

BIMによる積算の標準化検討部会(部会4)

2019年度活動成果報告書

コストがわかれば 建築が見える!

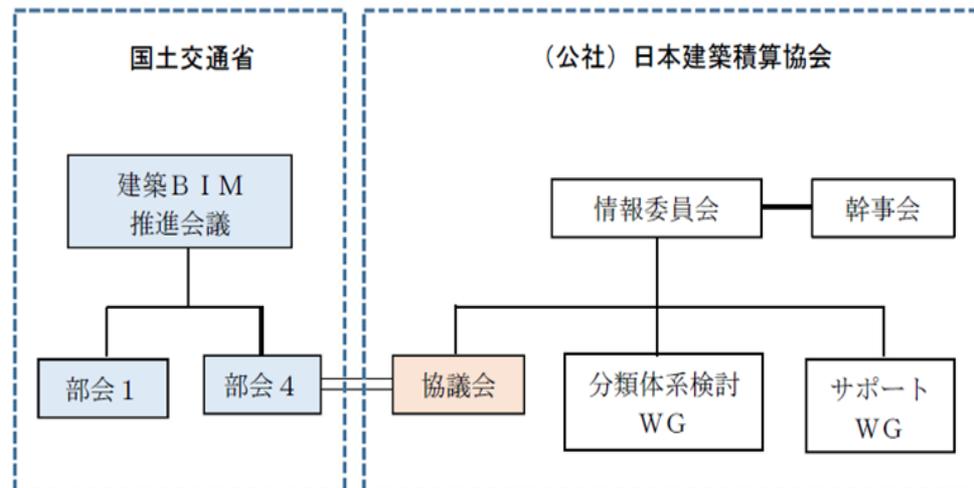


公益社団法人日本建築積算協会 情報委員会

The Building Surveyor's Institute of Japan (BSIJ)

日本建築積算協会 情報委員会について

- 情報委員会は、公益社団法人日本建築積算協会の常置委員会の一つとして設置し、建築生産において共有されるBIMオブジェクトの分類に供することのできる分類体系について、国外の基準類等の調査研究を行うことを主な目的として活動を行っている。
- 情報委員会は幹事会および協議会、そして二つのワーキンググループ（WG）により構成される。このうち協議会は「BIMを活用した積算・コストマネジメントの環境整備」協議会（通称“BSIJ協議会”）として、建築BIM推進会議の部会4としての活動を行う。



日本建築積算協会 情報委員会について

- 2019年度に次の2つについて調査研究活動を行った
- 1) 国外における建築分類体系の翻訳と内容の整理
 - 国外で実用に供される建築分類体系について、その原著を取得、翻訳をし、記述する内容について整理を行う。対象とする建築分類体系は、ISO12006-2に準拠したものとし、英国、米国において、設計調査研究、積算調査研究等で、一般的に用いられるものを選択するものとする。
- 2) BIMオブジェクトの分類への対応に係る調査分析
 - 1) で整理した内容について、BIMによる設計調査研究等における利用の状況について調査し、BIMオブジェクトの分類に対する適用性について分析を行う。BIMオブジェクトの分類に対する適用性についての分析は、BIMオブジェクトをライブラリとして主体が定める標準の規程や、ライブラリの機能として提供される分類項目等、BIMオブジェクト分類あるいは検索等においてどのように利用されているかの観点で分析を行うものとする。

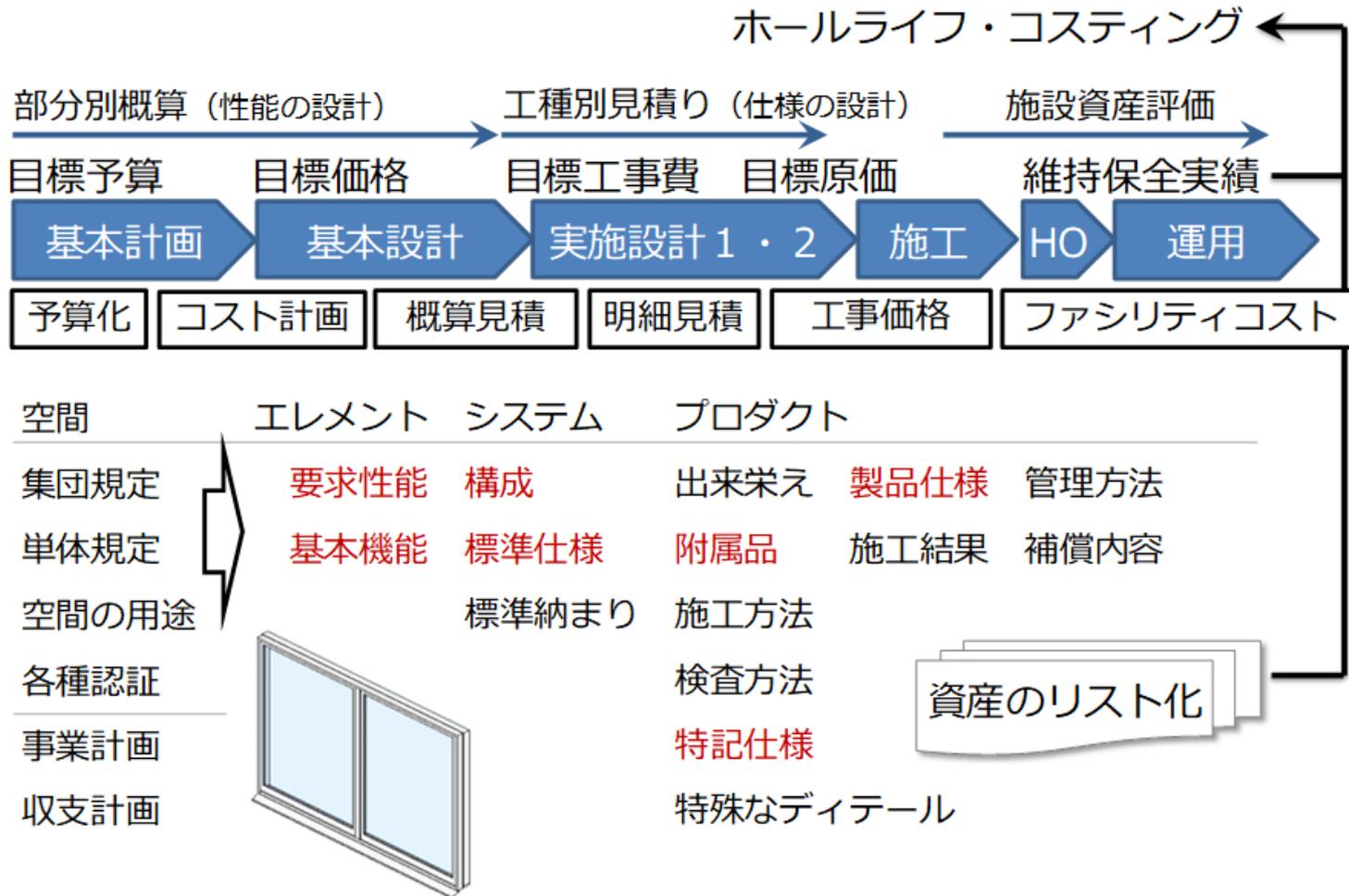
国外における建築分類体系の翻訳 と内容の整理

- 1) 分類体系の考え方の整理
- 2) さまざまな分類体系の概要
- 3) 「物理的分類」と「概念的分類」
- 4) 「物理的分類」としてのUniclass2015

