

森林・木材を循環利用する森林共生都市による地域創生 (1/2)

■官民連携グリーンチャレンジモデル

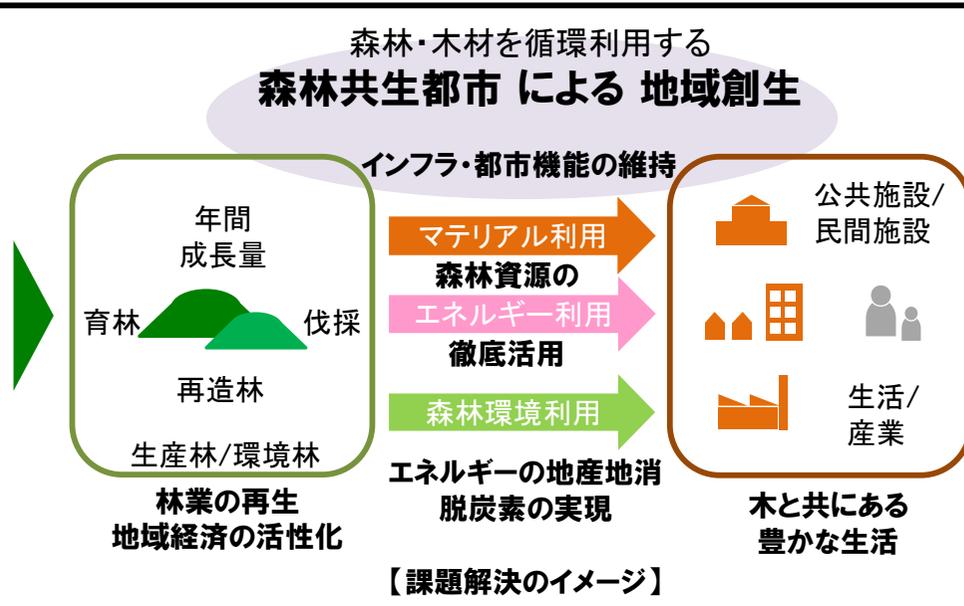
①提案によって解決する自治体の課題のイメージ

解決する課題のイメージ(自治体の持つどのような課題の解決を想定しているか)

- 課題1. 豊富な森林資源の徹底活用(マテリアル利用/エネルギー利用/環境利用)
- 課題2. かつて盛んだった林業の再生、担い手・働く場の確保、地域経済の活性化
- 課題3. 外部に依存しているエネルギーの地産地消、脱炭素の達成
- 課題4. 「木」と共にある豊かで安心・安全な生活「ウッド・ウェルビーング」の実現
- 課題5. 人口減少・少子高齢化に伴い困難となっているインフラ・都市機能の維持

自治体の規模等のイメージ(自治体の人口規模・面積・立地等の想定)

- 1. 平成の大合併等により、森林資源と都市部を抱える自治体(人口1万人～)
- 2. 上流域の中山間地で、豊富な森林資源を活用しきれていない自治体
- 3. 下流域の森林資源の少ない都市域で、木材利用を望む自治体



②提案の概要-1

提案の骨子

- ・森林共生都市 (LOOP50<sup>®</sup>) のコンセプトをベースに、地域の森林と持続的に共生できる、官民連携の枠組み、を提案
- ・森林～木造のサプライチェーン全体に取り組むビジネスモデル (サーキュラー・ティンバー・コンストラクション<sup>®</sup>) における、川上から川下までの様々な事業実績・ノウハウを提供



【森林共生都市LOOP50<sup>®</sup>】



【サーキュラー・ティンバー・コンストラクション<sup>®</sup>】

提案のポイント(従来のスキーム(技術)と比較し、異なる点や工夫した点)

1. 地域における森林蓄積や加工流通の蓄積を前提に、木材のマテリアル利用とエネルギー利用を推進し、森林と生活の双方が持続的に成長できる、循環型の地域創生をサポート
2. 建設会社としての施工関連技術や育苗技術を活かしたスマート林業により、森林の年間成長量に合わせた伐採・再生林(植林)を推進
3. 伐採木材を活用し、公共/民間施設の木造・木質化を、計画的(※1)に推進  
※1...地域の特性に応じ、施設・機能の集約化/分散・ネットワーク化、適正な時期・工法を検討、CO2の蓄積/吸収効果を見える化、等
4. 間伐材や解体材を活用し、木質バイオマスを中心に、様々な再エネと組み合わせ、地産地消の最適なエネルギー利用を推進、発生CO2を森林で吸収～木材に蓄積
5. ICT・AI・IoT等の先端技術やエネルギー・環境関連技術により、森林を起点とした循環型の木材利用と連携した安全安心・便利で豊かな暮らし「ウェル・ビーング」を実現するスマートシティ「スマート・フォレスト・シティ」を構築

