

# BIM 기반 유지관리정보 모델링을 위한 객체분류목록 개발 -건축 전기/정보통신 분야를 중심으로-

송종관<sup>1</sup>, 조근하<sup>1</sup>, 원지선<sup>1</sup>, 주기범<sup>1\*</sup>, 배시화<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>한국건설기술연구원 SOC성능연구소 ICT융합연구실, <sup>2</sup>가천대학교 건축학과

## Object Classification List for BIM-based Maintenance Information Modeling in Electrical and Telecommunications Field of Architecture

Jong-Kwan Song<sup>1</sup>, Gen-Ha Cho<sup>1</sup>, Ji-Sun Won<sup>1</sup>, Ki-Beom Ju<sup>1\*</sup> and Si-Hwa Bea<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Korea Institute of Construction Technology ICT Convergence and Integration Research Division

<sup>2</sup>Department of Architecture, Gachon University

**요약** 시설물의 운영 및 유지관리는 시설물의 전 생애주기 비용의 83% 이상을 차지하기 때문에 시설물의 효과적인 관리는 필수적으로 이루어져야 한다. 본 연구에서는 시설물의 운영 및 유지관리 단계에서 요구되는 정보를 설계 및 시공단계에서부터 관리하기 위해 BIM 객체 기반의 분류목록을 개발하였다. 이 분류목록을 개발하기 위해 건설정보분류체계, 건축전기설비 설계기준, 조달청 물품목록분류를 분석하였으며, 객체분류목록을 구성하기 위한 문제점을 도출하였다. 그리고 각 기준을 비교 분석하여 KSF 1540:2010 (CAD 도면 작성 원칙과 기준)의 '도면의 분야 코드'를 분야분류인 대분류로 구성하고, 건설정보 분류체계의 부위분류를 중분류로 구성하였으며, 조달청 물품목록 분류를 소분류인 장비 및 장치분류로 분류하고 해당 코드를 부여하였다. 본 연구는 설계단계 객체관점의 분류를 제공함으로써 운영 및 유지관리단계 정보교환 및 공유에 유용할 것이다. 나아가 운영 및 유지관리단계 기능별, 공간별, 용도별 장치 및 장비관리를 가능하게 함으로써 시설물의 효과적인 운영 및 유지관리를 가능하게 할 것으로 판단된다.

**Abstract** It is essential to effectively manage facilities because operating and maintenance cost for them accounts for more than 83% of lifecycle cost. This study developed BIM Object-based classification list to manage information required to operating and maintenance phase of them from design and construction phase. In order to develop this classification list, Construction Information Classification System, Design Criteria for Architectural Electrical Installations, commodity list classification of PPS(Public Procurement Service) were analyzed. and problems for consisting of object classification list were drawn. And each materials is classified that drawings discipline code (KSF 1540:2010 (Principle and criteria for CAD Drawing) was classified as level 1 to cover main areas and construction information classification system was classified as level 2 to cover elements also UNSPSC was classified as level 3 to cover objects for devices and equipments. this classification criteria was given code. This study is expected to be useful to exchange and share information in operating and maintenance phase by offering object point of view classification in design and construction phase. besides, it is looking forward to effective operating and maintenance of facilities by enabling management of devices and equipments by function, space, use.

**Key Words** : Object Classification, BIM, Construction Information Classification System, Electrical, Telecommunication

본 연구는 국토교통부 첨단도시개발사업의 연구비 지원(과제번호 : #09 첨단도시A01)에 의해 수행되었습니다.

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

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

Received April 8, 2014

Revised May 7, 2014

Accepted May 8, 2014

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

시설물의 운영 및 유지관리는 전 생애주기 비용의 83% 이상인 점을 감안할 때, 효과적이고 체계적으로 관리되어야 함에 틀림이 없다. 이러한 효과적이고 체계적인 관리는 경제적 혜택뿐만 아니라 시설물 사용자의 안전과 질적인 만족을 충족시켜 부가적인 가치 상승에도 영향을 미친다. 효과적이고 체계적인 운영 및 유지관리를 위해 설계 및 시공단계에서 생성된 시설물 정보는 시설물유지관리시스템(Facility Management System, 이하 FMS)의 기본구축데이터로 활용되지만, 운영 및 유지관리단계 요구정보를 정의하고, 검증하여 FMS의 기본데이터로 구축하는데 상당한 시간과 비용이 소요되고 있다 [1,2]. 특히, 시설물의 기능별, 공간별, 용도별 운영 및 유지관리에 필요한 정보가 설계 및 시공단계로부터 공유되지 못하고 있어 체계적이고 예방적인 운영 및 유지관리가 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 또한, 국내 발주방식의 문제로 설계, 시공, 운영 및 유지관리 단계의 정보입력 주체가 명시되지 않고 있으며, FMS에서 요구하는 정보를 교환하는 방식에 대한 정의 또한 명확히 제시되지 않고 있다. 이러한 현행 FMS 구축프로세스의 어려움을 해소하기 위해 설계 및 시공단계의 정보가 운영 및 유지관리단계에 효율적으로 전달 및 재활용되도록 디지털 파일 기반의 데이터 납품 및 유통체계가 필요하다[2].

