

## 第6回建築BIM推進会議

# 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

---

令和3年3月25日

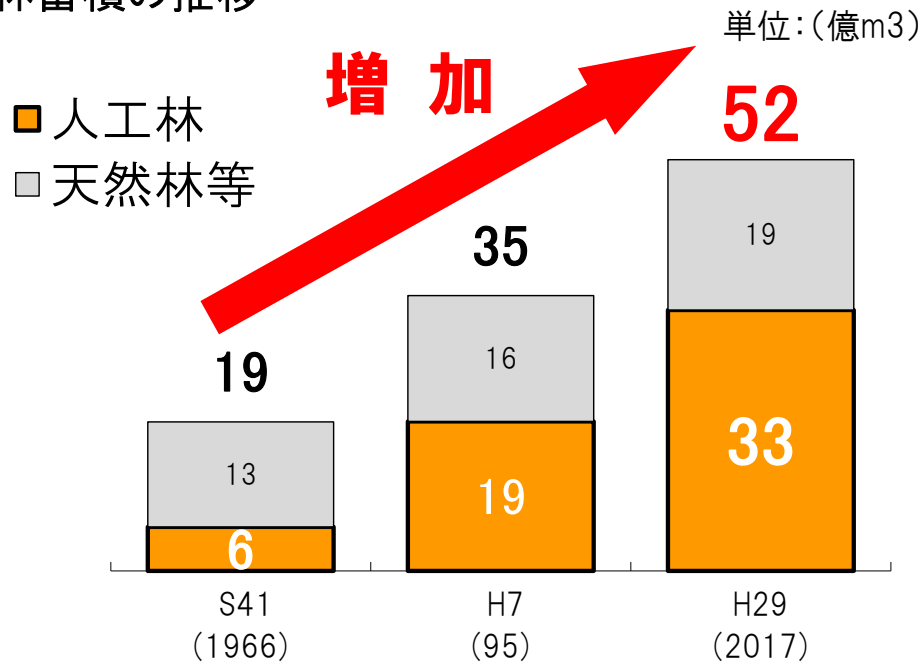
林野庁 木材産業課 木材製品技術室

# 森林資源の現状

- 森林蓄積（森林を構成する幹の体積）は、52億 $m^3$ でありこの半世紀で大幅増。特に人工林は約5倍に増加。
- 人工林の約半数が11齢級（51～55年生）以上となり主伐期※を迎えつつあるが、人工林資源は十分に活用されていない状況。