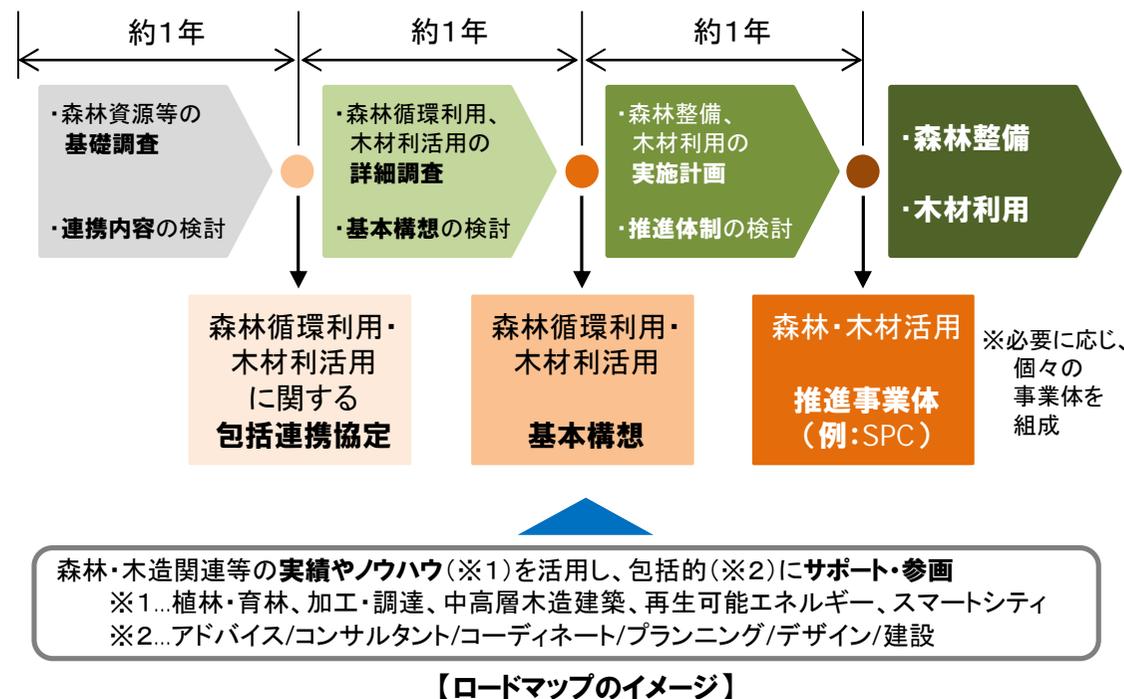
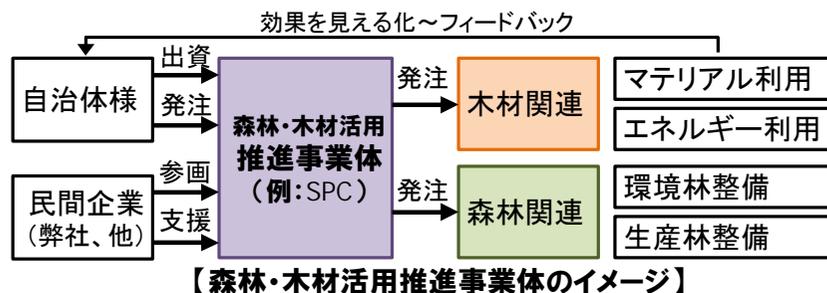
森林・木材を循環利用する森林共生都市による地域創生 (2/2)

■官民連携グリーンチャレンジモデル

②提案の概要-2

導入条件 (提案するスキームや技術の導入条件 (期間、コスト、等))

1. 自治体様との間で、森林循環利用・木材利活用に関する「**包括連携協定**」を締結
2. 自治体様と共に、「森林循環利用・木材利活用**基本構想**」を策定
3. 自治体様と共に**推進事業体** (例:SPC)を設立。  
※基本構想を基に、森林の循環利用や木材のマテリアル利用・エネルギー利用に関する年次計画を策定～発注～評価
4. 推進事業体を通じ、森林関係、木造関係の業務を計画的に**地域の林業関係者や企業等に発注**
5. 森林整備・木材利用による**環境効果・経済効果**を見える化



③スキーム (技術) の導入により得られる効果

提案による効果 (自治体等が、どのような効果を得られるか)

1. 自治体様にとって、**森林の年間成長量を徹底的に活用**することにより、**持続可能で循環型の地域経済**を構築
2. 地域の企業や住民の皆様にとって、**森林や木材関連の雇用**が増加
3. 地域の企業や住民の皆様にとって、**木と共にあるライフスタイルやワークスタイル**が実現

その他 (関連URL)

- ・ LOOP50® [https://www.obayashi.co.jp/kikan\\_obayashi/detail/kikan\\_58\\_idea.html](https://www.obayashi.co.jp/kikan_obayashi/detail/kikan_58_idea.html)
- ・ OBAYASHI WOODVISION <https://www.obayashi.co.jp/woodvision/#/loop50/>
- ・ 国との木材利用促進協定 [https://www.obayashi.co.jp/news/detail/news20230203\\_1.html](https://www.obayashi.co.jp/news/detail/news20230203_1.html)
- ・ Port Plus® <https://www.oypjproject.com/>
- ・ 仙台梅田寮 [https://www.obayashi.co.jp/news/detail/news20230220\\_1.html](https://www.obayashi.co.jp/news/detail/news20230220_1.html)
- ・ アトランシアン・セントラル [https://www.obayashi.co.jp/news/detail/news20220824\\_1.html](https://www.obayashi.co.jp/news/detail/news20220824_1.html)
- ・ 人口光育苗 [https://www.obayashi.co.jp/news/detail/news20230210\\_1.html](https://www.obayashi.co.jp/news/detail/news20230210_1.html)
- ・ 地域との連携協定 [https://www.obayashi.co.jp/news/detail/news20210601\\_1.html](https://www.obayashi.co.jp/news/detail/news20210601_1.html)
- ・ サイプレス・スナダヤ [https://www.obayashi.co.jp/news/detail/news20230201\\_1.html](https://www.obayashi.co.jp/news/detail/news20230201_1.html)

