

ISSN 2432-3845

木材利用システム研究

Journal of Wood Utilization System

Vol. 10

September 2024



木材利用システム研究会

木材利用システム研究 目次

Vol. 10 2024年9月

総会記念シンポジウム 建築物への木材利用のインパクト評価	
井上雅文	1
「建築物への木材利用に係る評価ガイダンス」の策定と今後の普及に向けて	
松田涼	2
木材利用の ESG 効果	
—評価分野 1：カーボンニュートラルへの貢献—	
伊藤聖子	5
木材利用の経済波及効果とサステナブル情報開示	
—評価分野 2：持続可能な資源の利用—	
長坂健司	9
木質空間の快適性向上効果を評価する	
—評価分野 3：快適空間の実現（木の魅力）—	
杉山真樹	12
森林・木材産業を介した都市山村連携における都市住民の費用負担意識の分析：豊島区 民を事例に	
片田陽菜・氏家清和・立花敏	17
アカエゾマツの未来：精油研究から木材利用へ向けた展望	
土居拓務	22
輸入バイオマスの持続可能性に関する現状と課題	
泊みゆき・長坂健司・井上雅文	26
新設木造住宅着工の減少局面における国産建築用材の供給体制を考える	
多田忠義	31
木造建築の普及に向けた環境評価・デジタル活用の取り組み	
寺岡大輔・福田海里・ユージェルメラル	36
木材利用システム研究会 活動紹介	41

総会記念シンポジウム 建築物への木材利用のインパクト評価

○井上雅文 (東京大学)

1 背景と目的

我が国の二酸化炭素排出における建築関連分野の影響は大きく、オペレーショナルカーボンは創エネと省エネによって解決されつつあるが、エンボディドカーボンが課題とされており、特にアップフロントカーボン削減の切り札のひとつとして木造建築が注目されている。

2010年に制定された木材利用促進法は所定の効果を経て2021年に改正され、法の対象が公共建築物から建築物一般に拡大された。民間建築の木造化や木質化の普及においては、事業性が重視されるため、これまでの技術開発や制度改革に加え、ファイナンスの充実が必須となる。また、持続可能な経済社会システムを実現するための金融システムとして、サステナブルファイナンスが注目されており、その組成に際しては、対象となる木造建築のサステナビリティに関する精確な評価と情報開示が要求される。

そこで、建築物に対する木材利用のインパクト評価のため、林野庁は「建築物への木材利用に係る評価ガイドンス」を2024年3月に公開し、評価の基本となるフレームワークを提示した。本シンポジウムにおいては、本ガイドンスのポイントである「カーボンニュートラルへの貢献」、「持続可能な資源の利用」、「快適空間の実現」の評価分野を基軸に、木材利用の評価の課題と可能性について、各分野の専門家に整理していただくとともに、木材利用の未来を展望したい。

2 プログラム

□ 解題：建築物への木材利用のインパクト評価

井上雅文 氏 (東京大学教授、会長)

□ 概説：「建築物への木材利用に係る評価ガイドンス」の策定と今後の普及に向けて

松田 涼 氏 (林野庁木材産業課木材製品技術室住宅資材技術係長)

□ 評価分野1 カーボンニュートラルへの貢献：木材利用のESG効果

伊藤聖子 氏 (サステナブル経営推進機構EPD事業部部長)

□ 評価分野2 持続可能な資源の利用：木材利用の経済波及効果とサステナブル情報開示

長坂健司 氏 (東京大学特任講師、常任理事)

□ 評価分野3 快適空間の実現 (木の魅力)：木質空間の快適性向上効果を評価する

杉山真樹 氏 (森林総合研究所木材加工・特性研究領域チーム長、常任理事)

□ ディスカッション

参考：林野庁ホームページ：建築物への木材利用に係る評価ガイドンス

https://www.rinya.maff.go.jp/j/mokusan/esg_architecture.html

キーワード：木材利用、中大規模木造建築、インパクト評価、サステナブルファイナンス

(連絡先：井上雅文 masafumi@g.ecc.u-tokyo.ac.jp)

「建築物への木材利用に係る評価ガイドンス」の策定と今後の普及に向けて

○松田涼（林野庁）

1 はじめに

近年、ESG（環境、社会、ガバナンス）の要素を考慮する投資（ESG投資）等が拡大しており、建築分野では、木材利用によるカーボンニュートラルへの貢献、森林資源の循環利用への寄与、空間の快適性向上などの効果が期待が高まっている。こうした状況を踏まえ、林野庁では、2021～2023年度に実施した委託事業における検討等を踏まえ、2024年3月末に「建築物への木材利用に係る評価ガイドンス」（以下、「ガイドンス」）を策定した。

本稿では、ガイドンスの意義と活用方法、評価項目・評価方法の概要と建築事業者等による各項目に係る評価の意義等について紹介する。

2 ガイドンスの意義と活用方法

ESG投資等の拡大に伴い、投資家等からは企業の持続可能性（サステナビリティ）への貢献に関する信頼性の高い情報開示を求める動きが強まるとともに、建築事業者等からは建築物への木材利用による効果への期待が高まる一方、これらの効果に係る具体的な評価方法については整理がされていない状況にあった。

このため、本ガイドンスは、ESG投資等において、建築物に木材を利用する建築事業者等（建築事業者、不動産事業者や建築主）が、投資家・金融機関に対して建築物への木材利用の効果を訴求し、それが適切かつ積極的に評価されるような環境の整備を目的として、評価項目・評価方法をまとめたものである。建築物への木材利用の拡大に向けて、本ガイドンスが幅広い関係者間の対話ツールとして活用されることを期待する。

3 ガイドンスにおける評価の全体像

ガイドンスでは、建築物への木材利用について、「カーボンニュートラルへの貢献」、「持続可能な資源の利用」、「快適空間の実現」という3つの評価分野における評価項目・評価方法をまとめている（表1）。

4 評価分野1：カーボンニュートラルへの貢献

（1）評価項目①：建築物へのエンボディドカーボンの削減

建築分野は、世界の温室効果ガス（GHG）排出量の約2割、またエネルギー起源のCO₂排出量の約4割を占めると推計され、建築物のライフサイクル全体を通じたGHG排出のうち、建築物の運用時の段階の排出のみならず、建築時等の段階における排出（エンボディドカーボン）も削減していくことが重要である。

このため、建築事業者等においては、木材など製造時のGHG排出が比較的少ない建築資材を使用することが排出削減に向けて有効であり、ライフサイクルアセスメント（LCA）によりその排出削減効果を示すことがその効果の評価において有効な手法となる。

表1 ガイダンスにおける評価の全体像

評価分野	評価項目 (建築事業者等が行う取組)	評価方法
1. カーボンニュートラルへの貢献	①建築物のエンボディードカーボンの削減	✓ LCAにより算定した、建築物に利用した木材の製品製造に係るGHG排出量を示す。
	②建築物への炭素の貯蔵	✓ 林野庁「建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン」により炭素貯蔵量を示す。
2. 持続可能な資源の利用	①持続可能な木材の調達（デュー・デリジェンスの実施）	✓ 利用する木材について、以下を確認していることを示す。また、i)についてはその量や割合を示す。 i) ①合法伐採木材等の流通及び利用の促進に関する法律（クリーンウッド法）に基づき合法性が確認でき、かつその木材が産出された森林の伐採後の更新の担保を確認できるものであること、又は②認証材（森林認証制度により評価・認証された木材）であることのいずれかであること。 ii) サプライチェーンにおいて「責任あるサプライチェーン等における人権尊重のためのガイドライン」を踏まえた人権尊重の取組が実施されていること。
	②森林資源の活用による地域貢献	✓ 地域産材（又は国産材）の利用の有無、利用量や利用割合を示す。 ✓ 地域産材の活用を目的として、地域の林業・木材産業者と建築物木材利用促進協定等を締結していることを示す。 ✓ 産業連関表を用いて、木材利用による地域経済への波及効果を定量的に示す。
	③サーキュラーエコノミーへの貢献	✓ サーキュラーエコノミーの観点から、木材は再生可能資源として評価されるものであることを示す。 ✓ 建築物において循環性（サーキュラリティ）を意識した、例えば以下のような取組を実施していることについて具体的な内容を、可能な場合は定量的に示す。 i) 木材利用により非生物由来の（再生不可能な）バージン素材の利用を削減している。 ii) 再利用木材（木質ボード等）を活用している。 iii) 解体時の環境負荷を低減する設計を採用している。
3. 快適空間の実現	内装木質化による心身面、生産性等の効果	✓ 建築物の用途等に応じて、訴求度が高い内装木質化の効果を示す。

資料：林野庁「建築物への木材利用に係る評価ガイダンス」

(2) 評価項目②：建築物への炭素の貯蔵

建築物に利用される木材は、森林が吸収した炭素を長期間にわたり貯蔵する効果を有しており、この効果を適切に評価することは重要な課題とされている。このため、建築事業者等においては、林野庁が策定した「建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン」により算定した炭素貯蔵量を示すことが有効な手法となる。

5 評価分野2：持続可能な資源の利用

(1) 評価項目①：持続可能な木材の調達

木材は、伐採した森林やその伐採を行った事業者等の情報がない場合、森林を違法伐採したものや更新を伴わず破壊・劣化させるもの、又は木材供給に携わる労働者の人権が侵害されているものなど、ネガティブな影響の有無を判定できず、利用のリスクを伴う。

このため、建築事業者等においては、利用する木材が合法性、生物多様性、人権などに配慮した持続可能な方法で生産されたものであることの確認（「デュー・デリジェンス」）を実施することでこれらのネガティブな影響を回避することが重要となる。

本ガイダンスでは、評価方法として、利用する木材について、合法性及び伐採後の更新の担保を確認できるものであること、又は認証材であることを確認していること等を提示している。

(2) 評価項目②：森林資源の活用による地域貢献

建築分野において、地域産材や国産材を積極的に活用し、安定した需要を創出することは、地域の林業・木材産業に安定的な雇用の機会と利益をもたらす、地域の社会経済全体の維持・活性化に貢献する。また、林業・木材産業の持続的かつ健全な発展により、森林所有者に相応の利益が還元されることで、伐採後の再生林を含め持続的な森林経営が可能

となる。

本ガイドンスでは、評価方法として、地域産材又は国産材の利用量や、地域材の活用を目的として建築物木材利用促進協定を締結していることを示すこと等を提示している。

(3) 評価項目③：サーキュラーエコノミーへの貢献

サーキュラーエコノミー（循環経済）とは、従来の3R（廃棄物等の発生抑制（リデュース）・循環資源の再使用（リユース）・再生利用（リサイクル））の取組に加え、資源の投入量・消費量の抑制、ストックの有効活用を図りつつ、サービス化等を通じて付加価値を生み出す経済活動である。木材は再生可能な資源として他資材を代替できることから、建築物への木材利用はサーキュラーエコノミーの観点からも評価される。

6 評価分野3：快適空間の実現（評価項目：内装木質化による心身面、生産性等の効果）

建築物の内装に木材を用いること（内装木質化）により、心身面、生産性等の効果が得られることが明らかになってきており、建築物の用途等に応じて内装木質化を行うことで利用者・就労者にとって快適な空間を提供することが可能である。

このため、本ガイドンスでは、評価方法として、建築物の用途等に応じて、訴求度が高い内装木質化の効果を示せることを、多数の事例をもって紹介している。

用途等に応じた内装木質化の効果については、「内装木質化した建物実例とその効果 - 建物の内装木質化のすすめ-（令和3年度版）」（（公財）日本住宅・木材技術センター発行）において整理されている。

7 おわりに

近年、我が国では建築事業者等がESG等の観点から建築物（特にこれまで木材があまり使われてこなかった非住宅・中高層建築物）への木材利用に取り組む事例が増加している。

林野庁としては、ESG投資等において、建築事業者等が建築物への木材利用の効果を適切に評価・開示し、それを投資家等が積極的に評価する際に、ガイドンスが活用され、ひいては建築分野における持続可能な木材利用の促進が図られるよう、ガイドンスの普及に取り組んでいく考えである。

キーワード：ESG投資、木材利用の効果、カーボンニュートラル、持続可能性、快適空間

（連絡先：松田涼 ryo_matsuda720@maff.go.jp）

木材利用の ESG 効果 —評価分野 1：カーボンニュートラルへの貢献—

○伊藤聖子（サステナブル経営推進機構）

1 背景と目的

近年、ESG（環境、社会、ガバナンス）の要素を重視した投資（ESG 投資）等が拡大しており、木材の主要な需要先である建築分野では、木材の利用による ESG 効果の評価への期待が寄せられている。特に木材利用によるカーボンニュートラル（CN）への貢献は、建築物のエンボディドカーボンの削減に対する要求が強まる中で、大きな期待が寄せられている。

建築物の CO₂削減は、長らく設備の省エネ等による運用段階の削減に注力されていたが、ZEB、ZEH 等の技術の普及により相対的にその寄与度が下がり、削減活動のターゲットが建設・廃棄等の資材に関わる排出へと移行しつつある。また、企業・組織としての CO₂の把握、削減活動はもはや必須となってきており、建築物、建材の排出量の算定・削減は不動産、建設、建材等に関わる企業にとって急務となっている。

このような状況の中、木材利用による CN への貢献は大きな期待を寄せられつつも、その評価手法はまだ開発途上となっている。本稿は林野庁 CLT・LVL 等の建築物への利用環境整備事業として 3 年間の議論を経て 2024 年に「建築物への木材利用に係る評価ガイドンス」として取りまとめられたカーボンニュートラルに係る内容を、その後の進捗を含めて報告するものである。

2 検討内容

(1) 試算による検討

建築物の木造化による CO₂ 排出削減効果について、複数件の事例建物のエンボディドカーボンの算定を実施し検討を行った。炭素貯蔵効果を考慮しない場合、低層建築物においては大幅な削減効果が見られたが、中高層建築物木造の方が数値は小さくなったものの大幅な削減とはならず、今後木材のみならず他建材も含めた総合的な技術の進展が必要であることが示唆された（図 1）。ただし炭素貯蔵量を考慮した場合、本試算の場合木造では

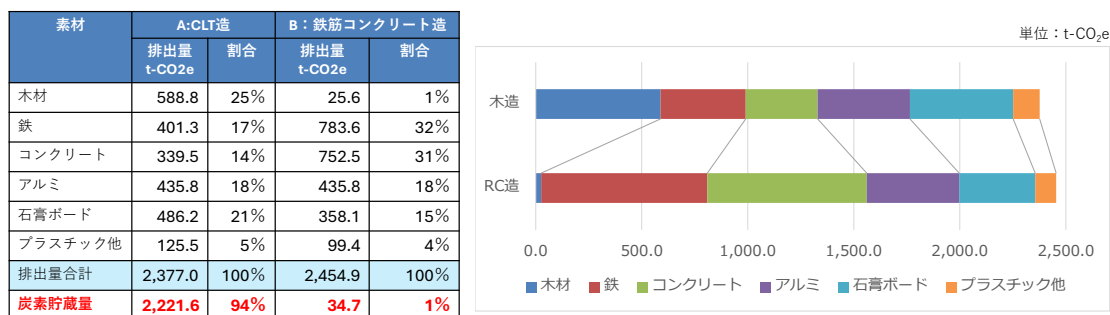


図 1 海外 CLT 13 階建て建築物の素材別 CO₂ 排出量算定結果

資料：林野庁（2022）「令和 4 年度 CLT・LVL 等の建築物への利用環境整備 ①木質建築資材の利用拡大の環境整備 報告書」より抜粋

排出量の 94% に相当する貯蔵効果が得られることもわかった。製品のカーボンフットプリント 算定に係る国際規格 ISO14067、ISO21930 等においては、一定条件のもと、貯蔵量を排出量から差し引いた値を示すことも認められており、この貯蔵分をどのように評価するかで見方は大きく変わってくると言える。

(2) 炭素貯蔵量の評価について

前述のとおり、ISO14067 や ISO21930 等では木材調達時に貯蔵分 CO₂ をマイナスとして計上し、廃棄（燃焼）時に排出とする算定方法（-1/+1 アプローチ）が定められているが、現状の日本国内の建築物の算定においては、調達時、燃焼時とも 0 とする算定方法（0/0 アプローチ）を取ることが多いのが現状である。0/0 アプローチの場合、貯蔵量は排出量とは別枠で評価されることとなる（図 2）。

製材のようなシンプルな建材であれば貯蔵量を明確に把握することが可能であるが、複合材の場合、その評価がされていない場合が多い。建物単位で算定する際に建材の算定手法が混在していると全体の整合が取れなくなるため、使用するすべての建材が -1/+1 で算定されたデータベースがないと、建物の算定の中に組み入れるのは現実的には難しい。

日本においては今までこの -1/+1 で算定できるデータベースが存在していなかったが、2024 年 6 月に発売された積み上げ型の LCA データベース「IDEA version3.4」ではこのデータが搭載された。今後、この国際ルールに基づく算定の広がりとともに、貯蔵効果が反映された木造建築が CO₂ の側面から高く評価されることが期待される。

ただし、建設段階で貯蔵効果をマイナスするということは、解体、廃棄される際に排出としての計上が必要になるということでもある。また、過渡期においては -1/+1、0/0 アプローチそれぞれの算定手法による数値が混在することになり、数値の取り扱いは今よりも複雑になる。算定する側、数値を受け取る側ともに、その意味を理解する力が求められることに留意が必要である。

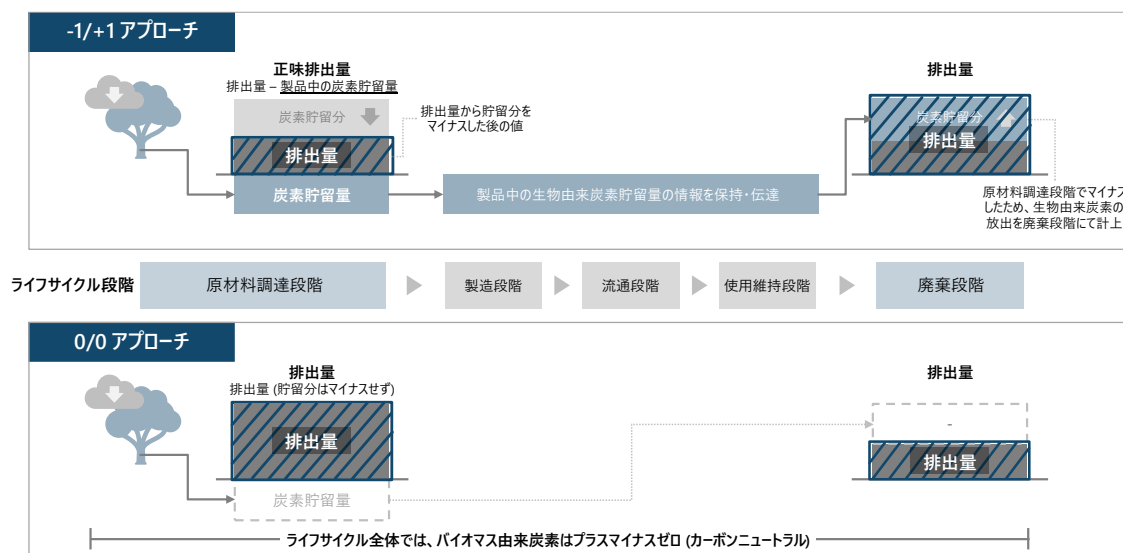


図 2 生物由来炭素の取り扱い

資料：サステナブル経営推進機構 「SuMPO EPD 2024/7/2「新 GPI（国際整合 LCA ルール）完全解説」説明会資料」より抜粋

(3) 建材製造時のCO₂排出量の算定・開示

現在、建築物のエンボディドカーボンの算定手法に関して様々な主体において検討が進められている。各建築事業者、コンサルティング企業が独自のツールを出しているほか、住宅・建築SDGs推進センター（IBECs）が産官学連携による手法整備、普及促進を担う会議体を設置し、2024年5月に「建築物ホールライフカーボン算定ツール（J-CAT）」を公開した。J-CATにおいては、産業連関ベースで作成されたデータベースを主体とし、個々の建材の削減努力を、積み上げ型のデータベースを用いて算定・第三者検証の上で公開する「EPD」の値として組み込むことで算定に反映するという手法が取られている。

林野庁ガイダンスの作成検討にあたっては、積み上げ型データベース IDEA と産業連関ベースで作成された建築学会（AIJ）「建物のLCA算定ツール」搭載原単位とで同一物件を算定し、比較検討を行った（図3）。算定結果を全体的にみると、波及効果を含む産業連関ベースの原単位を使った算定の方が高めに出ることがわかる。これを前提に、現在 J-CAT においては積み上げ型の EPD の数値には波及効果分の補正が入ることとなっている。

しかし、各部材の排出量でみると、必ずしもすべての部材が産業連関ベースの方が高いというわけではなく、積み上げ型で算定することで逆に数値が高くなる場合もある。まずは LCA 算定を実施して、自社の建材の実態を把握し、技術開発の方針を検討することが重要である。

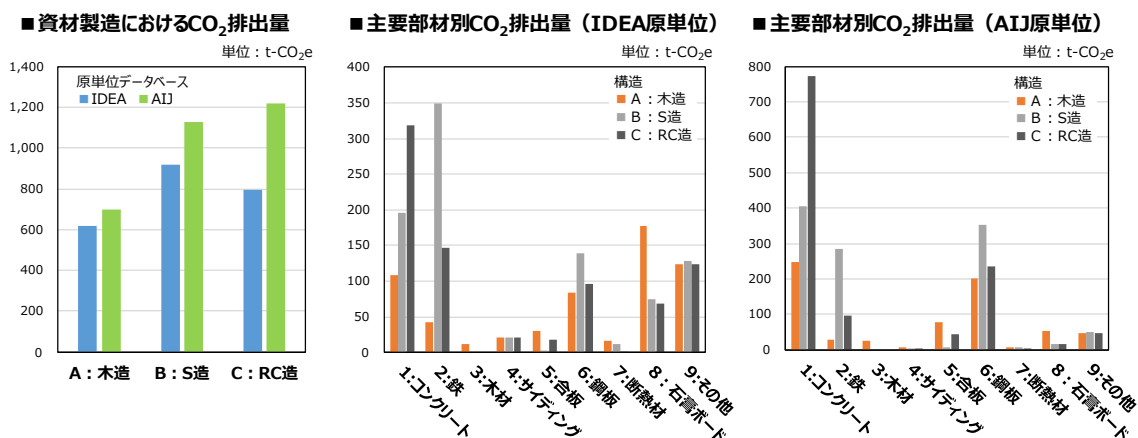


図3 3階建ての公共建築物（事務所）モデルの試算例

資料：林野庁「建築物への木材利用に係る評価ガイダンス」より抜粋

3 まとめ

建築物のエンボディドカーボンの評価手法はまだ開発の途上であるが、削減に向けた社会ニーズは強く、他建材においても、グリーンスチールや低炭素コンクリート、サーキュラー建材等、様々な技術が開発されている。木材利用の効果は他建材との競争ではなく、それら各種建材の技術の組み合わせによる共創効果として評価されることが望ましい。

