

中高層建築物における BIMを活用した木材利用の環境整備

2023年12月22日

林野庁

林政部 木材産業課 木材製品技術室

中高層建築物におけるBIMを活用した木材利用の環境整備（委託事業 令和元年度～）

- 新たな木材需要の創出のため、これまであまり木材が使われてこなかった中高層建築物をターゲットとした木質建築部材の利用促進や木材の安定供給体制の構築を図ることが必要。
- 各種建築物の設計・施工等において導入が進められているBIMについては、木造建築物についても、建築物の品質・性能の向上、設計・施工業務等の改善へ寄与するとともに、中高層建築物に係る木材調達、さらには木材流通の効率化にも資する可能性。
- このため、令和元年度から、林野庁委託事業にて、中高層建築物におけるBIMを活用した木材利用の環境整備について検討。

令和元年度「BIMを活用したデジタル施工事例集の作成事業」（中高層建築物を中心としたCLT等新たな木質建築部材利用促進・定着事業）

- (1) BIMを活用した設計施工事例の収集整理
- (2) BIMとCAD/CAMシステムとのデータ連携の可能性検討
- (3) 木造建築物の設計施工におけるBIM活用の標準的なモデル化の検討
- (4) 木造建築物の設計施工にBIMを適用するメリット、課題の整理

令和2～3年度「中高層建築物における木材利用の環境整備」（生産流通構造改革促進事業）

- (1) 中高層木造建築物におけるBIMを活用した建築プロセスのあり方の検討
- (2) 中高層木造建築物に係る木材調達におけるBIM活用の可能性検討
- (3) 木質部材データの標準化に向けたサンプルデータの作成
- (4) BIMソフトと構造設計の連動に関する検討（※令和3年度から）
- (5) 中高層木造建築物にBIMを活用するメリット・課題の整理

令和4～6年度「中高層建築物における木材利用の環境整備」（CLT・LVL等の建築物への利用環境整備事業）

- (1) 中高層木造建築物における木材利用のためのBIM活用に必要な条件整備
 - ・木質材料・接合金物のBIM標準オブジェクトの作成、BIMソフトと構造設計の連動に関する検討、省エネ計算・炭素貯蔵量算定に関する検討 等（※令和4年度）
 - ・木質材料・接合金物のBIM標準オブジェクトの実用化・普及や、それに対応した製品供給情報データベースの充実のための検討（※令和5年度）
 - ・木造建築物等の防耐火設計へのBIM活用方法の検討（※令和5年度）
- (2) 実際の資材調達及び情報共有化システムの作成における課題の抽出・検証（※令和4年度）、BIMを活用した資材調達における情報伝達標準プロセスの作成等（※令和5年度）
- (3) 中高層木造建築物にBIMを活用するメリット・課題、検討の方向性

<検討体制>

- 有識者、設計者、施工者、プレカット事業者、システム開発者等からなる検討委員会を設置。
- 検討委員会の下、以下のワーキンググループ(WG)を設置。
 - ①材料調達WG（令和3年度～）：設計・施工、木材加工、木材流通関連の実務者
 - ②構造連動WG（令和3～4年度）：IFCデータやCEDXM関連の専門家、BIMソフト会社、構造計算ソフト会社
 - ③防耐火設計WG（令和5年度～）：防耐火設計の実務者、学識経験者、防火材料メーカー

検討体制（検討委員会及びワーキンググループ）

検討委員会（R5年度現在）

委員 ◎：委員長

<学識経験者>

- ◎松留 慎一郎 職業能力開発総合大学校 名誉教授
- 志手 一哉 芝浦工業大学 工学部建築工学科 教授
- 中川 貴文 京都大学 生存圏研究所生活圏構造機能分野 准教授

<研究所・業界団体>

- 武藤 正樹 (国研)建築研究所 建築生産研究グループ 上席研究員
- 佐野 吉彦 (一社)日本建築士事務所協会連合会 BIMと情報環境WG 主査
- 吉田 知洋 (一社)日本建設業連合会 建築生産委員会 BIM部会 副部会長
- 鎌田 広道 (一社)日本木造住宅産業協会 生産技術委員会 委員
- 坂田 幹人 (一社)全国木造住宅機械工機協会の常務理事
- 足達 嘉信 (一社)buildingSMART Japan 技術統合委員会 委員長
- 森 弘和 特定非営利活動法人シテックの副理事長
- 安永 正治 (一社)全国木材組合連合会 常務理事
- 坂口 晴一 (一社)日本ツバハツの建築協会 技術部
- 大桃 一浩 (一社)JBN・全国工務店協会 中大規模木造委員会 委員長
- 清水 邦夫 日本集成材工業協同組合 専務理事
- 李 元羽 (一社)全国LVL協会 技術部長
- 上田 浩史 日本合板工業組合連合会 専務理事
- 坂田 徹 日本繊維板工業会 専務理事
- 坂部 芳平 (一社)日本CLT協会 専務理事
- 向井 昭義 (公財)日本住宅・木材技術センター 参与兼試験研究所長
- 飯島 敏夫 (公財)日本住宅・木材技術センター 理事兼認証部長

