事業事前評価表

１．対象事業名
ラヘンドン地熱発電所拡張事業 （借款契約調印日：2004 年 3 月 31 日 承諾金額：5,866 百万円、借入人：インドネシア共和国）
２．本行が支援することの必要性・妥当性
本事業が位置するミナハサ系統（北スラウェシ州）のピーク需要は 113MW（2002 年実績、以下同じ）であるが、今後年平均 4.4%から 6.9%で伸びる見込み。一方で、同系統における発電設備の設備容量は 152MW であるが、既存設備の老朽化やメンテナンスによる運転停止により、実際の供給能力は 118MW に限られることから、2004 年にはピーク需要が供給力を上回る見込みである。 したがって、ミナハサ系統において電力供給力を増大させるとともに電力供給の安定性を改善するために、本事業が必要である。また、再生可能エネルギーである地熱資源を活用する本事業は、わが国やインドネシアを含む世界のエネルギー保全･環境保全政策に合致するものであり電力需給逼迫の解決手法として優れている。 海外経済協力業務実施方針（2002 年 4 月）では、円借款業務の重点分野として「経済成長に向けた基盤整備」、「地方開発への支援」を、また、対インドネシア支援の重点分野として「経済インフラ整備」を掲げており、地方主要都市であるマナド市等北スラウェシ州主要部への電力供給の安定性の改善を図ることを目的とする本事業は、上記方針に合致する。また、再生可能エネルギーであり、地球温暖化ガスの排出量の極めて少ない地熱資源を活用することは、上記方針の重点分野である「地球規模問題への対応」にも合致する。 （参考）借入国の経済成長率推移[1]

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
実質ＧＤＰ成長率（%）	△13.1%	0.8%	4.9%	3.4%	3.7%	4.1%

３．事業の目的等
本事業は、ラヘンドン地熱発電所において地熱発電設備（20MW 級）を新設することにより、ミナハサ系統での電力供給の安定性の改善を図ることを目的とする。
４．事業の内容
(1)　事業所の位置 北スラウェシ州ラヘンドン地区

[1] 出所：インドネシア政府､中銀

(2)　事業概要

本事業は、既設ラヘンドン地熱発電所（第 1 号機：定格出力 20MW）の北北東 3km の敷地に第 2 号機：定格出力 20MW 級を建設するもの。蒸気タービン発電装置（定格出力 20MW 級）1 基の設置と、それに必要な付属設備（ラヘンドン第１号機までの送電線 3km、150kV 開閉所等）の拡張。

(3)　総事業費

7,007 百万円（うち円借款対象額 5,866 百万円）

(4)　スケジュール

2004 年 4 月～2010 年 5 月（予定）

(5)　実施機関

インドネシア国有電力企業（PLN）

(6)　環境および社会面の配慮

①　カテゴリ分類

本事業は、「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」（2002 年 4 月制定）に掲げる大規模な地熱発電セクターに該当するため、カテゴリ A に該当する。（なお、本事業は同ガイドライン経過期間中の要請案件であり、本事業に適用される「円借款における環境配慮のための JBIC ガイドライン」（99 年 10 月制定）上は、A 種に該当する。）

②　環境許認可

インドネシア国内の手続き（55MW 未満の地熱発電事業は、EIA 不要、環境管理方針（UKL）及び環境モニタリング方針（UPL）のみ必要）に則り、UKL、UPL は、2001 年 8 月に北スラウェシ州ミナハサ県環境影響管理局（Regional Environment Impact Control Management Agency of Minahasa District）によって承認されている。他方、20MW の地熱発電は本行環境ガイドライン上「A 種」にあたるところ、UKL、UPL により通常の EIA に相当する事項･内容が満たされていることを確認済み。また、本事業実施に係る地元住民への公聴会は、PLN 及び蒸気開発を実施するプルタミナにより実施済みである。

③　汚染対策

本事業は地熱発電所の新規建設であり、大気汚染物質（窒素酸化物、塵）の排出濃度は、石油や石炭火力の発電所に比較して非常に低く、地熱発電所で問題となる硫化水素に関してもインドネシア環境基準を下回ると見込まれ、特段の負の影響は予見されない。また、再生可能エネルギーを活用することから、二酸化炭素排出量は化石燃料使用の発電に比べて非常に少なく、地球温暖化への対策ともなる。本事業

で使用する地下からの熱水については還元井（深さ 2000m 以上）で地下に戻すため、周辺地域の河川への特段の負の影響は予見されない。

④　自然環境面

本事業地はインドネシアの法律・国際条約に定められた保護区内には立地せず、保護種等の重要な生息地でもないと考えられ、また、野生生物への影響に配慮し騒音対策がとられることから特段の負の影響は予見されない。

⑤　社会環境面

用地取得及び住民移転に関しては、4 ha の用地取得が必要であるものの、発電所建設予定地は現在のところ農地･牧草地･雑木林であり、住民移転は発生しない。

⑥　その他・モニタリング

本事業では、大気、水質、騒音等についてモニタリングが実施される。

(7)　その他特記事項

特になし

５．成果の目標

(1) 評価指標（運用・効果指標）

指　標　名	目　標（事業完成後 1 年：2011 年）
最大出力（MW）	20 MW
稼働率（%）	91.8 % 以上
設備利用率（%）	85 % 以上
送電端電力量（GWh/年）	140 GWh/年

(2) 内部収益率：財務的内部収益率（FIRR）　5.4%

①　費用：建設費、維持管理費、燃料費

②　便益：売電収入

③　プロジェクトライフ：30 年

６．外部要因リスク

PLN 組織再編

７．過去の類似案件の評価結果と本事業への教訓

地熱発電事業においては、蒸気確保が事業効果発現の大前提との教訓を得ている。本事業では、隣接の既設発電所への蒸気供給は安定的に行われており、試掘においても十分な蒸気量が確認できているところ、蒸気確保については問題ないことが確認できた。

８．今後の評価計画
(1) 今後の評価に用いる指標 ① 最大出力（MW） ② 稼働率（%） ③ 設備利用率（%） ④ 送電端電力量（GWh/年） (2) 今後の評価のタイミング 事業完成後