
森林吸収等の扱いについて（案）

令和5年12月26日

事務局

第7回検討会での主なご意見

- **森林吸収では持続性が大きな課題**となる。プロジェクトベースで持続性の課題にどうアプローチするかという点で、**企業単位の持続性への対応ではJ-クレジット制度の考え方がモデルになるのではない**か。アカウント方法を設計する際にJ-クレジット制度が参考になると考える。【橋本委員】
- 算定式の整理の際に（吸収量を）クレジットとして扱うか、インベントリ上のScope1として扱うかは大事な論点である。【工藤委員】
- 炭素ストック量を増強することにこだわり過ぎず、**適度に維持しながら利用することによって、他のものを代替する効果に対してインセンティブを付与することが重要ではないか**。【橋本委員】
- SHK制度は法律の立て付けの関係から省エネ法と連動しているのに対し、森林吸収等は別の主体が報告に加わる可能性があり、**従来のエネルギー消費に主眼のあったSHK制度とは異なる側面がある**。その辺りを意識し、これまでSHKに関わりのなかったステークホルダーの声を聞くことも必要となる。【森口座長】
- これまで算定を実施してきた研究者や企業等に幅広くヒアリングを行い、**排出量と吸収量の算定方法の違いやハードルなど、実務面からの課題を洗い出す必要がある**。【本藤委員】

第8回検討会の検討に当たって

<今後の検討に当たっての視点（第7回検討会資料より）>

- 以下の論点について検討する必要がある。
 - 法令/制度上の吸収報告の位置づけ・効果
 - 適切な報告のルール（吸収報告は任意かどうか、排出になった場合どうするか）
 - 森林吸収量の算定方法（国家インベントリ、GHGプロトコル、J-クレジット等との整合）
 - HWPに係る炭素貯蔵の扱い
 - 報告すべき事業者の範囲、算定する森林の境界（バウンダリー）
- これらの論点に対処する上では、IPCCガイドライン（とくにLULUCF（土地利用、土地利用変化、林業）セクター）に係る知見や、毎年の算定・報告に係る実務面での負担を考慮した実行可能性等を踏まえた検討が不可欠。

⇒SHK制度における森林吸収量の算定ルールの策定にあたっては、GHGプロトコルの吸収ガイダンス（案）、国家インベントリの算定ルール、J-クレジット制度の算定ルールをベースとしつつ、SHK制度の趣旨に即した森林吸収量・木材製品炭素貯蔵量の算定方法を検討してはどうか。

※ 土地利用等の算定方法の詳細については、第9回検討会でさらなる深掘りを行う予定。

SHK制度で森林吸収等を扱う目的・意義について

- SHK制度を通じて、温室効果ガスの排出の抑制等のさらなる対策の実施を促進し、ネットゼロ社会に貢献するため、森林吸収等による排出削減を報告する事業者にメリットを付与することが重要。
- 前回検討会では、森林の育成や、育成した森林から得られる木材の利用をSHK制度において評価することで、企業等による取組を促すことが重要とのご意見あり。
- 森林吸収等による排出削減に向けた取組として、例えば以下のケースなどが考えられる。
 - 社有林の所有・管理（新規参入を含む）を通じた森林吸収量（炭素蓄積量）の確保
 - 木造による自社ビルの建築を通じた炭素固定とエネルギー多消費型資材の代替による排出削減

イメージ



自然共生サイトに登録の日本製紙株式会社の鳳凰社有林（環境省HPより）。自然共生サイトへの登録により、森林吸収量と生物多様性の保全の両面でPRが可能。



東京海上グループが東京・丸の内にて建て替え予定の本店社屋。高さ100mの世界最大規模の木造超高層ビルとなる予定で、炭素固定効果とエネルギー代替効果が期待される。

写真提供：東京海上日動火災保険株式会社

論点1：算定報告の境界設定（バウンダリー）について

GHGプロトコルの「土地セクター及び吸収ガイダンス」（案）ではバウンダリーとして組織境界と活動境界の2つが示されている。

組織境界（organizational boundary）

- 土地の持ち分比率、財務支配力、経営支配力および関与（所有や管理）に基づき、事業者の範囲を定義。

活動境界（operational boundary）

- 事業者の組織境界内で行われる活動に関する直接・間接の排出量と吸収量、その他の算定カテゴリのスコープを定義。吸収量特有のカテゴリとして以下の4つを提示。
- 4つのカテゴリは各々別々に報告し、また、GHGプロトコルの他のカテゴリとも分けて報告。
 - ① **土地からの排出（土地利用変化に伴う排出、土地管理に伴うCO₂純排出、土地管理に伴う非CO₂排出）**：土地からの排出も企業からの排出の一部として報告
 - ② **吸収**：報告要件（継続的なモニタリング、トレーサビリティの確保、一次データの使用、不確実性の推定、反転の算定）を満たす場合、土地管理や製品・地中貯蔵に伴う純吸収量を報告してもよい
 - ③ **製品又は地中の炭素プールに貯蔵された、生物由来及び技術的に除去されたCO₂の純排出**：企業が製品又は地中の炭素プールからの純吸収を報告する場合には、排出の一部として報告することを要求
 - ④ **土地追跡の指標**：間接土地利用変化、炭素機会費用等から1つ以上を報告することを要求