行政

- 林野庁 林政部 木材産業課 木材製品技術室
- 国土交通省 住宅局 建築指導課
- 住宅生産課 木造住宅振興室
- 官庁営繕部 整備課 施設評価室

事務局

- (公財)日本住宅・木材技術センター
- (株)MAKE HOUSE

オブザーバー

<研究所・業界団体>

- 高橋 暁 国土技術政策総合研究所 住宅研究部 国総研シニアフェロー
- 寺本 英治 BIMラブリ技術研究組合 専務理事
- 山口 浩史 BIMラブリ技術研究組合

<設計・施工、木材加工・流通>

- 吉田 哲 (株)日建設計 設計部門3Dセンター室 室長
- 森田 徹也 大成建設(株) 設計本部設計品質技術部 部長
- 小澤 重治 大成建設(株) 設計本部先端デザイン部 木質建築推進室
- 梅森 浩 大成建設(株) 設計本部先端デザイン部
- 鳥澤 進一 (株)竹中工務店 東京本店 プロダクト部 シニアフェロー
- 林 瑞樹 (株)竹中工務店 BIM推進室 副部長
- 小林 道和 (株)竹中工務店 木造・木質建築推進本部 シニアフェロー
- 鈴木 貴士 (株)竹中工務店 東北支店調達グループ
- 安達 広幸 (株)シエルク 常務
- 田鎖 郁男 (株)エヌ・シー・エヌ 代表取締役
- 前田 哲史 (株)エヌ・シー・エヌ 環境設計部 部長
- 片岡 弘行 住友林業(株)木材建材事業本部木構造推進室 マネージャー
- 西出 直樹 住友林業(株)木材建材事業本部木構造推進室
- 勝田 幸仁朗 物林(株) 建設事業部 部長
- 坂田 雅孝 (株)ウッティファーム 代表取締役社長
- 鈴木 康史 (株)長谷萬 開発本部
- 永井 敏浩 SMB建材(株) 木構造建築部
- 保手濱 敬 中国木材(株) 管理部 副部長
- 浜野 貴行 (株)ハウテック

<ソフトウェア>

- 林 弘倫 オートデスク(株) AECテクニカルスペシャリスト
- 飯田 貴 グラフィソフジャパン(株) BIMインフラメンテーションディレクター
- 石井 孝和 福井コンピュータキテクト(株) BIM事業部 部長
- 塩澤 茂之 エーアンドエー(株) マーケティング本部 部長
- 木村 良行 (株)インテグラル 執行役員 営業管掌

材料調達WG (R3~)

主査：松留 慎一郎
 委員：鈴木 貴士 安達 広幸 勝田 幸仁朗
 鈴木 康史 永井 敏浩 保手濱 敬
 坂部 芳平 安永 正治 坂口 晴一
 清水 邦夫 李 元羽 上田 浩史
 坂田 徹

構造連動WG (R3~4)

主査：足達 嘉信
 委員：森 弘和 飯島 敏夫
 オブザーバー：林 弘倫 飯田 貴
 石井 孝和 塩澤 茂之
 木村 良行

防耐火設計WG (R5~)

主査：足達 嘉信
 委員：安井 昇 峯岸 良和
 長島 諭 飯島 敏夫
 オブザーバー：林 弘倫 飯田 貴 石井 孝和
 塩澤 茂之 木村 良行 田中 康俊
 小熊 貴宏

