

## DAY2

### 建築 BIM 推進の取り組みと今後の展開 BIM Promotion Initiatives and Future Development

2020年12月11日(金) 15:00~17:30 | Dec. 11, 2020, 15:00-17:30



#### BIM オブジェクトの情報と分類 “Information and classification” of BIM objects

志手 一哉 Kazuya SHIDE

芝浦工業大学 建築学部 教授、建築 BIM 推進会議委員・建築 BIM 環境整備部会長  
Professor, Shibaura Institute of Technology

#### Summary 要旨

BIMを導入して関係者が楽に仕事をするためには、BIM オブジェクトの情報と分類が建設や不動産に関わる全ての業界で共通利用できるように整理されている必要がある。標準化された属性群を利用することで情報システム間での相互運用性が向上し、体系化された分類を共用することでいくつもの情報をつなぐことができる。こうした環境整備を先行している英国の事例を紹介し、BIMの属性と分類について学術的な視点で概観する。

In order to improve the productivity of the work of the stakeholders of the project implementing BIM, it is necessary to organize the information requirement and classification system for BIM objects. We can improve the interoperability between ICT tools by using a standardized property sets and connect a lot of information by using a common classification system. I will introduce the UK case that precedes the development of such a BIM environment, and explanation an academic overview of BIM information and classification.

**Short bio** 略歴

1992年に竹中工務店に入社後、施工管理、生産設計、研究開発に従事し、2014年から芝浦工業大学にて教育に従事し、現在は同大学建築学部建築学科教授。2009年に技術経営修士（専門職）、2013年に博士（工学）を取得。

Short bio: Master of Management of Technology, Dr. Eng. He joined Takenaka Corporation in 1992 and worked in construction management, production design, and research and development. He transferred to Shibaura Institute of Technology in 2014 and am currently teaching construction management and building information modeling as a professor at the School of Architecture.

# 建築BIM推進の取り組みと今後の展開 BIMオブジェクトの情報と分類

芝浦工業大学  
建築学部 建築学科・教授  
志手 一哉

2020/12/11

Copyright © 2020 Shibaura Institute of Technology. All Rights Reserved.

1

## 概要

- BIMを導入して関係者が楽に仕事をするためには、
- BIMオブジェクトの情報と分類が建設や不動産に関わる全ての業界で共通利用できるように整理されている必要がある。
- 標準化された属性群を利用することで情報システム間での相互運用性が向上し、
- 体系化された分類を共用することでいくつもの情報をつなぐことができる。
- こうした環境整備を先行している英国の事例を紹介し、
- BIMの属性と分類について学術的な視点で概観する。

2020/12/11

Copyright © 2020 Shibaura Institute of Technology. All Rights Reserved.

2

# 英国におけるBIMの環境整備

2020/12/11

Copyright © 2020 Shibaura Institute of Technology. All Rights Reserved.

3

## 英国のBIM環境整備に着目する理由

- 政府主導のBIM普及
  - BIM Level2 Mandate (Government Construction Strategy)
  - Digital Built Britain (Government Construction Strategy 2016-20)
- 英国BIMプロセス標準のISO化と各国への広がり
  - PAS1192シリーズ→ISO19650シリーズ
- RIBA (王立英国建築家協会) による設計プロセスとBIMプロセスの融合
  - RIBA Plan of Work 2020
- NBSによるBIM Level2の実行をサポートするプラットフォーム群の提供
  - NBS Chorus
  - NBS Source
  - Uniclass2015
  - Construction Information Service
  - NBS Plug-ins

建設ライフサイクルの効率化、デジタル化におけるBIMの位置づけが明確に定義され、政府と建築家協会に齟齬のない状態でその実行環境の網羅的な整備に取り組んでいる

2020/12/11

Copyright © 2020 Shibaura Institute of Technology. All Rights Reserved.

4

## 英国における建設産業の効率化に関する政策の経緯

- レイサム・レポート (1994)
  - Sir Michael Latham, "CONSTRUCTING THE TEAM"
  - サプライヤーとクライアント間のチームワーク、および継続的な改善の概念を含むパートナーリングと建設会社によるコラボレーションを提唱
- イーガン・レポート (1998)
  - Sir John Egan, "Rethinking Construction"
  - 「対立的な関係から協調的な関係へ」、「コンピュータの利用」、「標準化・モジュール化」のコンセプトを提示
- Government Construction Strategy (2011)
  - プロジェクトを対立的に進めるのではなく協調的な関係にすることや、政府の建築資産を設計、施工、運用、メンテナンスする際にITを高度利用することを要求
  - 2016年までに少なくとも完全に協調的な3D BIM（すべてのプロジェクトと資産の情報、ドキュメント、データの電子化）を要求。段階的な計画は、毎年の終わりに測定可能な進歩を示す義務付けられたマイルストーンとともに公開する。

2020/12/11

Copyright © 2020 Shibaura Institute of Technology. All Rights Reserved.

