

国名	[フェーズ1] 気候変動対策のための森林資源モニタリングに関する能力向上プロジェクト
パプアニューギニア独立国	[フェーズ2] 気候変動対策のための PNG 森林資源情報管理システムの活用に関する能力向上プロジェクト

I 案件概要

事業の背景	<p>パプアニューギニア (PNG) は世界有数の熱帯雨林を有していたが、その森林は、大規模な農地開発、自給的農業、商業プランテーションなどの転用により、面積が減少していた。PNG は、2005 年の国連気候変動枠組条約第 11 回締約国会議 (UNFCCC COP11) において、「開発途上国における森林減少・劣化に由来する排出の削減 (REDD)」をコスタリカと共同で最初に提案した国だった。REDD+¹を進めていくには、森林の CO2 排出量及び吸収・蓄積量の推定が基本となるが、PNG では推定のために必要な精度の森林情報が十分に整備されていなかった。2011 年、JICA と PNG 森林公社 (PNGFA) は、全国の森林被覆図、国家レベルの森林資源データベース、及び気候変動に資するための森林資源モニタリングシステムの改良を通じて、森林資源モニタリングの実施能力の強化を図る本事業のフェーズ 1 を開始した²。</p> <p>しかしながら、森林被覆率や森林蓄積量をタイムリーに更新・管理する能力、森林モニタリングシステムを効率的に活用する能力、また REDD+のための報告に関する報告体制の整備や技術的能力の向上など、取り組むべき課題はまだあった。これらの問題に対処するためには、フェーズ 1 で開発した国家レベルの森林資源データベースである国家森林資源情報管理システム (NFRIMS) または PNG 森林資源管理システム (PNG-FRIMS)³を拡充・強化し、PNGFA が使用するシステムの情報インフラとして機能させ、計画や作業を実施できるようにする必要があった。このような背景のもと、本事業のフェーズ 2 は 2015 年に開始された。</p>
事業の目的	<p>[フェーズ 1] 本事業は、PNG において、(i) リモートセンシング技術の活用による全国の森林被覆図の改良、(ii) 全国レベルの森林資源データベースの改良、及び (iii) 気候変動対策に資するための炭素蓄積量を含む森林資源のモニタリングシステムの改良により、気候変動対策に資するための、PNG 関係機関における炭素蓄積量を含む森林資源モニタリングの実施能力の強化を図り、もって気候変動に対する重要な緩和策及び適応策としての PNG の森林の持続的な保全・経営に寄与することをめざす。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 上位目標：気候変動に対する重要な緩和策及び適応策として、PNG の森林が持続的に保全、経営される。 2. プロジェクト目標：気候変動対策に資するため、PNG 関係機関における炭素蓄積量を含む森林資源モニタリングの実施能力が強化される。 <p>[フェーズ 2] 本事業は、PNG において、(i) PNG-FRIMS の拡充・強化、(ii) PNG-FRIMS の着実な運用による国家森林計画、州森林計画、森林施業計画及びそのモニタリング実施体制の改善、及び (iii) REDD+に取り組むための森林情報の整備により、持続可能な森林管理と気候変動対策の推進にむけた、森林情報の継続的な更新と PNG-FRIMS を運用及び活用する PNGFA の能力の強化を図り、もって PNG における森林が持続的な保全・管理及び気候変動に対する緩和策・適応策の促進に寄与することをめざす。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 上位目標：PNG における森林が持続的に保全・管理され、気候変動に対する緩和策・適応策が促進される。 2. プロジェクト目標：持続可能な森林管理と気候変動対策の推進にむけて、森林情報の継続的な更新と PNG-FRIMS を運用及び活用する PNGFA の能力が強化される。
実施内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 事業サイト： [フェーズ 1] PNG 全域及びパイロット調査地域（ミルン湾州 Central Suau 地区）⁴、[フェーズ 2] PNG 全域及びパイロット地域（西ニューブリテン州及び西セピック州⁵） 2. 主な活動：

¹ フェーズ 1 の事前評価時、UNFCCC の枠組みの下、森林減少・劣化対策だけでなく、持続的な森林管理の推進、森林保全、森林炭素蓄積の推進を含めた「REDD+」が議論されていた。

² フェーズ 1 は、同時期に実施予定であった 2019 年度環境プログラム無償「森林保全計画」（無償のソフトコンポーネントとしての技術支援を含む）により調達される資機材を活動に活用する前提で計画された。

³ フェーズ 2 の詳細計画策定時に、NFRIMS の名称は PNG-FRIMS に変更された。

⁴ 当初、フェーズ 1 のすべての活動は PNG 全土で実施される予定であったが、アウトプット 3 の活動の一部（開発された国家森林資源データベースの分析による森林炭素蓄積量の変化の推定、及び推定された森林炭素蓄積量の変化に基づく REDD+のための予備的参照排出レベル (Reference Emission Level) (REL) の開発) は、当初計画された全国レベルではなく、パイロット調査地域のみで実施された。主に、本事業に機材を提供する予定だった環境プログラム無償の遅れや様々な予期せぬ技術的問題により、アウトプット 1（全国森林基盤図の作成）及びアウトプット 2（GIS ベースの国家森林資源データベースの開発）の達成が遅れたため、日本人専門家と C/P は、「現在の森林炭素蓄積量の推定を実施中である一方で、時間とデータの入手可能性を考慮すると、国全体の森林炭素蓄積量の変化を推定することは実行不可能である」という理由から、特定の地域で森林炭素蓄積量の推定を実施することで合意した。第 3 回合同調整委員会（2013 年 10 月）に提出された合同終了時評価報告書ではこのアプローチの変更を「アウトプット 3 の活動の変更」と記しているが、アプローチの変更を反映したロジカルフレームワークの修正は行われていない。実際、プロジェクト関連資料によれば、2013 年 9 月時点においては、当初の計画どおり関連活動を実施する予定であった。