バウンダリー設定の考え方の比較

- GHGプロトコル・吸収ガイダンス案に示された2つの境界（組織境界、活動境界）に沿って、国家インベントリとJ-クレジット制度を比較。
- 組織境界について、実施者レベルで対象森林を決定するJ-クレジット制度がGHGプロトコルに近い考え方。
- 活動境界について、国家インベントリおよびJ-クレジット制度に比べ、GHGプロトコルの方がより多様な活動を対象としている。

※SHK制度においては、特定排出者は（組織境界）、事業所から排出される温室効果ガスの排出量を算定・報告いただいている（活動境界）。なお、中間とりまとめにおいて、事業所外の活動である社用車・公用車の使用による温室効果ガスの排出量を算定対象に追加することを検討予定。

	組織境界	活動境界
GHGプロトコル 吸収ガイダンス	報告者が所有あるいは管理する資産	算定カテゴリーに応じた、直接・間接の排出量と吸収量（スコープ1～スコープ3を含む）
国家インベントリ	森林法第5条及び第7条の2に基づく森林計画対象森林	対象森林および木材利用プールにおける直接の排出量と吸収量
J-クレジット制度 (森林経営)	プロジェクト実施者が自ら所有あるいは管理する森林のうち、プロジェクト登録された森林	プロジェクト登録森林における直接の排出量と吸収量、木材利用プールへの炭素蓄積の移転

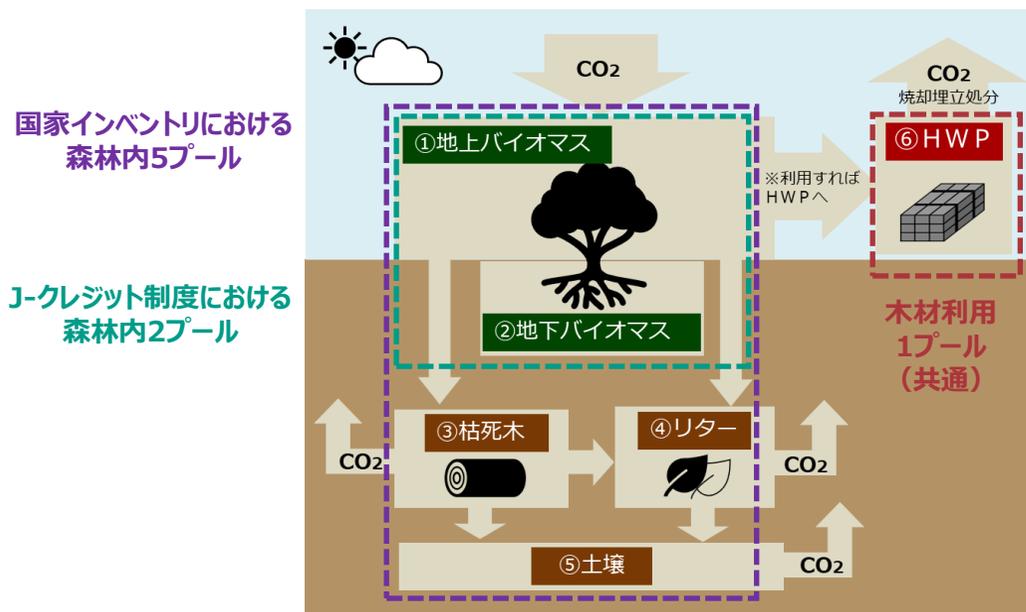
① 組織境界について

- 森林吸収量（木材製品炭素貯蔵量を含む）とは、森林によるCO₂の吸収量と排出量（木材製品貯蔵量の場合はインフロー（新規投入量）とアウトフロー（廃棄量））の差分としての「純吸収量」のことであり、異なる時点間の炭素蓄積の差分を算出するストックチェンジ法（蓄積差分法）により算定を行うのが一般的な考え方。
- 国家インベントリにおいては、国又は地域レベルでの統計データ等を用いて純吸収量を算出するため、算定結果の完全性が担保されるが、組織単位や事業単位で算定を行おうとする場合には、排出量（木材製品炭素貯蔵量の場合はアウトフロー）が算定対象から外れてしまわないよう、算定対象となるバウンダリー（組織境界、活動境界）の設定方法を検討する必要がある。
- また、吸収・除去に係る算定報告に当たっては、反転（過去に吸収量として算定した炭素が再びCO₂として大気中に放出されること）が生じることから、反転発生時の算定報告について検討する必要がある。

