

BIMを利用した建築情報分類体系とFMでの活用

ユーザシステム開発部担当部長 森谷 靖彦
 ユーザシステム開発部主任 江藤 久美子

Keyword : BIM, 建築情報分類体系 (Classification), ISO12006, OmniClass, Uniclass, FM

1. はじめに

建設業は、これまで製造業と並んで労働集約型産業の代表といわれてきたが、国土交通省が推進する建設ロボット技術や情報化施工など新技術の進展により、その傾向を脱却しつつある。しかし、産業力の指標の一つである労働生産性の観点では、この20年間他の産業に大きく水を開けられている状況は変わらない(図1)。

本稿では、建設業の生産性向上に資する要素の一つとして、建設プロジェクトに関わる情報の分類体系とBIMを利用した情報分類体系(Classification)の動向およびFMでの活用について考察する。

2. 情報流通と BIM

近年、世界的な潮流としてBIMによる建築生産活動の効率化と、それに伴う業務自体の変革が求められている。建物の企画から設計、施工、運用・維持管理に至る様々な業務過程では、膨大な量の情報を扱うことになる。それらの情報やデータは適切に管理されることはもちろん、全てのステークホルダが必要に応じてこの情報を再利用し、コミュニケーションの手段として活用できることが望ましい。

しかし日本では、異なる組織やシステム間で情報を連携し、共有するための仕組みやルールが整備されていないのが現状である。これまでは、情報の分類やコード仕様が、特定の業務やそこで利用されるシステムごとに最適化され運用されていたため、異なるシステム間やプロ

ジェクト間で、効率の良いデータ交換を行うことができなかった。データ交換が必要な場面で、共通のルールやコード体系に則った情報の分類がされていれば、異なるシステム間やプロジェクト間での情報の紐付けが正確かつ容易に実現可能となり、低迷する建設業の労働生産性を大きく改善することができると期待される。

CADからBIMへと建築設計ツールが移行する中で、こうした考え方はCADの黎明期よりくり返し議論されている。古くはレイヤ表の共有に始まり、異なるCAD間でのデータ交換フォーマットの策定が何度も議論された。

そしてBIMの普及期である現在も、モデルデータの詳細度レベル(LOD:Level Of Detail)や進捗度レベル(LOD:Level Of Development)が議論され、日本においても国土交通省や関連諸団体から矢継ぎ早に各種ガイドラインや各種指針が発表されている(図2)。

3. 建築情報分類体系の動向

建設プロジェクトの進行中に生成され交換されるデータ量およびデータの精度は、飛躍的に増大・向上している。BIMデータには、CAD時代には必要とされなかった多くの属性情報が付加され、その結果BIMデータはデータ量の増大だけではなく、データ自体の資産価値も大きく向上することとなった。

こうした時代背景の中、多くの施設オーナーやファシリティーマネージャーは、建物ライフサイクルの様々な業務において生成された情報へのスムーズなアクセスと速やかな情報更新を要求するようになった。これは所有・