# 森林・木材を循環利用する森林共生都市による地域創生

PPP/PFI手法に関するシーズ提案書-官民連携グリーンチャレンジモデル 参考資料

2023年3月  
株式会社 大林組

## 1. ビジョン

- (1) 森林共生都市 LOOP50<sup>®</sup> \_\_\_\_\_ 1
- (2) ウッドビジョン \_\_\_\_\_ 2
  - Circular Timber Construction<sup>®</sup> \_\_\_\_\_ 3
- (3) 国との木材利用促進協定 \_\_\_\_\_ 4

## 2. 中高層木造建築

- (1) ポートプラス \_\_\_\_\_ 5
- (2) 仙台梅田寮 \_\_\_\_\_ 6

## 3. 加工・流通

- (1) 内外テクノス \_\_\_\_\_ 7
- (2) サイプレス・スナダヤ \_\_\_\_\_ 8

## 4. 植林・育林

- (1) 人工光育苗 \_\_\_\_\_ 9
- (2) 地域との連携協定 \_\_\_\_\_ 10

## 森林と共に生きる街「LOOP50」建設構想 (季刊大林No.58「森林」より)



森林と共に生きる街LOOP50は、地域の森林が持っているポテンシャルを最大限に活用することで、持続可能な社会と暮らしを両立する街の提案です。

日本では、戦後復興期の大量伐採により森林資源の枯渇や国土の荒廃が生じた反省から、森林の保全が図られました。その結果、現在は、今や森林の蓄積量は増加したものの、十分な手入れがなされず荒廃した森林が放置される事態も起きています。

そこで、森の成長に見合ったもういっしょを利活用し、「伐採」によって、「植える」という循環を適切に行うことで、豊かな森林を築いた

ま木の本数を保ち続けることはできないが、木を積極的に使うことで、持続可能な社会を築くことができないかと考えたのが「LOOP50」の発案です。

提案のモデルは、山間にある1万5千人の都市とその都市を囲む森林体、町の成長に合わせて木を伐採し、伐採した木材量に応じて街の建物を建てます。「LOOP50」では、50年かけて成長した木を建てて毎年1区画を増築、同時に50年が経過した建物を解体する区画を解体し、街のエネルギー源として活用することにした。ほかに、製材時に出る副材、材木にならない枝葉なども無駄なく

エネルギー源として利用します。シミュレーションを行った結果、都市全体の建物を、都市に必要なエネルギーの全てを森林の成長量によりまかなえることがわかりました。森の成長、木の伐採、建設、解体、エネルギーが閉ループし、50年サイクルで繰り返されることで、現状にデザインされた都市のまわりのLOOPのように続いていく、それが「LOOP50」の提案です。「LOOP50」の建物は純木造で、層800m、高さ100mの環状の建物(ループ棟)と高さ100mのドーム型のエネルギーセンターで構成されています。ループ棟には住居のほか、学校や病院、商業施設等もあり、毎年3ヵ所あるスリット(開口部)のどこかで増築・

解体を行います。建物の副産物も回収されます。毎年一定の木材需要があることから、森林は安定的に手入れされ、休養地や供給に供する産業も地域経済を活性化させます。また、森林の近くに居住することで、教育や地域活動、心身の健康増進など、様々な機会を通じて森林が生活の中心に育ち、環境への意識が醸成されることも期待しています。提案の多様性により分散居住が進み、活気ある地域で、森林と共に生きる豊かな未来の提案です。