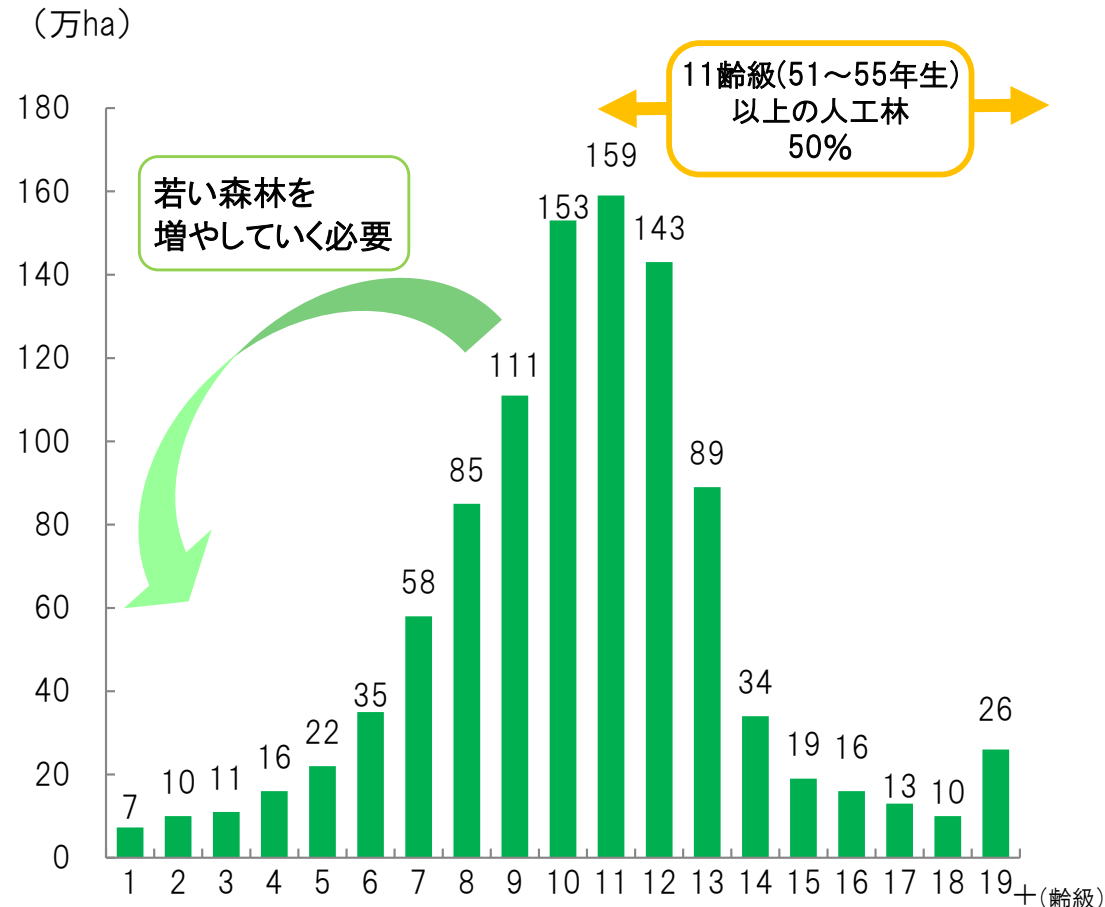
※主伐：更新または更新準備のために行う伐採。

## 森林蓄積の推移



資料：平成30年4月林政審議会資料「全国森林計画の策定について」(平成29年3月31日現在)

## 人工林の齢級別面積



資料：平成30年4月林政審議会資料「全国森林計画の策定について」(平成29年3月31日現在)

注1：齢級(人工林)は、林齢を5年の幅でくくった単位。苗木を植栽した年を1年生として、1～5年生を「1齢級」と数える。  
注2：森林法第5条及び第7条2に基づく森林計画の対象となる森林の面積。



人工林

人の手によって  
育てられた森林



天然林

主として自然の力によって  
成立した森林

# 木材利用の公益的意義等

## ➤ ビジネス面における効果

- ・ 構法等の工夫による低コスト・短工期
- ・ 木材利用による付加価値の創出



【新柏クリニック】

効果：利用患者数が増えたとともに、看護師のリクルートでの応募数も増加（新柏クリニック談）

## ➤ 地球温暖化対策への貢献

- ・ 木造建築物は一定期間炭素を固定（第2の森林）
- ・ 木材は他の資材に比べ、製造時のエネルギー消費少ない
- ・ パリ協定において、木材利用も森林の吸収源として評価  
⇒ CO<sub>2</sub>削減目標の達成に貢献

## ➤ 社会的課題解決に向けた効果

- ・ SDG s における目標の達成に貢献
- ・ 地域の活性化や雇用創出等による地方創生の実現に寄与
- ・ 木材を利用したオフィス空間による生産性の向上（働き方改革）

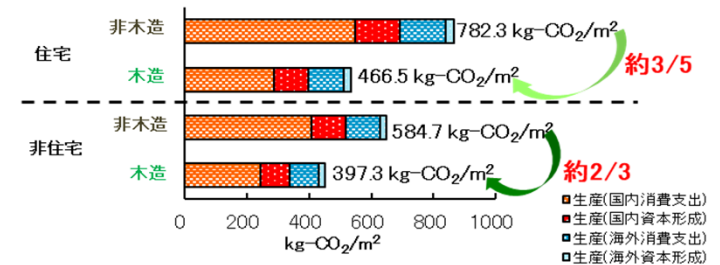
## ➤ with/afterコロナの「新たな日常」への貢献

- ・ コロナ禍を契機として、テレワークの定着をはじめ働き方や暮らし方が見直される中、木材を利用して「新たな日常」に貢献。

【木造と非木造のコスト比較（保育室の試算）】

| 室名・面積 | 保育室・335㎡ |                | ㎡単価比        |
|-------|----------|----------------|-------------|
| 構造種別  | 鉄骨造      | 木造             | 木造/<br>鉄骨造  |
| 構造特徴  | ラーメン構造   | 製材・重ね材<br>トラス造 | 約20%<br>OFF |
| 合計㎡単価 | 100,679円 | 80,342円        | 0.80        |
| 上部㎡単価 | 77,478円  | 61,144円        | 0.79        |
| - 躯体  | 34,661円  | 31,834円        | 0.92        |
| - 下地  | 12,820円  | 8,160円         | 0.64        |
| - 内外装 | 29,997円  | 21,150円        | 0.71        |
| 基礎㎡単価 | 23,201円  | 19,198円        | 0.83        |

