

건설정보 분류체계의 BIM 도입을 위한 개선방안

조근하, 주기범*, 송중관
¹한국건설기술연구원 ICT융합연구실

Improvement of Construction Information Classification for Applying BIM

Geun-Ha, Cho¹, Ki-Beom, Ju^{1*}, Jong-Gwan, Song¹

¹ICT Convergence and Integration Research Division, Korea Institute of Construction Technology

요약 표준화 된 건설정보 분류체계는 건설 산업에서 발생하는 다양한 정보를 체계적으로 관리할 수 있는 기반으로, 정보표현의 통일성을 통해 효율적이고 명확한 건설정보 공유 및 교류를 가능하게 한다. 최근 북미 및 유럽의 건설정보 분류체계는 활용도 향상 및 정보화 도구와의 연계를 목적으로 BIM 분야의 분류체계 도입을 위한 개선이 이루어지고 있으며 다양한 BIM 분야의 시범 적용 과정을 거치고 있다. 국내의 경우, 정부에서 국내 실정에 맞는 건설정보 분류체계를 구축하고 표준화하는 노력을 하였지만 이에 대한 활용비중이 낮으며 최근 대두되고 있는 BIM의 대응을 고려한 개선책이 아직 확정되어 있지 않다. 본 연구에서는 국내 건설정보 분류체계의 건설 환경 변화에 대한 대응과 활용성 제고를 목적으로 국내 건설정보 분류체계의 BIM 도입을 위한 개선방안을 제시하고자 한다.

Abstract Standardized construction information classification enables extensive information from the construction industry to be shared and exchanged clearly by means of unified information expression. Recently, the construction information classification in North America and Europe has been revised to adapt to BIM technology and applied to various BIM projects. In Korea, government established construction information classification and made efforts to be standardized. On the other hand, it showed low applicability at the practice field and had no revision plan for adapting BIM. In this study, the authors suggest an improvement plan of construction information classification for applying BIM with the purpose of availability enhancement and adaption to a construction environment change.

Key Words : BIM, Building Information Modeling, Construction Information Classification, IFC

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설정보 분류체계는 건설 프로젝트를 구성하는 요소 단위 별로 대상물의 체계를 정의한다. 건설 산업 정보화와 건설 업무의 체계화를 위해 표준화된 건설정보 분류체계를 활용할 경우 건설 산업간 발생하는 정보를 공유 및 교류하기 위한 기반이 되며, 건설 산업의 구성요소 및 각종 정보에 대한 표현방식을 표준화하여 정확하고 효율

적으로 정보를 공유하고 관리 할 수 있다. 최근 북미 및 유럽의 건설정보 분류체계는 BIM 분야의 분류체계 도입을 위해 기존 분류체계의 개편, BIM 소프트웨어의 분류체계 지원, BIM 관련 프로젝트의 시범 적용 등의 과정을 거치고 있다. 국내의 경우, 정부에서 국내 실정에 맞는 통합 건설정보 분류체계를 구축하였지만 이에 대한 활용비중이 낮으며, 최근 대두되고 있는 BIM의 대응을 고려한 개선책이 아직 확정되어 있지 않다. 본 연구에서는 대표적인 국외 분류체계의 개발 및 활용현황을 분석하고 국

본 연구는 국토교통부 도시건축 연구개발사업의 연구비지원(과제번호#13AUDP-C067817-01)에 의해 수행되었습니다.

*Corresponding Author : Ki-Beom, Ju(Korea Institute of Construction Technology)

Tel: +82-31-910-0141 email: kbju@kict.re.kr

Received September 3, 2014

Revised (1st September 19, 2014, 2nd October 2, 2014)

Accepted October 10, 2014

내 건설정보 분류체계의 BIM 도입을 위한 개선방안을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 건설정보 분류체계의 BIM 적용 가능성을 모색하기 위해서 국외 건설정보 분류체계의 BIM 적용을 위한 동향을 조사하였으며 국내 건설정보 분류체계와의 비교를 통해 현재 국내 분류체계의 한계점을 분석하였다. 또한 BIM 도입을 위한 건설정보 분류체계의 개선방안을 BIM에서 표현하는 주요 요소인 객체와 속성 측면에서 제시하였으며 그 중 주로 물리적인 구성요소를 표현하는 부위 분류를 대상으로 확장목록을 도출하였다. 건설정보 분류체계의 개선 및 확장을 위한 참조대상은 다양하게 제시될 수 있지만, 본 연구에서 제시된 사례는 국제표준과의 연계성 확보를 위해 BIM의 국제표준 포맷인 IFC의 스키마를 참조대상으로 선정하였으며 부위분류의 건축, 구조, MEP 대상을 중심으로 확장목록 일부를 제시하였다.

2. 국내외 건설정보 분류체계 현황

2.1 국내 건설정보 분류체계 현황

2.1.1 국내 건설정보 분류체계 개발현황

건설정보 분류체계는 건설정보의 공유 및 상호 교류를 위해 건설공사의 제반 단계에서 발생하는 정보를 체계적으로 분류할 수 있도록 개발된 기준으로[1] 건설사업 시행과정에서 발생하는 설계도서, 공사비 내역서 등 건설공사 관련 문서의 작성과 정보관리시스템에서 건설정보의 분류기준으로 적용할 수 있도록 개발되었다. 건설정보 분류체계의 기본구성은 시설물분류, 공간분류, 부위분류, 공종분류, 자원분류로 정의하였으며, 자원분류는 자재분류, 장비분류, 인력분류의 3가지로 구분되어 총 7가지 파셋(Facets)으로 개발되었다.