分類体系の考え方の整理

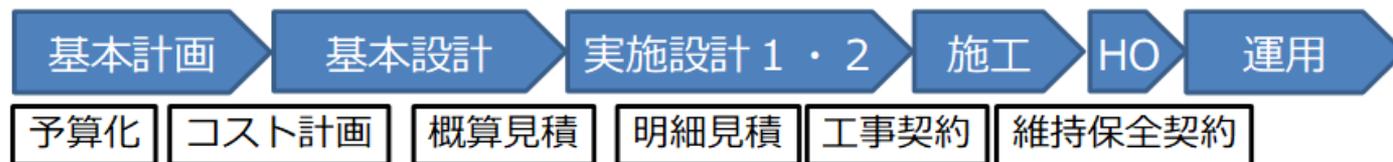
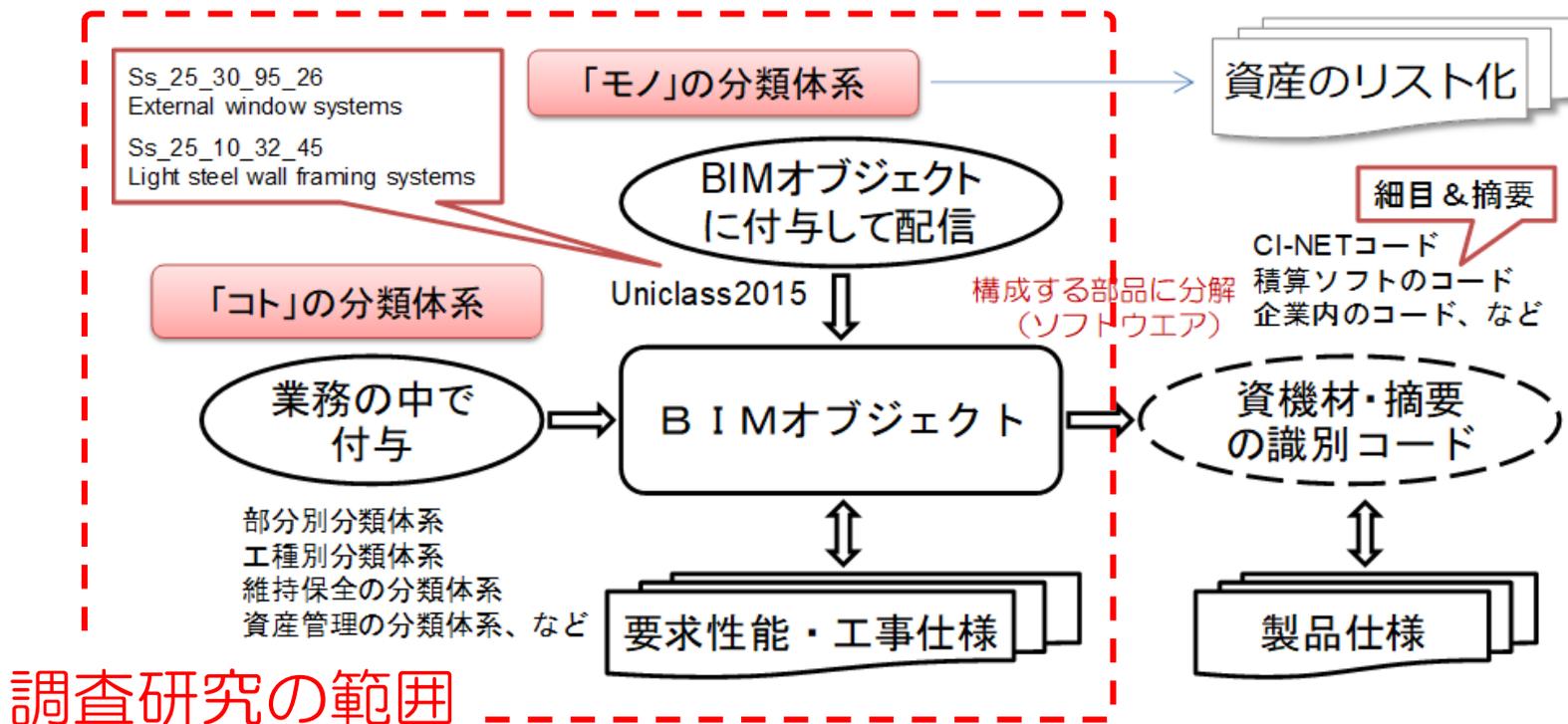
- BIMオブジェクトに建築要素や構法の分類コードが付与されていれば、**建築仕様と各種の積算を関連付けたコストマネジメントが可能**となる。
 - 例1：部分別の分類コードを併用すれば、基本計画段階で部分別概算の精度向上が期待でき、工種別の分類コードを併用すれば、タイムリーなコスト確認が期待できる。
 - 例2：建築仕様の定義において、建築要素から構法、構法から材料・部品、材料・部品から製品へと、各テーブルの分類コードを階層的に関連付ければ、電子商取引や配送の合理化など、サプライチェーンを革新する情報基盤となる。
- そのためには、**建築要素に要求される様々な性能を満足させる構法の選択や、構法を構成する材料や部品の分類コードをセットにして構法の分類コードに紐付ける、分類コードと分類体系の体系的な構想が重要。**

分類体系の考え方の整理



BIMを前提としたコストマネジメントのイメージ

分類体系の考え方の整理



BIMを前提としたコストマネジメントのイメージ

さまざまな分類体系の概要

- ファセット型の分類システムを建設に適用する指針がISO12006-2（2015年）であり、それに準拠した分類システムとして、米国CSIのOmniClass™、英国NBSのUniclass2015が知られている。
- OmniClass™：米国においてさまざまな調査研究で使われていた分類体系を集約して番号の表現を共通化したもの。
- Uniclass2015：建設プロセスの各ステージで利用する各分類体系の意味付けやコード表現の相互関係を再構築したもの。

さまざまな分類体系の概要

ISO 12006-2: 2015	OmniClass™ (米国)	Uniclass 2015 (英国)
A.2 - Construction Information	Table 36 - Information	FI - Form of Information (Beta)
A.3 - Construction Products	Table 23 - Products	Pr - Products
	Table 41 - Materials	
A.4 - Construction Agents	Table 33 - Disciplines	Ro - Roles (Beta)
	Table 34 - Organizational Roles	
A.5 - Construction Aids	Table 35 - Tools (Draft)	TE - Tools and Equipment
A.6 - Management	Table 32 - Services	PM - Project management
A.7 - Construction Process	Table 31 - Phases	-
A.8 - Construction Complexes	-	Co - Complexes
A.9 - Construction Entities	Table 11 - Construction Entities by Function	En - Entities
	Table 12 - Construction Entities by Form	-
	-	Ac - Activities
A.10 - Built Spaces	Table 13 - Spaces by Function	SL - Spaces/ locations
	Table 14 - Spaces by Form	
A.11 - Construction Elements	Table 21 - Elements (Includes Designated Elements)	EF - Elements/ functions
		Ss - Systems
A.12 - Work Results	Table 22 - Work Results	-
A.13 - Construction Properties	Table 49 - Properties	-
Others	-	Zz- CAD

