환성 분석이 높게 나타났으며, 본 연구진의 선행연구에서 개발한 GBS가 사업관리자 관점에서 3D 도형정보와 공정·원가의 비도형정보와 연계를 하는데 매우 효율적이라는 것을 뒷받침하고 있는 결과이다. 즉, 기존의 정보통합을 위한 방법 및 노력과는 달리 GBS를 이용한 자동화된 연계 기능을 통해 설계변경 및 계획변경 등에 따른 도형과 비도형의 재연계 작업이 필요 없다는 점에서 BIM 활용의 기능적인 고도화와 동시에 요구되는 업무부담의 최소화가 가능하다는 것을 의미한다. 또한, BIM 프로그램별 특성 및 구성 측면에서 분석된 사항으로는 3D 객체 속성창에 사용자정의 속성 항목을 추가하여 GBS 정보를 입력 할 경우, 정보가 입력되어지는 위치(ex.

Instance by System Template



Instance by User Template

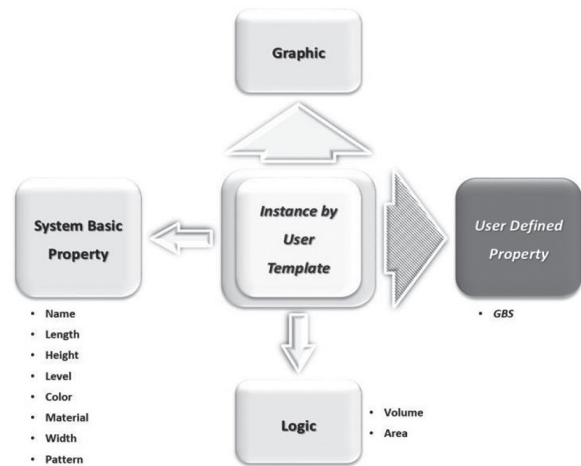


Fig. 5. Interoperability of BIM Data

Properties, Setting, ifc-Description)에 따라 향후, IFC 파일을 Import 하였을 때 객체 속성창 GBS 항목의 위치가 변동은 되었지만 누락되지 않았다.

이와 같이, BIM 소프트웨어간의 정보 호환성 분석 결과를 통해 알 수 있듯이, Viewer Tool (V1, V2)의 경우 타 프로그램에 비해 사용자정의 속성정보(GBS)에 대한 호환성이 가장 높았다. 이는, 3D 모델 기반 프로젝트 협업 및 관리를 위한 BIM 소프트웨어로서의 활용성을 비롯하여, 사업관리자 관점에서 도형정보와 비도형정보를 연계하는데 있어 산업차원의 관점에서 효용성이 매우 높음을 의미한다.

또한, 사용자정의 속성정보인 GBS 중심의 BIM 정보 호환성 분석 결과를 통해, 일반적으로 Authoring 및 Viewer Tool의 경우 3D 객체들 간의 물리적인 분류 및 위계 설정은 가능하나(Jung et al. 2013), 객체와 객체간의 관계를 단순화하여 설정하는 것은 매우 제한적(Hu et al. 2005)이고, 투입비용 대비 효과도 기대하기 어려움을 알 수 있었다. 이러한 문제점 해결 및 공정·원가 정보와의 연계 효율화를 위해, 동일 유형의 3D 객체(ex. 속성, 위치)를 최하위 항목으로 설정하여 개발된 GBS 번호를 객체 속성에 부여하고 호환성을 분석을 함으로써, 가장 적은 노력으로 도형 객체를 시스템적으로 관리(Jung et al. 2013)할 수 있는 효용성을 비롯하여 비용 효율화 및 BIM 기능 고도화의 가능성을 확인하였다.

5. 결론

건설참여자들 간의 공동의 BIM 환경 구축을 위하여 다양한 nD-CAD 소프트웨어를 사용하고 있으나, 프로젝트의 모든 정보를 표현하기 위해 3D 객체 도형정보와 공정·원가·품질·안전 등의 비도형정보를 연계하는 것이 가장 이상적이거나, 이는 지나치게 많은 노력과 비용이 요구된다. 또한 다양한 BIM 소프트웨어간의 데이터 정보 호환성에 대한 많은 문제점들도 야기되고 있다. 따라서 현실적인 BIM 실무구현을 위해서는 BIM 정보 작성 및 연계를 위한 노력이 경감되어야 하며, BIM 활용을 통한 비용대비 기대효과가 가시화되어야 한다(Jung et al. 2013).