국내 건설정보 분류체계 개발은 1994년부터 본격적인 연구가 시작되었으며, 2000년에는 통합 건설정보 분류체계 적용기준을 국토교통부 훈령으로 제정하였고, 2014년 5월까지 총 5차례의 개정 공고가 이루어졌다. 2000년도에 국토교통부 훈령으로 제정된 이후 건설정보 분류체계에 대한 개편은 현재까지 크게 이루어지지 않고 있으나, 해외 분류체계의 동향에 대한 분석[2,3], 3차원 정보의 활

용을 위한 객체기반 분류체계의 제시[4,5], BIM 표준 속성분류체계의 제시 등에 대한 연구 [6,7]등이 관련 연구로 지속되고 있는 상황이다. 현재 건설정보 분류체계는 BIM 적용을 고려한 개정이 필요한 시점이라 판단되며, 실무 활용도를 향상시키기 위해서 개정된 결과에 대한 검증 및 정보화 도구와의 연계방안을 마련해야 할 것이다.

2.1.2 국내 건설정보 분류체계 문제점

국내 건설정보 분류체계의 문제점을 분석하고자 관련 선행 연구들을 조사하였으며 이 중 BIM 적용과 연관된 문제점을 추가로 분석하였다. 선행연구에서는 건설정보 분류체계의 저조한 활용에 대한 원인을 파악하기 위해 문제점을 분석하였으며[8], 이에 대한 내용은 다음 Table 1과 같다.

[Table 1] Problems and Solution Plans of Construction Information Classification

Problem	Solution Plan
Absence of Operating System for Commercialization	Establishment of Integration Management and Operating System for Commercialization
Insufficiency of Basic Function for Classification	Establishment of Standard Classification by Nation
Decline of Availability for Classification	Suggestion of Application Guides and Standards for Classification
Insufficiency of Connectivity to International Standards and Information Technology Tools	Securement of Connectivity to International Standards and Information Technology Tools
Insufficiency of Continuity for Development	Establishment of National Master Plan for Continuity
Insufficiency of Flexibility and Expandability	Reorganization of Classification for Connection to International Standards

국내 건설정보 분류체계의 활용에 있어 큰 문제점 중 하나는 국제표준 및 정보화 도구와의 연계성이 미흡하다는 점으로 지적되고 있으며 이를 위한 해결방안으로 건설정보시스템(CALS), 공정비용통합관리시스템(EVMS), 건설통합관리시스템(CIC) 등 분류체계의 활용이 가능한 시스템의 지원 및 개발이 필요하다[8]. 이러한 활용 시스템의 적용을 위해서는 건축물 정보의 통합구축이 가능한 BIM을 활용하는 방안이 제시될 수 있으며 특히, BIM과 표준화된 분류체계와의 연계를 통해 다양한 활용 시스템의 적용 가능성을 확대시킬 수 있을 것이다. 이를 위해서

는 개선에 대한 단계적인 목표를 수립하고 실무적용을 통한 피드백과 함께 지속적인 건설정보 분류체계의 개선이 이루어져야 할 것이며, 이러한 노력을 통해 정보화 도구와의 연계 및 분류체계의 유연성, 확장성의 문제를 해결하고 활용 가능성을 제고시킬 수 있을 것이다. 본 연구에서는 현재 건설정보 분류체계를 BIM에 적용할 경우 발생하는 한계를 분석하고자 국외 분류체계의 BIM 도입 동향조사를 통해 국내 분류체계와의 비교를 수행하고 이를 개선하기 위한 개선방안 제시를 하고자 한다.

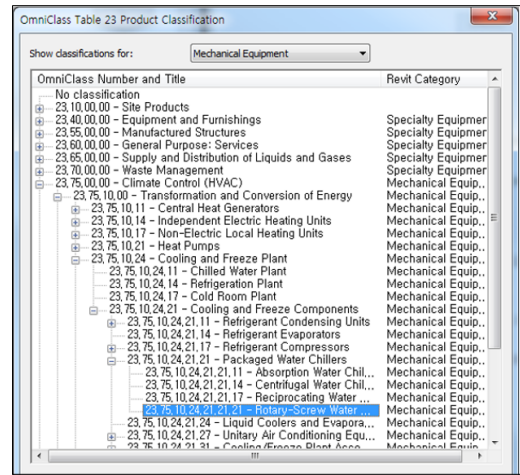
2.2 국외 분류체계 BIM 도입현황

2.2.1 북미 OmniClass

북미지역의 대표적인 분류체계인 OmniClass[9]는 2001년 미국의 CSI(Construction Specifications Institute)와 IAI(International Alliance for Interoperability)에 의해 개발되었으며 기존 북미지역과 유럽지역의 다양한 분류체계들을 조합하여 새롭게 개발되었다. 이는 객체기반 환경에 대비하고 기존 분류체계들과의 연계성을 고려하고 있다. OmniClass는 서로 다른 건설정보의 분류를 15개의 분류면 즉, 파셋(Facet)으로 구성하고 있으며, ISO 12006-2의 표준과 기존의 OCCS(Overall Construction Classification System)의 규격에 따라 개발되었다. OmniClass는 현재 BIM 모델링 소프트웨어에서 객체 카테고리 정의시 참조되고 있으며, BIM 기반 유지관리 정보교환체계인 COBie(Construction Operations Building Information Exchange)사례에 적용되었다[10]. 또한, 건설분야 국제표준을 개발하고 있는 buildingSMART의 IFD(International Framework for Dictionaries)의 적용을 추진하는 노력을 보이고 있다[11].

