

木材利用の炭素固定量をクレジット化するための 制度要件に係る検討

2022年6月

J-クレジット制度運営委員会・第3回森林小委員会

1. 前回の小委員会の振り返り
2. 川上（林業経営）の森林吸収と川下（木材利用）の木材固定を分離する場合の制度設計の基本的考え方
3. 川下（木材利用）のクレジット算定方法論を作成する上で考慮すべき論点
4. 森林小委員会としての結論及び今後の進め方

第2回森林小委員会における委員からの主な意見①

(追加性及びクレジットの付与先に係る論点)

- クレジットを川下に付与する場合、中高層ビルしか追加性要件を満たさないという議論に関し、木造で住宅を建てることは必ずしも当たり前ではない。
- 日本の場合、製材需要のほとんどが木造住宅であるため、国産材率を住宅で上げていくのか、もしくは今まで使っていなかった中高層に使っていくのかという部分にしか追加性がないと考えるのが合理的であり、追加性の問題を考えると、川上に付けざるを得ない。特に国産材比率を上げる場合、アカウントィングルールとしては吸収量を増やせる一方、世界的に見てそれが地球温暖化対策になっているかという問題や、輸入材に対して不利な扱いをしてしまうという貿易上の問題についても考慮が必要。
- クレジットの付与先は、最終需要者に木材利用を促す観点からは川下が効果的と思われる一方、制度の構造上、川上とすることもやむを得ないという説明に一定の理解。
- 川上への付与を否定するものではないが、国のインベントリ報告やNDCへの貢献を考えた場合、川下にクレジットを付ける方が精度の高い計算ができる可能性があるなど、一定のメリットもあるため、川下に付ける方法について、議論を尽くすべき。クレジットの算定方法においても、A社が今年建てたものから今年解体したものを引いてインフローとアウトフローの差分を集計すれば、残存率を考慮する必要がなくなり、より実情に即した計算が可能。
- クレジットを川下へ付与することにより木材の需要喚起につなげるべき。
- 川下にクレジットを付与した場合に個々の建築物で炭素固定量を評価して得られるクレジット量が小さすぎる（川下に付けても需要が生まれにくい）ことが論点として挙げられているが、付与先の決定は、クレジット量が大きい小さいかで判断するのは適当でない。
- HWPのインベントリの計算でも、いわゆるプロダクション法と呼ばれる国産材を評価する手法と、輸入材と国産材を併せて国内の木材ストック全部を評価する手法かの議論が続いており、問題の構図が似ている。
- 木材の炭素固定と合わせてマテリアル代替効果を評価するのが望ましいが、それはむしろJクレジット制度以外のところで考えたほうが適切と史料。
- クレジットの付与先は、制度の決めの問題であり、判断基準としては、どこにインセンティブを与えたいかという政策の問題。川上でいえば、ある程度まとまった出材が期待できる、川下の場合は需要喚起など。

第2回森林小委員会における委員からの主な意見②

(持続性の評価期間に係る論点)

- ・ 残存率曲線の一次導関数の変曲点は60年で最大値に達している一方、60年以降も排出が続くことには変わりはなく、60年残存期間でもって炭素が固定されているとする考え方は説得力に欠ける。残存率の評価期間としては100年が妥当。
- ・ 60年の妥当性を補強する材料として示された60年の伐期サイクルによる新たなインフローの発生については、ロジックとしては間違っていないものの、60年という超長期におけるサイクルの中でそれを維持できる保証がない。60年という数字の妥当性についても裏付けが足りない。
- ・ 実態としての林業サイクルが凡そ60年ということで、次の主伐が起きるまでに残った量をストックとして見るとするのは一定の合理性はあるが、60年が最も適切かというのは評価が難しい。逆に100年としても明確な根拠がないので、決めの問題の部分もあると思料。現実には日本ではほとんど建て替えによってサイクルが進んでいくため、実際の主伐のサイクルに合わせるの是一案。
- ・ 同じ方法で木材利用を継続すれば、新規利用と廃棄がバランスしてプラスマイナスがゼロになるため、残存率の考え方そもそも無理があるようにも思える。例えば節水型のシャワーやウォシュレットなどを市場に投入すると平均の利用期間が延びるのと同じ考え方で、木材の利用方法の変化に応じて平均利用期間のデフォルト値を変えていくという評価手法も一案。
- ・ 残存率を長く設定した場合、クレジットを付与する意義が薄れてしまう点を懸念。

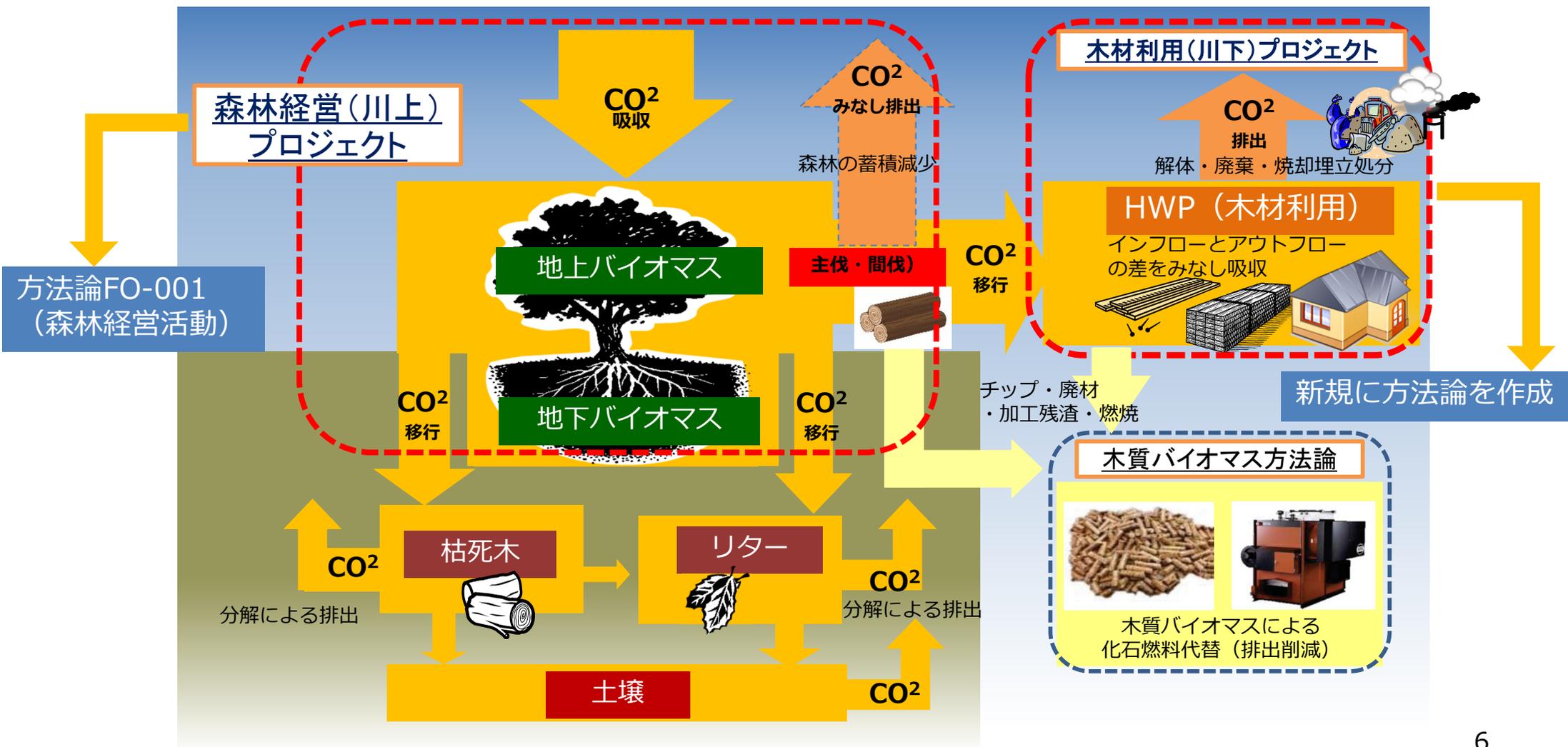
(算定方法に係る論点)

