

4.G 伐採木材製品（HWP） （Harvested Wood Products）（CO₂）

1. 排出・吸収源の概要

1.1 排出・吸収源の対象及び温室効果ガス排出・吸収メカニズム

森林から伐採され搬出された木材（伐採木材製品）は、木材が住宅資材や家具などに利用されている間は木材中に炭素を固定し、一定期間蓄積した後、最終的に焼却、腐朽などにより廃棄された際に CO₂ を排出する。その結果、伐採木材製品のストック量の増減が、LULUCF 分野からの排出・吸収量に影響する（ストック量の増加が吸収、減少が排出に相当。）。

1996 年改訂 IPCC ガイドラインでは、世界全体の伐採木材製品の炭素ストック量が一定レベルにあるとの仮定の下、伐採された森林の炭素は、林外に搬出された時点で排出に計上する方法（即時排出法又はデフォルト法と呼ばれる。）が適用されていた。GPG-LULUCF では、原則として即時排出法が継続される一方、伐採木材中の炭素ストック変化やフラックスを評価する 3 つの評価アプローチが参考情報として提示された。2006 年 IPCC ガイドラインでは、GPG-LULUCF で参考情報として提示された評価アプローチ等が正規の方法論として位置付けられ、各国はそのいずれかを用いた評価を行うこととされている。

各アプローチの特徴は以下のとおりであり、輸入材・輸出材中の炭素を温室効果ガスインベントリの国別境界内に含める取扱方法が異なる。我が国では、京都議定書の報告ルールで採用され、パリ協定下の GHG インベントリ作成・報告ルールでも実質的な標準手法となっている生産法に基づく算定・報告を実施している。

- ・ 蓄積変化法： 国産材・輸入材を問わず、国内に存在する伐採木材製品全体の増減で炭素ストック変化を評価するアプローチ。輸入はストック増、輸出はストック減となる。
- ・ 生産法： 国産材由来の伐採木材製品の増減で炭素ストックを評価するアプローチ。輸出入は評価に影響しない。
- ・ 大気フロー法： 国内の領域における森林の吸収、国内に存在する伐採木材（国産材・輸入材含む）からの大気への排出を基に純排出・吸収量を評価するアプローチ。輸入は最終的に大気への排出増、輸出は他国に最終的な排出を割り当てることになるため排出減となる。
- ・ シンプルディケイ法： 国内の領域における森林吸収、国産材由来の伐採木材からの大気への排出を基に純排出・吸収量を評価するアプローチ。輸出入は評価に影響しない。

なお、伐採木材製品をエネルギー利用した場合の CH₄、N₂O 排出はエネルギー分野で、伐採木材製品の廃棄物としての焼却処分の CH₄、N₂O 排出は廃棄物分野で、伐採木材を埋め立てた場合の埋立地からの CH₄ 排出は廃棄物分野での算定・報告対象となっており、LULUCF 分野の算定・報告対象には含まれない。逆に、エネルギー利用や単純焼却された伐採木材からの CO₂ 排出、廃棄された伐採木材の腐朽による CO₂ 排出は、LULUCF 分野において森林又は伐採木材製品プールの炭素減少分として既に CO₂ 排出換算されていることから、「カーボン・ニュートラル」と呼ばれる扱いによって、二重計上を避けるためにエネルギー分野や廃棄物分野の CO₂ 排出には含めないこととなっている。

1.2 排出・吸収トレンド及びその要因

伐採木材製品の炭素ストック変化は、国産材投入量に連動する炭素インフローと、過去の国産材投入量に由来する炭素アウトフローのバランスにより算定される。半製品区分別には、建築物以外への木材利用と紙製品は経年的に緩やかな変化を示しつつ炭素ストック減少傾向にある。一方で建築物については、細かな年次変動を示しつつ経年的に炭素ストック増加量が大きくなる傾向にある。これは、2000年代中盤までは、木材使用量が経年的に減少し炭素インフローが減少傾向にあった一方、2000年代以降に木材自給率が上昇している結果、建築物における炭素インフローと炭素アウトフローの差が拡大していることによる。地中埋設丸太については、経年的には極少量の炭素ストック増加を報告している。伐採木材製品全体のトレンドは上記の半製品区分の傾向の合計として示されている。2011年度に排出が増えているのは、東日本大震災の被害を受けた建築物の焼却・廃棄が増加したことに、2020年度の純吸収量の減少は新型コロナウイルス感染拡大の影響を受けて建築着工・解体活動が一時的に停滞したこと起因している。2024年度は前年度に比べて吸収量が減少したが、住宅着工数の減少を受けた建築物への木材投入量の減少等の影響を受けている。

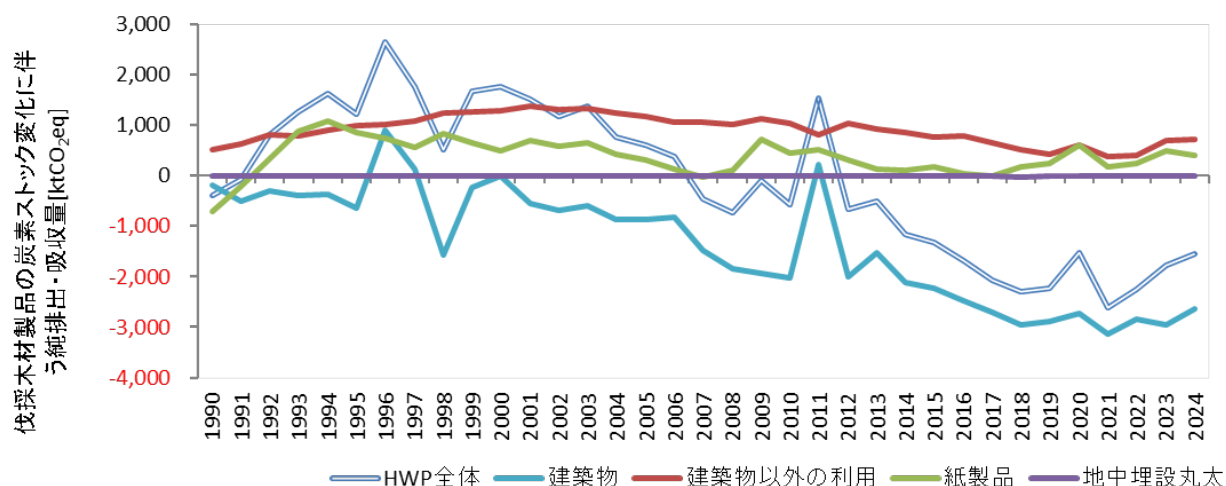


図 1 伐採木材製品の炭素ストック変化に伴う純排出・吸収量の推移

2. 排出・吸収量算定方法

2.1 排出・吸収量算定式

伐採木材製品による排出・吸収量は、生産法ベースのアプローチで算定を行っており、我が国の森林のうち森林経営を行っている育成林から生産された国産材由来の伐採木材製品を対象に、これらの利用又は廃棄に伴う炭素蓄積の変化量を計算している。2006年 IPCC ガイドラインでは、伐採木材製品は「製材」「木質パネル」「紙・紙製品」の半製品区分において、それぞれ異なる製品寿命を設定しており、この3区分別の算定を行うこととしている。我が国では、建築物について独自のデータを用いた算定が可能であることから、製材と木質パネルについては「建築物」「建築物以外の利用」に分けて扱い、「紙製品」については IPCC ガイドラインのとおり、我が国独自の算定対象として「地中埋設丸太」を加え、4つのサブカテゴリーに区分し、伐採木材製品の炭素蓄積変化を算定している。輸入材の炭素蓄積変化量は算定対象に含めていないほか、森林減少由

