

事業事前評価表

国際協力機構地球環境部
森林・自然環境保全グループ自然環境保全第二チーム

1. 案件名（国名）

国名：ブラジル連邦共和国（ブラジル）

案件名：（和名）ブラジル法定アマゾンにおける先進技術による森林モニタリング及び回復のための能力開発プロジェクト

（英名）Project for Capacity Development for Forest Monitoring and Restoration with Advanced Technologies in the Brazilian Legal Amazon

2. 事業の背景と必要性

（１）当該国における自然環境保全セクターの開発の現状・課題及び本事業の位置付け

ブラジルは、国土の約 56%（約 330 万 km²）を森林が占め、世界最大の熱帯林であるアマゾンの約 60%が同国に集中している。アマゾンは気候変動緩和や生物多様性保全において地球規模で重要な役割を果たしているが、1990 年代以降、大規模農業開発や違法伐採等により、年間最大約 2 万 km²（ほぼ四国の面積）の森林が失われるなど、深刻な減少が続いてきた。

これに対し、ブラジル政府は 2004 年に「法定アマゾンにおける森林伐採防止・管理行動計画（Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal。以下「PPCDAm」という。）」を策定した。同計画に基づき、取り締まりの強化などの対策が講じられた結果、年間森林減少面積は 2004 年の 27,772km²から、2012 年には 4,571km²まで大幅に削減された。しかし、その後は再び増加傾向に転じ、2020 年には 11,088km²に達した¹。2023 年以降は、ルラ政権による保全政策の強化により伐採面積は減少傾向にあるものの、森林再生の進捗は限定的であり、伐採跡地の多くで再生が進んでいないとの指摘もある。CO₂排出の吸収・相殺という観点でも、現状の取組にはなお課題が残されているとされる。

ブラジルは、国が決定する貢献（Nationally Determined Contribution。以下「NDC」という。）に基づき温室効果ガス排出量を 2030 年までに 2005 年比 53.1%削減する目標を掲げており、森林の保全・再生はその中核的施策と位置付けられている。さらに、2024 年に開催された国連気候変動枠組条約第 29 回締約国会

¹ IAI（Inter-American Institute for Global Change Research）, *The Brazilian Amazon deforestation rate in 2020 is the greatest of the decade*, 2021 年 2 月。
<https://www.iai.int/administrador/pdf/The%20Brazilian%20Amazon%20deforestation%20rate%20in%202020%20is%20the%20greatest%20of%20the%20decade.pdf>

議（COP29）において、2035 年までに 2005 年比で 59～67%削減を目指す新たな NDC も国連気候変動枠組条約（UNFCCC）事務局に提出された。

こうした中、PPCDAm 第 5 フェーズ（2023 年～2027 年）では、「アマゾンの保全と持続的活用の両立」が掲げられ、2030 年までの違法伐採ゼロを目指すとともに、森林回復政策「国家原生植生回復計画（National Native Vegetation Recovery Plan。以下「PLANAVEG」という。）」²との連携も重視されている。

JICA は、2021 年より「先進的レーダー衛星及び AI 技術を用いたブラジル法定アマゾンにおける違法森林伐採管理改善プロジェクト」（通称「MORI プロジェクト」、～2026 年）を実施している。本プロジェクトでは、L バンド合成開口レーダー（Synthetic Aperture Radar。以下「SAR」という。）³を活用し、雨季を含む通年で安定的な監視を可能とするとともに、違法伐採の早期検知を通じて監視体制の強化を支援してきた。さらに、AI による画像解析と時系列データの学習を通じて、違法伐採の発生リスクが高い地域を事前に特定する予測モデルの構築が進められている。本プロジェクトでは違法伐採の防止に特化して実施されてきたが、森林の持続的な管理には、伐採後の回復過程にも着目することが不可欠である、そのため今後は、違法伐採のモニタリングに加えて、森林再生の進捗状況を定量的に把握するためのモニタリング体制の整備が求められる。併せて、森林再生を効果的に促進するための再生手法の確立も重要な課題である。

