

REDD+実証調査 最終報告書(概要版) 様式・記入要領

調査案件名	情報通信技術を活用した REDD+事業実施の効率化に資する調査
調査実施団体	株式会社三菱総合研究所 (MRI) (外注先) 日本電気株式会社 (NEC) 、 Ecological Economic Solutions Sdn Bhd (2ESolutions) 、 Borneo Orangutan Survival Foundation (BOS 財団)
ホスト国	インドネシア

1. 調査実施体制:

国	調査実施に関与した団体名	受託者との関係	実施内容
日本	日本電気株式会社 (NEC)	外注先	運営企画、技術分析 (衛星/通信技術関連) 等
マレーシア	Ecological Economic Solutions Sdn Bhd (2ESolutions)	外注先	現地調査、情報収集等
インドネシア	Borneo Orangutan Survival Foundation (BOS 財団)	外注先	現地フィールド調査、情報収集等

2. プロジェクトの概要:

調査対象プロジェクトの概要			
プロジェクトの概要	<p>本調査では、REDD+事業のモニタリングに係る共通の課題を克服するため、情報通信技術 (ICT) を最大限に有効活用し、高精度の解析結果が得られる MRV 方法論を検討する。具体的には、高分解能の衛星画像を用いて、現在研究として注目され始めているテクスチャ解析等の空間情報とスペクトル情報の融合とマシンラーニングにより、土地被覆区分ごとの面積変化量をより高精度で求めるための解析手法を検討する。</p> <p>さらに、携帯型の通信端末 (タブレット型 PC 等) を活用することにより、現地サンプリングデータの収集等の効率化を支援したり、統合データベースを構築することで収集データを効率的に管理するための仕組みづくりを検討する。また、昨年度調査の実績を踏まえ、今年度調査では、REDD+におけるエコツアーリズム導入可能性についても検討を行う。</p>		
予定代表事業者	日本電気株式会社 (NEC)		
プロジェクト実施主体	日本電気株式会社 (NEC)		
初期投資額	190,000 (千円)	着工開始予定	2016 年 (プロジェクト開始予定)
年間維持管理費	1,067 (千円)	工期 (リードタイム)	20 年間 (REDD+事業期間)
投資意志	あり (ただし、制度検討の結果により見極める予定)	稼働開始予定	2016 年 (プロジェクト開始予定)
資金調達方法	<p>初期費用として 1 億 9000 万円、運営費用として 3200 万円 (30 年間総額) を想定している。初期費用のうち、生態系回復権 (コンセッション) の取得については、現地カウンターパートである BOS 財団が PT RHOI を通じて投資済み。今</p>		

	年度調査で、各種調査を実施し、資金計画につき、より具体化を図る。
GHG 削減量	180,000 (tCO ₂ /年) / 3,600,000 (tCO ₂): 当該プロジェクトにおける 20 年間(総計) プロジェクトエリア全体にわたり、森林パトロール、森林保全、植林等のプロジェクト活動の実施により、森林減少を抑制できると仮定し、達成できる想定削減量を試算。

3. 調査の内容及び結果

(1) プロジェクト実現に向けた調査

① プロジェクト計画

本調査では、JCM または従来型クレジット制度 (VCS) の下で実施される REDD 事業を前提として、BOS 財団が検討している事業案をもとに、プロジェクトの事業性を精査する。特に、昨年度調査の検討成果を最大限に活用しつつ、今年度調査で改善する MRV 方法論を適用して、コスト効率的な事業の実施方法を検討する方針とした。

【実施体制】

本プロジェクトの実施に当たっては、日本側では NEC、インドネシア側では BOS 財団が代表として立ち、プロジェクト全体の実施方針の検討、企画運営等を行っている。MRV のデータ整備、画像解析については MRI、現地側との調整及び現地情報の収集については 2ESolutions が担当する。また、アドバイザーとして広島大学・奥田教授にご支援をいただいている。一方、インドネシア側は、ムラワルマン大学及び The Nature Council (TNC)、WWF 等 NGO との情報交換を行い、現地側の REDD+プロジェクトの進め方を検討している。

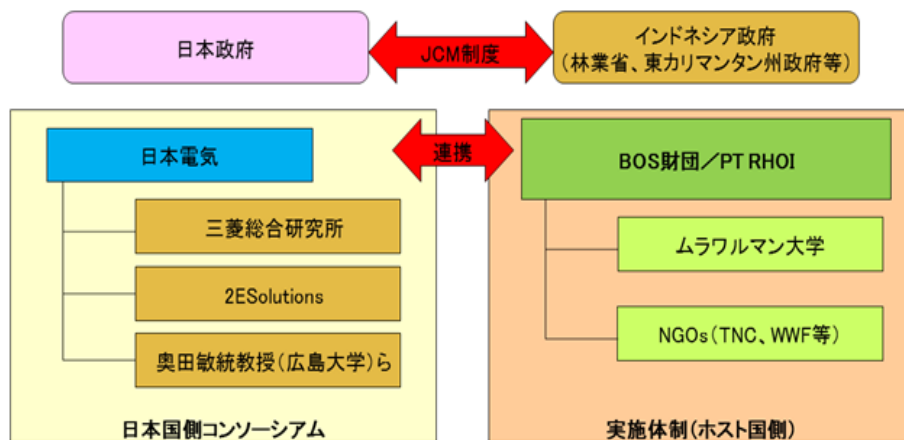


図 本プロジェクトの実施体制

【資金計画】

当初、プロジェクトの実施に必要な初期費用は、生態系回復事業権 (ERC) の取得に 1 億 2000 万円、REDD+認証、登録に 1000 万円を想定している。尚、1 億 2000 万円は、BOS 財団が、既に投資済みである。

表 プロジェクト準備段階における初期費用

内訳	金額
生態系回復権利権 (ERC) の取得	1 億 2000 万円
REDD+認証、登録	1000 万円

これをもとに、昨年度調査結果を踏まえつつ、以下の調査を実施し、資金計画についてより具体化を図ることを想定し進める方針とした。

- インドネシア REDD 基金 (FREDDI) 等、生態系回復事業や REDD 事業に適用可能な、インドネシア国内の資金スキーム等について情報収集を行い、活用可能性を探る。
- ERC サイト内で実施するパトロール、エコツーリズムにかかる活動について、コストを試算するとともに、想定される収益等についても検討を行う。
- REDD 事業から発生するクレジット収益の分配にかかる法制度の最新情報を、関連機関から収集する。
- 上記すべての関連データと情報から、将来のクレジット収益を見込んだ上で、プロジェクトの事業採算性を精査する。