ISO・OmniClass™・Uniclassの関係性

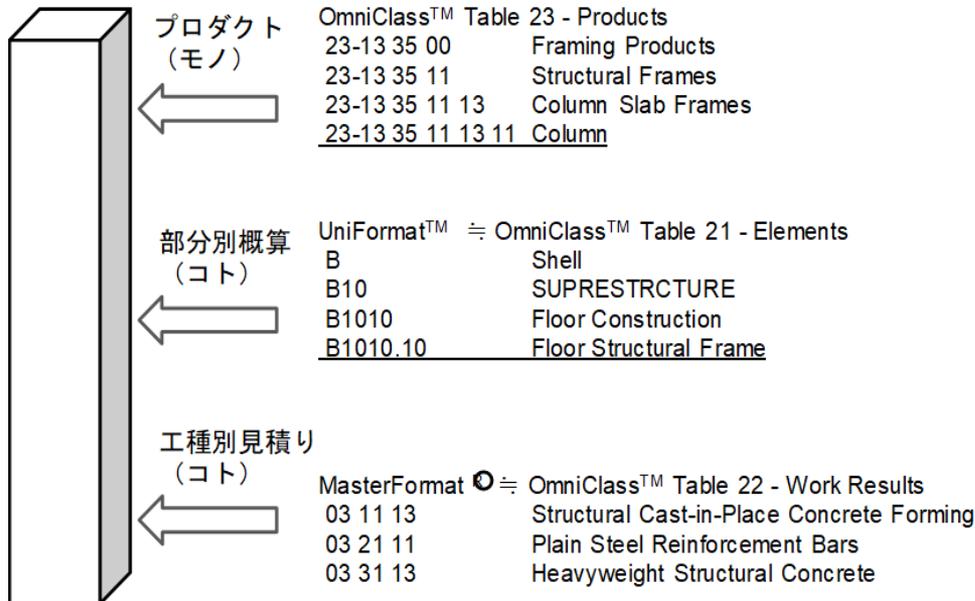
OmniClass™について

- OmniClass™の15のテーブルの内、20番台の3つの分類コードがBIMオブジェクトと関係する。
- 「Table21-Elements」は、後述するUniFormatが元になっており、建物を構成する構造や機能が対象。部分別積算書の標準書式に利用されている。
- 「Table22-Work Results」は後述するMasterFormatが元になっており、工種別の分類。工事仕様書や工種別見積り書の標準書式として利用されている。
- 「Table23-Products」はEPIC（Electronic Product Information Cooperation）の分類コードを元にした製品の分類。BIMオブジェクトクラスの識別に用いられている（柱、ドア、窓、カーテンウォール、ビニールクロス、パーティション、プレファブ構造など）。

OmniClass™ について

Table 11 - Construction Entities by Function	Table 31 - Phases
Table 12 - Construction Entities by Form	Table 32 - Services
Table 13 - Spaces by Function	Table 33 - Disciplines
Table 14 - Spaces by Form	Table 34 - Organizational Roles
Table 21 - Elements (≒ UniFormat)	Table 35 - Tools
Table 22 - Work Results (≒ MasterFormat)	Table 36 - Information
Table 23 - Products (≒ EPIC)	Table 41 - Materials
	Table 49 - Properties

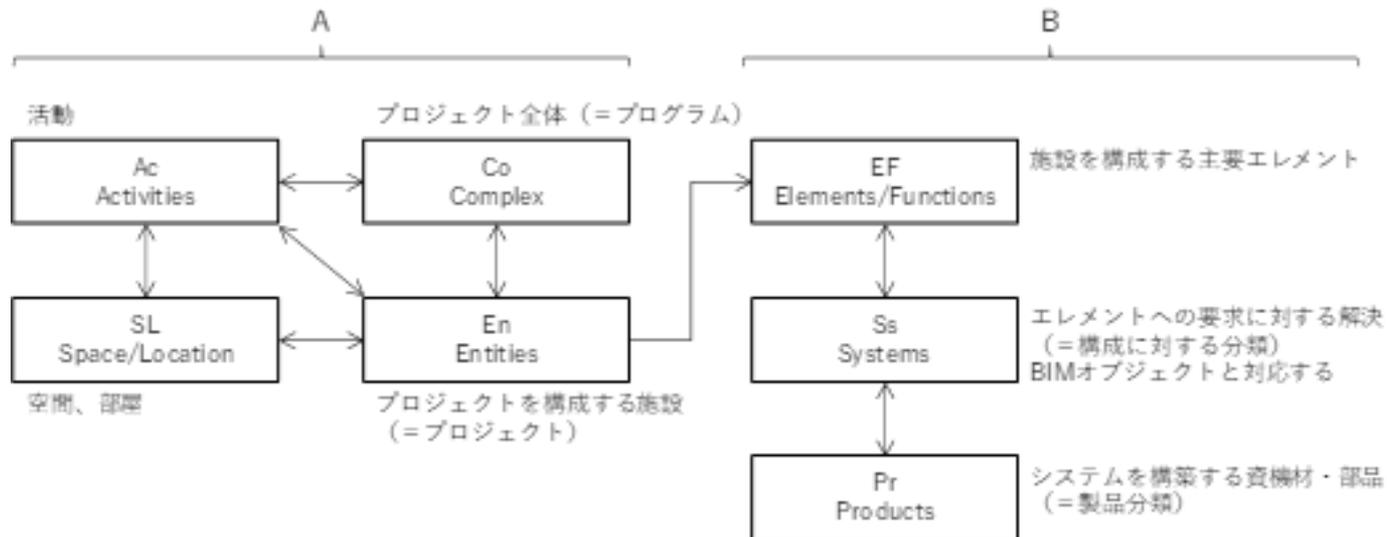
OmniClass™ のテーブル一覧



ファセット型分類体系による 構造柱の属性表現

Uniclass2015について

- 英国の**NBS**が管理している施設・建物の構成要素やその情報の分類を**12**のテーブルに整理した分類体系。
- 建物を、スペース、構成要素、部位、製品コンポーネントへと分解し、それらの仕様をデジタルで記述するための共通の基準フレーム。



建物を物理的に分類する7つのテーブルの相互関係

Uniclass2015について

- **A部分の4つのテーブル**は設計要求条件の検討に利用されるテーブル。施設全体：Co:Complexes、建物：En:Entities、居室や空間：SL:Spaces/locations、それらの中で行う活動やサービス：Ac:Activities。
- **B部分**は、設計において建物を製品に分解していく段階的な検討のプロセスに対応。建物の構成をあらわすテーブル群は、個別建物：En:Entities→建物を構成する構造や機能：EF:Elements/Functions→それらを構成する建築要素：Ss:Systems→それを構成する個々の材料や部品：Pr:Products、の順に、階層的な体系となっている。

Uniclass2015について

- NBSが提供しているBIMツールでは、「Ss:Systems」や「Pr:Products」のコードでマスター仕様のデータベースを検索し、採用する仕様をBIMオブジェクトとリンクさせ、プロジェクトごとの建築仕様書を関係者がクラウドで共有しながら段階的に作成する。
- BIMオブジェクトごとに集約されたこれらの情報は、デジタル竣工図書となる。

	A	B	C	D	E
1	EF Elements/ functions - 11 May 2018 - v1.2				
2					
3	Code	Group	Sub gro	Section	Object
10	EF_25	25			Wall and barrier elements
11	EF_25_10	25	10		Walls
12	EF_25_30	25	30		Doors and windows
13	EF_25_55	25	55		Barriers
74					

	A	B	C	D	E	
1	Ss Systems - 11 May 2018 - v1.10					
2						
3	Code	Group	Sub gro	Section	Object	
462	Ss_25_30	25	30		Door and window systems	
463	Ss_25_30_15	25	30	15	Concrete wall glazing systems	
464	Ss_25_30_15_66	25	30	15	66	Precast concrete security window systems
465	Ss_25_30_20	25	30	20	Door, shutter and hatch systems	
466	Ss_25_30_20_16	25	30	20	16	Collapsible gate and grille doorset systems
467	Ss_25_30_20_22	25	30	20	22	Door assembly systems

	A	B	C	D	E	
1	Pr Products - 11 May 2018 - v1.10					
2						
3	Code	Group	Sub gro	Section	Object	
1403	Pr_25	25			Skin products	
1404	Pr_25_30	25	30		Fixed access products	
1405	Pr_25_30_30	25	30	30	Floor plates, gratings and edgings	
1406	Pr_25_30_30_01	25	30	30	01	Aluminium cold formed planks
1407	Pr_25_30_30_02	25	30	30	02	Aluminium duckboards
1408	Pr_25_30_30_03	25	30	30	03	Aluminium edging sections
1409	Pr_25_30_30_04	25	30	30	04	Aluminium expanded gratings
1410	Pr_25_30_30_05	25	30	30	05	Aluminium open bar metal gratings
1411	Pr_25_30_30_06	25	30	30	06	Aluminium solid metal plates
1412	Pr_25_30_30_12	25	30	30	12	Carbon steel cold formed planks
1413	Pr_25_30_30_14	25	30	30	14	Carbon steel edging sections