来の木材については、京都議定書補足的方法論で採用された計算ルールを適用し、林外に搬出した時点で排出計上とし、伐採木材製品の炭素蓄積変化は計算していない。

2.1.1 建築物

製材、木質ボード、合板については、我が国では建築物への利用が大部分を占めている。また、建築物及び建築資材に関わる統計類は一定の精度で取りまとめられていることから、建築物中の炭素の単年（ i 年）の変化量を当該年（ i 年）のインフローとアウトフローにより直接把握する我が国独自のストック・インベントリ法（Tier 3）により算定した。

インフローは、 i 年の建築着工時に投入される製材、木質ボード、合板等の炭素量とし、アウトフローは i 年の建築解体時に当該 HWP プールから排出されたそれらの半製品の木材の炭素量とした。建物に貯留されたすべての炭素は、その建築が解体された時に即時に排出されるとした。算定式は以下のとおり。

$$\Delta C_{j,i} = Inflow_{j,i} - Outflow_{j,i}$$

$\Delta C_{j,i}$: サブカテゴリー j の建築物利用 HWP プールのストックの i 年の炭素蓄積変化量 [t-C/年]
 $Inflow_{j,i}$: サブカテゴリー j の建築物利用 HWP プールに i 年に投入された炭素量 [t-C/年]
 $Outflow_{j,i}$: サブカテゴリー j の建築物利用 HWP プールから i 年に排出された炭素量 [t-C/年]
 i : 算定対象年
 j : サブカテゴリー（製材、合板等、木質ボード）

各年度の建築着工に投入される木材の炭素量（インフロー）及び建築物解体時において排出される炭素量（アウトフロー）は以下のとおり。

○ インフロー（Inflow）

インフローについては、木材投入量を活動量とし、その算出にあたっては、製材と 1997 年までの合板等は、各年の住宅・非住宅別、構造別の建築物の着工床面積に、着工床面積当たりの木材使用量（着工原単位）を乗じて算出する方法、合板等の 1998 年以降と木質ボードは半製品の生産量等から算出する方法を用いた。これにより計算された木材投入量に対し、建築物に投入される木材の国産材率を乗じて建築物に使用される国産木材量を算出後、輸入住宅における木材量を差し引いて、木材容積密度及び炭素含有率に掛け合わせることで、各年の建築物に投入される木材の炭素量を算定した。

$$Inflow_{j,i} = V_{p,j,i} \times f_{DP,j,i} \times D_j \times CF_j$$

着工床面積を使用する場合は下式を用いる。

$V_{p,j,i} = S_{p,st,i} \times v_{p,j,st,i}$
 $Inflow_{j,i}$: サブカテゴリー j の建築物利用 HWP プールに i 年に投入される炭素量 [t-C/年]
 $V_{p,j,i}$: サブカテゴリー j の建築物に投入された i 年の木材量 [m³/年]
 $S_{p,st,i}$: 住宅・非住宅別、構造別（ st ）の i 年の着工床面積（新築・増築面積） [m²/年]
 $v_{p,j,st,i}$: サブカテゴリー j の住宅・非住宅別、構造別（ st ）の i 年の着工原単位（着工床面当たりの使用量） [m³/m²]
 $f_{DP,j,i}$: サブカテゴリー j の建築物に投入された木材の i 年の国産材率 [%]
 D_j : サブカテゴリー j の容積密度（全乾重量／気乾材積） [t-d.m./m³]
 CF_j : サブカテゴリー j の炭素含有率 [t-C/t-d.m.]
 i : 算定対象年
 j : サブカテゴリー（製材、合板等、木質ボード）
 st : 建築の使用用途（住宅又は非住宅）及び種類（構造別）

○ アウトフロー (Outflow)

アウトフローについては、各年の住宅・非住宅別、構造別の建築物の解体床面積に、解体された建築物の建築年の単位床面積当たりの木材使用量（解体原単位）、解体建築物の着工年の国産材率（解体国産材率）を乗じて建築物解体時に排出される国産木材量を算出後、輸入住宅における木材量を差し引いて、木材容積密度及び炭素含有率に掛け合わせることで、各年の建築物解体時において排出される炭素量を算定した。

$$Outflow_{j,i} = S_{W_{st,i}} \times v_{W_{j,st,i}} \times f_{DW_{j,i}} \times D_j \times CF_j$$

$Outflow_{j,i}$: サブカテゴリー j の建築物 HWP プールから i 年に排出された炭素量 [t-C/年]

$S_{W_{st,i}}$: 住宅・非住宅別、構造別 (st) の i 年の解体床面積 [m²]

$v_{W_{j,st,i}}$: サブカテゴリー j の住宅・非住宅別、構造別 (st) の i 年の解体原単位（解体された建築物の建築年の単位床面積当たりの木材使用量） [m³/m²]

$f_{DW_{j,i}}$: 建築物の解体材におけるサブカテゴリー j の i 年の国産材率 [%]

D_j : サブカテゴリー j の容積密度（全乾重量／気乾材積） [t-d.m./m³]

CF_j : サブカテゴリー j の炭素含有率 [t-C/t-d.m.]

i : 算定対象年

j : サブカテゴリー（製材、合板、木質ボード）

st : 建築物の使用用途（住宅又は非住宅）及び構造

なお、算定対象年 i の解体床面積 ($S_{W_{st,i}}$) は、前年 ($i-1$) の建築物床面積から、 i 年の建築物床面積と i 年の建築物着工床面積の差分を差し引いて算定した。

$$S_{W_{st,i}} = S_{S_{st,i-1}} - (S_{S_{st,i}} - S_{P_{st,i}})$$

i : 算定対象年

st : 建築物の使用用途（住宅又は非住宅）及び種類（構造別）

$S_{W_{st,i}}$: i 年の住宅・非住宅別、構造別の建築物の解体床面積 [m²/年]

$S_{S_{st,i}}$: i 年の住宅・非住宅別、構造別床面積ストック [m²/年]

$S_{P_{st,i}}$: i 年の住宅・非住宅別、構造別着工床面積 [m²/年]

2.1.2 建築物以外の木材利用

建築物以外で利用される製材、合板等、木質ボードの炭素ストック変化量は、2006 年 IPCC ガイドラインに記載の一次減衰関数による推計方法（FOD 法）（Tier 2）を用い、当該年と前年の当該カテゴリーの HWP プールの炭素量の差分から算定した。1 年間に当該 HWP プールに投入された炭素量は、建築物以外に利用された木材の量に国産材率、容積密度及び炭素変換係数を乗じて算出した。

$$\Delta C_{j,i} = C_{j,i} - C_{j,i-1}$$

$$C_{j,i} = e^{-k_j} \cdot C_{j,i-1} + \left[\frac{(1 - e^{-k_j})}{k_j} \right] \cdot Inflow_{j,i}$$

$\Delta C_{j,i}$: サブカテゴリー j の建築物以外利用の HWP プールの i 年の炭素ストック変化量 [t-C/年]

$C_{j,i}$: サブカテゴリー j の建築物以外利用の HWP プールに貯留されている i 年終わりの炭素量 [t-C] ※ $C_{j,1990} = 0$ とみなした。

k_j : $k_j = \ln(2) / HL_j$

HL_j : サブカテゴリー j の HWP プールの半減期

$Inflow_{j,i}$: サブカテゴリー j の建築物以外利用の HWP プールに i 年に投入された炭素量 [t-C/年]

j : サブカテゴリー（製材、合板等、木質ボード）

i : 算定対象年

$$Inflow_{j,i} = V_{P_{j,i}} \cdot f_{DP_{j,i}} \cdot D_j \cdot CF_j$$

$Inflow_{j,i}$: サブカテゴリー j の建築物以外利用の HWP プールに i 年に投入された炭素量 [t-C/年]

$V_{JP,i}$: サブカテゴリ j の建築物以外に利用された i 年の木材の量 [m³/年]
 $f_{jDP,i}$: サブカテゴリ j の建築物以外に利用された i 年の木材の国産材率 [%]
 D_j : サブカテゴリ j の容積密度 (全乾重量/気乾材積) [t-d.m./m³]
 CF_j : 炭素含有率 [t-C/t-d.m.]
 j : サブカテゴリー (製材、合板等、木質ボード)
 i : 算定対象年

