

森林管理プロジェクトの方法論について（案）

1. 吸収量の算定式

森林管理プロジェクトでは、クレジットの計上方法をグロス-ネット方式とする。

（吸収量の算定対象とする炭素プール）

- ・ 京都議定書で採用する IPCC の算定方法では、対象となる土地の 5 つの炭素プール（地上部バイオマス、地下部バイオマス、土壌炭素、リター、枯死木）をすべて算定する必要があるが、継続的な森林管理の対象地においては、土壌、リターの炭素ストック量は大きく変化しないこと、また施業実施後一時的に変化したとしても元の状態への回復が見込めること及び枯死木の炭素ストック量は一定期間後に腐朽に伴い放出されることから、算定に当たって大きな影響はないと考えられる。
- ・ したがって、算定対象とする炭素プールは、地上部バイオマス、及び地下部バイオマスの 2 つとする。

（間伐等の施業に伴う温室効果ガス排出量の取り扱い）

- ・ 間伐等の施業を実施した場合、チェーンソーや集材機等での燃料消費に伴い温室効果ガスが排出される。CDM と同じような考えに基づき、クレジット算定対象の施業の実施に伴うこれらの排出量は吸収量から差し引くこととする。

（自然撓乱等の影響への対処方法）（再掲）

- ・ 森林火災、台風被害、病虫害等の自然撓乱による影響に対処するため、発行されるクレジットのうち一定量を気候変動対策認証センターの口座にバッファーとして確保し、自然撓乱により失われた吸収量に対して予め確保しておいたバッファー分から補填することとする。

(1) 純吸収量の算定

$$\Delta C_{total} = \Delta C_{FM \text{ or } AR} - \text{【主伐等のその他排出源】} - \Delta C_{Emission} \dots\dots\dots (1) \text{ 式}$$

- ΔC_{total} 人為的純吸収量 (t-CO₂/年)
- $\Delta C_{FM \text{ or } AR}$ 森林経営活動 or 植林に基づく年間の温室効果ガス吸収量 (t-CO₂/年)
- $\Delta C_{Emission}$ 化石燃料の消費に伴う年間の温室効果ガス排出量 (t-CO₂/年)

(2) 吸収量の算定

$$\Delta C_{FM \text{ or } AR} = \Delta C_{AG} + \Delta C_{BG} \dots\dots\dots (2) \text{ 式}$$

- ΔC_{AG} 地上部バイオマスにおける年間 CO₂ 吸収量 (t-CO₂/年)
- ΔC_{BG} 地下部バイオマスにおける年間 CO₂ 吸収量 (t-CO₂/年)

$$\Delta C_{AG} = \sum_i \Delta C_{AG,i} = \sum_i (\text{Area}_{Forest,i} \times \Delta \text{Trunk}_{SC,i} \times BEF_i \times WD_i \times CF \times 44/12) \dots\dots\dots (3) \text{ 式}$$

- $\Delta C_{AG,i}$ 森林経営活動に基づく、階層 i における地上部バイオマス中の年間 CO₂ 吸収量 (t-CO₂/年)
- $\text{Area}_{Forest,i}$ 階層 i において森林施業¹が実施された森林の面積² (ha)
- $\Delta \text{Trunk}_{SC,i}$ 間伐による伐採分を考慮した収穫表等に基づく、階層 i における単位面積当たりの幹材積の年間成長量 (m³/ha/年)
- BEF_i 階層 i における幹材積の成長量に枝葉の成長量を加算補正するための係数
- WD_i 階層 i における成長量 (材積) をバイオマス (乾燥重量) に換算するための係数 (ton/m³)
- CF 樹木の乾燥重量から炭素量に換算するための炭素比率 (0.5)
- i 1, 2, 3, ... プロジェクト実施対象地における階層 (地形、植栽樹種等の森林成長量に関する層: 地位級)

$$\Delta C_{BG} = \sum_i \Delta C_{BG,i} = \sum_i (\Delta C_{AG,i} \times R_{ratio,i}) \dots\dots\dots (4) \text{ 式}$$

- $\Delta C_{BG,i}$ 森林経営活動に基づく、階層 i における地下部バイオマス中の年間 CO₂ 吸収量 (t-CO₂/年)
- $R_{ratio,i}$ 階層 i における地上部バイオマス中の年間 CO₂ 吸収量に、地下部 (根)

¹ 間伐促進型プロジェクトにおいては「間伐」、持続可能な森林経営促進型プロジェクトにおいては「植栽、間伐、主伐」、植林プロジェクトにおいては「植林」とする。
² 間伐促進型プロジェクトにおいては「2007年4月以降の累積面積」、持続可能な森林経営促進型プロジェクトにおいては「1990年4月以降の累積面積」を対象とする。