詳しくは、季刊大林WEBサイトで紹介しています。  
<https://www.abayashi.co.jp/loop50.html>

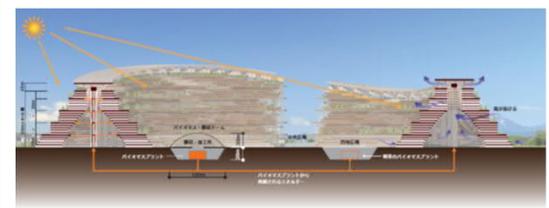
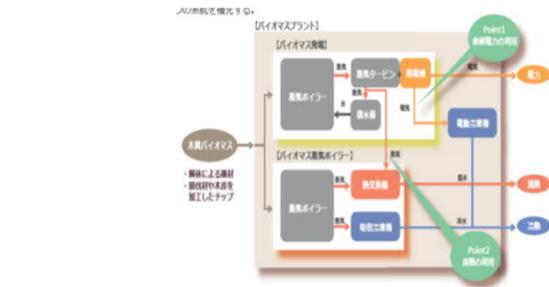
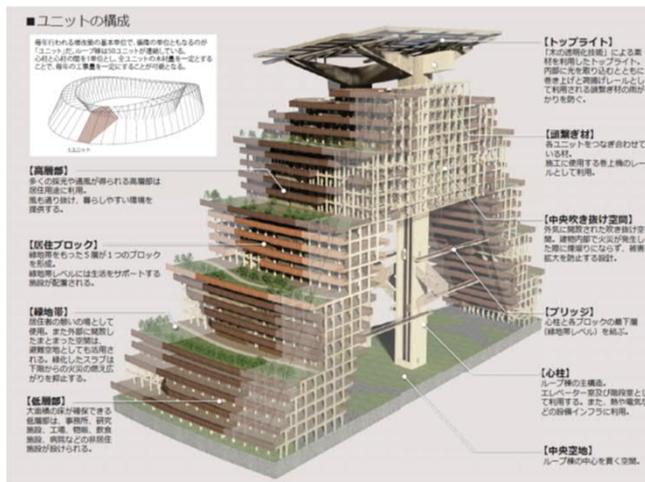
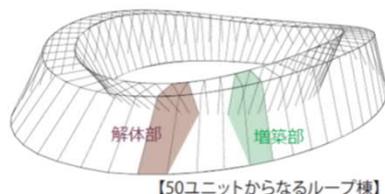


## 木の育成からエネルギー利用まで、木の循環がループのように永遠に続く、木だけで成立する街

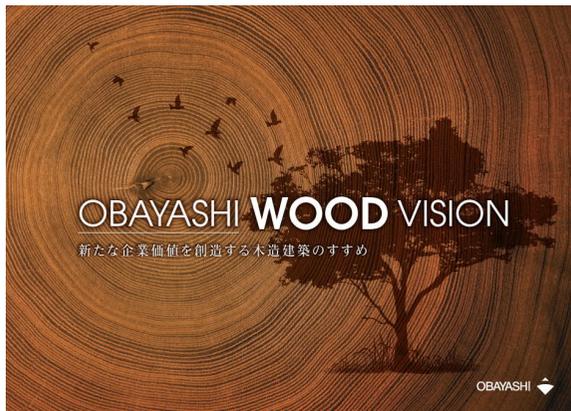
- ・森の成長スピード(50年)に合わせた新陳代謝を実現
- ・森林から得られた資源だけで街をつくり、エネルギーも循環させて自立
- ・50年かけて成長させた木材により、毎年一区画を増築
- ・同時に、建築後50年を経た一区画を解体し、街全体のエネルギー源に

- ポイント1... 森の成長量と建設量のバランス
- ポイント2... 森の成長量とエネルギー量のバランス
- ポイント3... 解体材をエネルギーとして利用

・居住人数	...15,000人
・建物構成	...ループ棟+エネルギー棟
・建物床面積	...約75万㎡(ループ棟)
・建物直径	...650~800m(〃)
・建物高さ	...80~120m(〃)
・建物階数	...地上20~30階(〃)
・森林面積	...約2万ha



## OBAYASHI WOOD VISIONにより、**持続可能な社会**を実現



### 【大林組が木造建築に取り組む理由】

- ・ 環境への関心が高まり、持続可能な社会に向けた取り組みが求められる中、2019年、「地球・社会・人」の**サステナビリティの実現を追求する長期ビジョン「Obayashi Sustainability Vision 2050」**を策定、「脱炭素」「価値ある空間・サービス」「サステナブル・サプライチェーンの共創」を目指し活動。
- ・ 日本は、国土の約3分の2を森林が占める世界でも有数の森林国。
- ・ 我が国の森林の約4割が人工林であり、大部分が利活用可能な状態。
- ・ 森林資源は**循環利用（植える→育てる→使う→植える）**が可能。
- ・ 森林づくりによりCO<sub>2</sub>を吸収し、木材として利用した後は、材としての再利用や燃料としてのエネルギー活用も可能であり、こうした森林資源の利活用が低炭素社会の実現や地域の活性化につながる。
- ・ SDGsへの対応、ESG投資の拡大などを背景に、環境や社会への貢献度が企業価値向上につながるなど、**持続可能な社会**に対する意識が重要に。
- ・ このため、今までに培ってきた大規模建築のノウハウを最大限に活かし、**木質大型建築**に積極的に取り組んでいく。
- ・ 材料供給などの**新たなサプライチェーン**の創出にも積極的に関与し、明るい未来の実現に向けた継続的な取り組みを実践。

