

KITAKEI-Report

No.147
November 2021

発行：北恵株式会社 〒 541 - 0054 大阪市中央区南本町 3 - 6 - 14 TEL.06 - 6251 - 6701
http://www.kitakei.jp/

建築物で利用した木材の二酸化炭素貯蔵量を 導き出すガイドライン発表

林野庁は10月1日、「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」を公表した。これは建築物に使われている木材がどの程度炭素を保有しているかを表示するための指針で、利用した木材の量と密度、炭素含有率、二酸化炭素換算の係数を掛け、建物の二酸化炭素貯蔵量を導き出す計算式となっている。

社会全体の環境意識が高まる昨今、今回のガイドラインは脱炭素社会実現に向け、地球にやさしい木造住宅の魅力をお施主様に分かりやすく説明できる重要なツールになりうるもの。工務店は同ガイドラインの利用方法を熟知した上で、自社の住まいづくりのアピールと企業価値向上のため、これを積極的に活用してほしい。

木は光合成により大気中の二酸化炭素を吸収するとともに酸素を発生させながら炭素を貯蔵し、成長する。さらに建材となった後も、燃焼さえしなければ炭素を固定し続ける特性がある。そのため住宅などの建築物において木材を利用し、新たに再生林・育成を行う循環サイクルを確立することは、脱炭素社会実現に向け、大いに役立つものと期待されている。

また木材は他の建築資材に比べ、製造や加工に要するエネルギーや二酸化炭素排出量が大幅に少ない。これらの点から他の建材を木材に変更することは、二酸化炭素抑制に効果がある取り組みだといえる。一方でこれまで建築物における炭素貯蔵量を示したデータは、林野庁の委託事業における報告書レベルでは見られたものの、国から公認され、一般で活用できる計算式は存在していなかった。そのため、読者工務店の中には自社で施工した木造住宅が具体的にどの程度脱炭素に貢献しているのかを数値でお施主様に説明できず、環境面での他構造に対する強味をアピールできない悩みを抱えていた方もあっただろう。こうした

中層の木造ビルを想定したパネルイメージ (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) 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 240㎡ × 0.331 t/m³ × 0.50 × 44/12 = 145.6 t-CO₂
 ○ 下地材 (製材) スギ 80㎡ × 0.331 t/m³ × 0.50 × 44/12 = 48.5 t-CO₂
 ○ 構造用合板 スギ 80㎡ × 0.542 t/m³ × 0.493 × 44/12 = 78.4 t-CO₂
 合計 273 t-CO₂

文献により処理した製材別、製品別の炭素含有率 (t/m³) を利用
 文献により処理した製材別、製品別の炭素含有率
 炭素含有率
 二酸化炭素換算
 (責任者名) 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。

中、今回発表されたガイドラインを活用することで、建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量 (二酸化炭素換算量) を表示することが可能になる。

建築物の二酸化炭素貯蔵量は「Cs=W × D × Cf × 44/12」という計算式で求める。簡単に説明すると、「W」は完成した建築物本体に利用されている木材の量 (m³) で、大気中におかれた材料が自然乾燥によって水分を減じ、大気中の温度と平衡を保つようになる「気乾状態」の材積の値だ。仮設用資材やコンクリート型枠用合板など建築物の完成までに撤去される木材は含まれない。

この他、外構や地盤改良用資材等に用いた木材も含まないとしている。一方で、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することで表示が認められる。

「D」は木材の密度 (t/m³)。製材において樹種別の気乾密度を用いる場合は、木材の密度の値を示した文献などを参考に気乾状態の材積に対する含水率0%の「全乾状態」の質量の比に換算する係数を掛けることで求められる。この係数は、気

乾状態の木材の含水率が15%であるとの前提のもと、0.87 (=100/115) としている。

「Cf」は木材が全乾状態時の質量における炭素含有率で、文献などに基づく数値を用いる。これら「W」、「D」、「Cf」の数値に炭素の量を二酸化炭素相当分で算出するための係数「44/12」を掛けることで、「Cs」、すなわち「建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量（二酸化炭素換算量）を割り出す。なお、「44/12」の値は整数に置き換えると約3.67となる。逆に二酸化炭素の量を炭素相当分にするためには「12/44」（約0.273）を掛ければ導き出せる。