②活動境界について（森林吸収量の算定対象となる炭素プール）

- 国家インベントリとJ-クレジット制度いずれにおいても、森林吸収量として森林内の炭素プールと木材利用の炭素プールを算定
- 森林内の炭素プールについて、国家インベントリでは生体バイオマス2プールと土壌3プールを算定する一方、J-クレジット制度では生体バイオマス2プールのみ算定（土壌3プールは実質的に吸収量と排出量が均衡）
- 生体バイオマス2プールについては、いずれも成長モデル（収穫表）をベースとして炭素蓄積変化量を算定するが、J-クレジット制度においては算定結果の保守性を担保するためのモニタリングが求められる（スライド9）
- 木材利用の炭素プールについては、国家インベントリでは毎年のインフロー（投入量）とアウトフロー（廃棄量）の差分を算定するが、J-クレジット制度ではアウトフローを算定しない代わりに持続性残存率を用いる（スライド12、13）

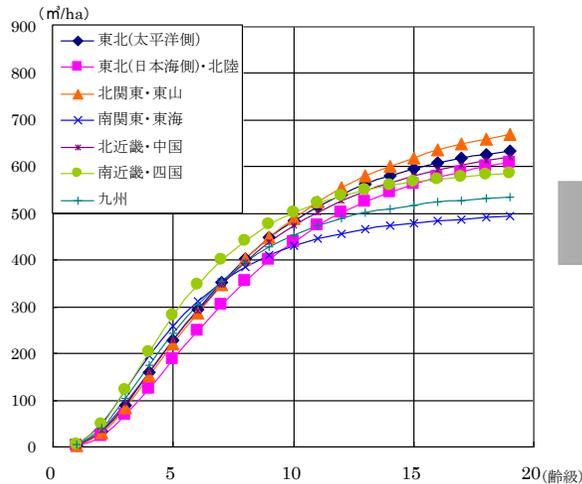
森林吸収量の炭素プール



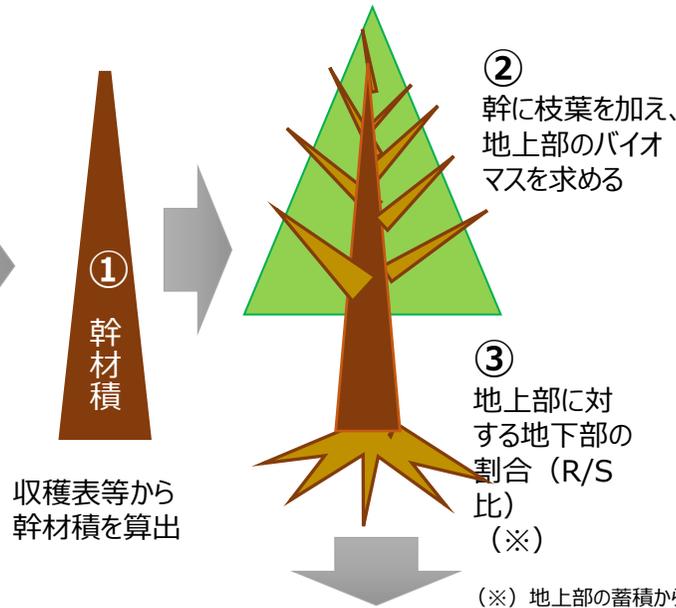
※ GHGプロトコルではCO2以外のGHGも算定を求めている。国家インベントリではCO2以外にCH4及びN2Oが報告されているが、いずれも無視できる程度（CH4は3.7kt-CO2eが最多（1996年）N2Oは例年0.2kt-CO2e程度）。J-クレジット制度ではCO2のみが算定対象。

論点2：森林吸収量の算定方法（生体バイオマス）

- 生体バイオマスの炭素蓄積量 = 【 (①幹材積) × (②拡大係数) × (1 + (③R/S比)) 】 × (④容積密度) × (⑤炭素含有率)
- N年（1年間）の森林吸収量（生体バイオマス吸収量） = 【 (N年期末の炭素蓄積量) - (N年期首の炭素蓄積量) 】 × 44/12（炭素から二酸化炭素への変換係数）