【モニタリング計画】

また、次の3点は今年度調査で優先課題とし、詳細な検討結果を行った。

- 方法論の開発に関する検討
高精度の衛星画像データの解析手法に重点をおき、バイオマスマップの作成方法、その結果を活用した一次林/二次林の区分手法等の検討を深める。さらに代理変数の活用により、モニタリングの効率性を向上する。
- 現地モニタリング調査方法の設計・検討
追加的な現地モニタリング調査を実施し、サンプルデータ数を増やす。データを収集する地理的範囲、対象とする土地被覆区分、モニタリング地点数等について、あらかじめ詳細設計を実施する。
- 現地ワークショップの開催
昨年度調査では、東カリマンタン州政府の気候変動協議会 (DDPI) の議長である Doddy Ruhiyat 教授ら、現地関係者から、継続的な連携に対する強い要望を受けた。東カリマンタン州で実施されている既存プロジェクトとの相互連携を深めるためにも、現地ワークショップの開催を通じて、相互理解を深める。

②日本の貢献

本調査事業で開発する MRV 方法論は、日本の優れた技術である、地球観測衛星および衛星リモートセンシングを活用するものであり、これらの製品・技術が、新たな REDD+ の事業運営の効率化に貢献できると考える。人工衛星による観測の特徴としては、周期的に均質なデータを取得できること、衛星の高度が高いため一度の観測範囲(刈り幅)が広く空間的に取得できる、長期間(数年単位)に及ぶ連続観測が可能である、撮影範囲に関する制約(国境等)がない、などがあげられる。これまでに BOS 財団あるいは日本の森林関係者等から確認できている ERC サイトにおいて利用可能性のある ICT 機器あるいはソリューションを下表のとおり、取りまとめた。

表 観測現場で求められる ICT の機能

項目	機能	補足
1. 書籍の電子化	現場で確認するための図鑑等を電子的に携帯することで軽量化を図る	植物図鑑、地図等の代替
2. 電子機器の統合	1について、各々別々の機器としてではなくまとめる	
3. 現地収集データの吸上げ	現地の定点観測用機器からデータを吸い上げるのは、通常、メモリーカードを使用。簡便に観測機器から大量のデータを移行できる	現在の ERC サイトではデータを蓄積するような機器は無いが、動物の追跡場面では今後可能性あり

③MRV 体制

プロジェクト実施時における MRV の実施体制は、概ね次のような役割分担を想定している。

- 全体の実施方針の検討、企画運営等：三菱総合研究所及び NEC
- MRV 方法論の運用支援、画像解析等：三菱総合研究所及び NEC
- 現地フィールド調査、現地情報収集：BOS 財団、2ESolutions
- 現地協力機関：東カリマンタン州政府、研究機関（ムラワルマン大学、NGO 等）

REDD+事業の MRV については、下表のとおり、大きく分けて、①衛星画像解析等による土地被覆区分ごとの活動量（面積変化データ）の把握、及び②土地被覆区分ごとの排出係数（単位面積当たりの炭素蓄積量）の特定の作業が必要となる。さらに、データの収集方法として、(A)独自データを収集するのか、または、(B)既存統計データを活用するのか、といった観点でも検討を行う必要がある。信頼できるデータが利用できる場合は、(B)による既存統計データの利用が業務効率化につながる。2013 年度の調査事業では、活動量及び排出係数共に独自データを利用した。今年度についても同じ方針を取るが、実際の REDD+事業においては二国間の取り決めに従った形で実施していく。

ERC サイトにおける実地研修については、排出係数確認のために森林コドラート調査を実施した。その際に必要な道具は、メジャー、カメラ、植物図鑑、GPS、筆記用具等であり、通常の植生調査と同じ内容である。既にコドラート調査については移管できている。2013 年度の調査結果と比較し、2014 年度の調査結果の方が内容についても安定した結果が出ている。調査結果の成果物に関する確認は必要であるが、現地による単独実施も特に課題はない。

一方、画像調査については、前記したように BOS 財団側にこれまででない業務内容かつ専門性が異なるため、直近の技術移管は難しい。REDD+事業を進めながら、段階的な技術移管が順当な進め方と考える。

表 MRV の内訳

区分	(A) 独自データの収集	(B) 既存統計データの活用
土地被覆区分ごとの活動量（面積変化データ）	プロジェクトエリアの衛星画像データの解析 【MRI、NEC 等】	RAD-GRK 等に掲載されている REL 設定のための基礎データ（※利用可能性を要確認） 【東カリマンタン州政府等】
土地被覆区分ごとの排出係数	現地サンプリング調査に基づく排出係数データの設定 【BOS-F 等】	RAD-GRK 等に掲載されている REL 設定のための基礎データ（※利用可能性を要確認） 【東カリマンタン州政府等】

④ホスト国の環境十全性の確保と持続可能な開発への寄与

当該 REDD+プロジェクト及びエコツーリズムは熱帯雨林の生態系の保全を主目的としており、実施地域においてさまざまな環境効果を生み出すと考えられる。特に、オランウータンの保全活動、違法伐採・密猟・乱開発の防止、水資源等生態系サービスの確保に貢献すると考えられる。

- オランウータンの保全
BOS 財団のモニタリング関連予算の大部分がオランウータンを ERC エリアにリリース後に実

施されるオランウータンのモニタリング活動に充てられている。そのため森林調査活動の予算は限られており、現在 BOS 財団が実施している森林調査は ERC 制度上のモニタリング及びオランウータンのリリースサイトの選定調査とオランウータンのエサの調査に限定されている。REDD+プロジェクトを実施することによって、より網羅的な森林の調査・モニタリング活動が可能になると考えられる。