또한, 대표적인 상용 BIM 모델링 소프트웨어는 각 BIM 객체별 카테고리를 정보 분류체계의 카테고리 및 번호를 통해 정의할 수 있는 기능을 제공하고 있다. Autodesk Revit의 경우 장비 라이브러리 및 공간 객체에 대하여 OmniClass의 카테고리 및 코드를 부여할 수 있는 기능을 갖추고 있으며 OmniClass의 Products, Spaces by Function 테이블의 분류대상을 선택하여 적용하도록 하고 있다. Graphisoft ArchiCAD의 경우 BIM 모델의 IFC 변환 과정에서 객체의 분류체계를 참조하여 정보를 입력할 수 있도록 기능을 지원하고 있으며, OmniClass의 Construction Entities by Function, Products, Space by Function 테이블의 대상으로 객체 분류를 정의할 수 있

도록 지원하고 있다.



[Fig. 1] Applying OmniClass to Object Category Definition In BIM S/W (Autodesk Revit)

BIM 모델링 소프트웨어의 이러한 기능은 미국 GSA의 COBie의 일환으로 개발되었다. COBie 프로젝트는 건물의 생애주기 동안 발생하는 정보를 BIM 모델과 함께 교환할 수 있는 표준포맷으로써 BIM 모델의 시설단위, 공간단위, 객체단위 카테고리를 OmniClass의 카테고리 및 번호를 통해 표현하도록 하고 있다. OmniClass의 Table 49. Properties는 건설 구성단위 별 속성정보를 분류한 파셋으로 IFD, GBXML(Green Building XML Schema), Autodesk Revit MEP등을 참조하여 구성되었다.

<p>Pre Consensus Approved Draft - 2012-10-30</p> <p>Table 49 - Properties</p> <p>Definition Properties are characteristics of construction entities. Property definitions gain meaning through reference to one or more construction objects to which they may be applied.</p> <p>References buildingSMART Data Dictionary property objects -- http://buildingsmart.com/standards/ifd Green Building XML Schema (GBXML) Autodesk Revit MEP 2010 British Standards Institute. BS 6100 Glossary of Building and Engineering Terms. Oxford: Blackwell Science, Ltd., 1993. Ray-Jones, Alan. C/IS/B Construction Indexing Manual. London: RIBA Publishing, 1991. International Alliance for Interoperability-North America Project Management Domain Specification Project (2006)</p>

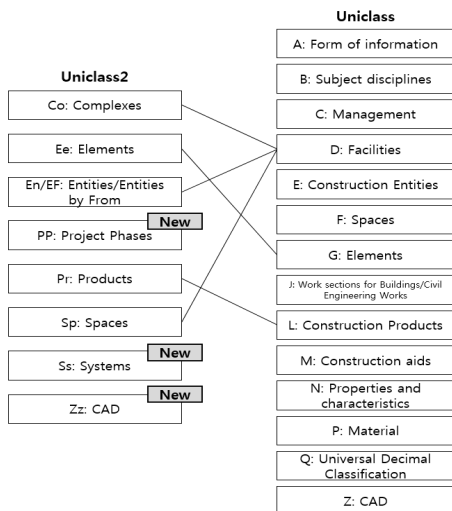
[Fig. 2] Definition and Reference of OmniClass Table 49. Properties

그 중 IFD는 속성정보를 정의할 때 의미는 같으나 표현하는 방식의 차이로 인해 기존 정보의 재활용을 저해하는 문제를 해결하고자 온톨로지를 통해 표준화된 속성으로 표현하는 기능을 제공한다. IFD는 ISO-12006-3 표

준을 기반으로 개발되었으며 OmniClass의 Properties는 IFD의 목록을 통해 보완되고 있다. 또한, 미국의 VA (Veteran Affairs) 에서는 BIM프로젝트에서 발생하는 정보를 확인 및 추적하는 용도로 Object/Element Matrix를 개발하였으며, LOD별 활용 목적에 따른 속성정보를 OmniClass의 Properties 파셋 기준으로 정의하였다[12]. Matrix에서 정의된 요구 객체 및 속성은 BIM 국제표준 교환 포맷인 IFC와의 연계를 위해 각 객체 및 속성을 매핑 한 결과를 함께 제공하였다. 이 중 IFC는 대부분 객체 및 속성과 매핑이 이루어졌으며 ArchiCAD, Revit, Bentley Architecture는 해당 객체의 Default속성의 목록만을 표현하였다.