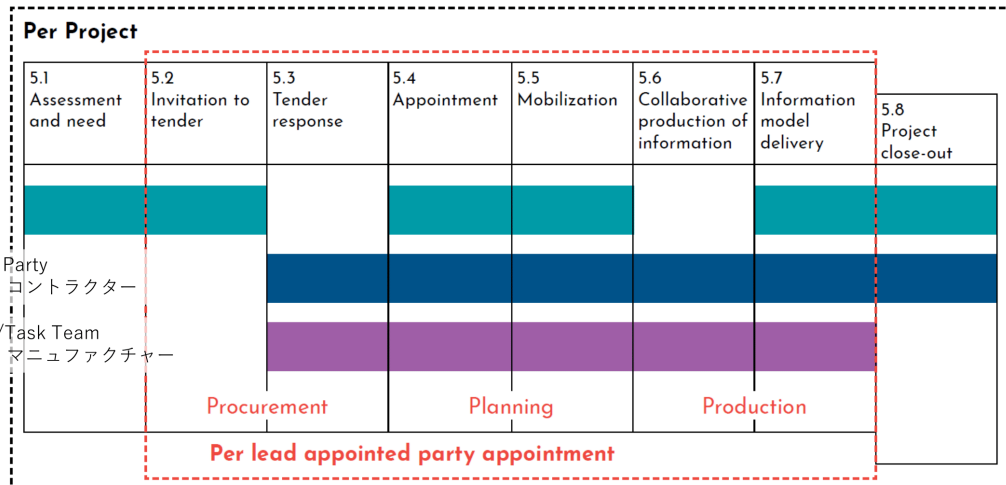
5

## 公共調達フェーズにおける情報マネジメントプロセス

ISO 19650-2: 2018 "Delivery phase of the assets"

Activities and stages ([UK BIM Framework](#) "ISO 19650 Guidance Part 2: Delivery Phase")

5.1) 情報要求水準の設定、5.2) 入札公募、5.3) BEP提案書の応札、5.4) 提案書の審査・落札者の決定・実施内容の確認、5.5) 協業体制の構築（組織、環境）、5.6) 協業による設計、5.7) 情報モデルの承認と配信、5.8) PIM (Project Information Modeling) のアーカイブ

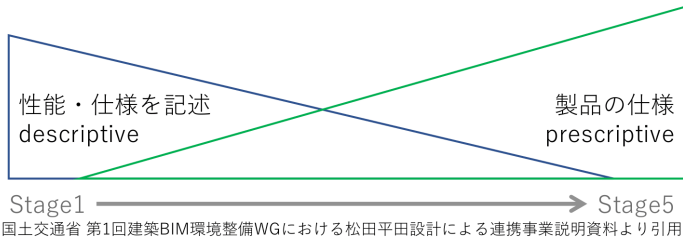


2020/12/11

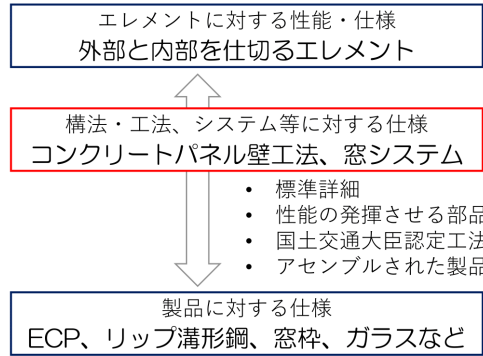
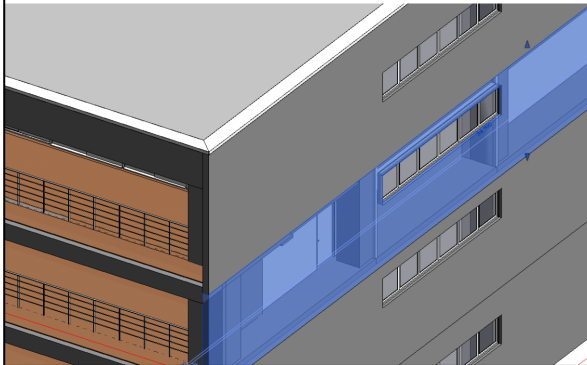
Copyright © 2020 Shibaura Institute of Technology. All Rights Reserved.

6

# 仕様の検討／設計 (Specification)

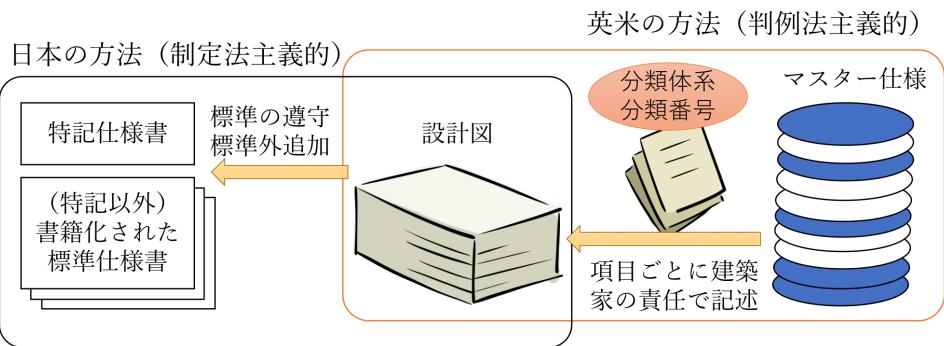


- |    |      |          |
|----|------|----------|
| 施設 | 要求条件 | 法規制      |
| 建物 | 要求性能 | エンジニアリング |
| 空間 | 設計仕様 | 標準 ←     |
| 部位 | 工事仕様 | カタログ     |
| 機器 | 製品仕様 | 過去の事例    |
| 部品 | 施工要領 |          |
| 材料 | 保全仕様 |          |



