

JCM 提案方法論 和文概要

A. 方法論タイトル

森林保全活動の促進による森林減少及び劣化に伴う排出量の削減

B. 用語の定義

用語	定義
森林	<p>国連気候変動枠組み条約・京都議定書の下で、各国が自国の森林を樹冠率（%）、最小森林面積（ha）、最低樹高（m）の閾値を使って定義している。</p> <p>【インドネシアの森林の定義】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・最低樹冠率 30% ・最小森林面積 0.25 ha ・最低樹高 5m.
プロジェクトエリア	森林減少の脅威にさらされており、プロジェクト実施者がプロジェクト活動を実施する予定をしている土地のことをいう。
リファレンスエリア	プロジェクトエリアの将来の森林炭素減少率を把握するために参照する、プロジェクトエリアと類似した特性を持つ地域のことをいう。
リファレンス期間	リファレンスエリアでの過去の森林炭素減少率を推定するために参照する期間のことをいう。
炭素蓄積量	炭素プールに蓄積されている、トン CO ₂ で測定される炭素の量

C. 方法論概要

項目	概要
<i>GHG</i> 排出削減量の測定	結果として森林減少を引き起こす、森林火災や違法伐採等を抑制する活動のことをいう（例：森林パトロール等）。
リファレンス排出量の算定 <i>reference emissions</i>	リファレンス排出量は、リファレンスシナリオに基づいて計算される。現在の森林減少やその他の傾向が将来も継続すると仮定している。
プロジェクト排出量の算定	プロジェクト排出量は、プロジェクト実施期間中に実際に測定された土地被覆変化及び排出係数に基づいて計算される。

モニタリングパラメータ	土地被覆区分ごとの面積変化及び排出係数 (haあたりの炭素蓄積量)
-------------	-----------------------------------

D. 適格性要件

本方法論は以下の全ての要件を満たすプロジェクトに適用することができる。

要件 1	<p><REDD+の範囲、定義></p> <p>活動の対象とする森林が、ホスト国における森林の定義に合致し、対象とする森林保全活動等が、同国における REDD+の範囲に準拠していることを確実にすること。</p> <p><インドネシアにおける森林の定義></p> <p>樹冠率:30%、最低樹高:5m、最低森林面積:0.25ha</p> <p><REDD+の範囲(例)></p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 森林減少からの排出の削減 (2) 森林劣化からの排出の削減 (3) 森林炭素蓄積の保全 (4) 持続可能な森林経営 (5) 森林炭素蓄積の強化
要件 2	<p><プロジェクト対象地における管理権限の保有></p> <p>プロジェクト対象地において、土地の管理権限(コンセッション)を保有していること。</p>
要件 3	<p><衛星画像及び解析手法のスペック></p> <p>衛星画像データの空間分解能、解析手法等について以下のスペックを満たしていること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● プロジェクト実施期間における直近年における高空間分解能のリモートセンシングデータ(5m 空間分解能かそれ以上の空間分解能:例 ALOS、PRISM 等)
要件 4	<p><セーフガードへの配慮></p> <p>REDD+の活動を通じて、生物多様性の配慮等を含むセーフガードを実施すること。ホスト国におけるセーフガードの活動に関する規定等がある場合は、それに準拠するものとする。</p>
要件 5	<p><泥炭地></p> <p>プロジェクトエリアにおいて、泥炭地(peatland)が含まれていないこと。ただし、含まれている場合には、森林減少・劣化に伴う、土壌からの排出量の影響が十分に小さいことを確認すること。</p>

E. GHG 排出源及び GHG 種類

リファレンス排出量	
GHG 排出源	GHG 種類
リファレンスシナリオでの正味温室効果ガス排出量 (森林減少・劣化に伴う排出量及び新規植林/再植林と植生回復による吸収量の現在トレンド)	CO2
プロジェクト排出量	
GHG 排出源	GHG 種類
プロジェクトシナリオでの正味温室効果ガス排出量 (森林減少・劣化に伴う排出量の抑制及び新規植林/再植林と植生回復による吸収量の強化)	CO2
リーケージによる正味排出量	N/A