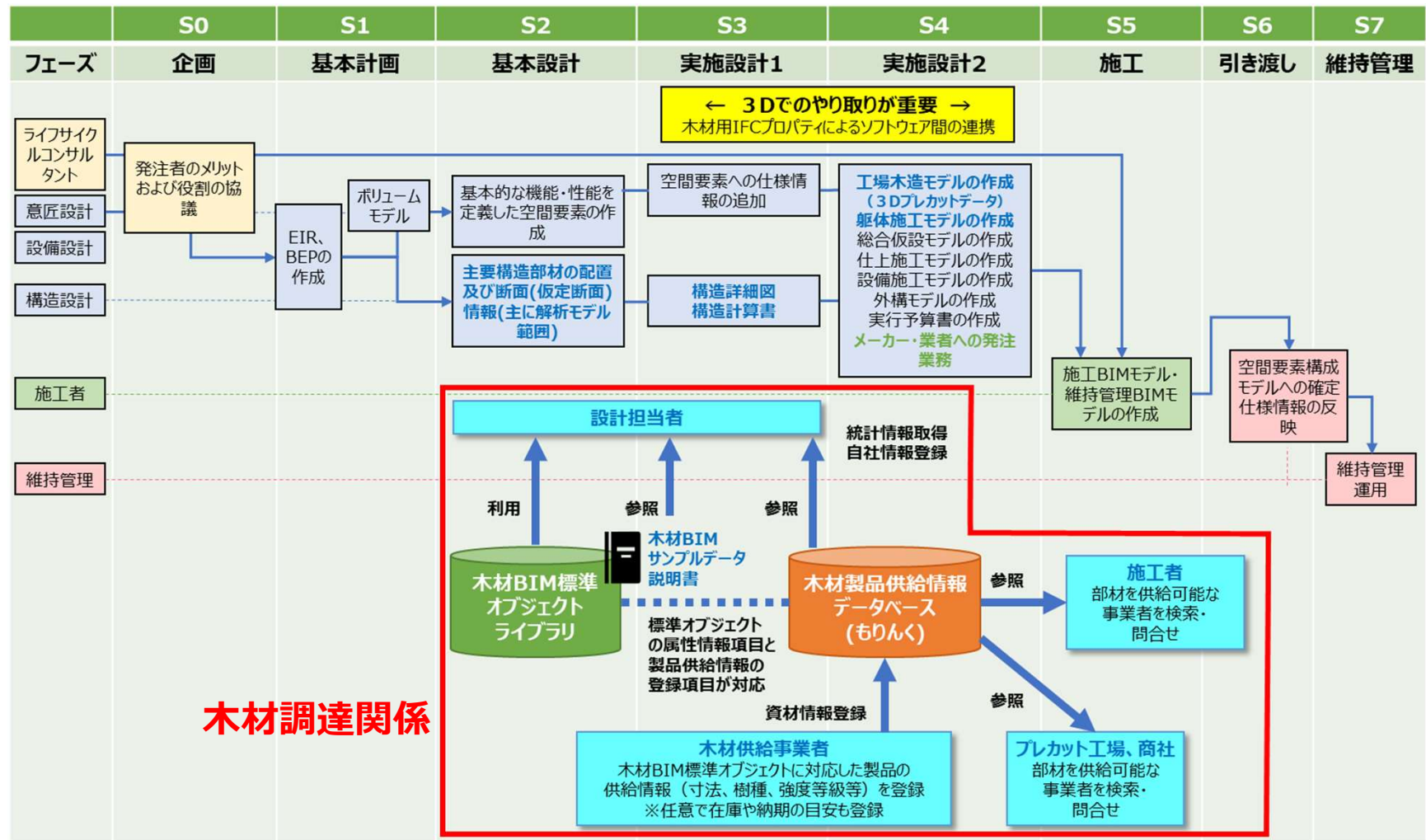
中高層建築物における木材利用の促進に向けたBIM活用の検討

	中高層建築物への木材利用における課題等	BIM活用の検討
木材調達	<ul style="list-style-type: none"> 木材・木質材料の標準的な寸法や品質・性能、供給事業者等の情報が入手しやすい環境が整備されておらず、基本設計の段階で構造部材の断面を仮定できていないことにより、必要な木材・木質材料を概算できず、調達計画が遅れ、結果的に調達コストが増加 	<ul style="list-style-type: none"> 設計段階で構造部材の断面を仮定し、余裕をもった調達計画を立てられるよう、 <ol style="list-style-type: none"> ① 木材調達のための情報伝達の標準プロセスを作成 ② 木材BIM標準オブジェクトライブラリを整備 ③ それに対応した木材製品供給情報データベースを整備
構造設計	<ul style="list-style-type: none"> 基本設計・実施設計の段階でBIMモデルから構造計算プログラムへデータを受け渡す際、意匠計画との不整合や干渉が発生する恐れ 	<ul style="list-style-type: none"> データの受け渡しにあたって、木材データの連携のために中間ファイル形式（IFCを想定）に最低限求められる木材用のプロパティを特定 <ol style="list-style-type: none"> ① 主要部位名称：既存の属性情報を基に引き当て ② 木材のヤング係数・曲げ強度：新規プロパティセット案を作成
防耐火設計	<ul style="list-style-type: none"> 木造化・木質化における防耐火設計・施工に係る知見が十分に蓄積されていない <ol style="list-style-type: none"> ① 納まりの設計、防火区画の計画等 ② 避難安全検証法を活用した内装の木質化 	<ul style="list-style-type: none"> 防耐火設計・施工の各段階において必要な情報を整理した上で、 <ol style="list-style-type: none"> ① 納まりや防火区画を3Dで表現することによる効果や求められる情報の詳細度を検討 ② 避難安全検証法において用いられるパラメータを整理し、BIMモデル活用の効果や要否を検討
環境性能算定	<ul style="list-style-type: none"> 建築分野の脱炭素化に向けて、CO2排出削減や炭素貯蔵の効果を算定することが重要 <ol style="list-style-type: none"> ① 省エネ計算（木造建築物に限らない） ② 木材の炭素貯蔵量の算定 	<ul style="list-style-type: none"> BIMモデルを活用した効率的な算定に向けて、以下の場合においてBIMモデル内に含めるべき情報と外部で保有すべき情報を整理 <ol style="list-style-type: none"> ① 省エネ計算：(国研)建築研究所のプログラムへの情報の読み込み ② 炭素貯蔵量の算定：林野庁の算定シートへの情報の読み込み