参考文献

- (1) 林野庁 (2022) 『令和4年度 CLT・LVL等の建築物への利用環境整備 ①木質建築資材の利用拡大の環境整備 報告書』 P92、図46

- (2) サステナブル経営推進機構 (204) SuMPO EPD 2024/7/2 「新 GPI (国際整合 LCA ルール) 完全解説」 説明会資料 24 頁
- (3) 林野庁 (2024) 『建築物への木材利用に係る評価ガイダンス』 26 頁
- (4) 住宅・建設 SDGs 推進センター 『建築物ホールライフカーボン算定ツール (J-CAT) 』
https://www.ibecs.or.jp/zero-carbon_building/jcat/index.html (2024年7月31日最終閲覧)

キーワード : ESG、LCA、カーボン、炭素貯蔵、建築

(連絡先 : サステナブル経営推進機構 SX 戦略事業部 sx@sumpo.or.jp)

木材利用の経済波及効果とサステナブル情報開示 —評価分野2：持続可能な資源の利用—

○長坂健司（東京大学）

1 背景と目的

これからの木材利用を考える際に、建築部門は重要である。例えば、建築用材における国産材利用量の目標は2025年度に2,500万 m^3 と定められており、2022年度の実績1785万 m^3 からのさらなる拡大が求められている（林野庁、2024a）。

建築物における木材利用の拡大には、サステナブルファイナンスによる後押しが不可欠である。そこで林野庁(2024b)は、「建築物への木材利用に係る評価ガイドンス」（以下、ガイドンス）を2024年3月に公開し、建築事業者等が木材利用の効果を適切に評価するフレームワークを提供した。このうち本報で取り上げる「4. 評価分野2：持続可能な資源の利用」においては、評価項目として①持続可能な木材の調達（デュー・デリジェンスの実施）、②森林資源の活用による地域貢献、③サーキュラーエコノミーへの貢献が挙げられている。本報では、特に②に注目し、関連する研究と実践の動向を概観する。

2 木材利用の経済波及効果

ガイドンスでは、木材利用をはじめとする森林資源の活用による地域貢献の評価方法として、（1）地域産材の利用の有無、利用量、利用割合を示す（2）地域産材の活用を目指して、地域の林業・木材産業者と建築物木材利用促進協定等を締結していることを示す（3）産業連関表を用いて、木材利用による地域経済への波及効果を定量的に示す、が評価方法とされている。

これらのうち、（1）（2）については、収集したデータをそのまま用いて評価できるが、（3）については、経済学の一分野である産業連関分析を用いて経済波及効果を推計する必要がある。

経済波及効果とは、例えば木造マンションを一棟建てた際に、それによって新たに生じる各種取引の金額を合算したものである。これらの取引金額の合計を生産誘発額、これらの取引によって生じる粗付加価値の合計を粗付加価値誘発額と呼ぶ。これらは、地域貢献の効果を貨幣価値で示すものであり、総務省や都道府県のウェブサイトで公開されている産業連関表を用いて推計できる。

経済波及効果の推計は、エクセルやR等を用いて計算できる。しかし、ある程度の産業連関分析の知識が必要である。また、木材産業等、ある特定の産業部門について詳細に分析するためには、公開されている産業連関表に対して独自に手を加える必要がある。

前者の課題への対策として、2023年10月時点で39の都道府県のウェブサイトで経済波及効果の分析ツールが公開されており、木材利用の経済波及効果を推計したい利用者は分析したい都道府県が公開する分析ツールをダウンロードすることで簡易に経済波及効果を推計できる。例えば、鹿児島県産業連関表波及効果分析ツール（鹿児島県、2024）106部門表を用い、自給率の調整は行わず、最終需要額はすべて林業部門に投入し、平均消費性向として令和6年家計調査の値0.6704を用いた場合、2021年に鹿児島県から輸出された林

産物 3300 百万円 (鹿児島県、2023) から、同県内で 51 億 58 百万円の生産誘発額、2664 百万円の粗付加価値誘発額が新たに生じたことが推計できる。

後者の課題への対策として、東京大学環境材料設計学研究室が作成、公開している木材産業連関分析アプリ『年輪』(年輪アプリ)がある(図 1)。年輪アプリを用いることで、木材利用の経済波及効果を簡便に推計できる。

年輪アプリに組み込まれた産業連関表データは、総務省が公表している 2015 年版全国産業連関表を基に、木材産業について、合板部門と集成材部門の分割は森井ら(2023)、プレカット加工部門とその他木材部門の分割は森井ら(2021)を参照し、同研究室で独自に細分化したものであり、合板産業、集成材産業、プレカット加工産業について詳細に分析できる点が特徴である。

年輪アプリは Windows 上で動作し、同研究室のウェブサイトからダウンロードできる。

項目	値
①産業を年輪分類から選択	★集成材
品目の例	集成材、CLT
小分類名	木材
中分類名	木材・木製品
大分類名	パルプ・紙・木製品
②最終需要額 (円) を入力	10000000
③最終需要の自給率を入力 (0~1)	1
④消費転換率を入力 (0~1)	0.6
全国平均値	0.797773456641858
計算を実行する	[実行]
直接効果	10000000.0
第一次波及効果	
生産誘発効果	18269820.0
粗付加価値誘発効果	7540440.0
雇用者所得誘発効果	2738570.0
第二次波及効果	
生産誘発効果	2396970.0
粗付加価値誘発効果	1403190.0
雇用者所得誘発効果	468310.0
経済波及効果計	
生産誘発効果	20666800.0
粗付加価値誘発効果	8943630.0
雇用者所得誘発効果	3206870.0
Excelファイルに書き出す	[終了]

図 1 木材産業連関分析アプリ『年輪』β版イメージ

3 木材利用のサステナブル情報開示

ガイダンス「6. 建築物への木材利用の効果の開示」で述べられている通り、サステナブルファイナンスの担い手である金融機関や投資家を対象にした木材利用のサステナブル情報の開示(国土交通省、2024)は重要である。

木材利用のサステナブル情報は、気候変動などの環境課題に関する取り組みの情報と地域経済活性化等の社会課題に関する取り組みの情報があるが、これらの開示の動向については、先行する EU の動きに注目する必要がある。サステナブル情報の開示関連では、日本国内でも最近話題となっている森林破壊防止規則(EUDR)や EU タクソノミー以外にも、サステナブルファイナンス開示規則(SFDR)、企業サステナビリティ情報開示指令(CSRD)、企業サステナビリティデューデリジェンス指令(CSDDD)の施行または施行に向けた準備が進んでおり、これらの規制やルールが日本国内におけるサステナブル情報開示の今後の動向に影響を与える可能性があることに留意する必要がある。

また、これらの規制やルールの整備と連動して整備が進んでいるのが、国際サステナビリティ基準審議会が提示する IFRS サステナビリティ開示基準である。同審議会からは、サステナビリティ全般と気候に関する基準が公開されており、現在、生物多様性に関する基準の策定が進んでいる。これまで、サステナブル情報の開示基準は乱立していたが、今後、同基準がサステナブル情報開示のデファクトスタンダードとなる可能性が高いと考えられる。

現在、国内外の木材関連企業のサステナブル情報開示については、気候変動に関する情報開示は一般的にみられるようになり、生物多様性に関しても一部の企業で取り組みが始まっている。一方、地域貢献の価値を示す経済波及効果を公表している木材関連企業はほとんどみられないことから、今後、木材利用の経済波及効果に関する情報開示の普及が望まれる。

4 まとめ

森林資源の活用による地域貢献の評価方法として、経済波及効果が有用である。その推計に際しては、都道府県が公開している経済波及効果の分析ツールや東京大学環境材料設計学研究室が公開している年輪アプリが有用である。木材関連企業にとってもサステナブル情報開示は重要であるが、今後は、木材利用の経済波及効果の情報開示に注力する必要がある。

引用文献

- (1) 林野庁 (2024a) 『令和5年度森林・林業白書』、林野庁、215頁
- (2) 林野庁 (2024b) 『建築物への木材利用に係る評価ガイドンス』、林野庁、56頁
- (3) 鹿児島県 (2024) 『鹿児島県産業連関表：経済波及効果簡易分析ツール』 https://www.pref.kagoshima.jp/ac09/tokei/bunya/keizai/renkan/i-o_toolh17-03.html (2024年8月7日最終閲覧)
- (4) 鹿児島県 (2023) 『鹿児島県農林水産物輸出促進ビジョン (改訂版) ~攻めの農林水産業の実現に向けて~』、鹿児島県、19頁
- (5) 国土交通省 (2024) 「社会的インパクト不動産」の実践ガイドンス~評価と対話のツール~、不動産分野の社会的課題に対応するESG投資促進検討会：19~21頁
- (6) 森井拓哉・河村奏瑛・長坂健司・幡建樹・井上雅文 (2023) 合板・集成材部門の分割による産業連関表の拡張、産業連関—イノベーション&I-Oテクニク— 30(1)：61-75
- (7) 森井拓哉・幡建樹・長坂健司・井上雅文 (2021) 木材産業の分析に適した産業連関表の開発と応用—プレカット加工材部門の分割—、第71回日本木材学会大会

キーワード： 地域産材、経済波及効果、木材産業連関分析アプリ「年輪」、情報開示

(連絡先：長坂健司 nagasaka@g.ecc.u-tokyo.ac.jp)

木質空間の快適性向上効果を評価する —評価分野3：快適空間の実現（木の魅力）—

○杉山真樹（森林総合研究所）

1 はじめに

林野庁が2024年3月に策定した「建築物への木材利用に係る評価ガイドンス」において、「快適空間の実現（木の魅力）」が、3つの評価項目の一つとして位置づけられた（林野庁、2024）。これは、木材の主要な需要先である建築分野における、木材の利用による「カーボンニュートラルへの貢献」、「持続的な資源の利用」に加えて、空間の快適性向上の効果に対する期待の高まりを踏まえた結果であると言える。

本稿では、ガイドンスにおける評価分野3「快適空間の実現（木の魅力）」の概要について解説するとともに、木質空間の快適性向上効果を評価する取り組みにおいて、現時点での課題や今後求められる研究展開について考察する。

2 「快適空間の実現（木の魅力）」の評価

(1) ねらい

近年、建築業界では「バイオフィリックデザイン」、すなわち生活空間に自然を取り入れる空間設計手法が注目されている。例えば、オフィス空間に観葉植物や芝生を導入することにより、就労者の健康維持や生産性の向上などの効果が得られることが、事例として報告されており、エビデンスに関する研究発表も盛んに行われている。内装木質化、すなわち建築物の内装や家具・什器に木材を用いることもバイオフィリックデザインの一種であり、利用者の心身を健やかに保つ効果や就労者の生産性向上などの効果が期待できる。

内装木質化の効果は、建築物の用途や人の立場によって異なると考えられることから、利用者や就労者にとって快適な空間を実現するためには、その建物の用途等に応じた内装木質化を行うことが求められる。逆に、心身面、生産性等への高い効果が期待できる木質化建築物については、対外的に情報開示を行うことにより社会的価値についての評価も得られるほか、従業員の働き方への好影響や施設の利用者の増加など、建築主等にとっての経営的なメリットにもつながることも期待される。

このような効果は、ESGの「S」への貢献が期待できることから、木質空間の快適性向上効果についても、「建築物への木材利用に係る評価ガイドンス」における評価分野の1つとして位置づけられている。

(2) 評価方法

ガイドンスの「5：評価分野3「快適空間の実現（木の魅力）」では、「内装木質化による心身面、生産性等の効果」という1つの評価項目が設定されている。内装木質化の効果については、ウッド・チェンジ・ネットワークの木質化WGが2006年から2021年までの合計24件にわたる建築物の内装木質化の効果に関する事例調査と評価や、内装木質化による各種効果を科学的なデータとともに整理し、「内装木質化した建物

事例とその効果」(日本住宅・木材技術センター、2022a)として公表しており、評価方法検討のための基礎資料として用いられている。

ガイダンスにおいて評価項目1「内装木質化による心身面、生産性等の効果」は「建築物の用途等に応じて、遡及度が高い内装木質化の効果を示す」ことにより評価するとされている。具体的な評価方法として、「内装木質化した建物事例とその効果」で整理された建築物の用途と内装木質化の効果の対応表(表1)を参考にしつつ、実際の建築物で実証された具体的な効果の記載を活用することで、建築物の用途等に応じて訴求度の高い内装木質化の効果を示すことができるとしている。

表1 事例にみる建築物の利用者及び就労者に対する内装木質化による心身面、生産性等に係る効果

効果 用途	利用者							就労者						
	心理面				身体面		学習・ 生育面	心理面				身体面		生産性
	リラックス 癒し	心地よさ 落ち着き	愛着心 誇り	モチベーション 積極性	感覚を 刺激	疲労感を 緩和	自然を知る ・学ぶ	リラックス 癒し	心地よさ 落ち着き	愛着心 誇り	モチベーション 積極性	感覚を 刺激	疲労感を 緩和	作業性 業務効率
事務所(自社ビル、工場等)	該当者なし							●	●	●	●			●
事務所(賃貸ビル)	●	●	●		●	●	●	●	●					●
研究施設、研修施設	●	●			●			●	●	●	●	●	●	●
店舗、飲食店	●	●	●		●			●	●	●			●	●
宿泊施設	●	●			●	●	●		●	●	●			●
病院、診療所	●	●	●			●		●		●			●	●
子育て・児童施設	●	●	●	●	●		●		●	●	●			●
学校	●	●	●	●	●	●	●		●	●				●
展示施設	●	●	●		●		●	●	●	●				●

(● 効果が現れる)

資料：林野庁『建築物への木材利用に係る評価ガイダンス』

(3) 評価の実践と情報開示の例

ガイダンスでは、内装木質化の効果に係る評価の実践と情報開示の例として、上記に示した「内装木質化した建物事例とその効果」の記載内容を引用する方法ではなく、建築事業者自身が内装木質化の効果を開示した事例を4例紹介している。このうち、事例1「(株)イトーキのオフィスにおける木製家具が職員に与える効果」は、内装木質化の効果について、自ら検証を行い開示した事例である。業務用で使用する机の天板に木材を用いたときに職員に与える効果について心理面、身体面、生産性の観点から比較検証を行い、ウェブサイト等を通じてその結果を紹介している。

事例2「野村不動産(株)の分譲マンションやオフィスビルにおける内装木質化等の効果」では、マンション居住者の健康増進に寄与する効果について、既往の研究成果の引用とともに期待される効果について紹介するとともに、オフィスビルに関しては、木質化により「リラグゼーション効果や知的生産性の向上等」を通じて就労者の「パフォーマンスを最大化し、快適で心地よい空間を提供」できる意図について説明している。事例3「ネッツトヨタ和歌山(株)田辺店における内装木質化等の効果」、事例4「TDテラス宇都宮」における内装木質化等の効果についても、それぞれ内装木質化の効果として期待や意図している内容について紹介している。

3 現時点での課題および今後求められる研究展開

木材の見た目や香り、質感による効果の評価について、ガイダンス策定に向けた有識者委員会等における検討の中で、「評価は主観によるところが大きく、一般化して評価指標とするためには、事例データの積み上げによる実証が必要」（林野庁、2022）、「どのような使い方をすればよりその効果が高まるのかの具体的なガイドライン等の整備も望まれる」（林野庁、2022）、「評価のための知見の整理と定性的な評価を含めて効果の一般化に向けた手法に関する検討が必要」（林野庁、2023）といった指摘がされている。最終的に、ガイダンスでは「内装木質化した建物事例とその効果」の取りまとめ内容等を活用し、「建築物の用途等に応じて、遡及度が高い内装木質化の効果を示す」ことを評価方法として提示しているが、効果に関する一般化した評価指針を示していない点で、道半ばと言える。

上記の指摘のうち、「事例データの積み上げ」、「手法に関する検討」については、2020年から4年間にわたって実施された林野庁補助事業「内装木質化等の効果実証事業」により、29件の内装木質化事例の効果実証が行われ、その事例データが評価手法とともに「内外装木質化等の効果 実証事例集」（日本住宅・木材技術センター、2021；2022b；2023；2024a）に取りまとめられた。また、「知見の整理」としては、2022年からの林野庁補助事業により、快適性に関する近年の研究データを内装木質化の効果ごとに整理し、活用可能なエビデンスデータを抽出し「建物の内装木質化のすすめ」（日本住宅・木材技術センター、2024b）として公表している。

一方、「どのような使い方をすればよりその効果が高まるのか」を明らかにするためには、その効果を数量的に表す必要があるが、快適性の評価は個人の主観による部分が大きく、共通の評価軸による定量的な評価を行うことは極めて難しい。こうした中、定量化の取り組みとして、心拍や血圧、発汗、脳活動といった生体反応や表情、眼球運動などをリアルタイムで計測し、AI技術により解析することにより、人間の感情を数値化する技術がさまざまな研究グループによって開発されている。また、実空間での評価は攪乱要素が多いことから、VR空間を用いた評価も建築分野では広がりつつある。

建築事業者にとっての快適性の評価の難しさは、定量的な評価が難しいことに加えて、他の2つの評価分野と異なり現段階で活用可能な評価システムがないことが挙げられる。AIを用いた感情解析やVR評価についても、現在さまざまなシステムが乱立している状況であり、一般化にはまだ時間を要する。建築業界において快適性向上効果の評価を普及するためには、評価手法の標準化が必要であり、基盤となる研究・技術開発の進展とともに国としての積極的なリーダーシップが望まれる。

評価手法が標準化されたとしても、建築事業者にとって自ら内装木質化の効果の評価を行うには困難が伴う。現在、快適性の評価には人間の感覚や身体反応を通じた評価が不可欠であり、評価実施者には調査・研究対象者の保護に関する国の指針である「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」の遵守が求められている。同指針に定める要件を単体で満たすことができる建築事業者はごく希であり、例えば「内装木質化等の効果実証事業」では、内装木質化の効果実証に取り組んだ29の事業者のほとんどが、大学や研究機関と共同で実証を行っている。

そもそも人間にとっての快適性は、建築物の見た目、光環境、音響環境、空気質といっ

た建築物が持つ各種特性が、人間の五感を通じて心身に作用することによりもたらされている。すなわち、この関係を明らかにすれば、建築物の各種特性を測定し、これらを解析することにより、快適性向上効果を予測することは可能なはずである。まずは、定量的な評価指標の開発、確立が急務であるが、将来的には人間の感覚や身体反応の測定に抛らず、快適性を指標化できる手法の開発が必要ではないだろうか。

4 おわりに

「建築物への木材利用に係る評価ガイダンス」に木質空間の快適性向上効果の評価が盛り込まれたことは、木材業界にとって極めて画期的なことである。一方、その評価方法は定性的評価に留まっており、定量的評価を行っている他の評価項目と比較すると、説得力に欠ける感は残る。「快適空間の実現(木の魅力)」の評価は緒についたところであるが、これを建築分野で真に活用していくためには、定量的な評価が望ましく、AIやVRといった新技術の導入や異分野連携も含め、この分野の研究・技術開発の重点化が必要である。

引用文献

- (1) 林野庁 (2024) 『建築物への木材利用に係る評価ガイダンス』、42～49 頁
- (2) (公財)日本住宅・木材技術センター (2022a) 『内装木質化した建物実例とその効果—建物の内装木質化のすすめ— (令和3年度版)』、<https://www.howtec.or.jp/files/libs/4065/20220331152539791.pdf> (2024年9月15日最終閲覧)
- (3) 林野庁 (2022) 『令和3年度 CLT・LVL等の建築物への利用環境整備事業のうち CLT・LVL等の利用拡大のための環境整備 報告書』、https://www.rinya.maff.go.jp/j/mokusan/attach/pdf/esg_architecture-1.pdf (2024年9月15日最終閲覧)
- (4) 林野庁 (2023) 『令和4年度 CLT・LVL等の建築物への利用環境整備事業のうち CLT・LVL等の利用拡大のための環境整備 報告書』、https://www.rinya.maff.go.jp/j/mokusan/attach/pdf/esg_architecture-6.pdf (2024年9月15日最終閲覧)
- (5) (公財)日本住宅・木材技術センター (2021) 『令和2年度内装木質化等促進のための環境整備に向けた取組支援事業 内装木質化等の効果 実証事例集』、<https://www.howtec.or.jp/files/libs/3706/202105271106396140.pdf> (2024年9月15日最終閲覧)
- (6) (公財)日本住宅・木材技術センター (2022b) 『令和3年度内装木質化等促進のための環境整備に向けた取組支援事業 内装木質化等の効果 実証事例集』、<https://www.howtec.or.jp/files/libs/4179/20220523152746164.pdf> (2024年9月15日最終閲覧)
- (7) (公財)日本住宅・木材技術センター (2023) 『令和4年度木の建築物の効果検証・発信 内外装木質化等の効果 実証事例集』、<https://www.howtec.or.jp/files/libs/4718/202306060934415711.pdf> (2024年9月15日最終閲覧)
- (8) (公財)日本住宅・木材技術センター (2024a) 『令和5年度木の建築物の効果検証・発信 内外装木質化等の効果 実証事例集』、<https://www.howtec.or.jp/files/libs/5449/202406202043479770.pdf> (2024年9月15日最終閲覧)
- (9) (公財)日本住宅・木材技術センター (2024b) 『建物の内装木質化のすすめ—科学的データが示す内装木質化の効果—』、<https://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/kiduk>