※国家インベントリにおいては、それぞれの樹種ごと・地域別に標準的な成長モデル（収穫表）を適用
（例）スギ（7地域）



炭素換算係数の例		②拡大係数		③ R/S比	④容積密度 (t/m3)
		20年生以下	21年生以上		
針葉樹	スギ	1.57	1.23	0.25	0.314
	ヒノキ	1.55	1.24	0.26	0.407
	カラマツ	1.50	1.15	0.29	0.404
広葉樹	ブナ	1.58	1.32	0.26	0.573
	カシ	1.52	1.33	0.26	0.646

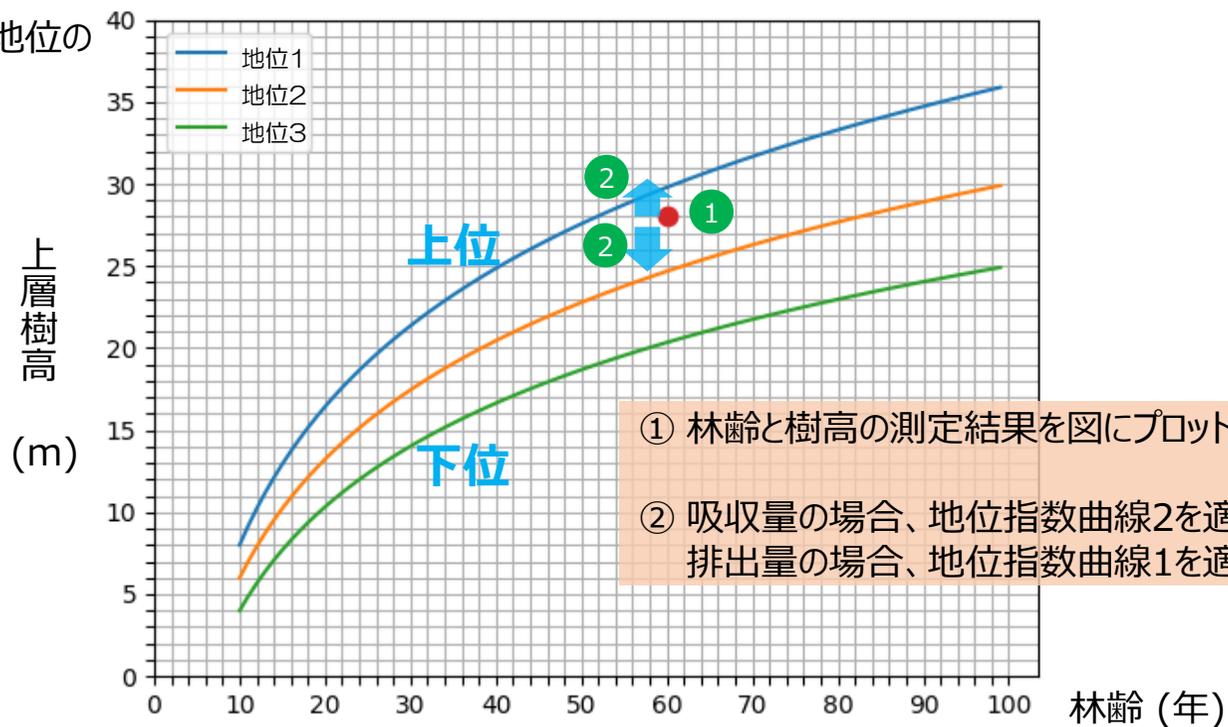
- ④ 体積から重量に換算
- ⑤ 樹木の乾燥重量に占める炭素の比率
(針葉樹：0.51、広葉樹：0.48)