中高層建築物での木材調達におけるBIMの活用（1）

- 中高層木造建築物の建築においては、木材・木質材料の標準的な寸法や品質・性能、供給事業者等の情報が入手しやすい環境が整備されておらず、基本設計の段階で構造部材の断面を仮定できていないことにより、必要な木材・木質材料を概算できず、調達計画が遅れ、結果的に調達コストが増加することが課題となっている。
- このため、木材・木質材料の標準的なBIMオブジェクトやそれに対応した製品の供給情報を入手できる環境を整備することにより、設計段階で構造部材の断面を仮定し、余裕をもった調達計画を立てられるようにすることが重要。

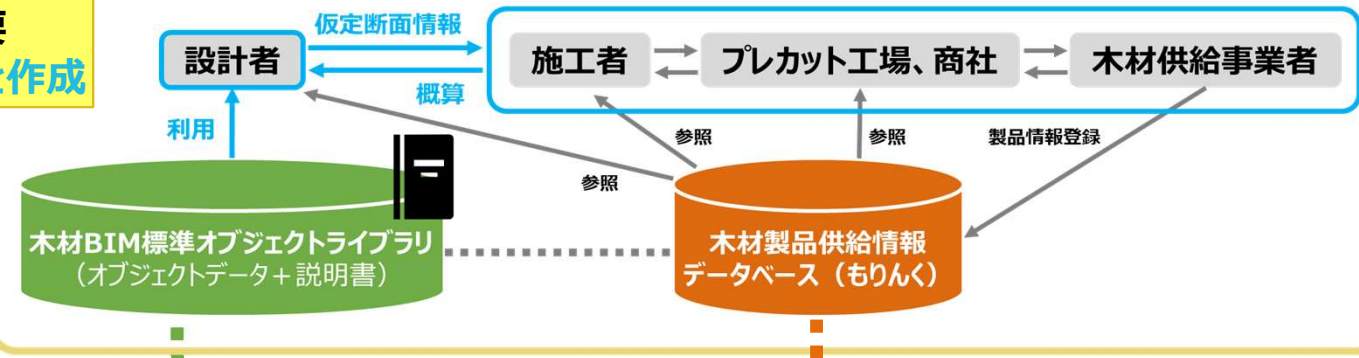
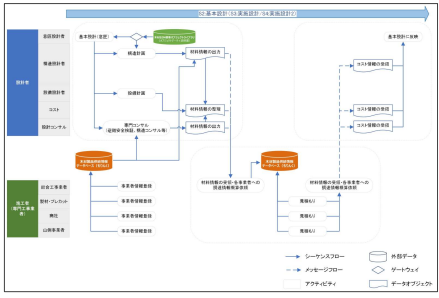
（参考） BIMを活用した 中高層木造建築物 の建築プロセスに おける位置付け



※業務区分S0～S7は建築BIM推進会議「建築分野における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（第2版）」に準拠
 ■ 木材調達のための情報伝達に関わるアクター

中高層建築物での木材調達におけるBIMの活用（2）

実際のBIM連携に当たっては、誰が、どんなデータを、いつどのように伝達するのか、予め決める必要
→ **木材調達のための情報伝達の標準プロセスを作成**



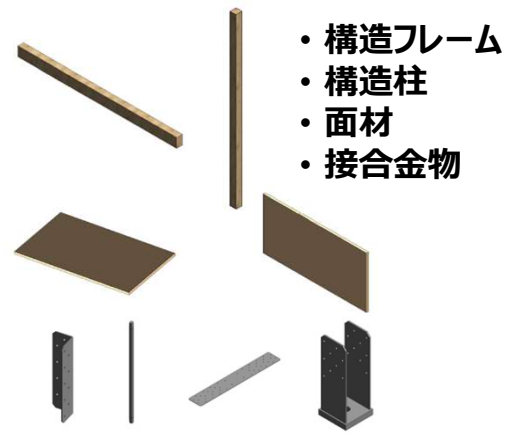
入手しやすい構造材の寸法・強度等の情報とそれに基づくBIMデータ（ファミリ）が必要
→ **木材標準BIMオブジェクトライブラリを作成**

BIM標準オブジェクトデータに対応した製品を供給できる事業者を検索するツールを整備
→ **木材関連事業者の情報共有プラットフォーム「もりんく」に木材製品（JAS構造材等）の供給情報データベースを追加**

林野庁ウェブサイト

「中高層建築物におけるBIMを活用した木材利用の環境整備」のページ
<https://www.rinya.maff.go.jp/j/mokusan/bim.html>