[ai/attach/pdf/wkyougikai-68.pdf](#) (2024年9月15日最終閲覧)

キーワード : 建築物、内装木質化、快適性、心身面の効果、生産性

(連絡先 : 杉山真樹 sugicchi@ffpri.affrc.go.jp)

森林・木材産業を介した都市山村連携における 都市住民の費用負担意識の分析：豊島区民を事例に

○片田陽菜・氏家清和（筑波大学）、立花敏（京都大学）

1 背景と目的

温室効果ガス排出削減目標の達成や災害防止等を図るための森林整備等に必要な地方財源を安定的に確保する観点から、森林環境税・森林環境譲与税が創設された。森林環境譲与税は、法律に基づき、森林の整備に関する施策と、人材育成・担い手の確保、木材利用の促進や普及啓発等の森林の整備の促進に関する施策に充てることとされている。森林環境譲与税は、令和6年度から個人住民税均等割の枠組みを用いて国税として1人あたり年額1,000円を市町村が賦課徴収する森林環境税を財源としている（総務省・林野庁2023）。

この制度の特徴は2点ある。1点目は、法律の範囲内であれば自治体が自由に用途を決定できることである。総務省・林野庁（2023）によれば、間伐や林業従事者支援、木材利用促進、普及啓発活動等、幅広い事業に使用されている。2点目は、森林のない自治体にも多額の税が譲与されることである。現在の譲与基準は私有人工林面積：林業従事者数：人口＝5.5：2：2.5と定められているため、森林面積を有していなくても人口が多ければ、譲与額は多くなる。

森林環境譲与税を取り巻く課題として、次の2点が考えられる。1点目に、一部の自治体では既存事業への充当以外の用途を検討しきれていないことである（特別区長会調査研究機構、2023）。森林がない自治体にも一定の譲与税が譲与されるほか、市区町村には林業の専門知識を持った職員が少ないことから、「域内のみでは活用が難しい（用途が思いつかない）」と課題認識している自治体が存在する。2点目に、森林環境譲与税を活用した都市山村連携における都市部自治体から山村部自治体への費用負担に関して、都市住民の意向が把握できていないことが挙げられる。森林環境譲与税の導入を受け、都市山村連携が拡大しており、都市部譲与税を山村部における森林整備に充当する取組や、都市部で木材需要を創出して連携先山村部の林業振興を図る取組等が行われている（林野庁2024）。しかし、都市山村連携の課題として「都市住民の理解が得られづらい」ことが挙げられており（特別区長会調査研究機構、2023）、都市部の森林環境譲与税が山村部で活用されることに対する都市住民の意思を把握する必要があると考えられる。

本研究の目的は、都市住民が山村部に対して高い支払意思額（WTP）を示す条件を明らかにすることである。都市住民が山村部の森林や木材産業に対して「費用を負担しても良い」と考えるまでに、①支払先（負担した費用はどの地域に使われるか）、②活用方法（負担した費用はどのような施策に活用されるか）、③個人属性の3つの要素が影響すると仮定する。これらの要素の組み合わせにより、都市住民の山村部の森林・木材産業に対するWTPがどのように異なるか、選択型コンジョイント分析を用いて明らかにする。

2 手法

(1) モデル

本研究では条件付きロジットモデルを用いWTPを推定する。選択肢を構成する属性によ

り決定される観測可能な確定効用を V_{in} 、観測不可能な確率項を e_{in} とすると、回答者 n が選択肢集合 C に含まれる選択肢 i を選んだときに得る効用 U_{in} は、次式で表される。

$$U_{in} = V_{in} + e_{in}$$

このとき、選択肢 i が選ばれる確率 $P_n(i|C)$ は、次式で表される。

$$P_n(i|C) = \Pr(U_{in} > U_{jn}) = \Pr(V_{in} - V_{jn} > e_{in} - e_{jn}) \quad j \in C (i \neq j)$$

確率項が独立かつ同一のガンベル分布に従うと仮定すると、

$$P_n(i|C) = \frac{\exp(V_{in})}{\sum_{j \in C} \exp(V_{jn})}$$

と表される。確定効用 V は K 種類の属性変数 X_{ik} と負担額を示す変数 p を説明変数とする線形関数として仮定し、次式のように定義した。

$$V_{in} = \sum_{k=1}^K \beta_k X_{ik} + \beta_p p$$

加えて、本研究では、回答者の属性の影響を交差項の形でモデルに組み込み定式化した。 S_{hn} を回答者 n に関する h 番目の回答者属性とすると、確定効用は次式のように定式化される。

$$V_{in} = \sum_{k=1}^K \beta_k X_{ik} + \sum_{k=1}^K \sum_{h=1}^H \gamma_{kh} X_{ik} S_{hn} + \beta_p p$$

なお、係数パラメータ β_k 、 β_p 、 γ_{kh} は最尤法により推定される。このとき、属性変数 X_k が1単位増加することに対する限界支払意思額 (MWTP) は次式で表される。

$$MWTP_{X_k} = -\frac{\partial V_i}{\partial X_k} / \frac{\partial V}{\partial p} = -\frac{\beta_{X_k}}{\beta_p}$$

(2) アンケート調査概要

アンケート調査は東京都豊島区民を対象とした。豊島区は全国に先駆けて森林環境譲与税を介した都市山村連携に取り組んでいる都市であり(香坂ら、2020)、現在は埼玉秩父市と長野県箕輪町との連携に譲与税を活用している。アンケート調査は株式会社ジャストシステムに依頼して行った。

(3) 選択実験のデザイン

選択肢を構成する属性と水準を表1のように設定した。設定にあたり、2023年10月に秩父市役所、2023年12月に豊島区役所に聞き取り調査を実施し、森林環境譲与税の取組事例集(林野庁、2024)、先行研究(拓殖、2001; 吉田、2003)を参考にした。また、選択肢に固有の名称を設けるラベル型コンジョイント分析を実施し、ラベルとしては2つの連携先自治体名を使用した。

表1 属性と水準

属性		水準			
森林整備	秩父市or箕輪町での間伐実施面積	現状+25%		現状+50%	
担い手確保	秩父市or箕輪町の林業従事者数	現状+25%		現状+50%	
木材利用	秩父市産or箕輪町産の木材使用量(豊島区内で利用)	現状+25%		現状+50%	
普及啓発	秩父市or箕輪町の森林に関するイベント開催数(豊島区内開催)	現状+1回/年		現状+2回/年	
寄付額	10年間の寄付額(年額)	500円	1,000円	2,000円	3,000円

3 結果

(1) アンケート調査結果概要

アンケート調査は 2024 年 7 月 25 日から 29 日にかけて行った。回収数は 704、質問に対して完全に回答しなかった回答を除いた有効回答数は 500 であった。

(2) モデルの推計結果

回答者属性の変数としては、アンケート調査結果より、「農山村出身」、「秩父市または箕輪町への来訪経験」、「森林環境譲与税の認知」とした。また、選択肢固有の定数項である ASC をモデルに組み込んだ。

推計結果を表 2 に示す。主効果の選択肢固有定数 (ASC) は負で有意であるのに対し、交差項の ASC は正で有意となった。これは、「農山村出身」「秩父市または箕輪町への来訪経験がある」「森林環境譲与税を認知している」人は、山村部の寄付に対し抵抗感を感じないのに対し、上記に属さない人は山村部への寄付に対し抵抗感を感じていると解釈することができる。また、ASC は有意な値になった一方でその他の属性の係数の多くは有意な値にならなかったことから、選択肢に固有のラベル、すなわち地域名のみを見て選択している人が多いと解釈することができる。細かい施策にあまり関心がない、または施策の種類や効果を理解しておらず判断が付いていない回答者が多かった可能性がある。

表 2 モデルの推計結果

変数	定義 (単位)	主効果	交差効果		
			農山村出身	秩父市または箕輪町への来訪経験あり	森林環境譲与税の認知
ASC1	「秩父市」の選択肢固有定数	-1.972*** (0.451)	1.003*** (0.348)	2.013*** (0.488)	2.837*** (0.351)
ASC2	「箕輪町」の選択肢固有定数	-2.667*** (0.456)	2.001*** (0.340)	1.959*** (0.493)	2.435*** (0.354)
β_f	間伐実施面積増加率 (%)	0.003 (0.006)	0.005 (0.004)	-0.002 (0.006)	-0.003 (0.004)
β_l	林業従事者数増加率 (%)	0.003 (0.006)	-0.007 (0.004)	0.001 (0.006)	-0.002 (0.004)
β_w	木材利用量増加率 (%)	0.005 (0.006)	-0.003 (0.004)	-0.001 (0.006)	-0.007 (0.004)
β_e	イベント開催数増加数 (回/年)	0.207 (0.142)	-0.185* (0.110)	-0.100 (0.155)	-0.006 (0.110)
β_p	寄付額 (円/年)	-0.0002*** (0.00003)	—	—	—
observation			12,000		
Adjusted R ²			0.219		
Log Likelihood			-3,446.95		
Wald Test			1,258,720*** (df=25)		

()内は標準誤差。*は10%水準、***は1%水準で有意であることを意味する。

(3) MWTP の推計結果

MWTP の推計結果を表 3 に示す。色が付いているものはモンテカルロ・シミュレーションにより推定した 95%信頼区間に 0 を含まなかったものである。

モデルの推計結果と同様に、ASC 以外の属性に対する WTP は有意な値にならなかった。また、「農山村出身」以外については ASC2 より ASC1 の WTP の方が大きくなっている。すなわち、箕輪町への寄付よりも秩父市への寄付の方が抵抗感を感じない回答者が多かったと言える。

表 3 MWTP の推計結果

	主効果	交差効果		
		農山村出身	秩父市または箕輪町 への来訪経験あり	森林環境譲与税 の認知
ASC1	-10,203.04	5,192.67	10,414.74	14,680.70
ASC2	-13,800.27	10,354.17	10,138.58	12,601.59
森林整備(間伐実施面積増加)	13.20	23.40	-12.27	-14.98
担い手確保(林業従事者数増加)	18.10	-35.23	4.13	-10.36
木材利用(木材利用量増加)	27.45	-17.63	-3.24	-33.82
普及啓発(イベント開催数増加)	1,072.48	-958.37	-517.61	-32.82

4 考察

(1) 都市住民が山村部に対して高い WTP を示す要因

1 点目にこれまでの経験である。農山村出身者や当該山村への来訪経験がある人は寄付への抵抗感を感じない傾向にあったことから、森林に親しみのある人や山村の現状を知っていることが WTP に影響している可能性がある。2 点目に森林への関心である。森林環境譲与税を知っている人は寄付への抵抗感を感じない傾向にあった。森林環境譲与税の知識がある人は、譲与税に関する情報を集めたことがあると推測され、森林を取り巻く問題に関心があると考えられる。3 点目に費用負担する自治体との繋がりや認知度である。箕輪町よりも秩父市の方が寄付への抵抗感が少なかったことから、流域の繋がりが WTP に影響した可能性がある。しかし、豊島区と秩父市は鉄道が通じており、お互いに馴染みがある関係性があることから、流域だけでなく認知度やアクセスの良さも影響しているとも考えられる。実際に住民が親近感を持つような関係性が存在する場合に、費用負担に対する抵抗感が軽減する可能性がある。

(2) 本研究の限界

1 点目に、本研究分析枠組みでは、現実的でない選択肢が存在していることである。そのため、WTP の解釈としては選択実験のデザイン上で「住民がどう認識しているか」の把握にとどまる。2 点目に、本研究は費用負担者という 1 つの視点から評価したものに過ぎないことである。今後は、森林環境譲与税を活用した取組に関する住民、行政、森林所有者等の様々なステークホルダーの意見を調査し、費用負担者と取組に関与する者との認識の差異を分析して、費用負担のあり方を検討する必要がある。

引用文献

- (1) 総務省・林野庁(2023)『令和 4 年度における森林環境譲与税の取組状況について』、<https://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/torikumizyoukyou-10.pdf> (2024 年 8 月 9 日最終閲覧)
- (2) 特別区長会調査研究機構(2023)『令和 3 年度調査研究報告書 特別区における森林環境譲与税の活用～複数区での共同連携の可能性～』
- (3) 林野庁(2024)『令和 4 年度森林環境譲与税の取組事例集(市町村・都道府県)』<https://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/torikumizyoukyou-11.pdf> (2024 年 8 月 9 日)

最終閲覧)

- (4) 香坂玲・内山愉太(2019)森林環境譲与税の導入と都道府県への影響の分析—37 府県の概況について—、『日本森林学会誌』第101巻(第5号) : 249~252頁
- (5) 柘植隆宏(2001)市民の選好に基づく森林の公益的機能 の評価とその政策利用の可能性—選択型実験による実証研究、『環境科学会誌』第14巻(第5号):465~476頁
- (6) 吉田謙太郎(2003)選択型コンジョイント分析による環境リスク情報のもたらす順序効果の検証、『農村計画学会誌』第21巻(第4号) : 333~312頁

キーワード : 選択実験、森林環境譲与税、都市山村連携

(連絡先 : 片田陽菜 s2321005@u.tsukuba.ac.jp)

アカエゾマツの未来：精油研究から木材利用へ向けた展望

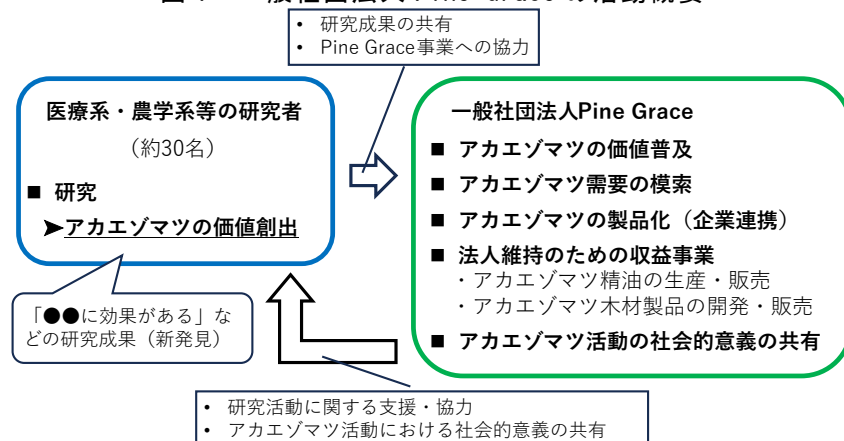
○土居拓務 (Pine Grace)

1 アカエゾマツ課題と一般社団法人 Pine Grace

アカエゾマツ（マツ科トウヒ属）は、北海道に広く植栽されている樹木であり、同地域を代表する針葉樹の一つである。建築材としての利用が可能となる伐期に達するまでに 80 年以上を要する成長が遅い樹種として知られている。しかし、劣悪な土壌環境においても強固に根を張る特性を持つことから、主に行政主導で造林目的の植栽が進められてきた。また、アイヌ民族の伝承においては「女神の木」や「薬になる木」として崇められ、北海道を含む 11 の自治体でシンボルツリーとして指定されている。アカエゾマツの幼木は、盆栽やクリスマスツリーとして人気があり、成木は 100 年以上の歳月をかけて成長し、バイオリンやピアノなどの楽器材としての利用価値を持つ。一方で、除伐や間伐に要する期間が他の樹種に比べて長いため、管理が難しいという特徴がある。

現在、北海道に植栽された多くのアカエゾマツが除伐・間伐、枝打ちの時期を迎えている。この時期の適切な作業等が将来、楽器材としての価値に大きな影響を与える（真田、2017）。しかしながら、アカエゾマツは火力が弱く燃料材として適さないほか、伐採時にヤニがチェーンソーを損傷させる可能性があること、製材後の木目の色合いが好まれないことなどから、林業家の間ではアカエゾマツ林の保育施策が敬遠される傾向にあった。こうした背景を受け、筆者はアカエゾマツの木材以外の利用価値を創出すべく、2017年8月にアカエゾマツ精油の医療利用を検討していた医療系研究チームと共に一般社団法人 Pine Grace を設立した（図 1）。アカエゾマツの機能性を解明し、医療分野で実用化することで、間接的に木材需要を高めることを目指している。

図 1 一般社団法人 Pine Grace の活動概要



資料：筆者作成

2 機能性研究と成果

(1) 香りによるストレス軽減効果

アカエゾマツの魅力の一つである香りは、多くの調香師や香料会社に高く評価されてお

り、アンケート調査でも約84%がアカエゾマツ精油(1%希釈)を「良い香り」と評価している(土居ら、2020)。2021年にはアカエゾマツ精油をベースにした香水が民間企業の賞を受賞した。

アカエゾマツの香りがストレス解消に寄与することは、以前から一部のセラピストに認識されており、彼らは水蒸気蒸留法を用いて少量の精油を生産していた。水蒸気蒸留法によってアカエゾマツから得られる精油量は約0.5 m³の原材料から約40mlと限られているが、この方法が最も香りの維持に適しているとされる。

2016年には、アカエゾマツ精油の香りがストレスホルモン(唾液中コルチゾール値)を低下させることが科学的に確認され、その後の複数の試験でも同様の結果が得られた(土居ら、2020)。また、睡眠誘導効果や抗酸化ストレス効果についても、現在進行中の研究によりその可能性が示唆されている。

(2) 抗菌・抗真菌作用を活用した製品化

アカエゾマツの精油には抗菌作用が認められており、既存研究でも植物の免疫機能に関する知見は蓄積されてきたが、従来の研究は森林全体の機能性に焦点を当てたものが多かった。一般社団法人 Pine Grace と研究チームは、アカエゾマツの精油に特化した詳細な研究を進めている。

醍醐ら(2018)の抗菌性試験(ディスク試験)により、アカエゾマツはヒノキやトドマツ、カラマツに比べて広範囲な菌に対して有効であり、ヒバと同程度の抗菌作用を持つことが明らかとなった(表1)。また、藤田ら(2017, 2019)はアカエゾマツ精油がカンジタ菌の菌糸増殖を抑制することを発見し、口腔ケアや真菌症改善への利用可能性を示唆している(写真1)。さらに、石原ら(2019)は牛皮膚糸状菌症(写真2)に対する有効性を、醍醐ら(2018)および友利ら(2018)は乳房炎由来の *Staphylococcus aureus* 耐性菌に対する有効性を確認している。これらの研究成果に基づき、牛用雑貨「PGアロマ」の開発が実現した。

表1 樹種別・菌別の抗菌性試験結果

精油樹種	阻止円の直径(単位mm)						
	<i>E. coli</i>	<i>K. pneumoniae</i>	<i>S. aureus</i>	<i>C. bovis</i>	<i>Str. agalactiae</i>	<i>Str. uberis</i>	<i>Str. dysgalactiae</i>
ヒバ	20以上	20以上	40以上	40以上	20以上	20以上	10以上
アカエゾマツ	10以上	10以上	30以上	40以上	10以上	20以上	10以上
ヒノキ	0	0	10弱	40以上	10以上	0	10以上
トドマツ	0	0	10以上	40以上	—	—	—
カラマツ	0	0	10以上	40以上	—	—	—

資料：醍醐ら(2018)を引用し筆者が作成。

(注)「0」は抗菌性の無い状態、「—」は試験未実施である。

性を、安井・山口(2

019)が大腸炎の抑制効果を報告しており、これら研究も継続されている。

(3) 木材利用への回帰事例

一般社団法人 Pine Grace は、これまでの研究成果を広く発信することで、企業の関心を

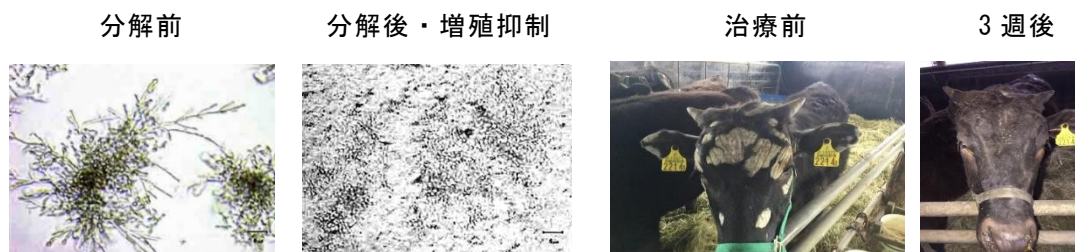


写真 1 抽出液によるカンジタ菌の分解・抑制 写真 2 抽出液による牛真菌症の改善
資料：藤田ら (2017) 資料：一般社団法人 Pine Grace 資料

喚起し、アカエゾマツの知名度向上および需要拡大に寄与してきた。その結果、一部からアカエゾマツは「健康に良い木」として評価され、木目や外観そのものの利用も検討されるようになった。具体的に、アカエゾマツの間伐材を輪切りにし、切り口の中央に窪みを掘ったオブジェであるアカエゾマツ・アロマディッシュは観光地の土産物として人気を集めている (柴田ら、2023)。これらの研究活動により、少なくともアカエゾマツの木目の汚さに関連する否定的なイメージは払拭されつつあると考えられる。

3 BWS によるアカエゾマツ間伐材利用の魅力調査

Best-Worst Scaling (BWS) とは選択肢から最も良い、最も悪いと思うものを対象者に選ばせ、選択肢の相対的な重要性を評価する分析手法である。2023 年 9 月、本取組の全体概要を知る者を対象に、アカエゾマツ間伐材を利用する魅力①～⑦ (表 2 の各項目) について BWS により分析・評価した。

表 2 BWS の単純集計結果 (n=16)

項目	Best	Worst	B-W	B/W
①甘い芳香 (香り)	15	44	-29	0.34
②ストレス軽減作用	28	5	23	5.60
③抗菌作用・抗真菌作用	54	5	49	10.80
④未活用だった森林資源を使用	12	24	-12	0.50
⑤北海道のシンボルツリーを使用	16	32	-16	0.50
⑥取組みを通じて地方創生に貢献	11	32	-21	0.34
⑦天然由来の原料を使用した取組み	25	19	6	1.32

