

2023年第1四半期

マスティンバー：気候ソリューションとしての木造建築物



グウェン・パスビー (PhD)
Nuveen Natural Capital
調査・戦略責任者



アビゲイル・ディーン
Nuveen Real Estate
ストラテジック・インサイトグローバル責任者

素集約度がより高いこれらの建材の代用として建築物に使用される木材の量が増えれば、現時点で世界の温室効果ガスの年間排出量の約40%を占める建設部門由来の排出を大幅に削減できる可能性があります¹。気候上のメリットに加えて、マスティンバー建築は、従来の手法に対して経済的な優位性もあります。つまり、マスティンバー市場の成長と建設部門の革新に向けた条件が整っているのです。

はじめに

マスティンバーは、構造材用途向けに設計された大体積の木質集成材で、加工木材製品の種類です。ここ数十年間におけるマスティンバー技術の発展により、木材を使用した中低層建築物および産業用建築物の建設への道が開かれました。コンクリートや鉄筋のような従来の建材は、製造過程において二酸化炭素を排出する一方、マスティンバー製品の製造に使用される木材は生長している間に二酸化炭素を自然に吸収して貯蔵します。炭

世界の木材消費量全体に占めるマスティンバーの割合は依然相対的に小さいものの、木材市場では最も急速に成長を遂げているセクターの1つです。世界のマスティンバーの消費量は2027年までに倍増し、北米では同期間に5倍を超える増加をみせると予想されています²。ある試算では、2025年の世界の建設業界の予想市場規模14兆ドルに対して、マスティンバーはそのうちの14億ドルを占める見込みですが、その市場シェアは金額以上に拡大する可能性があります³。木造建築に対する需要の高まりは、マスティンバーの市場シェアにも、森林、木材製品、そして不動産市場にも影響をもたらすと予想されますが、すべての市場や地域が等しく影響を受けるとは限りません。

森林投資家の観点からは、マスティンバー製品と木造建築物に対する需要が高まれば、木材の需要、持続可能な方法で管理された森林の炭素価値、気候変動対策における林産物セクターの役割も拡大する可能性があります。本稿では、マスティンバー市場の概要を示し、木造建築がもたらす気候上の潜在的メリットについて検討します。初めに建築に使用されるマスティンバー製品についてご紹介し、続いて北米と欧州連合（EU）を中心に、マスティンバーの生産と消費の概要を示します。最後に、マスティンバー関連市場の成長が森林投資家にとってどのような意味を持つのか、といった点に言及します。

マスティンバーとは何か

マスティンバー工法は、大型の無垢材パネルを壁、床、屋根の構造に使用することを特徴とします。直交集成板（CLT）はマスティンバー・パネルの主力製品ですが、その他のパネル製品には、木ダボ接合積層材（DLT）、釘止め集成材（NLT）、単板積層材（LVL）などがあります。大型の木製パネルの使用に加えて、多くの場合、マスティンバーによる建築物はグルーラムという構造用集成材の梁を用いた構造が特徴とされます。これらの加工木材と工法は数十年前に欧州で開発され、今では製造方法が進化し、各国に広がっています。

もっとも広く使用されている2種の木材、直交集成板（CLT）とグルーラムについて簡単にご説明しましょう。

よく使用される業界用語

CLT	直交集成板
DLT	木ダボ接合積層材
GWP	地球温暖化係数
LCA	ライフサイクル分析
LVL	単板積層材
MPP	超厚合板
NLT	釘止め集成材

図表1：直交集成板とグルーラム



出所：シンク・ウッド

CLTとは、複数の板の層が互いに垂直になるように積層接着された加工木製パネル製品です。板の層が直交するように交互に配置されて接着剤で張り合わされ、耐久性と耐湿性に優れています。CLTが持つ高い強度と剛性、ならびに双方向スパンの特長は、鉄筋コンクリート・スラブに似ています（米国農務省森林局、2022年）。CLTは主に床、天井、屋根、壁のような建物表面材として使用されます。

グルーラムとは、接着剤で積層接着した板（または積層薄板）を接合した加工木造梁です。板の層は、耐久性と耐湿性に優れた接着剤で互いに接合され、ラミネートの木目は梁の長さと同様になっています。集成材の主な強みの1つは、建築と構造双方の設計要件を満たす大型のサイズと曲線の形状を製造できる点です。そのためグルーラムは建築物の垂木、梁、柱などの耐荷重フレームとして用いられます。