- ・ 川上にクレジットを付与する場合、原木の出荷量をモニタリングすることとされているが、土場に極積み・仕分けを行って直送する場合はデータを管理できる一方、木材市場に出品して競りにかける場合は、仕分けからすべて市場に任してしまうため、データを把握できない。

1. 前回の小委員会の振り返り
2. 川上（林業経営）の森林吸収と川下（木材利用）の木材固定を分離する場合の制度設計の基本的考え方
3. 川下（木材利用）のクレジット算定方法論を作成する上で考慮すべき論点
4. 森林小委員会としての結論及び今後の進め方

川上・川下で方法論を分離した場合に各方法論が対象とするバイオマス・プール

- ◆ インベントリでは各プールについて炭素蓄積量の増減を推計し吸収量等を計上。
- ◆ インベントリの考え方を適用した場合、クレジットの算定対象となるプールは、森林経営（川上）プロジェクトでは地上・地下バイオマス、木材利用（川下）プロジェクトではHWPプールとなる。
- ◆ 土壌3プール（枯死木、リター、土壌）については、インフローとアウトフローがほぼバランスすることから、クレジットの算定対象外。



木材製品の炭素固定クレジットの付与先を川上・川下とする場合の制度設計の基本的な考え方

| | 川上へクレジットを付与する場合 FO-001（森林経営活動）を改正 | 川下へクレジットを付与する場合 新規方法論を作成 |
|------------------|--|--|
| 算定対象 | 地上部・地下部バイオマス及びHWPプール | HWPプールのみ |
| 適用すべき方法論策定規程 | 森林管理プロジェクト用 | 森林管理プロジェクトまたは排出削減用 |
| プロジェクト実施者の資格 | 森林所有者又は森林所有者と協定等を締結した者 | 最終消費者（施主）又は建設事業者等（P9、論点1） |
| 追加性の判断基準 | 間伐や再造林等、森林施業を実施する上での経済障壁の有無（HWPプールに算定される基礎となる原木生産は、森林施業の結果であり、森林管理プロジェクトとしての追加性判断基準に包含される） | J-クレジット制度がなければ木材利用が行われないプロジェクト＝非住宅又は高層住宅で、かつ、鉄骨造で設計した場合よりもコストが増加する場合（P10、論点2） |
| 永続性担保措置 | 森林経営活動に由来する原木について、永続性が確保されることの定義付けが必要（永続性担保措置としてのモニタリングは、森林経営計画に即した計画が認証対象期間終了から10年間継続されていることをもって確認（不適切な場合が行われた場合は補填）） | 建築物等に利用される木材製品について、永続性が確保されることの定義付けが必要（永続性担保措置としてのモニタリングの方法についても別途定める必要あり（P11、論点3） |
| ベースライン吸収量・排出量 | 森林の施業・保護が行われない場合＝0 | プロジェクトを実施するために解体された建築物中の木材炭素固定量を排出として計上（P13、論点4） |
| プロジェクト実施後吸収量・排出量 | 原木出荷量からモデル的に推計される永続性担保期間後に残存している木材炭素固定量 | 一例として、土地ベース又は活動ベースでインフロー（新規着工）とアウトフロー（解体）の差分を算定する方法が考えられる（P14、論点5） |
| 政策との適合性 | マテリアル利用向けの原木供給の拡大 | 永続性が確保される建築物のストックの増大（P15、論点6） |

1. 前回の小委員会の振り返り
2. 川上（林業経営）の森林吸収と川下（木材利用）の木材固定を分離する場合の制度設計の基本的考え方
3. 川下（木材利用）のクレジット算定方法論を作成する上で考慮すべき論点

※第2回森林小委員会での指摘（川下にクレジットを付与する方策について議論を尽くすべき）を踏まえ、改めて論点を整理したもの

4. 森林小委員会としての結論及び今後の進め方

論点1 プロジェクト実施者の資格

- 木材製品の利用に対してクレジットを付与する場合、木材製品の生産・加工・流通が多段階にわたる特性を踏まえ、「だれ」がクレジット申請する資格を有するのか、考え方を整理することが必要。
- 確実に二重申請を避ける観点からは、クレジットが製品（この場合は木材製品）に付随する以上、プロジェクト実施者は原則として最終消費者（建築物の場合は施主、非建築物の場合は所有者）に限定するのが適当。
- 一方、個々の建築物をとりまとめたプロジェクト形式も考えられることから、プログラム型プロジェクトに対するニーズも想定され、その場合は、建築物を施工する建設事業者、木材製品の製造事業者及び事業者団体等もプロジェクト実施者となり得る仕組みの構築も検討課題。

※ 他のJ-クレジット方法論における適用条件の定め方（プロジェクト実施者に関するもの）

EN-S-039（省エネルギー住宅の新築又は省エネルギー住宅への改修）

条件 1：プロジェクト登録基準を満たす住宅を新築、又は改修すること。

EN-S-006（照明設備の導入）

条件 1：プロジェクト登録基準を満たす照明設備を導入すること。

EN-S-040（ポルトランドセメント配合量の少ないコンクリートの使用）

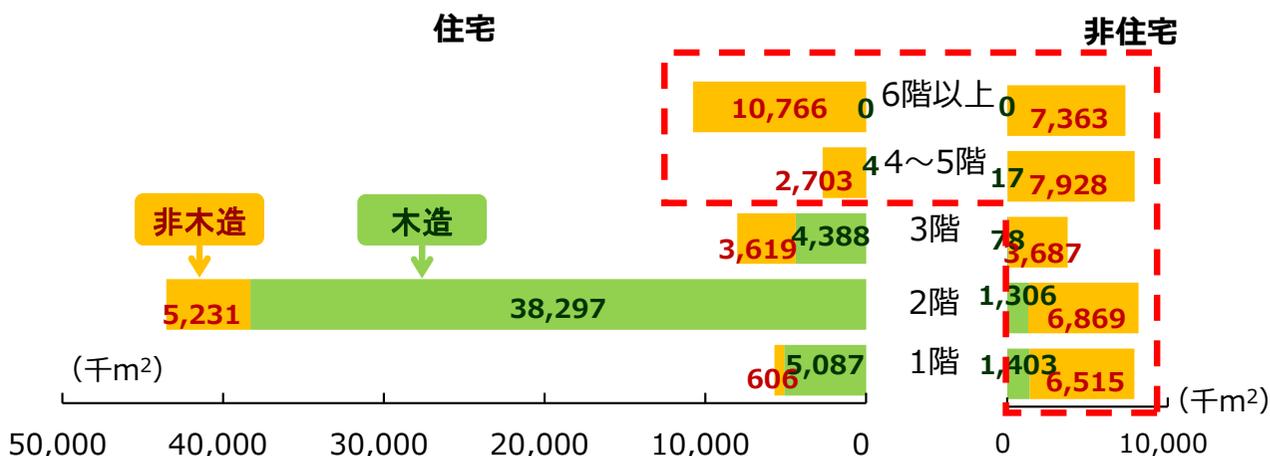
条件 1：建築基準法第六条第一項の規定により確認済証の交付を受けた建築物の建築において、ベースラインのコンクリートよりも少量のポルトランドセメント（混合セメント含有分を含む）を使用したコンクリートを使用すること。