F. リファレンス排出量の設定と算定

F.1. リファレンス排出量の設定

リファレンス排出量は次の手順で算定する。

- ステップ 1: プロジェクトバウンダリの定義
- ステップ 2: リファレンス領域の定義
- ステップ 3: 森林減少の影響を受けている全地域の植生階層
- ステップ 4: リファレンス領域における正味炭素蓄積量の推計
(中空間分解能の衛星画像データを用いた計算)
- ステップ 5: リファレンス領域における森林減少率の特定
- ステップ 6: プロジェクトエリアにおけるリファレンス排出量の計算

BaU 排出量は、プロジェクト活動（植生回復、新規植林/再植林、他の生計向上策等）が実施されなかったときの排出量を仮定している。

当該方法論では、リファレンス領域を設定する際、プロジェクトエリアに比べて、森林減少・劣化のリスクが同等か小さい場所を選定するものとする。このため、リファレンス領域の推定森林減少率は、プロジェクトエリアのそれと比べて保守的となる。

F.2. リファレンス排出量の算定

プロジェクトエリアにおけるリファレンス排出量を計算するための具体的な手順を以下に示す。

ステップ1：プロジェクトバウンダリの定義

a) 地理的バウンダリ

プロジェクトの空間的バウンダリは、プロジェクトの排出削減量及び吸収量の正確な測定、モニタリング、算定及び検証を促進するために定義するものとする。次の情報を提供するものとする。

- プロジェクトエリアの名称
- 当該エリアの地図
- 総面積
- 森林地の権利保有者及び利用権の詳細

b) 時間的バウンダリ

過去のリファレンス期間の開始日及び終了日を定義するものとする。過去のリファレンス期間は、リファレンス排出量を計算するために時間的バウンダリを設定することが必要となる。

c) 炭素プール

当該プロジェクトでは、プロジェクトシナリオでの炭素蓄積量の大幅な減少や、リファレンス排出量での炭素蓄積量の大幅な増加については、計算するものとする。適切な炭素プールは、排出削減量を算定するため、適切に選定する必要がある。地上部バイオマス及び地下部バイオマスは対象に含めるものとする。

炭素プール	対象/対象外
地上部バイオマス	対象
地下部バイオマス	対象
枯死木	対象外
伐採木材製品	対象外
落葉	対象外
土壌有機炭素	対象外

ステップ2：リファレンス領域の定義

プロジェクトエリアにおける森林減少率を予測するため、リファレンス領域を定義するものとする。この領域は、次式を満たすものとする。

$$\text{MREF} = \text{RAF} * \text{PA}$$

$$\text{RAF} = 7500 * \text{PA}^{-0.7}$$

もし計算の結果、 $\text{RAF} < 1$ となる場合は、 RAF を 1 とする。

※プロジェクトエリアの面積がある一定以上に達すれば、リファレンスエリアをプロジェクトエリアと同じ面積で設定してよいことを意味している。

ここで、

MREF リファレンス領域の最小必要面積; ha

PA プロジェクトエリアの面積; ha

RAF リファレンス領域因子であり、リファレンス領域の最小必要面積を得るための因子である。

さらに、リファレンス領域は、プロジェクトエリアとの類似性を確保しているものとする。具体的には、森林減少要因、地形的要因、輸送ネットワーク及びインフラ、社会的要因、政策及び規制等である。

ステップ 3 : 森林減少の影響を受けている全地域の植生階層

森林減少の影響を受ける全エリアの植生階層を特定するものとする。このとき、地方政府等が定義した次の公式データを参照することでもよい。

Land cover categories defined by the Provincial Government of East Kalimantan

No.	Land Cover Category	Proposed carbon stock [ton/ha]
1	Primary dry land forest	195.4
2	Secondary/former logged dryland forest	169.7
3	Primary mangrove forest	170
4	Primary swamp forest	196
5	Plantation forest	64
6	Bush	15
7	Plantation/garden	63
8	Settlement	1
9	Open land	0
10	Grass	4.5
11	Water area	0
12	Secondary/former logged mangrove forest	120
13	Secondary/former logged swamp forest	155
14	Swamp bush	15
15	Dryland agriculture	8
16	Mixed dryland agriculture shrubs/garden	10