以上を踏まえ、ブラジル政府より、本技術協力プロジェクト「ブラジル法定アマゾンにおける先進技術による森林モニタリング及び回復のための能力強化プロジェクト」（以下「本事業」という。）が要請された。本事業は、MORI プロジェクトの成果を基盤とし、違法伐採の検知・予測能力の強化、森林再生手法の検討、モニタリング体制の構築を通じて、ブラジルの持続可能な森林管理能力の強化を図るものである。

また、本事業は、PPCDAm 第 5 フェーズにおいて掲げられる「保全と活用の両立」、PLANAVEG による再生の実施、NDC の排出削減目標とも高い整合性を有し、国家気候変動政策の実現に資する重要な取り組みとして位置付けられる。

（２）ブラジルに対する我が国及び JICA の協力方針等と本事業の位置づけ、課題別事業戦略における本事業の位置づけ

本事業は、違法伐採の監視能力の強化および持続可能な森林再生手法の確立

² PLANAVEG は、2017 年に策定されたブラジルの国家戦略であり、森林を含む原生植生の体系的な回復を目的としている。2012 年制定の自然植生保護法に基づき、常時保全区域（APP）や法定保全区域（RL）における回復義務の履行を支援する政策枠組みとして機能し、2030 年までに 1,200 万ヘクタールの回復を目標としている。

³ 人工衛星や航空機に搭載されるマイクロ波レーダーの一種であり、雲や降雨、夜間といった可視光観測が困難な条件下でも地表の観測が可能である。

を通じて、アマゾン地域における森林保全と再生を支援するものであり、日本政府および JICA の対ブラジル協力方針、ならびに地球規模課題への対応方針と高い整合性を有している。

まず、日本政府は「対ブラジル国別開発協力方針」（2024 年 9 月）において、「持続的開発への支援と地球規模課題の解決に向けた互恵的協力関係の促進」を基本方針とし、「環境・気候変動・防災」を重点分野に位置づけている。特に「環境と調和した持続的開発や気候変動対策の促進」は具体的な開発課題として明示されており、本事業はこの目標の実現に貢献するものである。また、2024 年にはアマゾン基金への拠出（300 万ドル）および「日伯グリーン・パートナーシップ・イニシアティブ」の立ち上げが行われ、本事業は同枠組みの下での協力案件として位置づけられる。

JICA においても、本事業は「自然環境保全」および「気候変動」分野におけるグローバル・アジェンダに整合する取組である。これまでに JICA は、「アマゾン森林保全・違法伐採防止のための ALOS⁴衛星画像の利用プロジェクト（2009～2012 年）」および「MORI プロジェクト」等を通じて、森林監視分野での技術的支援を実施しており、本事業はこれらの蓄積を踏まえて、森林再生にまで対象を拡張する発展的な取組と位置づけられる。

本事業は、ブラジルの NDC や、「開発途上国における森林減少および森林劣化からの温室効果ガス排出の削減、ならびに森林の保全、持続可能な森林経営および森林炭素蓄積量の増加の役割（Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation。以下「REDD+」という。）」の原則とも整合しており、森林保全を通じた気候変動対策（緩和策）に資する。特に、違法伐採の検出から再生活動のモニタリングまでを一貫して支援する点で、REDD+における成果の測定・報告・検証（MRV）体制の強化にも寄与する。

さらに、本事業は持続可能な開発目標（SDGs）のうち、ゴール 13「気候変動への具体的対策」およびゴール 15「陸域生態系の保全、森林管理、生物多様性の保護」にも貢献し、ブラジル政府が掲げる持続可能な開発政策や気候目標の達成に資する取組である。

以上より、本事業は、日本政府および JICA の対ブラジル支援方針と整合しつつ、アマゾンの森林保全を通じた地球規模課題の解決に資する、戦略的かつ意義深い技術協力案件として位置づけられる。

