資料４

森林経営方法論等の見直しに向けた論点

2022年４月

J-クレジット制度運営委員会・第１回森林小委員会

森林由来クレジットの創出拡大－制度見直しの必要性①

- カーボンニュートラルの実現を目指す上で、カーボン・オフセットや財・サービスの高付加価値化等に活用できるクレジットを認証するＪ－クレジット制度の更なる活性が期待されており、2030年度以降の制度の存続も決定。
- 将来的にも森林吸収系のクレジットのに対する重要性が認められる一方、足元の森林吸収クレジットの発行量はＪ－クレジット全体の２％弱であり、その潜在的な供給ポテンシャルを活性化することが不可欠。

■　政府内の計画等への位置づけ

地球温暖化対策計画（令和3年10月閣議決定）

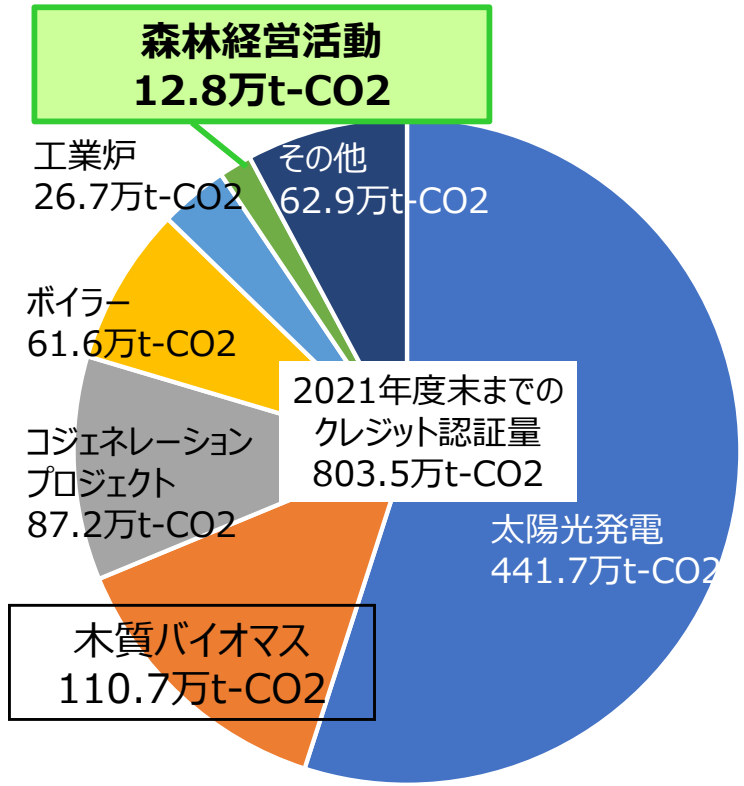
カーボンニュートラルの実現に向けて、ますますその重要性が高まっている**炭素除去・吸収系のクレジットの創出を促進**するため、森林の所有者や管理主体への制度活用の働きかけやモニタリング簡素化等の見直しを進め、**森林経営活動等を通じた森林由来のクレジット創出拡大を図る**。

エネルギー基本計画（令和3年10月閣議決定）

カーボンニュートラルの実現に向けて、ますますその重要性が高まっている**炭素除去・吸収系のクレジットの創出を促進**するため、森林の所有者や管理主体への制度活用の働きかけやモニタリング簡素化等の見直しを進め、**森林経営活動等を通じた森林由来のクレジット創出拡大を図る**。

■　J-クレジット制度における認証クレジットの方法論別内訳

森林経営活動及によるクレジット認証量は全体の1.5%

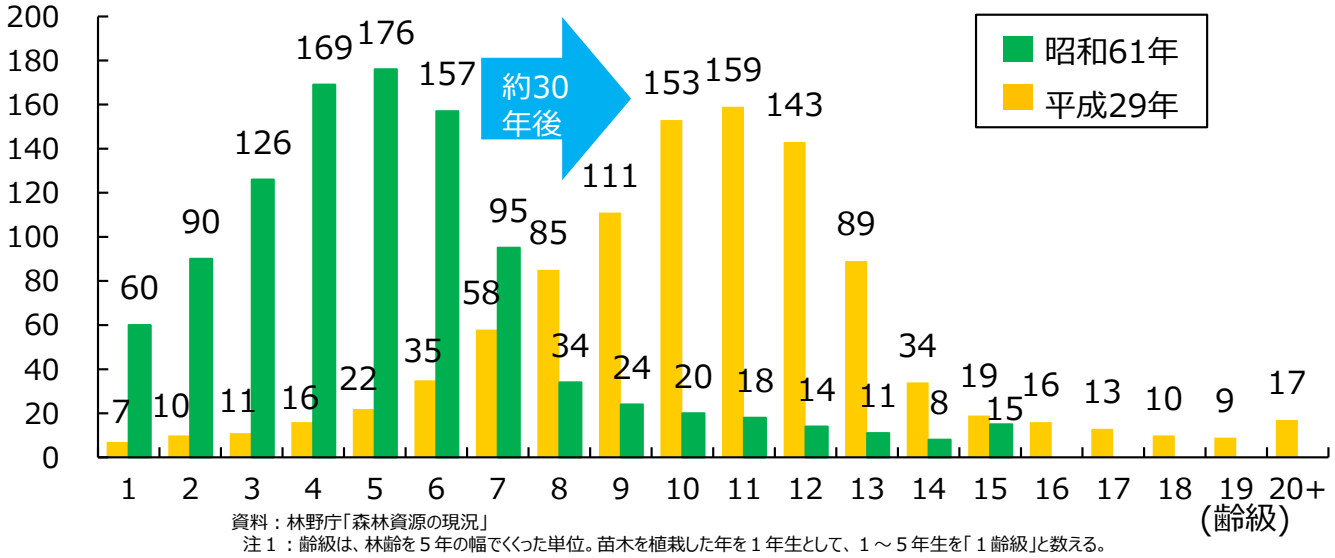


※J-クレジット制度事務局資料を基に作成

森林由来クレジットの創出拡大－制度見直しの必要性②

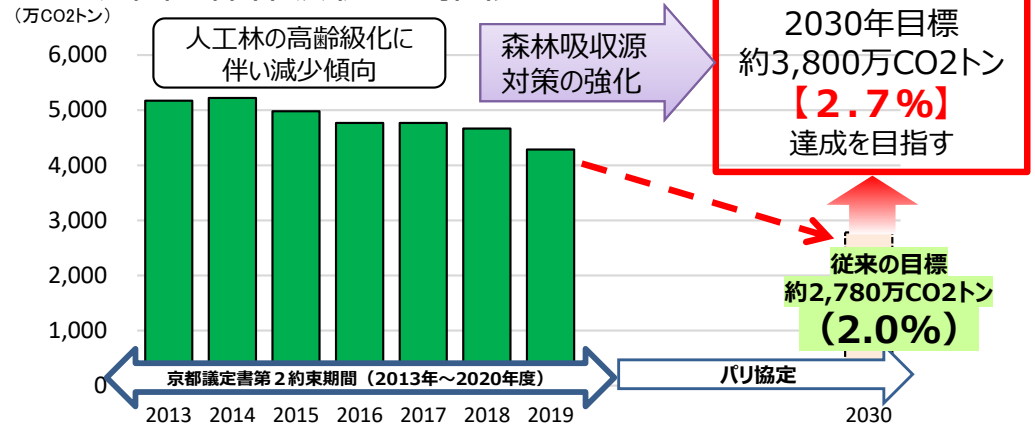
- 我が国の人工林の過半が高齢級（10齢級以上）へ移行し、資源として成熟する中、我が国の森林吸収量は減少傾向で推移。中長期的な森林吸収量の確保を図るためには、間伐の実施に加え、「伐って、使って、植える」循環利用を進め、若い森林を確実に造成することが必要。
- 主伐・再造林を含むプロジェクトは、Ｊ－クレジットの認証対象期間（8年間）のみでは十分な森林吸収効果の発現が期待できないことから、森林経営の長期的な時間軸を踏まえたルール作りが必要。

■ 我が国の人工林の齢級別面積の推移



資料：林野庁「森林資源の現況」
注１：齢級は、林齢を５年の幅でくくった単位。苗木を植栽した年を１年生として、１～５年生を「１齢級」と数える。

■ 我が国の森林吸収量の推移



■ 森林吸収量の確保に向けた取組

検討課題

１　追加性要件

２　主伐時の排出計上（再造林による吸収量の算定）

３　再造林活動方法論（新設）

４　木材利用の炭素固定量

５　プロジェクト対象区域内の天然林の吸収量

検討課題１　追加性要件

＜現行ルール＞

森林経営プロジェクト登録に当たっての追加性の判断基準は、補助金収入を含め、認証対象期間中の収支見込が赤字であること

収入［収益＋補助金］＜　経費［森林経営に要する経費＋銀行等借入利子］

＜見直し案＞

- 案１：吸収系プロジェクトは追加性判断を要しない　→６ページ
- 案２：森林管理プロジェクトは全て追加性を認定　→７～９ページ
- 案３：追加性の判断基準（赤字要件）は現行どおりとするが、ただし一定の条件を満たした場合は収支にかかわらずプロジェクトの追加性があると判断　→10～11ページ
- 案４：追加性の判断基準（赤字要件）は現行どおりとしつつ、収支計算の対象期間を変更　→12ページ

＜運営委員会及び委員への事前ヒアリングで出された主な意見＞

- 追加性（financial additionality）がそもそも必要かという議論はTSVCMだけでなく、IETA (International Emissions Trading Association)のタスクフォースメンバーの中からも出ている。Financial additionalityはインセンティブを出す価値があるかどうかで判断すべきであり、削減量を評価する上では手段の一つでしかない。
- 追加性の考え方は制度の本質的な部分であるため、吸収系クレジットについて追加性が不要ではないかという議論が出ている点に関しては、森林小委員会で議論するテーマとして妥当でない。削減量の評価をするだけであれば追加性を問わなくてもよいが、簡単にクレジット化してオフセットされれば、本来実施すべき削減努力が行われなくなる結果、クレジット制度が排出の増加を促す制度になりかねない。

＜検討方向＞

削減系プロジェクトの追加性判断基準（導入する設備の投資回収年数が3 年以上であること又はプロジェクトの実施前後でランニングコストが増加すること）との同等性も踏まえ、案２を主体に検討してはどうか。

現行規定の追加性要件の規定ぶり（抜粋）

【実施要綱】

1.1.3　追加性

本制度においてＪ－クレジットとして認証される排出削減・吸収量は、本制度が存在しない場合に対して追加的な排出削減・吸収が実現されたものでなければならない。

【実施規程（プロジェクト実施者向け）】

2.2.5　追加性を有すること

各プロジェクトにおける追加性の有無については、原則、経済的障壁の有無によって評価する。ただし、方法論において一般慣行障壁による追加性の証明を認められている場合は、一般慣行障壁の有無によって追加性の有無を評価する。また、方法論において追加性の評価は不要とされている場合は、プロジェクトごとに追加性の評価を行わなくても、追加性を有するものとみなす。なお、法令で義務付けられている設備の導入等による削減活動は、追加性を有していないため、本制度の対象プロジェクトとすることはできない。

（１）経済的障壁を有することの判断基準は以下のとおり。

①設備の導入を伴うプロジェクト

導入する設備の投資回収年数が3年以上であること又はプロジェクトの実施前後でランニングコストが増加すること。

②設備の導入を伴わないプロジェクト

プロジェクトの実施前後でランニングコストが増加すること。

③森林管理プロジェクト

各方法論の規定によること。

（２）一般慣行障壁

一般慣行障壁の有無の証明においては、以下の点に留意すること。

・当該技術の普及を妨げる障壁が特定できること。

・特定した障壁により、実際に普及が妨げられていることが合理的に説明できること。

【森林経営活動方法論】

7.付記

・本方法論における追加性は、以下の基準により判断を行う。

プロジェクト実施地における認証対象期間中の収益　＜ プロジェクト実施地における認証対象期間中の森林経営に要する経費－補助金＋銀行等借入利子

案１：吸収系プロジェクトは追加性判断を要しない

- 2050年カーボンニュートラルの実現を見通した場合、残余排出が避けられない以上、吸収量は限定なくオフセットに活用する必要があることに鑑みれば、吸収系クレジットには追加性要件を求めるべきではないのではないか。
- TSVCMフェーズ２レポートにおいても吸収系プロジェクトに係る追加性要件の要否が論点に挙げられている。

Taskforce on Scaling Voluntary Carbon Markets Phase II Report (July 2021)より抜粋（仮訳）

主要論点１：すべてのクレジットが財政的追加性を証明する必要があるか

（財政的追加性の証明は全て必要と考える立場）
- 財政的追加性は、他の追加性基準（制度的追加性、一般慣行障壁）と異なり、必須要件
- 財政的追加性基準は、完全なものではないにせよ、追加的でないクレジットの流入を防ぐための最も有効な手段

（財政的追加性の証明が全て必要とは考えない立場）
- 財政的追加性の評価に使われる変数は主観的になることが避けられず、恣意性が働く
- CDMプロジェクトで追加的と判断された多くのプロジェクトは追加的でなかったことが判明している
- 吸収系のプロジェクトには財政的追加性の要件は不要
- 財政的追加性要件は、現行ビジネスのマイナーチェンジを優遇する一方、短期間で利益を獲得する小規模な革新的技術を排除
- 財政的追加性要件の評価のため、プロジェクト形成者は多大なコストと労力を要する
- 収支の評価は本質的に不安定（volatile）

主要論点２：財政的追加性を評価するための適切な手法は何か

（財政的追加性の証明は全て必要と考える立場）
- 収支が赤字であること、設備投資に対する回収率が低いことを条件とすべきであり、投資障壁の評価だけでは不十分（クレジット収入は投資障壁を緩和するものではないため）
- 赤字収支を客観的に判断する上で財政的な分析は不可欠
- 第３者に対する財政支援要望（投資家、金融機関、政府）は文書として提示すべき
- 現行の運用は緩すぎるので、厳に赤字となるものに限定すべき

（財政的追加性の証明が全て必要とは考えない立場）
- 一般慣行障壁や投資障壁の判断基準で追加性評価は十分
- 財政的追加性の評価は主観的であり、恣意性が働く

（その他の論点）
- 吸収系クレジットと削減系／回避系クレジットでは財政的障壁の評価を別々に扱うべきではないか

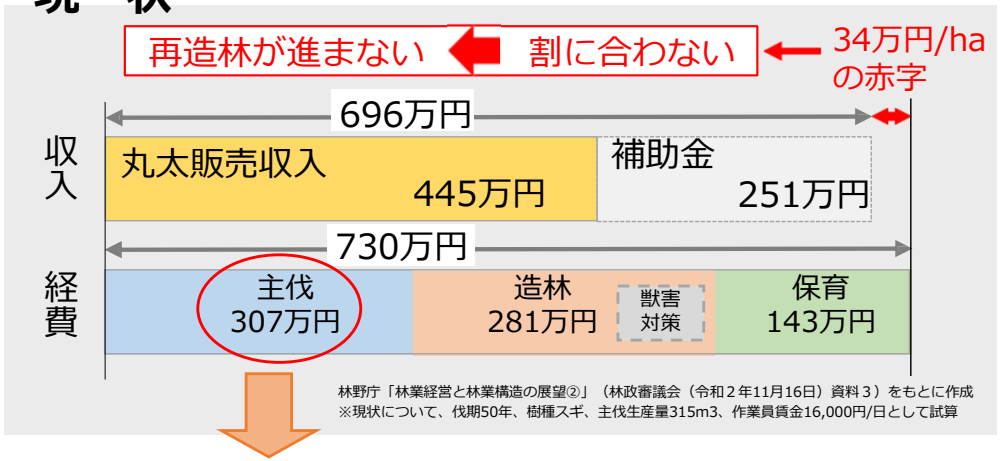
案２：森林管理プロジェクトは全て追加性を認定

- １サイクルが数十年に及ぶ林業経営において、収入機会は限られている一方（2回目以降の間伐及び主伐実施時のみ）、特に我が国の林業は構造的に多くの経済的障壁を抱えており（気候的に下草が繁茂しやすく、下刈り等の造林コストが極めて高い；地形が急峻；地質が脆弱であり、コスト削減に不可欠な路網の整備状況が低位等）、基本的に赤字体質（補助金への依存度が高い）。
- 削減系プロジェクトでの追加性の判断基準（投資回収年数３年以上）と比べると、林業のライフサイクルは50年以上と明らかに長期。
- このため、国内で実施される森林管理プロジェクトは全て追加性要件を満たしているとみなしても、品質の低いクレジットの流入につながることにはならないのではないか。