최근 건설 전반에 걸쳐 초고층화, 비정형화, 스마트 등의 단어가 화두가 되면서 기획, 설계, 시공, 유지관리 기술의 패러다임이 변화되고 있다. 이러한 패러다임의 변화에 건설 생산과정에서 발생하는 모든 정보를 통합할 수 있는 BIM 기술이 주목이 되고 있으며[3], 시설물의 체계적이고 효율적인 운영 및 유지관리에 대안이 될 수 있다. 이러한 BIM 모델은 객체, 속성, 관계에 의해 구성되며, 객체를 기준으로 모든 속성과 관계가 정의된다. 따라서 객체를 기준으로 운영 및 유지관리에 요구되는 기능별, 공간별, 용도별 요구정보를 관리할 수 있게 된다. 객체에 연계된 정보는 시설물의 생애주기 동안 수많은 수선, 교체, 관리업무에 대하여 요구되는 정보를 효과적으로 제공 및 갱신되어야 하므로 유지관리단계에서 발생하는 모든 정보를 효과적으로 관리하기 위한 객체분류체계가 필수적이다. 이러한 객체분류를 기반으로 설계단계부터 시공 유지관리단계까지 정보를 관리함으로써, 지속적

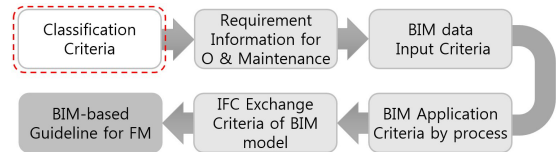
이고 일관된 정보관리가 가능하게 된다.

본 연구에서는 전기 정보통신 분야의 객체를 기반으로 유지관리 정보를 공유 및 재활용하기 위해 설계, 시공, 유지관리단계 정보교환을 위한 객체에 대한 분류목록과 코드를 제시하고자 한다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

BIM을 기반으로 운영 및 유지관리단계 정보모델링 지침을 개발하기 위한 연구가 한국건설기술연구원에 의해 Fig 1과 같은 절차로 수행중이며, 본 연구에서는 첫 번째 단계로 건축 전기/정보통신 분야를 대상으로 객체분류기준을 정립하고자 한다.

이를 위해 첫째, BIM 기반의 유지관리 현황, BIM에 적용 가능한 정보분류체계, 전기/정보통신분야의 BIM 적용현황에 대하여 문헌고찰을 실시한다. 둘째, 건축전기설비 설계기준, 건설정보분류체계, 조달청 물품목록을 분석하여 객체분류기준을 파악한다. 셋째, 객체분류 목록 및 코드를 개발하기 위해 BIM 객체관점의 그룹핑작업과 유형 및 속성수준의 하위항목을 정리하여 최종적으로 객체분류목록을 제시하였다.



[Fig. 1] Development Process of BIM-based Guideline for FM

## 2. 예비적 고찰

### 2.1 BIM 기반 유지관리 현황

운영 및 유지관리 분야에 BIM 기술의 도입이 가시화 되면서 도입 시 문제점에 대한 여러 연구들이 소개되었으며, 주로 정보교환, 적용성 평가, 그리고 BIM기반 유지관리 프레임워크 구축에 대한 연구가 대부분이다(Table 1 참조). 최근 공공시설물을 중심으로 BIM기반 유지관리 도입을 위한 타당성 조사 등의 연구용역이 수행되었으며, 교량, 터널, 공공 하수도 시설에 BIM 기술 도입 시의 경제성이 있는 것으로 조사되었다[4]. 또한, 설계, 시공, 운영 및 유지관리 단계 효과적인 정보공유를 위해 요구되

는 정보교환 문제점에 대하여, 안효경 외 2013[5]는 설계 시공단계 BIM 모델의 정보를 유지관리단계 활용하기 위해 데이터 연계 시 발생하는 문제점을 유형별로 도출하여 개선방안을 제시하였다. 그리고 심창수 외 2011[6]은 건설정보 분류체계를 기반으로 유지관리 업무의 점검단위를 고려한 분류체계를 제시하였으며, 유지관리단계에서의 정보교환 프로세스를 규정하고 표준화하는 방안을 제시하였다. 그리고 BIM 기술과 운영 및 유지관리 업무의 통합을 위해 요구되는 프레임워크에 대한 연구로, 이슬기와 유종호 2013[7]는 시설물 유지관리를 위해 BIM을 활용한 사례를 제시하고 유지관리를 위한 BIM의 활용 프레임워크를 제시하였다. 강중민 외 2012[8]는 건설산업 정보관리에 BIM을 활용하여 교량의 유지관리에 적용할 수 있는 BIM 기반 자산관리 모델을 제시하였다. 김봉근 외 2014[9]는 사회기반 시설물의 유지관리체계에 BIM 기술을 도입하기 위해 필요한 공통프레임워크를 도출하였다. 아직까지 국내에서 운영 및 유지관리 분야에