## 仕様の記述

- 日本「こうあるべし (制定法主義的)」
  - (公共建築工事) 標準仕様書を共通理解とし、特記で補完
  - 図面に記載されている材料名で標準仕様書や特記仕様書に書かれた条項を参照する
- 英米「説明 (判例法主義的)」
  - 工事や材料ごとに記載されたマスター仕様の内容をプロジェクトに合わせて修正
  - 修正した仕様書の番号 (分類番号) を図面に記載し、部分と仕様の関係を明示する



2020/9/28

Copyright © 2020 Shibaura Institute of Technology. All Rights Reserved.



# 分類体系の各テーブルとワークフローのステージ

- テーブルごとにマスター仕様が用意されている
- 各ステージで各テーブルに応じた性能・仕様を記述する

NBSの資料を元に作成  
<https://www.thenbs.com/knowledge>

Digital plan of work stages	Description	国土交通省BIMワークフローのステージとの対応	Tables
0	Strategy	企画	Complexes; Activities
1	Brief	基本計画	Complexes; Entities; Activities
2	Concept	基本設計	Entities; Activities; Spaces/ Locations; Elements/ Functions
3	Definition	実施設計 1	Spaces/ Locations; Elements/ Functions; Systems
4	Design	実施設計 2	Systems; Products
5	Build and commission	施工	Systems; Products
6	Hand over and close out	引き渡し	Systems; Products
7	Operation and end of life	維持管理	Complexes; Entities; Activities; Spaces/ Locations; Elements/ Functions; Systems; Products

**RIBA Plan of Work 2020**

The RIBA Plan of Work organises the process of briefing, designing, delivering, maintaining, operating and using a building into eight stages. It is a framework for all disciplines on construction projects and should be used solely as guidance for the preparation of detailed professional services and building contracts.

**Stage Boundaries:** Stages 0-4 will generally be undertaken in parallel with the other. Stages 4 and 5 will overlap in the Project Programme for most projects. Stage 5 commences when the contractor takes possession of the site and finishes at Practical Completion. Stage 6 starts with the handover of the building to the client immediately after Practical Completion and finishes at the end of the Defects Liability Period. Stage 7 starts concurrently with Stage 6 and lasts for the life of the building.

**Planning Note:** Planning Applications are generally submitted at the end of Stage 5 and should only be submitted earlier when the threshold of information required has been met. A Planning Application is made during Stage 5, a multi-stage process, should be determined and it should be clear to the project team what tasks and deliverables will be required. See Client brief guidance.

**Procurement:** The RIBA Plan of Work is procurement neutral. See Client brief guidance for a detailed description of how each stage might be adjusted to accommodate the requirements of the Procurement Strategy.

**Employer's Requirements**  
**Contractor's Proposals**

**RIBA Plan of Work 2020**  
<https://www.architecture.com/knowledge-and-resources/resources-landing-page/riba-plan-of-work>

Projects span from Stage 1 to Stage 6; the outcome of Stage 0 may be the decision to initiate a project and Stage 7 covers the ongoing use of the building.

**0 Strategic Definition**  
The best means of achieving the Client Requirements

**1 Preparation and Briefing**  
Project Brief approved by the client and confirmed that it can be accommodated on

**2 Concept Design**  
Architectural Concept approved by the client and aligned to the Project Brief

**3 Spatial Coordination**  
Architectural and engineering information Spatially Coordinated

**4 Technical Design**  
All design information required to manufacture and construct the project

**5 Manufacturing and Construction**  
Manufacturing, construction and Commissioning completed

**6 Handover**  
Building handed over, Aftercare initiated and Building Contract concluded

**7 Use**  
Building used, operated and maintained efficiently

**RIBA Plan of Work**

第1版は1963年、2020年2月に“2013”から“2020（第10版）”に改定。

元々は建築家と発注者がプロジェクトのフレームワークとして使用していたが、他のステークホルダーにも広がっている。

**2013から2020への主な改定部分**

- BIMを前提としたプロジェクトのガイダンスとなった。ステージごとに情報マネージャー (information manager)の選定も要求され、その役割例が明示されている。
- 調達に関するガイダンス (Stage P) が追加され、下記の5パターンがサポートされた。
  - Traditional (詳細設計は建築家)
  - Design & Build 1 Stage (詳細設計を工事請負に含む)
  - Design & Build 2 Stage (基本設計段階のプレコンストラクションサービス契約と詳細設計を含む工事請負の二段階契約)
  - Management Contract / Construction Management (Stage 4で可能なパッケージからファストトラックで契約を締結)
  - Contractor-led (請負者主導のパートナーシップ的なプロセス)



