

BIMと建築分類標準をめぐる考察

—ISO 12006-2:2015、Uniclass 2015の読解を中心に—

芝浦工業大学 客員教授／千葉大学 名誉教授 安藤 正雄

① はじめに

BIMは建築物の発注・設計・生産・使用・維持管理のすべての局面に対応した情報プラットフォーム上に築かれたモデリング技術である。多くの関与者が協調的に意思疎通・決定を行い、プロジェクト・ライフサイクルのあらゆる時点での確に情報を受け渡すことができるようにするためには、「標準言語」を獲得することがまず必要となる。そのために開発が急がれたのが、建築に関する分類情報を複数のテーブル（表1）とその関係として表現するファセット型の新しい分類標準である。

グローバルに共有されたファセット型の分類標準、あるいはそれと連携した各国の分類標準の開発・確立の画期は2015年である。この年、ISO 12006-2の改訂版、英国のUniclass 2015がほぼ同時に成立した。日本でも2019年にBIM推進会議（国土交通省）が設立されたのを機に、同様の分類標準を確立しようとする動きは一気に加速した。

筆者が関係する研究グループも、DB、BIMによって大きく変貌しつつある建築の発注・設計・生産システムに関心を持ち、研究を継続してきた。2019年には、いち早く新しい分類標準を確立し、それを社会実装することを先導してきた北欧、英国への現地調査を実施した¹。なぜ現地調査を試みたかという、新しい標準類の成り立ちとその社会実装の効用が理屈としては理解できたとしても、分からないことが多すぎたからである。

「言語」とともに思考と行動は変わり、生産技術と生産物も変わる。また、広い意味での制度や慣習も変わる。BIMとそれに関連する一連の変革は、まず「言語」と生産技術から発した変革であったと言ってよい。そのような飛躍に、建築の長い歴史を通じて形成された知識・制度・慣習とともに生きる人と社会はどのような反応を示すのであろうか。

現地調査から戻った筆者にこれらのことがよく分かってきたかという、そうではなかった。その理由の一つに、「言語」の中枢をなすと思われるISOや各国の分類標準がどのようなものを筆者がよく理解していなかったという情けない事実があった。そこで、不遜ながら、筆者は問題を次のように変えた。

そもそも、これらの分類標準は建築情報モデルの「言語」やプロトコルとしてうまくできているのであろうか。

奮起した筆者は、ISO 12006-2:2015、Uniclass 2015を中心に、なるべく一次ソースに近い文献を読んでみることにした。その結果は、いつものことながら、少しの問題の解決と等量の新たな問題の出現である。本稿では、ISO、Uniclass 2015、米国、北欧の順に検討を行い、その後若干の考察を加えた。

元々ややこしい話である。加えて、標準類は厳密に定義された用語に頼るから、下手な日本語訳は封じられ、英語だらけのますますややこしい文章となったことはお許しいただきたい。

便宜のため、比較検討した分類標準のデータを一括して表1にまとめ、掲載した。また、検討に用いた文献も一括して文末に示した。

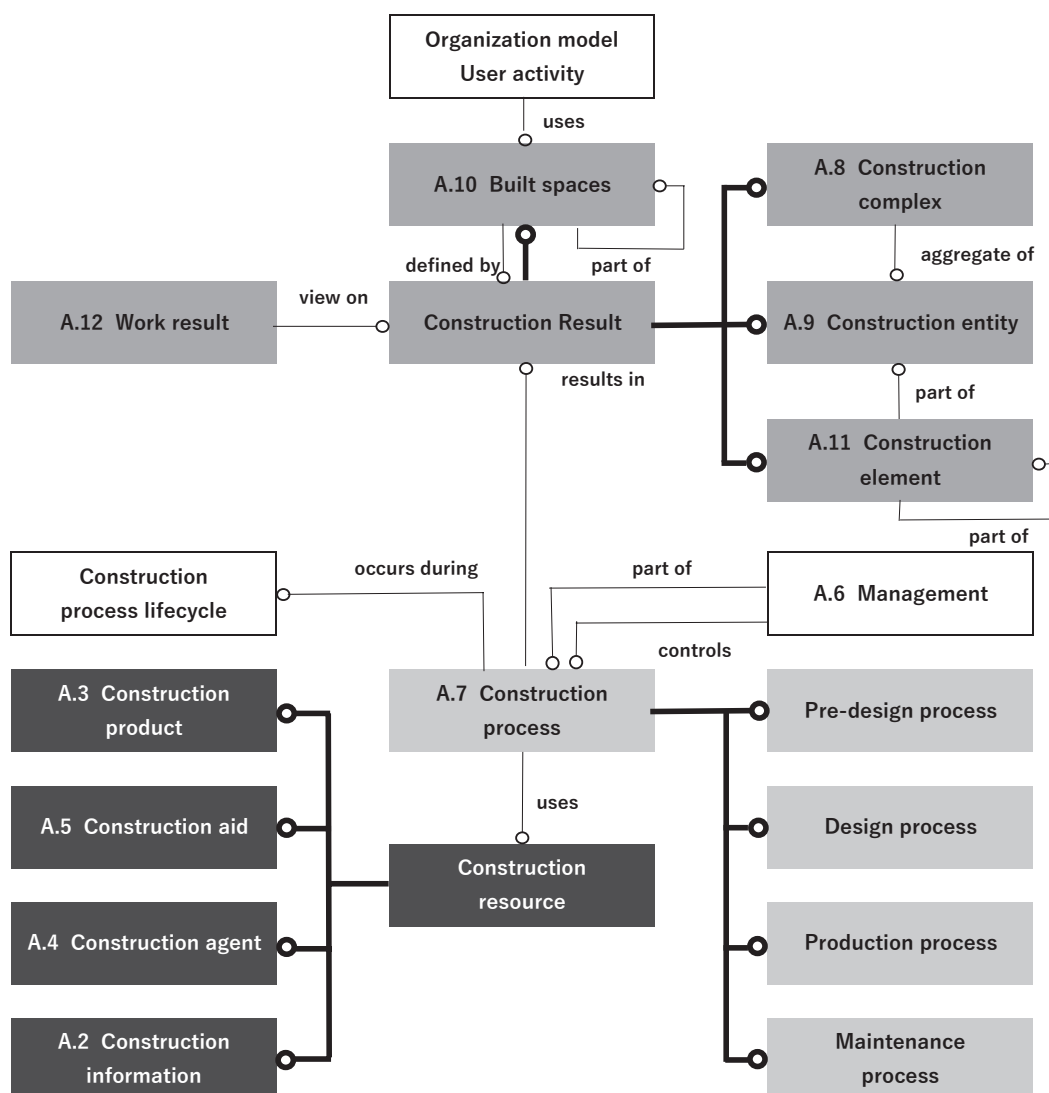
1 科研費（基盤研究(C)設計者間の設計分業に関する研究、研究代表者：小笠原正豊）、同（基盤研究(B)BIMを利用した施設のライフサイクルマネジメントの高度化に関する研究、研究代表者：志手一哉）による。

