

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

1 趣旨

木材は、森林が吸収した炭素を貯蔵しており、国内における木材の主な用途である建築物等において利用を進めることは、「都市等における第2の森林づくり」として、カーボンニュートラルへの貢献が期待されている。

このような中で、建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量を表示することで、木材利用が地球温暖化防止に寄与していることを具体的に対外的に示すことは、木材利用の促進への波及効果が期待される重要な取組である。本ガイドラインは、国民や企業にとって分かりやすい表示の仕組みを設けることで、木材利用の一層の促進を図るために定めるものである。

2 ガイドラインの適用の範囲

本ガイドラインは、建築物の所有者、建築物を建築する事業者等（以下「事業者等」という。）が、地球温暖化の防止等の観点から、建築物への木材の利用についてHWP（※）に関する考え方を踏まえて、建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量を、自らの発意及び責任において表示する場合における標準的な計算方法及び表示方法を示すものである。このため、表示された内容は炭素貯蔵量を数値で示すということ以外の意味をもつものではない。

対象となる建築物は、既に完成した建築物（現在建設中の建築物が完成した時点の状態を含む。）であり、当該建築物に利用されている木材に関する算定に必要な情報が全て入手できる限りにおいては、新築であるか否かを問わない。ただし、一時的に使用されることが明確な仮設建築物等については、建築物における長期間の炭素の貯蔵が期待されているという趣旨に鑑みれば、本ガイドラインの適用の対象とはならない。なお、本ガイドラインにより算定される炭素貯蔵量は、個々の建築物に利用された木材中に取り込まれている炭素貯蔵量（ストック）を表すものであり、各年の建築着工に投入される木材の炭素量と建築解体時において排出される炭素量というフローの値から、建築物等における木材の炭素貯蔵量の変化を国全体に係る統計資料等から推計しているHWPの値とは、算定される値の性格が異なることに留意する必要がある。

※ Harvested Wood Products の略で、伐採木材製品のこと。京都議定書第二約束期間以降、森林経営活動を通じて生産された国産材由来のHWPにおける炭素貯蔵量の変化を温室効果ガス吸収量又は排出量として計上することができる。

3 炭素貯蔵量（CO₂換算量）の計算方法等(1) 炭素貯蔵量（CO₂換算量）の計算式

計算式は以下のとおりとする。

$$C_s = W \times D \times C_f \times 44/12$$

C_s : 建築物に利用した木材（製材のほか、集成材や合板、木質ボード等の木質資

材を含む。以下同じ。)に係る炭素貯蔵量(CO₂換算量)(t-CO₂)

W : 建築物に利用した木材の量(m³)(気乾状態の材積の値とする。)

D : 木材の密度(t/m³)(気乾状態の材積に対する全乾状態の質量の比とする。以下同じ。)

Cf : 木材の炭素含有率(木材の全乾状態の質量における炭素含有率とする。以下同じ。)

注1 : 計算に当たっては、樹種別又は建築用資材別(製材や合板等)に、それぞれの区分に応じた木材の密度等の値を用いて算定した値を合計して、炭素貯蔵量を計算するものとする。

注2 : ここで用いる用語の定義は、次のとおりとする。

気乾状態 : 含水率が大気の大気湿度によって平衡に達した状態。我が国においては、平均的に含水率15%程度となると言われている

含水率 : 木材に含まれる水分の割合であり、次の式で定義される。

$$U = [(W_U - W_0) / W_0] \times 100 \quad [\%]$$

U : 含水率

W_U : 含水率Uにおける木材の質量

W₀ : 全乾状態(含水率0%)における木材の質量

全乾状態 : 木材の含水率0%の状態

(2) 各計算因子

① W : 建築物に利用した木材の量

完成した建築物本体に利用されている木材の量とし、仮設用資材やコンクリート型枠用合板などの建築物の完成までに撤去される木材は含まないものとする。

また、建築物に利用した木材には、外構や地盤改良用資材等に用いた木材は含まないものとするが、これらの炭素貯蔵量を示したい場合には、建築物に利用した木材の炭素貯蔵量とは別に計算・表示するものとする。