■ 林業経営の収支（施業地レベル１haの試算）

（※間接費を含む）

現　状

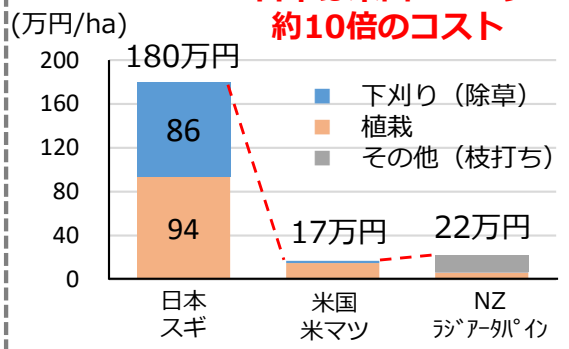


林野庁「林業経営と林業構造の展望②」（林政審議会（令和２年11月16日）資料３）をもとに作成
※現状について、伐期50年、樹種スギ、主伐生産量315m3、作業員賃金16,000円/日として試算

➢ 海外と比べ造林コストが高い

○　造林コストの比較

※獣害対策を除く、間接費を含まない



下刈り(除草)コストが大幅に異なる
- 日本は植栽後５年程度、毎年下刈り
- 米国・NZは除草剤を1～2回程度散布

植栽コストも大きく異なる

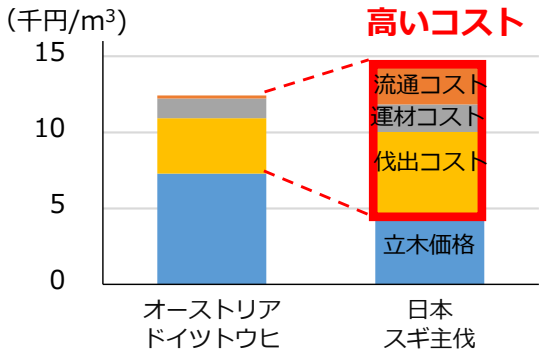
<植栽本数>
- 日本：２千～３千本/ha
- 米国・NZ：８百～１千本/ha

<苗木代>
- 日本：100円/本
- 米国・NZ：20～40円/本

注　造林コストは地拵え・植栽・下刈り等のコスト（除伐・間伐は含まない）
参考資料　米国：「諸外国の森林投資と林業経営」（海葵社）158頁を参考、NZ:「山林」2015年3月号参照

➢ 海外と比べ木材生産・流通コストが高い

○　丸太価格に係るコスト比較



出所：フォレストコンサルNo.160（2020）　久保山裕史（（国研）森林研究・整備機構）
※伐出コストは山土場までのコスト。運材コストは山土場から原木市場までの運賃（オーストリアは直送による木材加工工場までの運賃）。流通コストは市場経費を含む原木市場から木材加工工場までの運賃（オーストリアは工場側手数料のみ）。立木価格は市場価逆算による推定。
※丸太価格は2018年の製材用丸太価格

○　労働生産性の比較

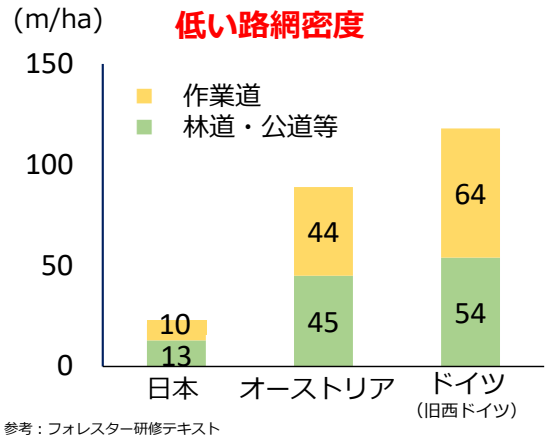
低い労働生産性

日本（主伐）**7.7** ＜ オーストリア **30～60**（m3/人日）

出所：林野庁業務資料等
注：日本の主伐は全樹種の平均（令和元年）
　オーストリアは平成20年の調査による、ハーベスタとフォワーダを用いた作業システムでの値。

➢ 路網の整備状況

○　林内路網密度の比較



参考：フォレスター研修テキスト
日本は林野庁業務資料（都道府県報告による令和元（2019）年度末現在の実績値）

➢ 林業のライフサイクルの長期性

○　植栽から伐採までの期間

日本	スギ 50年以上
米国	ダグラスファー 40年以上
ﾆｭｰｼﾞｰﾗﾝﾄﾞ	ラジアータパイン 30年
チリ等	ユーカリ 10～15年

なお、ドイツやオーストリア等は、50年又は60年生以上
（この林齢に満たない森林の皆伐は禁止）

（参考）林業の経営収支

試算に当たっての基本情報：3,000本植栽/施業地１haレベル、伐期50年、樹種スギ（普通苗）、主伐生産量315m^3、作業員賃金16,000円/日として試算

※本試算は必要最低限の経費を試算したものであり、実際には以下の経費のほか路網整備等の経費も要する。

単位：万円

	施業	経費	収入	補助金	計
１年目	植栽	180		114	-66
～10年目	下刈り（５回）	101		61	-40
～20年目	除伐（２回）	37		22	-15
～30年目	保育間伐	15		9	-6
～40年目	搬出間伐	91	49	45	3
～50年目	主伐	307	396		90
	計	731	445	251	-34

削減系プロジェクトの追加性判断基準である投資回収年数3年時点では林業は明らかに赤字

40年目に初の事業収入

長期的スパンで見ても平均して赤字であり、クレジットによるインセンティブで再造林を促すことが不可欠

現行の追加性要件の判断イメージ（プロジェクトの５年目に主伐を実施した場合）

単位：万円

	施業	経費	収入	補助金	計
～５年目	主伐	307	396		90
～６年目	植栽	180		114	-66
～８年目	下刈り（２回）	41		24	-17
	計	528	396	138	7

現行の判断基準ではプロジェクト期間（８年）の収支のみで判断しており、過去に植栽した分の主伐を含む場合、黒字とみなされ林業の経営コストが適切に評価されない

※林野庁「林業経営と林業構造の展望②」（林政審議会（令和２年11月16日）資料３）をもとに作成

（参考）J-VER制度における追加性判断基準の考え方

J-VER制度実施規則

1.6 本制度における追加性立証方法

本制度では、制度管理者が採算性や実施状況等の現状調査に基づいて本制度にて積極的に促進支援すべきプロジェクト種類を特定し、「方法論リスト」として登録し、併せてプロジェクト種類ごとに追加性立証のための基準を「適格性基準」として示す。プロジェクト代表事業者等は、方法論リストに掲載され、各プロジェクト種類で要求された「適格性基準」を満たしていることさえ証明すれば、プロジェクトの追加性を立証したとみなされる。

【方法論　森林経営活動によるCO2 吸収量の増大（持続可能な森林経営促進型プロジェクト）】

適格性基準	条件１：森林法第５条又は第７条に定める森林であること
	条件２：行われる施業が以下の３つの条件を満たす植栽、間伐、主伐であること。 ➢ プロジェクトは森林施業計画・森林経営計画単位であること。また、間伐及び主伐が計画されており転用が計画されていないこと。 ➢ 1990年４月１日以降に森林施業計画に基づき施業されたものであること。 ➢ 2013年度末までの計画策定がされていること。
	条件３：森林施業計画・森林経営計画の認定を受けていること。
	条件４：クレジット発行期間における年度単位の吸収量見込の累計が正であること。

＜補助金の取扱い＞

我が国の林家の収入は著しく低下しており、林業は不採算産業と言われる状態であること、補助金があってもなお自己負担分を回収することができず、森林施業が進まない状況にあることを踏まえると、補助金の有無にかかわらず森林管理プロジェクトの実施・継続には採算性の観点から障壁があると考えられる。

案３：追加性の判断基準（赤字要件）は現行どおりとするが、ただし一定の条件を満たした場合は収支にかかわらずプロジェクトの追加性があると判断

- 森林を面的に管理する上で、どの場所で間伐等の施業を実施するか、どのような施業タイプを実施するかなどの判断は基本的に森林所有者の選択に委ねられるため、収支が黒字であれば森林吸収量の確保に必要な施業が選択されるとは限らない（例えば、主伐跡地に再造林を行わずに天然更新に任せる場合など）。
- このため、森林管理プロジェクトの追加性の有無を赤字か黒字かで一律的に判断することは合理性を欠くものであり、一定の条件を満たした場合には追加性を認めてもよいのではないか。
- 上記の基準は、設備の導入を伴わない削減系プロジェクトに係る追加性判断基準（プロジェクトの実施前後でランニングコストが増加すること）との同等性確保の観点からも妥当性を有するのではないか。

条件１：主伐後の再造林が計画されていること

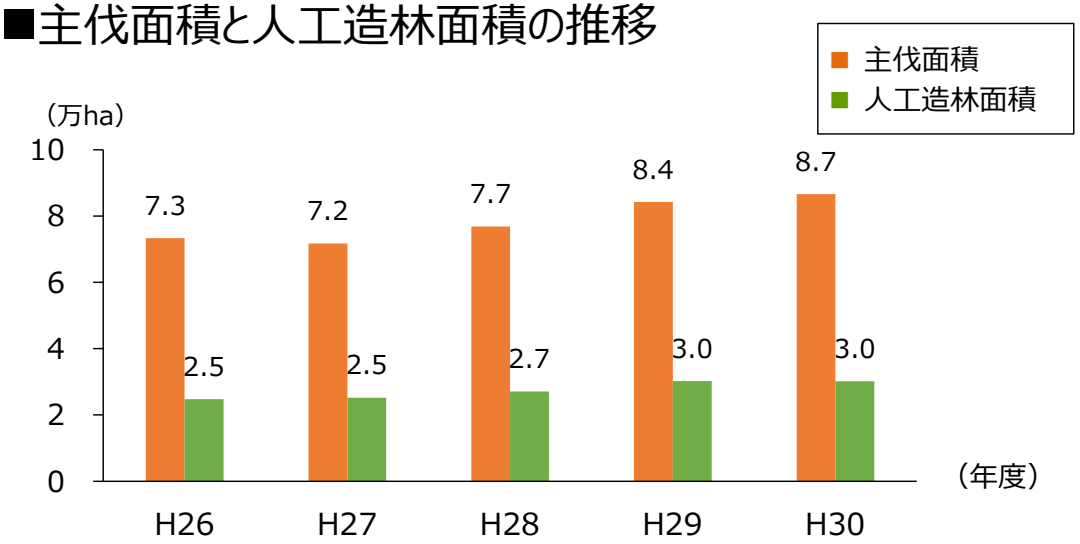
- 下刈りまで含めた造林の初期費用は、主伐時の立木販売収入だけでは賄えない（収支の維持は造林に対する補助金の受領が前提）。
- 不在村化が進む中で後継者の林業経営に対する意識が低下する状況にあって、経済的には主伐後は人手のかからない天然更新に任せるという判断が合理的（収支が黒字になれば再造林を選択するわけではない）。
- 主伐後に再造林が実施される割合は３～４割にとどまっているのが現状。
- 上記の状況に鑑みると、主伐後に再造林を選択するためには、炭素の価格付けという追加的な経済的インセンティブが必要。

条件２：1990年以降施業が行われていない人工林における間伐が計画されていること

- 我が国の森林吸収量目標の貢献に計上できるのは、人工林の場合、1990年以降に間伐等の森林施業が行われた森林のみであり、J-クレジット制度においても、森林吸収量の算定対象は、1990年以降に間伐等の施業履歴がある森林に限られる。
- 1990年以降、施業が一度も実施されていない人工林（吸収量がカウントされない森林）は、その多くが不利な立地条件にあるため、補助金によるインセンティブのみで間伐を実行するのは困難であり、それら手入れ不足森林の解消を図るためには、J-クレジットによる追加的な経済的インセンティブが不可欠。
- 我が国のNDCに掲げる2030年の森林吸収量目標（2013年度総排出量比2.7%）の達成には、算定対象森林面積の拡大が必要であるため、1990年以降施業が一度も行われていない森林における間伐の実施をJ-クレジットの追加性要件の判断基準に加えることにより、NDCの達成にも寄与。

（参考）主伐後の再造林が停滞する理由

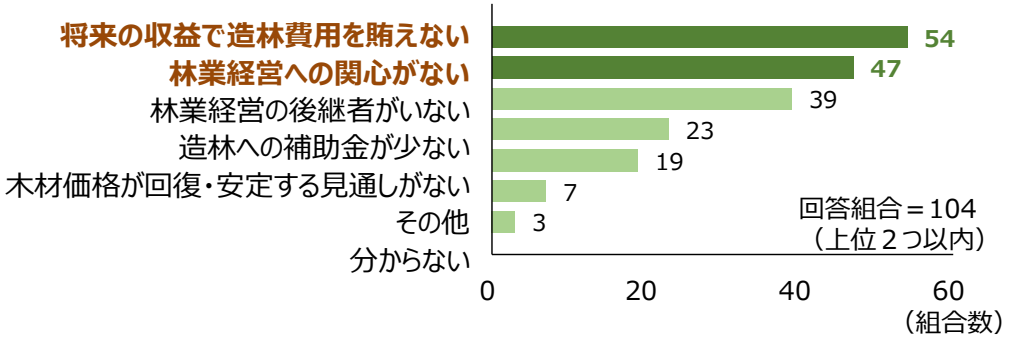
■主伐面積と人工造林面積の推移



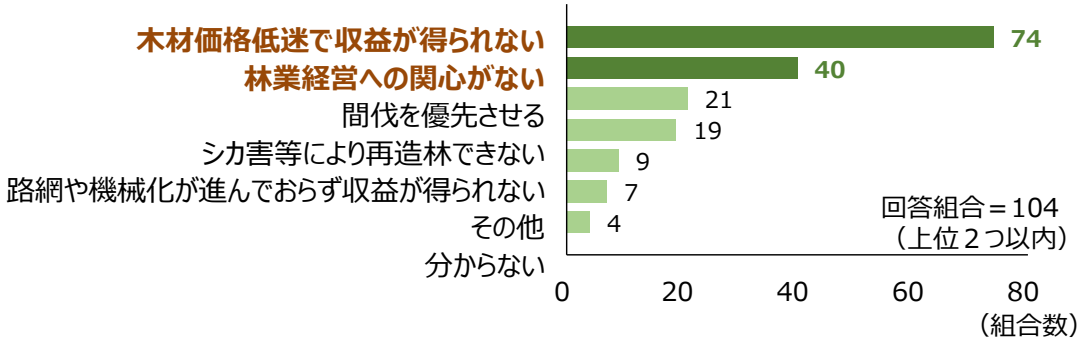
※民有林の主伐面積は推定値
※林野庁「再造林の推進」（林政審議会（令和２（2020）年10月12日）資料６）