（３）他の援助機関の対応

⁴ ALOS（Advanced Land Observing Satellite）。JAXA が開発した地球観測衛星。初代 ALOS は 2006 年に打ち上げられ、地形図作成や災害監視に活用された。後継機である ALOS-2（だいち 2 号）は 2014 年に打ち上げられ、L バンド合成開口レーダー（SAR）を搭載し、より高精度な地表観測が可能となっている。

ブラジルにおける森林保全・再生および気候変動対策に対しては、複数の国際機関がアマゾン地域を対象とした支援を実施している。

世界銀行は、地球環境ファシリティ（GEF）資金を活用した「Brazil Amazon Sustainable Landscapes Project」（2018 年～2026 年）を通じ、法定アマゾン地域 9 州において、保護地域の拡大・管理強化、森林再生、持続可能な土地利用の促進に取り組んでいる。

国連開発計画（UNDP）は、REDD+成果支払いを活用した「FLORESTA+ Amazônia」事業により、法定アマゾン地域 9 州・70 自治体を対象に、森林伐採のモニタリング、小規模農家への環境サービス支払い（PES）⁵、および森林再生支援を行っている。

米州開発銀行（IDB）は、2023 年に「Amazonia Forever」プログラムを立ち上げ、アマゾン流域全体において、生態系の保全と地域経済の発展を両立させるための包括的支援を展開している。

3. 事業概要

（１）事業目的

本事業は、ブラジル法定アマゾン地域において、森林減少検知・予測システムの強化、森林再生モニタリングシステムの構築、および、森林再生手法の特定を行うことにより、法定アマゾンの森林再生の促進を図り、もってブラジルの国家目標の達成に資する森林保全および再生活動の推進に寄与するものである。

（２）プロジェクトサイト／対象地域名

ブラジル法定アマゾン地域（アクレ州、アマパ州、アマゾナス州、マットグロッソ州、パラ州、ロンドニア州、ロライマ州、トカンチンス州及びマラニョン州の一部）

（３）本事業の受益者（ターゲットグループ）

ブラジル環境・再生可能天然資源院（Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis。以下「IBAMA」という。）の職員

（４）総事業費（日本側）約 13.3 億円

（５）事業実施期間

2026 年 10 月～2031 年 9 月（計 60 か月）

（６）事業実施体制

⁵ PES スキームは、森林所有者や農業従事者など、天然資源の管理者が、流域の保全、生物多様性の維持、植林、炭素隔離等の活動を通じて提供する生態系サービスに対し、その受益者から報酬を受け取る仕組みである。環境保全と経済的インセンティブを両立させる手法として、国際的に活用が進められている。

① 主要機関

- ・ IBAMA 国家環境モニタリング・情報センター（Centro Nacional de Monitoramento e Informações Ambientais。以下「CENIMA」という。）

② 関係機関

- ・ IBAMA 環境保護局（Diretoria de Proteção Ambiental。以下「DIPRO」という。）
- ・ IBAMA 生物多様性・森林局（Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas。以下「DBFlo」という。）

（７）投入（インプット）

１）日本側

- ① 専門家派遣（合計約 145P/M）：
 - (a) 長期専門家（業務調整／森林再生）
 - (b) 短期専門家：本事業開始後に決定する。
- ② 本邦研修：プロジェクト活動に関連する特定分野の研修（高度リモートセンシング、森林再生）
- ③ 機材供与：ドローン、ドローンセンサー、データ保管ストレージ
- ④ 現地調査費用の一部を含む現地経費

２）ブラジル国側

- ① カウンターパートの配置
- ② JICA 専門家用の執務室の提供
- ③ 現地運営費の負担
- ④ JICA が供与した機材の維持管理費経費

（８）他事業、他開発協力等との連携・役割分担

１）我が国の援助活動

技術協力「先進的レーダー衛星及び AI 技術を用いたブラジル法定アマゾンにおける違法森林伐採管理改善プロジェクト」（2021 年～2026 年）では、日本の宇宙航空研究開発機構（JAXA）が打ち上げただいち 2 号（ALOS-2）に搭載された SAR レーダーを活用し、年間の半分が雲に覆われるアマゾン地域でも森林変化の観測を可能にしている。さらに、産業技術総合研究所（AIST）と連携し、AI を用いた森林伐採予測プログラムの開発に取り組み、IBAMA 職員の AI プログラミング能力向上に貢献してきた。本事業においても、後継機である ALOS-4 の衛星画像を活用し、早期警戒システムのさらなる強化を図るとともに、AI を用いた違法森林伐採対策の強化等にも取り組む予定である。

