

事業事前評価表

1. 案件名

国名：インドネシア共和国

案件名：ルムットバライ地熱発電事業 (Lumut Balai Geothermal Power Plant Project)

L/A 調印日：2011年3月30日

承諾金額：26,966百万円

借入人：インドネシア共和国 (The Republic of Indonesia)

2. 事業の背景と必要性

(1) インドネシアにおける電力セクターの開発実績（現状）と課題

2008年のインドネシア全体の2008年の電力ピーク需要は21,866 MWであり、インドネシア国有電力会社 (PT. Perusahaan Listrik Negara (Persero)、以下「PT. PLN」という。) 作成の電力供給総合計画 (Long Term Electricity Development Plan 2009年-2018年。以下「RUPTL」という。) によると、現存する電源設備容量はインドネシア全体で29,205MW、電源設備予備率は、PLNの目標値である35%を下回る34%になっている。RUPTLによると、本事業が位置するスマトラ系統の2008年におけるピーク需要は3,089MWであるが、経済成長に伴う電力需要の増加により、2018年までに年平均約8.9%で伸び、7,354MWに達する見込である。一方、2008年の同系統における既設の発電容量は3,760MWであるが、今後見込まれる既存電源設備の老朽化による運転停止等を考慮すると、新たな電源開発が急務となっている。

(2) インドネシアにおける電力セクター開発政策と本事業の位置づけ

インドネシア政府は、増大する電力需要の伸びに対応すると共に、気候変動に対する緩和策の主要な対策の一つとして、再生可能エネルギー開発の促進を含むエネルギー多様化政策を進めている。また、国家エネルギー政策に関する大統領令 2006年5号 (2006年1月25日制定) において、2025年までに、インドネシアのエネルギーミックスにおいて、地熱エネルギー5% (9,500MW) を含む、新エネルギー・再生可能エネルギーのシェア17%を目指すとしている。こうした中、インドネシアは世界最大の27,000MWの地熱ポテンシャルを持つと言われており、2010年に策定された第二次電源開発計画 (クラッシュプログラム II (2010-2014)) では、目標とする10,000MWの電源開発のうち、3,967MWを地熱発電により賄う見込みとなっている。

本事業は、上記クラッシュプログラム II の中でも重要な電源開発の一つと位置づけられる。

(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

我が国の対インドネシア国別援助計画 (2004年) では、援助重点分野として「民間主導の持続的な成長」を掲げ、経済インフラ整備を開発課題としている。これを受け、本機構は、「エネルギー供給支援」を協力プログラムの一つとして位置づけている。また本事業は、クリーン開発メカニズム (CDM) 適応を検討しており、測定可能、報告可能、検証可能な形で温室効果ガスの排出削減が期待できることから、日本政府の気候変動分野における2012年末までの途上国支援 (短期資金) の方向性とも整合している。なお、対インドネシア円借款において、電力セクターでは1969年以来、これまで100件、承諾累計額で約7,047億円の支援を実施しており、技術協力においては、地熱開発、省エネルギー政策等、また無償資金協力においても、火力発電所改修を支援してきている。

(4) 他援助機関の対応

世界銀行は、インドネシア国別援助戦略 (2009-2012) において、インドネシアの競争力

強化のためには、電力セクターでは急増する需要に対する設備容量が必要としている。アジア開発銀行は、インドネシア国別戦略計画(2006-2009)において、電力分野では、発電効率の改善と民間参入を促すことを目標に掲げ、セクター改革、再生可能エネルギーの推進を行うとしている。

(5) 事業の必要性

上記のとおり、本事業は、インドネシアの開発政策上も高い優先度が置かれ、我が国並びに本機構の援助重点分野と整合している。加えて、気候変動の緩和にも資することから、必要性・妥当性は高い。

3. 事業概要

(1) 事業の目的

本事業は、南スマトラ州において、ルムットバライ地熱発電所(55MW級 x 2(110MW))を建設し、スマトラ系統に接続することにより、同系統における電力供給の安定性の改善を図り、もって投資環境の改善及びスマトラ地域の経済発展に寄与するものである。また、再生可能エネルギー開発を促進し、地球環境負荷の軽減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

南スマトラ州ムアラエニム県

(3) 事業概要

- 1) 蒸気生産設備建設
- 2) 地熱発電所建設 (55MW x 2)
- 3) 送変電設備建設 (50km程度)
- 4) 他地点における試験井掘削
- 5) コンサルティング・サービス (詳細設計、入札補助、施工監理、環境管理補助等)

(4) 総事業費

総事業費：44,124百万円(うち、円借款対象額：26,966百万円)