2.1.3 紙製品

紙製品（紙・板紙（古紙を含む。））の炭素ストック変化量は、2006 年 IPCC ガイドラインに記載の FOD 法（Tier 2）を用い、当該年と前年の HWP プールの炭素量の差分から算定した。1 年間に HWP プールに投入される炭素量は、紙製品生産量に国産材率及び炭素変換係数を乗じて算出した。

$$\Delta C_i = C_i - C_{i-1}$$

$$C_i = e^{-k} \cdot C_{i-1} + \left[\frac{(1 - e^{-k})}{k} \right] \cdot Inflow_i$$

$$\Delta C_i$$
 : 紙製品 HWP プールの i 年の炭素ストック変化量 [t-C/年]

C_i : 紙製品 HWP プールに含まれている i 年終わりの炭素量 [t-C]

※ $C_{1990} = 0$ とみなした。

$Inflow_i$: 紙製品 HWP プールに投入された i 年の炭素量 [t-C/年]

k_j : $k_j = \ln(2) / \text{HL}$ ※HL : 紙製品 HWP プールの半減期 : 2 年

i : 算定対象年

$$Inflow_i = PP_{P,i} \times f_{DP,i} \times C_{cf}$$

$Inflow_i$: 紙製品 HWP プールに投入された i 年の炭素量 [t-C/年]

 $PP_{P,i}$: i 年の紙製品生産量 [t] $f_{DP,i}$: i 年の紙製品の国産材率 [%]

C_{cf} : 炭素換算係数 [t-C/t]

i : 算定対象年

2.1.4 地中埋設丸太

本カテゴリでは、半製品以外の産業用丸太由来の伐採木材製品である「地中埋設丸太」の炭素ストック変化量を報告する。我が国では古くから地盤改良のために杭丸太が打設されてきた。長年需要は減少していたものの近年では軟弱地盤対策等のための新たな工法が開発され、地中利用杭丸太の打設量が拡大傾向にある。地中に埋設された丸太は、半永久的に腐朽しないことが知られており、我が国の掘り出し実証試験によっても地下水位以深に位置する場合は質量がほぼ永久的に貯留されることが確認された（Numata et al., (2025) ¹、沼田他（2024）²）。「地中埋設丸太」の算定は、これらの知見に基づくものとなる。

2019 年改良 IPCC ガイドラインでは、半製品以外の産業丸太由来の伐採木材製品の算定のための Tier1 や 2 の方法論は示されておらず、算定の対象に含める場合には、国独自の Tier3 方法論を用いて算定することとされている。地中埋設丸太に関する我が国の Tier 3 は地中埋設丸太 HWP プールに対するインフローとアウトフローの差分によりストック変化量を把握する方法論を基本としており、使用用途や引き抜き状況の差異を踏まえて、建築用と土木用とに分けて算定する。

建築用の工法には、建築基準法のもとで規格化された 3 つの工法があり、これらすべての工法により打設された杭丸太の炭素ストック変化量を算定対象とする。土木用工法は、現在のところ 1

¹ Numata A., T. urata, M. Tonosaki, S. Takahara, K. Yamashita, Y. Kubojima Degree of deterioration of log piles buried in the Tama river lowland more than 84 years ago, *Journal of JSCE* 13(1) (2025)

2 沼田 淳紀、村田 拓海、外崎 真理雄、高原 繁 「8 年前に液化化対策で打設した丸太の掘出し現地調査」 土木学会論文集 80(28) (2024)

工法のみであり、この工法により打設された杭丸太の炭素ストック変化量を算定対象とする。工法の詳細については表 1 のとおりである。

表 1 地中埋設丸太の算定対象となる特定工法の概要

工法	開始年	使用樹種	用途	施工基準
建築用工法				
A 工法	2010 年	スギが大半、 その他はカラ マツ、ヒノキ	戸建て住宅、3 階建て以下の 低層建築物	防腐処理を施すことで高耐久 性を維持し、地下水位以下のみ でなく地下水位以浅でも利用 可能
B 工法	P-LiC : 2013 年 LP-SoC : 2020 年	スギ、 カラマツ	戸建て住宅、3 階建て以下の 低層建築物	地下水位以下での利用を前提。 杭頭は被覆土により密閉状態 にすることで腐食を防ぐ
C 工法	2012 年	スギ	戸建て住宅な ど小規模建築 物	杭頭が地下水位上になる場合 はトップコンクリート等を配 置し、丸太頭部が地下水位以下 になるよう施工
土木用工法				
D 工法	1976 年	スギ、カラマ ツ、トドマツ	河川堤防、道 路盛土、軌道 盛土	基本的に地下水位以下となる よう設計。

(1) 建築用地中埋設丸太

建築用の工法では、いずれの工法においても、地下水位以深への利用が規定されているか、防腐処理やトップコンクリートや被覆土による杭頭の保護等により腐朽・劣化が防止されるため、打設された杭丸太が埋設されている間は炭素損失が生じないものとみなす。したがって、インフローは当該年の杭丸太の打設量、アウトフローは当該年に発生した建築物の解体時の引き抜かれる杭丸太の量とする。引き抜き後の杭丸太の炭素蓄積量は考慮せず、引き抜き時点で全炭素量が損失するとみなした。打設量は樹種毎に得られることから、炭素量の換算においては、樹種別の容積密度や炭素含有率を用いた。

アウトフローは、算定対象前年末の過去に打設された残存埋設丸太量（t 年から i-1 年末までに打設され i-1 年末時点で地中に残存している各年の埋設丸太量）に、算定対象年中に、対応する期間（t 年から i-1 年まで）に建築された建築物の解体率と、建築物解体時に杭丸太が引き抜かれる率を乗じて算定した。建築物の解体率は、建築物区分の算定に用いているものと同一の値を用いた。なお、利用された杭丸太はすべて国産材を用いている。算定式は以下のとおりである。

$$\Delta C_{\text{pile } a \ i} = \text{Inflow}_{\text{pile } a \ i} - \text{Outflow}_{\text{pile } a \ i}$$

$\Delta C_{\text{pile } a \ i}$: 建築用地中埋設丸太 HWP プールの i 年の炭素ストック変化量 [t-C/年]

$\text{Inflow}_{\text{pile } a \ i}$: 建築用地中埋設丸太 HWP プールに i 年に投入された炭素量 [t-C]

$\text{Outflow}_{\text{pile } a \ i}$: 建築用地中埋設丸太 HWP プールから i 年に排出された炭素量 [t-C]

i : 算定対象年

$$\text{Inflow}_{\text{pile } a \ i} = \sum_j \{V_{\text{pile } a \ i, j} \times D_j \times CF_j\}$$

$\text{Inflow}_{\text{pile } a \ i}$: 建築用地中埋設丸太 HWP プールに i 年に投入された炭素量 [t-C/年]

$V_{\text{pile } a \ i, j}$: 樹種 j の建築用地中埋設丸太の i 年の打設量 [m³/年]

D_j : 樹種 j の容積密度 [t-d.m./m³]
 CF_j : 樹種 j の炭素換算係数 [t-C/t-d.m.] (樹種はすべて針葉樹)
 ij : 算定対象年
 j : 樹種 (スギ、ヒノキ、アカマツ、カラマツ、トドマツ)

$$Outflow_{pile\ a\ i} = \int_{t=1}^{i-1} (Remain_{t,i-t} \times K_{i-t} \times N)$$

$$Remain_{t,i-t} = Remain_{t,i-(t-1)} \times (1 - K_{i-(t-1)} \times N)$$

$Outflow_{pile\ a\ i}$: 建築用地中埋設丸太 HWP プールから i 年に排出された炭素量 [t-C/年]
 $Remain_{pile\ a\ t,i-i}$: t 年に埋設された丸太の $i-t$ 年目末時点で地中に残存している埋設丸太の炭素量 [t-C]
 K_{i-t} : t 年に建築された建築物の $i-t$ 年目の解体率
 N : 建て替えられたもののうち埋設丸太が引き抜かれる率
 i : 算定対象年
 t : 丸太が埋設された年

