

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

2022年3月24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C L T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

<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。
- 令和3年度から、検討委員会の下、2つのワーキンググループ(WG)を設置。
 - ①材料調達WG: 設計・施工、木材加工、木材流通関連の実務者
 - ②構造連動WG: 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

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

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
- 本谷 淳 (一社)日本建設業連合会 建築生産委員会IT推進部会BIM専門部会 委員
- 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)全国木造住宅機械プレカット協会 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ーデクセマ評議会 副理事長
- 肥後 賢輔 (一社)全国木材組合連合会 参与
- 坂口 晴一 (一社)日本ツーバイフォー建築協会 技術部
- 青木 哲也 (一社)JBN・全国工務店協会 理事・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
- 長谷川賢司 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 (国研)建築研究所 建築生産研究グループ 長
- 越海 興一 (一社)日本木造住宅産業協会 専務理事
- 寺本 英治 BIM5iブライ技術研究組合 専務理事
- 平田 昌美 BIM5iブライ技術研究組合

<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
- 松尾 浩樹 大成建設(株) 設計本部専門設計部 伝統・保存建築設計室長
- 梅森 浩 大成建設(株) 設計本部構造設計第二部設計室
- 鳥澤 進一 (株)竹中工務店 BIM推進室長
- 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・木質建築推進本部営業プロモーショングループ 部長
- 安達 広幸 (株)シェルター 常務
- 田鎖 郁男 (株)エヌ・シー・エヌ 代表取締役
- 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)ウッドファーム 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
- 森田 一行 (一社)全国木材組合連合会 常務理事

<ソフトウェア>

- 林 弘倫 オートデスク(株) AECテクノロジーズ
- 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イニテーター
- 石井 孝和 福井コンピュータキクト(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
- 木村 良行 (株)インテグラル 営業企画部 チーフマネージャー
- 今井 亮介 (株)アンドパッド ANDPAD ZERO 執行役員 新規事業開発室長
- 曾根 勝卓 (株)アンドパッド ANDPAD ZERO

構造連動WG

- 主査： 足達 嘉信 (一社)buildingSMART Japan 技術統合委員会 委員長
- 委員： 森 弘和 特定非営利活動法人シーデクセマ評議会 副理事長
- 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
- オブザーバー： 林 弘倫 オートデスク(株) AECテクノロジーズ
- 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イニテーター
- 石井 孝和 福井コンピュータキクト(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
- 木村 良行 (株)インテグラル 営業企画部 チーフマネージャー

材料調達WG

- 主査： 松留慎一郎 職業能力開発総合大学校 名誉教授
- 委員： 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)シェルター 常務
- 勝田幸仁朗 物林(株) 建設事業部 部長
- 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
- 森田 一行 (一社)全国木材組合連合会 常務理事

