

国名 パプアニューギニア	ラム系統電力開発マスタープラン及びレイ地域配電網整備計画策定プロジェクト
-----------------	--------------------------------------

I 案件概要

事業の背景	<p>本事業計画当時、パプアニューギニアは、高い成長率を維持しており、これに伴い国内電力需要が今後増大することが見込まれていた。特に、第2の都市であるレイを含む、地方都市に電力を供給するラム系統では、ピーク時の電力需要が2012年の74.3MWから2026年の104.8MWに増加することが予測されていた。しかしながら、ラム系統の発電・送配電は不十分かつ不安定であり、予期せぬ停電が頻発していた。特に、ラム系統の最大需要地であるレイ市では、特に配電網のトラブルによる停電の多発が問題となっていた。このような状況下、今後の電力需要増加を鑑み、ラム系統における総合的な電力開発マスタープラン及びレイ地域における配電網整備計画の策定が必要であった。（数値は事前評価時のデータ）</p>										
事業の目的	<p>本事業は、(i)「ラム系統電力開発マスタープラン（2016年～2030年）」、及び(ii)「レイ地域配電網整備計画（2016年～2030年）」の策定を図り、もってラム系統対象州の電力供給安定化に寄与することを目指す。</p>										
	<p>1. 提案計画の達成目標¹：</p> <p>(i) ラム系統における持続可能な電力開発が実施され、電力需要の増加に対し、電力供給の安定化が図られる。</p> <p>(ii) 「レイ地域配電網整備計画（2016年～2030年）」の対象地域で、高い信頼性で効率的に電力が使用される。</p>										
実施内容	<p>1. 事業サイト：</p> <p>(i) 「ラム系統電力開発マスタープラン」：対象州（モロベ、マダン、東ハイランド、西ハイランド、チンブー、南ハイランド、エンガ）</p> <p>(ii) 「レイ地域配電網整備計画」：モロベ州のレイ地域（レイ市及びナザブ、エラップ、タラカ等）</p> <p>2. 主な活動：(i)「ラム系統電力開発マスタープラン（2016年～2030年）」策定のための電源開発・送変電拡充計画、環境社会配慮に係る調査²、(ii-a)「レイ地域配電網整備計画（2016年～2030年）」策定のための短期・長期計画、初期環境評価、(ii-b)レイ地域配電網の維持管理に係る実地研修の実施。</p> <p>3. 投入実績</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">日本側</td> <td style="width: 50%;">相手国側</td> </tr> <tr> <td>(1) 調査団派遣 19人</td> <td>(1) カウンターパート配置 11人</td> </tr> <tr> <td>(2) 研修員受入 5人</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(3) 機材供与 プリンター、WiFi ルーター</td> <td></td> </tr> </table>			日本側	相手国側	(1) 調査団派遣 19人	(1) カウンターパート配置 11人	(2) 研修員受入 5人		(3) 機材供与 プリンター、WiFi ルーター	
日本側	相手国側										
(1) 調査団派遣 19人	(1) カウンターパート配置 11人										
(2) 研修員受入 5人											
(3) 機材供与 プリンター、WiFi ルーター											
事業期間	2014年10月～2016年10月	事業費	（事前評価時）406百万円、（実績）421百万円								
相手国実施機関	パプアニューギニア電力公社（以下、電力公社）、石油・エネルギー省										
日本側協力機関	株式会社ニュージェック										

II 評価結果

1 妥当性	<p>【事前評価時のパプアニューギニア政府の開発政策との整合性】 本事業は、「開発戦略計画（2010年～2030年）」及び「ビジョン2050」に合致していた。前者は2030年までに地方電化率（世帯レベル）70%を、後者は2050年までに再生可能エネルギー比率100%を目指していた。</p> <p>【事前評価時のパプアニューギニアにおける開発ニーズとの整合性】 本事業は、「ラム系統電力開発マスタープラン及びレイ地域配電網整備計画の策定を通じて、対象地域の電力供給安定化を目指す」という、パプアニューギニアの開発ニーズと合致していた（「事業の背景」で詳述）。</p> <p>【事前評価時における日本の援助方針との整合性】 本事業は、「対パプアニューギニア独立国別援助方針（2012年）」に合致していた。同方針は、「経済成長基盤の強化」を重点分野の1つとしており、同分野における「エネルギー・電力インフラの整備」に本事業は位置づけられる。</p> <p>【事業計画やアプローチの適切性】 「レイ地域配電網整備計画（2016年～2030年）」については、事後評価時点（事業完了3年後）で同計画に沿った事業の実施が想定されており、同計画を短期・長期に分けた本事業のアプローチは適切であった。しかし、本事後評価時点において、短期・長期計画のいずれも未実施であった。特に短期計画については、事業完了時に、実施内容・達成年・資金源について関係機関の間で明確化すべきであったと考えられる。また、パプアニューギニアの電力セクターがドナーにより促進されてきたことや、同国政府による計画承認・予算措置の手続きに時間を要することを鑑みると、ドナーの資金による実施も協議・検討すべきであったといえる。</p> <p>【評価判断】 以上より、本事業の妥当性は高い。</p>
-------	---