２）他の開発協力機関等の援助活動

本事業では、成果 4（森林再生手法の特定）において、すでに森林再生活動が

実施されている場所を好事例サイトとして採用し、これらの活動を担う機関（パートナー機関）との連携のもと、関連する活動を展開する予定である。本事業を通じて森林再生手法の有効性が実証されることで、パートナー機関による活動のさらなる展開が促進されることが期待される。さらに、それにより、本事業の上位目標である「ブラジルの国家目標の達成に資する森林保全および再生活動の推進」に寄与することが見込まれる。

（９）環境社会配慮・横断的事項・ジェンダー分類

１）環境社会配慮

① カテゴリ分類：C

② カテゴリ分類の根拠：本事業は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2022 年 1 月公布）上、環境への望ましくない影響は最小限であると判断されるため。

２）横断的事項：

本事業は、アマゾン地域における森林保全・再生の促進および持続可能な森林管理能力の強化を通じ、生態系の維持・回復、森林減少の抑制ならびに生物多様性保全に貢献するとともに、森林生態系の保全・回復による温室効果ガス排出削減および気候変動に対する脆弱性の低減を通じて、気候変動の緩和と適応の双方に資すると考えられる。

３）ジェンダー分類：【対象外】

<分類理由>本事業の性質上、その成果は男女を問わずすべての人々に寄与するものである。そのため、ジェンダー平等や女性のエンパワメントに特化した具体的な取組や指標の設定には至らなかった。

（１０）その他特記事項：特になし。

４．事業の枠組み

（１）上位目標：国家目標⁶の達成に資する森林保全および再生活動が推進される。指標⁷及び目標値：

1. 雨季に SAR データを用いて検知された違法伐採に関する差し押さえ率が、2026 年のベースラインと比較して向上する。
2. 再生地域のうち X⁸ヘクタールが、経時的な変化をモニタリングされている。

⁶ 国家目標は「森林伐採ゼロ」であり、違法伐採の根絶と、合法的に管理されている森林と同等の面積の森林を回復することの双方を含んでいる。

⁷ X の数値は、事業開始後に決定する予定。

⁸ プロジェクト目的指標 3 との違い：プロジェクト完了後 3 年目には、モニタリングの対象範囲がさらに拡大していることが期待される。

3. 提案された再生手法を適用した森林再生活動の件数が、2026 年のベースラインと比較して増加する。

(2) プロジェクト目標：強化された森林モニタリングシステムおよび持続可能な森林再生手法の特定を通じて、ブラジル法定アマゾンにおける森林再生が促進される。

指標及び目標値：

1. 2026 年のベースラインと比較して、森林減少予測の精度が向上している。
2. 少なくとも X%の IBAMA ユーザーが、ユーザー満足度調査において検知データが有用であると回答している。
3. 再生地域⁹のうち X ヘクタールが、経時的な変化をモニタリングされている。
4. 土地利用状況に応じた適切な森林再生手法が、関係者¹⁰に対して提案されている。

(3) 成果

成果 1. 森林減少予測システムが強化される。

- 1-1：現在の森林減少予測システムにおける課題やギャップを特定する。
- 1-2：検証結果に基づいてシステムを改善する。
- 1-3：AI アルゴリズムの継続的な運用と改良のための技術研修を実施する。
- 1-4：ユーザーの利便性を高めるために、データ提供方法を向上する。
- 1-5：予測システムの改善に向けて、ユーザーからのフィードバック体制を強化する。