(2) 土木用地中埋設丸太

土木用途の算定対象となる工法では、道路や堤防の盛土下の軟弱地盤中の地下水位以深に打設するものであるが、杭頭部が地下水位以浅に位置するため、杭頭部は分解による質量の減少があるものとみなして算定を行う。したがって、地下水位以深に位置する永久貯留分と地下水位以浅に位置する分解による質量減少分の杭頭部に分けて算定する。インフローは建築用の工法と同様に樹種別打設量より算定した。土木用の地中埋設丸太は建築用と異なり、引き抜かれなため、地下水位以深に打設された分のアウトフローはゼロとし、杭頭部については一次減衰関数を用いて算定する。

$$\Delta C_{pile\ b\ i} = Inflow_{pile\ b\ bottom\ i} + \Delta C_{pile\ b\ top\ i}$$

$$Inflow_{pile\ b\ bottom\ i} = Inflow_{pile\ b\ i} - Inflow_{pile\ b\ top\ i}$$

$$Inflow_{pile\ b\ i} = \sum_j \{V_{pile\ b\ i,j} \times D_j \times CF_j\}$$

$$\Delta C_{pile\ b\ top\ i} = C_{pile\ b\ top\ i} - C_{pile\ b\ top\ (i-1)}$$

$$\Delta C_{pile\ b\ top\ i} = e^{k_{pile\ b\ top}} \times C_{pile\ b\ top\ (i-1)} + \left[\frac{(1 - e^{-k_{pile\ b\ top}})}{k_{pile\ b\ top}} \right] \times Inflow_{pile\ b\ top\ i}$$

$\Delta C_{pile\ b\ i}$: 土木用地中埋設丸太 HWP プールの i 年の炭素ストック変化量 [t-C/年]
 $Inflow_{pile\ b\ bottom\ i}$: 土木物用地中埋設丸太永久貯留分の HWP プールに投入された i 年の炭素量 [t-C/年]
 $\Delta C_{pile\ b\ top\ i}$: 土木用地中埋設丸太杭頭部 HWP プールの i 年の炭素ストック変化量 [t-C/年]
 $Inflow_{pile\ b\ i}$: 土木用地中埋設丸太 HWP プールに投入された i 年の炭素量 [t-C/年]
 $Inflow_{pile\ b\ top\ i}$: 土木用地中埋設丸太杭頭部 HWP プールに投入された i 年の炭素量 [t-C/年]
 $V_{pile\ b\ i,j}$: 樹種 j の土木用地中埋設丸太の i 年の打設量 [m³/年]
 D_j : 樹種 j の容積密度 [t-d.m./m³]
 CF_j : 樹種 j の炭素換算係数 [t-C/t-d.m.] (樹種はすべて針葉樹)
 $C_{pile\ b\ top\ i}$: i 年末の質量減少部分の残存量 [t-C]
 i : 算定対象年
 j : 樹種 (スギ、カラマツ、トドマツ)
 $K_{pile\ b\ top}$: 土木用地中埋設丸太杭頭部の一次減衰関数の減衰定数。 $K = \ln(2)/225$ 年

2.2 排出・吸収係数

2.2.1 建築物

○ 着工原単位 (m³/m²)

着工原単位は、着工床面積に乗じて木材量を求める製材及び合板等 (1997 年まで) の算定で利用している。

【製材】

木造住宅においては「建設資材・労働力需要実態調査（国土交通省）」の建設着工統計区分の値を用いた。データは数年おきに更新されることから、中間年は内挿法、最終調査年以降のデータは据え置いている。非木造住宅においては 1991 年度までしか上記調査の値がなく林野庁が独自に調査を行い 2013 年度の値を取得したが、2021 年度に上記調査対象に再度追加されたことで 2021 年度以降の値が利用可能となった。1992～2012 年度、2014～2020 年度の値はともに内挿法により時系列データを求めた。

【合板等（1997 年まで）】

「建設資材・労働力需要実態調査」の建設着工統計区分の値を用いた。データが欠落している年度は内挿法により求めた。解体年の原単位の推計は製材と同様である。

○ 建築物に投入された木材の国産材率

【製材】

「木材需給報告書（林野庁）」による建築用製材出荷量のうち国産材の出荷量を「建築用製材品出荷量と輸入製材製品の合計量」で除することにより建築用製材の国産材率を算出した。なお、製材品素材供給量の針葉樹と広葉樹の割合を用いて、針葉樹・広葉樹別に国産材率を算出している。

【木質ボード】

建築用木質ボードの販売・消費量における国産材率は、パーティクルボード、繊維板のそれぞれにおける各原材料（①素材（原木由来）、②工場残材、③林地残材、④解体材・廃材）の割合に各原材料の国産材率を乗じることで得られる加重平均値を用いた。各原材料の国産材率は、①素材についてはチップ用素材入荷量（国産材・輸入材）から求め、②工場残材については工場残材由来チップの国内生産割合と製材品出荷量（国産材・輸入材）から求め、③林地残材については 100%とし、④解体材・廃材については後述する解体材国産材率の値を使用した。

【合板等】

1997 年までは、国産材由来の合板生産量を合板使用量（国産材由来合板生産量と輸入量の合計）で除することにより、着工建築物に使用される合板の国産材率を算出した。国産材由来合板生産量の算出には、合板素材入荷量における国産材割合を用いた。

1998 年以降は、合板については、合板用単板消費量における国産材割合、LVL については構造用 LVL 生産量における国産材割合を用いた。これらは統計で得られる全消費量・生産量と国産材の消費量・生産量のデータを用いて算出した。

○ 解体原単位及び解体材国産材率

単位面積当たり木材使用量や国産材率は経年的に変化することから、解体時の炭素量の算定に用いる解体原単位（ $v_{W,j,sti}$ ）及び解体国産材率（ $f_{DW,j,i}$ ）については、経年的な変化を反映すべくそれぞれ i 年に解体された面積のうち、サブカテゴリー j において n 年に建築された床面積が占める割合を用いて加重平均を行うことで推計している。1987 年度以前は 1988 年度のデータを利用した（木造軸組み工法が中心の状況が大きく変わっていないため）。本算定は、製材、木質ボード、合板等に共通に適用した。

$$v_{Wj, st, i} = \sum_n \left(\frac{S_{w, st, i}(n)}{S_{w, st, i}} \times v_{Pj, i}(n) \right)$$

$$f_{DWj, i} = \sum_n \left(\frac{S_{w, st, i}(n)}{S_{w, st, i}} \times f_{DPj, i}(n) \right)$$

i : 算定対象年

n : 建築年

$S_{w, st, i}(n)$: i 年に解体された住宅・非住宅別、構造別 (st) 床面積のうち、 n 年に建築された建築物の床面積 [m^2]

$S_{w, st, i}$: i 年の建築物の住宅・非住宅別、構造別 (st) 別の解体床面積 [m^2]

$v_{DPj, i}(n)$: i 年に解体された建築物のうち、 n 年に建築された建築物のサブカテゴリー j の着工原単位 [m^3/m^2]

$f_{DPj, i}(n)$: i 年に解体された建築物のうち、 n 年に建築された建築物のサブカテゴリー j の国産材率 [%]