を加算補正するための係数

i 1, 2, 3, ... プロジェクト実施対象地における階層（地形、植栽樹種等の森林成長量に関する層：地位級）

(3) プロジェクト排出量の算定

<植林プロジェクトの場合：植林対象地（例：農地、草地）のCO₂蓄積量>

$$C_{Base} = C_{AG} + C_{BG} \dots \dots \dots (5) \text{ 式}$$

C_{Base} 植林対象地（例：農地、草地）のCO₂蓄積量 (t-CO₂/年) (植林プロジェクトの場合のみ算定)

C_{AG} 地上部バイオマス中のCO₂蓄積量 (t-CO₂)

C_{BG} 地下部バイオマス中のCO₂蓄積量 (t-CO₂)

<森林経営促進型プロジェクトで主伐分を差し引く場合>

$$C_{Cut} = C_{Cut-AG} + C_{Cut-BG} \dots \dots \dots (6) \text{ 式}$$

C_{Cut} 主伐対象のバイオマス中のCO₂蓄積量 (t-CO₂) (森林経営促進型プロジェクトで主伐を行った場合のみ算定)

C_{Cut-AG} 主伐対象の地上部バイオマス中のCO₂蓄積量 (t-CO₂)

C_{Cut-BG} 主伐対象の地下部バイオマス中のCO₂蓄積量 (t-CO₂)

※ C_{Cut-AG} 及び C_{Cut-BG} については、 ΔC_{AG} 及び ΔC_{BG} と基本的に同様に算定。

<燃料消費量による排出量を算定する方法>

$$\Delta C_{Emission} = \sum_i \Delta C_{Emission,i} = \sum_i (FC_{化,i} \times GCV_{化,i} \times CEF_{化,i}) \dots \dots \dots (7) \text{ 式}$$

$\Delta C_{Emission,i}$ 植林活動に基づく、階層 i における化石燃料の消費に伴う年間のCO₂排出量 (t-CO₂/年)

$FC_{化,i}$ 化石燃料の年間消費量 (重量単位/年 or 体積単位/年)

$GCV_{化,i}$ 使用される化石燃料の単位発熱量 (GJ/重量単位 or GJ/体積単位)

$CEF_{化,i}$ 使用される化石燃料のCO₂排出係数 (t-CO₂/GJ)

2. 吸収量の算定に用いるパラメータ

- 一般に、森林の成長量は土壌条件や土地の傾斜などの地位級によって異なるため、正確に吸収量を算定しクレジットを発行するには、現地調査が必要である。
- 地方公共団体における「企業の森づくり」制度においては、対象森林でランダムに選定した50本の樹木の齡級及び平均樹高で地位級（5段階）を特定し、それに基づく収穫表で幹材積を算定する方法や、プロット調査法により地位級を設定する方法

などが採用・検討されている。

- ・ 海外と比較して、我が国では土地の形状や土壌条件が不均一であり、現地調査の方法を統一するのは困難であることから、統一的なモニタリング方法を策定するのではなく、想定されるモニタリング方法を複数用意し、プロジェクト実施者が申請時にモニタリング方法を選択することとする。

(申請時の吸収量の算定に用いるパラメータ)

- ・ 使用するパラメータのうち、BEF (バイオマス拡大係数)、WD (容積密度)、CF (炭素含有率)、 R_{Ratio} (地上部に対する地下部の比率) は樹種ごとに全国一律の値とし、京都議定書に基づく吸収量の算定で用いている値 (表1) を基本とする。
- ・ 幹材積の年間成長量については、各地域の樹種別・地位別収穫予想表を適用して材齢に応じた材積を求める。申請時は、既存モデル (例えば、森林総合研究所が開発した LYCS モデル) を用いて算定しても可とする。
- ・ 森林施業が実施された森林の面積については、森林施業計画等における記載値を使用するが、対象林分を明確にするため、森林計画図 (複写) と現地写真を申請書に添付し、書面にて確認することとする。

(モニタリング・検証時におけるパラメータ)

- ・ 使用するパラメータのうち、BEF (バイオマス拡大係数)、WD (容積密度)、CF (炭素含有率)、 R_{Ratio} (地上部に対する地下部の比率) は樹種ごとに全国一律の値とし、京都議定書に基づく吸収量の算定で用いている値 (表1) を基本とする。
- ・ 幹材積の年間成長量については、各地域の樹種別・地位別収穫予想表を適用して材齢に応じた材積を求める。地位級は現地調査により特定するが、その方法については、プロット調査法など複数の手法を認めることとし、プロジェクト申請時にモニタリングプランとして確定させる。
- ・ 森林施業が実施された森林の面積については、GIS や測量等に基づき計測されたもので、伐採届や造林届、森林簿等における記載値を使用するが、現地調査時に境界を確認するとともに、間伐等が実際に行われているかどうかを確認する。