■主伐及び再造林に関する森林組合員の意向

再造林を実施しない理由（森林組合が把握する管内組合員の意向）



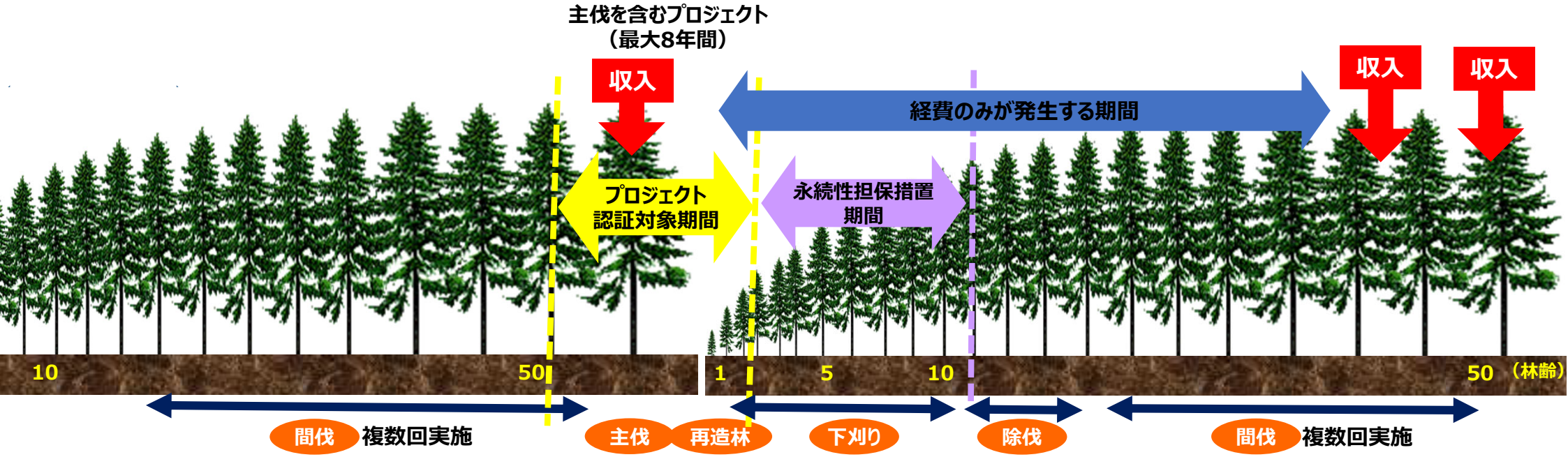
主伐を実施しない理由（森林組合が把握する管内組合員の意向）



※農林中金総合研究所「総研レポート『第29回森林組合アンケート調査結果』」（2017）
※林野庁「再造林の推進」（林政審議会（令和２（2020）年10月12日）資料６）

案４：追加性の判断基準は赤字のまま、収支計算の対象期間を変更

- 主伐後の10年間は、再造林に加え、複数回の下刈り等の一連の作業が発生し、林業経営サイクルの中で最も経費がかかる期間。しかし、Ｊ－クレジットの認証対象期間中に主伐・再造林を行うプロジェクトの場合、主伐材の販売収入が全額計上される一方、経費には10年以上にわたる再造林に要する全体経費の一部しか算定できないため、当該期間中のみの収支判定では、プロジェクトの経済障壁の有無を的確に反映していると言えない。
- このため、収支計算の対象期間を、森林管理プロジェクトの永続性担保措置と合わせ、8年間＋10年間に拡張してはどうか。



＜森林管理プロジェクトの永続性担保措置＞

① プロジェクト登録した範囲の森林について認証対象期間及びその終了後10年間は毎年森林経営計画及び同計画認定書、伐採及び造林届の提出が必要。

② プロジェクト実施地において、認証対象期間及びその終了後10年間は土地転用、不適切な主伐、森林経営計画の終了等があった場合は、吸収効果消失分に相当するクレジットを補填。

③ プロジェクト実施地において、認証対象期間及びその終了後10年間に第三者への譲渡を行った場合は届出を行い、約款を遵守する地位及び義務を継承させ、継承した旨の誓約書を譲受人から提出させる必要。

検討課題

1　追加性要件

2　主伐時の排出計上（再造林による吸収量の算定）

3　再造林活動方法論（新設）

4　木材利用の炭素固定量

5　プロジェクト対象区域内の天然林の吸収量

検討課題２　主伐時の排出計上（再造林による吸収量の算定）

＜現行ルール＞

主伐の排出計上により、認証クレジット見込量が少なくなるため（間伐面積が少ない場合は純排出）、主伐・再造林を含むプロジェクトが形成されにくい。

＜見直し案＞

- 案１：主伐による排出を計上した後、伐採跡地に再造林を実施した場合は排出計上分を事後的に控除（プロジェクト実施者に返還）する仕組み　→15～22ページ
- 案２：森林の伐採が即時に大気中のCO2濃度の上昇を招くものではないことを踏まえ、主伐＝即排出ではなく、吸収量から「実排出量」（実際に大気中に放出されたCO2量）を差し引いた純吸収量をクレジットとして認定する仕組み　→23ページ

＜運営委員会及び委員への事前ヒアリングで出された主な意見＞

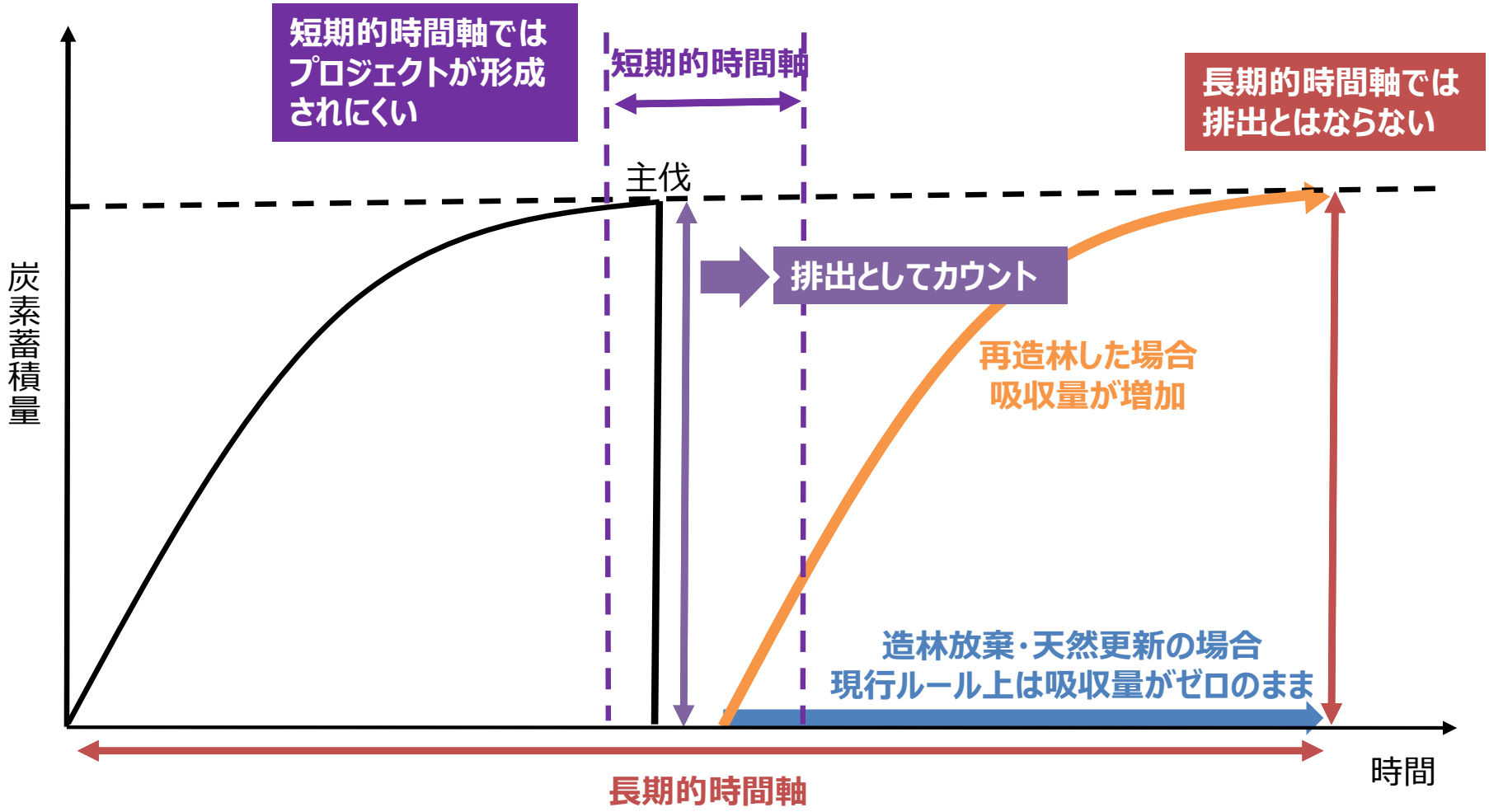
- 今造林しても2030年時点ではほとんど吸収量が発生しないが、2050年には吸収量が増大する。2050年カーボンニュートラルを目指すために、今から再造林を推進していくことが重要。
- 吸収源対策として再造林が重要である点は理解する一方、将来の吸収を前提とするクレジットで、実際に排出されたものをオフセットできるというのは合理性を持たないのではないか。
- 主伐の排出計上の控除の考え方は、従来の算定ルールを大きく変えるものであり、慎重な検討が必要。
- 国際的な議論においても、エネルギー等の分野ではクレジットはフロー・差分で出すものであるが、森林はストックでみるべきではないかという論点が出ている。Ｊクレジット制度も新しい時代に沿った形に再整理してもよいのではないか。
- 数十年後に炭素蓄積が元に戻ると言っても、様々なリスクが想定され、本当にそうなる保証はない。
- 将来蓄積が元に戻るのは数十年先の話であり、2050年までにカーボンニュートラルの実現を目指す上で時間軸が合わない。
- 再造林されないと炭素蓄積がマイナスになるため、それをベースラインとして再造林を評価するという考え方もあるのではないか。伐採後の再造林が行われる割合が3割という状況が続けば、森林の吸収量を低下させる要因として無視できなくなる。
- 1996年IPCCガイドラインに示されていた伐採すると排出にカウントするのは古い考え方で、2003年グッド・プラクティス・ガイドラインでは炭素プール間をどう移行するかを評価することとなっている（森林を伐採した場合、森林のバイオマスプールの炭素蓄積は減少する一方、森林に残されたものは枯死木プールのインフローへ移行し、伐採木材を持ち出した場合はHWPプールへ移行）。伐採を行ったから排出なのか、伐採をして木材を持ち出したので、森林バイオマスの炭素蓄積が減ったのかを区別して議論することが必要。伐採を即時排出とするのは、事後的に生ずる排出の全量を森林所有者に負担させる考え方。

＜検討方向＞

案２については、科学的合理性を有する反面、実排出量を算定するための手法が確立されていないため、今後の検討課題とし、案１を主体に検討してはどうか。

案１（主伐による排出を計上した後、伐採跡地に再造林を実施した場合は排出計上分を事後的に控除（プロジェクト実施者に返還）する仕組み）の基本的な考え方

- 主伐後に再造林を実施した場合、長期的には森林の成長を通じて当該林分の炭素蓄積が主伐時点のそれまで回復する（長期的時間軸でみれば主伐による排出量と造林による吸収量はバランスする）ことから（以下の図参照）、再造林が実施された場合には、主伐による排出計上を控除。
- 再造林した林分の成長過程を通じた吸収量は、炭素蓄積が回復する時点までクレジット申請対象から除外。
- 排出計上の控除は、再造林の完了が確認されることが前提であり、再造林が実施されない場合（伐採跡地が放置される場合、天然更新が選択される場合等）、従前のルールに従って排出量が計上される。



案１の吸収クレジット算定方法（イメージ図）

- プロジェクト実施地全体で、主伐による排出量を上回る吸収量を確保することによりプロジェクトへの登録が可能（以下は主伐1ha、間伐2ha、間伐履歴10haの例）
- 主伐による排出量控除により、林業サイクルの中で最も経費がかかる再造林後10年間にクレジット収入をあてることが可能。その結果、主伐後の再造林が実施されるようになり、ひいては我が国の森林吸収量の増加に寄与。

プロジェクト登録申請時の吸収量見込み（※認証対象期間における吸収見込量の累計が正であることが登録条件）

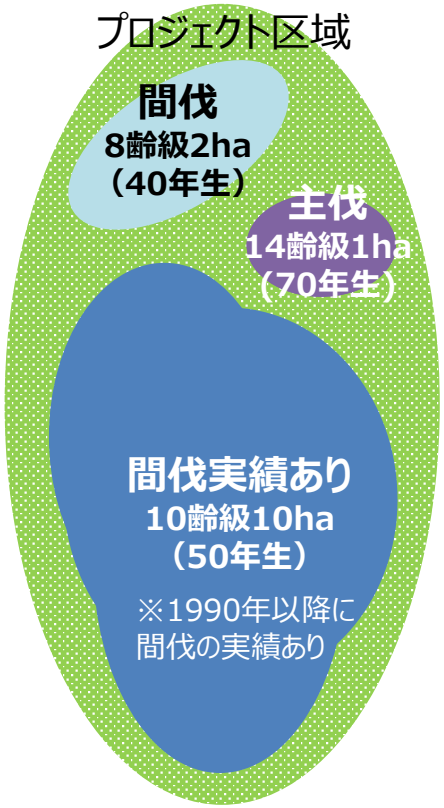
520t-CO2のマイナス
14齢級の林分を１ha主伐
520t×1ha=520t

＋

522t-CO2のプラス
間伐済10齢級の林分10ha
6t×10ha×5年＝300t
5t×10ha×3年＝150t
＋
8齢級の林分2haを
5年目に間伐
9t×2ha×4年＝72t

＝

2t-CO2のプラス
-520t+522t=2t



想定されるクレジット認証量

１年目　巡視の実施　※初年度に間伐済林分10haの巡視を実施

３年目
主伐の実施

14齢級の林分を１ha主伐
520t×1ha=520t

間伐済10齢級の林分10ha
6t×10ha×3年＝180t

-520t+180t=-340t　**マイナスのため申請不可**

５年目
再造林、
間伐の実施

再造林に伴い520t-CO2の計上解除
-520t+520t=0t

間伐済10齢級の林分10ha:6t×10ha×5年＝300t
8齢級の林分2haを間伐:9t×2ha×1年=18t

0t+318t=318t　**318t-CO2の認証**

8年目

間伐済11齢級の林分10ha:5t×10ha×3年＝150t
間伐済8齢級の林分2ha:9t×2ha×3年=54t

204t-CO2の認証

318t+204t=522t　**８年間で522t-CO2の認証量**

※このうち３%をバッファー口座に移行

（論点１）主伐の排出計上の控除の考え方は、従来の算定ルールを大きく変えるものであり、クレジットの信頼性を失うのではないか。

- 森林の伐採によるCO2排出は、①樹木の光合成によるCO2吸収、②木材への炭素固定、③伐採による排出、④森林の再生を通じた森林吸収という、自然の炭素循環プロセスの一部であり、化石燃料の燃焼による不可逆的なCO2の大気中への放出と異なり、森林の炭素蓄積が全体として維持される限りにおいて、森林の伐採による排出が大気中のCO2濃度の増加をもたらすものではない。
- 林業活動を前提とする我が国の森林資源管理において、「伐って、使って、植えて、育てる」循環利用システムを確立することは、森林の若返りを通じて中長期的な森林吸収量の確保・強化に資するのみならず、地域経済、地域社会、生態系保全の面で様々な非炭素便益を提供。
- とりわけ世界第８位の人工林面積、世界第２位の人工林蓄積を保有する我が国としては、単に炭素蓄積の増減に着目するのみならず、再生可能な資源であり、適切な管理が行われれば人類が恒久的・持続的に利用することができる森林資源を循環的に利用する森林管理モデルを確立し、森林から生み出される財やサービスの全体を通じてカーボンニュートラル社会の実現に最大限の貢献を果たしていくことが重要。
- なお、インベントリにおいては、国レベルでの森林吸収量を毎年報告する必要があることから、毎年の炭素フラックス（大気、森林等の炭素プール間の炭素の移動量）を定量化するための実務的な方法として、主伐による排出を主伐時点で全量排出として算定しているところ。一方、クレジット制度は、毎年の炭素移動を統計として把握することが主目的ではなく、将来のカーボンニュートラル社会や広くSDGsの実現に貢献するプロジェクトを後押ししていくための制度とする観点も重要であり、一定の科学的・論理的な妥当性確保を前提に、林業の長期的な時間軸での炭素収支をクレジットとして算定する手法は、一定の合理性を有するのではないか。