製造

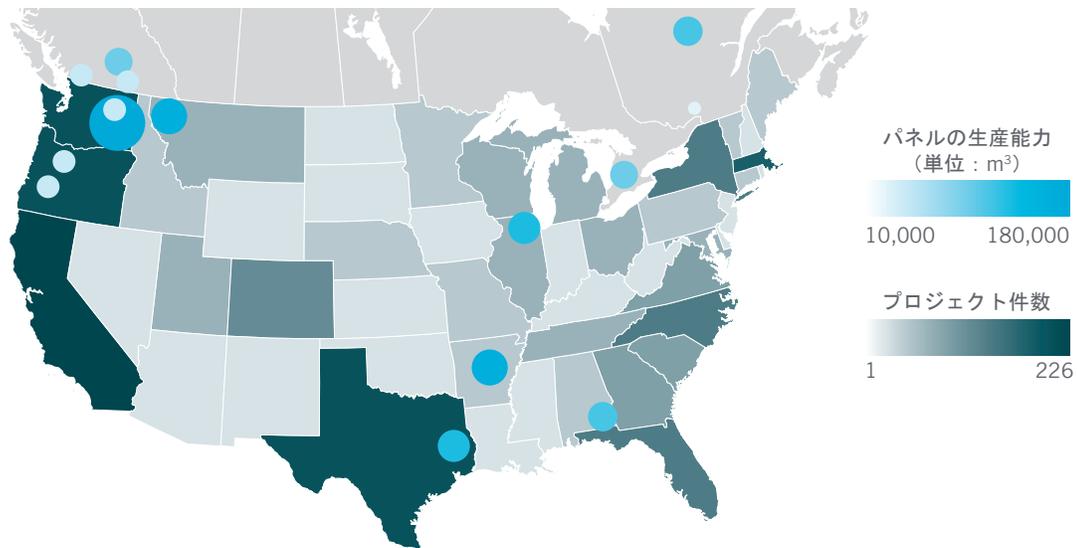
CLTの技術は、1990年代初頭にオーストリアで開発され、マスティンバーによる最初の建築物はスイスとドイツで1993年から1995年の間に建てられました。欧州はいまなお世界のCLTの主要生産および消費地であり、CLTの生産能力は約315万㎡にも達します。そのルーツを守るかたちで、世界のマスティンバー生産はオーストリアとドイツに集中しています。欧州の主要メーカーは、ビンダーホルツ（binderholz、オーストリア、ドイツ）、ストラ・エンソ（Stra Enso、オーストリア、スウェーデン、チェコ）、KLH（オーストリア）、ハスラッハー（Hasslacher、オーストリア、ドイツ）などであり、主にCLTとグルーラムを製造し、現地市場向けの販売と北米向けの輸出を手掛けています。

CLTは2010年以来、北米の建築物にも使用されるようになってきています。米国で当初建てられたいくつかの建築物は、オーストリアから輸入されたCLTと集成材で建築されました。2013年以降、複数のメーカーが米国とカナダにマスティンバーの製造拠点を開設しました。以来、北米における建材用のマスティンバー・パネルの生産能力は急成長を遂げ、現在ではメーカー14社の総生産量が約80万m³に達しています⁴。北米の主要メーカーとしては、マーサー（Mercer、ワシントン州）、ストラクチャーラム（Structuram、ブリティッシュコロンビア州、アーカンソー州）、ノルディック（Nordic、ケベック州）、スマートラム（Smartlam、モンタナ州、アラバマ州）、エレメント・ファイブ（Element5、オンタリオ州）が挙げられます。マスティンバーの消費量が増えていることから、既存メーカーの稼働率

は新規生産能力の稼働と足並みを揃えるかたちで上昇する見通しです。

北米は、国内生産に加えて、EUから相当量のマスティンバーを輸入しています。2021年におけるEUからの輸入量は、CLTが3万2000m³、グルーラムが1万m³でした（FEA、2022年）。ビンダーホルツは、単独で欧州最大のCLTの輸出企業かつ世界最大のメーカーで、その生産能力は31万5000m³を超えています。北米のマスティンバー市場の成長見通しを反映して、ビンダーホルツは最近、米国南部（フロリダ州とノースカロライナ州）の製材所を2か所取得し、この2拠点の製品構成にマスティンバーを追加する意向を表明しました。これを受けて、北米の生産能力が大幅に拡大する可能性があります。