表1 ISO 12006-2: 2015及び各国の建築分類標準のテーブル構成とその内容の比較

文献4の表を基に作成された文献7の表に、オブジェクト・クラス（テーブル）名の定義を加えた。

定義の出典：*1：文献1、*2：文献2、*4：文献4

ISO-12006-2: 2015	OmiClass 2006-2013 北米	Uniclass 2015 UK	CCS (Cuneco Classification System) デンマーク	CoClass スウェーデン	ISO 81346-12
A.2 Construction information ・ construction (以下const.と略記)processに関連ある情報。const. resource (インプット) 及びconst. result (アウトプット) としてみることも可。(*1) ・ タイプ分類はcontentによる。(*1)	Table 36 Information	FI - Forms of information (Beta status)	A104 Document Management (metadata)		
A.3 Construction products ・ const. resourceとして用いられるプロダクト。単独あるいは他のプロダクトと複合してconst. entityの任意のレベルの部分構成する。(*1) ・ タイプ分類はfunctionまたはformまたはmaterialまたはその組み合わせによる。(*1)	Table 23 Products	Pr - Products ・ systemsを構成する個々の製品 (*2)	Components	Components	Component (Product aspect)
	Table 41 Materials				
A.4 Construction agents ・ const. processを実行する人的const. resource。(*1) ・ タイプ分類はdisciplineまたはroleまたはその組み合わせによる (*1)	Table 33 Disciplines	Agents	A104 Document Management (metadata)		
	Table 34 Organizational roles		A104 Document Management (metadata)		
A.5 Construction aids ・ const. processの遂行を助けるために用いられるconst. resource。(*1) ・ タイプ分類はfunctionまたはformまたはmaterialまたはその組み合わせによる (*1)	Table 35 Tools	TE - Tools and Equipment	Equipment		
A.6 Management ・ 一人以上のconst. agentsによるconst. processをコントロールする行為。 (*1) ・ タイプ分類はmanagement activityによる。(*1)	Table 32 Services	PM - Project Management	A104 Document Management (metadata)		
A.7 Construction process ・ const. resourceを用いてconst. resultを実現するプロセス。(*1) ・ タイプ分類はconst. activityまたはconst. process lifecycle stageまたはその組み合わせによる。(*1)	Table 31 Phases	Project Phases (draft for comment)	A104 Document Management (metadata)		
		Regions (draft)			
		Districts (draft)			
A.8 Construction complexes ・ 少なくとも一つのfunctionまたはユーザーの活動に用立てるための一つ以上のconst. entityの集合体。(*1) ・ タイプ分類はformまたはfunctionまたはuser activityまたはその組み合わせによる。(*1)		Co - Complexes ・ プロジェクト全体を指す。(*2)		Construction complex	
A.9 Construction entities ・ 少なくとも一つのfunctionまたはユーザーの活動に用立てるための特徴的な形 (form) 及び空間的構造をもつbuilt environmentの独立した単位。(*1) ・ タイプ分類はformまたはfunctionまたはuser activityまたはその組み合わせによる。(*1)	Table 11 Construction entities by function	En - Entities ・ 建物、橋、トンネルなどの独立した一つの建造物。(*2)	Construction entities	Construction entity	
	Table 12 Construction Entities by form	Entities by form (draft for comment)			
		Ac - Activities ・ complex、entityあるいはspaceで展開される活動。(*2)			
A.10 Built spaces ・ ユーザーの活動ないしは装置のための空間であり、built environmentまたは及びnatural environmentで定義される。床、天井、壁で定義された室など。(*1) ・ タイプ分類はformまたはfunctionまたはuser activityまたはその組み合わせによる。(*1)	Table 13 Spaces by function	SL - Spaces/Locations ・ spaceは様々な活動のために用意された空間。(*2) ・ Locationsは鉄道や道路など線形に伸びるプロジェクトをいくつかの区間に分割する際等に有効。(*2)	Built spaces/User spaces	Space	Spaces (Location aspect)
	Table 14 Spaces by form				
A.11 Construction elements ・ const. entityの構成要素。 ・ タイプ分類はfunctionまたはformまたはpositionによる。(*1)	Table 21 Elements (Includes Designed Elements) (UniFormat) ・ Facilityの物的部分 ・ Functional Elementsはそれらを構成するWork resultsによらずそれらの機能によって特性化される。	EF - Elements/Functions ・ elementsは建物 (entity) の主要な部位 (床、壁、屋根等)、functionsは建築設備。(*2)	Functional systems Technical systems Components	Functional systems	Functional systems (Functional aspect)
		Ss - Systems ・ 一つのelementまたはfunctionは一つまたはそれ以上のsystemsによって構成される。(*2) ・ systemはいつかのproductsによって構成される。(*2) ・ systemsは一般に工種 (他の規格のWork resultsに対応している) (*4)		Constructive (Technical) systems	Technical systems (Functional aspect)
A.12 Work results ・ construction resultのview。 ・ タイプ分類はwork activity及びresource usedによる。(*1)	Table 22 Work results (MasterFormat) ・ 建築材料、products、activitiesを部分に分割したもの			Production result incl. maintenance activities	
A.13 Construction properties ・ construction objectのproperty。 ・ タイプ分類はproperty typeによる。(*1)	Table 49 Properties	Properties	Classes of Properties	Properties	
		Zz - CAD			
				Landscape Information	