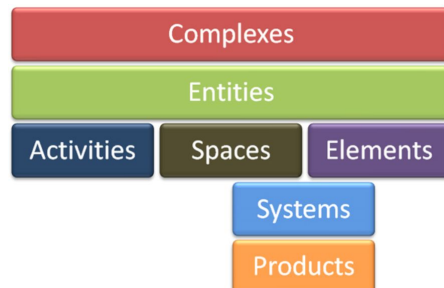
BIM 기술을 적용하여 운영한 사례가 없으므로 구체적인 실행방안이 제시되지 못하고 있는 실정이며, 국외 사례를 기반으로 가능성을 제시하고 있는 수준이다.

## 2.2 건설분야 정보분류체계 현황

북미지역의 대표적인 건설정보분류체계인 Omniclass는 서로 다른 건설정보 파셋으로 15개의 테이블로 구성되어 있으며, ISO 12006-2의 표준과 기존의 OCCS(Overall Construction Classification System)의 규격에 따라 개발되었다. OmniClass 현재 BIM 모델링 소프트웨어에서 객체 카테고리 정의 시 참조되고 있으며, BIM 기반 유지관리 정보교환체계인 COBie 사례에 적용되었다. COBie 프로젝트는 건물의 생애주기 동안 발생하는 정보를 BIM 모델과 함께 교환할 수 있는 표준포맷이다. COBie는 BIM 모델의 시설단위, 공간단위, 객체단위 카테고리를 OmniClass의 카테고리 및 번호를 표현하도록 하고 있다.

[Table 1] Research Status for BIM-based Facilities Operating and Maintenance Field

Authors	Subject	Classifying
Kim, Jeonghwan et al. (2014.02)[4]	A Feasibility Study to Adopt BIM-based Infrastructure Management System	Evaluation of Applicability
Choi, Jae-ho and Um, Dong-yong (2014.02)[10]	A Study on the Feasibility of COBie to the Wastewater Treatment Plant	Evaluation of Applicability
An, Hyokyung et al. (2013.07)[5]	Analysis of Modeling Errors for BIM-based Facility Management Systems	Information Exchange
Shim, Chang-Su et al. (2011.06)[6]	Development of BIM for a Maintenance System of Subway Infrastructures	Information Exchange
Kim, Ji-Won and Ock, Jong-Ho (2009.11)[11]	A study on the Development of the Problem Improvement Directions in Enhancing BIM Data Inter-operability through IFC	Information Exchange
Lee, Seul-Ki and Yu Jung-Ho (2013.11)[7]	The Utilization of BIM(Building Information Modeling) for Facility Management	Framework
Kang, Jong-Min et al. (2012.09)[8]	A Study on Development of BIM-based Asset Management Model for Maintenance of the Bridge	Framework
Bong-Geun Kim et al. (2012.09)[9]	A Study on BIM Guidelines for Model-based Infrastructure Management	Framework



[Fig. 2] Uniclass2, viewed as a hierarchical classification for built asset information[12]

유럽에서 대표적으로 활용되는 건설정보분류체계인 Uniclass는 총 15개 파셋으로 건설정보를 분류하고 있다. 현재 BIM을 수용하고, Uniclass의 사용자 편의성을 높이기 위해 웹기반의 Uniclass2를 Fig. 2와 같은 구조로 개발 중이며, Uniclass의 단점을 보완하기 위해 새로운 파셋을 추가하고, Uniclass의 파셋을 통합하여 새로운 파셋에 반영하는 등의 도입으로 새로운 분류체계로 개발 중이다.

국내에서는 건설기술관리법시행령 제29조 제3항 규정에 따라 건설공사 지원 통합정보체계의 활용을 촉진하고, 건설공사의 제반 단계에서 발생하는 정보의 상호 교류를 촉진하기 위해[13] 국토해양부(현, 국토교통부)에서 2009년 개정하여 고시하였다. 이 건설정보분류체

계는 ISO 12006-2와 Uniclass 체계를 채택하였고, 국내 실정에 적합한 형태로 개발되었다[14]. 그 밖에도 공중 중심의 예가 산정 기준을 제공하는 표준품셈, 공종별 공사비 분류체계로 활용되는 실적공사비 적용 공종 및 단가, 수량산출내역서의 작성 기준이 되는 수량산출기준, 건설 전반의 기본적인 사항을 제시하는 표준시방서, 그리고 건설정보분류체계의 자재 과셋의 소분류와 세분류 항목을 제공하고 조달청 물품분류기준으로 활용되는 UNSPSC 분류기준이 있다. 특히 UNSPSC는 조달청의 물품분류기준으로 활용되기 때문에 건설공사에서 활용되는 기기 및 장비의 대부분이 포함되어 있다.