なお、建築物に利用した木材の量のうち、国産材の量を求めようとする場合において、集成材、CLT(直交集成板)、合板等のうち異なる樹種からなり国産材と外国産材が含まれるものについては、例えば、国産材が用いられている層又はプライの数の比率から算出するなどにより、国産材使用量を必要に応じて樹種別に把握し、計算するものとする。また、木質ボードについては、全部又は一部が国産材由来であることが確認でき、その国産材比率が把握できるものは、全体の量に国産材比率を乗ずることにより国産材の量とすることができるものとする。

② D : 木材の密度

木材の密度は、製材について、樹種別の気乾密度(気乾状態の密度をいう。以下同じ。)を用いて算出する場合は、気乾状態の材積に対する全乾状態の質量の比に換算する係数(注1を参照)を乗ずることで求めるものとする。参考として、文献に示された樹種別の気乾密度の数値の例を(参考1)に示す。また、木材の密度の値

を示した文献等がある場合には、その値を用いることができる。なお、集成材やCLT（直交集成板）については、製材品であるラミナを積層接着した製品であることから、それらの製品に係る計算に当たっては製材と同様の密度を用いて差し支えない。また、集成材やCLT等の、接着剤による接着等で形成される資材の密度について独自の根拠を用いる場合には、当該密度の算出において、接着剤等に由来する質量分が含まれていないことが必要である。

樹種別の密度が不明である場合や、樹種別の計算が困難である等の場合には、木材の密度について、我が国の樹種で最も多く用いられているスギの値を使用することを可能とする。

また、合板や木質ボードについては、一般的に製材とは密度が異なるところであり、文献においてこれらの木材の密度として使用されている数値の例を（参考2）に示す。なお、LVL（単板積層材）は、合板と同じく単板を積層接着した製品であるため、LVLの密度については、合板の値を用いて差し支えない。合板やLVL、木質ボードについても、その密度について独自の根拠を用いる場合には、当該密度の算出において、接着剤に由来する質量分が含まれていないことが必要である。

注1：気乾密度を気乾状態の材積に対する全乾状態の質量の比に換算する係数は、気乾状態の木材の含水率を15%とみて、 $0.87 (=100/115)$ とする。

注2：製材について樹種別だけでなく産地等による木材の密度の違いを反映させたい場合についても、使用する係数に関するエビデンスを示し、より詳細な炭素貯蔵量を算定することができるものとする。

③ Cf：木材の炭素含有率

文献等に基づく炭素含有率を用いるものとする。参考として、建築用資材の炭素含有率の数値の例を（参考3）に示す。

(3) 計算に用いたデータの整理・保存等

計算に用いたデータの妥当性については、事業者等が責任を持って説明できるようにするため炭素貯蔵量の表示を行っている期間中は、当該表示に係る計算に用いた数値や根拠資料等について、適切に整理・保存しておくことが必要である。

4 表示方法

(1) 表示内容

表示する事項は、HWPに関する考え方も踏まえつつ、木材利用の意義を合わせて示す観点から、

- ① 対象となる建築物の名称
- ② 建築物の延床面積
- ③ 国産材の利用量及び国産材の炭素貯蔵量（CO₂換算）
- ④ 木材全体の利用量及び木材全体の炭素貯蔵量（CO₂換算）
- ⑤ ガイドラインに沿って算定した旨並びに表示内容及び表示を行う趣旨

⑥ 算定根拠に係る情報

とし、この中から選択するものとする。併せて、算定した年月日やその担当に係る情報（企業であれば担当部署、連絡先等）を示すものとする。

算定根拠に係る情報について、根拠とした文献等のほか、パンフレットやホームページに表示を行う場合には、その根拠を分かりやすく示す観点から、表示に係る数値を算出したバックデータ等の情報を示すことも考えられる。