- 違法伐採、密猟や乱開発の防止
当該プロジェクトエリア及びその周辺の道路インフラは未発達であり、道路や橋の整備は BOS 財団のオランウータン保全活動やエコツーリズムに貢献すると考えられる。
- 水資源等生態系サービスの確保
プロジェクトエリアを流れているテレン川 (Telen River) は州都サマリダを流れるマハカム川の上流に位置している。マハカム川はカリマンタン島で最も流域面積の大きい河川であり、ERC エリアはこの流域の水資源確保及び洪水管理で重要な役割を果たしている。また、ERC エリアの近隣で暮らすダヤック族にとって、熱帯雨林とそこに生息する動植物は文化的に重要である。ダヤック族の動植物をつかさどった刺青やサイチョウの踊りなどはその好例である。当該プロジェクトを通じた ERC エリアの保全活動はこれら生態系サービスの持続に寄与することとなる。

⑤今後の予定及び課題

下図の通り、今後の予定に示したように、現在のプロジェクトは方法論作成の最終段階にある。今後、1年程度でプロジェクトデザインドキュメント(PDD)の作成を行い、事業化の承認を受けた後、REDD+活動の実行へと移る。事業化へ移った後は、5年毎のデータ見直しを行いながら、20～30年間実行していく計画としている。

今後の課題については、PDD 作成等のための資金の準備である。来年度の作業になると思われるが、何らかの支援を求めて模索していく。また、補助金等の支援が受けられる期間からクレジット化までの間については、収益が見込まれないため可能な限り円滑な移行が望ましい。

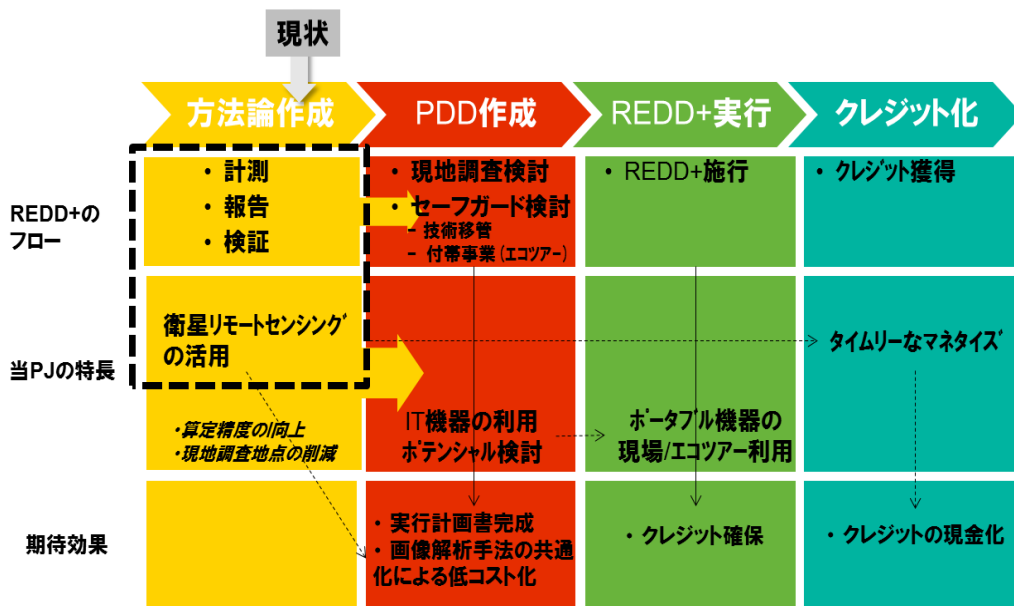


図 今後の予定

(2) JCM 方法論作成に関する調査

① 適格性要件

当該方法論の適格性要件を検討し、下表のとおり、その結果を取りまとめた。現時点では、5つの条件を適格性要件として設定し、これらを満たすことにより、本方法論を適用してプロジェクトを実施した時の排出削減量を定量評価する方針とした。

表 当該方法論の適格性要件

項目	内容
条件1： REDD+のスコープ、 定義	活動の対象とする森林が、ホスト国における森林の定義に合致し、対象とする森林保全活動等が、同国における REDD+のスコープに準拠していることを確実にすること。 <インドネシアにおける森林の定義> 樹冠率：30%、最低樹高：5 m、最低森林面積：0.25ha <REDD+のスコープ（例）> (1) 森林減少からの排出の削減 (2) 森林劣化からの排出の削減 (3) 森林炭素蓄積の保全 (4) 持続可能な森林経営 (5) 森林炭素蓄積の強化
条件2： プロジェクト対象地 における管理権限	プロジェクトエリアにおいて、土地の管理権限（コンセッション）を保有していること。または、当該土地の管理権限を有する行政当局（州政府等）から、REDD+プロジェクトの実施について了承を得ていること。
条件3： 衛星画像及び解析手 法のスペック	高分解能の衛星画像データの解像度、解析手法等について以下のスペックを満たしていること。 ● プロジェクト実施期間の最新年における高解像度のリモートセンシングデータ（5m 解像度かそれ以上：ALOS、PRISM 等）
条件4： セーフガードへの配 慮	REDD+の活動を通じて、生物多様性の配慮等を含むセーフガードを実施すること。ホスト国におけるセーフガードの活動に関する規定等がある場合は、それに準拠するものとする。
条件5： 泥炭湿地林が含まれ ていないこと。	プロジェクトエリアにおいて、泥炭地（peatland）が含まれていないこと。ただし、含まれている場合には、森林減少・劣化に伴う、土壌からの排出量の影響が十分に小さいことを確認すること。

② リファレンス排出量の設定と算定、およびプロジェクト排出量の算定

リファレンスエリア設定根拠に基づき、リファレンスエリアの拡張を検討した。リファレンスエリア 2 は、より森林が開発されている地域を包含し、今後、ERC サイトが受けると予想される開発リスクを含めて評価することができる。リファレンスエリア 1 及びリファレンスエリア 2 を下図に示す。