AG-004（バイオ炭の農地施用）

条件 1：バイオ炭を、農地法第 2 条に定める「農地」又は「採草放牧地」における鉱質の土壤に施用すること。

論点2 追加性の判断基準

- 低層住宅に関しては、これまで木造住宅を所有していなかった者がクレジット制度によって新規に木造住宅を建設することが立証できれば追加性を有していると評価可能→こうした実例は現実には想定しにくい。
- このため、追加性の判断基準として、
 - ・ (ステップ1) プロジェクト登録の対象を現状において木造率が低い非住宅及び高層住宅に限定した上で、
 - ・ (ステップ2) 経済的障壁の有無は、当該建築物と同等の規模の建築物を鉄骨造/鉄筋コンクリート造で建築した場合よりも建築コストが上回るか否かで評価する手法が考えられるのではないか。
- 木造と鉄筋コンクリート造のコストを比較するモデルとして、例えば九州経済連合会が作成した「木造ビル構造標準モデル」が紹介されている。
- 非建築分野に関しては、リグニンやCNF等木質原料を利用した製品による各種資材の代替については、その多くが商用化段階に達しておらず、製造コストの上昇が経済的障壁となるケースが多いため、追加性の要件を満たす場合が多いと見込まれる反面、排出削減量の算定モデルの開発が課題であり、現時点で方法論の作成を行うためのデータ蓄積が不足。



注：住宅とは居住専用住宅、居住専用準住宅、居住産業併用建築物の合計であり、非住宅とはこれら以外をまとめたものとした。
資料：国土交通省「建築着工統計調査2021年」より林野庁作成。

| チーム | 建物概要 | | | | | 工事費/㎡ (消費税抜) | |
|-----|------|--------------------|--------------|------|--------|-----------------------|------------------------------|
| | 階数 | 防耐火 | 工法 | 建築面積 | 延床面積 | 想定金額 | 他構造比較 |
| 福岡県 | 3 | 準耐火建築物1号 | 木造軸組 | 613㎡ | 1,441㎡ | 32.0万円 [106%] | 30.2万円 (鉄骨造) |
| 佐賀県 | 4 | 耐火建築物同等 (法21条・61条) | 木造軸組 | 552㎡ | 2,210㎡ | 38.0万円 [123%] | 30.9万円 (鉄骨造) |
| 長崎県 | 4 | 耐火建築物 | 木造軸組 | 115㎡ | 463㎡ | 27.7万円 [95%] [90%] | 29.2万円 (鉄骨造) 30.7万円 (RC造) |
| 熊本県 | 3 | イ準耐火建築物 | 木造軸組 CLT床 | 147㎡ | 412㎡ | 13.8万円 ※ [99%] | 13.9万円※ (RC造) |
| 大分県 | 4 | 耐火建築物同等 (法21条) | 木造軸組 | 124㎡ | 403㎡ | 34.8万円 [122%] | 28.4万円 (鉄骨造) |
| 九経連 | 3 | イ準耐火建築物 | 木造軸組 | 130㎡ | 390㎡ | 26.3万円 [99%] | 26.4万円 (鉄骨造) |

※熊本県の工事費は構造躯体建築工事費の金額とする
九州経済連合会ホームページ資料を林野庁一部改編

論点3 永続性の確保

- カーボンクレジット制度が排出のオフセットを目的とする以上、クレジットととして認証するためには永続性が確保されたものに限る必要があり、反転（認証されたクレジットが固定している炭素がCO₂として再び大気中に放出されること）のリスクがある場合には、バッファ管理口座による補填等、適切な仕組みが必要。
- 一般的には、100年間で永続性が確保されると「みなす」考え方がクレジット制度の標準ルールとして採用されている。
- 森林の場合は、次ページの海外の事例にもみられるように、森林そのものを再生させることによって補填する考え方も成り立つが、建築物の場合は残存率を適用して永続性の期間を設置する妥当性について議論が必要。
- 木造建築物のプロジェクトの場合、その適用条件を満たすものが、十分な永続性の期間を超える建築寿命（一般ルールに従えば100年、それより短く設定する場合は合理的な根拠が必要）を計画しているものに限られる（ただし、実際にモニタリングする期間については、次ページの海外の事例のように永続的とみなす期間よりも短く設定することはあり得る）。
- ただし、一般論としては、100年間の寿命を想定した建築物は何らかの歴史的・文化的価値を有するものが多いと考えられるため、こうした建築物全てについて、木材製品中の炭素固定量のクレジットとしての評価がインセンティブとなって木造を選択しているかについては、検証が必要（追加性の判断基準にも関連）

(参考) 海外のクレジット制度における吸収系クレジットの永続性担保に対する考え方

VCS (VCS Standard, VCS Methodology requirements)

- 農林業 (AFOLU) プロジェクトについては、AFOLU非永続性リスク評価ツールを用いて、バッファ管理口座に預け入れる率を決定。
- 伐採計画を伴うプロジェクトについては、森林に貯蔵された炭素が永続的であることを証明する必要がある。クレジットが発行された林分が主伐される場合には再植林が行われることを確実に担保された場合は永続性リスクが低いと評価され、バッファ管理口座への預入率が小さくなる (クレジットの認証量が多くなる)。
- 森林プロジェクトにおける木材製品の炭素固定については、100年以上固定されるものが永続的とみなされる。
- 湿地保全プロジェクトでは、100年後に土壌中に貯蔵される炭素量についてベースラインシナリオとプロジェクト実施後シナリオで比較してクレジット認証量を決定。

American Carbon Registry (The ACR Standard)

- 大気中へのCO₂に反転するプロジェクトは永続的とはみなされない。
- 最低40年間は反転のモニタリングを実施することが必要。永続的でない期間はいかなる長さであっても永続的ではなく、永続的と評価すべき期間に対する国際的な基準が存在しないため、この「最低期間」は何ら永続性を保証するものではないことに留意。40年間という期間は、パリ協定の下での1.5度目標が示す今世紀半ばまでのネットゼロ排出達成という経路に整合させたもの。
- 反転リスクのあるプロジェクトの実施者は、ACRが定めた方法に基づき反転リスク評価を実施し、その結果に基づきバッファ管理口座への預入率を決定。

Emissions Reduction Fund (Australian Carbon Credit Units)