図表2：北米の生産拠点別のマスティンバー・パネルの生産能力と米州別のプロジェクト件数



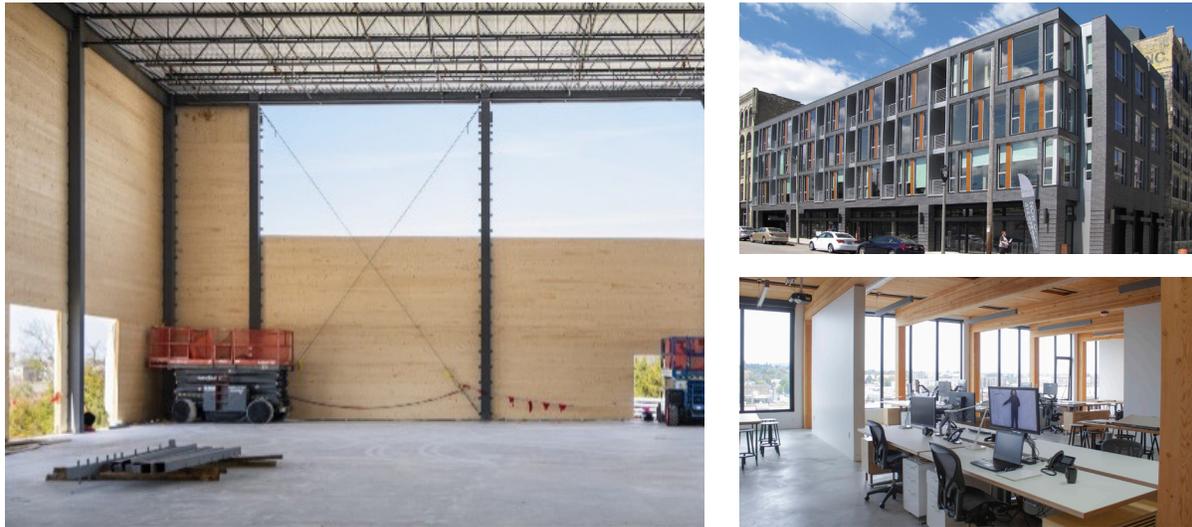
出所：FEA、ウッドワークス。注：生産能力には、CLT、DLT、MPPを含みます。プロジェクト件数には、2022年9月時点における米国内で完工済みと設計中のマスティンバー建築物が含まれます。上記の米国内プロジェクト計738件に加えて、カナダでは、完工済みおよび設計中のプロジェクトが484件存在します。

最終用途市場

マスティンバーに対する世界の需要は、主に建設部門の温暖化ガス（GHG）排出量削減への関心の高まりから急増しています。ただ、これらの新しい建材と技術は、一部の建設部門により大きな影響を与えています。北米ではこれまで、マスティンバーのプロジェクトの大多数は、マルチファミリー住宅とオフィスが占めていましたが、インダストリアル・セクターでのプロジェクトが少ないながらも徐々に増え続けています。マルチファミ

リー住宅とオフィスビルは、標準化とモジュール工法を適用しやすく、マスティンバー工法に適合しています。FEAによると、北米における建築物のマスティンバー・パネル消費量（占有率別）の70%超が、マルチファミリー住宅とオフィスビルで占められています（2020年から2022年第2四半期までの平均）⁴。一方、インダストリアル・セクターでマスティンバー工法を用いる場合、コンクリート・パネルの代わりにCLTパネルを使用するティルトアップ工法にうまく適合します。

図表3：マスティンバーのマルチファミリー住宅、オフィスビル、およびインダストリアル



出所：シンクウッド、ティンバーラブ、ウッドワークス。注：テキサス州ダラスSouthfield Park 35 Warehouseの産業用倉庫（左）フォトクレジット：Southfield Park 35 Warehouse/PDMS Group/Timberlab/写真=Erika Brown Edwards。ワイオミング州ミルウォーキーTimber Loftsのマルチファミリー住宅（右上）フォトクレジット：Timber Lofts/Engberg Anderson Architects/写真=ADX Creative and Engberg Anderson Architects。コロラド州デンバーPlatte 15のオフィス（右下）フォトクレジット：Platte Fifteen/Oz Architecture/KL&A Engineers & Builders/写真=JC Buck。

米国では現時点で、804件のマスティンバーを用いた建設プロジェクトが設計段階にあり、その数は前年から倍以上に増えています⁴。地理的にみると、マスティンバー建築物は海沿いに集中していますが、テキサス州、コロラド州、イリノイ州でも増えつつあります。またウッドワークスによると、ワシントン州、オレゴン州、カリフォルニア州、テキサス州、マサチューセッツ州におけるマスティンバー関連のプロジェクト件数が、2013年以降に米国で完工済みまたは開始されたプロジェクトの半分以上を占めているとされています⁵。

米国の一部における建築基準法もまた、マスティンバーにとって追い風となっています。国際建築基準（IBC）の2021年および（または）2024年版では、マスティンバー構造の高さ制限が18階建てに引き上げられ、マスティンバーの天井と梁をより多く使用できるようになりましたが、現在カリフォルニア州、コロラド州、コネチカット州、バージニア州、ワシントン州を含む19州と、ダラス、フォートワース、オースティンを含むテキサス州の8主要都市が同基準の全体または一部を採用しています。

マスティンバーの需要の源泉は何か

世界の木材消費量全体に占めるマスティンバーの割合は小さいものの、木材分野では最も急速に成

長を遂げている市場の1つです。さらに、建築物のライフサイクル全体を通じた二酸化炭素の排出、いわゆるエンボディド・カーボンは、不動産部門の炭素会計と企業目標においてほとんど考慮されていません。エンボディド・カーボンをめぐる影響と目標が不動産業界内で明確化されるにつれ、マスティンバー建築物に対する需要は、2027年までに北米で年間40%超、EUでは15%程度CLTの消費量を押し上げると見込まれています⁴。具体的には以下の3つの要素がマスティンバーの需要を牽引していくと思われます。

1. 製造過程のGHG排出量が多いコンクリートや鉄筋といった建材を木材で代用することによって、建設部門のエンボディド・カーボンを削減
2. エンボディド・カーボンの測定と管理に関する不動産業界の連携
3. 従来型建築工法に対するコストと効率両面での優位性