木材BIM標準オブジェクト（サンプルデータ）



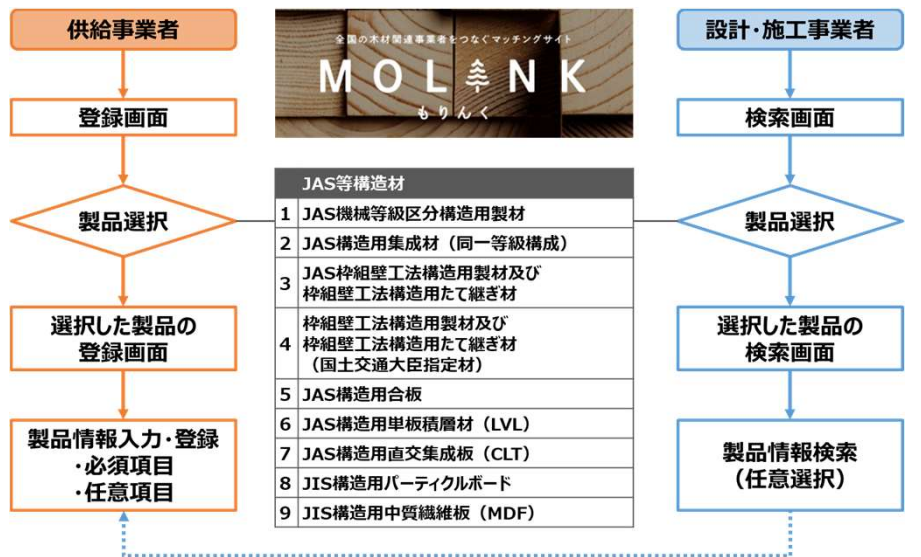
- ・ 構造フレーム
- ・ 構造柱
- ・ 面材
- ・ 接合金物

使用説明書（PDF）（構造材のスペック表）

比較的入手しやすい構造材の寸法、強度や樹種の例を掲載

もりんく <https://molink.jp/>

供給事業者が登録した構造材製品を設計・施工事業者が検索

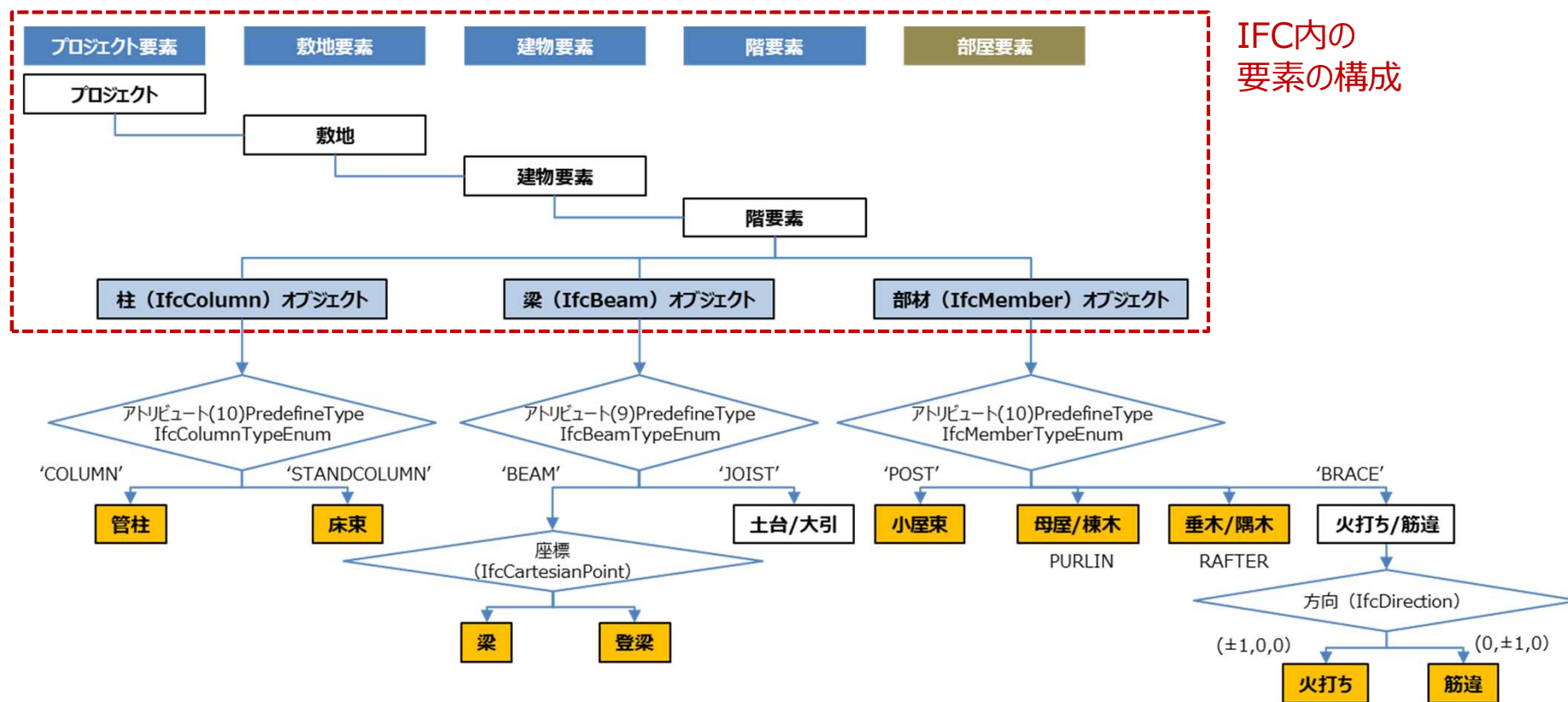


JAS等構造材	
1	JAS機械等級区分構造用製材
2	JAS構造用集成材（同一等級構成）
3	JAS枠組壁工法構造用製材及び枠組壁工法構造用たて継ぎ材
4	枠組壁工法構造用製材及び枠組壁工法構造用たて継ぎ材（国土交通大臣指定材）
5	JAS構造用合板
6	JAS構造用単板積層材（LVL）
7	JAS構造用直交集成材（CLT）
8	JIS構造用パーティクルボード
9	JIS構造用中質繊維板（MDF）