*本図は参考文献1 (ISO 12006-2:2015)に記載された図に若干の加筆、加工を加えたものである。
 *太線で表された関係は「a type of」関係を示す。細線はその他の関係を示す。
 *一部のクラスに付されたA.1などの番号は、参考文献1のAnnexに例示された各クラスのテーブルに対応する。

図1 ISO 12006-2:2015のテーブルとその関係

2 ISO 12006-2:2015

2.1 オブジェクト・クラスとその関係

建築を含む建設物・活動²の分類標準の枠組みを扱うISO 12006-2:2015 (文献1)は、2001年に制定された初版を大幅に改訂したものである。改訂を必要としたのは、一つ目にBIMに代表され

るIT化への対応であり、二つ目にはDB (デザイン・ビルド) やDBO (デザイン・ビルド・オペレート) といった調達方式の多様化への対応があった。BIMはプロジェクト各段階で多くの関係者が各種の情報交換を行うことを意味する。DB等の新しい協調型の調達方式においても事情は同様である。従来用いられてきた工種別や部位別といった分類に変わる新しい建設情報モデルの枠組みが求められたということである。

ISO 12006-2は、建築物の実現、使用を情報モ

2 当該規格でいう建設の対象には土木やプロセス・エンジニアリングも含まれるが、本稿では以下「建築」という言葉で代表させる。

デルに置換し、そのために様々な‘view’から見ることのできる情報のオブジェクト・クラス(≒テーブル)の集合を用意した。ISO 12006-2が示すのはあくまでその枠組みであって、それぞれのテーブルの内容を規定するものではない³。図1に示す枠組みからは次のことが読み取れる。

- ①このISO規格が定める範囲外にある「ユーザーの活動」を除けば、枠組み全体は、大きく、Construction(以下const.と略す)result(成果)、Const. process(プロセス)、Const. resource(リソース)の三つのクラスに分けられる。Const. resultはConst. resourceを用いて何らかのConst. processを実行した結果生成されるオブジェクトである。それぞれは「a type of」関係により、更に下位のクラスに分けられる。
- ②Built environmentはConst. resultの物的な側面であり、Built space(空間)またはBuilt structure(仮に「物的構成物」⁴と呼んでおく)のいずれかのシステムとしてみることができる。そのいずれも親であるConst. resultとは「a type of」関係で結ばれている。
- ③物的構成物としてのConst. resultは、更にConst. complex(プロジェクト全体)、Const. entity(個々の建物)、Const. element(部位)のクラスに分類される。Const. elementは「function(機能)、form(形態)またはlocation(位置)に関する特性を持つ」と定義されているが、そのpropertiesが材料等を含まないことから分かるように、具体的な実体(≒設計解≒構工法解)ではなく、奇妙な言い方ではあるがあくまでも「概念的な実体」としての部位(element)である。これは米国Omniclass(UniFormat)のFunctional elementと等価のクラスであり、elementはそのような

ものだという理解は世界中に浸透している(表1)。

- ④ISO 12006-2は、それを排したUniclass 2015と違って、仕様書作成に一般的に用いられてきたWork resultのテーブルを保持している。Work resultは、ここでは「工種(type of work activity)や用いられたリソースからみたconst. resultの‘view」と定義されている。
- ⑤Built space及びConst. elementのクラスはその内部に「a part of」関係を有している。即ち、階層的な包含関係を持つ。更に、Const. elementはConst. entityに対して「a part of」関係を持つ。しかしConst. resultのサブ・クラスであるConst. elementはConst. resourceのサブ・クラスであるConst. productとは階層的な包含関係を持たない。このことに特に注意しておこう。
- ⑥Annex AにはA.1の総論を除き12のテーブルが例示されている。最後のA.13 Const. propertiesは、オブジェクト全体のproperties(特性)を分類するテーブルである。しかし、propertiesはConst. result、process、resourceのすべてに関係する特殊なクラスであるから、それは、図1の枠組みに表現されていない。

2.2 クラス分類とシステム、モデリング

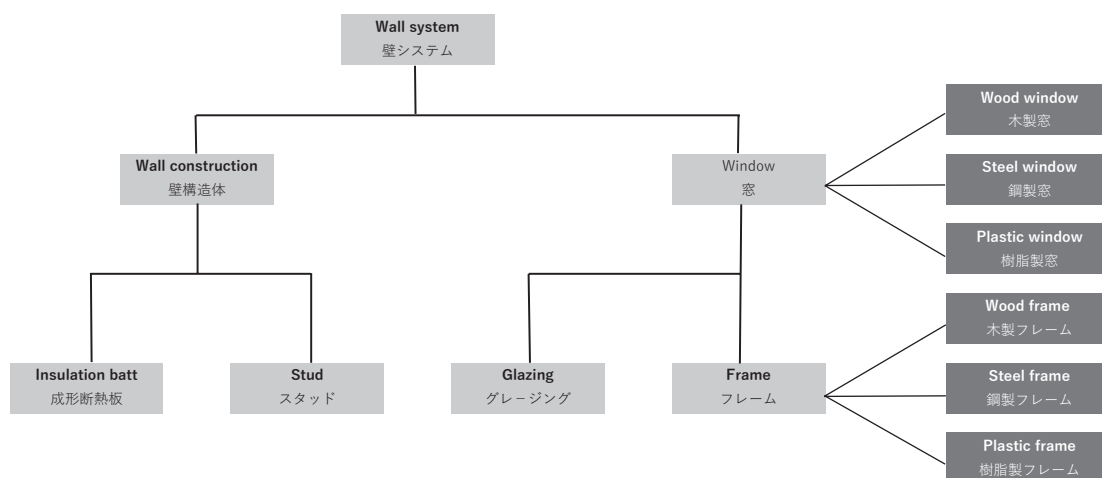
オブジェクト・クラス間の関係には、既に述べたように「a type of」関係と「a part of」関係とがある。この区別は、仕様記述のための情報モデルを構築すること、及びそのように構築された各国の分類標準を比較する際に重要な役割を果たす。