なお、インフローの木材投入量 ($V_{in, j, i}$) の算定に建築時の着工原単位 ($v_{Pj, st, i}$) を用いていない場合は下式のとおり、木材投入量を着工床面積 ($S_{pst, i}$) で除して算出した。

$$v_{Pj, st, i} = \frac{V_{Pj, i}}{S_{pst, i}}$$

○ 容積密度、炭素変換係数

針葉樹製材の容積密度については、我が国における針葉樹の容積密度を適切に HWP の算定に反映するため、我が国独自の値 0.37 Mg/m^3 を用いた。これは、農林水産省「木材需給報告書」による素材生産量の樹種別割合³を基に、各樹種別の容積密度を加重平均し、それらを時系列で単純平均して求めた値となる。その他のカテゴリーでは、2019 年改良 IPCC ガイドラインに提示されているデフォルト値を使用した。なお、ここで使われる容積密度は、全乾重量を気乾体積で除した密度として取り扱う。

表 2 カテゴリー別の容積密度・炭素含有率

HWP カテゴリー		容積密度 [Mg-d.m./m ³]	炭素含有率 [Mg-C/Mg-d.m.]
製材	針葉樹	0.37	0.5
	広葉樹	0.56	0.5
木質ボード	パーティクルボード (PB)	0.596	0.451
	硬質繊維板 (HB)	0.788	0.425
	中質繊維板 (MDF)	0.691	0.427
	軟質繊維板 (IB)	0.159	0.474
合板		0.542	0.493

(出典) 2019 年改良 IPCC ガイドライン、Table 12.1 (針葉樹製材の容積密度を除く)

(注) : 製材 (針葉樹) の容積密度は、我が国独自の容積密度

³ 2002～2022 年度は針葉樹の樹種別の製材用素材生産量、同データが入手できない 1952～2001 年度については全用途を含む針葉樹の樹種別素材生産量を代替データとして利用して計算。

表 3 各種パラメータに用いるデータ（建築物）

No	変数等	出典	備考
1	製材品出荷量（建築用材）国産材	農林水産省「木材需給報告書」	
2	製材品出荷量（建築用材）輸入材	農林水産省「木材需給報告書」	
3	製材用素材入荷量	農林水産省「木材需給報告書」	
4	輸入製材製品（針葉樹）	財務省「貿易統計」	※建築用途の輸入量が不明のため、針葉樹製材及び集成材を建築用途と仮定
5	木質ボード販売・消費量	経済産業省「生産動態統計年報 資源・窯業・建材統計編」	※自家消費分含む。
6	木質ボード輸入量	財務省「貿易統計」	
7	輸入チップ	財務省「貿易統計」	
8	国産チップ生産量	農林水産省「木材需給報告書」	
9	チップ用素材入荷量（国産材）	農林水産省「木材需給報告書」	
10	チップ用素材入荷量（輸入材）	農林水産省「木材需給報告書」	
11	木質ボード用途別出荷量	日本繊維板工業会「木質ボード用途別出荷量」	
12	合板国内生産量	農林水産省「木材需給報告書」	
13	合板用単板輸入量	財務省「貿易統計」	
14	合板輸入量	財務省「貿易統計」	※「貿易統計」の合板内の竹製のものと及び集成材を除いた値。
15	合板用素材入荷量（国産材）	農林水産省「木材需給報告書」	
16	合板用素材入荷量（輸入材）	農林水産省「木材需給報告書」	
17	合板用単板入荷量（国産材）	農林水産省「木材需給報告書」	
18	合板用単板入荷量（輸入材）	農林水産省「木材需給報告書」	
19	構造用 LVL 入荷量（国産材）	農林水産省「木材需給報告書」	
20	構造用 LVL 入荷量（輸入材）	農林水産省「木材需給報告書」	

2.2.2 建築物以外の木材利用

○ 国産材率

【製材】

建築物以外に利用される製材の国産材率は、針葉樹、広葉樹別に建築物以外に利用された国産材製材品出荷量を建築物以外に利用された製材品出荷量で除して算出した。

【木質ボード】

建築物における木質ボードの国産材率と同様に算出した。

【合板等】

1997 年以前は、国産材由来の合板用素材入荷量を合板用素材入荷量と合板用単板輸入量（丸太換算）の合計量で除して合板の国産材率として算出した。

1998 年以降は、建築物に利用した国産材率と同じ値を用いた。

○ 半減期

2019 年改良 IPCC ガイドライン (Vol.4 Table 12.3) に提示されているデフォルト値（製材：35 年、合板・木質ボード：25 年）を使用した。

○ 容積密度、炭素変換係数

建築物利用と同じ値を使用した。

表 4 各種パラメータに用いるデータ（その他木材利用）

No	変数等	出典	備考
1	製材品出荷量(国産材、建築用材以外)	農林水産省「木材需給報告書」	
2	木質ボード販売・消費量	経済産業省「生産動態統計年報資源・窯業・建材統計編」	※自家消費分含む。
3	輸入チップ	財務省「貿易統計」	
4	国産チップ生産量	農林水産省「木材需給報告書」	
5	国産チップ（パルプ用）	日本製紙連合会「パルプ材集荷実績」	
6	チップ用素材入荷量（国産材）	農林水産省「木材需給報告書」	
7	チップ用素材入荷量（輸入材）	農林水産省「木材需給報告書」	
8	合板用単板輸入量	財務省「貿易統計」	
9	合板用素材入荷量（国産材）	農林水産省「木材需給報告書」	
10	合板用素材入荷量（輸入材）	農林水産省「木材需給報告書」	
11	構造用 LVL 生産量（国産材）	農林水産省「木材需給報告書」	
12	構造用 LVL 生産量（輸入材）	農林水産省「木材需給報告書」	

2.2.3 紙製品

○ 国産材率

紙製品の国産材率は、紙製品の原料となる製紙用パルプ、古紙・古紙パルプにおいて、それぞれ国産材由来の消費量を推計し、その合計値を製紙用パルプ、古紙・古紙パルプ及びその他繊維原料パルプの総消費量で除することにより算出した。

製紙用パルプ総消費量は、経済産業省「生産動態統計年報 紙・印刷・プラスチック・ゴム製品統計編」の値を使用し、そのうち国産材由来については、総消費量から財務省「貿易統計」における製紙用パルプ輸入量を除いた値に製紙用パルプ国産材率を乗じた値を使用している。製紙用パルプ国産材率は、経済産業省「生産動態統計年報 紙・印刷・プラスチック・ゴム製品統計編」のうち「原材料統計（パルプ）」における国産原木消費量と国産チップ消費量の合計を、原木消費量とチップ消費量を合計で除した値を使用した。チップ消費量のうち国産材由来分は、国産チップの原料由来別割合を重みづけして各由来別の国産材率を加重平均した値を用いて算定した。

古紙・古紙パルプの総消費量は、経済産業省「生産動態統計調査 紙・印刷・プラスチック製品・ゴム製品統計編」の値を使用し、そのうち国産材由来については、総消費量から財務省「貿易統計」の古紙の輸入量を除いた値に古紙・古紙パルプの国産材率を乗じた値を使用している。古紙・古紙パルプの国産材率は前年の国産材由来の紙製品廃棄量を、前年の総紙製品廃棄量で除した値を使用した。

その他繊維原料パルプの総消費量は経済産業省「生産動態統計年報 紙・印刷・プラスチック・ゴム製品統計編」の値を使用した。

表 5 各種パラメータに用いるデータ（紙製品）

No	変数等	出典	備考
1	製紙用パルプ、古紙・古紙パルプ及びその他繊維原料パルプ消費量	経済産業省「生産動態統計年報紙・印刷・プラスチック製品・ゴム製品統計編」	紙製品の国産材率の算定に利用
2	製紙用パルプの原材料消費量（原木、チップ）	経済産業省「生産動態統計年報紙・印刷・プラスチック製品・ゴム製品統計編」	パルプの国産材率の算定に利用
	うち国産材由来		
	原木		
	チップ		
3	製紙用パルプ輸入量	財務省「貿易統計」	
4	古紙・古紙パルプ輸入量	財務省「貿易統計」	
5	国産チップの入手区分別割合	農林水産省「木材需給報告書」	パルプ生産用チップの国産材比率の推計に利用
6	チップ用素材入荷量(国産材)	農林水産省「木材需給報告書」	
7	チップ用素材入荷量(輸入材)	農林水産省「木材需給報告書」	