中高層建築物の建築における木材調達の課題

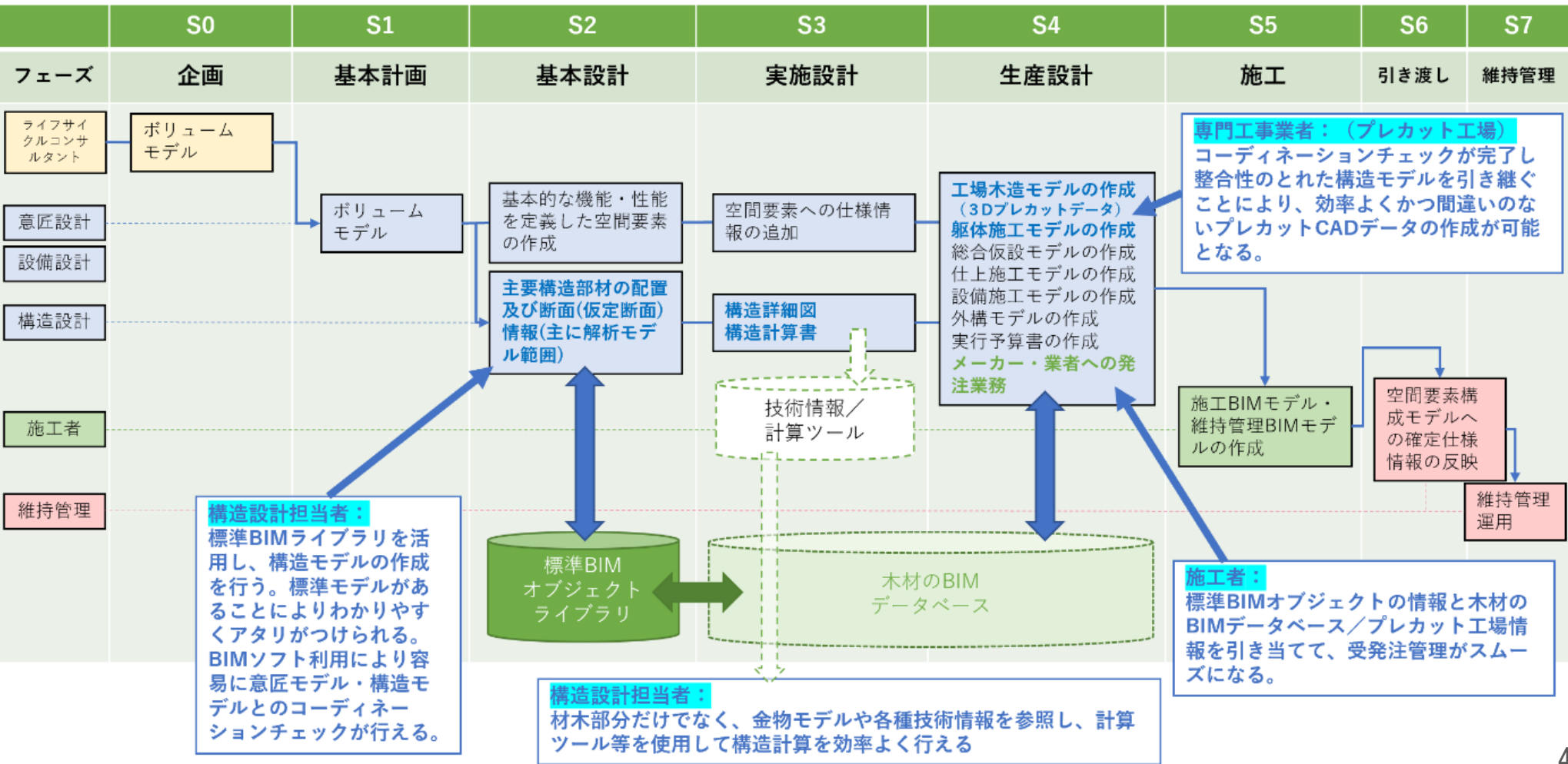
- 中高層建築物における木材利用にあたり、川下の建築事業者については、木材調達に関する情報が不足している。
- 一方、川中の木材加工事業者や川上の素材生産業者については、中高層建築物向けの発注見込み情報が早期に入手できない、需要が安定しない、効率的な生産体制が整備できていない、といった課題がある。