17	Field	5
18	Embankment	0
19	Airport/port	5
20	Transmigration	10
21	Mining	0
22	Swamp	0

Source: Provincial Government of East Kalimantan "Local Action Plan for Greenhouse Gas Emission Reduction East Kalimantan Province"

ステップ 4：リファレンス領域における正味炭素蓄積量の推計

(中空間分解能の衛星画像データを用いた計算)

リファレンス領域における過去の正味炭素蓄積量は、次の手順で計算する。

a) 適切なデータソースの収集

中程度の空間分解能のリモートセンシングデータ (30m 空間分解能かそれ以上) を収集する。リファレンス期間の少なくとも 3 時点のデータを収集する。

b) 「土地被覆変化マトリックス (面積ベース)」作成による面積変化量の推定

異なる 2 時点間のデータを活用して、土地被覆変化マトリックス (面積ベース) を作成する。

c) 土地被覆区分ごとの排出係数の提供

現地サンプリング調査を実施するか、既存の公式統計データを引用するか、どちらかを選択して、必要な排出係数を提供するものとする。

d) 「土地被覆変化マトリックス (炭素量ベース)」作成による炭素変化量の推定

前述の b) 土地被覆変化マトリックス及び c) 土地被覆区分ごとの排出係数のデータを乗じて、「土地被覆変化マトリックス (炭素量ベース)」を作成する。過去の正味炭素蓄積変化量は、次式で算定することができる。

$$\Delta CS_{ref,T} = \sum (A_{i,j,T} * \Delta EF_{i,j,T})$$

ここで、

$\Delta CS_{ref,T}$: 期間 T における正味炭素蓄積変化量[tCO₂]

$A_{i,j,T}$: 期間 T における階層 i から階層 j に変化した総面積[ha]

$\Delta EF_{i,j,T}$: 階層 i から階層 j の間の排出係数の差分[tCO₂/ha]

i : 1, 2, 3, ..., M 階層

j : 1, 2, 3, ..., M 階層

T : 1, 2, 3, ..., T リファレンス期間におけるインターバル

ステップ 5：リファレンス領域における森林減少率の特定

リファレンス領域における正味炭素蓄積量の平均値を求め、森林減少率とする。

$$R_{AVE} = R_T / T$$

ここで、

R_{AVE} ：リファレンスエリアにおける平均森林減少率[%/year]

ステップ 6：プロジェクトエリアにおけるリファレンス排出量の計算

最後に、リファレンスエリアの平均の炭素蓄積量を算定することにより、プロジェクトエリアにおけるリファレンス排出量を計算する。

$$REL_y = \text{Average} (\Delta CS_{ref,T} / y_T) * A_{PJ} / A_{RE}$$

Where,

REL_y ：y 年におけるリファレンス排出量[tCO2/year]

$\Delta CS_{ref,T}$ ：期間 T におけるリファレンスエリアでの正味炭素蓄積変化量[tCO2]

y_T ：期間 T における年数[year]