「物理的分類」と「概念的分類」

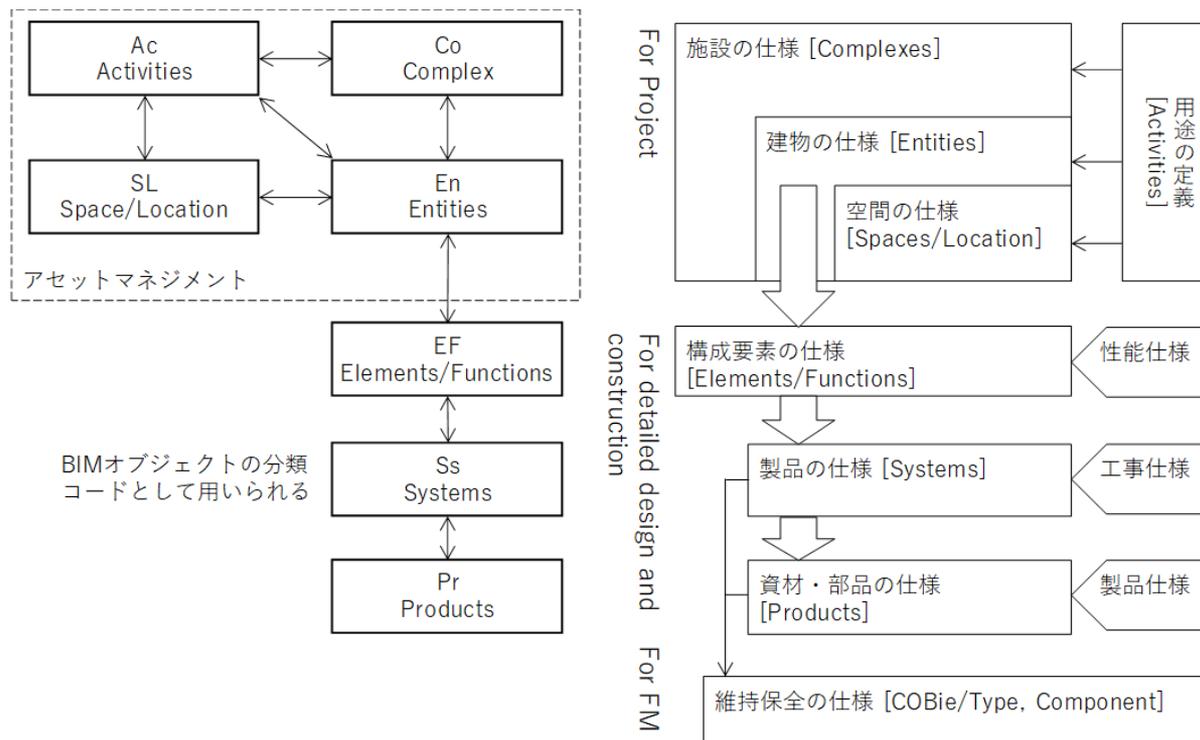
- 「物理的分類」は、部位の分類、その部位を構築する建築要素の分類、その建築要素を構成する材料や部品の分類。
 - これらの分類相互の関係は一対一にならないため、各々のテーブルを別に用意する必要がある。こうした分類を体現しているのは、12のテーブルが階層的な関係で整備されかつBIMオブジェクトに対応する「Ss:Systems」のテーブルを有するUniclass2015が適している。
- 「概念的分類」は、建築生産のマネジメントに都合のよい仕分けに分類。
 - 部分別概算やModel Element Table (MET) に利用されるUniFormat, 建築仕様書の目次や工種別見積書の内訳に利用されるMasterFormatがその代表例。これらの分類体系が建設業界で共有されていると、関係者間の意思疎通がしやすくなる。

「物理的分類」と「概念的分類」

- 日本の建設業界においては、「公共建築工事内訳書標準書式」の内訳や「公共建築工事共通標準仕様書」の目次など工種別の分類がなじみやすいが、業界共通の分類体系として整備されていない。
- 日本建築積算協会情報委員会の調査研究では「物理的分類」にUniclass2015を用い、「概念的分類」と組み合わせることで企画や基本計画のコストマネジメントをどのように高度化できるかを検討する。
- 「概念的分類」は日本における商習慣に合致した分類である必要があり、従来の業務で用いられている分類に類するものを調査して、部分別概算、工種別見積、LCC概算などに適応可能なものを検討する。

「物理的分類」としてのUniclass2015

- 建物の構成をあらわすテーブル群の主従関係
 - 個別建物：En:Entities→
 - 建物を構成する構造や機能：EF:Elements/Functions→
 - それらを構成する建築要素：Ss:Systems→
 - それを構成する個々の材料や部品：Pr:Products



「物理的分類」としてのUniclass2015

- Ss : Systems テーブルの翻訳および日本語意識
 - Systems テーブルは、Ss15 : Earthworks, remediation and temporary systems (土工事、修復および仮設工事) から、Ss90 : Soft facility management systems (ソフト施設管理システム) までの18グループ、2,176項目からなる。一度すべての項目の機械翻訳を行った後、日本の工法やシステムを勘案して日本語意識・補正を行った。

Ss Systems - 08 February 2019 - v1.13														
Code	Group	Sub-Group	Section	Object	Title/EN	機械翻訳 (Google translate)	日本語訳(2019年11/15)	備考	UKSP Code	UKSP				
Ss_20_10_00_00	20	10	00	00	Panelled and framed structural systems	パネルと骨組みの構造システム	パネルと骨組みの構造システム		21-75-05/100	Panelled or fra				
Ss_20_10_00_04	20	10	00	04	Structural insulated panel systems	構造断熱パネルシステム	構造断熱パネルシステム		21-75-05/100	Structural insu				
Ss_20_10_00_05	20	10	00	05	Prefabricated room systems	プレファブルームシステム	プレファブルームシステム							
Ss_20_10_00_15	20	10	00	15	Composite pods	複合ポッド	複合ポッド							
Ss_20_10_00_17	20	10	00	17	Concrete pods	コンクリートポッド	コンクリートポッド							
Ss_20_10_00_06	20	10	00	06	Polysystems pods	ポリシステムポッド	ポリシステムポッド							
Ss_20_10_70	20	10	70		Shelter systems	避難所システム	避難所システム							
Ss_20_10_70_01	20	10	70	01	Animal shelter systems	動物避難システム	動物避難システム		25-70-75/100	Animal shelter&S.1 Complete buildings (defa				
Ss_20_10_70_02	20	10	70	02	People shelter systems	ヒューマンシェルターシステム	避難所システム		25-70-75/100	People shelter&S.1 Complete buildings (defa				
Ss_20_10_70_04	20	10	70	04	Plant shelter systems	植物避難システム	植物避難システム		25-70-75/100	Plant shelter (S.1 Complete buildings (defa				
Ss_20_10_70_04	20	10	70	04	Storage shelter systems	貯蔵所システム	貯蔵所システム		25-70-75/100	Storage shelte&S.1 Complete buildings (defa				
Ss_20_10_70	20	10	70		Structural framing systems	構造骨組みシステム	構造システム							
Ss_20_10_70_10	20	10	70	10	Concrete framing systems	コンクリート骨組みシステム	コンクリート	AF						
Ss_20_10_70_20	20	10	70	20	Heavy steel framing systems	重鋼骨組みシステム	鋼骨	AF	21-01-75/100	Heavy steel fr&S.1 Steel frames (default)				
Ss_20_10_70_40	20	10	70	40	Light steel framing systems	軽鋼骨組みシステム	軽鋼骨	AF	21-01-75/140	Light steel fra&S.1 Steel frames (default)				
Ss_20_10_70_60	20	10	70	60	Precast reinforced concrete framing systems	プレキャスト強化コンクリート骨組みシステム	PCシステム	AF	21-01-75/160	Precast conc&S.1 Concrete frames (default)				
Ss_20_10_70_70	20	10	70	70	In situ reinforced concrete framing systems	現場構築コンクリート骨組みシステム	現場PC		21-01-75/140	In situ reinf&S.1 Concrete frames (default)				
Ss_20_10_70_80	20	10	70	80	Timber framing systems	木骨組みシステム	木骨		21-01-75/180	Timber fram&S.1 Timber frames (default)				
Ss_20_20	20	20			Structural beams	構造梁	構造梁							
Ss_20_20_75	20	20	75		Structural beam systems	構造梁システム	構造梁							
Ss_20_20_75_10	20	20	75	10	Concrete beam systems	コンクリート梁システム	コンクリート梁	AF						
Ss_20_20_75_60	20	20	75	60	Steel beam systems	スチール梁システム	鋼骨	AF						
Ss_20_20_75_80	20	20	75	80	Timber beam systems	木骨梁システム	木骨	AF						
Ss_20_30	20	30			Structural columns	構造柱	構造柱							
Ss_20_30_75	20	30	75		Structural column systems	構造柱システム	構造柱							
Ss_20_30_75_10	20	30	75	10	Concrete column systems	コンクリート柱システム	コンクリート柱	AF						
Ss_20_30_75_50	20	30	75	50	Masonry column systems	石積み柱システム	石積み	AF						
Ss_20_30_75_60	20	30	75	60	***Custom systems	***カスタムシステム	構造柱	AF						