다만, 전자상거래를 위한 상품분류체계이기 때문에 건설분야의 시설, 공간, 부위, 공종에 따라 분류되어 있지 않지만, 하위 물품분류와 건설정보분류체계의 조합을 통해 BIM 기반의 객체분류에 대해서 건설정보분류체계에서 부족한 부분을 해결할 수 있을 것으로 사료된다.

### 2.3 BIM 기반 유지관리시스템(FMS) 현황

국내에서는 아직까지 BIM 기반의 FMS가 도입된 사례는 알려지지 않고 있으나, 도입을 위해 2.1절에서 설명한 것과 같이 많은 연구가 수행되고 있다.

[Table 2] BIM-based Software Status for FMS

Software Name	Developer	Advantages
ArchiFM	VINTOCON	Scheduling Data, Maintenance Companies, Inventory, Access Data External Access
FM:Interact	FM:Systems	Generate the reports they need Specified reports can be made available to authorized users
Bentley Facilities V8i	Bentley	Being integrated with Bentley's ProjectWise, Generate the reports they need
ARCHIBUS	ARCHIBUS, Inc.	Integrating BIM Function on GIS Space Management
Autodesk FM Desktop	Autodesk	Enabling utilization of BIM Model made in AutoCAD, Revit Managing all Facilities Drawings and data in one database
Vizelia suite of FACILITY management Product	Vizelia	Calculating Flower Area Automatically Managing Work Space assignment, Building Cleaning, Insurance

본 절에서는 기존 FMS에 BIM을 적용한 소프트웨어 현황을 조사하였다. VINTOCON사의 ArchiFM은 현재 웹 브라우저에서 운영되는 어플리케이션으로 CAFM의 모든 기능을 제공하고 필요시 ArchiCAD와 연동하여 세부적인 업무처리가 가능하다. FM:Systems사의 FM:Interact는 Revit Architecture와 연동하여 BIM 모델을 관리할 수 있으며, 웹 기반의 서비스를 제공한다. Bentley사의 Bentley Facilities는 시설물의 공간관리, 자산관리, 문서관리를 지원하기 위해 개발된 어플리케이션으로, 마이크로스테이션 플랫폼 위에 설치되어 Bentley사의 다른 제품과 연동할 수 있다. 또한, ProjectWise와 연동하여 엔지니어링 도면이나 문서를 직접 연결하여 활용할 수 있다. 그 밖에도 ARCHIBUS, Autodesk FM Desktop, Vizelia suite of FACILITY management product가 BIM 기반의 FMS이다. 위에서 조사한 BIM 기반 FMS는 자체적인 포맷으로 정보가 교환되기 때문에 상용소프트웨어에 종속되는 단점이 있다(Table 2 참조).

### 2.4 전기/정보통신 분야 BIM 도입 현황

전기/정보통신 분야는 BIM을 도입하기 위해 건축전기설비기술사회와 전력기술인협회에 의해 전기분야 표준 BIM 라이브러리(KEBIM Ver1.0)를 개발하여 회원사에 배포하였다.

[Table 3] Comparison Category Between Revit Systems Object List and KEBIM Category

Revit 2013 Systems Object		KEBIM Category[15]
Cable Tray		
Conduit		
Parallel Conduit		
Cable Tray Fitting		Tray fitting
Conduit Fitting		Conduit fitting
Electrical Equipment		Electrical equipment
Lighting Fixture		Lighting fixtures
Device	Electrical Fixture	Electrical fixtures
	Communication	Communication devices
		Data devices
	Fire Alarm	Fire alarm devices
	Lighting	Lighting devices
	Nurse Call	Nurse call devices
	Security	Security devices
Telephone	Telephone devices	

전기분야 표준 BIM 라이브러리는 총 12개 카테고리 로 구분하여 형상과 속성이 정의된 라이브러리를 제공한다. KEBIM 카테고리는 Autodesk Revit 2013<sup>®</sup>의 Systems에 포함된 Electrical 분류의 객체를 기준으로 분류된 것으로 파악된다(Table 3참조). 이러한 점을 감안할 때, Autodesk Revit 2013<sup>®</sup>에서 제공하는 케이블 트레이, 전선관을 제외하고는 Autodesk Revit 2013<sup>®</sup>에서 제공하는 객체를 실무에 활용하기에 어려움이 있는 것으로 판단된다.

### 3. 전기/정보통신 분류 기준 분석

전기/정보통신 분야의 객체분류체계 개발을 위해 활용될 수 있는 기본자료로, 설계기준, 조달청물품분류, 건설정보분류체계를 분석하여 전기/정보통신 분야의 객체분류체계 개발방향을 수립하였다.

#### 3.1 건설정보 분류체계 부위분류 검토

건설정보분류체계는 시설물, 공간, 부위, 공중, 자원(자재, 장비, 인력)의 7개 파셋의 조합으로 건설공사의 기획단계, 설계단계, 시공단계, 운영 및 유지관리단계 등 건설사업의 시행과정에서 발생하는 설계도면, 공사비 내역서, 시방서 및 건설공사 관련 문서 등을 작성할 때 건설정보의 분류기준으로 활용할 수 있도록 구성되어 있다. 하지만, 건설 전반을 다루고 있기 때문에 토목과 건축분야의 구분이 혼재되어 있으며, BIM 객체단위에 대한 분류기준으로 활용하기에는 다음과 같은 이유로 한계가 있는 것으로 조사되었다.