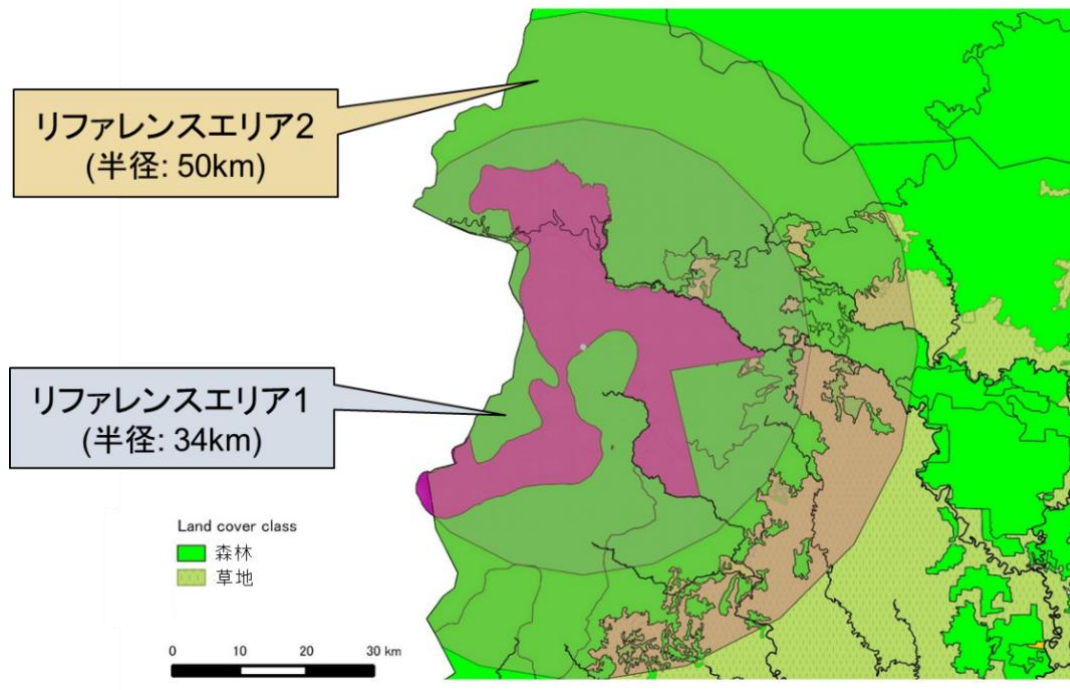


図 リファレンスエリアの設定

リファレンスエリア 2 内のリファレンス排出量算定結果を下表に示す。

表 リファレンス排出量の算定結果

	リファレンスエリア 1 (半径 34km)	リファレンスエリア 2 (半径 50km)
リファレンス排出量 (@プロジェクトエリア)	162,000[tCO ₂ /year]	180,000[tCO ₂ /year]

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

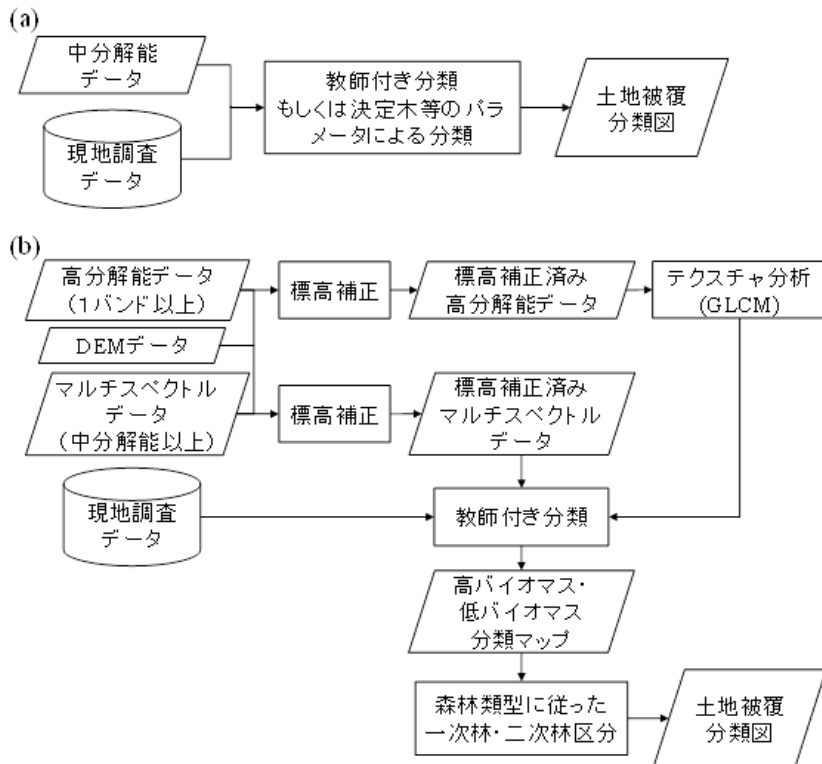


図 方法論の全体処理フロー

(a) リファレンス排出量で示した手法 (b) 土地被覆分類の細分化・高精度化に資する手法

昨年度成果を踏まえて、高分解能画像を使用したテクスチャ解析を手法として採用し、教師付き分類としてサポートベクターマシンを用いて方法論を構築する。

本プロジェクトサイトは山岳地帯であることから、現地調査が困難であるため、モニタリングにおいてリモートセンシングの利点を最大限発揮することができる反面、山岳形状による画像補正の必要性や標高の変化により植生が疎な方向へ遷移する可能性があり、最終的に得られる分類マップ及びその計算に使用する推定モデルが十分な精度を得るためには、十分な量、多様性、精度のある地上調査データが必要となる。実際、本プロジェクトサイトにおいても、下図に示したRapidEyeによる画像を用いた解析結果が示すように、マクロな規模で標高の変化に伴い表面植生が変化している可能性があることが読み取れる。

