

CDM植林技術指針調査事業

平成18年度調査報告書

平成19年3月

財団法人 国際緑化推進センター

社団法人 海外産業植林センター

はじめに

本報告書は政府開発援助国際林業協力事業補助金による「CDM 植林技術指針調査事業」の平成 18 年度調査報告書である。

気候変動枠組条約に基づく京都議定書が平成 16 年 2 月に発効して 2 年が経過し、排出源 CDM (クリーン開発メカニズム) の取組みが本格化しつつあり、吸収源 CDM についても 1 昨年開催された COP11 において、懸案となっていた小規模吸収源 CDM の手続き・ルールがすべて決定され、CDM 植林プロジェクトの具体化が期待される段階になった。

このような中で、多くの開発途上国は、持続可能な森林造成の一環として CDM 植林の実施を望んでおり、その指針となる CDM 植林指針を求めている。CDM 事業では、事業参加者が運営組織 (OE) に事業の申請を行い CDM 植林として適切な内容を持つ森林造成計画であると審査・認定を得なければならない。既に世界で 30 を数える CDM 植林事業申請が出されているが、現在までに方法論が適格であると認定されたものは 7 件のみであり、プロジェクトが認定を得るまでのハードルの高さを伺わせている。

本事業では、CDM 植林事業への開発途上国及びわが国の事業者の参入を容易にするため、事業参加者が OE に事業申請する際に、その審査をパスしやすいようなガイドライン、CDM 植林技術指針を作成し、CDM 植林の推進を通じて開発途上国の持続可能な森林経営への取り組みを支援することを目的とするもので、これまで、インドネシア、ベトナム、ウルグアイ、パナマ等で調査を行ってきた。本年度は、引き続き中南米地域で CDM 植林事業について積極的な意向を示しているパナマ、ウルグアイにおいて調査を行った。

本事業を進めるにあたり、林野庁森林整備部計画課海外林業協力室永目伊知郎室長、清水俊二、赤堀聡之課長補佐、嶋田 理海外植林指導官、牧野秀史山村振興企画班企画係長にご指導いただいた。また、調査の企画実行に終始ご指導いただいた本調査委員会委員長 天野 正博氏をはじめとする委員各位、調査に全面協力を頂いた社団法人海外産業植林センター、ウルグアイ及びパナマの関係者に厚く御礼申し上げる次第である。

平成 19 年 3 月
(財)国際緑化推進センター
理事長 伴 次男

CDM 植林技術指針調査事業 平成18年度事業報告書

目次

はじめに

I 調査事業の目的と内容

II 通常規模 AR CDM

1. A/R CDM プロジェクト設計書(CDM-AR-PDD)を作成するための特別ガイドライン
2. 承認された方法論の解説

III 小規模 AR CDM

1. 簡素化ベースライン及びモニタリング方法論(改訂部分)
2. 小規模 AR CDM プロジェクト PDD の解説

IV CDM 理事会及び A/R ワーキンググループ関連情報

1. CDM 理事会と A/R ワーキンググループにおける審議内容
2. CDM 理事会での決定事項
3. A/R CDM プロジェクト活動の土地の適格性証明方法の変遷
4. 承認された方法論サマリー仮訳

V 現地調査報告

1. パナマの小規模 A/R CDM 現地調査結果
2. ウルグアイにおける A/R CDM 現地調査結果

1 調査事業の目的と内容

1 調査事業の目的

世界的規模の地球温暖化防止への取り組みの流れの中で、多くの開発途上国においては、CDM 植林を自国の持続可能な森林造成に結びつけて実施したいという意向を有しており、途上国は、森林造成指針としての CDM 植林技術指針を求めている。

CDM 事業では、まず事業参加者が運営組織(OE)に事業の申請を行い CDM 事業として認定を受けることが重要である。このため、本事業では、CDM 植林事業への途上国及び我が国の事業者の参入を容易にするため、事業参加者が OE に事業申請を行う際に、事業審査を通りやすくするような CDM 植林技術指針を作成するものであり、CDM 植林の推進を通じて、途上国の持続可能な森林経営への取り組みを支援するものである。

2 調査事業の内容

本事業は 5 年間の計画で下記の事業を実施する。

(1)OE による事業適格性審査に含まれると目されている

下記の審査をクリアするための CDM 植林事業参加者向け技術指針を作成する

- ・生物多様性保全を含む環境影響評価
- ・社会経済的影響評価
- ・利害関係者への意見聴取と処理方法
- ・リーケッジ(副次的悪影響)の把握と対処方法
- ・ベースラインの設定と炭素計測モニタリング手法

(2)途上国及び我が国の CDM 植林事業参加者に対する、CDM 植林造成技術指針の提供

3 年次計画

本事業は下記の計画を予定する。

- | | | |
|--------|----------|-----------------|
| 第 1 年次 | 平成 15 年度 | 東南アジア(インドネシア) |
| 第 2 年次 | 平成 16 年度 | 東南アジア(ベトナム) |
| 第 3 年度 | 平成 17 年度 | 中南米(ウルグアイ・パナマ) |
| 第 4 年度 | 平成 18 年度 | 中南米(ウルグアイ・パナマ) |
| 第 5 年度 | 平成 19 年度 | アフリカ(ブルキナファソ予定) |

4 委員会の設置と開催

学識経験者で構成する調査委員会を設置し、本事業の調査方針、調査結果の検討、調査結果の取りまとめ方法などを検討した。

(1)委員会の設置

名称:CDM 植林技術指針調査委員会

- | | | | |
|-----|-------|--------|---------------------------|
| 委員長 | 天野 正博 | 全般 | 早稲田大学 人間科学学術院 教授 |
| 委員 | 神田 憲二 | 森林経営 | 王子製紙(株) 執行役員 原材料本部長 |
| | 太田 誠一 | 環境影響 | 京都大学大学院 農学研究科 教授 |
| | 横田 康裕 | 社会経済影響 | (独)国際農林水産業センター 林業領域主任研究員 |
| | 小林 紀之 | OE 審査 | 日本大学大学院 法務研究科 教授 |
| | 根本 昌彦 | OE 審査 | 鳥取環境大学環境政策学科 教授 |
| | 山田 和人 | CDM 一般 | パシフィックコンサルタンツ(株)地球環境部部長代理 |
| | 松尾 直樹 | CDM 一般 | (財)地球環境戦略研究機関 上席客員研究員 |
| | 川元 蔭 | CDM 一般 | フォーラムマネージメント(株)代表取締役 |
| | 森川 靖 | 森林造成 | 早稲田大学 人間科学学術院 教授 |

森 徳典	森林造成	(財)国際緑化推進センター 主任研究員
松本 光朗	IPCC-GPG	(独)森林総合研究所 温暖化対応推進拠点 温暖化対応推進室長
武田 雅浩	投資モデル	三菱 UFJリサーチ&コンサルティング(株) 環境エネルギー部主任研究員
岡 裕泰	投資モデル	(独)森林総合研究所 関西支所 ランドスケープ管理担当チーム長

(2)委員会の開催

本年度は下記委員会を開催した。

第1回

日時:平成18年7月14日

議題:調査方針、進め方について

第2回

日時:平成18年12月26日

議題:調査進捗状況について

第3回

日時:平成19年3月29日

議題:調査結果報告と報告書の検討

5 現地調査等

本年度の現地調査は以下を実施した。

ウルグアイ

期日:平成18年11月12日～23日

調査員:平塚基志(早稲田大学)、山田麻木乃(JOPP)

訪問先:CARBOSUR

内容:「商業放牧地における再植林」のための新方法論の開発

パナマ

期日:平成18年10月16日～25日

調査員:大角泰夫、森徳典、仲摩栄一郎(JIFPRO)

訪問先:パナマ環境省、小規模CDM植林候補地(コクレ県、エレーラ県、ベラグアス県他)

内容:小規模A/R CDMプロジェクトのPDD作成対象地の選定と情報収集

コペンハーゲン

期日:平成19年3月12日～18日

調査員:Dr. Daniel Martino(CARBOSUR、ウルグアイ)、山田麻木乃(JOPP)

訪問先:Dr. Shlamadinger (Joanneum Research, ARAN0001 開発者)

内容:開発中の方法論「商業放牧地における再植林」に関する打合せ

II 通常規模AR CDM

II - 1. A/R CDMプロジェクト設計書(CDM-AR-PDD)を作成するための特別ガイドライン

財団法人 国際緑化推進センター

本文は、CDM理事会が作成した「A/R CDMプロジェクト設計書、ベースライン&モニタリング新方法論を作成するためのガイドライン(バージョン06)」*¹のパートIIのB.「A/Rプロジェクト設計書の全ての項目に記入するための特別ガイドライン」*²を、A/R CDMプロジェクト設計書フォーム(バージョン03)*³に追記する形で日本語訳したものである。平成17年度報告書のバージョン1(49~61頁)の後に、改訂された条項文には、斜体にて明示した。

*¹ Clean Development Mechanism revised guidelines for completing the Project Design Document for A/R (CDM-AR-PDD) The proposed New Methodology for A/R: Baseline and Monitoring (CDM-AR-NM) Version 06

*² Specific guidelines for completing the Project Design Document for A/R (CDM-AR-PDD)

*³ Clean Development Mechanism Project Design Document form for afforestation and reforestation project activities (CDM-AR-PDD) Version03

**CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM
PROJECT DESIGN DOCUMENT FORM FOR AFFORESTATION AND
REFORESTATION PROJECT ACTIVITIES (CDM-AR-PDD) Version 03
A/R CDM プロジェクト設計書フォーム バージョン 03**

- A. General description of the proposed A/R CDM project activity 提案する A/R CDM プロジェクト活動の概要説明
- B. Duration of the project activity / crediting period: プロジェクト活動の継続期間/クレジット期間
- C. Application of an approved baseline and monitoring methodology 承認済みベースライン&モニタリング方法論の適用
- D. Estimation of ex ante actual net GHG removals by sinks, leakage and estimated amount of net anthropogenic GHG removals by sinks over the chosen crediting period 事前の現実純吸収量、リーケージの推定ならびに選択するクレジット期間における純人為的吸収量の推定量
- E. Monitoring plan モニタリング計画
- F. Environmental impacts of the proposed A/R CDM project activity: 提案する A/R CDM プロジェクト活動の環境影響
- G. Socio-economic impacts of the proposed A/R CDM project activity: 提案する A/R CDM プロジェクト活動の社会・経済的影響
- H. Stakeholders' comments: ステークホルダーのコメント

Annexes 添付資料

Annex 1: Contact information on participants in the proposed A/R CDM project activity 添付資料 1: 提案する A/R CDM プロジェクト活動の参加者の連絡先情報

Annex 2: Information regarding public funding 添付資料 2: 公的資金に関する情報

Annex 3: Baseline information 添付資料 3 : ベースライン情報

Annex 4: Monitoring plan 添付資料 4 : モニタリング計画

SECTION A. General description of the proposed A/R CDM project activity. 提案する A/R CDM プロジェクト活動の概要説明

A.1. Title of the proposed A/R CDM project activity: 提案する A/R CDM プロジェクト活動の表題 :

>>

下記を示す

- 提案する A/R CDM プロジェクト活動 の表題
- 書類のバージョンナンバー
- 書類の日付。

A.2. Description of the proposed A/R CDM project activity: 提案する A/R CDM プロジェクト活動の説明 :

>>

説明には下記を含むこと:

- 提案する A/R CDM プロジェクト活動 の目的;
- 提案する プロジェクト活動 がどのように実施されるのかを説明 (例えば、どのような具体的な方法で実施されるのか、プロジェクト境界内外におけるその影響は何か、使用する植物種を記載、もし、それらが外来侵入種または遺伝子組み換え作物の分類に属するならばその旨を記述);
- 提案する A/R CDM プロジェクト活動 の持続的開発への貢献についてプロジェクト参加者の考え (最大 1 枚)。

A.3. Project participants: プロジェクト参加者:

>>

関係するプロジェクト参加者、締約国を記載し、Annex I に連絡先情報を提示する。情報は、次のような表を使用して示す。

関係する締約国名(*) (ホスト国には「(host)」と記す)	民間 and/or 公的機関、 プロジェクト参加者(*) (該当すれば)	関係する締約国がプロジェクト参加者とみなされることを希望するかどうか (Yes/No)
Name A (host)	Private entity A Public entity A ...	No
Name B	None	Yes
Name C	None	No

*CDM A/R modalities and procedures に従い、有効性審査時、公開用 CDM-AR-PDD を作成する際には、関係する締約国は承認済みでも未承認でもどちらでもかまわない。登録の申請時には関係する締約国からの承認が必要となる。

注: 提案するベースライン & モニタリング新方法論 (form CDM-AR-NM) をサポートするために、CDM-AR-PDD を作成している場合、最低でもホスト国ならびに判明しているプロジェクト参加者 (例えば、新方法論の提案者) が特定されること。

A.4. Technical description of the A/R CDM project activity: A/R CDM プロジェクト活動 の技術的な説明 :

A.4.1. Location of the proposed A/R CDM project activity: 提案する A/R CDM プロジェクト活動 の指定区域 :

A.4.1.1. Host Party(ies): ホスト国:

>>

A.4.1.2. Region/State/Province etc.: 地方 / 州 / 行政区分等:

>>

A.4.1.3. City/Town/Community etc: 市 / 町 / コミュニティー等:

>>

A.4.1.4. Detail of geographical delineation of the project boundary, including information allowing the unique identification(s) of the proposed A/R CDM project activity: 提案する A/R CDM プロジェクト活動を一意的に識別できる情報を含んだ、プロジェクト境界の詳細な地理情報図:

>>

「プロジェクト境界」とは、プロジェクト参加者のコントロール下にある A/R CDM プロジェクト活動を地理的に線引きしたものである。

A/R CDM プロジェクト活動では、1 つ以上の離れた土地区域を含むことができる。もし、ひとつの A/R CDM プロジェクト活動が複数の離れた土地区域を含む場合は:

- 各々の離れた土地区域はそれぞれ地理的に一意的に識別されていなければならない;
- 境界は、各々の離れた土地区域について定義されなければならない、離れた土地区域の間の区域は含まれない。

A.4.1.5. Description of the present environmental conditions of the area planned for the proposed A/R CDM project activity, including a brief description of climate, hydrology, soils, ecosystems (including and use): 提案する A/R CDM プロジェクト活動が計画されている対象地域の現在の環境条件の説明、気候、水文、土壌、生態系を含む(土地利用も含む):

>>

この説明には、提案する A/R CDM プロジェクト活動において選択するベースライン & モニタリング方法論の適用性を評価するために有用な他の特徴も含むことができる。

A.4.1.6. Description of the presence, if any, of rare or endangered species and their habitats: もしあれば、希少種または絶滅危惧種が存在及びその生息環境の説明:

>>

A.4.2. Species and varieties selected: 選定した樹種及び品種:

>>

A.4.3. Description of legal title to the land, current land tenure and rights to tCERs/ICERs issued for the proposed A/R CDM project activity: 土地の法的所有権、現在の土地保有、そして提案する A/R CDM プロジェクト活動により発行される tCERs/ICERs の権利:

>>

A.4.4. Technology to be employed by the proposed A/R CDM project activity: 提案する A/R CDM プロジェクト活動により採用される技術:

>>

このセクションでは、プロジェクトにより採用される環境的に安全で持続可能な / 再生可能な技術及びノウハウの説明を含める、特に、もしあれば、ホスト国に移転される技術、ならびに提案する A/R CDM プロジェクト活動のために選択するベースライン & モニタリング方法論の適用性を評価する目的で使われるその他の技術情報も。

A.4.5. Approach for addressing non-permanence: 非永続性に対処するためのアプローチ:

>>

CDM A/R modalities and procedures のパラグラフ 38 及びセクション K に従い、非永続性に対処するために次のアプローチのうちどちらかひとつを選択することを特定する:

- tCER の発行
- ICER の発行

A.4.6. Estimated amount of net anthropogenic GHG removals by sinks over the chosen crediting period: 選択するクレジット期間における純人為的吸収量の推定量:

>>

セクション C.5.、D.1.及び D.2.で得られる結果の要約

年	ベースライン純吸収量の推定 (トンCO ₂ 換算)	現実純吸収量の推定 (トンCO ₂ 換算)	リーケッジの推定 (トンCO ₂ 換算)	純人為的吸収量の推定 (トンCO ₂ 換算)
Year A				
Year B				
Year C				
Year ...				
合計 (トンCO ₂ 換算)				

A.4.7. Public funding of the proposed A/R CDM project activity: 提案する A/R CDM プロジェクト活動の公的資金:

>>

附属書 国からの公的資金が関係している場合、Annex 2 に、このプロジェクト活動のための附属書 国からの公的資金源に関する情報を提示し、その資金が ODA の流用ではないこと、ならびに、その資金がそれらの国の財政上の義務にはカウントされておらず区別されていることを確約する。

注: CDM-AR-PDD が提案する新方法論 (form CDM-AR-NM) をサポートするものとして作成されている場合、附属書 国からの公的資金が関与するかどうかを可能な限り示し、その国名も示す。

SECTION B. Duration of the project activity / crediting period: プロジェクト活動の継続期間 / クレジット期間

B.1. Starting date of the proposed A/R CDM project activity and of the crediting period: 提案する A/R CDM プロジェクト活動とクレジット期間の開始日:

>>

A/R CDM プロジェクト活動の開始日は、現実純吸収量をもたらす活動の実施または実際の行動が始まる日である。該当する情報を提示し、開始日を正当化する。クレジット期間は、A/R CDM プロジェクト活動の開始日から始まる点に注意。

CDM 理事会は、EB 21 において、decision 17/CP.7 のパラグラフ 12, 13 の条項について、A/R CDM プロジェクト活動には適用しないと明確化した。2000 年 1 月 1 日以降に開始された A/R CDM プロジェクト活動については、最初の検証が登録日の後であれば、2005 年 12 月 31 日以降も有効化審査と登録が可能である。もし、クレジット期間の開始がプロジェクト活動の開始日と同じ日であれば、2000 年から開始されたプロジェクトも開始日からの tCERs/ICERs の発行が可能である。

B.2. Expected operational lifetime of the proposed A/R CDM project activity: 提案する A/R CDM プロジェクト活動の想定される総事業期間:

>>

提案する A/R CDM プロジェクト活動の想定される総事業期間を、年月で適切に記述する。

B.3. Choice of crediting period and related information: クレジット期間の選択及び関連情報:

>>

提案する A/R CDM プロジェクト活動が更新可能なクレジット期間または固定クレジット期間のどちらを採用するか提示し、続いて B.3.1 または B.3.2 に記入する。B.3.1 と B.3.2 は相互に排他的であるので、どちらか 1 つを選択すること。

B.3.1. Renewable crediting period, if selected: 更新可能なクレジット期間、選択する場合:

>>

それぞれのクレジット期間は最長 20 年であり、最大 2 回まで更新できる。ただし、各更新ごとに、DOE が最初のプロジェクト・ベースラインが有効であること、もしくは、適用可能な新しいデータを考慮しアップデートされたことを確認し、それを CDM 理事会に報告することが定められている。クレジット期間の長さを年月で示す。

更新可能なクレジット期間が選択されたことを提示する。もしそうなら、クレジット期間の長さを年月で提示する。

B.3.2. Fixed crediting period, if selected: 固定クレジット期間、選択する場合:

>>

固定クレジット期間はほぼ 30 年である。固定クレジット期間が選択されたことを提示する。もしそうなら、クレジット期間の長さを年月で提示する。

**SECTION C. Application of an approved baseline and monitoring methodology 承認
済みベースライン&モニタリング方法論の適用**

プロジェクト参加者が、新しいベースライン&モニタリング方法論を提案する場合、新方法論提案の提出と考え方の手続きに従って、「A/R ベースライン & モニタリング新方法論の提案」(CDM-AR-NM)フォームの全ての項目に記入する(当ガイドラインのパートIIIを参照)。

C.1. Assessment of the eligibility of land: 土地適格性の評価

>>

「A/R プロジェクト活動の土地適格性を明示する手順」の承認された最新バージョンを適用する。

C.2. Title and reference of the approved baseline and monitoring methodology applied to the proposed A/R CDM project activity: 提案する A/R CDM プロジェクト活動に適用する承認済みベースライン&モニタリング方法論の表題と出典:

>>

選択する承認済みベースライン&モニタリング方法論の表題と出典リストならびに詳細については、UNFCCC CDMのウェブサイト²を参照する。

下記を示す。

- 使用する承認済みA/R方法論及びそのバージョン(例えば、「AR-AM0001、バージョン02」)
- その承認済み方法論が活用している方法論またはツール及びそのバージョン(例えば、「追加性の評価と証明のツール、バージョン01」)

注: 選択する承認済みベースライン&モニタリング方法論は、CDM-AR-PDDの不可欠な部分をなすものである。したがって、CDM-AR-PDDにおいて、その方法論を繰り返す必要はない。その方法論の名前、そしてセクション番号、方程式番号、表番号等によって引用する。

選択する承認済みベースライン&モニタリング方法論は、PDDの不可欠な部分をなすものである。

² もし、新たにベースライン&モニタリング方法論を提案する場合は、「A/Rベースライン & モニタリング新方法論の提案」(CDM-AR-NM)フォームの全ての項目に記入する。

C.3. Assessment of the applicability of the selected approved methodology to the proposed A/R CDM project activity and justification of the choice of the methodology: 選択する方法論が、提案する A/R CDM プロジェクト活動へ適しているかどうかの評価及びその方法論を選択する正当性:

>>

このセクションでは、提案する A/R CDM プロジェクト活動が、選択する方法論の各適用条件に適合していることを示す。

それに加えて:

- プロジェクト活動を実施した結果として、この方法論で考慮に入れていない炭素プールにおける炭素蓄積量は減少しないということを、選択する方法論の適用条件が明確に保証しない場合は、これらの炭素プールを無視することが、提案する A/R プロジェクト活動にとって適切であり、控えめなものであることを示し、正当化する。
- プロジェクト活動を実施した結果として、この方法論で考慮に入れていない GHG 排出の排出源が増加しないということを、選択する方法論の適用条件が明確に保証しない場合は、これらの排出源は、有意でないので無視することが適切であることを示し、正当化する。(例えば、ほ

んとに少量の肥料しか使われないから、と説明する。)

- プロジェクトの性格(すなわち、地ごしらえの特別な方法、植栽木の樹種構成、プロジェクト以前のあるタイプの活動の移動)が、データの利用可能性及び炭素蓄積量の変化を推定するために使用するモデル/アプローチの面から、選択する承認済み方法論におけるアプローチと適切に合致することを正当化する。

透明性ある手段で論理的根拠と前提条件を正当化し、証拠書類を提出する。その正当化を支持するために、どの証拠書類が使われたかを説明し、そして、証拠書類には参考資料も提示する、もしくは、別途添付書類として提出書類に含める。

C.4. Description of strata identified using the ex ante stratification: 事前の階層化を用いて特定された階層の説明:

>>

選択する承認済み方法論のセクション .3.に記載されている事前の階層化手順を適用した結果を説明する。ただし、セクション .3.をPDD にコピーしてはならない。

C.5. Identification of the baseline scenario: ベースライン・シナリオの特定:

C.5.1. Description of the application of the procedure to identify the most plausible baseline scenario (separately for each stratum defined in C.4., if procedures differ among strata): 最も可能性の高いベースライン・シナリオを特定した手順の適用性の説明(もしその手順が各階層間で違っていたら、C.4.において確定された各々の階層ごとに分けて):

>>

ベースライン・シナリオを特定するために、選択する承認済み方法論のセクション .4.がどのようにして適用されたかを説明する。その手順がいくつかのステップを含んでいる場合、各ステップがどのようにして適用されたか、そして各ステップの結果をどのようにして透明性のあるかたちで記録をしたかを説明する。鍵となる前提条件と論理的根拠を正当化し説明する。該当する証拠書類または出典を提示する。ベースライン・シナリオを決定するために使用した全てのデータを、透明性のある手段で説明する(変数、パラメーター、データソース等)。表形式が望ましい。

C.5.2. Description of the identified baseline scenario (separately for each stratum defined in Section C.4.): 特定したベースライン・シナリオの説明(C.4.において確定された各々の階層ごとに分けて):

>>

ベースライン・シナリオを特定する手順を適用する結果として得られる、各々の階層ごとに最も可能性の高いベースライン・シナリオを説明する。階層化の過程において特定された各階層間でベースライン・シナリオが違うことを示す。もし、各階層間でベースライン・シナリオが似通っている場合は、階層の数を減らし、最も可能性の高いベースライン・シナリオを特定するための手順の適用を繰り返すことを考える。モニタリング時の階層化は、ここで提示する事前の階層化とは違ってくる可能性もあることを考慮する。

C.6. Assessment and demonstration of additionality: 追加性の評価と証明:

>>

選択する承認済みベースライン & モニタリング方法論に従い、追加性の評価と証明のための手順の適用を説明する。その手順がいくつかのステップを含んでいる場合、各ステップがどのようにして適用されたか、そして各ステップの結果をどのようにして透明性のあるかたちで記録をしたかを説明する。鍵となる前提条件と論理的根拠を正当化し説明する。該当する証拠書類または出典を提示する。ベースライン・シナリオを決定するために使用した全てのデータを、透明性のある

手段で説明する(変量、パラメーター、データソース等)。表形式が望ましい。

上述の特定されたベースライン・シナリオを、プロジェクト・シナリオに対して比較する。例えば、セクション A において提示された情報を使用(引用)する。プロジェクト・シナリオは、A/R CDM プロジェクト活動でなければ実現しないことを示す。

もし、プロジェクト活動の開始日が、有効化審査の前である場合は、そのプロジェクト活動を実施するか否かの意思決定において、CDM によるインセンティブが重要なものとして考慮されたという証拠を提示する。この事実は、プロジェクト開始時点もしくはそれ以前において入手可能であった証拠書類(公的、法的またはもしくは法人のものが望ましい)に基づく。

C.7. Estimation of the *ex ante* baseline net GHG removals by sinks: 事前のベースライン純吸収量の推定:

>>

選択する承認済みベースライン& モニタリング方法論に提示されているアプローチを使用して、選んだクレジット期間における事前のベースライン純吸収量を計算する。段階的アプローチを用いて、計算すべき構成要素に名前をつける。上述の計算で使用した全てのデータの数値と出典を記載する(下記に提示した表を使う)。

事前のベースライン純吸収量の計算に使用するデータは、(最後の)クレジット期間終了後も継続して2年間は保管する。
表のヘッダーと列の表題は変更してはならず、列は削除してはならない。
必要あれば、下記の表において行を追加する。

ID番号 ³	データ変量	データ単位	適用した値	コメント

コメントには、少なくとも、測定値(m)、推定値(e)、または既定値(d)⁴を含める。
すべてのデータは、電子媒体及び紙面形式で保管する。参照のため ID 番号を使用する。

次の表フォーマットを使用して、あなたの計算の最終結果を提示してください。

年	ベースライン純吸収量の年間推定 トンCO ₂ 換算
Year A	
Year B	
Year C	
Year ...	
ベースライン純吸収量の推定値の総計	
クレジット期間の総計	
クレジット期間全体におけるベースライン 純吸収量の推定値の年平均値 (トンCO ₂ 換算)	

³ 相互参照するために、PDD中にID番号を掲示する。

⁴ データソースの完全な出典を提示する。

C.8. Date of completion of the baseline study and the name of person(s)/entity(ies) determining the *baseline*: ベースライン調査の完了日、ベースラインを決定した個人名/組織名

>>

SECTION D. Estimation of ex ante actual net GHG removals by sinks, leakage and estimated amount of net anthropogenic GHG removals by sinks over the chosen crediting period 事前の現実純吸収量、リーケージの推定ならびに選択するクレジット期間における純人為的吸収量の推定量

D.1. Estimate of the ex ante actual net GHG removals by sinks: 事前の現実純吸収量の推定:

>>

現実純吸収量とは、検証可能な炭素蓄積量変化の合計から、提案するA/R CDMプロジェクト活動を実施した結果に起因して増加した、プロジェクト境界内における排出源からのGHG排出量の増加分(CO₂換算単位で測定)を差し引いたものである。

選択する承認済みベースライン&モニタリング方法論に提示されているアプローチを使用して、選んだクレジット期間における事前の現実純吸収量を計算する(1年ごとに、各々のガス、プール、排出源ごとにCO₂換算単位で)。段階的アプローチを用いて、計算すべき構成要素に名前をつける。上述の計算で使用した全てのデータの数値と出典を記載する。必要な場合を除き、選択する承認済み方法論の一部を引用する。しかし、コピーしてはいけない。

D.2. Estimate of the ex ante leakage: 事前のリーケージの推定:

>>

リーケージとは、次のように定義される: プロジェクト境界外において起こる、排出源からの人為的なGHG排出の増加であり、それは測定可能かつ提案するA/R CDMプロジェクト活動に起因するもの。

選択する承認済みベースライン&モニタリング方法論に提示されているアプローチを使用して、選んだクレジット期間における事前のリーケージを計算する(1年ごとに、各々のガス、プール、排出源ごとにCO₂換算単位で)。段階的アプローチを用いて、計算すべき構成要素に名前をつける。上述の計算で使用した全てのデータの数値と出典を記載する。必要な場合を除き、選択する承認済み方法論の一部を引用する。しかし、コピーしてはいけない。

SECTION E. Monitoring plan モニタリング計画

E.1. Monitoring of the project implementation: プロジェクト実施のモニタリング:

E.1.1. Monitoring of the project boundary: プロジェクト境界のモニタリング:

>>

プロジェクト境界のモニタリング期間において、収集するべきデータを記載する。該当する場合は、モニタリング計画の他のセクションで取り扱ったデータを引用する。該当しない場合は、記述する。

モニタリングされたデータは、(最後の)クレジット期間終了後も継続して2年間は保管する。表のヘッダーと列の表題は変更してはならず、列の削除もしないこと。必要があれば行を追加する。

ID 番号	データ 変量	データ 単位	測定(m)、計算(c)、 推定(e)、または 既定値(d) ⁶	記録 頻度	データ・ポイントの数 / 他の測定により収集さ れるデータの数	コメント

もし測定方法のひとつでも、森林計測学または森林資源調査マニュアルに記載されている典型的な慣行に従っていない場合、コメント欄にその旨を説明する。表のヘッダーと列の表題は変更してはならず、列の削除もしないこと。必要があれば行を追加する。

⁵ 相互参照するために、PDD中にID番号を掲示する。

⁶ データソースの完全な出典を提示する。

E.1.2. Monitoring of forest establishment: 森林造成のモニタリング:

>>

森林造成のモニタリング期間において、収集するべきデータを記載する。該当する場合は、モニタリング計画の他のセクションで取り扱ったデータを引用する。該当しない場合は、記述する。

モニタリングされたデータは、(最後の)クレジット期間終了後も継続して2年間は保管する。
もし測定方法のひとつでも、森林計測学または森林資源調査マニュアルに記載されている典型的な慣行に従っていない場合、コメント欄にその旨を説明する。
表のヘッダーと列の表題は変更してはならず、列の削除もしないこと。必要があれば行を追加する。

ID 番号 ⁷	データ 変量	データ 単位	測定(m)、計算(c)、 推定(e)、または 既定値(d) ⁸	記録 頻度	データ・ポイントの数 / 他の測定により収集さ れるデータの数	コメント

⁷ 相互参照するために、PDD中にID番号を掲示する。

⁸ データソースの完全な出典を提示する。

E.1.3. Monitoring of forest management: 森林経営のモニタリング:

>>

森林経営のモニタリング期間において、収集すべきデータを記載する。該当する場合は、モニタリング計画の他のセクションで取り扱ったデータを引用する。
該当しない場合は、記述する。

モニタリングされたデータは、(最後の)クレジット期間終了後も継続して2年間は保管する。
もし測定方法のひとつでも、森林計測学または森林資源調査マニュアルに記載されている典型的な慣行に従っていない場合、コメント欄にその旨を説明する。
表のヘッダーと列の表題は変更してはならず、列の削除もしないこと。必要があれば行を追加する。

ID 番号 ⁹	データ 変量	データ 単位	測定(m)、計算(c)、 推定(e)、または 既定値(d) ¹⁰	記録 頻度	データがモニタリングされる サンプル・プロットの数 / 他の測定により収集される データの数	コメント

⁹ 相互参照するために、PDD中にID番号を掲示する。

¹⁰ データソースの完全な出典を提示する。

E.2. Sampling design and stratification: サンプリングデザインと階層化:

>>

選択する承認済み方法論のセクション III.2.に記載されている階層化手順の適用結果を説明する。ただし、上述のセクションをコピーして貼り付けてはいけない。もし、このセクションにおいて必要とされている階層化が、PDD のセクション C.4.に記載されているものと全く同じならば、それを引用するだけで十分である。A/R CDM プロジェクトエリアにおいて、(各々の階層ごとに)サンプル数を計算し、それらの分布を提示する。

E.3. Monitoring of the baseline net GHG removals by sinks: ベースライン純吸収量のモニタリング

>>

もし、選択する承認済みベースライン & モニタリング方法論によって、ベースライン純吸収量のモニタリングが必要とされていれば、記述する。もしそうでない場合は、E.3.1.とE.3.2.は省略する。

E.3.1. Monitoring of the baseline net GHG removals by sinks (before start of the project), if required: (プロジェクト開始前の)ベースライン純吸収量のモニタリング、必要に応じて:

>>

もし選択する承認済みベースライン & モニタリング方法論が、プロジェクト開始前のベースライン純吸収量のモニタリングを必要としていれば、サンプル・プロットを選定するための手順の適用を説明する。そして、この目的のために収集されるまたは使用される全てのデータを記載する(下記に掲示された表を使用する)。必要な場合を除き、選択する承認済み方法論の一部を引用する。しかし、コピーしてはいけない。もしそれに該当しない場合は、記述する。

モニタリングされたデータは、(最後の)クレジット期間終了後も継続して2年間は保管する。もし測定方法のひとつでも、森林計測学または森林資源調査マニュアルに記載されている典型的な慣行に従っていない場合、コメント欄にその旨を説明する。表のヘッダーと列の表題は変更してはならず、列の削除もしないこと。必要があれば行を追加する。

ID 番号 ¹	データ 変量	データ 単位	測定(m)、計算(c)、 推定(e)、または 既定値(d) ¹²	記録 頻度	データがモニタリング されるサンプル・プロッ トの数	コメント

--	--	--	--	--	--	--

¹¹ 相互参照するために、PDD中にID番号を掲示する。

¹² データソースの完全な出典を提示する。

E.3.2. Monitoring of the ex post baseline net GHG removals by sinks: (プロジェクト開始後) 事後の ベースライン純吸収量のモニタリング、必要に応じて:

>>

もし選択する承認済みベースライン&モニタリング方法論が、プロジェクト開始後のベースライン純吸収量のモニタリングを必要としていれば、サンプル・プロットを選定するための手順の適用を説明する。そして、この目的のために収集されるまたは使用される全てのデータを記載する(下記に掲示された表を使用する)。必要な場合を除き、選択する承認済み方法論の一部を引用する。しかし、コピーしてはいけない。もしそれに該当しない場合は、記述する。

モニタリングされたデータは、(最後の)クレジット期間終了後も継続して2年間は保管する。もし測定方法のひとつでも、森林計測学または森林資源調査マニュアルに記載されている典型的な慣行に従っていない場合、コメント欄にその旨を説明する。表のヘッダーと列の表題は変更してはならず、列の削除もしないこと。必要があれば行を追加する。

ID 番号 ¹³	データ 変量	データ 単位	測定(m)、計算(c)、 推定(e)、または 既定値(d) ¹⁴	記録 頻度	データがモニタリング されるサンプル・プロッ トの数	コメント

¹³ 相互参照するために、PDD中にID番号を掲示する。

¹⁴ データソースの完全な出典を提示する。

E.4. Monitoring of the actual net GHG removals by sinks: 現実純吸収量のモニタリング

E.4.1. Data to be collected in order to monitor the verifiable changes in carbon stock in the carbon pools within the project boundary resulting from the proposed A/R CDM project activity: 提案する A/R CDM プロジェクト活動の結果、プロジェクト境界内の炭素プールにおける炭素蓄積量の

検証可能な変化をモニタリングするために収集するデータ:

>>

モニタリングされたデータは、(最後の)クレジット期間終了後も継続して2年間は保管する。
もし測定方法のひとつでも、森林計測学または森林資源調査マニュアルに記載されている典型的な慣行に従っていない場合、コメント欄にその旨を説明する。
表のヘッダーと列の表題は変更してはならず、列の削除もしないこと。必要があれば行を追加する。

ID 番号 ¹⁵	データ 変数	データ 単位	測定(m)、計算(c)、 推定(e)、または 既定値(d) ¹⁶	記録 頻度	データがモニタリング されるサンプル・プロッ トの数	コメント

¹⁵ 相互参照するために、PDD中にID番号を掲示する。

¹⁶ データソースの完全な出典を提示する。

もしモニタリングされたデータが既に上記の表のうちの一つに提示されている場合は、ID番号、データ変数、データ単位に関する情報のみを掲示するだけでよい(その他の詳細情報が異ならない限りにおいて)。コメント欄には、データについての完全な情報を含む関連する表についての出典を提示する。

E.4.2. Data to be collected in order to monitor the GHG emissions by the sources, measured in units of CO₂ equivalent, that are increased as a result of the implementation of the proposed A/R CDM project activity within the project boundary: 提案するA/R CDMプロジェクト活動を実施した結果として、プロジェクト境界内において、CO₂単位で測定された、排出源によるGHG排出量をモニタリングするために収集するデータ:

>>

モニタリングされたデータは、(最後の)クレジット期間終了後も継続して2年間は保管する。
もし測定方法のひとつでも、森林計測学または森林資源調査マニュアルに記載されている典型的な慣行に従っていない場合、コメント欄にその旨を説明する。
表のヘッダーと列の表題は変更してはならず、列の削除もしないこと。必要があれば行を追加する。

ID 番号 ¹⁷	データ 変数	データ 単位	測定(m)、計算(c)、 推定(e)、または 既定値(d) ¹⁸	記録 頻度	データがモニタリング されるサンプル・プロッ トの数	コメント

¹⁷ 相互参照するために、PDD中にID番号を掲示する。

¹⁸ データソースの完全な出典を提示する。

もしモニタリングされたデータが既に上記の表のうちの一つに提示されている場合は、ID 番号、データ変数、データ単位に関する情報のみを掲示するだけでよい(その他の詳細情報が異なっていない限りにおいて)。コメント欄には、データについての完全な情報を含む関連する表についての出典を提示する。

E.5. Leakage: リークエッジ

>>

E.5.1. If applicable, please describe the data and information that will be collected in order to monitor leakage of the proposed A/R CDM project activity: 該当する場合、提案する A/R CDM プロジェクト活動のリークエッジをモニタリングするために収集されるデータ及び情報を説明する:

>>

モニタリングされたデータは、(最後の)クレジット期間終了後も継続して2年間は保管する。
もし測定方法のひとつでも、森林計測学または森林資源調査マニュアルに記載されている典型的な慣行に従っていない場合、コメント欄にその旨を説明する。
表のヘッダーと列の表題は変更してはならず、列の削除もしないこと。必要があれば行を追加する。

ID 番号 ¹⁹	データ 変数	データ 単位	測定(m)、計算(c)、推定(e)、または既定値(d) ²⁰	記録 頻度	データがモニタリングされるサンプル・プロットの数	コメント

¹⁹ 相互参照するために、PDD中にID番号を掲示する。

²⁰ データソースの完全な出典を提示する。

もしモニタリングされたデータが既に上記の表のうちの一つに提示されている場合は、ID 番号、データ変数、データ単位に関する情報のみを掲示するだけでよい(その他の詳細情報が異なっていない限りにおいて)。コメント欄には、データについての完全な情報を含む関連する表についての出典を提示する。

E.5.2. Please specify the procedures for the periodic review of implementation of activities and measures to minimize leakage: 実施活動を定期的に再検討するための手順ならびにリーケッジを最小限に抑えるための対策を明記してください:

>>

E.6. Quality control (QC) and quality assurance (QA) procedures undertaken for data monitored: モニタリングされるデータのために実施される品質管理(QC)と品質保証(QA)の手順:

データ (ID 番号を示す)	データの不確実性レベル (高/中/低)	これらのデータのために計画している QA / QC 手順の説明、またはなぜそのような手順が必要ないのか。

E.7. Please describe the operational and management structure(s) that the project operator will implement in order to monitor actual GHG removals by sinks and any leakage generated by the proposed A/R CDM project activity: 提案する A/R CDM プロジェクト活動によって発生する現実純吸収量とリーケッジをモニタリングするために、プロジェクト技師が実施する運営管理組織体制を説明する:

>>

E.8. Name of person(s)/entity(ies) applying the monitoring plan: モニタリング計画を適用する人物 / 組織名:

>>

連絡先情報を掲示する。そして、もし人物 / 組織がこの文書の添付書類 1 に記載されているプロジェクト参加者でもある場合は、その旨を示す。

SECTION F. Environmental impacts of the proposed A/R CDM project activity: 提案する A/R CDM プロジェクト活動の環境影響

F.1. Documentation on the analysis of the environmental impacts, including impacts on biodiversity and natural ecosystems, and impacts outside the project boundary of the proposed A/R CDM project activity: 提案する A/R CDM プロジェクト活動の環境影響分析に関する必要書類。生物多様性、自然生態系、ならびにプロジェクト境界外への影響も含む:

>>

この分析には、該当すれば、特に水文学的、土壌、火災リスク、病虫害の情報も含める。
CDM-AR-PDD に関連書類を添付する。

F.2. If any negative impact is considered significant by the project participants or the host Party, a statement that project participants have undertaken an environmental impact assessment, in accordance with the procedures required by the host Party, including conclusions and all references to support documentation: もしプロジェクト参加者またはホスト国が、何かしらの負の影響が有意であると考えた場合には、プロジェクト参加者は、ホスト国で必要とされる手順に従って環境影響評価を実施したことを記述。その結論と必要書類を支持する全ての出典を含む:

>>

CDM-AR-PDD に関連書類を添付する。

F.3. Description of planned monitoring and remedial measures to address significant impacts referred to in section E.2. above: 上記 F.2.で述べた有意な影響に対処するために計画されるモニタリングと対応策の説明:

>>

SECTION G. Socio-economic impacts of the proposed A/R CDM project activity: 提案する A/R CDM プロジェクト活動の社会・経済的影響

G.1. Documentation on the analysis of the socio-economic impacts, including impacts outside the project boundary of the proposed A/R CDM project activity: 提案する A/R CDM プロジェクト活動の主要な社会・経済影響分析に関する必要書類。プロジェクト境界外への影響も含む:

>>

この分析には、該当すれば、特に地域のコミュニティー、原住民、土地保有、地域の雇用、食糧生産、文化・宗教的サイト、薪炭材及びその他の林産物へのアクセス情報も含めること。CDM-AR-PDD に関連書類を添付する。

G.2. If any negative impact is considered significant by the project participants or the host Party, a statement that project participants have undertaken a socioeconomic impact assessment, in accordance with the procedures required by the host Party, including conclusions and all references to support documentation: もしプロジェクト参加者またはホスト国が、何かしらの負の影響が有意であると考えた場合には、プロジェクト参加者は、ホスト国で必要とされる手順に従って社会・経済影響評価を実施したことを記述。その結論と必要書類を支持する全ての出典を含む:

>>

CDM-AR-PDD に関連書類を添付する。

G.3. Description of planned monitoring and remedial measures to address significant impacts referred to in section F.2 above: 上記 F.2.で述べた有意な影響に対処するために計画されるモニタリングと対応策の説明:

>>

SECTION H. Stakeholders' comments: ステークホルダーのコメント

H.1. Brief description of how comments by local stakeholders have been invited and compiled: 地域のステークホルダーからのコメントが、どのように依頼され集められたのかについて簡単に説明:

>>

地域のステークホルダーからのコメントがどのように依頼され集められたのか、そのプロセスについて説明する。地域のステークホルダーからのコメントはオープンで透明性のある方法で集められなければならない。それは、地域のステークホルダーからのコメントを受け取るのに便宜をはかり、かつコメント提出までに妥当な期間を割り当てる方法である。その際、プロジェクト参加者は、CDM M&P の秘密保持に関する規定を考慮しつつ、地域のステークホルダーが A/R CDM プロジェクト活動を理解できるようなかたちで A/R CDM プロジェクト活動を説明しなければならない。

H.2. Summary of the comments received: 受け取ったコメントの概要:

>>

コメントをしたステークホルダーを特定し、そのコメントの要約を記載する。

H.3. Report on how due account was taken of any comments received: 受け取ったコメントすべてについて、いかにして適切に配慮したかについて報告:

>>

ステークホルダーから得られたコメントをどのように取り入れたかについて説明する。

Annex 1 添付資料 1

CONTACT INFORMATION ON PARTICIPANTS IN THE PROPOSED A/R CDM PROJECT ACTIVITY 提案するA/R CDMプロジェクト活動の参加者の連絡先情報

Organization:	
Street/P.O.Box:	
Building:	
City:	
State/Region:	
Postfix/ZIP:	
Country:	
Telephone:	
FAX:	
E-Mail:	
URL:	
Represented by:	
Title:	
Salutation:	
Last Name:	
Middle Name:	
First Name:	
Department:	
Mobile:	
Direct FAX:	
Direct tel:	
Personal E-Mail:	

Annex 2 添付資料 2

INFORMATION REGARDING PUBLIC FUNDING 公的資金に関する情報

提案する A/R CDM プロジェクト活動について、附属書 I 国からの公的資金源に関する情報を記載する。そしてその資金が ODA の流用につながらないこと、かつ、これらの国々の財政義務履行にカウントされず区別されていることの確証を記載する。

Annex 3 添付資料 3

BASELINE INFORMATION ベースライン情報

添付資料3には、セクションCまたは選択する承認済みベースライン & モニタリング方法論に含まれていない全ての関連情報を記載する。もし添付資料3を意図的に空白のままにしておく場合はその旨を記述する。

Annex 4 添付資料 4

MONITORING PLAN モニタリング計画

FCCC/KP/CMP/2005/8/Add.1, パラグラフ25 によれば:

プロジェクト参加者は、下記の情報を提示するモニタリング計画を、プロジェクト設計書の一部として含める。

- (a) クレジット期間における現実純吸収量の推定または測定のために必要な関連データの収集と保管。モニタリング計画は、現実純吸収量に含まれる個々の炭素プールと排出源による排出量のサンプリングと測定のための技術と手法を特定する。それらは、一般的に受け入れられている森林資源調査に関する原則と基準を反映する。
- (b) クレジット期間におけるベースライン純吸収量を決定するために必要な関連データの収集と保管。もしプロジェクトが、ベースラインを決定するためにコントロール・プロットを使用する場合は、そのモニタリング計画は、個々の炭素プールと排出源による排出量のサンプリングと測定のための技術と手法を特定する。
- (c) クレジット期間において、リーケッジとして可能性のあるあらゆる排出源の特定、そしてそれに関するデータの収集と保管。
- (d) M&P パラグラフ12 の(c)に記載されている、計画するモニタリングと対応策に関連する情報の収集と保管。
- (e) M&P パラグラフ 21 におけるどの選択も純人為的吸収量を増加させないことを証明するための透明性がありかつ検証可能な情報の収集。
- (f) 土地の法的所有権または炭素プールへのアクセス権に影響を与えるプロジェクト境界内における状況の変化。
- (g) モニタリング・プロセスにおける品質保証と品質管理の手順。
- (h) 植林または再植林活動に起因する純人為的吸収量の定期的な計算のための手順、ならびにそれらの計算に含まれる全てのステップに関する必要書類の収集。そして実施活動を定期的に再検討するための手順ならびにリーケッジを最小限に抑えるための対策。

上記に記載した必要事項を満たすべく、モニタリング計画には下記を含むこと:

- (i) 正確性、比較可能性、完全性及び妥当性に関して必要なデータとデータの質の特定。
- (ii) モニタリング、収集、報告のための品質保証と品質管理の規定を含むデータ収集とモニタリングのために使用する方法論。そして、検証(時期)が炭素プールにおけるピーク(時期)と重ならないという保証。
- (iii) 新たなモニタリング方法論の場合、その方法論の長所と短所の評価、ならびにその方法論が他(のプロジェクト)において成功裏に適用したことがあるかどうかを含む方法論の説明。

(iv) 上記必要事項を満たすために必要とされるその他の情報の収集。

添付資料 4: モニタリング計画には、上記に要求されたいずれの情報も掲示する。しかしながら、セクション E: モニタリング計画と選択する承認済みベースライン & モニタリング方法論に含まれているものは除く。もし添付資料 4 を意図的に空白のままにしておく場合はその旨を記述する。

< 日本語訳参考資料 >

(社) 海外産業植林センター (2006) プロジェクト設計書 (CDM-AR-PDD) 作成ガイドライン (バージョン 04)、財団法人国際緑化推進センター (2006) CDM 植林技術指針調査事業平成 17 年度報告書、49-66.