2.2.2 유럽 Uniclass

Uniclass는 영국에서 CI/SfB 분류체계를 대체할 건설 분야 범용 기술정보 분류체계로 개발되었으며 1997년 9월에 발표되었다[13]. Uniclass는 A파셋부터 Z파셋까지 15개 파셋으로 건설정보를 분류하고 있다. 현재 영국의 CPIC(Construction Project Information Committee)는 기존 Uniclass의 웹 기반을 통한 유연한 관리, 사용자의 편의성 증진 그리고 기존의 단점 보완을 위해 Uniclass2를 개발 중이다[14].



[Fig. 3] Relation of Facets between Uniclass and Uniclass2

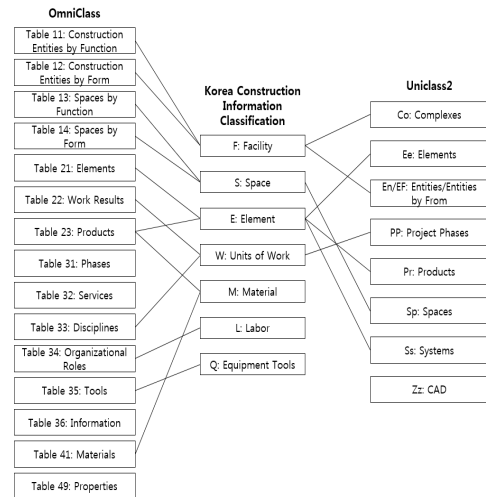
Uniclass2는 2013년 12월 Development 버전이 발표되었으며 향후 Form of Information, Subject Disciplines, Aids, Management, Regions, Districts, Properties 파셋

이 추가로 확장될 예정이다. Uniclass2는 BIM 적용을 고려하여 개발되고 있으며 그 사례로 Uniclass2의 웹 기반 통합시스템인 BIM Gateway 프로젝트가 있다. BIM Gateway 프로젝트는 RIBA Technical Research Department와 University of the Arts London에서 공동으로 수행 중이며, Uniclass 건설정보 분류체계와 CAWS(Common Arrangement of Works Sections)의 분류체계 정보 재활용이 가능하도록 개발된 시멘틱 웹 기반의 서비스 시스템을 개발하고 있다[15]. BIM gateway는 Uniclass2의 시멘틱 웹 기반으로 디지털화를 통해 Uniclass의 코드 및 코드에 대한 설명을 쉽고 편리하게 검색할 수 있도록 지원한다. BIM Gateway는 현재 발표된 Uniclass2와의 통합을 진행 중이다.

3. 국내 건설정보 분류체계 BIM 적용 한계분석

3.1 국내외 건설정보 분류체계 파셋구성 비교

국내 건설정보 분류체계와 국외 분류체계인 OmniClass, Uniclass2의 파셋 구성을 비교하면 Fig. 4와 같다.



[Fig. 4] Comparison Domestic Classification Facets with Overseas Cases

OmniClass에서는 시설과 공간 단위를 형태와 기능으로 구분하여 분류하지만 국내 건설정보 분류체계는 형태와 기능에 대한 추가적인 구분을 하지 않는다. 각 분류체

계의 부위분류 내 항목들을 비교하면 각 분류체계는 정의하는 대상 표현의 상세수준, 코드의 조합 지원 여부에 따른 부위표현 방식, 각 대상별 분류 기준이 상이함을 알 수 있다. 분석 대상인 분류체계들은 모두 ISO-12006-2 프레임워크를 기본으로 하고 있지만 국내 분류체계에서는 ISO-12006-2 에서 정의하고 있는 정보(Information) 및 속성(Properties)과셋에 대해서는 표현하지 않았다. 현재 Uniclass2의 경우 정보 및 속성과 관련된 항목을 표현하고 있지 않지만 추후 개발될 신규 과셋을 통해 관련 항목들이 정의될 예정이다. 또한 Uniclass2 내에서 표현하고 있는 건설정보 항목들은 시멘틱 기반의 검색 기능을 통해 BIM과의 연계 및 활용성을 제고시킬 수 있는 방향으로 개선되고 있다. OmniClass 또한 BIM적용을 고려한 개발방향 설정이 이미 이루어져 있으며 BIM S/W 및 BIM 프로젝트의 도입을 위해 지속적으로 노력하고 있다.