【建築物の床面積あたりCO<sub>2</sub>排出原単位（2005年値）】



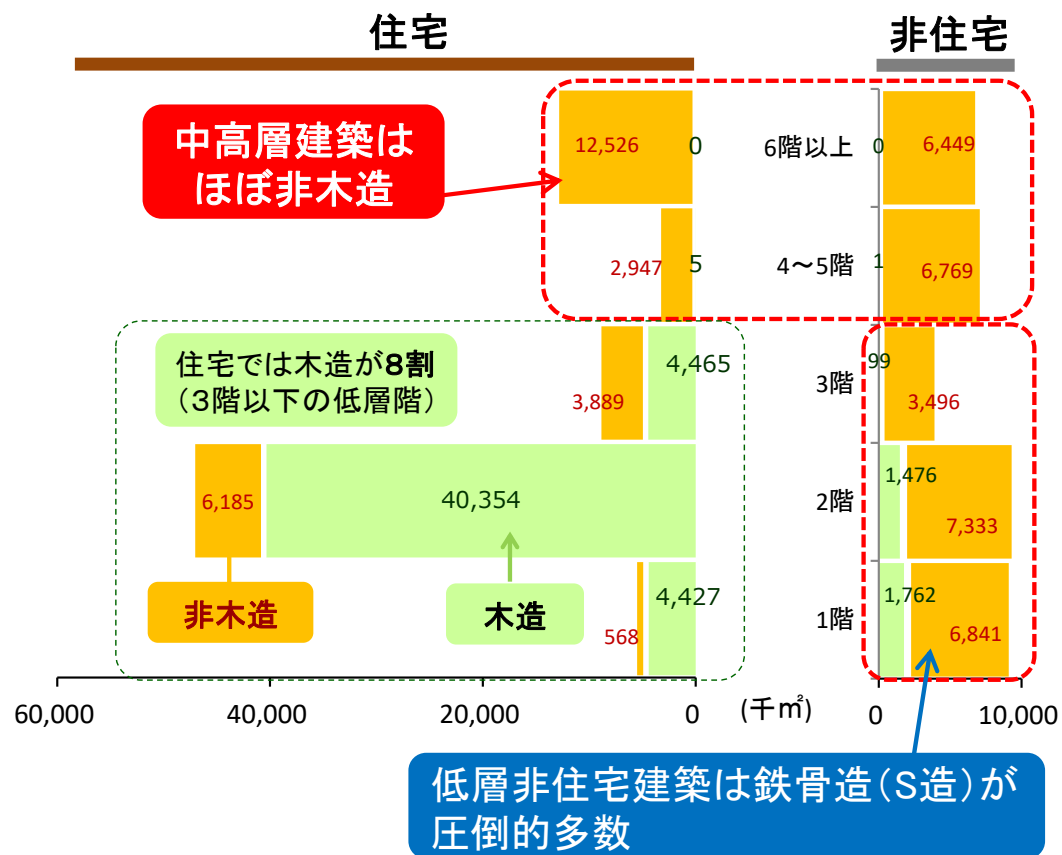
資料：一般社団法人日本建築学会「建物のLCA指針—温暖化・資源・消費・廃棄物対策のための評価ツール—改訂版LCAデータベース ver.10」付表 2.3.2建築物の床面積あたりCO<sub>2</sub>排出原単位」を基に林野庁作成。



# 今後の木材需要の展望

- 我が国の人口は減少局面に転じ、中長期的に住宅需要の減少が予測される状況。
- 一方、建築用の需要が大きなウェイトを占める我が国の木材需要については、新設住宅着工戸数等に影響を受ける状況にあることから、住宅以外での新たな木材需要を創出していくことが重要であり、特に、これまで木材があまり使われてこなかった非住宅建築物や中高層建築物での取組が重要。