エンボディド・カーボンとその測定

政府、企業、投資家は、その事業運営やサプライチェーン、そしてグローバル経済全体といった規模でGHG排出削減に取り組んでいます。世界の排出量全体に占める建設部門の割合は40%ですが、建材と建築（13%）に比べて、建築物の使用から生じる排出量（オペレーショナル・カ

一ボンは総排出量に占める割合が相対的に大きい（27%）ため、その削減に最も重点が置かれています⁶。一方、排出削減目標の厳格化に加え、建築物のエネルギー効率が一層高まっているため、建築物のエンボディド・カーボンに対する関心が一段と強まっています。エンボディド・カーボンには、建築活動と建材製造のライフサイクルに伴うあらゆるGHG、つまり採掘、輸送、製造、建設から生じるものと、こうした建材の廃棄時に伴う排出量が含まれます。

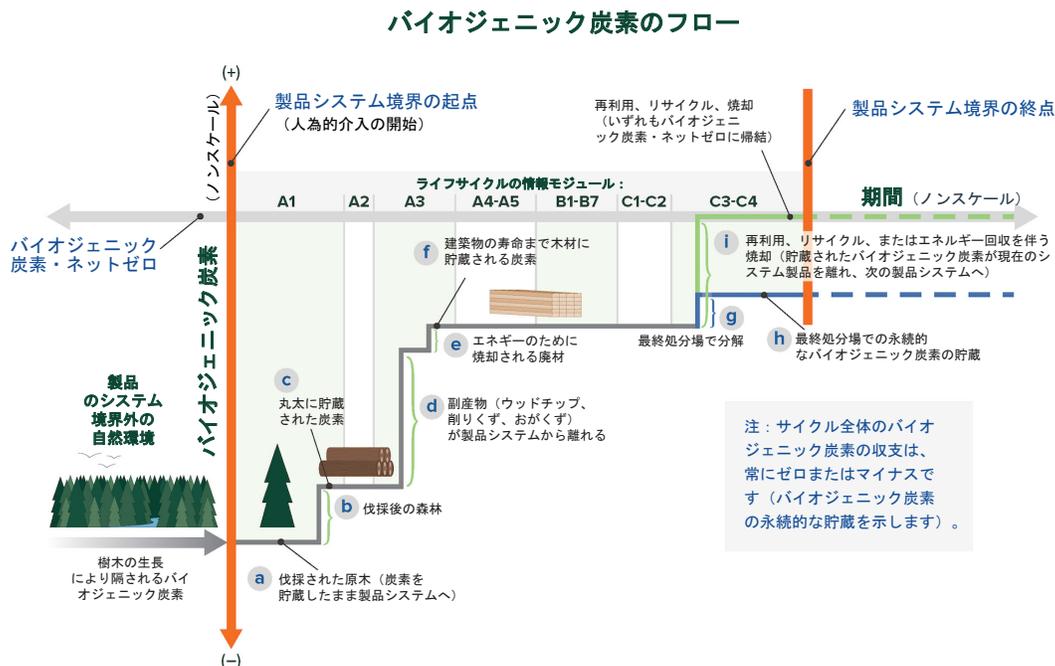
建築物のエンボディド・カーボンの定量化は、ライフサイクル分析（LCA）の工程の1つとされています。LCAでは木造建築物がもたらす潜在的な気候上のメリットを明らかにするために、機能的に同等の2棟以上の建築物（1棟はマスティンバー工法の建築物、他は鉄筋コンクリート造の建築物）のエンボディド・カーボンを定量化して比較します。エンボディド・カーボンの計算により、建築物の種類ごとに地球温暖化係数（GWP）指標を出力し、建築物全体のCO₂eとkgCO₂e/m²で表示します。各建築物の種類別のGWPは、可能な限り最良の科学とベストプラクティスに基づく温室効果ガス排出量の推定値を用いて計算します。こうした

対照比較によって、マスティンバー工法の建築物による排出量削減の可能性を定量化します。

LCAから導き出した主な結果としては、木材の使用量が増えるほど、鉄筋コンクリートに関連する排出量が削減され、樹木自体が蓄える炭素量、つまりバイオジェニック炭素が多くなるため、GWPが低下するという点が挙げられます。バイオジェニック炭素とは、樹木が成長する際の光合成を通じて樹木によって隔離され、木材製品に蓄え続けられる炭素のことをいいます。図表4では、森林からの伐採、加工、最終的には廃棄にいたるまでの、バイオジェニック炭素のフローを示しています。製品システム境界の終点における、バイオジェニック炭素・ネットゼロを示す水平・双方向の矢印から下方への垂直距離は、木造建築物によって排出量ネット・ネガティブで、永続的な炭素貯蔵が実現されることを示しています。

炭素集約度の高い建材の代わりに木材を使用した建築物によるGWPの正確な削減量は、採用するLCAツールと建築物固有のパラメーターによって異なります。Tally、Athena、OneClickといったLCAの3つの主要なツールにはそれぞれ、建材の