II - 2 . 承認された方法論の解説

(社)海外産業植林センター
山田麻木乃

(1) A/R CDM 方法論とプロジェクトの現状

2007年3月現在、通常規模の方法論は7件、小規模方法論は1件が承認されている(表1)。AR-AM0007は日本の(株)リコー、コンサベーション・インターナショナル(NGO)によって開発された方法論である。通常規模の方法論は、対象地を荒廃地に限定し、炭素プールを地上部・地下部バイオマスに特定し、リーケッジもないというプロジェクトのための方法論である。AR-AM0001をベースに、土壌など他のプールをカウントするモジュールを加えたり、様々なリーケッジ考慮するモジュールを追加するという形で発展してきた。そのため、統合方法論としてまとめるべきと言う意見もある。また、今後このような形で新方法論を提案する場合は、「方法論の修正」という、より簡易な手続きを使って申請することが推奨されている。一方でAR-AM0007のような、新しいアプローチを使った方法論も開発されている。

A/R CDMの方法論開発には、まだ多くの問題が残されている。特に、AR ワーキンググループやCDM理事会がA/R CDMを否定する立場なのか、推進しようとしているのか判断できない部分があることや、科学的に明確になっていない事項をプロジェクトという現実世界でどのように適用するのかという問題が残っていることなどから、方法論の審査に長い時間がかかっている。

表1 承認方法論一覧(2007年3月現在)

Meth. Number	Methodology Title	Sectoral Scope	Approval History
AR-AM0001	Reforestation of degraded land --- Version 2	14	ARNM0010
AR-AM0002	Restoration of degraded lands through afforestation/reforestation	14	ARNM0007-rev
AR-AM0003	Afforestation and reforestation of degraded land through tree planting, assisted natural regeneration and control of animal grazing --- Version 2	14	ARNM0018
AR-AM0004	Reforestation or afforestation of land currently under agricultural use	14	ARNM0019
AR-AM0005	Afforestation and reforestation project activities implemented for industrial and/or commercial uses	14	ARNM0015-rev
AR-AM0006	Afforestation/Reforestation with Trees Supported by Shrubs on Degraded Land	14	ARNM0020-rev
AR-AM0007	Afforestation and Reforestation of Land Currently Under Agricultural or Pastoral Use	14	ARNM0021-rev
AR-AMS0001	Revised simplified baseline and monitoring methodologies for selected small-scale afforestation and reforestation project activities under the clean development mechanism	14	

DOE(AE)によるバリデーションを終了し、登録された A/R CDM プロジェクトは1件であり、承認方法論 ARAM0001 の開発者による中国のプロジェクトのみである(表2)。現在バリデーション中のプロジェクトは8件あるが、インドの2つの案件は、バリデーション(パブリックコメント募集)が開始されてから半年以上経っている。特徴的なのは、プロジェクト参加者(PP)が不在のプロジェクトが多いということである。PP が決まっているプロジェクトは、世界銀行のカーボンファンドに登録されているプロジェクトのみである。このことは、A/R CDM が投資家、クレジットの買い手を見つけることに苦戦していることを示している。

今後は承認方法論がふえたこと、承認方法論に付随したプロジェクトがバリデーションの段階に入ってくるであろうことから、今後増加するであろうと考えられるが、排出削減 CDM のように急激に増加ということにはならないだろう。

表2 登録されたプロジェクト(一番上)とバリデーション中のプロジェクト

プロジェクト	ホスト国	方法論	年間削減量	DOE/AE	PP
Facilitating Reforestation for Guangxi Watershed Management in Pearl River Basin	China	AR-AM0001	22,162	TUV SUD	イタリア・スペイン(BCF)
Reforestation of severely degraded landmass in Khammam District of Andhra Pradesh, India under ITC Social Forestry Project.	India	AR-AM0001	49,484	?	---
Bagepalli CDM Reforestation Programme	India	AR-AM0001	346,701	JQA	---
Small-scale Reforestation for Landscape Restoration.	China	AR-AMS0001	5,966	TUV SUD	---
Moldova Soil Conservation Project	Moldova	AR-AM0002	181,592	SGS	オランダ(PCF)
Uganda Nile Basin Reforestation Project No.3	Uganda	AR-AMS0001	5,579	JACO CDM	ウガンダ(BCF)
Small-scale Reforestation for Landscape Restoration.	China	AR-AMS0001	5,585	TUV SUD	---
PROCUENCA: Forestry Project to Restore the Watershed of the Chinchiná River, an Environmental and Productive Alternative for the City of Manizales and the Surrounding Region.	Colombia	AR-AM0004	221,251	TUV SUD	---

(2) 承認方法論の解説

現在承認されている7方法論の内容をベースライン方法論部分を中心にまとめた。

1) 適用条件

適用条件(applicability conditions)は、承認方法論の最初に明記されている。適用条件とは、プロジェクト活動にその方法論を適用する際に、満たしていなければならない条件であり、具体的には、

- (a) プロジェクト活動とプロジェクト前の土地利用のタイプと目的
- (b) 炭素プールを無視する際の条件
- (c) 排出をを無視する際の条件
- (d) リークエッジを無視する際の条件
- (e) ベースラインアプローチと手続きのセクションに関する条件

- (f)必要なデータ
- (g)プロジェクトの管理に関わる条件、
- (h)地域の条件

が挙げられている。適用条件は、それを満たしているかどうかチェック出来るような表現で書かなければならない。簡単に検証でき、将来的に変化することがない適用条件もあるが、閾値などが適用条件に含まれている場合、事前・事後でその条件を満たしていることをテストする方法を提示し、条件を満たさなかった場合の対処について示す必要がある (GUIDELINES FOR COMPLETING CDM-AR-PDD AND CDM-AR-NM ver.6)。また、適用条件はベースラインシナリオの条件を示すものではない。例えば、「その土地がプロジェクト活動なしでは、開始前と同じままであること」はプロジェクト活動の条件ではなく、ベースライン調査の結果であり、適用条件として不適切である (GUIDELINES FOR COMPLETING CDM-AR-PDD AND CDM-AR-NM ver.3)。

適用条件は、プロジェクト前の状態やベースラインに関する条件、排出に関する条件、リーケッジに関する条件、その他事業実施・管理などに関する条件に大別出来る (表3)。

< プロジェクト前の土地の状態やベースライン >

プロジェクト前の状態やベースラインに関する条件で、「荒廃地、荒廃中の土地であること」、「バイオマスや土壌中の炭素が低い定常状態にあること」、「天然更新は起こらない」という適用条件は、ベースラインシナリオで炭素蓄積量が一定、つまり変化はゼロであることを前提とし、方法論中でベースラインシナリオの決定やベースライン純吸収量の計算が容易にしている。「土壌・リター・枯死木の炭素蓄積量は減少傾向にある」という条件は、プロジェクトシナリオ下での炭素蓄積量はベースラインシナリオ下よりも大きくなることはないことから、方法論でコンサパティブなアプローチとしてこれらの炭素プールを無視することが可能になる。プロジェクト前の土地利用を「農地」、「放牧が行われていない」と条件にすることで、方法論中で考慮するベースラインシナリオで土地利用や、リーケッジを限定することができる。0005 で「熱帯の管理されていない草原」としているのは、温帯の草原では、植林活動によって土壌への有機物供給と土壌での有機物分解のバランスが変化することで、一時的に土壌が二酸化炭素排出源となる可能性を否定出来ないためである。

< 排出 >

プロジェクトにおいて土壌からの二酸化炭素やその他の GHG ガスの排出はモニタリング時の測定が困難なかつコストが高い上に、温暖化ポテンシャルの高いガスの排出によって、プロジェクトの純吸収量を大きく減少させる可能性がある。そのため、ほとんどの方法論では、「地ごしらえによる長期の二酸化炭素排出は顕著でない」、「湛水による灌漑の禁止」、「土壌の排水や攪乱の禁止」を条件にしている。プロジェクトでのバウンダリー内での放牧は、家畜数がプロジェクト前よりも増加した場合は排出を考慮する必要があるため、その排出を考慮しない方法論である場合は適用条件に設定する必要があると考えられる。「窒素固定樹木の使用」については、マメ科植物植栽による N₂O 排出を方法論で考慮している (0006) かしていないかを示している。0001、0002 の方法論では、当初、このような排出が想定されていなかったためか、窒素固定樹木の使用による排出を考慮していないものの、窒素固定樹木の使用禁止を条件とはしていない。

< リーケッジ >

初期の方法論、0001、0002 では、プロジェクト前に存在した活動の移動(displacement)によるリーケッジを考慮しないので、「プロジェクト前にあった活動はバウンダリー外に移動せず、プロジェクト開始後も同様の生産物やサービスを提供できる」ことを条件にしている。その後、0003 で、「放牧の移動」、「薪炭材収集・炭生産の移動」のリーケッジを考慮する方法が提案され、0004 で「農業活動(耕作)の移動」のリーケッジも含まれるようになった。また、0006 では、バウンダリー内で生産した葉を家畜に与える場合、家畜からの排出(排泄物処理管理など)を考慮している。

表3 承認方法論の適用条件

	ARAM0001	ARAM0002	ARAM0003	ARAM0004	ARAM0005	ARAM0006	ARAM0007
プロジェクト前	<ul style="list-style-type: none"> ・深刻な荒廃地 ・天然更新不可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・深刻な荒廃地 ・天然更新不可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・深刻な荒廃地 ・炭素蓄積が低い定常状態 ・天然更新不可能 ・他のA/R活動なし 	<ul style="list-style-type: none"> ・荒廃地 ・炭素蓄積が低い定常状態 ・他のA/R活動なし 	<ul style="list-style-type: none"> ・熱帯の管理されていない、または粗放な管理下の草地 ・天然更新不可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・荒廃地 ・炭素蓄積が低い定常状態 ・天然更新不可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・荒廃地 ・天然更新不可能
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> ・ベースラインアプローチが22(a) ・プロジェクトなしでは劣化したまま ・プロジェクト活動なしには土壌、リター、枯死木は炭素蓄積が増加しない 	<ul style="list-style-type: none"> ・ベースラインアプローチが22(a) ・プロジェクトなしでは劣化したまま 	<ul style="list-style-type: none"> ・今後さらに荒廃する ・プロジェクト活動なしには土壌、リター、枯死木は炭素蓄積が増加しない 	<ul style="list-style-type: none"> ・今後さらに荒廃する ・プロジェクト活動なしには土壌、リター、枯死木は炭素蓄積が増加しない 	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト活動なしには土壌、リター、枯死木は炭素蓄積が増加しない 	<ul style="list-style-type: none"> ・放牧なし 	<ul style="list-style-type: none"> ・牧草地、農地または放棄地 ・ベースラインアプローチが22(a) ・非木本バイオマスが低い定常状態、減少傾向 ・土壌炭素減少
プロジェクト排出	<ul style="list-style-type: none"> ・地ごしらえ時土壌炭素長期的排出なし ・放牧がバウンダリー内では行われない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・放牧がバウンダリー内では行われない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地ごしらえ時土壌炭素長期的な排出なし ・湛水による灌漑禁止 ・土壌の排水・攪乱なし ・窒素固定種が少なく脱窒無視可 	<ul style="list-style-type: none"> ・地ごしらえ時土壌炭素長期的な排出なし ・湛水による灌漑禁止 ・土壌の排水・攪乱なし ・窒素固定種が少なく脱窒無視可 	<ul style="list-style-type: none"> ・地ごしらえ時土壌炭素長期的な排出なし ・湛水による灌漑禁止 ・土壌の排水・攪乱なし ・窒素固定種が少なく脱窒無視可 ・放牧する動物の数は増加しない 	<ul style="list-style-type: none"> ・N固定樹種使用可能 ・地ごしらえと間作による土壌からの長期的排出あり 	<ul style="list-style-type: none"> ・地ごしらえ時土壌炭素、nonCO2長期的な排出なし ・湛水による灌漑禁止 ・窒素固定種が少なく脱窒無視可
リーケッジ	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト前の移動なし 	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト前の移動なし 	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト前の活動(放牧・薪炭収集・炭生産)がバウンダリー外に移動可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト前の活動(農業・放牧・薪炭収集・炭生産)がバウンダリー外に移動可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・家畜は世帯単位で所有し、放牧の移動は世帯の移動とリンクしている 	<ul style="list-style-type: none"> ・バウンダリー内で放牧なし ・バウンダリー内で生産した飼料によるリーケッジ ・生産する飼料の栄養と消化性は一樣 ・家畜の種類は単一 ・単一の糞尿処理システム 	<ul style="list-style-type: none"> ・土地を失う土地所有者の移動なし ・農業牧畜は終了し移動はなし ・移動した人の農国活動以外ではCプール減少なし、その活動のGHG増加なし
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・植栽や播種によって再植林される ・ローテーションで伐採、植林 		<ul style="list-style-type: none"> ・天然更新補助、植栽やプロジェクト前活動のコントロールによって再植林される 	<ul style="list-style-type: none"> ・天然更新補助、植栽やプロジェクト前活動のコントロールによって再植林される 	<ul style="list-style-type: none"> ・植栽や播種によって再植林される ・GISシステムが必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・樹木、灌木を植栽 ・樹木灌木の列間で作物耕作可能 ・枯死木リターはベースラインよりも増加 ・地ごしらえで火入れなし ・ローテーションで伐採、植林 	<ul style="list-style-type: none"> ・植栽や播種によって再植林される ・ローテーションで伐採、植林 ・GIS使用推奨

< 事業実施・その他 >

ここに分類される適用条件は、既述の条件に比べると、方法論の適用条件としては重要性は低いと考えられる。0006 の「間作として樹木・灌木を植栽すること」は、A/R CDM プロジェクト活動において種となる植栽木以外の森林の定義に達しない木本も吸収量にカウント出来るということの意味しているようである。

2) 炭素プール

A/R CDMの炭素プールには、地上部バイオマス、地下部バイオマス、リター、枯死木、土壤有機炭素の5つのプールがある。プロジェクト参加者は5つの炭素プールのうち、1つまたは複数のプールを選択することができる。その際には、選択しなかったプールを無視ことが、結果として純人為的吸収量を増加させることはないこと、つまり、プロジェクト期間中に選択しなかったプールの炭素が減少し排出源となることはないことを証明する、透明性の高い情報を提示しなければならない。

承認方法論では、すべての方法論で、A/R 活動の主な吸収源となる地上部・地下部バイオマスの炭素プールを選択しているが、土壤有機炭素プールを選択しているのは2つの方法論(0002, 0006)のみ、リター・枯死木の炭素プールを選択しているのも(0002, 0007)の2方法論のみである(表4)。5つの炭素プールすべてを選択しているのは、唯一 0002 である。土壤有機炭素プールは、測定が難しくコストもかかるため、土壤有機炭素プールをしなくてもよい条件下、つまり、プロジェクトシナリオでの土壤有機炭素蓄積量はベースラインシナリオ下よりも多くなることが明かな、ベースラインで土壤有機炭素蓄積量が低い定常状態や減少傾向であることを条件に、コンサバティブなアプローチにより、土壤有機炭素プールをカウントしていない(土壤炭素プールは吸収源であるが、敢えてカウントしない)。

表4 承認方法論で考慮されている炭素プール

	0001	0002	0003	0004	0005	0006	0007	S0001
Above Ground Biomass						*		
Below Ground Biomass								
Litter	x		x	x	x	x		x
Dead Wood	x		x	x	x	x		x
Soil	x		x	x	x		x	x

* trees & shrub

3) ベースライン純吸収量の推定

すべての承認方法論において、GPG-LULUCF の2つの方法、Carbon gain-loss method、Stock change method のうちどちらかを使用してベースライン純吸収量を推定する。

地上部・地下部バイオマス炭素プールは、一般的に、成長している木本がある階層とない階層を区別してベースライン純吸収量を推定する。木本がない階層では、炭素蓄積量変化はゼロとする。0007 は、ベースラインの土地利用形態が変化する場合の炭素蓄積量変化推定方法も提供している。

< Carbon gain-loss method による地下部・地上部炭素プールの推定 (0006) >

$$\Delta C_{ij,t} = (\Delta C_{G,ij,t} - \Delta C_{L,ij,t}) \quad (\text{B.2})$$

Where:

$\Delta C_{ij,t}$	average annual carbon stock change due to biomass growth of living trees for stratum i, species j, tonnes CO ₂ yr ⁻¹ for year t
$\Delta C_{G,ij,t}$	average annual increase in carbon due to biomass growth of living trees for stratum i, species j, tonnes CO ₂ yr ⁻¹ for year t
$\Delta C_{L,ij,t}$	average annual decrease in carbon due to biomass loss of living trees for stratum i, species j, tonnes CO ₂ yr ⁻¹ for year t. To be conservative for the baseline scenario, $\Delta C_{L,ij} = 0$ in this methodology.

< Carbon change method による地下部・地上部炭素プールの推定(0006) >

$$\Delta C_{ij,t} = (C_{2,ij} - C_{1,ij}) / T_i \cdot 44/12 \quad (\text{B.6})$$

$$C_{ij} = C_{AB,ij} + C_{BB,ij} \quad (\text{B.7})$$

$$C_{AB,ij} = A_{ij} \cdot V_{ij} \cdot D_j \cdot BEF_{2,j} \cdot CF_j \quad (\text{B.8})$$

$$C_{BB,ij} = C_{AB,ij} \cdot R_j \quad (\text{B.9})$$

Where:

$\Delta C_{ij,t}$	average annual carbon stock change due to biomass growth of living trees for stratum i, species j, tonnes CO ₂ yr ⁻¹ for year t
$C_{2,ij}$	total carbon stock in living biomass of trees for stratum i, species j, calculated at time 2, tonnes C
$C_{1,ij}$	total carbon stock in living biomass of trees for stratum i, species j, calculated at time 1, tonnes C
T_i	number of years between times 2 and 1
$C_{AB,ij}$	carbon stock in aboveground tree biomass for stratum i, species j, tonnes C
$C_{BB,ij}$	carbon stock in belowground tree biomass for stratum i, species j, tonnes C
A_{ij}	area of stratum i, species j, hectare (ha)
V_{ij}	merchantable volume of stratum i, species j, m ³ ha ⁻¹
D_j	basic wood density for species j, tonnes d.m. m ⁻³ merchantable volume
$BEF_{2,j}$	biomass expansion factor for conversion of stem biomass to aboveground tree biomass for species j, dimensionless
CF_j	carbon fraction for species j, tonnes C (tonne d.m.) ⁻¹
R_j	root-shoot ratio species j, dimensionless

< Carbon gain-loss method によるリタープールの推定 (0007) >

リター・枯死木を Carbon gain-loss method で推定する場合は、分解速度も考慮する。0002 では、リターの事前推定はしなくてもよいと示されている。ここではリタープールを Carbon-gain loss method で推定する際の式を示すが、枯死木についても同様の計算を行う。

$$\Delta C_{LI_{ijt}} = \Delta C_{mlb_{LI_{ijt}}} + \Delta C_{hr_{LI_{ijt}}} - \Delta C_{fw_{LI_{ijt}}} - \Delta C_{desc_{LI_{ijt}}} \quad (B.32)$$

Where:

$\Delta C_{LI_{ijt}}$	annual carbon stock change in the litter carbon pool for stratum <i>i</i> , species <i>j</i> , time <i>t</i> ; t CO ₂ -e. yr ⁻¹
$\Delta C_{mlb_{LI_{ijt}}}$	annual increase of carbon stock in the litter carbon pool due to mortality of the living biomass of trees for stratum <i>i</i> , species <i>j</i> , time <i>t</i> ; t CO ₂ -e. yr ⁻¹
$\Delta C_{hr_{LI_{ijt}}}$	annual increase of carbon stock in the litter carbon pool due to harvesting residues not collected for stratum <i>i</i> , species <i>j</i> , time <i>t</i> ; t CO ₂ -e. yr ⁻¹
$\Delta C_{fw_{LI_{ijt}}}$	annual decrease of carbon stock in the litter carbon pool due to harvesting of litter for stratum <i>i</i> , species <i>j</i> , time <i>t</i> ; t CO ₂ -e. yr ⁻¹
$\Delta C_{desc_{LI_{ijt}}}$	annual decrease of carbon stock in the litter carbon pool due to litter decomposition for stratum <i>i</i> , species <i>j</i> , time <i>t</i> ; t CO ₂ -e. yr ⁻¹

土壌有機炭素プールは、0002、0006 とともに荒廃地を前提としており、ベースライン炭素蓄積量変化はゼロとしている。

4) 事前現実純吸収量の推定

現実純吸収量は、炭素プール中の炭素蓄積変化量から、プロジェクトによる排出増加量をマイナスしたものである。

(0006)

$$C_{ACTUAL,t} = \sum_i \sum_j \sum_k \Delta C_{ijk,t} - GHG_{E,t} \quad (B.30)$$

Where:

$C_{ACTUAL,t}$	Actual net greenhouse gas removals by sinks, tonnes CO ₂ -e yr ⁻¹
$\Delta C_{ijk,t}$	average annual carbon stock change in living biomass of trees for stratum <i>i</i> , species <i>j</i> , tonnes CO ₂ yr ⁻¹ for year <i>t</i>
$GHG_{E,t}$	GHG emissions by sources within the project boundary as a result of the implementation of an A/R CDM project activity, tonnes CO ₂ -e yr ⁻¹ for year <i>t</i>

< カーボンプールの炭素蓄積変化量(吸収量) >

地上部・地下部・リター・枯死木プールの炭素蓄積変化量はベースライン純吸収量の推定で使用した、Carbon gain-loss method か Stock change method のうちどちらかを使用して、各プールごとに推定する。Carbon gain-loss method を採用した場合は、地上部・地下部バイオマスについては、別途、伐採などで減少した炭素量を考慮する必要がある。

土壌プールの炭素蓄積変化量は、プロジェクト開始前の炭素蓄積量と最終的に定常状態になった炭素蓄積量の差の年平均値として計算する。定常状態に達するまでの時間は、IPCC によれば、20年である(0006)。

< 土壌有機物プールの炭素蓄積量変化(0006) >

$$\Delta SOC_{ijk,t} = (SOC_{For,ijk} - SOC_{Non-For,ij}) \cdot A_{ijk} / T_{For,ijk} \quad (B.20)$$

Where:

$\Delta SOC_{ijk,t}$	average annual carbon stock change in soil organic matter for stratum <i>i</i> , substratum <i>j</i> , species <i>k</i> , tonnes C yr ⁻¹
$SOC_{For,ijk}$	stable soil organic carbon stock per hectare of plantation for stratum <i>i</i> , substratum <i>j</i> , species <i>k</i> , tonnes C ha ⁻¹
$SOC_{Non-For,ij}$	stable soil organic carbon stock per hectare of lands before planting for stratum <i>i</i> , substratum <i>j</i> , tonnes C ha ⁻¹
A_{ijk}	area of stratum <i>i</i> , substratum <i>j</i> , species <i>k</i> , hectare (ha)

< プロジェクトによる排出増加量 >

プロジェクトに起因する、プロジェクトバウンダリー内で起こる排出で、プロジェクトがない場合と比較して増加した量を推定する。

承認方法論で考慮されている排出ソースは、「化石燃料の使用(CO₂)」、「既存の非木本バイオマスの減少(CO₂)」、「バイオマスの燃焼(CO₂, N₂O, CH₄)」、「窒素肥料の使用(N₂O)」、「窒素固定種の植栽(N₂O)」である(表5)。

表5 承認方法論で考慮されている排出ソース

	Gas	0001	0002	0003	0004	0005	0006	0007	S0001
Combustion of fossil fuels	CO ₂								
	CH ₄	x ^{NS}	x ^{NS}	x ^{NS}	x ^{NS}	x ^{NS}	x ^{NS}	x ^{NS}	
	N ₂ O	x ^{NS}	x ^{NS}	x ^{NS}	x ^{NS}	x ^{NS}	x ^{NS}	x ^{NS}	
Burning of biomass	CO ₂	*	*	*	*			*	
	CH ₄								
	N ₂ O								
Use of Fertilizers	N ₂ O								
Initial Biomass loss (C)	CO ₂								
Planting of N-fixing specie	N ₂ O								

*:プールの減少としてカウント NS:顕著な排出ではない

EB24 で「プロジェクトバウンダリー内での林道開設による炭素プールの炭素減少は、クレジット期間中の純人為的吸収量と比較して無視できる(わずかな)量である」ことが合意された。ARWG13で「A/R CDM プロジェクトの GHG 排出量の有意性テストツール」ドラフトが提案されている(Annex 3)。このツールでは、

- (i) ソースごとの排出、可能性のある炭素プール減少、リーケッジが、そのプロジェクトで有意に小さく、無視することができることを定義する、
- (ii) 承認方法論の適用条件で要求された場合、ソースごとの GHG 排出増加が有意であるか定義する。

と示されている。

< 化石燃料の使用(0006) >

地ごしらえや伐採などの施業で使用する機械によって消費される化石燃料消費量が考慮される。化石燃料の種類別に排出係数を使用して CO₂ 排出量を計算する。

$$E_{FossilFuel,t} = (CSP_{diesel,t} \cdot EF_{diesel} + CSP_{gasoline,t} \cdot EF_{gasoline}) \cdot 0.001 \quad (B.22)$$

Where:

$E_{FossilFuel,t}$	the increase in GHG emission as a result of burning of fossil fuels within the project boundary, tonnes CO ₂ -e yr ⁻¹ for year t
$CSP_{diesel,t}$	volume of diesel consumption in year t, litre (l) yr ⁻¹
$CSP_{gasoline,t}$	volume of gasoline consumption in year t, litre (l) yr ⁻¹
EF_{diesel}	emission factor for diesel, kg CO ₂ l ⁻¹
$EF_{gasoline}$	emission factor for gasoline, kg CO ₂ l ⁻¹
0.001	conversion from kg to tonnes of CO ₂

< 既存の非木本バイオマスの減少(0006) >

プロジェクト開始前に存在していた非木本バイオマスはすべて、地ごしらえや植栽木との競争によって失われると考えられ、クレジット期間中1回、最初のモニタリング時に考慮する。地ごしらえ時にすべての非木本バイオマスを排除したとしても、その後、多少の非木本バイオマスは回復すると考えられるので、コンザバティブなアプローチであると考えられる。

$$E_{\text{biomassloss},t} = \sum_i A_i \cdot B_{\text{non-tree},i} \cdot CF_{\text{non-tree}} \cdot 44/12 \quad (\text{B.23})$$

Where:

$E_{\text{Biomassloss},t}$	CO ₂ emissions as a result of a decrease in carbon stock in living biomass of existing non-tree vegetation, tonnes CO ₂ . This is an initial loss, and therefore accounted once upfront as part of the first monitoring interval, not per year
A_i	area of stratum i, ha
$B_{\text{non-tree},i}$	average non-tree biomass stock on land to be planted before the start of a proposed A/R CDM project activity for stratum i, tonnes d.m. ha ⁻¹
$CF_{\text{non-tree}}$	carbon fraction of dry biomass in non-tree vegetation, tonnes C (tonne d.m.) ⁻¹
44/12	ratio of molecular weights of CO ₂ and carbon, dimensionless

< バイオマスの燃焼(0007) >

地ごしらえで火入れ(slash and burn)が行われた場合、N₂O と CH₄ の排出を引き起こす。CO₂ 排出は炭素プールの減少や、上述の非木本バイオマスの減少でカウントされるので、ダブルカウントを避けるためここでは考慮しない。

$$E_{\text{Non-CO}_2, \text{BiomassBurn}} = E_{\text{BiomassBurn}, \text{N}_2\text{O}} + E_{\text{BiomassBurn}, \text{CH}_4} \quad (\text{B.43})$$

$$E_{\text{BiomassBurn}, \text{N}_2\text{O}} = E_{\text{BiomassBurn}, \text{C}} \cdot (\text{N/C ratio}) \cdot \text{ERat}_{\text{N}_2\text{O}} \cdot \text{MW}_{\text{N}_2\text{O-N}} \cdot \text{GWP}_{\text{N}_2\text{O}} \quad (\text{B.44})$$

$$E_{\text{BiomassBurn}, \text{CH}_4} = E_{\text{BiomassBurn}, \text{C}} \cdot \text{ERat}_{\text{CH}_4} \cdot \text{MW}_{\text{CH}_4\text{-C}} \cdot \text{GWP}_{\text{CH}_4} \quad (\text{B.45})$$

Where²¹:

$E_{\text{Non-CO}_2, \text{BiomassBurn}}$	the increase in Non-CO ₂ emission as a result of biomass burning in slash and burn; t CO ₂ -e. yr ⁻¹
$E_{\text{BiomassBurn}, \text{N}_2\text{O}}$	N ₂ O emission from biomass burning in slash and burn; t CO ₂ -e. yr ⁻¹
$E_{\text{BiomassBurn}, \text{CH}_4}$	CH ₄ emission from biomass burning in slash and burn; t CO ₂ -e. yr ⁻¹
$E_{\text{BiomassBurn}, \text{C}}$	loss of carbon stock in aboveground biomass due to slash and burn; t C yr ⁻¹
N/C ratio	nitrogen-carbon ratio, t N (t C) ⁻¹
$\text{MW}_{\text{N}_2\text{O-N}}$	ratio of molecular weights of N ₂ O and N (44/28); t N ₂ O (t N) ⁻¹
$\text{MW}_{\text{CH}_4\text{-C}}$	ratio of molecular weights of CH ₄ and C (16/12); t CH ₄ (t C) ⁻¹
$\text{ERat}_{\text{N}_2\text{O}}$	IPCC default emission ratio for N ₂ O (0.007); dimensionless
$\text{ERat}_{\text{CH}_4}$	IPCC default emission ratio for CH ₄ (0.012); dimensionless
$\text{GWP}_{\text{N}_2\text{O}}$	Global Warming Potential for N ₂ O (310 for the first commitment period); t CO ₂ -e. (t N ₂ O) ⁻¹
GWP_{CH_4}	Global Warming Potential for CH ₄ (21 for the first commitment period); t CO ₂ -e. (t CH ₄) ⁻¹

$$E_{\text{BiomassBurn}, \text{C}} = \sum_{i=1}^{m_{\text{PS}}} A_{\text{burn},i} \cdot B_i \cdot \text{CE} \cdot \text{CF} \quad (\text{B.46})$$

Where:

$E_{\text{BiomassBurn}, \text{C}}$	loss of carbon stock in aboveground biomass due to slash and burn; t C yr ⁻¹
$A_{\text{burn},i}$	area of slash and burn for stratum i; ha yr ⁻¹
B_i	average stock in aboveground living biomass before burning for stratum i; t d.m. ha ⁻¹
CE	combustion efficiency (IPCC default =0.5); dimensionless
CF	carbon fraction of dry biomass; t C (t d.m.) ⁻¹
i	stratum (m_{PS} = total number of strata)

< 窒素肥料の使用(0007) >

窒素肥料の使用によって増加する脱窒によって排出される NO_x と NH₄ を N₂O 量で計算する。窒素の投入量に対する排出の割合を示す排出係数のデフォルト値は 1.25%である(GPG 2000)。

2006 年の IPCC のガイドラインでは、合成肥料と有機肥料の脱窒量の割合のデフォルト値はそれぞれ、0.1 と 0.2 となっている。

EB26 で、施肥による N₂O 排出のカウントについてガイダンスが合意されている。

(a) バウンダリー内の施肥による直接的(脱窒)・間接的(run-off) N₂O 排出のみが A/R CDM プロジェクト活動にカウントされる。

(b) N₂O 排出がバウンダリー外の苗畑での施肥からのみの場合、この N₂O 排出は直接的・間接的の排出ともに無視出来る、と考えることができる。

$$N_2O_{direct-Nfertilizer} = (F_{SN} + F_{ON}) \cdot EF_1 \cdot MW_{N_2O-N} \cdot GWP_{N_2O} \quad (B.47)$$

$$F_{SNt} = N_{SN-Fertt} \cdot (1-Frac_{GASF}) \quad (B.48)$$

$$F_{ONt} = N_{ON-Fertt} \cdot (1-Frac_{GASM}) \quad (B.49)$$

Where:

$N_2O_{direct-Nfertilizer}$	direct N ₂ O emission as a result of nitrogen application within the project boundary up to time t^* ; t CO ₂ -e.
F_{SNt}	amount of synthetic fertilizer nitrogen applied at time t adjusted for volatilization as NH ₃ and NO _x ; t N
F_{ONt}	annual amount of organic fertilizer nitrogen applied at time t adjusted for volatilization as NH ₃ and NO _x ; t N
$N_{SN-Fertt}$	amount of synthetic fertilizer nitrogen applied at time t ; t N
$N_{ON-Fertt}$	amount of organic fertilizer nitrogen applied at time t ; t N
EF_1	emission factor for emissions from N inputs; t N ₂ O-N (t N input) ⁻¹
$Frac_{GASF}$	fraction that volatilizes as NH ₃ and NO _x for synthetic fertilizers; t NH ₃ -N and NO _x -N (t N) ⁻¹
$Frac_{GASM}$	fraction that volatilizes as NH ₃ and NO _x for organic fertilizers; t NH ₃ -N and NO _x -N (t N) ⁻¹
MW_{N_2O-N}	ratio of molecular weights of N ₂ O and N (44/28); t N ₂ O (t N) ⁻¹
GWP_{N_2O}	Global Warming Potential for N ₂ O (310 for the first commitment period); t CO ₂ -e. (t N ₂ O) ⁻¹

< 窒素固定樹種の植栽(0006) >

マメ科など窒素固定樹種を使用した場合、根粒菌の脱窒作用により、N₂O の排出が生じる。0006 では、間作に使われる作物と灌木の窒素固定植物からの N₂O 排出の計算方法を提示しているが、メインの植林木が窒素固定樹種である場合の計算方法は述べていない。

$$N_2O_{N_{fixing,t}} = (F_{BN,t} + F_{SN,t}) \cdot EF_1 \cdot 44 / 28 \cdot GWP_{N_2O} \quad (B.27)$$

$$F_{BN,t} = \sum_i \sum_j \sum_k (Crop_{BF_k,t} \cdot Crop_{RA_k} \cdot Crop_{NCRBF_k} \cdot A_{ijk}) \quad (B.28)$$

$$F_{SN,t} = \sum_i \sum_j \sum_k (\Delta B_{AB_shrub_{ijk,t}} \cdot LF_k \cdot Shrub_{NCRBF_k} \cdot A_{ijk}) \quad (B.29)$$

Where:

$N_2O_{N_{fixing,t}}$	increase in annual N ₂ O emission as a result of planting of N-fix shrubs and intercropping of N-fixing annual crop within the project boundary, tonnes CO ₂ -e. yr ⁻¹ in year t
$F_{BN,t}$	amount of nitrogen fixed by N-fixing intercrops cultivated annually, t N yr ⁻¹
$F_{SN,t}$	amount of nitrogen fixed by N-fixing shrubs planted, t N. yr ⁻¹ in year t
EF_1	emission factor for emissions from N inputs, tonnes N ₂ O-N (tonnes N input) ⁻¹
$Crop_{BF_k,t}$	the seed yield of N-fixing intercrops per hectare for crop type k, t d.m. ha ⁻¹ yr ⁻¹ in year t
$Crop_{RA_k,t}$	the ratio of dry matter in the aboveground crop biomass (including residue) to the seed yield for crop type k, dimensionless
$Crop_{NCRBF_k}$	the fraction of crop biomass that is nitrogen for crop type k, dimensionless
A_{ijk}	area of N-fixing intercrops or shrubs for stratum i, substratum j, crop type or species k, ha
$\Delta B_{AB_shrub_{ijk,t}}$	annual stock change of aboveground biomass for stratum i, substratum j, shrub species k, t d.m. ha ⁻¹ yr ⁻¹ in year t
LF_k	the ratio of leaf biomass in aboveground biomass of N-fixing shrubs, dimensionless
$Shrub_{NCRBF_k}$	the fraction of N-fixing shrub biomass that is nitrogen for species k, dimensionless
GWP_{N_2O}	global warming potential for N ₂ O (with a value of 310 for the first commitment period)

5) 事前純人為的吸収量の推定

最終的に事前に推定される純人為的吸収量は、現実純吸収量からベースライン純吸収量とリーケッジを差し引くことで算出される。

(0006)

$$C_{AR-CDM,t} = C_{ACTUAL,t} - C_{BSL,t} - LK_t \quad (B.41)$$

Where:

$C_{AR-CDM,t}$	net anthropogenic GHG removal by sink for year t, tonnes CO ₂ -e yr ⁻¹
$C_{ACTUAL,t}$	actual net anthropogenic GHG removal by sink for year t, tonnes CO ₂ -e yr ⁻¹
$C_{BSL,t}$	baseline net greenhouse gas removals by sinks for year t, tonnes CO ₂ -e yr ⁻¹
LK_t	leakage, CO ₂ -e yr ⁻¹ for year t

6) リーケッジ

リーケッジとは、プロジェクト活動に起因した、プロジェクトバウンダリー外で発生する排出である。

EB22 Annex 15 (EB28 で追加事項あり)で、リーケッジはプロジェクト活動の実施の結果としてのプロジェクト開始前の排出の増加量のみが純人為的吸収量に考慮され、プロジェクト活動実施によってバウンダリー外に移動したプロジェクト前の排出は、その移動でプロジェクト開始前の状況と比べて排出が増加していなければリーケッジに含まれないことが明らかにされた。さらにリーケッジには排出だけではなく、バウンダリー外の炭素プールの減少の計算はリーケッジとして考慮に入れなければならないことが明言された。具体的には、

- (a)活動の移動に起因するプロジェクトバウンダリー外の開墾などによる森林減少の場合、すべての炭素プールへの影響を考慮に入れなければならない。
- (b)プロジェクトバウンダリー外の薪炭材収集や類似する活動の場合、森林がその活動によって顕著に減少していなければ、収集された木の材積で再生不能なものだけを、排出として考慮に入れなければならない。IPCC GPG (2003)に示されている薪炭材収集についての数式(Eq.3.2.8)を household survey や参加型農村調査法(PRA)と組み合わせることで適用することが出来る。森林が顕著に減少した場合、計算ルール1を適用する。「顕著に減少しない」とは、持ち出された材積が純人為的吸収量の 2%から 5%の間の排出を生じることを意味する。持ち出された材積が純人為的吸収量の 2%以下の場合、このタイプのリーケッジは無視できる。

一方で、EB28 では、プロジェクト活動のマーケットインパクトの影響によって、価格や物資の需給に起因するバウンダリー外で起こる GHG 排出増加であるマーケットリーケッジは、AR ベースライン・モニタリング方法論では考慮しなくてよいことが決定した。

承認方法論で考慮されているリーケッジは、「化石燃料の使用(CO₂)」、「バウンダリー外に移動した各種活動による排出と炭素プールの減少」、「プロジェクトに起因するバウンダリー外での排出増加と炭素プールの減少」である(表5)。

表6 承認方法論で考慮されたリーケッジ

		Gas	0001	0002	0003	0004	0005	0006	0007	S0001
Combustion of fossil fuels		CO _{2e}								
Grazing Displacement	Land conversion (C)	CO ₂								
	Burning of biomass	CH ₄								
		N ₂ O								
Fuelwood Collection Displacement	C decrease in biomass	CO ₂								
Agriculture Displacement	Land conversion (C)	CO ₂								
Resident Displacement	Land conversion (C)	CO ₂								
Emigration of households	Land conversion (C)	CO ₂								
Wood consumption for fencing	C decrease in biomass	CO ₂								
Forage-fed livestock	Enteric fermentation	CH ₄								
	Manure management	CH ₄								
	Manure management	N ₂ O								

<化石燃料の使用(0006)>

苗・生産物・労働者などの運搬のための車両によって消費される化石燃料による排出を GPG 2000 のボトムアップアプローチを使って推定する。(0006)

$$LK_{Vehicle,CO_2,t} = \sum_i \sum_j (EF_{ij} \cdot FuelConsumption_{ij,t}) / 1000 \quad (B.32)$$

$$FuelConsumption_{ij,t} = n_{ij,t} \cdot k_{ij,t} \cdot e_{ij} \quad (B.33)$$

Where:

$LK_{Vehicle, CO_2, t}$	Total CO ₂ emissions due to fossil fuel combustion from vehicles, tonnes CO ₂ -e yr ⁻¹ for year t
i	Vehicle type
j	Fuel type
EF_{ij}	Emission factor for vehicle type i with fuel type j, kg CO ₂ /litre
$FuelConsumption_{ij}$	Consumption of fuel type j of vehicle type i, litres for year t
$n_{ij, t}$	Number of vehicles for year t
$k_{ij, t}$	Kilometres travelled by each of vehicle type i with fuel type j, km for year t
e_{ij}	Average fuel consumption of vehicle type i with fuel type j, litres km ⁻¹

< バウンダリー外に移動した各種活動による排出と炭素プールの減少 >

・放牧のための土地転用

0003, 0004, 0005 は、バウンダリー内で行われていた放牧がバウンダリー外へ移動することによって引き起こされる、バウンダリー外の炭素プールの減少の計算方法を提示している。バウンダリー外へ移動させられる家畜の数が、プロジェクト前の家畜数より増加しなければ、家畜自体からの排出は増加しない(管理方法や餌が大きく変化しなければ)と考えられるので、リーケッジにはならない(EB22 Annex 15)。しかしながら、移動させられた家畜を収容するための新しい牧草地が開拓された場合、炭素プールの減少が生じる可能性があり、リーケッジとして考慮する必要がある。

0003, 0004 では、移動させられる家畜の行方によって炭素プールへの影響を「既存の牧草地」、「新たに開墾される牧草地」、「追跡不能な牧草地」と区別する。既存の牧草地では森林減少は起こらないが、その土地の家畜収容可能性を上回らないことを確認しなければならない。「新たに開墾される牧草地」では、家畜の受け入れ先が特定出来る場合であり、もとの土地利用から牧草地への転換によって減少した炭素プール量を推定する。「追跡不能な牧草地」では、もとの土地利用の特定ができない。例えば家畜を市場で売却した場合、購入者の追跡は難しいので、成熟した天然林が放牧地に転換されると、コンサバティブに考える。また、その際火入れが行われる可能性も考慮し、バイオマス燃焼にともなう N₂O、CH₄ 排出も考慮する。

0005 では、活動の移動(放牧・耕作・薪収集)を世帯の移住(バウンダリー内から外へ移動した世帯とプロジェクト周辺に移住してきた世帯)に関連づけて計算する方法を提示している。事前の家計調査が必要となる。この計算方法は、活動が世帯単位で行われていない場合、例えば大規模な商業的な農業には適用することはできない。

一方 0007 では、放牧のバウンダリー外への移動は起こらないことが適用条件になっている。この方法論では、放牧の移動によるリーケッジはないことを証明する手順を提供している。

・耕作のための土地転用

0004 では、バウンダリー内で行われていた耕作がバウンダリー外へ移動することによって、新たな土地の転用にともなう炭素プールの減少を、0005 のような世帯かコミュニティーを基本単位として推定する方法を提示している。事前に農地面積や耕作している作物などのサンプル調査を行い、コンサバティブに森林が農地に転用されると想定する。

・薪収集、炭生産の移動

0003, 0004, 0007 では薪収集と炭の生産がバウンダリー外へ移動した場合、追跡不能な移動について炭素プールの減少を計算している。

(0004)

$$LK_{fuel-wood} = \sum_{t=1}^T FG_t \cdot D \cdot BEF_2 \cdot CF \cdot \frac{44}{12} \quad (62)$$

where:

$LK_{fuel-wood}$ = leakage due to displacement of fuel-wood collection up to year t^* ; t CO₂-e.

FG_t = volume of fuel-wood gathering displaced in unidentified areas; m³ yr⁻¹

D = average basic wood density; t d.m. m⁻³ (See IPCC GPG-LULUCF, Table 3A.1.9)

BEF_2 = biomass expansion factor for converting volumes of extracted round wood to total above-ground biomass (including bark); dimensionless Table 3A.1.10

CF = carbon fraction of dry matter (default = 0.5); t C (t d.m.)⁻¹

・住民の移動

0007 では、住民の移動は、上述の活動の移動とは別に考えるべきであるとしている。活動の移動はプロジェクト前の土地利用に関係しているが、住民の移動後の活動はプロジェクト前の土地利用・活動と直接関係していない。例えば、プロジェクトバウンダリー内で雇用されていた人が、プロジェクト開始により仕事をなくし、バウンダリー外へ移動した場合、生計を立てるために新たに森林を切り開き、農場を開墾する可能性がある。

$$LK_{PeopleDisplacement} = NDH \cdot AD \cdot FS \quad (B.54)$$

$$AD = ASF \quad (B.55)$$

Where:

$LK_{PeopleDisplacement}$ total leakage due to deforestation due to people displacement; t CO₂-e.