その結果、アカエゾマツの持つ抗菌作用・抗真菌作用、ストレス軽減作用、天然由来の原料を使用した取組みという点が上位に続いた (表 2)。これは資料：筆者作成

らはどれも健康を志向しており、アカエゾマツの「健康に良い木」というイメージは効率的な需要創出に貢献していたと考えられる。

4 おわりに

アカエゾマツ間伐材は利用価値が低いとされていたが、精油の機能性研究を通じて「健康に良い木」として評価され、現在では木材としての価値も再評価されつつある。これは、アカエゾマツの可能性を信じ、関係者と共に取り組んだ成果である。

今後も、新たな活用方法を探求し、アカエゾマツが広く愛される木材となることを目指したい。

引用文献

- (1) 真田康弘 (2017) アカエゾマツ人工林材を用いたピアノ響板: 利用のための条件と課題、『北方林業』第68巻 (第3号) : 106~109頁
- (2) 土居拓務・本田知之・安井由美子・前田尚之・酒巻美子・萩原寛暢・横田博 (2020) 木育活動およびアカエゾマツ精油芳香曝露による唾液中ストレスホルモン (コルチゾール) の低減、『AROMA RESEARCH』第21巻 (第4号) : 28~34頁
- (3) 醍醐由香里・村田亮・鈴木一由・横田博・内田郁夫・菊池直哉 (2018) 乳房炎原因菌に対するアカエゾマツ (*Picea glehnii*) 精油の抗菌活性、『北海道獣医師会雑誌』62 (5) : 135~139頁
- (4) 藤田真理・横田博・安井由美子・宮庄拓・家子貴裕・土居拓務・宮川博史・長田和美・中澤太 (2017) 針葉樹木由来精油の口腔細菌における抗菌性ならびにバイオフィルム形成抑制能の検討、日本防菌防黴学会 44回年次大会
- (5) 藤田真理・塚本容子・横田博・安井由美子・宮庄拓・家子貴裕・土居拓務・宮川博史・長田和美・永野恵司 (2019) アカエゾマツ精油の口腔ケアへの有用性に関する研究—口腔カンジダ症および口臭抑制への効果—、日本防菌防黴学会 第46回年次大会
- (6) 石原慎太郎・嶋守俊雄・横田博・大塚まりな・西康陽・可能壘・宮庄拓・鈴木一由 (2019) 牛皮膚糸状菌症に対するアカエゾマツ抽出油の効果的な投与法に検討、令和元年度獣医学術地区学会
- (7) 友利愛子・横田博・西康暢・大塚まりな・杉山美恵子・豊田洋治・伊藤隆晶・鈴木一由 (2018) 乳房炎乳由来 *Staphylococcus aureus* 耐性菌に対するアカエゾマツ精油の抗菌活性、平成30年度獣医学術地区学会
- (8) 安井由美子・醍醐由香里・友利愛子 (2017) NC/Nga マウスを用いたアカエゾマツ精油のアトピー性皮膚炎抑制効果、第5回アカエゾマツサミット
- (9) 宮庄拓 (2018) アカエゾマツ精油入り動物用ブラッシングスプレー『スキンプロテクト』のアトピー犬に対する効果、第6回アカエゾマツサミット
- (10) 山口昭弘・趙希英・佐藤彩音・亀田くるみ・前野奈緒子・家子貴裕・前田尚之・横田博 (2021) アカエゾマツ精油のアクネ菌に対する抗菌性、『AROMA RESEARCH』第22巻 (第4号) : 361~367頁
- (11) 安井由美子・山口昭弘 (2019) アカエゾマツ精油 (経口および芳香) による大腸炎抑制効果、第7回アカエゾマツサミット
- (12) 柴田優香・川添悠河・矢萩隆明 (2023) 北海道の森林資源 (アカエゾマツ・ハマナス) を活用した製品開発の検討、令和4年度北の国・森林づくり技術交流発表会

キーワード : アカエゾマツ、間伐材、需要創出、価値創出

(連絡先 : 土居拓務 takumu_doi@pinegrace.work)

輸入バイオマスの持続可能性に関する現状と課題

○ 泊みゆき、長坂健司、井上雅文 (東京大学)

1 はじめに

2012年に再生可能エネルギー固定価格買取(FIT)制度が開始されて以来、バイオマス発電の稼働および認定実績が大きく増加した。FIT制度は当初、林地残材等の国内の未利用材の活用を目的として創設されたが、脱炭素化に向けた再生可能エネルギーの供給量を確保するため、輸入バイオマスを燃料とするバイオマス発電もその対象となった。2022年にフィードインプレミアム(FIP)制度が始まり、2023年末時点で、FIT/FIP制度に基づき656カ所、505万kWのバイオマス発電所が稼働している。また、同制度に基づき認定を受けているバイオマス発電所は1026カ所、842万kWである(図1)。バイオマス発電の稼働容量の74%、認定容量の79%が、主に輸入バイオマスを燃料とする一般木材バイオマス発電の区分となっている(資源エネルギー庁、2024a)。

発電所の稼働状況に対応し、アブラヤシ核殻(PKS)および木質ペレットの輸入量が急増しており、2012年には両者とも数万トンであったのが、2023年にはPKS587万トン、木質ペレット580万トンとなった(財務省貿易統計)。PKSはインドネシアおよびマレーシア等、木質ペレットはベトナム、カナダ、米国等から輸入されている。輸入バイオマスを主な燃料とする一般木材バイオマス発電の区分のうち、未稼働の認定案件は約290万kWあり、今後の稼働開始によって輸入量はさらに増える見込みである。

輸入バイオマスの利用は、国内経済への波及効果が低い、エネルギー自給率を低下させる、輸送に関わる温室効果ガス(GHG)排出量が増加する等、FIT制度の理念から遠ざかる課題が多い。さらに、希少な老齢林を伐採した木材を輸入バイオマスの原料とするもの(Conservation North, 2024)等、持続可能性に関する問題が指摘されている。

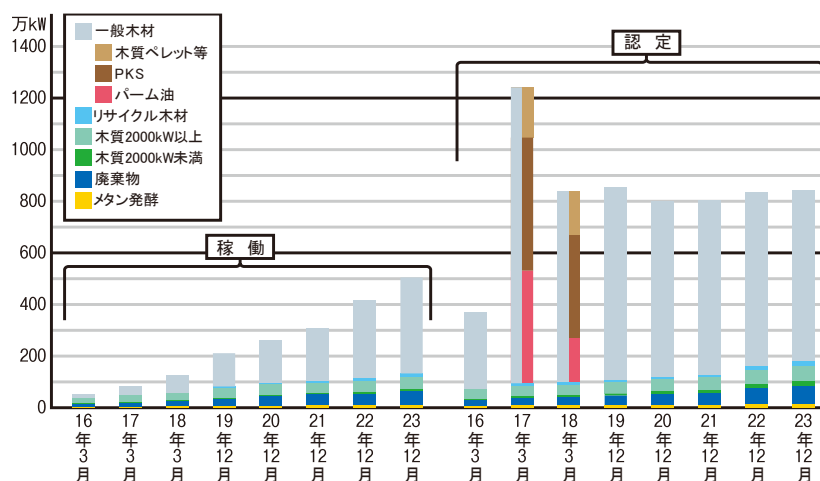


図1 再生可能エネルギー固定価格買取制度におけるバイオマス発電(新規)の稼働・認定状況

資料: 再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法情報公表用ウェブサイトに基づき著者作成

(注) 認定状況のうち一般木材の2017年、18年のみ内訳が公開されている。

本報では、公開資料および現地調査を含む関係者へのヒアリング調査に基づき、日本に輸入されるバイオマス燃料を構成するパーム油、PKS、木質ペレットの持続可能性に関する現状を把握し、課題を抽出する。

2 バイオマスの持続可能性評価基準

2017年にパーム油を燃料とするバイオマス発電のFIT認定が460万kWまで増加したことから、2019年に経済産業省はパーム油やPKS等の農産物の収穫に伴って生じるバイオマスの持続可能性基準を策定した(表1)。この基準を満たす第三者認証として、持続可能なパーム油に関する円卓会議(RSPO)認証等が定められている(資源エネルギー庁、2024b)。このような厳しい持続可能性基準が課せられたこと

表1 FIT/FIP制度が求める農作物の収穫に伴って生じるバイオマスの持続可能性評価基準の項目

環境	土地利用変化への配慮
	温室効果ガス等の排出・汚染削減
	生物多様性の保全
社会・労働	農園等の土地に関する適切な権原
	児童労働・強制労働の排除
	業務上の健康安全の確保
	労働者の団結権及び団体交渉権の確保
ガバナンス	法令順守(日本国内以外)
	情報公開
	認証の更新・取消
サプライチェーン上の分別管理の担保	
認証における第三者性の担保	

資料: 経済産業省第19回バイオマス持続可能性ワーキンググループ資料1

と、パーム油の価格が高騰したことから、パーム油を用いた発電所は稼働を停止している(経済産業省、2023a)。また、PKSは農作物残渣であり、2024年より認証による持続可能性の確認が義務付けられた。

そのため、現在の輸入バイオマスの持続可能性の議論は、木質ペレット等の木質バイオマスに焦点が当てられている(経済産業省、2023b)。FITにおける木質バイオマス燃料の持続可能性は、合法性の確認のみとなっていた(林野庁、2024)。そこで2023年12月に開催された第27回バイオマス持続可能性ワーキンググループにおいて、木質バイオマス燃料についても詳細な持続可能性について議論され、さらに今後検討されることになった(経済産業省、2023c)。

また、米国やカナダでの木質ペレット工場において、中間加工プロセスであるペレット乾燥用のボイラーの排ガスや粉じん等による大気浄化法違反が多数生じており、周辺の住民が深刻な健康被害を訴えている(著者現地調査、2023 スミスら、2023 Land & Climate Review、2024)。FIT制度では森林認証や合法性確認によって木質バイオマスの持続可能性を満たそうとしているが、森林認証は木材に関する持続可能性を対象としたものであり、この中間加工プロセスの合法性は対象となっていない。森林認証だけではなく、サプライチェーン全体を対象とした事業者によるデューデリジェンス等も含む持続可能性基準が必要だと考えられる。

3 GHG 排出基準

2022年度以降のバイオマス燃料を用いるFIT/FIP制度の認定案件には、ライフサイクルGHG排出基準が設けられ、2029年度までは化石燃料を用いた発電に伴うGHG排出量の加重

平均と比べ 50% 減、2030 年度以降は同 70% 減が求められている (資源エネルギー庁、2024b)。なお、2022 年度以降の FIT/FIP 制度の認定案件は、主に国産バイオマスを燃料とする発電所であるが、これらの発電所は GHG 排出基準を遵守する義務がある一方、FIT 制度で認定された輸入バイオマスを燃料とするバイオマス発電所のほとんどは 2021 年以前に認定されたものであり、GHG 排出基準の遵守は努力義務である。なお、バイオマス発電事業者による輸入木質バイオマスに関わる GHG 排出量の情報開示は、自主的取り組みとなっている (資源エネルギー庁、2024b)。

また現状の GHG 排出基準で定められている土地利用の変化に伴う排出は、森林から農地への転換に限られており、天然林から人工林への転換に伴う GHG 排出量が考慮されていない (バイオマス持続可能性ワーキンググループ、2024) ことも課題である。木材を燃焼させると石炭以上の二酸化炭素が排出される (国立環境研究所、2024)。カナダでは天然林を皆伐した木質ペレット生産が行われているが、再造林を実施し 20 年経過した時点での炭素蓄積は皆伐前の 3 割に留まることが報告されている (IPCC、2019)。

4 石炭火力発電でのバイオマス混焼

石炭火力発電でのバイオマス混焼は、省エネ法において脱炭素化の方法の一つに位置付けられており、2019 年度には 31 カ所の石炭火力発電でバイオマス混焼が行われている (経済産業省、2021)。石炭火力発電へのアンモニアや水素の混焼も認められた (経済産業省、2023) が、これらには技術的な課題があり、バイオマス混焼に比べ費用も高く、バイオマスが有力な混焼方法である。

石炭火力発電所はバイオマス発電所と比べ 1 か所当たりの発電能力が大きいことから、そこでは多くのバイオマス燃料が混焼される。例えば 107 万 kW の発電能力を持つ武豊火力発電所では、発電燃料の 17% に当たる年間 50 万トンの木質ペレットが使用されている。これは、2023 年の木質ペレット輸入量の 1 割弱に相当する。

FIT 制度の対象外のバイオマス混焼を行う石炭火力発電に対しても、対象となるバイオマス発電と同様に事業計画策定ガイドラインの準拠を求める方針が示された (経済産業省、2024)。今後は、違反した場合の罰則の導入等、実効性のある制度構築が求められる。

5 結言

輸入バイオマスの持続可能性には様々なリスク要因が存在する。国内における将来のバイオマス利用のあり方として、輸入バイオマスに依存する供給体制から国産バイオマスの持続可能な利用を可能とする供給体制への移行が必要である。

欧州では、EU の再生可能エネルギー指令 (RED) III に基づき、発電のみのバイオマス発電所もしくはバイオマスを混焼している発電所については補助金対象から外す (例外規定あり) としており、日本でも今後、熱利用を中心としたバイオマス利用を検討する必要があると考えられる。ただし、熱は遠方に運搬することが困難で、工業団地や大都市のような熱需要の大きな地域へ効率よく熱供給できないことが制約となるため、発電のように大規模な熱供給施設は建設しにくい。そのため、バイオマスの熱利用を推進することで、結果的にバイオマス持続可能性のリスクが低くなると考えられる。

引用文献

- (1) 資源エネルギー庁 (2024a) 再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法 情報公表用ウェブサイト、<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfoSummary> (2024年8月1日最終閲覧)
- (2) Conservation North (2024) 『残存する森林の伐採』、<https://conservationnorth.org/logging-what-left-japanese/> (2024年8月6日最終閲覧)
- (3) 資源エネルギー庁 (2024b) 『事業計画策定ガイドライン (バイオマス発電) 2024年4月改定』、https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/dl/fit_2017/legal/guideline_biomass.pdf (2024年8月1日最終閲覧)
- (4) 経済産業省 (2023a) 『第88回 調達価格等算定委員会資料9』、https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/088_09_00.pdf (2024年8月6日最終閲覧)
- (5) 経済産業省 (2023b) 『第25回バイオマス持続可能性ワーキンググループ 議事録』、https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/shin_energy/biomass_sus_wg/025.html (2024年8月6日最終閲覧)
- (6) 林野庁 (2024) 『発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン』、https://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/biomass/hatudenriyou_guideline.html (2024年8月6日最終閲覧)
- (7) 経済産業省 (2023c) 『第27回バイオマス持続可能性ワーキンググループ資料1』、https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/shin_energy/biomass_sus_wg/027.html (2024年8月1日最終閲覧)
- (8) ロジャー・スミス、泊みゆき『米国南東部の木質ペレット生産による大気汚染が健康に及ぼす影響』、木材情報 2023年2月号
- (9) Land & Climate Review (2024) 『Drax's pellet mills violated environmental law 189 times in Canada』<https://www.landclimate.org/drax-mills/> (2024年8月25日最終閲覧)
- (10) バイオマス持続可能性ワーキンググループ (2024) 『FIT/FIP 制度におけるバイオマス燃料のライフサイクル GHG 排出量の既定値』、https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/dl/fit_2017/legal/lifecycleGHG_bio.pdf (2024年8月7日最終閲覧)
- (11) 国立環境研究所 (2024) 『日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2024年』、https://www.nies.go.jp/gio/archive/nir/pi5dm3000010ina4-att/NID-JPN-2024-v3.6_J_gioweb.pdf (2024年8月20日最終閲覧)
- (12) IPCC(2019) 『2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Vol. 4: Agriculture, Forestry and Other Land Uses』https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/pdf/4_Volume4/19R_V4_Ch04_Forest%20Land.pdf (2024年8月17日最終閲覧)
- (13) 経済産業省 (2021) 『第8回石炭火力検討ワーキンググループ資料3』、https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/sekitan_karyoku_wg/pdf/008_03_00.pdf (2024年8月20日最終閲覧)
- (14) 経済産業省 (2023d) 『第59回総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会電

- 力・ガス基本政策小委員会資料7』、https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/059_07_00.pdf (2024年8月20日最終閲覧)
- (15) 経済産業省 (2024) 『第90回 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 電力・ガス基本政策小委員会 制度検討作業部会資料3』、https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/seido_kento/090.html (2024年8月1日最終閲覧)

キーワード : FIT、輸入バイオマス、木質ペレット

(連絡先 : 泊みゆき nakamura-tomari-miyuki142@g.ecc.u-tokyo.ac.jp)

新設木造住宅着工の減少局面における国産建築用材の供給体制を考える

○多田忠義 (農林水産省農林水産政策研究所)

1 背景と目的

日本国内における木材の主たる需要先は依然として木造住宅である。しかし、その新設着工戸数及び床面積は減少傾向にある。一方で、今後、木造住宅着工の更なる減少が見込まれることから、非住宅での木造建築物や木質化等の普及拡大による木材需要の創出が進んでいる。本報告は、こうした一連の動向により木材需給構造に変化が起きているとの認識に立ち、国産建築用材の供給体制に関する検討事項を考察する。

2 使用データ・方法

使用するデータは、木材需給報告書、木材需給表、建築物着工統計、建設資材・労働力需要実態調査である。住宅、木造等の用語は、統計の定義に倣った。また、非住宅とは、建築物着工統計における産業用建築物を指す。なお、本報告は筆者が公表された統計を用いて考察したものであり、所属組織の公式見解ではない。

3 新設木造住宅着工の動向と建築用材供給の実態

(1) 新設木造住宅着工の動向

新設木造住宅着工戸数・床面積はいずれも1990年代半ば以降、減少傾向にある(図1、図2)。年変動を平準化するため、2009～2013年度と2019～2023年度の5年合計値でそれぞれ比較すると、戸数ではほとんど変化が見られないものの(▲0.1%、▲3,563戸)、床面積では減少している(▲7.5%、▲1,838万㎡)。その要因は、木造の持家(注文住宅)の着工戸数が減少し、かつ、一戸あたりの床面積が縮小した一方、分譲一戸建(建売・売建住宅)が一戸あたりの床面積を変えずに、戸数が増加したためである(表1)。

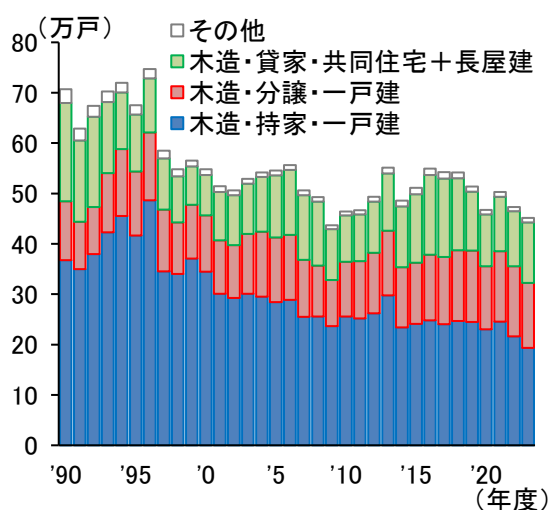


図1 新設木造住宅着工戸数の推移

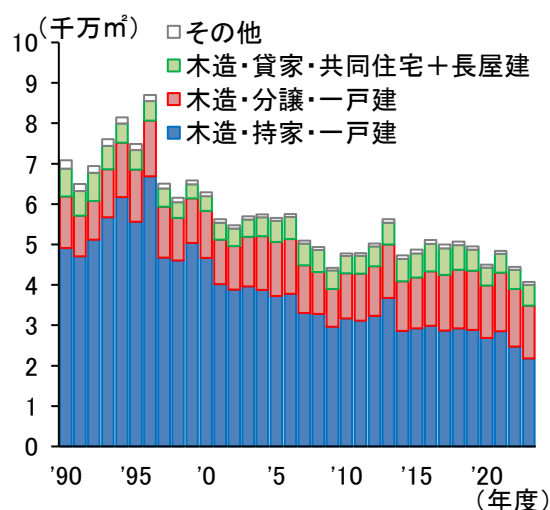


図2 新設木造住宅着工床面積の推移

資料：国土交通省「住宅着工統計」より筆者作成(図1、2同じ)

表1 新設木造住宅着工の戸数・床面積比較

	2009~13 年度の合計 【戸】	2019~23 年度の合計 【戸】	増減率 【%、%pt】	増減量 【戸】	2009~13 年度の合計 【㎡】	2019~23 年度の合計 【㎡】	増減率 【%、%pt】	増減量 【㎡】
木造住宅合計	2,411,557	2,407,994	-0.1	-3,563	246,400,139	228,018,502	-7.5	-18,381,637
持家・一戸建	1,303,920	1,130,121	-7.2	-173,799	161,501,432	130,690,331	-12.5	-30,811,101
分譲・一戸建	562,570	675,188	+4.7	112,618	57,648,428	69,530,556	+4.8	11,882,128
貸家・共同住宅 +長屋建	501,463	557,315	+2.3	55,852	23,649,128	24,175,647	+0.2	526,519
その他	43,604	45,370	+0.1	1,766	3,601,151	3,621,968	+0.0	20,817

資料：図1に同じ

(2) 建築用材供給の実態

一般に、木造住宅では1㎡あたり0.2㎡の木製品（製材、合板等）が使用されているため、表1で示した床面積の減少量である1,838万㎡は、377万㎡の木製品需要減に相当する。製品歩留まりを50%とすれば、735万㎡（1年平均147万㎡）の建築用材向け丸太需要が、木造住宅の着工減や住宅規模の縮小によってなくなったとの試算が成り立つ。

しかし、国内の建築用材の需要量（＝国内生産＋輸入）は、多少の増減はあるものの、2010年代以降3,600万㎡前後を維持し（図3）、新設木造住宅着工戸数・床面積の減少による建築用材需要の減少は、統計上、顕在化していない。むしろ、国産の建築用材向け素材生産（供給）量は、2000年代以降、国産材針葉樹合板向けで増加し続けている一方、輸入された建築用材（丸太および製品）は減少し続けており、建築用材の供給バランスは輸入量の調整によって成り立っていることがわかる（図3）。