図表4：バイオジェニック炭素のフロー

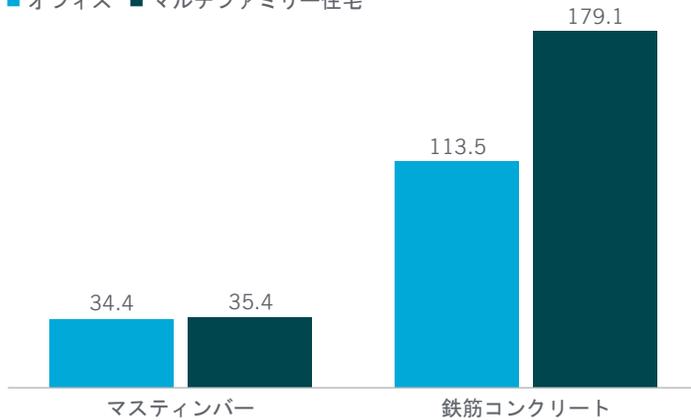


出所：ウッドワークスHow to include biogenic carbon in an LCA（バイオジェニック炭素をLCAへ含める方法）。注：バイオジェニック炭素のフローは、ISO 21930Iに基づいています。上記のライフサイクルは、欧州建材および建築基準の計算方法（EN-15978）と一致しており、製品段階（A1-A3）、建築（A4-A5）、使用（B1-B7）、廃棄（C1-C4）を含みます。

図表5：マスティンバー工法と鉄筋コンクリート工法の地球温暖化係数

GWP（単位：kg CO₂e/m²）

■ オフィス ■ マルチファミリー住宅



出所：ウッドワークス、2022年。注：オフィスビルに関して、すべてのGWPの推定値は低層階（ポディウム）よりも上の構造物のみを計算の対象としており、鉄筋コンクリートのGWPが平均値として扱われます。

廃棄に関する固有の前提条件が取り入れられています。完了した2つのLCAをレビューしたところ、マスティンバー工法のオフィスおよびマルチファミリー住宅は、同規模の鉄筋コンクリート造の建築物に比べてGWPが70%から80%削減されたことが明らかになりました。

エンボディド・カーボンに対する不動産市場の連携

商業用不動産（CRE）業界はこれまで、オペレーショナル・カーボンの測定、管理、および削減を重視していました。しかし世界人口増加と経済成長そして発展途上国の生活の質が向上する中で建築ストックが拡大するにつれて、エンボディド・カーボンの排出量に取り組む必要性についてのコンセンサスが高まりつつあります。世界グリーンビルディング協会⁷は、2019年報告書『Bringing Embodied Carbon Upfront（エンボディド・カーボンの削減前倒し）』を発行し、大胆なビジョンを打ち出し、以下のような建築および建設部門がエンボディド・カーボンに対応するための協調行動を呼びかけています。

- 2030年までに、新たに施工されるすべての建築物およびインフラ、ならびにリノベー

ション工事は、エンボディド・カーボンを少なくとも40%減らすこと（二酸化炭素排出量の大幅削減を前倒し）。

- 2050年までに、新たに施行される建築物およびインフラ、ならびにリノベーション工事はバイオジェニック炭素ネットゼロを達成すること。

現在では、不動産所有者とデベロッパーがエンボディド・カーボンを計算に含めるツールとリソースを保有しているため、こうしたビジョンの達成はより現実的なものになっています。加えて、サステナビリティに関連してクラス最高の基準を設定するグリーンビルディング認証は、LCAの使用とエンボディド・カーボンの測定に適応しています。ILFIのゼロカーボン認証など一部のネットゼロ認証は、従来の建築物に対して30%削減という目標を設定しています。

図表6：グリーンビルディング認証基準

認証基準	エンボディド・カーボンの目標値	対象地域
LEED	基準となる建物に対して5~20%削減（2~4ポイント） ⁸	グローバル
BREEAM（国際基準）	評価のみ（最大9ポイント） ⁹	グローバル
BREEAM（英国基準）	自己申告基準値に対する改善	英国
ILFIゼロカーボン認証	同等の基準シナリオに対して10%削減 ¹⁰	グローバル

機関投資家とアセット・マネジャーは、エンボディド・カーボンを考慮したネットゼロ戦略を採用しているため、建材の炭素排出量削減を定量化して削減に取り組む必要性が今後高まると予想されます。11,000件を超える不動産に投資を行う署名企業37社が集う英国ベター・ビルディング・パートナーシップの気候変動コミットメント（U.K. Better Building Partnership Climate Commitment）には現在、直接・間接投資、オペレーショナル・カーボンおよびエンボディド・カーボン、スコップ1~3の排出量が組み込まれています¹¹。顧客が気候ソリューションへの投資機会の物色姿勢をますます強めているため、付加価値と開発投資において炭素削減を活用できる不動産所有者は、マスティンバーのような戦略に関心を向けています。