## ■ 階層別・構造別の着工建築物の床面積(2019年)



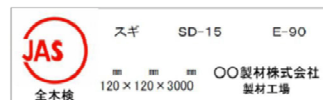
資料:国土交通省「建築着工統計」(2019年)より林野庁作成

注:住宅とは居住専用建築物、居住専用準住宅、居住産業併用建築物の合計であり、非住宅とはこれら以外をまとめたものとした。

## ■ これまでの取組

### 低層建築物

- 構造計算に対応できるJAS構造材の普及支援

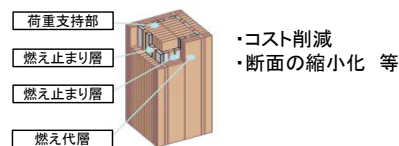


- 国産材2×4部材の利用拡大支援
- 木材利用に取り組む民間企業ネットワークの構築(ウッド・チェンジ・ネットワーク)
- 中大規模木造建築物の設計者の育成

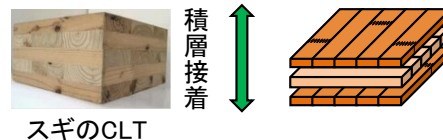


### 中高層建築物

- 耐火部材の開発普及支援



- 木質材料の開発に応じた建築基準の合理化などの見直し
- CLT等の中高層木造モデル実証支援等の利用拡大支援



### <更なる需要拡大に向けて>

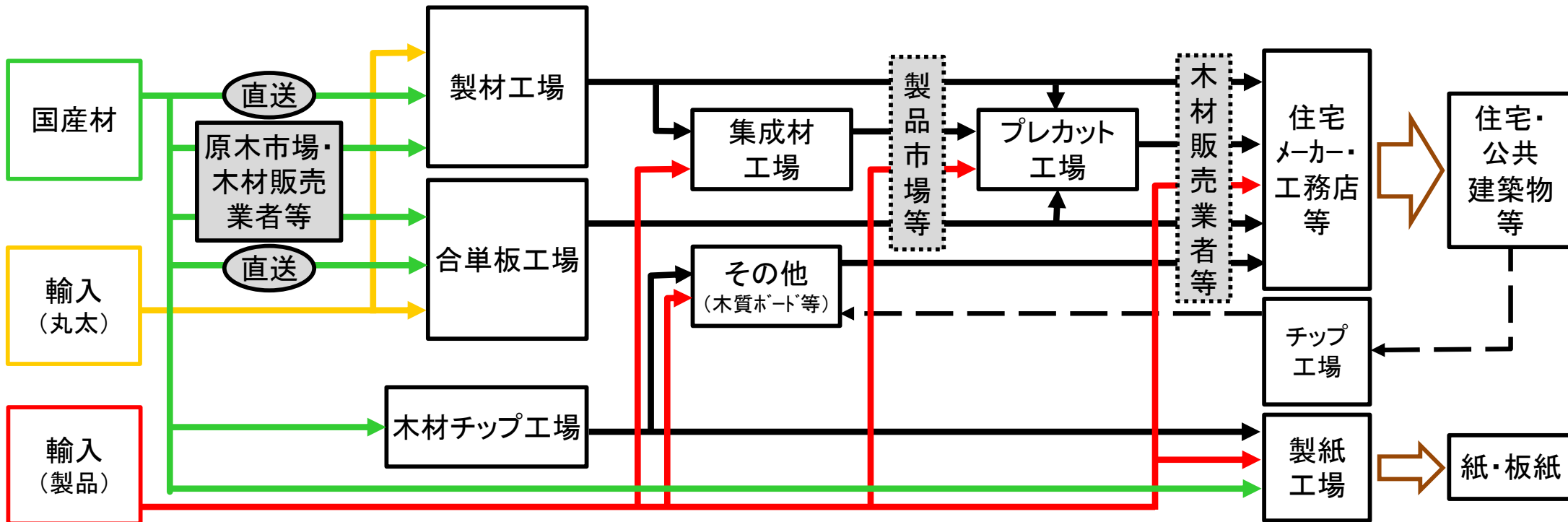
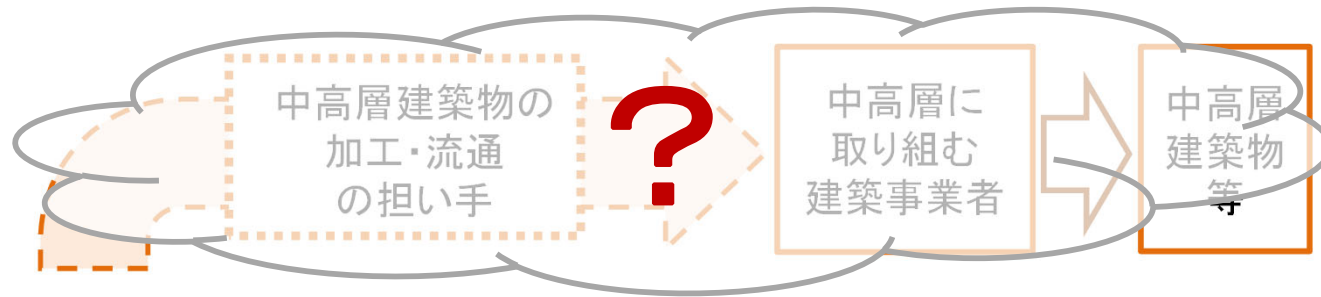
#### ①先端デジタル技術の導入