NDH number of employees that are deemed likely to establish a new farm; dimensionless

AD area deforested by each displaced household; ha

ASF average size of small-holder farms in the larger project area; ha

FS mean carbon stock of primary forests according to the GPG-LULUCF, Table 3A.1.4, pages 3.159-3.162; t CO₂-e. ha⁻¹

・プロジェクトに起因するバウンダリー外での排出増加と炭素プールの減少

・木製フェンス

フェンスに使用する木材のがプロジェクトエリア外から調達される場合、木製ポールの生産は森林減少、森林劣化を引き起こすとして、多くの承認方法論でリーケッジに考慮されている。しかしそのリーケッジの量が現実純吸収量の 2%より小さい場合は無視することができる (EB22 Annex 15)。

(0004)

$$LK_{fencing} = \sum_{t=1}^{t^*} \frac{PAR_t}{DBP} \cdot FNRP \cdot DBP \cdot APV \cdot D \cdot BEF_2 \cdot CF \cdot \frac{44}{12} \quad (64)$$

where:

- $LK_{fencing}$ = leakage due to increased use of wood posts for fencing up to year t^* ; t CO₂-e.
- PAR_t = perimeter of the areas to be fenced at year t ; m
- DBP = average distance between wood posts; m
- $FNRP$ = fraction of posts from off-site non-renewable sources; dimensionless
- APV = average volume of o wood posts (estimated from sampling); m³
- D = average basic wood density; t d.m. m⁻³ (See IPCC GPG-LULUCF, 2003 Table 3A.1.9)
- BEF_2 = biomass expansion factor for converting volumes of extracted round wood to total above-ground biomass (including bark); dimensionless Table 3A.1.10
- CF = carbon fraction of dry matter (default = 0.5); t C (t d.m.)⁻¹

・家畜の飼育

0006 では、ベースラインではバウンダリー内に家畜は飼育されていないが、プロジェクトの間作によって飼料となる灌木等を植栽し、バウンダリー外で飼育する家畜の餌とすることを想定しているため、バウンダリー外で飼育する家畜から新たな排出が発生するので、リーケッジとしてカウントする。考慮するリーケッジは「家畜の腸内発酵による CH₄ 排出」、「家畜排泄物管理からの CH₄, N₂O 排出」である。家畜や飼料の種類、排泄物管理方法によってそれぞれ排出量は異なるため、この方法論では、単一の種類の家畜で、飼料の栄養は均一、1つの排泄物管理方法であることを、方法論の適用条件としている。

家畜の腸内発酵による CH₄ 排出

$$LK_{CH_4_{FFL.Ferm,t}} = EF_1 \cdot Population_t \cdot 0.001 \cdot GWP_{CH_4} \quad (B.35)$$

$$Population_t = \frac{Produc_{Forage,t}}{(DBI \cdot 365)} \quad (B.36)$$

Where:

- $LK_{CH_4_{FFL.Ferm,t}}$ CH₄ emissions from enteric fermentation by the forage-fed livestock, tonnes CO₂-e yr⁻¹ for year t
- EF_1 Enteric CH₄ emission factor for the forage-fed livestock, kg CH₄ head⁻¹ yr⁻¹
- $Population_t$ Equivalent number of forage-fed livestock, head for year t
- $Produc_{Forage,t}$ Production of forage by the project in year t, kg d.m. yr⁻¹
- DBI Daily biomass intake for the forage-fed livestock, kg d.m. head⁻¹ day⁻¹
- GWP_{CH_4} Global warming potential for CH₄ (with a value of 23 for the first commitment period)
- 0.001 Conversion of kilograms into tonnes, dimensionless
- 365 Number of days per year

家畜排泄物管理からの CH₄(N₂O の場合も同様)

$$LK_{CH_4FFL,manure,t} = EF_2 \cdot Population_t \cdot 0.001 \cdot GWP_{CH_4} \quad (B.37)$$

Where:

$LK_{CH_4FFL,manure,t}$	CH ₄ emissions from manure management for the forage-fed livestock, tonnes CO ₂ -e yr ⁻¹ for year t
$Population_t$	Equivalent number of forage-fed livestock supported by the project, head for year t
EF_2	Manure management CH ₄ emission factor for the forage-fed livestock, kg CH ₄ head ⁻¹ yr ⁻¹
GWP_{CH_4}	Global warming potential for CH ₄ (with a value of 23 for the first commitment period)
0.001	Conversion of kilograms into tonnes, dimensionless

家畜排泄物管理からの CH₄, N₂O 排出

$$LK_{N_2O_{FFL},manure,t} = LK_{Direct_N_2O,manure,t} + LK_{Indirect_N_2O,manure,t} \quad (B.38)$$

$$LK_{Direct_N_2O_{FFL},manure,t} = Population_t \cdot Nex \cdot EF_3 \cdot 0.001 \cdot 44/28 \cdot GWP_{N_2O} \quad (B.39)$$

$$LK_{Indirect_N_2O_{FFL},manure,t} = Population_t \cdot Nex \cdot Frac_{Gas} \cdot EF_4 \cdot 0.001 \cdot 44/28 \cdot GWP_{N_2O} \quad (B.40)$$

Where:

$LK_{N_2O_{FFL},manure,t}$	N ₂ O emissions from manure management for the forage-fed livestock, tonnes CO ₂ -e yr ⁻¹ for year t
$LK_{Direct_N_2O_{FFL},manure,t}$	Direct N ₂ O emissions from manure management for the forage-fed livestock, tonnes CO ₂ -e yr ⁻¹ for year t
$LK_{Indirect_N_2O_{FFL},manure,t}$	Indirect N ₂ O emissions from manure management for the forage-fed livestock, tonnes CO ₂ -e yr ⁻¹ for year t
$Population_t$	Equivalent number of forage-fed livestock, head, for year t
Nex	Annual average N excretion per head for the forage-fed livestock, kg N head ⁻¹ yr ⁻¹
EF_3	Emission factor for direct N ₂ O emission from manure management for the forage-fed livestock, kg N ₂ O-N (kg N) ⁻¹
EF_4	Emission factor for N ₂ O emissions from atmospheric deposition of forage-sourced nitrogen on soils and water surfaces, kg N ₂ O-N (kg NH ₃ -N and NOx-N emitted) ⁻¹ . Use of the IPCC default factor of 0.01 is recommended.
$Frac_{Gas}$	Fraction of managed livestock manure nitrogen that volatilises as NH ₃ and NOx in the manure management phase for the forage-fed livestock, kg NH ₃ -N and NOx-N (kg N) ⁻¹
GWP_{N_2O}	Global Warming Potential for N ₂ O (= 310 in the 1 st C.P.)
44/28	Conversion of (N ₂ O-N) emissions to N ₂ O emissions, dimensionless
0.001	Conversion of kilograms to tonnes, dimensionless

III 小規模 AR CDM の情報

III - 1. 簡素化ベースライン及びモニタリング方法論(改訂部分)

選択された小規模 A/R CDM プロジェクト活動に対する
簡素化ベースライン及びモニタリング方法論(第3版)
主要改訂部分の抜粋

財団法人 国際緑化推進センター(仮訳)

簡素化方法論の改訂版(COP11にて決定版)のうち、重要改訂部分のみを掲載する(原文の網掛け部分を本文では下線で示している)。主な改訂はベースライン純 GHG 吸収量の計算方法(パラグラフ 11~18)とリーケージに放牧関係の追加(パラグラフ 26, 27.c, 49.c)である。それに伴い Appendix D が追加された。簡素化方法論全体については、平成 17 年度の本事業の報告書 128~161 頁に掲載されている。

Revised Simplified baseline and monitoring methodologies for selected small-scale afforestation and reforestation project activities under the clean development mechanism (AR-AMS0001 / Version 03)

Sectoral scope 14, 23 Dec. 2006

I. Introduction

II. General guidance

. Simplified baseline methodologies for small-scale afforestation and reforestation project activities under the clean development mechanism

B. Estimating the baseline net GHG removals by sinks (訳注:原文は A)

【パラグラフ 1 から 12 まで重要改訂なし】

For above-ground biomass

13. $B_{A(t)}$ is calculated per stratum i as follows

階層*i*当たりの $B_{A(t)}$ (地上部バイオマス炭素量)は次のように計算する

$$B_{A(t)} = M(t) * 0.5 \quad (2)$$

where,

$B_{A(t)}$ = carbon stocks in above-ground biomass at time t in the absence of the project activity (t C/ha)

プロジェクト活動が無い時の時間 t での地上部バイオマスの炭素蓄積量 (t C/ha)

$M(t)$ = above-ground biomass at time t that would have occurred in the absence of the project activity (t dm/ha)

プロジェクト活動が無い時に生じるであろう時間 t の地上部バイオマス(ton 乾物 / ha)

0.5 = Carbon fraction of dry matter (t C/t dm)

バイオマス乾燥重量のトン当たりの炭素重量トン (ton C/ton 乾物)

Values for $M_{(t)}$ shall be estimated using average biomass stock and growth rates specific to the region using the following equation, taking into account the provisions of paragraph 10:

$M_{(t)}$ の値はパラグラフ 10 を考慮して、次式によって、その地域に固有な平均的バイオマス蓄積量及び成長率を用いて推定する。

14. If living biomass carbon pools are expected to be constant according to paragraph 10.a and 10.b, the average above-ground biomass stock is estimated as the above-ground biomass stock in grass and woody perennials; biomass in crop is ignored since it is considered transient:

もしパラグラフ 10.a 及び 10.b によって生物バイオマス炭素プールが一定であるとすれば、平均の地上部バイオマス蓄積量は草本及び永年生木本植物の地上部バイオマス蓄積量として推定できる；農作物のバイオマスは一時的な物であるので無視できる：

$$\underline{M_{(t=0)} = M_{(t)} = M_{\text{grass}} + M_{\text{woody}(t=0)}} \quad (3)$$

where

$M_{(t)}$ = above-ground biomass at time t that would have occurred in the absence of the project activity (t dm/ha)

プロジェクト活動が無い時に生じるであろう時間 t での地上部バイオマス(トン乾物/ha)

M_{grass} = above-ground biomass in grass on grassland at time t that would be occurred in the absence of the project activity (t dm/ha)

プロジェクト活動が無い時に生じるであろう時間 t での草地の草の地上部バイオマス(トン乾物/ha)

$M_{\text{woody}(t)}$ = above-ground biomass of woody perennials at time t that would be occurred in the absence of the project activity (t dm/ha)

プロジェクト活動が無い時に生じるであろう時間 t での永年生木本植物の地上部バイオマス(トン乾物/ha)

If living biomass carbon pools are expected to increase according to paragraph 10.c, the average biomass stock is estimated as the above-ground biomass stock in grass plus the age-dependent above-ground biomass stock in woody vegetation:

もしパラグラフ 10.c によって、生物バイオマス炭素プールが増加すると考えられるならば、平均バイオマス蓄積量は草本の地上部バイオマス蓄積量と木本植物の樹齢に応じた地上部バイオマス蓄積量を加えたもので推定される。

$$\underline{M_{(t=0)} = M_{\text{grass}} + M_{\text{woody}(t=0)}} \quad (4)$$

if: $M_{\text{woody}(t=n-1)} + g^* t < M_{\text{woody_max}}$ then (成長段階にある時)

$$\underline{M_{(t=n)} = M_{\text{grass}} + M_{\text{woody}(t=n-1)} + g^* t} \quad (5)$$

if: $M_{\text{woody}(t=n-1)} + g^* t \geq M_{\text{woody_max}}$ then (成長飽和段階にある時)

$$\underline{M_{(t=n)} = M_{\text{grass}} + M_{\text{woody_max}}} \quad (6)$$

where

$M_{(t)}$ = above-ground biomass at time t that would have occurred in the absence of the project activity (t dm/ha)

上記と同じ

M_{grass} = above-ground biomass in grass on grassland at time t that would have occurred in the absence of the project activity (t dm/ha)

上記と同じ

$M_{woody(t)}$ = above-ground biomass of woody perennials at time t that would have occurred in the absence of the project activity (t dm/ha)

上記と同じ

M_{woody_max} = maximal above-ground biomass of woody perennials at time t that would have occurred in the absence of the project activity (t dm/ha)

プロジェクト活動が無い時に生じるであろう時間 t での永年生木本植物の最大地上部バイオマス (トン乾物/ha)

g = annual biomass growth rate of woody perennials (t dm/ha/yr)

木本性永年植物の年バイオマス成長率 (ton 乾物 / ha / 年)

n = running variable that increase by $t = 1$ for each iterative step, representing the number of years elapsed since the project start (years)

プロジェクトの開始以後の年数で代表される各反復ステップ、 $t = 1$ で増加する連続変数

15. Documented local values for g should be used. In the absence of such values, national default values should be used. If national values are also not available, the values should be obtained from table 3.3.2 of IPCC good practice guidance for LULUCF.

g は公表されている地域値を用いる。そのような値のないときは、国の指定値を用いる。もし国の指定値も利用できないときは、IPCC GPG for LULUCF の表 3.3.2 の値を利用する。

16. Documented local values for M_{woody_max} should be used. In the absence of such values, national default values should be used. If national values are also not available, the values should be obtained from table 3A.1.8 of IPCC good practice guidance for LULUCF.

M_{woody_max} の値は報告されているその地域の値を用いる。そのような値のないときは、国の指定値を用いる。もし国の指定値も利用できないときは、IPCC GPG for LULUCF の表 3A.1.8 の値を用いる。

For below-ground biomass

17. $B_{B(t)}$ is calculated per stratum i as follows:

階層当たりの $B_{B(t)}$ (地下部バイオマス炭素量) は次式で計算される:

If living biomass carbon pools are expected to be constant according to paragraph 10.a and 10.b, the average below-ground carbon stock is estimated as the above-ground carbon stock in grass and woody perennials; biomass in crops is ignored since it is considered transient:

もしパラグラフ 10.a 及び 10.b によって生物バイオマス炭素プールが一定であるとすれば、平均の地下部炭素蓄積量は草本及び永年生木本植物の地上部炭素蓄積量から推定できる; 農作物のバイオマスは一時的な物であるので無視できる:

$$\underline{B_{B(t=0)}} = \underline{B_{B(t)}} = \underline{0.5 * (M_{grass} * R_{grass} + M_{woody(t=0)} * R_{woody})} \quad (7)$$

where,

$B_{B(t)}$ = carbon stocks in blow-ground biomass at time t that would have occurred in the absence of the project activity (t C/ha)

プロジェクト活動が無い時に生じるであろう時間 t における地下部バイオマス炭素量 (t C/ha)

M_{grass} = above-ground biomass in grass on grassland at time t that would have occurred in the absence of the project activity (t dm/ha)

上記パラグラフ 14 と同じ。

$M_{woody(t)}$ = above-ground biomass of woody perennials at time t that would have occurred in the absence of the project activity (t dm/ha)

上記パラグラフ 14 と同じ。

R_{woody} = root to shoot ratio of woody perennials (t dm/t dm)

永年生木本植物の根部 / 地上部の比 (ton 乾物 / ton 乾物)

R_{grass} = root to shoot ratio for grassland (t dm/t dm)

草地の根部 / 地上部の比 (ton 乾物 / ton 乾物)

If living biomass carbon pools are expected to increase according to paragraph 10.c, the average below-ground carbon stock is estimated as the above-ground carbon stock in grass plus the age-dependent above-ground carbon stock in woody vegetation:

もしパラグラフ 10.c によって、生物バイオマス炭素プールが増加すると予想されるならば、平均地下部炭素蓄積量は草本の地上部炭素蓄積量と木本植物の樹齢に応じた地上部炭素蓄積量を加えたものから推定される。

$$\underline{B_{B(t=0)}} = \underline{0.5 * (M_{grass} * R_{grass} + M_{woody(t=0)} * R_{woody})} \quad (8)$$

if: $M_{woody(t=n-1)} + g * t < M_{woody_max}$ then (上記と同じ)

$$\underline{B_{B(t=n)}} = \underline{0.5 * (M_{grass} * R_{grass} + M_{woody(t=n-1)} + g * t)} \quad (9)$$

if: $M_{woody(t=n-1)} + g * t > M_{woody_max}$ then (上記と同じ)

$$\underline{B_{B(t=n)}} = \underline{0.5 * (M_{grass} * R_{grass} + M_{woody_max} * R_{woody})} \quad (10)$$

where

$B_{B(t)}$ = carbon stocks in blow-ground biomass at time t that would have occurred in the absence of the project activity (t dm/ha)

上記と同じ

M_{grass} = above-ground biomass in grass on grassland at time t that would have occurred in the absence of the project activity (t dm/ha)

上記と同じ。

$M_{woody(t)}$ = above-ground biomass of woody perennials at time t that would have occurred in the absence of the project activity (t dm/ha)

上記と同じ。

R_{woody} = root to shoot ratio of woody perennials (t dm/t dm)

上記と同じ

R_{grass} = root to shoot ratio for grassland (t dm/t dm)

上記と同じ。

g = annual biomass growth rate of woody perennials (t dm/ha/yr)

上記パラグラフ 14 と同じ

t = time increment = 1 (year)

n = running variable that increase by $t = 1$ for each iterative step, representing the number of years elapsed since the project start (years)

上記パラグラフ 14 と同じ。

0.5 = carbon fraction of dry matter (t C/t dm)

バイオマス乾物の炭素係数 (ton C/ton 乾物)

18. Documented local values for R_{grass} and R_{woody} should be used. In the absence of such values, national default values should be used. If national values are also not available, the values should be obtained from table 3.4.3 of IPCC GPG for LULUCF.

R_{grass} and R_{woody} は公表されているその地域の値を用いる。そのような値のないときは、国の指定値を用いる。もし国の指定値も利用できないときは、IPCC good practice guidance for LULUCFの表 3.4.3 の値を利用する。

C. Actual net greenhouse gas removals by sinks (訳注：原文は B)

19. Actual net GHG removals by sinks consider only the changes in carbon pools for the project scenario. The stocks of carbon for the project scenario at the starting date of the project activity¹ ($t=0$) shall be the same as the baseline stocks of carbon at the starting date of the project ($t=0$). Therefore:

$$N_{(t=0)} = B_{(t=0)} \quad (11)$$

シンクによる現実純GHG吸収はプロジェクトシナリオにおける炭素プール内での変化のみを対象とする。プロジェクト活動の開始時¹のプロジェクトシナリオの炭蓄積量は、プロジェクト開始時のベースラインの炭素蓄積量と同じである。したがって：

【以下パラグラフ 25 まで重要な改訂なし】

D. Leakage リークージ (訳注：原文は C)

【パラグラフ 26 が追加】

26. In regions where the lands surrounding the project activity contain no significant biomass (i.e. degraded land with no or only a few trees or shrubs per hectare) and if evidence can be provided that these lands are likely to receive the shifted activities without causing further activity shifting, leakage can be considered insignificant. Such evidence can be provided e.g. by demonstrating based on experts' judgment or scientific literature that these

¹ 平成 17 年度報告書 135 頁の脚注を参照されたい。

lands have the biophysical potential to receive the sifting pre-project activities and that the legal status of these lands or local tradition allows their use for shifting pre-project activities.
プロジェクト活動の周囲の土地が顕著なバイオマス蓄積のない地域（すなわち、樹木や灌木が全くないか、ha 当たりわずかしかないような荒廃地）で、もし、これらの土地へのリーケージ（活動移動）が、さらなる活動の移動（二次的移動）を引き起こさないようなリーケージしか起きないであろうことが証明されるのであれば、リーケージは顕著でないと考えられる。そのような証明は、たとえば、これらの土地がプロジェクト前の活動の移動を受ける生物物理的可能性をもち、そしてこれらの土地の法的状態または地域慣習もプロジェクト前の活動の移動を受け入れうることを専門家の判断や科学的な文献によってなされることである。

27. In all other cases, project participants should assess the possibility of leakage from the displacement of activities or people considering the following indicators:

プロジェクト参加者は次の指標を考慮して活動あるいは人の移動によるリーケージの可能性を評価する:

(a) Percentage of families/households of the community involved in or affected by the project activity displaced due to the project activity:

プロジェクト活動が原因で移動させられたプロジェクト活動に含まれるか、影響を受ける共同体の世帯/戸数のパーセント:

(b) Percentage of total production of the main agricultural produce (for example, corn) within the project boundary displaced due to the project activity.

プロジェクト活動が原因で移動させられたプロジェクト境界内の主要農産物（例えば穀物）の総生産量に対するパーセント

(c) The time-average number of grazing animals per hectare within the project boundary displaced due to the project activity divided by the average grazing capacity of land for the area, expressed as percentage. The default values of average grazing capacity of land under tropical conditions will be (sources: see Appendix D) :

Dry climates: 0.5 head of cattle or 2.3 head of sheep per hectare

Wet climates: 1.0 head of cattle or 4.9 head of sheep per hectare

The project proponents may use locally derived values for average grazing capacity providing adequate documentation.

プロジェクト活動に起因して移動されたプロジェクト境界内の ha 当たりの放牧家畜の時間平均数は、その地域の土地の平均放牧許容数によって割られ、パーセントで表現される。

熱帯地域の土地の平均放牧許容数の指定値（出典：Appendix D をみよ）は：

乾燥気候：ha 当たり牛 0.5 頭、羊 2.3 頭、

湿潤気候：ha 当たり牛 1.0 頭、羊 4.9 頭

プロジェクト提案者は適切な文章を附して地域的に導かれた平均放牧許容数を用いることも可能である。

28. If the value of each of these indicators is lower than 10 per cent then

もしこれら指標(パラ 27a.b.c.)の値が 10%以下であれば、

$$L_{(t)} = 0 \quad (16)$$

where,

$L_{(t)}$ = leakage attributable to the project activity within the project boundary at time t (t C)
 時間 t におけるプロジェクト境界内でのプロジェクト活動によるリーケージ (トン C)

29. If the value of one of these indicators is higher than 10 per cent and less than or equal to 50 per cent, then leakage shall be equal to 15 per cent of the actual net GHG removals by sinks, that is:

もしこれら指標 (パラ 27a.b.c.) の値が 10%以上で、50%に等しいか、以下であれば、リーケージはシンクによる現実純 GHG 吸収量の 15%に等しいとする。すなわちそれは：

$$L_{(t)} = N_{(t)} * 0.15 \quad (17)$$

where,

$L_{(t)}$ = leakage attributable to the project activity in the project boundary at time t (t C)
 時間 t におけるプロジェクト境界内でのプロジェクト活動によるリーケージ(トン C)

$N_{(t)}$ = carbon stocks in the living biomass pools within the project boundary at time t
 under project scenario (t C)

プロジェクトシナリオでの時間 t でのプロジェクト境界内の生物バイオマスプール中の炭素蓄積量 (トン C)

【以下パラグラフ 48 まで重要な改訂なし】

IV. Simplified monitoring methodology for small-scale afforestation and reforestation project under the clean development mechanism

B. Ex post estimation of the actual net GHG removals by sinks

49. In order to estimate leakage, project participants shall monitor, for each monitoring period, each of the following indicators:

リーケージを推定するために、プロジェクト参加者は各モニタリング時に、次の各指標をモニターする。

(a)及び(b)はパラグラフ 27 の(a)、(b)と同じである。

(c) The time-average number of grazing animals per hectare within the project boundary that is displaced due to the project activity divided by the average grazing capacity of land for the area, expressed as percentage.

プロジェクト活動が原因で移動されたプロジェクト境界内の ha 当たりの放牧家畜の時間平均数は、その地域の土地の平均放牧許容数によって割られ、パーセントで表わされる。

【以下パラグラフ 65(文末)まで重要改訂なし】

Table 3. Abbreviation and parameters の一部改訂は、本文中に説明されているので、ここでは省略する。 Table 1 & 2 には改訂なし。

Appendix A Demonstration of land eligibility については、EB28 案が COP11 で否定されたため、現在 AR-WG で修正案を作成中 (07 年 4 月現在 WG13 で素案が提案され、パブコ

メ中である)。詳細については、本書 I V - 3 を参照のこと。

【Appendix B, C は改訂なし】

【Appendix D が追加された、下記】

Appendix D (訳注：全文追加された)

Calculating average grazing capacity

平均牧羊力の計算

A. Concept

1. Sustainable grazing capacity is calculated by assuming that the grazing animals should not consume more biomass than is annually produced by the site.

持続的な牧羊力(放牧許容量)はその立地の年間生産量以上のバイオマスを放牧動物が消費しないという仮定で計算される。

B. Methodology

2. The sustainable grazing capacity is calculated using the following equation:

持続的な牧羊力は次式で計算される。

$$GC = (ANPP \times 1000) / (365 \times DMI) \quad (A.5)$$

where:

GC = grazing capacity (head/ha) 牧羊力 (頭/ha)

$ANPP$ = above-ground net primary productivity in tones dry biomass (t dm/ha/yr)

地上部バイオマスの純一次生産量 (トン 乾物/ha/年)

DMI = daily dry matter intake per grazing animal (kg dm/head/day)

放牧動物の一日当たりの摂食乾物量 (kg 乾物/頭/日)

3. Annual net primary production $ANPP$ can be calculated from local measurements or default values from Table 3.4.2 of IPCC good practice guidance LULUCF can be used. This table is reproduced below as Table 1.

年純一次生産量、 $ANPP$ はその地域の測定値から計算するか、あるいは IPCC-GPG の表 3.4.2 の初期値から計算できる。この表は下記の表 1 に転記した。

4. The daily biomass consumption can calculate from local measurements or estimated based on the calculated daily gross energy intake and the estimated dietary net energy concentration of diet:

一日のバイオマス摂食量は地域の測定値から計算するか、あるいは 1 日の総エネルギー摂取量と体重維持に必要な推定純食物エネルギー量を基に推定できる。

$$DMI = GE / NE_{ma} \quad (A.6)$$

Where

DMI = dry matter intake (kg dm/head/day)

摂食乾物量 (kg 乾物/頭/日)

GE = daily gross energy intake (MJ/head/day)

日総エネルギー摂取量（メガジュール/頭/日）

NE_{ma} = Dietary net energy concentration of diet (MJ/kg dm)

基礎摂取食物の純エネルギー含量（メガジュール/kg 乾物）

5. Daily gross intake of cattle and sheep can be calculated using equations 10.3 through 10.16 in 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU)². Sample calculations for typical herds in various regions of the world are provided in Table 2; input data stems from Table 10A.2 of the same 2006 IPCC Guidelines. Dietary net energy concentrations as listed in Table 3 can be calculated using the formula listed in a footnote to Table 10.8 of the same 2006 IPCC Guidelines.

牛と羊の一日の総摂食量は IPCC の National GHG Inventories のためのガイドライン 2006、4 巻 農業、林業及びその他土地利用（AFOLU）の式 10.16（GE 算出用）から式 10.3（体重を維持するための最低エネルギー量算出用）によって計算できる。上記 IPCC ガイドライン 2006 の表 10A.2 の基礎データを用いて、世界各地の代表的な家畜についてのサンプル計算を表 2 に掲げた。基礎摂取食物純エネルギー含量は同ガイドラインの表 10.8 の脚注にある式を用いて計算した値を表 3 に載せた。

Table 1 Table 3.4.2 from GPG-LULUCF. LULUCF の GPG の表 3.4.2 の転載

Table 3.4.2 Default estimates for standing biomass grassland (as dm) and aboveground net primary production, classified by IPCC climate zone

IPCC 気候区分	ピーク地上部生物バイオマス ton dm/ha			草地の地上部純一次生産 ton dm/ha・yr		
	平均	報告数	誤差	平均	報告数	誤差 ¹
北方-乾燥・湿潤 ²	1.7	3	±75%	1.8	5	±75%
冷温帯-乾燥	1.7	10	"	2.2	18	"
冷温帯-湿潤	2.4	6	"	5.6	17	"
暖温帯-乾燥	1.6	8	"	2.4	21	"
暖温帯-湿潤	2.7	5	"	5.8	13	"
熱帯-乾燥	2.3	3	"	3.8	13	"
熱帯-湿潤・多湿 ²	6.2	4	"	8.2	10	"

Data for standing live biomass are compiled from multi-year averages reported at grassland sites registered in the ORNL DAAC NPP database. Estimates for above-ground primary production are from: Olson.R.J., et al. (eds.) 2001 NPP Multi-Biome: NPP and Drive Data for Ecosystem Model-Data Intercomparison.

² Paustian, K., Ravindranath, N.H., and van Amstel, A., 2007. 2006 IPCC guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU). Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

¹ Represent a nominal estimate error, equivalent to two times standard deviation, as a percentage of the mean.

² Due to limited data, the boreal and the tropical moist and wet regimes were combined.

Table 2 Data for typical cattle herds for the calculation of daily gross energy requirement

	Weight (kg)	Weight gain (kg/day)	Milk (kg/day)	Work (hr/day)	Pregnant %	DE %	Coefficient for NEm equation DE (%)	Mix (of grazing) CF (%)
Cattle-Africa								
Mature Females	200	0.00	0.30	0	33	55	0.365	8
Mature Males	275	0.00	0.00	0	0	55	0.370	33
Young	75	0.10	0.00	0	0	60	0.361	59
Weighted average	152	0.06	0.02	0	3	58	0.364	100
Cattle-Asia								
Mature Females	300	0.00	1.10	0	50	60	0.365	18
Mature Males	400	0.00	0.00	0	0	60	0.370	16
Young	200	0.20	0.00	0	0	60	0.345	65
Weighted Average	251	0.13	0.20	0	9	60	0.350	100
Cattle-India								
Mature Females	125	0.00	0.60	0.0	33	50	0.365	40
Mature Males	200	0.00	0.00	2.7	0	50	0.370	10
Young	80	0.10	0.00	0.0	0	50	0.332	50
Weighted Average	110	0.05	0.24	0.3	13	50	0.349	100
Cattle-Latin America								
Mature Females	400	0.00	1.10	0	67	60	0.343	37
Mature Males	450	0.00	0.00	0	0	60	0.370	6
Young	230	0.30	0.00	0	0	60	0.329	57
Weighted Average	306	0.17	0.41	0	25	60	0.337	100

Sheep									
Mature Females	45	0.00	0.70	4	50	60		0.217	40
Mature Males	45	0.00	0.00	4	0	60		0.217	10
Young	5	0.11	0.00	2	0	60		0.236	50
Weighted Average	25	0.05	0.28	3	20	60		0.227	100

Table 3 Daily energy requirement and dry matter intake calculation

	Average characteristics							Energy (MJ/head/day)										NEma (MJ/kg) ⁵⁾
	体重 (kg)	体重増加 (kg/day)	ミルク (kg/day)	作業 (hrs/day)	妊娠 %	DE %	CF	維持 <i>1)</i>	活動	成長	乳 <i>2)</i>	作業	羊毛	妊娠	REM	REG	Gross	
Cattle																		
Africa	152	0.06	0.02	0.0	3	58	0.364	15.7	5.7	1.2	0.0	0.0	0	0.0	0.49	0.26	84.0	5.2
Asia	251	0.13	0.20	0.0	9	60	0.350	22.1	8.0	2.8	0.3	0.0	0	0.2	0.49	0.28	119.8	5.5
India	110	0.05	0.24	0.3	13	50	0.349	11.8	4.3	1.0	0.4	0.3	0	0.2	0.44	0.19	87.6	4.0
Latin America	306	0.17	0.41	0.0	25	60	0.337	24.6	8.9	3.8	0.6	0.0	0	0.6	0.49	0.28	139.5	5.5
Sheep								<i>3)</i>		<i>4)</i>								
All regions	25	0.05	0.28	3.0	20	60	0.227	2.5	0.6	1.5	1.29	0	0.2	0.0	0.49	0.28	25.0	5.5

注: 1) grazing と仮定 2) ミルク脂肪 4% と仮定 3) 丘陵地と仮定 4) ミルク脂肪 7% と仮定 5) IPCC guideline 表 10.8 の式より計算

III - 2 . 小規模 AR CDM プロジェクト PDD の解説

小規模植林 CDM(CDM-SSC-AR)として初めて有効化審査中の
中国ユンナン省(雲南省)プロジェクト設計書(PDD)の抄訳

財団法人 国際緑化推進センター

中国ユンナン省(雲南省) CDM-SSC-AR-PDD の概要

PDD セクション	記載事項														
A.	提案する A/R CDM プロジェクト活動の概要説明：														
A.1.	<table border="1"> <tr> <td>タイトル：</td> <td>Small-scale Reforestation for Landscape Restoration</td> </tr> <tr> <td>バージョン：</td> <td>01</td> </tr> <tr> <td>作成日：</td> <td>2006 年 8 月 25 日</td> </tr> </table>	タイトル：	Small-scale Reforestation for Landscape Restoration	バージョン：	01	作成日：	2006 年 8 月 25 日								
タイトル：	Small-scale Reforestation for Landscape Restoration														
バージョン：	01														
作成日：	2006 年 8 月 25 日														
A.2.	提案する A/R CDM プロジェクト活動の説明：														
	<table border="1"> <tr> <td>場所：</td> <td>中国ユンナン省、Gaoligongshan Nature Reserve の南部、Gaoligongshan 山の西斜面。世界的にみて生物多様性保全の鍵となる地域。</td> </tr> <tr> <td>植生：</td> <td>1950 年代に森林減少。現在の土地利用および土地被覆状況は、農地、放棄された農地および草地。農地においては、長年の耕作により、森林の天然更新を可能とする種子プールは存在しない。放棄農地においては、侵入性雑草 (<i>Eupatorium adenophorum</i>) が優占しており森林の天然更新は不可能。草地においても、シダ植物が高密度に被覆しており森林の天然更新を阻害。</td> </tr> <tr> <td>スポンサー： (プロジェクト 開発支援)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Conversation International (CI) • The Nature Conservation (TNC) </td> </tr> <tr> <td>目的：</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Nature Reserve の隣縁部、周辺の住民コミュニティとの間に森林を回復・修復することによりバッファゾーンを設ける。それにより、Nature Reserve への住民コミュニティの圧力を軽減する。 • 侵入性雑草 (<i>Eupatorium adenophorum</i>) を被圧し、Nature Reserve への拡大を防止する。 • 土壌エロージョンを軽減する。対象地は、Irrawaddy 川の支流である Longchuanjiang 川の源流に位置する。 • 植林木の成長を通して、大気中よりCO₂を削減し気候変動の緩和に寄与する。 • 地域住民コミュニティの収入向上、貧困の緩和 </td> </tr> <tr> <td>植林面積：</td> <td>総植林面積は 476.1ha。そのうち、37.6ha が Nature Reserve に隣接しており、78.2ha が Nature Reserve の外周部に位置する。</td> </tr> <tr> <td>植林計画：</td> <td>(小面積区画ごとに同一樹種を植え、全体的には) 混植</td> </tr> <tr> <td>植林樹種：</td> <td> 在来樹種 <ul style="list-style-type: none"> • flous taiwania (<i>Taiwania flousiana</i> Gaussen)、スギ科 (Taxodiaceae) • shiny-bark birch (<i>Betula luminifera</i> H.Winsl) 、カバノキ科 (Betulaceae) • Yunnan pine (<i>Pinus yunnanensis</i>)、マツ科 (Pinaceae) </td> </tr> </table>	場所：	中国ユンナン省、Gaoligongshan Nature Reserve の南部、Gaoligongshan 山の西斜面。世界的にみて生物多様性保全の鍵となる地域。	植生：	1950 年代に森林減少。現在の土地利用および土地被覆状況は、農地、放棄された農地および草地。農地においては、長年の耕作により、森林の天然更新を可能とする種子プールは存在しない。放棄農地においては、侵入性雑草 (<i>Eupatorium adenophorum</i>) が優占しており森林の天然更新は不可能。草地においても、シダ植物が高密度に被覆しており森林の天然更新を阻害。	スポンサー： (プロジェクト 開発支援)	<ul style="list-style-type: none"> • Conversation International (CI) • The Nature Conservation (TNC) 	目的：	<ul style="list-style-type: none"> • Nature Reserve の隣縁部、周辺の住民コミュニティとの間に森林を回復・修復することによりバッファゾーンを設ける。それにより、Nature Reserve への住民コミュニティの圧力を軽減する。 • 侵入性雑草 (<i>Eupatorium adenophorum</i>) を被圧し、Nature Reserve への拡大を防止する。 • 土壌エロージョンを軽減する。対象地は、Irrawaddy 川の支流である Longchuanjiang 川の源流に位置する。 • 植林木の成長を通して、大気中よりCO₂を削減し気候変動の緩和に寄与する。 • 地域住民コミュニティの収入向上、貧困の緩和 	植林面積：	総植林面積は 476.1ha。そのうち、37.6ha が Nature Reserve に隣接しており、78.2ha が Nature Reserve の外周部に位置する。	植林計画：	(小面積区画ごとに同一樹種を植え、全体的には) 混植	植林樹種：	在来樹種 <ul style="list-style-type: none"> • flous taiwania (<i>Taiwania flousiana</i> Gaussen)、スギ科 (Taxodiaceae) • shiny-bark birch (<i>Betula luminifera</i> H.Winsl) 、カバノキ科 (Betulaceae) • Yunnan pine (<i>Pinus yunnanensis</i>)、マツ科 (Pinaceae)
場所：	中国ユンナン省、Gaoligongshan Nature Reserve の南部、Gaoligongshan 山の西斜面。世界的にみて生物多様性保全の鍵となる地域。														
植生：	1950 年代に森林減少。現在の土地利用および土地被覆状況は、農地、放棄された農地および草地。農地においては、長年の耕作により、森林の天然更新を可能とする種子プールは存在しない。放棄農地においては、侵入性雑草 (<i>Eupatorium adenophorum</i>) が優占しており森林の天然更新は不可能。草地においても、シダ植物が高密度に被覆しており森林の天然更新を阻害。														
スポンサー： (プロジェクト 開発支援)	<ul style="list-style-type: none"> • Conversation International (CI) • The Nature Conservation (TNC) 														
目的：	<ul style="list-style-type: none"> • Nature Reserve の隣縁部、周辺の住民コミュニティとの間に森林を回復・修復することによりバッファゾーンを設ける。それにより、Nature Reserve への住民コミュニティの圧力を軽減する。 • 侵入性雑草 (<i>Eupatorium adenophorum</i>) を被圧し、Nature Reserve への拡大を防止する。 • 土壌エロージョンを軽減する。対象地は、Irrawaddy 川の支流である Longchuanjiang 川の源流に位置する。 • 植林木の成長を通して、大気中よりCO₂を削減し気候変動の緩和に寄与する。 • 地域住民コミュニティの収入向上、貧困の緩和 														
植林面積：	総植林面積は 476.1ha。そのうち、37.6ha が Nature Reserve に隣接しており、78.2ha が Nature Reserve の外周部に位置する。														
植林計画：	(小面積区画ごとに同一樹種を植え、全体的には) 混植														
植林樹種：	在来樹種 <ul style="list-style-type: none"> • flous taiwania (<i>Taiwania flousiana</i> Gaussen)、スギ科 (Taxodiaceae) • shiny-bark birch (<i>Betula luminifera</i> H.Winsl) 、カバノキ科 (Betulaceae) • Yunnan pine (<i>Pinus yunnanensis</i>)、マツ科 (Pinaceae) 														

		<ul style="list-style-type: none"> • Nepal alder (<i>Alnus nepalensis</i>)、カバノキ科 (Betulaceae)
	持続的発展：	プロジェクト実施者である、地域の Sujiang Forestry Farm (林業会社) と地域の農民 / コミュニティは、提案する A/R CDM プロジェクト活動が、貧困削減と環境 (生物多様性保全、土壌エロージョンのコントロール) に寄与し、持続的発展に貢献すると認識。
	投入： (役割分担)	<ul style="list-style-type: none"> • 地域の農民 / コミュニティは、土地および労働力で貢献。 • 林業会社は、クレジット期間における植林活動への投資、技術インプットの提供、植林地の管理ならびに自然リスク・投資リスクを負う。また、農民の短期的収入を確保するため、農民の労働投入に対して賃金を支払う。
	リターン：	<ul style="list-style-type: none"> • 地域の農民 / コミュニティには、木材ならびに非木材林産物の純利益。 • 林業会社には、炭素クレジット。
A.3.	プロジェクト参加者：	中国 (ホスト国。ただし、プロジェクト参加者ではない。) 民間組織である中国ユunnan省 Sujiang Forestry Farm (林業会社)
A.4.	A/R CDM プロジェクト活動の技術的な説明：	
A.4.1.	対象地：	Tengchong County, Yunnan Province in southwestern China (図 1 および図 2 を参照)
A.4.1.3.	市 / 町 / コミュニティ等：	再植林される土地は、Tengchong County の 3 町 5 村内、およびそのほかひとつは林業会社の管轄地に位置する。
A.4.1.4.	提案する A/R CDM プロジェクト活動を一意的に識別できる情報を含んだ、プロジェクト境界の詳細な地理情報図： プロジェクト境界および地理的位置は添付図に示す。また、対象地 13 区画のそれぞれのコーナーの位置 (緯度・経度) は、衛星画像 (Landsat ETM+, Dec 30 2002) および GPS を用いた現地踏査により決定・確認された (2002 年 12 月の衛星画像 4 枚を添付している)。	
A.4.1.5.	対象地域の環境条件の現状説明 (気候、土壌、主流域、生態系および希少種、絶滅危惧種の生息可能性とその生息環境情報を含む)： 地形、気候、土壌、水文学、生態系、野生動植物について説明。Tengchong country には、国が指定する保護対象の希少種・絶滅危惧種、IUCN 記載種が生息する。しかしながら、ベースライン調査の結果、提案するプロジェクト対象地には保護種・絶滅危惧種ならびに IUCN 記載種は見つからなかった。現状として、対象地の生物多様性は低い。また、この地域において Eupatorium は侵入種である。	
A.4.2.	選定した樹種および品種： 使用する樹種は、地域の農家 / コミュニティならびに林業会社へのインタビューにより決定された。その際、炭素固定速度、生物多様性向上、土壌・気候条件、そして付随する林産物の価値も考慮した。 A.2. で述べた 4 種。全て在来種で、クローンは使用しない。	
A.4.3.	提案する小規模 A/R CDM プロジェクト活動によって排出される温室効果ガス (GHG) の特定： 小規模 A/R CDM プロジェクト活動の簡素化方法論のパラグラフ 7 に基づいて、現実純吸収量における GHG 排出は計上する必要なし。また、(当プロジェクト	

	<p>の場合、)活動の退去に由来するリーケージは省略できる(セクションB.2.参照)。したがって、CO₂がただひとつの計上されるべきGHGである。</p>
A.4.4.	<p>選択する炭素プール：</p> <p>(小規模の)簡素化方法論に基づき、地上部バイオマスと地下部バイオマスのみ考慮する。(すなわち、枯死材、リター、土壌有機炭素は選択しない。)</p>
A.4.5.	<p>土地適格性の評価：</p> <p>中国政府による森林の定義は下記の通りであり、京都議定書に適用可。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 最小面積：0.067 ha ● 最小林冠率：20 % ● 最小樹高：2 m <p>土地適格性は、「A/R CDM プロジェクト活動の土地適格性を明示する手順(Annex16 of the EB22 report)」を使用して証明。</p> <p>(a) プロジェクト開始時点において非森林地であることは、野外調査および最新の土地利用/土地被覆図により証明。</p> <p>(b) 再植林適格地であることは、農家/コミュニティへのインタビューおよび1989年の土地利用/土地被覆図により証明。(1989年3月の衛星画像4枚を添付している)</p> <p>なお、農地および草地には既存の樹木が、ha 当たり 40~29 本存在する。しかしながら、1 本当たりの成熟時における樹冠の直径は 5m と推定され、40 本の樹木の林冠占有面積は 785m²、すなわち林冠率は 7.8% に相当するので、森林と定義される 20% よりも低いと推定される。(したがって、土地適格性要件を満たす。)</p> <p>注) 土地適格性の検証のため、DOE に衛星画像を提供する。</p>
A.4.6.	<p>土地の法的所有権、現在の土地保有、土地利用および吸収された炭素へのアクセス権：</p> <p>対象地は、1958-1959 年の「鉄鋼増産運動」の期間に森林減少が進んだ。つづいて農地利用され、休閒、放棄された。1980 年代にも、対象地は地域村民に契約されたが、政策を信頼していない村民により植生減少が起こった。</p> <p>プロジェクト対象地域には、2108 人、433 世帯が居住している。</p> <p>273.3ha の土地は、地域の農家/村民グループが法的に集団所有権を有する。</p> <p>25.4ha の土地は、農家へ 2001 年 1 月 1 日より 30 年間の契約で貸与(契約終了後も「土地契約法」に基づき、30 年~50 年の契約更新可)。91.7ha の土地は、村民により管理されている。112.4ha の土地は、国有地であり、Sujiang Forestry Farm により管理されている。</p> <p>土地利用としては、現在下記の 3 つ。</p> <p>66.2ha は農地(トウモロコシ、タバコおよびソバ)。</p> <p>49.6ha は放棄された農地であり、侵入性種である Eupatorium が高密度に被覆。</p> <p>360.3ha は草地であり、シダが高密度で優占しており、いくらかの灌木あり。</p> <p>提案する小規模 A/R CDM プロジェクト活動における合意契約の下、地域農民/コミュニティおよび林業会社は、土地の使用権を有する。地域農民/コミュニティは、木材および非木材林産物の所有権を有し、法的にもそれらの収穫権利および販売権利を有する。しかしながら木材を収穫するためには、地方政府が発行するライセンスを取得しなければならない。</p>

	<p>2005年10月12日、中国政府は、中国におけるCDMプロジェクト活動を推進、統治するために、「中国におけるCDMプロジェクトの実施・管理のための政策」を公布、施行した。その政策に基づき、中国政府は、規定されている基本要件を満たしている限り、あらゆるスポンサーのCDMプロジェクト活動への申請、投資ならびに実施を許可することとした。ただし、吸収された炭素へのアクセス権については、その移転価格の2%を中国政府が税として徴収した後、残りの全てはプロジェクト参加者に帰属することとした。</p>
A.4.7.	<p>小規模 A/R CDM プロジェクト活動のタイプ： 「農地から森林へ」、または「草地から森林へ」</p>
A.4.8.	<p>提案する小規模 A/R CDM プロジェクト活動で採用する技術：</p> <p>環境に優しい技術として（苗木）植え付けにより再植林を実施する。Good practice guidance（GPG）と国内および国際的に成功している植林技術を採用する。7つの技術基準を遵守する。</p> <p>下記組織が技術コンサルタント、トレーニングコースを含むガイダンスを提供する。そして、提案する A/R CDM プロジェクト活動の準備と実施について、品質管理を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yunnan Provincial Forestry Department, • Tengchong County Forestry Bureaus, • China Office of The Nature Conservancy, • China Office of the Conservation International and the • Chinese Academy of Forestry <p>また、プロジェクト参加者は、他にも地域および国内外の専門家のアドバイスを仰ぐ。最新技術ならびに林業モデルが適用される。</p> <p>ホスト国への技術移転は特になし。</p> <p>地ごしらえ</p> <p>土壌エロージョンを防止し、GHG 排出を削減し、土壌の現存炭素ストックを保護するため、地ごしらえには、火入れならびに全面耕運は採用しない。現存する非木本植生は、地形、等高線に沿って 60cm の幅で、手作業で刈り払う。そして、植え穴も小さいものとする。</p> <p>樹種とモデルの配置</p> <p>火災、病虫害のリスクを最小限にし、環境・社会ベネフィットを最大にするため、ブロック混植とする。ブロック混植とは、小面積区画（ブロック）ごとに同一樹種を植え、それらを配置することにより、景観レベルでは混植となる植林モデルである。混植割合は、1～3 樹種の組み合わせで 5 パターン。</p> <p>苗木は種から育て、クローンは使わない。Nepal alder(<i>Alnus nepalensis</i>)と shiny-bark birch(<i>Betula luminifera</i> H.Winsl)は床替え後にチューブ（ポット）（直径 5cm、長さ 15cm）で育苗する。</p> <p>森林造成</p> <p>植栽は 2006 年からの 2 年間。植栽間隔は、2m × 3m。</p> <p>下刈は年 2 回（4-5 月と 9-10 月）、植栽後 3～5 年間実施。</p> <p>植栽 1 ヶ月後に生存率をチェックし、必要があれば補植を実施。</p> <p>化成肥料（N10%）を施肥。植栽木 1 本当たり、植栽時に 55g、2 年目 50g、3 年目 100g、4 年目 150g、5 年目 200g を施肥。</p>