中高層建築物の構造設計における木材のデータ連携（1）

- 中高層建築物の構造設計においては、基本設計・実施設計段階でBIMモデルから構造計算プログラムへデータを受け渡す際に、意匠計画との不整合や干渉が発生する恐れがある。
 - データの受け渡しにあたって、木材データの連携のためには、中間ファイル形式において木材用のプロパティが不可欠であり、特に、①主要な部位の名称と②ヤング係数・曲げ強度が重要なプロパティ項目となる（②は必須）。
 - 中間ファイル形式は国際規格であるIFC（Industry Foundation Classes）（※）を想定して検討したところ、
 ①主要な部位名称については、既存のIFCスキーマで定義された属性情報を基に引き当てることが可能と判明した。
 ②木材のヤング係数・曲げ強度については、既存の定義がないため、新規プロパティセット案を作成した（次頁参照）。
- ※IFC：buildingSMART Internationalが策定する、建築資産業界に関する標準化されたデジタル記述のオープンな国際規格（ISO 16739-1:2018）

① 既存の属性情報を使用した主要な部位名称の引き当てイメージ



中高層建築物の構造設計における木材のデータ連携（2）

②木材のヤング係数・曲げ強度に係る新規IFCプロパティセット案（樹種、強度等級等）

IFC MVD コンセプト定義 (案) (IFC**)

プロパティセット：木材要素一般

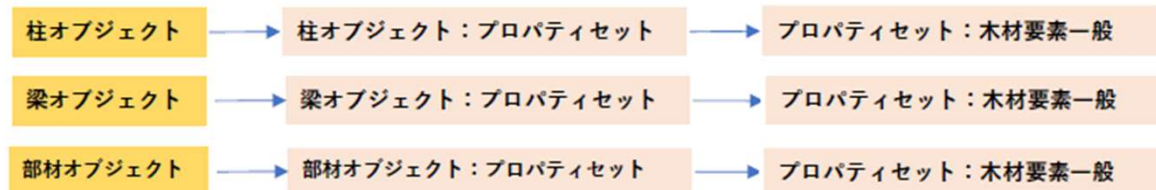
履歴	2023年3月
作成者	
ドキュメント作成	

■概要

柱・梁・一般部材を表現するオブジェクトIfcColumn/IfcBeam/IfcMemberの木材用のプロパティセット

・ bSJ_Pset_TimberElementGeneral：木材要素一般プロパティセット

■MVD構成図



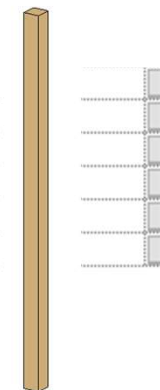
■プロパティセット定義

・ IFC** (現時点で存在しないMVD)

Name	Property Type	Data Type	Definition
TimberSpecies	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	JAS樹種名にあたる名称を記入(文字列) e.g. 'Hinoki cypress'
isEngineered	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	エンジニアードウッドであるかそうでないかを示すブーリアン値
StrengthClass	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	木材強度の等級 (文字列), e.g. 'E105-F300'
StartJoint	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	始端側接合 (文字列)
EndJoint	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	終端側接合 (文字列)

属性情報入力のイメージ

isEngineered	<input type="checkbox"/>
StrengthClass	無等級
StartJoint	平ほぞ
EndJoint	平ほぞ
PredefineType	POST
TimberSpecies	すぎ



IFCに木材用のプロパティセットが定義された際には、各ソフトウェアのIFC出力バージョン対応等を経ることで、木材の材料データ連携のルートが繋がることになる。

※MVD (Model View Definition) とは、データ連携プロセスにおいてIFCをどのように活用するかを記述したドキュメント。

IDM (Information Delivery Manual) で定義されたデータ連携要求に基づいて作成され、MVDコンセプトという単位でIFCのデータ連携仕様が定義される。ソフトウェア開発者がIFCデータ入出力を組み込む際のデータ連携仕様の主要な情報となる。