3.2 건설정보 분류체계 BIM 적용 한계

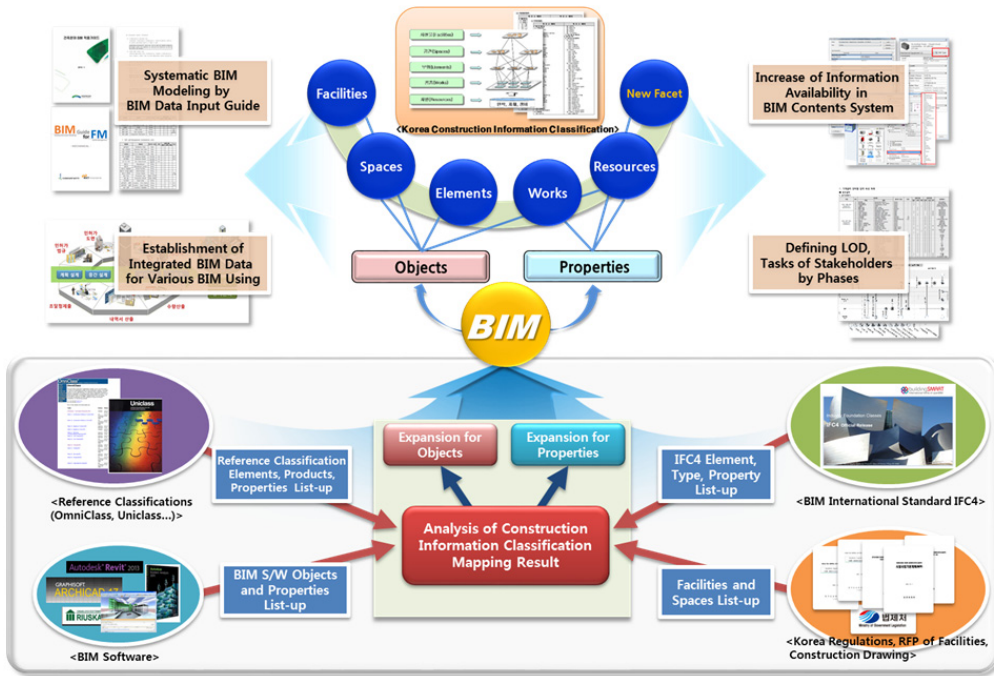
앞 장에서 조사된 내용을 기반으로 국내 건설정보 분류체계의 BIM 도입에 있어 한계점을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 기본적인 BIM 구성요소를 수용하기 위한 항목들이 미비하다. BIM에서 객체에 해당하는 물리적 요소의 표현수준에 대한 검증 및 보완이 필요하며, 특히 BIM을 구성하는 속성정보 표현이 결여되어 있어 이에 대한 신규확장이 필요하다. 둘째, 정보화시스템과의 연계를 고려한 개발 및 이를 통한 적용사례 확보가 필요하다. 이를 위해서는 BIM 및 정보화시스템의 연계를 고려한 분류체계 개선이 필요하며 분류체계의 활용을 위한 가이드라인이 제시되어야 할 것이다. 또한 분석된 해외사례와 같이, 특정 활용목적에 따라 요구되는 속성을 표준화하여 제시하기 위해서는 분류체계 내에서 요구속성들을 체계적으로 구분하여 BIM 정보 입력에 대한 명확한 가이드를 해야 한다. 셋째, 개선된 분류체계 활용 고도화를 위한 온톨로지 시스템 도입 검토가 필요하다. 이를 위해서는 이미 많은 분류체계의 기반이 되고 있는 ISO-12006-2 분류체계 구조뿐만 아니라 객체 기반 정보를 위한 구성체계인 ISO-12006-3의 구조에 대한 수용여부 검토 또한 필요하다. 특히 시설물을 구성하는 객체와 이에 대한 정보를 표현하는 속성에 대한 관계를 정의하고, 각각의 정보에 대한 통합 및 공통적인 활용을 위해서는 국외사례에서 적용되고 있는 ISO-12006-3의 구조를 수용하는 방식의 분류체계에 대한 개발이 고려되어야 한다.

4. BIM 도입을 위한 건설정보 분류체계 개선방안

4.1 BIM 도입을 위한 건설정보 분류체계의 범위

BIM 모델은 건설부재를 객체단위로 표현하며, BIM 모델링 소프트웨어에서 정해진 객체 분류기준을 기본으로 작성된다. 또한 BIM 국제표준인 IFC는 스키마 상에서는 건설부재를 엔티티(Entity) 단위로 표현하고 상세한 유형을 타입(Type)으로 정의한다. 건설정보 분류체계는 표준화된 BIM 정보모델의 객체 표현범위를 수용할 수 있는 수준으로 확장되어야 하며 BIM 활용을 위해서는 BIM 모델의 객체가 건설정보 분류체계를 통해 정의될 수 있어야 한다. BIM을 통한 건설정보의 표현 방식은 크게 형상과 속성으로 구분된다. 형상은 시설물을 객체단위로 표현하고 각 객체단위의 형상 별로 해당 객체에 대한 정보를 나타내는 속성을 지니고 있다. 이러한 관점에서 건설정보 분류체계의 BIM 도입을 위해서는 분류체계 내에서 BIM으로 표현하는 객체 및 속성에 대한 표준화된 분류를 수용하여야 한다. 현재 건설정보 분류체계는 시설물, 공간, 부위, 공종, 자원(자재, 장비, 인력)의 7 가지 과셋으로 구성된다. 이 중 물리적인 대상을 표현하는 과셋은 공종과 인력을 제외한 시설물, 공간, 부위, 공종, 자재, 장비이며 이러한 대상들은 BIM에서 객체 형상을 표현하는데 적용할 수 있다. BIM 객체로 표현 가능한 분류를 정리하면 ① 시설물분류-BIM 건축물 및 토목구조물, ② 공간분류-BIM 공간객체, ③ 부위분류-BIM 부재객체, ④ 자재분류-BIM 부품 및 자재로 구분할 수 있다. 여기서 시설물, 공간, 부위분류, 자재분류는 BIM에서 표현하는 물리적인 대상들의 범위와 유사하기 때문에 일반적인 적용이 가능하며 LOD (Level of Development)가 높은 BIM 모델은 분류체계 구성 중 하위 분류에 해당하는 자재분류 항목까지 적용할 수 있다. 분류체계의 장비분류는 물리적인 시공장비 및 작업도구에 대한 목록을 표현하고 있지만, 이를 BIM 객체에 적용한다면 시공시물레이션 등과 같이 장비에 대한 BIM 모델링이 요구되는 특화된 경우에 한정되어 적용이 가능하고 장비의 경우, 건물 외부의 대상이기 때문에 객체로 표현 가능한 범위에서는 제외하였다.