	<p>森林管理</p> <p>Nepal alder (<i>Alnus nepalensis</i>), shiny-bark birch (<i>Betula luminifera</i> H.Winsl)と flous taiwania (<i>Taiwania flousiana</i> Gaussen)については、17年目と24年目に立木材積に対して30%の間伐を実施。Yunnan pine (<i>Pinus yunnanensis</i>)は無間伐。全ての樹種は30年で主伐する。主伐後、Nepal alderとshiny-bark birchは萌芽更新する。残る2樹種は再度植えつけする。</p>
A.4.9.	<p>非永続性に対処するためのアプローチ：</p> <p>tCER を選択。</p>
A.4.10.	<p>提案する小規模 A/R CDM プロジェクト活動の期間 / クレジット期間：</p> <p>(実施主体である) 林業会社と地域の農民 / コミュニティにインタビューした結果、30年間を希望。</p>
A.4.10. -1.	<p>提案する小規模 A/R CDM プロジェクト活動の開始日：</p> <p>2006年10月15日</p>
A.4.11.	<p>提案する小規模 A/R CDM プロジェクト活動によって、どのようにして純人為的吸収が達成されるのかを簡単に説明(国家および産業政策・状況を考慮し、提案する小規模 A/R CDM プロジェクト活動がなかった場合にそれが起こらない理由を含む)：</p> <p>植栽木の成長にともない大気中より二酸化炭素が吸収され、立木の地上部・地下部に貯蔵される。活動の退去および窒素肥料による GHG 排出は限られたものであり無視できる。</p> <p>森林減少、それに続く耕作、薪炭材の過剰採集および放牧によりプロジェクト対象地は、過去数十年の間、着実に荒廃が進んだ。現在、境界内の対象地は、農地、侵入性草本が高密度に優占した放棄農地、または高密度のシダ類が優占しわずかな灌木が存在する草地である。</p> <p>農地では、長年にわたる耕作の結果、樹木の種子プールは完全に失われた。外の母樹からの種子散布による種子供給は、広大な農地であるため困難である。放棄農地においても、高密度に優占する侵入性草本により、たとえ種子が存在していたとしても、また近くの森林から種子散布があったとしても、若木の成長は妨げられる。草地においても、まばらに樹木が存在する場所がある。しかしながら、高密度に優占するシダ植物により天然更新は起こらない。したがって、天然更新は、提案する小規模 A/R CDM プロジェクト活動がなかった場合には起こらない。</p> <p>2つのサイトでは、わずかながら成長する樹木が存在しており、私たちのベースライン・シナリオでは、それにより、バイオマスカーボンのストックは微増するとしている。結果として、その増加分は非常に小さい。</p> <p>以上より、提案する小規模 A/R CDM プロジェクト活動によってのみ、純人為的吸収が達成される。A/R CDM プロジェクト活動がなかった場合にはそれが起こらない。</p>
A.4.11. -1.	<p>選択したクレジット期間における純人為的吸収量の推定：</p> <p>プロジェクト期間(2006年10月15日~2036年10月14日)における総吸収量は、179,000 tCO₂。年平均では、5,966 tCO₂。</p>
A.4.12.	<p>提案する小規模 A/R CDM プロジェクト活動の公的資金：</p> <p>設立コストは、地方市中銀行からのローン、ならびに地方政府からのカウンタ</p>

	<p>ーパート資金、そしてプロジェクト参加者の自己資金から調達する。事業費ならびに維持管理費は、地方市中銀行からの短期借入金ならびに参加者から調達する。したがって、UNFCCC に加盟するいかなる国の ODA ならびに財政義務の流用となる公的資金は使用していない。</p>
A.4.12.-1.	<p>小規模 A/R CDM プロジェクト活動は大規模なプロジェクト活動の分割（デバンドリング）ではないことの確認：</p> <p>現在、他には小規模 A/R CDM 活動は登録されておらず、登録申請もなされていないので、デバンドリングとなる指標（Appendix C in Decision 14/CP.10, FCCC/CP/2004/10/Add.2）に照らし合わせて、デバンドリングではない。</p>

B.	<p>ベースライン&モニタリング方法論の適用：</p>
B.1.	<p>提案する小規模 A/R CDM プロジェクト活動に適用する承認済みベースライン方法論の名称および出典：</p> <p>“Simplified baseline and monitoring methodologies for selected small-scale afforestation and reforestation project activities under the clean development” FCCC/KP/CMP/2005/4/Add.1, (http://cdm.unfccc.int/methodologies/ARmethodologies/AR_SSC_Annex_II.pdf)</p>
B.2.	<p>CDM 小規模 A/R プロジェクトのために簡易化された様式と手続き Appendix B における方法論を選択した正当性と提案する小規模 A/R CDM プロジェクト活動への適用性：</p> <p>下記の通り、適用条件に従っている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 対象地の現状は（森林が）衰退しており、投資者および地域コミュニティによる炭素固定を促進するような土地利用は、特定されたバリアによって阻害されている。対象地は、提案する A/R CDM プロジェクト活動なしには現状のままである。よって、ベースライン・アプローチは、「22(a)プロジェクト境界内の炭素プールにおける炭素蓄積の現存量、またはもし可能ならばその歴史的変化」が最も適切である。なお、対象地は、CDM による財務的ベネフィットなしには財務的に魅力がない土地なので、「22(b)投資のバリア（障壁）を考慮した上で、経済的に魅力的な活動を選択した場合の土地利用によるプロジェクト境界内の炭素プールにおける炭素蓄積量の変化」はベースライン・アプローチとして不適切。また、「22(c)プロジェクト開始時点における、最も可能性の高い土地利用によるプロジェクト境界内の炭素プールにおける炭素蓄積量の変化」もベースライン・アプローチとして有効であるが、最も可能性の高い土地利用は現状維持なので、ベースライン・アプローチとして最も適切なのは 22(a)である。 ● 最も起こりうるベースライン・シナリオは、プロジェクト活動実施以前の土地利用、すなわち農地、放棄農地、草地である。 ● 対象地は、植林地造成前には耕起されない。 ● 対象地には、66.2ha の農地が存在する。（しかしながら、現状として、）一人当たりの農家が必要とする農地は（対象地外に）有り余る程十分に存在する。また、対象地内の農地は、（居住地から）非常に遠く、極めて土地が痩せている。地域のコミュニティへのインタビューの結果、対象地内の農地については、農地としての土地利用は魅力的ではなく、投入する労働コストを計上すると、純利益は 0 である。農家は、もし他に財務的に魅力的な土地利用があるのなら、ここでの農作物栽培をやめたいとのこと。

	<p>したがって、農地の移動は極めて起こりえない。また現在、放牧もやっていないので、放牧の移動も起こらない。よって、世帯の活動の移動は、10%以上も起こりえない。</p> <ul style="list-style-type: none"> プロジェクト活動がない場合の、いかなる生存バイオマスにおける炭素蓄積量の変化も承認済み小規模方法論を使用して推定される。 <p>追加性については、簡素化方法論のAppendix B “Assessment of additionality”を使用して下記の通り評価した。</p> <p>投資バリア</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 融資の利用が不可能 ✓ 信用貸しの利用が不可能 <p>技術的バリア</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 地域のコミュニティは、品質の良い種子源へのアクセスなし ✓ 林業および森林管理技術の欠如 <p>社会的条件によるバリア</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 技術を持った、そして/または適切な訓練を受けた労働力の欠如 ✓ 地域コミュニティにおける組織の欠如
B.3.	提案する小規模 A/R CDM プロジェクト活動へのベースライン方法論の適用：
B.3.1.	<p>登録する小規模 A/R CDM プロジェクト活動がなかった場合と比べ、現実純吸収量がどのように増加するかについての説明：</p> <ul style="list-style-type: none"> 小規模 A/R CDM プロジェクト活動なしには、セクション B.2. で特定されたバリアおよびマーケットリスクにより、投資家ならびに地域コミュニティによる森林造成、再植林は起こらず、現状維持の状態が続く。 ステークホルダーへのインタビューの結果、周辺の状況が似ている土地も同様の理由で他の土地利用へは転換されていない。 小規模 A/R CDM プロジェクト活動なしには、天然更新は起こりえない。 <p>なお、対象地内において、プロジェクト実施前からスポット的に生えている木については、小規模 A/R CDM プロジェクト活動がない場合、その炭素蓄積量は増加するであろう。</p> <p>放棄農地における侵入性雑草、草地におけるシダ植物、同様に農地と草地においてスポット的に生えている灌木は現状維持。その結果、それらのバイオマスは増加しないだろうから、炭素蓄積量の変化は0とみなす。</p> <p>したがって、ベースライン純吸収量を推定するために、提案するプロジェクトの対象地は、ベースライン土地利用を基にして下記の通り3つに階層化される。</p> <ul style="list-style-type: none"> 農地：スポット的に木が生えている（40本/ha）、灌木、Eupatoriumあり。 草地：シダ植物が優占する、スポット的に樹木が生えている（29本/ha）。 放棄農地：Eupatorium 優占、樹木はなし。 <p>事前に存在する主な樹木は、Nepal alder, shiny-bark birch, maple (Acer amplum) and Siebold walnut (Juglans sigillata)である。</p> <p>プロジェクト・シナリオでは、ha 当たり 1,667 本の樹木が植林される。その結果、ベースライン・シナリオ（40本/ha 以下）と比較して、明らかにより多くの炭素が大気中から樹木の生存バイオマスである地上部と地下部に固定される。GHG 排出は無視できる。したがって、登録する小規模 A/R CDM プロジェ</p>

	クト活動がなかった場合と比べ、現実純吸収量は増加する。
B.-3.2.	<p>ベースライン情報の詳細（ベースライン調査の完了日、ベースラインを決定した個人名/組織名）：</p> <p>ベースラインの事前調査完了日は、2006年5月26日～6月15日。 ベースラインを決定した個人名/組織名は、</p> <ul style="list-style-type: none"> ● The Nature Conservancy China program: Jian Ma ● Winrock International: Sarah Walker ● Southwest Forestry College, China: Mei Lu ● Yunnan Forestry Department Carbon Sequestration Office: Zeyuan Xia ● Tengchong Forestry Bureau Carbon sequestration office: Chengbo Duan ● Gaoligongshan Nature Reserve, Tengchong Branch office: Tiancan Wang ● Chinese Academy of Forestry: Xiaoquan Zhang
B.4.	提案する A/R CDM プロジェクト活動へのモニタリング方法論と計画の適用：
(中略)	(小規模 A/R CDM プロジェクト活動の簡素化方法論をほぼそのまま適用。)
B.4.3.	<p>提案する小規模 A/R CDM プロジェクト活動による現実純吸収量をモニタリングするために、プロジェクト担当者が実施する運営管理組織体制を簡潔に説明してください：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ プロジェクト参加者の承諾の下、CI、TNCとYunnan Forestry Departmentのジョイント・プロジェクト、「FCCBプロジェクト」の一環として、小規模A/R CDMプロジェクト活動が実施される。The provincial and county carbon sequestration officeが設立され、プロジェクト参加者の監理・調整に責任を持ち、小規模A/R CDMプロジェクト活動をファシリテート、監督する。そして、技術的トレーニング、コンサルティングを開催し、現実純吸収量（実質GHG削減量）およびリーケージの測定、モニタリングを計画調整する。全ての活動データならびに測定、モニタリングデータは、carbon sequestration officeに報告され記録保管されるとともに、GISを基本とした情報管理システムが開発される。 ➤ Tengchong Forestry Bureauは、provincial carbon sequestration officeの指導・調整の下、再植林ならびに森林管理について指導する。そして、提案するA/R CDMプロジェクト活動の実施を特定項目について監督し、特定のデータを定期的に収集する。 ➤ Carbon Sequestration office of Tengchong Forestry Bureauは、provincial carbon sequestration officeの指導・調整の下、現実純吸収量およびリーケージの測定を実施し、専門家のコンサルティングを仰ぎながらモニタリング報告書の作成に責任を持つ。 ➤ TNC China program conservation and climate change group は、provincial carbon sequestration office の指導・調整の下、現実純吸収量およびリーケージの測定について技術コンサルティングとトレーニングを提供し、Carbon Sequestration office of Tengchong Forestry Bureau のモニタリング報告書作成を助ける。 ➤ 専門家チームが設立され、技術的問題への対処、ならびに測定、モニタリングされたデータのチェック、検証を実施する。
B.4.4.	<p>モニタリング方法論を決定した人物/組織名：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Winrock International: Sarah Walker ● Institute of Forestry Ecology and Environment, the Chinese Academy of Forestry:

	<p>Dr. Zhang Xiaoquan</p> <ul style="list-style-type: none"> • The Nature Conservancy China Program, Conservation and Climate Change group: Ma Jian • Carbon Sequestration Office of Yunnan Forestry Department: Xia Zeyuan • Carbon Sequestration Office of Tengchong Forestry Bureau: Wang Tiancan, Duan Chengbo
--	---

C.	純人為的吸収量の推定：
(省略)	(小規模 A/R CDM プロジェクト活動の簡素化方法論をほぼそのまま適用。)

D.	提案する小規模 A/R CDM プロジェクト活動の環境影響：
	<p>在来樹種を使用して、476.1ha の多用目的植林地を造成することにより、提案する小規模 A/R CDM プロジェクト活動は、下記の環境ベネフィットを提供する。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 生物多様性保全 <ul style="list-style-type: none"> ➢ Gaoligongshan Nature Reserve のバッファゾーンとして機能 ➢ 地域コミュニティへ薪炭材の供給、薪炭材採集圧の軽減 ➢ 収入増加を創出することにより、生物多様性の減少へとつながる Nature Reserve 内での密猟、森林火災、違法伐採、非木材林産物の採集への傾倒を減少させる。 • 土壌エロージョンのコントロール <ul style="list-style-type: none"> ➢ 再植林により土壌保全機能を向上 <p>リスク分析ならびに対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> • 火災ならびに病害のリスク <ul style="list-style-type: none"> ➢ 地域の農民/コミュニティへの技術的ならびに意識的なトレーニングを実施すること、パトロール・モニタリングの強化および防火帯の設置により火災リスクを緩和する。 ➢ 混植配置により病害リスクを緩和する。 • 地ごしらえ <ul style="list-style-type: none"> ➢ 低密度の植栽 (1,667 本/ha)、全面耕起ではなく、地形・等高線に沿って植栽穴のみを掘ることで、現存植生をできる限り保持し、耕起による土壌からの GHG 排出を低減する。 • 施肥方法 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 肥料の全面散布は行わず、植え穴のみに施用することにより、潜在リスクを軽減する。 • 農薬散布 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 適切な植林樹種の選定と適切な配置により農薬の使用は最小限に抑える。 <p>以上、上述のリスクと負の環境影響は有意でないと考えられる。</p>

E.	提案する A/R CDM プロジェクト活動の社会・経済影響：
----	--------------------------------

この地域のコミュニティの主な収入源は農業である。しかしながら、生産性は極めて低く、一人当たりの年間平均総収入額は US\$228 である。また、Lisu 村のグループにあっては、より低い US\$100 である。

社会・経済的ベネフィットを最大化するため、再植林計画は参加型アプローチにより準備・計画された。地域の農民/コミュニティの意向、願望、関心を理解するために、PRA 手法を用いて、インタビュー、コンサルティングを実施した。そうすることにより、提案する A/R CDM プロジェクト活動が地域の農民/コミュニティの願望である生計向上に応えることができる。農民は、最終的に、「契約生産方式」を望み、その方式に決めた。「契約生産方式」とは、地域の農民/コミュニティと林業会社が（役割分担を決めて）共同出資するような方式である（セクション F.2. 参照）。提案するプロジェクトにより、2 町 5 村の 2,214 人の村民がベネフィットを得ることが期待されている。

主な社会・経済的ベネフィットは下記のとおりである。

(1) 収入創出

- 契約に基づき、農民/村民は、木材ならびに非木材林産物からの収入を 100% 得ることができる。

(2) より持続的な薪材の提供

(3) 社会的なつながりの向上

- 現状として、農作物よりも長期間にわたる木材および非木材林産物への投資、マーケットへ向けての生産は個人では困難である。また、組織的な手段の欠如により、技術バリアも克服できない。
- 提案する A/R CDM プロジェクト活動により、個人、コミュニティ、林業会社、地方政府の親密なコミュニケーションが生まれ、相互関係、扶助ネットワークが築かれる。特に少数民族グループに恩恵。

(4) 技術トレーニングと実証

- インタビューの結果、現状では、地域コミュニティには、植林が成功する要因である、「品質の良い種子源へのアクセス」、「高品質の育苗技術」が欠けていることが判明した。火災、病虫害の予防技術も持っていない。これらは重要なバリアのひとつである。
- 提案する A/R CDM プロジェクト活動を通して、地方政府の林業部ならびに林業会社が、地域コミュニティのために、現場および座学でトレーニングを実施する。例えば、種苗の選定、苗畑運営、地ごしらえおよび植林モデル等。そうすることにより、地域住民が実施上の問題点を把握し評価できるようになる。

潜在的な社会・経済リスクと対応策は下記のとおりである。

(1) 文化資源

- プロジェクト対象地には、文化遺産は存在しない。
- 地域の社会的・宗教的な活動を阻害しない。

(2) 少数民族グループ

- Lisu 民族がただひとつの少数民族グループである。社会評価チームによる評価によれば、提案するプロジェクトは、少数民族にも平等に開発への参加機会が確保されるよう計画されているとのこと。

(3) 経済的リスク

- 潜在的な経済リスクとして、植林地の管理が粗悪となり、病虫害、火災をコントロールすることができず、プロジェクトが失敗に終わり、農民の損失を招く危険性がある。
- 提案する A/R CDM プロジェクト活動を通して、林業会社ならびに政

	<p>府の普及ネットワークが、農民とコミュニティに技術支援、トレーニングを提供することで、そのリスクを軽減する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 林業会社は、再植林、森林経営についての経験を有する。 ➤ Shujiang 林業会社が、管理不足が原因での植林地の不成功に対してリスクを負う。地域コミュニティは、契約上、土地を提供するのみであるので、損失をこうむることはない。
E.2.	プロジェクト参加者もしくはホスト国が有意であると考え、負の社会・経済影響は存在しない。

F.	ステークホルダーのコメント：
F.1.	<p>現地のステークホルダーのコメントを得るに際し、どのような方法で依頼し、収集したかの概要説明：</p> <p>ステークホルダーのコメントは、PRA 手法を用いて集められた。関係する全ての村について調査を実施した。PRA 手法のプロセスは下記のとおりである。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) リーフレットの配布 <ul style="list-style-type: none"> ➤ PRA 実施以前に配布 ➤ プロジェクトの目的、主活動、ベネフィット、潜在リスク ➤ A/R CDM プロジェクト活動の様式・手続き (2) 農家へのセミナー <ul style="list-style-type: none"> ● 上記(1)の説明 ● 調査方法の説明 ● 質疑応答 ● 調査対象者として誰が代表者になるかを選択。男女比は同じとし、少数民族比率も同じとする。 ● 別途、参加型調査結果を検証するセミナー開催 (3) 参加型調査（代表者として、各村から 10～15 人の農民） <ul style="list-style-type: none"> ● 資源マッピング ● 現在の社会・経済情報 ● 歴史的に重要なイベント情報 ● 採点法により、農民が好む樹種をリストアップ ● 農民が好む共同実施方式のアレンジメント (4) 質問票 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 質問表が開発され、それぞれのステークホルダーに配布され、収集、分析された。 (5) セミ構造型インタビュー <ul style="list-style-type: none"> ● 上述の農民セミナーにおけるグループインタビュー ● VIP インタビュー、例えば、村のリーダー、長老、少数民族の長およびその他の重要人物。 ● 特別なグループへのインタビュー、例えば、女性、富裕農家、貧困農家および転入者。各村または各村グループそれぞれ 10～15 世帯にインタビューした。
F.2.	受け取ったコメントの概要：
	<p>1. 第一次ステークホルダー</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 農民 / コミュニティ <p>地域の農民/コミュニティは、提案する小規模 A/R CDM 活動へ参加することに</p>

強い関心を示した。なぜなら、プロジェクト活動に参加することを通して以下のベネフィットを獲得できると考えているから。

- ✓ 木材ならびに非木材林産物を販売することによる収入の増加。
- ✓ 所有する草地を緑化することにより、地域環境を改善。例えば、農地の保全、旱魃、洪水およびその他の自然災害の軽減。
- ✓ 技術トレーニングにより、植林ならびに森林経営について適切な実践方法を学ぶことができる。

PRA 調査の結果、全ての農民世帯が、提案する小規模 A/R CDM 活動への参加を希望した。なぜなら、植林予定地である農地は遠隔地かつ痩せている土地であり、生産性、収入は非常に低い。もし労働コストを考慮にいれば、純利益はない場合が多い。したがって彼らは、初期投資と技術さえあれば、それらの農地に木を植えたい。また、彼らは（他にも）十分な農地を持っており、食料も足りているので、もしそれら農地が植林地に転換されたとしても、境界外の土地を新たに農地として耕作することはない。

インタビューした全ての農民世帯は、林業会社に土地を貸し出す方式よりも、林業会社と契約を結んで共同でプロジェクト活動を実施する方式を望んだ。

調査の結果、提案された「契約生産方式」は下記のとおり：

- 農民世帯は、森林造成のための土地と労働力を提供するリターンとして、林産物による純利益（equity）を得る。
- 地域の林業会社は、CER 販売によるリターンを得るかわりに、苗木、肥料、農薬、森林経営への投資を行うとともに、技術を提供し、関連するリスクを負う。

地域の農民/コミュニティは、提案する小規模 A/R CDM 活動なしには、プロジェクト・エリアに植林することは不可能であると述べている。その原因として、巨額の事前投資、技術不足、組織的バリアおよび荒廃した遠隔地であるので経済的なリターンが低いことをあげている。

PRA のプロセスで、木の種類を採点評価した結果、地域の農民/コミュニティが好む樹種は以下のとおり。

Ficus taiwanica, *Juglans regia* L, Nepal alder, Chinese fir (*Cunninghamia lanceolata*), shiny-bark birch, etc.

(2) Sujiang Forestry Farm

主に再植林・森林経営に注力する Sujiang 林業会社は、提案する A/R CDM プロジェクト活動に参加することに非常に興味がある。なぜならば、

- CER 販売による収入を得ることができる。マーケットリスクはない。
- 林業会社独自の管理地においては、木材ならびに非木材林産物から収入を得ることができる。
- 銀行貸付とカーボンファンドにより、事前投資の財務的負担が軽減される。提案する A/R CDM プロジェクト活動なしには、それらの融資を得ることは困難である。
- 林業会社としては、提案する A/R CDM プロジェクト活動なしには、コミュニティの所有地に投資はしない。経済的な収入が低く受け入れがたい。

林業会社としては、財務的に見ると、地域の農民/コミュニティから土地を借りて、土地代を支払い、それに加えて労働賃金を払うという方式を取りたかった。しかしながら、プロジェクトが推奨する共同出資方式を受け入れた。

また、林業会社としては、植栽樹種については、対象地の条件と経済的な価値

	<p>から、Nepal alder、Yunnan pine および shiny-bark birch を植えることを希望した。</p> <p>2. 第2次ステークホルダー</p> <p>(1) Local forestry departments 関係する政府の林業部門は、提案する小規模 A/R CDM プロジェクト活動について下記のとおり考えている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 森林資源が増加し、地域の環境が向上し、地域の農民/コミュニティの収入が増加する。 ➢ A/R CDM プロジェクト活動の様式・手続きを、実例によって示すことができる。 <p>また彼らは、農民/コミュニティおよび植林主体へ、技術トレーニング、コンサルティングを提供し、提案する小規模 A/R CDM プロジェクト活動の実施を監督する。</p> <p>(2) Local governments 関係する地方政府は、提案する小規模 A/R CDM プロジェクト活動について下記のとおり考えている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 地域経済を向上させ、地域の貧困を軽減する。特に少数民族について。 ➢ 地球規模の気候変動の緩和、生物多様性保全にベネフィットを与える。ならびに土壌エロージョンのコントロールを強化する。 <p>また彼らは、もし、提案する小規模 A/R CDM プロジェクト活動によって開発された最高の実践技術が、プロジェクトに関係していない近隣エリア、地域コミュニティへ普及した場合、提案する小規模 A/R CDM プロジェクト活動は大きな好影響を与えると考えている。</p> <p>(3) Gaoligongshan Nature Reserve 対象地の一部は、Gaoligongshan Nature Reserve に直接隣接している。Reserve としては、提案する小規模 A/R CDM プロジェクト活動は、下記により生物多様性保全にベネフィットを与えると考えている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 侵入性雑草を抑制する。 ➢ Reserve の外にバッファー・ゾーンを設置できる。 ➢ 地域コミュニティへ持続的に薪炭材を提供することができるので、自然資源への（採集）圧力を減少できる。 <p>Reserve としては、下記のとおり提案している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ できる限り在来樹種を使用して混植林を造成する ➢ 大面積の一斉単純林は避ける ➢ 農薬ならびに肥料の使用には注意する ➢ 火入れ地ごしらは避ける
F.3.	受け取ったコメントに対してどのように適切に配慮したかの報告：
	PRA 調査により受け取ったコメントに対しては、下記のとおり十分考慮した。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 地域の農民/コミュニティと林業会社の（プロジェクトへの）参加は自発的意思に基づく。 ➢ ステークホルダー間の調整は、地域の農民/コミュニティの意向を基本とする。契約方式に基づき、プロジェクトとしては、小農がパートナーとして全面的に認められ、林産物からの収入を全面的に享受することができるよう共同経営方式を推奨した。 ➢ 植栽樹種の選定は、地域の農民/コミュニティの意向を考慮した。 ➢ 植栽樹種は地域の在来種であり、混植方式が採用された。

	<ul style="list-style-type: none">➤ 地域の農民は、(植栽樹種として、) <i>Juglans regia</i> L, <i>Cunninghamia lanceolata</i> を望んだが、対象地の条件は、それら 2 樹種に合っていなかった。➤ 化成肥料と有機肥料を植林地へ適用する。ただし、全面散布ではなく、小さな穴を掘って施肥を行う。➤ 化学農薬は限定使用に止める。それよりも、病虫害については、樹種混植方式と生物学的防除方法によりコントロールする。➤ 刈払い火入れ地ごしらえ(slash and burn site preparation)は採用しない。
--	---

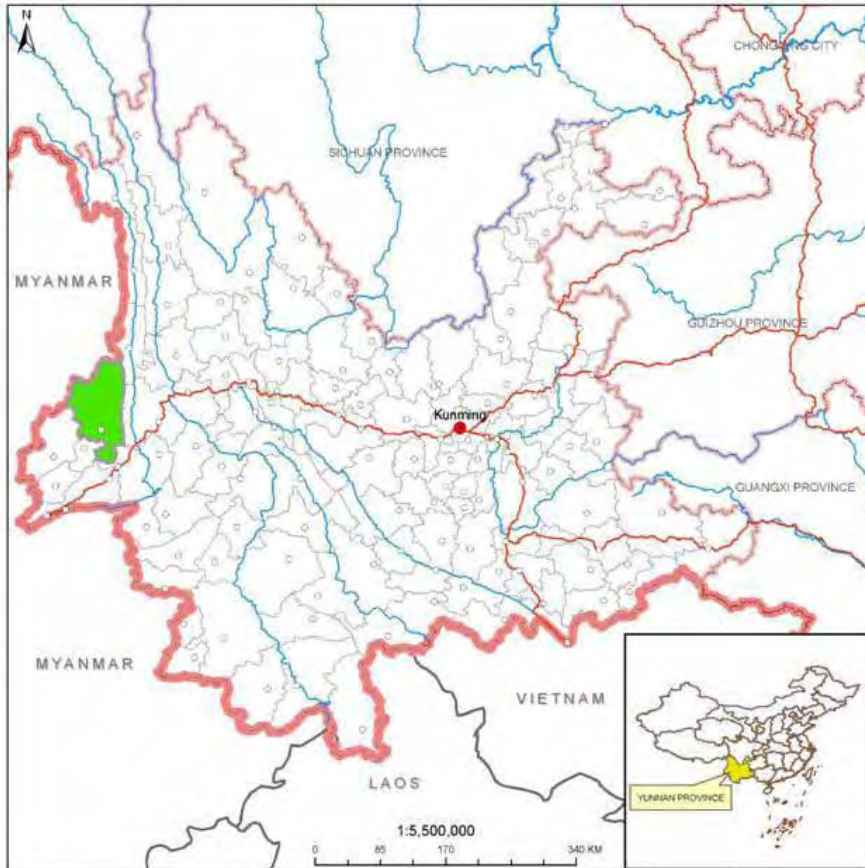


図 1 Tengchong Country, Yunnan Province in southwestern China (PDD の Fig.A-1 より)



図 2 Tengchong Country、プロジェクト対象地周辺の拡大図 (Google Earth より)

IV CDM 理事会及び A/R ワーキンググループ関連情報

(社)海外産業植林センター
山田 麻木乃

IV - 1 . CDM 理事会と A/R ワーキンググループにおける審議内容

2006 年度に開催された A/R ワーキンググループ(第 9 回 - 13 回)と CDM 理事会(第 24 回 - 30 回)において審議された、A/R CDM に関する事項をまとめた。原文は UNFCCC のサイト参照していただきたい。

EB (<http://cdm.unfccc.int/EB/>) ARWG (<http://cdm.unfccc.int/Panels/ar/>)

EB/ARWG	時期	審議内容
EB 30	2007 年 3 月 21-23 日	A/R に関する議論はなし
ARWG13	2007 年 3 月 19-21 日	<p>Preliminary recommendation: ARNM0024-rev, ARNM0028-rev, ARNM0031, ARNM0032</p> <p>提案された新方法論には、大部分が承認方法論のコンポーネントで構成されているものがある。その場合プロジェクト参加者は承認方法論の修正要請の提出を考慮することを推奨する。その手続きは UNFCCC の website (http://cdm.unfccc.int/goto/ARrev)に従う。</p> <p>COP/MOP2 の決定に基づき EB が土地の適格性の証明方法についてパブリックインプットを行った。それを考慮し土地の適格性証明方法のドラフトを作成した(Annex 1)</p> <p>EB29 の複層林(forest in stands with several storeys of trees)における森林の定義適用についてのガイダンスの要請に対して、そのような状況では、「森林はホスト国の定義した林冠率(または equivalent stocking level)と樹高の閾値両方を満たす異なる層の樹木で構成される」と提案することで合意</p> <p>「AR CDM プロジェクト活動における測定のためのサンプルプロット数計算の方法論的ツール」ドラフトを提案(Annex 2)。最低限必要なサンプルプロット数を決定するための方法を 2 つ提供し、新方法論開発に役立つツールである。</p> <p>「A/R CDM プロジェクトの GHG 排出量の有意性テストツール」ドラフトを提案(Annex 3)。このツールでは、(i) ソースごとの排出、可能性のある炭素プール減少、リーケッジが、そのプロジェクトで有意に小さく、無視することができることを定義する、(ii)承認方法論の適用条件で要求された場合、ソースごとの GHG 排出増加が有意であるか定義する。</p> <p>下記の議案は次回に持ち越し。(i)不確実性の取り扱いについてのガイドライン案、(ii)プロットベースの測定の QA/QC 手順に関するガイドライン案、(iii)承認方法論統合のアプローチについて、(iv)リーケッジとリーケッジ管理区域についてのガイダンス、(v)小規模方法論 AR-AMS0001 の変更</p>
EB 29	2007 年 2 月 15-16 日	<p>ARWG 副議長黒木氏から Ms. Sanchez に交代。議長は Mr. Gwage</p> <p>新方法論承認 : AR-AM0006 (ARNM0020-rev) (Annex 6), AR-AM0007 (ARNM0021-rev) (Annex 7)</p> <p>B 判定 : ARNM0029</p> <p>C 判定 : ARNM0012-rev</p> <p>取り下げ : ARNM0017</p> <p>decision 6/CMP.1 Annex B パラ 4 により、EB は湿地、居住地を転用する SSC A/R 方法論の開発を検討する。Call for public は 2007/2/20-3/14</p> <p>ARWG の再構成のためエキスパートを募集(2007/2/20-4/2)</p>
ARWG12	2007 年 1 月 29-31 日	<p>A 判定 : ARNM0020-rev (Annex 1), ARNM0021-rev (Annex 2)</p> <p>C 判定 : ARNM0012-rev</p>

		COP/MOP の要請により湿地、居住地を転用する SSC A/R 方法論の開発を検討する。この開発に関して、パブリックインプットを募集するよう EB に要請する。
EB28	2006 年 12 月 12-15 日	<p>新方法論承認 AR-AM0005: (ARNM0015-rev) (Annex17) 再審議: ARNM0026, ARNM0028 は 2007/1/2 までに修正を提出すれば ARWG12 にて再審議 C 判定: ARNM0013-rev, ARNM0030 AR-AMS0001 改訂: ベースラインのバイオマス計算と土地の grazing capacity に関するリーケッジ計算の改善、COP/MOP2 の決議に基づく土地の適格性証明手続き(2006/12/23 より有効, Annex18) EB22 Annex15はベースラインアプローチ 22(b)でも同様。 マーケットリーケッジは ARCDM プロジェクト活動のマーケットインパクトの影響によって、価格や物資の需給に起因するバウンダリー外で起こる GHG 排出増加である。これは AR ベースライン・モニタリング方法論では考慮しなくてよい。 新 AR ベースライン・モニタリング方法論開発のための技術的ガイドラインを承認(Annex 19) CDM-AR PDD, CDM AR-NM 記入ガイドラインの訂正 COP/MOP の決定(パラ26)に従い A/R の土地の適格性証明の新しい方法を 2007/1/1-2/21 まで一般募集。ARWG13 で審議 COP/MOP では、小規模 AR プロジェクトの上限(decision 5/CMP.1 Annex パラ 1(i))変更について、2007/2/23 までに見解を事務局に提出が求められ、SBSTA26 にて審議</p>
ARWG 11	2006 年 12 月 5-6 日	<p>A 判定: ARNM0015-rev (Annex 1) B 判定: ARNM0026, ARNM0028 C 判定: ARNM0013-rev, ARNM0030 Preliminary recommendation: ARNM0020-rev, ARNM0029 作業中: ARNM0012-rev (EB26 で見直し決定), ARNM0021-rev AR-AMS0001の改訂(Annex 2) Decision 5/CMP.1 のパラ22ベースラインアプローチ(b)のプロジェクト前排出の扱いについて。モダリティーパラ21によれば、排出の displacementは増加量のみをリーケッジとして扱う。EB22 Annex15で (a), (c)での扱いは提示されていたが、(b)についても同様に扱う。 マーケットリーケッジは価格や需給など ARCDM がマーケットに与えるインパクトによるリーケッジ(例: ARCDM プロジェクトから伐採された木材製品の製造販売)。マーケットリーケッジは(a)不確実で一般化できず、推定にコストがかかる、(b)個別のプロジェクトがマーケットに及ぼす影響は無視できる規模、であることからリーケッジとして考慮しない。 新方法論開発のためのテクニカルガイドライン(Annex 3)</p>
COP12 COP/MOP2	2006 年 11 月 6-17 日	
EB 27	2006 年 10 月 29-11/1 日	<p>AR 関連の審議はなし 排出削減の関連情報 ・ベースラインシナリオ同定と追加性の証明統合ツール</p>
EB 26	2006 年 9 月 26-29 日	<p>ARNM0019を承認、ARAM0004に。Scope 14にリンク(Annex 15)。 B 判定: ARNM0012-rev, ARNM0015, ARNM0020, ARNM0024 C 判定: ARNM0027 ARNM0012-rev は ARWG10 で C と判定されたが、B 判定に修正。 ARAM0003 と ARAMS0001 が部分的に修正された(Annex 16, 17)。 「土地の適格性証明方法」が修正された(Annex 18)。</p>

		<p>フォーム(CDM-AR-PDD, CDM-AR-NM)とガイドラインの修正(Annex 19, 20, 21)。2006/10/6 から有効。</p> <p>施肥による N2O 排出のカウントについてのガイダンスに合意。</p> <p>(a)バウンダリー内の施肥による直接的(脱窒)・間接的(run-off) N2O 排出のみが A/R CDM プロジェクト活動にカウントされる。</p> <p>(b)N2O 排出がバウンダリー外の苗畑での施肥からのみの場合、この N2O 排出は直接的・間接的排出とも無視出来る、と考えることができる。</p> <p>承認方法論の修正など各種フォームの変更(Annex 22, 23, 24))</p> <p>ARWG の負荷が高くなっているのでメンバーを2名増員し計 8 名に。新メンバーを募集する。</p> <p>小規模 AR 方法論の提出は SSCWG ではなく ARWG に行く。これに関して ARSSC のガイドライン part III を修正。(Annex 25)</p> <p>12 ラウンドの提出期限は 12/18。</p>
ARWG 10	2006 年 8 月 29-30 日	<p>A 判定: ARNM0019 (Annex 1)</p> <p>B 判定: ARNM0015, ARNM0020, ARNM0024</p> <p>C 判定: ARNM0012-rev, ARNM0027</p> <p>Preliminary Recommendation; ARNM0026, ARNM0028</p> <p>承認方法論 ARAM0003 のバウンダリーモニタリング、リーケッジ計算式の修正を行う(Annex 2)。</p> <p>小規模承認方法論 ARAMS0001 の地下部推定式などを修正する(Annex 3 仮訳あり)。</p> <p>「土地の適格性証明方法」の修正を提案。現行のままでは PP が既存の方法論に適用できないため(Annex 4 仮訳あり)。</p> <p>CDM-AR-PDD、CDM-R-NM、そのガイドラインの修正。メスパネルによるフォーム改訂を反映し、承認方法論選択の透明性を高める。</p> <p>施肥による間接的な N2O 排出に関するガイダンス案の検討。プロジェクトバウンダリー内では施肥からの直接的な N2O 排出のみを考慮する。リーケッジでは、N2O 排出が苗畑での施肥からのみ発生する場合は直接・間接的排出とも無視できる。</p> <p>12 round の新方法論提出期限は 2006/12/18。</p>
EB 25	2006 年 7 月 19-21 日	<p>ARWG 副議長藤富氏が辞任、黒木氏(日本)が就任。</p> <p>C 判定: ARNM0022, ARNM0023, ARNM0025</p> <p>A/R と non A/R 方法論間の排出ソースのダブルカウント回避について、A/R 活動に関連する排出は A/R CDM プロジェクト活動でカウントすることに合意。通常すべてのバイオマスエネルギーとして使用するプロジェクト活動はバイオマス生産における排出をカウントしなければならない。しかし、登録された A/R プロジェクト活動からのバイオマスを使用することが証明された場合(バイオマス調達についての契約など)は、バイオマス生産における排出をカウントする必要はない。</p> <p>リコメンデーション・パブリックコメントなどのフォームの改訂。</p> <p>A/R 方法論が長文のため、レビューワーに対する報酬の改定。</p>
ARWG 9	2006 年 6 月 13-14 日	<p>C 判定: ARNM0022, ARNM0023, ARNM0025</p> <p>Preliminary Recommendation: ARNM0021, ARNM0024</p> <p>作業中: ARNM0015, ARNM0019, ARNM0020</p> <p>リーケッジとリーケッジ管理エリアについてのガイダンス案ドラフトを、新方法論開発時にどのようにこれについて記述すべきか、PP を援助するために検討し、次回会合で提案。</p> <p>EB24 からの指示により、類似の承認された方法論の統合を検討。</p> <p>A/R と non A/R 方法論間の排出ソースのダブルカウント回避に関するガイダンスドラフトを提案(Annex 1 仮訳あり)。</p> <p>サマリーリコメンデーション等のフォームの修正(Annex 2-6)。パブリックコメントのフォームがかなり簡素化された。</p>

EB 24	2006年5月10-12日	<p>A/R 新メンバーが決定。 non-A/R CDM プロジェクト活動の承認方法論の説明手順を考慮し、A/R CDM プロジェクト活動の承認方法論に”<i>mutatis mutandis</i> (必要な変更を加えていく)”を適用することに合意した。 説明明確化とガイダンスは次の通り。</p> <p>(a)いくつかの新方法論提案にあった、もっともらしいベースラインシナリオとしての新規再植林の存在(プロジェクトシナリオよりも低いレートではあるが)をどのように記述するかについて Annex 19(仮訳あり)で解説した。</p> <p>(b)AR-AM0001 の編集上のマイナーチェンジを行った(Annex 20)。この修正は 2006/5/19 より有効。</p> <p>(c)プロジェクトバウンダリー内での林道開設による炭素プールの炭素減少は、クレジット期間中の純人為的吸収量と比較して無視できる(わずかな)量である。</p> <p>方法論 A ケース: ARNM007-rev と ARNM0018 がそれぞれ ARAM0002 (新規・再植林による荒廃地の回復), ARAM0003(天然更新と放牧のコントロールをとまなう樹木植栽による荒廃地の新規・再植林)と承認された(Annex 21, 22)。</p> <p>方法論 B ケース: ARNM0012, ARNM0017。</p>
-------	---------------	--

IV - 2 . CDM 理事会での決定事項

EB 24 Annex 19

ベースラインシナリオにおける新規・再植林 Afforestation and Reforestation in the Baseline Scenario (仮訳)

(社)海外産業植林センター

下記の問題は、新規・再植林をベースラインシナリオとし、選択した炭素プールで炭素蓄積を促進すると考える A/R 方法論の中で記述されなければならない。

1. A/R CDM プロジェクトの開始時点でプロジェクトバウンダリーに含まれるすべての土地が EB 22 Annex 16 で提供された手順で定義される土地の適格性を遵守していること。
2. プロジェクト提案者は新規・再植林のベースラインのレート¹を調査する方法を提案し正当化しなければならない。
3. 追加性の調査には、「プロジェクト活動がなかった場合にその増加された新規・再植林のレート^{*}は起こりえないこと」と、「プロジェクト参加者の直接的な介入(すなわちプロジェクト活動)によって引き起こされること」の正当化を含めなければならない。
4. プロジェクトバウンダリー外で起こり、その(ベースラインシナリオの)AR 活動に起因するGHG排出はベースラインの状態とプロジェクトの状態の両方の場合で考慮しなければならない。それゆえ、この場合(ベースラインシナリオのAR活動に関する計算の場合)にはEB 22 Annex 15 パラ 1bの条項²は適用されない。^{**}

訳者注:

^{*} ベースラインの新規・再植林のレート(蓄積量増加率)よりも増加した、プロジェクト活動によって促進されたレートと解釈できる(つまりはプロジェクト活動のレートのことか?)。

^{**}この文書の元となるARWG 8 Annex 4 パラ4を参照して解釈した。

#Annex として出ていないが、EB 24 のミーティングレポート(パラ 56 (c))において、下記の説明があった。

“Losses of carbon in carbon pools due to the construction of access roads, within the project boundary, are negligible compared to net anthropogenic GHG removals by sinks over the crediting period.”

「プロジェクトバウンダリー内での林道開設による炭素プールの炭素減少は、クレジット期間中の純人為的吸収量と比較して無視できる(わずかな)量である。」

¹ 「新規・再植林のレート」とは、「そのA/Rの土地面積あたりの炭素蓄積増加量」を意味し、A/Rの面積増加速度ではないという情報がある(私信)。

² EB 22 annex 15 パラ 1 は下記の通り:

1. EB は、ベースラインシナリオが「CDM A/R プロジェクト活動の方法と手続き(the modalities and procedures for CDM A/R project activities)」の paragraph 22(a)と(c)のアプローチに該当すると考えられる場合、次項について明確化した。

(a) 「CDM A/R プロジェクト活動の方法と手続き」の paragraph 21 に従い、プロジェクト活動の実施の結果としてのプロジェクト前の排出の増加量のみが純人為的吸収量に考慮される。

(b) A/RCDM プロジェクト活動実施によってプロジェクトバウンダリー外に移動したプロジェクト前の排出は、その移動でプロジェクト前の状況と比べて排出が増加していなければ、リーケッジに含まれない。

A/R プロジェクト活動における土地の適格性の証明方法
Proposed Procedures to demonstrate the eligibility of lands
for afforestation and reforestation project activities (仮訳)

(社)海外産業植林センター

注: 既存の適格性の証明方法(EB22 Annex16)から変更になった部分を下線で示した。土地の適格性の証明方法の考え方と変更の経緯については、次章参照。

1. プロジェクト参加者は計画されたプロジェクトバウンダリー内の土地が A/R CDM プロジェクト活動として適格性があるという証拠を提示しなければならない。

- (a) プロジェクト開始時においてその土地が森林でなかったことを次のような情報を提示することで証明する:
- i. その土地の木本植生が、各 DNA によって示された Decision 11/CP.7 と 19/CP.9 による森林の定義として決められた森林の閾値(樹冠率、同等の蓄積レベル、成熟時の本来の樹高、最小面積、最小幅(width))よりも低い³。
 - ii. その土地が、直接的な人為介入(訳者注: 植林・播種など)なしに、ホスト国の森林の定義の閾値に達する可能性のある若年の天然林や植林ではない。
 - iii. その土地が、収穫のような人為的な介入や自然災害の結果、ホスト国の一般的な森林施業に矛盾しない一定の期間、一時的にストックがない状態になったのではない。
 - iv. 環境条件、人為影響、またはシードソースの欠如が、人為介入なしにホスト国の森林の定義の閾値を超える可能性のある土地の天然木本植生の更新を妨げていること。
- (b) 活動が再植林または新規植林プロジェクト活動であることを証明する:
- i. 再植林プロジェクト活動の場合、その土地が森林でなかったことを、(a)に示された条件が 1989 年 12 月 31 日の時点のその土地にも適用出来ることを実証することによって証明する。
 - ii. 新規植林プロジェクトの場合、その土地のすべての木本植生が最低 50 年間、各 DNA によって Decision 11/CP.7 に基づく森林の定義の閾値よりも低くあり続けたことを証明する。そのためには、プロジェクト参加者はその土地がその国の閾値以下であった証拠を、少なくとも 50 年間のうち代表的な 4 時点(例: プロジェクトの開始前 10、25、40、50 年時)において提示する必要がある。
 - iii. その土地が 1990 年 1 月 1 日以来、ずっと森林でなかった。つまり、1990 年 1 月 1 日以来、その土地の木本植生がホスト国の森林の定義の閾値に達したことは 1 度もない。⁴

2. ステップ 1(a)、1(b)を証明するために、プロジェクト参加者は次のようなタイプの実証可能な情報のうち 1 つを提示しなければならない:

- (a) 地上の参照データによって補足された地上航空写真や衛星画像⁵
- (b) 地図またはデジタル空間データセット(digital spatial datasets)からの土地利用または土地被覆情報
- (c) 地上ベースの調査(許可、計画や地籍、所有登録など地域の登録からの情報による土地利用・土地被覆情報)⁶
- (d) オプション(a)、(b)、(c)が入手不能、適用不能である場合、プロジェクト参加者は、参加型農村調査法(PRA)⁷に従って作成した書面の証言を提出する。

³ マラケシュ合意では樹冠被覆(または同等の蓄積レベル)10-30%以上、本来の場所で成木最低樹高 2-5 m に達する可能性がある。最小面積 0.05-1.0 ha の土地を森林と定義している。さらに、森林の最小面積に加え、各国が新規植林・再植林・森林減少活動の対象となる土地単位を定義するために最低幅(width)を特定することは good practice である。

⁴ IPCC GPG for LULUCF によると、「第一約束期間において、森林減少対象地は新規・再植林対象地にはなりえない。つまり、1990 年以降森林減少が起こった土地に森林が造成された場合、第一約束期間中の再植林活動としての炭素吸収は報告できない。1990 年に森林であった土地への再植林からクレジットを発生出来ないようデザインされた、マラケシュ合意における再植林の定義中のタイムリミットという理由によるものである。

⁵ 衛星画像または航空写真に基づきリモートセンシングを A/R CDM プロジェクトの土地の適格性証明に使用する場合、プロジェクト参加者は使用されたアプローチがホスト国の森林の閾値に従って森林と非森林を識別することが可能であることを証明しなければならない。それには、使用されたすべての画像が空間的、スペクトル的に適切な解像度であることの証明を含む。

⁶ 地図やその他情報から土地利用・土地被覆を判読する際には、それらの情報は CDM に関する目的で作成されたものではないことに注意しなければならない。プロジェクト参加者は、すべての地図、データセット、その他の書類からの使用された情報は、ホスト国の森林の閾値に従って森林と非森林地を識別する目的に見合っていることを証明しなければならない。

⁷ 参加型農村調査法(Participatory rural appraisal; PRA)は地域の問題を分析し、地域の利害関係者と仮の問題解決を考案するアプローチである。社会的、環境的問題の空間的、時間的状況を扱うグループベースの分析のための視覚的方法で、広い範囲で使われている。この方法は、例えば下記に示されている:

EB28 Meeting report para 31,32,(EB 22 Annex 15 の改訂)
A/R CDM プロジェクト活動の方法論に関する明確化
Clarifications regarding methodologies for
afforestation and reforestation CDM project activities (仮訳)

(社)海外産業植林センター

注: EB28 における決定に基づき、EB22 Annex 15 に追記した。追記した事項は下線で示した。

A . プロジェクト開始前の排出(pre-project emissions)

1 . EBは、ベースラインシナリオが「CDM A/Rプロジェクト活動の方法と手続き(the modalities and procedures for CDM A/R project activities)」の paragraph 22(a), (b), (c)*のアプローチに該当すると考えられる場合、次項について明確化した。

(a) 「CDM A/Rプロジェクト活動の方法と手続き」の paragraph 21**に従い、プロジェクト活動の実施の結果としてのプロジェクト開始前の排出の増加量のみが純人為的吸収量に考慮される。

(b) A/R CDM プロジェクト活動実施によってプロジェクトバウンダリー外に移動したプロジェクト前の排出は、その移動でプロジェクト開始前の状況と比べて排出が増加していなければ、リーケッジに含まれない。

2 . EBはA/R WGに、ベースラインシナリオの決定に「CDM A/Rプロジェクト活動の方法と手続き」の paragraph 22(b)*を使っているプロジェクト活動で、プロジェクト開始前の排出をどのように考慮するかについての提案を開発するように指示した。

EB28 meeting report para 31, 32:

31. EB22 Annex 15 では 22(a), (c)のベースラインアプローチがこれに該当すると示されていた。

(a) AR CDM M&Pパラ 21 に従い、プロジェクト実施の結果としてのプロジェクト前GHG排出の増加のみが純人為的吸収量の計算に考慮される。

(b) AR CDMプロジェクト活動実施のためにプロジェクトバウンダリー外に移動されたプロジェクト前排出は、その移動が排出を増加させなければリーケッジに含まれない。

32. EBはこの事項はベースラインアプローチ 22(b)の場合もこれを適用できることに合意した。

B . リーケッジ

3 . EB はプロジェクトバウンダリー外の炭素プールの減少の計算はリーケッジとして考慮に入れなければ

•Chambers R (1992): Rural Appraisal: Rapid, Relaxed, and Participatory. Discussion Paper 311, Institute of Development Studies, Sussex.