表示については、事業者等が建築物ごとに行う、又は複数の建築物についてまとめて行うことが考えられる。複数の建築物についてまとめて表示する場合には、その旨を表示の欄外に明記するものとし、個々の建築物に関する情報がわかりやすく閲覧できるようにするべきである。

また、①から⑥までの表示内容のほか、例えば、外構や地盤改良用資材等の木材の炭素貯蔵量などを別に示すことや、合法伐採木材等の流通及び利用の促進に関する法律（平成 28 年法律第 48 号。以下「クリーンウッド法」という。）に基づき、利用している木材が我が国又は原産国の法令に適合して伐採された樹木を材料とするものであることを確認し、かつ、合法性が確認できた場合には、「利用している全ての木材は、クリーンウッド法に基づき合法性が確認できた木材である」旨を表示に記載することも可能である。

(2) 表示の例

表示の例を（参考 4）に示す。

(3) 表示箇所

表示箇所については、事業者等がパンフレットやホームページ等において提示する、建築物又は外構において見やすく、かつ、表示の効果の高い箇所に表示するといった方法が考えられる。

(4) 表示の更新

炭素貯蔵量を表示した建築物の改築等により、当該建築物に利用されていた木材の廃棄又は当該建築物における新たな木材の利用がある場合には、利用量及び炭素貯蔵量を再計算し、再表示を行うことが望ましい。再計算に当たっては、廃棄された木材に係る炭素貯蔵量は差し引くものとする。

また、事業者等が複数の建築物についてまとめて表示を行う場合には、含まれるすべての建築物の改築・存廃状況等を適切に把握し、炭素貯蔵量の変化が発生する都度再計算を行わなければ適切な表示とならないことに留意する必要がある。

このため、表示において示すこととされている算定の年月日については、これらの表示の更新の趣旨を踏まえ、再計算を含めて算定を行った時点を明確に示すことが重要である。

5 その他

(1) ガイドラインの普及

林野庁ホームページにおいて、本ガイドラインに基づく建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示の方法や、必要な情報を入力すると自動的に炭素貯蔵量が算出される計算シートを幅広い方々が利用できるよう公表するとともに、地方公共団体や民間団体を通じて普及を図ることとしている。

また、本ガイドラインに基づく建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵の効果を評価する仕組みについては、民間団体等による認証や、林野庁ホームページ等において当該認証の事例の公表を行うことについて、別途検討を行う。

(2) 建築物における木材利用の評価の検討

木材は、炭素を貯蔵しているだけでなく、製造時等のエネルギー消費が比較的少ない資材である。また、木材の利用は、我が国の人工林資源を「伐って、使って、植える」という循環利用を確立させ、森林の持続的な経営に資すること等を通じて、地球温暖化防止や国土保全等の森林の有する公益的機能の発揮に重要な役割を果たすとともに、山村等の地域経済の活性化にも貢献する。

こうした木材利用の意義を踏まえて、建築物への木材利用に係るESG投資等における評価については、林野庁委託事業により令和3年度から別途検討を開始しており、令和5年度までには一定の整理を行う予定である。

(参考1)