⁵ 当初のパイロット地域の 1 つはミルン湾州だったが、同州での伐採事業が不活発になったため、西セピック州に変更された。

	<p>[フェーズ1] (i)リモートセンシング技術を活用した全国森林基盤図の開発、(ii)森林被覆図と地表データをリンクさせた GIS ベースの国家レベルの森林資源データベースの開発、(iii)森林モニタリングの基本設計の策定、パイロット調査地域における過去の森林炭素蓄積量からの変化量の算出及び REL の試行的策定、今後のリモートセンシングを活用した森林モニタリングの提案策定。 [フェーズ2] (i)PNG-FRIMS の拡充、(ii)PNG-FRIMS の着実な運用による国家森林計画、州森林計画、森林管理計画及びそのモニタリングシステムの改善、(iii)REDD+に対応するための森林情報の整備。</p> <p>3. 投入実績</p> <p>日本側 [フェーズ1] *終了時評価時点 (1) 専門家派遣 (長期) 2人、(短期) 6人 (2) 研修員受入 6人 (3) 機材供与 四輪駆動車等 (4) オペレーションコスト [フェーズ2] *事業完了時点 (1) 専門家派遣 (長期)4人、(短期)6人 (2) 研修員受入 23人 (3) 機材供与 プロジェクト車両等 (4) オペレーションコスト</p> <p>相手国側 [フェーズ1] *終了時評価時点 (1) カウンターパート (C/P) 配置 15人 (2) 土地施設 PNGFA 内の日本人専門家執務室 (3室) 等 (3) オペレーションコスト [フェーズ2] *事業完了時点 (1) C/P 配置 (2) 土地施設 PNGFA 内の日本人専門家執務室 (3室) 等 (3) オペレーションコスト</p>	
事業期間	<p>[フェーズ1] ⁶ (事前評価時)2011年3月～2014年3月(36カ月) (実績)2011年3月～2014年3月(36カ月) [フェーズ2] (事前評価時)2014年7月～2019年6月(60カ月) (実績)2014年8月～2019年8月(60カ月) ⁷</p>	<p>事業金額(日本側のみ)</p> <p>[フェーズ1] (事前評価時)180百万円、(実績)236百万円 [フェーズ2] (事前評価時)705百万円、(実績)557百万円</p>
相手国実施機関	パプアニューギニア森林公社 (PNGFA)	
日本側協力機関	農林水産省林野庁、国際航業株式会社	

II 評価結果

【評価の制約】

・フェーズ1及びフェーズ2において意思決定に携わったPNGFA職員が退職しており、現職員の当時の意思決定プロセスに関する知識が限られているため、意思決定プロセスに関する情報の入手が困難であった。

【留意点】

[フェーズ1]

・プロジェクト目標指標(「炭素蓄積量を含む全土の森林資源モニタリングが実施され、改良された GIS データベースが関係機関との連携の下、適切に管理・運用される」)は、(a)「炭素蓄積量を含む全土の森林資源モニタリングの実施」及び(b)「本事業で整備された GIS データベースの適切な管理・運用」というサブ指標2つからなる。本評価においては、各サブ指標を均等に重視した。プロジェクト目標のサブ指標(a)に含まれる「全土の森林資源モニタリングの実施」とは、現地調査を通じて PNGFA に確認した定義により、「全国森林基盤図と国家森林資源データベース(アウトプット1と2の結果)を主要情報源とし、アウトプット3の下で改良される炭素蓄積量を含む全土の森林資源モニタリングシステムの運用化」を意味する。なお、合同終了時評価報告書では、上記主要情報源の整備に加えて、事業完了までにアウトプット3の下で全土の森林資源モニタリング手法が開発されることによって、関係機関の能力が十分に強化され、プロジェクト目標は達成する見込みであると判断している。本評価では、終了時評価の視点に従って、主要情報源の整備状況、森林資源モニタリング手法の開発状況、及びこれらの運用能力をもって、モニタリングシステム運用化の達成度を判断した。

・上位目標の目標年は、指標2に「PNG ビジョン2050の目標達成」との文言があることから、2050年であるとした。目標年は本事後評価から25年以上後になるため、目標年に想定される効果を分析することは現実的ではない。したがって、事後評価までの達成状況のみを確認し、考慮した。上位目標指標2に含まれる「PNG ビジョン2050の目標」については、定量指標として、合同終了時評価報告書で「本事業がその達成に確実に貢献する」とした「PNG ビジョン2050」のキーパフォーマンスインディケーター(KPI)の1つ(「PNGの森林の70%が炭素トレード目的で保全・管理される」)を確認した。

[フェーズ2]

・上位目標の目標年について、第2回合同調整委員会(2015年8月)において、上位目標を事業完了後3～5年で達成すべき目標と定義していたことから、事業完了5年後の2024年に設定した。評価判断にあたっては、事後評価の状況と目標年の見通しを考慮した。

・上位目標指標3(森林面積変化が把握された箇所における森林基盤図のパイロット州を除く7州における更新)について、同指標の目標値(州の数)は、第3回合同調整委員会(2016年6月)で PNGFA 側からの提案(「現実的に達成可能な目標として7を設定する」)に基づいて最終化されていることから、事業完了後の PNGFA による更新を指す。

・上位目標指標4の「森林管理計画」は、現地調査中に確認した PNGFA の定義によれば、州レベルの森林管理計画、すなわち州森林計画を指す。

1 妥当性/整合性

<妥当性>

【事前評価時のPNG政府の開発政策との整合性】

⁶ フェーズ1の事業事前評価表が作成されていないため、フェーズ1の計画期間は JICA の内部文書及びフェーズ1の合同終了時評価報告書に基づいている。

⁷ 月数は日付でカウントした。

[フェーズ1][フェーズ2] 両事業は、事前評価時点における PNG の開発政策と、整合性が高い。「PNG ビジョン 2050」(2010年)は、7つの柱の1つに「環境、持続性、及び気候変動」を掲げており、「PNG 開発戦略計画」(2010年～2030年)は、森林資源インベントリの構築と持続可能な森林管理の促進、気候変動の国内影響への適応、温室効果ガス (GHG) 排出削減のための世界的な取り組みへの貢献を掲げている。

【事前評価時のPNGにおける開発ニーズとの整合性】

[フェーズ1][フェーズ2] 両事業は、事前評価時点における PNG の開発ニーズと、整合性が高い。「事業の背景」に示すとおり、フェーズ1は、気候変動対策に資するための森林資源モニタリング実施能力強化に係るニーズと整合しており、フェーズ2は、持続可能な森林管理と気候変動対策の推進に向けて、フェーズ1で開発した GIS ベースの国家レベルの森林資源データベースを運用・活用にする能力強化に係るニーズと整合していた。