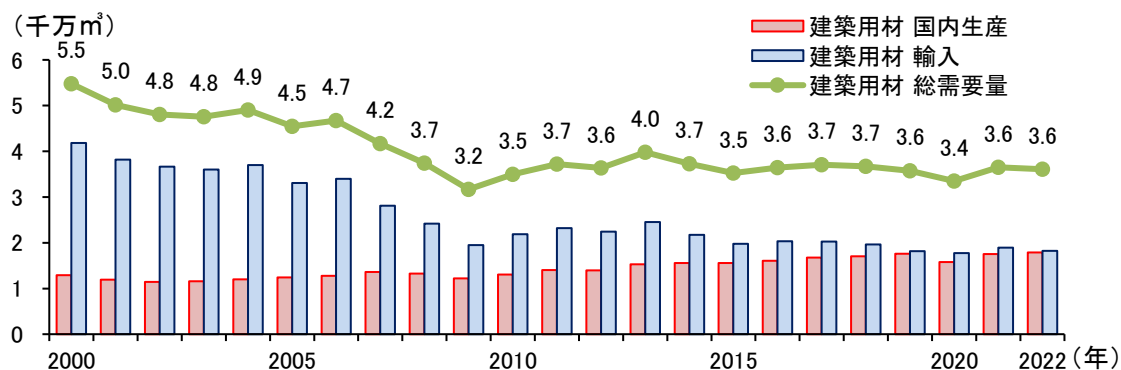


図3 建築用材の総需要量と供給内訳

資料：農林水産省「木材需給表」より筆者作成

(3) 非住宅向け建築用材需要量の推計

新設木造住宅は戸数、床面積、一戸あたりの大きさのいずれの規模も減少・縮小し続けている一方で、国内の建築用材需要量は過去10年超にわたり概ね一定である。このことは、新設木造住宅の建築用材需要減を非住宅建築物の需要増で埋め合わせていることを示す。しかし、木造と他の構造を組み合わせた新設非住宅建築物では木造以外が主要構造になりがちである一方、混構造における木造床面積は建築物着工統計で調査されておらず、

過半を占める床面積の構造を建築物の構造として計上するため、非住宅木造建築物の着工床面積では、前述の考察を裏付ける数とならない(図4)。

ただし、国土交通省が数年おきに公表する建設資材の原単位に基づいて木材使用量を構造別に試算すると、新設着工された非住宅建築物では、鉄骨(S)造、鉄筋コンクリート(RC)造、鉄骨鉄筋コンクリート(SRC)造で木材使用量が増加しつつある可能性が示される(図5)。この原単位は、新築着工した建築物の一部を抽出して調査し、得られた建設資材ごとに単位面積あたりの資材使用量を推定した値である。この原単位の有効数字は2桁(小数点第2位)であるため、これに新設非住宅着工建築物床面積を乗じて得られた木材使用量の有効数字も2桁であり、試算値は概数である。それでも、新設着工された非住宅建築物の木材使用量は、2000~2009年の原単位(平均値)で維持したときに比べて増加している(図5)。木材使用量における製品歩留まりは、集成材やCLTの使用が多いことを踏まえて30%とすると、平均で年32.5万 m^3 増(2021年度除く)、丸太換算で年108万 m^3 増となり、木造住宅向けの需要減(丸太換算で147万 m^3 /年)を非住宅分野の木材利用拡大で埋め合わせたとする推論と整合的である。

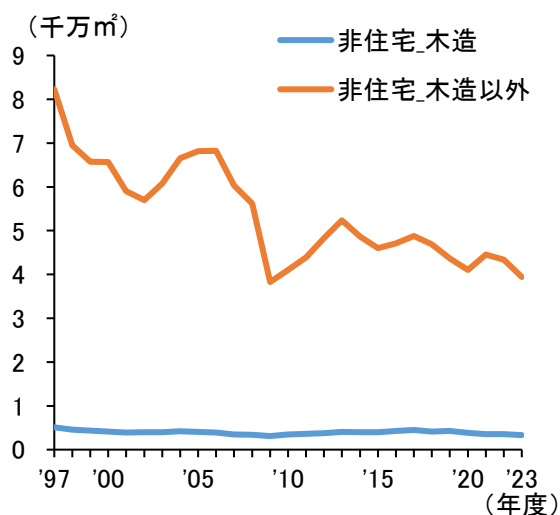


図4 新設非住宅建築物着工床面積の推移
資料：国土交通省「建築物着工統計」より筆者作成
(注) 非住宅とは、産業用建築物を指す。

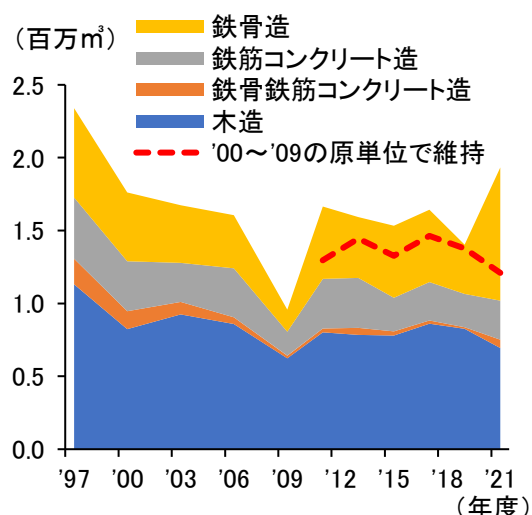


図5 構造別木材使用量の試算値
資料：国土交通省「建築物着工統計」「建設資材・労働力需要実態調査」より筆者作成

4 3つの視点から考える今後の国産建築用材の供給体制

これまでの分析結果から、木造住宅向けの建築用材需要減を非住宅向けの需要増で埋め合わせる状態が続いてきた。それでも、木造住宅向けの木材需要量は、全体の3割弱(年5千万 m^3 の新設木造住宅着工床面積、木造住宅における木材使用量0.2 m^3/m^2 、製品歩留まり50%、丸太換算木材需要量7千万 m^3 で試算)を占める。残る需要先は、製紙が3割、燃料が2割、その他住宅・非住宅向けが2割で、住宅着工戸数・床面積がピーク時であった1990年代の半数にまで落ち込んでもなお、木造住宅の木材需要に応える建築用材の供給体制が構築されていると言える。

しかし、木造住宅の新設着工が注文住宅(持家)を中心に一段と減少し、非住宅の新設

建築物における木材使用が増加する傾向が続くと見込まれる。他方、環境対策、森林火災等による輸出国側の供給制約や輸入価格の上昇が年々意識される現状において、需給調整を輸入建築用材の増減のみに頼ることは難しくなるため、国産建築用材の供給体制は再編成せざるを得ないと考えられる。こうした認識に立ち、住宅部材の需要変化、非住宅建築物向け建築用材の特徴、世界の木材需要と輸出戦略の3つの視点から検討する。

(1) 住宅部材の寸法を踏まえた素材生産が需要確保に

木造の注文一戸建住宅は、過去10年間で約10㎡狭くなり、分譲住宅の広さに近づいている(図6)。これは、6畳分に相当し、1部屋減ったとも言える。世帯当たりの人数が減少し続けているため、この傾向は続く見通しである。一方で、注文と分譲住宅の価格差は広がっている(図7)。このことは、ほぼ同じ大きさの住宅であれば、価格競争力のある分譲住宅が選ばれやすい状況であり、住宅を「買う」時代に移りつつあると考えられる。

木造住宅を「買う」時代では、大手の注文住宅供給事業者は、分譲住宅事業も手掛け始めていることから独自仕様の木材を仕入れるため、また、ツーバイフォー(木造枠組壁)工法を採用する住宅供給事業者は国産材比率を急速に高めているため、一般的な造材寸法である2m、4mのみならず、今後はツーバイフォー材(2.4m材など)で製品歩留まりの良い寸法の丸太需要が高まるであろう。すなわち、川中・川下の潜在的な需要を踏まえた素材生産により、丸太の収益最大化と強固な商流を構築する必要がある。

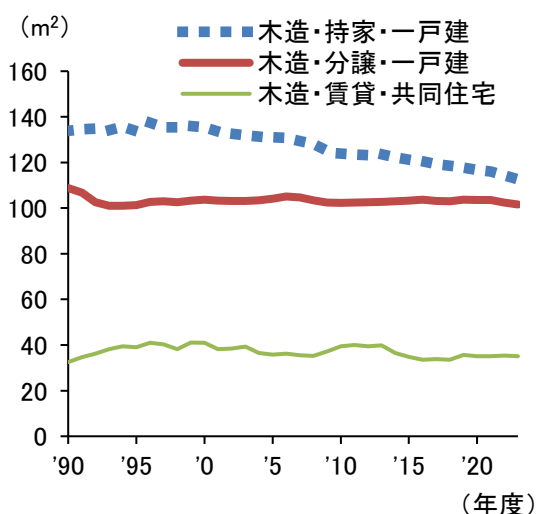


図6 新設木造住宅の
一戸当たり平均床面積

資料：図1に同じ

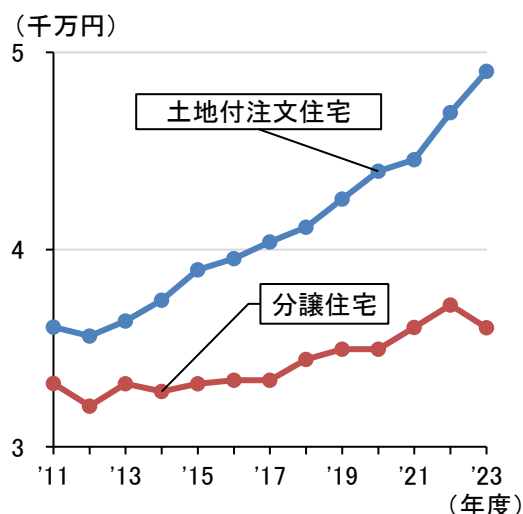


図7 注文・分譲住宅の購入価格

資料：住宅金融支援機構「フラット35利用者調査」より筆者作成

(注) 図中の「分譲住宅」は、「建売住宅」の数値を用いた。また、集計対象の一部に木造以外の住宅価格も含まれる。

(2) 非住宅建築物向け建築用材の特徴

非住宅建築物で使用される木材は、その規模が大きくなるほど、大断面集成材やCLT(直行集成板)に依存しがちである。しかし、これらの原料であるラミナ(ひき板)は、木造

住宅で使用される製材品よりも加工工程が増えるため、素材価格が製材向けの中でも安価になりがちで、国産ラミナを低コストで確保できる供給体制がますます必要である。

また、国内の集成材工場で生産される国産ラミナ原料の製品の多くは、構造用小断面（多くは住宅向けと推測）であり、構造用中断面は輸入ラミナに依存している（図8、9）。このことは、現状の供給体制では、中大規模の非住宅建築物が国産材の需要代替先の受け皿になり得ないと言える。むしろ、木造住宅で使用されてきた一般流通材（製材品）を使用できる低層・中小規模の非住宅建築物向けに適した国産建築用材の供給体制も求められる。具体的には、建築物の規模に応じた量の確保と建築過程に応じた供給、一般流通材を利用できる設計の普及などが挙げられる。

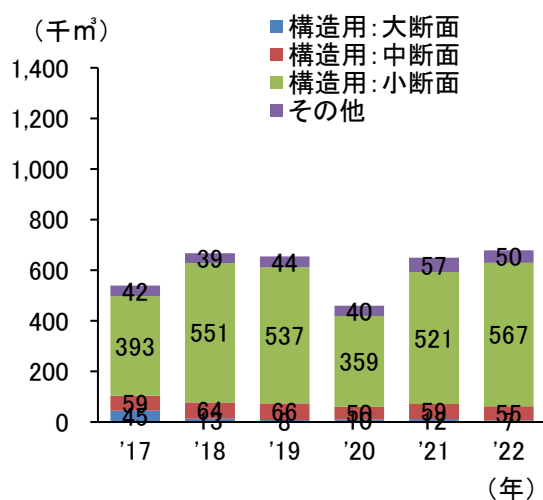


図8 国内工場：国産ラミナ原料の集成材生産量内訳

資料：農林水産省「木材需給報告書」より
筆者作成

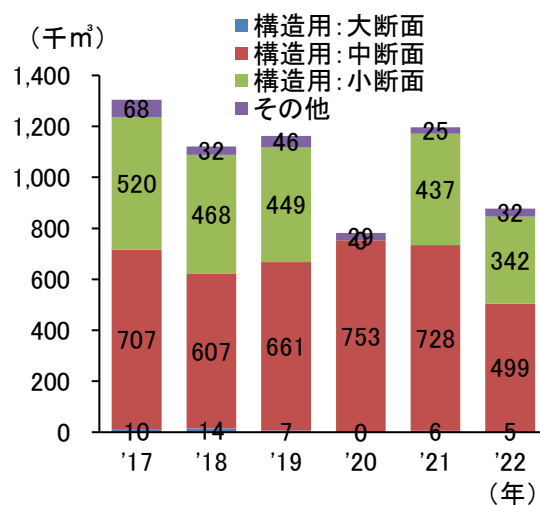


図9 国内工場：輸入ラミナ原料の集成材生産量内訳

資料：図9に同じ

（注）2020年は、大断面と小断面の生産量は秘匿により非表示。

（3）世界の木材需要と輸出戦略

国内の素材生産基盤を持続させつつ、建築用材の輸入量だけに頼らない需給調整を実現する方法は、国内における在庫量増加と輸出促進の2つが考えられる。在庫は経営戦略に関わるため、ここでは輸出に焦点を当てる。そもそも、世界で見れば人口増、都市化、生活水準の向上、木造建築の増加などを背景に、建築用材の需要も高まっている。そのため、国産材の輸出増は検討に値する。

ただし、輸出戦略を国産建築用材の供給体制に組み込むためには、輸出相手国でのマーケティング調査、需要開発、寸法対応など、乗り越えなければならない課題は多い。それでも、輸出は一朝一夕には成り立たないため、こうした課題への対処に継続して取り組むことが極めて重要である。

キーワード：建築用材、供給体制、木造住宅、非住宅建築物、木材利用

（連絡先：多田忠義 tadayoshi_tada300@maff.go.jp）

木造建築の普及に向けた環境評価・デジタル活用の取り組み

○寺岡大輔・福田海里・ユジェルメラル（構造計画研究所）

1 はじめに

国内のCO₂排出量の約1/3は住宅・建築物に係るものであり（日本建築学会、2024）、主なCO₂排出量削減施策を建物の運用段階が占めている中、2050年カーボンニュートラルの実現に向け、「2030年までに新築建築物の平均でZEBを実現」、「施工段階におけるCO₂排出量を2050年までに実質0」など様々な取り組みが行われている。

建築分野では、環境に配慮した建築として木造建築の需要拡大が期待され、木材を中大規模建築にさらに活用する様々な挑戦がなされている。

しかしながら、現状、木造建築は住宅規模に留まり、木造技術者の不足、適用可能な金物等の製品がないこと、鉄骨造などの他の構造種別とのコストメリットなどの課題から、普及が進んでいない。

そのような課題に対して、構造計画研究所では、環境に配慮した建物としての木造建築の可能性の探求や木造建築の普及に向けたデジタル活用に取り組んでいる。本報では、黎明期にある中大規模木造建築について、挑戦中ではあるが、その取り組みを紹介したい。

2 環境配慮型建築に対する木材利用の取り組み

(1) LCCO₂評価

近年、環境問題への社会的関心は高まっており、建物の環境影響の評価としてLCCO₂(Life Cycle CO₂)が着目されている。運用時のCO₂排出量（オペレーショナルカーボン）はZEB、ZEHの普及により削減が進んでいるが、オペレーショナルカーボンと建設時のCO₂排出量（エンボディドカーボン）のトレードオフな関係の評価できないため、建設から解体までの建築物の一生で排出されるCO₂の評価手法が広がっている。エンボディドカーボンの削減、炭素固定に寄与する建築材料として木質部材の活用が期待されている。

LCCO₂の評価ツールは、国内では日本建築学会より出版されている「建物のLCA指針」（以下、AIJ-LCAツール）や一般財団法人住宅・建築SDGs推進センター（IBECs）内に設置されたゼロカーボンビル（LCCO₂ネットゼロ）推進会議より2024年5月に公開された「J-CAT」（IBECs、2024）が挙げられる。J-CATは使用登録することで誰でも利用することができ、今後、国内の建築産業における標準的なLCCO₂算定ツールとして活用が期待されている。

LCCO₂評価の活用方法としては様々あるが、建物の環境性能の評価指標としてCASBEEやLEEDがある。国際認証制度であるLEEDは欧米を中心として普及が進み、国内においても認知され始めている。そこでは持続可能性に配慮した地域の木材の利用やLCCO₂について一定条件を満足することで加点されるケースがある。LEEDはISO14044に準拠した評価を実施する必要があるが、J-CATなどはCO₂排出原単位が国際規格に準拠していないためLEEDには活用できない。そのため海外の評価ツールである「One Click LCA」（以下、OCL）を国内でも利用する企業が増え始めている。

LCCO₂評価は主に建築資材の数量に各資材の CO₂ 排出原単位を乗じて積み上げる方法の性質上、CO₂ 排出原単位の精度が重要となる。ここで、林野庁「平成 27 年度 木材利用推進・省エネ省 CO₂ 実証業務報告書」(林野庁、2016)における低層オフィスモデル(図 1、表 1、表 2)を例に、国内規格である J-CAT と国際規格である OCL を使用し、木造・鉄骨(S)造・鉄筋コンクリート(RC)造の CO₂ 排出量を比較した。評価する段階は製造段階(A1-A3)とし、部材数量は報告書内に記載されているものを使用した。原単位は、J-CAT は報告書内に記載されたコードの AIJ-LCA 指針の原単位を設定し、OCL は登録された原単位の中で類似する規格を選定し設定した。



図 1 建物パース

表 1 モデル建物概要

建物概要	
階数	地上 3 階、PH1 階
構造種別	木造/S 造/RC 造
用途	事務所
敷地面積	1,000m ²
建築面積	522m ²
延床面積	1,541m ²
耐火性能	1 時間耐火

CO₂ 排出量の比較検討(図 2、表 3)より、以下の結果が得られた。

- どちらの評価手法においても木造建築の CO₂ 排出量は S 造・RC 造と比較して 40%以下となっている。木材利用による炭素貯蔵量もあるため、CO₂ 削減効果が高いことがわかる。
- 木造では OCL は J-CAT に対して木材の原単位が 20%小さく、全体では 9%小さくなった。原材料の輸送などで国内と海外の木材の原単位設定方法で差異が生じている可能性がある。
- 一方、S 造では OCL は J-CAT に対して鉄骨の原単位が 53%大きく、全体では 35%大きくなった。
- RC 造では評価方法によるコンクリートの原単位の差異が小さく、CO₂ 排出量はほぼ一致した。

上記より、木造建築による CO₂ 削減効果は高く、環境配慮建築として寄与できるものと考えられる。一方で、評価ツールによって評価方法が異なるため、異なる評価ツールを使用しての比較検

表 2 部材数量一覧

項目	部位等	数量			単位
		木造	S造	RC造	
基礎 躯体	基礎コンクリート : Fc24	793.91	867.20	952.66	t
	鉄筋	40.39	44.12	46.75	t
	型枠	10.31	11.26		m ³
地上 躯体	柱	23.37			m ³
	梁、桁	99.16			m ³
	ささら桁	4.21			m ³
	土台	2.29			m ³
	構造用合板24mm	118.77			m ³
	鉄骨		142.79		t
	デッキプレートEZ50		18.84		t
	デッキ上コンクリート		351.35		t
	パラペットコンクリート		7.89		t
	鉄筋		7.85	91.24	t
	柱脚鉄筋		10.68		t
	パラペット鉄筋		0.31		t
	躯体コンクリート : Fc24			1545.83	t
普通合板型枠			85.23	m ³	

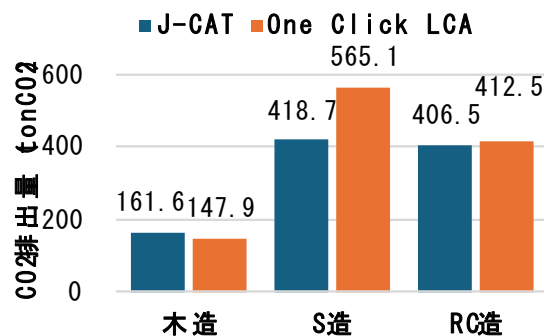


図 2 各評価手法による CO₂ 排出量の比較結果

表3 各評価手法によるCO₂排出量

項目	部位等	J-CAT 原単位: AIJ「建築物のLCAツール」						
		原単位	CO ₂ 原単位	単位	木造	S造	RC造	
基礎 躯体	基礎コンクリート: Fc24	3.1-01	コンクリート(ポルトランド) Fc24N/mm2	111.45	kg-CO ₂ /t	88.5	96.7	106.2
	鉄筋	3.4-01	鉄筋	653.55	kg-CO ₂ /t	26.4	28.8	30.6
	型枠	3.2-01	型枠	444.04	kg-CO ₂ /m ³	4.6	5.0	
地上 躯体	柱	3.5-02a	製材	122.70	kg-CO ₂ /m ³	2.9		
	梁、桁	3.5-02a	製材	122.70	kg-CO ₂ /m ³	12.2		
	ささら桁	3.5-02a	製材	122.70	kg-CO ₂ /m ³	0.5		
	土台	3.5-02a	製材	122.70	kg-CO ₂ /m ³	0.3		
	構造用合板24mm	3.5-02b	合板	221.90	kg-CO ₂ /m ³	26.4		
	鉄骨	3.3-01	鉄骨	1459.10	kg-CO ₂ /t		208.3	
	デッキプレートEZ50	3.3-09	雑鉄骨	1459.10	kg-CO ₂ /t		27.5	
	デッキ上コンクリート	3.1-01	コンクリート(ポルトランド) Fc24N/mm2	111.45	kg-CO ₂ /t		39.2	
	バラベツトコンクリート	3.1-01	コンクリート(ポルトランド) Fc24N/mm2	111.45	kg-CO ₂ /t		0.9	
	鉄筋	3.4-01	鉄筋	653.55	kg-CO ₂ /t		5.1	59.6
	柱脚鉄筋	3.4-01	鉄筋	653.55	kg-CO ₂ /t		7.0	
	バラベツト鉄筋	3.4-01	鉄筋	653.55	kg-CO ₂ /t		0.2	
	躯体コンクリート: Fc24	3.1-01	コンクリート(ポルトランド) Fc24N/mm2	111.45	kg-CO ₂ /t			172.3
	普通合板型枠	3.2-01	型枠	444.04	kg-CO ₂ /m ³			37.8
合計						161.6	418.7	406.5