y：1, 2, 3, ..., y プロジェクト期間における経過年数

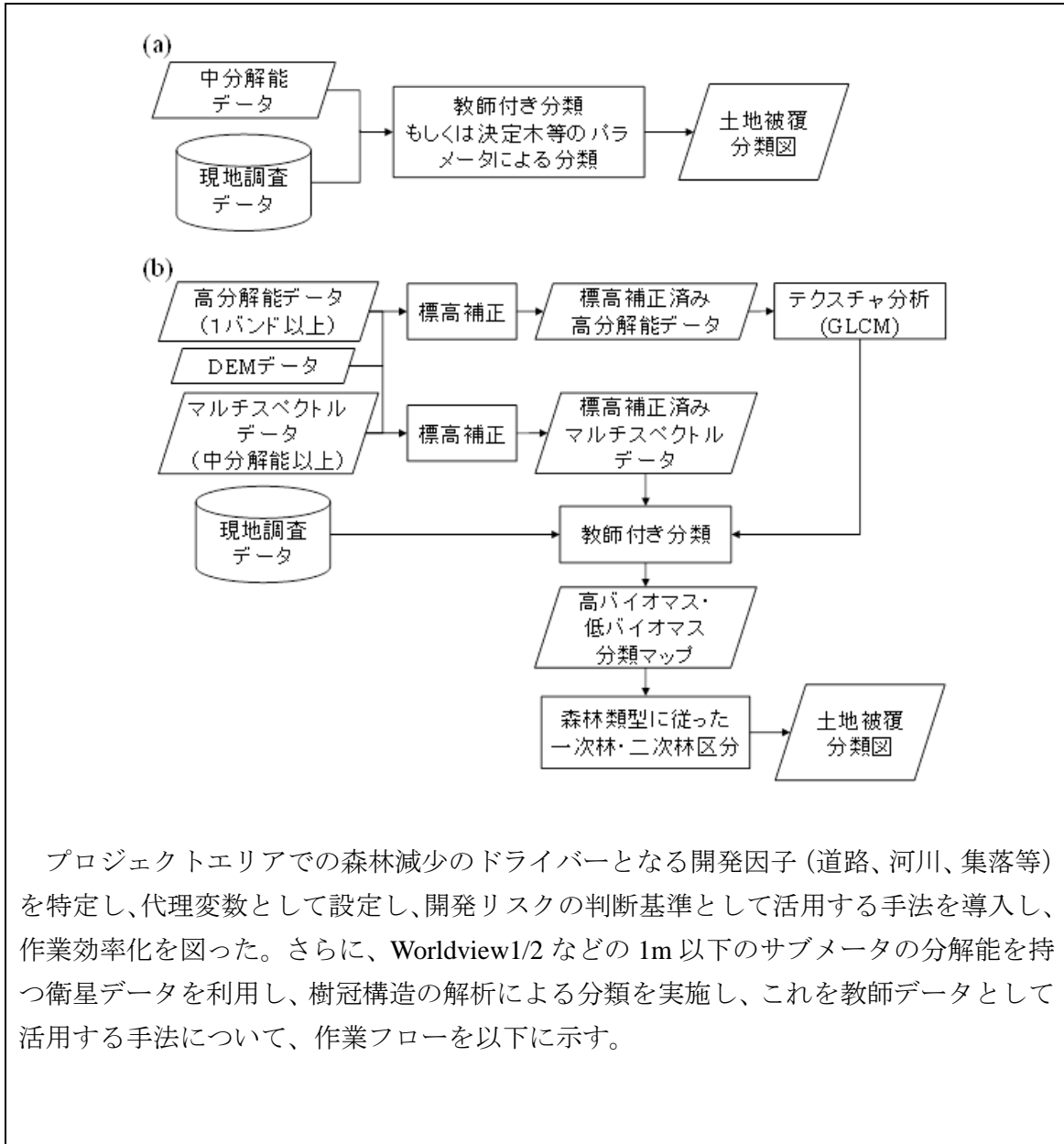
A_{PJ} ：プロジェクトエリアの面積 [ha]

