

事業事前評価表（開発計画調査型技術協力）

作成日：平成 29 年 10 月 3 日

担当部署：産業開発・公共政策部

資源・エネルギーグループ

第 2 チーム

1. 案件名
<p>国 名：ジブチ共和国</p> <p>案件名：地熱開発試掘プロジェクト Test Well Drilling Project for Geothermal Development in Djibouti</p>
2. 協力概要
<p>(1) 事業の目的 本事業は、ジブチ共和国（以下、「ジブチ」という。）の地熱開発地帯にて実施する試掘を通じて、同国における地熱開発の方針決定に必要な情報が得られると共に、試掘の管理、貯留層モデルの構築及び地熱資源の評価にかかる協力をジブチ地熱開発公社（ODDEG）に対して行うことにより、ODDEG の地熱開発技術の向上を図る。もってジブチでの地熱開発の促進、自国生産電力による供給量の増加、安定確保に寄与する。</p> <p>(2) 調査期間 2018 年 1 月～2020 年 12 月を予定（計 36 カ月）</p> <p>(3) 総調査費用 24 億円</p> <p>(4) 協力相手先機関 ジブチ地熱開発公社（ODDEG）</p> <p>(5) 計画の対象（対象分野、対象規模等） 地熱開発</p>
3. 協力の必要性・位置付け
<p>(1) 現状及び問題点 現在、ジブチの電力供給の 66%（2015 年）は隣国エチオピアからの輸入に依存しているが、エチオピアからの電力輸入は、電力売買契約により年間 300GWh と上限が定められている。また、エチオピアの発電は 9 割以上が水力発電であるが、そのため乾季、旱魃時には断続的な計画停電を余儀なくされる状況にあり、同国はエチオピアの乾季に電力不足の影響を大きく受ける。ジブチ電力公社（Électricité de Djibouti: EdD）が保有する発電設備は全てディーゼルエンジン発電施設であり、その設備容量は 119MW、実用容量は 57MW である。 ジブチの電力需要は、猛暑になる夏季は最大 98.5MW（2015 年）に達し、大規模な開発計画の進展に伴い、2013 年から 2025 年にかけて年間 5.2%増加すると見込まれている。かかる状況下、ジブチでは港湾、空港、各国軍事拠点等にかかる需要の割合が高く、このように不安定な電力供給体制が経済成長の阻害要因ともなっている。 加えて、国内の電化率は 42%に留まっている¹。電化人口が都市部に集中しており、地方電化率の低さが課題として挙げられている。年間一人当たりの電力消費量はアフリカ諸国の平均が 575kWh に対し、330kwh と低い²。 我が国は「ジブチ国地熱開発のための情報収集・確認調査」（2014 年）で、地熱有望地域 13 カ所について地熱資源量、作業性・環境的側面の評価を行った。同調査の結果、最も優先順位の高かったハンレ・ガラバイス地域について 2014～2015 年に「ジブチ国地熱開発のための情報収集・確認調査（物理探査）」を実施し、同地域の地熱概念モデルの構築と地熱資源量の推定を行った。その後、貯留層構造の検証のため 2016 から「ジブチ国地熱開発のための情報収集・確</p>

¹ World Energy Outlook 2016, 国際エネルギー機関

² Djibouti Renewables Readiness Assessment, International Renewable Energy Agency

認調査（重力探査等）」を開始し、2017 年中に終了予定である。

（2）相手国政府国家政策上の位置づけ

ジブチではかかるエネルギー分野の課題を克服し、安定的な電力供給体制を構築するため、開発政策である「Vision2035」において、自国のエネルギーを 2020 年までに 100%賄うことが構想されている。その中で、地熱資源は大きなポテンシャルがあるとされ開発が進められ、他ドナーからの支援を積極的に受け入れている。

国内では 10 箇所以上の地点に地熱の開発ポテンシャルがあり、そのうち 3 か所において、地熱発電に利用可能な地熱流体があることが確認されている。ジブチには 1,000MW の地熱資源があるとも言われている³が、地熱流体の高濃度の塩分がハードルとなっている。その影響もあり、現在の試掘作業は世界銀行（以下、「世銀」という。）の支援によるアッサル・フィアレ（Assal Fiale）及び自国予算によるガレレコマ（Gale le Koma）の二か所にとどまっている。しかし、ジブチでは電力供給の多くをエチオピアからの輸入に依存しているため、自国資源を活用したベースロード電源開発による電力の安定供給、発電能力強化という観点から、地熱資源開発に大きな期待を寄せている。

（3）他国機関の関連事業との整合性

世銀の試掘支援プロジェクトでは、試掘の管理にかかる技術支援、貯留層モデルの構築、地熱資源の評価を実施している。本プロジェクトで導入される試掘管理等の技術が世銀プロジェクトにおいても活用されることにより、ジブチの地熱開発がより促進されることが期待される。

（4）我が国援助政策との関連、JICA 国別分析ペーパー上の位置づけ

安倍首相が 2013 年 8 月 27 日にジブチを訪問した際、地熱分野に関する技術協力を通じた地熱開発事業化への支援表明、これに対し、ゲレ大統領より謝意表明があった。それに加え、我が国の対ジブチ共和国 国別援助方針（2014 年 4 月）では、大目標として「地域安定化の基盤の強化と経済社会に寄与する支援」を設定し、その中で、重点分野（中目標）として「持続可能な発展のための経済社会基盤整備」を掲げている。これに基づき、ジブチの持続可能な発展に向け電力供給能力の向上を含めた産業インフラ整備や生活環境整備の支援を行っている。さらに 2016 年にケニアで開催された第 6 回アフリカ開発会議（TICAD VI）では、国際的な資源価格の低迷への対応として、地熱発電をはじめとした再生可能エネルギー等の質の高いインフラ投資の重要性について参加各国が認識することとなった。