# RIBA Design Responsibility Matrix

<https://www.architecture.com/knowledge-and-resources/resources-landing-page/riba-plan-of-work>

システム単位でLOD (Level of detail) 、 LOI(Level of Information) 、 設計責任者を定義する

Design Responsibility Matrix incorporating Information Exchanges											
Guidance on selection of design objects (Tip: To hide this row right click on the row and select 'hide')		The aspects of design should be titled and coded using the Uniclass 2015 classification tables for objects such as spaces, elements, systems and products, as appropriate. These tables and a free online digital plan of work tool on the NBS BIM Toolkit website [1]. Technical support articles are provided on classification [2], and levels of definition [3]. Uniclass 2015 is aligned to ISO 12006-2 [4], and was in part funded by Innovate UK on behalf of the UK Government's BIM Task Group [5]. (All websites are listed in the 'Useful links' worksheet in this document)									
		2 - Concept Design			3 - Spatial Coordination			4 - Technical Design			4 - Technica
Aspect of design		Design team			Design team			Design team			Design team
Classification	Title	Design responsibility	Level of detail (LOD)	Level of information (LOI)	Design responsibility	Level of detail (LOD)	Level of information (LOI)	Design responsibility	Level of detail (LOD)	Level of information (LOI)	Design responsibility
<b>Ss_20 - STRUCTURAL SYSTEMS</b>											
Ss_20_05_15	Concrete foundation systems										
Ss_20_05_50	Minor concrete substructure systems										
Ss_20_05_65	Piling systems										
Ss_20_10_70	Shelter systems										
Ss_20_10_75	Structural framing systems										
<b>Ss_25 - WALL AND BARRIER SYSTEMS</b>											
Ss_25_10_20	Curtain walling systems										
Ss_25_10_30	Framed partition systems										
Ss_25_10_32	Framed wall structure systems										
Ss_25_10_35	Framed glazed systems										
Ss_25_11_16	Concrete wall systems										
Ss_25_12_60	Panel cubicle systems										
Ss_25_12_65	Panel partition systems										
Ss_25_12_60	Structural glass wall systems										
Ss_25_13_33	Glass wall systems										
Ss_25_13_50	Minimum wall guidelines										

**BIMによる設計の特徴**

- ステージ内で全てのBIMオブジェクト (=システム) のLODやLOIが一律である必要はない (むしろLORが重要)
- 各システムの設計責任者が異なってもモデリングは成立する
- あるシステムの設計責任者が全ステージで同じである必要はない

## オンライン仕様記述システム「NBS Chorus」

- 「Ss\_25\_30\_20\_25 Doorset systems」に対する「マスター仕様」を表示
- 上記を構成する「プロダクト」や適用する「仕様」を選択し、各々を必要に応じて追記修正

選択している項目に対する説明やプロダクトの推奨品が表示される

ドアセットシステムを構成するプロダクトのマスター仕様に仕様を選択的に定義

ドアセットシステムを構成するプロダクトや仕様 (工事、試験、保守、環境など) を選択するとそのマスター仕様が追加される

2020/9/28 Copyright © 2020 S

# Uniclass2015の番号検索

- キーワードで番号を検索するWebアプリ

Search and browse the tables

Search Uniclass2015:

Filter by: Systems

Code	Title
Ss_25_30	Door and window systems
Ss_25_30_20	Door, shutter and hatch systems
Ss_25_30_20_16	Collapsible gate and grille doorset systems
Ss_25_30_20_22	Door assembly systems
Ss_25_30_20_25	Doorset systems
Ss_25_30_20_30	Frame and door leaf systems
Ss_25_30_20_32	Frameless glass door systems
Ss_25_30_20_37	High-security doorset systems

NBS-00 Sample specifications - UK - Architecture - Specification  
Client: NBS

01 April 2019

## Ss\_25\_30\_20\_25 Doorset systems

**Systems**

Ss\_25\_30\_20\_25 Doorset systems

- Description:** Specification for school doorset system. Fully designed specification to include manufacturer's products and Contractor designed items.
- Doorset**
  - Type:** [Pr\\_30\\_59\\_24\\_97 Wood doorsets type A](#) and [Pr\\_30\\_59\\_24\\_97 Wood doorsets type B](#).
  - Fasteners:** Contractor's design .
  - Seals or Inserts**
    - Frame:** [Pr\\_35\\_90\\_33\\_22 Door and window weatherstrips and seals](#)
    - Door:** .
- Thresholds**
  - Base:** [Pr\\_35\\_90\\_31\\_33 Floor threshold strips](#).
- Hardware:** Submit proposals.
- Breakout facility:** Required.
- Filler between frame and reveal:** [Pr\\_30\\_31\\_76\\_66 Polyurethane \(PUR\) expanding foam fillers](#) and [Pr\\_30\\_31\\_76\\_41 Intumescent foam fillers](#).
- System accessories:** [Pr\\_30\\_36\\_36\\_04 Anti finger-trap stiles](#).
- Execution:** [Ss\\_25\\_30\\_20/610 Preconstruction survey](#)  
[Ss\\_25\\_30\\_20/620 Priming and sealina](#)  
[Ss\\_25\\_30\\_20/640 Fixing of wood frames](#)  
[Ss\\_25\\_30\\_20/642 Installing external doorsets or frames](#)  
[Ss\\_25\\_30\\_20/645 Installing fire-resisting and smoke control doorsets, door assemblies or doors](#)  
[Ss\\_25\\_30\\_20/650 Fixing of loose thresholds](#)  
[Ss\\_25\\_30\\_20/655 Fixing hardware](#)  
[Ss\\_25\\_30\\_20/675 Installation of emergency and panic exit devices](#)  
[Ss\\_25\\_30\\_20/680 Frame sealant joints](#)  
[Ss\\_25\\_30\\_20/685 Timing of fixing of doorsets](#)  
[Ss\\_25\\_30\\_20/690 Building-in permissions](#)  
[Ss\\_25\\_30\\_20/695 Protection of components](#)
- System completion:** [Ss\\_25\\_30\\_20/810 Documentation relating to doors, door assemblies and doorsets](#) and [Ss\\_25\\_30\\_20/895 Verification of performance](#).
- System facility management:** [Ss\\_25\\_30\\_20/905 Fire door inspection and maintenance](#).