オブジェクトの分類(classification=クラス分け)はその目的に即したproperties(≒属性⁵)によって行われる。属性はオブジェクト全体を属性タイプ毎に分けるから、上位・下位のクラス間の関係は「a type of」関係となる。即ち、「a type of」関係がclassification=分類を生成する。

3 ただし、Annex Aには、推奨される各tableのタイトルとその内容が例示されている。

4 建築ものづくりのアーキテクチャ論は、建築を「機能」—「構造」の複合ネットワーク(=アーキテクチャ)として捉え、その特性を分析する。筆者は「構造」は物的構成物、空間単位のいずれによっても捉えられるとしている。

5 属性はattributesと訳される用語であり、厳密にはattributeとpropertyは異なる意味を持つ。



この図はISO 12006-2のFigure 3に表現上の改変を施したものである。

図2 「a part of」関係による構成的階層 (composition) と「a type of」関係によるクラス分け (classification)

一方、「a part of」関係は全体に部分に関連づける構成的な (compositional) 構造化を可能とし、その結果としてSystemが生成される。全体一部分の階層的構造を体現するSystemなしに、Const. resultを実現するための仕様を決定すること、即ちモノとしての建築を建てることはできず、またその合目的性も保証されない。構造システム、壁システム、空調システム、マネジメントシステムなどSystemの捉え方は多様である。Systemを決定する全体一部分の関係は、機能や空間、組立といった多様な観点から捉えることができる。Work resultを捨てたUniclass 2015ではこのSystemが重要な役割を果たす。

Annex BはISO 22274を引いて分類の考え方を補足し、更にモデリングのあり方に関する解説を加えた部分である。これによると、分類システムには列挙型 (enumerative) とファセット型 (faceted) の二つがある。列挙型は通常一つの階層構造として与えられるが、多くの場合、完全分類を提示することは困難である。これに対し、ファセット型は一つのオブジェクトに複数のpropertyによる分類を当てはめることができる。多くのテーブルを用意したISO 12006-2はもちろんその効用を意図したものにはほかならない。

図2に「a part of」関係による構成的階層 (composition) と「a type of」関係による分類階層 (classification) を併用した例を示す。

図中左側はConst. elementの一つであるwall systemを全体として下位レベルに展開されたSystemを示す。ISO 12006-2に例示されたtableは2層以上の階層を持たないので、下位の階層がConst. elementの内部に留まるのか、あるいはConst. resourceに属するのかは、この限りにおいては分からない。しかし、図の右側に示すように材料によるclassificationを加えて初めてオブジェクトがelementを離れて実体化する (Const. resourceのサブ・クラスであるConst. productにリンクされる) と考えてよいだろう。いずれにせよ、Systemは特定のドメインに接続されているわけではないので問題はないのだが。

この推量は、オブジェクト分類とモデリングに関するAnnex Bの次の説明と合致している。

「information objectを内部に持つモデリング・ツールを使えば、Const. entity全体からその部分であるConst. elementへと設計を進めることができる。これらelementには、新たなpropertiesを加味すること、及びelementをそのコンポーネントに展開することにより、更に詳しい仕様を与

えることができる。例えば、Const. elementの一つであるwall systemを壁の本体構造、壁仕上げ、ドア、窓などのコンポーネントに分節することにより、適切な仕様を具体的に検討することが容易になる。また、各レベルのコンポーネントにおいて材料、テクスチャー、デザインなどのpropertiesによる視点を新たに加味することにより、仕様化は進展する。……モデリング・ツール内の情報オブジェクトは他のオブジェクト、例えばConst. elementやSystemを表すとみなすことができる⁶。』

③ Uniclass 2015

3.1 Uniclass 2015の確立とその背景

Uniclass 2015もまたその前身であるUniclass 1997を大幅に改訂して出来上がったものである。改訂の理由は、将来にわたってBIMで使い続けられることのできる確かな分類標準を用意すること、また英国政府が強力に推し進めるBIM mandate政策⁷を実現するためのインフラの一部を提供することにあった。

3.2 NBSによる解説

まずはUniclass 2015の開発に密接に係わり、それを組み込んだ様々なツールの製品化を担ってきたNBS⁸自身による解説を見ておこう。Uniclass 2015はRIBA Enterprisesを中心としたチームによって開発され、仕様書作成ソフトウェアであるNBS Create⁹に実装されている。参照した文献はNBSに所属する同一著者¹⁰による“*What is Uniclass 2015?*”と題された文献（文献2）、及

びNBSの2019年度年次レポートに掲載された文献（文献3）である。

文献2によると、Uniclass 2015を用いた建物（Entity）の設計のおよその流れは次のようである。

- 1) クライアントはEntityで生起するActivitiesまたはそれらに基づくSpacesによって要求条件を提示する。
- 2) 概略設計段階では、Elements/Functionsのテーブルを用いて建物のおよその姿と設備を決める。
- 3) 続く詳細設計、施工段階では、Systems、Productsのテーブルを用いてElementの詳細を決定する。

解説に用いられている主要なテーブルは図3に示す七つである。以下、ISO 12006-2に照らして、その相違点と特徴を列記する。

- Activities及びSystemsはISO 12006-2には含まれていないUniclass 2015独自のテーブルである。
- 一方、積算や仕様書作成のためにこれまで英米で利用されてきたwork resultsはこれらのテーブルに含まれていない。
- Elements/FunctionsのElementsは屋根、壁、床などの部位を指し、Functionsは排水や空調などを指すから、この括りはISO 12006-2のConst. elementsと同一である。
- 著者は、これらの表は「大づかみにみれば階層構造を持つ」という。しかし、Uniclass 2015において（Systemsを介して）階層化されているProductsとElements/Functionの関係は、ISO 12006-2ではそれぞれ別の上位クラス（Const. resultとConst. resource）に属している。この点に両者の考え方の大きな違いが示されている。