BIMオブジェクトの分類への対応 に係る調査分析

- 1) 国内における概念的分類の調査
- 2) 分類体系を用いたコストマネジメントの検証
- 3) S0、S1、S2モデルでの検証

国内における概念的分類の調査

- 概念的分類として、見積内訳書式を中心に事例を収集し、比較分析を実施。
- 分類の収集
 - 大手・準大手のゼネコンに対して自社で使用している見積書式の提供を依頼し、7社から提出いただいた。
 - 建築BIM推進会議の部会4（BSIJ協議会）の構成メンバーに対して分類体系の提供を呼びかけ、数団体から提出いただいた。
 - 公的な位置づけで公表されている内訳書式や分類体系も比較分析の対象とした
 - 資機材などを特定するための識別コードについては、代表的な例を参考にして比較分析を行った。

(1) 工種別内訳書式について

- 種目についての差異は比較的少ない。
 - 設備工事を一本にまとめるか、あるいは電気・衛生・空調などに分けて計上するか、諸経費を現場管理費と一般管理費に区分するかといったところが主な論点。

総括種目							
A建設	B建設	C建設	D建設	E建設	F建設	G建設	内訳書標準書式
共通仮設工事	建築工事	共通仮設工事	共通仮設工事	共通仮設工事	共通仮設工事	仮設工事	建築
建築工事	電気設備工事	建築工事	建築工事	建築工事	建築工事	建物工事	設備
外構工事	給排水衛生設備工事	設備工事	電気工事	設備工事	電気設備工事	設備工事	屋外施設
設備工事	空気調和設備工事	外構工事	衛生工事	外構工事	給排水衛生設備工事	外構工事	とりこわし
経費	昇降機設備工事	諸経費	空調工事	諸経費	空気調和設備工事	解体工事	共通仮設費
改修工事	機械式駐車設備工事		昇降機工事		昇降機設備工事	諸経費	現場管理費
解体工事	外構工事		諸運搬機工事		浄化槽設備工事		一般管理費
	既存建物解体工事		諸経費		外構工事		(設計・監理費)
	建設リサイクル法に伴う工事				解体工事		
	共通仮設工事				改修工事		
	諸経費				諸経費		
	設計料						

工種別書式の例 (種目)

(1) 工種別内訳書式について

- 科目についても、特殊な工事を別項目とするか否かが主な相違点
 - 基本的な科目についてはほぼ共通。

建築工事科目 (〇〇棟)							
A建設	B建設	C建設	D建設	E建設	F建設	G建設	内訳書標準書式
直接仮設工事	直接仮設工事	直接仮設工事	仮設工事	直接仮設工事	直接仮設工事	土工事	直接仮設
山留・土工事	土工事	土工事	土工事	土工事	土工事	山留工事	土工
杭工事費	杭地業工事(既製杭)	地業工事	山留工事	くい地業工事	杭工事	杭打工事	地業
躯体PC工事	杭地業工事(場所打杭)	特殊工事	逆打関連工事	コンクリート工事	コンクリート工事	コンクリート工事	鉄筋
型枠工事	特殊地業工事	コンクリート工事	地業工事	型枠工事	型枠工事	型枠工事	コンクリート
コンクリート工事	コンクリート工事	鉄筋工事	鉄筋工事	鉄筋工事	鉄筋工事	鉄筋工事	型枠
鉄筋工事	型枠工事	鉄骨工事	コンクリート工事	鉄骨工事	鉄骨工事	鉄骨工事	鉄骨
免振工事	鉄筋工事	免震工事	型枠工事	その他く体工事	PC工事	PCa工事	既製コンクリート
鉄骨工事	鉄骨工事	プレキャストコンクリート工事	鉄骨工事	既製コンクリート工事	ALC工事	耐火被覆工事	防水
耐火被覆工事	耐火被覆工事	組積工事	特殊躯体工事	防水工事	耐火被覆工事	版工事(ALC等)	石
その他躯体工事	免振工事	防水工事	免震工事	石工事	組積工事	組積工事	タイル
既製コンクリート工事	躯体PC工事	石工事	既製コンクリート工事	タイル工事	防水工事	防水工事	木工
防水工事	新地下・逆打関連工事	タイル工事	防水工事	木工事	石工事	石擬石工事	屋根・とい
屋根・板金工事	組積工事	木工事	石工事	金属工事	タイル工事	タイル工事	金属
金属工事	防水工事	屋根壁張工事	タイル工事	左官工事	木工事	木工事	左官
石工事	石工事	金属工事	木工事	建具工事	金属工事	屋根工事	建具
タイル工事	タイル工事	建具工事	屋根及びとい工事	ガラス工事	左官工事	金属工事	カーテンウオール
金属カーテンウオール工事	木工事	ガラス工事	金属工事	塗装工事	金属建具工事	左官工事	塗装
金属製建具工事	屋根工事	左官工事	左官工事	内外装工事	金属建具工事	木製建具工事	内外装
木製建具工事	外装工事	塗装工事	金属製建具工事	仕上ユニット工事	ガラス工事	金属製建具工事	ユニット・その他
ガラス工事	内装工事	内装工事	木製建具工事	その他仕上工事	吹付工事	ガラス工事	発生材処理
左官工事	左官工事	雑工事	ガラス工事		塗装工事	塗装工事	
塗装工事	木製建具工事	設備関連工事	カーテンウオール工事		内装工事	内装工事	
木工事	金属製建具工事		塗装工事		雑工事	家具工事	
内装工事	カーテンウオール工事		内装工事			雑工事	
雑工事	ガラス工事		ユニット及びその他の工事				
家具・備品工事	塗装工事		屋外工事				
その他仕上工事	内装工事						
	雑工事						

工種別書式の例 (科目)

