

事業事前評価表

国際協力機構社会基盤部
資源・エネルギーグループ第2チーム

1. 案件名 (国名)

国名：インドネシア共和国

案件名：地熱開発における中長期的な促進制度設計支援プロジェクト（フェーズ2）

The Project to develop medium and long term geothermal development policy in Indonesia (Phase 2)

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の現状・課題及び本事業の位置付け
インドネシア共和国（以下、「インドネシア」という。）の国民総生産（GDP）成長率は2010年以降約5～6%を推移しており安定した経済成長を継続している。インドネシア政府の「電力供給総合計画（RUPTL）」（2019-2028）によると、インドネシアの電化率は2018年の全国平均で98.3%、ピーク需要は40,268MWに達しており、これに対し総発電設備容量は56,395MWとなっている。年間総発電量（2018年：240TWh）は年平均で約6.4%増加し、2028年には433TWhになる見込みである。なお年間発電量の内訳は火力89%（うち石炭火力63%）、再生可能エネルギー11%（うち地熱発電5%）となっている。インドネシアは石炭火力発電への依存が長年続いており、今後の需要の増加に伴い、温室効果ガスの排出量増大も懸念されている。

その中で地熱発電は再生可能エネルギーの中で安定的な発電が可能なベースロード電源であり、かつ同等規模の火力発電所と比して大気汚染物質及び二酸化炭素の排出が抑制されるため、世界2位の地熱資源量（約28,000MW）を有しているインドネシアにおいて開発の優先度が非常に高い。エネルギー鉱物資源省は2014年に制定された「国家エネルギー政策」に基づいて、一次エネルギーに占める再生可能エネルギーの割合を2013年の6%から2025年までに23%、2050年までに31%まで引き上げる計画を進めており、同政策を達成する上でも、地熱開発促進は喫緊の課題となっている。

一般的に地熱開発では試掘の段階で事業リスクやファイナンス・リスクが高く、政府の支援策（以下、「地熱開発促進政策」という。）が必要である。インドネシア政府は試掘リスクの負担軽減を目的として、インドネシア財務省の傘下に試掘資金拠出のための「地熱発電試掘ファンド」（以下、「PISP ファンド」という。）を2011年に設立した。JICAは、技術協力プロジェクト「地熱開発における中長期的な促進制度設計支援プロジェクト」（2014-2020）（以下、「フェーズ1」という。）において、PISP ファンドの活用のための標準業務手順（以下

「SOP（Standard Operation Procedure）」という。）の整備支援、地熱開発について関係組織間で議論するための財務省及びエネルギー鉱物資源省が参加する合同委員会（Joint Committee。以下、「JC」という。）の設立支援、地熱発電の適正価格の設定支援、地熱資源の地表探査に係る技術移転を実施した。

しかし、2017年に制定されたエネルギー鉱物資源省令 No.50により、新規開発される電源の買取価格は各地域の平均発電コストを超えてはならないとされた。その影響を受け、特に地熱資源が豊富なジャワ島やスマトラ島は大規模な石炭火力発電所が多く平均発電コストが低いため、地熱発電の新規開発への投資機運が減退してしまい、フェーズ1では地熱資源の地表探査に係る技術移転は一定程度達成したものの、計画していたJCのPISPファンド運用能力育成のためのパイロットプロジェクトへの適用を通じた技術移転や、整備した制度の細則の検討を行わずにプロジェクトは終了した。

他方、インドネシア政府はRUPTL（2019-2028）において、2028年時点の地熱発電設備容量を19年の約2,000MWから3倍増の約6,000MWに増加させることとしており、地熱開発を推進する政策の根本には変化は見られない。地熱発電の事業性確保に向けて、2019年10月からは地熱への固定価格買取制度適用の検討が行われ、現在も補助金制度の創設や地熱開発リスクの官民分担見直しなどの制度改革について検討が行われている。また地熱開発を促進する手段としてPISPファンドの活用を行うことには、引き続き強い意欲が示されている。

そこで本事業では、2019年にPISPファンドを所管するインドネシア財務省より提出された要請に基づき、①地熱開発に関する政策・法令・制度の整備支援（事業性確保のための政策提言を含む）、②PISPファンドを活用したパイロットプロジェクトの実施を通じた関係省庁（財務省およびエネルギー鉱物資源省）及び関係国有企業（財務省傘下のインドネシアインフラ金融公社¹、財務省と国営電力PLNが株主の地熱開発事業者であるジオディパエナジー社²、財務省傘下のインドネシアインフラ保証基金³）の関連能力強化、③マスタープランの改訂を実施することで、地熱開発を促進するインドネシアの体制を整え、上述の「国家エネルギー政策」の目標達成に貢献する。

（2）電力セクターに対する我が国及びJICAの協力方針等と本事業の位置付け

パリ協定締結以降、低（脱）炭素は開発途上国支援においても最も重要なテーマの一つとなっている。JICAは「低炭素エネルギー利用促進サブクラスター」を立ち上げ、経済活動の基盤となるエネルギーの低炭素化を効果的に推進するための戦略作り、協力プログラム・案件形成、革新的な協力手法の検討等を進めている。本事業は、再