- 自然系プロジェクトは、100年間の炭素固定されるものを永続的とみなす。
- 自然系プロジェクトの実施者は、永続性期間を25年か100年のいずれかを選択し、永続性確保の計画を提出。
- 森林火災等による反転の場合は森林の再生を実施する義務。それ以外の反転の場合はクレジットを補填。
- 25年間の永続性期間を選択した場合は、その後に反転が生じた場合に政府が補填するための財源を確保するため、クレジット認証量から20%を割引 (通常のバッファ管理口座への預入5%と合わせて25%の割引)。

論点4 ベースライン排出量・吸収量

- ▶ J-クレジット制度はベースライン・クレジット方式であり、全ての方法論について、クレジットの算定は、ベースライン排出量（吸収量）とプロジェクト実施後排出量（吸収量）の差分を計算することにより行う。
 - 排出削減プロジェクトの場合： $\text{ベースライン排出量} - \text{プロジェクト実施後排出量} = \text{クレジット量}$
 - 吸収プロジェクトの場合： $\text{ベースライン吸収量} - \text{プロジェクト実施後吸収量} = \text{クレジット}$
- ▶ 木材利用の炭素固定をクレジット化するプロジェクトのベースラインの考え方としては、例えば以下の方法が考えられるのではないか。

(1) 建築物を解体して、その土地に木造の中高層建築物を新規着工する場合

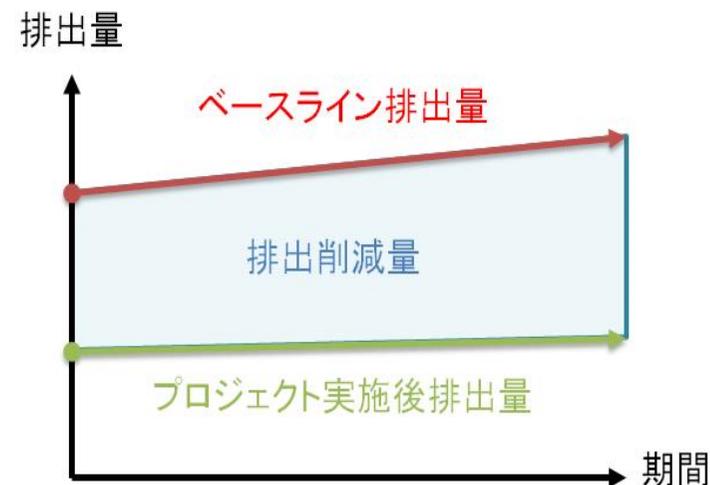
ベースライン排出量 = 従前建てられていた建築物が解体されなかった場合に固定され続ける炭素蓄積量

※排出削減プロジェクトと吸収プロジェクトのいずれに分類された場合であっても、ベースライン排出量（吸収量）はマイナスとして計上（解体前の建築物中の炭素固定量よりも、当該敷地に新たに建てられる建築物の炭素固定量が上回ることが、プロジェクト登録の条件）

(2) 更地に木造の中高層建築物を新規着工する場合

ベースライン排出量（吸収量）をゼロとみなす（ただし、更地であったか否かの判断に当たって、新規着工の年次から何年前まで遡るかについて、検討が必要）

クレジット認証の考え方



ベースライン アンド クレジット

ベースライン排出量（対策を実施しなかった場合の想定CO2排出量）とプロジェクト実施後排出量との差である排出削減量を「J-クレジット」として認証

論点5 プロジェクト実施後排出量（吸収量）の算定

プロジェクト実施後排出量（吸収量）について、以下の2つのバウンダリー設定方法に応じた算定方法が考えられる。

（1）土地ベース

- 一定の区画の中でアウトフロー（解体）とインフロー（新規着工）による炭素蓄積量の増加分を算定し、新規着工された建築物の永続性が認められる場合に限り、当該炭素蓄積増加量をプロジェクト実施後吸収量として算定。
- 土地と建築物の所有権が異なるケースがあるほか、解体される建築物と新規着工される建築物の所有権が異なるケースが多いため、解体される建築物の炭素蓄積量を正確に把握するのが困難（保守的に算定する手法が必要）
- 新規着工される建築物を永続的とみなすための定義、永続性担保措置に係る事後的なモニタリング方法等の整理が必要（永続的とみなすことが一般的に認められている100年間に依拠した場合、設計上の建築寿命100年を保証すればよいのか、100年間以前に解体された場合は認証されたクレジットを全量補填する措置を設けるのか、100年以前に解体されるリスク評価を予め実施してバッファ管理口座への預入率に反映させるのか、など）

（2）活動ベース

- 建設事業者又は施主等の活動主体による年度ごとの炭素蓄積の増減を算定。
- ただし、建設事業者は建築物の引き渡し後の管理責任を有していないこと、建築物の所有権の移転が起こること等を考慮すると、過去に施工した建築物のアウトフロー（解体）を把握するのは困難。
- アウトフロー（解体）を上回るインフロー（新規着工）があったとしても、それが他の事業主の市場機会を奪っていないことの立証が必要（ある企業の木材製品ストックの増加が他社の市場機会を奪う形で達成できた場合は、日本全体で木材製品ストックが増えたことにならないため）。
- アウトフロー（解体）を算定に用いない代わりに、インフロー（新規着工）に永続性担保期間（例：100年間）の残存率を乗じる算定手法も考えられるが、その場合、①建築物の場合は100年後に全量維持されているか解体されているかの二択であるため、個々の建築物に残存率を適用する手法の妥当性について議論の余地があること、②低層の建築物の100年後残存率は既知の解体年数データからモデル化し推計することが可能であるが、中高層建築物の耐用年数についてはデータ蓄積がなく、低層建築物よりも寿命が短くなる場合は、データの保守性が失われること等の課題に留意。
- インフローのみをクレジットとして認定した上で、建築後100年間モニタリングを続け、途中で解体された場合は、（パーティクルボード等マテリアルとして再利用される場合を除き）認証されたクレジット量を全量補填するという仕組みも理論上は成立しうるが、現実的には不可能。

論点6 政策目的との適合性

- これまでの論点整理を踏まえると、クレジット制度が政策的インセンティブ措置として有効に機能するのは、永続性担保及び追加性の観点から、100年間の建築寿命を有する中高層の木造建築物又は低層の非住宅建築物に限られることとなるため、木材需要の喚起を目指す政策目標とクレジット制度の目的は必ずしも整合しないのではないかと（木材利用の促進や中高層建築物の木造化は政策として推進しているところであるが、建築材料等として利用された木材製品の永続性の確保までは政策的に担保することは困難）。
 - 2021年の木造の新築着工床面積50,580千㎡のうち、非住宅・中高層建築物の床面積は2,808千㎡（5.6%）。
- 一方、川上にクレジットを付与する場合は、製材・合板用向けの原木出荷量の増大に対してインセンティブを与えるという政策誘導目標との整合性・親和性が高い。
- また、木材を利用する川下へクレジットを付与するスキームを導入した場合、国産材と輸入材との扱いを差別化することが困難となり、NDCに貢献しないもの（輸入材由来の木材製品）をクレジットの算定対象に含めることとなることにも留意が必要。