樹種別の気乾密度の値の例

木材工業ハンドブック改訂4版（森林総合研究所監修）において、樹種別の気乾密度の値（g/cm³）として以下が示されている。

地域の別	針広の別	樹種	気乾密度
日本材	針葉樹材	ヒノキ	0.44
日本材	針葉樹材	サワラ	0.34
日本材	針葉樹材	ネズコ、クロベ	0.36
日本材	針葉樹材	アスナロ	0.45
日本材	針葉樹材	イチョウ	0.47
日本材	針葉樹材	モミ	0.44
日本材	針葉樹材	トドマツ、アカトドマツ	0.40
日本材	針葉樹材	カラマツ	0.50
日本材	針葉樹材	エゾマツ	0.43
日本材	針葉樹材	アカマツ、メマツ	0.52
日本材	針葉樹材	ヒメコマツ	0.45
日本材	針葉樹材	クロマツ、オマツ	0.54
日本材	針葉樹材	トガサワラ	0.49
日本材	針葉樹材	ツガ	0.50
日本材	針葉樹材	イヌマキ、ホンマキ、クサマキ	0.54
日本材	針葉樹材	コウヤマキ、ホンマキ	0.42
日本材	針葉樹材	イチイ、アララギ、オンコ	0.51
日本材	針葉樹材	カヤ	0.53
日本材	針葉樹材	スギ	0.38
日本材	広葉樹材	イタヤカエデ	0.65
日本材	広葉樹材	セン、ハリギリ	0.52
日本材	広葉樹材	マカンバ、ウダイカンバ	0.67
日本材	広葉樹材	シラカンバ	0.57
日本材	広葉樹材	オノオレカンバ	0.90
日本材	広葉樹材	アサダ	0.73
日本材	広葉樹材	キリ	0.30
日本材	広葉樹材	ツゲ	0.90
日本材	広葉樹材	カツラ	0.50

地域の別	針広の別	樹種	気乾密度
日本材	広葉樹材	ミズキ	0.61
日本材	広葉樹材	カキ	0.69
日本材	広葉樹材	クリ	0.60
日本材	広葉樹材	シイノキ (コジイ (ツブラジイ))	0.54
日本材	広葉樹材	シイノキ (スダジイ (イタジイ))	0.61
日本材	広葉樹材	ブナ	0.65
日本材	広葉樹材	イヌブナ	0.69
日本材	広葉樹材	アカガシ	0.87
日本材	広葉樹材	イチイガシ	0.80
日本材	広葉樹材	アラカシ	0.96
日本材	広葉樹材	シラカシ	0.83
日本材	広葉樹材	クヌギ	0.84
日本材	広葉樹材	ミズナラ、オオナラ、ナラ	0.68
日本材	広葉樹材	コナラ	0.79
日本材	広葉樹材	ウバメガシ	1.07
日本材	広葉樹材	イスノキ	0.90
日本材	広葉樹材	トチノキ	0.52
日本材	広葉樹材	オニグルミ	0.53
日本材	広葉樹材	サワグルミ	0.45
日本材	広葉樹材	クスノキ	0.52
日本材	広葉樹材	タブノキ	0.65
日本材	広葉樹材	イヌエンジュ	0.59
日本材	広葉樹材	ホオノキ	0.49
日本材	広葉樹材	ヤマグワ、クワ	0.62
日本材	広葉樹材	ヤチダモ	0.55
日本材	広葉樹材	シオジ	0.53
日本材	広葉樹材	トネリコ	0.75
日本材	広葉樹材	アオダモ	0.71
日本材	広葉樹材	ヤマトアオダモ	0.72
日本材	広葉樹材	ヤマザクラ	0.62
日本材	広葉樹材	キハダ	0.49
日本材	広葉樹材	ドロノキ、ドロヤナギ	0.42
日本材	広葉樹材	シナノキ	0.50
日本材	広葉樹材	ハルニレ、アカダモ	0.63
日本材	広葉樹材	ケヤキ	0.69