- ・ 林業・木材産業と建設業を一貫する木造・木質建築BIMと生産システム構築の取組に対する支援など
- 大規模木造建築での円滑な国産材調達、コスト削減、事業期間の短縮化など

#### ②高耐力な木質建築資材等の開発と規格の整備

- ・ 新たに開発された高耐力な木質建築資材等の規格の整備など
- ・ メガストラクチャーに資する木質構造部材の技術開発など
- 木材利用の革新的な技術の普及による中高層建築物への木材利用の推進

# 木材加工・流通の概観



注1: 主な加工・流通について図示。

注2: 「直送」を通過する矢印には、製材工場及び合板単板向上が入荷した原木のうち、素材生産業者等から直接入荷した原木のほか、原木市売市場との間で事前に取り決めた素材の数量、造林方法等に基づき、市場の土場を経由せず、伐採現場や中間土場から直接入荷した原木が含まれる。

注3: 点線の枠を通過する矢印には、これらを経由しない木材の流通も含まれる。また、その他の矢印には、木材販売業者等が介在する場合が含まれる(ただし、「直送」を通過するものを除く。)

## <林野庁における取組>

### 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 R1～）

- 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、令和元年度より、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係る木材調達におけるBIM活用の可能性検討
- (2) 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
- (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) 中高層木造建築物にBIMを活用するメリット・課題の整理

#### 【検討委員会】

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。

# 検討委員会の体制

令和2年度林野庁委託事業「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)

- 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を行うため、学識経験者、業界団体、関係省庁等により委員会を構成。
- 木造建築物に係る、設計、施工、プレカット、木材流通、ソフトウェア等の関係企業もオブザーバーとして参加。

(敬称略、順不同)

## 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
- 原田 実生 (一社)全国木造住宅機械プレカット協会 会長
- 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
- 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 BIMイノベーション技術研究組合 専務理事
- 平田 昌美 BIMイノベーション技術研究組合

### <設計・施工>

- 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
- 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

### <木材流通>

- 勝田幸仁朗 物林(株) 建設事業部 部長
- 齊藤 政子 物林(株) 国産材戦略室
- 坂田 雅孝 (株)ウッドイフォーム 代表取締役社長

### <ソフトウェア>

- 濱地 和雄 オートデスク(株) AECセールスディベロップメントイニシアチブ
- 飯田 貴 グラフィソフジヤパン(株) BIMインフラメンテーションイニシアチブ
- 石井 孝和 福井コンピュータキヤク(株) BIM事業部 部長
- 木村 謙 エアントエ(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