(2) 部分別内訳書式について

- 部分別書式における項目例はかなりばらついている。
 - 基本設計までの段階において、積算するためのグルーピングと集計プロセスの違いと言える。

A建設		B建設		C建設		内訳書標準書式		BSIJ概算基準		ICMS(国際測定基準)	
仮設	共通仮設	仮設工事		直接仮設工事		直接仮設		直接仮設		地下構築物	杭
	直接仮設	土工事		準備工事		土工・地業	土工	土工	根切		基礎
土工・杭	山留・土工	山留工事		特殊地業工事			地業	地業	山留壁	地下	地下
	杭	逆打関連工事		躯体工事	鉄筋コンクリート工事	躯体	基礎躯体		山留支保工		地上
躯体	基礎躯体	地業工事	杭地業		プレキャストコンクリート工事		上部躯体		排水	仕上	外部
	地下躯体		浅層地盤改良			外部仕上	〇〇躯体	地業	計測管理		屋根
	地上躯体		深層地盤改良		鉄骨工事		屋根		地業		内部
	免震躯体		ラップルコンクリート		床板工事		外壁		杭		ユニット
外部仕上	外壁		その他地業	外装工事	耐火被覆工事		外部開口部		地盤改良		
	外部開口部	鉄筋工事			屋根工事		外部天井		各種試験費		
	外部バルコニー	コンクリート工事			外装床工事		外部雑	躯体	基礎		
	外部廊下	型枠工事			外装天井工事		外部〇〇仕上		地下		
	外部階段	鉄骨工事			カーテンウォール工事	内部仕上	内部床		地上		
	庇	外部仕上工事	屋根		外装建具工事		内壁		免震層		
	外部床		外壁		外装雑工事		内部開口部		免震装置・制振装置		
	外部天井		外部床	内装工事	間仕切工事		内部天井		鉄骨・耐火被覆		
	ドライエリア		外部雑		内装床工事		内部雑		構造Pcc化		
	外部雑	内部仕上工事	室仕上		内装壁工事		〇〇室仕上		PC緊張		
	外部その他		間仕切		内装天井工事				逆打関連		
内部仕上	(用途)専有		内部雑		内装建具工事				設備関連		
	(用途)共用	建具ガラス工事	外部開口部		内装雑工事				外部仕上		
	全体共用		内部開口部	備品工事					外壁		
	機械室								外部開口部		
	駐車場								屋根屋上		
	内部開口部								床		
	間仕切壁								天井		
	内部その他								バルコニー		
	雑(用途専有)								廊下		
	雑(用途共用)								ドライエリア		
	雑(全体共用)								ピロティ		
									階段		
									庇		
									煙突		
									その他ユニット類		
									接続EXPJ		
									設備関連		
									内部仕上		
									間仕切		
									断熱材		
									内部開口部		
									(用途)ゾーン		
									(用途)室		
									階段室		
									駐車場		
									地下ピット		
									その他ユニット類		
									接続EXPJ		
									家具備品		
									免震対応		
									設備関連		

部分別書式の例

国内における概念的分類の調査

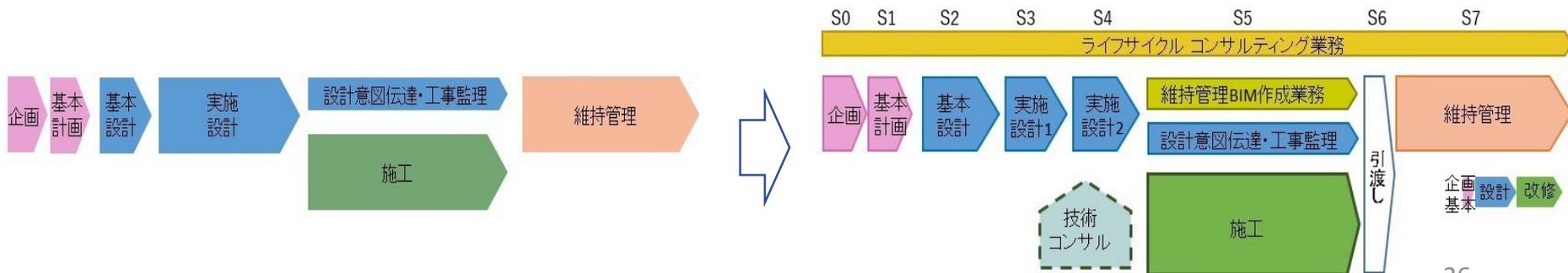
- 工種別分類
 - 公共工事において使用されている「建築工事工種別内訳書標準書式」をベースとして、若干の必要項目を追加することにより、概念的分類体系の例を示せるものと考えられる。
- 部分別分類
 - 躯体は、基礎・地下・地上などに区分、外部仕上部分別に区分集計することがほぼ共通認識となっている。
 - 内部仕上は、ゾーンあるいは部屋別に区分集計する方法と、床・壁といった部分別の区分集計を行う方法に二分される。
 - 概算積算を合理的に進めることに主眼をおいて考えると、内部仕上については前者のゾーンあるいは部屋の区分集計が現実的と判断できる。
- 当協会の積算基準による分類体系をベースに検討する方向を考えたい。

分類体系を用いたコストマネジメントの検証

- BIMオブジェクト等に分類体系を与えることにより、分類体系に則った情報の抽出や仕様・コスト情報等の紐付けが可能となる。
- 分類体系が入力されたBIMモデルを用いることにより、設計の初期段階におけるコストマネジメントにおいてどのような効果が得られる可能性があるかを検証。
- 検証では、S0からS2までの検証用BIMモデルを用い、各ステージに応じた分類体系を入力する。
- 各ステージでBIMオブジェクトや属性情報をどの程度入力すべきかを示したガイドライン等は我が国に存在しないため、米国の専門家団体：BIMForumの「LOD Spec」に基づいて、各ステージにおけるコストマネジメントで必要な情報を整理した。

分類体系を用いたコストマネジメントの検証

- 「BIMの標準ワークフローとその活用方策に関するガイドライン（素案）」に掲示されている、BIMを導入した場合における建設ワークフローに合わせて検討。
 - 発注者の責任で企画（S0）と基本計画（S1）を取りまとめ、従来よりも少し具体的な検討まで含まれる基本設計（S2）のステージをどのような主体が何を検討するのか。
 - その中で、コストマネジメントを行うために、各ステージにおける建築仕様の定義が従来に増して重要な意味を持つ。そのようなワークフローとUniclass2015の各テーブルの利用方法との関係を検討。



分類体系を用いたコストマネジメントの検証

- MET (Model Element Table) の検証
- S0
 - BIMデータとして、『(フロア毎の)平面情報、断面情報、面積情報』が与えられるボリュームマスモデルに対して、スペース、水平グリッド、垂直レベルのLODを100と定義。
- S1
 - 『平面情報』がゾーニング毎となり詳細化されるため、スペース、水平グリッド、垂直レベルのLODを200と定義。
 - BIMモデルに追加されると考えられる外壁、屋根、駐車エリア、造園の4項目について、LODを100として追加定義。
 - 内部間仕切壁は用途毎のエリアおよびその境界線を定義するにとどまっている事を鑑みてLOD定義を定めていない。

分類体系を用いたコストマネジメントの検証

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34			
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI		
10M Forum LCOO Specification 2018 Part B	Uniform Level	Overclass Level	Table	This project	The table is based under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike License (CC BY-NC-SA) (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)	implies only ->	100	[S1] S1-2	[S2] S2-2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6

分類体系を用いたコストマネジメントの検証

- 検証用BIMモデルの目的と与条件設定
 - 検証用BIMモデルの各オブジェクトにUniclass2015を付与し、各ステージでの分類体系を活用したコストマネジメント手法について検証を行い、現時点での課題や将来の調査研究改善に向けて要点等の抽出を行う。
 - 検証用BIMモデルは実在しない架空のプロジェクトをベースとしているが、各ステージでの実務における設計プロセスを念頭に、表10に示すとおり敷地概要と設計与条件を仮定。