### 例：ドアセットシステムの仕様

1. Description : 説明
2. Doorset : ドアセットの種類と構成
3. Thresholds : 床見切り
4. Hardware : 金物類
5. Breakout facility : 鍵
6. Filler between frame and reveal : フレームと窓枠の充填材
7. System accessories : オプション品
8. Execution : 工事仕様
9. System completion : 試験・納品物の仕様
10. System facility management : メンテナンスの仕様

**Pr\_35\_90\_33\_22 Door and window weatherstrips and seals**

1. **Manufacturer:** Submit proposals .
2. **Standard:** To [BS EN 12365-1](#).
3. **Third party certification:** Manufacturer's standard .
4. **Functions:** Acoustic seals and Fire and smoke seals.
5. **Classification grades (minimum)**
  1. **Category of use:** Type G.
  2. **Working range:** Grade 3.
  3. **Linear compression force:** Grade 3.
6. **Seal type:** Rebated brush strip and Rebated intumescent strip.
7. **Size:** To suit doors.
8. **Materials**
  1. **Seals:** Polypropylene pile.
  2. **Carriers:** Manufacturer's standard .
9. **Colour:** Manufacturer's standard .
10. **Execution:** [Pr\\_35\\_90\\_33/610 Installing weatherstripping or seals](#).



## NBSが提示する標準のパラメータ（共通項）

- NBS BIM Object Standard ver.2.1（2019.3）
- 「完成後の建物に引き継いでいく属性」に焦点をあて、IFC4（ISO 16739-1:2018）やCOBieといった国際標準を採用
- BIMモデルに配置されたBIMオブジェクトにNBSの標準パラメータを追記するためのファイルやアドオンを提供

プロパティグループ		内容
クラスで共通	IFC	IFC4のCommon property sets 【ISO 16739-1:2018】
全てに共通	COBie	COBie UK 2012のType Propertiesと Component Propertiesのほぼ全て 【BS 1192-4:2014】
	BOS_General	データの作成者、ファイル名、メーカー名、 分類コード、仕様や認定の登録番号、など
オブジェクト毎 に個別	<SpecificationSource>_Data	特定の製品の仕様を記述するために設けられた自由領域

2020/12/11

Copyright © 2020 Shibaura Institute of Technology. All Rights Reserved.