もっとも、林野庁のホームページには数値を打ち込むだけで建物の二酸化炭素貯蔵量が分かるエ

クセルファイル「炭素貯蔵量の算定シート」が用意されている。入力例も用意されているので、参考にしてほしい。また、樹種別の気乾密度の値は参考文献として木材工業ハンドブック改訂4版（森林総合研究所監修）が同ガイドラインに記載されているので、併せて確認しておこう。

同ガイドラインは環境問題を重視するお施主様に向け、住まいが固定する炭素を「見える化」する役割を果たすもの。そのため、提案次第では「地球にやさしい暮らし」という新たなライフスタイルを全面に打ち出すことができる魅力的なコンテンツとなりうる。工務店はカーボンニュートラルに対する自社の貢献を対外的にPRするための武器として、同ガイドラインを是非活用して欲しい。

耐震基準守るだけでは不十分

東京都地域住宅生産協議会は9月29日、東京都内で木造住宅の耐震性について知見を深める講習会を開催した。講師は耐震の第一人者である東京都市大学の橋好光名誉教授（以下、大橋氏）が務めた。当日は耐震性能の検証法や2018年3月に追加された壁倍率など、様々な視点での解説が行われたが、本稿では「木造住宅の耐震における課題点」をピックアップしてお届けする。

大橋氏は熊本地震について言及。当時、被災地に赴いたという大橋氏は「伝統木造の被害は大きく、今まで大きな被害が少なかったプレハブ住宅も倒壊していた」とその惨状を語る。倒壊した建物は、筋交いの金物が不十分だったケースが多く、中にはホールダウン金物が破断していた物件もあったという。実際に、阪神淡路大震災から2000年の法律改正に向けて実施された振動台実験では、揺れによりホールダウン金物のナットに2～2.5トンの力が掛かることが判明した。ホールダウンのナットが外れると次は筋交いの接合金物に力が掛かり金物の釘が引き抜かれていく。結果的に接合部の耐震性は大幅に下がる。大橋氏は「地震時に柱を引き抜く力はとても大きい。接合部を金物で（適切に）補強する必要性が分かる」とした。

一方で同実験からは耐震性を向上させる要因として、内壁下地石膏ボードやサイディング、垂れ壁や腰壁などのいわゆる「雑壁」の効果について新たな事実が明かされた。木造住宅の全体の耐力を「筋交い」と「筋交い以外」に分けてみると、

後者の「筋交い以外」の割合が無視できないレベルで高い。この「筋交い以外」には雑壁が含まれており、雑壁が建物の倒壊を防ぐ耐力に影響を及ぼしていたというのだ。大橋氏は「阪神淡路大震災や新潟県中越地震の揺れは建築基準法で定義される大地震を超える揺れだったが、耐力壁以外の雑壁が効いていたため倒壊しなかったといえる」と語った。

このように振動台実験は、実際の建物を実際の揺れで実験できることから有効な設計法の確認方法といえる。これらの実験により現代の木造住宅の性能では接合部補強の義務化や壁配置のバランス確認などが定められた。大橋氏は木造住宅を地震から守るために「十分な壁量とねじれない壁配置、外れない接合部などが重要だ」とした。

阪神淡路大震災による死者はその8割以上が建物倒壊を原因としたものだった。そのため、住宅の耐震性を向上させ、大地震が発生しても住まい手を守れる住宅の普及が重要だといえる。その上で大橋氏は「建築基準法の大震災に対する目標は倒壊を防いで命を守ること」に過ぎないと指摘したのち、「命は守られたが住めなくなったという現状の基準で良いのか」と警鐘を鳴らした。

住宅は一生に一度の買い物。震災時、住まい手はその惨禍による心痛に加えて、多大な経済的負担も強いられることとなる。工務店には基準法における大地震に対する目標性能を満たすだけでは強度不足であるという意識が求められている。

連載：木造住宅の歩み（第11回）

「木造住宅の歩み」は今回から温熱環境編です。温熱環境は非常に範囲が広い分野です。断熱・換気・気密は住む人が快適に過ごせるかどうかに関係します。住宅の満足度には様々な要因がありますが、素晴らしい間取りでも、高級設備が付いていても、住んでみて最初に感じることは「暑い・寒い」だと思います。これがしっかりしていないと不満が募り、お施主様の満足度は上がりません。その結果、OB 顧客の紹介による新規受注