4. 協力の枠組み

（1）調査項目

地熱資源の有無

（2）アウトプット（成果）

成果 1：試掘に必要な前準備が行われる。

成果 2：試掘がハンレ・ガラバイス地域で実施される。

成果 3：カウンターパートの試掘管理能力が向上する。

成果 4：地熱の貯留層モデルが確立する。

成果 5：カウンターパートの地熱資源評価・分析能力が向上する。

成果 6：ODDEG の地熱開発プロセスの包括的な知識が強化される。

（3）インプット（投入）：以下の投入による調査の実施

（a）コンサルタント（分野／人数）

チームリーダー、地球化学、地質、地球物理、地熱貯留槽、掘削計画、土木、環境社会配慮、調達、掘削作業マネージャー、衛生・安全、業務調整（その他必要な専門家）

（b）その他

- ・研修員受入：本邦研修または第三国研修（掘削管理に係る研修、人数は未定）
- ・機材：事務所用機材、試掘井戸掘削・計測用機材、解析に必要な機材
- ・再委託契約：試掘井掘削、水供給施設（井戸、パイプライン等）の実施

<p>5. 協力終了後、提案計画により達成が期待される目標</p>
<p>ジブチにおける地熱開発プロジェクトが推進され、自国生産電力による供給量の増加、安定確保に寄与する。</p>
<p>6. 外部要因</p>
<p>(1) 協力相手国内の事情</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト地域の治安が維持される。 ・水が急激に不足しない。 ・現状の土地利用システムが保持される。 ・ジブチの地熱開発にかかる政策が継続される。 <p>(2) 関連プロジェクトの遅れ</p> <p>特になし。</p>
<p>7. 貧困・ジェンダー・環境等への配慮</p>
<p>(1) 環境社会配慮</p> <p>1) 環境社会配慮カテゴリ</p> <p>B</p> <p>2) カテゴリ分類の根拠</p> <p>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)に掲げる火力発電(地熱含む)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、同ガイドラインに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、カテゴリBに該当する。</p> <p>3) 環境許認可</p> <p>同国国内法上、EIA調査の実施が義務付けられており、現在、調査を実施中である。最終化されたEIA報告書に基づき、2018年1月に環境許認可が発行される見込み。</p> <p>4) 汚染対策</p> <p>試掘実施に際し、大気汚染、騒音・振動、水質汚濁、土壌汚染、廃棄物等の発生が想定されるが、散水、作業員によるマスク・イヤープッドの着用、貯泥槽における遮水処理、環境負荷の少ない資材の利用及び廃棄物の適切な分別・処分等の緩和等を講じることにより、影響は最小化される見込み。</p> <p>5) 自然環境面</p> <p>事業対象地には国立公園等の影響を受けやすい地域又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最小限であると想定される。なお、掘削水として地下水を使用する予定であり、使用の際には地下水位をモニタリングしつつ、水位に影響がみられる場合は、取水速度を調整する等の対応を取る。</p> <p>6) 社会環境面</p> <p>試掘に係る地下水の利用により、地域の水利利用への影響が想定されるため、掘削用水量の調整等の対策を講じる。ステークホルダー協議においては、本事業実施に係る反対意見は確認されていない。</p> <p>7) その他・モニタリング</p> <p>本事業はODDEGおよびJICAが大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、騒音・振動、廃棄物等につきモニタリングする。</p> <p>(2) 貧困・ジェンダーへの配慮</p> <p>本事業の対象サイト(ハンレ・ガラバイス地域)周辺では、遊牧民や定住している放牧民が放牧活動を行っている。そのため、本事業の実施にあたっては土地、また掘削水としての地下水の使用について、これら周辺の被影響者に対し、適宜説明を行い、同意を得ることとする。</p>
<p>8. 過去の類似案件からの教訓の活用</p>

(1) 類似案件の評価結果

ケニア国「地熱開発のための能力向上プロジェクト」では、掘削技術の指導から貯留層モデルの構築、地熱資源の評価から地熱発電事業化に向けた IPP 契約を含めた包括的な支援が行われた。その結果、一定の成果が得られたものの、掘削技術に関しては、プロジェクト経費が多額になった。

(2) 本事業への教訓

掘削には、必要資機材の購入・メンテナンスに多額の費用を要する。そのため、ケニアのように豊富な地熱資源が見込まれる地域であれば、ODDEG のような地熱開発機関が自己資金で掘削事業を行うメリットがあるが、ジブチではケニアほど多くの地熱資源が見込まれない。そのため、掘削事業は、民間掘削企業などに委託し実施する方が多額のコストを要しない。本事業では地熱資源のポテンシャル、また ODDEG の能力も鑑み、掘削技術については支援に含めず、試掘管理について支援を行うこととした。

9. 今後の評価計画

(1) 事後評価に用いる指標

アウトカムに係る指標

- ①貯留層モデルとリソース予測が提示される。
- ②試掘管理に関する課題が特定され、解決策が提示される。

インパクトに係る指標

ジブチ政府としてのハンレ・ガラバイス地域における地熱開発の次の方向性が示される。

(2) 上記(1)を評価する方法および時期

事業終了3年後 事後評価

以上