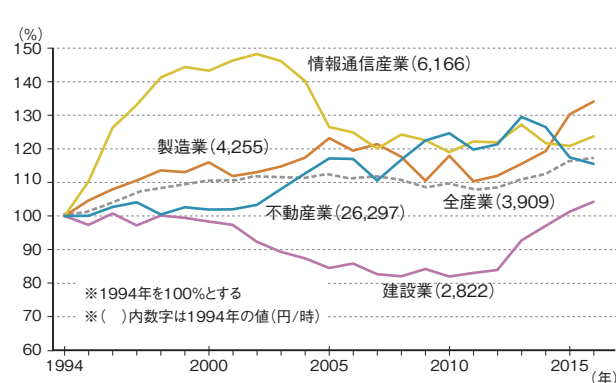


図1 主要産業の名目労働生産性 (就業1時間あたり)の推移¹⁾

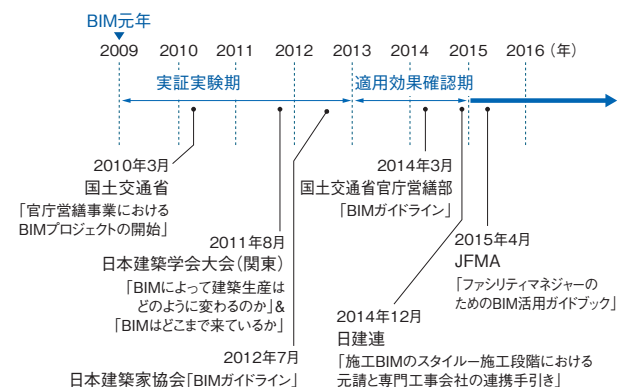


図2 BIMの普及と各種ガイドライン等の関係²⁾

管理する施設の運用を効率化し、資産価値の向上と相対的なコストの削減を実現するために必要なことである。

そのため建設業界では、建物の建設および運用・維持管理情報の規格化と設計図書の整備、そして情報分類のコード化やコードの仕様統一が急務であることを認識し始めた。

3.1 ISO

上記のような状況の中、建築情報の国際標準分類体系を整理したISO規格として、ISO12006が登場する(表1)。

ISO12006は、建設分野のライフサイクルにわたる全ての工程と構造物を一つの体系で網羅しようとする規格である。ISO12006は、ISO12006-2とISO12006-3の2つのパートに分かれており、このうちISO12006-2は、情報をツリー状に分類しテーブルを用いて階層化していくための規格として、建物の設計から廃棄までのライフサイクル全体で扱われる情報の分類の枠組みを示している。またISO12006-3は、オブジェクト指向の考え方を採用して分類するための規格で、IFD^{*1}に準拠した構造を持つ。

3.2 北米・英国の建築情報分類体系

近年、建設プロジェクトのグローバル化が進展する中で、国際的に受け入れられる設計情報の規格化や設計図書の標準化は、日本の業界発展に不可欠なものである。

こうした中、ISO12006シリーズは、ISOの規格策定専門委員会(Technical Committee:TC)の一つであるTC59(ビルディングコンストラクション)でオーソライズされたものとして、米国や英国の分類マネジメントシステムをはじめ、各国の建築情報分類システムの策定に大きな影響を与え、その策定基軸として採用されている。

米国で策定されたOmniClass(オムニクラス)と英国で発祥したUniclass(ユニクラス)は、BIMを考慮した分類体系の二大勢力といわれるが、その基礎となる情報分類体系はISO12006-2に準拠している。

1) OmniClass(北米)

OmniClassは、CSI/CSC^{*2}が北米の建設業向けに「情報の整理、ソート、検索、リレーショナルなコンピュータ・アプリケーションの導出」を目的として整備した建築情報の分類体系である。北米で元々利用していたMasterFormat(工種別分類)、UniFormat(部分別分類)、EPIC(製品分類)をベースに構築された。

OmniClassは、米国のBIM基準であるNational BIM Standard-United States(NBIMS-US)に公式採用されており、その一部がAutodesk RevitなどのBIMソフトに

*1 IFD(International Foundation for Dictionary): IFC(Industry Foundation Classes): 3次元建物情報オブジェクトデータモデルの標準)に収蔵する情報の定義

*2 CSI(Construction Specifications Institute): 米国建設仕様書協会、CSC(Construction Specifications Canada): カナダ建設仕様書協会

表1 ISO12006

ISO規格		概要
12006-2:2015	建築構造-建設工事に関する情報の体系-第2部:分類の枠組み	情報分類の基本的な考え方。情報をツリー状に分類しテーブルを用いて階層化していくための規格。テーブルで表現
12006-3:2007	建築構造-建設工事に関する情報の体系-第3部:オブジェクト指向情報の枠組み	オブジェクト指向の考え方を採用して分類するための規格。クラス図で表現