川下側にクレジットを付与する方法論が成立するための条件（まとめ）

下記 1～4 の条件を満たすこと

1. 適切に設定されたバウンダリーの中で、木材製品中の炭素固定量のストックが総量として増加すること
(土地ベース)
新規に着工される建築物中の炭素固定量 > 当該建築物が立地する土地に従前存在していた建築物中の炭素固定量
(活動ベース)
プロジェクト実施者が投入したインフロー > プロジェクト実施者が廃棄したアウトフロー
2. 活動ベースで評価する場合、上記 1 のストック増加量の確保が他社の市場機会を奪わない形で行われること
3. 上記 1 のストック増加量の確保が追加性を有すること（クレジット制度がなければ実施されなかった活動が対象）＝木造の非住宅及び中高層住宅であり、かつ、建築に要するコストが同等規模の建築物を他構造で施工した場合のコストを上回ること
4. 上記 1 で算定されたストック増加量が永続性を満たすこと（100年間解体・廃棄されないこと）

1. 前回の小委員会の振り返り
2. 川上（林業経営）の森林吸収と川下（木材利用）の木材固定を分離する場合の制度設計の基本的考え方
3. 川下（木材利用）のクレジット算定方法論を作成する上で考慮すべき論点
4. 森林小委員会としての結論及び今後の進め方

森林小委員会としての結論（案）

（クレジットの付与先）

1. 木材利用の炭素固定について、川下（木材利用）へクレジットを付与する独立した方法論を策定するためには、制度設計を行う上での詳細ルールについて整理すべき課題が多く残されている。政策目的との適合性に関しても、川下へクレジットを付与する場合は、その対象とする活動が追加性を満たし（非住宅又は中高層住宅）、かつ、持続性を有する（100年間の建築寿命が確保されるもの）建築物に限られるため、クレジット制度は必ずしも木材需要を喚起するための有効な政策ツールとならない一方、川上へクレジットを付与する場合は、製材・合板向けの原木出荷量の増大に対してインセンティブを与えるツールとなるため、原木の安定供給という政策誘導目標との整合性・親和性が高い。海外のクレジット制度においても、木材の炭素固定を森林経営における吸収量の算定の一部として含めている例は存在するが、木材の炭素固定の増加量を独立した方法論として制度化している例は存在しない。
2. 以上の検討結果を踏まえ、現行の森林経営活動方法論（FO-001）を改正する形で、川上（林業経営）へクレジットを付与する仕組みを導入する。
3. ただし、川下へクレジットを付与する手法を検討すべきという意見が引き続きあることも踏まえ、今後、本日の森林小委員会で提示した課題や論点に対して適切に整理された形で新規方法論が提案された場合は、J-クレジット制度運営委員会において検討を行い、それが適当と認められる場合は、新たな方法論として承認を行う。その際にダブルカウント等の可能性等の問題が避けられない場合は、改めて森林経営活動方法論も含めて制度の見直しを行う。
4. 森林小委員会で検討したテーマは木材製品の炭素固定量（の増加量）をクレジットとして認証する上での制度化のあり方であるが、中高層建築物を対象とするプロジェクトの方法論を考えるのであれば、その算定対象は木材の炭素固定効果に限定するのではなく、資材代替や省エネ等も含め、あらゆる排出削減ポテンシャルを総合的に評価していく方が妥当と指摘されている点も重要なポイントであり、より俯瞰的な検討も今後の課題。

森林小委員会としての結論（案）【続き】

（吸収量の算定方法：川上（森林経営）へクレジットを付与する場合）

1. プロジェクト実施地から産出される原木の出荷量から最終的に加工されて生産される木材製品の量（容積）を推定し、それを炭素固定量に換算することによりインフローを算出。

$$\text{原木出荷量 (m3)} \times \text{加工歩留まり (\%)} \times \text{容積密度 (tC/m3)} \times \text{炭素含有率} \times 44/12$$

2. インフローで算出された炭素固定量について、永続性が確保されるとみなされる期間の終期における残存率を乗じ、プロジェクト実施後吸収量として算定。「永続性が確保されるとみなされる期間」については、以下の2つのオプション（60年又は90年）が考えられる。

| | 永続的とみなせる根拠 | 適用方法 |
|-----|--|---|
| 60年 | <p>変曲点（55年）を超え、傾きが緩やかになり始めた地点 ※60年以降も廃棄（排出）は継続するが、主伐・再造林の循環システムが確立される限りにおいて、将来新たなインフローが発生するため、当該プロジェクト実施地に由来するHWPプールの炭素固定量は増加する（60年時点のストックを下回らない）。 ※主伐・再造林の循環システムが今途切れた場合は、将来のインフローも発生しなくなる。 ※次回の伐採サイクルによる新規インフローを前提とするため、主伐材由来の木材製品の炭素固定に係る認証申請は1回に限られる。</p> | <p>循環的な施業が実施される森林から産出される原木（再造林が計画された主伐、間伐）に限定して60年の残存率を適用（再造林が計画されない主伐に由来するものが算定対象外） ※主伐・再造林の循環システムを構築するという今回の一連の制度見直しの目的に合致。 ※同一のプロジェクトから産出される木材を区分してモニタリングする必要が生じ、計算が複雑化。</p> |
| 90年 | <p>2次導関数の最高点（87年）を超え、なだらかな傾きになった地点 ※廃棄（排出）のスピードが有意に低下。 ※海外のクレジット制度の一般的なルールにも整合。</p> | <p>プロジェクト実施区域から産出される原木の出荷量合計を集計</p> |

- クレジットの認証申請に当たっての原木出荷量のモニタリングに当たって、山土場から直送した場合は用途別の出荷量の把握が可能であるが、木材市場へ出荷した場合は自ら用途別仕分けを行わないため、データの入手が困難な場合もある。このため、木材市場へ出荷した原木出荷量を用途別に把握できない場合は、①CoC森林認証等を取得してトレーサビリティが確保されている場合はそのデータを使用する、②都道府県の用途別原木出荷量の統計（バイオマス燃料用を含む）がある場合は、当該統計から用途別割合を算定する、③全国の用途別原木出荷統計から用途別割合を算定することとする。

木造建築物の残存率の経年推移

- 木造建築物の床面積ベースの残存率の経年推移について、小松（1992）による「区間残存率推計法」（※）に基づき推計。方法は以下のとおり。

- ①総務省「固定資産の価格等の概要調査」による建築年次（1963年以降）毎の建築物の床面積データから、築後1年毎に建築物が残存する確率（区間残存率）を算定。
- ②区間残存率を築1年から築N年まで掛け合わせることで、建築物の残存率の経年推移を求める。ただし、観測値が築55年までに限られることから、それ以降の経年推移を求めるためにはモデルを当てはめる必要。

- ③このため、物の寿命の推定によく使われるワイブル分布の累積密度関数から求められる $R(x) = e^{-\left(\frac{x}{\beta}\right)^\alpha}$ を適用し、最小二乗法によりパラメータ α 、 β を推定して近似曲線求めた（図1）。