敷地概要		設計与条件	
所在地	東京都内	主な用途	自社ビル（事務所）
敷地面積	1595.00㎡	延床面積	2,500㎡程度
地域指定	準工業地域	ボリューム	周辺建物との調和を意識
防火指定	防火地域	駐車場	駐車場は数台確保
高度地区	なし	配置関連	ゆとりのある配置、車寄せあり
指定容積率	200%	平面関連	最小限のコアと分割可能な事務空間
指定建蔽率	60%		
日影規制	5-3時間 測定面4m		
道路幅員	北側：道路幅員7.5m 法第42条1項1号 西側：道路幅員12m 法第42条1項1号		
隣地斜線	31m 勾配2.5		
道路斜線	適用距離20m 勾配1.5		

S0モデルでの検証

The screenshot displays a software interface for architectural verification. It is divided into four main sections:

- Top-Left:** A 2D floor plan of a building with various rooms and corridors. Labels include "車庫・駐輪場" (Garage/Bike parking), "計画室" (Planning room), "機材エリア" (Equipment area), and "廊下・階段" (Corridor/Staircase).
- Top-Right:** A 3D perspective view of the building model, showing its multi-story structure and a small structure on the roof.
- Bottom-Left:** A vertical section drawing showing the building's height and floor levels. The levels are labeled from top to bottom: TOP, RFL, 4FL, 3FL, 2FL, and 1FL. Vertical dimensions are shown as 4.000 and 20.500.
- Bottom-Right:** A table titled "マス用面積表 (床別)" (Area Table by Floor) showing the area for each floor level.

A	B
階	延床面積
RFL	41.12 m ²
4FL	703.00 m ²
3FL	703.00 m ²
2FL	703.00 m ²
1FL	703.00 m ²
1FL	11.25 m ²
	2864.37 m ²

S0モデルでの検証

En Entities

Code	Title
En_20	Administrative, commercial and protective service entities
En_20_15	Administrative office entities
En_20_15_70	Single occupation office buildings

SL Spaces

Ac Activities

1FL	SL_90	General spaces	Ac_90	Circulation and plant activities
	SL_90_10	Circulation spaces	Ac_90_10	Circulation activities
	SL_90_10_27	Entrance halls	Ac_90_10_27	Entering and exiting
	SL_90_10_51	Lobbies	Ac_90_20_96	Waiting
2FL	SL_20	Administrative, commercial and protective service spaces	Ac_20	Administrative, commercial and protective services activities
	SL_20_15	Administrative spaces	Ac_20_15	Administrative office activities
	SL_20_15_59	Offices	Ac_20_15_22	Desk-based office tasks
3FL	SL_20	Administrative, commercial and protective service spaces	Ac_20	Administrative, commercial and protective services activities
	SL_20_15	Administrative spaces	Ac_20_15	Administrative office activities
	SL_20_15_59	Offices	Ac_20_15_22	Desk-based office tasks
4FL	SL_20	Administrative, commercial and protective service spaces	Ac_20	Administrative, commercial and protective services activities
	SL_20_15	Administrative spaces	Ac_20_15	Administrative office activities
	SL_20_15_59	Offices	Ac_20_15_22	Desk-based office tasks
RFL	SL_90	General spaces	Ac_85	Operation and maintenance activities
	SL_90_90	Plant and control spaces	Ac_85_65	Plant and controls operating
	SL_90_90_48	Lift machine rooms	Ac_85_65_48	Lift machine operating

S0モデルに設定した分類体系

S0モデルでの検証

- S0モデルから抽出可能な情報は、上記より主として用途別の面積情報。実務におけるS0でのコストマネジメント（特にコストプランニング）は、プロジェクトの用途や規模、与条件設定状況により大きく左右される。
- この段階では確立されたコストマネジメント手法は存在せず、プロジェクトに応じ得られる情報から類推する手法をとる場合が多い。
- S0モデルから得られる情報は用途別面積が主であるため、それ以上の情報を当該S0モデルから得るのは難しく、用途別面積に対応した単価をかけ合わせることで概算を行う。これによって得られた概算結果は、複数案の検討時の比較用としての活用が期待される。

S1モデルでの検証

S1_用途別_面積表	
A	B
名前	面積
1FL	
ELV	9.00 m ²
ENT	61.65 m ²
PS_DS_EPS	25.92 m ²
WC	12.60 m ²
共用	495.88 m ²
廊下	39.18 m ²
管理	56.00 m ²
階段	14.10 m ²
	714.33 m ²
2FL	
ELV	9.00 m ²
PS_DS_EPS	8.46 m ²
WC	41.40 m ²
専有(一般)	393.76 m ²
専有(特殊1)	152.52 m ²
専有(特殊2)	56.00 m ²
廊下	27.84 m ²
階段	14.10 m ²
	703.08 m ²
3FL	
ELV	9.00 m ²
PS_DS_EPS	8.46 m ²
WC	41.40 m ²
専有(一般)	393.76 m ²
専有(特殊1)	152.52 m ²
専有(特殊2)	56.00 m ²
廊下	27.84 m ²
階段	14.10 m ²
	703.08 m ²
4FL	
ELV	9.00 m ²
PS_DS_EPS	8.46 m ²
WC	41.40 m ²
専有(一般)	393.76 m ²
専有(特殊1)	152.52 m ²
専有(特殊2)	56.00 m ²
廊下	27.84 m ²
階段	14.10 m ²
	703.08 m ²
RFL	
PS_DS_EPS	8.46 m ²
廊下	27.84 m ²
階段	14.10 m ²
	50.40 m ²
	2873.97 m ²

S1モデル

S1モデルでの検証

SL Spaces/ locations

1FL	ELV	SL_90_60_50	Lift shafts
	ENT	SL_90_10_27	Entrance halls
	PS/DS/EPS	SL_90_90_78	Services shafts
	WC	SL_35_80_89	Toilets
	共用	SL_90_10_51	Lobbies
	廊下	SL_90_10_15	Corridors
	管理	SL_20_15_27	Enclosed offices
	階段	SL_20_90_28	Firefighting stairs
2FL	ELV	SL_90_60_50	Lift shafts
	PS/DS/EPS	SL_90_90_78	Services shafts
	WC	SL_35_80_89	Toilets
	専有（一般）	SL_20_15_61	Open-plan offices
	専有（特殊1）	SL_20_15_27	Enclosed offices
	専有（特殊2）	SL_20_15_50	Meeting rooms
	廊下	SL_90_10_15	Corridors
	階段	SL_20_90_28	Firefighting stairs

3FL	ELV	SL_90_60_50	Lift shafts
	PS/DS/EPS	SL_90_90_78	Services shafts
	WC	SL_35_80_89	Toilets
	専有（一般）	SL_20_15_61	Open-plan offices
	専有（特殊1）	SL_20_15_27	Enclosed offices
	専有（特殊2）	SL_20_15_50	Meeting rooms
	廊下	SL_90_10_15	Corridors
	階段	SL_20_90_28	Firefighting stairs
4FL	ELV	SL_90_60_50	Lift shafts
	PS/DS/EPS	SL_90_90_78	Services shafts
	WC	SL_35_80_89	Toilets
	専有（一般）	SL_20_15_61	Open-plan offices
	専有（特殊1）	SL_20_15_27	Enclosed offices
	専有（特殊2）	SL_20_15_50	Meeting rooms
	廊下	SL_90_10_15	Corridors
	階段	SL_20_90_28	Firefighting stairs
RFL	PS/DS/EPS	SL_90_90_78	Services shafts
	廊下	SL_90_10_15	Corridors
	階段	SL_20_90_28	Firefighting stairs

EF Elements/ functions

壁	EF_25	Wall and barrier elements
	EF_25_10	Walls

Ss Systems

カーテンウォール	Ss_25	Wall and barrier systems
	Ss_25_10	Framed wall systems
	Ss_25_10_20	Curtain walling systems
	Ss_25_10_20_85	Stick curtain walling systems