	人工林面積（千ha）		人工林蓄積（百万m3）	
1	中国	84,696	中国	3,285
2	米国	27,521	日本	3,198
3	ロシア	18,880	米国	2,946
4	カナダ	18,163	ブラジル	2,706
5	スウェーデン	13,912	ポーランド	1,997
6	インド	13,269	ロシア	1,984
7	ブラジル	11,224	ドイツ	1,832
8	日本	10,184	インド	1,192

Global Forest Resource Assessment 2020 (FAO), 人工林面積は2020年、人工林蓄積は2015年時点。

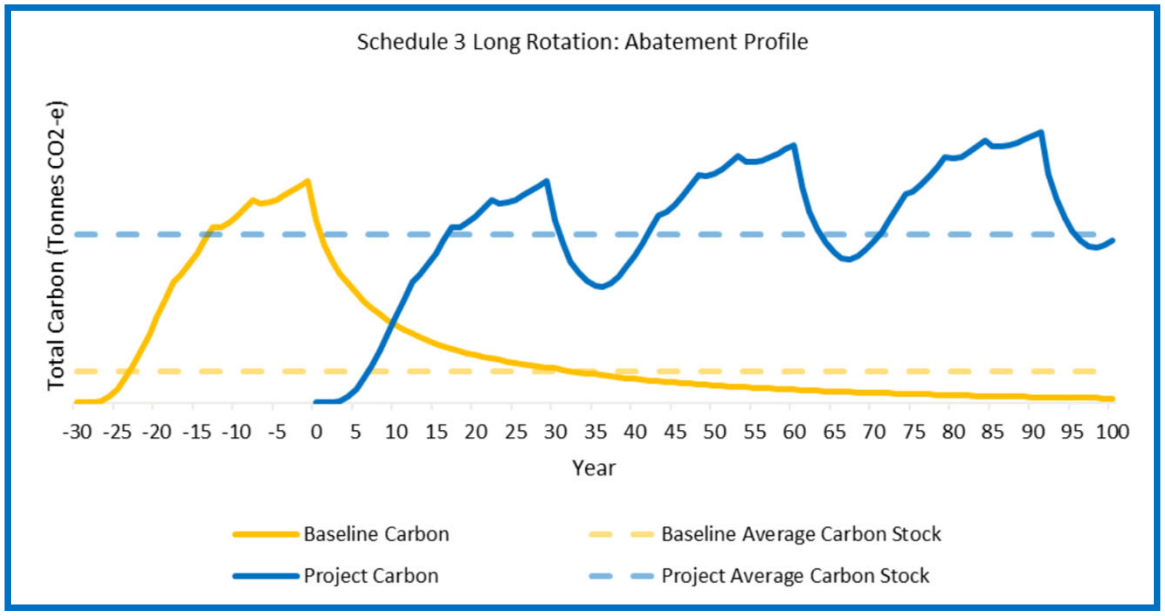
（参考）我が国の森林の循環利用とSDGｓとの関係

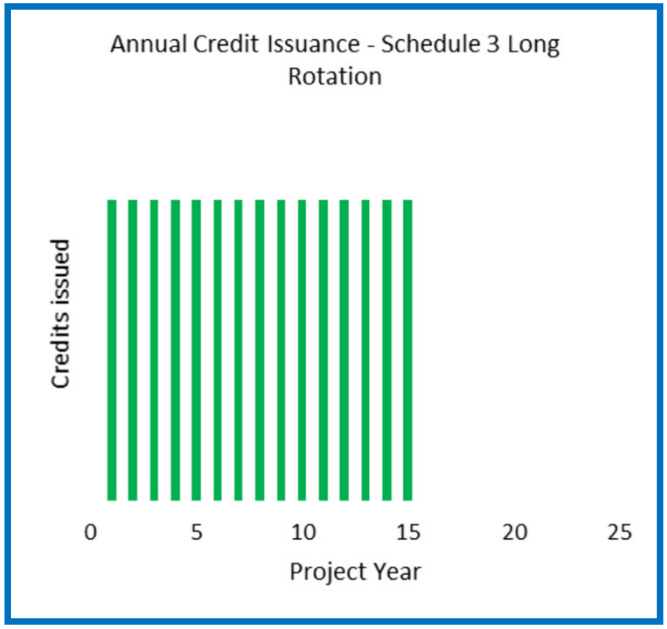
○　森林・林業分野は、目標15「陸の豊かさも守ろう」を中心に、様々なSDGsに貢献。さらに森林資源・森林空間の利用を通じ、様々なSDGsに貢献。
○　これらの利用は、林業・木材産業を通じ、森林の整備・保全に還元されるという大きな循環につながっている。

注１：アイコンの下の文言は、期待される主な効果等を記載したものであり、各ゴールの解説ではない。
　２：このほか、ゴール１は森林に依存する人々の極度の貧困の撲滅、ゴール10は森林を利用する権利の保障、ゴール16は持続可能な森林経営を実施するためのガバナンスの枠組みの促進等に関連する。ここに記載していない効果も含め、更にSDGsへの寄与が広がることが期待される。

（論点２）吸収源対策として再造林が重要である点は理解する一方、クレジット制度は排出削減活動や吸収源活動を行った実績に基づきクレジットを申請できる制度であり、将来の吸収を前提とするクレジットで、実際に排出されたものをオフセットできるというのは合理性を持たないのではないか。

- 主伐の排出計上を控除するのは、再造林を実施することにより炭素蓄積が主伐時点まで回復することを前提とした仕組みであるため、プロジェクト実施者はプロジェクト終了後も森林が健全に成長していることをモニタリングし続けることにより、約束を履行。
- モデル化した森林の将来の姿に基づきクレジットを発行する制度としては、オーストラリアのERF (Emissions Reduction Fund）において、開発圧力に晒されている森林を対象とし、開発によらずに将来的に長伐期人工林として維持することを想定し、それに基づきクレジット（ACCUs: Australian Carbon Credit Units）を発行する方法論などが運用されている。





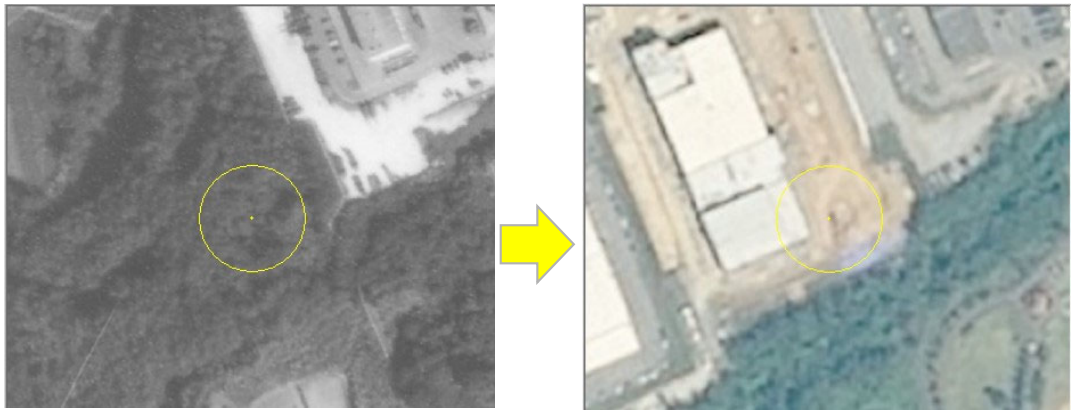
- 【黄色実線】ベースラインシナリオ：森林が開発され、炭素ストックが消失
- 【青色実線】プロジェクトシナリオ：ラジアータパインを植栽した後、30年伐期で今後100年間ローテーションを維持する森林管理モデルを策定
- 【薄青と黄色の点線】モデルに示された両シナリオの100年間を通じた平均炭素蓄積の差分をクレジットとして認定
- 【緑色棒グラフ】合計の認定クレジット量を15等分し、プロジェクト開始から15年間で均等に配分
- 制度上の報告期間は25年間

Emissions Reduction Fund simple method guide for plantation forestry projects registered under the Carbon Credits (Carbon Farming Initiative – Plantation Forestry) Methodology Determination 2022より

（論点３）プロジェクト終了後、炭素蓄積が元に戻るまで数十年にわたって森林の生育状況を継続的に報告できるのか。報告できたとしても、それを検証するための管理コストが莫大となるなど、実務的に非現実的。

- 再造林された森林が順調に生育していることは、更新箇所の森林簿及び現地の現況写真をプロジェクト実施者が毎年提出することで確認可能であり、過大な負担とはならない。なお、現地の写真については、森林であることが確認できれば衛星画像やドローンによる写真でも代替可能。
- 将来的に衛星画像の推移から自動的に変化の発見・抽出が可能となれば、制度管理者が異常を確認することも容易になると考えられる。
- 上記のほか、森林経営計画の認定要件上、市町村森林整備計画に定められている標準伐期齢（一般的にスギであれば35年～45年程度）に達する前の主伐は認められないため、森林経営計画の作成森林で標準伐期齢前の主伐が行われることはない。

衛星画像等の推移から土地利用変化を判読



（論点４）数十年後に炭素蓄積が元に戻ると言っても、様々なリスクが想定され、本当にそうなる保証はない。

- 仮に生育途上で人為（伐採、開発）又は自然の攪乱（山地災害、風害、火災、病虫獣害等）により炭素蓄積の回復が見込めなくなった場合、前者についてはプロジェクト実施者がクレジットの補填義務を負うルールを適用し、後者についてはバッファー口座からの無効化も含めて補填を行う仕組みを制度化。
- ただし、生育途上の人工林が自然攪乱により滅失した場合であって、改めて造林を行い炭素蓄積の回復を図るケースについては、バッファー管理口座から無効化口座への移転を要しない（例：シカの食害により苗木が活着せず、改植を行う場合、森林保険に加入している人工林が火災被害にあって、その跡地に造林を行う場合など）。
- 一般論としては、再造林された森林が保育期間の10年生まで成長すれば、その後の炭素蓄積の回復は蓋然性が高い（森林被害（火災、病害虫、災害）の森林全体面積に占める割合は年間0.06～0.12%程度）。

＜補填義務＞

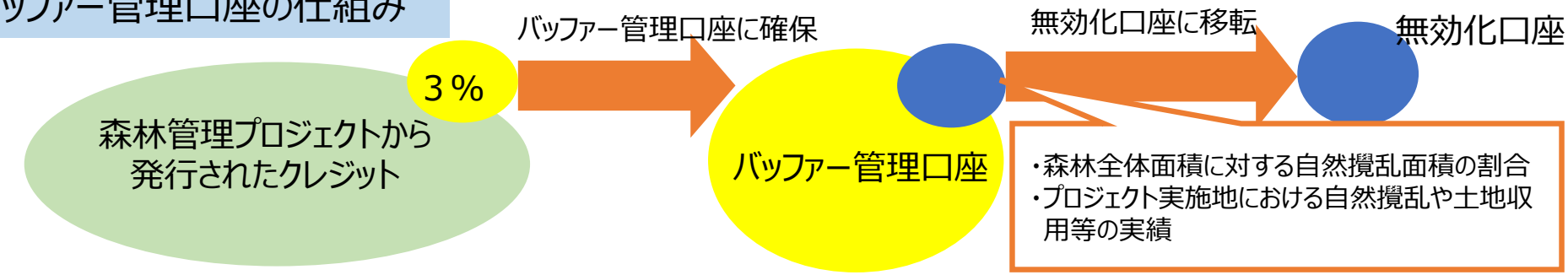
プロジェクト期間及びその終了後10年間にプロジェクト実施地において土地転用及び不適切な主伐等吸収効果を消失させる行為を行った場合や、プロジェクト実施地において森林の持続的な管理を怠り吸収量を著しく損ねた場合は、クレジットの補填義務が発生。

＜バッファー管理口座＞

自然攪乱や収用などの避けがたい土地転用が生じた場合に備え、森林管理プロジェクトから発行されるクレジットのうち３%をバッファー管理口座に移転。（※制度管理者が実施）

- プロジェクト実施者から自然攪乱の発生について報告を受けた場合、当該箇所のクレジット量をバッファー管理口座から無効化口座に移転。
- 森林全面積に対する自然攪乱面積を年度ごとに算定し、森林管理プロジェクトの全クレジット量に対する当該割合分のクレジットをバッファー管理口座から無効化口座に移転。
- その他やむを得ない土地転用についても同様にクレジット量を無効化口座に移転。

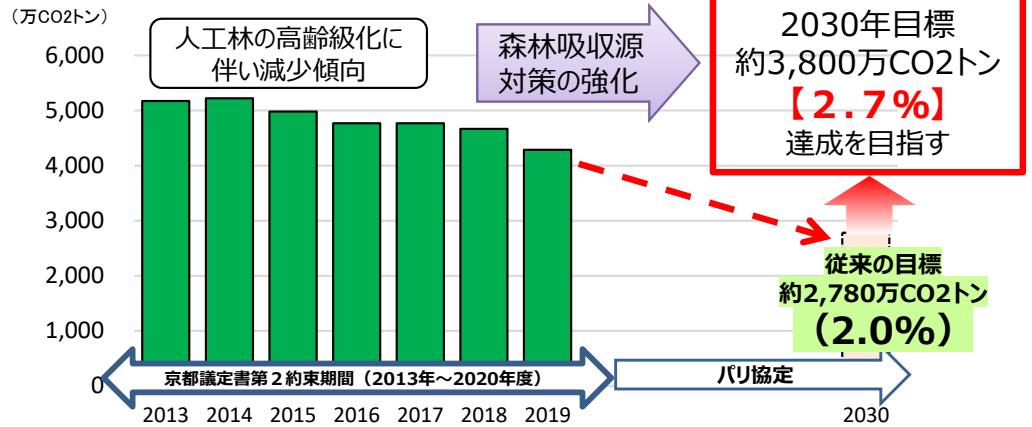
バッファー管理口座の仕組み



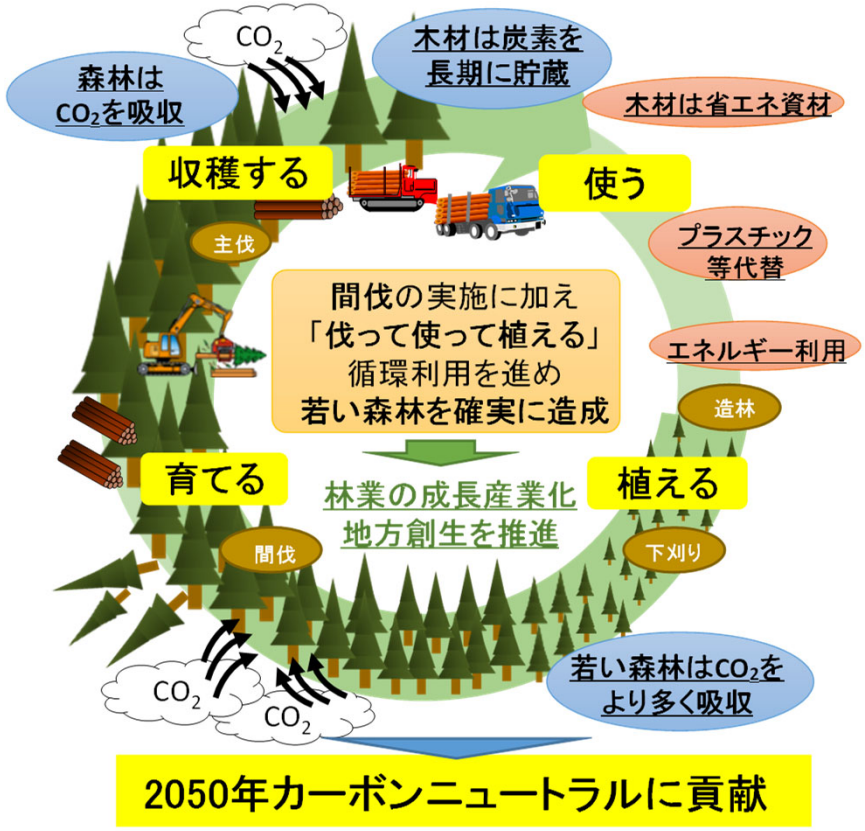
（論点５）将来蓄積が元に戻るのは数十年先の話であり、2050年まで（今後30年以内）にカーボンニュートラルの実現を目指す上で時間軸が合わない。