### 【持続可能な社会の実現に向けて】

- ・ **地球規模で環境問題が顕在化してきたこと**などから、近年、ESG（環境・社会・ガバナンス）に関心が集る。

### 【木造建築推進による効果】

木材によるCO<sub>2</sub>の固定（「第二の森林」）、建設段階での床面積当たりの環境負荷低減

▶ 「脱炭素」

調温効果やリラクゼーション効果による健康と快適性の向上および生産性の向上、耐火技術・耐震技術による安全性の確保

▶ 「価値ある空間・サービスの提供」

伐採から植林に至るサイクルによる経済活動（サーキュラーエコノミー）の構築

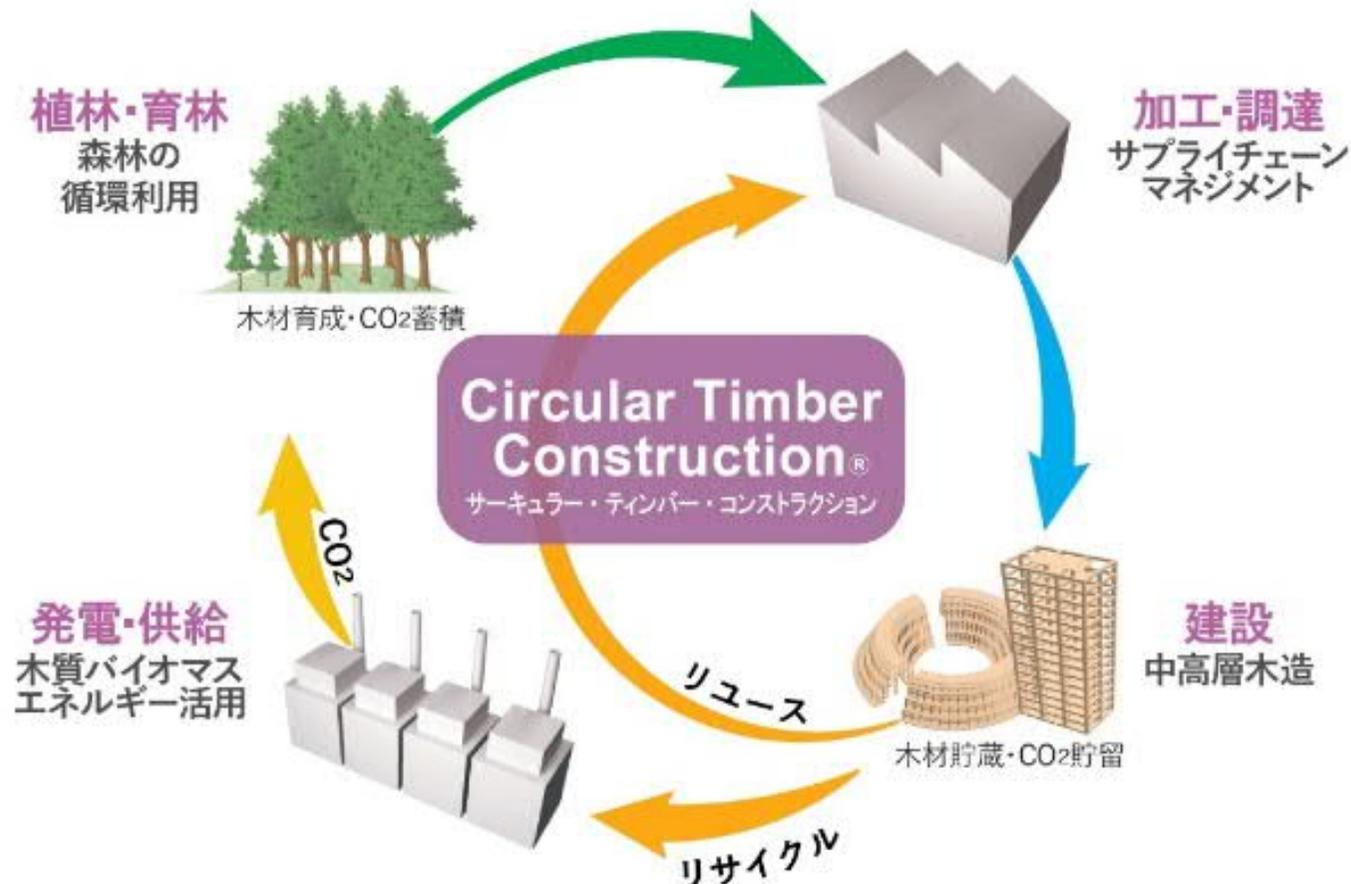
▶ 「サステナブル・サプライチェーンの共創」

- ・ これらの取り組みを通じ、SDGs達成に貢献し、**持続可能な社会の実現**を目指す。

## Circular Timber Construction<sup>®</sup>により、**サプライチェーン全体**に貢献

木造木質化建築における川上から川下までのサプライチェーン全体を持続可能で最適なものとする  
**循環型ビジネスモデル**

木造木質化建築の推進にとどまらず、**大林グループが保有する森林関連の事業実績やノウハウ・知見**を活かし、**国産木材に関する川上（植林・育林）から 川中（加工・調達）、川下（建設、発電、リユース・リサイクル）**まで、**素材生産～製材～利用～植林**という**循環サイクル全体を持続可能で最適なもの**にする取り組み



## 国（農林水産省、経済産業省、環境省）と大林グループ3社で 「建築物木材利用促進協定」を締結



### 【協定締結の目的】

大林グループが立案した「建築物における**木材の利用、及び木材の利用の促進**に関する構想」（建築物木材利用促進構想）について、大林グループと3省庁が連携・協力することにより、大林グループによる取り組みを促進し、構想の達成に寄与することを目的とするもの。