S1モデルに設定した分類体系

S1モデルでの検証

- S1モデルから抽出可能な情報は、用途別かつゾーニングレベルの各部屋面積が中心。また、外壁面積や延床面積、建築面積、外構面積についても抽出可能。
- S1モデルから抽出した各面積を用いた概算と、S1モデルの形状からは判断できない別途に仮定する仕様を想定する手法を組み合わせたコスト計画の考え方となる。
- S1モデルには構造躯体の情報が入っていないため、構造技術者と構造形式や地上・地下面積に対する歩掛を検討し、適切な単価をかけ合わせて概算金額を算出。
- 屋根の数量は建築面積から抽出し、想定仕様の単価をかけ合わせて概算金額を算出可能。また、外壁についても代表的な外壁仕様については抽出でき、その仕様に対応した単価を用いることで算出可能。

S2モデルでの検証

ファミリー	タイプ	基準レベル	個数	容積	Uniclass.EF	EF.Description	Uniclass.Ss	Ss.Description	OmniClass.21	21.Description
コンクリート-正方形-柱	500*500	RFL	4	3.78	EF_20_10	Superstructure	Ss_20_30_75_15	Concrete column systems	21-02 10	Superstructure
コンクリート-正方形-柱	800*800	1FL	18	51.84	EF_20_10	Superstructure	Ss_20_30_75_15	Concrete column systems	21-02 10	Superstructure
コンクリート-正方形-柱	800*800	2FL	18	40.32	EF_20_10	Superstructure	Ss_20_30_75_15	Concrete column systems	21-02 10	Superstructure
コンクリート-正方形-柱	800*800	3FL	18	40.05	EF_20_10	Superstructure	Ss_20_30_75_15	Concrete column systems	21-02 10	Superstructure
コンクリート-正方形-柱	800*800	4FL	18	39.94	EF_20_10	Superstructure	Ss_20_30_75_15	Concrete column systems	21-02 10	Superstructure
コンクリート-長方形梁	400*600	2FL	17	14.52	EF_20_10	Superstructure	Ss_20_20_75_15	Concrete beam systems	21-02 10	Superstructure
コンクリート-長方形梁	400*600	3FL	17	13.9	EF_20_10	Superstructure	Ss_20_20_75_15	Concrete beam systems	21-02 10	Superstructure
コンクリート-長方形梁	400*600	4FL	17	13.21	EF_20_10	Superstructure	Ss_20_20_75_15	Concrete beam systems	21-02 10	Superstructure
コンクリート-長方形梁	400*600	RFL	17	27.31	EF_20_10	Superstructure	Ss_20_20_75_15	Concrete beam systems	21-02 10	Superstructure
コンクリート-長方形梁	450*650	2FL	21	25.71	EF_20_10	Superstructure	Ss_20_20_75_15	Concrete beam systems	21-02 10	Superstructure
コンクリート-長方形梁	450*650	3FL	21	23.65	EF_20_10	Superstructure	Ss_20_20_75_15	Concrete beam systems	21-02 10	Superstructure
コンクリート-長方形梁	450*650	4FL	21	20.97	EF_20_10	Superstructure	Ss_20_20_75_15	Concrete beam systems	21-02 10	Superstructure
コンクリート-長方形梁	450*650	RFL	21	34.03	EF_20_10	Superstructure	Ss_20_20_75_15	Concrete beam systems	21-02 10	Superstructure
コンクリート-長方形梁	450*650	RPFL	4	3.79	EF_20_10	Superstructure	Ss_20_20_75_15	Concrete beam systems	21-02 10	Superstructure
コンクリート-長方形梁	600*800	2FL	7	21.84	EF_20_10	Superstructure	Ss_20_20_75_15	Concrete beam systems	21-02 10	Superstructure
コンクリート-長方形梁	600*800	3FL	7	21.58	EF_20_10	Superstructure	Ss_20_20_75_15	Concrete beam systems	21-02 10	Superstructure
コンクリート-長方形梁	600*800	4FL	7	21.34	EF_20_10	Superstructure	Ss_20_20_75_15	Concrete beam systems	21-02 10	Superstructure
コンクリート-長方形梁	600*800	RFL	7	34.16	EF_20_10	Superstructure	Ss_20_20_75_15	Concrete beam systems	21-02 10	Superstructure

S2モデルに設定した分類体系（構造体）

S2モデルでの検証

- S2モデルから抽出可能な情報は、オブジェクトに入力された属性情報。しかし、オブジェクトが具体化されたとしても、そのオブジェクトの仕様が必ずしもオブジェクトに入力されているとは限らない。
- Uniclass2015のSsテーブルだけではS2段階の概算で必要な仕様の情報を得られない。原則的にはS1とコストマネジメントの方法論は同じ
- 叙述的な仕様や納まり図など全ての情報をS2モデルに入力することは不可能。BIMデータとは別に作成する仕様書（共通仕様書や標準詳細図も含む）が必要。
- 検討する内容が細分化されるため、単価を決定する要素として仕様書との関連付けが必要不可欠となる。

まとめ

分類体系について

- 「物理的分類」
 - 物体をシステムとして捉えることのできるテーブルを有する唯一の体系であるUniclass2015を採用。
- 「概念的分類」
 - 部分別概算、工種別見積、長期修繕計画、不動産マネジメントなど様々な調査研究への適用を想定し、公共建築工事見積標準書式など実務で利用している内訳に基づいた分類体系を整備する必要性を指摘。
- 「識別コード」
 - コスト情報をアグリゲート（集約）することで、基本計画や基本設計段階のコスト計画を効率的に行うために既存のコードの連携的な利用を想定。

Uniclass2015の日本への適応可能性

- 「Systems」という概念に含まれる単語には、構造・構法だけでなく日本で使用されている工事・工法としか表現しえないものもあった。
- **Systems**という概念に対する明確な定義を検討し、日本語意識の改訂を継続していく必要性を指摘する。

Uniclass2015の採用について

- OmniclassはUniFormat・MasterFormat・EPICで個別に作成した分類体系を合冊しているだけのものに対し、Uniclass2015は分かりやすさ、名称や表現の統一性、階層の標準化を整備し修正したものであるため、物理的体系としての使い方、概念的体系としての使い方、そして組み合わせて定義しなければならない場合の使い道がはっきりしている。
- 2015年に大型な分類体系の整備を行い以降、常に情報を定期的に更新し整備しているという利点も踏まえ、NBSのUniclass2015を採用した。

分類のコストマネジメントへの適用性について

- 図面やBIMモデルに直接的に表現されていない内容や仕様を追加で設定する考え方の必要性を認識
- 例1：内部間仕切壁をモデル化しない場合の用途エリアごとの㎡単価の構成方法
- 例2：設計初期段階におけるコストの精度を上げるためのフロントローディングを考慮し、ワークフローに示されている各ステージで検討する設計の情報量を増やす方向の議論
- METに基づいた、ある程度の追加の設計ができるガイドラインの設定が現実的と結論付け

BIMモデルを利用した概算検証について

- 検証したMETを用いたモデルから得られる数量情報
- (1) S0
 - 用途など領域毎の床面積ならびに延床面積、建築面積、外構面積、建物高さ・階高
- (2) S1
 - S0の数量情報に加え、外装面積及び内部エリア毎の床面積
- (3) S2
 - S1の数量情報に加え、躯体（柱・壁・梁等）や天井などモデリングされているオブジェクト
- S2は、ある程度の数量をBIMモデルから算出された数量に対応する各単価を掛け合わせた概算が可能。
- S0及びS1は、建物以外の数量がBIMモデルから算出されない。さらに、「壁・床・天井・建具」などに関する仕様及び性能を追加的に定義する必要がある