¹ 提案計画（事業成果）の活用の結果として中長期的に達成が期待される目標であり、原則として事後評価における評価の対象としない。

² 本事業は、『国際協力機構環境社会配慮ガイドライン（2010年4月）』上、重大ではないが望ましくない影響が有り得る「カテゴリB」に分類される。

2 有効性・インパクト

【事業完了時における目標の達成状況】

事業完了時における目標は達成された。既存施設のレビューと2030年までの電力需要予測を基に、(i)「ラム系統電力開発マスタープラン(2016年～2030年)」及び(ii)「レイ地域配電網整備計画(2016年～2030年)」が策定された。(i)については、既存の「15カ年電力開発計画(2014年～2028年)」が見直され、「最適電源開発計画」と「中長期系統開発計画」が提案された。また、(ii)については、2030年までの長期計画に加え、短期計画が策定された。同短期計画では、修復を要する区間のみ電流を遮断する負荷開閉器(LBS)の設置等、停電時間を減らすための4つの対策が提案された³。なお、同短期計画の目標年は設定されていないが、各対策の所要工期は9～12ヵ月、建設費用は21百万円～134百万円と見積もられた。

【事後評価時における提案計画活用状況】

提案計画活用状況については、(i)マスタープランの承認(ii)配電網整備計画に沿った予算確保と事業実施、という目標が事後評価時点では未達成である。同様に、事前評価時に設定された3つの指標はいずれも達成されていない。「ラム系統電力開発マスタープラン(2016年～2030年)」は電力公社の役員の頻繁な交代により、未だ同社でレビュー段階にある(指標1)。「レイ地域配電網整備計画(2016年～2030年)」に沿った電力公社から中央政府への予算請求はなされていない(指標2)。上述2計画のいずれも見直しは行われていない(指標3)。(ただし、本事業で報告された調査結果は、既存の「15カ年電力開発計画(2014年～2028年)」に代わる「最低コスト電力開発計画(2020年～2023年)」に盛り込まれた。)また、短期送電網整備計画で提案された4つの対策については未だ実施されていない。電力公社は独自予算でプロジェクトを実施できるが、同公社の予算が限定的であるため、本事業の提案計画には措置されていない。

他方、パプアニューギニアの電力セクター開発が、ドナーや民間セクター⁴によって促進されてきたことを鑑みると、上述の指標(中央政府による計画や予算の承認)のみでは、活用状況の全容を把握できない。ドナーによる融資に関しては、「レイ地域配電網整備計画(2016年～2030年)」は、アジア開発銀行(以下、ADB)及び世界銀行の融資に対する新規プロジェクトの形成とプロポーザル策定、さらには無償資金協力(経済社会開発計画)事業のプロポーザル策定に活用された。例えば、レイ地域の配電網整備は、電力公社による緊急修復プロジェクトとして、「Power Sector Development Investment Program (PSDIP)」の中で実施予定であり、融資元のADBに提出されたプロポーザルは、2019年2月にADBにより承認された。電力公社によると、PSDIPは現在、調達計画策定段階にあり、レイ地域の配電網(11kV)及び既存変電所の整備が実施予定である。また、無償資金協力(経済社会開発計画)において、レイ地域における各家庭への配電事業が予定されている。

このように、提案計画は一定程度活用されたものの、提案計画に沿った事業実施は開始されておらず、よって提案計画活用状況は当初目標を達成していない。

【事後評価時における提案計画活用による目標達成状況】

提案計画活用による目標は一部達成している。上述のとおり、新規事業に係るドナーへの融資要請を通じ、資金計画は一部具体化された。また、本事業の成果を活用し、パプアニューギニア電化パートナーシップ(日本政府を含む)や各ドナー等が資金協力を策定、実施している。事後評価時点で事業実施が開始されていないことから、本事業の有効性・インパクトは「低い」と判断されるが、このような資金協力への成果の活用は、特筆に値する。