20

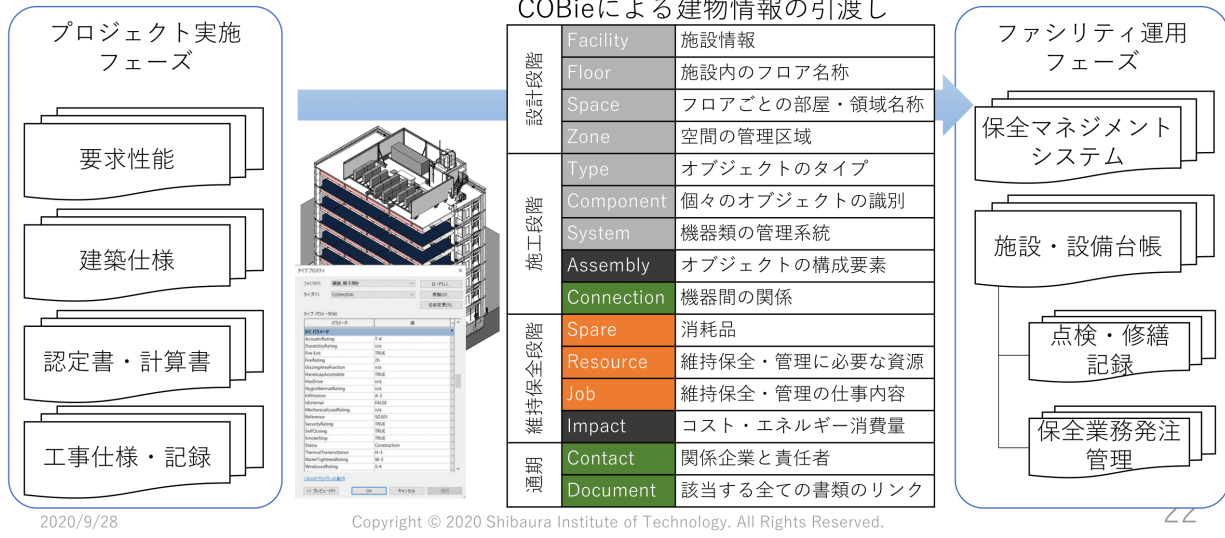
## 製品の検索と製品仕様の確認「NBS Source」

The screenshot displays the NBS Source website interface. The top navigation bar includes the NBS Source logo, 'RIBA 中', and utility icons. A search bar contains the term 'doorset'. The main content area features a product card for 'Anosecure Doorsets' by Hanson & Beards Ltd, including a product image, a 'Compare' button, and a 'Favourite' button. Below the card is a 'Description' section with text about the product's development and testing. To the right, a 'Specification data' table provides detailed technical information for the 'Uniclass 2015' product 'Wood doorsets (Pr\_30\_59\_24\_97)'. The table lists various attributes such as Product Reference, FireResistanceRating, Mechanical strength, Door leaf, Core size, and Facings.

Specification data	
<b>Product Reference</b>	Anosecure Doorsets
<b>FireResistanceRating</b>	Non fire rated FD30 FD30S FD60 FD60S As schedule Insert details.
<b>Mechanical strength</b>	DD171 Severe duty
<b>Door leaf</b>	-
<b>Core size</b>	Maximum: 2344 x 1050 x 45 mm (h x w x t), having a graduated density particle 570-630 kg/m <sup>3</sup> , weighing 27 kg/m <sup>3</sup> .
<b>Facings</b>	Laminate finish Insert requirements, various options available, consult manufacturer for details. Primed paint finish on 'Kraft' foil face paper

## 結果としての仕様情報を運営維持・管理に引き継ぐ

- COBieを通じて保全マネジメントシステムや、不動産管理システムに情報を引き渡す（BIMオブジェクトのパラメータ、仕様書のデータなど）



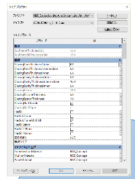
## 建設産業のデジタルイノベーションに向けたディスカッション

2020/12/11

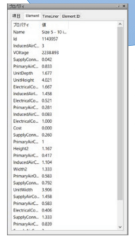
Copyright © 2020 Shibaura Institute of Technology. All Rights Reserved.

23

オブジェクトの分類やタイプ、耐火等級、遮音等級などの性能、材料の構成や寸法（仕様）、システム内のIDを様々なに活用する



プロパティ  
パラメータ



建築の性能・仕様

設計・施工  
周辺の業務

製品・仕上  
の情報

パラメータ表現方法の整備  
(テンプレート)

- 図面表現、注釈
- 特記仕様書
- 建具表、仕上げ表、機器リスト
- 各種チェック図
- 施工図、製作図

図面

パラメータ利用方法の整備  
(Model View Definition)

- BIMソフトウェア間の受け渡し
- 業務ソフトウェアとの受け渡し
  - 確認申請ビューワ
  - 積算・見積もりツール
  - プロジェクトマネジメントツール

業務ソフト

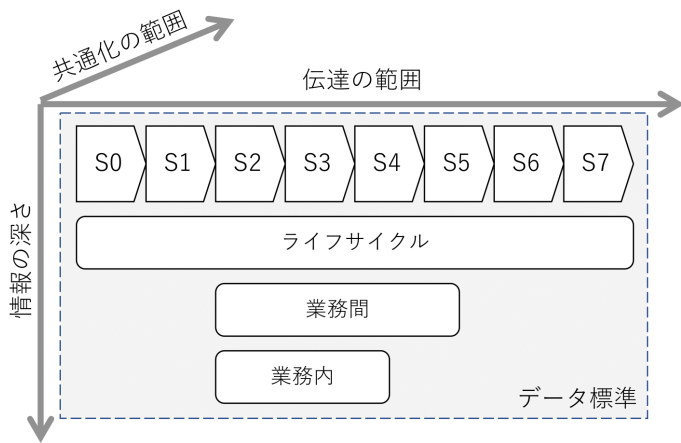
パラメータ共有内容の整備  
(共有パラメータ、unique ID)

- 様々なソフトウェアから建物情報を追加、利用
  - デジタルマニュファクチャリング
  - 維持管理BIM、BIM-FM
  - デジタルツイン

共有データ

### 情報（プロパティ、パラメータ）を共有するための準備

- 全てのBIMオブジェクトで共通化（分類番号、COBieパラメータなど）
- 特定のカテゴリ内で共通化（建築確認、建具表、機器一覧表など）
- 効率的に業務を進めるために組織内で共通化（図中の注記、表示のオン/オフなど）