成果 2. 森林減少検知システムが強化される。

- 2-1：現在の森林伐採検知システムにおける課題やギャップを特定する。
- 2-2：検証結果に基づいてシステムを改善する。
- 2-3：SAR データ解析能力を強化するための技術研修を実施する。
- 2-4：ユーザーの利便性を高めるために、データ提供方法を改善する。
- 2-5：検知システムの改善に向けて、ユーザーからのフィードバック体制を強化する。

成果 3. リモートセンシングおよび地理空間情報データベースを活用した森林再生モニタリングシステムが構築される。

- 3-1：既存の森林再生モニタリング活動をレビューする。
- 3-2：試験サイトを決定する。
- 3-3：衛星画像に基づく分類モデルを開発する。

⁹ 再生地域には、以下が含まれる：差し押さえ地域、劣化地域回復プロジェクト、および代償植林。

¹⁰ 関係省庁、パートナー機関（森林再生活動が実施可能なサイトを管理する機関）、および個々の農家。

3-4：現地の実測データを用いて分類モデルを検証する。

3-5：検証済みモデルを統合し、森林再生モニタリングシステムを新たに構築または更新する。

3-6：エンドユーザー向けに、システムの使用方法を説明するワークショップを実施する。

成果 4. 多様な土地利用条件に適した森林再生手法が特定される。

4-1：森林再生手法（自然再生／補助的植林／アグロフォレストリー等）の評価のため、好事例サイトを選定する。

4-2：選定されたサイトにおける森林再生の進捗を、衛星画像と現地データの統合によってモニタリングする。

4-3：各サイトで実施された再生手法の効果を評価する。

4-4：特定の土地利用状況や状態に応じた、効果的な森林再生手法を特定する。

4-5：報告書やステークホルダー向けワークショップを通じて、成果を共有する。

5. 前提条件・外部条件

（1）前提条件

- ・ 特になし。

（2）外部条件

- ・ ブラジル法定アマゾンの保全に関する連邦政府の政策が変更されない。
- ・ 地方政府がプロジェクト活動に協力する。
- ・ プロジェクト期間を通じて JAXA の SAR 衛星画像データが利用可能である。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

ブラジル「アマゾン森林保全・違法伐採防止のための ALOS 衛星画像の利用プロジェクト」（評価年度：2016 年）では、IBAMA と連携し、ALOS 衛星画像を用いた森林監視システムを構築した。さらに、ブラジル国立宇宙研究所（Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais）が開発した光学衛星によるシステムと統合することで、雨季においても安定的な森林監視が可能となり、IBAMA による違法伐採の検挙およびその抑止に貢献した。一方で、本プロジェクトで使用していた衛星が途中で寿命を迎え、画像の提供が困難となる事態が発生した。プロジェクト終盤であったため大きな支障には至らなかったものの、衛星データを活用する事業においては、使用する衛星の運用期間や後継衛星の可用性などをあらかじめ十分に考慮する必要がある。本事業においても、同様のリスクを踏まえ、ALOS-4 等の後継衛星の利用可能性やデータ取得の継続性に留意する。

また AI プログラム開発等、研究開発要素を含む協力全般の教訓として、協力開始前の段階で知的財産権の取り扱いに関する整理を行うとともに、関係者間で共通理解を図るための協議の場を確保し、合意形成を確実に行うことが重要となる。

7. 評価結果

本事業は、当国の開発課題・開発政策並びに我が国及び JICA の協力量針・分析に合致し、違法伐採の抑制と森林再生の推進を通じて、NDC（国別削減目標）の達成に資するものであり、SDGs ゴール 13「気候変動への具体的対策」及びゴール 15「陸域生態系の保全、森林管理、生物多様性の保護」に貢献すると考えられることから、事業の実施を支援する必要性は高い。

8. 今後の評価計画

（１）今後の評価に用いる主な指標

４．のとおり。

（２）今後の評価スケジュール

事業完了時	事後評価
-------	------

以 上