【事後評価時に確認されたその他のインパクト】

本事業は、円借款「ラム系統送電網強化事業」の附帯プロジェクトである。同円借款事業は、132kV送電線の敷設(延長138km)によるラム系統の既存送電線の複線化、ならびに同系統の主要変電所の新設・改修を予定しており、2019年3月に工事が開始された。これにより、ラム系統の送電の安定化は図られるが、レイ地域への安定的な電力供給には同地域配電網の整備が不可欠である。本事業により、電力公社は、緊急修復プロジェクトの一環として、レイ地域配電網整備に係る融資を、ADBのみならず世界銀行にも要請するに至った。このように、本事業と円借款事業との関連性は確認された。ただし、円借款事業との相乗効果を生み出すようなスケジュールでレイ地域配電網整備が実施されるか、事後評価時点では不明である。

なお、本事業による負のインパクトは認められていない。

【評価判断】

以上より、本事業の有効性・インパクトは低い。

提案計画活用状況、提案計画活用による目標達成状況

目標	指標	実績
提案計画活用状況 (i)「ラム系統電力開発マスタープラン(2016年～2030年)」が電力管理委員会で承認され、外部公開される。 (ii)「レイ地域配電網整備計画(2016年～2030年)」に沿って、電力公社が予算を確保し事業が実施される。	1. 「ラム系統電力開発マスタープラン(2016年～2030年)」が電力管理委員会で承認され、外部公開される。	(事後評価時)未達成 マスタープランは未承認であり、外部公開もなされていない。
	2. 「レイ地域配電網整備計画(2016年～2030年)」に沿って、各年度、適切に電力公社から政府に予算要求され承認される。	(事後評価時)未達成 予算要求が未だなされていない。
	3. 随時情勢変化等を反映し、必要な計画見直しが適切に行われる。	(事後評価時)未達成 マスタープラン、配電網整備計画のいずれも、見直しはされていない。

³ 提案された4つの計画は、i)負荷開閉器(LBS)の設置(59台)、ii)時限順送システムの導入(34台)、iii)連系線の建設(3.8km)、iv)幹線電線の張替(15.1km)である。(出所:ファイナルレポート(Part B)第4章)

⁴ パプアニューギニア政府は、2011年に採択した「電力セクター政策」において、特に電源開発分野で、民間セクターの参加と競争を促す方針を取っている。(出所:ファイナルレポート(Part A) p.2-18)

提案計画活用による達成目標 (i) ラム系統における持続可能な電力開発が実施され、電力需要の増加に対し、電力供給の安定化が図られる。 (ii) 「レイ地域配電網整備計画 (2016年～2030年)」の対象地域で、高い信頼性で効率的に電力が使用される。	1. 策定された計画に基づき、資金計画等の具体化	(事後評価時) 一部達成 - 新規事業に係るドナーへの融資要請を通じて、資金計画は一部具体化された。
	2. 適切な設備予備電力の確保	(事後評価時) 一部達成 - マスタープランで言及されていた Munum ディーゼル発電機 (30MW) が、独立発電業者により設置され、2017年に供用を開始した。
	3. 整備された配電網のカバーエリア (地区数等)	(事後評価時) 未達成 - レイ・トップ・タウンを中心に、いくつかの地区が、電力公社の緊急修復プロジェクトの対象に含まれる計画であるが、同計画は未実施である。

出所：ファイナルレポート等 JICA 資料、電力公社ならびに石油・エネルギー省に対する質問票の回答。

3 効率性

本事業では、事業期間は計画どおりであったが、事業費が計画値を若干上回った (計画比：100%、104%)。事業のアウトプット (成果) は計画どおり産出された。よって、本事業の効率性は中程度である。

4 持続性

【政策面】

前掲の「開発戦略計画 (2010年～2030年)」及び「ビジョン2050」は事後評価時点で有効であり、「国家電化展開計画⁵」も、2030年までにオフグリッド (送電系統と連携しない電化) も含めた電化率を、12% (推定値) から70%までに引き上げることを目標としている。

【制度・体制面】

本事業の2実施機関のうち、電力公社は電力セクター開発の技術面を、石油・エネルギー省は政策面を所管している。したがって、電力公社は本事業で策定されたマスタープランにつき、同社役員会を通じて中央政府に承認を申請する責務がある。他方、本事業の形成・実施段階において、石油・エネルギー省の役割 (政策面の所管とマスタープランの承認) に変更はなかったものの、事業完了以降、マスタープランに係る承認機能は限定的となっている。これは、石油・エネルギー省がエネルギー公社への改組移行期にあることが理由であり、同公社はエネルギー・セクターの政策・規制を主に所管予定である。現時点では、電力公社の監督官庁である国営企業省が、電力公社が申請するマスタープランの承認を担っており、マスタープランの承認後は、「公共投資プログラム⁶」を通じた予算措置が検討される。このように承認・予算措置の体制はあるものの、それに向けての手続きは取られていない。