項目	部位等	One Click LCA 原単位: EN15804						
		原単位	CO ₂ 原単位	単位	木造	S造	RC造	
基礎 躯体	基礎コンクリート: Fc24	Ready-mix concrete, normal strength, generic(JP)	119.44	kg-CO ₂ /t	94.8	103.6	113.8	
	鉄筋	Reinforcement steel (rebar), A615(JP)	630.00	kg-CO ₂ /t	25.4	27.8	29.5	
	型枠	Plywood from maritime pine, 11 mm(FR)	318.80	kg-CO ₂ /m ³	3.3	3.6		
地上 躯体	柱	Softwood timber from pine, finger-jointed(NZ)	98.11	kg-CO ₂ /m ³	2.3			
	梁、桁	Softwood timber from pine, finger-jointed(NZ)	98.11	kg-CO ₂ /m ³	9.7			
	ささら桁	Softwood timber from pine, finger-jointed(NZ)	98.11	kg-CO ₂ /m ³	0.4			
	土台	Softwood timber from pine, finger-jointed(NZ)	98.11	kg-CO ₂ /m ³	0.2			
	構造用合板24mm	Softwood timber from pine, finger-jointed(NZ)	98.11	kg-CO ₂ /m ³	11.7			
	鉄骨	Structural steel profiles, generic(JP)	2230.00	kg-CO ₂ /t		318.4		
	デッキプレートEZ50	Steel sheets, generic(JP)	3020.00	kg-CO ₂ /t		56.9		
	デッキ上コンクリート	Ready-mix concrete, normal strength, generic(JP)	119.44	kg-CO ₂ /t		42.0		
	バラベツトコンクリート	Ready-mix concrete, normal strength, generic(JP)	119.44	kg-CO ₂ /t		0.9		
	鉄筋	Reinforcement steel (rebar), A615(JP)	630.00	kg-CO ₂ /t		4.9	57.5	
	柱脚鉄筋	Reinforcement steel (rebar), A615(JP)	630.00	kg-CO ₂ /t		6.7		
	バラベツト鉄筋	Reinforcement steel (rebar), A615(JP)	630.00	kg-CO ₂ /t		0.2		
	躯体コンクリート: Fc24	Ready-mix concrete, normal strength, generic(JP)	119.44	kg-CO ₂ /t			184.6	
	普通合板型枠	Plywood from maritime pine, 11 mm(FR)	318.80	kg-CO ₂ /m ³			27.2	
合計						147.9	565.1	412.5

討はできないものであると示唆された。この差異をなくすため、今後、国内における国際規格に準拠したEPD(環境製品宣言)を取得した資材の増加が望まれる。

木材利用のメリットにおける環境配慮性を定量化する指標としてLCCO₂の取り組みが広がりつつあるが、評価の活用方法や原単位の不足など需要面、技術面でも課題があると感じている。木造建築の提案などの際には、CO₂排出量などの環境配慮性を定量化するなどして木造の良さを示し、普及に向けて取り組んでいきたい。

(2) シェーディングデバイスの開発

都市の暑熱対策、脱炭素化(都市での木材利用)、新たな都市空間の創出に資するシェーディングシステムを、平成30年度文部科学省科学研究費補助金新学術領域研究(複合)に採択された「植物の力学的最適化戦略に基づくサステナブル構造システムの基盤創成」の一環として産学連携で開発した(ユージュル メラルら、2023)。建材としては不利に扱われる木材の反りを活用した、温度と湿度の変化に応じてゼロエネルギーで動く持続可能なシェーディングデバイスである(図3)。湿度の低い昼間に開くことで直射日光を遮り、湿度の高い朝・夜間に閉じることで放射による夜間冷房を促進する。可動機構は湿度、温度に応じて変化する収縮率の違う木質材料を組み合わせたバイレイヤーによって実現した。今

後、環境配慮建築への対策としてファサードなどでの利用を想定している。

3 木造建築の普及に向けたデジタル活用

(1) 木造 BIM モデルの活用

建築技術者不足の昨今、デジタル技術の活用が必要不可欠となっている。そこで最も注目されているのは、BIM (ビルディング・インフォメーション・モデリング) である。BIM は 3D モデルに建築情報 DB が付与されており、建築にまつわる情報を関係者に流通させる媒体として活用できる。木造建築の在来軸組工法は、従来、工期の短い住宅向けの工法として広く活用されてきた。その工期の短さに起因して BIM モデルの活用シーンが少なく、RC 造や S 造に比べて BIM モデルの木造利用は遅れている (図 4) (国土交通省、2023)。

しかし、我々は昨今の非住宅中大規模木造建築物の工事規模拡大に伴い、今後、木造 BIM モデルの活用による業務生産性向上の可能性も高まってくると考

えている。そこで、平成学園ひまわり幼稚園 (令和 3 年度サステナブル建築物等先導事業) (木を活かす建築推進協議会事例報告会、2021) において作成した木造 BIM モデルを使い、実業務で今後期待される木造 BIM モデルの利用効果と利用拡大における課題について、検討を行った (図 5)。

利用効果としては、以下の二点が挙げられた。①コミュニケーションが 2D の図面から 3D に変わることによる建築主へのプレゼンテーション訴求力の向上②木造特有の製作金物を利用した仕口同士の取り合いなどの設計・施工情報を細かく共有できることによる設計・施工作業の手戻り防止。

一方で課題としては、木造 BIM テンプレートなどがまだ整備されていないため、木造 BIM モデルの作成にかなりの時間を要してしまう点と、プレカット CAD などへのデータ連携が不完全であるため、データ作成に関して二度手間が発生している点が挙げられる。

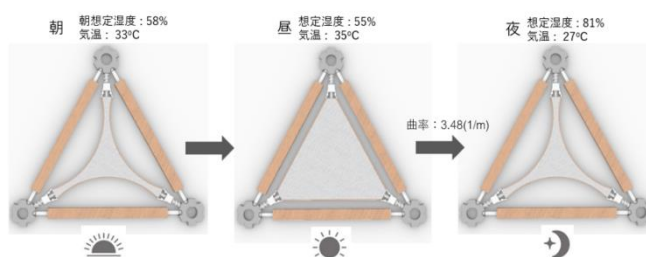


図 3 シェーディングデバイスの概要

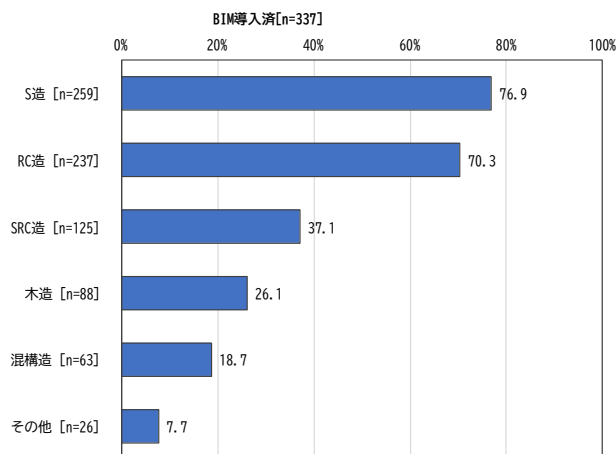


図 4 BIM を活用する建築物の構造種別

資料：建築分野における BIM の活用・普及状況の実態調査 (令和 4 年 12 月 国土交通省)

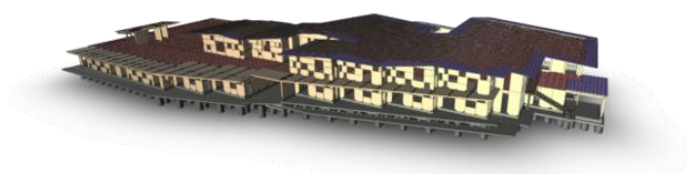


図 5 平成学園ひまわり幼稚園木造 BIM モデル

課題の解決のためには、BIM テンプレート整備や自動化プログラムの実装などにより、木造 BIM モデル作成の効率化を図る必要がある。また、連携フォーマットの更なる利活用による、プレカット CAD などとのデータ整合性向上も必要であると考えられる。

(2) 環境シミュレーションの活用

建築物の環境性能を評価するとき、炭素を固定化する木材などの材料選択だけではなく、運用段階でのその材料の環境性能確認も必要である。環境シミュレーションを用いて、開口部や材料の断熱性能などを建物の冷暖房、照明負荷などの分析に反映しエネルギー消費量、エネルギーコストの削減を目指す。

上記の木造 BIM モデルに必要な情報を追加で付与することによって、環境シミュレーションを計画の初期段階でスピーディに行うことが可能となり、更に木造を推進できると考えられる。

4 まとめ

本報では、LCCO₂評価やシェーディングデバイスの活用など、新たな視点による環境に配慮した建物としての木造建築の可能性の探求事例を提示した。また、木造 BIM モデル+環境シミュレーションなどによるデジタル技術の活用が、木造の技術者不足のような課題の解決と環境評価による木造推進を両立させられる可能性があることも示唆した。

謝辞

本報の調査・研究実施に当たり、ご協力くださった関係者の皆様に深く御礼申し上げる。

引用文献

- (1) 日本建築学会 (2024) 『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』、179 頁
- (2) IBECs 住宅・建築 SDGs 推進センター (2024) 『建築物ホールライフカーボン算定ツール (J-CAT)』 https://www.ibecs.or.jp/zero-carbon_building/jcat/ (2024年9月5日最終閲覧)
- (3) 林野庁 (2016) 『平成 27 年度 木材利用推進・省エネ省 CO₂ 実証業務報告書』
- (4) YUCEL Meral・杉山淳司・五十田博・松尾美幸・陳碩也・李 瑞 (2023) 植物の特性をいかした実物大プロトタイプ的设计・製作・実験、『日本建築学会大会学術講演梗概集』
- (5) 国土交通省 (2023) 『建築分野における BIM の活用・普及状況の実態調査』
- (6) 木を活かす建築推進協議会 (2021) 『中大規模木造普及シンポジウム事例報告会 光・風・木と遊ぶプロジェクト』 http://www.sendo-shien.jp/03/casepresentation/pdf/r03_7.pdf (2024年9月5日最終閲覧)

キーワード： LCCO₂、木材利用、木造 BIM、環境シミュレーション

(連絡先：寺岡大輔 Daisuke-teraoka@kke.co.jp)

木材利用システム研究会 活動の紹介

当会の定期的活動である、これまでの月例研究会（基本的に月1回開催）の内容をご紹介します。
51ページ以降に各回の講演要旨を掲載いたしました（表中の★はオンライン開催を示す）。

2010年12月～2024年7月の講演内容や録画は、当会Webの会員専用ページをご参照ください。

研究会開催日	講演者と講演タイトル（敬称略）
2010年12月6日 第1回月例研究会	尾張敏章（東京大学） 「林産物マーケティングについて」
2011年1月21日 第2回月例研究会	相川高信（三菱UFJリサーチ&コンサルティング） 「欧州の林業・木材産業における人材育成の考え方」
2月9日 第3回月例研究会	百瀬春彦（株式会社住友林業フォレストサービス） 「国産材流通について」
4月21日 第4回月例研究会	井上雅文（東京大学） 「東日本大震災における木材利用、木材産業の役割」
5月26日 第5回月例研究会	古川大輔（株式会社 トビムシ） 「木材マーケティングの理論と実際」
6月23日 第6回月例研究会	伊神裕司（森林総合研究所） 「国産材資源の変化と製材技術」
7月14日 第7回月例研究会	尾張敏章（東京大学） 「林産物マーケティング研究の最新動向：IUFRO & UNECE/FAO 国際会議より」
8月22日 第8回月例研究会	古俣寛隆（北海道立総合研究機構） 「木材工業における経営分析の手法と実際」
9月21日 第9回拡大研究会	第1回総会 「産官学の相互理解と協働による木材需要拡大を目指して」
10月27日 第10回月例研究会	青井秀樹（林野庁木材産業課） 「公共建築物の木造化とマーケティング」
11月24日 第11回月例研究会	小林靖尚（株式会社 アルファフォーラム） 「プレカットの現状と期待」
12月15日 第12回月例研究会	高橋富雄（東京大学） 「木質建材の二次加工技術と建材業界の将来像」
2012年1月19日 第13回月例研究会	野田英志（森林総合研究所） 「林業セクターの将来 ー新しい素材供給体制づくりー」
2月16日 第14回月例研究会	赤堀楠雄（林材ライター） 「林業生産の現状と木材利用」
3月14日 第15回月例研究会	ワークショップ 「木材産業が地域活性化に果たす役割」
4月12日 第16回月例研究会	皆川芳嗣（林野庁） 服部浩治（林野庁） 「HWP（伐採木材製品）による地球環境貢献」
5月24日 第17回月例研究会	大住政寛（PEアジア株式会社） 「木材利用の地球環境貢献Ⅱ（LCA）」
6月13日 6月30日 WBC	東京会場：大建工業株式会社 大阪会場：株式会社 久我 「木材産業 under30 研修会 2012 君の熱い思いで木材産業をイノベーションしよう！」

研究会開催日	講演者と講演タイトル (敬称略)
7月19日 第18回月例研究会	久保山裕史 (森林総合研究所) 「木材利用の地球環境貢献Ⅲ (再生可能エネルギーの固定価格買取制度)」
9月19日 第19回月例研究会	第2回総会・講演会・第1回研究発表会
10月25日 第20回月例研究会	森川正文 (OY FINLAND LAMINATED TIMBER 社) 「フィンランドでの製材・合板・集成材事業の経験から日本の木材産業を考察」
11月22日 第21回月例研究会	林雅文 (株式会社 伊万里木材市場) 「国産材が国際競争力を持つためのサプライチェーンマネジメント」
12月20日 第22回月例研究会	立花敏 (筑波大学) 「日本の木材需給・流通とその方向性」
2013年1月31日 第23回月例研究会	湊上和之 (林野庁) 「木材産業関連施策の動向」 秋野卓生 (匠法律事務所) 「地域工務店グループのチャンス」
2月21日 第24回月例研究会	加古貴一郎 (国土交通省) 「木造住宅等の振興施策について」
3月18日 第25回月例研究会	前田由紀夫 (株式会社 円昭) 「不動産市場から考える木造住宅の担い手と住まい手の現状」
4月18日 第26回月例研究会	佐川広興 (株式会社 協和木材) 「国産材製材の現状と課題」
5月17日 5月25日 WBC	佐賀会場：株式会社伊万里木材市場 茨城会場：丸宇木材市売株式会社 「木材産業 under30 研修会 2013 君の熱い思いで木材産業をイノベーションしよう！」
6月20日 第27回月例研究会	中島浩一郎 (銘建工業株式会社) 「木材利用拡大のシナリオと課題」
7月18日 第28回月例研究会	豆原直行 (院庄林業株式会社) 「これからの国産材の展望について」
9月20日 第29回拡大研究会	第3回総会・講演会・第2回研究発表会
10月24日 第30回月例研究会	神谷文夫 (セイホク株式会社) 「木材輸出の課題と展望 ～中国における木造建築と日本産木材の売り込み～」
11月21日 第31回月例研究会	井谷圭吾 (ナイス株式会社) 「木材輸出における取り組み」 邱 祚春 (越井木材工業株式会社) 「中国市場における木製外構材の可能性」
12月20日 第32回月例研究会	麓 英彦 (カナダ林産業審議会 (COFI)) 「輸出による木材需要拡大の可能性」
2014年1月23日 第33回月例研究会	飛山龍一 (林野庁) 「木材産業関連施策の動向」 津高 守 (九州旅客鉄道株式会社) 「JR九州の木材利用の取り組み～地域を元気にするために～」
2月20日 第34回月例研究会	浅田茂裕 (埼玉大学) 「『木育』～子育て世代に向けた木材利用推進のヒント～」

研究会開催日	講演者と講演タイトル(敬称略)
3月18日 第35回月例研究会	井出政次(長野県林務部信州の木振興課)、井上雅文(東京大学)、伊神裕司(森林総合研究所)、吉田孝久(長野県林業センター)、古俣寛隆(北海道立総合研究機構林産試験場)、坪内克己(大建工業株式会社)、淵上佑樹(京都府温暖化防止センター)、仲村匡司(京都大学)、松本寿弘(信州木材認証製品センター)、鈴木信哉(中部森林管理局) 「無垢フローリングの製造技術とマーケティング ～アカマツ、広葉樹等の地域材活用に向けて～」
4月24日 第36回月例研究会	今村祐嗣(京都大学) 「千年の木は、千年もつか……？」
5月15日 WBC under 30	長沼 隆(岐阜県産材流通課)、後藤栄一郎(後藤木材株式会社)、井上雅文(東京大学)、久保山裕史(森林総合研究所)、富田守泰(岐阜県立森林文化アカデミー)、辻充 孝(岐阜県立森林文化アカデミー) 「君の熱い思いで木材産業をイノベーションしよう！ ～木材産業 under30 研修会 2014 at 岐阜県立森林文化アカデミー～」
5月22日 WBC over 50	井上雅文(東京大学)、菅原章文(株式会社 三菱総合研究所)、小林靖尚(株式会社 アルファフォーラム) 「次世代に向けた革新的な発想と行動を考えよう！ ～2020 オリンピックに向けた木材利用チャンスを考える～」
6月19日 第37回月例研究会	長谷川香織(住友林業株式会社) 「国産材安定供給に向けた企業(有林)の取り組み」
7月24日 第38回月例研究会	東泉清寿(株式会社 トーセン) 「国捨てないポリシー ～国産材安定供給に向けた取り組み～」
9月24日 第39回拡大研究会	第4回総会・講演会・第3回研究発表会
10月23日 第40回月例研究会	ルイーゼ・フェノキアール(オーストリア大使館) 「オーストリアにおける木質バイオマス利用の現状について」
11月20日 第41回月例研究会	小川直也(株式会社 アミタ環境認証研究所) 「森林認証と世界と日本」
12月25日 第42回月例研究会	後藤栄一郎(後藤木材株式会社) 「地域密着型木材会社のマーケティング戦略」
2015年1月22日 第43回月例研究会	堀川保幸(株式会社 中国木材) 「中国木材のチャレンジ 変化に対応し製材から発電まで事業領域を拡大」
2月19日 第44回月例研究会	矢野浩之(京都大学) 「セルロースナノファイバーの研究開発最前線と将来展望」
3月19日 第45回月例研究会	多田千尋(東京おもちゃ美術館) 「東京おもちゃ美術館によるウッドスタートの試みと木材利用」
4月23日 第46回月例研究会	市川和芳(一般財団法人 電力中央研究所エネルギー技術研究所) 「バイオマス発電技術の動向と課題」
5月26日 WBC under 30	愛知会場(兼房株式会社) 西尾 悟(兼房株式会社研究開発部)、伊神裕司(森林総合研究所)、井上雅文(東京大学)、久保山裕史(森林総合研究所) 「君の熱い思いで木材産業をイノベーションしよう！ 木材産業 under30 研修会 2015」
6月4日 WBC over 50	東京会場(株式会社三菱総合研究所) 高田克彦(秋田県立大学)、菅原章文((株)三菱総合研究所)、久保山裕史(森林総合研究所) 「「木材 n エネルギー」で起業促進を考える：セミナーとワークショップ」

研究会開催日	講演者と講演タイトル(敬称略)
6月25日 第47回月例研究会	秋野卓生、森田桂一(弁護士法人 匠総合法律事務所) 「木質バイオマス発電所運営と再生可能エネルギー特措法(FIT法)に潜む法的リスク」
7月23日 第48回月例研究会	安藤範親(株式会社 農林中金総合研究所) 「未利用バイオマス供給の実態とその拡大に向けた課題」
9月18日 第49回拡大研究会	第5回総会・講演会・第4回研究発表会
10月22日 第50回月例研究会	田中秀幸(株式会社大井製作所 代表取締役社長) 「国産材製材工場に向けた機械開発や取組」 菊川厚(キクカワエンタープライズ株式会社 代表取締役社長) 「木材加工機械開発の現状と取組～日本木工機械展より～」
10月30日 WBC-東海 第1回講演会	愛知会場(兼房株式会社) 高橋富雄(東京大学)山崎真理子(名古屋大学)、井上雅文(東京大学)
11月19日 第51回月例研究会	北大路康信(ポラテック株式会社 専務取締役) 「プレカット業界と国産材について」
12月24日 第52回月例研究会	樋口公人(公益社団法人国際人材革新機構 代表理事) 「外国人技能実習制度～活用、課題、将来展望～」
2016年1月21日 第53回月例研究会	井上篤博(セイホク株式会社 代表取締役社長) 「木材産業の将来展望」
2月18日 第54回月例研究会	中林昌人(優良ストック住宅推進協議会事務局 事務局長) 「スムストックの取組みからみる中古住宅市場の現状と課題」
3月16日 第55回月例研究会	～木材利用ポイント制度の効果検証と課題抽出～ 安藤範親(株式会社農林中金総合研究所)、佐藤淳(三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社)、志賀薫(森林総合研究所)、青井秀樹(森林総合研究所)、伊藤幸男(岩手大学)、立花敏(筑波大学)
4月21日 第56回月例研究会	上河潔(日本製紙連合会) 「製紙業界の海外・国内資源の開発・利用動向」
5月26日 第57回月例研究会	中野光(遠野興産株式会社) 「木材のカスケード利用について」
6月3日 WBC-東海 第2回講演会	三重会場(大建工業株式会社三重工場) 藤井佳久(京都大学)
6月17日 WBC under 30	千葉会場(飛島建設株式会社技術研究所) 沼田淳紀(飛島建設株式会社)、伊神裕司(森林総合研究所)、井上雅文(東京大学)、久保山裕史(森林総合研究所)
7月21日 第58回月例研究会	高橋早弓(ノースジャパン素材流通協同組合) 「国産材の安定供給 ～NJ素流協の取組み～」
9月16日 第59回拡大研究会	第6回総会・講演会・第5回研究発表会
10月20日 第60回月例研究会	岡崎新太郎(三菱地所レジデンス株式会社) 見立坂大輔(三菱地所株式会社) 「グループの森林CSV ～研修施設、ビル事業、注文住宅、分譲マンションでの木材利用～」
11月17日 第61回月例研究会	牛場正人(鈴工株式会社) 「CLT 製造設備に関する取組み及び欧州 CLT プレカットライン共通フォーマットについて」