表2 OmniClassのテーブル

Table		概要
Table11	Construction Entities by Function	建築の用途、目的による分類
Table12	Construction Entities by Form	建築の形状による分類 Table11と組み合わせることで建物形態と機能の側面から分類する
Table13	Spaces by Function	機能によって分類した建築空間の分類
Table14	Spaces by Form	形状によって分類した建築空間の分類
Table21	Elements (includes Designed Elements)	建築の部位や部材による分類
Table22	Work Results	建設、維持管理、解体などのプロセスで行われる特定の技能や作業結果による分類
Table23	Products	建物を構成する製品、材料などによる分類
Table31	Phases	建設プロジェクトのフェーズにおいて発生するプロセスの特徴による分類 各フェーズにおいて達成すべき成果を定義
Table32	Services	建設プロジェクト中に関係主体によって行使・提供される活動、プロセスによる分類
Table33	Disciplines	建物ライフサイクル中に発生するプロセスと手順を実行する関係主体の専門分野による分類 Table34と組み合わせることでプロジェクト関係者の役割を定義する
Table34	Organizational Roles	プロジェクト関係者の責任範囲 Table33と組み合わせることでプロジェクト関係者の役割を定義する
Table35	Tools	建設プロジェクトで使用される道具、器具、工具、用品、ソフトウェアの分類
Table36	Information	建物ライフサイクル中にアクセス、作成、使用、交換される情報のタイプと形態を分類(印刷物、デジタルデータを含む)
Table41	Materials	建設プロジェクトで使用される物質、建設に使用される製品を製造するための物質を分類 Table23の製品をより詳細に分類するために使用する
Table49	Properties	建築物を特徴づける属性を分類

も搭載されている。

OmniClassは、15種類のテーブルで構成されたファセット型定義(属性情報を用いて複数の側面(ファセット)から行う定義)による建築情報分類体系であり、ISO12006-2に準拠している(表2)。設計から施工、運用・維持管理、廃棄に至るまでのライフサイクル全体において取り扱う情報を分類することができる。15種類のそれぞれのテーブルを個別に使用して特定の情報を分類することができるほか、複数のテーブルを組み合わせることで

より複雑な内容を分類することも可能である。15種類のテーブルのうち、Table21がUniFormat、Table22がMasterFormat、Table23がEPICに相当する。

2) Uniclass (英国)

Uniclassは、RIBA^{*3}の関係組織NBS^{*4}が整備している建築情報の分類体系である。

NBSは、BIM関連事業として、様々な製品を提供している(表3)。Uniclass2015は、BIM Toolkitプロジェクトの一環として整備してあり、NBS BIM ToolkitのWebサイトで分類テーブルを表示、ダウンロード、検索することができる。

Uniclass2015は、11種類のテーブルで構成されているファセット型定義による建築情報分類体系であり、ISO12006-2に準拠している。11種類のテーブルのうち、直接建物と関連するテーブルは7種類である(表4、図3)。

Uniclassのコードは、グループ_サブグループ_セクション_オブジェクトという4階層で構成され、各階層はアンダーバーで結ばれる(表5)。また、各テーブルにはNBSの仕様書コード番号、RICS^{*5}の積算用のNRM^{*6}コードの欄が設けてあり、Uniclassと対応している。

3.3 日本における建築情報分類体系

日本でもかつてファセット型の建築情報分類体系構築の試みがあった。例えば、1986年発行の建設省住宅局住宅生産課・住宅建設課が監修した「建築工事標準分類(UBCI10)」は、OA機器への対応の必要や「市場に氾濫している材料群を網羅できる分類手法が普及していない等」といった問題意識から建築工事の工事種別分類の構築を試みたが、ここでの成果は建築情報分類体系の策定に活かされず普及には至っていない。