地域の別	針広の別	樹種	気乾密度
北米材	針葉樹材	ベイヒ、ローソンヒノキ	0.47
北米材	針葉樹材	ベイヒバ、アラスカヒノキ	0.51
北米材	針葉樹材	ベイスギ、アメリカネズコ	0.37
北米材	針葉樹材	マツ類（ハードパイン）（二様松）	0.47
北米材	針葉樹材	マツ類（ハードパイン）（三葉松）	0.46
北米材	針葉樹材	マツ類（ソフトパイン）（Sugar pine）	0.41
北米材	針葉樹材	マツ類（ソフトパイン）（Western white pine）	0.42
北米材	針葉樹材	ベイマツ	0.55
北米材	針葉樹材	ベイツガ	0.46
北米材	針葉樹材	レッドウッド、センペルセコイア	0.46
北米材	広葉樹材	サトウカエデ	0.71
北米材	広葉樹材	ヒッコリー	0.82
北米材	広葉樹材	ブラックウォールナット	0.63
北米材	広葉樹材	ホワイトアッシュ、アメリカネリコ	0.69
北洋材、欧州材	針葉樹材	ベニマツ	0.45
南洋材	針葉樹材	アガチス、ダマール、カウリ	0.46
南洋材	針葉樹材	クリンキパイン	0.45
南洋材	針葉樹材	カシヤマツ、ベンゲットマツ	0.60
南洋材	広葉樹材	テレンタン	0.43
南洋材	広葉樹材	レンガス	0.80
南洋材	広葉樹材	プライ、ミルキーパイン	0.44
南洋材	広葉樹材	バルサ	0.16
南洋材	広葉樹材	カナリウム、ケドンドン	0.56
南洋材	広葉樹材	ビヌアン	0.39
南洋材	広葉樹材	ディレニア	0.76
南洋材	広葉樹材	メルサワ	0.60
南洋材	広葉樹材	メラワン	0.69
南洋材	広葉樹材	ギアム、ヤカール	0.85
南洋材	広葉樹材	ニューギニアバスウッド、グバス、セセンドック	0.38
南洋材	広葉樹材	ゴムノキ、パラゴムノキ	0.65
南洋材	広葉樹材	マラス	0.92
南洋材	広葉樹材	ラミン	0.65

地域の別	針広の別	樹種	気乾密度
南洋材	広葉樹材	ゲロンガン	0.47
南洋材	広葉樹材	ビリアン、ウリン	0.96
南洋材	広葉樹材	ファルカータ、センゴンラウト、バタイ、モルツカンソー、ホワイトアルビジア	0.34
南洋材	広葉樹材	ローズウッド、シタン	0.85
南洋材	広葉樹材	クイラ、メルバオ、イピル	0.82
南洋材	広葉樹材	ケンパス	0.87
南洋材	広葉樹材	メンガリス	0.83
南洋材	広葉樹材	カリン、ナラ、ニューギニアローズウッド	0.65
南洋材	広葉樹材	ジョンコン	0.48
南洋材	広葉樹材	カメレレ	0.64
南洋材	広葉樹材	カランパヤン、カートアンバンカル、ラブラ	0.46
南洋材	広葉樹材	タウン、マトア	0.70
南洋材	広葉樹材	ニヤトー、ナトー	0.64
南洋材	広葉樹材	アンベロイ	0.40
南洋材	広葉樹材	メンクラン、ルンバヤオ	0.76
南洋材	広葉樹材	メリナ、ヤマネ	0.49
南洋材	広葉樹材	チーク	0.69
アフリカ材	広葉樹材	オクメ、ガブーン	0.44
アフリカ材	広葉樹材	イディグボ、フラミレ	0.55
アフリカ材	広葉樹材	アフアラ、リンバ	0.55
アフリカ材	広葉樹材	アフロルモシア、コクロデュア	0.70
アフリカ材	広葉樹材	アフリカンブラックウッド、グレナディロ	1.21
アフリカ材	広葉樹材	オバンコール、エヒー	0.74
アフリカ材	広葉樹材	ブビンガ、ケバジンゴ	0.88
アフリカ材	広葉樹材	ウエンジ	0.80
アフリカ材	広葉樹材	アフリカンパドゥク	0.77
アフリカ材	広葉樹材	サペリ	0.65
アフリカ材	広葉樹材	アフリカンマホガニー	0.53
アフリカ材	広葉樹材	アボディラ	0.58
アフリカ材	広葉樹材	イロコ	0.65
アフリカ材	広葉樹材	マコレ	0.66