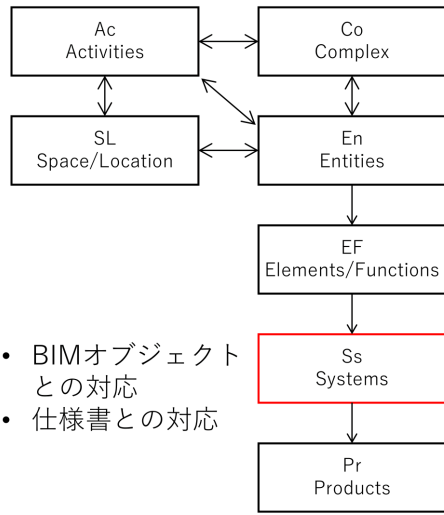
- 設計で不可欠な情報が維持管理で必要とは限らない
- 維持管理で必要な情報が設計で必要とは限らない
- 発注者は運営・維持管理で必要な情報を自ら提示して収集する必要がある

ライフサイクルコンサルティング  
維持管理BIM作成業務

# 建物を分類する視点の多様性

構成の分類体系：Uniclass2015

建物をエレメントから部品に向けて分解する分類体系

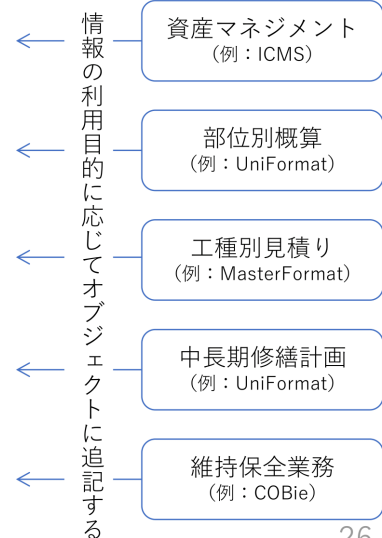


- BIMオブジェクトとの対応
- 仕様書との対応



利用の分類体系

業務に適した内訳で情報を再構成



2020/12/11

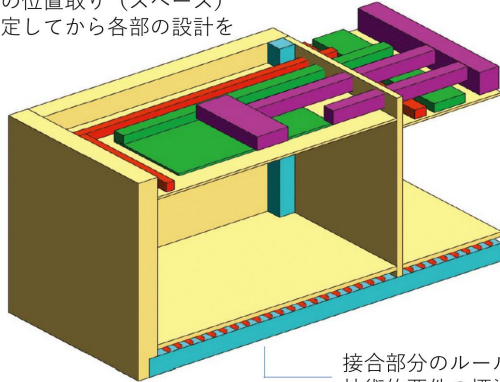
Copyright © 2020 Shibaura Institute of Technology. All Rights Reserved.

26

# PCSAとプレファブリケーション

- 各システムの詳細を各々の専門家を交えて設計し、BIMで監修する
- プレファブリケーションのモジュールに対応したBIMオブジェクトの創造

各システムの位置取り（スペース）を調整・確定してから各部の設計を開始する



**Key**  
 yellow architecture  
 blue structure  
 green, red, purple mechanical, electrical and plumbing systems

接合部分のルール、技術的要件の標準化

Components	Integrated Components	Fully Integrated Components	Assets
Structural (e.g. precast facade)	PBU	PPVC	
Architectural (e.g. drywall)	Integrated Precast Components		
M&E (e.g. flexible sprinkler dropper)	Integrated Prefab M&E		