- 森林の単位面積当たりの吸収量は、植栽後20～30年でピークに達し、その後は漸減するため、我が国の人工林面積の過半が50年生以上となるなど、高齢級への移行が進む一方、若齢級の森林が極端に少なくなっている状況にあって、我が国の森林吸収量は漸減傾向で推移。
- 2050年を見据えた長期的な森林吸収量を確保していく上で、「伐って、使って、植えて、育てる」森林の循環サイクルを推進することが重要であり（伐採後、再造林が行われず放置された場合は、森林吸収量はゼロ）、再造林へのインセンティブは2050年カーボンニュートラルの実現に不可欠。
- また、2050年にカーボンニュートラルが実現されて以降も残余排出が残る以上、当該残余排出をオフセットするための吸収クレジットに対する需要は存在し続けることを踏まえ、カーボンニュートラルの実現は2050年という一時点の目標ではなく、今世紀後半にわたって我が国の社会経済システムに組み込んでいくべき長期的な課題として認識した上で、森林吸収クレジットの制度を設計していくことが必要。

■ 我が国の森林吸収量の推移



■ 森林吸収量の確保に向けた取組



案２（主伐＝即排出ではなく、吸収量から「実排出量」（実際に大気中に放出されたCO2量）を差し引いた純吸収量をクレジットとして認定する仕組み）の基本的な考え方

- 森林の伐採が即時に大気中のCO2濃度の上昇を招くものではないことを踏まえ、実際の大気中へのCO2放出量を「実排出量」として定量的に評価することにより、プロジェクト全体としての森林吸収量から実排出量を差し引いた純吸収量をクレジットとして申請。
- 実排出量の算定式は、Ａ＋Ｂ＋Ｃ＋Ｄ－Ｅ。
  Ａ＝集材されなかった枝・梢端部等の林地残材及び地下部バイオマスの腐朽分解に由来するCO2排出量
  ※林地残材や地下部バイオマスの腐朽分解に伴う炭素動態を研究した成果に基づき算定モデル式を構築（気候条件に影響を受けることから、全国一律のモデルを適用するのは妥当でない）
  Ｂ＝木材の加工工程で発生する端材等の燃焼等に由来するCO2発生量
  ※木材加工残渣は、ほぼ全量がエネルギー利用されている実態を踏まえ、発生時点で即時排出（燃焼）。
  Ｃ＝廃棄された木材の腐敗分解又は燃焼に由来するCO2発生量
  ※木材製品としての製品寿命に伴う排出はIPCCのHWP算定モデルに依拠。
  Ｄ＝自然災害（森林火災、山腹崩壊等）によって引き起こされた立木の損失・流失に由来するCO2発生量
  ※損失・流失した立木蓄積を評価し、その結果に基づき排出量を算定。
  Ｅ＝再造林後の森林吸収量
  ※既存の吸収量の算定手法に依拠。
- 実排出量の算定は、認証対象期間終了時点で清算（ただし、同一の区域を対象としてプロジェクトの再登録が行われた場合は、再登録前の前期プロジェクトに由来する実排出量は、再登録後の認証対象期間中のクレジット算定に含める）。
- 本ルールの適用と併せて木材利用の炭素固定量を別途クレジットとして認証する場合はダブルカウントとなるため、本案を採択する場合は検討課題４（木材利用の炭素固定量）は適用対象外となる。

検討課題

1　追加性要件

2　主伐時の排出計上（再造林による吸収量の算定）

3　再造林活動方法論（新設）

4　木材利用の炭素固定量

5　プロジェクト対象区域内の天然林の吸収量

検討課題３　再造林活動方法論（新設）

＜現行ルール＞
不在村化や高齢化の進行、木材価格の長期低迷や造林費用の負担が大きいことなどにより主伐後の再造林がなされないケースが多く、造林未済地も発生している状況。その結果、長期的に森林吸収量の低下にも拍車がかかるおそれ。

＜見直し案＞
木材価格が長期に及んで低迷する中で再造林が進まない現状を踏まえ、再造林により炭素蓄積量が回復することを評価する仕組み（再造林特化型スキーム）を創設（これにより、森林の若返りが促進され、ひいては国全体の森林吸収量の強化につながる）

＜運営委員会及び委員への事前ヒアリングで出された主な意見＞
- 主伐が行われても他の林分の成長＝吸収により森林全体の炭素蓄積が増加するなら、今までどおりの方法で純吸収量を評価すればよいので、主伐した林分だけを取り出して別スキームを設ける理由が理解しづらい。
- 再造林されないと炭素蓄積がマイナスになるため、それをベースラインとして再造林を評価するという考え方もあるのではないか。伐採後の再造林が行われる割合が3割という状況が続けば、森林の吸収量を低下させる要因として無視できなくなる。
- エリートツリーの植栽を進めると成長が早いが、クレジット制度の中でどのように評価するかも課題。

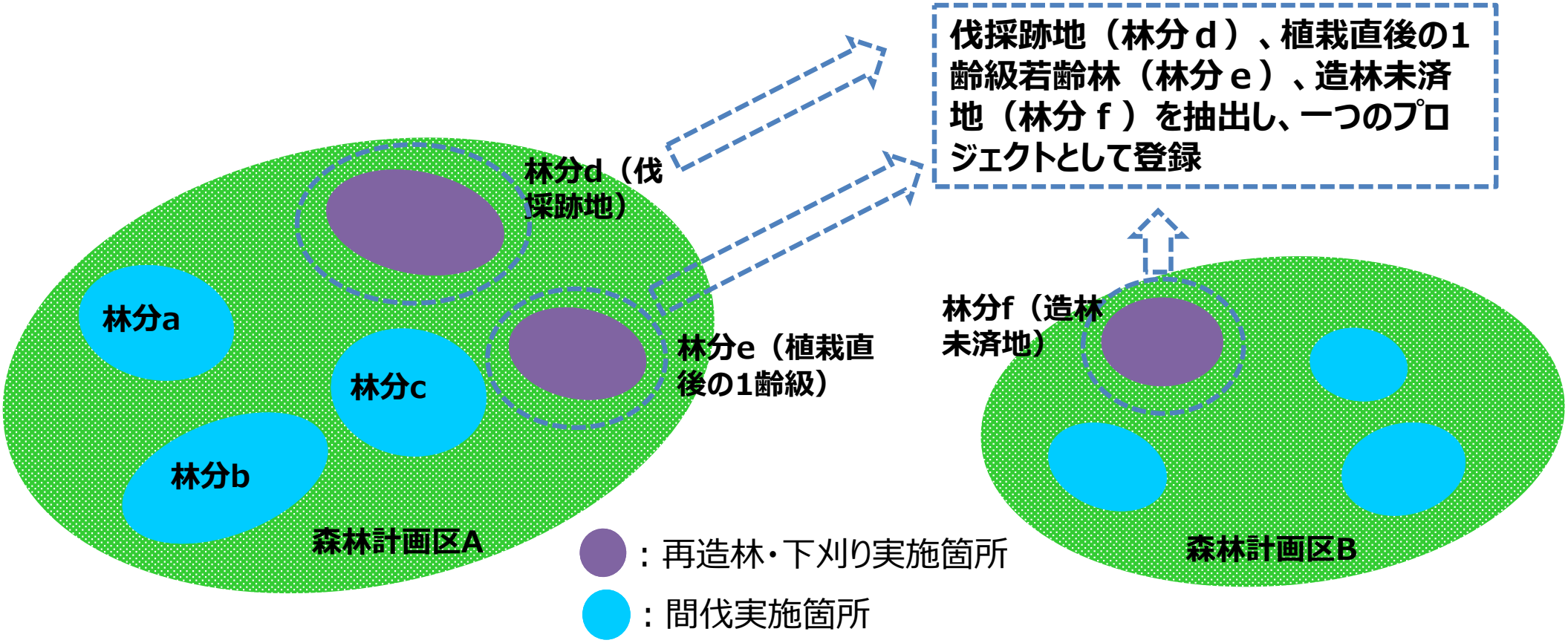
＜検討方向＞
見直し案のとおり、新たに再造林特化型スキームを創設する方向で検討してはどうか。

再造林活動方法論の基本的な考え方

- 再造林を実施する森林に特化したクレジット・スキームを創設。適用条件は以下のとおり。
  条件１：森林法に定める森林の区域であって、プロジェクト実施者が森林所有者との間で森林の育成に関する協定等を締結していること（森林所有者がプロジェクト実施者となる場合はこの限りではない）
  条件２：市町村森林整備計画等に含まれる樹種の植林活動であること
  条件３：植林後において成林に必要な生育段階初期の保育施業が適切に実施されること（市町村森林整備計画に適合した森林施業の方針を属地ごとに示した任意の計画が作成されていること）
  条件４：プロジェクト実施区域に含めることのできる森林は無立木地（伐採跡地、未立木地）及び１齢級（１年生～５年生）の林分
  条件５：森林経営活動方法論（FO-001）で登録された森林経営計画の対象区域が含まれないこと（森林経営計画がたてられていない森林又は森林経営計画がたてられている森林であって森林経営活動方法論（FO-001）が登録されていない森林が対象）
- モニタリング方法、吸収量・排出量算定方法、永続性担保措置は森林経営活動方法論（FO-001）を準用（ただし、既存の収穫表が適用できないエリートツリーやバイオマス用の早生樹を植栽した場合に実測データに基づく吸収量の算定を認めることも検討）
- シカ等による食害、気象害、斜面崩壊等の自然攪乱により成林が図られなかった林分は吸収量の算定対象から除外。改植が実施された場合は再登録が可能。
- 追加性の評価については、植林活動方法論（FO-002）と同様、省略できることとする（毎年確認）。
- 個々の林分で再造林を実施するタイミングや実施者が異なることから、プログラム型プロジェクトとして実施を可とする。
- 再造林の前に実施される主伐が森林の成長力を超えて実施されることによって森林が純排出になっている場合は、本方法論を適用すべきではない。このため、森林蓄積が2013年時点と比較して減少している森林計画区（※）は、2013年時点の蓄積に回復するまで本方法論の適用を除外。

※　都道府県知事が民有林について5年ごとにたてる地域森林計画の策定単位であり、全国で158計画区に分割。

再造林活動方法論におけるプロジェクト組成のイメージ



- 森林計画区A、森林計画区Ｂにおいて、計画区全体として森林蓄積の減少は行っていない＝全体の炭素収支としては正味の吸収（net removal）を確保
- 森林資源の保続の範囲内において最大限主伐を行うことにより木材の安定的な供給を図りつつ、主伐後の再造林についてはＪ－クレジットの活用も可能となる
- 現行の森林経営活動方法論（FO-001）では吸収見込量が見込めない場合であっても、条件を満たす場合には本法論の適用が可能（再造林に対するインセンティブとして有効）
- 林分a、林分b、林分c等の森林吸収量については算定対象外

検討課題

1　追加性要件

2　主伐時の排出計上（再造林による吸収量の算定）

3　再造林活動方法論（新設）

4　木材利用の炭素固定量

5　プロジェクト対象区域内の天然林の吸収量

検討課題４　木材利用の炭素固定量

＜現行ルール＞

森林吸収インベントリでは、建築資材や家具等に利用される伐採木材製品（HWP）の炭素蓄積変化量（毎年のHWP炭素プールにおけるインフロー（投入）とアウトフロー（廃棄）の差分）を算定するルールが導入されている一方、Ｊ－クレジット制度においては、プロジェクトごとに個々の森林から生産された木材をトレース（どのように利用され、いつ廃棄されるのか把握）することが困難である、最終的に廃棄されるため永続性が認められない等の理由により、木材製品中の炭素固定量をクレジットとして評価する仕組みとはなっていない。

＜見直し案＞

永続性があると評価できる一定の期間（例：30年）残存する木材製品中の炭素固定量をモデルにより定量化し、クレジットとして算定するルールを導入。

- 案１：現行の森林経営活動方法論（FO-001）を改定し、森林吸収量に加算
- 案２：木材製品を利用する者をプロジェクト実施者とする新たな方法論を策定

＜運営委員会及び委員への事前ヒアリングで出された主な意見＞

- 30年後に残存している木材製品中の炭素もその後に大気放出されることから、それを認証対象とすることは架空クレジットを創出することになるのではないか。
- 海外のクレジット制度において永続性期間を100年で評価することに関し、100年後残存率を埋立地内の木材量に依存している米国と、燃焼して減量した後に埋め立てている日本を、同様の手法で評価するのは妥当でない。
- HWPの算定において建築用以外の木材製品及び紙製品について用いられるIPCCの一次減衰関数はみなしの方法であり、建築物については日本は独自の統計値等を算定に使用している。クレジット制度においてもより実態に即したデータを利用すべき。
- IPCCの一次減衰関数はあくまで１サイクル目だけが対象であり、日本は海外と異なり木材のリサイクルが進んでいるため、それも含めて評価するのが妥当。木材をエネルギー源に利用すれば即時排出となるところ、わざわざリサイクルして炭素を固定しているので、そのような観点で追加性を評価することもできるのではないか。
- 一定のベンチマークを上回って長期間木材製品を使用することを評価する考え方もあるのではないか（ICAO燃料タスクフォースで議論されている標準的なジェット燃料のLCA排出量をベンチマークとするLow Carbon Fuelの評価手法参照）
- 経済的な効果は非常に小さいので誰にインセンティブを付けるかが重要という点は理解。理論的には、サプライチェーンの中で転嫁・均霑（きんてん）されると整理されるものであるため、フレキシブルに考えてもよい。
- クレジットの付与先は川下が妥当と考えているが、その場合は方法論として難しいことは理解。
- 炭素貯蔵効果の他、エネルギー代替効果、マテリアル代替効果があり、ライフサイクルアセスメントの観点からクレジットを創出するのも一案。例えば、鉄骨造、RC造でなく木造にすることによって達成された排出削減量をクレジット化するなど。

＜検討方向＞

クレジット付与先の考え方（31ページ）に示された、案１、案２それぞれのメリット・デメリットを踏まえ、案１を主体に検討してはどうか。

論点１　クレジットの付与先をどうすべきか

	案１（森林経営の吸収量に上乗せする場合）	案２（木材製品を利用する者をプロジェクト実施者とする場合）
方法論	現行の方法論FO-001（森林経営活動）の見直し	新規に方法論を作成
プロジェクト実施者	森林管理プロジェクトの実施者	木材製品の利用者
算定方法	プロジェクト実施地における素材生産量から永続性期間を通して残存する炭素固定量を算定し、森林吸収量に加算	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（令和3年10月1日林野庁長官通知）に基づき、使用された木材製品中の炭素固定量を直接算定し、永続性の残存率を乗じてクレジットを算定
留意事項（メリ・デメ）	• 現行の方法論の見直しでの対応となるため、実務的に容易。 • 全国的、地域的な統計データを活用し、算定の基準となる統計値を反映させることが可能。 • 個別プロジェクト単位で生産された原木の販売において、燃料用材よりもマテリアル用材の比率を高める努力を行った場合、算定に反映させることが可能。	• 木材利用に対するインセンティブとして有効である反面、単独の建築物のみでは炭素固定量が小さく、クレジット収入は建築費に対して僅少にしかならない。 • 新規に方法論を策定する必要があるため、制度導入に時間がかかる。 • 経済性障壁による追加性判断基準を別途定める必要があり、基準によっては、プロジェクト登録できるのが一部の事業者に限られる（例：「同等の規模・設計構造の建築物を木造以外で施工した場合よりも木造で施工した場合にコストが上昇する」など。一般の木造住宅にはこの基準が適用しにくい）。