¹ PISPファンドを実務的に管理する。

² 国営地熱開発事業者として、PISPファンドの利用を検討中。

³ プロジェクト組成時には保証機関として参画予定。

生可能エネルギーでありながらベースロード電源ともなる地熱発電の開発促進を目的に同サブクラスターでの検討を経て形成されたものである。

我が国の対インドネシア共和国国別開発協力方針(2017年9月)では、「国際競争力の向上に向けた支援」を重点分野の一つとして掲げており、民間企業の国際競争力向上を通じた経済成長を実現するため、交通・物流・エネルギー・通信網等の質の高いインフラの整備や、各種規制・制度の改善支援などを通じたビジネス・投資環境の整備並びに人材育成を支援するとしている。

インドネシア共和国 JICA 国別分析ペーパー(2018年6月)では「投資環境改善」を主要開発課題の一つに掲げ、エネルギーについては地熱開発の支援を行うこととしている。JICA はこれまで円借款を通じ、地熱を含む電源開発や基幹送電線等の整備を支援し、また、技術協力により、地熱開発や省エネルギー政策の策定等を支援してきている。近年では円借款「ルムツバライ地熱発電事業」、「トゥレフ地熱発電事業(E/S)」、「フルライス地熱発電事業(E/S)」や本事業のフェーズ 1 にあたる技術協力「地熱開発における中長期的な促進制度設計支援プロジェクト」(2014~2020)を実施している。

本事業はインドネシアの地熱開発を制度面から後押しするものであり、上記援助方針と合致する。なお本事業は再生可能エネルギーであり、かつ安定供給可能なベースロード電源でもある地熱発電の開発促進を支援することから、環境負荷の軽減にも資するものであり、SDGs ゴール 7「エネルギーをみんなに、そしてクリーンに」及び SDGs ゴール 13「気候変動に具体的な対策を」に貢献する。

(3) 他の援助機関の対応

インドネシアの地熱発電分野に対しては、世界銀行やアジア開発銀行も支援を行っており、本事業についても情報共有を行いながら実施する。

①世界銀行

世界銀行は、2016年4月に「電力分配開発プログラム」へ5億ドルの借款を供与し、電力へのアクセス向上と送電の効率性と信頼性向上のための送変電設備の整備、及び組織強化による運営能力向上を支援している。また、2019年9月に地熱開発における掘削リスクの低減及び民間企業の参入を目的としたファンドの運用に約1.5億ドルの借款を供与している。

②アジア開発銀行

アジア開発銀行は、2013年から3つの民間地熱開発プロジェクトに対して総額約6.84億ドルの融資実績がある。

3. 事業概要

(1) 事業目的

本事業は、インドネシア全土において、地熱開発を促進する政策・制度の整備支援、関係機関の能力強化、マスタープランの改訂を行うことにより、地熱

開発促進政策の整備・運用を図り、もって同国における地熱開発の促進に寄与するもの。

(2) プロジェクトサイト／対象地域名

インドネシア全土

(3) 本事業の受益者（ターゲットグループ）

1) 直接受益者：以下の機関の職員。

- ・ 財務省（Ministry of Finance。以下「MOF」という。）
- ・ エネルギー・鉱物資源省（Ministry of Energy and Mineral Resource。以下「MEMR」という。）
- ・ インドネシアインフラ金融公社（PT. Sarana Multi Infrastruktur。以下「PT SMI」という。）
- ・ ジオディパエナジー（PT Geo Dipa Energi。以下「PT GDE」という。）
- ・ インドネシアインフラ保証基金（PT Penjaminan Infrastruktur Indonesia。以下「PT PII」という。）

2) 最終受益者：インドネシア全国民

(4) 総事業費（日本側）

2.3 億円

(5) 事業実施期間

2020年10月～2023年9月を予定(計36か月)

(6) 事業実施体制

MOF（成果1～2）、MEMR（成果1～3）、PT SMI（成果1～2）、PT GDE（成果1～2）、PT PII（成果1～2）

(7) 投入（インプット）

1) 日本側

① 専門家派遣（合計約40M/M）：

- ・ 地熱政策
- ・ リスク管理
- ・ 財務分析
- ・ 発電事業計画
- ・ 地熱開発計画
- ・ 地質
- ・ 地化学
- ・ 地球物理学
- ・ 掘削マネジメント
- ・ 環境社会配慮

②研修員受け入れ（実施中の課題別研修による受け入れを想定）

- ・ 本邦研修：掘削マネジメント研修
- ・ 本邦研修：地熱エンジニア研修

2) インドネシア国側

①カウンターパートの配置

- ・ プロジェクト・ダイレクター
- ・ プロジェクト・マネジャー
- ・ その他

②設備・機器

- ・ プロジェクト執務室
- ・ オフィス事務機器

③経常費用

- ・ カウンターパート給与および手当
- ・ カウンターパート国内旅費

(8) 他事業、他援助機関等との連携・役割分担

1) 我が国の援助活動

JICA はインドネシア国地熱発電分野において、現在、以下の資金協力事業を実施している。

- ・ 有償資金協力「ルムットバライ地熱発電事業」
- ・ 有償資金協力「トゥレフ地熱発電事業 (E/S)」
- ・ 有償資金協力「フルライス地熱発電事業 (E/S)」