- 残存率曲線の減少率が最も大きくなる点（変曲点）は、築約55年（図2）。

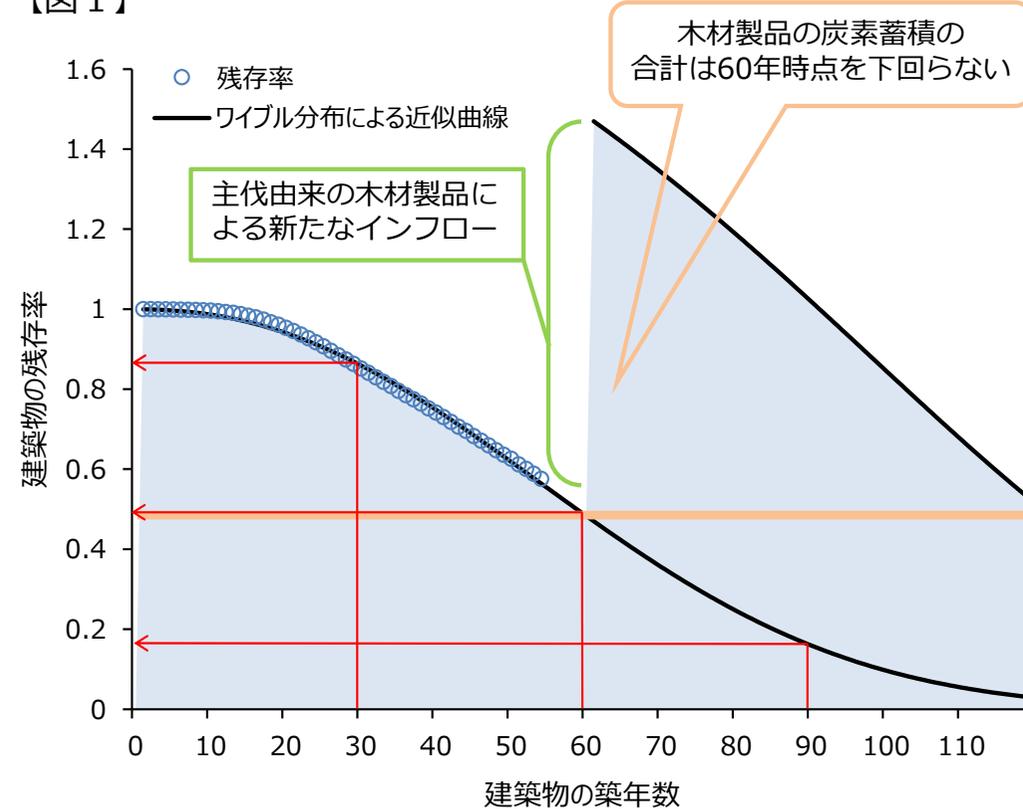
| | 30年 残存率 | 60年 残存率 | 90年 残存率 |
|-------|------------|------------|------------|
| 木造建築物 | 86.9% | 49.7% | 16.7% |

※区間残存率推計法

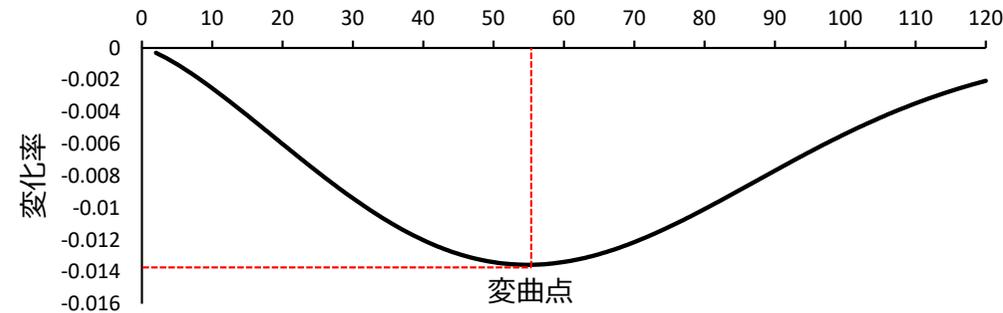
調査時点における新築年次別の現存棟数と除却棟数から、建築物の年齢別の残存確率を計算し、残存率曲線を求める方法（人間の平均寿命の算出方法と同じ考え方）

【出典】小松（1992）建物寿命の年齢別データによる推計に関する基礎的考察，日本建築学会計画系論文報告集 第439号。

【図1】

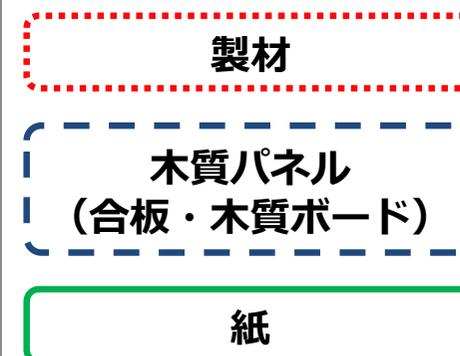
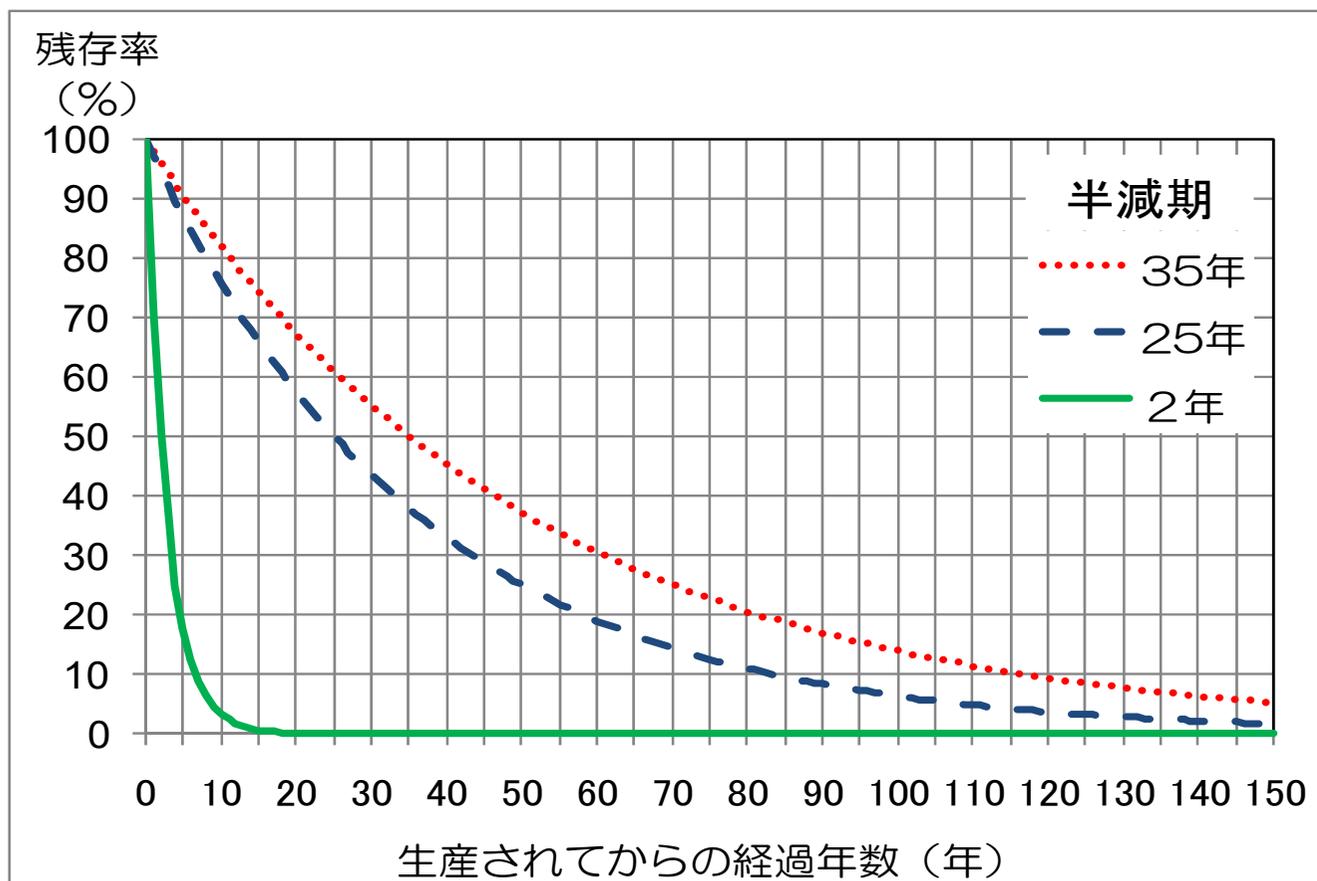