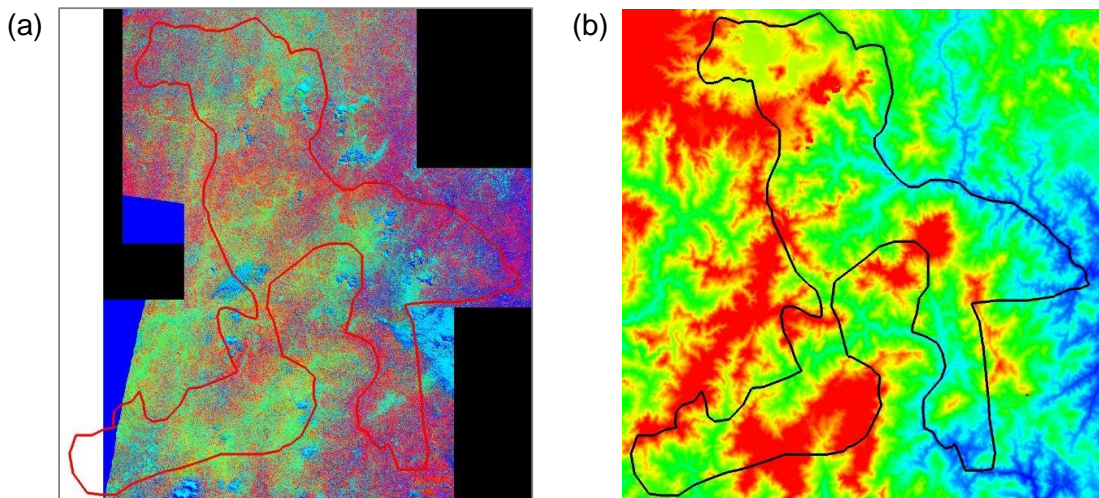


図 標高変化に伴う植生変化の可能性

(a) RapidEye 正規化画像 (R: Band5, G: Band4, B: Band2)、(b) DEM データ

本年度は、効率的な運用が可能とする方法論を構築するため、プロジェクトエリアでの森林減少のドライバーとなる開発因子(道路、河川、集落等)を特定し、代理変数として設定し、開発リスクの判断基準として活用する手法と、Worldview1/2 や今後打ち上げが予定されている ASNARO などの 1m 以下のサブメータの分解能を持つ衛星データを利用し、樹冠構造の解析による分類を実施し、これを教師データとして活用する手法の可能性について検討を実施した。下図に全体フローを示す。また、各々の手法について以下で詳細に説明する。

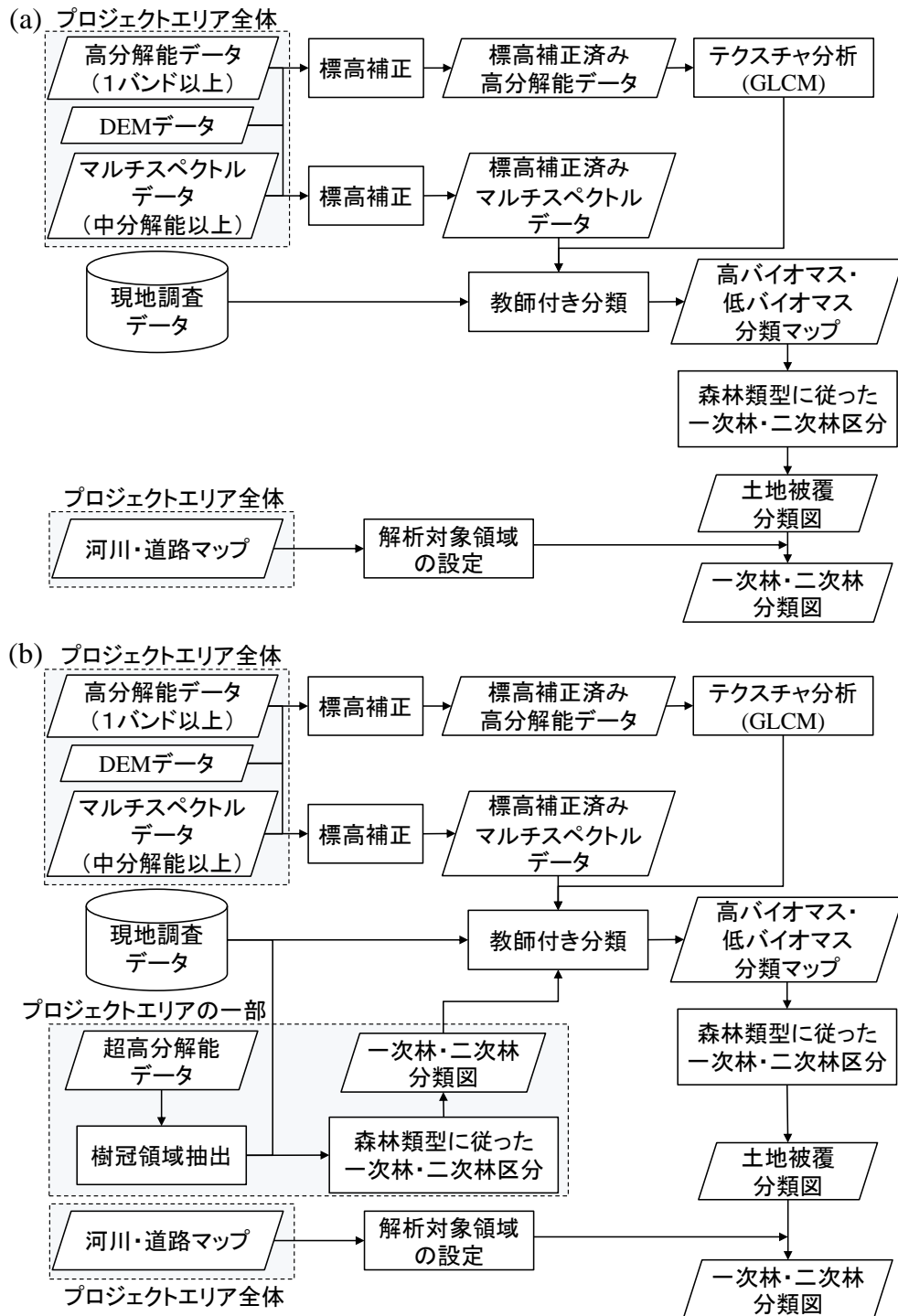


図 本年度提案の処理全体フロー

(a) 代理変数の活用手法、(b) 超高分解能データによる解析手法

代理変数の活用

対象とするプロジェクトエリアは非常に厳しい山岳地帯であることから、かく乱要因となる樹木の伐採後の輸送路確保が困難であり、河川もしくはある程度の幅(数 m 程度)の道路がなければ伐採後の搬送はできないと考えられ、現地インタビュー等においてもこの点は裏付けられている。森林伐採エリアの特定手法として搬送路や運河を抽出することで推定する研究も存在しており、比較的信頼性の高いスキームといえる。本エリアは起伏が激しいため、250m 以上道路から離れて分け入ることは非常に困難であると判断した。下図に代理変数の考え方を示す。