【事業計画/アプローチの適切性】

両事業の計画/アプローチは、適切である。事業計画/アプローチに起因する課題は確認されなかった。

【評価判断】

以上より、両事業の妥当性は③⁸と判断される。

<整合性>

【事前評価時における日本の援助方針との整合性】

[フェーズ1][フェーズ2] 両事業は、事前評価時の日本の対PNG援助方針と整合している。フェーズ1では、PNGに対する援助方針⁹の重点分野の1つである「環境と気候変動」において、森林保全を含む気候変動対策が掲げられ、フェーズ2では、「対パプアニューギニア独立国国別援助方針」(2012年)において、重点分野の1つである「環境と気候変動」の下で、緩和策・適応策の両面から森林保全等の気候変動対策の支援を行うことが掲げられている。

【JICA他事業・支援との連携/調整】

[フェーズ1] 事前評価時に計画された本事業とJICAの2019年度環境プログラム無償「森林保全計画」(脚注2参照)との連携/調整が想定どおりに実施され、事後評価時に正の効果が確認された。

[フェーズ2] 事前評価時または事業実施中において、本事業とJICAの他の事業との連携/調整は、明確に計画されていなかった。なお、フェーズ1における連携/調整の正の効果はフェーズ2でも継続していた。

【他機関との連携/国際的枠組みとの協調】

[フェーズ1] 事前評価時に計画された欧州連合(EU)/PNG 大学(UPNG)及び UN-REDD プログラム(UN-REDD) /EU/国連食糧農業機関(FAO)との連携/協調は、EU/PNG 大学のプロジェクトが中止になり、UN-REDD/EU/FAO のプロジェクトが遅延したことにより、実施されなかった。

[フェーズ2] 事業実施中に計画された国連開発計画(UNDP) /森林カーボンパートナーシップファシリティ(FCPF)との連携/協調が想定どおり実施され、事後評価時に正の効果が確認された。フェーズ2の活動に含まれるPNGFAの州森林計画ガイドラインの策定は、UNDP/FCPFプロジェクトの下、実施された。

【評価判断】

以上より、両事業の整合性は③と判断される。

【妥当性・整合性の評価判断】

以上、両事業の妥当性及び整合性は③と判断される。

2 有効性・インパクト

[フェーズ1]

【プロジェクト目標の事業完了時における達成状況】

事業完了時(2014年3月)までに、プロジェクト目標は、おおむね計画どおり達成された。炭素蓄積量を含む全土の森林資源モニタリングシステムの運用化¹⁰は一部達成された。炭素蓄積量を含む全土の森林資源モニタリングの主要情報源(全国森林基盤図2012(Ver1.0)及びGISベースの国家森林資源データベース)はアウトプット1及び2を通して整備されたが、炭素蓄積量を含む森林資源モニタリングの方法論が十分に開発されなかったため、モニタリングシステムは計画どおりに改良されなかった(アウトプット3)。方法論については、まず、炭素蓄積量の推計とRELの試算の対象地域が全国からパイロット調査地域に縮小された(脚注4参照)。終了時評価時(2013年10月)には、事業完了までに森林資源モニタリングの方法論が開発され、その経験から、PNGFAが次のステップとして全土の森林資源モニタリングを実施できるようになると見込まれていた。ところが、現地調査を通じて確認したPNGFAの意見によると、フェーズ1において、炭素蓄積量を含む森林資源モニタリングの方法論は導入されたが、完全には開発されなかった。その上、事業期間中、ほとんどの時間と労力が森林基盤図の作成に費やされたため、炭素蓄積量モニタリングの方法論の研修や開発に十分な時間が割かれず、本部の関連職員のほとんどが、導入された炭素蓄積量モニタリングの方法論を十分に理解していなかった。全土のモニタリングの運用開始には、本部職員のさらなる能力向上や導入された方法論の州への普及が、主な課題として残っていた(サブ指標1(a))。

一方、フェーズ1で整備したGISベースの国家森林資源データベースの運用・管理に必要な技術と知識は、PNGFAの関係職員に移転され、データベースはPNGFAによって適切に管理されていた。また、データベース内およびデータベースに基づく情報の共有に関して、気候変動室(OCCD)(当時)や環境保全省(DEC)(当時)等の関連機関との連携が構築された(サブ指標1(b))。

【事業効果の事後評価時における継続状況】

事後評価時点で、本事業の効果は、一部継続している。

フェーズ1で計画された炭素蓄積量を含む全土の森林資源モニタリングシステムは、主に、同フェーズで導入された炭素モニタリングの方法論がPNGFA職員の理解不足で活用できなかったために、運用されていない。なお、炭素蓄積量を含む森林資源の全土のモニタリングは、UN-REDD/EU/FAOの「PNG多目的国家森林インベントリ」プロジェクト(2014年～2019年)を通じて構築された国家森林モニタリングシステム(NFMS)の下で行われている。NFMSにおいては、フェーズ2で拡張・強化したGISベースの国家森林資源データベース(PNG-FRIMS)内のデータのうち、フェーズ2で更新された森林基盤図2012(Ver1.1)が利用されているが、作業の多くはCollect Earth(FAOが開発したGoogle Earthによるデータ収集・分析を可能にするツール)

⁸ ④:「非常に高い」、③:「高い」、②:「やや低い」、①:「低い」。

⁹ ODA 国別データ集(2010年)。

¹⁰ 【留意点】を参照。

を用いて行われている。

PNG-FRIMSは、2019年にランサムウェア攻撃を受けてアクセス不可能になり、2022年にフェーズ3¹¹が開始するまで利用されていなかった。フェーズ3のJICA専門家チームの支援を受けて、データベースの復旧が行われており、2023年11月時点で、PNG-FRIMS内のデータの約8割（森林基盤図を含む）がアクセス可能になっている。フェーズ3では、PNG-FRIMSの適切な管理を確保するために、オンラインセキュリティ対策の研修が行われた。PNG-FRIMSのアクセス可能な部分は、事後評価時点において、フェーズ2で策定したマニュアル及びフェーズ3で導入したオンラインセキュリティ対策を適用し、適切に管理されている。また、PNG-FRIMSは、関連機関と連携して運用され、PNG-FRIMS内及びPNG-FRIMSに基づく情報が共有されている（詳細は「持続性」を参照）。なお、PNG-FRIMSにアクセスができなかった時期も、PNGFAがランサムウェア攻撃前に外部ドライバーに保存していた一部の情報を共有することで、連携は継続していた。