地域の別	針広の別	樹種	気乾密度
アフリカ材	広葉樹材	マンソニア	0.68
アフリカ材	広葉樹材	オベチエ、ワワ、アバチ	0.40
中南米材		グリーンハート	1.01
中南米材		ブラジリアンローズウッド	0.98
中南米材		ココボロ	0.98
中南米材		キングウッド	1.20
中南米材		ホンデュラスローズウッド	1.20
中南米材		セドロ、スパニッシュシーダー	0.42
中南米材		リグナムパイタ	1.24
その他	針葉樹材	タイヒ、タイワンヒノキ	0.48
その他	針葉樹材	ベニヒ	0.38
その他	針葉樹材	カリビアマツ	0.75
その他	針葉樹材	ラジアタマツ	0.49

(参考2)

合板、木質ボードの密度の値の例

日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2021 年（温室効果ガスインベントリオフィス（G I O）編）において、HWPの算定に用いる密度の値（ t/m^3 ）として以下が示されている。なお、これらの値は、気乾状態の体積に対する全乾状態の質量の比として示されたものであり、当該報告において、本ガイドラインの計算式におけるDに相当するものとして使用されている。

木質ボード（パーティクルボード）	0.596
木質ボード（硬質繊維板）	0.788
木質ボード（中質繊維板）	0.691
木質ボード（軟質繊維板）	0.159
合板	0.542

(参考3)

建築用資材の炭素含有率の値の例

日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2021 年（温室効果ガスインベントリオフィス（G I O）編）において、HWPの算定に用いる炭素含有率の値として以下が示されており、当該報告において、本ガイドラインの計算式におけるC fに相当するものとして使用されている。

製材	0.5
木質ボード（パーティクルボード）	0.451
木質ボード（硬質繊維板）	0.425
木質ボード（中質繊維板）	0.427
木質ボード（軟質繊維板）	0.474
合板	0.493

建築物に利用した木材の炭素貯蔵量の表示例

中層の木造ビルを想定した表示イメージ (例)

延べ床面積：1,000㎡、木材利用量合計：400㎡ (国産材400㎡)

〇〇ビル (東京都〇〇区〇〇 〇〇) に利用した木材に係る炭素貯蔵量 (CO₂換算)

延べ床面積	国産材 利用量	国産材の 炭素貯蔵量 (CO ₂ 換算)	木材全体 利用量	木材全体の 炭素貯蔵量 (CO ₂ 換算)
1,000 ㎡	400 ㎡	273 t-CO ₂	400 ㎡	273 t-CO ₂

この表示は、林野庁「建築物に利用した木材の炭素貯蔵量の表示ガイドライン」(令和3年10月1日付け3林政産第85号林野庁長官通知)に準拠し、この建築物に利用した木材が貯蔵している炭素(CO₂換算)の量を示すものです。木材は、森林が吸収した炭素を貯蔵しており、木材を建築物等に利用していくことは、「都市等における第2の森林づくり」としてカーボンニュートラルへの貢献が期待されています。

【計算式】

$$\text{木材の材積 (m}^3\text{)} \times \text{密度 (t/m}^3\text{)} \times \text{炭素含有率} \times 44/12 = \text{炭素貯蔵量 (CO}_2\text{換算) (t-CO}_2\text{)}$$

【計算のイメージ】

○ 構造材 (製材)	スギ	240m ³ × 0.331 t/m ³ × 0.50	× 44/12	=	145.6 t-CO ₂
○ 下地材 (製材)	スギ	80m ³ × 0.331 t/m ³ × 0.50	× 44/12	=	48.5 t-CO ₂
○ 構造用合板	スギ	80m ³ × 0.542 t/m ³ × 0.493	× 44/12	=	78.4 t-CO ₂
					合計 273 t-CO ₂

文献により把握した樹種別、製品別の密度 (t/m³) を利用
文献により把握した樹種別、製品別の炭素含有率
炭素量を二酸化炭素量に換算

(責任者名) 〇〇 〇〇 (連絡先) TEL 〇〇-〇〇〇〇-〇〇〇〇

注1：炭素貯蔵量 (CO₂換算) については、四捨五入により整数で記載する。

注2：強調したい部分を太枠とする、色を変更するなど、適宜工夫すること。

注3：この表は例であり、表示事項は選択して差し支えない。