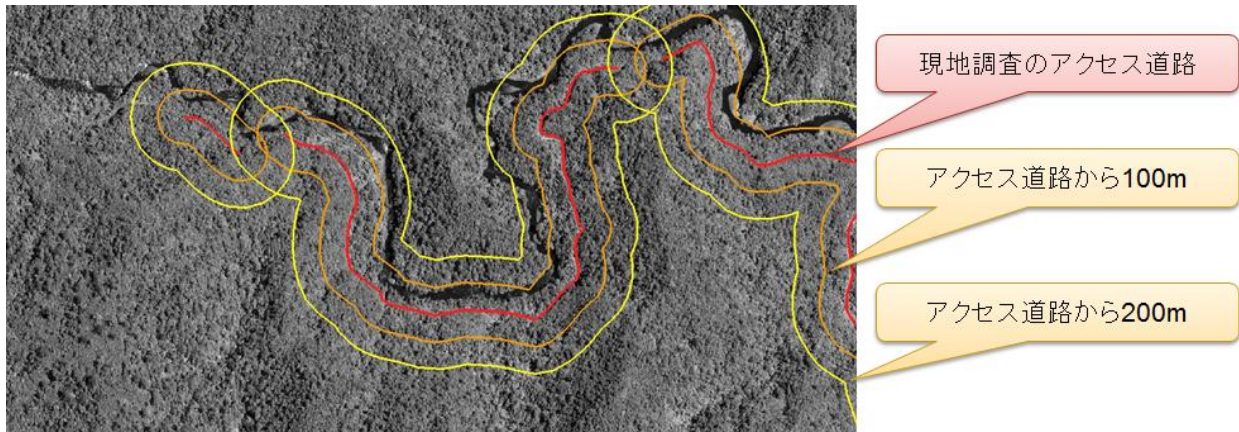


図 代理変数の考え方(検討範囲の設定方法)

上記解析範囲内については、昨年度と同様に RapidEye など高分解能データを用いた分類手法を用いて森林タイプ分類を実施するものとする。本手法においては、道路河川の把握が重要となるが、RapidEye を始めとした空間分解能 5m/pixel 以下のリモートセンシングデータを使用し、目視もしくは自動抽出のアルゴリズムを使用した目視抽出により特定するものとする。また、現地からの情報や既存の GIS データも存在すれば活用するものとする。

超高分解能データによる解析手法

現地調査負担を減らすと同時に、現地調査における精度のばらつきを抑えることは、モニタリング活動において大きな利点となる。一方で、近年、Worldview1/2/3 や、今後打ち上げが予定されている 1m 以下のサブメータの分解能を持つ衛星データが拡張されつつある。これらの超高分解能衛星データを利用し、樹冠構造の解析による分類を実施し、得られた分類マップを昨年度実施した RapidEye 等の高分解能データを用いた分類スキームにおける教師データとして活用する。

全体的な手順は以下の通りである。

- i) 超高空間分解能画像を用いて、林冠構造分類を行う。ただし、超高空間分解能画像は観測領域が狭く効果であるため、限定された領域で行う。
- ii) i)による分類結果の領域を教師データとして、ERC サイト全体分をカバーした RapidEye データを用いて教師付き分類を実施する。また、分類モデル作成の過程及び結果に対する評価用にも i)のデータを用いることとする。ただし、モデル作成用の i)の領域と評価用の i)の領域は重複しないように配慮する。
- iii) ii)で得られた分類結果に対して、(2)で示した代理変数を適用して得られた土地被覆分類図(一次林・二次林分類)を用いて炭素蓄積量を推計する。

超高分解能データを用いた林冠構造抽出は、まずモルフォロジー解析を利用して樹冠形状を抽出する。モルフォロジー解析のコンセプト自体は、1960 年代から登場するなど歴史のある手法であり、画像から対象物の形を抽出、分析する技術である。下図に抽出前後の解析画像を示す。