○ 半減期

2019 年改良 IPCC ガイドライン（Table 12.3）に提示されているデフォルト値（2 年）を使用した。

○ 炭素変換係数

2019 年改良 IPCC ガイドライン（Table 12.1）に提示されているデフォルト値（炭素含有率：0.386 t-C/t-d.m.）を使用した。

2.2.4 地中埋設丸太

○ 容積密度、炭素変換係数

「4.A.1 転用のない森林」の算定でも利用しているものと同一の各樹種の容積密度である、スギ 0.31、ヒノキ 0.41、アカマツ 0.45、カラマツ 0.40、トドマツ 0.32（t-d.m./m³）を使用した。

○ 炭素換算係数

森林の生体バイオマスの算定同様の我が国の研究結果に基づき、針葉樹の値（0.51（t-C/td.m.））を使用した。

【建築用地中埋設丸太】

○ 建築物の解体率

t 年に建築された建物の i 年に生じた i-t 年目の建築物の解体率は、建築物本体の算定に用いている建築物床面積データより、算定した。

○ 建築用埋設丸太の引き抜き率

建築用工法については 2010 年以降の新たな工法のため、現時点で引き抜きの実績は報告されていない。このため、建て替えの場合の既存杭の存置・撤去に関する既存のアンケート調査（地盤工学会関東支部新設杭に干渉する既存杭の撤去・埋戻しに関する研究委員会、2022）から得られた推計値 54%を暫定的に利用した。

【土木用地中埋設丸太】

○ 土木用地中埋設丸太杭頭部の半減期

地下水位以浅に位置する杭頭部の質量減少半減期は掘り出し試験の結果（Numata et al. (2025)、

沼田ら（2024））225～1392 年であったため、保守的に見て最小値の 225 年とした。

2.3 活動量

2.3.1 建築物

建築物へのインフローの計算は、着工床面積に面積当たり木材使用量を乗じて算定する場合（製材及び 1997 年までの合板等）と、床面積を使わないで木材投入量を計算する場合（木質パネルと 1998 年以降の合板等）があり、前者は着工床面積が、後者は木材投入量が活動量となる。アウトフローは全て解体床面積から計算していることから同データが活動量となる。

○ 着工床面積

着工床面積は、「建築着工統計」、「住宅着工統計」より得られる住宅・非住宅別、構造別の新築・増築分の着工面積を用いた。

○ 解体床面積

解体床面積は、「固定資産の価格等の概要調書（家屋）（総務省）」から得られる毎年度の家屋の総床面積の前年床面積から、当年の床面積と当年の着工床面積の差分を差し引いて推計した。 i 年の住宅・非住宅別、構造別の建築物の解体床面積（ $S_{Wst,i}$ ）は、 $i-1$ 年の建築物床面積（ $S_{Sst,i-1}$ ）に i 年の建築物着工床面積（ $S_{Pst,i}$ ）を加えた面積から、 i 年の建築物床面積（ $S_{Sst,i}$ ）を差し引くことで算出した。

$$S_{Wst,i} = S_{Sst,i-1} + S_{Pst,i} - S_{Sst,i}$$

建築床面積、及び建築物着工床面積には増築面積が含まれているため、増築後に解体された建築物の床面積も解体面積に反映されていることになる。ただし、改築については、着工原単位に改築が考慮されていないため、着工床面積から改築分を控除した。

○ 建築物への木材の投入量

【木質ボード】

「生産動態統計年報 資源・窯業・建材統計編（経済産業省）」の木質ボード（パーティクルボード、硬質繊維板、中質繊維板、軟質繊維板）の種類別の販売・消費量に「木質ボード用途別出荷量（日本繊維工業会）」から推定した建築用途の割合、及び販売・消費量から最終木材製品へ加工する際の加工歩留まりを乗じて木質ボードの種類別・用途別木材投入量を算出した。なお木質ボードのうちパーティクルボードについては、建築用の割合の推計に用いる用途区分の分類が 2018 年以前と 2019 年以降で異なるため、用途区分に応じたデータをそのまま使うと、2018 年と 2019 年の間で建築用と非建築用の割合が突然変化することとなる。そのため、2019 年以降の統計区分に合わせて過去データの調整を行う手法を採用し、1983 年の建築用割合を 0%と設定して、2019 年の建築用割合の値まで直線的に増加すると仮定して内挿補間した。加工歩留まりについては、専門家判断により本算定期間の全年次において J クレジット制度の算定方法策定時にモニタリングにより設定した 0.9 を使用した。

【合板等（1998 年以降）】

合板等サブカテゴリーでは合板と LVL（単板積層材）を合わせて活動量とした。

建築物への合板の投入量は、農林水産省「木材需給報告書」の構造用合板生産量から財務省「貿

易統計」の針葉樹合板輸出量をさし引いた国内使用量に、合板から最終木材製品へ加工する際の加工歩留まりを乗じて算出した。

建築物への LVL の投入量は構造用 LVL 生産量に LVL から最終木材製品へ加工する際の建築物加工歩留まりを乗じて算出した。なお、LVL の生産量の統計調査の開始が 2017 年であるため、それ以降の生産量を算定に用いている。また、LVL の輸出は生じていない。

合板等における建築物加工歩留まりは木質ボードと同様の 0.9 を使用した。

表 6 建築物に利用された木材製品のインフローとアウトフロー

		単位	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
建築物－国内消費	製材	kt-C	1,082	1,007	1,076	1,121	1,189	1,039	1,195	935	909	849
		kt-C	-1,081	-936	-1,059	-1,110	-1,187	-974	-1,550	-1,083	-592	-890
	木質ボード	kt-C	78	86	90	116	124	135	154	150	127	133
		kt-C	-14	-11	-10	-9	-11	-11	-17	-14	-9	-16
	合板等	kt-C	12	10	9	9	9	6	7	4	5	6
		kt-C	-23	-20	-22	-22	-24	-20	-32	-22	-12	-17

		単位	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
建築物－国内消費	製材	kt-C	782	757	771	822	804	815	803	774	793	687
		kt-C	-906	-737	-716	-812	-745	-794	-829	-672	-664	-517
	木質ボード	kt-C	155	150	143	156	157	158	171	188	164	129
		kt-C	-21	-18	-14	-17	-17	-17	-17	-13	-12	-11
	合板等	kt-C	8	12	19	30	53	89	113	143	237	254
		kt-C	-17	-14	-14	-16	-15	-16	-17	-14	-13	-10

		単位	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
建築物－国内消費	製材	kt-C	704	695	699	725	701	714	729	715	720	736
		kt-C	-570	-1,116	-612	-837	-661	-650	-698	-687	-643	-694
	木質ボード	kt-C	124	136	138	148	152	149	167	168	164	163
		kt-C	-21	-28	-17	-24	-22	-20	-19	-21	-20	-20
	合板等	kt-C	331	277	350	426	422	433	516	580	602	618
		kt-C	-14	-24	-14	-19	-16	-15	-16	-18	-16	-17

		単位	2020	2021	2022	2023	2024
建築物－国内消費	製材	kt-C	689	780	718	753	681
		kt-C	-632	-639	-621	-545	-570
	木質ボード	kt-C	154	164	159	148	137
		kt-C	-16	-18	-19	-17	-15
	合板等	kt-C	562	577	554	477	497
		kt-C	-13	-12	-12	-11	-11

2.3.2 その他の木材利用

活動量は、製材投入量、木質ボード販売・消費量と合板等の生産量を用いた。

製材品出荷量は、農林水産省「木材需給報告書」の製材品出荷量から建築用材を除いた出荷量とした。

木質ボード販売・消費量は、「生産動態統計年報 資源・窯業・建材統計編」の PB、HB、MDF、IB それぞれの販売・消費量に、日本繊維板工業会「木質ボード用途別出荷量」から算出される建築用以外の木質ボードの割合を乗じた量とした。