이에 본 연구진의 선행연구에서는 BIM 활용의 기능적인 고도화, 자동화, 그리고 업무 효율화를 목적으로 도형정보와 비도형정보의 효율적인 연계를 가능케 하는 객체분류체계(GBS)를 개발하였다. 본 연구에서는 개발되어진 사용자정의 속성정보인 GBS에 대한 실제 구현의 현실성 및 효용성을 검증하기 위하여 BIM 소프트웨어간의 13가지 BIM 정보 호환성을 분석하였다. 호환성 분석은 건축 및 플랜트 산업차원에서 활용도 및 관심도가 높은 BIM 소프트웨어 유형 분류를 통해 정의된 'Authoring Tool' 4종, 'Viewer Tool' 5종, 'Simulation Tool' 1종을 대상으로 하였다. 또한 혼재되어 사용되어지고

있는 BIM 정보 유형을 분류하였으며, 시스템 및 사용자 템플릿으로부터 실제 구현된 인스턴스의 'Graphic', 'Logic 정보', '시스템 기본 속성정보', 그리고 '사용자정의 속성정보인 GBS'를 대상으로 호환성 테스트를 진행하였다.

IFC기반 BIM 정보 호환성 테스트 결과, 'BIM 시스템 관점'에서는 개방형 BIM 환경 구축을 위한 범용적 성격이 강한 Viewer Tool (V1, V2) 및 공정·원가 정보의 통합관리가 가능한 Simulation Tool (S1)이 Authoring Tool에 비해 호환성이 전반적으로 높았다. 'BIM 정보 관점'에서는 사용자정의 속성정보인 GBS의 호환성이 시스템 기본 속성 정보(이름, 길이, 높이, 레벨, 색상, 재료, 두께, 패턴, URL 정보) 및 Logic 정보 (부피, 면적)보다 높게 분석되었다. 즉, GBS가 사업관리자 관점에서 3D 도형정보와 공정·원가 등 비도형정보와의 연계를 하는데 있어 매우 효율적이며, GBS에 의하여 자동화된 연계 기능을 통해 설계변경 및 계획변경 등에 따른 도형과 비도형의 재연계 작업이 필요 없다는 점에서 BIM 활용의 기능고도화 및 업무부담 최소화, 효율성 극대화가 가능하다는 것을 의미한다.

본 연구는 도형 및 비도형정보를 체계적이며 효율적으로 통합관리 할 수 있는 GBS를 대상으로 하여 건축 및 플랜트 산업차원에서 활용되고 있는 BIM 소프트웨어간 정보 호환성을 분석한 연구로써 그 의의가 있으며, 프로젝트의 전체 정보를 도형정보와 비도형정보의 자동화 연계를 통해 빠짐없이 통합할 수 있는 효율적인 방법을 제시하였다는 점이 강조된다. 또한, 본 연구의 호환성 테스트 결과는 향후 건축 및 플랜트산업 정보 공유·통합을 위해 산업차원에서 전략적으로 활용 할 수 있으며, 다양한 프로그램간의 호환성 향상 방법에 대한 기초적인 자료로 활용될 수 있다. 이 밖에도, 추후 사용자정의 속성정보를 활용한 도형정보와 품질·안전·환경 등의 다양한 비도형정보와의 정보연계에 대한 연구가 이뤄진다면, BIM을 이용한 건설 프로젝트의 통합관리에 한층 가까워질 것이라 기대된다.

추후 연구방향으로는 본 연구에서 도출된 BIM 요소 Framework을 바탕으로 기계, 전기, 설계, 시공, 유지관리 등의 다양한 공종별 실무활용성이 높은 BIM 소프트웨어를 대상으로 GBS 호환성을 분석하고자 한다. 이때, 간단한 객체(기둥, 벽, 슬라브)가 아닌 그룹핑 되어진 복합 객체를 대상으로 호환성을 분석하여 대규모 프로젝트에서의 적용성 및 통합성, 활용성을 검증하고자 한다.

감사의 글

본 연구는 2014년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 '기초연구사업'(No. NRF-2014R1A2A2A01006984) 결과의 일부임.