炭素蓄積量

森林吸収量の算定方法（生体バイオマス）：J-クレジット制度の独自要件

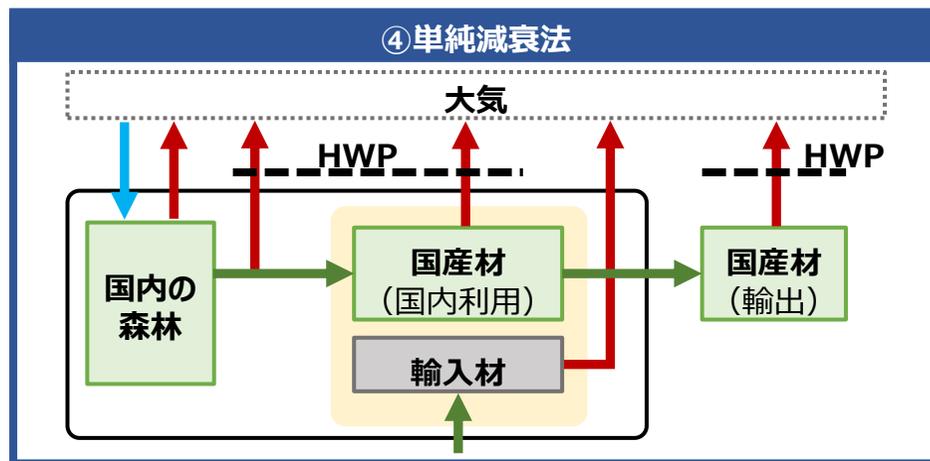
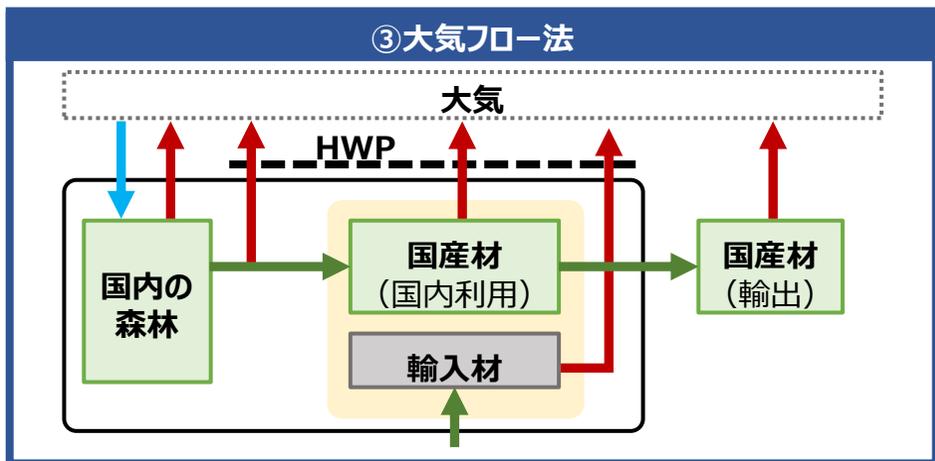
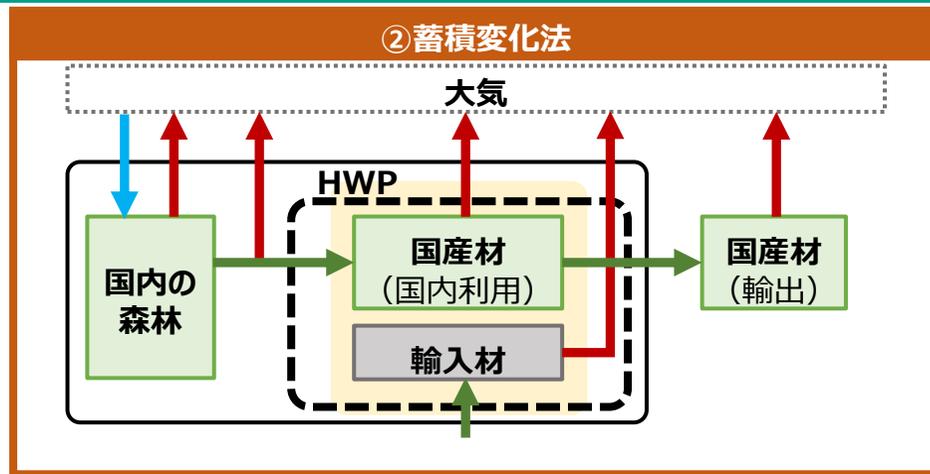
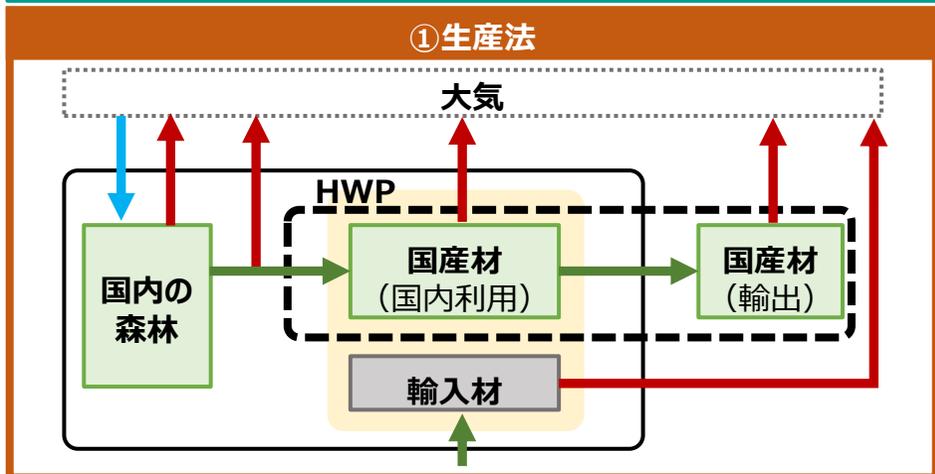
- J-クレジット制度において生体バイオマスの炭素蓄積を算定する計算式は国家インベントリと同様【（幹材積）×（拡大係数）×（1 +（R/S比））】×（容積密度）×（炭素含有率）
- ただし、J-クレジット制度においては、算定結果の保守性を担保するため、幹材積の算定に当たって、一律の収穫表を用いるのではなく、標準地調査により測定した樹高と林齢をもとに、地位指数曲線を用いて育成林の樹種ごとに地位（バイオマス量に影響する林地の生産力）を決定する手続きが必要。