【図2】



伐採木材製品（HWP）のうち建築用以外の木材製品に係る算定方法

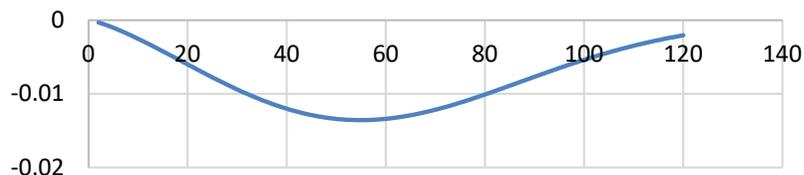
- 我が国のHWPの算定において、建築用以外の木材製品（製材・木質パネル（合板・木質ボード））及び紙製品については、IPCCガイドラインで示された一次減衰関数モデルを適用している。
- 半減期は、IPCCガイドラインが定めるデフォルト値（製材35年、木質パネル（合板・木質ボード）25年、紙製品2年）を使用している。



| | 30年残存率 | 60年残存率 | 90年残存率 |
|-----------------|--------|--------|--------|
| 製材 | 55.8% | 30.2% | 17.0% |
| 木質パネル（合板・木質ボード） | 44.1% | 18.7% | 8.4% |

(参考) 木造建築物の築年数と残存率の経年推移 (ワイブル曲線) の変化率

残存率の変化率

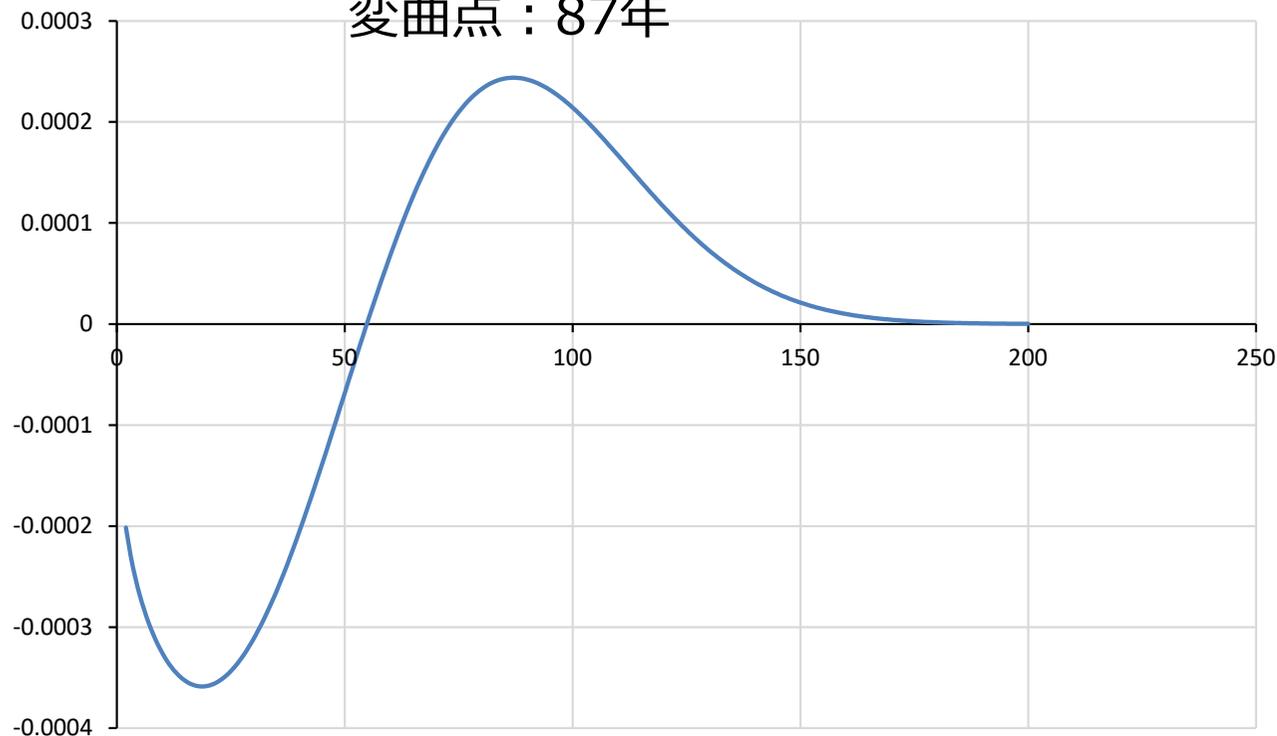


$$\frac{dy}{dx} = -0.033 \left(\frac{x}{70.0}\right)^{1.31} e^{-\left(\frac{x}{70.0}\right)^{2.32}}$$

変曲点：55年

変化率の変化率 (2次導関数)