【技術面】

本事業には、石油・エネルギー省から4名、電力公社より7名の職員が配置され、同職員は、現在も各所属機関で政策開発または計画業務を担当している。特筆すべき点として、電力公社の同職員は、次期15年間の「最低コスト電力開発計画」を現在策定中である。さらに、本事業では、電力公社レイ地域事務所の配電網担当チームに対して、維持管理に係る実地訓練が実施されたが、訓練を受けた職員は現在もレイ地域の配電網の維持管理に従事し、その技能・知識を保持している。

【財務面】

上述のとおり、本事業で策定された2計画につき、政府予算は措置されていない。石油・エネルギー省によれば、両計画の国営企業省による承認後、予算措置は可能である。なお、同省の承認がなくとも電力公社の独自予算で提案された対策は実施できるが、その予算は限定的である。他方、電力公社により、本事業で提案された計画の一部について、ドナーによる融資を要請中である。なお、電力公社では、「プロジェクト・デリバリー室」の設置により、ドナーとの連携強化を計画している。

【評価判断】

以上より、制度・体制面、財務面に問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

5 総合評価

本事業は、(i)「ラム系統電力開発マスタープラン (2016年～2030年)」及び(ii)「レイ地域配電網整備計画 (2016年～2030年)」の策定を通じて、事業完了時における目標を達成した。提案計画活用状況については、(i)マスタープランの承認及び(ii)配電整備計画に沿った予算確保と事業実施、という目標を事後評価時点では達成していない。ただし、両計画とも、電力公社の開発計画改定や、ドナーに対する新規事業提案に、一定程度活用されている。持続性については、制度・体制面、財務面に問題がみられ、効率性については、事業費が計画値を若干上回った。

以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は低いといえる。

III 提言・教訓

実施機関への提言：

- 電力公社に対し、「ラム系統電力開発マスタープラン (2016年～2030年)」のレビューを迅速に行い、国営企業省による承認を申請することを提言する。これにより、「公共投資プログラム」を通じた予算措置が可能と考えられる。
- 電力公社に対し、「レイ地域配電網整備計画 (2016年～2030年)」の短期計画で提言された、停電時間を減らすための4つの対策 (負荷開閉器の設置を含む) の実施を提言したい。このような対策は、レイ地域の既存及び新規配電網のより良い維持管理のために不可欠であり、工期・工費とも比較的小規模である。「レイ地域配電網整備計画 (2016年～2030年)」についても、中央政府の予算措置には国営企業省の承認が必要であるが、承認手続きは大幅に遅延している。したがって、電力公社は、同対策のための資金を探すか、もしくは、ADB等の資金援助による新規事業に、これらの対策を導入することが推奨される。

⁵ 2013年に世界銀行の支援で策定された。英語名は National Electrification Roll-Out Plan (NEROP)。

⁶ 国家インパクトのある中・大規模プロジェクトについて、予算措置、計画、実施を行う政府のプログラム。

JICA への教訓：

- 開発計画調査型技術協力において、提案計画の承認を確実にするには、事業開始前に、承認に係る責任者と手続きを明確にしておく必要がある。本事業では、電力公社が同社役員会を通じ、管轄省に対する承認申請を行うという手続きは明確であった。しかし、事業実施時には想定外であった電力公社役員の頻繁な交代により、マスタープランは未だ電力公社によるレビュー中である。このような想定外の状況の把握も含め、JICA 側で事業完了後の承認プロセスをモニタリングする必要があった。
- 開発計画調査型技術協力においては、提案計画の承認や実施が評価指標として設定される場合が多く、本事業もこれに該当する。他方、本事業の成果は、実務上、先方及び各開発パートナーの電力協力において活用されてきたが、実務的な活用については、評価指標として設定されなかった。本案件の指標設定においては、電力公社役員の頻繁な交代や監督大臣が石油・エネルギー大臣から国営企業大臣に変更されるなど承認プロセスの変更・遅延など、事前評価時に特定された外部要因も踏まえた適切な指標を設定することが必要であった。さらには、計画策定を通じた能力強化の側面も評価することが重要である。本事業では、石油・エネルギー省、電力公社より配置された職員が、現在も各所属機関で政策開発または計画業務を担当している。さらに、電力公社レイ地域事務所の配電網担当チームは、本事業で現地訓練を受け、現在もその技能・知識を保持しつつレイ地域配電網の維持管理に従事している。このように、事業内容に応じ、事業を通じた能力強化の程度を確認する指標をあらかじめ設定することは、今後の開発計画調査型技術協力の案件形成にあたり有意義といえよう。