建設部門が抱える制約

木造建築が持つ固有の気候上のメリットに加えて、建設部門が抱える制約が追い風となり、マスティンバー工法は従来の鉄筋コンクリート工法の代用としての魅力がさらに増しています。米国では、継続的な熟練労働者不足が建設部門に打撃を与えており、現在の建設労働力の約41%が2031年までに退職することが見込まれています。今後、こうした課題がさらに激化する可能性さえありません（FEA、2022年）。

建設部門の熟練労働者不足は、建築物の納期と予算の両方に応えるうえで生じる難題の一因となっています。一方で、建物の標準化された部分を現場外で建築して現場で組み立てる木造モジュール工法は、プロジェクトの進行スケジュールを早め、コストを削減する可能性があります。リサーチでは、モジュール工法により、完工までの期間が最大50%短縮され、最大20%のコスト削減効果が生じる可能性があることが示唆されています¹²。これらの純然たる経済的な利点によって、特に人件費の高い市場では、鉄筋コンクリート工法に対してマスティンバーのコストは競争面で優位になっています。

投資家への示唆

マルチファミリー住宅や中層および高層オフィスビル、ならびにインダストリアル・セクターにおけるマスティンバー建築の市場が拡大すれば、木材の需要が大幅に増える可能性があります。森林投資家の投資機会を広い意味で捉えると、木材市場の価値を生み出す原動力としての気候、炭素、サステナビリティの重要性が高まっていることが読み取れます。第三者認証を受けた持続可能な森林管理手法、厳格なESGのフレームワーク、マスティンバー製造と最終用途の建築市場に関して有利なロジスティクスを備えた森林ポートフォリオは、こうした成長市場の恩恵を享受できる好機にあります。

図表7は、米国とEUの市場の発展を比較したものであり、この2つの市場の重要な相違点を浮き彫りにしています。米国におけるマスティンバー市場の発展は、30年以上の経験を持つ欧州の経験により加速しています。ピンダーホルツ、KLH、ハスラッハーなどの欧州の主要メーカーは、CLTおよび集成材製品の輸出に加えて、自社の加工技術と

設計の経験を輸出して米国の建設市場に食い込んでいます。発展を遂げた欧州のメーカーと統合システムを評価することで、米国の業界発展の可能性についての洞察が得られます。

欧州では、製材所とマスティンバー製造の統合がかなり進んでいます。多くの場合、CLTと集成材の両方を製造し、モジュール工法の適用についても付加価値のある製造法を組み込んでいます。米国では、カリフォルニア州の木造建築物に、オレゴンのCLT、欧州の集成材、テキサス州のモジュール工法および組み立て技術が組み込まれるなど、バリューチェーン全体でかなりのばらつきがみられます。一方で欧州のモデルは、統合によって効率が向上しうることを示唆しています。製造コスト削減に加えて、ロジスティクスと輸送を簡素化できればGWPも低下します。そのため、製造と最終用途市場に対する森林の立地によって、実際の気候上のメリットが決まってくるでしょう。

米国とEU両方に影響を与える世界のボランタリー・カーボン・クレジット市場は現在、範囲が拡大されて、マスティンバーが含まれるようになりました。ベラのVerified Carbon Standardに基づいた、マスティンバー建築に関して初めてとなる

図表7：北米とEUのマスティンバー市場の発展の比較

	北米	EU
初のマスティンバー建築物	2010	1993
マスティンバーの製造	<ul style="list-style-type: none"> EUの専門知識と輸入に支えられた発展 製造は統合型と非統合型が混合 	<ul style="list-style-type: none"> 非常に高度 製材所とマスティンバー製造が統合 ドイツとオーストリアに集中
市場の発展	<ul style="list-style-type: none"> 世界的に急成長を遂げている最終用途の市場 完工済みまたは開始されたプロジェクト全体に占めるワシントン州、オレゴン州、カリフォルニア州、テキサス州、マサチューセッツ州のプロジェクト合計割合は約52% 	<ul style="list-style-type: none"> マスティンバーの生産と消費は世界最大 消費全体に占めるドイツ、オーストリア、イタリア、スイス、フィンランド、英国の割合は合計で約80%
製造と消費	<ul style="list-style-type: none"> 製造と消費の急成長 2022年に約20万㎡であったCLTの消費量は、2027年までに250%以上増加する見通し 	<ul style="list-style-type: none"> 製造と消費の安定成長 2022年に約170万㎡であったCLTの消費量は、2027年までに90%増加する見通し
マスティンバーの基準	<ul style="list-style-type: none"> 統一の製造基準とモデルコード 法域別に採用基準は異なる 	<ul style="list-style-type: none"> 統一基準は存在しない メーカーによってパネルの寸法と構造特性が異なる