地位指数曲線による地位の
特定方法のイメージ



論点3：国家インベントリにおける伐採木材製品（HWP）の算定アプローチ

- 国家インベントリにおけるHWPの主な4つの算定アプローチのうち、我が国では生産法を採用。
- パリ協定下では、各国はどのアプローチを用いて算定してもよいが、生産法以外のアプローチを用いた場合には生産法により算定した結果も報告することとされている。



【凡例】 --- HWPシステム境界 □ 報告国の境界 ■ 国内木材利用 ← C吸収 → C排出 → C移動

① ② HWPプールの炭素蓄積変化を算定するアプローチ
③ ④ 大気とHWPプールの間の炭素フラックスを算定するアプローチ
(木質バイオマスのエネルギー利用に係る排出も含む)

伐採木材製品の炭素貯蔵量の算定方法（国家インベントリの考え方）

- 木材製品の炭素貯蔵量(t-CO₂) = 木材量(m³) × 木材密度(t/m³) × 炭素含有率 × 44/12
- 我が国では、HWPを「建築物」「その他木材利用」「紙製品」の3つのカテゴリーに区分し、それぞれの炭素貯蔵量のインフローとアウトフローの差分を炭素蓄積変化量として計上。
- 炭素蓄積変化量がプラス（蓄積が増加）の場合「吸収」、マイナス（蓄積が減少）の場合「排出」となる