研究会開催日	講演者と講演タイトル (敬称略)
12月15日 第62回月例研究会	大村和香子 (森林総合研究所) 「多様化する木質材料の『使用環境』と『耐久性』を考える」
1月20日 第63回月例研究会	四ノ宮尚典 (Stora Enso B&L ジャパン株式会社) 「2017年世界木材市場の変化と非住宅木造建築物普及への期待」
2月16日 第64回月例研究会	内田敏博 (林野庁林政部) 「合法伐採木材の流通及び利用の促進に関する法律 (クリーンウッド法) の仕組みと運用の方向について」 澤田知世 (大建工業株式会社) 「合法伐採木材法への対応について」
3月24日 第65回月例研究会	中村勉 (建築家・ものづくり大学名誉教授) 「低炭素社会へ向けた木の建築づくりと改正省エネ義務化に向けて」
4月13日 第66回月例研究会	青井秀樹 (森林総合研究所) 「マテリアル用国内広葉樹の需給実態と増産に向けた課題」
5月11日 第67回月例研究会	稲本正 (オークヴィレッジ株式会社社長、正プラス株式会社代表取締役) 「国産広葉樹の活用について 宇宙・地球・森・人間・アロマ・原子を結ぶ」
6月8日 WBC under 30	東京会場 (木材・合板博物館) 松原洸 (株式会社J-ケミカル)、伊神裕司 (森林総合研究所)、井上雅文 (東京大学)、久保山裕史 (森林総合研究所)
7月7日 WBC-東海 第3回講演会	岐阜会場 (セブン工業株式会社 資材物流センター、美濃加茂工場) 大野英輔 (中国木材株式会社) 高井峰好 (岐阜県)
7月13日 第68回月例研究会	村田功二 (京都大学大学院農学研究科 講師) 「国産早生広葉樹活用の可能性」
9月14日 第69回拡大研究会	第7回総会・講演会・第6回研究発表会
10月19日 第70回月例研究会	福沢大五郎 (阪和興業株式会社) 「再生可能エネルギー固定買取制度と輸入バイオマス燃料」
11月16日 第71回月例研究会	岡田広行 (住友林業株式会社) 「ICTを活用した国産材 SCM システムについて」
12月14日 第72回月例研究会	鈴木憲 (伊藤忠商事株式会社)、関野博司 (伊藤忠建材株式会社) 「木材流通(輸入)における商社の役割と展望」
2018年1月26日 第73回月例研究会	速水亨 (速水林業) 「日本林業の現状と課題」
2月15日 第74回月例研究会	小野泰宏 (東京大学工学系研究科) 「森林ファンドの世界的潮流と将来展望」
3月22日 第75回月例研究会	柿澤宏昭 (北海道大学) 「持続的な森林管理・林業を支える人材」
4月26日 第76回月例研究会	安井昇 (桜設計集団一級建築士事務所) 「防耐火法令からみた木造建築の現状とこれから」
5月24日 第77回月例研究会	原田寿郎 (森林総合研究所) 「近年の木造防耐火技術の開発動向」
6月30日 WBC under 30	大阪会場 (日本ノボパン工業株式会社 本社・堺工場、ホテル・アゴーラ リージェンシー堺) 山本拓 (日本ノボパン工業株式会社)、井上雅文 (東京大学)、長坂健司 (東京大学)、岩永青史 (森林総合研究所)

研究会開催日	講演者と講演タイトル(敬称略)
7月19日 第78回月例研究会	松川恵美(株式会社 QUICK ESG 研究所) 「ESGの課題から考える企業の持続的成長戦略」
9月26日 第79回拡大研究会	第8回総会・講演会・第7回研究発表会
10月23日 第80回月例研究会	井上幹博(日本木材輸出振興協会) 「木材輸出の現状と課題」
11月15日 第81回月例研究会	スコット・アンダーソン(APA エンジニアード・ウッド協会) 「カナダ産 OSB の紹介と事例」
12月20日 第82回月例研究会	前田一(JKホールディングス(株)) 「木材輸出入における建材流通の取り組み」
2019年1月31日 第83回月例研究会	川井秀一(京都大学) 「森林産業の構築に向けてー日本の林業を経営するのは誰か?ー」
2月28日 第84回月例研究会	中嶋一郎(住友林業株式会社) 「環境木化都市の実現に向けて<W350計画>」
3月28日 第85回月例研究会	長谷川泰治(株式会社長谷川萬治商店) 「木材加工業での生産革新 ~セル生産、IoT改善、そして~」
4月25日 第86回月例研究会	恒次祐子(東京大学) 「木材利用と地球環境 ~伐採木材製品をめぐる動向~」
5月23日 第87回月例研究会	泊みゆき(NPO法人バイオマス産業社会ネットワーク) 「地球環境に貢献する木質バイオマス利用の在り方」
6月15日 WBC Under 30	千葉会場(タマホーム株式会社 我孫子店) 竹下俊一、谷口猛、小林典彦、北島麻衣(タマホーム株式会社)、井上雅文(東京大学)、長坂健司(東京大学)、岩永青史(森林総合研究所)
7月25日 第88回月例研究会	岡田直次(日刊木材新聞社) 「木材産業の行方ー「潮流」から読み解くー」
9月12日 第89回拡大研究会	第9回総会・講演会・第8回研究発表会
10月24日 第90回月例研究会	宮藤久士(京都府立大学大学院生命環境科学研究科) 「木材の化学加工の最新動向」
11月14日 第91回月例研究会	磯貝明(東京大学大学院農学生命科学研究科) 「セルロースナノファイバーの最新技術と課題」
12月12日 第92回月例研究会	山田竜彦(森林総合研究所) 「改質リグニン開発の最先端」
2020年1月23日 第93回月例研究会	10周年記念シンポジウム 「SDGs時代の木材産業」SDGsへの貢献とESG課題への対応 井上雅文(東京大学)、大谷篤志(積水ハウス株式会社)、渡辺千尋(前田建設工業株式会社)、田中秀和(大建工業株式会社)、加藤拓(株式会社マルホン) 笹谷秀光(社会情報大学院大学客員教授) 「SDGs経営の最前線」 末松広行(農林水産事務次官)、服部浩治(林野庁木材産業課) 「農林水産省によるSDGsの取り組み」
2月27日 第94回月例研究会	青木 謙治 氏(東京大学) 「新しい木質材料“MPP(Mass Plywood Panel)”の可能性」
※新型コロナウイルス感染症の拡大により、第95~98回月例研究会は延期	

研究会開催日	講演者と講演タイトル (敬称略)
★7月16日 第99回月例研究会	特別企画 「新型コロナウイルス (COVID-19) パンデミックが木材産業へ及ぼす影響」 岩瀬光穂 (日刊木材新聞社)、安藤範親、多田忠義 (農林中金総合研究所)、 山本拓 (日本ノボパン工業株式会社)、青木慶一郎 (JKホールディングス株 式会社)、熊川佳伸 (住友林業株式会社)、丸山喜一郎 (タマホーム株式会社)、 今井信之 (大建工業株式会社)、小林靖尚 (株式会社アルファフォーラム)
★9月18日	第10回総会・第9回研究発表会
★10月15日 第96回月例研究会	谷田貝光克 (東京大学名誉教授) 「快適環境づくりに木の香りーアロマビジネスへの展開に向けてー」
★11月26日 第97回月例研究会	伊香賀俊治 (慶應義塾大学) 「幼児から高齢者までの健康に資する暖かな木の住まい ～住環境が脳・循環器・呼吸器・運動器に及ぼす影響に関する調査から～」
★12月17日 第98回月例研究会	仲村匡司 (京都大学) 「木材の「見え」と木質内装～木材と人の関係を科学する～」
★2021年1月21日 第100回月例研究会	松原稔 (りそなアセットマネジメント株式会社 執行役員責任投資部長) 「木材産業とESG投資～開示・対話への期待～」
★2月18日 第101回月例研究会	特別企画 「新型コロナウイルス (COVID-19) パンデミックが木材産業へ及ぼす影響 第2弾：木材サプライチェーンの観点から」 安藤範親、多田忠義 (農林中金総合研究所)、熊川佳伸 (住友林業株式会社)、 小林典彦 (タマホーム株式会社)、今井信之 (大建工業株式会社)、片桐伸一 郎 (JKホールディングス株式会社)、松永憲明 (院庄林業)、山本拓 (日本 ノボパン工業株式会社)、長坂健司 (東京大学)
★3月25日 第95回月例研究会	若杉浩一 (武蔵野美術大学教授) 「『つなぐデザイン』ー地域と社会と企業をつなぐデザインの意味と事例性ー」
★4月8日 第102回月例研究会	射本康夫 (一財)日本繊維製品品質技術センター 神戸試験センター) 「抗菌・抗ウイルスの考え方と評価技術について」
★5月13日 第103回月例研究会	由良 武志 (凸版印刷 (株)) 「抗ウイルス・抗菌機能を有する建材向けシート製品等の開発動向」
★6月10日 第105回月例研究会	緊急開催 「ウッドショック：その実態と木材関連産業への影響」 安藤範親、多田忠義 (農林中金総合研究所)、宮代博幸 ((一社)木と住まい 研究協会)、待鳥匠 (FLT 三重)、幡建樹 (東京大学)
★7月8日 第105回月例研究会	奥川洋平、海老澤渉 (三菱地所株式会社) 「デベロッパーによる新たな木材供給システム構築への取組み ～MEC Industry 設立の経緯と事業内容を中心に～」
★9月17日 第106回拡大研究会	第11回総会・第10回研究発表会・パネルディスカッション
★10月14日 第107回月例研究会	新村和也 (さつまファインウッド株式会社) 「国産材ツーバイフォー生産の取組」 相澤貴宏 (藤寿産業株式会社) 国産材を活用した集成材や耐火木材生産の取組
★11月11日 第108回月例研究会	山辺豊彦 (有限会社山辺構造設計事務所) 「地域産材を活用した中大規模木造建築物の構造設計」

研究会開催日	講演者と講演タイトル (敬称略)
★12月9日 第109回月例研究会	ウッドショック：その現状と展望 ①報告Ⅰ 安藤範親、多田忠義 (農林中金総合研究所) 「ウッドショックと木材流通の今後の見通し」 ②報告Ⅱ 鈴木信哉 (ノースジャパン素材流通協同組合) 「ウッドショックの実態と今後の見通し」 ③総合討論 モデレーター：幡建樹 (東京大学)
★2022年1月19日 第110回月例研究会	有馬孝禮 (東京大学名誉教授) 「木材利用の持続可能性とは～炭素の流れとカスケード利用～」
★2月10日 第111回月例研究会	川島裕 (林野庁) 「COP26における森林関連分野の動き～市場メカニズムと透明性枠組みを中心に～」
★3月10日 第112回月例研究会	高橋義則、木俣知大 (日本ウッドデザイン協会) 「ウッドデザイン賞のこれまでとこれから ～木を活かした社会構造への転換に向けて～」
★4月14日 第113回月例研究会	荻田竜史 (みずほリサーチ&テクノロジーズ) 「J-クレジット制度と森林吸収クレジットについて」
★5月26日 第114回月例研究会	龍原哲 (東京大学) 「カーボン・オフセットにおける森林プロジェクトの課題と展望」
6月8日 WBC Under 30	京都会場 (積水ハウス株式会社 総合住宅研究所) 東田豊彦・廣瀬輝・八木隆史・大谷篤志 (積水ハウス株式会社)、井上雅文 (東京大学)、長坂健司 (東京大学)、久保山裕史 (森林総合研究所)
★7月14日 第115回月例研究会	安藤範親・多田忠義 (農林中金総合研究所) 「ウッドショック及びロシアのウクライナ侵攻による木材産業への影響に関する基礎情報の整理」
9月16日 第116回拡大研究会	第12回総会・第11回研究発表会・講演会
★10月6日 第117回月例研究会	前 真之 (東京大学) 「エコハウスの新常識～冬暖かく夏涼しく電気代も安心な家を全ての人に～」
★11月24日 第118回月例研究会	小山 貴史 (エコワークス株式会社) 脱炭素社会に向けた地域の木造住宅供給 ～ZEHからLCCM住宅へ～
★12月8日 第119回月例研究会	ウッドショック：激動する世界の木材市場にどう立ち向かうのか？ ～統計データ分析と企業・行政の対応から今後を展望する～ ①「木材産業を取り巻く環境と当面の課題認識」 安藤範親、多田忠義 (農林中金総合研究所) ②企業からの情報提供 ③林野庁からの情報提供 ④総合討論 モデレーター 幡建樹 (東京大学)
★2023年1月26日 第120回月例研究会	三鍋 伊佐雄 (一般社団法人 N-WOOD 国産木材流通機構 代表理事) 国産丸太の安定供給・林業産業化に向けて ～施業面積の拡大化を図るひとつの試み～
★2月9日 第121回月例研究会	長岡 達己 (国土交通省住宅局木造住宅振興室 課長補佐) 脱炭素社会に向けた住宅と建築物に関する行政の施策 ～建築基準法の改正等について～
★3月9日 第122回月例研究会	白鳥 芳洋 (みなとモデル二酸化炭素固定認証制度事務局) 都市における木材利用の到達点 ～みなとモデルの取組から見えたもの～



研究会開催日	講演者と講演タイトル (敬称略)
4月24~25日 WBC Under 30	岡山会場 (院庄林業株式会社) 松永憲明・吉井聖裕 (院庄林業株式会社)、井上雅文・幡建樹・長坂健司 (東京大学)、大谷忠 (東京学芸大学)
★5月11日 第123回月例研究会	久保山裕史 (森林総合研究所林業経営・政策研究領域 領域長) 木質バイオマス利用の論点
★6月8日 第124回月例研究会	相川高信 (自然エネルギー財団 上級研究員) 木質バイオマス発電: FIT 開始からの10年を検証
★7月13日 第125回月例研究会	畠岐 英 (ENEOS 株式会社 中央技術研究所技術戦略室 主幹) 木質バイオ燃料: 木質バイオマス由来液体燃料の動向と将来展望
9月14日 第126回拡大研究会	第13回総会・第12回研究発表会・講演会
★10月12日 第127回月例研究会	堀江隆一 (CSRデザイン環境投資顧問) 建設・不動産セクターにおけるESG投資とサステナブル情報開示
★11月9日 第128回月例研究会	依田 明史 (三井ホーム株式会社) 脱炭素社会の実現に向けた木造マンション MOXCION への挑戦
★12月14日 第129回月例研究会	藤野戸 孝史 (株式会社三井住友銀行) 中高層木造建築物に対する融資の現状と課題
2024年1月25日 第130回月例研究会	演題: サステナブル経営と木造建築 (パネルディスカッション) 窪崎小巻 (前田建設工業株式会社)、小林道和 (株式会社竹中工務店)、高橋宏治 (住友林業株式会社)、依田明史 (三井ホーム株式会社)、藤野戸孝史 (株式会社三井住友銀行)
★2月8日 第131回月例研究会	川原聡 (農林水産省新事業・食品産業部食品製造課基準認証室規格専門官) 林産物JASの概要と今後の方向性について
★3月7日 第132回月例研究会	田口浩継 (熊本大学) 木育の成果とSTEAM教育への展望
4月24日 WBC Under 30	東京会場 (木材・合板博物館、JKホールディングス) 青木慶一郎 (JKホールディングス株式会社)、佐藤雅俊 (木材・合板博物館館長)、淡中克己 (物林株式会社)、井上雅文・長坂健司 (東京大学)、杉山真樹 (森林総合研究所)
★5月9日 第133回月例研究会	森田一行 (日本特用林産振興会専務理事) 信頼される木材を目指して~我が国の違法伐採対策の経緯と現状~ 上田 茂 (株式会社ウッドワン) 事例紹介: 植林から木材加工までの一貫生産体制を基盤としたクリーンウッド法への対応
★6月13日 第134回月例研究会	鮫島弘光 (地球環境戦略研究機関: IGES) EUDRの概要と体制構築、対EU輸出国の対応
★7月11日 第135回月例研究会	槌本敬大 (建築研究所材料研究グループ長) 木造建築と災害
9月12日 第136回拡大研究会	第14回総会・第13回研究発表会・講演会

今後の開催予定日は以下の通りです。

いずれもオンライン開催を予定しております。

研究会開催日	講演者と講演タイトル (敬称略)
★10月10日 第137回月例研究会	宿谷 肇 (日本パレット協会専務理事) 木製パレットと木材物流の現状と展望
★11月14日 第138回月例研究会	加藤 洋 (カリモク家具株式会社副社長) デザインとものづくりを通じた国産広葉樹の付加価値化
★12月12日 第139回月例研究会	原 忠 (高知大学教授) 木材の土木利用の歴史と新技術 ～地中利用を例に～

演題		建築・不動産セクターにおける ESG 投資とサステナブル情報開示	
日時		2023 年 10 月 12 日	場所 Web 開催
講演者	氏名	堀江 隆一氏	
	所属	CSR デザイン環境投資顧問株式会社 代表取締役社長	
	略歴	東京大学卒業後、日本興業銀行、メリルリンチ証券、ドイツ証券に勤務。国土交通省「ESG 投資の普及促進に向けた勉強会」座長などを歴任。「21 世紀金融行動原則」環境不動産 WG 共同座長などを兼務。現在は IBECs「ゼロカーボンビル推進会議」委員などを務め、不動産・インフラ投資運用への ESG 組み込みに係る支援業務や、環境不動産・サステナブルファイナンスに関する公的な調査業務を行う。	
講演概要	<p>○ ESG 投資の潮流と不動産・木材利用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2006 年、責任投資原則(PRI)の設立。責任投資＝ESG 投資。 ・ESG の要素を組込むことにより、リスク管理を向上させ、持続可能で長期的な収益を上げる投資の追求→経済性と ESG はトレードオフではない。 ・2015 年、GPIF(年金積立金管理運用独立行政法人)が PRI へ署名。 ・J-REIT における ESG 情報開示の進展。 ・融資側でも ESG への対応が広がっている。 ・不動産セクターにおける ESG 配慮の国際的指標である GRESB において、建築資材の環境や健康に関する属性の考慮に関する設問。 <p>○ 脱炭素・サステナブル情報開示の動向と建築・不動産</p> <ul style="list-style-type: none"> ・脱炭素に向けた国際的枠組み:パリ協定。 ・2015 年、気候関連財務情報開示タスクフォース(TCFD)の設立。 →気候変動のリスクと機会の長期的な財務的影響につき金融機関等は説明すべき。 ・気候変動に伴うリスクには、台風や洪水などの物理的リスクと法規制など脱炭素社会に向かう上での移行リスクがあり、それに対する機会として、グリーンビルディング、レジリエンスなどの不動産における対策がある。 ・欧州各国等で TCFD 提言に沿った開示の義務化が進展し、国内でも気候関連情報開示が推進。 ・運用時のみからライフサイクルでの脱炭素化への流れを受け、エンボディド・カーボンへの注目が高まっている。建築材料等における脱炭素の動き。 <p>○ 木造建築の普及に向けたインパクトの見える化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・木材利用の効果を「見える化」し、不動産価値の向上につなげることが重要。 ・グリーンビル認証の評価における木材利用の反映を通じて可視化。 DBJ 認証では木材利用を評価。 ・CO₂ 排出量(エンボディドカーボンを含む)の数値化を通じて可視化。 ・木材利用の良い影響(ポジティブインパクト)と悪い(と思われる)影響(ネガティブインパクト)を他の項目と並んで総合的に評価して可視化。 ・発注者、投資家が木造木質化建物の不動産価値を高く評価し、ESG 投資がインパクト投資へと発展している。 <p style="text-align: right;">(文責:伊神裕司)</p>		

演題		脱炭素社会の実現に向けた木造マンション MOXCION への挑戦	
日時		2023 年 11 月 9 日	場所 Web 開催
講演者	氏名	依田 明史氏	
	所属	三井ホーム株式会社 施設事業本部賃貸住宅事業推進部賃貸住宅事業推進グループ長 兼 事業推進室施設営業推進グループ長	
	略歴	慶應義塾大学卒業後、1995 年三井ホーム入社。2017 年 営業推進部賃貸・ソリューショングループ長、2019 年 営業推進部賃貸・用地グループ長、2021 年 施設事業本部事業推進室営業推進グループ長、2023 年より現職。	
講演概要		<p>○ MOCXION[モクシオン]INAGI の概要</p> <p>5階建て(1階 RC 造、2~5 階木造) 延床面積 3,738 m²(約 1,131 坪) 専有面積 2,842 m²(約 860 坪) 総住戸 51 戸(うち4戸はモデル住戸で使用)</p>   <p>中高層木造の普及には「経済的価値向上」と「物理的価値向上」の両方が必要</p> <p>○ 木造建築の「経済的価値」向上</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アパートよりマンションのほうが賃料が高いとされているが、2021 年 12 月木造で初めて「マンション募集」が可能に。 ・マンションに必要な劣化対策等級3を取得。 ・減価償却期間 47 年(RC 同等、通常の木造は 22 年)で会計運用を実現。 ・周辺マンションの 1.4 倍の賃料設定。2LDK~3LDK で 130,000 円~。 ・入居者の木造マンション満足度は 98%。 <p>○ 木造建築の「物理的価値」向上</p> <ul style="list-style-type: none"> ・木造マンションの規模拡大のため、壁倍率 30 倍超の「MOCX wall」を開発。 ・RC 造マンション並の床遮音を実現。 ・木造は RC 造と比較して柱や梁が少なく有効面積が広い。 <p>○ なぜ「木造マンション」が選ばれるのか</p> <ul style="list-style-type: none"> ・脱炭素に貢献する SDGs を目指す法人と ESG 投資の潮流で木造が高く評価される。 ・ウッドショックを機に国産材利用が加速。 ・「脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用の促進に関する法律」の 2021 年 10 月改正で民間建築物も木造化。 ・「MOCXION」INAGI を見学して木造の魅力を感じただけ。 <p>○ 国産材活用に向けた課題と取組</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ツーバイフォー工法は、伝統的な「軸組工法」と製材寸法が異なる。 ・国内にツーバイフォー材を製材している JAS 認証工場が少ない。 ・強度の観点から、横架材に利用できる国産材が少ない。 → ツーバイフォー建築における国産木材活用協議会を設立。 <p style="text-align: right;">(文責:伊神裕司)</p>	