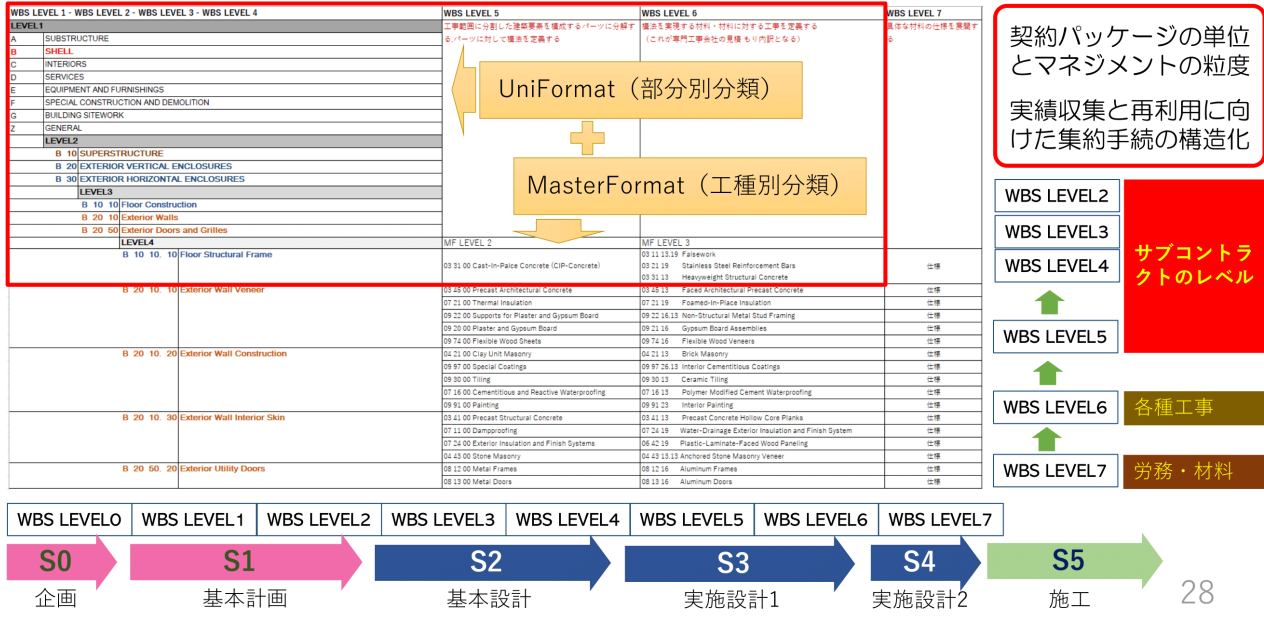
製品の型とパラメトリックな可変

ISO 19650-1

BCA "BIM for DfMA Essential Guide"

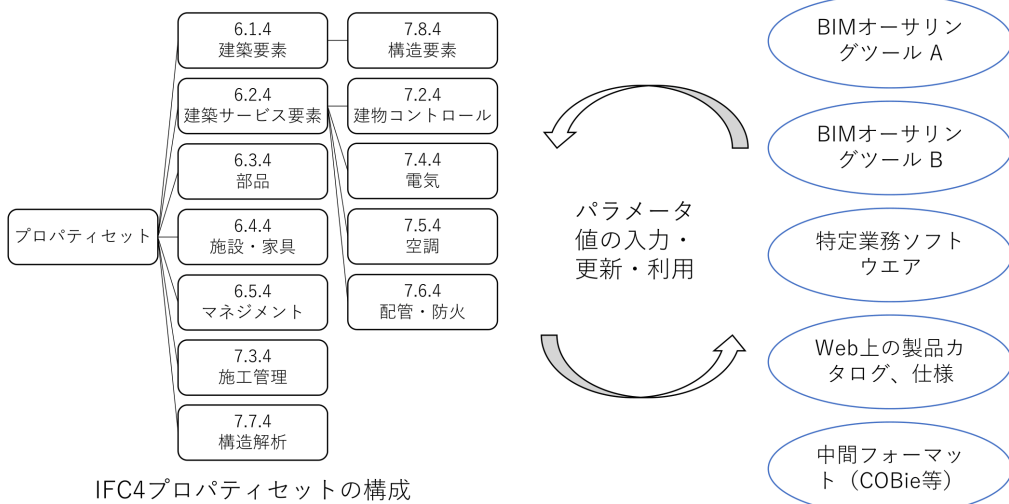
# コンストラクションマネジメントへの展開 (5D-BIM)

BIMのデータを設計から施工へと分解するWBSのフレームワーク KIEU TRI CUONG氏 修士研究



## 共有データのストレージ環境

- 多様なソフトウェアの利用を前提としたパラメータ値の共有環境が必要
- IFCのプロパティセットをデータベース的に活用する可能性



2020/12/11

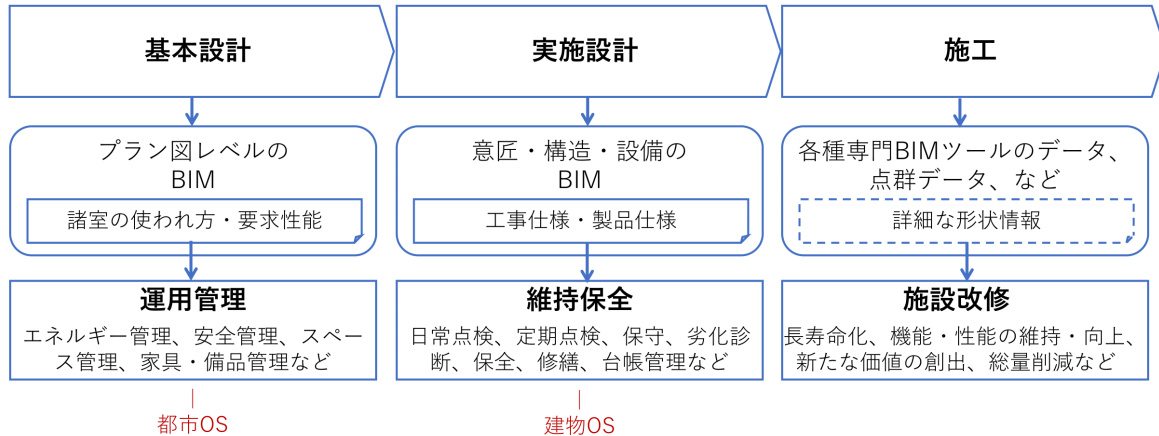
Copyright © 2020 Shibaura Institute of Technology. All Rights Reserved.

29



## 維持管理・運用に向けたあらゆるデータのアーカイブ

- 運用管理 (Co : コンプレックス、En : エンティティのレベル)
- 維持保全 (EF : エレメント / ファンクション、Ss : システムのレベル)
- 施設改修 (Ss : システム、Pr : プロダクトのレベル)



30

ご清聴をありがとうございました

2020/12/11

Copyright © 2020 Shibaura Institute of Technology. All Rights Reserved.

31