HWP炭素プール

建築物カテゴリーの炭素蓄積変化量



その他木材利用カテゴリー※の炭素蓄積変化量



※パレット、家具などの建築物以外の木材利用分野

紙製品カテゴリーの炭素蓄積変化量



毎年のインフローとアウトフローをそれぞれ推計し、
差分を炭素蓄積変化量として計上（方法区分：Tier 3※）

インフロー

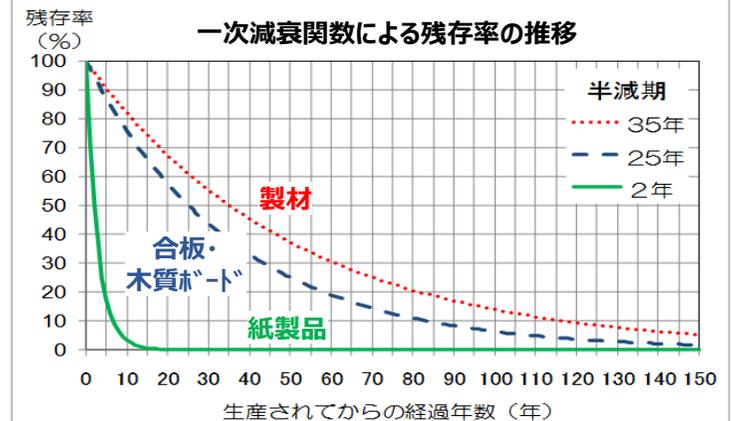
アウトフロー

新設着工における
木材利用

解体による
木材廃棄

= 炭素蓄積
変化量

一次減衰関数に基づき毎年の炭素蓄積量を推計し、
前年からの炭素蓄積変化量を計上（方法区分：Tier 2※）



※方法区分

Tier 3：国独自のデータと方法論に基づき算定

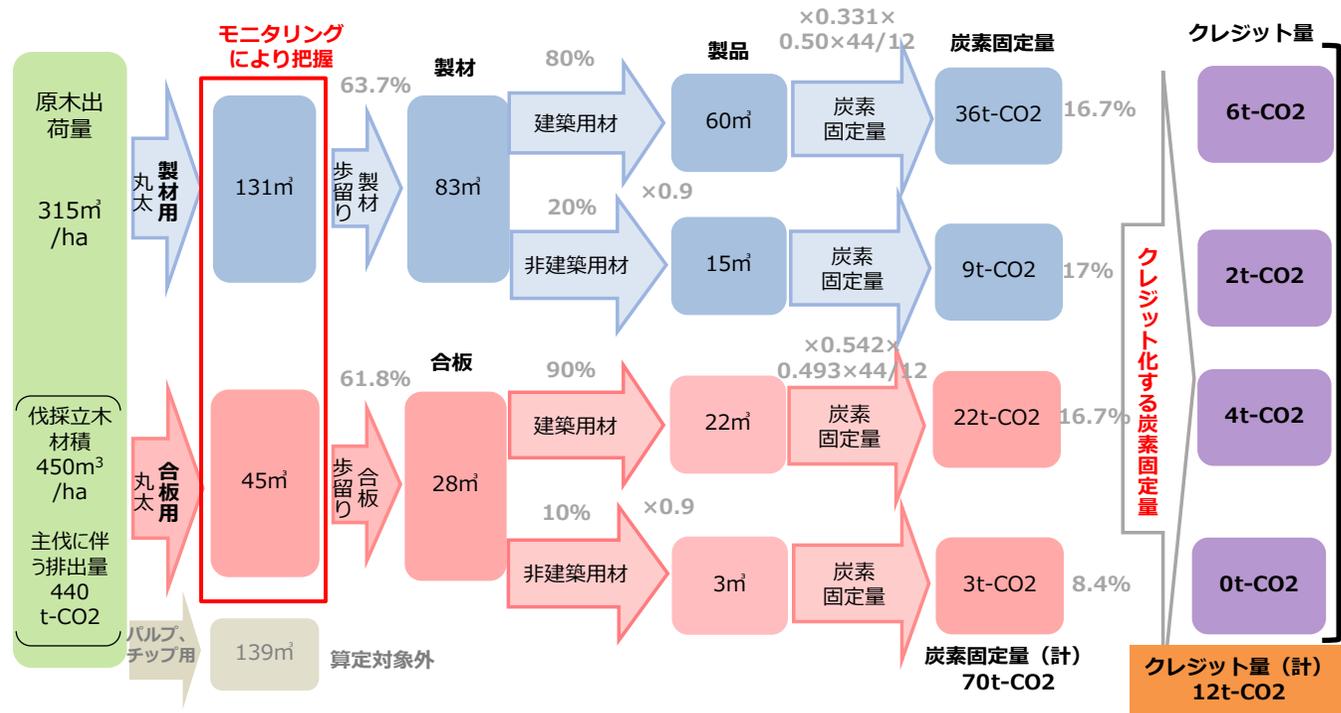
Tier 2：国独自のデータを用いて、一次減衰関数に基づき算定

Tier 1：国独自のデータや方法論がない場合、FAOSTAT等のデータとデフォルト半減期等を用いて一次減衰関数に基づき算定

J-クレジット制度における木材利用プールの算定方法

- J-クレジット制度についても、木材製品の炭素貯蔵量(t-CO₂)は、木材量(m³) × 木材密度(t/m³) × 炭素含有率 × 44/12 にて計算
- プロジェクト実施森林からプロジェクト実施期間開始後に出荷された伐採木材のうち製材、合板及び木質ボードとして、「永続的とみなされる期間」(スライド13) にわたり利用されるものの炭素固定に係るCO₂吸収量を算定
- 国家インベントリにおけるHWPと異なり、J-クレジット制度上の考え方はプロジェクト実施森林由来の伐採木材が永続的に(アウトフローを見込まずとも算定結果の保守性が担保される水準で)製品として利用されると見込まれる炭素蓄積をクレジット化の対象とするものであり、加工歩留まりや永続性残存率から算定