| | | 川下 | | | 川中 | 川上 |
|------|---|---|--|---|--|----|
| | | 発注者 | 設計者 | 施工者 | | |
| 背景状況 | <ul style="list-style-type: none"> 国内人工林の利用期（伐期） 環境貢献度の高い木材の活用のニーズが高い。 公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律制定 SDGsへの貢献度の高い木材の利用推進 CSRに直結する木材利用 | <ul style="list-style-type: none"> 木造案件公共を中心に増 木造技術者が少ない 産地～加工、納期等ノウハウの収集が多岐 場所により耐火等法規制への対応力が必要 木材の設計方法が良く分かっていない 施工者の決まるタイミングが遅いのでプレカット工場能力によって設計変更を余儀なくされる | <ul style="list-style-type: none"> 木造案件増 木造技術者に限らず技術者が少ない 職人が減少 働き方改革等 労務内容の変革期 納期が不安定 複数の工場に分けて発注する際にCADデータ互換の問題が発生する | <ul style="list-style-type: none"> 需要が安定しない 供給も相場観あり 利用情報が来るのが遅い 設備投資が大きい 在庫しにくい 種類が多種多用 競争が激しい 新素材、新技術増加 = 更なる設備投資大 | <ul style="list-style-type: none"> 需要が安定しない 利用情報が少ない もうからない 継承者不足 効率的でない 関連者間の情報共有、連携が薄い 植林～伐採まで数十年長期 | |
| 課題 | ⇒木材利用で企業価値が向上する時代に ⇒環境貢献度の高い木材利用推進 | ⇒必要情報が多岐にわたるが開示が少ない、わかりにくい ⇒専門技術者が少ない | ⇒専門技術者が少ない ⇒データ互換の問題 | ⇒ローコスト要求激化 ⇒種類の多さへの対応付加大 | ⇒需給不安定 ⇒人材不足 | |
| | 「木材を使ってほしい」 | 「使いたいかわかりにくい」 | 「使いたい手間がかかる」 | 「効率よく対応したい」 | 「需給が不安定」 | |

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

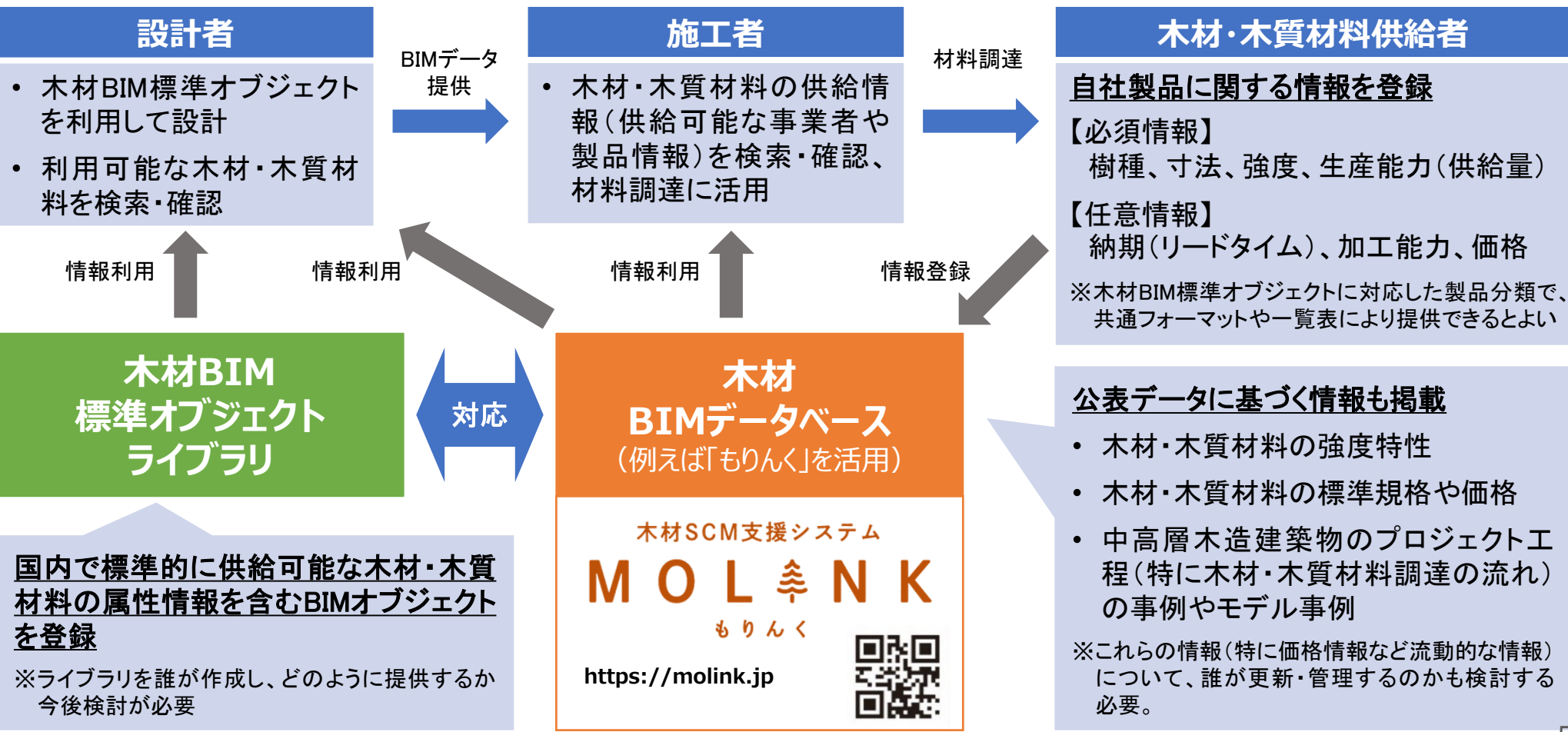
- 木材・木質材料の標準的なBIMオブジェクトが整備されることにより、建築事業者は、建築物へ利用可能な木材・木質材料の形状・規格等の情報を設計の初期段階から活用することが可能となると考えられる。
- 木材・木質材料情報の集約・共有化により、川下の建築事業者は調達・加工が可能な木材・木質材料に関する情報を設計の早期段階に得ることで手戻り防止が可能となると考えられる。