- 한 분류에 성격이 다르게 구성된 항목이 있음
- 분류 내에 포함되어야 할 하위항목이 부족함
- 신규 객체에 대한 확장성이 부족함
- 동일 분류 내의 상이한 위계가 있음

따라서 건설정보 분류체계를 활용하기 위해서 조정 및 분리작업이 필요하며, 하위분류의 확장에 대한 개선방향이 필요하다. 그리고 신규 객체에 대한 확장성을 고려하여 분류 내의 공간으로 분류된 분류를 최대한 활용해야 할 것이다.

#### 3.2 전기/정보통신 설계기준 분석

건축전기설비 설계기준[16]은 해당 건축물의 수변전

설비, 예비전원설비, 조명설비, 동력설비, 전력간선 및 배선설비, 반송설비, 감시제어설비, 정보통신 및 약전설비, 전기유향설비, 전기방재설비, 신전기설비 및 기타 건축전기설비를 대상으로 계획 및 설계단계의 개념정립, 구역, 품질성능 등의 최소기준을 제시하여 설계효율을 증대시키는 데 목적이 있다. Table 4는 건축전기설비설계기준의 장과 절 목록에서 객체분류로 가능한 항목을 장, 절 위계에 맞게 정리하였다. 본 설계기준의 대상이 되는 항목은 장, 절, 항의 위계에 따라 건설정보분류체계의 부위분류와 대체적으로 상응하는 것을 알 수 있었다.

먼저 장(Chapter)은 “일반사항” 및 “전기설비 관련 건축물”을 제외하고 11개 장이 객체분류 기준으로 활용할 수 있는 것으로 조사되었다. 그리고 건설정보분류체계와 비교한 결과 11개 항목 중 6개 항목이 일치하였고, 2개 항목이 의미상의 조정이나 분리를 통해 일치하게 할 수 있는 항목으로 조사되었다. 그리고 3개 항목은 건설정보분류체계의 부위분류에 존재하지 않는 항목으로 신규추가가 필요한 항목으로 검토되었다. 절(Section)은 장(Chapter)의 하위항목으로 위계를 가지며, 전체 42개 항목이 객체분류항목으로 활용될 수 있으며, 이 중 20개 항목이 건설정보분류체계와 일치하였고, 7개 항목이 의미상의 조정이나 분류를 통해 일치하게 할 수 있는 항목이었으며, 15개 항목이 건설정보분류체계에 존재하지 않는 신규항목으로 조사되었다.

#### 3.3 조달청 물품분류 분석

UNSPSC(United Nations Standard Products and Services Code)는 유엔 산하 특별 기구인 UNDP(United Nations Development Program)에서 전자상거래를 목적으로 개발한 상품 및 서비스에 대한 분류코드이다. 이 분류체계는 모든 산업을 대상으로 한 전자상거래용 상품분류체계로서 전 세계적으로 가장 많이 활용되고 있다. 조달청은 이 분류체계를 활용하여 조달물품을 관리하고 있다. 건설정보분류체계의 자재(Material) 파셋에서 소분류 및 세분류는 이 물품목록체계를 준용하고 있으나, 이 물품목록 체계는 건설자재 조달 실무자들에게 용이한 접근과 사용성을 제공하지 못하고 있다. 그럼에도 불구하고, 이 분류는 건설에서 다루지 않는 모든 상품을 포함하고 있기 때문에 BIM의 기기 및 장비에 대한 분류의 최종 식별자로 활용할 수 있을 것이다. 이 조달청 물품분류는 총 56개 대분류로 구성되어 있으며, 여러 관점별로 2자리의

[Table 4] Analysis of Design Criteria for Electrical

Chapter		Section	
Power substation	○	Passive equipment	○
		Substation Facilities	○
		Protection system	△
emergency power supply system	○	Generators	○
		Generator starting panel option materials	○
		Batteries and cells and accessories	○
		Protective devices	△
Lighting Installation	○	Lighting Control	×
		Lighting Fixtures	△
		Landscape Lighting	△
		Electrical outlet	×
Power Equipment	×	Motor control centers	×
		Wiring	○
Main Line/Wiring System	△	Main Line Protection equipment	△
		Load centers	△
Elevator/Other Facilities	○	Elevator	○
		Escalator	○
supervisory control Installation	○	Integrated automatic control equipment	△
		Instrument control equipment	×
		Housekeeping System	×
		Parking facilities	×
Communication Installation	○	Telephone	○
		Local area network (LAN)	○
		Interphone	○
		Integrated Reception System	○
		Electric Clock	○
		Moving message signs	○
		Remote reading of meter	×
		Home Network System	○
		Video Conference System	×
		Information System Installation for U-City	×
		electro acoustic equipment	×
Internal broadcasting equipment	○		
fire fighting system	△	Electrical fire extinguishing facilities	○
		Security alarm system	○
		lightning arrester equipment	○
		Grounding Equipment	×
		Aeronautical Light Aids and Airplane Warning Light	○
New Renewable Energy	×	Sunlight Generation	×
		Wind Power Generation	×
		Fuel Cell	×
		Electric Vehicle Supply Equipment	×