第1回の国家レベルの森林RELが、前述のUN-REDD/EU/FAOプロジェクトの支援を受けて、2017年に策定されたが、過去の森林炭素蓄積量変化を推計し、RELを算定するためにフェーズ1で導入された方法論は、前述したようにPNGFA職員による理解が不十分であったために用いられなかった。代わりに、フェーズ2の提案に基づいて、PNG-FRIMS内の森林基盤図2012 (Ver1.1) が過去の変化の推計と基準排出量の算定に用いられたが、作業の多くはCollect Earthを用いて行われた。Collect EarthとPNG-FRIMS内の森林基盤図を用いる方法論が確立しているため、今後、フェーズ1で導入された方法論が過去の森林炭素蓄積量変化の推計と基準排出量の算定に用いられる可能性は低い。

【上位目標の事後評価時における達成状況】

事後評価時点までに、上位目標は、一部達成された。PNG-FRIMSの森林資源情報を利用して、「国が決定する貢献（NDC）」（2020年）、「農林業その他の土地利用（AFOLU）及びREDD+国家森林モニタリングシステムに関する透明性枠組強化のためのPNG行動計画2022-2025」など、気候変動の緩和・適応に向けたさまざまな森林分野の政策・計画が策定・改訂されてきた¹²。利用された情報の多くは、フェーズ2でPNG-FRIMSに追加された情報である。PNG-FRIMSは、国家森林委員会によって国家森林インベントリの情報源として正式に認定されているため、今後も、気候変動の緩和・適応に係る森林分野の政策・計画の策定・改訂にPNG-FRIMSの情報は継続的に利用されることになる（指標1）。上記の各種政策・計画は、「PNGビジョン2050」の関連するKPIである「PNGの森林の7割が炭素トレードのために保全・管理される」（【留意点】参照）が目標とする、炭素トレードのための森林保全・管理の推進を含め、持続的な森林保全・管理に貢献してきた。ただし、事後評価時点における上記のKPIへの寄与状況は情報不足のため検証不能である（指標2）。

[フェーズ2]

【プロジェクト目標の事業完了時における達成状況】

事業完了時（2019年8月）までに、プロジェクト目標は、計画を超えて達成された。PNGFAの関連職員とJICA専門家への質問票調査の結果によれば、PNGFA職員の森林情報を更新する能力（PNG-FRIMSのシステム理解度、地図更新能力）の平均は5段階評価で3.9（目標:3.5）であり（指標1）、PNGFA職員の持続的森林管理と気候変動対策のためにPNG-FRIMSを運用・活用する能力（システム理解度と運用能力、地図の活用能力）の平均は5段階評価の3.7（目標:3.5）である（指標2）と評価された。

【事業効果の事後評価時における継続状況】

事後評価時点で、本事業の効果は、継続している。

フェーズ2のパイロット地域（西ニューブリテン州及び西セピック州）で導入されたGPS、GIS、及びドローンを用いた森林モニタリングは、NFMSに基づく国家森林モニタリングの一環として継続している。ただし、ドローンについては、主に州職員のドローンの設定/コンフィギュレーションの知識が限られていることにより、十分に期待どおりに活用されていない。その主な理由は、退職による職員の変更や、内部研修の予算不足でPNGFAによる新しい職員への知識の移転が不十分であったことにある。また、西セピック州については、ドローン運用の活動予算が不足しているという課題もある。フェーズ2の下で2015年に更新された森林基盤図2012 (Ver1.1) は、PNG-FRIMSを用いて5年ごとに更新する計画だったが、フェーズ2のパイロット地域で把握された森林面積の変化に基づく森林基盤図の更新は、前述したように2019年のランサムウェア攻撃によってPNG-FRIMSへのアクセスが制限されていることにより、行われていない。また、PNGFAは、森林基盤図の更新は当面の間（PNG-FRIMS復旧後も）行わないことを決定している。PNGFAによれば、森林基盤図を更新する目的は各種森林タイプの面積の変化を把握することであり、これは長期間にわたって変化がないため、5年ごとに更新する必要はない。フェーズ2の実施中に、PNGFA及びJICAの専門家はこの点を認識していたが、更新頻度の予定は変更されなかった（詳細は不明）¹³。

GIS/GPSやドローンを活用した森林モニタリングは、フェーズ2のパイロット地域以外では、フェーズ3でGISを用いたモニタリングが導入されたフェーズ3のパイロット州の2カ所（東部ニューブリテン州及び中央州）を除いて、行われていない。GIS/GPSを用いたモニタリングが他の州に普及していない理由は、活動予算の不足や州レベルの人員不足である。ドローンを用いたモニタリングについては、州職員の技術・知識の不足も課題である。ただし、フェーズ3の活動に、パイロット州3カ所（上記2州とフェーズ2のパイロット地域でもある西セピック州）におけるドローンを用いたモニタリングが含まれており、そのための研修が現地及び日本において既に実施されている。さらに、PNGFAは、財務省に提出したPNG会計年度（PFY）2024年度の公共投資プログラム（PIP）の予算案に、全州でドローン研修を行うための予算を含めている。PNGFAは、2024年に全州でGIS/GPSやドローンを用いたモニタリングを行う予算もPIPの予算案に含めており、予算が承認されれば、モニタリングを行う州職員を支援するためにボランティアや臨時作業員を雇用することも可能である。

フェーズ2のパイロット地域では、州レベルの森林管理計画（すなわち州森林計画）が、PNG-FRIMS内の森林基盤図2012 (Ver1.1) や、「妥当性/整合性」で記した、フェーズ2とUNDP/FCPFプロジェクトの連携で改善したガイドラインを用いて策定された。西ニューブリテン州の州森林計画は2024年1月に州森林委員会によって承認されて実施されているが、西セピック州のPFYは州森林委員会によってレビュー中である。なお、西セピック州での活動はフェーズ3の支援を受けている。