論点２　永続性の評価期間をどのように設定すべきか

永続性担保措置に関する国際的な議論

Taskforce on Scaling Voluntary Carbon Markets Phase II Report (July 2021)より抜粋（仮訳）

- 地質学的な炭素貯蔵プロジェクトでは一定のセーフガード措置が講じられた場合には100年以上の貯蔵を保証する一方、生物学的な炭素貯蔵の場合は貯蔵期間が10年～30年程度に限られる。

永続性に関する主要論点：永続性評価の最小期間はどの程度か。それは方法論によって異なるものか。

（柔軟な永続性評価期間の設定に賛成の立場）

- 炭素貯蔵に係るモニタリング、報告及び管理のコストは永続性担保期間全体を通じて負担される必要がある（100年間にわたってコストを確保することは現実的に不可能であるほか、100年間にわたって要するコストを事前に予測することは不可能）。
- 永続性担保は、法的かつ実務的に実現可能な期間で評価すべき（最大でも30年が合理的）。
- 30年間の永続性担保により到達する2050年には、大気中のCO2濃度をコントロールする方法が備わっていることから、30年で十分。

（より厳格な永続性担保を求める立場）

- 大気中のCO2の分子存続期間は100年以上あるため、永続性担保措置も100年以上とすべき。
- 森林火災等のリスクにより100年間の永続性担保が確保されない場合は、バッファーや保険により反転リスクの軽減が可能。
- 森林プロジェクトに対して100年以上の永続性担保措置を制度化することは、自然ベースのプロジェクトの信頼性を高める。
- カリフォルニア州の排出権取引市場で取引されるクレジットの85%以上は、100年以上の永続性担保措置を伴う森林由来クレジットであり、このことは、100年間の永続性担保が技術的に妥当であることを証明している。

木材利用の炭素固定量を吸収量の算定プールに含めているクレジット制度

American Carbon Registry; Improved Forest Management

- 吸収量の算定対象は、生体バイオマス（地上／地下）及び伐採木材製品（枯死木はオプション）
- 伐採木材製品の吸収量算定のため、５つのステップを通じたモデル計算を実施
  - ① 木材加工場に運搬された丸太に固定された炭素量（樹皮を除く）
  - ② 加工歩留まり
  - ③ 伐採後100年後に木材製品中に残存している炭素量
  - ④ 伐採後100年後に埋立地に残存している炭素量
  - ⑤ 上記③＋④

木材製品クラス	木材製品中の残存率	埋立地での残存率	合計
針葉樹製材	23.4%	40.5%	63.9%
広葉樹製材	6.4%	49.0%	55.4%
針葉樹合板	24.5%	40.0%	64.5%
OSB	34.9%	34.7%	69.6%
非構造用パネル	13.8%	45.4%	59.2%
その他の製品	0.3%	51.8%	52.1%
紙	0%	15.1%	15.1%

VCS; Canadian Forest Carbon Offset Methodology

- 基本的な算定の考え方はAmerican Carbon Registryと同様
- 100年後の残存率（木材製品及び埋立地での残存率の合計）は以下の係数を適用

	製材	合板	パネル	紙パルプ
BC州製品の北米内での利用	31.1%	46.1%	54.4%	3.0%
QC州製品の北米内での利用	34.3%	50.3%	60.8%	3.0%
海外での利用	21.6%	12.0%	7.6%	0.8%

建築物の廃棄で発生する木材のほとんどはエネルギー等に活用

- 我が国においては、建築物の解体等に伴い発生する年間の建設発生木材約500万トン（900万m3）のうち約94%は主にエネルギー源として利用されていると推計されており（バイオマス活用推進基本計画、平成28年９月閣議決定）、エネルギー利用された建設発生木材の化石燃料代替効果を一定の条件で推計すると年間約160万CO2トンの排出削減に相当。
- その一部は、Ｊ－クレジット制度の方法論EN-R-001（バイオマス固形燃料（木質バイオマス）による化石燃料又は系統電力の代替）に活用。

「バイオマス活用推進基本計画（平成28年９月閣議決定）」抜粋

バイオマスの種類		現在の年間発生量（※２）	現在の利用率	2025 年の目標
廃棄物系	家畜排せつ物	約 8,100 万トン	約　87%	約　90%
	下水汚泥	約 7,800 万トン	約　63%（※3）	約　85%
	黒液	約 1,300 万トン	約 100%	約 100%
	紙	約 2,700 万トン	約　81%	約　85%
	食品廃棄物	約 1,700 万トン	約　24%	約　40%
	製材工場等残材	約　640 万トン	約　97%	約　97%
	建設発生木材	約　500 万トン	約　94%	約　95%
未利用系	農作物非食用部（すき込みを除く。）	約 1,300 万トン	約　32%	約　45%
	林地残材	約　800 万トン	約　9%	約　30%以上

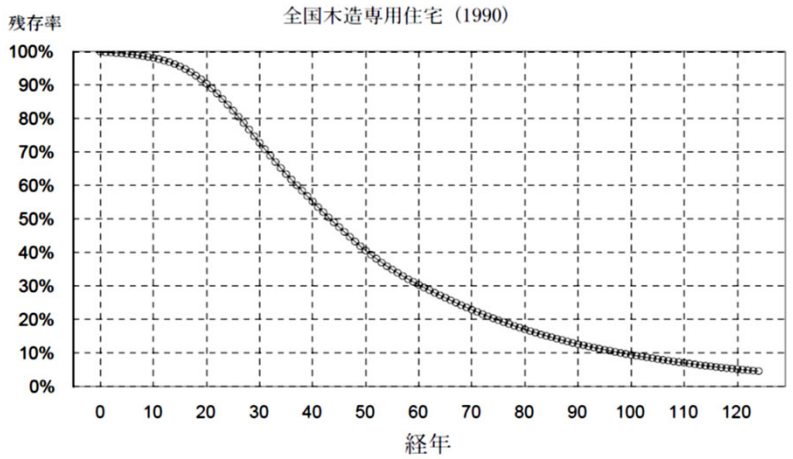
※１　現在の年間発生量及び利用率は、各種統計資料等に基づき、平成 28 年（2016 年）３月時点で取りまとめたもの　（一部項目に推計値を含む。）。
※２　黒液、製材工場等残材、林地残材については乾燥重量。他のバイオマスについては湿潤重量。
※３　下水汚泥の利用率は東日本大震災の影響で低下。

建築物の残存率の推計

- 建築物の残存率については、小松（2000, 2020）や小浦（2017）が実測データに基づき推計した研究成果を報告しており、建築物の残存率曲線を求める手法として対数正規分布モデルが有効であることや、近年、住宅の平均寿命（残存率が50%となる期間）が伸びていることを示している。

事例１）固定資産台帳データに基づく推計

- 市町村を対象に調査した固定資産台帳における建築年次別の現存棟数と除却棟数（非公表データ、構造・用途別に把握）に基づき、建築物の年齢別の残存確率を推計し、残存率曲線を求めたもの。
- 木造専用住宅の推計平均寿命は、1990年時点の43.61年から2011年時点の64.62年まで伸びている。



【出典】小松幸夫（2000）住宅寿命について. 住宅問題研究, vol.16, No.2.
小松幸夫（2020）建築物の寿命と価値.建築雑誌2020年12月号（vol.135, no.1744）

事例２）住宅・土地統計調査等データに基づく推計

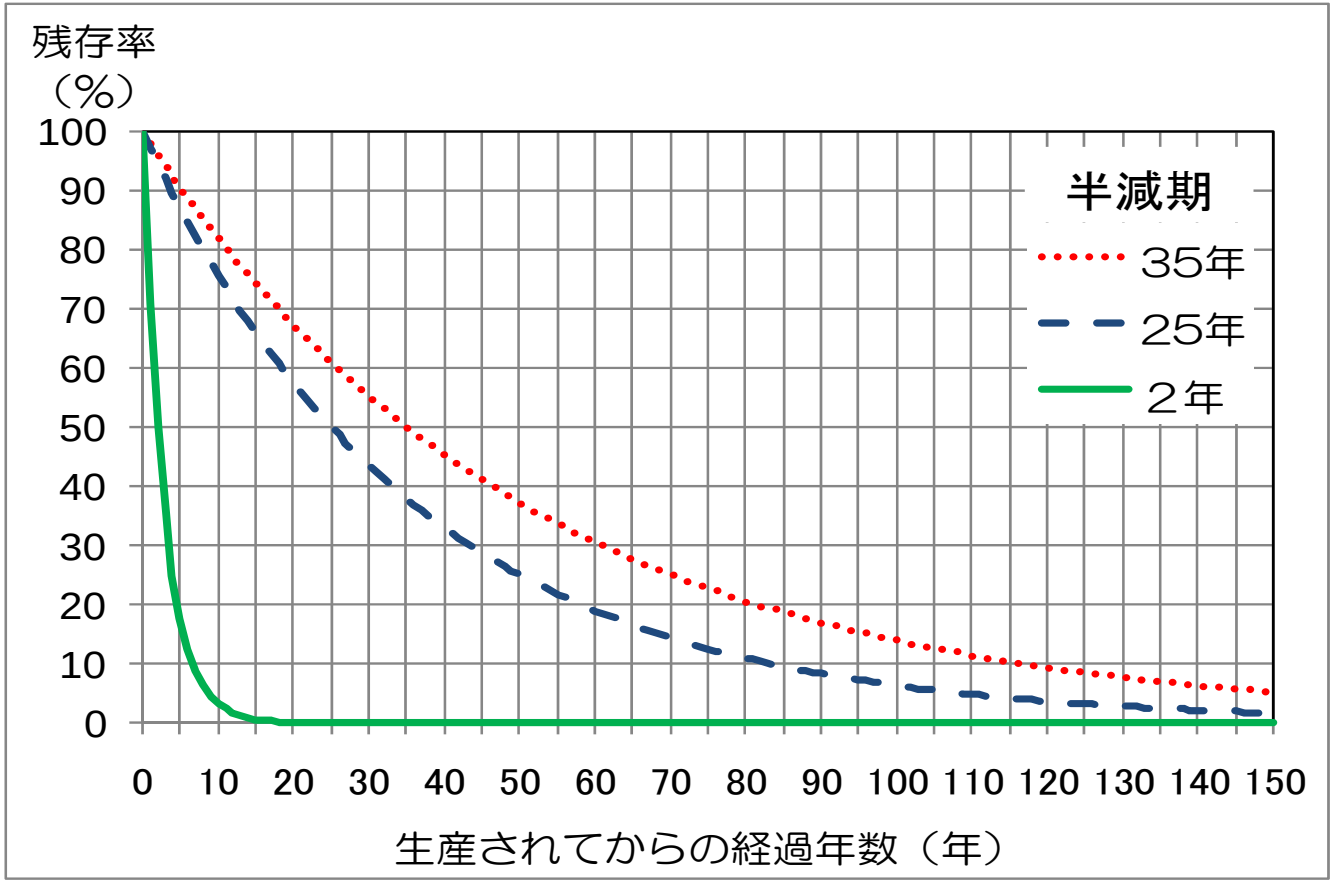
- 総務省「住宅・土地統計調査」及び国土交通省「住宅着工統計」（公表データ、前者は構造の別なし）に基づき、建築年次別の残存戸数を推計し、築５年までは解体されないと仮定して残存率曲線を求めたもの。
- 木造・非木造の住宅全体の推計平均寿命は、1998年時点の37.8年から2013年時点の46.8年まで伸びている。

H20 年住調から推定される住宅総数　寿命曲線

【出典】小浦孝次（2017）住宅・土地統計調査を用いた住宅残存率曲線決定方法および既存住宅築年推定法の検討.
日本建築学会計画系論文集第82巻 第741号. 2907-2913

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。



製材

木質パネル
（合板・木質ボード）

紙

	30年残存率	50年残存率	100年残存率
製材	55.8%	37.5%	13.9%
木質パネル（合板・木質ボード）	44.1%	25.3%	6 .3%

残存率の年数の設定に当たって考慮すべき事項

- これまでのクレジット制度における一般的な原則に照らせば永続性の基準は100年。
- ただし、理論上、反転リスクが完全にゼロになることはあり得ず、100年という基準を設けても、それが便宜上の基準であることは免れない。このため、永続性期間の評価について、国際的にもより柔軟な運用を求める声が挙がっているのも事実（例：TSVCMフェーズ２レポートでは、30年を主張する意見が出されており、その理由として、①法的かつ実務的に実現可能な永続性担保の期間としては最大でも30年間が合理的であること、②30年後の2050年には大気中のCO2濃度をコントロールする方法が備わっていること等を論拠としている）。
- 木材製品中の炭素固定量を森林管理プロジェクトにおけるクレジットの算定に含めている海外のカーボン・クレジット制度では、100年間の残存率を係数として用いているが、残存する木材の大部分は埋立地に廃棄された木材製品に由来するもの。一方、我が国においては建設発生木材の９割以上はエネルギー源等に再利用されて化石燃料利用の削減に貢献。海外で廃棄木材の埋立処分に対してクレジット化を認めているのであれば、廃棄物由来の木質バイオマスを再生可能エネルギー源としてカスケード利用する我が国の慣行に対しても一定の評価が与えられるべきではないか。
- 森林の生体バイオマスについては、森林吸収量をクレジットとして認証した後、恣意的な反転（伐採、開発等）や避けがたい反転（自然災害、獣害、虫害等）のリスクも一定程度認められるため、永続性担保措置や反転発生時の完全な補償措置を注意深く制度設計することが必要。その反面、木材製品に固定される炭素は、既に不動産（一部、動産）として資産を形成していることから、基本的に恣意的な反転は想定されず、避けがたい反転（建築物の倒壊、火災）のリスクも生体バイオマスと比較して格段に低い。
- 加えて、木材製品の利用を進めることは、単に炭素を固定するのみならず、排出削減（エネルギー多消費型資材の代替）、健康面、教育面など、様々な副次的効果があり、環境及び社会経済的な意義を有しているため（脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用の促進に関する法律（平成22年法律第36号））、１世代を超えて利用された木材製品であれば、その後に反転が起こる蓋然性が高くても、その間の炭素固定量を評価したクレジットを購入することに対する一般社会の受容性はあると評価しうるのではないか。

＜検討方向＞

上記を踏まえ、30年後の残存率を算定基準として検討してはどうか。

論点３　クレジット算定方法をどのように設定すべきか

- 木材利用の炭素固定に係るクレジット量の算定は、下記の式を用いて行う。
- プロジェクトの実施に当たってモニタリングを行うのは、（Ａ）素材生産量のみであり、（Ｂ）～（Ｇ）については統計データ（全国ベース）等に基づくデフォルト値を適用。
- なお、(B)加工歩留まり、（C）建築・非建築用材比率、（D）製品への加工歩留まりについては、自らモニタリングを行い報告できる場合は、デフォルト値ではなく実際の数値を用いることも可能とする案も検討。

木材利用の炭素固定に係るクレジット量
＝
(A) プロジェクト対象地からの原木出荷量(m3)

・算定対象は、製材用材及び合板用材のみ（パルプチップ用材、その他用材、燃料用材、しいたけ原木は対象外）
・炭素量を算定する上で、樹種ごとに（Ｅ）の値が異なることから、原木出荷量も樹種ごとに報告

×
(B) 原木から製材・合板への加工歩留まり(%)　※農林水産省「木材需給表」より丸太換算率

×
(C) 建築用材比率(%)　非建築用材比率(%)

※農林水産省「木材需給報告書」より
〇製材用材の建築用材及び非建築用材の比率は、用途別製材品出荷量（国産材）の比率を適用
・建築用材：建築用材
・非建築用材：土木建設用材、木箱仕組み板・こん包用材、家具建具用材、その他用材
〇合板用材の建築用材及び非建築用材の比率は、普通合板（針葉樹）及びLVL（国産材）の生産量のうち、構造用＝建築用材、それ以外＝非建築用材として比率を適用