# 中高層建築物の建築における木材調達の課題に関する議論

- 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。

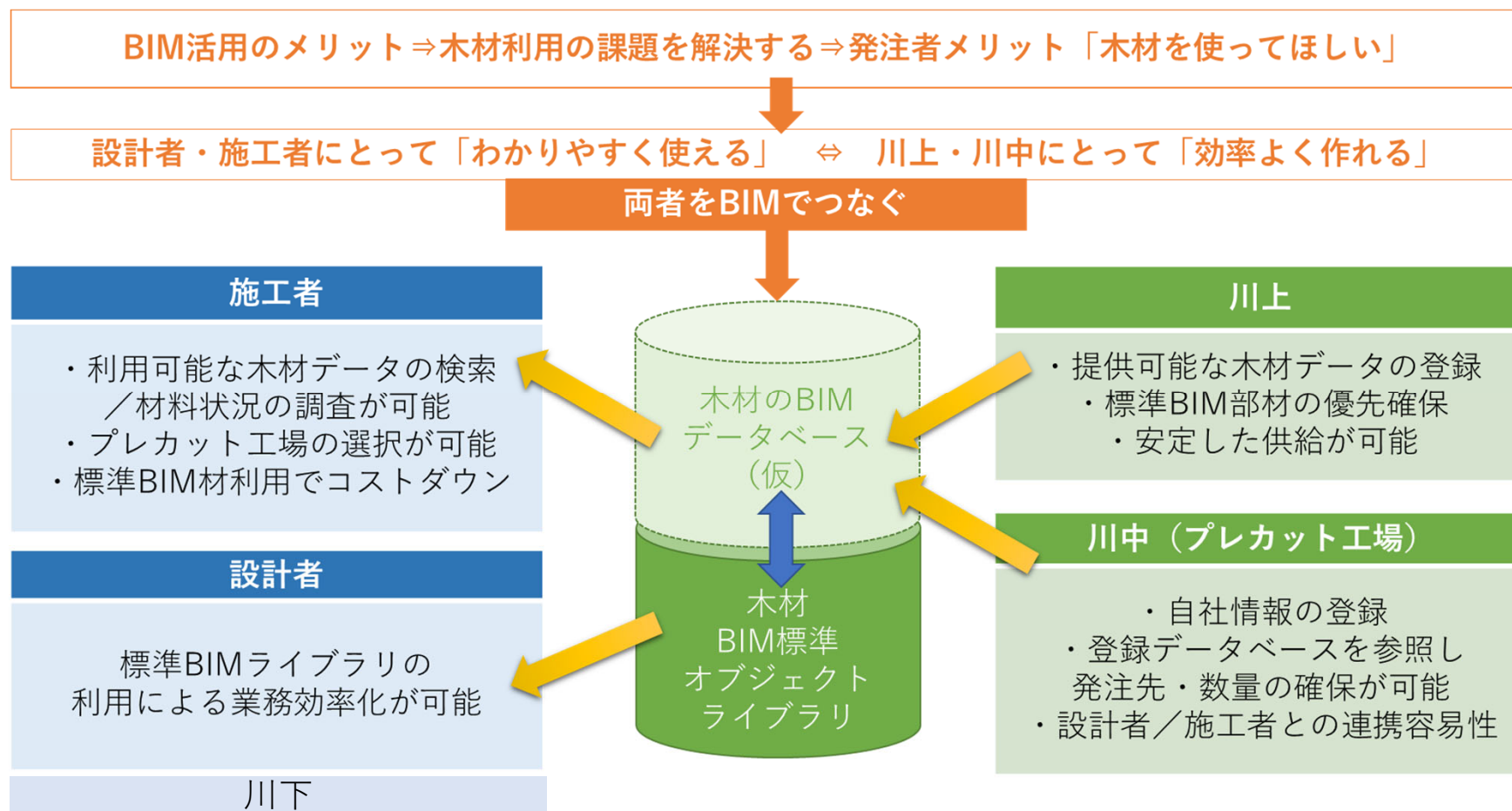
|          |   | 川下  |   |   | 川中   | 川上 |
|----------|---|---|---|---|--|----|
|          |   | 発注者   | 設計者   | 施工者   |  |    |
| 背景<br>状況 | <ul style="list-style-type: none"> <li>国内人工林の利用期（伐期）</li> <li>環境貢献度の高い木材の活用のニーズが高い。</li> <li>公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律制定</li> <li>SDGsへの貢献度の高い木材の利用推進</li> <li>CSR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



# 中高層木造建築物に係る木材調達におけるBIM活用の可能性の検討

- 中高層木造建築物における木材調達にかかる、川上～川下の事業者が抱える課題の解決、木材流通の効率化に向けた、BIM活用の可能性を検討。
- 例えば、木材の標準的なBIMオブジェクトの整備に加え、川下の木材需要に関する情報、川中の木材加工に関する情報、川上の木材供給に係る情報を集約することが考えられる。

## 中高層建築物におけるBIMを活用した木材利用のメリットのイメージ



※ 令和2年度中高層建築物における木材利用の環境整備検討委員会（第3回）資料から抜粋

# 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

- BIMで活用できる木質部材のオブジェクトデータの標準化に向け、JAS規格のうち木造建築物の構造用材料として利用される主な部材について、サンプルデータを作成。
- 各部材について、一般に流通している寸法をベースとした形状情報に加え、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。

|    | 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 |

| タイプ             | 符号              | 断面形状記号 | b   | h   | L    | 種別     | 樹種          | 強度等級 |
|-----------------|-----------------|--------|-----|-----|------|--------|-------------|------|
| 正角-105x105x3000 | 正角-105x105x3000 | 正角     | 105 | 105 | 3000 | Column | ヒノキ/スギ/カラマツ | E90  |
| 正角-105x105x4000 | 正角-105x105x4000 | 正角     | 105 | 105 | 4000 | Column | ヒノキ/スギ/カラマツ | E90  |
| 正角-120x120x3000 | 正角-120x120x3000 | 正角     | 120 | 120 | 3000 | Column | ヒノキ/スギ/カラマツ | E90  |
| 正角-120x120x4000 | 正角-120x120x4000 | 正角     | 120 | 120 | 4000 | Column | ヒノキ/スギ/カラマツ | E90  |
| 正角-90x90x4000   | 正角-90x90x4000   | 正角     | 90  | 90  | 4000 | Column | ヒノキ/スギ/カラマツ | E90  |