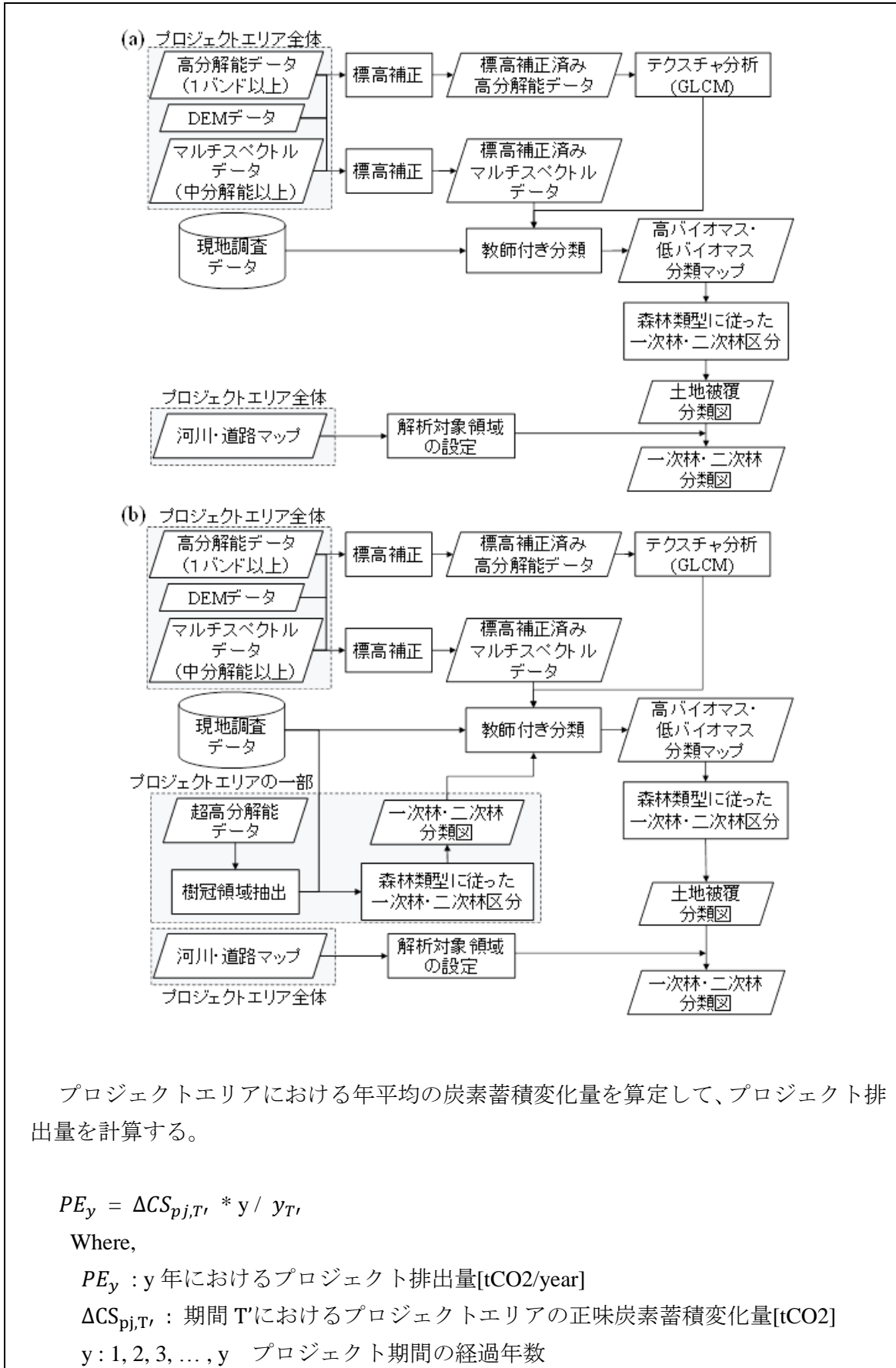
A_{RE} ：リファレンスエリアの面積 [ha]

G. プロジェクト排出量の算定

プロジェクト排出量は次の手順で算定する。

当該方法論で示す方法論としては、「①中分解能光学センサデータを利用した手法」及び「②高分解能センサデータを利用した土地被覆分類の細分化・高精度化に資する手法」の 2 種類がある





$y_{T'}$: 期間 T'における年数[year]

T' : 1, 2, 3, ..., T' リファレンス期間におけるインターバル

H. 排出削減量の算定

排出削減量は、レファレンス排出量から、プロジェクト排出量及びリーケージ排出量を差し引いたものとして計算される。

$$ER_y = REL_y - PE_y - LE_y$$

Where

ER_y : y年における排出削減量(tCO₂/year)

REL_y : y年におけるリファレンス排出量(tCO₂/year)

PE_y : y年におけるプロジェクト排出量(tCO₂/year)

LE_y : y年におけるリーケージ排出量(tCO₂/year)

I. 事前に確定したデータ及びパラメータ

事前に確定した各データ及びパラメータの出典は以下のリストのとおり。

パラメータ	データの説明	出典
EF_i	植生階層 i における排出係数[tCO ₂ /ha]	RAD-GRK etc.