•Theis J, Grady H (1991): Participatory rapid appraisal for community development. Save the Children Fund, London.

参考: 「CDM A/R プロジェクト活動の方法と手続き」(林野庁海外林業協力室仮訳より引用)

* paragraph 22: CDMにおける新規植林または再植林プロジェクト活動のためのベースライン方法論選択に当たり、プロジェクト参加者は、下記の方法論の中で該当プロジェクト活動に最も適していると思われる方法論を理事会のガイダンスを考慮しつつ、選択肢、その選択の適切性を正当化する:

(a)適用可能であれば、プロジェクト境界内の炭素プールにおける炭素蓄積の既存のまたは歴史的な変化

(b)投資に対する障壁を考慮しつつ、経済的に魅力的な手続きに該当する土地利用から生じる、プロジェクト境界内の炭素プールにおける炭素蓄積の変化

(c)プロジェクト開始時において、最も可能性の高い土地利用から生じるプロジェクト境界内の炭素プールにおける炭素蓄積の変化

** paragraph 21: 吸収源による温室効果ガスのベースライン純吸収量そして/または吸収源による温室効果ガスの現実吸収量の計算において、プロジェクト参加者は二重計算を回避しつつ、一つまたはそれ以上の炭素プールそして/またはCO₂換算で測定される温室効果ガスの排出を計算に入れないと選択を行うことができる。これはその選択をしたことにより、予想される吸収源による温室効果ガスの純人為的吸収量を増やすことにはならないと言う、透明かつ検証可能な情報が提供されていることを条件とする。これ以外の場合、プロジェクト参加者は、炭素プールのすべての重大な変化そして/または新規植林または再植林プロジェクト活動の実施の結果増加する、CO₂換算で測定される温室効果ガスの排出を、二重計算をさけつつ、計算する。

ばならないことを、特に下記について、明確化した。

(a)活動の移動に起因するプロジェクトバウンダリー外の開墾などによる森林減少の場合、すべての炭素プールへの影響を考慮に入れなければならない。

(b)プロジェクトバウンダリー外の薪炭材収集や類似する活動の場合、森林がその活動によって顕著に減少していなければ、収集された木の材積で再生不能なものだけを、排出として考慮に入れなければならない。IPCC GPG (2003)に示されている薪炭材収集についての数式(Eq.3.2.8)を household survey や参加型農村調査法(PRA)と組み合わせることで適用することが出来る。森林が顕著に減少した場合、計算ルール1を適用する。「顕著に減少しない」とは、持ち出された材積が純人為的吸収量の 2% から 5% の間の排出を生じることを意味する。持ち出された材積が純人為的吸収量の 2% 以下の場合、このタイプのリーケッジは無視できる。

C. 純人為的吸収量の計算式

4. Decision 19/CP.9 にはプロジェクト活動の純人為的吸収量(net anthropogenic GHG removals by sinks)を定量化する方法について一般的なルールの概要が書かれている。

5. しかしながら、次のような事実により:

(a) A/R CDM では2つの異なるタイプの CERs が使用できる

(b)炭素プールとGHGのフローの両方が計算される

これらの特異性を考慮に入れて、純人為的吸収量の定量化の数学的で手続き的な方法論の記述に特別な注意を払う必要がある。次に示すように、tCERs と ICERs は、毎年の純人為的吸収量(t CO₂/year)を計算する式や累積されたデータ(t CO₂、最初の検証(verification)においてのみ)では単純に算出されない。

6. 現在、入手できる CDM-AR-NMB と CDM-AR-NMM 記入のフォームとガイドラインでは、新方法論提案者にこの問題について適切なガイダンスを提供していない。結果として、新方法論で純人為的吸収量を計算する式はしばしば比較できず(単位が異なるなど)、純人為的吸収量について記述された式に基づいても、tCERs と ICERs の定量化が大抵は出来ない(または最初の検証時点でのみ定量化できる)。

7. すべての方法論で t-CERs、I-CERs の定量化が同等になるように、A/R WG は EB に以下を提案する:

(a) 新方法論提案者への提言として、CDM-AR-NMB と CDM-AR-NMM のそれぞれのセクションに、純人為的吸収量定量化のための標準となる式を含める。この数式はそれぞれの方法論の特殊な表記やトピックにあわせるために提案者によって改編できる。

(b) CDM-AR-NMB と CDM-AR-NMM(または統合フォーム CDM-AR-NM)でガイダンスを提供し、それぞれのガイダンス書類には、炭素プールはある年に現存する t CO₂として計算・モニタリングされなければならないこと、ソースからの排出とリーケッジはある年の排出量 t CO₂として計算・モニタリングされなければならないことを示す。

8. 後述の式は、炭素プール、排出、リーケッジの推定とモニタリングの影響についての最も一般的なアプローチに基づいて、tCER と ICER の定量化方法を反映している。ベースラインとプロジェクトシナリオの炭素プールの年変化とに基づく表記も可能である。しかし、年変化の計算をベースラインシナリオとその後複数年の間のプロジェクト活動の現存する炭素蓄積の差とすることは、不要な追加の数学的ステップが加わる。さらに、炭素プールと排出の用語(の使い方)は後述の式で異なる。

2. t-CERs と l-CERs 計算式の提案

9. t-CERs と l-CERs 計算の一般的な方法は次の通り:

(a) tCERは「検証時点でのプロジェクトの炭素プールとベースラインの炭素蓄積量の差」 マイナス 「プロジェクトバウンダリー内のプロジェクトGHG排出の累積」 マイナス 「プロジェクトバウンダリー外の新規・再植林によるGHG排出の累積(リーケッジ)」 マイナス 「検証時点での、新規・再植林の影響を受けたプロジェクトバウンダリー外の、ベースラインとプロジェクトの炭素プールの炭素蓄積量の差(リーケッジ)」を反映する。

$$t-CER(t_v) = C_p(t_v) - C_B(t_v) - \sum_0^{t_v} E(t) - \sum_0^{t_v} L_E(t) - (L_{p-B}(t_v) - L_{p-p}(t_v))$$

- ICERは「2つの検証時点間のカーボンプール内のプロジェクトとベースラインにおける炭素蓄積増加量の差」 マイナス 「2つの検証時点間のプロジェクトGHG排出量」 マイナス 「プロジェクトバウンダリー外のGHG排出量(リーケッジ)」 マイナス 「2つの検証時点間のプロジェクトバウンダリー外の新規・再植林プロジェクト活動によって影響を受けたカーボンプールのプロジェクトとベースラインにおける炭素蓄積増加量の差(リーケッジ)」を反映する。

$$l-CER(t_v) = [C_p(t_v) - C_p(t_v - \kappa)] - [C_B(t_v) - C_B(t_v - \kappa)] - \sum_{t_v - \kappa}^{t_v} E(t) - \sum_{t_v - \kappa}^{t_v} L_E(t) - [(L_{p-B}(t_v) - L_{p-B}(t_v - \kappa)) - L_{p-p}(t_v) - L_{p-p}(t_v - \kappa)]$$

$t-CER(t_v)$	検証時 t_v に発行されるtCERs (t CO ₂)
$l-CER(t_v)$	検証時 t_v に発行されるlCERs (t CO ₂)
$C_p(t_v)$	検証時 t_v における現存炭素蓄積量(t CO ₂)
$C_B(t_v)$	検証時 t_v におけるベースラインシナリオの推定炭素蓄積量(t CO ₂)
$E(t)$	年間プロジェクト排出量(t CO ₂)
$L_E(t)$	リーケッジ: プロジェクトバウンダリー外の、推定される年間排出量(t CO ₂)
$L_{p-B}(t_v)$	リーケッジ: 検証時 t_v における、プロジェクト活動実施の影響をうけるであろうプロジェクトバウンダリー外のエリアの、ベースラインシナリオで推定される炭素プール量(t CO ₂)
$L_{p-p}(t_v)$	リーケッジ: 検証時 t_v における、プロジェクト活動実施の影響をうけたプロジェクトバウンダリー外の現存炭素プール量(t CO ₂)
t_v	検証の年 2回の検証のタイムスパン

注: 木材生産物として森林からプロジェクトバウンダリー外に持ち出された量(材積)の計算は、ソースからの排出に関するリーケッジとして計算される。

IV - 3 . A/R CDM プロジェクト活動の土地の適格性証明方法の変遷

土地の適格性証明方法は、EB22 で新たに決定し、EB26 で修正されたが、それに反対する声が多く、COP/MOP2 においてこれら2つの決定はホールドとなり、パブリックインプットを求めることが決定した。新たな証明方法が決定するまでは、土地の適格性の証明は事実上マラケシュ合意中の表現の解釈によって判断されることになった。2007 年 3 月の ARWG18 において、パブリックインプットを考慮した提案がなされ、次回 EB31 にて検討される予定となっている。

すべてのバージョンにおいて、まず、プロジェクト開始時の土地が森林ではない(森林を含まない)ことを証明することが求められている。植生が森林の定義以下の状態であることに加え、一時的に蓄積が減少した状態ではないこと、プロジェクト活動がない場合に将来森林の定義を超える植生にならないこと、天然更新の可能性はない(EB22 バージョンのみ)ことを証明することが求められている。EB22 では「林冠率、樹高、最低面積」、EB26 では「林冠率または相当する蓄積レベル、成熟時の樹高、最低面積、最低幅」、ARWG18 では「林冠率または相当する蓄積レベル、成熟時の樹高、最低面積」森林の定義の表現に多少違いがあるものの、ほぼ同様の証明をもとめられていると考えてよいだろう。Decisions 16/CMP.1 の森林の定義に忠実なのはARWG18 の「林冠率または相当する蓄積レベル、成熟時の樹高、最低面積」である。しかし「林冠率に相当する蓄積レベル」は各国の森林の定義では示されていない。

プロジェクトが再植林であることの証明は、3バージョンで大きく変化している。EB22 では、1989 年 12 月 31 日時点で森林の定義の閾値(林冠率、樹高、最低面積)を下回る植生であることを証明することのみが求められていたが、EB26 における改訂により、1989 年 12 月 31 日時点で森林の定義の閾値(林冠率または相当する蓄積レベル、成熟時の樹高、最低面積、最低幅)を下回る植生であることを証明し、さらに、1990 年 1 月 1 日以来ずっと植生が森林の閾値を下回る状態であったことを証明することが求められた。この表現がdecisions 16/CMP.1 Annexの再植林の定義「"Reforestation" is the direct human-induced conversion of non-forested land to forested land through planting, seeding and/or the human-induced promotion of natural seed sources, on land that was forested but that has been converted to non-forested land. For the first commitment period, reforestation activities will be limited to reforestation occurring on those lands that did not contain forest on 31 December 1989」の解釈として正確でないという反対意見が多く、COP/MOP2 において議論となり、パブリックインプットによって意見を求め、再度検討することとなった。

ARWG18 の改定案ではパブリックインプットで集められた 23 の意見をもとに、再度改定案が提出された。1989 年 12 月 31 日時点で森林の定義の閾値(林冠率または相当する蓄積レベル、成熟時の樹高、最低面積)を下回る植生であることを証明し、1989 年 12 月 31 日以後森林化があり、A/R CDM プロジェクト活動開始前に非森林地に転換された場合は、プロジェクト実行のために非植林地への転換が起こったわけではないことを証明することが求められている。EB22 バージョンとは反対に、プロジェクト開始時と 1989 年 12 月 31 日時点で森林ではないことを示し、その間一時的に森林化が起こった場所であっても対象地になり得ることが明確になった。プロジェクト開発者にとっては、1990 年からプロジェクト開始までの期間ずっと森林でなかったことを証明するのは困難であるので、好ましい改訂であると考えられるが、一方で、プロジェクト開始時と 1989 年 12 月 31 日時点だけが森林でなければよいということの意味について考えると違和感が残る。

プロジェクトが新規植林であることの証明は、基本的には過去 50 年以上の間ずっと森林の定義の閾値以下であった土地であることを示すことが求められている。EB26 バージョンでは、その証明方法として、50 年間のうち最低4時点において、森林でないことを示すよう求めていたが、ARWG18 バージョンではこのような限定的な証明方法の指示は削除された。途上国において過去の土地利用に関する情報が入手出来る可能性は低く、50 年間のうちの4時点のデータをそろえることは非常に難しい。衛星データは入手コストが高い場合も多く、古いデータは存在しない。途上国でも地方で行われることの多い A/R CDM プロジェクトにとっては非現実的な要求であると言える

だろう。いずれにせよ、現在の A/R CDM では、新規植林であることを証明することによるベネフィットは全く規定されていないため、「最低 50 年という長期間にわたって、ずっと森林でなかった」という、再植林の証明に比べて困難な新規植林の証明を行うインセンティブがない。プロジェクト開発者の多くは再植林の証明を選択するだろう。

表 各バージョンでの表現

	EB22 Annex16	EB26 Annex18	ARWG18 Annex1
プロジェクト開始時	Demonstrate that <u>the land at the moment the project starts is not a forest</u> by providing information that: i. <u>The land is below the forest national thresholds</u> (crown cover, tree height and minimum land area) ii. <u>The land is not temporarily unstocked</u> as a result of human intervention such as harvesting or natural causes or is not covered by young natural stands or plantations which have yet to reach a crown density or tree height in accordance with national thresholds and which have the potential to revert to forest without human intervention.	Demonstrate that <u>the land at the moment the project starts is not forest</u> by providing transparent and complete information that: i. <u>Woody vegetation on the land is below the forest thresholds</u> (crown cover or equivalent stocking level, tree height at maturity <i>in situ</i> , minimum land area, and minimum width) ii. <u>The land is not covered by young natural stands or plantations which have the potential to reach the thresholds</u> for definition of forest iii. <u>The land is not temporarily unstocked</u> , iv. Environmental conditions prevent significant encroachment or regeneration of natural woody vegetation to an extent that could be expected to exceed the thresholds	Demonstrate that <u>the land at the moment the project starts does not contain forest</u> by providing transparent information that: i. <u>Vegetation on the land is below the forest thresholds</u> (tree crown cover or equivalent stocking level, tree height at maturity <i>in situ</i> , minimum land area) ii. All young natural stands and all plantations on the land are <u>not expected to reach the minimum crown cover and minimum height</u> iii. <u>The land is not temporarily unstocked</u>
再植林	Demonstrate that <u>on 31 December 1989, the land was below the forest national thresholds</u> (crown cover, tree height and minimum land area) for forest definition	Demonstrate that the land was <u>not forest</u> by demonstrating that the conditions outlined under (a) above (crown cover or equivalent stocking level, tree height at maturity <i>in situ</i> , minimum land area, and minimum width) also applied to the land <u>on 31 December 1989</u> . <u>The land has not been forest land at any time since 1 January 1990, that is, there is no time since 1 January 1990 at which woody vegetation on the land has met the thresholds</u> adopted for the definition of forest by the host country	Demonstrate that the <u>land was not forest</u> by demonstrating that the conditions outlined under (a) above (tree crown cover or equivalent stocking level, tree height at maturity <i>in situ</i> , minimum land area) also applied to the land <u>on 31 December 1989</u> . <u>If the land was forested after 31 December 1989 and converted to non-forest land before commencement of an A/R CDM project activity then provide transparent information that demonstrates that the land was not intentionally converted to non-forest land for the purpose of implementing an A/R CDM project activity</u>
新規植林	Demonstrate that <u>the land is below the forest national thresholds</u> (crown cover, tree height and minimum land area) for forest definition for a period of at least 50 years.	Demonstrate that any woody vegetation on the land <u>has</u> for at least 50 years <u>been below</u> the thresholds for definition of forest. For this purpose, project participants should <u>provide evidence that the land was below the national thresholds for at least four single representative years within the time period of 50 years</u> (e.g. 10 years, 25 years, 40 years and 50 years before the project start).	Demonstrate that for at least 50 years vegetation on <u>the land has been below</u> the thresholds adopted by the host country for definition of forest.

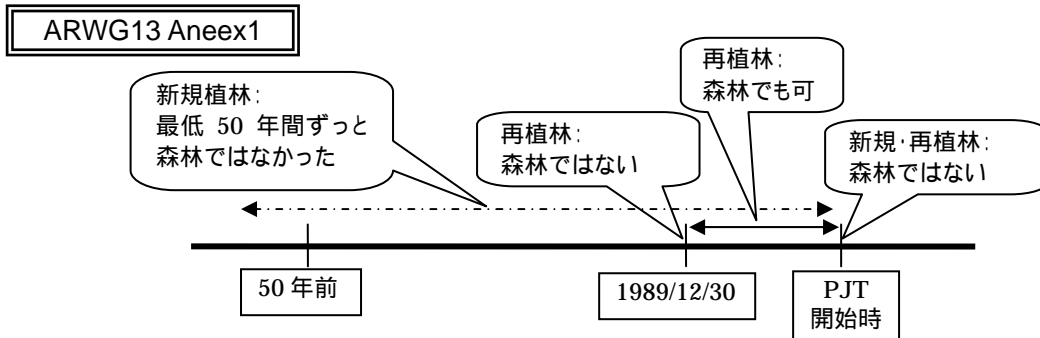
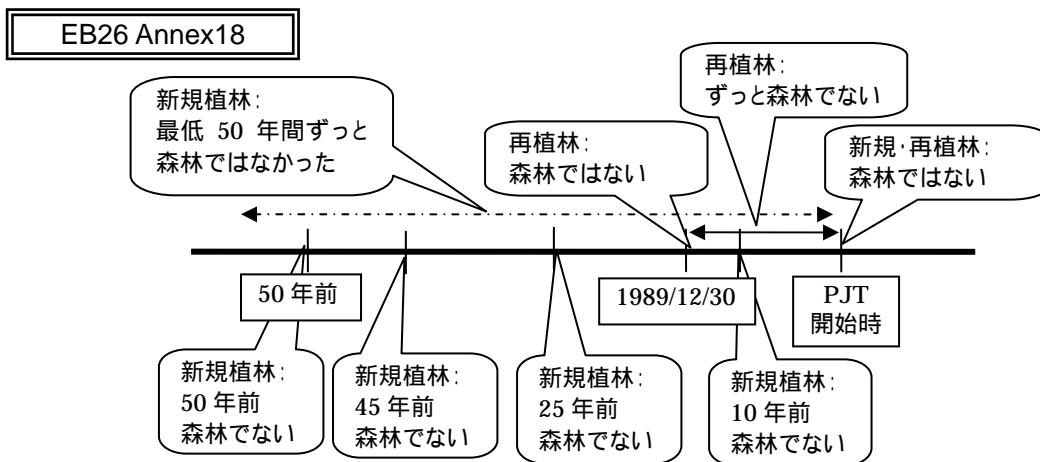
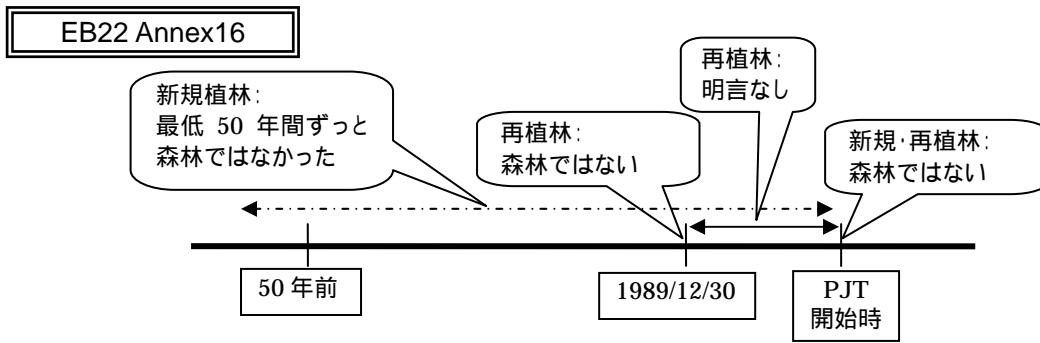


図 各バージョンによる解釈の違い

IV - 4 . 承認された方法論サマリー仮訳

AR-AM0001

“荒廃地における再植林(Reforestation of degraded land)”概要
(セクション1仮訳)

(社)海外産業植林センター

ソース

この方法論は、Institute of Forest Ecology and Environment、the Chinese Academy of Forestry、Joanneum Research (Austria)、Guangxi Forestry Inventory and Design (China)、World Bank がベースラインの研究、モニタリング・検証計画、PDD の準備した draft CDM-AR-PDD “Facilitating Reforestation for Guangxi Watershed Management in Perl River Basin, China”に基づいている。提案に関する情報や EB の考え方については ARNM0010”Facilitating Reforestation for Guangxi Watershed Management in Pearl River Basin, China”のケースを参照 (http://cdm.unfccc.int/methodologies/ARmethodologies/approved_ar.html)。

セクション1. ベースライン・モニタリング方法論の概要と適用条件

1. 「CDM A/R の方法と手続き」のパラグラフ22から選択したベースラインアプローチ

「適用可能であれば、プロジェクト境界内の炭素プールにおける炭素蓄積の既存または歴史的な変化」

2. 適用条件

この方法論は下記の条件のプロジェクト活動に適用できる：

- ・プロジェクト活動がプロジェクト前の活動をプロジェクトバウンダリー外へ移動をさせない。例えば、提案された A/R CDM プロジェクト活動の土地は、プロジェクト活動がなかった場合と同じ量のグッズとサービスを提供し続けることが可能である。
- ・再植林対象地は DNA が decision 11/CP.7 と 19/CP.9 に基づき定めた森林の定義の閾値以下であるという植生指標(樹冠率、樹高)であり、深刻に荒廃していて、現在も荒廃が進行中である。
- ・環境条件や人為影響による荒廃により天然の森林植生の更新が不可能である。
- ・土地は直接的な植栽や播種によって再植林される。
- ・地ごしらえによって顕著に長期渡る土壌炭素の純排出が起らない
- ・植林地は短期または長期ローテーションで伐採することが可能であり、直接的な植栽や萌芽によって更新される。
- ・プロジェクトシナリオと比較して、土壌有機炭素蓄積量、リター、枯死木は土壌浸食と人為的介入の影響でより減少する、または、プロジェクト活動なしには増加しないと予測される。
- ・放牧がプロジェクトバウンダリー内で行われない。
- ・セクション II.4 のベースラインシナリオ決定方法の適用がベースラインアプローチ 22(a) (「適用可能であれば、プロジェクト境界内の炭素プールにおける炭素蓄積の既存または歴史的な変化」) がもっとも適切なベースラインシナリオ選択であり、その土地はプロジェクト活動なしでは劣化したままであると結論付けられる。

3. 選択した炭素プール

炭素プール	選択(yes or no)	正当性 / 説明
地上部	Yes	プロジェクト活動の主な炭素プール
地下部	Yes	プロジェクト活動の主な炭素プール
枯死木	No	適用条件により控えめ(conservative)なアプローチ
リター	No	適用条件により控えめなアプローチ
土壌有機炭素	No	適用条件により控えめなアプローチ

4. ベースライン・モニタリング方法論のサマリー

ベースライン方法論のステップ

この方法論は荒廃した、または荒廃している放棄された土地で提案される A/R プロジェクト活動に適用可能である。

A/R CDM プロジェクト活動としての土地の適格性は、1990年前後とA/R CDM プロジェクト活動開始前の公文書や土地利用／被覆地図、衛星画像を使って、また土地被覆だけでは森林と非森林を区別するのに十分でない場合は(森林が更新中で森林になる可能性がある裸地など)、それらに追加して土地利用調査をおこなうことで証明する。この方法論は、歴史的な土地利用／被覆変化、提案された A/R CDM プロジェクト活動のバウンダリー内の土地利用に影響を与える国・地方・地域の政策、ベースラインに比較したプロジェクトの経済的な魅力、CDM ファイナンスがない場合のプロジェクト活動実施のバリアを考慮に入れて、A/R CDM プロジェクト活動提案の一般的なベースラインアプローチとしてアプローチ 22(a)を適用する。

提案されるA/R CDMプロジェクトエリアは、地域のサイト分類地図／表、最新の土地使用／被覆地図または衛星画像、土壌図、植生図、地形図、追加的な調査に基づいて階層化し、ベースラインシナリオはそれぞれの階層で定義する。成長している樹木のない階層では、この方法論はプロジェクト活動がなければ地上部・地下部の炭素蓄積が一定のままであると保守的に仮定する(ベースライン純吸収量は0)。成長している樹木が少数ある階層ではベースライン純吸収量はGPG-LULUCF¹の方法に基づき推定する。(生きている木の)地上部と地下部のバイオマスの炭素蓄積の変化のみ推定する。他のプール(土壌有機物、枯死木、リター)の省略は、これらのプールは、提案されたA/R CDMプロジェクトがなければ、プロジェクトシナリオと比べてさらに減少または増加が減少すると正当化できるので、保守的と考えられる。植林木との競争や地ごしらえによる生きている非木質バイオマスの減少は、保守的な方法で、プロジェクトバウンダリー内の排出と計算される。

この方法論はCDM EB に承認された最新バージョンの「Tool for the demonstration and assessment of additionality for afforestation and reforestation CDM project activities (A/R CDM の追加性証明と評価のツール)」を使用している。

モニタリング方法論のステップ

この方法論は次の要素を含む

- ・プロジェクトバウンダリーの信頼性や森林造成と森林管理活動の成功を含む A/R CDM プロジェクト活動の全般的な実行
- ・現実純吸収量と、窒素肥料、地ごしらえのための重機使用、間伐・伐採、存在する非樹木植生、地ごしらえ時の火入れでのバイオマス燃焼によるプロジェクトバウンダリー内の GHG 排出の増加
- ・提案する A/R CDM プロジェクト活動実行の結果としてのスタッフ・苗・材・非森林生産物輸送のための車両使用によるリーケッジ
- ・提案する A/R CDM プロジェクト活動のモニタリング計画の収集されたデータの信頼性の保証とモニタリング効率の改善のための重要な部分としての、フィールドでの計測、データ収集の検証、データ入力と保存を含む品質保証／品質管理計画

ベースライン純吸収量は期間中計測・モニタリングする必要はない。しかし、この方法論は、クレジット期間の更新を選択した場合は、その仮定をチェックし、再評価する。この方法論は、プロジェクトエリアを土地利用／被覆地図、衛星写真、土壌図、GPS、フィールド調査を使って、地域の気候、現存の植生、サイトクラス、樹種、植栽年によって階層化する。この方法論は、生きているバイオマスプールの炭素蓄積変化をモニターするために永久サンプルプロットを使用する。この方法論はまず最初に、信頼度 95%での平均の±10%レベルの目標精度に達するために各階層／サブ階層で必要なプロットの数と位置を定義する。プロットを設置するためにGPSを使用する。

¹ この文書では「GPG-LULUCF」は「Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)のthe Good Practice Guidance for Land Use, Land Use Change and Forestry(2003)」を指す。この書類は<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf.htm>から入手できる。

AR-AM0002
“新規・再植林による荒廃地の回復
(Restoration of degraded lands through afforestation/reforestation)”
概要 (セクション1仮訳)

(社)海外産業植林センター

ソース

この方法論は、draft CDM-AR-PDD “Moldova Soil Conservation Project”に基づいている。このベースライン研究、モニタリング、検証計画とPDDはMoldsilca, The State Forest Agency of Moldova, the Forest Reserach Institute (モルドバ)、GFA Terrasystems (ドイツ)、Winrock International (アメリカ)、World Bankのレビューアーが作成した。提案に関する情報やEBの考え方についてはARNM0007-rev” Moldova Soil Conservation Project”のケースを参照。
(<http://cdm.unfccc.int/methodologies/ARmethodologies/process?OpenNM=ARNM0007&single=1>)

セクション1. ベースライン・モニタリング方法論の概要と適用条件

1. 「CDM A/Rの方法と手続き」の параграф 22 から選択したベースラインアプローチ

「適用可能であれば、プロジェクト境界内の炭素プールにおける炭素蓄積の既存または歴史的な変化」

2. 適用条件

この方法論は下記の条件のプロジェクト活動に適用できる：

- ・プロジェクト活動がプロジェクト前の活動をプロジェクトバウンダリー外へ移動をさせない。例えば、提案されたA/R CDMプロジェクト活動の土地は、プロジェクト活動がなかった場合と同じ量のグズとサービスを提供し続けることが可能である。
- ・植林される土地は深刻に荒廃している(エロージョン、地滑りなど物理的な問題や人為影響によって)
- ・環境条件や人為影響による荒廃により天然の森林植生の更新が不可能である。
- ・放牧がプロジェクトバウンダリー内で行われない。
- ・セクションII.4のベースラインシナリオ決定方法の適用がベースラインアプローチ22(a) (「適用可能であれば、プロジェクト境界内の炭素プールにおける炭素蓄積の既存または歴史的な変化」) がもっとも適切なベースラインシナリオ選択であり、その土地はプロジェクト活動なしでは劣化したままであろうと結論付けられる。

3. 選択した炭素プール

炭素プール	選択(yes or no)	正当性 / 説明
地上部	Yes	プロジェクト活動の主な炭素プール
地下部	Yes	プロジェクト活動の主な炭素プール
枯死木	Yes	プロジェクト活動に関する炭素プール
リター	Yes	プロジェクト活動に関する炭素プール
土壤有機炭素	Yes	プロジェクト活動に関する炭素プール

4. ベースライン・モニタリング方法論のサマリー

ベースライン方法論のステップ

この方法論は荒廃した土地で提案されるA/Rプロジェクト活動に適用可能である。

この方法論は、歴史的な土地利用 / 被覆変化、提案されたA/R CDMプロジェクト活動のバウンダリー内の土地利用に影響を与える国・地方・地域の政策、ベースラインに比較したプロジェクトの経済的な魅力、CDMファイナンスがない場合のプロジェクト活動実施のバリアを考慮に入れて、A/R CDMプロジェクト活動提案の一般的なベースラインアプローチとしてアプローチ22(a)を適用する。

提案されるA/R CDMプロジェクトエリアは、地域的なサイト分類基準、最新の土地利用・被覆地図、衛

星画像、土壌図、植生図、地形図と補足の調査考慮に入れ階層化する。ベースラインシナリオは階層ごとにベースラインシナリオを決定する。成長している樹木がない階層については、この方法論では、プロジェクトがない場合炭素貯留量は一定である、とひかえめ(conservatively)に仮定した。つまり、ベースライン純吸収量はゼロである。成長している樹木が少しある階層については、GPG-LULUCF²の方法に基づいてベースライン純吸収量を推定した。植栽木との競争や地ごしらえによる非木質バイオマス(生きているもの)の減少は、プロジェクトバウンダリー内の排出とカウントする。

この方法論はCDM EBに承認された最新バージョンの「Tool for the demonstration and assessment of additionality for afforestation and reforestation CDM project activities (A/R CDMの追加性証明と評価のツール)³」を使用している。

このプロジェクトよりも前に公共機関や企業が新規・再植林活動を行っていた場合は、この方法論はベースラインの一部として、プロジェクト前の新規・再植林活動によるGHG吸収量を計算に入れる方法を提供する。

この方法論は、カーボンストック変化の事前推定に、地域固有のデータ、出版された文献、経験的な方法、国の森林管理担当機関の専門家の意見、GPG-LULUCFの使用を認める。この方法論のステップと方法は、プロジェクト前のプロジェクトシナリオ⁴におけるカーボンストック変化を推定する経験的な方法としっかり検証されたモデルの両方に適用可能である。

この方法論はプロジェクトシナリオにおけるGHG吸収量を推定し、化石燃料使用からの排出、地ごしらえによるバイオマス減少、バイオマス燃焼、肥料使用などの排出ソースを同定する。それぞれのソースの排出量の定量化方法を示す。さらに、この方法論はリーケッジのソースを同定し、プロジェクトに関連するリーケッジの計算方法も提示する。

この方法論はAR-AM0001で使用された地上部・地下部バイオマスプール、プロジェクト排出、リーケッジの数式、用語、変数、表記法を使っている。さらに、この方法論は残りの3つのカーボンプール(枯死木、リター、土壌有機炭素)のカーボンストック変化の推定方法を提示し、経験的な方法または検証されたモデルを使った炭素プール変化の事前推定の方法を説明する。

この方法論で、経験的な方法か検証されたモデルかを選択することができることは、それぞれの方法を好んで使用するプロジェクト参加者にとって、方法論の適用範囲を広げることになる。さらに、カーボンストック変化の事前推定における経験的な方法の使用(それだけの使用または検証されたモデルの補足としての使用)は方法論のスコープを拡大することになる。

しかしながら、この方法論における事前推定のモデルのリファレンスは、プロジェクト参加者が広範囲で入手可能で無料で使用できる検証されたモデルのみの使用を促進するためのものである。この方法論の検証されたモデル使用の適用条件の証明は特定のモデルを推奨するものではない。

モニタリング方法論のステップ

この方法論は次の要素を含む

- ・プロジェクトバウンダリーの信頼性や森林造成と森林管理活動の成功を含むA/R CDMプロジェクト活動の全般的な実行
- ・現実純吸収量と、窒素肥料、機械使用、地ごしらえのための非木質植生の除去やバイオマス燃焼によるプロジェクトバウンダリー内のGHG排出増加量のモニタリング
- ・A/R CDMプロジェクト実施によって生じる、スタッフ・苗木・材・非森林生産物の輸送のための車両の使用によるリーケッジのモニタリング
- ・モニタリング効率の改善と、A/R CDMプロジェクト活動で収集されるデータの完全性を保障するのに重要なモニタリング計画の一部としてのフィールドでの計測、データ収集の検証、データ入力と保存を

² この文書では「GPG-LULUCF」は「Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)のthe Good Practice Guidance for Land Use, Land Use Change and Forestry(2003)」を指す。この書類は<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf.htm>から入手できる。

³ この文書では、「A/R追加性ツール(A/R additionality tool)」はEBに承認されたドキュメントを指し、http://cdm.unfccc.int/methodologies/ARmethodologies/approved_ar.htmlで入手できる。

⁴ この方法論は経験的な方法か検証されたモデルとともに使用ができる。つまり、この方法論の数式で示されているステップと方法はスプレッドシートでも検証されたモデル(例えばCO2FIX)でも実施することができる。

含む品質保証 / 品質管理計画

ベースライン純吸収量は期間中計測・モニタリングする必要はない。しかし、この方法論は、クレジット期間の更新を選択した場合は、その仮定をチェックし、再評価する。

この方法論は、プロジェクトエリアを、地域の気候、現存の植生、サイトクラス、樹種、植栽年に基づいて階層化する。土地利用 / 被覆図、衛星画像、土壌図、GPS、フィールド調査からのデータが階層化で考慮される。

この方法論は、バイオマスプールの炭素蓄積変化をモニターするために、永久サンプルプロット使用、また、土壌プールのモニターには一時的なサンプルプロットかまたは永久サンプルプロットが必要である。この方法論はまず最初に、信頼度95%での平均の $\pm 10\%$ レベルの目標精度に達するために各階層 / サブ階層に必要なプロットの数进行定義する。

この方法論は次のガイダンスを提供する：

a) **カーボン蓄積のモニタリングと計測:** サンプルフレームにより同定され境界が定められたプロットは一定の間隔でモニタリング、測定されなければならない。

植生モニタリング: この方法論では、永久サンプルプロットを使用して、5年のインターバルで、地上部植生、枯死木、リターをモニターしなければならない。サンプルサイズ計算の方法が提示されており、サンプルプロットの配置方法(階層、サブ階層におけるの配置を含め)の概要が示されている。

土壌モニタリング: 土壌モニタリング方法は、プロジェクト開始時の土壌炭素量を参照しながら、土壌炭素のステータスの変化を調べる。この方法論では、土壌カーボンプールのモニタリングとして、10年から20年のモニタリングインターバルを推奨している。

b) プロジェクト活動での化石燃料使用、地ごしらえによるバイオマス減少、バイオマス燃焼、肥料使用による**排出量**は、プロジェクト期間を通じてモニタリングし、そのデータから計算する。

c) **モニタリング活動の品質保証:** データの測定、収集、入力、保存に関する手順は、モニタリング効率改善のための手順のスタンダードに従い実施され、収集されたデータの完全性を保障しなければならない。

「植林、天然更新補助、放牧管理を通じた荒廃地の新規・再植林
(Afforestation and Reforestation of degraded land through tree planting,
assisted natural regeneration and control of animal grazing)」
概要（セクション1仮訳）

(社)海外産業植林センター

ソース

この方法論は、draft CDM-AR-PDD “Assisted Natural Regeneration on Degraded land in Albania”に基づいている。このベースライン研究、モニタリング、検証計画とPDDはthe General Directorate for Forests and Pasturesとthe International Bank for Reconstruction and DevelopmentがBioCarbon Fundの受託として作成した。提案に関する情報やEBの考え方についてはARNM0018 ” Assisted Natural Regeneration on Degraded land in Albania”のケースを参照。

(http://cdm.unfccc.int/methodologies/ARmethodologies/approved_ar.html)

セクション1. ベースライン・モニタリング方法論の概要と適用条件

1. 「CDM A/Rの方法と手続き」のパラグラフ22から選択したベースラインアプローチ

「適用可能であれば、プロジェクト境界内の炭素プールにおける炭素蓄積の既存または歴史的な変化」

2. 適用条件

この方法論は下記の条件のプロジェクト活動に適用できる：

- ・天然更新の補助、植林、またはプロジェクト前における放牧や薪炭材収集活動の管理によって、に今後さらに荒廃する、または低い炭素蓄積の定常状態である荒廃地での新規・再植林

この方法論が適用可能な条件は：

- ・プロジェクト活動がプロジェクト前の活動をプロジェクトバウンダリー外へ移動させることができる。(例えば、放牧や炭の生産を含む薪炭材収集活動)。
- ・新規・再植林対象地は深刻に荒廃していて、現在も荒廃が進行中である、または、炭素蓄積が低い定常状態にある。
- ・環境条件や人為影響により、CDM におけるホスト国の定義の閾値で定められた森林への天然森林植生の更新が不可能である。
- ・土地は天然更新の促進、または、直接的な植栽や播種によって再植林される。
- ・地ごしらえによって顕著に長期渡る土壌炭素の純減少や土壌からの非 CO₂ 排出の純増加が起こらない
- ・プロジェクトシナリオと比較して、土壌有機炭素蓄積量、リター、枯死木は土壌浸食と人為的介入の影響でより減少する、または、プロジェクト活動なしには増加しないと予測される。
- ・湛水による灌漑？(flooding irrigation)は禁止。
- ・土壌の排水と攪乱はほとんどないので、これらの活動からの CO₂ 排出は無視できる。
- ・A/R CDM プロジェクト活動で使用される窒素固定種(nitrogen fixing species, NFS)の量は多くないので、脱窒による GHG 排出量は現実純吸収量推定で無視できる。
- ・A/R CDM プロジェクト活動が、他の A/R 活動が現在行われている、または計画されていない場所で実施される。

3. 選択した炭素プール

炭素プール	選択(yes or no)	正当性 / 説明
地上部	Yes	プロジェクト活動の主な炭素プール
地下部	Yes	プロジェクト活動の主な炭素プール
枯死木	No	適用条件により控えめ(conservative)なアプローチ
リター	No	適用条件により控えめなアプローチ
土壌有機炭素	No	適用条件により控えめなアプローチ

4. サマリー

この方法論は荒廃したまたは荒廃している、放棄されたまたは放牧、薪炭材収集活動が行われている土地行われる A/R プロジェクト活動に適用可能である。

ベースライン方法論のステップ

i. プロジェクトバウンダリーは、新規・再植林するすべての分離した土地(discrete parcel)について定義し、それらはプロジェクト活動開始日にプロジェクト参加者の管理下におく。この方法論は、提案するA/R CDMプロジェクト活動開始日にプロジェクト参加者の管理下でない分離したプロジェクトエリアも含めるためのルールを提供するが、クレジット期間中にプロジェクト参加者の管理下におかれなければならない。

ii. AR CDMプロジェクトエリアの階層化は、地域のサイト分類地図・表(最新の土地利用・被覆地図、衛星画像、土壌図、植生図、地形図を補助的な調査とともに)に基づく。ベースラインの土地利用・被覆は各階層ごとに定義する。データソースの選択はユーザが行う。

iii. ベースラインシナリオは次のステップによって定義される：

この方法論はベースライン土地利用が現在の土地利用の継続である場合のみ適用できる。

ステップ1 プロジェクトバウンダリーの定義

ステップ2 歴史的土地利用、地区・地域の土地利用政策または規則、土地利用選択肢の分析

ステップ3 A/R プロジェクトエリアの階層化：

- ・すでに存在する条件、ベースライン予測による階層化
- ・計画された AR CDM プロジェクト活動による階層化
- ・最終的な事前階層化

ステップ4 各階層のベースライン土地利用・被覆の定義

ステップ5 各階層のベースラインカーボン蓄積変化の定義

iv. ベースライン純吸収量の事前計算は階層ごとに行う。成長している樹木、灌木がない階層は、この方法論ではベースラインの炭素貯蓄は一定のまま(つまりベースライン純吸収量がゼロ)と仮定する。これは、現在起こっている土地を荒廃させ、自発的な森林の更新を妨げている環境条件または人為影響によるもので、控えめな考え方である。成長している樹木、灌木がある階層のベースライン炭素貯留量変化の推定はIPCC GPG-LULUCFで開発された方法に基づく⁵。生きているバイオマスの炭素貯留量変化のみ推定する。その他のカーボンプールの省略は控えめなアプローチと考えられる。なぜなら、ベースラインシナリオに関して、提案するAR CDMプロジェクト活動がなければ、これらのプールは減少するまたは一定に保たれるであろうと考えられるからである。

v. 追加性はCDM EBに承認された最新バージョンの「Tool for the demonstration and assessment of additionality for afforestation and reforestation CDM project activities (A/R CDMの追加性証明と評価のツール)」を使用する。

vi. 事前の現実純吸収量はAR CDMプロジェクト活動でつくられたスタンド(林分)タイプ(stand type)ごとに推定される。スタンドタイプは植林または更新する樹種と規定された管理の記述である「スタンドモデル」(樹種、施肥、間伐、収穫など)で示される。炭素貯留量の変化と施肥、地ごしらえ(バイオマス燃焼)、化石燃料消費によるGHG排出の増加はIPCC CPC-LULUCFで開発された方法を使用する。

vii. リーケッジ排出はプロジェクトバウンダリー外の炭素貯留量の減少を含め、次のようなソースについてカウントする：スタッフ、生産物、サービス輸送のための化石燃料消費；プロジェクト前の放牧と薪炭材収集活動の移動；フェンスのための木製の杭消費の増加

モニタリング方法論のステップ

i. プロジェクトの実施は、プロジェクトバウンダリー、森林の造成を含めモニタリングされる。

ii. プロジェクトエリアの階層化は、予期せぬ攪乱、森林造成・管理の変化によって階層の境界を調整す

⁵ 以降「IPCC GPG-LULUCF」と記述する

る必要があるため、または2つの異なる階層が炭素を考慮すると十分似通った状態になり合併出来ると判断される可能性があるため、定期的にモニタリングする。

iii. ベースライン純吸収量はこの方法論ではモニタリングしない。事前推定はクレジット期間中ずっと固定される。

iv. 事後の現実純吸収量の計算は、永久サンプルプロットから得られるデータと、カーボンプールの炭素蓄積量変化と化石燃料消費と窒素肥料使用によるプロジェクト排出の増加を推定するためのGPG-LULUCFで開発された方法に基づいて行う。

v. リーケッジに関しては活動(放牧、薪炭材収集活動)の移動、化石燃料とフェンス杭の消費の増加をモニタリングする。

AR-AM0004
「農業用地への新規・再植林
(Reforestation or afforestation of land currently under agricultural use)」
概要 (セクション1仮訳)

(社)海外産業植林センター

ソース

この方法論は、draft CDM-AR-PDD “Reforestation around Pico Bonito National Park, Honduras”に基づいている。このベースライン研究、モニタリング、検証計画とPDDはFundacion Parque Nacional de Pico Bonito(FUPNAPIB), Ecologic Development Fund, Winrock International, USAID MIRA, 世界銀行(BioCarbon Fund)が作成した。提案に関する情報やEBの考え方についてはARNM0019 “Reforestation around Pico Bonito National Park, Honduras”のケースを参照。
(http://cdm.unfccc.int/methodologies/ARmethodologies/approved_ar.html)

セクション1. ベースライン・モニタリング方法論の概要と適用条件

1. 「CDM A/Rの方法と手続き」のパラグラフ22から選択したベースラインアプローチ

「適用可能であれば、プロジェクト境界内の炭素プールにおける炭素蓄積の既存または歴史的な変化」

2. 適用条件

この方法論は下記の条件のプロジェクト活動に適用できる：

- ・今後さらに荒廃する、または低い炭素蓄積の定常状態であり続ける荒廃地での、天然更新の補助、植林、またはプロジェクト前にある放牧や薪炭材収集活動の管理による、新規植林または再植林
- ・プロジェクト活動はプロジェクト前活動をプロジェクトバウンダリー外に移動させることができる。例：農業、放牧、炭生産を含む薪炭材収集活動