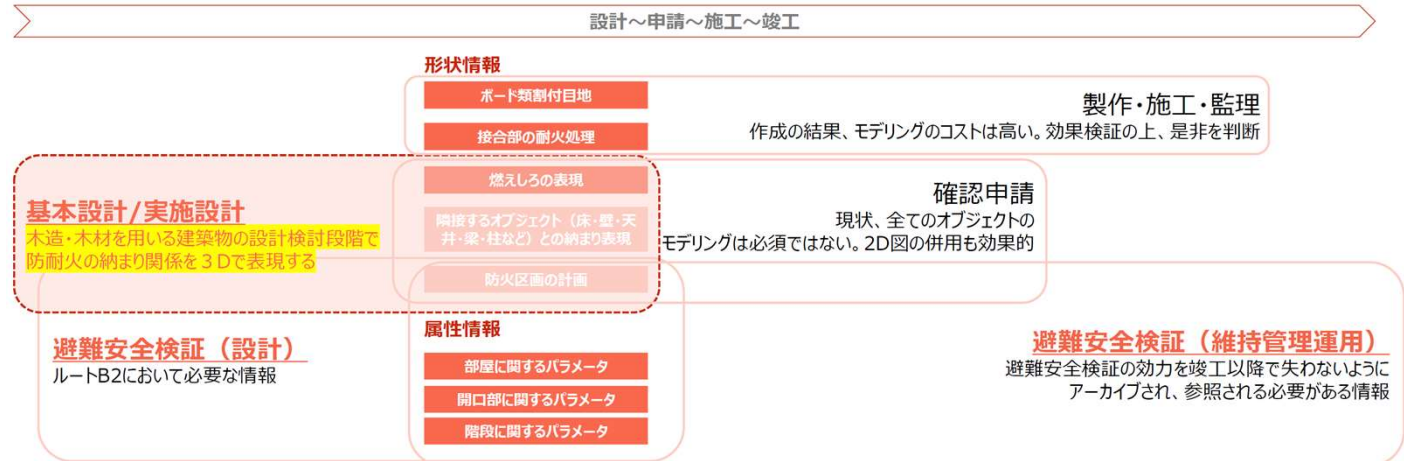
BuildingSMART Japanウェブサイト参照：

<https://www.building-smart.or.jp/ifc/mvd/>

中高層建築物の防耐火設計におけるBIMモデル活用の効果等の検討

- 中高層建築物（木造・木質）の防耐火設計・施工に取り組みやすい環境を整備する観点から、3D形状で防耐火の納まりを表現したBIMモデルの作成を試行。今後は、BIMモデル上で防耐火上の納まりの詳細を再現することの効果や要否について、目的に応じて整理予定。
- 建築物の内装木質化にあたっては避難安全検証法の活用が想定されることから、避難安全検証法において用いられるパラメータを整理するとともに、設計段階や維持管理・運用段階において、これらのパラメータの情報伝達を行う際にBIMモデルを活用することの効果や要否について検討を実施。