日本建築学会では、1993年度に当時の建設省住宅局建築指導課により委託特別研究「共通建築コード・インデックス策定方策に関する調査研究委員会」が設けられ、2002年2月発行の最終報告書の発表に至るまで、膨大な作業が行われた。ここで目指したのはファセット型の本格的なもので、これは「BCI (Building Code Index) 基本コード」と名付けられ、成果報告書は作成されたものの、残念ながらBCI基本コードの普及方法については追加研究されなかった。BCI基本コードは、体系的で精巧な作りであったが、それ故の分かりにくさや使い勝手の悪さが先行し、普及に至らなかったという事情がある。

BCIとは別のアプローチとして、建設情報標準分類体

*3 RIBA (Royal Institute of British Architects) : 英国王立建築家協会

*4 NBS (the National Building Specification) : 建築仕様書協会

*5 RICS (Royal Institution of Chartered Surveyors) : 英国王立チャータード・サバイヤーズ協会

*6 NRM (New Rules of Measurement) : RICSが2009年から導入している積算標準体系

表3 NBS関連製品

NBS関連製品	概要
NBS Create	BIM用仕様書作成ソフト
NBS BIM Toolkit	ライフサイクルの各段階で情報提供の責任を定義、管理、検証するためのデジタルツール
NBS National BIM Library	BIMオブジェクトの無料ライブラリー
NBS Plug-ins	NBS関係製品を使うためのBIMソフトのプラグイン

表4 Uniclass2015の建物に関連するテーブル

Table	役割
Co Complexes (複合施設)	プロジェクト全体 複数施設の集合
En Entitites (施設)	個々の施設 Complexesのうち最も大きい構成要素
Ac Activities (活動)	複合施設、施設、空間などで行われる活動(運動、就寝、食事、仕事、調査、運用、保守、サービスなど)
SL Spaces/Locations (空間/場所)	活動が行われている建物内の空間
EF Elements/Functions (要素/機能)	橋梁の基礎、橋脚、デッキや建物の床、壁、屋根などの構造に関する主要な要素
Ss Systems (システム)	機能を実行するための要素の集合体
Pr Products (製品)	システムを構築するために使用される個々の製品

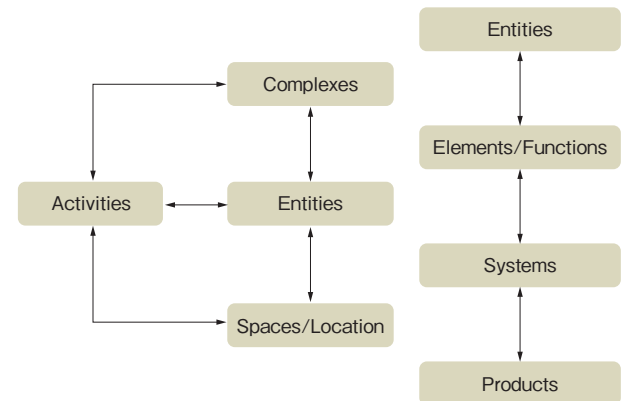


図3 Uniclass2015の主要テーブルの関係⁹⁾

表5 Ss (システム) のテーブルの例

Code	Title	NBS Code	NRM
Ss_15	Earthworks systems		
Ss_15_10	Groundworks and earthworks systems		
Ss_15_10_30	Excavating and filling systems		
Ss_15_10_30_25	Earthworks excavating systems	10-35-35/125	0.4.2
Ss_15_10_30_27	Earthworks filling systems	10-35-35/127	1.1.4
Ss_15_10_30_29	Earthworks filling systems around trees	10-35-35/130	4.1.7
Ss_15_10_30_31	Earthworks filling systems behind retaining walls	10-35-35/132	1.1.5
Ss_15_10_30_65	Puddled clay lining systems	10-35-35/160	8.6.2
Ss_15_10_30_90	Topsoil filling systems	10-35-35/185	4.1.7