PNGFAが2023年10月に実施した、事業完了時と同様の質問票調査に基づく本部関連職員の自己評価結果によると、森林情報更新能力の平均レベルは5段階評価で3.8であった。PNG-FRIMSが2019年から2022年まではアクセスできず、2022年以降も部分的なアクセスのみが可能な状態であり、また、PNG-FRIMS内の森林基盤図が2015年以降更新されていないにもかかわらず、平

¹¹ 「森林伐採モニタリングシステム改善を通じた商業伐採による森林劣化に由来する排出削減プロジェクト」（2022年～進行中）。

¹² 2019年にランサムウェア攻撃を受ける前に、PNGFAはPNG-FRIMSの一部のデータを外部ドライバーに保存していた。PNG-FRIMSへのアクセスが不可能であった時期には、外部ドライバーに保存されたデータが利用された。

¹³ 【評価の制約】を参照。

均レベルが維持された理由は、フェーズ2における技術移転を通じて、関連職員が、PNG-FRIMS及び国レベルでの森林基盤図の更新に関する十分な技術と知識を身につけていたからである。また、持続的森林管理と気候変動対策のためにPNG-FRIMSを運用・活用する能力は、5段階評価の3.6であった。PNG-FRIMSが2019年から2022年まではアクセスできず、2022年からは部分的にのみアクセス可能であるにもかかわらず、平均レベルが維持された理由は、フェーズ2における技術移転を通して、関連職員が十分な知識・技術を身につけていたからである。

【上位目標の事後評価時における達成状況】

事後評価時点までに、上位目標は、一部達成された。

第2次「国家森林計画」が、PNG-FRIMSの活用を通じた、より正確な情報（すなわち、PNG-FRIMSの拡張機能を用いて算出された年伐採許容量）に基づいて策定中である。同計画のドラフトは、今後、PNG-FRIMS内の森林基盤図2012（Ver1.1）及びCollect Earthの情報を用いた/用いて作成される各州の国家森林インベントリを反映し、さらに修正が行われる見込みである（指標1）。

2017年以降、PNG-FRIMSの森林資源情報は、UNFCCC向けの各種報告書（第1回の国レベル森林REL、NDC、隔年更新報告書（BUR）等）の作成に活用されている¹⁴。PNG-FRIMSは国家森林インベントリの情報源として正式に認証されているため、PNG-FRIMSの情報は、2024年（目標年）以降も継続的に活用される（指標2）。

フェーズ2で導入されたドローン/GIS/GPSを用いた森林モニタリングは、GISを利用している2州を除いて、他州には普及していないが、NFMSの下、Collect Earthを用いた森林モニタリングが全土で実施されている。しかしながら、他州においても、森林面積の変化が把握された箇所について森林基盤図2012（Ver1.1）は更新されていない。それは、前述したように、PNG-FRIMSへのアクセスが2019年以降は制限されていること、PNGFAが当面は森林基盤図を更新しないと決定したこと、さらに、PNG-FRIMSを用いて森林基盤図を更新するための州職員の能力が不十分であることなどによる。州職員の能力不足の主な理由の1つは、PNGFA本部において、州職員による森林基盤図更新をサポートする能力が限られていることである。本部職員は、フェーズ2の実施中、パイロット地域において、変化が把握された箇所の森林基盤図の更新を行う州職員に対して、JICAの専門家の協力を得ながらサポートすることについては、十分な経験を積んだ。しかしながら、その経験は、一部の本部職員にとっては、自分たちだけで他州に普及するには十分ではなかった。PNGFAは、彼らに対して、フェーズ2で十分な能力を身に付けた職員を講師とする内部研修を行ってきたが、予算が限られているため、そのような研修は頻繁には行われていない。そのため、州職員に対する技術指導や内部研修を提供できる本部職員は少数であり、フェーズ2に参加した本部職員全員が計画どおりに指導や研修を実施できていた場合に比べると、普及が困難になっている。以上から、2024年に森林基盤図が更新される州はないと考えられる（目標：フェーズ2のパイロット地域を除く7州）（指標3）。

PNG-FRIMS及び州森林計画ガイドラインを用いて策定された州レベルの森林管理計画（すなわち州森林計画）の運用は、フェーズ2のパイロット地域外の2州で実施されている（目標：フェーズ2のパイロット地域を除く7州）。PNG-FRIMSを用いて州森林計画を作成した州は、フェーズ3のパイロット州2カ所（東ニューブリテン州及び中央州）並びにマダン州の計3州だが、州森林計画が承認・実施されているのは、東ニューブリテン州とマダン州のみである。中央州の州森林計画は州森林委員会での検討中であるため、承認の時期次第で、2024年に中央州の州森林計画が実施される可能性がある。その他の州でPNG-FRIMSを用いた州森林計画の作成が行われていない理由は、州レベルで技術・知識（GISやリモートセンシングの利用など）や職員が不足していることである。フェーズ2では、関連活動はパイロット地域でのみ実施された。研修は本部職員を含むPNGFAの関連職員に対して行われたが、フォローアップ研修のための十分な時間が確保されていなかったため、本部職員が導入された技術や知識を十分に理解し、他州に普及させることは困難であった。なお、この点（PNG-FRIMSを用いた州森林計画策定におけるGPS/リモートセンシングの活用）については、フェーズ3の支援の下、本部職員に対して研修が行われた。本部職員は、フェーズ3で強化された技術・知識を活用して、他の州でもPNG-FRIMSを利用した州森林計画作成を支援する計画であり、その予算はPFY2024年度のPIPの予算案に含まれている。PNGFAは、関連活動を支援するボランティアや臨時作業員の雇用に予算の一部を充てることを計画している（指標4）。

[フェーズ1][フェーズ2]

【事後評価時に確認されたその他のインパクト】

負のインパクトは見受けられなかった。一方、様々な正のインパクトが見受けられた。たとえば、フェーズ1及びフェーズ2では、プロジェクトに参加した女性職員のほとんどが日本における研修に派遣され、国内研修にも多くの女性職員が参加したため、PNGFAにおける男女共同参画が促進された。フェーズ2では、前述のUN-REDD/EU/FAOの「PNG多目的国家森林インベントリ」プロジェクトと連携し、PNG-FRIMS内の情報を提供することで、NFMS、REL、及び木材合法性検証システムの整備が行われた。また、UNDP/FCPFの「PNGにおけるREDD+準備フェーズ（Readiness）プロジェクト」（2015年～2018年）とも連携し、同プロジェクトによる「国家REDD+戦略」、「緑の気候基金コンセプトノート」、「REDD+資金投資計画」の策定のために、PNG-FRIMSに基づく技術的インプットを提供した。