この方法論が適用可能な条件は：

- ・新規・再植林対象地は深刻に荒廃していて、現在も荒廃が進行中である、または、炭素蓄積が低い定常状態にある。
- ・地ごしらえによって顕著に長期渡る土壌炭素の純減少や土壌からの非 CO2 排出の純増加が起こらない
- ・プロジェクトシナリオと比較して、土壌有機炭素蓄積量、リター、枯死木は土壌浸食と人為的介入の影響でより減少する、または、プロジェクト活動なしには増加しないと予測される。
- ・湛水による灌漑(flooding irrigation)は禁止。
- ・土壌の排水と攪乱はほとんどないので、これらの活動からの CO2 排出は無視できる。
- ・A/R CDM プロジェクト活動で使用される窒素固定種(nitrogen fixing species, NFS)の量は多くないので、脱窒による GHG 排出量は現実純吸収量推定で無視できる。
- ・A/R CDM プロジェクト活動が、他の A/R 活動が現在行われていない、または計画されていない場所で実施される(ベースラインに新規・再植林はない)。

3. 選択した炭素プール

炭素プール	選択(yes or no)	正当性 / 説明
地上部	Yes	プロジェクト活動の主な炭素プール
地下部	Yes	プロジェクト活動の主な炭素プール
枯死木	No	適用条件により控えめ(conservative)なアプローチ
リター	No	適用条件により控えめなアプローチ
土壌有機炭素	No	適用条件により控えめなアプローチ

4. サマリー

ベースライン方法論のステップ

i. プロジェクトバウンダリーは、新規・再植林するすべての分離した土地(discrete parcel)について定義する。それらはプロジェクト活動開始日にプロジェクト参加者の管理下におく、または、クレジット期間中のプロジェクト実施期間にプロジェクト参加者の管理下になるであろう土地である。

ii. AR CDMプロジェクトエリアの階層化は、地域のサイト分類地図・表(最新の土地利用・被覆地図、衛星画像、土壌図、植生図、地形図を補助的な調査とともに)に基づく。ベースラインの土地利用・被覆は各階層ごとに定義する。

iii. ベースラインシナリオは次のステップによって定義される:

ステップ1 提案する A/R CDM プロジェクト活動が方法論の適用条件に見合っているか、ベースラインアプローチ 22(a)が適用出来るか証明する。

ステップ2 プロジェクトバウンダリーの定義

ステップ3 歴史的土地利用、地区・地域の土地利用政策または規則、土地利用選択肢の分析

ステップ4 A/R プロジェクトエリアの階層化:

- ・すでに存在する条件、ベースライン予測による階層化
- ・計画された AR CDM プロジェクト活動による階層化
- ・最終的な事前階層化

ステップ5 各階層のベースライン土地利用・被覆の定義

ステップ6 各階層のベースラインカーボン蓄積変化の定義

iv. ベースライン純吸収量の事前計算は階層ごとに行う。成長している樹木、灌木がない階層は、この方法論ではベースラインの炭素貯蓄は一定のまま(つまりベースライン純吸収量がゼロ)と仮定する。これは、現在起こっている土地を荒廃させ、自発的な森林の更新を妨げている環境条件または人為影響によるもので、控えめな考え方である。成長している樹木、灌木がある階層のベースライン炭素貯留量変化の推定はIPCC GPG-LULUCFで開発された方法に基づく⁶。生きているバイオマスの炭素貯留量変化のみ推定する。その他のカーボンプールの省略は控えめなアプローチと考えられる。なぜなら、ベースラインシナリオに関して、提案するAR CDMプロジェクト活動がなければ、これらのプールは減少するまたは一定に保たれるであろうと考えられるからである。

v. 追加性はCDM EBに承認された最新バージョンの「Tool for the demonstration and assessment of additionality for afforestation and reforestation CDM project activities (A/R CDMの追加性証明と評価のツール)」を使用する。

vi. 事前の現実純吸収量はAR CDMプロジェクト活動でつくられたスタンド(林分)タイプ(stand type)ごとに推定される。スタンドタイプは植林または更新する樹種と規定された管理の記述である「スタンドモデル」(樹種、施肥、間伐、収穫など)で示される。炭素貯留量の変化と施肥、地ごしらえ(バイオマス燃焼)、化石燃料消費によるGHG排出の増加はIPCC CPC-LULUCFで開発された方法を使用する。

vii. リーケッジ排出はプロジェクトバウンダリー外の炭素貯留量の減少を含め、次のようなソースについてカウントする:スタッフ、生産物、サービス輸送のための化石燃料消費;プロジェクト前の耕地、放牧と薪炭材収集活動の移動;フェンスのための木製の杭消費の増加

モニタリング方法論のステップ

i. プロジェクトの実施は、プロジェクトバウンダリー、森林の造成を含めモニタリングされる。

ii. プロジェクトエリアの階層化は、予期せぬ攪乱、森林造成・管理の変化によって階層の境界を調整する必要があるため、または2つの異なる階層が炭素を考慮すると十分似通った状態になり合併出来ると判断される可能性があるため、定期的にモニタリングする。

iii. ベースライン純吸収量はこの方法論ではモニタリングしない。事前推定はクレジット期間中ずっと固定される。

iv. 事後の現実純吸収量の計算は、永久サンプルプロットから得られるデータと、カーボンプールの炭素蓄積量変化と化石燃料消費と窒素肥料使用によるプロジェクト排出の増加を推定するためのGPG-LULUCFで開発された方法に基づいて行う。

v. リーケッジに関しては活動(耕作、放牧、薪炭材収集活動)の移動、化石燃料とフェンス杭の消費の増加をモニタリングする。

⁶ 以降「IPCC GPG-LULUCF」と記述する

EB28 Annex 17 AR-AM0005
「産業・商業利用のための新規・再植林プロジェクト活動
(Afforestation and reforestation project activities
implemented for industrial and/or commercial uses)」
概要 (セクション1一部仮訳)

2006/12/26
(社)海外産業植林センター

ソース

この方法論は、draft CDM-AR-PDD “Reforestation as Renewable Source of Wood Supplies for Industrial Use in Brazil”に基づいている。このベースライン研究、モニタリング、検証計画とPDDはPlantar S/A - Belo Horizonte, Brazil, 世界銀行(Carbon Finance Business)が作成した。提案に関する情報やEBの考え方についてはARNM0015: “Reforestation as Renewable Source of Wood Supplies for Industrial Use in Brazil” のケースを参照。

(<http://cdm.unfccc.int/methodologies/ARmethodologies/publicview.html?OpenRound=7&OpenNM=ARNM0015&cases=B#ARNM0015>)

セクション1. ベースライン・モニタリング方法論の概要と適用条件

1. 「CDM A/Rの方法と手続き」のパラグラフ22から選択したベースラインアプローチ

「プロジェクト開始時にもっとも起こりえる土地利用からのプロジェクトバウンダリー内のプールの炭素蓄積量変化」(22(c))

2. 適用条件

この方法論は下記の条件のプロジェクト活動に適用できる:

・商業または産業需要のために行われる、管理されていないまたは粗放な管理下にある、土壌荒廃、または、土壌や気候の条件により薄く痩せた、土壌炭素量が低い(プロジェクト活動で期待されるのに比較して)草地での A/R 活動

この方法論は2つのベースラインシナリオを想定している:

1. 現在の土地のメンテナンスは粗放な草地の管理が行われている
2. A/R CDM プロジェクト活動前に A/R 活動が小規模に断続的に実施されていた

この方法論が適用可能な条件は:

- ・プロジェクトバウンダリーの土地被覆は、管理されていない草地、粗放な管理の草地でも定常状態にある。
- ・植林や播種により A/R 活動が行われる。
- ・天然更新は、シードソースの欠如や土地利用の慣例として樹木植生を成立させてないため、期待できない。
- ・プロジェクト活動がなければ、プロジェクト活動のクレジット期間と同じタイムフレーム中に、土壌有機物・リター・枯死木の炭素蓄積量は、さらに減少するかこれ以上増加しないと予想される。植林地や二次林と比較して低い草地の土壌炭素量は熱帯気候条件下で想定される⁷。非熱帯気候下では必ずしも想定されない⁸。各プロジェクトケースで土壌有機炭素の除外がコンザパティブであることの証明を提示する。例えば科学論文など。
- ・プロジェクト開始後は放牧はプロジェクトバウンダリー内で行われない。放牧される動物の数はプロジェクト前と比べて増加しないので、移動された家畜からのnon-CO₂ 排出はリーケッジとしてカウントされない(EB22 Annex15 1.b⁹)。この適用条件をテストするために、プロジェクト活動の結果として動物の総数

⁷ Desjardins T, Andreux F, Vokoff B, Cerri CC (1994): Organic carbon and 13 C contents in soils and soil size-fractions, and their changes due to deforestation and pasture installation in eastern Amazonia. Geoderma 61, 103-118

Detwiler RP (1986): Land use change and the global carbon cycle: the role of tropical soils. Biogeochemistry 2, 67-93
Fearnside PM, Barbosa RI (1998): Soil carbon changes from conservation of forest to pasture in Brazilian Amazonia. Forest Ecology and Management 108, 147-166

⁸ Guo LB, Gifford R, M. (2002): Soil carbon stocks and land use change: a meta analysis. Global Change Biology 8, 345-360

⁹ EB 22 Annex 15 1(b) (http://cdm.unfccc.int/EB/Meetings/022/eb22_repan15.pdf)では、ARCDMプロジェクト活動実

が増加しないという証拠を提示する(例えば屠殺の記録);プロジェクトバウンダリー外のカーボンプールへの潜在的な影響は活動の移動によるリーケッジとしてカウントされる。

- ・湛水による灌漑(flooding irrigation)は禁止。
- ・土壌の排水と攪乱はほとんどないので、これらの活動からの CO2 排出は無視できる。
- ・A/R CDM プロジェクト活動で使用される窒素固定種(nitrogen fixing species, NFS)の量は多くないので、脱窒による GHG 排出量は現実純吸収量推定で無視できる。
- ・GIS は空間データの管理に必要である(例えば ex-post stratification)。

この方法論は次のようなプロジェクトには適用出来ない:

- ・放牧などのプロジェクト前活動がプロジェクトエリアから移動した世帯と概念的に関連できない場合;この条件は、プロジェクト前状態で放牧されていた動物が部分的または全体的にプロジェクトエンティティー(世帯の移動として扱われない場合)に所有されている場合は、明白にこの方法論の使用を除外することになる。¹⁰

3. 選択した炭素プール

炭素プール	選択(yes or no)	正当性 / 説明
地上部	Yes	プロジェクト活動の主な炭素プール
地下部	Yes	プロジェクト活動の主な炭素プール
枯死木	No	適用条件により控えめ(conservative)なアプローチ
リター	No	適用条件により控えめなアプローチ
土壤有機炭素	No	適用条件により控えめなアプローチ

施のためにプロジェクトバウンダリー外に移動されたプロジェクト前のソースからのGHG排出は、プレプロジェクト状況と比較して、その移動がこれらの排出が増加させなければリーケッジに含まれないとしている。

¹⁰ この限定は、活動の移動によるリーケッジ調査の単位は世帯であることによる。

EB29 Annex 01 AR-AM0006
「灌木の植栽を伴う荒廃地の新規・再植林プロジェクト活動
(Afforestation/Reforestation with Trees Supported by Shrubs on Degraded Land)」
概要 (セクション1仮訳)

2007/3/20
(社)海外産業植林センター

ソース

この方法論は、draft CDM-AR-PDD “Afforestation for Combating Desertification in Aohan County, Northern China”に基づいている。このベースライン研究、モニタリング、検証計画とPDDは次の機関が作成した; the Institute of Forest Ecology and Environment, the Chinese Academy of Forestry, University of Tuscia, Italy, Department for Environmental Research and Development, Ministry for the Environment Land and Sea, Italy, Chifeng Institute of Forestry, Inner Mongolia Autonomous Region, China and Forestry Bureau of Aohan County, Inner Mongolia Autonomous Region, China, National Bureau to Combat Desertification, CCICCD, State Forestry Administration, China.)。提案に関する情報やEBの考え方についてはARNM0020-rev: “Afforestation for Combating Desertification in Aohan County, Northern China” のケースを参照。
(<http://cdm.unfccc.int/goto/ARappmeth>)

背景

この方法論はAR-AM0001を次の点において拡張したものである。
DNAの森林の定義を満たす植林地造成に新規植林と灌木の植栽(播種)を認めている。

- ・植栽列間に農業作物を植える(間作する)ことができる
- ・N固定樹種の植栽・間作ができる
- ・土壌有機炭素プールは長期に渡って減少傾向、または、低い定常状態にある
- ・プロジェクトで家畜の飼料を生産することができる
- ・地拵えではバイオマス燃焼は行わない

セクション1. ベースライン・モニタリング方法論の概要と適用条件

1. 「CDM A/Rの方法と手続き」の параграф 22 から選択したベースラインアプローチ

「適用可能であれば、プロジェクト境界内の炭素プールにおける炭素蓄積の既存または歴史的な変化」
(22(a))

2. 適用条件

この方法論は下記の条件のプロジェクト活動に適用できる:

今後さらに荒廃する、または低い炭素蓄積の定常状態であり続ける荒廃地での、木の植栽による、新規植林または再植林である。植栽列の間に N 固定樹種と間作作物を使用することができる。地上部・地下部バイオマスと土壌有機炭素がカーボンプールとして考慮される。

この方法論が適用可能な条件は:

- a) 新規・再植林対象地は深刻に荒廃していて、現在も荒廃が進行中である、または、炭素蓄積が低い定常状態にある。
- b) プロジェクト活動がモノの生産や流れの移動を引き起こさない。
- c) 環境条件と人為的な荒廃によって天然森林植生の遷移が起こらない。
- d) 土地は直接は植栽、播種、それに伴う樹木灌木によって新規植林・再植林され、DNA の森林の定義の最小閾値を満たす。
- e) 樹木や灌木の列間の間作はプロジェクト活動で許可され、モニタリングに含まれる。
- f) N 固定樹種の使用は許可される
- g) 植林地は短期または長期ローテーションで伐採され、直接的な植栽や天然萌芽によって更新される
- h) プロジェクトシナリオによると、リターと枯死木のカーボンプールはプロジェクト活動が内場により減少する、または、より増加しない。
- i) 放牧は、プロジェクトの場合でもベースラインシナリオにおいても、プロジェクトバウンダリー内では行

われない。

- j) 地拵えと間作は土壌炭素から長期的な顕著な排出を引き起こすと考えられる
- k) 提案した AR CDM プロジェクト活動が家畜の飼料を生産する場合、すべての飼料は似通った栄養値と消化性であり、単一の糞尿処理システムによる単一家畜グループをサポートする
- l) 地拵えでバイオマス燃焼は行われない

3. 選択した炭素プール

炭素プール	選択(yes or no)	正当性 / 説明
地上部	Yes	プロジェクト活動の主な炭素プール
地下部	Yes	プロジェクト活動の主な炭素プール
枯死木	No	適用条件により控えめ(conservative)なアプローチ
リター	No	適用条件により控えめなアプローチ
土壌有機炭素	Yes	プロジェクト活動の主な炭素プール

4. サマリー

この方法論は荒廃した、または荒廃が進行中の放棄された裸地と草地における A/R CDM プロジェクト活動に適用出来る。

ベースライン方法論ステップ

A/R CDM プロジェクトエリアを土地利用図、衛星画像、土壌図、植生図、地形図、現地調査などによって階層化し、階層ごとにベースラインシナリオを設定する。成長中の樹木がない階層は、地上部・地下部バイオマスと土壌有機物中の炭素蓄積量は一定である(ベースライン純吸収量はゼロ)とコンサバティブに想定する。少量の成長中の樹木のある階層では GPG-LULUCF の方法をもとに地上部・地下部バイオマスの炭素量変化を推定し、土壌有機物はゼロとする。地上部・地下部バイオマスと土壌有機物の炭素量変化のみを推定する。枯死木とリターを除外することは、プロジェクト活動がない場合にプロジェクトシナリオよりも減少すると判断されるため、コンサバティブとみなされる。植栽木との競争や地ごしらえによるサイトの非木質バイオマスの減少は、コンサバティブな方法で、プロジェクトバウンダリー内の排出とカウントされる。

この方法論は最新の追加性証明ツールを使用する。

モニタリング方法論ステップ

このモニタリング方法論は、プロジェクトパフォーマンス全体を監視することを目的とする(プロジェクトバウンダリーの完全性、造林と管理の成功、現実純吸収量、N施肥・N固定樹種・間伐・伐採による排出増加、地ごしらえ時や植栽木との競争によるの非木質植生の減少)リーケッジは家畜の増加と、人員・苗・伐採木・非林産物運搬のための車両使用がカウントされる。フィールドでの測定・データ収集と検証、データ入力と保管は QA/QC 計画はモニタリング計画で統合される。

ベースライン純吸収量のモニタリングは不要である。しかしながらクレジット期間の更新を選択した場合はベースラインのチェックと見直しが必要である。プロジェクトエリアは土地利用図、衛星画像、土壌図、植生図、地形図、現地調査などによって階層化される。地上部・地下部バイオマスと土壌有機炭素プールの炭素蓄積変化をモニターするために永久サンプルプロットを使用する。最初に各階層に必要なプロット数を決定する(targeted precision level of $\pm 10\%$ of the mean at the 95% confidence level)。プロットの位置を示すために GPS が使用される。

EB29 Annex 02 AR-AM0007
「農業または牧草地の新規植林・再植林」
(Afforestation and Reforestation of Land Currently Under Agricultural or Pastoral Use)
概要 (セクション1仮訳)

2007/3/20
(社)海外産業植林センター

ソース

この方法論は、draft CDM-AR-PDD “Chocó-Manabí Corridor Reforestation and Conservation Carbon Project”に基づいている。このベースライン研究、モニタリング、検証計画とPDDは次の機関が作成した；EcoSecurities Consult, Britain; Joanneum Research, Austria; Conservation International, USA; and EcoDecision)。提案に関する情報やEBの考え方についてはARNM0021-rev: “Chocó-Manabí Corridor Reforestation and Conservation Carbon Project” のケースを参照。
(<http://cdm.unfccc.int/goto/ARappmeth>)

セクション1. ベースライン・モニタリング方法論の概要と適用条件

1. 「CDM A/Rの方法と手続き」の paragraph 22 から選択したベースラインアプローチ
「適用可能であれば、プロジェクト境界内の炭素プールにおける炭素蓄積の既存または歴史的な変化」
(22(a))

2. 適用条件

この方法論は下記の条件のプロジェクト活動に適用できる：

牧草地、農地または放棄地での新規・再植林活動；ベースラインシナリオでの土地利用変化は容認される

この方法論が適用可能な条件は：

1. 新規・再植林対象地は牧草地、農地または放棄地である。
2. 環境条件と人為的な荒廃によって自発的な天然森林植生の遷移が起こらない。
3. セクション II.4 のベースラインシナリオ決定方法の適用により、ベースラインアプローチ 22(a)が最も適当であることが示されること。これは、分析したエリア内の土地利用パターンの一部を現在形成している土地利用のみが、ベースラインシナリオ下での最もらしい土地利用の選択肢であることを意味する。
4. すべてのベースライン土地利用において、非木本植生のバイオマスは定常状態にあるか、減少傾向になる；ローテーションによる土地利用システムでは、ローテーション中のピークのバイオマスが、複数のローテーションを通じて一定か減少傾向にある。
5. 土地は直接植栽、播種によって新規植林・再植林される
6. 地拵えは顕著な長期的土壌炭素蓄積の減少または土壌炭素からの non-CO₂ 排出の増加を引き起こさない。特に、土壌攪乱は顕著でなく、これらの活動による CO₂ と non-CO₂ GHG 排出は無視できる。土壌の排水は許可されない。
7. 湛水による灌漑は許可されない
8. N 固定樹種の使用による脱窒からの GHG 排出は顕著ではない。
9. 植林地は短期または長期ローテーションで伐採でき、直接的な植栽、播種、萌芽、補助された天然更新によって更新される。
10. ベースラインシナリオの一部である土地利用の選択肢はそれぞれにおいて、土壌有機物の炭素蓄積は減少する、またはプロジェクトが起こらなければプロジェクトシナリオよりも増加しない
11. ベースラインシナリオの一部であるすべての最もらしい土地利用変化では、土壌有機炭素が減少するまたは新規・再植林プロジェクトエリアと比べて増加しない。
12. プロジェクト活動によって農場を失う土地所有者の移動は起こらない。
13. 農業・牧畜活動は A/R プロジェクト活動開始時に終了させられ、プロジェクトパウンダリー外へのこれらの活動の移動は起こらない。
14. A/R CDM プロジェクト活動は、移動させられた人々(プロジェクトエリアの土地所有者以外の)によって行われる可能性のある農耕活動以外では、既存の森林の蓄積減少を引き起こさず、移動さ

せられた人々による農耕・牧畜活動は non CO2 排出を顕著に増加させない。

GIS プラットフォームと GPS の使用が推奨される。

3. 選択した炭素プール

炭素プール	選択(yes or no)	正当性 / 説明
地上部	Yes	プロジェクト活動の主な炭素プール
地下部	Yes	プロジェクト活動の主な炭素プール
枯死木	Yes	プロジェクト活動の主な炭素プール
リター	Yes	プロジェクト活動の主な炭素プール
土壌有機炭素	No	適用条件により控えめ(conservative)なアプローチ

4. サマリー

ベースライン方法論ステップ

ステップ1: プロジェクト活動のこの方法論への適用性を証明する

ステップ2: プロジェクトバウンダリーは新規・再植林される土地のすべてのパーセルに対して決定し、プロジェクト活動開始前にプロジェクト参加者のコントロール下におかれる。方法論ではプロジェクト開始時にプロジェクト参加者のコントロール下にまだなっていない土地のパーセルをプロジェクトエリアに含めるためのルールも提供しているが、クレジット期間中はプロジェクト参加者のコントロール下になる場所でなければならない

ステップ3: 土地の適格性の証明

ステップ4: プロジェクトエリアは土地利用図、衛星画像、土壌図、植生図、地形図、現地調査などによって階層化し、階層ごとにベースライン土地利用を決定する。

ステップ5: 歴史的な土地利用変化、バウンダリー内の土地利用に影響する政策、ベースラインに関連するプロジェクトの経済的な魅力、CDM が無い場合のプロジェクト実施のバリアを考慮に入れ、ベースラインアプローチ 22(a)を適用する。ベースラインアプローチ 22(a)は過去の土地利用変化のトレンドをクレジット期間中に外挿するために使用する。

ステップ6: ベースラインの炭素蓄積変化はステップ5で同定されたベースライン土地利用シナリオに基づき定義される。成長中の木本がない階層では、地上部・地下部・リター・枯死木の炭素蓄積はプロジェクト活動なしでは一定とみなされ、ゼロと想定する。成長中の木本がある階層では、地上部・地下部・リター・枯死木の炭素蓄積に基づきベースライン純吸収量を推定する。地ごしらえによる炭素蓄積減少の推定は、コンサバティブに現在の土地利用サイクルで最も高い値から推定する。植栽木との競合や地ごしらえによる非木本バイオマスの減少はプロジェクトバウンダリー内の排出としてコンサバティブに推定する。土壌有機炭素を無視することは、このプールがプロジェクトがない場合とプロジェクトシナリオを比較して、さらに減少するまたは増加量が少ない場合、コンサバティブと考えられる。この仮定は、プロジェクト前の代表的な牧草地、農地、森林地における測定、または科学的な文献によって証明されなければならない。

ステップ7: 事前現実純吸収量はプロジェクト活動で作られる林分のタイプごとに推定する。タイプは植栽樹種、管理方法によって決定する。炭素蓄積量変化と施肥、地ごしらえ(バイオマス燃焼)化石燃料消費による GHG 排出の増加は IPCC の方法に従う。

ステップ8: 指針版の追加性証明ツールを使用する

ステップ9: プロジェクトバウンダリー外の炭素蓄積減少を含むリーケッジは次をカウントする: スタッフ、生産物などの運送による化石燃料消費、その土地の以前の雇用者の移動、フェンスのための木材使用、薪炭材収集の移動。

モニタリング方法論ステップ

ステップ1: プロジェクトバウンダリーの正確さ、森林造成の成功、森林管理活動を含むプロジェクト活動のすべてのパフォーマンスはモニタリングされる。

ステップ2: プロジェクトエリアの階層は定期的にモニタリングされる。階層のバウンダリーは予期せぬ攪乱や森林造成や管理の変化によって調節しなければならなかったり、2つの異なる階層がカーボンの観点から似ているため統合することがあるためである。

ステップ3: この方法論ではベースライン純吸収量はモニタリングしない。事前の推定が固定してクレジット期間中ずっと使用される。

ステップ4: 事後の純人為的吸収量を永久サンプルプロットから得られたデータと IPCC GPG-LULUCF

の炭素プールの蓄積変化と化石燃料消費と窒素肥料によるプロジェクト排出の増加を推定する方法に従って計算する。

ステップ5: プロジェクト実施を起因とするスタッフ、苗、材、非林産物運搬に使用する車両によるリーケッジはモニタリングされる。

ステップ6: 人間のプロジェクトエリア外への移動、フェンスのための木材、薪炭材収集のプロジェクトエリア外への移動によるのリーケッジはモニタリングされる。

ステップ7: プロジェクトのモニタリング計画の一部である、フィールド測定、データ収集検証、データ入力、保管を含む QA/QC 管理計画はデータ収集の正確さを保証しモニタリング効率を改善する。

ベースライン純吸収量は測定、モニタリングする必要はない。しかしながら、クレジット期間の更新が選択された場合、ベースラインの仮定をチェック、再調査する。

この方法論は地上部・地下部バイオマスプールの炭素蓄積をモニターするために永久サンプルプロットを使用する。この方法論では、最初に各階層で必要なプロット数を決定する(targeted precision level of $\pm 10\%$ of the mean at the 95% confidence level)。GPS がプロットの位置決定に使用される。

V 現地調査報告

V - 1 . パナマの小規模 A/R CDM 現地調査結果 - 小規模 CDM 植林プロジェクト用 PDD 参考モデル -

財団法人 国際緑化推進センター

調査地 パナマ国コクレ県リオアト町
プロジェクト対象地 「21世紀の森」の52及び53林班 (Reserved Forest Block)
調査年: 本調査 平成18年10月 (予備調査 平成18年1月)
調査員: 森 徳典、大角泰夫、仲摩栄一郎
(予備調査: 林 久晴、森 徳典、小宮忠義 (宮義技術士事務所))
パナマ国調査員: Edgar Salinas (環境省気候変動対策室)
Bolívar J. Lara (持続的環境開発センター)
Octavio de la Cruz (同上)
Frain Lao (元環境省、林業コンサルタント)

プロジェクトタイトル: 荒廃草地における環境保全のための小規模再植林

要旨: 熱帯季節林の軍事演習地跡の荒廃草地 (国有地) 100ha に、環境保全目的でカリビアマツを植栽する小規模 CDM 植林プロジェクトのための PDD を、承認済みベースライン・モニタリング方法論 AR AMS001 を用いて作成した。小規模 CDM 植林プロジェクト開発の参考モデルとして提供する。中国雲南省における小規模植林 CDM の PDD 抄訳 (本書 III-2) と合わせてご利用ください。

**CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM
PROJECT DESIGN DOCUMENT FORM FOR SMALL-SCALE AFFORESTATION AND
REFORESTATION PROJECT ACTIVITIES (CDM-SSC-AR-CDM)
Once amendments or new simplified methodologies have been approved this document
needs to be updated (Version 2)**

- A. General description of the proposed small scale A/R CDM project activity
- B. Application of a baseline and monitoring methodologies
- C. Estimation the net anthropogenic GHG removals by sinks
- D. Environmental impacts of the proposed small-scale A/R CDM project activity
- E. Socio-economic impacts of the proposed small-scale A/R CDM project activity
- F. Stakeholders' comments

Annexes

Annex 1: Contact information on participants in the proposed small-scale A/R CDM project activity

Annex 2: Information regarding public funding

SECTION A. General description of the proposed small-scale A/R CDM project activity

A.1. Title of the proposed small-scale A/R CDM project activity

>> Small-scale Reforestation for Environmental Conservation at Heavily Degraded Land in Coclé Province, Panama.

Version 1.0

Date: 25 Mar., 2007

A.2. Description of the proposed small-scale A/R CDM project activity:

>> The proposed project site is located at the "21st Century Forest" in the Coclé Province, which is presently controlled by the ANAM (National Authority of Environment) of Panama Government as an environmental conservation area from 1995. Before 1995, this land area of 7,055ha had been used as a site of field practice of Panamanian Army Troops from 1968 to 1989 and then USA Army Troops after that. The

land had covered by the tropical forests before the Army use, but their field practices for about 20 years until 1989 caused deforestation and degradation of the land heavily. Current land vegetation is grasses and shrubs, but the lower elevation area where has fertile soil and good access has already reforested by *Pinus caribaea*, *Tectona grandis*, *Acacia mangium*, etc. However, the higher elevation area is still left as grass and shrub land and none is using this area. The shrubs are grown only in the bottom of valley and/or along the small streams (Fig. A-4). There is no seed pool of high forest trees, which can induce the natural forest regeneration, because the Army Troops used the land for long years and farmers have also used the surrounding lands for farming or grazing. In addition to this, covering by the grass of Hierba de Cerro (*Sporobolus poiretii*) and heavy surface soil erosion prevent the potential forest regeneration on the abandoned grassland.

Sponsored by the Japan International Forestry Promotion and Cooperation Center (JIFPRO) and the ANAM, small-scale A/R CDM project activity is planed with a purpose of reforestation at heavily degraded land, especially;

- To establish a forest reserves at the degraded land of the “21st Century Forest” for environmental conservation, especially;
- To reduce soil erosion. The lands to be reforested are located at the higher elevation (about 350 to 400m ASL) of the “21st Century Forest” area which locates between the streams named “Quebrada Majagual” and one of tributary of “Quebrada Faralloncita”.
- To enrich the water reservoir for the streams that their water streams down to the river “Río Farallón”. The river water is used for farming and farm animals at the downstream area.
- To contribute to develop small-scale A/R CDM project in Panama through implementation of a trial tree planting project as small-scale A/R CDM.
- Although this trial planting project is small-scale (100ha), it is also to contribute the CO₂ removing from atmosphere by growth of planted trees and to increase income of local community.

To achieve the above objectives, 100ha of small-scale A/R CDM project activity will be established by planting *Pinus caribaea* at compartment 52 and 53 at the reserved forest area of the most upper block in the “21st Century Forest” of total 7,055 ha (Fig A-1).

The operating entity of CEDESAM (Sustainable Environment Development Center of ANAM) and local farmers of Roma community have a view that the proposed A/R CDM project activity will contribute to poverty alleviation and improvement of environments such as soil erosion control, enrichment of water reservoir, biodiversity conservation, and improvement of microclimate. Therefore, this project contributes to sustainable development of the local area.

In the proposed small-scale A/R CDM project activity, local farmers will contribute to raising nursery stocks and labors and watching for establishment and management of the forest. CEDESAM will provide pine seeds, planting and managing techniques to the forestation during the crediting period. In return, the farmers and CEDESAM will share the net income from forest product when the planted trees will be harvested which will be done after finishing of the crediting period (30 years). Minor forest products as well as *Citrus* fruits will be owned by the farmers. Farmers, ANAM and JIFPRO will share the credit produced by the project. Also, JIFPRO and ANAM will pay farmers’ labor cost to ensure their short-term income.

A.3. Project participants:

>> Table A-1 Project participants

Name of Party involved(*) ((host) indicates a host Party)	Private and/or public entity(ies) project participants(*) (as applicable)	Kindly indicate if the Party involved wishes to be considered as project participant (Yes/No)

Republic of Panama	Public entity: CEDESAM, Río Hato, Coclé Province, R. Panama	Yes
Japan	Private entity: JIFPRO, Koraku, Bunkyo-ku, Tokyo, Japan	No

(* In accordance with the CDM A/R modalities and procedures, at the time of making the CDM-SSC-AR-PDD public at the stage of validation, a Party involved may or may not have provided its approval. At the time of requesting registration, the approval by the Party(ies) involved is required.

CEDESAM is entity of project implementing and JIFPRO will supply fund needed to establish the forest for the first 3 years. The farmer group of Roma community joins the project by offering labors and watching activity of the project.

A.4. Technical description of the small-scale A/R CDM project activity

>> Technical issues of the proposed small-scale A/R CDM project activity are described in detail in subsections below

A.4.1. Location of the small-scale A/R CDM project activity

>> The small-scale A/R CDM project activity is located in the 21st Century Forest, Río Hato, Antón District, Coclé Province, Panama (Fig. A-1).

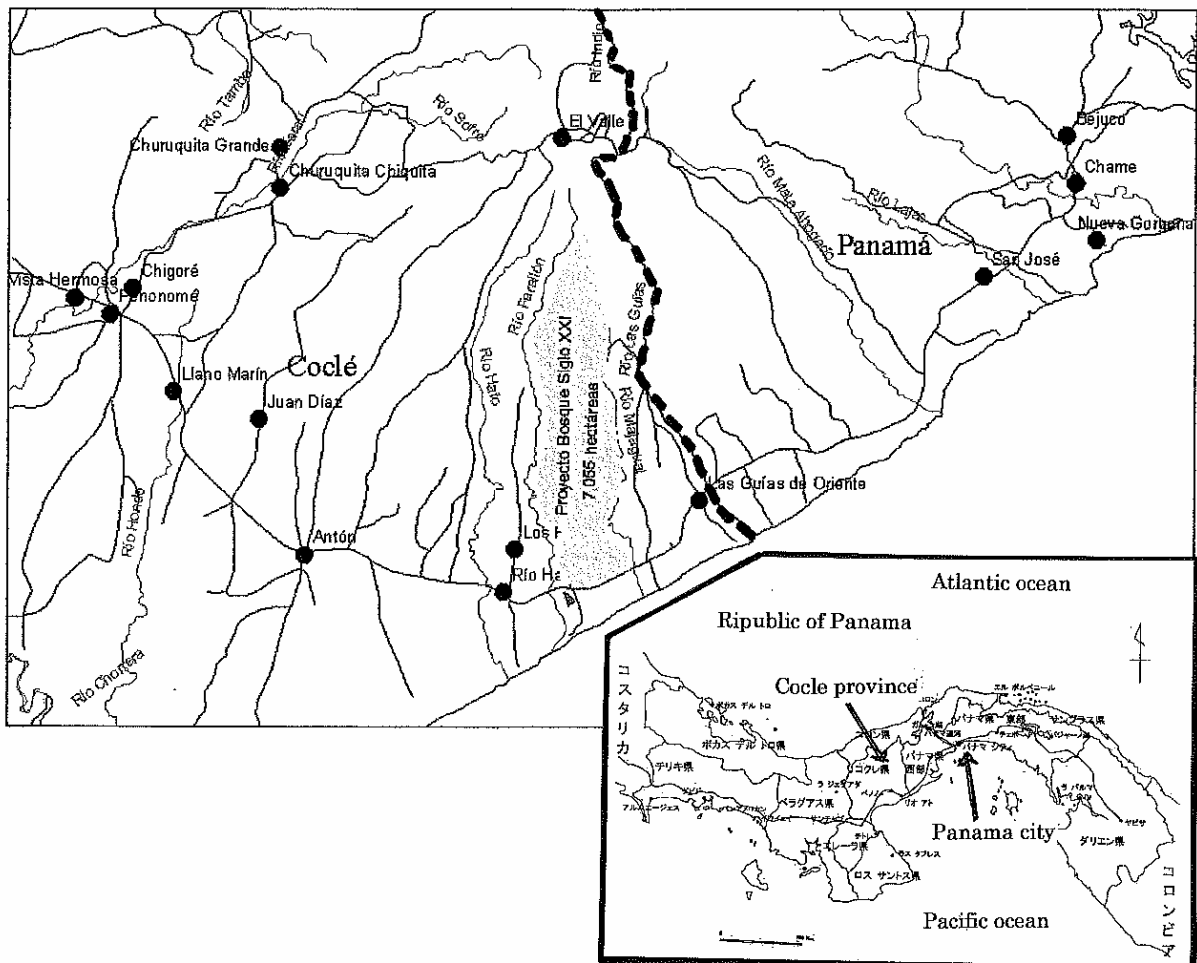


Fig. A-1 Location of the proposed mall-scale A/R CDM project activity.
Hatched part: 21st Century Forest (7,055ha)

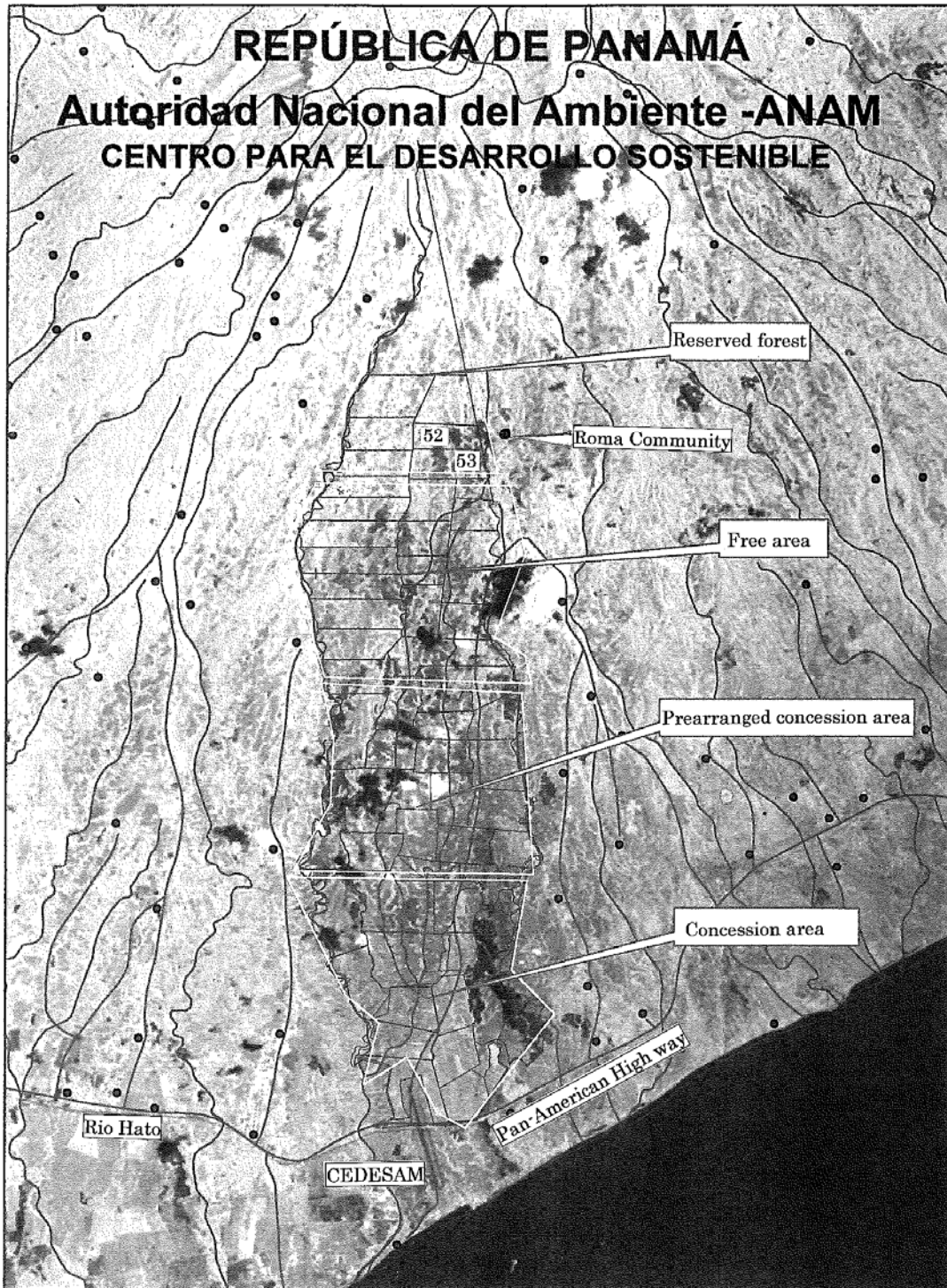


Fig. A-2 Reforestation plan of the 21st Century Forest
 Project site is compartment 52 and 53 in the reserved forest block

A.4.1.1. Host Party(ies)

>> Republic of Panama

A.4.1.2. Region/State/Province etc:

>> Coclé Province

A.4.1.3. City/Town/Community etc:

>> Antón District, Río Hato Town

Compartment 52 and 53, Reserve Forest Block, 21st Century Forest, Río Hato Town. The land to be

reforested by the proposed small-scale A/R CDM project activity locates at longitude of 80° 07' 35" W and latitude of 8° 31' 35" N. (Fig. A-1 and A-2)

A.4.1.4. Detail of geographical location and project boundary, including information allowing the unique identification(s) of the proposed small-scale A/R CDM project activity:

>> The project boundary and geographical location are indicated in the figure below and the specific geographical positions (longitude and latitude) at the site have been determined using the map (Fig. A-3) and by checking with GPS.

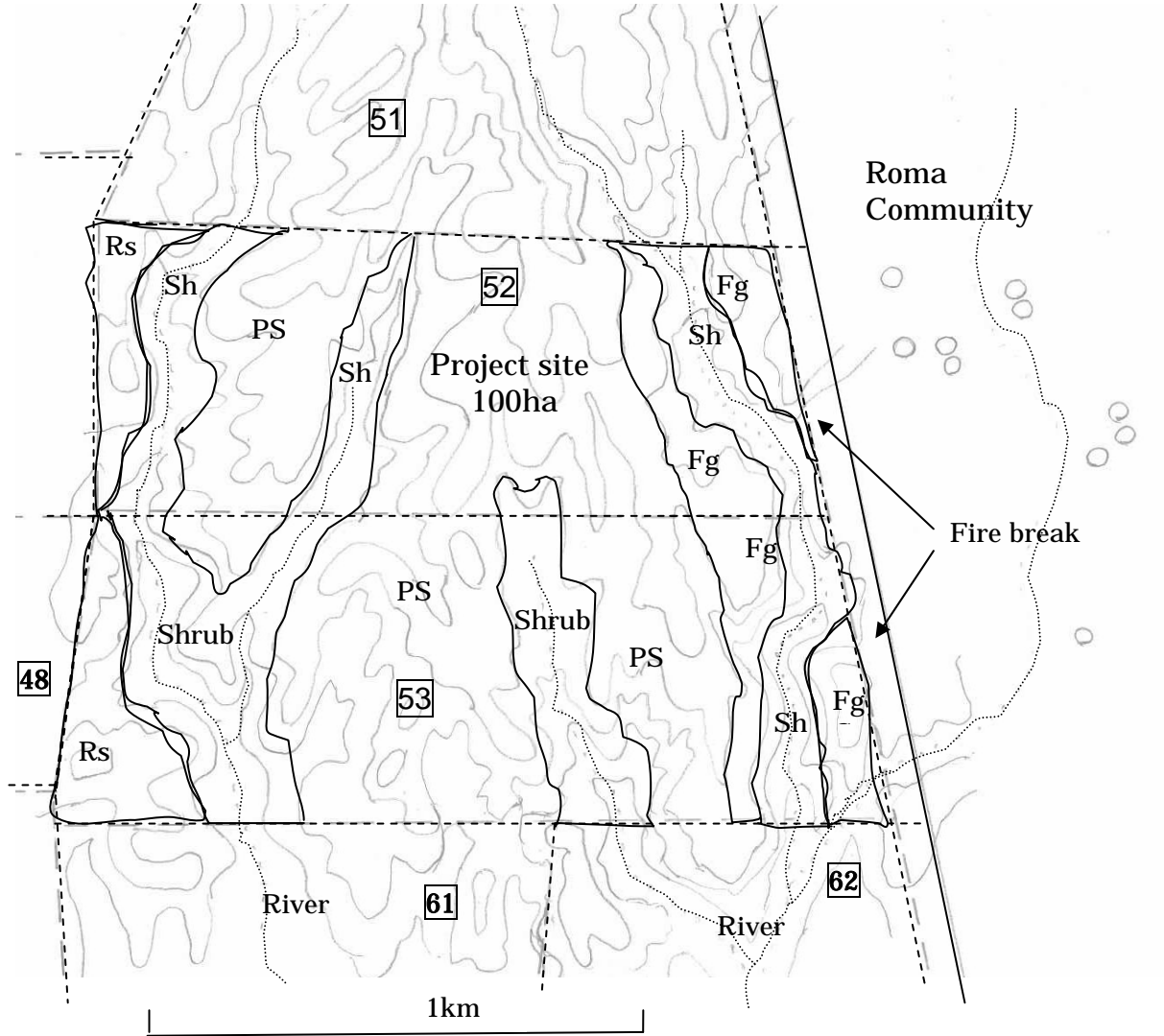


Fig A-3. The land (100ha) to be reforested by *P. caribaea* and fruit garden, fire break, shrub area, etc. in compartments 52 and 53
 PS: Project site, Fg: Fruit garden, Rs: Reserved site, Sh: Shrub growing site,

A.4.1.5. A description of items on present environmental conditions of the area, which include information on climate, soils, main watershed, ecosystems, and the possible presence of rare or endangered species and their habitats:

>> The environmental conditions of the project site are summarized as follows;

Landform

Coclé Province is located in the west of Panama Province that has the Cannel of Panama. The 21st Century Forest is located at the eastern part of Coclé Province, near by the border of Panama Province and laid on the south slope of Cerro Cara Iguana Mountain (850m ASL). The shape of the 21st Century Forest area shows a spindle shape (Fig. A-3). The south end (lowest elevation: about 30m ASL) of the Forest area is

adjacent to the Pan-American Highway and the north end of it (highest elevation: about 800m ASL) is near to El Valle highland. The south part is plain and middle part is hilly plain, but narrow pointed northern part is steep slope on the mountainside of Cerro Cara Iguana. The project site, compartment 52 and 53, is about 350 to 400m ASL and consists of undulated small hills (Fig. A-4).

Geology

Geological structure would, in ancient era, be covered by volcanic deposition from the mountains surrounding the El Valle, but present surface likely consists of pleistocene and tertiary rocks (Mapa Geologico, ANAM). The upper half of the 21st Century Forest dominates red-purple color soils and the lower part is grayish white colored sandy soils.

Geomorphologic structure mostly consists of decayed or frangible igneous rocks (Rocas Igneas Podrida o Friable). In upper site it may include volcanic sedimentation in the middle of quaternary (Hidro-Volcanico Cuaternario Antiquo Medio: Mapa Geomorfológico, ANAM).

Climate

Climate of the costal area in Coclé Province classified under the tropical dry climate zone (Mapa zonas climática, ANAM). Average annual temperature at Río Hato is 27 °C and monthly temperature range is 31.2 °C to 21.8 °C. The average annual rainfall at Río Hato in 2000 is about 1,080mm with maximum 191mm in June and minimum 0mm in March (Meteologicas Datos, Río Hato, ANAM)

Severe climate event in the 21st Century Forest area is only small rainfall and hot temperature during dry season:

- Dry season mainly occurs for 4 months from January to April with less than 50mm rainfall per month. In the record of rainfall from 1990 to 2000, minimum annual rainfall was 705.6mm in 1997 and maximum one was 1510.0mm in 1996. The monthly maximum temperature is about 32 °C to 33 °C during the dry season whereas it is 29 °C to 31 °C in rainy season.
- Other serious climatic events such as flooding, strong wind, and chilling damage would not occur.