系（JCCS：Construction Classification System in Japan）という試みもあった。これは、建設行為で使用される情報について、その統合、共有化を図る上で基準となる分類体系で、2000年代に国土交通省を中心にCALS/ECやCI-NET（Construction Industry NETwork）の導入・普及を図る中で取り組まれたものである。土木、建築および設備を含めた建設構造物、個々の製品や材料などの構成各要素、およびこれらに投入される資源や背景などの全ての情報を網羅して、建物のライフサイクル全般で行われる行為および事象に適用されることを目的とした分類体系とされているが、CALS/ECの概念が先行したこともあり、建築分野ではなく土木での利用が中心となった。このCI-NETは、建設産業全体の生産性向上を図るため、建築生産にかかわる様々な企業間の情報をネットワークを利用して交換するための仕組みであり、建設資機材コードが体系化されている。

このほか、日本の建築情報分類体系の策定には、設計製造情報化評議会（C-CADEC）の果たした役割も大きい。C-CADECは、前身の建設CADデータ交換コンソーシアムの解散に伴って1999年5月に発足し、建設産業の設計や製造に係る情報を中心とする電子商取引の基盤整備および導入や普及の推進を進めていたが、2015年3月31日をもって解散した。C-CADECの活動成果としては、BE-BridgeやStemなどのコード体系の策定があり、これらは現在でも異なるシステム間のデータ交換時などに広く利用されている（表6）。

日本で独自に策定された、これらの分類コードが実際に利用される業務領域に着目すると、CI-NETのコード群は主として見積や受発注、請求支払いといった商流の取引を対象としており、C-CADECのコード群は設計や施工、施設管理に係る業務を対象としている点に特徴がある。

日本で建築情報の体系化が進展しない理由として、日本の建設業は仕様書に関する関心が薄い、あるいは契約社会として成熟した米英ほど仕様書の重要性を認識していないのではないかと考えられる。日本において図面類の優先度が高い順番は、①質問回答書、②現場説明書、③特記仕様書、④設計図、⑤標準仕様書であるといわれるが、そこに本課題の源泉が垣間見える。

表6 C-CADECが策定したコード体系

BE-Bridge	異なる空調衛生設備/電気設備CADシステム間で、部材属性を伴ったCADデータ交換を可能とするデータ交換仕様
Stem	仕様属性情報や外形図、各種技術書類などをひとまとめにした設備機器ライブラリ標準 Stem機器コードは、設備機器を特定するために必要な情報「機器管理情報」を定義するために規定されたコード

表7 FM業務におけるコード分類の順序

① 施設情報を系統的に分類しコードを割り当てる
② 維持管理に必要な情報の範囲を定義する
③ 情報を管理するレポジトリ（データベース）を設置する

4. おわりに

建物のライフサイクルで最も長いスパンを有するFM段階で重要となるのは、施設管理情報の可用性である。必要な情報が最新の状態ですぐに取り出せる状況を、施設オーナーおよびファシリティマネージャーは求めている。これには、FM業務の進捗に則ったコード分類が重要となる（表7）。

建物の設計段階や建設プロジェクトの進行中に生成された全ての情報と、竣工後にアップデートされた情報的に確に管理され活用されるためには、日本における商習慣と建設業界の基準、そして国際標準に則ったコード分類が重要な要素となる。

前述のとおり、日本では未だ建築情報分類体系が定まっておらず、概念も普及していない。CI-NETなど日本独自のコード体系で見えた問題点を教訓とし、米国建設仕様書協会（CSI）やカナダ建設仕様書協会（CSC）が工種別分類として古くから工事仕様書や積算に使用してきたMasterFormatの普及事例などを参考にして、ガラパゴス化の危険性を考慮しつつ、日本の商習慣に合わせた建築情報分類体系の整備が求められる。

