円借款用

事業事前評価表

１．案件名

国名：パプアニューギニア国
案件名：ラム系統送電網強化事業（Ramu Transmission System Reinforcement Project）
L/A 調印日：2013 年 8 月 22 日
承諾金額：8,340 百万円
借入人：パプアニューギニア政府

２．事業の背景と必要性

(1) 当該国における電力セクターの開発実績（現状）と課題

パプアニューギニア国（以下「PNG」）の経済は、近年 5%を超える成長を持続しており、IMF によると 2012 年の GDP 成長率は 7.7%が見込まれている。こうした中、パプアニューギニア電力公社（以下「PPL」）に対する最大電力需要は、今後ますます増加することが予測されており、一方で施設の老朽化や、発電・送電容量不足などにより、PPL の電力供給にかかる安定性が大きな課題となっている。かかる状況下、本邦企業も進出している同国第二の都市であるレイに電力を供給するラム系統の送電線は、1 回線送電線が樹枝状に延伸された初歩的なものであり、電力供給システムの信頼度を示す N-1 基準（電力供給システムを構成する運用設備のいずれか一つが故障した場合であっても大規模な供給障害が発生しないことを示す基準）を満たしていないほか、事故発生部分を選択遮断し、再送電することで系統への影響を最小限にする単相再閉路方式が採用されていない。そのため、既存送電線に故障が発生した場合には、当該送電線によって電力供給を受ける全域が停電するなど、電力供給が非常に不安定な状態にある（2011 年の送電線に起因するレイでの年間総停電時間は 373.78 時間）。また、レイにおける各種産業の発展や同系統周辺部で進められている鉱山開発などにより、今後、当該地域の電力需要は増加が見込まれており、送電線の供給力の増強に対する早急な対応も求められている。

(2) 当該国における電力セクターの開発政策と本事業の位置づけ

PNG 政府は、長期的な国家開発計画として、2050 年のあるべき姿を PNG ビジョン 2050 として発表し、その中で電力供給率を現在の 15%から 100%までに高めるとしている。また、同ビジョンを達成するための具体策として、中期開発計画 2011－2015（以下「MTDP」）を策定し、特に首都ポートモレスビーを含むロウナ系統、レイを含むラム系統、そして島嶼地域をカバーするガゼル系統の 3 系統を、最優先で改修すべきとしている。ラム系統送電網強化事業（以下「本事業」）は、上記政策の実現を支援するものとして、将来の電力需要増加が見込まれているレイを含むラム系統の送電線の複線化と付帯施設の改修等により、安定的な電力供給を確保するものである。

(3) 電力セクターに対する我が国及び JICA の援助方針と実績

対 PNG 国別援助方針では、重点課題の一つとして経済成長基盤の強化が挙げられており、基盤インフラの整備にかかる援助を重視している。また、同方針の事業展開計画では、送配電等の電力・エネルギーインフラといった社会経済基盤の整備を図るとされており、本事業はこれらの方針に合致する。これまで、「ヨンキー水力発電事業」、「ロウナ No.4 水力発電事業」、「ワランゴイ水力発電事業」などの実施を円借款にて支援し、電力セクターにおいて承諾額累計で約 180 億円の支援を行っている。

(4) 他の援助機関の対応

現在、PNG の電力セクターで支援を行っている主要なドナーは、アジア開発銀行（以下「ADB」）と世界銀行である。ADB の支援では、地方電化を目的とした借款及び一部無償事業「地方電化投資プログラム」（6,000 万米ドル）が実施されているほか、ポートモレスビーの配電網の増強等を内容とする「ポートモレスビー配電網整備計画」（6,670 万米ドル）が借款事業として実施されている。また、世界銀行は、借款及び一部無償事業「電力セクター開発プロジェクト」（835 万米ドル）を実施中である。この事業では、ポートモレスビー系統の新たな電力供給源となるブラウン川水力発電所の事業準備にかかる支援を実施するほか、エネルギー政策・戦略策定にかかる組織及び関係者の能力強化を行っている。

(5) 事業の必要性

上記のとおり、本事業は、現状電力供給が極めて不安定となっているレイを含むラム系統の送電網の強化を図るものであり、PNG の開発政策上の優先度が高く、同時に我が国及び JICA の援助方針にも合致することから、JICA が本事業の実施を支援する必要性・妥当性は高い。

３．事業概要

(1) 事業の目的

本事業は、ラム系統における既存送電線の複線化と変電所の改修等を行うことにより、レイを中心とする地域へ信頼性の高い電力供給を図り、もってラム系統周辺地域の将来の電力需要への対応、レイを中心とする地域住民の生活環境の改善及び同国経済の活性化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

PNG 国モロベ州フォンガルフ郡及びマーカム郡

(3) 事業概要

1) 送電線（132kV）の敷設（シンシン～エラップ～タラカ間：138km）
2) 変電設備の改修（ラム 1 開閉所）・拡張（エラップ変電所、タラカ変電所）・新設（シンシン変電所）
3) コンサルティング･サービス（詳細設計、入札補助、施工監理等）

(4) 総事業費

9,981 百万円（うち、円借款対象額：8,340 百万円）

(5) 事業実施スケジュール

2013 年 8 月から 2020 年 10 月を予定（計 87 ヵ月）。施設供用開始時（2019 年 10 月）をもって事業完成とする。

(6) 事業実施体制

1) 借入人：パプアニューギニア政府
(The Government of the Independent State of Papua New Guinea)