- The Items corresponding to Construction Information Classification System
  - △ The Items corresponding to Construction Information Classification System by adjusting location or by separating a item
  - ×
- ×
- ×

The Items not corresponding to Construction Information Classification System

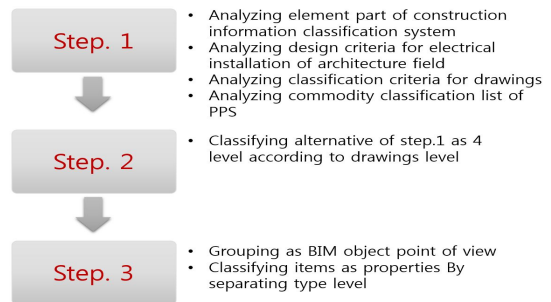
코드가 할당되어 있다. 이 코드는 Level 4(코드 자릿수 7, 8)와 Level5(코드 자릿수 9, 10)에서 최종 상품을 찾을 수 있다. 조달청 목록정보시스템의 검색시스템을 통해 원하는 기기 및 장비를 검색할 수 있다.

#### 4. 전기/정보통신 객체분류코드

객체분류체계는 BIM 데이터를 시설정보로 활용하기 위해 일정한 기준에 따라 BIM 객체를 관점별로 분류한 구조이다. BIM 객체는 BIM 소프트웨어에서 표현되는 건축요소, 설비요소, 공간요소 등 물리적 요소를 의미하며, 이를 분류하기 위해서는 공중, 부위, 재료, 장비유형 등 다양한 기준을 적용할 수 있다.

##### 4.1 분류기준 및 분류코드 구성

전기/정보통신분야의 객체분류코드를 구성하기 위해 Fig. 3과 같이 건설정보분류체계, 건축전기설비설계기준, 도면분류기준, 조달청 물품목록을 분석하여 1차 초안을 작성하였다. 이 1차 안을 기준으로 전기설비 엔지니어링 업체에 자문을 통해 2차안을 작성하였다. 2차 안의 작성 기준은 1차 안에서 작성된 분류 위계를 4단계로 정의하고 도면상의 목록리스트의 분류수준으로 분류하였다. 본 분류기준을 토대로 3차안을 정리하였으며, 3차 안의 정리기준은 BIM 객체 관점으로 그룹화하고 유형으로 구분할 수 있는 항목을 속성으로 분리함으로써 객체관점의 분류기준을 정립하였다.



[Fig. 3] Development Process of Object Classification Code

1차로 구성된 객체분류 목록은 전기설비, 정보통신으로 구분하였으나, 2차 안은 대분류의 분류기준을 KSF

1540:2010 (CAD 도면 작성 원칙과 기준)의 ‘도면의 분야 코드’를 활용하였다. 중분류는 건설정보분류체계 부위분류의 문제점 개선을 통해 본 객체분류목록의 중분류로 활용하였다. 본 연구에서 제시하는 객체분류목록의 대분류와 중분류를 제시하고 있다. 특히 중분류는 3.1절에서 도출한 문제점을 해결하기 위해 세 가지 보완사항을 제시하였으며, 그 보완사항은 첫째, 중분류의 코드를 활용하기 위해 신규추가 항목(●), 둘째, 조정 및 분리항목(■), 셋째, 중분류 중복사용 항목(▶)으로 구분하여 Table 5에 나타내었다. 신규추가항목은 전력간선설비, 신재생에너지설비, 그리고 통합통신설비이며, 건설정보분류체계의 공란으로 부여된 항목과 분류코드 사이의 빈 코드를 활용하였다. 조정 및 분리항목은 건설정보분류체계 부위분류 ‘보안, 방제설비’(652)이다. 이 분류는 객체로 묶일 수 있는 접점이 없기 때문에 각각의 역할에 따라 보안설비(655)와 방제설비(652)로 구분하였으며, 코드는 보

안방제전기설비(65) 하위의 남아 있는 코드를 활용하였다. 중분류 중복사용 항목은 제어통제설비와 배선공통설비이다. 이 항목은 전기설비와 정보통신설비에 각각 존재하기 때문에 대분류 코드를 활용하여 식별할 수 있으며, 이렇게 역할은 같지만 분야가 다른 항목은 대분류와 중분류의 조합으로 해결할 수 있을 것이다.