方法論が、今後公表される予定です。現時点でカーボン・クレジット市場は、森林に貯蔵される炭素を評価するメカニズムを提供しています。新たなマスティンバーの方法論が、木造建築物に貯蔵された炭素を検証し、世界のボランタリー市場向けのクレジットを生成するメカニズムをまもなく提供する予定です。認証済みの持続可能な木材の要件が、サプライチェーンの一部として、新しい方法論の一部になると当社は見込んでいます。これは、持続可能な森林管理慣行の第三者による森林認証を意味し、森林の炭素ストックに関する考慮を含む可能性があります。

マスティンバーは、持続可能な方法で管理された森林が炭素を隔離して、建材として永続的に貯蔵し、建物環境に炭素プールを生み出す能力を活用します。図表8（左）は、持続可能な方法（25年ごとの皆伐）で管理される森林では、長期平均炭素ストックが一定であることを示しています。森林炭素の3分の1がマスティンバー製品に永続的に貯蔵されると仮定すると、平均炭素貯蔵量は一定ではなくなり、図表8（右）にも示されているように時間の経過とともに増加します。図表8には示されていませんが、鉄筋コンクリートの代替により排出が忌避されることで、マ

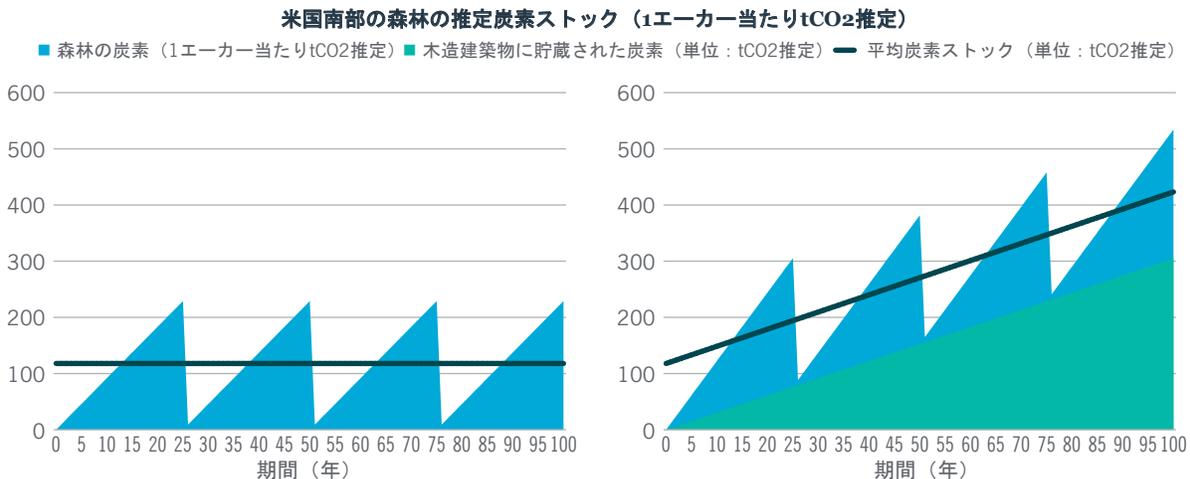
スティンバー工法がもたらす気候上のメリットがさらに高まるとみられます。

建物環境において検証された炭素貯蔵は、景観上の持続可能な森林管理を補完すると共に次の2つの方法によりスケーラブルな気候ソリューションを提供するといった点で、樹木の役割を高めます。1つ目は、建物の炭素貯蔵が実質永続的であることです。山林火災、違法伐採、病害虫の発生によるリスクを抱えた森林貯蔵の炭素とは異なり、建物の長期炭素貯蔵に対するリスクは相対的に限られています。2つ目は、マスティンバーを持続可能な方法（伐採と再植林）で管理された森林が生み出す木材で製造することです。これにより持続的な木材生産にもつながり、木造建築物に投入されるマスティンバーが増え、建物の炭素貯蔵も結果として増加します。このプロセスを通じて、建物に貯蔵された炭素は森林から建物環境に移転します。

このように、プライベート市場の森林投資は、従来の建材を木材に置き換えることによる気候リスク緩和の可能性実現に役立ち、気候変動目標またはポートフォリオの脱炭素化目標を掲げる投資家にとって、ポートフォリオに付加価値をもたらすことができるのです。