한편, 건설정보 분류체계 내에서 BIM 속성으로 표현 가능한 항목들은 미비한 실정이다. 공종, 인력, 자재, 장비 과셋 중 일부 항목이 BIM 속성으로 정의 가능하지만



[Fig. 5] Reference Cases and Concepts of Construction Information Classification for Applying BIM

BIM의 표준화된 속성정보로 활용하기에는 미흡하며 이를 해결하기 위한 추가적인 개발 및 보완이 필요하다. BIM 도입을 위한 건설정보 분류체계의 개선을 위해서는 각각의 파셋에 대해 BIM의 표현 범위에 대한 수용 수준을 검토하는 과정이 우선적으로 요구되며 목록 확장 및 조정을 위한 참조대상을 선정하고 이를 분석하여 확장항목을 도출하여야 한다. 또한 확장항목에 따라 기존 분류의 위계조정과 이를 표현할 수 있는 분류코드에 대한 재조정이 필요하다. Fig. 5는 건설정보 분류체계의 BIM 도입을 위한 참조대상 목록과 이를 통한 개선방향을 보여준다.

4.2 BIM 객체표현을 위한 건설정보 분류체계 확장방안

BIM 객체의 표현범위를 수용하기 위해서는 실제로 모델을 작성하는 도구인 BIM S/W에서 지원하는 객체에 대한 분석이 필요하다. BIM모델은 BIM S/W에서 지원하는 기본적인 객체 즉, 벽, 바닥, 천정, 기둥, 배관, 덕트 등의 시스템 라이브러리와 실제 제품으로 납품되는 기계 및 전기 장비, 각종 장치, 조명 등의 부재들을 표현하는 구성요소 라이브러리로 구분된다. 구성요소 라이브러리

의 경우 Autodesk Seek, 영국의 National BIM Libraries 등의 웹기반 라이브러리 콘텐츠 시스템을 통해 구성목록을 확인할 수 있으며 이를 취합하여 건설정보 분류체계와의 비교를 통해 확장목록을 선정할 수 있다. 또 다른 참조대상으로는 BIM 표준정보모델인 IFC에서 정의하고 있는 엔티티 및 타입의 표현 수준을 검토함으로써 객체 표현을 위한 확장항목을 도출할 수 있다. 본 연구에서는 IFC의 구조에서 엔티티 및 타입을 통해 정의하고 있는 건물부위 대상들을 조사하고 이를 건설정보 분류체계의 부위분류와의 비교함으로써 부위분류의 확장항목을 도출하는 사례를 제시한다. IFC는 현재 IFC4 버전이 공개되었으며 건축 및 MEP 분야를 중심으로 BIM 모델을 표현하는 정보 및 관계를 정의하고 있으며 특히 물리적인 객체 및 이에 대한 위계를 표현하고 있다[16]. IFC의 구조에서 공간을 제외한 물리적인 객체를 표현하는 상위 엔티티는 ① 건축물의 구성객체를 표현하는 IfcBuildingElement, ② 접합 및 보강재 등의 부품 부재단위를 표현하는 IfcElementComponent ③ MEP 관련 객체를 표현하는 IfcDistributionElement 3가지로 크게 구분할 수 있으며 이들 하위에 추가로 60여개의 엔티티와 560여개의 타입으로 구성 항목을 표현하고 있다. 조사된 엔

티티 및 타입을 통해 표현하고 있는 요소들과 건설정보 분류체계의 부위분류 항목들과의 대응관계를 분석한 결과 부위분류에 대응하는 IFC의 요소는 1:1, n:1, 1:n 의 대응관계가 나타났으며 추가로 부위분류에서 표현하고 있지 않은 새로운 항목들이 도출되었다. 이 중 부위분류의 확장을 위해 참조 가능한 항목은 총 126개로 분석되었으며 정보모델의 표현구조를 반영하여 건설정보 분류체계의 중분류(Level 2) 및 소분류(Level 3) 수준의 위계를 조정할 결과는 Table 2와 같다. 비교 대상인 IFC의 타입의

경우 소분류와 세분류(Level 4)의 확장항목으로 참조된다. 부위분류의 대부분은 IfcBuildingElement와 IfcDistributionElement의 하위 대상을 중심으로 대응이 되었으며, 보다 세부적인 항목을 정의하는 IfcElementComponent의 하위 엔티티 및 타입은 자재분류 부분에서 대응이 가능하다. 물리적인 부재 외에 BIM에서 객체로 표현할 수 있는 추가적인 대상으로 공간 객체가 있다. 일반적인 건축 BIM 모델의 위계는 대지(Site)-건물(Building)-층

[Table 2] Expansion List by Comparison IFC Data Structure and Construction Information Classification