2) 事業実施機関：パプアニューギニア電力公社（PNG Power Limited：PPL）

3) 操業・運営／維持・管理体制：PPL が事業の操業・運営と維持・管理を行う。

(7) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境社会配慮

① カテゴリ分類：B

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」（2010 年 4 月公布）に掲げる送変電・配電セクターのうち、大規模なものに該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断され、かつ同ガイドラインが掲げる影響を及ぼしやすい特性及び影響を受けやすい地域に該当しないため。

③ 環境許認可：

本事業にかかる環境影響評価（EIA）報告書は、同国国内法上作成が義務付けられていない。ただし同国国内法により、本事業は全 4 段階のうち上から 2 番目のカテゴリ 2B（中規模開発事業のうち損害発生の可能性が高い事業）と判断され、環境保全省より環境許可証の取得が必要であったため、2013 年 6 月 5 日付で発行された環境許可証を取得した。

④ 汚染対策

工事中の騒音・振動については、低騒音・低振動工法（ボーリング工法）の採用や、工事時間帯の限定により、影響を最小化する。

⑤ 自然環境面

事業対象地域は、国立公園等の影響を受けやすい地域またはその周辺に該当せず、自然環境への望ましくない影響は限定的であると想定される。

⑥ 社会環境面

本事業では、送電線鉄塔の建設等にかかる 3.0ha の地役権取得が必要となり、再取得価格に基づく補償が実施される。なお、住民移転は想定されていない。

⑦ その他・モニタリング

本事業では、PPL が騒音等についてモニタリングを行う。

2) 貧困削減促進

本事業の対象地域は、他の地域と比較して、とりわけ貧困率が高い地域には該当しない。本事業の実施により、工事期間中は工事に従事する労働者の雇用を通じて、完成後は投資環境の改善により、対象地域住民の生計向上につながることが期待される。

3) 社会開発促進（ジェンダーの視点、エイズ等感染症対策、参加型開発、障害者配慮等）

本事業の実施にあたっては、雇用される工事労働者に対して、HIV／エイズ等感染症対策に係る啓発活動も実施する。

(8) 他スキーム、他ドナー等との連携

PPL 職員に対する技術能力向上にかかる研修を実施する場合には、他の開発パートナーが実施する同様の研修との重複を避け、相乗効果が発現するよう調整を行っていくことで合意している。

(9) その他特記事項

本事業では、低損失電線を使用することにより、送電ロスを低減させることが可能であり、送電ロス分を補うための火力発電所の稼働を抑制することができると期待されることから、二酸化炭素換算で約 1,700 トン/年（2021 年）の温室効果ガスの排出削減が見込まれている。また、ラム系統周辺部で開発が進められている鉱山で使用される火力発電所の稼働の抑制にも資すると期待される。そのため、本事業は温室効果ガスの排出削減による気候変動の緩和にも寄与するものである。

4. 事業効果

(1) 定量的効果

1)運用・効果指標

指標名	基準値 （2011 年実績値）	目標値(2021 年) 【事業完成 2 年後】
送電線に起因するレイでの停電時間 （時間／年）	373.8	89.7
送電線に起因する逸失販売電力量 （GWh／年）	0.75	0.27
送電線に起因するレイでの停電回数 （回／年）	25	6

2) 内部収益率

以下の前提に基づき、本事業の経済的内部収益率(EIRR)は 18.9%となる。なお、財務的内部収益率（FIRR）については、本事業による財務便益（財務費用としての既存送電線の複線化とその付帯施設の改修・強化のみから得られる売電収入増）を見積もることができないため、本事業では算出を行わない。

【EIRR】

費用：事業費、運営・維持管理費

便益：火力発電所運営コスト削減、設備運転保守コスト削減

プロジェクト・ライフ：30 年

(2) 定性的効果

レイ及び周辺地域における電力の安定供給、経済発展、地域住民の生計向上。気候変動の緩和。

5. 外部条件・リスクコントロール

2014 年の液化天然ガスの輸出開始に伴う現地通貨キナの大幅な高騰及び自然災害。

6. 過去の類似案件の評価結果と本事業への教訓

（1）類似案件の評価結果

パキスタン国「二次系送電網拡充事業」の事後評価結果等から、運転開始後数年で設備容量に余裕がなくなっており、将来の急増する電力需要を踏まえていかに設備の増強と更新を進めていくかが課題として指摘され、電力需要の急増に対応できる電源とそれに合せた送配電設備の整備を計画することが重要とされている

（2）本事業への教訓

本事業も、事業対象地域での将来電力需要の増加が見込まれていることから、上記教訓を踏まえ本事業においては、将来の需要増や設備拡張に対応しうる仕様を選択しており（例：エラップ変電所とシンシン変電所間での 2 回線送電線の敷設等）、新規の電源開発や需要家への対応も可能となっている。

7. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる指標

1) 送電線に起因するレイでの停電時間（時間／年）

2) 送電線に起因する逸失販売電力量（GWh／年）

3) 送電線に起因するレイでの停電回数（回／年）

4) 内部収益率　EIRR（%）

(2) 今後の評価のタイミング

事業完成 2 年後

以　上