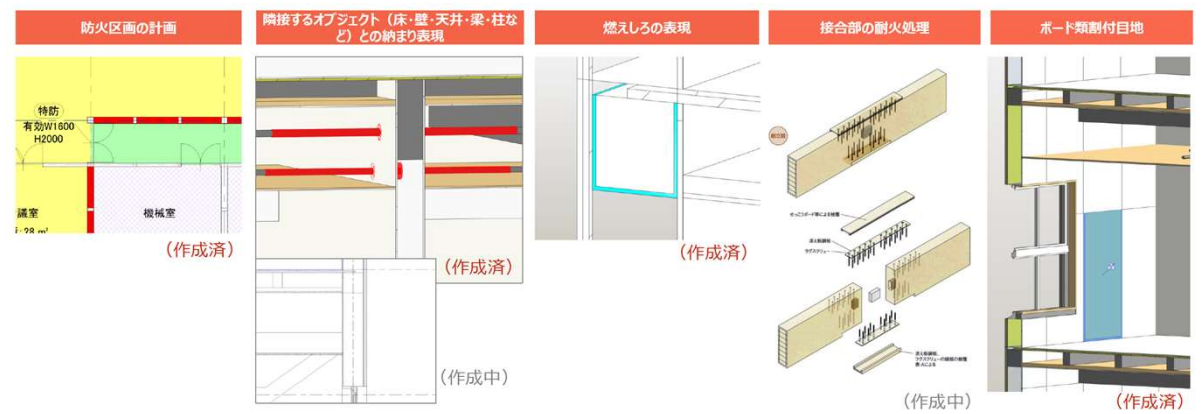
■ 設計～施工の各段階において必要な情報の整理



■ 避難安全検証法（ルートB2）に用いるパラメータの整理



■ BIMモデル上での防耐火の納まりに関する3D形状情報

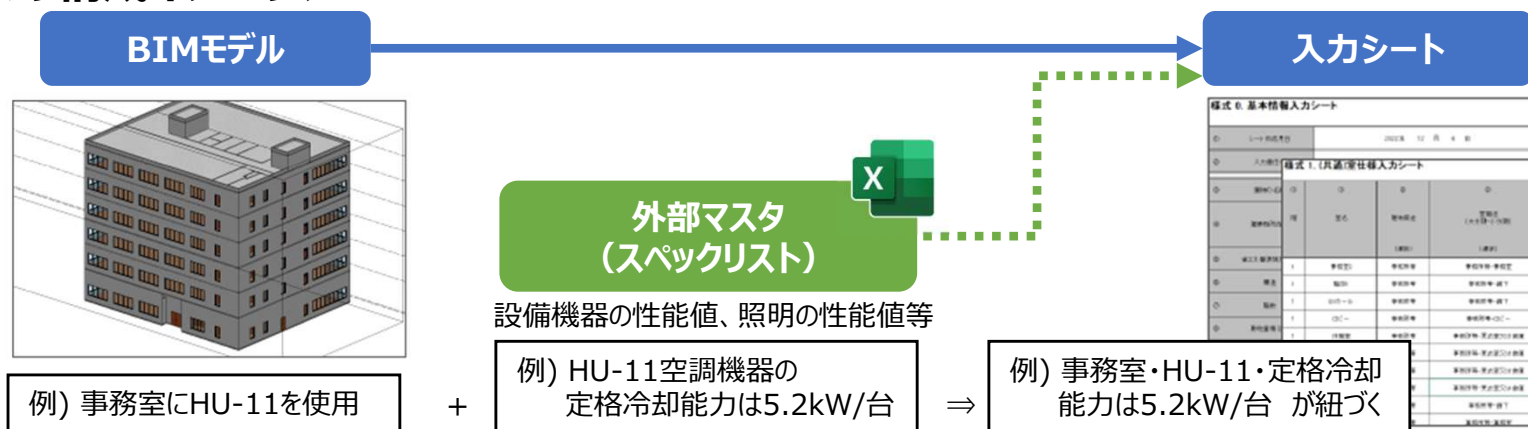


- BIMモデルを用いることで省エネ計算や炭素貯蔵量の算定を効率化できることが期待されるため、これらの算定を行う場合のモデルに必要な属性情報について、Infobesity (= 情報過多) による“運用できない状態”を避ける観点を重視しつつ、以下の手順で検討を行った。

- ① BIMモデルの情報量について方針を決定
 - ② 標準的にBIMソフトが持てる情報と、入力シートに必要な情報を対照表で整理
 - ③ 必要な情報を、BIMモデル内に含める情報と、モデル外で持つ情報に仕分けし、モデルに追加すべきパラメータを決定
- 計算に使う情報のうちBIMモデル内に含める情報は必要最小限とし、モデル外に外部マスタとして保有しておくことが運用面から見ても効率が良い。

<情報の構成イメージ>

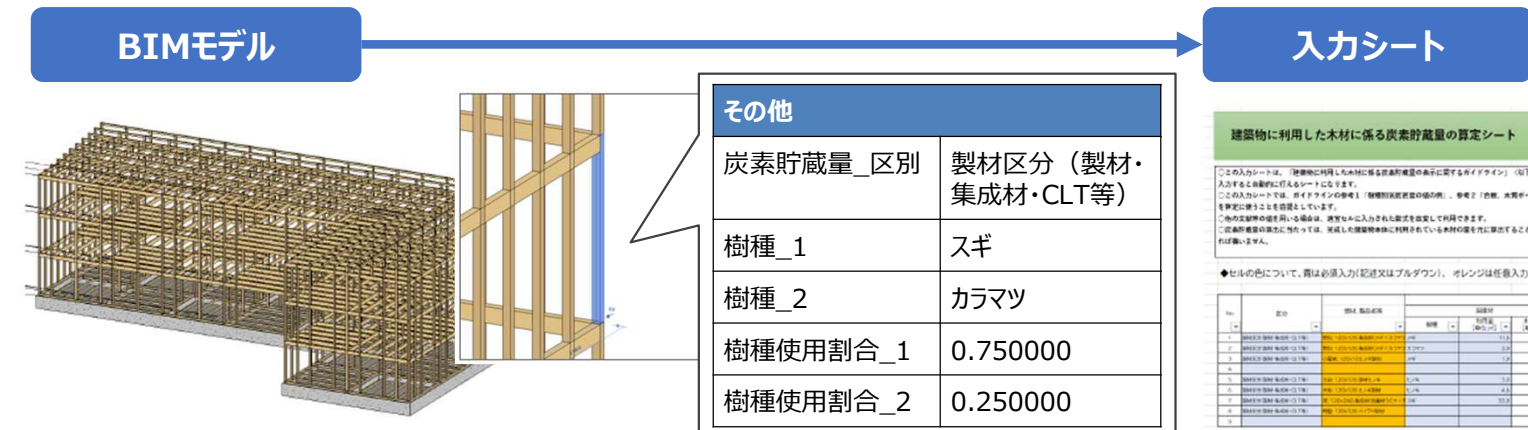
省エネ計算



(国研)建築研究所「省エネ計算支援プログラム(非住宅用)」に読み込むための入力シート

項目	内容	単位	備考
1	事務所	事務所	事務所
2	空調機	事務所	事務所
3	照明	事務所	事務所
4	給排水	事務所	事務所
5	その他	事務所	事務所

炭素貯蔵量の算定



林野庁の「建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の算定シート」

No.	区分	樹種	材種	材種区分	材種区分	材種区分	材種区分	材種区分	材種区分	材種区分	材種区分	材種区分	材種区分	材種区分	材種区分	材種区分	材種区分	材種区分	材種区分	材種区分
1	事務所	スギ	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材
2	事務所	カラマツ	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材	集成材