(5) 事業実施スケジュール

2010年3月～2015年10月を予定(計68ヶ月)。施設供用開始時(2014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：インドネシア共和国 (Republic of Indonesia)
- 2) 事業実施機関：国有石油会社 (PT. Pertamina、以下「PT. Pertamina」という。)
- 3) 操業・運営／維持・管理体制：発電所の運営、管理は、PT. Pertaminaより権限を委任され、その子会社であるプルタミナ地熱エネルギー会社 (PT. Pertamina Geothermal Energy、以下「PT. PGE」という) が行う。

(7) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境社会配慮

① カテゴリー分類：A

② カテゴリー分類の根拠

本事業は、「環境社会配慮のための国際協力銀行ガイドライン」(2002年4月制定)に掲げる火力発電(地熱)セクターに該当する為、カテゴリAに該当する。

③ 環境許認可

本事業に係る環境影響評価(EIA)報告書、環境管理計画(RKL)及び環境モニタリング計画(RPL)は、事業実施地域となるムアラエニム県AMDAL委員会により、2008年8月に承認済み。

④ 汚染対策

硫化水素(H₂S)については噴気試験の実施及び気象データ取得後、PGEがH₂Sの排出濃度予測値及び着地濃度予測値を算出し、基準値を満たすよう緩和策を講じる予定。水質、廃棄物、騒音等については同国国内法に基づき回避・緩和策が実施される予定であるため、周辺環境への特段の影響は予見されない。

⑤ 自然環境面

本事業対象地域は同国指定の保安林に該当するため、同国国内手続きに沿って開発許認可を申請中。また本事業対象地域を含む一帯において、同国国内法上の保護種に該当する動物の存在が予想されるものの、同国国内法手続きに基づき対策を行う予定であり、自然環境への望ましくない影響は最小限であると想定される。

⑥ 社会環境面

本事業は国有地内での事業実施であり、私有地(農地等)の用地取得及び住民移転を伴わない。

⑦ その他・モニタリング

本事業ではPGEが工事中及び供用時に、RKL及びRPLに基づき、大気質、水質、騒音等のモニタリングを行い、結果をJICA及び関係機関(環境省、南スマトラ州、ムアラエニム県等)に報告することになっている。

2) 貧困削減促進

特になし

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)

本事業の発電所建設に係るパッケージでは、建設期間中雇用される工事労働者に対してHIV/エイズ対策を実施予定。

(8) 他ドナー等との連携

特になし

(9) その他特記事項

本事業は、クリーン開発メカニズム(CDM)適応を検討しており、プロジェクト設計書(PDD)の作成支援を行う予定。

4. 事業効果

(1) 定量的効果

1) 運用・効果指標

| 指標名(単位) | 基準値 | 目標値(2016年) 【事業完成2年後】 | |
|-------------------|------|-------------------------|-----|
| 最大出力(MW) | N.A | 110 | |
| 設備利用率(%) | N.A | 90 | |
| 稼働率(%) | N.A | 90 | |
| 所内率(%) | N.A | 4.5 | |
| 送電端発電電力量(GWh/年) | N.A | 867.2 | |
| 原因別停止時間 (時間/年) | 人員ミス | N.A | 0 |
| | 機械故障 | N.A | 240 |
| | 計画停止 | N.A | 636 |

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12.46%、財務的内部収益率(FIRR)は9.68%となる。

費用:事業費(EIRRは税金を除く)、運営・維持管理費

便益:売電収入、石炭火力発電との代替(EIRR)

プロジェクトライフ:30年

- 3) 温室効果ガス排出削減への寄与度:二酸化炭素換算で590,385トン/年
(2) 定性的効果

電力需給逼迫緩和による民生向上、地域経済発展、投資環境改善、環境負荷軽減。

5. 外部条件・リスクコントロール

特になし

6. 過去の類似案件の評価結果と本事業への教訓

過去の円借款完成案件の事後評価から、地熱発電事業においては、蒸気確保が事業効果発現の上で重要であるとの教訓を得ている。本事業においてはすでに、JICAによる「ルムットバライ地熱発電事業準備調査」において、本事業実施に十分な資源量の腑存が見込まれており、且つ、PGEによる事前の試掘調査によって蒸気の確認が行われている。加えて、本事業の運転開始に必要な全ての蒸気井開発については、PGEの予算にて発電所建設工事前に完了する予定であり、上記問題は生じないものと見込まれている。

7. 今後の評価計画

- (1) 今後の評価に用いる指標

最大出力 (MW)

設備利用率 (%)

稼働率 (%)

所内率 (%)

送電端発電電力 (Gwh/年)

原因別停止時間 (人員ミス) (時間/年)

原因別停止時間 (機械故障) (時間/年)

原因別停止時間 (計画停止) (時間/年)

経済的内部収益率 (EIRR) (%)

財務的内部収益率 (FIRR) (%)

温室効果ガス排出削減への寄与度(二酸化炭素換算トン/年)

- (2) 今後の評価のタイミング

事業完成2年後

以上