表1 森林簿樹種の拡大係数、枝根率、容積密度数

		BEF		R	D	炭素含有率	備考
		≦樹齢20年	>樹齢20年				
針葉樹	スギ	1.57	1.23	0.25	0.314	0.5	
	ヒノキ	1.55	1.24	0.26	0.407		
	サワラ	1.55	1.24	0.26	0.287		
	アカマツ	1.63	1.23	0.27	0.416		
	クロマツ	1.39	1.36	0.34	0.464		
	ヒバ	2.43	1.38	0.18	0.429		
	カラマツ	1.50	1.15	0.29	0.404		
	モミ	1.40	1.40	0.40	0.423		
	トドマツ	1.88	1.38	0.21	0.319		
	ツガ	1.40	1.40	0.40	0.464		
	エゾマツ	1.92	1.46	0.22	0.348		
	アカエゾマツ	2.15	1.67	0.21	0.364		
	マキ	1.39	1.23	0.18	0.455		
	イチイ	1.39	1.23	0.18	0.454		
	イチョウ	1.51	1.15	0.18	0.451		
	外来針葉樹	1.41	1.41	0.17	0.320		
	その他針葉樹	2.55	1.32	0.34	0.352		北海道、東北6県、栃木、群馬、埼玉、新潟、富山、山梨、長野、岐阜、静岡に適用
〃	1.39	1.36	0.34	0.464	沖縄県に適用		
〃	1.40	1.40	0.40	0.423	上記以外の県に適用		
広葉樹	ブナ	1.58	1.32	0.25	0.573		
	カシ	1.52	1.33	0.25	0.629		
	クリ	1.50	1.17	0.25	0.426		
	クヌギ	1.36	1.33	0.25	0.668		
	ナラ	1.40	1.26	0.25	0.619		
	ドロノキ	1.33	1.17	0.25	0.291		
	ハンノキ	1.33	1.19	0.25	0.382		
	ニレ	1.33	1.17	0.25	0.494		
	ケヤキ	1.58	1.28	0.25	0.611		
	カツラ	1.33	1.17	0.25	0.446		
	ホオノキ	1.33	1.17	0.25	0.386		
	カエデ	1.33	1.17	0.25	0.519		
	キハダ	1.33	1.17	0.25	0.344		
	シナノキ	1.33	1.17	0.25	0.369		
	センノキ	1.33	1.17	0.25	0.398		
	キリ	1.33	1.17	0.25	0.234		
	外来広葉樹	1.41	1.41	0.25	0.660		
カンバ	1.31	1.20	0.25	0.619			
その他広葉樹	1.37	1.37	0.25	0.473	千葉、東京、高知、福岡、長崎、鹿児島、沖縄		
〃	1.52	1.33	0.25	0.629	三重、和歌山、大分、熊本、宮崎、佐賀		
〃	1.40	1.26	0.25	0.619	上記2区分以外の府県		

BEF：バイオマス拡大係数

R：地上部に対する地下部の比率

D：容積密度

(注) BEF は林齢 20 年以上・未満で区分

(出典) 日本国温室効果ガスインベントリ報告書(2008年5月)

(参考)オフセット・クレジット（J-VER）制度における基本的な考え方

(排出削減・吸収量の算定方法)

- ・ J-VER 認証運営委員会は、プロジェクト実施のニーズ等を踏まえ、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ポジティブリストに追加し、その適格性基準及び方法論を策定・公表する。プロジェクト事業者は、プロジェクトの温室効果ガス排出削減・吸収量の算定を、当該プロジェクト種類用の方法論に沿って行う。温室効果ガス排出削減・吸収量の算定方法としては、基本的にはプロジェクト活動排出量とベースライン・シナリオ排出量の差だが、①過去排出量と比較する方法、②一定の効率をベンチマークとし、その排出量と比較する方法、③現在使用している設備を継続使用した場合の排出量と比較する方法などがある。プロジェクト種類により適した方法が異なると考えられることから、プロジェクト種類ごとに方法論にて定める。
- ・ 排出削減・吸収量の算定で考慮すべき温室効果ガス排出削減・吸収活動は方法論において特定する。方法論策定の過程においてプロジェクトより想定される温室効果ガス排出削減・吸収活動を一通り考慮した上で、排出削減・吸収量の算定にあたって考慮すべき温室効果ガス排出・吸収活動を特定する。したがって、プロジェクト事業者及び検証機関は方法論に規定された排出・吸収活動をプロジェクトの対象範囲として解釈し、それ以外の排出活動についてはモニタリング・算定することは求められない。

(現地調査（モニタリング方法）)

- ・ モニタリングに関する基本的なルールは、モニタリング方法ガイドラインに示しプロジェクト種類ごとの具体的なモニタリング項目及び方法は各方法論にて示す。
- ・ プロジェクト事業者は、申請時に承認されたモニタリングプランに則ってモニタリングを実施し、モニタリング報告書を作成する。