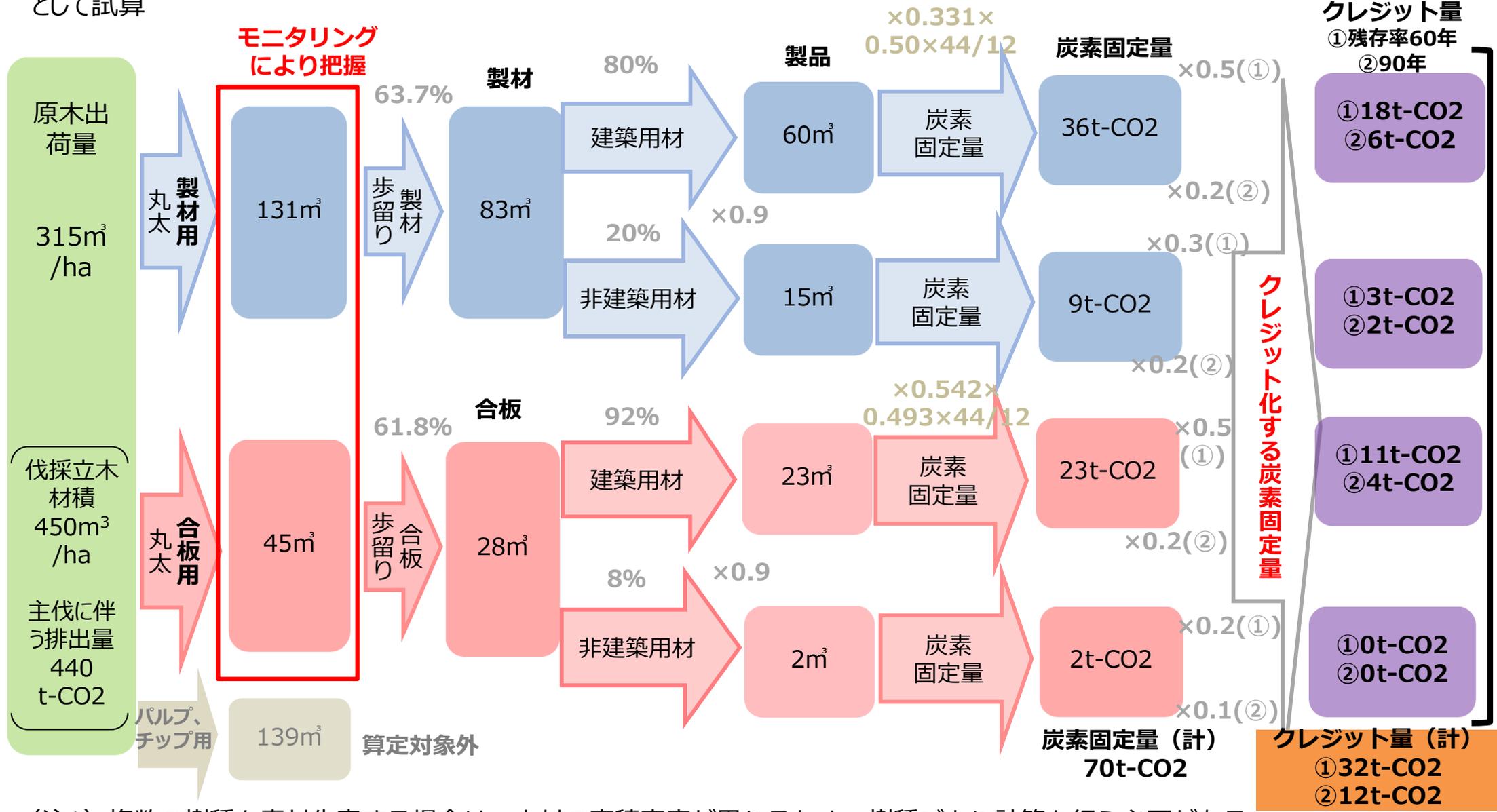
変曲点：87年



$$\frac{d^2}{dx^2} \left(e^{-\left(\frac{x}{b}\right)^a} \right) = -\frac{a \left(-ae^{-\frac{x^a}{b^a}} \frac{x^{a-2}}{b^a} + b^a e^{-\frac{x^a}{b^a}} \frac{x^{a-2}}{b^a} (a-1) \right)}{b^{2a}}$$

木材利用の炭素固定クレジットの見込量（川上側へクレジット付与した場合）

スギ人工林1ha（50年生）を主伐した場合の原木出荷量を315m³、うち製材用丸太出荷量を131m³、合板用丸太出荷量を45m³として試算



(注1) 複数の樹種を素材生産する場合は、木材の容積密度が異なるため、樹種ごとに計算を行う必要がある。

(注2) 非建築用材についても「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」に基づき試算。

(注3) 実際のプロジェクトにおいては、搬出間伐の出荷量も加えて算定が可能。

原木出荷量のモニタリングについて（間伐材の例）

森林環境保全整備事業実施要領の運用（抜粋）

平成14年12月26日 14林整整第580号 林野庁森林整備部整備課長通知

最終改正：令和4年4月1日 3林整整第1216号

(3) 補助金交付申請書の作成及び提出について要領第5の1【交付申請】について知事は、本事業に係る補助金交付申請書及び添付書類を以下に即して取り扱い、補助金申請事務の円滑化を図るものとする。

ア 補助金交付申請書に添付する書類等について交付申請者は、別記様式8の例による補助金交付申請書に必要なに応じて以下の書類を添付して補助金の交付申請を行うものとする。

(ア) 申請内訳書（別記様式9の例による。）

(イ) 施業箇所位置図（別記様式10の例による。）

・

・

(キ) 搬出材積集計表（別記様式12の例による。）

別記様式 12

搬出材積集計表（例）

申請単位番号 ○

| 整理番号 | 施行地 | 面積 | 搬出材積 | 証拠書類 | 搬出方法 |
|------|----------|-------------|------------|-------------|------|
| ① | 〇〇〇-1234 | 2.30 | 50 | 納品伝票① 写真① | 車両系 |
| ② | 〇〇〇-5678 | 1.22 | 30 | 現地検測野帳① 写真② | 車両系 |
| ③ | 〇〇〇-910 | 1.88 | — | | |
| 計 | | (A) 5.40 | (B) 180 | | |

$$1 \text{ ha 当たり搬出材積} : (B) 180 \text{ m}^3 \div (A) 5.40 \text{ ha} = 33.3 \text{ m}^3$$

注：証明書、写真等の証拠書類は、補助金交付申請書への添付は任意とする。ただし、これらの書類は、事業主体が保管すべき補助金交付申請関係書類である。

木材市場へ出荷した場合の用途別出荷量のモニタリングについて

○都道府県別の統計の例：

(単位:千m³)

| 区 分 | 令和元年 | 令和2年 | 増減 | 備考 |
|-------------------------|-----------|-----------|---------|--------------|
| 原木生産量 ① = (a) + (b) | 6 7 1 | 6 3 7 | ▲ 3 4 | |
| 木材統計 (a) | 5 5 0 | 4 9 7 | ▲ 5 3 | 農林水産 省調べ |
| 製材用 | 3 9 0 | 3 3 6 | ▲ 5 4 | |
| 合板用及び木材チップ用※ | 1 6 0 | 1 6 1 | 1 | |
| 木質バイオマス関連施設 (b) | 1 2 1 | 1 4 0 | 1 9 | 高 知 県 調 べ |
| 原木 | 1 2 1 | 1 4 0 | 1 9 | |
| (参考)枝条等 ② | (3 0) | (2 7) | (▲ 3) | |
| (参考) 枝条等を含めた生産量 ①+② | (7 0 1) | (6 6 4) | (▲ 3 7) | |

※高知県HP「高知県の原木生産量（令和2年）の公表について」より
<https://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/030301/2020051300216.html>

※木材統計の木材チップ用の数値には、木質バイオマスの用途は含んでいません。

○全国の統計を用いる場合

用途別の生産割合

| 区分 | 製材用材 | 合板用材 | パルプ・チップ ^o 用材 | その他用材 | しいたけ原木 | 燃料材 |
|----|------|------|----------------------------|-------|--------|-----|
| 割合 | 37% | 13% | 14% | 6% | 1% | 29% |

※農林水産省統計：R2木材需給表 木材自給率の動向

森林小委員会としての結論（案）【続き】

（今後の進め方）

一定の合意が得られた場合、森林小委員会での議論の内容を踏まえた木材利用の炭素固定のクレジット化に係る制度文書の改正案をパブリックコメントに付して国民から意見聴取を行い、その後、森林小委員会としての結論を委員の皆様にご確認をいただいた上で、8月5日に予定されている運営委員会に提示する。