마지막으로 건설정보분류체계의 부위분류 하위의 소분류는 조달청 물품분류목록을 활용하였다. 이는 건설분야에서 정의하지 못하는 타 분야의 기기 및 장비에 대한 정보를 수용하고 있기 때문에 기기 및 장비의 식별을 위해 소분류로 활용하는 것이 가능하였다. 본 연구에서는 전기/정보통신 분야의 객체분류목록에 소분류에 조달청 물품목록을 활용함으로써, 건설정보분류체계 부위분류 중분류 내 포함되어야 할 하위항목의 부족 문제를 해결할 수 있었다.

[Table 5] Analysis of Object Classification List

Drawings Classification	Construction Information Classification System		Note	
	Level 1	Level 2		Code
Electrical (E)		Power Substation	614	-
		Emergency power supply system	618	-
		Main Line and Wiring System	617	●
		Elevator and Other Facilities	660	-
		Lighting Installation	621	-
		New Renewable Energy	680	●
		supervisory control Installation	670	▶
		Electrical Accessory	640	●
		Common Wiring	616	▶
		Electrical fire fighting system	651	-
Communication (C)		disaster prevention facility	652	■
		Telephone distributing system	638	●
		TV receiving System	631	-
		Telephone and Interphone	632	-
		Broadcasting equipment	633	-
		crime prevention and security	655	■
		Electric clock and Display device	637	-
		supervisory control Installation	670	▶
		Common Wiring	616	▶

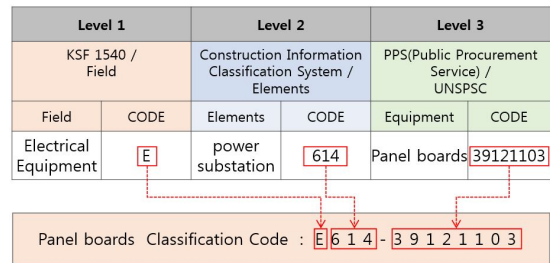
- Addition of an Level 3 item of Elements Part in Construction Information Classification System
- Separate and Movement of an Level 3 item of Elements Part in Construction Information Classification System
- ▶ Duplication of an Level 2 item of Elements Part in Construction Information Classification System

#### 4.2 전기/정보통신 객체분류코드 활용

객체분류코드 목록은 사업별로 다르게 구성할 수 있지만 본 연구에서는 객체분류체계 구성기준과 이를 기반으로 작성한 객체분류코드 목록 작성 사례를 제시한다. 전기/정보통신 분야 객체분류체계는 대, 중, 소분류 3단계로 구분되며, 대분류는 분야분류, 중분류는 부위분류, 소분류는 기기 및 장비분류를 의미한다.

본 연구에서 제시한 전기/정보통신분야 객체분류목록으로 Fig. 4와 같이 전기설비의 수배전반에 대한 객체분류코드 작성에 활용할 수 있다.

추가적으로 소분류는 전기/정보통신 객체를 제품 및 부재 관점에 분류하기 위한 영역으로 조달청의 물품 번호 목록, 설계준공도서 내 장비일람표, 내역서의 일련번호 등을 적용기준으로 활용할 수 있다.



[Fig. 4] Example applying Object Classification Code



## 5. 결론

본 연구에서는 시설물의 운영 및 유지관리 단계에서 요구되는 정보를 설계 및 시공단계에서부터 운영 및 유지관리단계까지 관리하기 위해 BIM 객체 기반의 분류목록과 코드를 개발하였다.

이 분류목록을 개발하기 위해 건설정보분류체계, 건축전기설비설계기준, 조달청 물품목록분류를 분석하였으며, 객체분류목록을 구성하기 위한 문제점을 도출하였다. 그리고 각 기준들을 비교분석하여 KSF 1540:2010 (CAD 도면 작성 원칙과 기준)의 '도면의 분야 코드'를 분야분류인 대분류로 구성하고, 건설정보분류체계의 부위분류를 중분류로 구성하였으며, 조달청 물품목록 분류를 소분류인 장비 및 장치분류로 분류하고 해당 코드를 부여하였다.

본 연구에서 개발된 전기 및 정보통신 분야의 객체분류목록은 설계 및 시공단계 객체 관점의 분류코드를 제공함으로써 운영 및 유지관리단계 정보교환 및 공유에 유용하게 활용될 수 있을 것이다. 설계 및 시공단계 BIM 데이터에 입력된 객체분류코드는 BIM 기반 FMS에서 전기 및 정보통신 객체의 검색, 추출, 분류 등 기능 구현에 활용할 수 있다. 나아가, 운영 및 유지관리단계 기능별, 공간별, 용도별 장치 및 장비관리를 가능하게 함으로써 시설물의 효과적인 운영 및 유지관리를 가능하게 할 것으로 판단된다. 다만, 본 연구에서 제시한 객체분류목록은 IFC 기반의 정보교환 환경이 전제되어야 한다.

본 연구는 전기 및 정보통신 분야를 대상으로 객체분류목록을 개발 하였으며, 유지관리에 필요한 분야별 장비, 공간, 인력 등의 추가적인 객체분류가 정의 되어야 한다.