合板については、1953 年以前は日本合板工業組合連合会「合板百年史」の数値、1954 年以降 1997 年までは、農林水産省「木材需給報告書」の普通合板生産量から建築用合板使用量を除いた値を用いた。1998 年以降は、建築物利用で使用した活動量の変更に伴い、普通合板生産量から

建築利用の構造用合板生産量を除いた値を使用した。LVL については、農林水産省「木材需給報告書」のその他 LVL 生産量を用いた。

これらの活動量からは、建築用途分を除いているが、建築物の着工床面積から控除した改築分の木材使用量は本カテゴリーの活動量として考慮されている。

○ 1900～1961 年度のデータ遡及方法

製材については、2006 年 IPCC ガイドライン (Equation 12.6) に提示されている方法を用いて推計した。また、産業用丸太消費量の推定連続率 (U) については、アジア 1900～1961 年度のデフォルト値 0.0217 (Table 12.3) を適用した。

$$V_t = V_{1961} \cdot e^{[U \cdot (t-1961)]}$$

V_t : その他木材に使用される製材、木質ボード、合板の生産量 [kt-C/年]

t : 年 (1900～1961 年度)

V_{1961} : 1961 年度におけるその他木材に使用される製材、木質ボード、合板の生産量 [kt-C/年]

U : 1900～1961 年度、報告国を含む地域の産業用丸太消費量変化の推定連続率

合板、木質ボードにおいては、1954 年度以降は農林水産省「木材需給報告書」の数値を使用し、1953 年度以前は当該統計による数値がないため、日本合板工業組合連合会「合板百年史」及び産省系工業統計調査室調「年別繊維板、販売、在庫推移」に示された、国内で生産を開始した年を踏まえ、1952 年度以前の木質ボードの生産と 1907 年度以前の合板の生産は 0 とした。

表 7 建築物以外に利用された木材製品の生産量・輸入量・輸出货量

		単位	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
建築物以外に利用される製材	生産	千 m^3	2,205	2,078	1,920	1,875	1,792	1,684	1,608	1,570	1,432	1,356
	輸入	千 m^3	5,999	5,804	5,451	5,319	4,952	4,964	4,965	4,666	3,256	3,205
	輸出	千 m^3	10	7	4	3	3	4	9	5	3	2
建築物以外に利用される木質ボード・合板等	生産	千 m^3	790	753	693	719	658	622	639	593	498	506
	輸入	千 m^3	7,448	7,442	6,622	6,504	5,887	6,213	6,975	7,596	6,316	6,658
	輸出	千 m^3	19	16	16	11	5	2	6	9	11	8
		単位	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
建築物以外に利用される製材	生産	千 m^3	1,306	1,183	1,144	1,127	1,197	1,122	1,234	1,212	1,184	995
	輸入	千 m^3	3,257	2,679	2,445	2,248	1,953	1,689	1,558	1,372	1,178	846
	輸出	千 m^3	3	4	9	6	8	10	9	16	25	26
建築物以外に利用される木質ボード・合板等	生産	千 m^3	491	474	547	498	532	623	642	657	703	697
	輸入	千 m^3	5,969	5,392	5,090	3,801	3,732	3,419	3,368	2,656	1,887	1,584
	輸出	千 m^3	10	9	15	20	15	18	14	20	21	26
		単位	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
建築物以外に利用される製材	生産	千 m^3	1,033	1,237	1,102	1,166	1,216	1,280	1,261	1,276	1,367	1,446
	輸入	千 m^3	998	1,035	988	921	763	696	625	621	571	514
	輸出	千 m^3	35	36	35	38	47	44	66	98	115	121
建築物以外に利用される木質ボード・合板等	生産	千 m^3	755	842	711	767	770	812	781	893	973	1,004
	輸入	千 m^3	1,595	2,057	1,490	1,445	1,401	1,293	1,075	1,113	1,121	993
	輸出	千 m^3	19	18	19	23	28	61	91	111	115	107
		単位	2020	2021	2022	2023	2024					
建築物以外に利用される製材	生産	千 m^3	1,268	1,484	1,389	1,239	1,171					
	輸入	千 m^3	437	479	417	387	356					
	輸出	千 m^3	141	170	147	114	128					
建築物以外に利用される木質ボード・合板等	生産	千 m^3	921	1,007	1,046	828	835					
	輸入	千 m^3	859	1,047	1,140	853	901					
	輸出	千 m^3	103	138	131	119	119					

2.3.3 紙製品

活動量となる紙製品（紙・板紙）の国内生産量は、経済産業省「生産動態統計調査（紙・印刷・プラスチック・ゴム製品統計）」の紙生産量、板紙生産量の合計値で、これは FAOSTAT の Paper and Paperboard の Production データと同一の値である。このデータは 1961 年度以降の期間のみ入手可能なため、1900～1961 年度のデータは、経済産業省「紙・パルプ統計年報」に示された値を用いた。

表 8 紙製品の生産量・輸入量・輸出量

		単位	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
紙製品	生産	千t	8,243	7,993	7,601	7,068	6,671	6,600	6,490	6,457	6,090	6,047
	輸入	千t	1,032	1,076	1,045	1,086	1,174	1,263	1,559	1,323	1,168	1,075
	輸出	千t	264	286	282	194	203	202	154	201	225	277
		単位	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
紙製品	生産	千t	6,025	5,728	5,663	5,466	5,496	5,494	5,560	5,659	5,553	5,011
	輸入	千t	1,328	1,382	1,517	1,830	1,961	1,754	1,651	1,375	1,291	1,801
	輸出	千t	268	238	291	238	256	220	218	251	264	202
		単位	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
紙製品	生産	千t	5,078	4,912	4,950	5,035	5,020	4,933	5,016	5,036	4,882	4,787
	輸入	千t	1,791	2,090	2,219	1,843	1,736	1,551	1,383	1,347	1,070	1,368
	輸出	千t	271	175	154	204	228	255	297	343	378	304
		単位	2020	2021	2022	2023	2024					
紙製品	生産	千t	4,433	4,647	4,552	4,270	4,236					
	輸入	千t	1,015	1,042	910	813	791					
	輸出	千t	364	423	409	280	370					

2.3.4 地中埋設丸太

○ 打設量

各工法団体等の提供データにより得られる樹種ごとの打設量を用いた。そのうち、地下水位に深に位置する永久貯留分の打設量については、工事毎に、使用杭丸太の本数、直径、長さデータから算出し、全打設量から杭頭部分を差し引いた量とした。なお、杭頭部の長さは 40 cm とした。

表 9 建築用、土木用杭丸太打設量

		単位	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
杭丸太打設量	建築用	千m ³	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	土木用	千m ³	6	8	6	14	8	6	4	3	2	8
		単位	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
杭丸太打設量	建築用	千m ³	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	土木用	千m ³	3	3	9	3	11	2	1	0	1	2
		単位	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
杭丸太打設量	建築用	千m ³	3	3	6	12	16	22	25	24	30	29
	土木用	千m ³	0	3	0	1	0	1	0	0	0	0
		単位	2020	2021	2022	2023	2024					
杭丸太打設量	建築用	千m ³	25	27	29	28	25					
	土木用	千m ³	1	0	0	0	0					

3. 算定方法の時系列変更・改善経緯

表 10 初期割当量報告書（2006 年提出）以降の算定方法等の改訂経緯概要

	2015 年提出	2018 年提出	2020 年提出
排出・吸収量 算定式	建築物、その他木材利用、紙・紙製品の 3 区分で、現行インベントリと基本的に同様の方法論で新規に算定を実施した。	—	解体された建築物に関する算定式を修正した。
排出係数	・ 現行の方法論と基本的に同様の係数を適用した。 ・ 建築解体時の係数は着工時と同じ係数を用いた。	建築解体時に適用する原単位及び国産材率の設定方法を、解体材の着工年数の状況を反映し得るように変更した。	—
活動量	現行の方法論と基本的に同様の活動量を適用した。	—	—