Construction Information Classification			Industry Foundation Classes (IFC 4)				
Level 1	Level 2	Level 3	Entity	Expansion Level	Type	Expansion Level	Count
2. Primary Structure	24. Walls	Expansions by IFC Types	IfcWall	-	SHEAR	3	1
	26. Roofs	Expansions by IFC Types	IfcRoof	-	GAMBREL_ROOF, etc. 3	3	4
3. Secondary Element	37. Roof Secondaries	-	IfcChimney	3			1
	Beam Secondaries (New)	Expansions by IFC Types	IfcBeam	-	JOIST, etc. 4	3	5
5. Mechanical Systems	56. Cooling, Heating, Air Conditioning	561. Heating Systems	IfcBurner	4			1
			IfcSpaceHeater	-	CONVECTOR, RADIATOR	4	1
		562. Cooling Systems	IfcEvaporator	4			1
			IfcCooledBeam	4			1
			IfcEvaporativeCooler	4			1
			563. Air Conditioning System	IfcAirToAirHeatRecovery	4		
	564. Ventilation Systems	IfcDamper	4			1	
		IfcAirTerminal	4			1	
	Pipe, Duct (New)	-	IfcFan	4		1	
		-	IfcDuctFitting	3			1
		-	IfcPipeFitting	3			1
		-	IfcPipeSegment	3			1
	-	IfcDuctSegment	3			1	
	Engine (New)	Expansions by IFC Types	IfcEngine	2	EXTERNALCOMBUSTION, etc. 1	3	3
Valve (New)	Expansions by IFC Types	IfcValve	2	AIRRELEASE, etc. 20	3	22	
Tank (New)	Expansions by IFC Types	IfcTank	2	BASIN, etc. 5	3	7	
6. Electrical, Transportations, Control Systems	61. Electric Power Supply Systems	615. Electric Energy Distribution Systems	IfcElectricDistributionBoard	4			1
			IfcJunctionBox	4			1
		616. Conduit Work and Wiring	IfcSwitchingDevice	4			1
			IfcCableCarrierFitting	4			1
			IfcCableFitting	4			1
	Solar Device (New)	IfcSolarDevice	3	SOLARCOLLECTOR, etc. 1	4	3	
	67. Control Systems	Flow Instrument (New)	IfcFlowInstrument	3	PRESSUREGAUGE, etc. 6	4	8
		Sensor (New)	IfcSensor	3	COSENSOR, etc. 23	4	25
		Unitary Control Element (New)	IfcUnitaryControlElement	3	ALARMPANE, etc. 7	4	9
		Flow Meter (New)	IfcFlowMeter	3	ENERGYMETER, etc. 3	4	5
Protective Device (New)		IfcProtectiveDevice	3	FUSEDISCONNECTOR, etc. 6	4	8	
7. Interior FFE	78. Special FFE by Facility	Medical Device (New)	IfcMedicalDevice	3	AIRSTATION, etc. 4	4	6
Total							126

(Storey)-공간(Space)으로 표현되며 이 중 건설정보 분류체계에서 대지 및 건물을 표현 가능한 파셋은 시설물 분류이고 층 및 공간을 표현 가능한 파셋은 공간분류이다. 시설물 및 공간분류의 확장을 위해서는 법규기반의 구성목록을 기본적으로 검토하고 건축물의 공간계획에서 활용될 수 있는 기능적 공간에 대한 확장목록 정의가 필요하다. 국내 건축 관련법규에서 용도 등에 대한 규정과 함께 시설물의 위계를 구분하고 있으며 시설물 파셋은 이러한 위계 및 구분을 반영하고 있다. 하지만 공간 파셋의 경우, 시설물의 하위에 포함되는 기능적 공간을 따로 분류하고 있지 않기 때문에 이에 대한 확장이 추가로 필요하다. 이를 위해서는 국내의 대표적인 주요 시설물별 공간계획을 조사하여 각 시설별로 요구되는 기능적 공간목록을 확보해야 한다. 확장된 기능적 공간목록이 구성되면 표준화된 코드를 통해 BIM 공간모델 작성 시 활용가능하며 시설물 관리(Facility Management), 공간요구사항(Space Requirements) 검토 등의 BIM 기반 활용 어플리케이션에 적용이 가능할 것이다.

4.3 BIM 속성표현을 위한 건설정보 분류체계 확장방안

건설정보 분류체계에서는 속성 파셋이 부재하며 분류체계가 적용된 BIM 모델의 활용을 위해서 표준화된 속성 파셋을 신규로 정의 할 필요가 있다. 속성 파셋은 공통적으로 적용되는 기본속성과 함께 각 BIM의 활용목적별로 요구되는 속성을 목록화하고 체계적으로 분류가 되어야 하며 다양한 BIM 활용목적에 대응할 수 있도록 확장성 및 유연성이 고려되어 개발되어야 할 것이다. 속성 파셋의 확장을 위해서는 현재 상용화된 BIM 모델링 S/W 및 활용 어플리케이션에서 지원 또는 요구하는 속성들을 분석이 필요하며 IFC에서 제시하는 객체 및 활용목적별 Property Set의 분석, ISO 12006-3 기반의 IFD Data Dictionary 목록 등의 분석을 통해 속성항목을 구성하고 보완하는 과정이 필요할 것이다.