## References

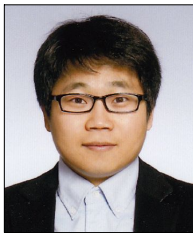
- [1] Gallaher, M. P., O'Connor, A. C., Dettbarn, J. L., Jr., and Gilday, L. T., 2004., Cost Analysis of Inadequate Interoperability in the U.S. Capital Facilities Industry, NIST GCR 04-867
- [2] Ji-Sun Won, Geun-Ha Cho, Ki-Beom Ju, "Development Method of BIM Data Modeling Guide for facility management: Focusing on Building Mechanical System", Korean Journal of Air-Conditioning and Refrigeration Engineering, Vol. 25, No.4, 2013, pp. 216~224  
DOI: <http://dx.doi.org/10.6110/KJACR.2013.25.4.216>
- [3] Jong-Kwan Song and Ki-beom Ju, "Applying the Cloud Computing Technology for Utilizing Mobile Device of BIM-based Maintenance Systems, Proceedings of KIECM Annual Conference,2011, pp. 311-312
- [4] Jeong-hwan Kim, Seung-gu Ji, Tae-hyung Jeong, Jong-won Seo, "A Feasibility Study to Adopt BIM-based Infrastructure Management System", Journal of the Korean Society of Civil Engineers, Vol. 34, No. 1, 2014, pp. 285~292  
DOI: <http://dx.doi.org/10.12652/Ksce.2014.34.1.0285>
- [5] An, Hyokyung, Lee, Seulki, Yu, Jungho, Son, Bosik, Jang, Hyounseung, "Analysis of Modeling Errors for BIM-based Facility Management Systems", Korean Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 14, No. 4, 2013, pp. 35~45  
DOI: <http://dx.doi.org/10.6106/KJCEM.2013.14.4.035>
- [6] Chang-Su Shim, Seong-Wook Kim, Hyun-Hye Song, Nu-Ri Yun, "Development of BIM for a Maintenance System of Subway Infrastructures", Journal of KIBIM, Vol. 1, No. 1, 2011, pp. 6~12
- [7] Seul-Ki Lee and Jung-Ho Yu, "Prerequisites to utilize BIM(Building Information Modeling) for Facility Management", Journal of the Korean Facility Management", Vol. 8, No. 1, 2013, pp. 27~39
- [8] Jong-Min Kang, Dong-youll Lee, Jong-Bum Park, Min-Jae Lee, "A Study on Development of BIM-based Asset Management Model for Maintenance of the Bridge", Korean Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 13, No. 5, 2012, pp. 3~11  
DOI: <http://dx.doi.org/10.6106/KJCEM.2012.13.5.003>
- [9] Bong-Geun Kim, Ji-won Kim, Seung-Gu Ji, Jong-Won Seo, "A Study on BIM Guidelines for Model-based Infrastructure Management", Journal 10 of KIBIM, Vol. 2, No. 2, 2012, pp. 10~16
- [10] Jae-ho Choi and Dong-yong Um, "A Study on the Feasibility of COBie to the Waste water Treatment Plant", Journal of the Korean Society of Civil Engineers, Vol. 34, No. 1, 2014, pp. 273~283  
DOI: <http://dx.doi.org/10.12652/Ksce.2014.34.1.0273>
- [11] Ji-Won Kim and Jong-Ho Ock, "A study on the Development of the Problem Improvement Directions in Enhancing BIM Data Interoperability through IFC", Korean Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 10, No. 6, 2009, pp. 88~98
- [12] Chapman, "An introduction to Uniclass2" NBS <http://www.thenbs.com/topics/PracticeManagement/articles/anIntroductionToUniclass2.asp> (accessed March.15, 2014)



- [13] "Application Criteria for Construction Information Classification System" Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2009
- [14] Jin-Seok Moon, Choong-Han Han, Ji-Sun Won, "An Analysis of construction information classification for applying BIM, Korea Computer Congress, 2010, pp. 20~22
- [15] Yoo-Kyung Ki and An Seop Chol, "A Suggestion for BIM Induction of the field of Electrical Installations in Korea", Conference paper of The Korean Institute of Illumination and Electrical Installation Engineers, 2010, pp. 29~33
- [16] Korean Institute of Illumination and Electrical Installation Engineers, "Architectural Electrical Installation Design Criteria" Gidari, Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2011

**송 종 관(Jong-Kwan Song)**

[정회원]



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

<관심분야>

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

**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

**원 지 선(Ji-Sun Won)**

[정회원]



- 2005년 2월 : 경희대학교 건축공학과(공학석사)
- 2005년 12월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 ICT융합연구실 전임연구원

<관심분야>

BIM, IFC, 표준정보모델, 시설물 유지관리, 건설자재정보 표준화

**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

**배 시 화(Si-Hwa Bea)**

[정회원]



- 1992년 2월 : 서울대학교 대학원 건축계획학과(공학박사)
- 1992년 3월 ~ 현재 : 가천대학교 건축공학과 정교수

<관심분야>

건축설계, 건축계획, 건물에너지, 에너지절감