※業務区分S0～S7は建築BIM推進会議ガイドラインの標準ワークフローに準拠



今年度の成果 (1) BIMの活用に向けた木材・木質材料の情報共有システムの検討

- ・ 中高層木造建築物における木材・木質材料の調達においてBIMを活用していくため、川中の木材・木質材料供給者と、川下の設計・施工者との情報共有のあり方を検討。
- ・ 具体的には、木材・木質材料のBIM標準オブジェクトに対応した形で、川中が自社製品の情報を共有できるような木材BIMデータベースの構築が考えられる（例えば木材SCM支援システム「もりんく」を活用）。
- ・ 部材の標準化により、中高層建築物向け木材・木質材料の安定供給を促す。

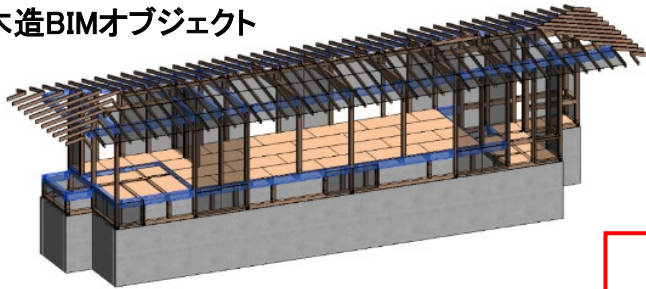


今年度の成果 (2) 木質部材データの標準化に向けたサンプルデータの作成

- 木造建築物の構造用材料として利用される主な木質部材について、一般に流通している寸法を基にした形状情報に加え、JAS等の表示項目を踏まえて、樹種、強度、乾燥処理など、木質部材として必要な属性情報を整理したサンプルデータを作成（昨年度）。
- 昨年度用意したサンプルデータの属性情報等について、木材・木質材料関係団体の意見を踏まえて修正を検討。
 > 部材によっては、属性項目に記入される情報の種類が多く、全ての組合せをBIMデータとして制作することは不可能。
 特定の属性のみ切り替えられるようにBIMデータを制作するなど、今後はその情報の持ち方について検討する必要。
- Zマーク金物図を参考に、標準的な接合金物のBIMデータを作成。今後、組み込む属性情報を検討する必要。