Uniclass 2015のコーディングの例を次に示す。

Ss_30_10_30_25

最初の2文字はテーブルの種類（この例ではSystems）を表し、続く2組の2桁の数字はグ

6 この記述はelement-work resultに変えてelement-system-productという組み合わせの分類体系を採用した英国のUniclass 2015のISO 12006-2への整合性を説明していると理解される。

7 政府調達プロジェクトに2016年よりBIM level 2の達成を義務化。

8 National Building Specifications. 仕様書に関するサービスを提供するRIBA enterprisesの一部門。RIBA EnterprisesはRIBA（王立英国建築家協会）の知財関係のビジネスを扱う法人。

9 現在はクラウド・ベースのNBS Chorusにも移行。

10 Sarah Delany: Technical Author, Head of Specification NBS

ループ及びそのサブ・グループ（この例では屋根・床・舗装Systems、及び勾配・アーチ・ドーム屋根構造Systems）を表す。3組目はセクション（この例ではフレーム屋根構造Systems）、4組目がオブジェクト（この例では重量鉄骨屋根フレームSystems）である。SystemsとProducts以外のテーブルは最下層にオブジェクトを持たない。

図3の左側が示す四つのテーブルの構造化は、Activities（≒用途）に含まれる18のグループとサブ・グループをComplexes、Entities、Spaces/Locationsのテーブルにも共通に持たせていることを意味する。一方、右側では、Elements/Functionsの16のグループ（及びサブグループ）に二つを加えた18¹¹のグループが下位のSystems、Productsにも継承されている。これより、ISO 12006-2とのもう一つの違いが明らかになる。

●Uniclass 2015のクラス（テーブル）間の構造は、用途（Activities）に基づいた「a type of」関係で構造化（classification）した要求側（図3左側）と、Elements/Functions以下Productsにいたる各層を「a part of」関係で構造化（composition）した構法・構工法解（図3右側）からなる。この構造は、ISO 12006-2の構造とはかなり異なる¹²。Uniclass 2015が、ISO 12006-2では標準化の対象外であったActivitiesの標準分類をUniclass 2015が取り込むことによって初めて可能になったことであろう。

しかし、それ以上に、両者の構造の違いには決定的な要因があった。ISO 12006-2は「分類」の枠組みを与える規格であり、Uniclass 2015は分

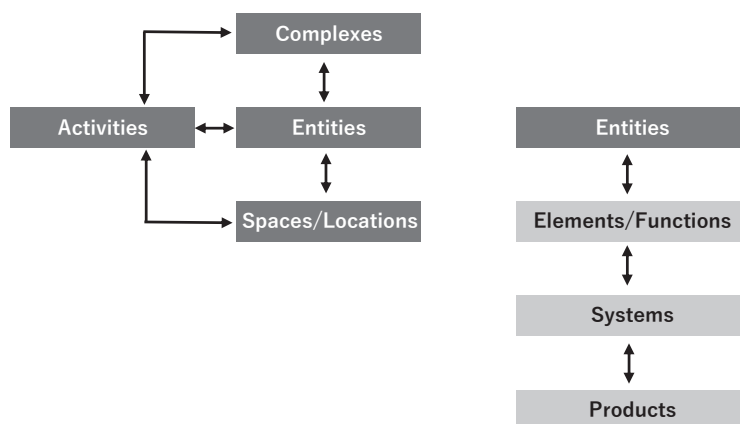


図3 Uniclass 2015のクラスとその関係

類であると同時にモデリング・ツールの一部をなすパーツとして開発されたということである。

Uniclass 2015がISO 12006-2との整合性を標榜しながら、実際はここに述べたように無視できない違いを伴って完成したのは当然とも言える。両者の成立の背景にはどのような葛藤があったのであろうか。その答えは、次節の⑥ISO 12006-2との整合性のところに用意されている。

3.3 John Gelder教授の解説

ここではJohn Gelderサウス・オーストラリア大学教授による二つの論文に基づいて考察を進めてみよう。Gelder教授は当時RIBA Enterprisesに所属しUniclass 2015策定に中心的な役割を果たした人物であり、同時にISO 12006-2:2001改訂のために設けられたISO TC59/SC13/W2¹³の英国代表専門委員でもあった。参照した論文の一つはUniclass 2015の成立を解説したものであり（文献4）、もう一つは自身の経験を基にBIMのための分類システム開発の経緯を詳しく紹介したものである（文献5）。いずれも2015年の著作である。

Uniclass 2015はいくつかのテーブルからなるファセット型の分離標準で、ISO 12006-2と整合したものとされる。Gelder教授は2006年以前よりこのような分類システムの開発に着手しており、

11 32（防湿・防水・プラスター仕上げ）、90（ソフト・ファシリティ・マネジメント）の二つで、いずれも概略設計レベルでは扱う意味が少ないからであろう。この二つはSystemsのレベルで付加されている。

12 ISO 12006-2においては、Productsはリソースの下位クラスであり、Spaceは「Built space」であってConst. resultsに含まれる。

13 他の委員はデンマーク（議長）、フィンランド、スウェーデン、ノルウェー、そして日本から。

2011年よりISOの専門委員を務める傍ら、2014年にはRIBA Enterprisesの同僚他の協力も得てUniclass 2015の原型を完成させていたという。その頃、英国政府による新しい分類システムを含むToolkit開発のコンペが実施され、Uniclass 2015の原型とそれを実装したNBS Createを擁するGelder教授らのRIBA Enterprisesを中心としたチームが選定された。その際、コンペの要綱に提示されたのが「functional specification」(分類標準に求められる)性能仕様)である。それは、次に示す①～⑦の7項目からなるもので、文献4はほぼ同じ項目立てに従って書かれている。