### 【建築物木材利用促進構想実現に向けた大林グループの取り組み内容】

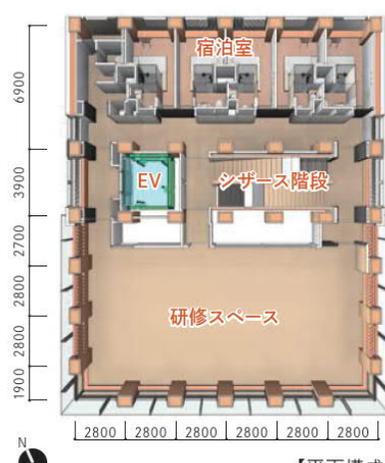
- ① 建築事業主に対する、**木造木質化**に関する情報提供およびCO2貯留の環境効果に関する啓発
- ② 鉄骨造とハイブリッド木造のCO2削減量を比較する簡易ツールの提供
- ③ 事業主として木材の積極的な活用の検討
- ④ 森林所有者として「**伐って・使って・植えて・育てる**」森林の循環利用
- ⑤ 生産性・施工性に優れた構造・耐火技術、耐火性・耐久性に優れた内外装部材、木造部材の再利用が可能な工法、木材を多面的に活用した工法・資材、人工光型の苗木生産技術、循環型森林サービスなどの開発
- ⑥ 地方公共団体や地域の森林・林業関係者との連携による、**地域の森林資源の持続可能性**と両立した木材のマテリアル（素材）利用・エネルギー利用を促進するまちづくり・地域創生
- ⑦ 合法伐採木材などの利用に加え、取得済みのFSC-CoC認証（加工・流通過程）およびPEFC-CoC認証に基づく、合法木材の生産・流通
- ⑧ 建築物の省エネなどのため、自社設計による木造建築を含む新築物件において、木造が備える高い断熱性などの省エネ効果を最大限に発揮できるよう、建築主に対する積極的なZEB提案の推進
- ⑨ 木材の循環利用に貢献する木質バイオマスへの取り組みの推進および、その他の再生可能エネルギーなど（太陽光、風力、地熱、小水力、水素）の適切な組み合わせによる、**脱炭素**に向けた取り組みの推進

## 日本初の高層純木造耐火建築物により、国産材による木造化を推進



2F プロモーションスペース

施工場所：神奈川県横浜市  
 工期：2022年3月竣工  
 延べ面積：3,620㎡  
 階数：地下1階、地上11階  
 構造：純木造免震構造（耐火建築物）



### 【横浜研修所：Port Plus】

- 世界的にも類を見ない **構造部材（柱・梁・床・壁）を全て木材** とすることで、木材利用量・炭素固定量を拡大させ、高層純木造耐火建築物の実現に必要な、様々な技術開発に取り組み、調達、施工方法を確立。
- 自由闊達なコミュニケーションの誘発により、新たなイノベーションや企業文化を生み出すことをコンセプトとした**次世代型研修施設**。
- バイオフィリックデザイン**による木質空間での、自然を感じながら五感が刺激される体験の中で、利用者の心身の健康や集中度、快適性を高める。
- 建物の外皮負荷を最小化し、自然エネルギーを積極活用することで、一般的な建物と比較してエネルギー消費量が50%以下となるZEB-Readyを実現し、**ウェルネスに配慮した建物・室内環境評価基準であるWELL認証プラチナ**、及び**LEED認証ゴールド**を取得。
- 地上部の構造部材は全てエンジニアリングウッド**で構成、LVL（柱、大梁）、集成材（小梁）、CLT（床、耐震壁）に、**1,675m<sup>3</sup>の木質構造材**を使用。
- 国内で調達可能な構造部材での設計を目指すとともに、床・壁・天井には、**270m<sup>3</sup>の木質内装材**を使用、トレーサビリティに配慮し、FSC認証国産材とする計画。構造材・内装材を併せ、**約70%を国内で調達**。
- また、BIMモデルに木質部材情報を入力し、修繕や解体時の3R（リサイクル/リユース/リデュース）に活用できるデータ管理を目指す。
- 本プロジェクトで使用する **約2千m<sup>3</sup>（1,945m<sup>3</sup>）の木材** は、**CO2固定量1,325 t、CO2削減量1,700 t** に相当。

		平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度
積極的に木造化を促進するとされている低層の公共建築物 <sup>(注)</sup> (対象となる低層の建築物)	棟数 (A)	104	85	80
	棟数 (B)	80	77	72
うち、木造化で整備を行った公共建築物	延べ面積	9,457㎡	9,051㎡	13,698㎡
	木造化率 (B/A)	76.9%	90.6%	<b>90.0%</b>
内装等の木質化を行った公共建築物	棟数	171	169	132
木材の使用量	m <sup>3</sup>	3,139	4,206	5,372

参考：  
令和元年度の国内の  
木質化公共建築物の  
木材使用量 5,372m<sup>3</sup>

※2021.3/26 国交省HP（公共施設木材使用量）より

- LCA（ライフサイクルアセスメント）において、**地球温暖化ガス排出量（GWP）**は、S造に比べて約1/2、RC造に比べて約1/4となる。
- 純木造化により、**構造重量として、RC造より50%、S造より10%低減**され、杭なしでの計画が可能となり、**工期短縮**を実現し、**コスト低減**に寄与。