Occurrence of special events

Wildfire may occur on rare occasions during the dry season because the farmers living just outside of the 21st Century Forest have a costume to burn the grass for grazing of their farm animals. However, the fire may be not so common because about 1,000ha of the tree plantation in the 21st Century Forest has never damaged by the fire. The farmers should know the controlled burning of the grassland.



Soil erosion at ridge



Outside of 21st Century Forest



Compartment 47 (East of 53)



Boundary of compartment 53

The soil characteristics in lower part of the 21st Century Forest is described by Lao (1985)¹, which is classified to sand rich Entisol but the project site which is a upper elevation site should differ from that of the lower part described by Lao, because the soil color of hill top at the project site is red-purple color with small rocks (Fig.A-4). On the other hand, the bottom part of the hill is mostly grayish color which looks like Psamment. Therefore, the soil in the project site probably belongs to Alfisols and it may be acidic, immature and low fertile soils. According to the classification of agricultural productivity potentials, the soil is infertile and classified into Class VII or Class VIII which is no productive crop land and these lands suite to grazing land, poor forest or protective land (Capacia Geologica, ANAM).

Hydrology

The project site locates between the two small streams of the Quebrada Majogual and a tributary of the Quebrada Faralloncita. The both streams are upper tributary of the Río Farallón River, which is about 15km long and forms the border line of the west side of the 21st Century Forest.

Ecosystems

Potential forest type at the lower part of the 21st Century Forest is tropical dry forest and that of the upper part is low mountainous moist forest (Mapa Ecologico, ANAM). This area was once deforested by the result of the field practices of the Army Troops and so present vegetation is dominated by the grass, Hierba de Cerro (*Sporobolus poiretii*) (Fig. A-4). Only the bottom of slope and/or along the streams are mostly covered by very common shrub species of tropical dry forest or low mountain forest such as *Roupala montana*, *Melastoma* sp. *Alibertia edulis*, *Chochlospermum vififolwon*, *Curatella americana*, *Cidium* sp. etc. These woody species seldom grow over 5m in their tree height due to the low soil fertility and scanty of rainfall. It may be also affected by human intervention such as fuel wood collection and grazing in some places where is near the community.

Biodiversity or rare/endanger species

There are no important ecosystems with high biological diversity that are needed to be conserved. Also there is no rare or endangered species in this degraded land (Libro de datos rojo, ANAM). The proposed project site currently has low biodiversity and *Sporobolus poiretii* dominates as an invasive grass species which is commonly used as a pasture in Panama.

A.4.2. Species and varieties selected:

>> Tree species to be used have been determined by soil and climatic conditions by first priority and then taking into consideration of the demand of local farmer group at Roma. These species are *P. caribaea* as woody tree for carbon sequestration and *Citrus* trees (*Citrus aurantifolia*, *Citrus limon*) for fruits production which brings to the short term money income to the farmers. *Citrus* trees will not count for carbon sequestration.

These species are not native in Panama but they introduced very old era and are very common species presently.

A.4.3. Specification of the greenhouse gases (GHG) whose emissions will be part of the proposed small-scale A/R CDM project activity:

>> Based on paragraph 7 of the Simplified baseline methodologies for small-scale afforestation and reforestation project activity under the clean development mechanism, emission of GHGs from the actual net GHG removals by sinks do not need to be accounted. In addition, the leakage due to activity displacement can be omitted (see Section B). Therefore, CO₂ is the only greenhouse gases (GHG) accounted.

A.4.4. Carbon pool selected:

>> Based on the Simplified baseline and monitoring methodology applied by the proposed small-scale A/R CDM project activity, the aboveground and belowground biomass are the only carbon pools to be considered (Table A-3 below)

Table A-3 Carbon pools selected

¹ Efrain Antonio Lao M. (1985) Site Evaluation of Caribbean Pine Plantation in Panama, Master Thesis of North Carolina State Univ., Appendix B, p73-81

Carbon pools	Selected (answer yes/no)
Above ground of planted trees	Yes
Below ground of planted trees	Yes
Dead woods	No
Litter	No
Soil organic carbon	No

A.4.5. Assessment of the eligibility of land:

>> The Panama Government does not yet define the forest lands according to the Modalities and procedures for A/R CDM project activity.

Therefore, it is difficult to demonstrate the land eligibility using “Procedure to define the eligibility of land for afforestation or reforestation project activity”². However, the plant vegetation of the proposed project site at the end of 1989 should be same as the present land conditions that are covered by grass. These conditions are far from the definition of the forest by UNFCCC which are minimum crown cover rates within a range of 10% - 30% and minimum tree height within a range of 2m – 5m.

(a) Therefore, the project site never belongs to the forest. This is proved by the field survey and detail vegetation is described in Section A.4.1.5 above.

(b) Activity is an eligible CDM reforestation project activity, which is demonstrated by

- Land use condition since 1968 is shown in the record by the Panama Government and the land to be no forest have continued till present time.
- Interviewing with local forest officers and community people on the land use/cover history showed that the land for proposed project activity have been non-forest land at least since 1989 when the US Army intervene to the Military Government of Panama.

There are some preexisting living shrub trees along the stream and/or bottom of the valley and some of their tree species may potentially excess 5m in their height after long years if no human intervention would continue. However, these shrub sites along the stream should be kept as environmental conservation zone and excluded from the project site, namely these zones are outside of project boundary (Fig. A-5).

A.4.6. A description of legal title to the land, current land tenure and land use and rights or access to the sequestered carbon:

>> The history of land use is as follows: The land was destroyed during the period to be used as field practices of the Panamanian Army Troops from 1968 to 1989. After 1989, the land was controlled by US Army Troops and then returned back to the present Panamanian Government in 1995. The Government named this land as the 21st Century Forest and specified environment conservation land by restoring forest using investment of private sectors. Legal title of the land is state land of the Republic of Panama.

The land was divided into 4 blocks, from lower to upper elevation (Fig. A-2). The lowest block to be the best access has already been conceded to private sectors and reforested in a later half of the 1990s. The second (area planned reforestation by concession) and third (free use area) blocks have partially contracted by the private sectors, presently. However, the fourth block at the highest elevation which classified into a reserved forest site has still no applicants for reforestation activity, because this block is hard to access, steep slope and comparatively low fertile soil. The land tenure of the proposed project activity site of the block 4 land is also Panama state.

Under the contractual arrangement in the proposed small-scale A/R CDM project activity, CEDESAM of the ANAM is the project entity which has the right to use of the land and it may be possible local farmer group involved the project also to use a part of the land such as fruit cultivation site. The local farmer group can also own the right for pine timber and other forest products, but they don't have the right to harvest the pine trees until the end of the crediting period. The local farmer group and CEDESAM will share the income from the timber harvested after 30 years.

The right of access to the sequestered carbon belongs fully to the participants after payment of some percentage of the values, which will be decided in the near future, to the Panama government.

² The procedure to define the eligibility of land which proposed by EB26 is presently reconsideration process, so that the procedure recommended by EB22 is used here provisionally.

A.4.7. Type(s) of small scale A/R CDM project activity:

>> Based on the Decision 14/CP.10 “Simplified modalities and procedures for small-scale afforestation and reforestation project activities under the clean development mechanism in the first commitment period of the Kyoto Protocol and measures to facilitate their implementation”, the proposed small-scale A/R CDM project activity belongs to the type of grassland to forested land.

A.4.8. Technology to be employed by the proposed small scale A/R CDM project activity:

>> One of the main technologies which will be employed under this proposed project is reforestation through direct planting with environmental-friendly techniques. The following techniques will be strictly adopted:

- State Technical Regulations for reforestation (ANAM):
- Technical guidance by the CEDESAM:
- CEDESAM will also seek advice from national and international forestry experts including JIFPRO.

The most up-to-date technologies and silvicultural models will be adopted by CEDESAM and JIFPRO. Therefore, a part of technologies will transfer to the host Party.

Site preparation

To prevent soil erosion, reduce GHG emission and protect existing biomass, biomass burning, overall tillage, and utilization of fuel engine power will not be employed during site preparation and planting. Existing grass will be cut manually along line of contour with a width 1m and small planting hole with diameter and depth about 30cm for *P. caribaea* and about 40cm for *Citrus* fruit trees.

Species and planting stocks

Seed source of *P. caribaea* is the good plantation forests in Coclé Province that were planted about 30 years ago, and the seeds are collected from these forests by the CEDESAM. The seedlings will be raised by the farmer group involved under technical guidance of CEDESAM. The *Citrus* seedlings are purchased from the horticultural traders in Panama.

Tree planting and tending

The spacing of planting is 3m × 3m for the *Pinus caribaea* and 5m × 5m for *Citrus* trees. The 100ha of project site in the compartment 52 and 53 (total 200ha) will be planted by *P. caribaea* and the *Citrus* trees requested by the farmer group will be planted at the foot of small hill where soil fertile conditions are rather well than the hill top (Fig.A-3). The total planting area of *Citrus* trees is 20ha, which means each farmer has 0.5ha of fruit garden as a result. The outside of the project boundary where shrub trees are growing is about 50ha. The rest area, about 30ha is buffer zone for fire break and reserved land (Fig. A-3).

Synthetic fertilizer with nitrogen content around 10% will be applied to enhance the growth at the planting year: 100g for a fruit tree and 50g for a pine tree. Mulching by slashed grass will applied to the surrounding of the planted pine and fruit trees at first year. If additional fertilization will be needed for fruit trees, 100g of synthetic fertilizer and 500g of organic composts would be applied for a tree at second and fourth years after planting.

Slashing the grass along the planting line will be done until the tree height overcomes the grass vegetation height and this period may be for 3 years.

Forest management

The plantation of the pine will not be thinned until the end of crediting period because this forest is environment conservation forest. Naturally dead trees or extremely weakened small trees would be used by farmers as fuel wood, but its number will be within the range of natural thinning of the pine forest stand.

A.4.9. Approach for addressing non-permanence:

>> The insurance of tCER for the net anthropogenic GHG removals by sinks achieved by the proposed small-scale A/R CDM project activity is chosen.

A.4.10. Duration of the proposed small-scale A/R CDM project activity/Crediting period:

>> The crediting period is 30 years.

A.4.10.1. Starting date of the proposed small-scale A/R CDM project activity and of the (first) crediting period, including a justification:

>> April 2007 is the starting date of the proposed small-scale A/R CDM project activity and the crediting period.

A.4.10.2. Expected operational life time of the proposed small-scale A/R CDM project activity:

>> 30 years

A.4.10.3. Choice of crediting period and related information:

>> 30 years

A.4.10.3.1. Renewable crediting period, if selected:

>> N/A

A.4.10.3.1.1. Starting date of the first crediting period:

>> N/A

A.4.10.3.1.2. Length of the first crediting period:

>> N/A

A.4.10.3.2. Fixed crediting period, if selected:

>> 30 years

A.4.3.2.1. Starting date:

>> 1/4/2007

A.4.10.3.2.2. Length:

>> 30 years

A.4.11. Brief explanation of how the net anthropogenic GHG removals by sinks are achieved by the proposed small-scale A/R CDM project activity, including why these would not occur in the absence of the proposed small-scale A/R CDM project activity, taking into account national and/or sectoral policies and circumstances:

>> Carbon dioxide will be sequestered from the atmosphere through the growth of planted pine trees and stored in the above-ground and below-ground biomass of the living pine trees. Leakage due to activity displacement will not occur and GHG emissions from nitrogen fertilization will occur only on a limited amount and can be omitted.

The proposed site to be reforested within the project boundary is grassland mostly covered by the grass, Hierba de Cerro (*Sporobolus poiretii*), over the last a few decades. Long term use of land for the field practice of the Army Troops and dry climatic conditions has resulted in the complete loss of soil seed bank of the tree species. The surrounding area of the proposed project site have been used for grazing yard of farm animals for long years and any tall tree species had not standing near the project site. Only the shrub trees are growing at the narrow zone along valley and/or stream. These tree species never invade to the hill part because of rather low soil water and fertile conditions. Therefore, natural regeneration of the forest would not occur in the absence of proposed small-scale A/R CDM project activity.

According to the baseline scenario described above, the annual increase of grass biomass will not occur because the grass vegetation has already reached steady state. Therefore, the baseline net GHG removals by sinks are zero. As a result, the net anthropogenic GHG removals by sinks will be achieved only by the proposed A/R CDM project activity, and would not occur without the A/R CDM project activity.

According to the Section II, paragraph 7 of the Simplified baseline and monitoring methodology for selected small-scale A/R CDM project activity, the change of soil carbon after implementation of the proposed project activity will not need to count. However, above- and below-ground biomass of grass before start of the proposed project activity are counted as the emission source of CO₂ (Table A-4) under conservative counting manner, because only a part of the grass is slashed for land preparation of pine tree planting. Baseline net CO₂ removals by the sinks are zero as described in the Section B.3.1. below.

A.4.11.1. Estimated amount of net anthropogenic GHG removals by sinks over the chosen crediting period:

>> The net anthropogenic GHG removals by sinks as a result of the proposed small-scale A/R CDM project activity is anticipated to be 65,000 tones of CO₂ equivalent during the crediting period as shown in Table A-4 below.

A.4.12. Public funding of the proposed small-scale A/R CDM project activity:

>> Establishment cost (JIFPRO fund) will be not a part of ODA fund of the Japanese governments. Operating and managing cost will be covered by general budget from ANAMA, Panama. There is no available public funding that will result in a diversion of ODA.

A.4.12.1. Confirmation that the small-scale A/R CDM project activity is not a debundled component of a large project activity:

>> In Panama, there is no registered small-scale A/R CDM project activity and no application to register another small-scale project activity that conform to criteria for determining rule of the occurrence of debundling, which is indicated in Appendix C in Decision 14/CP.10, FCCC/CP/2004/10Add.2. Therefore, the proposed small-scale A/R CDM project activity is not a debundled component of a larger or normal scale project activity.

Table A-4 Ex-ante estimated net anthropogenic GHG removals by sinks

Please provide the total estimation of net anthropogenic GHG removals by sinks as well as annual estimates for the chosen crediting period. Information on the net anthropogenic GHG removals by sinks shall be indicated using the following tabular format			
Years	Annual estimation of net anthropogenic GHG removals by sinks in tones of CO ₂ -e	Year	Annual estimation of net anthropogenic GHG removals by sinks in tones of CO ₂ -e
2007	-560.7	2023	2,674.0
2008	-560.7	2024	2,435.0
2009	-449.1	2025	2,219.5
2010	367.5	2026	2,024.0
2011	1,251.0	2027	1,848.0
2012	2,509.5	2028	1,671.0
2013	3,668.0	2029	1,546.5
2014	4,384.0	2030	1,417.0
2015	4,657.0	2031	1,297.5
2016	4,634.5	2032	1,191.5
2017	4,438.0	2033	1,095.5
2018	4,158.0	2034	1,009.0
2019	3,844.0	2035	929.5
2020	3,527.5	2036	860.0
2021	3,221.5	2037	797.0
2022	2,936.0		
Total estimated net anthropogenic GHG removals by sinks (tones of CO ₂ e)			65,043.8
Total number of crediting years			30
Annual average over crediting period of estimated net anthropogenic GHG removals by sinks (tones of CO ₂ e)			2,168

Note: minus sign indicates the source while plus sign does the sink

SECTION B. Application of a baseline and monitoring methodologies:**B.1. Title and reference of the approved baseline and monitoring methodology applied to the**

proposed small-scale A/R CDM project activity:

>> Approved baseline methodology “Simplified baseline and monitoring methodologies for selected small-scale afforestation and reforestation project activities under the clean development” was applied to the proposed small-scale A/R CDM project activity.

B.2. Justification of the choice of the methodology in Appendix B of the CDM simplified modalities and procedures for small-scale A/R project and its applicability to the proposed small-scale A/R CDM project activity:

>> The proposed small-scale A/R CDM project activity complies with the applicability conditions under which the chosen baseline methodology is applied in the following ways:

- Due to the degraded feature of the land and identifiable barriers that prevent investors, the lands to be reforested (compartment 52 and 53) will continue to be current status without the proposed small-scale A/R CDM project activity. Therefore, baseline approach 22(a): “Existing or historical, as applicable, changes in carbon stock in the carbon pools within the project boundary”, is the most appropriate approach for determination of the baseline scenario. The other two options, that are 22(b) and 22(c), are not appropriate for the proposed A/R CDM project activity, because it will not occur that the changes of carbon stocks due to change of land use by economic reasons except for the financial support by CDM mechanism (22(b)) and these by other reasons such as policy (22(c)) in the future. The most likely land use would be continued current land conditions, therefore, it is similar to the Approach 22(a).
- The most likely baseline scenario of the small-scale A/R CDM project activity is considered to be the present land-use, abandoned grassland, prior to the implementation of the proposed project activity.
- The land to be proposed will not be ploughed before the establishment of the plantation.
- The land is state land and unsuited for farming because of poor soil fertility. The interview with local communities indicates that, in the surrounding private lands, their farming is implemented only at the bottom of the valley or small plain land along the stream. The grassland of the proposed project activity is only able to use as poor grazing land, but the farmers nearby have enough own land for grazing. Therefore, the land to be proposed the small-scale A/R CDM project activity is unattractive economically for the farmers. There are no household and farming land within the project boundary and also there is no grazing on the proposed project land. Therefore, the implementation of the proposed small-scale A/R CDM project activity will not displace any household works.
- Any expected changes in the living biomass in the absence of the proposed project activity will be estimated by using the methodology in the Section III. B: “Estimating the baseline net GHG removals by sinks” of the approved simplified methodology, AR AMS0001.

The additionality of the proposed small-scale A/R CDM project activity is assessed by using Appendix B: “Assessment of additionality” in the approved simplified methodology, AR AMS0001.

There are major barriers as follows;

- Investment barriers
 - Lack of access to credit: Panamanian government has not enough budgets to restore the forest in the land of 21st Century Forest. Therefore, the government decided a policy that the 21st Century Forest will be reforested by the investment of private sectors. However, there are no applicants for investment of reforestation at the block 4, reserved forest area, for more than a decade, whereas the block 1 and a part of block 2 have been already reforested by the investment of private sectors.
 - Debt funding not available for this proposed project activity: There is also no chance to get commercial loans from banks for purpose of reforestation in the proposed project site because of the economical unattractiveness in the context of remote and poor fertile land. With the proposed small-scale A/R CDM project activity and financial assistance of JIFPRO, the Panamanian Government is willing to support counter funding.

There are minor barriers as follows;

- Barriers due to social conditions
 - Lack of skilled or properly trained labor forces: Through interviews it was shown that local farmers lack skills needed to produce high quality seedlings and successful tree planting, and skills needed to prevent the pest and disease attack to the planted trees, especially to the fruit trees.
 - Lack of organization of local community: There is no corporative working group to establish the pine

forest and fruit yards in Roma community presently. The group will be established and trained under the lead of CEDESAM.

- Barriers to the local traditions
 - Lack of timber market conditions: Panama timber industry is very poor condition. For example, the round timber production is only 60,000m³ per year and there are only 4 saw farms and 1 plywood company in 2000. There is no or very low motivation to plant trees in the dry and low fertile land.
- For the project participants, investment barrier is the major barriers.

B.3. Application of baseline methodology to the proposed small-scale A/R CDM project activity:

>>Details will be described in the following subsections.

B.3.1. Description of how the actual net GHG removals by sinks are increased above those that would have occurred in the absence of the registered small-scale A/R CDM project activity:

>> Currently the lands within the project boundary are grassland occupied by dense grass, Hierba de Cerro (*Sporobolus poiretii*). The most likely baseline scenario of the proposed small-scale A/R CDM project activity is considered to be the continuation of land-use prior to the implementation of the proposed project activity, because:

- The identifiable barriers (investment, social conditions and/or local traditions) described in Section B.2 and market risks prevent investors or local communities from using the land in a manner that will lead to forest in the absence of the proposed small-scale A/R CDM project activity will continue as they were.
- Field surveys and interviews with stakeholders including government offices indicated that the only realistic and credible alternative available is to continue the current grassland conditions.
- In all cases supposed, the natural regeneration would not occur in the absence of the proposed small-scale CDM project activity due to the no mother forest trees that were destroyed by the Army Troops practice inside of the 21st Century Forest before 1990. If the tree or shrub seeds from outside of the project boundary could germinate within the project site, they could not grow up because of the dry and poor soil nutrient conditions and competition with the grass. In facts, tree seedlings were not found within the proposed project site by the field study in 2006.

The present grass vegetation within the boundary is all in a steady state because this invasion occurred more than 10 years ago. Therefore, biomass of the grassland is unlikely to increase in their carbon stocks. It means that change of baseline biomass is assumed to be zero. To estimate the baseline net GHG removals by sinks, the proposed project site was stratified only one land vegetation of the grassland.

On the other hand, the proposed project site will be stratified into a few strata by the growth conditions of the planted *P. caribaea* trees, if necessary. Carbon dioxide will be sequestered from the atmosphere through the growth of planted *P. caribaea* trees and stored in the above-ground and under-ground biomass of living trees. In the project scenario, as 1667 trees per hectare will be planted by *P. caribaea*, it is clear that carbon stocks are much higher in planted trees as compared with baseline scenario described above. The GHG emission from the proposed project activity is negligible (See Section B.2.above). Therefore, the actual net GHG removals by sinks will be increased above those that would have occurred in the absence of the registered small-scale A/R CDM project activity.

See Section C for detailed methods and ex ante estimation of baseline net removals by sinks and actual net GHG removals by sinks.

B.3.2. Detailed baseline information, including the date of completion of the baseline study and the name of person(s)/entity(ies) determining the baseline:

>> Please see Section B.2 and Section B.3.1. for baseline information, and Section C.3. for data used for baseline net removals by sinks.

Date of completion of the baseline preliminary survey: January 12-13, 2006 and October 21-24, 2006.

Name of person/entity determining the baseline:

- JIFPRO Tokunori Mori xxxxx@jifpro.or.jp
- CEDSAM, ANAM Bolívar Jaén Lara xxxxx@yahoo.com

Octavio de la Cruz

• ANAM Edgar Salinas xxxxx@anam.gob.pa

B.4. Application of monitoring methodology and plan to the small-scale A/R CDM project activity:

>> Details are described in the following subsections.

a. Ex post estimation of the baseline net greenhouse gas removals by sinks

As described in the approved small-scale A/R CDM methodology (AR AMS0001), the baseline will not be monitored. The baseline net GHG removals by sinks will be assumed to be zero as described above in Section B.3.1.

b. Ex post estimation of the actual net greenhouse gas removals by sinks

The project participants will determine any changes in carbon stocks via measuring and monitoring the project site that has been planted. The project boundary will be monitored and carbon sampling will take place within stratified sample plots. All sampling to take place will be in accordance with the methods described in 4.3.3.4 of the IPCC GPG for LULUCF. This monitoring plan will be used throughout the project site and the crediting period. If carbon stocks in some sites differ significantly from those in same strata, these will be assessed as a separate stratum.

The project boundary will be monitored by using a GPS. Any changes in project boundary will be accounted for in all calculation of actual net GHG removals. The project site was stratified based on the following criteria influencing carbon stocks in accordance with Section 4.3.3.2 of the IPCC GPG for LULUCF; landform, soil conditions, species, stand age classes, etc. The monitoring methodology uses permanent sample plots to monitor carbon stock changes in above- and under-ground biomass pools. The sample frame used will determine the number of plots needed in each stratum/sub-stratum to reach the targeted precision level of about $\pm 10\%$ of the mean at the 95% confidence level in a cost-effective manner. GPS located plots ensure the measuring and monitoring consistently over time.

The carbon stocks will be estimated through stratified random sampling procedures and using the following equations:

$$P_{(t)} = \sum_{i,j,k} (P_{A(t)ijk} + P_{B(t)ijk}) \times A_{ijk} \quad (\text{B-1})$$

where

$P_{(t)}$ carbon stocks within the project boundary at time t achieved by the project activity (t C)
 $P_{A(t)ijk}$ carbon stocks in above-ground biomass at time t of stratum i species j age class k achieved by the project activity during the monitoring interval (t C/ha)
 $P_{B(t)ijk}$ carbon stocks in under-ground biomass at time t of stratum i species j age class k achieved by the project activity during the monitoring interval (t C/ha)
 A_{ijk} project activity area of stratum i species j age class k (ha)

Sampling to estimate the carbon stocks of *P. caribaea* trees will take place under the following methodology:

b.1. Stratification of the project site.

P. caribaea and *Citrus* sp. trees will be planted separately in the proposed project site, but only *P. caribaea* will be counted as carbon sequestration. Therefore, the project site will consist of one species group with three sub-stratums in term of tree planted years at the first monitoring time. After here, the equation B-1 is simplified as follows:

$$P_{(t)} = (P_{A(t)i} + P_{B(t)i}) \times A_i \quad (\text{B-2})$$

The post stratification will be conducted after the first monitoring event to address the possible changes in carbon stocks more or less variable than that is expected. The stratification map will be made by compass survey and GPS.

When variation in carbon stock changes for each stratum and sub-stratum after first monitoring will be significant, these stratum will be divided further more, or when it will be negligible, merger of the strata will be done.

b.2. Sampling frame

Permanent sampling plots will be established for sampling over time to measure and monitor the changes in carbon stocks of the relevant carbon pools. The plots will be treated in the same way with other site in forest management.

b.2.1. Determining sample size

The precision target for monitoring will be $\pm 10\%$ at a 95% confidence level of the mean. In the proposed small-scale A/R CDM project activity, total number of sample plots will be estimated using the equation by Avery and Burkhart (1994)³ and this equation was adopted in the approved simplified baseline and monitoring methodology of AR AMS0001.

b.2.2. Randomly locating sampling plots

Plot locations will be randomly and evenly distributed throughout the project site using a project map. Permanent sample plots with documented GPS coordinates will be established. The size of plot is 400m² (20m \times 20m).

c. Measuring and estimating carbon stock changes over time

The growth of individual trees in the plots shall be measured at each verification time. It will be measured during each monitoring period that the number of trees and the diameter at breast height (DBH) of all trees in the permanent sample plots. As a reference data, height of sampled trees of about 20 % of the total number of trees in the sample plot will be measured, too. The carbon stock changes in the tree biomass will then be estimated using equation between above-ground biomass and DBH developed by Kadeba (1991)⁴ for *P. caribaea* in Nigeria.

Step 1. Measuring the number of trees and the diameter at breast height (DBH) of the trees with above a minimum DBH of 2cm in the permanent sample plots.

Step 2. Estimating the above-ground biomass of planted trees based on following equations (Kadeba, 1991)⁴

$$\log_e E_{AS(t)} = -2.3094 + 2.3960 \log_e DBH \quad (B-3)$$

where

$E_{AS(t)}$ above-ground biomass for one tree at time t , (kg dm/a tree)
 DBH diameter at breast height, (cm)

$$E_{AP(t)} = (DM_{AS(t)})/1000 \quad (B-4)$$

where

$E_{AP(t)}$ above-ground biomass in one sample plot at time t (t dm/400m²)
1/1000 conversion factor from kg to ton

Step 3: Estimation of mean above ground-biomass per hectare at time t for stratum i

$$E_{A(t)i} = (E_{AP(t)}) \times 1/N_{P(t)i} \times 10000/400 \quad (B-5)$$

$$E_{B(t)i} = E_{A(t)i} \times R \quad (B-6)$$

where

$E_{A(t)i}$ mean above-ground biomass at time t for stratum i (t dm/ha)
 $E_{AP(t)}$ above-ground biomass of one sample plot at time t (t dm/400m²)
 $E_{B(t)i}$ mean below-ground biomass at time t for stratum i (t dm/ha)
 $N_{P(t)i}$ number of sample plots at time t for stratum i
 R root to shoot ratio: 0.23 (for conifer plantation in Table 3A.1.8, IPCC-GPG)
10000/400 conversion factor from plot area to hectare (1000m²/400m²)

Step4: Calculating carbon stocks by sinks at time t for stratum i

³ Avery, T. E. and Burkhart, H.E. (eds.) (1994) Forest Measurements, 4th edition, McGraw-Hill, New York

⁴ Kadeba, O. (1991) Above-ground biomass production and nutrient accumulation in an age sequence of *Pinus caribaea* stands, For. Ecol. & Management, 41:237-248

$$P_{(t)i} = (E_{A(t)i} + E_{B(t)i}) \times 0.5 \quad (\text{B-7})$$

where

$P_{(t)i}$ estimate of carbon stocks at time t for stratum i achieved by the project activity (t C/ha)

d. Ex post estimation of leakage

As described in the approved small-scale methodology (AR AMS0001) applied, the possibility of leakage from the displacement of activities will be monitored at each monitoring period in the project site. The percentage of families affected by displaced project activity and the percentage of the total production of the main crops and grazing number of farm animals within the project will all measure, using sampling method, if they would occur. However, it is expected firmly that the percentage of all these displacement will not occur or even in conservative manner these will be less than 10% of the actual net GHG removals of the project. Therefore, it is:

$$L_{(t)} = 0$$

However, if the monitoring of the project boundary found the actual displacement of activities, it would be between 10% and 50% of the actual net GHG removals of the project, then leakage will be estimated as follows (See Section III.C in approved small-scale methodology):

$$L_{(t)} = P_{(t)} \times 0.15 \quad (\text{B-8})$$

The use of fertilizers will be monitored and if N₂O emission is found to be significant, it will be estimated in accordance with IPCC GPG.

e. Ex post estimation of the net anthropogenic GHG removals by sinks

The estimated temporary certified emission reduction (tCER) at the year verification will be calculated as described in Section IV.D of the approved small-scale A/R methodology, AR AMS0001:

$$tCER_{(tv)} = 44/12 \times (P_{(tv)} - B_{(tv)} - L_{(tv)}) \quad (\text{B-9})$$

where

$tCER_{(tv)}$ tCERs emitted at time of verification tv (t CO₂)

$P_{(tv)}$ carbon stocks in the living biomass pools within the project boundary at time of verification tv under project scenario (t C)

$B_{(tv)}$ carbon stock in the living biomass pools within the project boundary at time of verification tv that would have occurred in the absence of the project activity (t C)

$L_{(tv)}$ leakage attributable to the project activity (t C)

tv year of verification

44/12 conversion factor from t C to t CO₂ equivalent (t CO₂/t C)

f. Monitoring frequency

The planting activity will be conducted in 2007, 2008, and 2009. The project and permanent sample plots will be monitored every five years from 2012 to 2032 and the end of crediting period, 2037.

g. Data collection

Data collection will be organized taking into account the carbon pools measured, the sample frame used and the number of permanent plots to be monitored in accordance with the section on quality assurance/quality (QA/QC) below.

h. Quality control and quality assurance

a quality control, quality assurance (QA/QC) plan has been developed and will become a part of project documentation (see Section B.4.2.)

B.4.1. Data to be monitored: Monitoring of the actual net GHG removals by sinks and leakage.

B4.1.1. Actual net GHG removals by sinks data:

B.4.1.1. Data to be collected or used in order to monitor the verifiable changes in carbon stock in the carbon pools within the project boundary resulting from the proposed small-scale A/R CDM project activity, and how this data will be archived:							
Data variable	Source of data	Data unit	Measured(m) calculated(c) estimated(e)	Recording frequency	Proportion of data monitoring	How will data be archived? (electronic/ paper)	Comment
Location of the areas where project activity has been implemented	Field survey or cadastral information or aerial photographs	Latitude and longitude	Measured(m)	5 years	100 %	Electronic, paper, photographs	GPS can be used for field survey
Stratum ID	Stratification map	Alpha-numeric		Before the start of the project	100%	Electronic /paper	Each stratum has topographical difference, if necessary, and possibly year planted
Confidence level				ditto	100%	ditto	For the purpose of QA/QC and measuring and monitoring precision control
Precision level		%		ditto	100%	ditto	Ditto
Standard deviation of each stratum			(e)	ditto	100%	ditto	For each stratum and sub-stratum

Number of sample plots			(c)	Before the start of the first monitoring	100%	ditto	Plot ID shall be proved to each permanent sample plot
Sample plot ID	Project and plot map	Alpha-numeric		ditto	100%	ditto	Numeric series ID will be assigned to each permanent sample plot
Plot location	Project and plot map; GPS		(m)	5 years	100%	ditto	Using GPS to locate at time of each field measurement
Age of plantation	Plot measurement	Year	(m)	5 years	100% of sampling plot	ditto	Counted since the planted year
Number of trees	ditto	Number	(m)	5 years	100% of trees on plots	ditto	Counted in plot measurement
DBH	ditto	cm	(m)	5 years	ditto	ditto	Measured at each monitoring interval
Tree height	ditto	m	(m)	5 years	ditto	ditto	Monitoring at each monitoring time
Above-ground tree biomass	Calculated from equation	kg dm/ha	(c)	5 years	100% of sampling plot	ditto	Calculation by allometry equation: Kadeba (1991)
Root-shoot ratio	IPCC-GPG	Dimension-less	(e)	5 years	ditto	ditto	Table 3A.1.8 IPCC-GPG
Below-ground tree biomass	ditto	kg dm/ha	(c)	5 years	ditto	ditto	Calculated by IPCC default value

Carbon fraction	IPCC-GPG	t C (/t dm)	(e)	5 years	ditto	ditto	IPCC default value
Carbon stock in whole tree	ditto	t C/ha	(c)	5 years	ditto	ditto	Calculated from sum of above-and below-ground biomass
Area of stratum and sub-stratum	Stratification map and data	ha	(m)	5 years	100%	ditto	Actual area of each stratum and sub-stratum
Total carbon stock	Calculated from equation	t CO ₂ -e/yr.	(c)	5 years	100% project area	ditto	Summing up of carbon stock for all stratum

B.4.1.2. Data for treatment of leakage (if applicable):

B.4.1.2.1. If applicable, please describe the data and information that will be collected in order to monitor leakage of the proposed small-scale A/R CDM project activity

>> No leakage expected as described Section B.4.d above. However, if actual leakage were found at the monitoring time, the manner described in the manner of AR AMS0001 would be applied.

B.4.2. Quality explanation of how quality control (QC) and quality assurance (QA) procedures are undertaken:

>> A quality control, quality assurance (QA/QC) plan has been developed as indicated in the Section IV.F to J of the approved simplified methodology AR AMS0001 and become a part of project documentation. This plan describes all procedures in the form of Standard Operating Procedures (SOPs) and includes:

- (a) Collecting reliable field measurements;
- (b) Verifying methods used to collect field data;
- (c) Verifying data entry and analysis techniques;
- (d) Data maintenance and archiving

This QA/QC plan includes description of how all field staff shall be trained and includes detailed SOPs for all field, laboratory, and data entry and analysis procedures. The QA/QC plan will also include SOPs to quantify the error involved with each step in the analysis including: field measurements, laboratory analysis, and data entry and analysis.

QA/QC for field measurement, for laboratory measurement, data entry, and data archiving will be conducted according to the instruction of the Section IV.F to J in the approved small-scale A/R CDM methodology. Any errors discovered during field measurement and laboratory measurements will expressed as a percentage of all plots that have been rechecked to provide an estimate of the measurement error.

B.4.3. Please describes briefly the operational and management structure(s) that the project operator will implement in order to monitor actual GHG removals by sinks by the proposed small-scale A/R CDM project activity:

>> The proposed small-scale A/R CDM project activity will be implemented by CEDESAM and farmer's group under the financial and technical support by JIFPRO and ANAM. A Climate Change Provision Office of ANAM will be responsible for administrating and coordinating the project participants, facilitating and supervising the implementation of the proposed small-scale A/R CDM project activity. JIFPRO will support fully for the first 3 years from the project start, and after that his support will be restricted in the field of technical consultation. CEDESAM will responsible to implementation of forest establishment and management, including organizing technical training and consultation and monitoring the actual GHG removals by sinks and leakage, if it would be found, in the project activity, and to reporting the results to the Climate Change Provision Office. The Office will be responsible for drafting the monitoring report (verification report) under consultation of technical expert group, which will consist of a member of JIFPRO, CATIE and ANAM.

B.4.4. Name of person/entity determining the monitoring methodology:

>> Name of person/entity;

- JIFPRO
Tokunori Mori, xxxxx@jifpro.or.jp
- Climate Change Provision Office
Edgar Salinas, xxxxx@anam.gob.pa
- CEDESAM
Bolívar Jaén Lara, xxxxx@yahoo.com

SECTION C. Estimation net anthropogenic GHG removals by sinks:

C.1. Formulae used:

>> The formulae presented in the Section III.B, III.C, and III.E of the simplified baseline and monitoring methodology for small-scale A/R CDM project activity are used for the estimation of net anthropogenic GHG removals by sinks, detailed below.

C.1.1. Description of formulae used for estimation of the actual net GHG removals by sinks due to the project activity within the project boundary:

>> The carbon stocks at the starting date of the project activity are the same as the projection of the baseline net GHG removals by sinks at time zero, $t=0$. For all other years, the carbon stocks within the project boundary at time t , ($N_{(t)}$) can be calculated as follows:

$$N_{(t)} = (N_{A(t)i} + N_{B(t)i}) \times A_i \quad (\text{C-1})$$

$$N_{A(t)} = T_{(t)} \times 0.5 \quad (\text{C-2})$$

$$N_{B(t)} = T_{(t)} \times R \times 0.5 \quad (\text{C-3})$$

$$T_{(t)} = SV_{(t)} \times BEF \times WD \quad (\text{C-4})$$

where

$N_{A(t)i}$	carbon stocks in above-ground biomass at time t of stratum i under the project scenario, (t C/ha)
$N_{B(t)i}$	carbon stocks in below-ground biomass at time t of stratum i under the project scenario, (t C/ha)
A_i	project activity area of stratum i , (ha)
$T_{(t)}$	above-ground biomass at time t under the project scenario, (t dm/ha)
R	root to shoot ratio, (dimensionless)
0.5	carbon fraction of dry matter, (t C/t dm)
$SV_{(t)}$	stem volume at time t for the project scenario, (m^3/ha)
WD	basic wood density, ($\text{t dm}/\text{m}^3$)
BEF	biomass expansion factor (over bark) from stem volume to total volume, (dimensionless)

The default values of R , WD , BEF , carbon fraction are as follows;

$R = 0.23$ for conifer plantation in Table 3A.1.8 of IPCC GPG for LULUCF

$WD = 0.51$ for *P. caribaea* in Table 3A.9-2 of IPCC GPG for LULUCF

$BEF = 1.2$ for tropical pines in Table 3A.1-10 of IPCC GPG for LULUCF

Carbon fraction of dry matter = 0.5 as default value of IPCC GPG for LULUCF

C.1.2. Description of formulae used to estimate leakage due to the project activity, where required, for the applicable project category in appendix B of the simplified modalities and procedures for small-scale A/R CDM project activities under CDM:

>> Both the percentage of families/households of the community involved in or affected by the proposed

small-scale A/R CDM project activity displaced due to the project activity and the percentage of total production of main crops and grazing of farm animals within the boundary displaced due to the project activity are zero. If they would have occurred at the monitoring times, they should have lower than 10% of the actual net GHG removals by sinks.

N₂O emission from nitrogen application is estimated to be less than 10% of the actual net removals by sinks. Therefore,

$$L_{(t)} = 0 \quad (C-5)$$

where

$L_{(t)}$ Leakage attributable to the project activity within the boundary at time t , (t C)

C.1.3. Description of formulae used to estimate net anthropogenic GHG removals by sinks, for all applicable project categories in appendix B of the simplified modalities and procedures for small-scale A/R CDM project activity under CDM:

>> The net anthropogenic GHG removals by sinks, expressed as temporary, certified emission reduction (tCERs) at the year of verification t_V are calculated as follows:

$$tCER_{(t_V)} = (N_{(t_V)} - B_{(t_V)} - L_{(t_V)}) \times 44/12 \quad (C-6)$$

where

$tCER_{(t_V)}$ tCER emitted at time of verification t_V , (t CO₂e)

$N_{(t_V)}$ carbon stocks in the living biomass pools within the project boundary at time of verification t_V under project scenario, (t C)

$B_{(t_V)}$ carbon stocks in the living biomass pools within the project boundary at time of verification t_V that would have occurred in the absence of the project activity, (t C)

$L_{(t_V)}$ leakage attributable to the project activity within the project boundary at time of verification t_V , (t C)

t_V year of verification

44/12 conversion factor from C to CO₂ equivalent (t CO₂/t C), (dimensionless)

C.2. Estimation of the actual net GHG removals by sinks:

>> Local stem volume equation (C-8) is used to estimate the biomass stock change achieved by the proposed small-scale A/R CDM project activity, assuming that the curve can apply to all strata; They are:

$$SV_{(t)} = NT_{(t)} \times V_{(t)} \quad (C-7)$$

$$\text{Log} V_{(t)} = 0.1585 + (-6.6869/A) \quad (C-8)$$

$$NT_{(t)} = 1108.8 \times A^{-0.1977} \quad (C-9)$$

where:

$SV_{(t)}$ stem volume per hectare at time t , (m³/ha)

$V_{(t)}$ stem volume of a tree at time t , (m³/a tree)

$NT_{(t)}$ number of tree per hectare at time t , (number of tree/ha)

A Age of stand (year)

The equation C-8 was derived from local inventories of *P. caribaea* forests in Veraguas and Coclé Provinces

by CEDESAM and JICA team (Lara et al. 2002)⁵ and the equation C-9⁶ was calculated from the inventory of *P. caribaea* plantation at 21st Century Forest in 2006.

Estimated stem volume per hectare at time t , $SV_{(t)}$, of the proposed project is shown in Table C-1 using above equations (C-7 ~ C-9). Then, above-ground biomass, $T_{(t)}$ was calculated by the equation C-4 and carbon stocks per hectare of above-ground and below-ground biomass at time t stratum i were calculated by the equations C-2 and C-3, respectively. These values were shown in Table C-1. The carbon stock of the pine trees in each sub-stratum (planted year) and total carbon stock $N_{(t)}$ within the proposed project boundary was calculated by C-1 equation. These values were shown in Table C-2.

The GHG emissions by the sinks due to the proposed project activity were zero as described in the Section B.3.1. Therefore, the actual net GHG removals in the proposed small-scale A/R CDM project activity were determined as follow;

$$\text{Actual net GHG removals} = N_{(t)} \times 44/12 \quad (\text{t CO}_2\text{-e/yr}) \quad (\text{C-10})$$

The carbon stocks for project scenario at the starting time of the project activity ($t=0$) are same as for the estimation of the baseline net GHG removals by sinks at $t=0$. Therefore, the estimated actual net GHG removals by sinks within the proposed project boundary over the 30-year-crediting period are listed in Table C-2.

Table C-1 Estimation of carbon stocks per hectare

Year	Stem volume per hectare (m ³ /ha)	Above-ground biomass (t dm/ha)	C stock of above-ground biomass (t dm/ha)	C stock of below-ground biomass (t dm/ha)	Carbon stock of a tree (t dm/ha)
	A	B	C	D	E

⁵ Lara, B. J., Cruz, O. de la, Takano, K., and Ikemoto, N. (2002) Plantaciones Forestales – Estudios, Ensayos y Demostraciones–, CEMARE (Centro para el Desarrollo Sostenible), Panama, p.84-94

⁶ Mori, T. (2006) Experimental equation of tree number and age for the pine forest in 21st Century Forest. unpublished data

0	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.632	0.4	0.2	0.0	0.2
3	7.589	4.6	2.3	0.5	2.9
4	25.864	15.8	7.9	1.8	9.7
5	53.443	32.7	16.4	3.8	20.1
6	86.125	52.7	26.4	6.1	32.4
7	120.533	73.8	36.9	8.5	45.4
8	154.543	94.6	47.3	10.9	58.2
9	186.987	114.4	57.2	13.2	70.4
10	317.302	133.0	66.5	15.3	81.8
11	245.284	150.1	75.1	17.3	92.3
12	270.930	165.8	82.9	19.1	102.0
13	294.340	180.1	90.1	20.7	110.8
14	315.666	193.2	96.6	22.2	118.8
15	335.079	205.1	102.5	23.6	126.1
16	352.750	215.9	107.9	24.8	132.8
17	368.847	225.7	112.9	26.0	138.8
18	383.523	234.7	117.4	27.0	144.4
19	396.919	242.9	121.5	27.9	149.4
20	409.161	250.4	125.2	28.8	154.0
21	420.365	257.3	128.6	29.6	158.2
22	430.632	263.5	131.8	30.3	162.1
23	440.053	269.3	134.7	31.0	165.6
24	448.709	274.6	137.3	31.6	168.9
25	456.672	279.5	139.7	32.1	171.9
26	464.007	284.0	142.0	32.7	174.6
27	470.771	288.1	144.1	33.1	177.2
28	477.015	291.9	146.0	33.6	179.5
29	482.786	295.5	147.7	34.0	181.7
30	488.123	298.7	149.4	34.4	183.7

A: equation C-7, B: equation C-4, C: equation C-3, D: equation C-2, E: C+D

Table C-2 Estimated carbon stock and actual net GHG removals by sink

Year	Carbon stock of the pine trees in sub-strata of planted year (t C)			Total carbon stock in the project (t C)	Actual net GHG removals by sinks (t CO _{2e} /yr)
	2007	2008	2009	2007+2008+2009	(100ha)

	(35ha)	(35ha)	(30ha)	(100ha)	equation C-10
2007	153*	-	-	153*	-561.0*
2008	0.0	153*	-	153*	-561.0*
2009	8.3	0.0	131*	122.7*	-449.9*
2010	100.0	8.3	0.0	108.3	366.6
2011	340.7	100.0	7.1	447.8	1,244.9
2012	704.0	340.7	85.7	1130.4	2,502.9
2013	1,134.6	704.0	292.0	2130.6	3,667.4
2014	1,587.8	1,134.6	603.4	3325.8	4,382.4
2015	2,035.8	1,587.8	972.5	4596.1	4,657.8
2016	2,463.2	2,035.8	1,361.0	5860.1	4,634.4
2017	2,862.6	2,463.2	1,745.0	7070.8	4,439.5
2018	3,231.2	2,862.6	2,111.3	8205.1	4,159.1
2019	3,569.0	3,231.2	2,453.6	9253.9	3,845.4
2020	3,877.4	3,569.0	2,769.6	10,216.1	3,528.0
2021	4,158.4	3,877.4	3,059.2	11,095.0	3,222.6
2022	4,414.1	4,158.4	3,323.5	11,896.0	2,937.0
2023	4,646.9	4,414.1	3,564.3	12,625.3	2,674.2
2024	4,858.9	4,646.9	3,783.5	13,289.3	2,434.8
2025	5,052.3	4,858.9	3,983.0	13,894.2	2,218.0
2026	5,228.7	5,052.3	4,164.8	14,445.8	2,022.4
2027	5,390.0	5,228.7	4,330.5	14,949.2	1,846.0
2028	5,537.6	5,390.0	4,481.8	15,409.4	1,687.1
2029	5,672.8	5,537.6	4,620.0	15,830.4	1,543.9
2030	5,797.0	5,672.8	4,746.5	16,216.3	1,414.8
2031	5,911.0	5,797.0	4,862.4	16,570.4	1,298.2
2032	6,015.9	5,911.0	4,968.8	16,895.7	1,192.8
2033	6,112.5	6,015.9	5,066.6	17,194.9	1,097.3
2034	6,201.6	6,112.5	5,156.5	17,470.6	1,010.7
2035	6,283.9	6,201.6	5,239.3	17,724.8	932.0
2036	6,359.9	6,283.9	5,315.7	17,959.4	860.4
2037	6,430.2	6,359.9	5,386.2	18,176.2	795.1

Note: Minus sign indicates the source while plus indicates the sink

* Values based on the data in Table C-3 (e.g., 153 x 44/12=561.0)

C.3. Estimated baseline net GHG removals by sinks:

>> There are no tree species within the project boundary. The estimated above ground biomass of grass in the baseline scenario at the start of the project activity is as follow:

$$B_{(t)} = (B_{A(t)} + B_{B(t)}) \times A_i \quad (C-12)$$

$$B_{A(t)} = M_{(t)} \times 0.5 \quad (C-13)$$

$$B_{B(t)} = M_{(t)} \times R \times 0.5 \quad (C-14)$$

Where

- $B_{(t)}$ carbon stocks in the grass biomass pools within the project boundary at time 0 in the absence of the project activity, (t C)
- $B_{A(t)i}$ carbon stocks in above-ground biomass at time 0 of stratum i in the absence of the project activity, (t C/ha)
- $B_{B(t)i}$ carbon stocks in below-ground biomass at time 0 of stratum i in the absence of the project activity, (t C/ha)
- A_i project activity area of stratum i , (ha)
- $M_{(t)}$ above-ground grass biomass at time 0 in the absence of the project activity, (t dm/ha)
- R root to shoot ratio, (dimensionless)
- 0.5 carbon fraction of dry matter, t C/t dm

Table C-3 Estimated baseline net carbon stocks and GHG removals by sinks

Above-ground grass biomass at time 0, $M_{(0)} = 3.36$ (t dm/ha)							
Carbon stock in above-ground biomass at time 0, $B_{A(0)} = 3.36 \times 0.5 = 1.68$ (t C/ha)							
Carbon stock in below-ground biomass at time 0, $B_{B(0)} = 3.36 \times 1.6(R^*) \times 0.5 = 2.69$ (t C/ha)							
Baseline carbon stocks in stratum at time 0, $B_{(0)} = 1.68 + 2.69 = 4.37$ (t C/ha)							
Baseline net GHG removals = 0 (t CO ₂ /ha)							
	Baseline carbon stock in sub-stratum of planted year (t C/yr)			Baseline carbon stock in project (t C/yr)	Baseline net GHG removals in sub-stratum of planted year (t CO ₂ /yr)		
Strata (years)	2007	2008	2009		2007	2008	2009
Planted area	35ha	35ha	30ha	100ha	35ha	35ha	30ha
2007	153	-	-	153	0	-	-
2008	153	153	-	306	0	0	-
2009	153	153	131	437	0	0	0
2010	153	153	131	437	0	0	0
↓	•	•	•	•	•	•	•
2037	153	153	131	437	0	0	0

* R=1.6 based from Table 3.4.3 in IPCC-GPG for tropical humid grasslands

The grass vegetation at the start time of the proposed project activity is one stratum of *Sporobolus poiretii* grass and is steady state because it has kept for long years more than 30 years. Based on the approved baseline and monitoring methodology for small-scale A/R CDM project activity, as significant changes of carbon stocks in grasslands are not expected to occur in absence of the propose project activity, the baseline carbon stocks in the carbon pools is constant at the level of the existing carbon stock measured at the start of the project activity. Therefore, baseline net GHG removals by sinks shall be zero.