【評価判断】

以上より、両事業の有効性・インパクトは③と判断される。

[フェーズ1] プロジェクト目標及び上位目標の達成度

目標	指標 ¹⁵	実績	情報源
プロジェクト目標 気候変動対策に資するため、PNG 関係機関における炭素蓄積量を含む森林資源モニタリングの実施能力が強化される。	(指標) (a)* 炭素蓄積量を含む全土の森林資源モニタリングが実施され、(b)*改良された GIS データベースが関係機関との連携の下、適切に管理・運用される。	達成状況（継続状況）：おおむね計画どおり達成（一部継続）（事業完了時） (a)一部達成：全土の森林資源モニタリングを実施するための主要な情報源（全国森林基盤図と GIS ベースの国家森林資源データベース）は整備された。しかしながら、炭素蓄積量を含む全土の森林資源モニタリングに必要な方法論は、全土ではなくパイロット調査地域における試行活動によって導入されただけであり、モニタリングシステムの運用化は一部のみ達成された。 (b)おおむね計画どおり達成：改良された GIS データベースは、本事業を通	合同終了時 価報告書、 ファイナル レポート、 PNGFA

¹⁴ 2019年のランサムウェア攻撃により PNG-FRIMS にアクセスできなかったときに作成された報告書については、脚注12を参照。

¹⁵ 英文のロジカルフレームワークの和訳であるため、既存資料の和文と若干異なる場合がある。

	*【留意点】参照。	じて必要な技術・知識を習得した PNGFA 職員によって適切に管理され、データベース内及びデータベースに基づく情報の共有に関して、関係機関との協力関係が構築された。 (事後評価時) (a)一部継続：フェーズ1で計画された全土の森林資源モニタリングシステムは、導入された方法論の理解不足により、運用化されなかった。ただし、フェーズ2でさらに改良したGISデータベース(PNG-FRIMS)内の、フェーズ2で更新した森林基盤図が、UNREDD/EU/FAOのプロジェクトを通じて構築されたNFMSで利用されている。 (b)一部継続：2019年のランサムウェア攻撃のため、PNG-FRIMSは2019年から2022年までアクセス不可能だった。データの復旧は進行中であり、データの約8割にアクセス可能である。アクセス可能な部分はPNGFAが適切に管理し、関係機関と連携して運用されている。	
上位目標 気候変動に対する重要な緩和策及び適応策として、PNGの森林が持続的に保全、経営される。	(指標1)改良された森林資源データベースの利用により、気候変動の緩和策と適応策に関する森林分野の政策や計画が策定・改訂される。	達成状況：おおむね計画どおり達成： (事後評価時) 年 PNG-FRIMSの利用により、策定・改訂された気候変動の緩和策と適応策に関する森林分野の政策や計画(2013年9月時点) 2020 NDC 2022 「農林業その他の土地利用(AFOLU)及びREDD+国家森林モニタリングシステムに関する透明性枠組強化のためのPNG行動計画2022-2025」 2023 「国家森林開発プログラム2023-2027」 「国家REDD+開発ガイドライン」 「REDD+に関する自由で事前の十分な情報に基づく同意に係る国家ガイドライン」 「REDD+に関する利益共有・分配に係る国家ガイドライン」 「REDD+に関する苦情処理メカニズムに係る国家ガイドライン」	PNGFA
	(指標2)持続的な保全・管理が行われる森林面積が増加し、PNGビジョン2050の目標達成に寄与する。	達成状況：検証不能 ・指標1の実績に示した政策と計画は、「PNGビジョン2050」の関連するKPI(「PNGの森林の7割が炭素トレードのために保全・管理される」*)の促進を含め、持続可能な管理と森林面積の増加に寄与している。ただし、データが入手できないため、上記KPIへの貢献状況は検証不能である。 *【留意点】参照。	PNGFA

[フェーズ2] プロジェクト目標及び上位目標の達成度

目標	指標	実績	情報源
プロジェクト目標 持続可能な森林管理と気候変動対策の推進にむけて、森林情報の継続的な更新とPNG-FRIMSを運用及び活用するPNGFAの能力が強化される。	(指標1) PNGFA 職員の森林情報を更新する能力 (PNG-FRIMSの理解度、基盤図更新能力)の平均が満足できるレベルとなる(5段階の3.5)。	達成状況(継続状況)：計画を超えて達成(継続) (事業完了時)(事後評価時) 事業完了時* 事後評価時 (2023年10月)** 3.9 3.8 *プロジェクトが対象のPNGFA職員とJICA専門家に行った質問票調査の結果。 **PNGFAが関連本部職員に行った同じ質問票調査の結果。	ファイナルレポート、PNGFA
	(指標2) PNGFA 職員の持続的森林管理と気候変動対策のためにPNG-FRIMSを運用・活用する能力 (PNG-FRIMSの理解度と運用能力、基盤地図活用能力)の平均が満足できるレベルとなる(5段階の3.5)。	達成状況(継続状況)：計画を超えて達成(継続) (事業完了時)(事後評価時) 事業完了時* 事後評価時 (2023年10月)** 3.7 3.6 *プロジェクトが対象のPNGFA職員とJICA専門家に行った質問票調査の結果。 **PNGFAが関連本部職員に行った同じ質問票調査の結果。	ファイナルレポート、PNGFA
上位目標 PNGにおける森林が持続的に保全・管理され、気候変動に対する緩和策・適応策が促進される。	(指標1) PNG-FRIMSの活用を通じてより正確な情報に基づく国家森林計画が策定される、または策定中である。	達成状況：おおむね計画どおり達成 (事後評価時) ・PNG-FRIMSの活用を通じて、より正確な情報に基づいて国家森林計画を策定中である。PNG-FRIMSを用いて算出した年伐採許容量が、第2次「国家森林計画」のドラフト作成に活用された。第2次「国家森林計画」のドラフトは、国家森林インベントリの結果を反映して修正される予定だが、国家森林インベントリ策定にはPNG-FRIMSのデータが活用されている/今後活用される予定である。	PNGFA
	(指標2) UNFCCC向け報告書作成にPNG-FRIMSの情報が活用される。	達成状況：おおむね計画どおり達成 (事後評価時) > PNG-FRIMSの情報を活用して作成されたUNFCCC向け報告書(2023年9月時点) 年 UNFCCC向け報告書の名前 2017 第1回の国レベルREL	PNGFA