References

- Abidemo, O., Chimay, J. A. and Ashraf, E. (2003). "Architecture for Implementing IFC-Based Online Construction Product Libraries", *ITcon*, 8, pp. 201-218.
- Calvin, K., Martin, F., Teijo, H., Auli, K., and Jarmo, L. (2003). "The Product model and fourth dimension project", *ITcon*, 8, pp. 137-166.
- Changfeng, G., Ghassan, A., Angela, L. and Amanda, M. Song, W. (2006). "IFC model viewer to support nD model application", *Journal of Automation in Construction*, 15(2), pp. 178-185.
- Fischer, Martin and Kam, Calvin, PM4D Final report, CIFE Technical Report Number 143, CIFE Stanford University, 2002, 10.
- Ha, J. and Jung, Y. (2012). "Comparison of Multi-Dimensional CAD Data Exchange Standards in Building and Plant Industries." *Proceedings of KICEM Annual Conference 2012*, KICEM, pp. 331-332.
- Ha, J. and Jung, Y. (2015). "Standardization of CAD System Elements for Construction Information Systems" *Proceedings of the 2015 Spring Architectural Institute of Korea (AIK) Conference*, 35(1), pp. 485-486.
- Hu, W., He, X. and Kang J. (2005). "From 3D to 4D visualization in building construction", *Journal of Computing in Civil Engineering*, pp. 1-10.
- Hwang, Y. (2004). "Automatic Quantity Takeoff from Drawing Through IFC Model", *Journal of Architectural Institute of Korea, AIK*, 20(12), pp. 89-97.
- Jung, Y. (2006). "Theory and Implementation of Information Technology in Construction", *Architecture, Review of Architecture and Building Science* 51(10), pp. 16-18.
- Jung, Y. and Gibson, G. E. (1999). "Planning for Computer Integrated Construction." *Journal of Computing in Civil Engineering*, ASCE, 13(4), pp. 217-225.
- Jung, Y. and Joo, M. (2011). "Building Information Modeling (BIM) Framework for Practical Implementation", *Automation in Construction*, Elsevier, 46(4), pp. 126-133.
- Jung, Y., Kim, Y., Kim, M., and Ju, T. (2013). "Concept and Structure of Parametric Object Breakdown Structure (OBS) for Practical BIM." *Korean Journal of Construction Engineering and Management, KICEM*, 14(3), pp. 88-96.
- Kang, L., Park, H., Kim, M., and Moon, H., "Analysis of Research Trend by Technical Field of Construction Management Using Subject Classification Code", *Korean Journal of Construction Engineering and Management, KICEM*, 11(1), pp. 88-96.
- Kim, I., Seo, J., Lee, S., and Jung, C. (2004). "A Study on the Development of 2D Extension Model for IFC2.X - Focusing on the Extension of the Shape Representation Entities of Model Space", *Journal of Architectural Institute of Korea*, 20(5), pp. 37-45.
- Kwon, S. (2007). "BIM Technology Trends for Construction Information Exchange and Reuse." *Journal of Korean association of Air Conditioning Refrigerating and Sanitary Engineers*, 24(11), pp. 43-54.
- Lim, C., Yu, J. and Kim, C. (2010). "Analysis for BIM object information compatibility problem classification among BIM softwares." *Journal of the Korea Institute of building Construction*, 10(1), pp. 257-260.
- Lim, J., Kim, J., Kwon, H., Yoon, S., Kwon, S., and Chin, S. (2008). "IFC test between commercial 3D CAD application using IFC.", *Korean Journal of Construction Engineering and Management, KICEM*, 9(3), pp. 85-94.
- Lim, K. and Kim, S. (2005). "A Study on the Application of KOSDIC(Korea Standard of Drawing Information in Construction) into a Construction Practice." *Journal of Architectural Institute of Korea*, 21(7), pp. 3-10.
- McGraw-Hill Construction (2007). *Interoperability in the Construction Industry*, SmartMarket Report.
- Oh, M. and Hwang, Y. (2002). "A Pilot Study on Developing a Building Material Acquisition Model based on IFC Model." *Journal of Architectural Institute of Korea*, 22(2), pp. 887-890.
- Pazlar, T. and Turk, Z. (2007). "Interoperability in practice: Geometric data exchange using the IFC standard", *ITcon*, 13, pp. 362-380.
- Peter, K., Alexander, G. and Raimar J, Scherer. (2003).

“An Ontology Framework to Access IFC Model Data”,
ITcon, 8, pp. 413-437.

Tomas, F. (2003). “Future directions for IFC-based interoperability”, ITcon, 8, pp. 231-246.

요약 : 건설 프로젝트에서 발생하는 다양한 정보를 통합관리하기 위한 BIM의 실무활용이 확산되고 있으며, 활용 형태 또한 점차 고도화되고 있다. 이에 건축 및 플랜트산업에서 BIM 환경구축을 위해 다양한 BIM 소프트웨어들이 사용되고 있으나, 정보 호환성 및 통합성 부족은 주요 장애요인으로 지적되고 있다. 이러한 배경에서, 본 연구에서는 사용자정의 속성정보 (GBS)를 기반으로 한 BIM 활용의 기능적 고도화 및 업무효율화 방안을 검증하기 위해 BIM 소프트웨어간 호환성 테스트를 실시하였다. 호환성 테스트 결과, 'BIM 시스템 관점'에서는 Viewer Tool과 Simulation Tool이 Authoring Tool에 비해 정보 호환성이 전반적으로 높았으며, 'BIM 정보 관점'에서는 사용자정의 속성정보 (GBS)의 호환성이 시스템 기본 속성정보 및 Logic 정보보다 높았다. 즉, 도형정보와 비도형정보의 연계 자동화를 가능케하는 GBS의 적용을 통해 BIM 활용의 기능적인 고도화 및 업무부담 최소화가 가능하며, 또한, 추후 사용자정의 속성정보를 활용한 도형과 다양한 비도형정보와의 정보연계에 대한 연구가 이뤄진다면, 건설 프로젝트의 통합관리에 한층 가까워질 것이라 기대된다.

키워드 : BIM, 상호운용성, IFC (Industry Foundation classes), 사용자정의 속성정보, 객체분류체계 (GBS)