またFMでの活用を前提とした場合、BIMを利用し建物のライフサイクル全体の情報を扱うためのコード体系として、北米のOmniClassや英国のUniclassなどを十分に研究することも必要である。これには工種だけでなく、空間の機能や建築の構成要素、付属物などのコードも含まれており、FM段階におけるBIMの効果的な活用に必要な進展をもたらすことが予想される。引き続き、BIMを利用した建築情報分類体系とFMへの展開に関する動向を注視していきたい。

〔参考文献〕

- 1) 日本生産性本部：生産性データベース，2018.3
- 2) 日本建築積算協会関東支部主催セミナー：建築生産とBIM資料，2018.4
- 3) 武藤正樹：BIMと建築確認検査業務への応用，BRI News Epistula, vol.73, 建築研究所, 2016.4
- 4) ICIS PROJECT #3-CLASSIFICATION, IDENTIFICATION, AND BIM, ISIS, https://www.icis.org/wp-content/uploads/2017/11/ICIS-report_Classification_Identification_and_BIM_final_2017-10.pdf, 2018.5.8
- 5) 建設分野のCALS/ECを中心としたデータモデルの開発：日本建設情報総合センター，<http://www.jacis.or.jp/kenkyu/5/5-1-2.pdf>, 2018.5.8

- 6) 岩松準：建築コード標準化の経緯と建築コスト，建築コスト研究，No.97，2017.4
- 7) 岩松準：英国BIM政策とその情報インフラについて，建築コスト研究，No.101，2018.4
- 8) Sarah Delany：CLASSIFICATION. NBS BIM Tool kit, <https://toolkit.thenbs.com/articles/classification>, 2018.5.8
- 9) 三上智大ほか：英国BIMプロジェクト・メソッドに関する研究，日本建築学会関東支部研究報告書，2018.3
- 10) 大槻泰士：米国連邦調達庁におけるBIMマネジメント手法，日本建築学会・情報システム技術委員会第35回情報・システム・利用・技術シンポジウム2012



もりや やすひこ
森谷 靖彦

ユーザシステム開発部担当部長
データベース系システム，CADシステムの開発，各種提案，ソフトサービス業務などに従事
一級建築士，宅地建物取引士，CASBEE建築・不動産評価員，情報セキュリティマネジメントシステム (ISMS) 審査員補，二級知的財産管理技能士



えとう くみこ
江藤 久美子

ユーザシステム開発部主任
CADシステムの開発，BIMやFM関連システム調査，ソフトサービス業務などに従事
CASBEE不動産評価員，認定ファシリティマネジャー，三級知的財産管理技能士

Synopsis

Information Classification System of Buildings using BIM and Use in FM

Yasuhiko MORIYA

Kumiko ETO

Although it is said that up to the present, alongside the manufacturing industry, the construction industry has been a typical labor-intensive industry, thanks to advances in areas such as construction robot technologies and computer-aided construction promoted by the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, the industry is gradually shedding itself of this image. However, from the perspective of labor productivity, one of the indices of industrial capacity, the construction industry has continued to be overtaken by other industries by a broad margin over the past twenty years.

The likely reason for this is that elements such as the mechanism for the flow of information created throughout the building life cycle and building information systems have not been established.

Against this background, ISO12006 has emerged as a standard for the establishment of an international standard building information classification system. This standard sets out a framework for classification of information handled throughout the life cycle ranging from building design to disposal. While overseas, building information classification systems such as Omniclass (North America) and Uniclass (U.K.) have been established using ISO12006 as the criterion, Japan is lagging behind in establishing a common classification code system for use throughout the entire construction industry. To properly manage and use all the information produced during the building design stage or in the course of a building project and information updated after completion of construction, extensive research into systems such as Omniclass and Uniclass and code classification matched to business practices and construction standards in Japan as well as international standards will be important elements.

In addition, although the availability of facility management information is important at the FM stage, building information classification system concepts are also essential. Facility owners and managers want to be able to access the necessary up-to-date information and this requires building information classification systems using BIM and their deployment in FM.