×
(D) 製材・合板から製品へのプレカット加工歩留まり(%)　※保守的な係数として0.9を適用

×
(E) 木材の密度(t/m3)
×
(F) 木材の炭素含有率

※林野庁「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」に基づく。製材に係る（Ｅ）については、樹種別の値を適用。

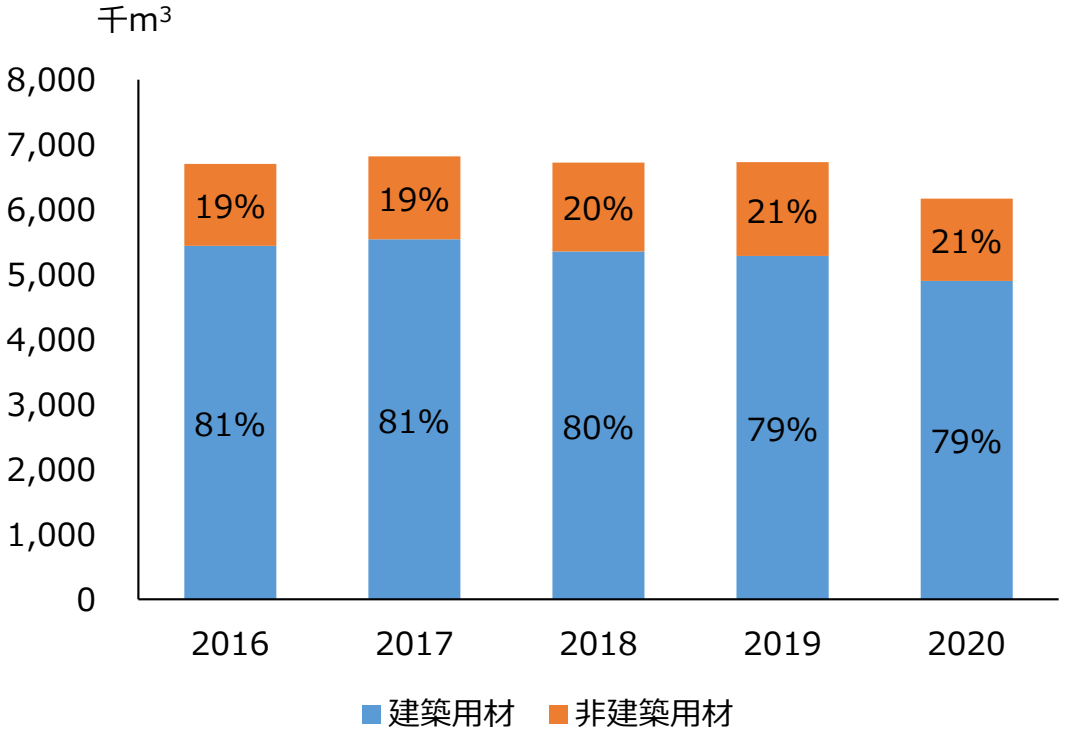
×
(G) 永続性残存率

・建築用材については、我が国独自の残存率モデルを適用
・非建築用材については、IPCCの一次減衰曲線を適用

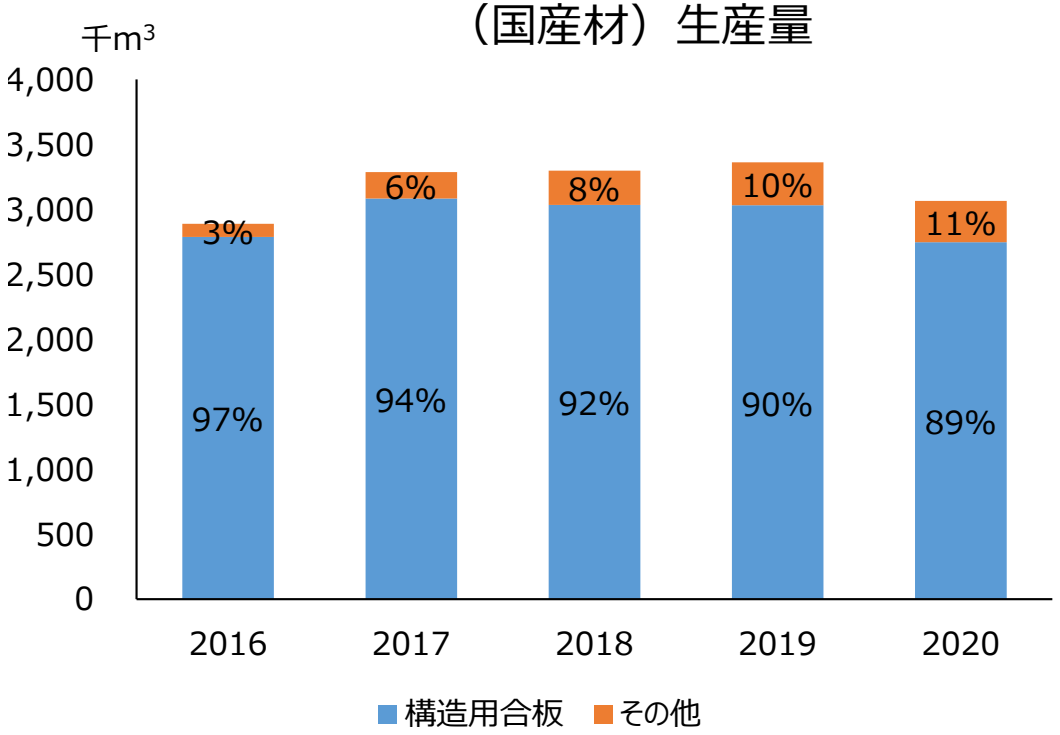
論点３（補足）　統計データはどの範囲を適用すべきか

- 建築用材・非建築用材の比率については、過去５年間の統計値の平均を適用。
- 今後、５年を目途にデータを更新し、必要に応じて係数をアップデートすることとしてはどうか。

用途別製材出荷量（国産材）



用途別の普通合板（針葉樹）・LVL（国産材）生産量



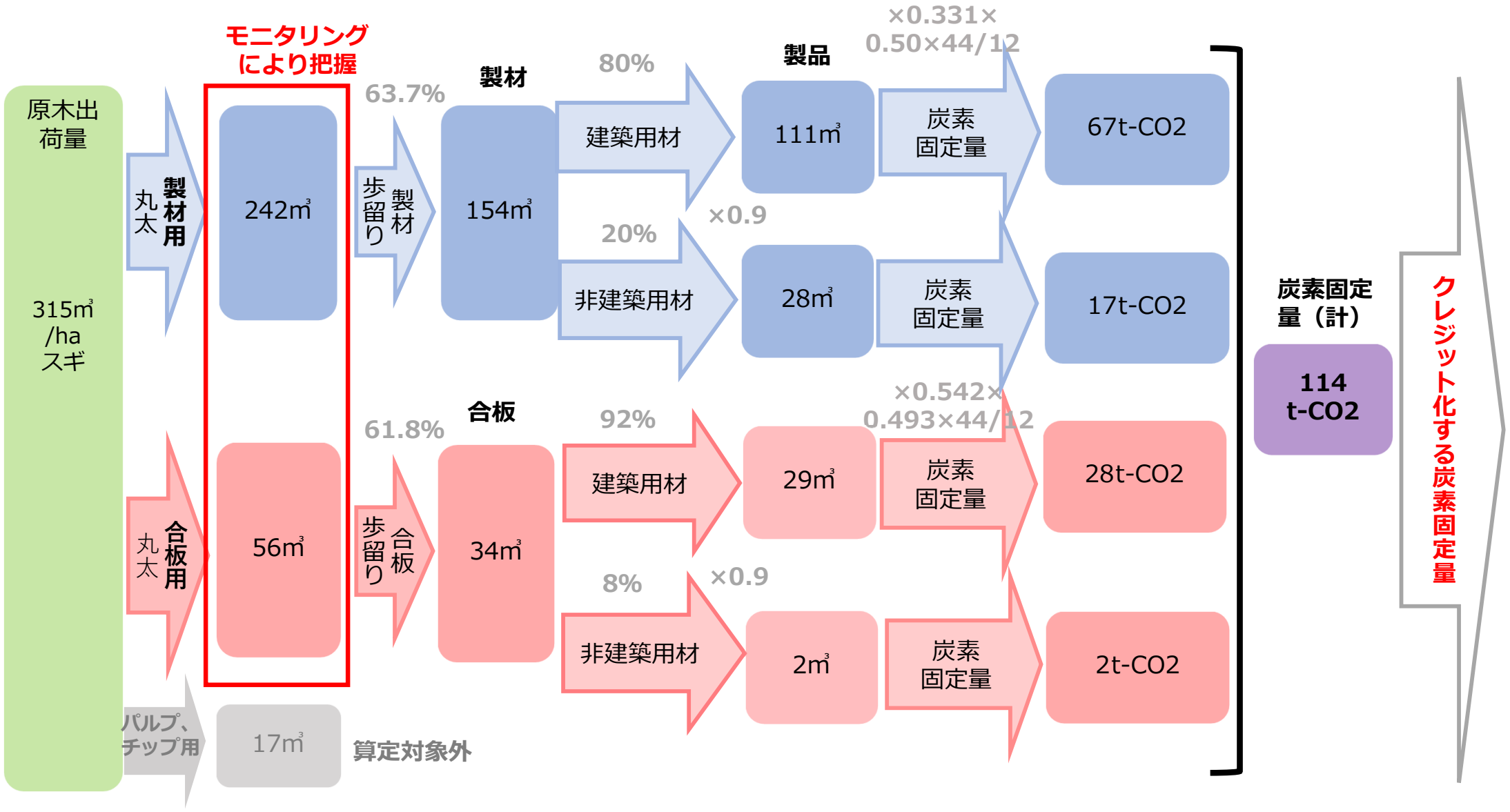
建築用材･非建築用材比率（５年平均）

	製材	合板･LVL
建築用材	80%	92%
非建築用材	20%	8%

※農林水産省「木材需給報告書」
注１：製材の非建築用材は土木建設用材、木箱仕組み板・こん包用材、家具建具用材、その他用材の計
注２：合板･LVLは構造用を建築用材、その他を非建築用材とした。

論点４　どの程度のクレジットが見込めるか

スギ人工林1haを主伐した場合、製材用丸太出荷量を242m³、合板用丸太出荷量を56m³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。

参考　建築物に利用される木材製品に固定される炭素量（中層木造ビルの場合）

林野庁「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」
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㎥）

○○ビル（東京都○○区○○　○○）に利用した木材に係る炭素貯蔵量（CO_2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（CO_2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（もり）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】

木材の材積（㎥）× 密度（t/㎥）× 炭素含有率 × 44/12 ＝ 炭素貯蔵量（CO_2換算）（t-CO_2）

【計算のイメージ】

○	構造材（製材）	スギ	240㎥	×	0.331 t/㎥	×	0.50	×	44／12 ＝ 145.6 t-CO_2
○	下地材（製材）	スギ	80㎥	×	0.331 t/㎥	×	0.50	×	44／12 ＝ 48.5 t-CO_2
○	構造用合板	スギ	80㎥	×	0.542 t/㎥	×	0.493	×	44／12 ＝ 78.4 t-CO_2

文献により把握した樹種別、製品別の密度（t/㎥）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

合計 ２７３ t-CO_2

（責任者名）○○　○○　（連絡先）　TEL　○○－○○○○－○○○○

炭素固定量

※クレジット化する炭素固定量は、ここからさらに我が国独自の残存率をかけて算出。

※中層の木造ビル
延べ床面積1,000㎡
木材利用量400㎥

注１：炭素貯蔵量（CO_2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。

参考　建築物に利用される木材製品に固定される炭素量（木造住宅の場合）

木材使用量：**23㎥**と仮定

【計算式】

木材の材積（㎥）×密度（t/㎥）×炭素含有率×44/12＝炭素貯蔵量（CO2換算）（t-CO2）

【計算のイメージ】

○　構造材等（製材）　スギ　18㎥　×　0.331t/㎥　×　0.50　×　44/12　＝　**10.9　t-CO2**

○　構造用合板　スギ　5㎥　×　0.542t/㎥　×　0.493　×　44/12　＝　**4.9　t-CO2**

クレジット化する炭素固定量

※我が国独自の残存率をかけて算出

（注１）木材使用量：令和２年度森林・林業白書「木材産業の動向」

（注２）炭素貯蔵量：林野庁「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」

検討課題

1　追加性要件

2　主伐時の排出計上（再造林による吸収量の算定）

3　再造林活動方法論（新設）

4　木材利用の炭素固定量

5　プロジェクト対象区域内の天然林の吸収量

検討課題5　プロジェクト対象区域内の天然林の吸収量

＜現行ルール＞

森林管理プロジェクトは、森林法に基づき作成された森林経営計画の区域を単位として実施されるが、その中で森林吸収量の算定対象となり得るのは、人為的な活動が適切に実施された森林に限られており（＝活動が実施されていない森林はベースライン吸収量がゼロ）、人為的な活動として認められているのは森林施業のみ。天然林は原則として自然力を活用して管理を行うため、人為的な森林施業の対象とならず、森林吸収量の算定対象からも外れる。

※　森林経営計画策定面積（令和元年度末時点）人工林：約270万ha、天然林等：約225万ha

＜見直し案＞

森林経営計画区域内のうち、森林の保護に係る活動が実施された天然林を算定対象に追加

※　森林法第11条

2　森林経営計画には、次に掲げる事項を記載しなければならない。

七　その対象とする森林の全部又は一部が鳥獣害防止森林区域内に存する場合には、鳥獣害の防止の方法

八　森林病害虫の駆除及び予防の方法、火災の予防の方法その他の森林の保護に関する事項（前号に掲げる事項を除く。）

＜運営委員会及び委員への事前ヒアリングで出された主な意見＞

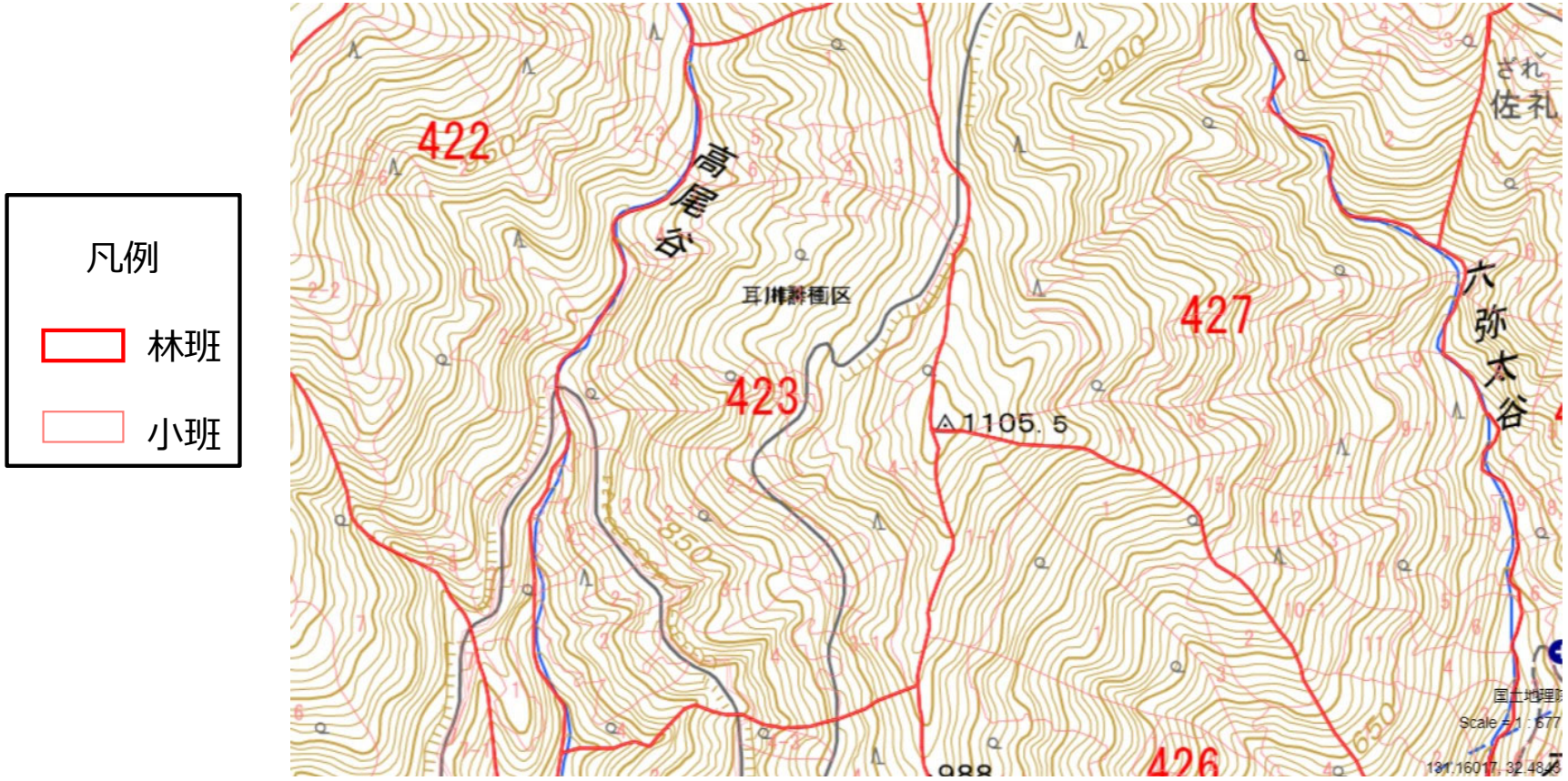
- 天然林は様々な樹種や林齢の立木で構成されており、地位曲線が描けず、毎年の吸収量を算定するのが難しい。量は少ないが吸収はしているので、納得感のある算定手法を提示できればよい。
- 我が国の吸収量目標の達成に計上が認められているのは、天然林の場合、保安林や国立公園等に指定された森林に限られていることから、計上対象外の吸収量を算定してクレジットとして認定することは適切でない。