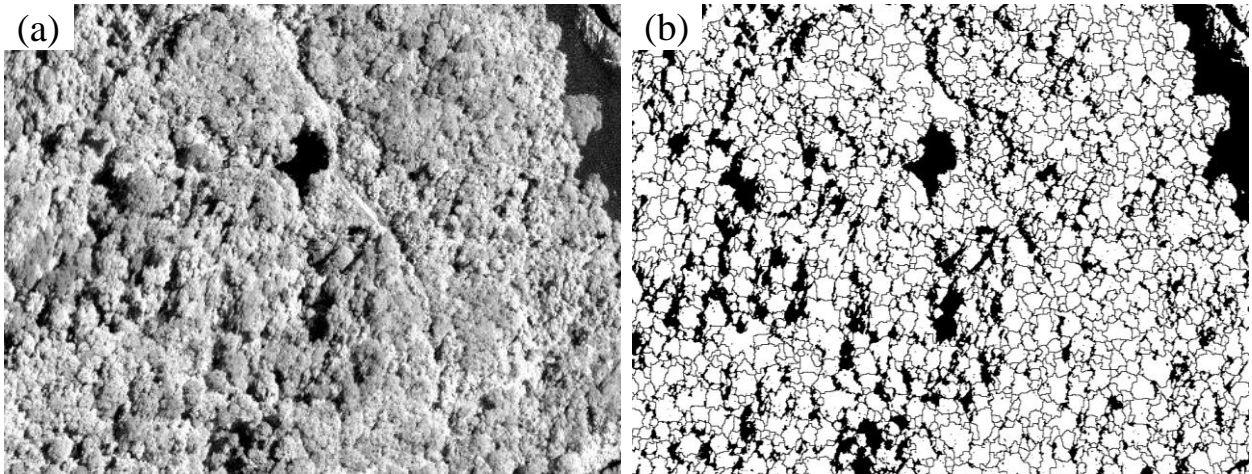


図 林冠構造抽出結果

(a) 超高空間分解能画像 (WorldView1) (b) 林冠抽出結果

上記で抽出した林冠構造対して、昨年度設定した一次林と二次林の定義を元に、以下の定義を設定し、領域分類を行うこととする。

- 一次林: 大径木 (= 樹幹形状が大きい樹木) が支配的である
- 二次林: 攪乱・伐採を受けた後であり大径木が少ない

上記を模式的に示した図を下図に示す。

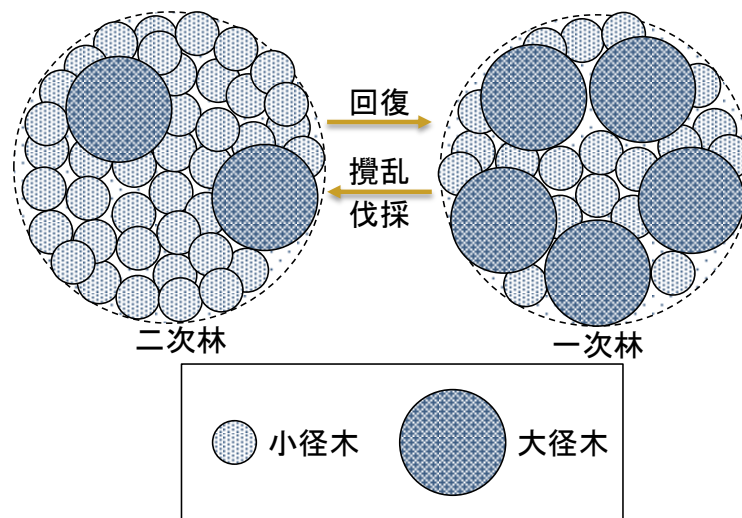


図 一次林の領域と二次林の領域の定義

上記の考え方にに基づき小径木の割合をマップ化した。下図にその結果を示す。

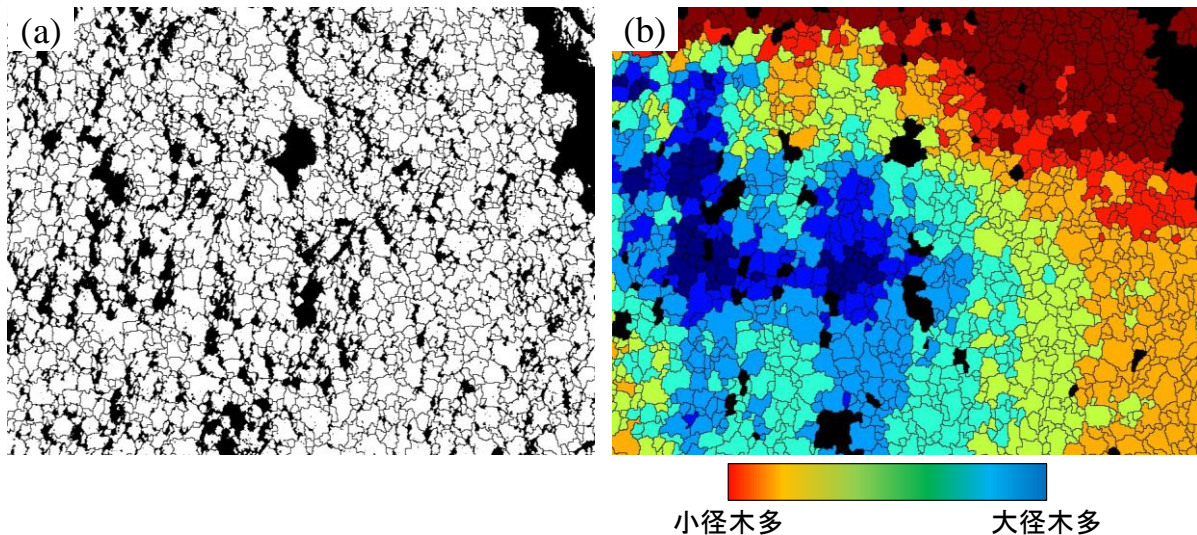


図 領域分解データを用いた小径木割合の分布例
(a) 林冠抽出結果、(b) 小径木割合の分布

このマップにおいて一次林と二次林を区分するためには、小径木の割合に対してある閾値を設定する必要がある。この閾値設定は、地上調査による一次林・二次林区分を用いて設定することとする。さらに、閾値設定により分類した一次林と二次林のエリアを教師データとして活用し、RapidEye データにおいて教師付き分類を実施し、プロジェクトエリア全体における一次林・二次林分類を実施する。

以上の方法論を用いることで、分類精度を落とすことなく現地調査のポイント数を減らすことが可能となる。今後、実際のモニタリング活動では、モニタリング活動初年度に十分なポイント数の現地調査を実施した後は、毎年、超高分解能データを用いた本解析を実施することにより、現地調査の代替が可能となり、実際の現地調査はこれら解析結果の検証や必要なパラメータの確認という位置づけで、少数のポイント且つ短期間の現地調査にすることが可能となる。以上により、モニタリングに要する資金面、時間面のコストを削減することが可能となる。

本プロジェクトエリアは、下図に示すようにプロジェクトエリアの全体が森林でおおわれている。従来の一般的に行われている土地被覆分類では、森林・非森林の分類となるため本プロジェクトサイトはすべて「森林」クラスで分類される。