5. 결론

본 연구는 국내 건설정보 분류체계의 건설 환경 변화에 대한 대응과 실무에서의 활용성을 높이기 위한 목적으로 국내 건설정보 분류체계의 BIM 도입을 위한 개선

방안을 제시하였다. 이를 위해 국외 분류체계의 BIM 분야 적용사례 및 개발동향을 분석하였으며 국내 건설정보 분류체계와 비교를 통해 문제점을 도출하고 BIM의 적용이 가능한 분류체계개선을 통해 이를 해결하는 방안을 제시하였다. BIM 주요 구성요소인 객체와 속성 관점에서의 개선방안을 제시하였으며 참조대상을 통한 확장항목을 구성하는 사례로 부위분류와 IFC의 비교사례를 제시하였다. 본 연구의 결과로 표준화된 건설정보 분류체계를 BIM에 활용할 경우, 표준화된 정보를 활용한 통합 BIM모델을 구축할 수 있을 것이며 이러한 통합 BIM 모델은 정보의 재작성 없이 다양한 활용이 가능할 것으로 기대한다.

향후 건설정보 분류체계의 보다 구체적인 개선을 위해서는 본 논문에서 언급한 속성 파셋의 정의, 확장항목 도출, 확장항목을 포함한 분류체계의 위계정의, 코드체계의 재정립 등이 수행되어야 하며 이러한 과정으로 개선된 결과물의 실무사례의 적용 및 검증을 통해 지속적인 피드백이 이루어져야 한다.

References

- [1] Construction Information Classification Application Standard, Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs, 2009
- [2] J. S. Moon, C. H. Han, J. S. Won, "An Analysis of construction information Classification for Applying BIM", *Proceedings of Korea Computer Congress 2013*, pp. 20-22, 2013
- [3] G. H. Cho, J. K. Song, K. B. Ju, "An Analysis of Overseas Construction Information Classification Cases for Direction of Applying BIM" *Proceedings of Korea Construction IT Convergence Institute*, 2014
- [4] H. S. Yoon, S. S. Kim, J. S. Won, "A study on the object oriented classification for multidimensional design information" *Proceedings of Society of CAD/CAM Engineers Conference*, pp. 525-530, 2010
- [5] Y. S. Jung, Y. S. Kim, M. Kim, T. H. Ju, "Concept and Structure of Parametric Object Breakdown Structure(OBS) for Practical BIM" *Proceeding of Korea Institute of Construction Engineering and Management*, Vol. 13, No. 3, pp. 88-96, 2013
DOI: <http://dx.doi.org/10.6106/kjCEM.2013.14.3.088>
- [6] J. H. Yu, D. B. Chin, B. C. Kang, "Proposal for Standard

Parameter System of Architecture Object” *Proceedings of Society of CAD/CAM Engineers Conference*, pp. 245-252, 2011

- [7] E. B. Lee, “A Study on Standardization of BIM Library for Classification System and Property Information” Master’s Thesis, Sejong University, 2011
- [8] H. Ok, S. J. Kim, M. B. Seo, A Study on the Improvement of the Domestic Construction Information Classification System, *Proceedings of Korea Computer Congress 2013*, pp. 25-27, 2013
- [9] OmniClass, <http://www.omniclass.org>, April, 2014
- [10] US Army Corps of Engineers, “Construction Operations Building Information Exchange (COBIE)”, 2007
- [11] buildingSMART International, “IFD Library”, <http://www.ifd-inc.org>, May, 2014
- [12] Veteran Affairs, “VA Object Element Matrix Version 1”, <http://www.cfm.va.gov/til/bim/BIMGuide/downloads/oemf.xls>, April, 2014
- [13] C. W. Jo, “A Study on Developing Standard Framework for Implementing Open BIM”, Ph. D. Thesis, Kyunghee University, 2012
- [14] CPIC, “Uniclass2”, CPIC Web Site, <http://www.cpic.org.uk/uniclass>, April, 2014
- [15] CPIC, “The BIM Gateway”, CPIC Web Site, <http://www.cpic.org.uk/uniclass/the-bim-gateway>, April, 2014
- [16] buildingSMART International Model Support Group, “Industry Foundation Classes IFC4” buildingSMART Web Site, <http://www.buildingsmart-tech.org/ifc/IFC4/final/html/index.htm>, May, 2014

조 근 하(Geun-Ha Cho)

[정회원]



- 2012년 2월 : 경희대학교 건축공학과 (공학석사)
- 2012년 11월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 ICT융합연구실 전임연구원

<관심분야>

Open BIM, IFC, BIM 품질관리, 자동화 검토시스템, 표준정보모델, 시설물 유지관리

주 기 범(Ki-Beom Ju)

[정회원]



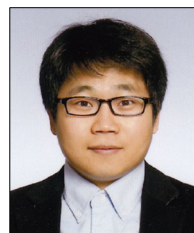
- 1992년 2월 : 단국대학교 건축공학과 (공학사)
- 1997년 9월 : 단국대학교 건축공학과 (공학석사)
- 1992년 7월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 ICT융합연구실 연구위원

<관심분야>

BIM, 유지관리, CALS, 표준정보모델

송 종 관(Jong-Gwan Song)

[정회원]



- 2008년 8월 : 서울시립대학교 일반대학원 건축공학과 (공학석사)
- 2009년 8월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 ICT융합연구실 전임연구원

<관심분야>

건설사업관리, 건설정보관리, IFC, BIM, BIM 기반 품질검토, BIM 기반 유지관리