	2021 年提出	2023 年提出	2024 年提出
排出・吸収量 算定式	改築に利用された木材は、建築物床面積増加にデータとして表れないことから、建築物以外を対象とする Tier 2 算定で計算することとした。	—	「紙製品について」従来示してきた算定式に用いている国産材率の算定方法が実際には異なっていたため、修正した。
排出係数	—	複数の係数に関係した誤入力を修正した。	・ 非木材建築物における製材の着工原単位を変更した。 ・ 国産針葉樹製材の容積密度を変更した。
活動量	改築床面積について「建築物」カテゴリーの建築物床面積から全年度において除外し、「その他木材利用」カテゴリーに含めることとした。	複数の活動量データに関係した誤入力を修正した。	「その他木材利用」の合板及び木質ボードの生産量、「紙製品」の生産量に関するデータ遡及方法を、実データを用いて推計する方法に変更した。

	2025 年提出	2026 年提出
排出・吸収量 算定式	—	地中埋設丸太の算定を新規に実施した。
排出係数	木質ボードの原料となる輸入木材チップの取り扱いの修正に伴い、木質ボード原材料の国産材率の計算を修正した。	地中埋設丸太独自の半減期を国内知見より設定した。
活動量	2019 年以降の統計データ欠損に係る推計方法の見直しにより、2019 年以降の解体面積を修正した。	地中埋設丸太に係る特定工法の打設量を活動量として用いた。

（１）初期割当量報告書における算定方法

GPG-LULUCF 及び当時の UNFCCC インベントリ報告ガイドライン上、算定・報告が求められていない区分であったため、算定は実施していなかった。

（２）2015 年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

2006 年 IPCC ガイドラインの適用に伴い、伐採木材製品に関する排出・吸収量の算定が義務化されたことを受け、現行インベントリと同様の方法を適用して新たに排出量を算定した。

2) 排出・吸収係数

上記の変更に伴い、現行インベントリと同様の係数を適用した。なお、建築解体時については、解体年の原単位及び国産材率を適用していた。

3) 活動量

上記の変更に伴い、現行インベントリと同様の活動量を整備した。なお「その他木材利用」の合板及び木質ボードの生産量、「紙製品」の生産量について、1900～1960年度の値は、2006年 IPCC ガイドライン（Equation 12.6）に提示されている方法を用いて推計した。

(3) 2018 年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

2015 年提出インベントリと同様。

2) 排出・吸収係数

建築解体時については、解体された住宅の建築年の原単位及び国産材率を用いることが正確な計算となるため、解体材床面積の建築年別面積分布を用いた原単位及び国産材率の加重平均値を用いた算定を実施した。

3) 活動量

2015 年提出インベントリと同様。

(4) 2020 年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

解体された建築物の建築年の単位床面積当たりの木材使用量（解体原単位）と、解体建築物の着工年の国産材率（解体国産材率）の算定式の修正を実施した。詳細は現行の算定方法を参照。

2) 排出・吸収係数

2018 年提出インベントリと同様（現行インベントリと同様。）。

3) 活動量

2015 年提出インベントリと同様。

(5) 2021 年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

「建築物」のカテゴリーにて我が国独自のストック・インベントリ法（Tier 3）により算定していた改築に利用された木材について、改築では床面積が増加しないことから、建築物以外を対象とする FOD 法（Tier 2）にて計算することとした（現行インベントリと同様。）。

2) 排出・吸収係数

2018 年提出インベントリと同様。

3) 活動量

改築に利用された木材を「その他木材利用」のカテゴリーにて算定することとしたため、改築床面積について「建築物」カテゴリーの建築物床面積から全年度において除外し、「その他木材利用」カテゴリーに含めることとした（現行インベントリと同様。）。

(6) 2023 年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

2021 年提出インベントリと同様（現行インベントリと同様。）。

2) 排出・吸収係数

建築物において、製材・合板の着工原単位、解体材の国産材率、解体材の量、アウトフロー（合板）の密度、紙製品の炭素換算係数の誤入力 of 修正を行った。

3) 活動量

建築物において、建築物着工床面積のうち改築の割合、建築用製材品出荷量、解体床面積、解体材の量、その他の木材製品において、合板の木材投入量、木質ボードの木材投入量、紙製品の古紙生産量の誤入力の修正を行った。

(7) 2024 年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

2021 年提出インベントリと同様（現行インベントリと同様）。ただし、紙製品の国産材率の算定方法が、従来示してきた算定式と実際に実施していた算定が異なっていたため、修正した（現行インベントリと同様。）。

2) 排出・吸収係数

建築物の非木造住宅の着工原単位について、「建設資材・労働力需要実態調査（国土交通省）」から 2021 年度以降の値が入手できることとなったため、2021 年度以降は統計値の利用、2014～2021 年度は内挿法により時系列データを作成した（現行インベントリと同様。）。

国産針葉樹製材の容積密度について、我が国独自の値 0.37 Mg/m^3 を適用した（現行インベントリと同様。）。

3) 活動量

「その他木材利用」の 1960 年度以前の合板及び木質ボードの生産量、並びに「紙製品」の生産量の推計について、2006 年 IPCC ガイドラインで提示されている標準的な遡及方法の代わりに、我が国の統計や調査から得られる国独自の数値を用いて推計する方法に変更した（現行インベントリと同様。）。

(8) 2025 年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

2024 年提出インベントリと同様。

2) 排出・吸収係数

木質ボードの原料となる輸入木材チップについて、日本繊維板工業会「木質ボード原材料使用実態調査」に従い、これまで原木由来の原材料として扱っていたものを、工場残材・その他由来として扱うように修正した。これに従い、原木由来及び工場残材・その他由来の木質ボード原材料の国産材率の計算方法を変更し、木質ボード全体の国産材率を修正した。(現行インベントリと同様。)

3) 活動量

2019 年以降の統計データ欠損に係る推計方法の見直しにより、2019 年以降の解体面積を修正した(現行インベントリと同様。)

(9) 2026 年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

○建築物

1998 年以降の建築物への合板の投入量について、着工床面積に面積当たり合板使用量を乗ずる方法から、建築用に使用される合板生産量に加工歩留まりを乗ずる方法に、算定方法の改訂を行った。建築物への木質ボード投入量について、従来の推計においては販売・消費量をそのまま用いていたが、これに最終木材製品へ加工する際の加工歩留まりを乗じる改訂を行った(現行インベントリと同様。)

○その他(地中埋設丸太)

特定の建築用工法、土木用工法に関して、炭素貯留として機能しているエビデンスが取得できたことから、地中埋設丸太の炭素ストック変化量の算定方法を新たに設定し、新規算定を実施した(現行インベントリと同様。)

2) 排出・吸収係数

○建築物及び建築物以外

1998 年以降の合板投入量を使用量ベースから生産量ベースに変更したことに伴い、1989 年以降の値に使用する合板の国産材率を生産量ベースの計算値に修正した(現行インベントリと同様。)

○その他(地中埋設丸太)

地中埋設丸太特有の半減期を国内知見を踏まえて新規に設定した(現行インベントリと同様。)

3) 活動量

○建築物及び建築物以外

LVL の投入量が従来の推計に含まれていなかったため、LVL 生産量の統計調査が始まった 2017 年以降について、合板等サブカテゴリーに当該項目の推計を追加した。パーティクルボードの建

築物への投入量の推計において、2019 年より建築用と建築用以外の統計区分が変更されたことから、1990 年～2018 年までの木質ボードの建築用と建築物以外の投入量を、新たな統計区分と整合が取れる形での推計方法に変更した（現行インベントリと同様。）。

○その他（地中埋設丸太）

特定の建築用工法、土木用工法に関する地中埋設丸太埋設量を新たに設定した（現行インベントリと同様。）。