		2019 第1回 BUR	
		2020 NDC	
		2022 第2回 BUR	
		2023 「国家 REDD+開発ガイドライン」 「REDD+に関する自由で事前の十分な情報に基づく同意に係る国家ガイドライン」 「REDD+に関する利益共有・分配に係る国家ガイドライン」 「REDD+に関する苦情処理メカニズムに係る国家ガイドライン」	
(指標3) 森林面積変化が把握された箇所における森林基盤図がパイロット地域を除く7州で更新される。	達成状況：未達成 (事後評価時) ・州の職員の能力不足、ランサムウェア攻撃による PNG-FRIMS へのアクセスの制限、及び当面は地図の更新が必要ないとの PNGFA の決定により、把握された森林面積変化に係る森林基盤図の更新は行われていない。 ・2014年(目標年)も更新の見込みはない。		PNGFA
(指標4) PNG-FRIMS 活用による森林管理計画の運用がパイロット地域を除く7州で実施される。	達成状況：未達成 (事後評価時) ・PNG-FRIMS を活用して作成された州レベルの森林管理計画(すなわち州森林計画)の運用は2州で実施されている。 ・別の1州において、州森林計画が州森林委員会によって検討されている。承認のタイミング次第で、2024年(目標年)の運用が実施される可能性がある。 ・PNG-FRIMS を用いた州森林計画の作成が他州で行われていない理由は、主に州レベルの能力が不足していることである。フェーズ2では、関連活動はパイロット地域でのみ実施された。研修は本部職員を含む PNGFA の関連職員に対して行われたが、フォローアップ研修のための十分な時間が確保されていなかったため、本部職員が導入された技術や知識を十分に理解し、他州に普及させることが困難であった(なお、フェーズ3の支援の下、本部職員に対して関連する研修が行われており、本部職員は、PFY2024年に、他の州でも PNG-FRIMS を利用した州森林計画作成を支援する計画である)。		PNGFA

3 効率性

[フェーズ1] 事業費は計画を上回ったが(計画比:131%)、事業期間は計画どおりであった(計画比:100%)。事業費は複合的要因で計画を上回った¹⁶。アウトプットは計画どおり産出された。以上より、フェーズ1の効率性は③と判断される。

	事業金額(日本側の支出のみ、円)	事業期間(月)
計画(事前評価時)	180百万	36
実績	236百万	36
割合(%)	131	100

[フェーズ2] 事業費は計画内に収まり(計画比:79%)、事業期間は計画どおりであった(計画比:100%)¹⁷。なお、JICA 専門家の総人月は200人月(計画)から172.7人月(実績)に減少した。本事業による現地コンサルタントの雇用の結果、日本人専門家の投入量に係る制約がカバーされ、PNGFA 職員の負担も軽減され、プロジェクトのより本質的な問題に集中できるようになった。アウトプットは計画どおり産出された。以上より、フェーズ2の効率性は④と判断される。

	事業金額(日本側の支出のみ、円)	事業期間(月)
計画(事前評価時)	705百万	60
実績	557百万	60
割合(%)	79	100

以上より、両事業の効率性は③と判断される。

4 持続性

【政策面】

「妥当性/整合性」に記載の「PNG ビジョン 2050」及び「PNG 開発戦略計画」(2010年~2030年)は現在も有効である。さらに、気候変動に対する緩和策・適応策の促進を支援するさまざまな政策や計画があり、その中で、2023年に発表された「REDD+セーフガードガイドライン」は、国内における REDD+活動の適切な実施に関する枠組みを示している。

【制度・体制面】

持続的な森林管理と気候変動に対する緩和・適応策の促進に係る PNGFA の組織体制に変更はなく、同体制は機能している。将来的な変更も予定されていない。ただし、本部及び州レベルにおいて、空席のポストがあり、定員数も必要な人数より少ない。「有効性・インパクト」で記したように、州レベルの職員の不足によって、GIS/GPS やドローンによるモニタリング、

¹⁶ 参考までに、合同終了時評価報告書にローカルコンサルタント雇用についての記載(「プロジェクトの計画段階では、PNGFA にこのような高度な技術移転を行うこと自体が日本/PNG 両国にとって初めてであったため、さまざまな技術的問題について過小評価していた」、「…これらの障害を乗り越えるため、日本・PNG 両国側が当初の予定をはるかに上回る業務時間を投入しなければならず、特に技術 C/P には本来の業務に加えて負担非常に大きかった。彼らの負担を軽減するため、にローカルコンサルタントを雇用した」)がある。ローカルコンサルタントの雇用が費用増加の主な要因である可能性はあるが、それを裏付ける情報は得られなかった。

¹⁷ 事業費減少の主な理由は、この後に記載されている JICA 専門家の総人月の減少である可能性があるが、それを裏付ける情報は得られなかった。JICA 専門家の投入量が減少した理由も得られなかった。

州森林計画の策定など、州レベルで導入された活動の推進が困難になっている。一方、本部職員の人数不足の影響は、既存の本部職員の勤勉さにより最小限に抑えられている。なお、PNGFA は新卒者を対象とした新しい幹部候補生プログラムを導入中であり、同プログラムは既に承認されている。開始時期は明確ではないが、PNGFA は、同プログラムが PNGFA の職員増加に貢献すると期待している。同プログラムによる職員の増加は、本部と州レベルの職員不足を一部解消するとみられる。さらに PNGFA は、全州でモニタリング及び州森林計画の策定を実施するための予算を PFY2024 年度以降の PIP の予算案に含める計画であり、予算の一部を、州におけるこれらの活動を支援するボランティアや臨時作業員の雇用に充てる予定である (PFY2024 年度の予算案はすでに提出済み)。そのため、将来的に、モニタリングや州森林計画の策定に関する州の人員不足は対処される可能性がある (下記【財務面】も参照)。PNG 気候変動開発公社 (CCDA) (旧 OCCD) や環境保護・保全公社 (CEPA) (旧 DEC) 等の関連機関との間には、報告や政策の策定を目的とした協力関係が、情報共有を通じて構築されている。これまでの傾向から、今後も協力関係は続くと思われる。