＜検討方向＞

森林経営計画が策定された森林であって、保安林等に指定された天然林のうち、森林の保護に係る活動が実施された区域を算定対象に追加することとしてはどうか。

（論点１）吸収量算定の基礎となる保護活動を実施した区域（バウンダリー）をどのように設定すべきか。

- 人工林の場合、森林施業（植栽、保育、間伐、主伐）が実施された森林の面積をコンパス測量等による実測又は補助事業関係書類の写しの提出により算定するモニタリングのルールが定められている。一方、天然林における森林の保護については、作業の性質上、必ずしも立木に対する人為的な働きかけを行うものではないため、活動のバウンダリー（プロジェクト実施地）を定義することが必要。
- 森林の保護活動のうち、森林病害虫（カシノナガキクイムシによるナラ枯れ、松くい虫等）の駆除及び予防については、保護対象とする樹種の立木が生育している区域を吸収量算定区域とし、鳥獣害の防止等その他の活動については、森林を面として保護する活動であることに鑑み、森林計画の基本単位である林班（行政上の字界、尾根や川などの天然地形又は道路などの地物をもって区画して設定。１つの林班は平均50ha）をプロジェクト実施地としてはどうか。



参考　森林病害虫の防除の活動の例

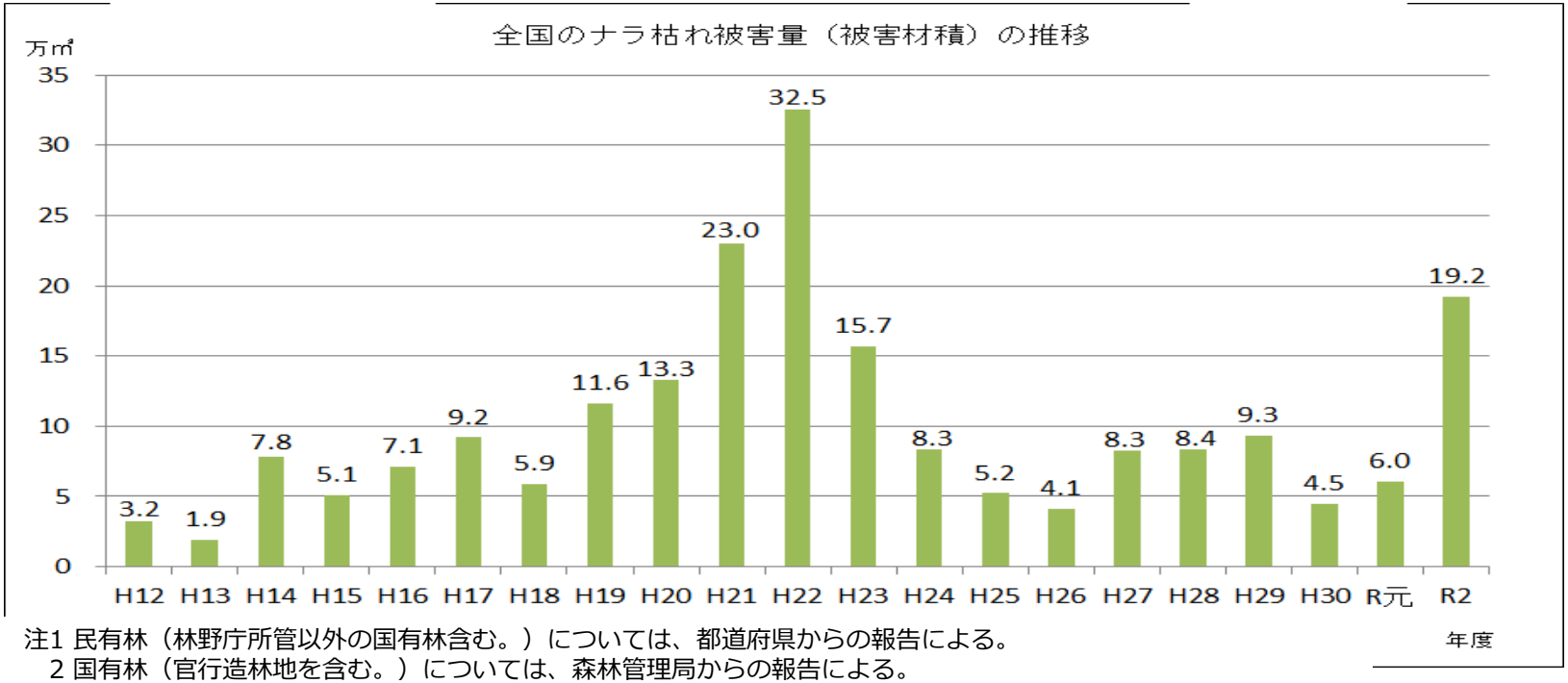
＜ナラ枯れの防除手法＞

カシノナガキクイムシの付着を防止するためのビニール巻き

（写真提供：一般社団法人日本森林技術協会）

殺菌剤の注入（アンプルの底部に穴をあけ自然圧で注入）

（写真提供：一般社団法人日本森林技術協会）



注1 民有林（林野庁所管以外の国有林含む。）については、都道府県からの報告による。
　2 国有林（官行造林地を含む。）については、森林管理局からの報告による。
　3 少数点以下第二位を四捨五入した。
　4 四捨五入により、「都道府県別ナラ枯れ被害量（被害材積）の推移（総数）」の合計値と一致しない場合がある。

出典：林野庁HP

（論点２）天然林の吸収量を算定するためのモニタリング方法をどのように設定すべきか。

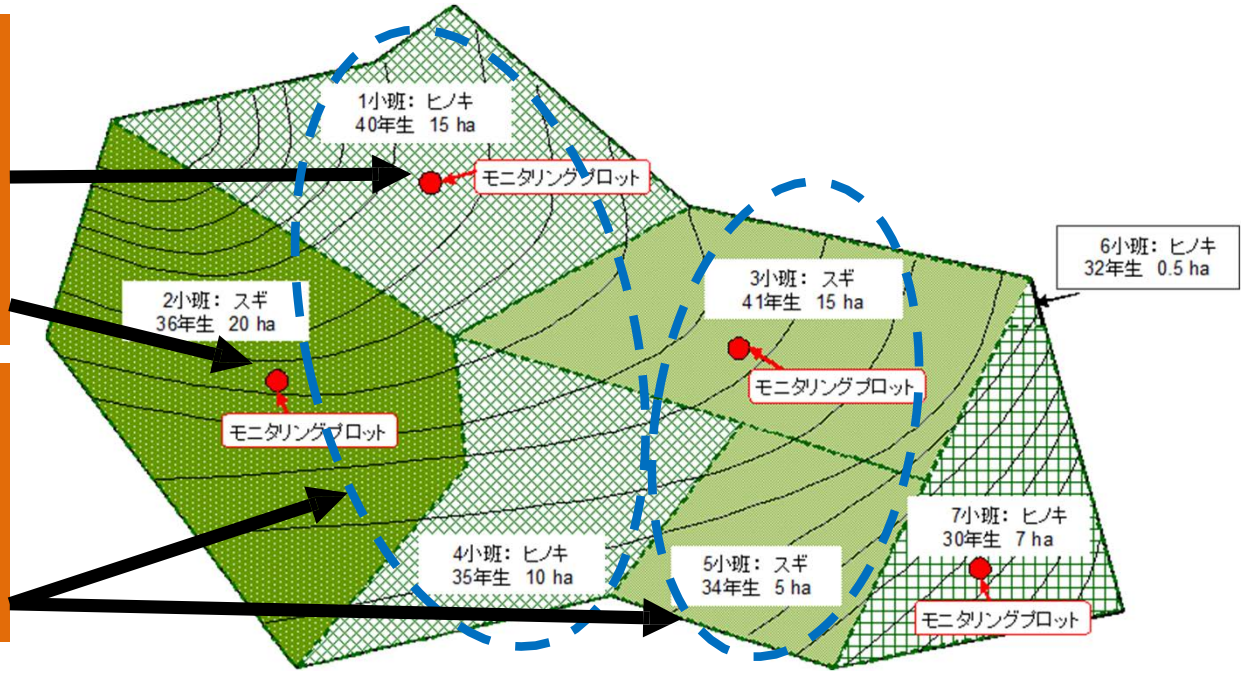
- 森林吸収量の算定に当たっては、森林の平均上層樹高を測定することにより、モニタリング対象地の地位を特定した上で、該当する収穫予想表から幹材積成長量を算定するルールが定められている。
- 現行のモニタリング規定上、地位が１種類しかない収穫予想表を使用する場合、当該プロジェクトの対象となる森林の状況を把握するため、モニタリングプロットにおける調査（あるいはモニタリングエリアグループ全体についての航空機による調査）を行った上で、特定された地位が地位指数曲線の最低地位より下位になる場合は、保守的な算定とするため、暫定的な地位を採用する旨規定。
- 天然林の収穫表（都道府県によって広葉樹林分収穫表、標準蓄積表など名称は異なる）は、地域の特性を踏まえた樹種区分ごとに作成されるが（例：岐阜県はブナ・ミズナラ型、コナラ型、その他の区分、千葉県はマテバシイ、その他の区分など）、地位は１種類しか存在しないケースが多い。一方、天然林の場合は現地踏査によって林齢を特定することが不可能であることに加え、樹種と林齢との相関が不明瞭であるため、モニタリング規定にしたがって暫定的な地位を採用することが技術的に困難。
- このため、天然林については、森林簿のデータをそのまま吸収量の算定に用いることとする。ただし、森林簿による算定が保守的であることを確認するため、プロジェクト区域内で森林生態系多様性基礎調査（※）が実施された調査点（プロジェクト区域内に調査点が存在しない場合は、算定対象の天然林と上層樹高や林相が類似し、同一の気候帯に属する地域内に設けられた調査点）の単位面積当たり森林蓄積と、認定対象の天然林に係る森林簿上の単位面積当たり森林蓄積を比較し、後者が前者を下回ることを確認する（森林簿上のストックが現況森林のストックを下回ることをモニタリングすることによって、吸収量の算定が保守的であるとみなす）。この場合、比較対象の調査点は●点以上設けることとする。
- また、異なる２時点間で標準地（30haにつき１か所）において毎木調査（胸高直径、樹高、樹種）を実施し、炭素蓄積変化を実測することによって吸収量の算定を行うことも妨げない（ただし、胸高直径も含めた毎木調査の実施は負担が大きいことに留意）。
- 吸収量の算定は、異なる時点間の蓄積変化から求めるものであるため、算定対象となる天然林において伐採、自然災害、森林病虫獣害等に起因して蓄積の減少が起こった場合は純排出として計上。

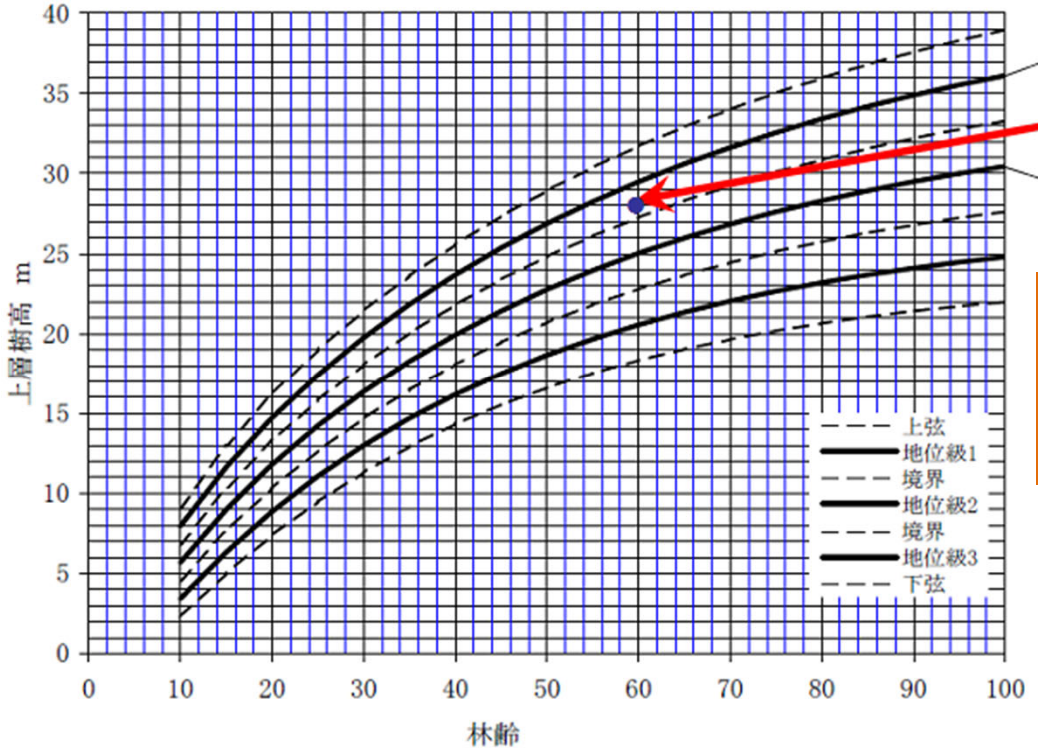
※　森林生態系多様性基礎調査：森林の状態とその変化の動向を全国統一した手法に基づき把握・評価することにより、森林計画における森林の整備に係る基本的な事項等を定めるのに必要な客観的資料を得ることを目的として実施。国土全域に４km間隔の格子点を想定し、その交点を調査地点とする標本調査（調査対象点数：14千点）

現行の森林吸収量・排出量の算定方法：地位のモニタリング

モニタリングプロット（調査区域）は最高樹高を短辺とする方形（20m四方程度）等。この中で生育の良い（または中程度の）半数程度（10本前後）の立木の樹高を測定して平均、または航空レーザで全域の平均上層樹高を測定。

樹種が同じで地形・林相が類似し地理的にまとまった小班なら合計面積30ha以内で複数をグループ化し、その中で1か所（平均的な位置に）モニタリングプロットを設定すればよい。





地位1

特定した地位

地位2

林齢60×樹高28mのプロット点が地位指数曲線1と2の間に位置したなら、地位は「2」と特定される（地位は、数字が小さいほど高い＝生育環境が良い）。