演題		中高層木造建築物に対する融資の現状と課題	
日時		2023 年 12 月 14 日	場所 Web 開催
講演者	氏名	藤野戸 孝史氏	
	所属	株式会社三井住友銀行 町田法人営業部次長	
	略歴	2008 年 4 月三井住友銀行入行後、法人戦略部部長代理、厚木法人営業部次長などを経て、2023 年 7 月より現職。入行後リスク管理部門にて、市場部門のシステム企画・立案業務に従事。その後、国内法人営業、本部における国内法人営業のダブルフロント業務に従事し、現在は三井住友銀行及び三井住友フィナンシャルグループのサステナビリティに資する新規事業開発に取り組む。	
講演概要		<p><金融機関の融資に対する一般的な考え方></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 融資の基本姿勢、クレジットポリシー、債務者評価 <ul style="list-style-type: none"> ・融資の基本姿勢として、公共性と私企業性を同時に達成するための調和が常に求められる。 ・金融機関は、融資の基本姿勢も念頭に、経営理念、行動規範を踏まえ与信業務の普遍的かつ基本的な理念・指針・規範等を明示した融資基本方針(クレジットポリシー)を制定している。 ・債務者評価にあたっては、通常、「ヒト」、「モノ」、「カネ」の観点から分析して企業実態を把握。 ○ 案件評価 <ul style="list-style-type: none"> ・案件評価とは、債務者評価の結果に則り、具体的に個別の融資の申し込みがあった際、その採り上げの可否を検討すること。資金用途の把握が案件評価の基本。 ・融資は、間違いなく返済されることが大前提。 ・案件評価にて個別案件の資金用途、返済原資が整理された上で、回収リスクの低減及び信用補完を目的に担保・保証について検証する。 ・金融機関が実際に担保として扱うのは、預金、市場性のある有価証券(株式・債券)、不動産(土地・建物)の 3 点であると考えるのが一般的。 <p><木造建築物の融資に対する考え方と課題></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 木造建築における案件評価 <ul style="list-style-type: none"> ・マーケットが成熟していない中で不動産担保物件の評価を精緻に算出、検証することが課題。木造建築物の質料の確からしさを検証することができない状況。 ・不動産担保価格の評価において、木造建築物の建築費のマーケット価格が確立されておらず再調達原価の算出が困難な状況。 ・融資期間は、法定耐用年数(償却年数)の範囲内とするのが基本。 ○ 木造建築の法定耐用年数 <ul style="list-style-type: none"> ・木造住宅の法定耐用年数は現状 22 年であるが、建物の滅失データを分析した結果から木造建築の寿命が 38 年程度というデータが得られている。 ・中高層木造建築物に関して、国交省住宅局が主宰する「木造建築物等の耐久性等に係る評価スキームの整備検討委員会」にて議論が開始。 <p style="text-align: right;">(文責:伊神裕司)</p>	

<p>演題</p>	<p>サステナブル経営と木造建築</p>		
<p>日時</p>	<p>2024 年 1 月 25 日</p>	<p>場所</p>	<p>東京大学</p>
<p>講演概要</p>	<p><モデレータ> 東京大学 長坂健司氏</p> <p><パネリスト> 窪崎小巻氏(前田建設工業株式会社) 小林道和氏(株式会社竹中工務店) 高橋宏治氏(住友林業株式会社) 依田明史氏(三井ホーム株式会社) 藤野戸孝史氏(株式会社三井住友銀行)</p> <p><主旨> 10 月～12 月に開催された月例研究会のシリーズ「サステナブル経営と木造建築」の総括として、現在注目されている中大規模木造建築が企業のサステナブル経営に与える影響について、建設業者や施主、金融機関の立場から幅広く議論する。</p> <p><内容> ○ サステナブル経営の観点から見た、中大規模木造建築に対する、施主、取引先、社内の考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2010 年からの十数年は、木造建築に追い風が吹いた時代。 ・施主の中で、環境のためのコストとしての木造建築への意識が高まっている。 ・木造建築が企業の CSV のために有用であることが認識されてきている。 <p>○ 中大規模木造建築の普及は続くのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ファイナンスの観点からは、木造の耐用年数が短い。 ・木造建築に対する税制優遇など、キャッシュフローに影響する取り組みが必要ではないか。 ・コストの課題が大きい。これまで鉄骨造や鉄筋コンクリート造を建ててきたゼネコンが、木造でコストを下げる、利益が出るパターンを確立できるか。 ・地球環境問題への対応から、今後木造建築に対する施主(の顧客)のニーズの増加が予想される。 ・サプライチェーンを構築し木材の安定供給を図るためには、中大規模木造建築の安定需要を作っていくことが重要。 <p style="text-align: center;">↓</p> <p>中大規模木造建築の普及のためにはこれらの課題を解決していく必要がある。</p> <p style="text-align: right;">(文責:伊神裕司)</p>		

演題		林産物JASの概要	
日時		2024 年 2 月 8 日	場所 Web 開催
講演者	氏名	川原 聡氏	
	所属	農林水産省新事業・食品産業部食品製造課基準認証室規格専門官	
	略歴	2000 年 4 月 林野庁林産課採用。2016 年 4 月 関東森林管理局南会津支署長、2018 年 4 月 林野庁木材産業課課長補佐(住宅資材班)、2019 年 10 月 同業務課課長補佐(供給企画班)、2021 年 10 月より現職。	
講演概要		<p>○ 林産物 JAS の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・林産物の JAS は、 素材、製材、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、集成材、直交集成板(CLT)、合板、単板積層材版(LVL)、フローリング、構造用パネル(OSB)、接着重ね材、接着合わせ材、接着縦継ぎ材、木質ペレット の 13 規格。 ・規格制定の意義は、国内市場に出回る製品の品質や仕様を、一定の範囲・水準に揃えることにある。 ・日本農林規格調査会への諮問形式は制定、改正、確認、廃止があり、原案作成委員会で議論する。 <p>○ 林産物 JAS と建築法規</p> <ul style="list-style-type: none"> ・非 JAS 製材＝無等級材ではない。無等級材として扱うためには、格付と同等の工程が必要。 ・建築物省エネ法、建築基準法の改正により、JAS 材の使用ケースが増える可能性。 <p>○ 林産物 JAS の認証スキーム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・格付けとは、出荷時点での製品の性能が JAS に適合しているかを検査して工場が判定すること。格付した製品には JAS マークを表示することができる。 ・日本にある登録認証機関 (一社)全国木材検査・研究協会 (一社)北海道林産物検査会 ← 素材の格付けをできる唯一の認証機関 (公財)日本合板検査会 ・JAS 認証工場には、自ら検査格付を行う A タイプと、格付のための検査を第三者に委託する B タイプがある。 	
		(文責:伊神裕司)	

演題		木育の成果と STEAM 教育への展望	
日時		2024 年 3 月 7 日	場所 Web 開催
講演者	氏名	田口 浩継氏	
	所属	熊本大学教育学部 副学部長・教授	
	略歴	1983 年より 10 年間、中学校技術教師を務める。1995 年熊本大学教育学部採用。全国中学ロボコン・ものコン審査員、日本産業技術教育学会副会長、東京書籍 技術・家庭科教科書・監修代表などを歴任。2020 年より熊本県教育委員会・委員。著書に森林親和運動としての木育など。	
講演概要		<p>○ 木育について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・市民や児童の①木材に対する親しみや②木の文化への理解を深めるため、多様な関係者が連携・協力しながら、材料としての木材の良さやその利用の意義を学ぶのが木育の定義。 ・国産材の利用推進のための取組の中で、これまであまり重視されてこなかった、クラシヤヒトに関係する部分を推進するのが木育の役割。 ・木育は、知る:木のことについて学ぶ、触れる:さわってみる実験・観察、創る:木を使ったものづくりを通して、木に親しみ、木の良さ森の大切さを知る活動。 <p>○ 木材に対する感覚</p> <ul style="list-style-type: none"> ・木材がもたらす温かさは体性感覚で、安心感は精神的状態。外界の刺激をそれらにつなげているのは人間の脳であり、木材がもたらすものではなく、ヒトが感じ、処理した結果、得られる感覚。 ・木材の視覚情報によるリラックス効果は、遺伝子とはほぼ関係なさそう。やっぱり木はいいねという感覚は、生まれた後に獲得したもの(後天的)。 ・木材に対する感覚の差は、小さい時からの原体験の有無の違い。 ・児童期に生活体験が豊かな人は、木材に対する高い親和性があり、木材の需要拡大には、生活体験の有無が作用。 <p>○ STEM/STEAM 教育</p> <p>STEM (「Science(科学)」、「Technology(技術)」、「Engineering(工学)」、「Mathematics(数学)」)+「Art(芸術)」→STEAM。理数教育に創造性教育を加えた教育理念。 知る(探究) とつくる(創造)のサイクルを生み出す分野横断的な学び。</p> <p>○ 木育と STEAM 教育</p> <ul style="list-style-type: none"> ①木材や木製品への意識や関わり方の改善(消費行動)、②木材や木製品に親しみ、木の文化に触れた豊かな生活、③木材や木製品に対する誤認識、触れる機会の減少 ④木材の良さ・利用の意義が実感できる木育活動の提供、⑤多様な関係者・多様な視点による実践。 ・単なるものづくりでなく、知的に創造的な活動にすることが重要。 ・木の特徴を、ものづくりを通して理解し好きになってもらう。豊かな感性、木の文化の醸成につながる。 <p style="text-align: right;">(文責:伊神裕司)</p>	

演題	信頼される木材を目指して ～我が国の違法伐採対策の経緯と現状～		
日時	2024 年 5 月 9 日	場所	Web 開催
講演者	氏名	森田 一行氏	
	所属	日本特用林産振興会専務理事	
	略歴	1979 年 4 月林野庁入庁。1989 年 4 月神岡営林署長、2004 年 1 月林野庁木材課木材貿易対策室長などを経て 2013 年 12 月林野庁退職。その間、1999 年 4 月～2022 年 4 月インドネシア国林業農園省派遣、2011 年 10 月～2013 年 6 月森林総合研究所総括審議役。2014 年 5 月(一社)全国木材組合連合会常務理事、2022 年 5 月より現職。	
講演概要	<p>○ 違法伐採問題の背景</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人工衛星による森林減少・劣化のモニタリング精度向上・可視化。 ・1992 年 リオ・国連環境サミット(UNCED)「森林原則声明」=持続可能な森林経営。 ・1995 年 FSC 森林認証制度の発足。 <p>○ 違法伐採問題への対応</p> <p>違法伐採の国際的定義がない中で、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グリーン購入法の活用と林野庁ガイドラインの制定。 ・2016 年、合法伐採木材等の流通及び利用の促進に関する法律(クリーンウッド法)の制定。 <p>○ クリーンウッド法の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・合法木材等として、民間の取引も対象。対象物品が拡大。 ・木材等を利用するに当たっては、合法伐採木材等を利用するよう努めなければならないとする、事業者の努力義務を制定。 ・木材関連事業者の範囲を拡大。 ・木材関連事業者の登録制度を新設。 第一種木材関連事業者(輸入事業者、原木市場、製材工場、合単板工場、チップ工場等)とそれ以外の第二種木材関連事業者で合計 654 件の登録。 ・2023 年の改正により、第一種木材関連事業者の責任が重くなり、小売事業者も木材関連事業者に追加。 <p>○ 木材関連事業者とデューデリジェンス</p> <ul style="list-style-type: none"> ・多面的な視点からの評価が必要。 ・正解はなく最後の判断は事業者が行う。 ・信頼性向上のためには川上と川下の協力とフィードバックが重要。 <p>○ 今後の課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ・消費者に「違法伐採木材の存在」、「合法プレミアム」について理解が得られるか？ ・合法性の確認、審査、評価にかかるコストの適正な配分。 ・最終目標は地球規模での「持続可能な森林経営」の達成。 <p style="text-align: right;">(文責:伊神裕司)</p>		

演題

事例紹介: 植林から木材加工までの一貫生産体制
を基盤としたクリーンウッド法への対応

日時

2024 年 5 月 9 日

場所

Web 開催

講演者

氏名

上田 茂氏

所属

株式会社ウッドワン品質管理部品質保証課

○ 事業概要

- ・原材料の確保から一次、二次加工を経て販売までの一貫生産体制
- ・国内以外に、ニュージーランド、フィリピン、インドネシアに海外拠点。
- ・ニュージーランドで約 40,000ha の森林経営。

○ニュージーランドの森林経営

- ・1970 年代、東南アジアや米国から丸太材の輸出規制する動きがあり安定的に品質の高い原材料を確保するために、ニュージーランド政府が行った国有林の国際入札へ参加し、1990 年 6 月、ニュージーランド北東で森林経営権を取得。
- ・2009 年までに Forest Stewardship Council®(森林管理協議会)の認証をニュージーランドの全森林、全工場を取得。

○ クリーンウッド法への対応

- ・ニュージーランドのラジアタパインは森林認証から Fsc-CoC にて管理をしており、それ以外の原料木材において合法性を有するものかどうかの確認を行い、クリーンウッド法施行時(2018 年 5 月)までに対象製品群はすべて合法性の取れるものに。
- ・2018 年 7 月に第一種、第二種登録木材関連事業者の認定を取得。
- ・クリーンウッド法の適用になる社内対象製品を明確化するとともに、年に 2 回品質管理部より対象製品を扱う部門に対して、各仕入れ先に合法性を証明する書類の提出依頼をし、それを管理できるフォームを作成、管理をすることで社内運用を開始。
- ・ホームページにおいてクリーンウッド法対象製品を案内。



合法性証明書類

○ 今後の展開

- ・サステナビリティ調達方針において、「再生可能な木質資源においては、持続可能な森林経営が行われている森林からの調達により合法性、持続可能性が証明される木材の調達に努める」ことを宣言。
- ・クリーンウッド法の対象製品以外を含めすべての木質材料製品においても、合法性の証明できるもの、再生可能な材料へと切り替えていく。

(文責: 伊神裕司)

演題		EUDR の概要と体制構築、対 EU 輸出国の対応	
日時		2024 年 6 月 13 日	場所 Web 開催
講演者	氏名	鮫島 弘光氏	
	所属	(公財)地球環境戦略研究機関:IGES	
	略歴	京都大学大学院理学研究科博士課程修了。京都大学生態学研究センター、同大学院農学研究科、東南アジア研究所などを経て 2015 年より IGES 勤務。研究領域は生態学、自然資源利用、REDD+、持続可能な森林管理、責任ある木材生産と貿易など。	
講演概要		<p>○ EUDR(EU 森林破壊規則)に至る歴史的背景</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2000 年代以降、木材輸入国が違法伐採由来の木材に対する規制を導入。輸入事業者には違法伐採由来でないことの確認(デューデリジェンス)を求める。 ・森林リスク・コモディティに対する関心の高まり。 ・EU 木材規則(EUTR)の対象を拡大させる法律として、EU 域内の大企業には 2024 年 12 月 30 日から、中小企業に対しては 2025 年 6 月 30 日から施行。 <p>○ EUTR(木材規則)と EUDR(森林破壊規則)の比較</p> <ul style="list-style-type: none"> ・対象産品が HS コード 21 品目から 77 品目に増加し、コーヒー、天然ゴムなど木材以外にも対象。 ・EU 域外への輸出も対象。 ・産品の生産された地理的位置情報を含むデューデリジェンス声明の提供義務。 → 第三者認証(FSC,PEFC,RSPO 等)製品であってもデューデリジェンスを行う義務。 <p>○ EUDR の日本への影響</p> <ul style="list-style-type: none"> ・対象品目の貿易金額は日本→EU よりも EU→日本への方が大きい(特に木材製品)。 ・地理的位置情報の伝達は、EU 域内の流通・加工事業者(トレーダー)には義務ではないに関わらず、製品の EU からの輸出の際は必須のため、EU からの木材調達に支障をきたす可能性。 <p>○ EUDR の問題</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生産国の商業プランテーション由来の原材料輸出に有利な規則。 ・独立以来多くの発展途上国は二重経済の解消に努力してきたが、EUDR は再び欧州の支配力強化につながるとの批判も。 ・小規模生産者の排除がはじまっている。 ・EUDR 的手法は、個々の企業のサプライチェーンを通じた森林減少を低減させることには貢献するであろうが、結果として生産国の森林減少抑制に効果があるかは不明。 <p>○ EUDR をめぐる動きと対応</p> <ul style="list-style-type: none"> ・森林リスク産物を扱うグローバル企業は EUDR 対応を進めており大きなビジネスチャンスとなっている。 ・日本の木材産業に関しては、EU への輸出ではなく、EU からの輸入にトラブルが発生することが予想され、十分な確認を行っておくことが望ましい。 <p style="text-align: right;">(文責:伊神裕司)</p>	

演題		木造建築と災害	
日時	2024 年 7 月 9 日	場所	Web 開催
講演者	氏名	樋本 敬大氏	
	所属	国立研究開発法人 建築研究所 材料研究グループ長	
	略歴	千葉県出身。東京大学卒業後、1994 年 東京大学農学部助手、1999 年 建設省建築研究所、2004 年 国土交通省国土技術政策総合研究所、2013 年建築研究所。2013 年～2014 年ブリティッシュコロンビア大学客員研究員。専門分野は木質構造、木質構造用材料、木造建築の耐久性評価。	
講演概要	<p>○ 熊本地震の評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・M7.2、最大震度 7。阪神淡路大震災以降で地震動による被害としては最大。 ・犠牲者数/全半壊棟数の値が小さい。 ・新耐震の建物では、旧耐震の建物と比較して全壊率が低い。 <p>○ 能登半島地震の評価(暫定)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・M7.6、最大震度 7。倒壊 7,716 棟。 ・輪島市河井町:古い家屋で無被害なものはほとんどなく、安全限界変形を超える残留変形も多数の家屋に。崩壊・傾斜した鉄骨造も。 ・輪島市鳳至町:古い家屋が多く、倒壊数が圧倒的に多い。 ・輪島市門前町:2007 年の地震以降に建てられたと見られる比較的新しい家屋は、無被害か被害軽微。 <p>○ 木造建築の津波被害(2011 年東北地方太平洋沖地震)と対応</p> <ul style="list-style-type: none"> ・津波の浸水深が 2m を超えると急激に建物の被害が大きくなる。 ・すべての低層木造建築物が津波で流されたわけではない。 ・中層以上の残存建築物の、津波の入射方向と反対方向では、構造方法や構造仕様を問わず多くの建物が流失を免れている。 ・2m の浸水深に耐える 2 階建て、及び 3m の浸水深に耐える 3 階建ての木造住宅の設計は、壁量を増やし、基礎の仕様を工夫すれば可能。 <p>○ 強風による建築物等被害(令和元年台風 15 号)と対応</p> <ul style="list-style-type: none"> ・最大風速 40m/s 超。 ・被害のあった屋根の 8 割が瓦屋根、被害は棟部(屋根の頂部)及び平部(端部以外)で多く発生。 ・ガイドライン工法の屋根は被害が少ない → 告示化へ。 <p>○ 木造家屋と水害</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気候変動の影響で、全国各地で水災害が激甚化、頻発化。 →木造住宅に対する具体的な安全確認のための計算方法の提案+実際の被害例と比較してその妥当性の検証。 		
(文責:伊神裕司)			

木材利用システム研究会について

木材利用システム研究会は、木材産業のイノベーションによる木材需要拡大を目的として、木材産業界とアカデミアの相互理解と協調の場を築き、木材の加工・流通・利用分野の『マーケティング』『環境・経済評価』『政策』などを対象とした研究、調査、教育、啓発活動を行っています。月例研究会（毎月）、WBC（Wood Based Communication、4月頃）、研究発表会（9月）などを開催しています。詳細は、ホームページ（<http://www.woodforum.jp/>）をご覧ください。

木材利用システム研究会へのご質問・ご連絡などがございましたら、お名前、ご所属を明記の上で、研究会事務局宛にeメール（info@woodforum.jp）でお寄せください。

本誌の著作権は、木材利用システム研究会に帰属します。著作権法上で認められた場合を除き、本誌のコピーを禁じます。

著者が、著者の内容の一部または全部を転載する場合には、事前に研究会事務局に申請し、その許諾を得るものとします。また、この時、著者は本誌名ならびに巻を明示しなければなりません。

第三者が、著作権法上で認められた範囲を超えて複製等を希望する場合は、当研究会事務局までご相談ください。また、当研究会は、企業会員、団体会員に対する複製利用の特例を定めた著作権規程を設けております。

木材利用システム研究 第10巻

Journal of Wood Utilization System Vol. 10

発行日 2024年9月
編者 木材利用システム研究編集委員会
伊神裕司（委員長） 安藤範親 多田忠義 東原貴志 巨理篤
発行者 井上雅文
発行所 木材利用システム研究会
〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1, 7号館B棟439
東京大学弥生キャンパス 環境材料設計学研究室内
HP: www.woodforum.jp Mail: info@woodforum.jp

© 2024 Society of Wood Utilization System



木材利用システム研究会

Environment
Marketing
Policy