C.4. Estimated leakage:

>> The leakage is set as zero as the activity displacement will be zero. (See Section B.2 and Section F.2.)

Synthetic chemical fertilizer with nitrogen content around 10% will be applied: 100g for a fruit tree and 50g for a pine tree. If additional fertilization will be needed for fruit trees, 100g of synthetic fertilizer and 500g (dry weight equivalent) of organic composts (about 3% of nitrogen) would be additionally applied for a fruit tree at second and fourth years after planting. In order to demonstrate that the leakage of N₂O emissions due to nitrogen application is less than 20% of the anthropogenic CO₂ removals by sinks, the direct N₂O emissions from the fertilization were estimated using method presented in IPCC GPG for LULUCF:

$$N_2O_{direct_Nfertilizer} = F_n \times EF \times 44/28 \times 310 \quad (C-15)$$

$$F_n = (N_{sn} \times (1 - F_{r_sn}) + N_{on} \times (1 - F_{r_on})) \quad (C-16)$$

where

$N_2O_{direct_Nfertilizer}$	the direct N ₂ O emission as a result of nitrogen application within the project boundary, (t CO ₂ -e/yr)
EF	emission factor for emissions from N input, (t N ₂ O/t N input)
F_n	mass of synthetic fertilizer nitrogen applied adjusted for volatilization as NH ₃ and NO _x , (t N/yr)
N_{sn}	mass of synthetic fertilizer nitrogen applied, (t N/yr)
N_{on}	mass of organic fertilizer nitrogen applied, (t N/yr)
F_{r_sn}	the fraction that volatilize as NH ₃ and NO _x for synthetic fertilizers, (dimensionless)
F_{r_or}	the fraction that volatilize as NH ₃ and NO _x for organic fertilizers, (dimensionless)
44/14	ratio of molecular weight of N ₂ O and nitrogen, dimensionless
310	Global Warming Potential for N ₂ O (valid for the first commitment period)

The default values of these in IPCC GPG for LULUCF are as follows;

EF = 1.25 % of applied N, $F_{r_sn} = 0.1$, and $F_{r_or} = 0.2$

Total applied nitrogen in the project area was about 736kg from synthetic fertilizer and 90kg from organic fertilizer. Therefore, the direct N₂O emissions have been estimated to be 44.7 t CO₂-e in total, which is negligible.

C.5. The sum of C.2 minus C.3 minus C.4 representing the net anthropogenic GHG removals by sinks of the proposed small-scale A/R CDM project activity:

>> The sum of C.2 minus C.3 minus C.4 indicates that net anthropogenic GHG removals by sinks as a result of the proposed small-scale A/R CDM project activity is anticipated to be around 65,043 tones of CO₂ equivalent during the crediting period (between December 2007 and December 2037) as indicated in the Table C-4 and Fig. C-1. They are 2,542 t CO₂-e by the year 2012 and 24,324 t CO₂-e by the year 2017. The detail changes of C.2, C3, and C.4 are indicated in Table C-5 below.

Table C-4 Estimates of net anthropogenic GHG removals by sinks

Year	Annual net anthropogenic GHG removals by sinks (t CO ₂ -e/yr)	Cumulative net anthropogenic GHG removals by sinks (t CO ₂ -e)	Year	Annual net anthropogenic GHG removals by sinks (t CO ₂ -e/yr)	Cumulative net anthropogenic GHG removals by sinks (t CO ₂ -e)
2007	-561.0	-561.0	2023	2,674.2	44,690.3
2008	-561.0	-1,122.0	2024	2,434.8	47,125.1
2009	-449.9	-1,571.9	2025	2,218.0	49,343.1
2010	366.6	-1,205.3	2026	2,022.4	51,365.5
2011	1,244.9	39.6	2027	1,846.0	53,211.5
2012	2,502.9	2,542.5	2028	1,687.1	54,898.6
2013	3,667.4	6,209.9	2029	1,543.9	56,442.5
2014	4,382.4	10,592.3	2030	1,414.8	57,857.3
2015	4,657.8	15,250.1	2031	1,298.2	59,155.5
2016	4,634.4	19,884.5	2032	1,192.8	60,348.3
2017	4,439.5	24,324.0	2033	1,097.3	61,445.6
2018	4,159.1	28,483.1	2034	1,010.7	62,456.3
2019	3,845.4	32,328.5	2035	932.0	63,388.3
2020	3,528.0	35,856.5	2036	860.4	64,248.7
2021	3,222.6	39,079.1	2037	795.1	65,043.8
2022	2,937.0	42,016.1			

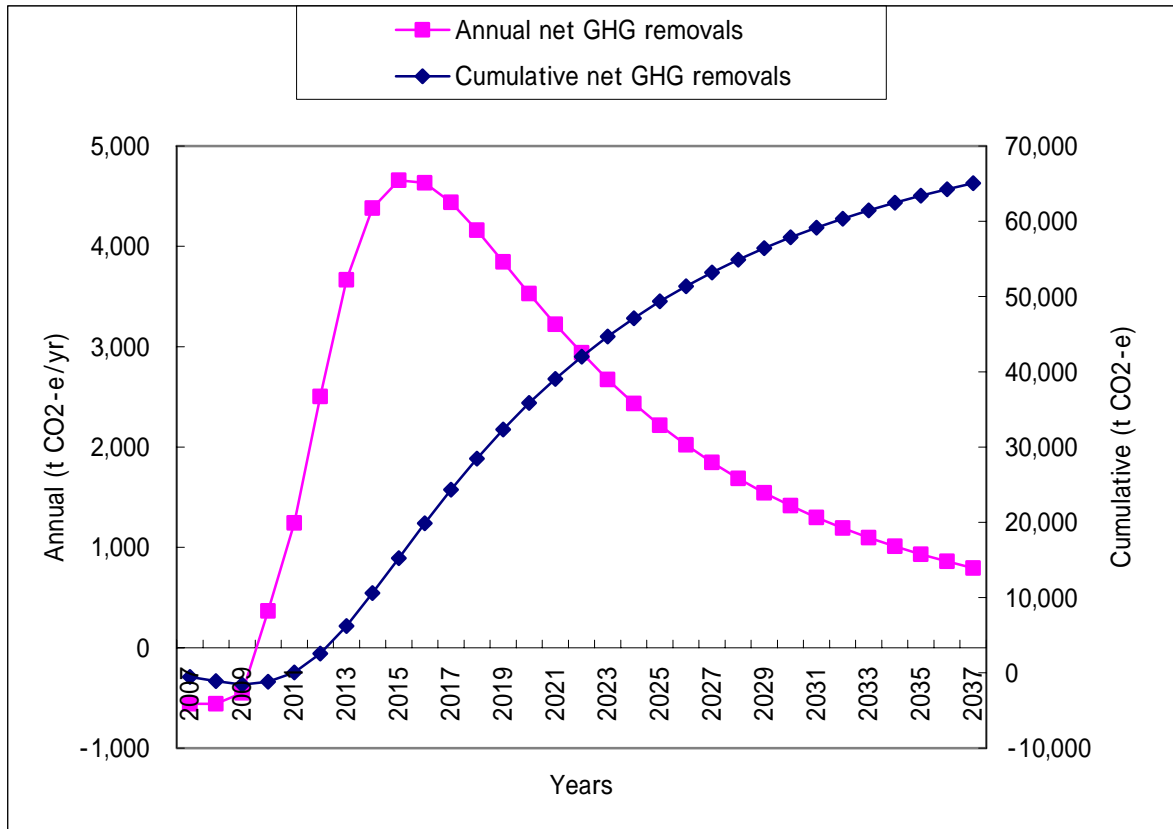


Fig. C-1 Ex ante estimated annual and cumulative net anthropogenic GHG removals by sinks

C.6. Table providing values obtained when applying formulae above:

>> See Table C-5 below.

Table C-5 Estimation of actual and baseline net GHG removals, leakage, and anthropogenic GHG removals by sinks

	Estimation of actual net GHG removals by sinks(t CO ₂ -e/yr)	Estimation of baseline net GHG removals by sinks (t CO ₂ -e/yr)	Estimation of leakage (t CO ₂ -e/yr)	Estimation of net anthropogenic GHG removals by sinks (t CO ₂ -e/yr)
	A	B	C	D=A-B-C
2007	-561.0	0	0	-561.0
2008	-561.0	0	0	-561.0
2009	-449.9	0	0	-449.9
2010	366.6	0	0	366.6
2011	1,244.9	0	0	1244.9
2012	2,502.9	0	0	2502.9
2013	3,667.4	0	0	3667.4
2014	4,382.4	0	0	4382.4
2015	4,657.8	0	0	4657.8
2016	4,634.4	0	0	4634.4
2017	4,439.5	0	0	4439.5
2018	4,159.1	0	0	4159.1
2019	3,845.4	0	0	3845.4
2020	3,528.0	0	0	3528.0
2021	3,222.6	0	0	3222.6
2022	2,937.0	0	0	2937.0
2023	2,674.2	0	0	2674.2
2024	2,434.8	0	0	2434.8
2025	2,218.0	0	0	2218.0
2026	2,022.4	0	0	2022.4
2027	1,846.0	0	0	1846.0
2028	1,687.1	0	0	1687.1
2029	1,543.9	0	0	1543.9
2030	1,414.8	0	0	1414.8
2031	1,298.2	0	0	1298.2
2032	1,192.8	0	0	1192.8
2033	1,097.3	0	0	1097.3
2034	1,010.7	0	0	1010.7
2035	932.0	0	0	932.0
2036	860.4	0	0	860.4
2037	795.1	0	0	795.1

SECTION D. Environmental impacts of the proposed small-scale A/R CDM project activity:

>> Through establishing 100ha of *P. caribaea* plantation and 20ha of fruit planting area, the proposed small-scale A/R CDM project activity will provide the following environmental benefits.

- Soil erosion control:

The soil in the project area is covered by sea sedimentation from old volcanic deposition and consists of sandy particles. The hilly grassland is easily subjected heavy soil erosion by strong rainfall in the tropics. Therefore, the forest restoration will improve surface soil conservation.

- Biodiversity improvement:

The proposed project area is covered mostly a single grass species, *Sporobolus poiretii*, and likely poor in fauna and flora diversity. If the forest could not restore artificially, this conditions would continue for ever. There are *P. caribaea* plantations from 10- to 28-year-old at the hills in Loma Larga Community near the proposed project site. These pine forests have very species rich and dense shrub community under their canopy, indicating to high biodiversity in fauna and flora. Therefore, restoration of forest is key factor to recover the richness of biodiversity in the proposed project area.

- Improvement of water reserving capacity:

The 21st Century Forest area has strong dry season from January to April with monthly rainfall less than 50mm. The project area is water reservoir area of the streams of the Quebrada Majogual and a small tributary from the Quebrada Faralloncita that are upper tributary of the Río Farallón River. The River is used as irrigation for agriculture land as well as water for villagers' living. However, the capacity of grassland as water reservoir is generally low compared with that of forests. It is expected that pine forest of the project area will play a role of water reservoir during the dry season.

Risk analysis and countermeasures:

- Fire and pest risks:

The fire and pest are the potential risks of the proposed small-scale A/R CDM project activity. However, the project plan designs to alleviate these risk through technical and awareness training to local farmers and communities, strengthening of patrolling and monitoring, as well as building the fire break belt. The stream of Quebrada Majogual and the fruit cultivation zone (Fig. A-3) should also work effectively as fire break zone. Generally speaking, young trees of *P. caribaea* have no serious pests and diseases in the Central America zone, although protective works may be needed for Citrus fruit trees in order to get good fruit production.

- Site preparation:

The slashing of the grass for site preparation will be done at the narrow line with about 1m width along the contour in order to minimize the soil erosion. The weeding after pine planting will be done the same manner. Also planting density of pine tree is low density, 3m × 3m (1111 trees per hectare) and size of planting hole is about 30cm in diameter. All works for site preparation, tree planting, and weeding will be done by man powers using hand tools. This means the impact of planting to the soil and vegetation will be small and have minor negative impacts to the original site conditions.

- Fertilization:

Fertilizer in the proposed project activity will be applied at the amount of minimum level within the planting hole, so that the potential risks of the fertilization of chemical fertilizer can be reduced to minimum.

None of these risks and/or negative impacts are considered to be significant.

D.1. If any negative impact is considered significant by the project participants or the host Party, a statement that project participants have undertaken an environmental impact assessment, in accordance with the procedures required by the host Party, including conclusions and all references to support documentation:

>> No significant negative impacts have been identified, because the careful chose of techniques for tree planting adopted in the proposed small-scale A/R CDM project activity as described above. For examples of the techniques are avoidance of slash and burn, overall tillage, spatial arrangement of planting trees, leaving the shrubs at the foot of hill or along the stream, etc.

SECTION E. Socio-economic impacts of the proposed small-scale A/R CDM project activity:
--

>> Agriculture is main source of income for Roma community that is nearest community to the project area and the farmers in the community become implementation group of the proposed project activity. However, production in the community is very low and the mean annual income (GDI) per capita in the community is about US\$ 500, which is about one seventh of the national mean GDI, US\$ 3,500. Coclé Province, together with Veraguas Province, belongs to low income province and Roma community belongs lowest income community in Coclé Province.

The lowest labor payment is US\$ 250 per month in this province.

To maximize the socio-economic benefit, the reforestation design was prepared with a participatory approach. PRA methods were adopted in interviewing and consulting with farmer households in the Roma community and surrounding communities to understand the local farmers preferences, wishes and concerns, so that the proposed small-scale A/R CDM project activity would better respond to their desires for livelihood development and local environments. Farmers would decide the final contractual production arrangement as they like, such as shareholding arrangement between participated farmers and CEDESAM of ANAM. It is expected 40 farmers in Roma community will benefit from the proposed project directly. The main socio-economic benefits of the project include:

- Income generation: According to the contractual arrangement between farmer group and CEDESAM, the farmers will obtain income from the fruits and the pine wood timber shared after finishing the crediting period by offering their labors for forest establishment and management. The farmers will also get the wages for the works to raise the seedlings and to establish forest for the first three years after project start.
- Utilization of minor forest products: The farmers can freely use the minor forest products like dead woods, shrubs, and medicinal plants growing at pine forest floor.
- Technical training: Interview with local farmers indicated that local farmer are usually short of access to quality seed sources and luck of skills for producing high quality seedlings and for successful tree planting, as well as for protecting planted trees from being subject to fire, pest and disease attack. This is one of the barriers of local communities in planting trees on their own lands as well as the luck of fund. In the proposed small-scale A/R CDM project activity will offer the chance for farmers to learn these techniques in the well organized training schedules by the CEDESAM which has professional forestry training courses.

Potential socio-economic risks and countermeasures

- Cultural resources: There are no cultural relics and/or cultural reserves and also no local social gatherings or other spiritual activities in the proposed project site, thus the proposed project activities will not affect to the normal above activities of the local people.
- Ethnic minority groups: There are no ethnic minority groups in Roma community and surrounding communities.
- Economic risks: The potential risks will be poor management of the plantation established under the proposed small-scale A/R CDM project, which may induce forest fire with high possibility and would result in project failure. The poor management would induce no harvesting of pine woods that may largest loss for farmers and ANAM as well as replacement of tCER from the proposed small-scale A/R CDM project activity. The pests and diseases for fruit trees also possible risk to induce loss of farmers benefit, although it is no relation to the carbon sequestration.

E.2. If any negative impact is considered significant by the project participants or the host Party, a statement that project participants have undertaken a socioeconomic impact assessment, in accordance with the procedures required by the host Party, including conclusions and all references to support documentation:

>> There is no negative impact that is considered significant by the project participants or the host party.

SECTION F. Stakeholder' comments:
--

F.1. Brief description of how comments by local stakeholders have been invited and compiled:

>> Comments by stakeholders have been invited using PRA methodology. All villagers involved were investigated, specifically the PRA including following processes:

- (1) Distribution of leaflet. A project leaflet has been prepared with the brief introduction of the project objective, main activities, benefits and potential risk, as well as the modalities and procedures of the SSC A/R CDM project activity. The leaflet was distributed to the proposed project community, Roma, and surrounding communities before PRA process, and was explained during the PRA process.
- (2) Seminar of farmers. To get comprehensive information of the historic and current situation and existing problems in local communities, as well as to understand the need and desire of local farmers, a meeting of farmers is held in communities. Main topics include, especially:
 - Introduction of the project objective, main activities, benefits and potential risk, as well as the modalities and procedures of the SSC A/R CDM project activity;
 - Introduction of the objectives, task, methods, and main activities of the forest management and monitoring, and how the local communities to involve in the activities.
 - Election of farmers' representatives who will directly participate in the forest management and monitoring activities. The representatives shall include some proportion of women.
 - Question and discussion.
 - Separate seminars of technical subjects for fire control, fruit cultivation, forest tending method and monitoring method would be held if necessary.
- (3) Participating survey: For representatives of the farmers group;

- Mapping of land use plan in the proposed project and boundary confirmation.
 - Current social-economic information, including population, income and source, fuel wood collection, farming and grazing activities etc.
 - Events in community: Events related to the community life, natural resource management in community, if there is historical land use in the proposed project site at not present time but before being used by the Amy Troops by interviewing with elder persons.
- (4) Questionnaire: Questionnaire forms were developed and will distribute among different stakeholders, including farmer households, communities, local governments and their forest section, private sectors and NGOs related to the proposed small-scale A/R CDM project activity, etc. The results will be analyzed in order to understand the local socio-economic profiles, land-use, and land management ways of out side the 21st Century Forest, income and resources, technical know-how, favorable planting tree species, technical and financial barriers, needs and desires of farmers, etc. This analysis will be done by the ways of participation from relevant stakeholders.
- (5) Semi-structure interview: It is implemented that group interview for nursery practices, land preparation, tree planting, fire control, fruit cultivation, co-working for monitoring and management, etc. and interview for representatives, elder people, and women group in relation to the above socio-economic respects.

F.2. Summary of the comments received:

>> Comments from local farmers, stakeholders related, etc. will be collect in the next year.

F.3. Report on how due account was taken of any comments received:

>> The comments received from the PRA survey will be fully taken into account.

Annex 1

CONTACT INFORMATION ON PARTICIPANTS IN THE PROPOSED SMALL-SCALE A/R CDM PROJECT ACTIVITY

Organization:	Sustainable Environment Development Center (CEDESAM)
Street/P.O. Box:	>
City/Town:	Río Hato
State/Region:	Coclé Province
Postfix/ZIP:	>
Country:	Republic of Panama
Telephone:	+507 993-35xx
Fax:	+507 993-35xx
E-mail	>
URL	>
Represented by:	Bolívar Jaén Lara
Title:	Coordinator
Salutation:	Mr.
Last Name:	Lara
Middle Name:	Jaén
First Name	Bolívar
Department:	National Authority of Environment

Annex 2

INFORMATION REGARDING PUBLIC FUNDING

No funding will be used from Official Development Assistance.

V - 2 . ウルグアイにおける A/R CDM 現地調査結果

(社)海外産業植林センター
山田麻木乃

平成 17 年度から引き続き、本調査事業では、ウルグアイにおける現地調査を行った。ウルグアイの概況は、本事業でウルグアイのコンサルタント CARBOSUR に作成を依頼したレポート "Uruguay as an Attractive Host Country for A/R-CDM Investments" (<http://www.jopp.or.jp/jigyo/report/JOPP-UruguayReportbyCarbosur.pdf>)と京都府立大学名誉教授梶田熙氏がウルグアイで作成され、個人的に頂いたレポート「ウルグアイの林業・林産業の現状」を参考にまとめた。紙面上、図をカラーで示すことができなかったが上述のレポート、また本報告書の pdf ファイルをダウンロード(<http://www.jopp.or.jp/jigyo/>)して頂くことで、カラーでご覧頂くことができる。

(1)ウルグアイの概況

ウルグアイは南米、ブラジルとアルゼンチンの間に位置する、国土面積 1700 万 ha、人口 320 万人、農業を主な産業とする小国である。温帯気候に属し、年平均気温は南東部で約 16℃、北西部 20℃、乾期はなく、年間通じて雨が降り、年間降水量は南部で 1000 mm 北部では 1500 mm ある。ウルグアイの土壌の大部分は Mollisols に分類され、土壌有機物を多く含み肥沃であるが、地域によっては地形、土地利用の影響で浸食が見られたり、生産力の低い土壌も存在する。

ウルグアイの土地利用は主に粗放な管理による放牧による肉牛と羊の生産がおこなわれ、1400 万 ha、全体の 80%以上を占める。一部、西部、南西部、南部の土地生産力の高い地域では、改良された牧草を導入した集約的な牧畜が行われている。耕作地は約 150 万 ha で小麦、米、大豆、トウモロコシ、ソルガムが生産されている。耕作地では放牧とのローテーションを行っている場合が多い。森林面積は 128 万 ha (2002 年)で、うち約半分が天然林である。

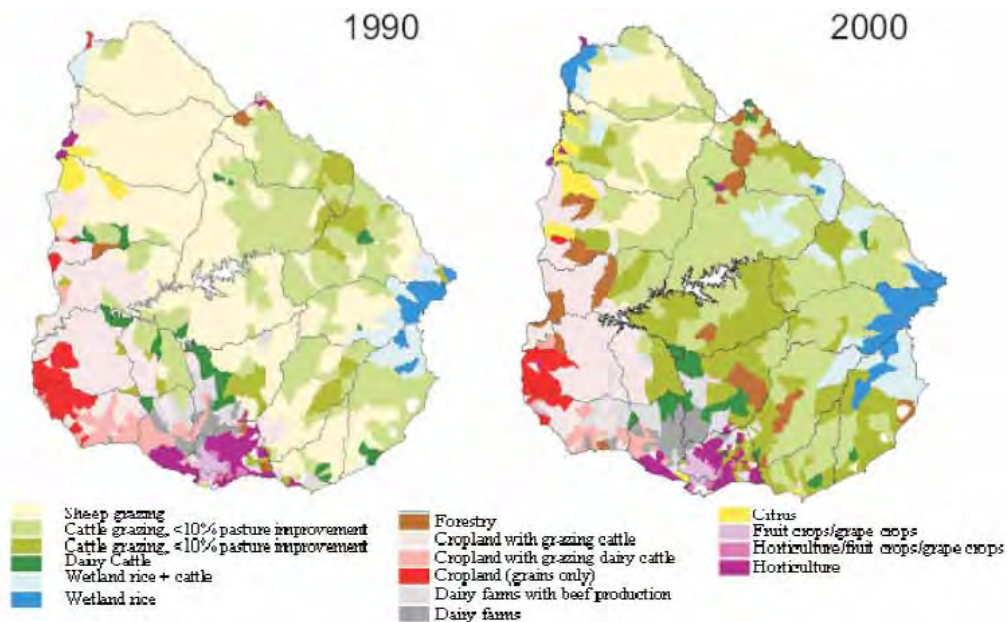


図1 ウルグアイの土地利用(1990年、2000年)

(2)ウルグアイの林業概況

現在ウルグアイには約 60 万 ha の人工林があり、そのうちユーカリ植林地が 43 万 ha で、最もユーカリ植林がさかんな南東地域に約 40%、続いて西部に 30%が分布するが、北部、東部はあ

わせて 30%程度しかない。ユーカリの中でも *E. globulus* が最も多く植林されている樹種でユーカリ全体の約 50 %を占める。続いて *E. grandis* (33%), *E. maidenii*(12%), *E. dunnii*(5%)である。マツは 16 万 ha が植林されており、北部に約 80%が分布する。

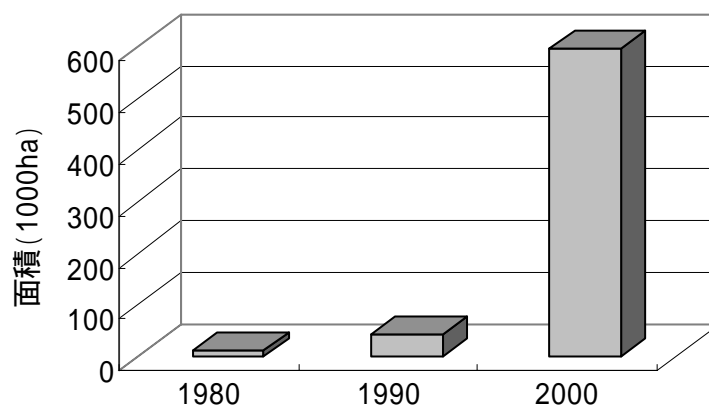


図2 ウルグアイの植林面積の推移

表1 ウルグアイ人工林面積

Region	Department	Planted Area by Genus (ha)		
		Eucalyptus	Pinus	Total
South- East	Canelones	13,968		13,968
	Flores	290		290
	Florida	27,605	124	27,729
	Lavalleja	58,630	270	58,900
	Maldonado	24,604	188	24,792
	Montevideo	405		405
	Rocha	35,984	1,761	37,745
	San José	2,851		2,851
Total South- East		164,338	2,343	166,681
Center- East	Cerro Largo	17,804	2,857	20,661
	Durazno	26,804	3,878	30,682
	Treinta y Tres	5,093		5,093
Total Center- East		49,702	6,735	56,437
West	Colonia	5,319		5,319
	Paysandu	54,607	24,591	79,198
	Rio Negro	62,497	5,292	67,789
	Salto	292		292
	Soriano	19,690	335	20,025
Total West		142,404	30,218	172,622
North	Rivera	31,780	73,167	104,947
	Tacuarembó	47,810	51,889	99,699
Total North		79,589	125,056	204,645
Total general		436,034	164,352	600,386

ウルグアイの輸出されている主な林産物はユーカリパルプ材丸太であり、フライベントス港、ヌエバパルミラ港、モンテビデオ港から出荷されている。

1988年ウルグアイは *E. grandis* のパルプ材の輸出を開始し、1990年から *E. globulus* のポル

トガル向け輸出が始まり、現在では *E. globulus* がパルプ材の主な樹種となっている。2003 年からスペインと日本向けのウッドチップの輸出が開始された。ウルグアイの林業では新たな開発が始まっており、パルプ工場建設が開始されている(この工場建設に関しては、アルゼンチンとの間で問題となった)。また、新しい製材工場も建設されている。

ウルグアイにおける最初の林業振興法は 1968 年に制定され、税金の減免措置により、1970-1987 年の間に 15,000 ha が造林された。1987 年に制定された林業振興法は、植林をより魅力のある活動にするために変更が加えられ、森林基金の創設により政府が定めた土地生産性の低い地域での植林地造成コストの 50%までの補助を行うという植林奨励以外にも火災・害虫防止措置義務づけ、天然林伐採禁止を定められた。その他、植林のための土地購入、土地と地上権の分離など、植林に投資しやすい環境が整備された。優遇措置には減免税(不動産税・資産税など)、植林経費助成、融資の3つから成り立っているが、この優遇措置を受けるためには、造林経過書を策定し、森林局の承認を受ける、造林地が植林奨励地域内(詳細は後述)にあること、奨励された樹種(ユーカリ、マツ、ポプラ、ヤナギ類)を植林することである。さらに、次のような目的が国家の森林政策として掲げられた。

- 1) 伝統的な農業活動との連携
- 2) 木材加工、パルプなどの新しい産業創設
- 3) 経済が停滞している農村地域での雇用創出
- 4) 生産性が低下した地域の再生
- 5) 環境条件の改善、生物多様性保全
- 6) 農村地域に居住する人々の社会経済条件の改善
- 7) 再生可能なエネルギー源の創出

このような政府の積極的な植林奨励策の効果により、ユーカリや松などが 50 万 ha 以上植林され、1990 年代にはウルグアイはユーカリパルプ材を輸出するようになり、森林・木材産業が成立する条件は整備されてきた。しかしながら、政府の財源不足から補助金支払いの遅延、未払いなど問題があり、この法の一部は 2005 年に改正になり、現在は補助金制度は廃止となっている。

政府の森林奨励策は特に土地生産力の低い地域の植林を推進した(約 300 万 ha)。1940 年代に農牧省が課税目的により行った土地生産力分類によって(CONEAT)、羊毛、羊肉、牛肉の生産力を基準とする土地生産力指数が決定した。これに基づきウルグアイにおける「林業適地」が決定され、植林奨励地域が指定された。植林奨励地域には主に牧畜の生産力が全国平均以下の低い場所、農業に適さない場所が指定されている(CONEAT Group no 2, 5, 7, 8, 9)。植林奨励地の 40%を占める CONEAT 2 は傾斜が 0-20%、火成岩・変成岩から成る土壤で、内陸部であるウルグアイ東部に主に分布し、生産力の低い草原が形成されており、現在も植林されないまま残っている。後で詳しく述べるが、アクセスの悪いこの地域が AR CDM の適地と考えられるだろう。

一方、北部に分布する CONEAT 7 は傾斜が 0-10%、砂岩から形成された土壤であり、土壤層は深く養分も富んでいる。この地域は植林奨励地域の中でも植林に適したタイプの土壤であり、森林奨励策を利用して *E. grandis*, *E. globulus*, マツの植林が進んだ。結果として現在、植林奨励地域全体の約 20% が実際に植林されている。

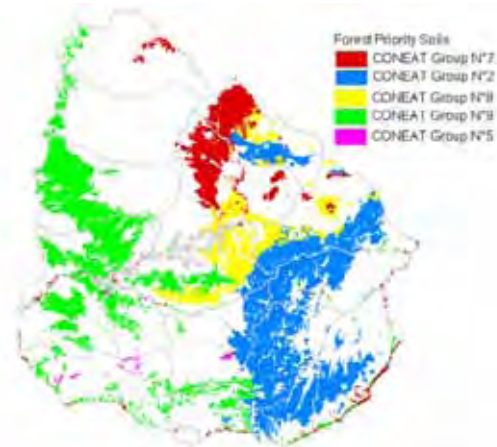


図3 植林奨励地(CONEAT Group no 2, 5, 7, 8, 9)

(3) A/R CDM の適地

A/R CDM の適地を考える際には、「ベースラインシナリオ(プロジェクト前の土地被覆・土地利用状況を含む)」とプロジェクトを実施した際の「追加性」について検討する必要がある。ウルグアイは国土の80%が放牧地であり、「森林でない土地」という観点から考えれば、国内に対象地が存在すると考えられる。しかし、牧畜業はウルグアイの主要な産業であり、ある程度以上の生産性が見込める土地では、非常に収益性の高い産業である。また、ウルグアイの文化として牧畜は浸透しており、放牧地を植林地に転換するというのは、よほどのことがない限りありえないというのが、一般的な考え方である。よって、A/R CDM の対象地となるのは基本的に、生産性の低い草地、放牧地となると考えられる。

ウルグアイは政府の林業振興法を含む森林奨励策とパルプ材生産・輸出という林産業の発達により、近年急激に人工林が増加した。一方で、政府の財源の問題により、植林補助制度は現在廃止されて、新しい植林地の開発のスピードは現在減速していると言われている。1990年から2000年の間に増加した植林地は55万haであったが、2010年までの10年間では20万ha程度と推定されている。

森林奨励策では、牧畜・農業に適さない植林奨励地での植林が推進されたものの、実際に植林されたのは植林奨励地域全体の約20%にとどまる。植林奨励地の分布(図3)と現在の植林地の分布、製材・チップ・パルプ工場、港の分布(図4)を比較すると、植林奨励地域内で実際に植林されたのは、生産力が比較的高く(植林奨励地という一般的には生産力が低い土地のなかで)、製材工場のある北部や各種工場があり、フライベントス港に近い西部、モンテビデオ港に近い南東部であり、内陸部でアクセスの悪い東部には植林されていない。東部のセロラルゴ県、トレンタイトレス県では約60万ヘクタールの植林奨励地が分布しているが、実施に植林されたのは2%にも満たない。植林奨励地であるにもかかわらず、植林されないまま残った東部の地域は、A/R CDM事業を実施した場合、港や工場からの距離も遠いので事業の内部収益率も低くなり、追加性の問題もクリアすることができるであろうことから、有力なA/R CDM候補地と考えることができる。

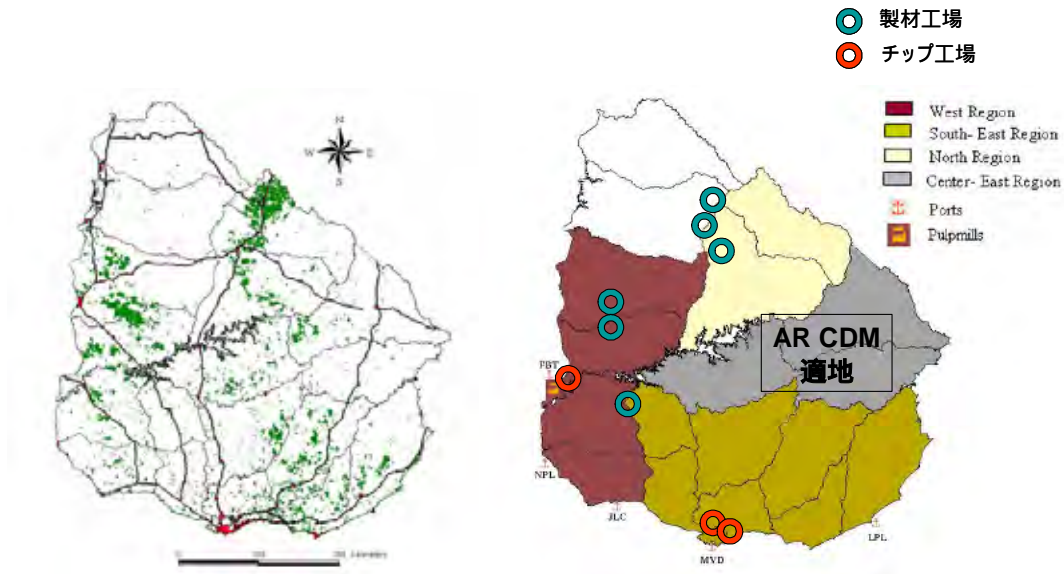


図4 衛星画像から解析した現在の植林地(左)と製材・チップ工場、港(右)の位置図

(4)ウルグアイの A/R CDM プロジェクトの計画・現状

本事業のウルグアイ現地のカウンターパートである CARBOSUR 社は A/R が CDM の対象になると決まった当初から、プロジェクト化に取り組んできた。上述の A/R CDM 適地と考えられる、アクセスが悪い内陸の東部地域に属するセロラルゴ県、トレンタイトレス県の個人が大規模に所有している放牧地約 1 万 ha を植林地にする計画である。植林は、ウルグアイで発展したパルプ材用のユーカリ短伐期植林ではなく、材の生産を目的としたユーカリ植林を行い、経済が停滞しているこの地方に新しい産業を興すことを考えている。短伐期植林は、粗放な放牧と同様に、植林地の管理に労働力があまり必要としないが、材生産目的の植林では、間伐作業など新しい雇用の提供ができるであろう。

CARBOSUR は今日までプロジェクトを CDM 化するために、新方法論の開発を行ってきた (ARNM0004, 0014, 0027)。しかしながら、すべてが C 判定となり承認には至らなかった。C 判定となった理由は多く挙げられているが、主なものは、バウンダリーの取り扱いが不適切であること、家畜の移動によるリーケッジの考え方が複雑でレビューワーに適切に理解してもらえなかったことであろう。プロジェクトバウンダリーについては、詳細な定義は存在しないものの、AR ワーキンググループの理解としては、プロジェクトで実際に植栽するエリアの周囲を囲ったものであるようだ(図 5)。家畜の移動にともなうリーケッジの計算方法は、EB が開発し承認された簡素化された小規模方法論で採用されているものに似ており、不適切という評価には問題があったのではないと思われるが、方法論中の解説が足りなかったという面もあるだろう。また、ARNM0027 審査の際には、CARBOSUR が立て続けに方法論を修正し提出したことで、ARWG で多少のうんざり感があったであろう事、他にも多くの方法論が提出されていたことなどもあり、深く議論がなされず、レビューワーのコメントは否定的でなかったにもかかわらず、C 判定になったという印象が強い。

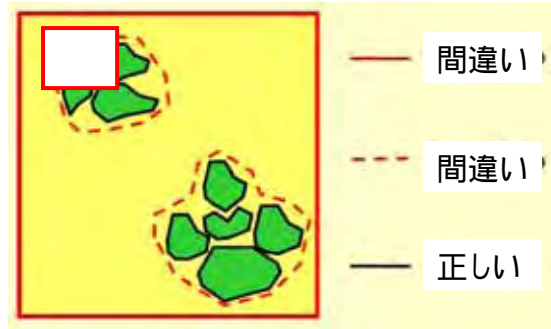


図5 プロジェクトバウンダリーの決め方

しかしながら、ウルグアイには上述したように AR CDM 適地と考えられる広い面積の土地があり、周辺のブラジル南部、アルゼンチンも同様の条件の地域があると考えられることから、このようなプロジェクトに適用出来る方法論の開発が必要である。本事業では、ウルグアイの粗放な放牧地における植林プロジェクトに適用出来る方法論の開発の支援を行った。

(5) 新方法論の必要性とその対処

本事業開始当初、承認方法論は4件存在したが、いずれも荒廃地を対象とした方法論であった。ウルグアイのプロジェクト対象地は、比較的生産力が低いものの、検討した結果、荒廃地であるとみなすことはできないという結論に達した。また、草地で適用出来る小規模方法論が承認されていたが、大規模土地所有が一般的であるウルグアイでは、小規模プロジェクトが規定する吸収量の上限值を超えてしまうこと、現地の貧困層の参加が必要であることなどから、適用はできないことが明らかになった。

ベースラインシナリオの特定方法は、既存の方法論がすべて荒廃地が継続するというベースラインシナリオを採用しているため、新しく検討する必要がある。ウルグアイでは、植民地時代から放牧が行われてきたと言われ、放牧はウルグアイ人にとってコモンプラクティスであるという文化・社会的背景がある。また、放牧は収益性の高い事業であるため、他の土地利用に転換する場合には、放牧地を越える収益を見込める事業である必要がある。追加性の証明方法に倣って、将来も現在の土地利用である放牧が継続することを示す方法を採用することとした。

ベースラインシナリオでのバイオマス炭素蓄積量は、放牧下にある草地では一定に維持され、時間の経過とともに増加したり、森林化することはないと考えられる。牧草地ではある一定数の動物を飼育するために必要な餌を供給する必要があり、持続的かつ適切に経営がなされていれば、牧草地の扶養キャパシティー内の動物数が維持され、過放牧とならないように管理されているからである。リターと枯死木は、放牧地ではほとんど見られず、植林によって増加することは明白である。IPCC の Good Practice Guidance によれば、20 年以上同様の管理方法が維持されてきた放牧地では、土壌炭素量は一定であると考えられるとされている。以上のことから、この方法論ではベースラインシナリオの炭素量はプロジェクト開始時のバイオマス量を一定に維持すると考えることにした。

草地を植林地に転換する場合、一般的には、土壌有機炭素は一時的に減少すると考えられている。多くの承認方法論で引用されている、過去の研究結果をレビューした論文によると、草地を植林地に転換した場合、土壌炭素量の減少が起こるが、植栽木から土壌の有機物分解速度を超えるリターが供給されるようになるので、いずれ土壌炭素量は回復し、草地よりも多くなると述べられている。しかしながら、その回復がいつ起こるか特定するのは難しい。プロジェクト期間中に回復が起こるのであれば、土壌炭素のモニタリングは必要はないが、回復に長い時間がかかると考えれば、土壌炭素のモニタリングは必要であろう。この方法論では、開発中に承認された ARAM0008 の土壌の扱い方をそのまま応用することとした。ARAM0008 は ARAM0002 の土壌炭素の扱い方

を改良し、より頻度が低く簡易な測定方法が提案されている。

土壌炭素プールを考慮することは、一方でプロジェクトのリスクにつながる。土壌炭素の測定は困難で、ばらつきも大きいので、不確実性が高まることになる。また、そのプロジェクトにおいて、土壌炭素量の減少がいつ、どのレベルまで続き、いつから回復するのか予測するのは不可能である。ICER を選択する場合は特に、クレジットが減少する可能性が高いので、注意が必要である。また土壌炭素の測定によるコストの増大も懸念される。土壌は炭素プールとして大きなポテンシャルがあり、多くのクレジットを生産することができる可能性もあるが、これらの問題点について検討する必要がある。

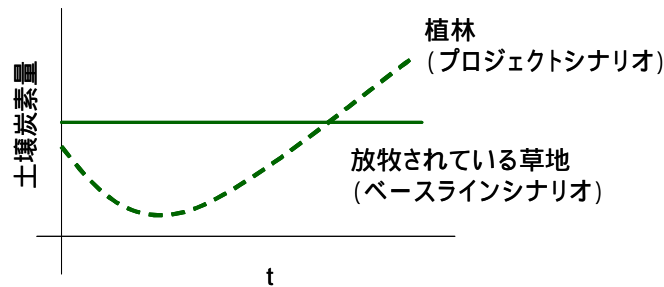


図6 草地を植林地に転換した場合の土壌炭素量の変化(イメージ)

このプロジェクトは放牧地を植林地に転換するため、家畜に関連したリーケッジの取り扱いが肝要となる。家畜自体からの排出は、家畜数がプロジェクト前と比較して増加しなければ、リーケッジは発生しないが、家畜をバウンダリー外に移動させる事(displacement)から発生するリーケッジについては良く検討する必要がある。家畜をバウンダリー外に移動させた場合、移動先に家畜を受け入れるキャパシティー(家畜が必要とする植物生産量を生産出来るかどうか)を考慮しなければならない。もし、家畜数が移動先のキャパシティーを超える状態となれば、過放牧となり、その土地の炭素蓄積量を減少させることになる。また、移動させる家畜を放牧するために、新たに天然林を開拓することも想定出来る。その場合、天然林が失われるので、その炭素蓄積量をリーケッジに考慮しなければならない上に、プロジェクトによる負の環境影響が起こっているとみなされるだろう。

承認方法論 0004 では、移動させた家畜がプロジェクトの管理外の地域に移動し、移動先でどのような放牧が行われているのか確認できない場合は、コンザバティブに、その家畜が天然林を減少させたとみなし、リーケッジを算出するという方法を提示している。しかし、この方法は、熱帯地域の住民による小規模な放牧を想定しており、商業的で大規模な放牧を行っているウルグアイには全く適していない。ウルグアイでは、放牧は主要で成熟した産業となっており、家畜は市場で売られ、家畜を購入する人は基本的に自分で放牧地を所有し、その中で家畜を養うことが可能な状態で、新たな家畜を購入すると考えられる。また、市場で取引されるので、買い手が購入した家畜をどうしたかを追跡することは、非常に困難である。さらに、現在、ウルグアイには天然林はほとんど残っておらず、川の周辺などに残った天然林は法律で保護され、近年、森林減少や天然林の開墾による牧草地への転換は起こっていない。このため、家畜の移動によるリーケッジに関しては、新しいアプローチの開発が必要と考えられた。

ウルグアイ側としては、プロジェクトシナリオで植林地内で放牧を行うこと(混牧林、silvopastoral)を検討したいという考えが強かった。しかし、植林地内の草(下層植生)の生産量の経年変化のデータは少なく、プロジェクトシナリオ中に植林地内で何頭の家畜を飼うことができるのか想定することが難しかったため、本プロジェクトでは、放牧は植林地への転換によって中止することとした。放牧の中止によって、家畜は市場で売られるか、食肉のための処理場に送られることになるだろう。上述の通り、市場で売られた場合には、ベースライン以上の排出(リーケッジ)を引き起こす可能性がないことを示さなければならない。売られたすべての家畜について、追跡するのではなく、ウルグ

アイ国内の森林減少などの統計的な状況を提示し、移動した家畜がリーケッジを引き起こすことはない旨証明する方法とその手順を新たに提案することとした。

以上、今回、ウルグアイで AR CDM プロジェクトを立ち上げるために必要な方法論について検討した。ARWG における C 判定を避けるため、他の多くの方法論開発者が行っているのと同様に、既存の承認された方法論に修正を加える、または新しいパートを加え、提案するプロジェクトに適用出来る方法論を開発を試みた。新方法論承認までかかる時間は、過去の事例を見る限り約1年と非常に長く、開発者の立場としてこのような安全策をとるのは、当然のことだろう。しかし、大部分が同じで、一部のみ異なる方法論が乱立するのは、ユーザ側からすれば、非常に使いづらい上、審査する ARWG 側としても、審査に多くの労力がかかることになる。ARWG で、既存の似通った方法論を統合方法論として再編する、または、必要最小限の条件のみ考慮した ARAM0001 に、リーケッジ、排出等、必要なパーツを選択し組み合わせ使ったり、新しいパーツのみを提案することを可能にするなどの仕組みが必要であろうと考えられる。