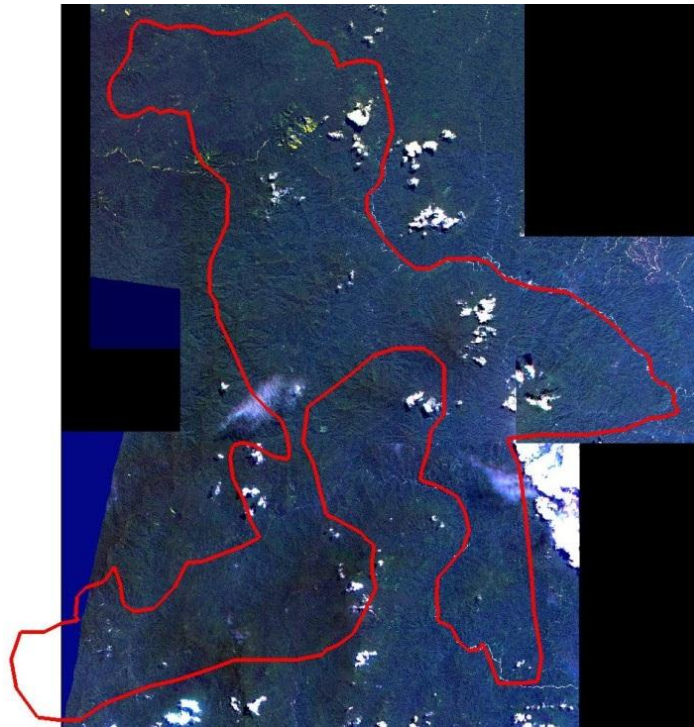


図 プロジェクトエリアの全体マップ

プロジェクトサイトにおける一次林・二次林の面積を下表に示す。

表 プロジェクトサイトにおける一次林・二次林の面積

	一次林	二次林
面積 [ha]	89,490	610
排出量 [Mt]	17.49	0.10

③プロジェクト実施前の設定値

GHG 排出削減量算定に使用する土地被覆データについては、方法論では、既存の土地被覆データか、事業者が独自に作成した土地被覆データを用いることが任意で選択可能と規定されている。本検討では、インドネシアにて広く利用されているインドネシア林業省作成の公的な土地被覆データの使用を基本とする。本データは、22種類の土地被覆区分ごとの面積がGISデータ化されている。東カリマンタン州政府が発行しているRAD-GRK(州の排出削減計画)の中で規定されている排出係数のデータを下表に示す。

なお、昨年度の検討結果を踏まえ、赤色で示した森林に分類される2つの区分と、緑色で示した非森林に分類される6つの区分を中心に適用することを検討した。

表 東カリマンタン州政府のRAD-GRKにおける土地被覆区分ごとの排出係数

No.	Land Cover	Proposed carbon stock [t/ha]
1	Primary dry land forest	195.4
2	Secondary/former logged dryland forest	169.7
3	Primary mangrove forest	170
4	Primary swamp forest	196
5	Plantation forest	64
6	Bush	15
7	Plantation/garden	63

8	Settlement	1
9	Open land	0
10	Grass	4.5
11	Water area	0
12	Secondary/former logged mangrove forest	120
13	Secondary/former logged swamp forest	155
14	Swamp bush	15
15	Dryland agriculture	8
16	Mixed dryland agriculture shrubs/garden	10
17	Field	5
18	Embankment	0
19	Airport/port	5
20	Transmigration	10
21	Mining	0
22	Swamp	0

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

さらに、土地被覆データに加え、より解析精度を向上させるために、下表に示すプロジェクトエリア内独自の情報収集を実施した。本方法論では、これらの関連データを活用する方針とした。

表 プロジェクトエリア内の独自収集データの概要

事前設定値	収集情報の内容
プロジェクトエリア内の道路情報	プロジェクトエリア内の車で移動可能な道路の GIS データ。森林伐採等の開発は、道路から始まる。そこで開発が行われる可能性が高い地域として、道路周辺を検証するために情報を収集する。
プロジェクトエリア内の河川情報	プロジェクトエリアに流れる河川の GIS データ。河川は、船舶による航行が可能であり、付近の金鉱山へ移動や物資の運搬が行われている。河川を用いた木材の運搬等が行われ、開発が進む可能性があるため、情報の収集を行った。
現地調査による取得情報	プロジェクトエリア内で実施された現地調査で得られた DBH、樹種、下層植生、傾斜角度等の調査結果及び、調査地点概況の写真。ERC サイト内のバイオマス推定モデル作成のため、教師・検証データの取得を目的とし、収集を行った。

④JCM 方法論案を用いた CO₂ 排出回避量の実測に関する調査

プロジェクトによる排出削減量の算定には、プロジェクト対象地におけるリファレンス排出量(=過去のトレンドから推計される将来の見込み排出量)と、プロジェクト排出量(=プロジェクト実施後に推計される実排出量)を特定することが必要となる。これは、リファレンス排出量及びプロジェクト排出量は、リモートセンシングによる衛星画像の解析により算定される活動量(土地被覆区分ごとの面積変化量)と、現地サンプリング調査等によって特定される(土地被覆区分ごとの)排出係数(単位面積当たりの炭素蓄積量)を掛け合わせて計算することができる。

前述の通り、プロジェクトサイトにおけるリファレンス排出量は、比較的広い範囲で算定した結果であるリファレンスエリア 2 では、180,000 [tCO₂/年]となった。今回の試算では、これを本調査結果のリファレンス排出量として採用する方針とした。

プロジェクト排出量の事前見通しについては、今後、さらなる精査が必要となるが、森林パトロール(違法伐採の抑制)、植生回復、植林等のプロジェクト活動を通じて、森林炭素蓄積量の減少率を 0%に抑制することができると仮定すると、REDD+プロジェクト活動に伴う排出削減量は、最大で 180,000 [tCO₂/年]となることが分かった。さらに、プロジェクト実施期間を 20 年間と仮定すると、総 GHG 排出削減量は 3.6 [MtCO₂] となることが分かった。

(3) 国際社会への活動

今後、本事業を実施することにより、以下の点で、インドネシア側へ働きかけが可能であり、効果的だと考えている。

【方法論/モニタリング手法等のキャパビル支援】

本報告書でも再三にわたり述べてきたとおり、現在、インドネシアでは、REDD+にかかる法制度の検討が進められている。中でも、排出削減量を定量的に評価するための方法論や、モニタリング手法の構築に関する検討は必要不可欠なものであり、インドネシア政府も、REDD+庁等を中心に、様々な検討が展開されている。

こうした検討プロセスにおいては、科学的知見に基づく知見が重要になるが、当該プロジェクトの検討を通じて、その一部を支援し、現地関係者の能力強化に協力することが重要になると考えられる。特に、サブナショナルレベル(州及び県レベル)の取り組みについては、支援の手が足りていないのが現状であり、当該プロジェクトの取り組みを通じて積極的に支援をしていくことが求められている。

【実際のプロジェクト活動を通じた成果の情報発信】

現時点では、当該プロジェクトの取り組みは、REDD+の実現可能性調査(FS)の範囲を出ていない。しかしながら、現地ヒアリング調査等を通じて、FS の段階であっても、REDD+の方法論やそれに関連するデータ、REDD+の取り組みを推進するための企画検討に関する検討情報は、現地関係者(政府関係者、学識経験者、民家企業、NGO 等)にとって、非常に貴重なものであるとの意見が寄せられた。

こうした FS あるいは、さらに進んだ実証段階の取り組みについて、その成果を積極的に情報発信することにより、現地関係者の能力強化につなげたり、JCM の取り組みに関する理解醸成を促進したりすることが、今後、さらに重要になると考えられる。

以上