【技術面】

「有効性・インパクト」で記したとおり、PNGFA の本部職員は、フェーズ2で強化・導入されたほとんどの活動の促進に必要な知識・技術を、通常業務への適用を通して維持している。フェーズ2の実施中に十分理解されていなかった知識・技術については、おおむね、フェーズ3で実施された研修を通じて理解を深め、州レベルの普及に必要な能力を身に付けている。ただし、州レベルの森林基盤図の更新に関しては、本部の関連部署 (マッピング課) の職員のうち、州職員に技術指導や研修を提供する能力ある職員はわずかである。PNGFA は当面、森林基本図を更新しないことを決定しているが、州職員をサポートする本部の能力が限られているという問題が、今回の更新までに、どのように対処されるかは不明である。州レベルでは、フェーズ2のパイロット地域の職員は、同様に、活動の継続に必要な技術と知識を維持・向上させている。また、州森林計画の実施能力は、フェーズ3のパイロット州での活動を通じて強化されつつある。州職員向けの定期的な内部研修はないが、本部職員が要請に応じて再教育コースを実施している。他の州への普及のために体系的な研修が必要な場合は、PNGFA は、「有効性・インパクト」で記したドローン研修のケースのように、優先順位に基づいて PIP の予算案を提出している。フェーズ2で改訂または作成された技術文書は、PNGFA の関連活動に使用されている。

【財務面】

PNGFA は、両事業で導入された活動を事業完了後に維持するために、PIP の予算案を毎年提出している。ただし、PIP の資金は限られているため、PNGFA は優先度に基づいて予算を提案している。事後評価時点では、PIP の予算の大半は優先度の高い PNG-FRIMS システムの復旧に使われており、その結果、州レベルでのモニタリング活動の予算が不足することとなっている。PFY2024 年度に向けては、PNG-FRIMS の復旧以外に、モニタリング活動 (必要な研修を含む) や州管理計画の策定に係る予算案が提出されている。PNGFA は、PFY2024 年の活動案がすべて承認されるかどうかの確答は難しいが、PNG-FRIMS の約8割が既に復旧していることから、将来的にこれらの活動及びその他の関連活動の普及のための予算が確保される可能性は高いとしている。

【環境・社会面】

環境・社会面の問題は確認されず、対応策を講じる必要はなかった。

【評価判断】

以上より、制度・体制面/技術面/財務面に軽微な問題があるが、両事業によって発現した効果の持続性は③と判断される。

5 総合評価

フェーズ1は、プロジェクト目標 (気候変動対策に資するため、PNG 関係機関における炭素蓄積量を含む森林資源モニタリングの実施能力が強化される) をおおむね計画どおり達成し、上位目標 (「気候変動に対する重要な緩和策及び適応策として、PNG の森林が持続的に保全、経営される」) を一部達成した。フェーズ2は、プロジェクト目標 (「持続可能な森林管理と気候変動対策の推進にむけて、森林情報の継続的な更新と PNG-FRIMS を運用及び活用する PNGFA の能力が強化される」) を計画以上に達成し、上位目標 (「気候変動に対する重要な緩和策及び適応策として、PNG の森林が持続的に保全、経営される」) を一部達成した。持続性については、政策面、環境社会面の問題は見受けられなかった。制度・体制面、技術面、財務面に軽微な問題があるが、改善の見込みは高い。以上より、総合的に判断すると、両事業の評価は非常に高いといえる。

III ノンスコア項目

適応・貢献：

- ・日本の知識と経験を活用した森林基盤地図 Ver1 の策定は、PNG-FRIMS の構築に貢献した。
- ・日本で行われた PNGFA のカウンターパートに対する国別研修は、彼らの能力開発に貢献した。

IV 提言・教訓

実施機関への提言：

- ・PNGFA は、本部のマッピング課の職員に対して、州レベルの森林基盤図の更新に関する内部研修を、州の職員による森林基盤図の更新をサポートする能力を備えた職員を講師として活用して、より頻繁に行い、将来的に本部のすべての関連職員が州レベルの森林基盤図の更新に関して州の職員に必要なサポートを提供できるようにすることが推奨される。マッピング課の職員に対する研修は、州において1年2回(4月と10月)実施すべきである。
- ・PNGFA は、研修やフィールドモニタリング実施等の活動の継続のために、PIP 及び国家計画モニタリング省との協議を通じてより多くの予算を確保することが推奨される。
- ・気候変動に対する緩和策の一つとして、森林資源の管理に資するデータベース等のプロジェクト成果が、低排出伐採活動などに活用され、より持続的な森林管理を促進していくことが期待される。

JICA への教訓：

- ・本事業では実施機関にとって、いくつかの新しい概念が導入されたが、実施機関の理解が十分ではなかったため、事業完了後の活用や普及が期待どおりではなかったケースが見られた。JICA は、技術協力事業の実施中、事業で導入する概念をよりよく理解するために、実施機関に JICA の専門家と円滑に連携できるように促す必要がある。これには、JICA 専門家が実施機関の職員に技術向上と知識移転を行うワークショップの開催が含まれる。このことは、実施機関が JICA 専門家によ

で導入された概念をよりよく理解し、効果的に実施することに非常に貢献すると考えられる。

・本事業の上位目標指標には、事業完了から35年以上後の2050年を目標年とするものが含まれていた。2050年は事後評価時点から25年以上後だったため、目標年における指標の達成状況を予測することは現実的ではなく、また、事後評価時点における達成状況も、データ不足で検証することができなかった。上位目標指標の設定に際しては慎重な議論が必要である。詳細計画策定調査時にロジカルフレームワーク(プロジェクトデザインマトリックス)を最終化するにあたって、実施機関と協議の上で達成可能で現実的な指標を検討すべきである。これにより、設定された目標が現実的かつ達成可能であることが担保されると考えられる。



JICA 職員に PNG-FRIMS のシステムを示す Jehu Aniko 氏 (PNGFA マッピング課の上級森林基盤図担当官)



PNGFA 気候変動課の Elizabeth Kaidong 課長にインタビューを行う JICA 職員