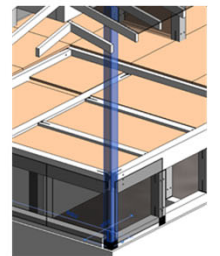
※"/“は選択可という意味

配布初期  
パラメータ

| JAS、AQ項目 (例) |                         |              |
|--------------|-------------------------|--------------|
| プロパティ必須項目    | (英語)                    | プロパティ例       |
| JAS種類        | JASProductName          | 機械等級区分製材     |
| JAS等級        | JASSRating              | E90          |
| JAS乾燥処理      | JASDryingMethod         | SD15         |
| JAS樹種名       | JASTreeSpeices          | ヒノキ          |
| JAS寸法        | JASSizes                | 105x105x3000 |
| JAS保存処理      | JASTimberPreservative   | n/a          |
| JAS材面の品質     | JASSurfaceQuality       | n/a          |
| JAS製造者名      | JASManufacturer         | 〇〇林業         |
| AQ認証区分       | AQCertificationCategory | AAC-1        |

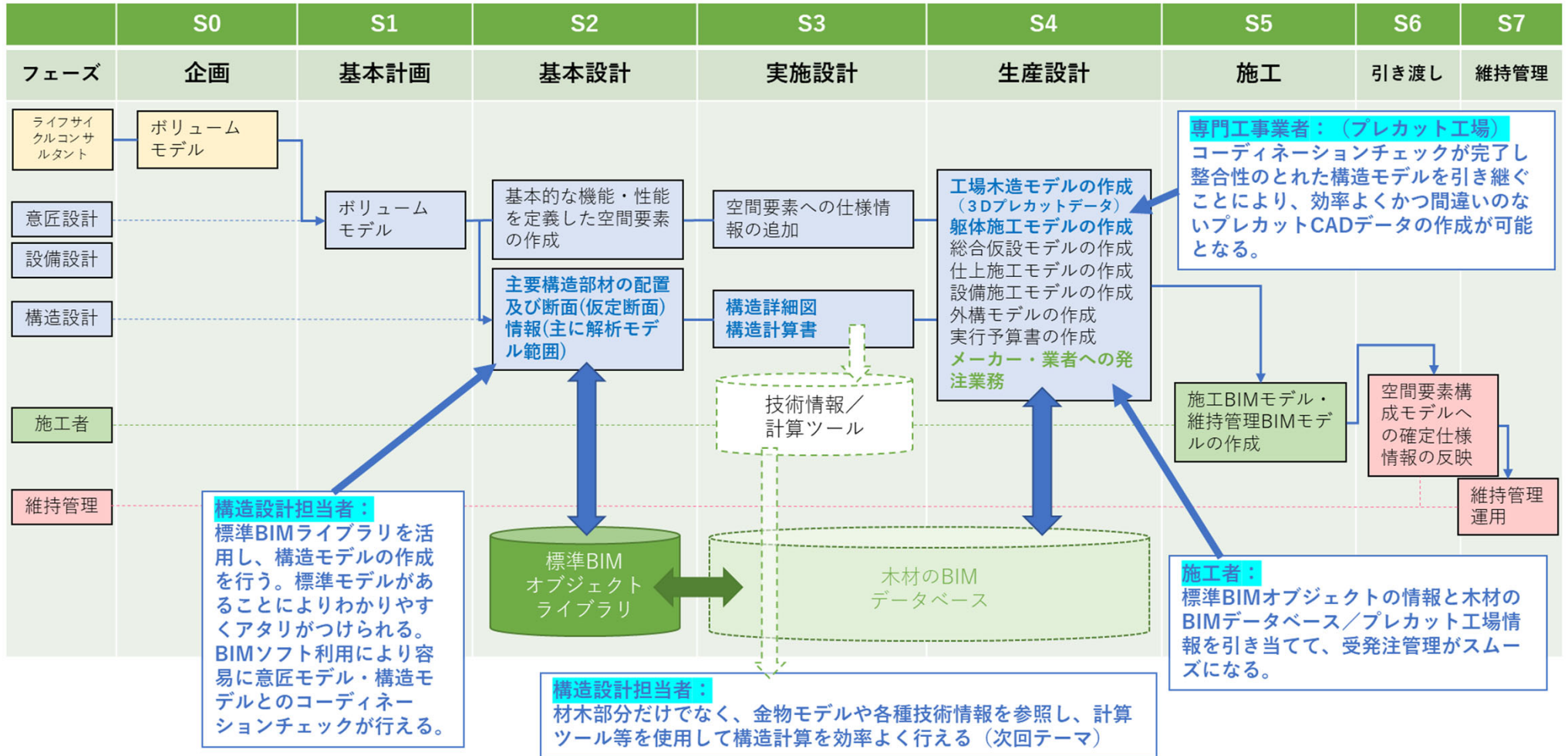
標準値を決める  
(樹種は選択可)