木材・木質材料のBIMデータ作成

木造BIMオブジェクト



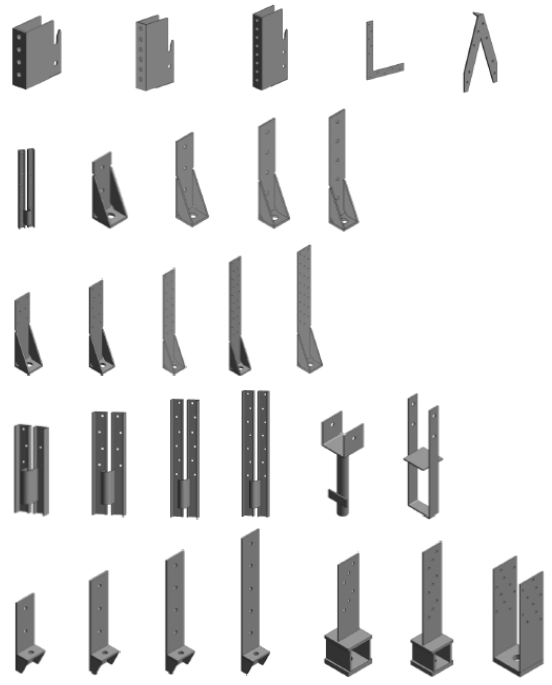
| | 林産物の種類 | 規格 |
|----|-----------------------------|-----|
| 1 | 製材 | JAS |
| 2 | 集成材 | JAS |
| 3 | 枠組壁工法構造用製材、枠組壁工法用たて継ぎ材 | JAS |
| 4 | 素材 | JAS |
| 5 | 合板 | JAS |
| 6 | フローリング | JAS |
| 7 | 単板積層材、構造用単板積層材 (LVL) | JAS |
| 8 | 構造用パネル(OSB) | JAS |
| 9 | 直交集成板 (CLT) | JAS |
| 10 | 接着重ね材(BP材)、接着合わせ材(ラミネートログ材) | JAS |
| 11 | パーティクルボード | JIS |
| 12 | 繊維板 (MDF) | JIS |

▼例:CLTの属性項目案

| JASによる表示項目 | オブジェクトのプロパティ案 |
|--|---|
| (1) 品名(種類) | JAS品名(種類) JASProductName |
| (2) 強度等級 | JAS強度等級 JASStrengthRating |
| (3) 種別 | JAS種別 JASLaminaLimitation |
| (4) 接着性能 | JAS接着性能 JASBondingEnvironment |
| (5) 樹種名 | JAS樹種名 JASTreeSpeices |
| (6) 寸法 | JAS寸法 JASSizes |
| (7) 検査の方法 | JAS検査方法 JASInspectionMethod |
| (8) 製造業者又は販売業者(輸入品にあっては輸入業者)の氏名又は名称及び所在地 | JAS製造者名 JASManufacturer AQ認証区分 AQCertificationCategory |

▲サンプルデータの作成対象とした木材・木質材料
 (ハイライトしたものについて、今年度、属性情報等の修正を検討)

接合金物のBIMデータ作成



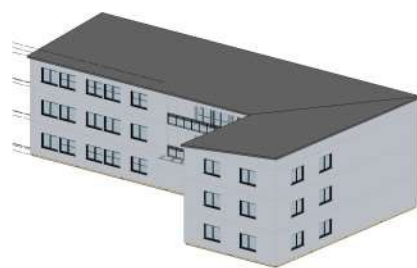
▲作成したZマーク接合金物BIMデータ
 (今年度は形状のみ作成)