表2 functional specification

- | |
|---|
| <p>①デジタル化されたものであり、すぐに利用可であり、無料であること。</p> <p>②統合されたものであること。</p> <p>③セクター（建築、インフラ等）を超え横断的であること、専門・役割を超え横断的であること、及び多くの目的に横断的に使えること。</p> <p>④アセットのライフサイクル（開発・使用・FM・解体）に対応したものであること。</p> <p>⑤これまで用いられてきた分類システムのレガシーを留めていること。</p> <p>⑥ISO 12006-2:2014（現在は2015）に整合していること。</p> <p>⑦バーコードによって統合されること。</p> |
|---|

Gelder教授が問題視し、解決を心がけたのは例えば次のようなことである。

②に関して：Uniclass 1997やOmniClassに含まれるテーブルはそれぞれ独立して開発されたものであり、QSならばElements、スペシフィケーション・ライターならばWork results、メーカーならばProductsの表といったように単一の決まったテーブルしか利用しないと想定されていたものだった。これに対するGelder教授たちの方針は、各テーブルが「合同」の構造を持つこと、コーディングの原則を打ち立てること、一つのテーブルは単一の分類モードに従うことの三つを追求することであった。合同性に

関しては、図3に関連して述べた「a part of」関係によるElements/Functions-Systems-Productsの構成的な合同性、及び用途に基づいた「a type of」関係で結ばれたActivities-Complexes-Entities-Space/Locationの合同性を既に説明したところである。

④に関して：タイムラインに従ったプロジェクトの仕様（書）の一貫性が強調されている。従来、記述・編集された仕様書と言えばSystemsレベルないしはProductsレベルのもののみであったが、新しい提案では、上位のレベルのブリーフから最も下位のProductsにいたる仕様が、上位レベルの仕様記述の冗長性を排除しつつ、一貫して接続されるようになっている。

⑥に関して：前節末尾で両者の大きな違いに疑問を掲げておいた。その理由については文献4が多くを教えてくれる。ISO TC59/SC13/WG2に参加するにあたり、Gelder教授は自分なりのいくつかのアイデアを持っていた。その中に「composition（「a part of」関係による）によってオブジェクトを「分類」する表はISO規格には不要である」という信念があった。これは結果としてWG委員の賛同を得た。要するに、ISO規格は、「a part of」関係、即ちモデリングに係わるものではなく、「a type of」関係、即ち（情報の）分類（classification）に係わるものに絞るべきだということである。Uniclass 2015はモデリングの枠組みを持っており、SystemsとProductsのテーブルはNBS Createに既に実装されていた。

そのように理解すると、ISO 12006-2のクラスの関係を示す図3において「a type of」関係が太線で過大に誇張されている理由も分かるし、本文中かなりのスペースがSystemに関する記述に割かれているにもかかわらず、その意味がテーブルとの関係においていま一つ分かりにくいことにも合点がいく。Gelder先生の得意げな顔と他の委員の困惑した顔が目浮かぶようである。

文献4には、そのほかにもUniclass 2015の開

発に関する多くの検討事項と解決策が書かれている。その中には、他の分類標準に共通して保持されているWork resultsを排し、それに代えてSystemsを導入しProductsと接続したかについて多くの説明が割かれている。これは本稿の主題の一つでもあるので、次節にまとめて議論を整理してみたい。

3.4 なぜWork resultsが除かれたのか

これまで (Uniclass 2015でいう) Systemsとその構成材であるProductsを一つにまとめたWork resultsは、工種 (その複合はパッケージ) のスコープ (扱うモノと仕事) を規定するものであり、それ故、伝統的な仕様書体系の重要な一部をなしてきた。ところが、Uniclass 2015はそれを二つの表、SystemsとProductsに分けている。文献4にはGelder教授によってその理由がシンプルに説明されている。「モデリングの枠組みでは、すべてのオブジェクト・クラスは形式的・デジタル的に子の (下位の) オブジェクト・クラスにマッピングされるが、両者を非形式的に結び付けた従来のWork sections¹⁴は冗長であり、モデリングには不相当である。」関連して、同文献は「一つのオブジェクト (例えば煉瓦) は調達ルートによらず一つのオブジェクトとして扱われる」という。誰がどのようにそれを作るかといった情報は本来Work resultsの情報の重要な部分を占めるが、Uniclass 2015ではそのような情報はオブジェクトのpropertiesとして一括して扱う。

とはいえ、文献4は「Systemsはtrades (工種) に近い存在である」とははっきり書いてもいる。

実は、Uniclass 2015が最終的に成立する少し前まではWork results (Work sections) のテーブルが存在したという (文献4)。Gelder教授自身Work resultsが他のテーブルへのマッピングのキーとなると考えていたのである。その考えを2012年にとりまとめ、広くコメントを求めたところ、ユーザーからは「同じようなオブジェクト、

類似したコードを持つWork resultsとSystemsの違いが分からない」という反応が多くあった。また、同僚からも「Work resultsのテーブルは余分」という指摘があった。結局、Gelder教授も「‘work’ はすべてのオブジェクト・クラス・テーブルを用いてその記述を構成することができる」という理解に納得し、Work resultsのテーブルは削除されたというわけである¹⁵。

しかし、実務世界でBIMが導入されて以来、本当にWork resultsは不要となったのであろうか。

Uniclass 2015を実装したBIM用の仕様作成ライブラリーであるNBS Createは、伝統的なWork sectionsに慣れたスペシフィックेशन・ライターのために、SystemsとProductsをコンバインしたセクションも用意している。このセクションでは、「同じProductがいくつかのSystemに繰り返し現れる」というモデリングの枠組みの原則に反した使い方も許容している。要は、同じBIM用データ・ベースの異なった‘view’ にすぎないというのであるが、実務者 (スペシフィックेशन・ライター、詳細積算者) はモデルに本来意図された使い方を始めつつあるのだろうか。

NBSのInnovation DirectorであるDr. Stephen HamilがNBS chorusのウェブサイトに掲載したガイダンス文書 (文献6) は次の文章から始まる。