J-クレジット制度における
木材利用プールへの炭素
蓄積量の算出のイメージ

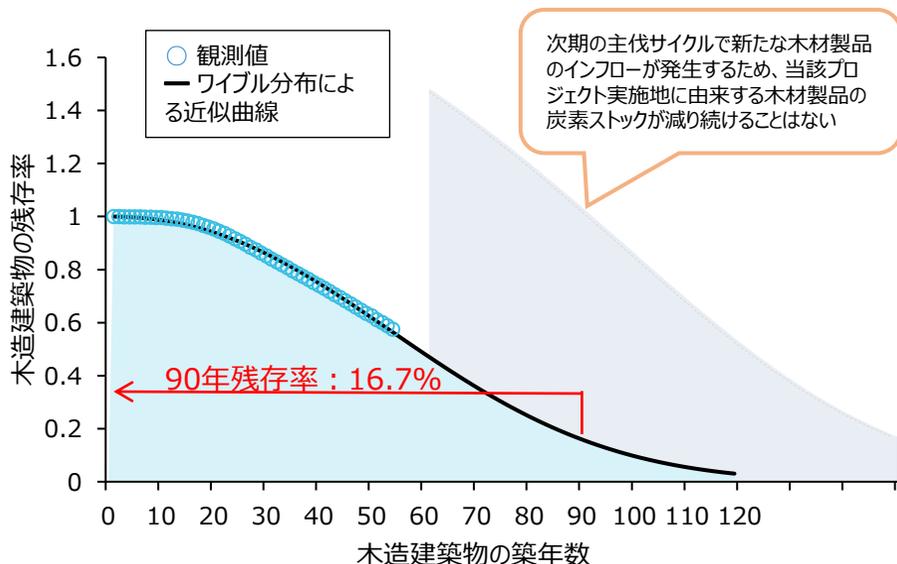


※パルプ・チップ用材、加工残材及び廃棄木材を原料として製造される木質ボードもクレジットの対象

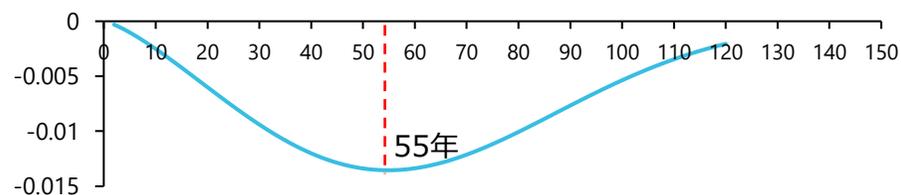
永続的とみなされる期間について

- J-クレジット制度においては、伐採木材が永続的とみなされる期間にわたり利用される割合（永続性残存率）に基づき算定
- 「永続的とみなされる期間」は、総務省『固定資産の価格等の概要調査』の建築物の床面積データから推計された、木造建築物の床面積ベースの残存率の経年推移に基づき設定された「90年」。

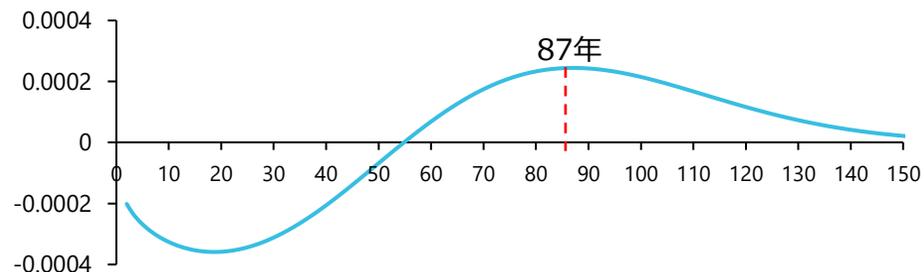
【図1】木造建築物の残存率の推移



【図2】残存率の変化率（1次導関数）



【図3】残存率の変化率の変化率（2次導関数）



- 木造建築物の残存率は年を追うごとに低下し、築後55年で低下ペースが最大になった後、低下ペースは緩やかになっていくが、その緩やかになる度合も初めは徐々に急となり、築後87年を境に“低下ペースが緩やかになっていく度合も緩やかに”なっていく。
- この「87年」を切りのよいところまで延ばした「90年」の残存率が16.7%。
- 伐採木材の炭素固定に係るJ-クレジットの算定の基本的考え方（建築向けの場合）：用材出荷量（m³）×加工歩留まり（%）×建築用比率×最終製品への加工歩留まり（%）×永続性残存率（0.167）×木材の密度（t/m³）×木材の炭素含有率（%）×44/12

今後の検討に当たっての視点

- GHGプロトコルの吸収ガイダンス（案）、国家インベントリの算定ルール、J-クレジット制度を踏まえ、以下の論点について、S H K制度で森林吸収等を取り扱う場合の課題等を検討する必要がある。
 - 法令/制度上の吸収報告の位置づけ・効果
 - 適切な報告のルール（吸収報告は任意かどうか、排出になった場合どうするか）
 - バウンダリーの設定
 - 森林吸収量の算定方法
 - HWPも含めた炭素貯蔵の扱い
 - 反転の場合の取扱い
 - J-クレジットを移転した者のダブルカウントの防止
- 今までSHK制度と関わりのなかった研究者や企業等に幅広くヒアリングを行い、算定方法等の知見や、毎年の算定・報告に係る実務面での負担を考慮した実行可能性等を踏まえた検討が不可欠。