今年度の成果 (3) BIMソフトと構造計算ソフトの連動に関する検討

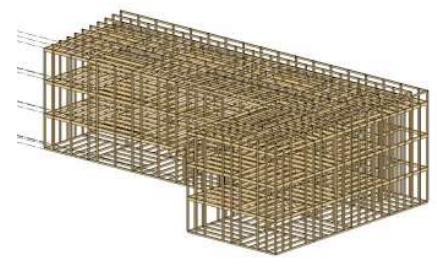
- 設計フローの効率化等の観点から、BIMソフトと構造計算ソフトの連動に向けた可能性や今後の解決すべき課題について検討・整理を行った。
- 中高層建築物の設計フローに合わせて、BIMソフトを使用した場合の3つのユースケースを設定し、Revit 2019 (Autodesk社) により作成したBIMモデルから、3つの構造計算ソフトへの読み込みを行った。
- ユースケース毎に構造計算ソフトへの読み込み結果を検証したところ、BIMモデルにおいて情報のネーミングルール、値の統一等がなされておらず、構造計算ソフト側で何の情報かを特定できないため、一部の情報が欠落することが明らかとなった。
 > BIMモデルにおける木構造計算に必要な情報に関するネーミングルールとデータ構造について検討・整理する必要。

ユースケース

- BIM ソフトでは意匠モデルの入力、プレカットCADと連携済みの構造計算ソフトで構造計算モデルの入力
- BIM ソフトでは意匠モデルの入力、構造計算ソフトで構造計算モデルの入力
- BIM ソフトでは意匠モデル・構造モデルの入力、構造計算ソフトで構造計算モデルの補完



BIM意匠モデル

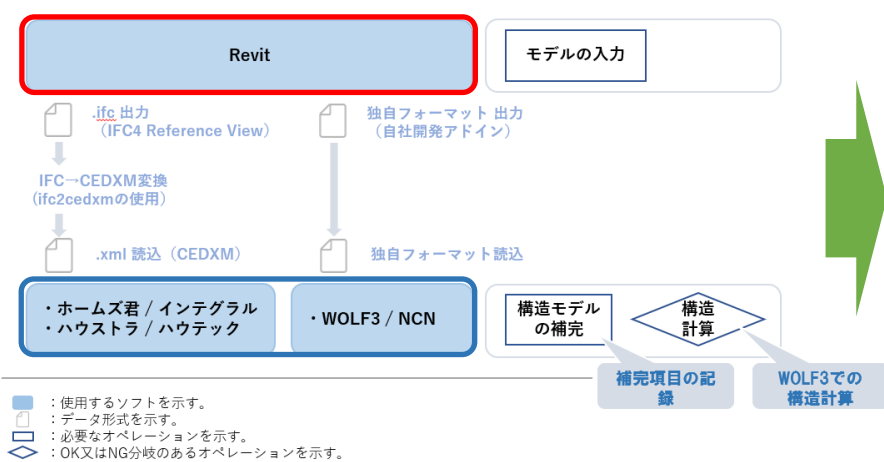


BIM構造モデル

検証方法

BIMソフト
 ・Revit 2019 (Autodesk)

構造計算ソフト
 ・ホームズ君 (インテグラル)
 ・ハウストラ (ハウテック)
 ・WOLF 3 (エヌ・シー・エヌ)



構造計算ソフトにおける読み込み検証結果
 BIM意匠モデル・BIM構造モデルそれぞれについて、部材の情報がどの程度読み込めているかを検証。

▼ホームズ君の例

| モデル | 部材 | 形状 | 位置 | 材料 | 接合部 |
|-------|------|----|----|----|-----|
| 構造モデル | 柱 | ○ | ○ | △ | △ |
| | 梁 | ○ | ○ | △ | △ |
| 意匠モデル | 屋根 | ○ | ○ | △ | - |
| | 壁 | △ | △ | - | - |
| | 開口部 | △ | △ | - | - |
| | 天井/床 | △ | △ | - | - |

○: 受渡し可能 △: 受渡し方法要検討 (IFCに情報有) - : 手入力補完が必要