「NBSに寄せられる質問で最も多いものの一つに「Common Arrangement of Work Sections (CAWS) を用いた仕様書の構成とUniclass 2015を用いたそれとでは何が違うのか」という問いがある。」CAWSはRICS¹⁶が提供する伝統的な積算体系、SMM7¹⁷のWork Sectionsの標準書式である。NBS Chorusのプラットフォーム上ではCAWSの構造と分類で仕様書を作成することが

15 この理解は「Work resultsはConst. resultsの‘view’である」とするISO 12006-2:2015にも見出せるというが、それがGelder教授の発案なのかは不明である。

16 Royal Institution of Chartered Surveyors. 英国のQSが所属する団体。

17 Standard Method of Measurement SMM7

14 Work resultsに対応する英国の慣用的な用語。

表3 OmniClass に移植されたFunctional Elements (UniFormat), Work results (MasterFormat) の定義とISO 12006-2:2001における対応する用語の定義

Functional Elements UniFormat ⊂ OmniClass	・ Facilityの物的部分 ・ Functional Elementsはそれらを構成するWork resultsによらずそれらの機能によって特性化される
Elements ISO 12006-2:2001	・ const. entityの部分 ・ 単独ないしは同様の部分とともにそのconst. entityの主要な機能の一つを果たす
Work results MasterFormat ⊂ OmniClass	・ 建築材料、products、activitiesを部分に分割したもの
Work results ISO 12006-2:2001	・ 建設段階、またはその後の改修、メンテナンス、解体プロセスの結果生成されるConstruction resultであり 下記のひとつ以上にあてはまるもの 用いられた特定の技能または工種；用いられた建設リソース；生成されたConstruction entityの部分； 実施された仮設工事、または他の準備工事、または完成のための工事

可能である。Dr. Hamilによれば、CAWSは既にメンテナンスされなくなっているため、より多くのプロジェクトがUniclass 2015を選ぶようになってきているという。その上で、Dr. Hamilは、なぜ多くの場合Uniclass 2015を使う方がCAWSより望ましいのかということの理由を列挙している。以下に、その理由を要約する。

- ①すべてのConst. Productsが親であるSystemsに関連づけられているため、CAWSのように必要なSectionを渉猟し、漏れなく洗い出す苦勞がない。
- ②CDP¹⁸に加えてNovated DB¹⁹が多用されつつある今日、建築家が性能仕様を用意する必要があるケースがますます増えている。CAWSはこれに全く対応できないが、Uniclass 2015はそれを容易に可能にする。
- ③CAWSは異なったタイプの窓やトップライト等を同じsectionに含むため、パッケージングの粒度として大きすぎる場合があり、異なるレベルでCDPを適用したり、パッケージを分割する際に問題が生ずる。一方、Systemsに基づいたUniclass 2015の分類によればSystemのタイプ毎に異なる仕様を作成することが可能である。

以上の実用的な利点に加え、Dr. Hamilが最後に指摘するのは、情報マネジメントに関する国際

／国内標準²⁰の適用がUniclass 2015を用いることをほぼ義務化するであろうという見通しである。

4 北米と北欧の状況

4.1 北米のOmniClass

北米で開発された情報化を想定したファセット型の分類システムはOmniClassである。OmniClassも既存の単独のテーブルを集めて出来上がったという点でUniclass 1997と同様の出自を持つ。そのテーブル群もUniclass 2015とほぼ同様であるが(表1)、その内容は一部医療施設等に偏っており、Uniclass 2015のようなカバレッジはないと言われる。また、ISO 12006への対応についても、その内容は2001年版の域に留まっており、ISO 12006-2:2015やUniclass 2015の持つ先進性はないとされる²¹。

主要なテーブルの二つ (Table 21 Elements、Table 22 Work Results) にUniFormatとMasterFormatをそのまま移植していることから、結局のところ、OmniClassは北米で成熟しきったUniFormatやMasterFormatという慣習・制度の慣性力をそのまま保存したものと言える。よって、ここではUniFormatにおけるElement

20 ISO 19650, BS EN ISO 19650-2

21 例えば、Elementの定義はISO 12006-2:2001では「const. entityの部分であり、単独ないしは同様の部分とともにそのconst. entityの主要な機能の一つを果たすもの」とされていたが、2015版は「機能的、形態的、または位置的特性をもつconst. entityの構成要素」となっており、テーブル間のマッピングが意図されていることは明白である。

18 Contractors Design Portion. 特定の部分の設計を施工者に委ねること。

19 Novated Design and Build. 基本設計以後同じ設計者がDBr (Design-Builder) の下請としてチームに参加するDB方式。

(Functional Elementと呼ばれる)、MasterFormatにおけるWork resultの定義を示し、ISO 12006-2:2001のそれらと対照するに留める(表3)。より詳しい情報については文献8を参照されたい。

4.2 北欧のCCSとCoClass

BIM導入先進地域の一つである北欧は、スウェーデンでいち早く建築用のファセット型情報分類システム(SfB、1950年)を開発した歴史を持ち、また前述のようにISO 12006-2:2015改訂のためのWGの議長、委員を輩出するなど、情報化への対応は早く、その分だけ経験も深い。ISO 12006-2:2015と同様の思想を持つ建築情報の標準分類に関しても、デンマークのCCS(Cuneco Classification System、2015)、スウェーデンのCoClass(2016)が既に提案されている。

表1に示すように、これら北欧の分類標準もテーブルの数と構成においては、OmniClassやUniclass 2015が依拠するISO 12006-2と大きく変わるところはない。しかし、文献7は、これら北欧のシステムとISOの間には根本的な思想の違いがあることを強調している。ISOの思想は「a type of」関係に基づいた階層的なタイプ分類である。しかし、完全分類を期すほどにこのような階層化は深く、複雑になりがちであるという欠点を持つ。