は遠のいてしまいます。その重要な環境要素のうち、今回は“気密”について触れてみたいと思います。

断熱性能を高めても隙間が大きければ断熱性が損なわれるとして、北海道発で広がったのが気密性能です。そして1999年の次世代省エネルギー基準では気密の基準が盛り込まれました。次世代省エネルギー基準では性能規定として、以下のよう

地域区分	I 地域	II 地域	III 地域	IV 地域	V 地域	VI 地域
C 値	2.0 以下	2.0 以下	5.0 以下	5.0 以下	5.0 以下	5.0 以下

※現在はC値に関する基準は撤廃されています。

C 値の単位は (cm² / m²) で、家全体の隙間を延床 1 m² あたりに換算した場合に、どれくらいの隙間 (cm) があるかを示すもので、C 値が 5 なら床 1 m² につき 1 cm × 5 cm の穴が開いている事になります。延床 40 坪のお家なら、40 坪 = 132 m² なので 132 × 5 = 660 cm²、つまり家全体で 25 cm × 25 cm 程度の穴が開いているということになります。

でも、この気密性能というのはすんなり工務店に受け入れられた訳ではありませんでした。当時（今でも見ることはありますが）材木屋さんや工務店さんのトラックには「住んでよし心ゆたかな木の住まい」や「住む人の心にしみる木の香り」という木造住宅普及促進のキャッチフレーズをよく見かけました。このフレーズからは木材を感じることをウリにしているのに、それを気密シートなどで覆ってしまうのは、受け入れ難いものだったのだと思います。それに木材の持つ調湿効果が期待できなくなる他、空中浮遊細菌を増大させる等の噂があったりして、「極寒地域では気密が重要かもしれないが、温暖地では高気密まで要らない」、「中気密で十分だ」というような論調が多くありました。

「中気密」が具体的にどの程度の C 値なのか明確になっていませんが、とにかく「気密は健康に悪い、折角の木材の良さが抑えられてしまう」ぐらいに捉えられている工務店もありました。しかし、木造住宅は柱を見せる真壁構造から壁の中に

柱が隠れる大壁構造へと移行し、内装はビニールクロス仕上げが多くなっていきました。おのずと木材を感じる場面が減り、また構造用面材の普及も相まって、気密に対する抵抗は徐々に減っていったように思います。

次世代断熱基準をクリアした高断熱高気密住宅をウリにした工務店やフランチャイズも増えてきました。この頃、なんとなくフレーズとして言い易かっただけの事だと思いますが、「高気密・高断熱」を売り文句とする工務店が多くあり、これに対して「断熱性能がしっかりしてそれに付随するものが高気密なのだから、『高断熱・高気密』と呼ぶべきだ」という論争が起きました。温熱環境に力を入れている工務店にしてみれば、それだけ思い入れがあったのだと思います。呼称にルールはないので、結局現在でも両方使われていますね。

2003 年頃だったと思いますが弊社も工務店支援の一環で、有償の気密測定サービスを始めました。気密測定器の運送もあるので、大阪を中心に名古屋から岡山程度までの範囲で要望があれば気密測定を行って廻りました。約 5 年で 70 棟程なので、決して多くの住宅を測定した訳ではありませんが、それでも、住宅の気密性能が向上していく様子を体験できました。

今回は気密測定の経験談を披露いたします。

〔つづく〕 北恵レポート担当 O

キタケイの提供する2つのプライベートブランド
環境・ぬくもり・素材をテーマとした各種住宅資材 “ スプロートユニバーサル ”
天然木にこだわったフローリングや壁材 “ リラクシングウッド ”
企画・製造から販売までトータルにプロデュース、心からご満足いただける住まいづくりを
バックアップします。



[www. sprout-univ. com](http://www.sprout-univ.com)

<p>環境 SPROUT UNIVERSAL BLUE こちよい住環境</p>	<p>ぬくもり SPROUT UNIVERSAL ORANGE 住まう人のために</p>	<p>素材 SPROUT UNIVERSAL GREEN 永く使ってほしいから</p>



[www. relaxssingwood. com](http://www.relaxssingwood.com)

リラクシングウッド 無垢フローリング シリーズ