※最終製品がもつパラメータは先の参考資料のものだが、配布時は初期パラメータのみを設定する。  
(事前にすべて準備するのは、組み合わせが天文学的數字になるため不可能)



# 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のではないか。
- 木材情報の集約・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のではないか。





# (参考) 中高層木造建築物におけるB I Mの活用に向けた課題・取組・メリット

## 【BIMの活用に向けた課題例】

- 川下
  - 中高層建築物に利用可能・調達可能な木質部材の種類、規格寸法、品質性能、価格等の情報が設計時に不足しており手戻りのリスクが高い。
  - 利用可能な木質部材のB I Mプロジェクトの作成に手間がかかる。
  - 部材発注の決定時期が不明確。
- 川中
  - 加工工場により加工形状、生産量等に制約があり、発注に対応できない場合がある。
  - B I Mを活用した情報共有手法が未整備。
  - B I Mオブジェクトデータと木材加工用のC A D / C A Mデータとの互換性が不十分。
- 川上
  - 伐採から製材、乾燥、検査に長期間を要するため、建築事業者による発注内容の変更に対応しきれない。

## 【課題解決に向けて求められる取組例】

- 木質部材や接合部材に関する標準的なB I Mオブジェクトの作成。
- 中高層木造建築物に必要な木質部材に関する情報(B I Mの標準オブジェクト、需給、生産・加工等)について、川上～川下の事業者間での情報共有システムの構築。
- B I Mオブジェクトのデータを木材加工機用の入力データとして利用可能なシステムやインターフェースの整備。
- B I M等を活用した生産管理、川上～川下との情報共有の促進。

## 【メリット例】

- 川下
  - 予め作成された標準的な木質部材のオブジェクトが利用可能となり、設計に要する作業時間の短縮等、業務が効率化される。
  - 利用可能な木質部材に関する情報が設計の早期段階で入手可能となり、建築計画の後行程での手戻りのリスクが低減される。
- 川中
  - B I Mデータと木材加工用データの連動により業務が効率化される。
  - 木質部材の標準的なB I Mオブジェクト等の情報が示されること等により、中高層建築物に多く用いられる木質部材を見込んだ効率的な生産体制・加工体制の整備が可能となる。
- 川上
  - 木質部材の発注見込みに関する情報を早期に入手可能となり、在庫圧縮等、業務が効率化される。



3月末に  
完全版  
公開予定

木材SCM（サプライチェーンマネジメント）支援システム「もりんく」とは：  
木材流通全体の最適化に向けて、川上から川下までのサプライチェーンに携わる関係者による需給情報の共有、マッチング、連携等を支援するシステム（林野庁補助事業により開発、運用主体は（一財）日本木材総合情報センター）

## 対象利用者

### 素材生産事業者等

森林所有者、森林組合、  
素材生産事業者等

### 製材・加工製品製造事業者

製材・集成材・合板・チップ工場、  
家具製造事業者等

### 流通関連事業者

原木・製品市場、商社、運送事業者、  
プレカット工場等

### 住宅・建設関連事業者

工務店・ハウスメーカー、設計事業者、  
ゼネコン等

### その他林業・木材産業関連事業者等

製紙・パルプ事業者、木質バイオマス  
発電事業者、苗木生産事業者、行政等

川上↕川下の需給情報共有

## 主要機能



### 事業者登録

システムに登録し、自社の事業内容や取扱製品等について、事業者情報ページで紹介。写真や動画、ウェブサイトやSNSもまとめて掲載可能。

※システム利用料は現在無料  
※事業者ではなく個人が「ゲスト」として登録することも可能（この場合、事業者検索、事業者情報及び掲示板（一部のみ）の閲覧が可能）



### 事業者間のコミュニケーション

#### ■メール

検索した事業者の情報ページから、その事業者へメールフォーム等で直接問合せ。

#### ■掲示板

「売りたい・買いたい」情報や自社製品・イベントのPRなど、事業者同士で様々な需給情報を共有。投稿内容からほしい情報を検索することも可能。



### 事業者検索

全国の林業・木材関連事業者を、地域、業種、取扱製品、JAS認定その他認証等の条件のほか、フリーワードから検索。検索結果からさらに絞り込むことも可能。



### 統計情報等

木材需給動向に関する統計情報や入札情報などのリンク集。

# 国産材利用のサイクルを構築し、日本の森林資源を活用！



御清聴ありがとうございました。