そこで北欧のシステムは産業用製品・設備を対象とするISO/IEC 81346²²に示された分類の思想を採用することで、単純化を果たすことを選択したというのである。その分類システムは、ISO 12006-2のElements、Work results、Productsのテーブルに相当するFunctional Systems、Technical Systems及びComponentsの三つのテーブルを含む。各テーブルは材料や形態、機能等でタイプ分けされることはなく、タイプの違いはすべてPropertiesで処理される。このようにして、例えば、ドアは常に単にドアというタイプに

分類されて残り、プロジェクトの進行に応じてPropertiesを適切に追加・修正することで仕様の詳細化を図ることが可能になる。現実的で潔い判断だと思うが、そう言えば、北欧の建築もプロダクトがくっきりとした分かりやすさを持つという印象がある。

5 いくつかの論点—「おわりに」に代えて

以上に見てきたように、世界は進んでいる。どの国も建築の長い歴史の中の大きな転換点を見据え、着々と手を打ってきている。それにも増して、国境を越えて繋がる専門家集団の「エコシステム」が存在し、そのネットワークの中で先端的な情報が日々交換されているだろうと考えると、羨ましくさえ思う。

さて、その先端の情景である。

なるほど、ファセット型のテーブルに分類整理された情報のポテンシャルは強大である。建築の姿をいかようにでも見せてくれる‘view’の威力は、いかにも見事に、コンピュータが可能にする可能性を確信させてくれる。

しかし、「待てよ」という気持ちがないでもない。「見たいように何でも見られる」ということは「見たいものしか見ない」とことと同じではないのか。社会が見たいと望んでいる建築の姿とはどのようなモノヤコトであろうか。

一例を挙げる。英国のBIM mandate政策は、遡れば、1990年代初めから続く長い取組みの延長線上にある。その英国で現在熱い視線が送られているのはDfMA(Design for Manufacture and Assembly)と呼ばれる取組みである。これもBIMの恩恵がもたらす建築の未来像の一つであるが、言ってみればこれは設計と工場生産を高度に繋いだプレファブリケーションである。DfMAは高度で高品質な建築をもたらししてくれるであろうが、私たちの知る現場、ゼネコンやサブコンや職人のいる現場は既にそこにはない。間違いなく言えることは、フロントローディングの極致とも言

22 Industrial systems, installations and equipment and industrial products—structuring principles and reference designations—Part1, 2, 12

えるこのような作り方は建築の作り方をずっと単純にしてしまうだろうということである（万能の分類標準があるにもかかわらず）。ElementとSystemは常に1対1に対応しているはずだからである。

在来工法がすべてあった時代にも、ElementとWork resultの間にこのような分かりやすい対応があった。新しい材料、技術、製品が出現してこの対応は複雑になった。MasterFormatは、それにしてもよくできていると思う。そのレガシーは本当に受け継がれるのだろうか。

筆者のもう一つの関心に触れておく。それは、BIMやDBが性能発注を前提としているように、モデリング・システムもそのための言語も、言わば「順行」のプロセスを想定していることである。即ち、建築は要求から発して徐々に実現に至る、そのようなタイムラインが想定されているのである。現実には要求をActivitiesとそのPropertiesで示すことは難しい。ある程度建築がモノ化されて初めて、人はそのモデルの要求に対する適・不適を判断することができる。タイムラインはむしろ逆行のプロセスを含まざるを得ないのではないか。

Gelder教授もそのことは認めている。

「Uniclass 2015はかなりシンプルに出来上がっているが、最も複雑なところは、一つのEntity（建物）が、Activities（クライアントのview）、Spaces（設計者のview）、Elements（施工者のview²³）という三つの子クラスを持っている点であろう。Spacesのモデルを作成するためには、それを構成するActivitiesとElementsを書き込むSpace data sheetsが用いられるのだが（それは厄介である）文献4。）」

Uniclass 2015がその存在を想定するEntitiesとElements/Functionsを結ぶ線の確実な実在は疑わしい。同様に、ElementsとSystemsないしはWork resultの間に自信を持って線を引くことも

困難である。米国においても、UniFormatとMasterFormatを繋ぐためにUniFormatの最下層でチェックリストと呼ばれる（モノ化した）設計解の案を介在させざるを得ないということは、文献8で紹介した。設計者が通常設計を開始するのはSystemsからであろう。この常識が北欧、英国に確実に存在しているのは嬉しいことである。

Systemsからの出発が可能なのは、通常用いられるSystemsの大半が（例えば在来工法や標準ディテールとして）既に人々に認知されているからである。即ち、BIMはモジュラーなアーキテクチャ上で最も効果的にその力を発揮する。機械やコンピュータが代替できることはそれらに任せればよいではないか。そうして与えられたふんだんな時間や余力を、創意や誠意、思いやりといった人間にしかできない行為に振り向けるべきではないのだろうか。

そう言えば、新型コロナウイルスの定額給付金は皆様のお手元に無事届いたであろうか？

（参考文献）

- 1) ISO 12006-2: Building Construction - Organization of information about construction works - Part 2: Framework for classification 2015-05-01
- 2) Sarah Delany: What is Uniclass 2015?, 20 March 2017 (Last amended on 26 April 2019)
- 3) Sarah Delany: Uniclass 2015: an international classification system, National BIM Report 2019, NBS
- 4) John Gelder: The principles of a classification system for BIM: Uniclass 2015, Living and Learning: Research for a Better Built Environment: 49th International Conference of the Architectural Science Association 2015
- 5) John Gelder: The design and development of a classification system for BIM, Building Information Modelling (BIM) in Design, Construction and Operations, WIT Transactions on The Built Environment, Vol. 149, 2015 WIT Press
- 6) Stephen Hamil: Specifications and classifications <https://www.thenbs.com/knowledge/specifications-and-classification>, 16 Oct. 2019
- 7) Comparison of OmniClass, Uniclass, Cuneco and CoClass with reference to ISO 12006-2 and ISO 81346-12: <https://www.icis.org/wp-content/uploads/2018/07/2018>.
- 8) 安藤正雄「アーキテクチャ、建築の標準言語とBIM」『建築コスト研究』102号、2018

23 正確には施工者のviewに繋がる設計者のviewというべきではないか。