## CLTユニット工法により、**短工期・高品質・省力化**を実現

### 【大林組：仙台梅田寮】

「CLTユニット工法」→**短工期・高品質・現場の省力化を実現**

建設にあたっては、「CLTユニット工法」を新たに開発しました。木の板を重ね合わせたCLT（Cross Laminated Timber：直交集成板）をユニット化したものを、約120個据え付けて一棟を構築しています。CLTユニット工法は、厚型パネルを事前に工場ユニット化させて搬入するため、現場での作業はユニット同士の接合のみとなります。これにより工事期間をRC造との比較で2カ月、パネルを現地で組み立てる工法と比べて1カ月短縮できました。

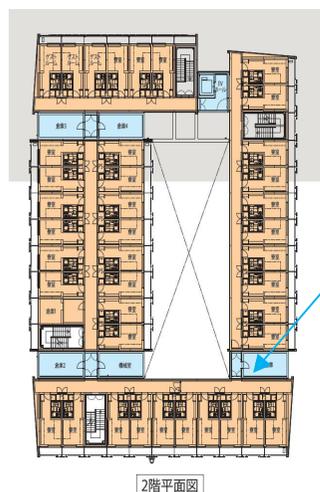
ユニットの形状は壁と天井のみを組み立てた門型とし、幅2.2m、高さ2.8m、長さ6mにサイズを抑えたことで、大型車両が通行できない車両規制道路を利用した4tトラックでの搬入を可能としました。

「PPVC（Prefabricated Prefinished Volumetric Construction）」の**実現にむけて**

PPVCとは、自立型ユニット（壁、床および天井の仕上げを含む）を**オフサイトで製造**し現場で設置する工法です。**工程が大幅にスピードアップ**するとともに、**ほこりや騒音による汚染を最小限に抑える**ことができるなど、生産性を高める革新的な技術として注目されています。今後は仕上げ材や設備機器を取付されたユニットを目指します。

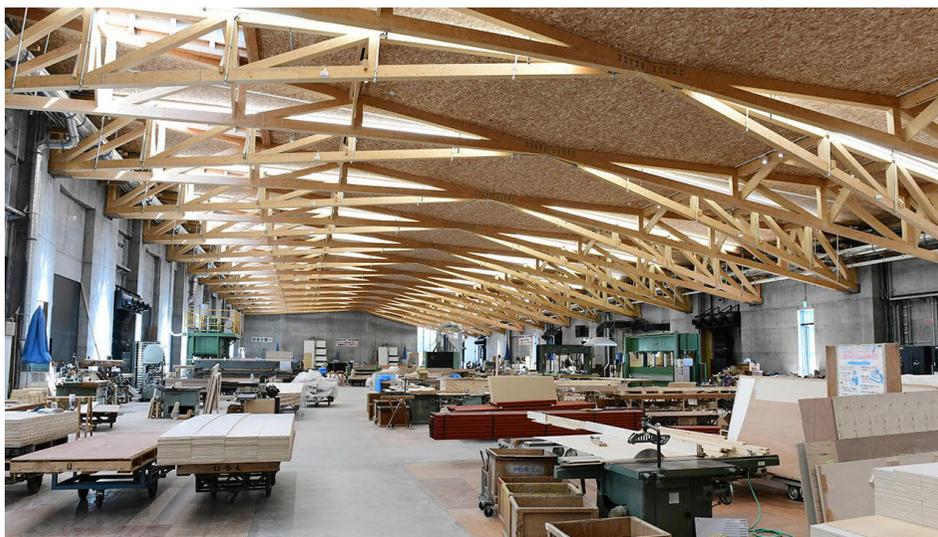
### 耐火基準上での工夫

梅田寮は「特定準耐火建築物」です。準耐火地域に位置しており、本来ですと延床を1500m<sup>2</sup>以下とする必要があります。今回は左図の青色のRC階段を挟み込むことで**別棟扱い**として、それぞれのCLT木造部分を1500m<sup>2</sup>以下とする計画としています。



別棟扱いにするため、RC階段を利用



ゆるぎない**技術**と**伝統**、確かな経験に基づく**調達力**

内外テクノス新本社工場

## 【内外テクノス】

大林組のグループ会社として、「**建装事業**」と「**商事事業**」を展開。  
(建装事業)

- ・1世紀以上にわたり培ってきた木工の技を駆使して、木造作工事・建具工事・家具工事・内装工事などを手がけています。熟練の造作大工による難易度の高い施工が可能で、様々な有名建築物の空間づくりも担ってきました。

## (商事事業)

- ・建設工事に必要な機械・機材・資材などの調達を行っています。また、防火用・耐震用の内外装建築資材の分野で自社製品の開発・販売も行い、幅広い調達力と開発力でお客様の多様なニーズに応えています。大林組もメイン取引先の一つで、安定的に依頼を受けながら事業を展開しています。