図表8：管理下の森林と木造建築物の炭素貯蔵

持続可能な方法で管理された森林の木材をマスティンバー工法に使用すると、炭素貯蔵量を増やすことが可能



出所：NNCリサーチ。

詳しくは、当社のWebサイトnuveen.com/naturalcapitalをご覧ください。

巻末注

- 1 [Why The Building Sector? \(なぜ建設部門なのか\) – アーキテクチャー2030](#)
- 2 フォレスト・エコノミック・アドバイザーズ。Global Mass Timber Service (世界のマスティンバー・サービス)。2022年9月。
- 3 エコノミスト・インテリジェンス・ユニット。 [Mass Timber: Wood Is Prominent in Construction's Future. Value for Carbon Removal To Be Determined \(マスティンバー：木材は建設業の未来を担う、炭素除去の価値を決定づける要因\)](#) (economist.com)
- 4 FEA、2022年。
- 5 国際建築基準 (IBC) におけるマスティンバーの建築基準の法域別許可状況については、ウッドワークスを参照。
- 6 [Why The Building Sector? \(なぜ建設部門なのか\) – アーキテクチャー2030](#)
- 7 World Green Building Council, September 2019 Bringing embodied carbon upfront
- 8 世界グリーンビルディング評議会「Bringing embodied carbon upfront (生体炭素の削減前倒し)」2019年9月。
- 9 Mat 01 ライフサイクルへの影響
- 10 <https://living-future.org/zero-carbon/zero-carbon-certification/>
- 11 <https://www.betterbuildingspartnership.co.uk/member-climate-change-commitment>
- 12 マッキンゼー、2019年。 [Modular construction: From projects to products \(モジュール工法：プロジェクトから製品にいたるまで\)](#)。

重要なお知らせ

ヌブーン・ジャパン株式会社 (以下「当社」といいます。) は、第二種金融商品取引業、投資運用業及び投資助言・代理業を行う金融商品取引業者です。

第二種金融商品取引業者として、当社は金融商品取引法 (昭和二十三年法律第二十五号、その後の改正を含む) 第二条二項に規定された有価証券についてのみ勧誘を行うことができます。従って、当社が提供する資料は、登録業務の範疇で当社が私募の取扱いを行う対象とはならない同有価証券、及びその他いかなる有価証券の取得の勧誘を意図して提供されるものではありません。

投資運用業者として、当社は日本の投資家向けに投資一任運用サービスを提供することができます。従って、当社が提供する資料は、登録業務の範疇で認められていないいかなるサービスの提供勧誘を意図して提供されるものではありません。

投資助言・代理業者として、当社は投資助言の提供及び国内投資運用業者と海外の運用業者との間の投資助言契約あるいは投資一任契約の締結の代理を行うことができます。従って、当社が提供する資料は、登録業務の範疇で認められていないいかなるサービスの提供勧誘を意図して提供されるものではありません。

本資料に記載の情報は資料作成時点で実質的に正しいと考えられますが、その情報の正確性あるいは完全性を当社が表明あるいは保証するものではありません。データは資料作成者が信頼しうると判断した提供元から取得していますが、その正確性を当社が保証するものではありません。

過去の運用実績は将来の投資成果を示唆あるいは保証するものではありません。投資資産の価値および投資によりもたらされる収益は増加することあれば減少することもあり、投資家は投資元本を失う可能性もあります。

本資料に含まれる見解は、資料作成時点での資料作成者の所見や展望であり、将来予告なく変更されることがあります。また、それらの見解は、過去あるいは将来の動向についての表明あるいは保証とみなして依拠されるべきものではありません。

経済あるいは市場に関する予測は不確実性を伴い、市場、政治、経済などの状況により変化する可能性があります。

本資料中に個別格付けの記載が含まれる場合、下記ウェブページの「無登録格付に関する説明書」をご覧ください。
<https://www.nuveen.com/ja-jp/global/-/media/nuveen/documents/legal-and-compliance/unregisteredratingagencies.aspx>

Nuveen, LLC及びその傘下の関連会社を総じて「Nuveen」あるいは「ヌブーン」と称する場合があります。Nuveen, LLCはTeachers Insurance and Annuity of America (TIAA、米国教職員退職年金/保険組合)の資産運用部門です。

本資料は、情報提供を目的として、受領者限りの資料としてご提供するものです。本資料を当社の書面による許諾なく第三者による使用または第三者への提供を禁じます。本資料で特定のファンドについて言及している場合、本資料でご紹介する運用戦略を投資一任口座で実現するための投資対象の一例として掲載するものであり、当該ファンドの募集やその他勧誘を目的とするものではありません。

金融商品取引法に基づく広告規制に関する重要事項

【費用】 当社が投資一任契約口座にてお客様から受託した資産の運用を行う場合、お客様には、運用報酬、売買手数料、保管費用等をご負担いただきます。運用報酬やその他手数料については、投資形態、資産残高、運用手法等によって異なるため、あらかじめその料率やその上限値を本資料中に表示することはできません。具体的な費用については、契約締結に先立ってお渡しする契約締結前交付書面をよくお読みください。

【リスク】 受託資産の運用に際しては、組入れファンドの価格変動リスク、組入れファンド内で投資する有価証券等投資対象の価格変動リスク、金利および金融市場の変動リスク、流動性が十分でないために取引できない流動性リスク、株式や債券に投資する場合には発行体の信用リスク、外貨建て資産の場合は為替変動リスク等の影響を受けます。これらの影響により、組入資産の価格が変動して損失を生じ、投資元本を失う可能性があります。運用によって生じた損失はすべてお客様に帰属します。具体的なリスクについては、契約締結に先立ってお渡しする契約締結前交付書面をよくお読みください。

ヌブーン・ジャパン株式会社 金融商品取引業者 関東財務局長 (金商) 第3132号, GWP-2868405PW-E0323X

一般社団法人日本投資顧問業協会/一般社団法人第二種金融商品取引業協会加入