本事業を通じて、新たな地熱開発事業が形成された場合には、これら既往案件に続き、資金協力事業による支援の可能性を検討する。

2) 他援助機関等の援助活動

特に連携無し。

(9) 環境社会配慮・横断的事項・ジェンダー分類

1) 環境社会配慮

①カテゴリ分類：カテゴリC

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月発布）上環境への望ましくない影響は最小限であると判断されるため。

2) 横断的事項：本事業の実施により、地熱発電の割合が増加し、石炭火力発電の割合が減少した場合、GHG（Green House Gas）排出量削減に寄与すると考えられるため、本事業は気候変動対策（緩和策）に資する。

3) ジェンダー分類：ジェンダー対象外

(10) その他特記事項：特になし

4. 事業の枠組み

(1) 上位目標：

地熱開発促進施策の実施により、地熱開発が促進される。

<指標及び目標値>

地熱開発が更新されたマスタープランをもとに以下のとおり進捗する。

- ・ 試掘探査が、PISP ファンドを含む地熱開発促進政策を活用し、複数件実施される。
- ・ 試掘結果をもとに新規の地熱発電所の建設計画が形成される。

(2) プロジェクト目標：地熱開発促進政策が運用される。

<指標及び目標値>

- ・ PISP ファンドを含む地熱促進政策を活用した地熱開発事業が最低 1 件形成される。
- ・ 民間資金による地熱開発投資が促進される。

(3) 成果

成果 1：(i) Pre-Transaction Agreement /Heads of Agreement (PTA/HOA)⁴ による価格事前合意メカニズム、(ii) PISP ファンドを含むリスク低減スキーム、(iii) 事業性を確保したプロジェクト組成方法⁵等の地熱開発促進政策のもととなる制度・規則が整備される。

成果 2：SOP に沿って地熱開発促進政策を活用した上で地熱開発事業を推進し、同事業を監督・承認・管理する JC 及び関係国有企業の能力が強化される。

成果 3：地熱開発マスタープランが政府の新しい規則・政策を踏まえて見直される。

(4) 主な活動

成果 1 に関するもの：

- ・ PTA/HOA 雛型、PISP ファンド活用のための JC 運営指針、地熱プロジェクト組成方法などについて、MOF・MEMR に対するコンサルテーションを行い、地熱開発への投資促進のための基盤整備を行う。

成果 2 に関するもの：

- ・ 整備した制度 (JC 運営指針や SOP) に沿って、各機関が果たすべき役割の実施を後押しし、PISP ファンドを活用した具体的な案件形成支援を行う。
国営地熱開発事業者が開発権を有する地点 (開発段階に移行した際には円借

⁴ 後日正式な契約書を取り交わすことを前提にして取引の主要条件を記載した予備的合意書。

⁵ 適切な官民のリスク分担を含む。

款での支援を想定)をパイロットケースとして OJT で実施することとし、同ファンド利用申請者へのコンサルテーションを通じた能力強化と、同ファンド運営側の審査・監理能力の強化を図る。

成果 3 に関するもの：

- ・地熱開発マスタープランの更新を支援する。

5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件

- ・専門家執務スペースやカウンターパート人員の配置が確保される。
- ・地熱開発の事業性を確保するための政府の具体的方針（大統領令・省令）が示される。

(2) 外部条件

- ・インドネシアの政治・経済の安定が維持される。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

本事業のフェーズ 1 にあたる「地熱開発における中長期的な促進制度設計支援プロジェクト」では 2017 年に制定されたエネルギー鉱物資源省令により、石炭火力発電等よりも発電コストの高い地熱発電の新規開発が困難な状況となり、予定されていたパイロットプロジェクト等が実施できず、プロジェクトの成果の一部が達成されなかった。本事業でもフェーズ 1 から引き続き、政策支援及びパイロットプロジェクト実施のための人材育成等を行うが、政府の方針転換によっては計画を変更しなければならない可能性もある。よって、JICA と専門家は政府の動向に関する情報収集や合同調整委員会等を活用した政府高官へのインプットに努めると同時に、代替案の検討や PDM(Project Design Matrix)の変更等、事業の柔軟性を確保する。

7. 評価結果

本事業は、インドネシア国の開発課題・開発政策並びに我が国及び JICA の協力量針・分析に合致し、地熱開発の推進を通じて電力の安定供給及び気候変動対策に資するものであり、SDGs ゴール 7 及び SDGs ゴール 13 に貢献すると考えられることから、事業の実施を支援する必要性は高い。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

4. のとおり。

(2) 今後の評価スケジュール

事業完了 3 年後 事後評価

以上