施工実績  
上田市交流文化芸術センター



施工実績  
東京駅丸の内駅舎保存・復原

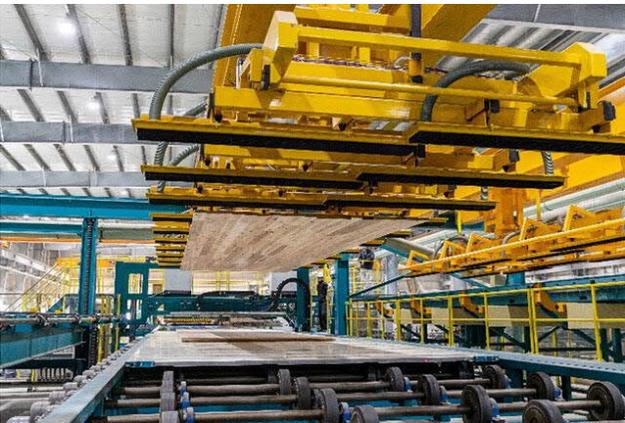


不燃木材「アルファティンバー」の開発

## 木材製造販売会社の株式会社サイプレス・スナダヤとの資本提携



サイプレス・スナダヤ  
東予インダストリアルパーク工場全景



国内最大級のCLT原板製造設備

### サプライチェーンの強化により、 “もく”（木）の新しい領域を拓きます

木材製造販売を手掛ける株式会社サイプレス・スナダヤ（本社：愛媛県西条市、社長：砂田和之）と資本提携を行い、同社を連結子会社化しました。非住宅分野における木造建築は、一般的に在来工法と比較してコスト高が大きな課題であり、**サプライチェーンの整備**による**木材供給の効率化・安定化**と技術開発の進展により、コスト面での競争力強化を推進させる必要があります。

サイプレス・スナダヤは、国産ヒノキ材製品製造会社の最大手で、国内では数少ない原木から製品への一貫生産が可能な大型機械設備を保有し、高い加工技術、大規模生産能力および価格競争力を有しています。

また、新たなエンジニアードウッドとして注目されるCLTについては、国内最大の原板（幅3m×長さ12m）を製造できる設備を保有しており、CLT製造販売において**国内トップランナー**の一社です。

同社のCLT供給実績としては、日本初の高層純木造耐火建築物のPortPlus®（大林組研修施設）や、仙台梅田寮など、大林組への供給に加え、他社向けにも多数の実績があり、今後さらなる非住宅分野への事業拡大を計画しています。

大林グループは、本資本提携を通じて、両社が協働して製品開発や販路拡大を行い、高品質な製品を競争力のある価格で安定的に供給することで、中長期的に非住宅木造木質化建築全体の課題である、サプライチェーンの強化に積極的に取り組んでいきます。

## 苗木を安定的に栽培、育成する「人工光苗木育成技術」を開発



発芽した苗木



栽培棚における栽培状況



植林後の人工光育成苗

### 木材の利用促進と森林の循環利用に貢献します

循環利用の中で川上にあたる「植林・育林」においては、従来から植林用苗木の生産を露地栽培で行っているため、天候に左右されることや、苗木の出荷までに最長2年程度を要するなど、安定供給が課題でした。

そこで、木造建築物の構造部材として利用可能なカラマツをはじめとした苗木を、室内において**人工光による環境制御**を行うことで、環境や季節にとらわれず、種まきから出荷可能なサイズまで**安定的かつ効率的**に育成する技術を開発しました。植林に適した苗木を出荷時期に合わせて育成できるため、植林用苗木の安定供給が可能となります。

本技術の特長は以下のとおりです。

#### ・安定的・効率的な育苗が可能

露地栽培では天候などの影響により幼苗期の発芽率が10%まで低下する場合があります。本技術では天候に左右されず、かつ木の種類に合わせた適切な光の制御を行うことで、発芽率は60～70%程度に安定し、かつ根元が太く植林後も順調に根付く苗木を育成できます。

#### ・育苗期間の短縮と出荷調整が可能

室内においては、露地栽培では生育が期待できない冬季も育成できるため、育苗期間を短縮できます。育苗期間と数量が安定することで、必要な出荷時期に必要な出荷量を確保することができます。

大林組は、今回開発した技術を、今後、各地域の植林現場に展開し、日本国内における再造林への取り組みに貢献します。これにより、木材供給の安定化・効率化を実現し、サプライチェーンの最適化に寄与することで、木材利用による森林の持続的な循環サイクルを推進します。

## 埼玉県飯能市と基本協定を締結し、森林の循環利用を促進

- ・2021.6/1、飯能市からの呼びかけで締結。
- ・飯能市や地域内外の関係者と、6つの連携・協力事項を推進中。
- ・飯能市の森林・林業再生の解決策「**循環型森林利用ビジネスモデル**（飯能モデル）」を構築。林業振興、森林の多面的機能の高度発揮、地方創生、等につなげる。



(左：大久保前市長（当時）、右：蓮輪社長)

### 【主な連携・協力事項】

1. **地域と連携した循環型森林利用**  
(スマート技術による林業効率化)
  2. **地域と連携した西川材の需要拡大**  
(地域産材の積極活用)
  3. **森林資源を有効活用する木材コンビナート**  
(集材～製材等の拠点)
  4. **地域の魅力創出に向けた森林の多面的活用**  
(観光活用等)
  5. **森林共生都市の構築による地方創生**  
(LOOP50の理念の実現)
- その他