

## 事業事前評価表

国際協力機構中南米部南米課

### 1. 基本情報

- (1) 国名：エクアドル共和国
- (2) プロジェクトサイト／対象地域名：インバブラ県
- (3) 案件名：チャチンビロ地熱開発事業（フェーズI）  
L/A 調印日：2024年10月24日

### 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  
エクアドル共和国（以下、「エクアドル」という。）の国家電力系統における2022年の発電設備容量は7,358MW、最大電力需要は4,388MWであり、現状では国内電力需要を満たすことが出来る発電設備を備えている。

エクアドル政府は「省エネルギー国家計画 2016-2035」（以下、「PLANEE」という。）を策定し、PLANEEにおいて低炭素エネルギーによる化石燃料の代替利用促進を掲げ、2035年までに65MtCO<sub>2</sub>eの削減を目標に掲げている。再生可能エネルギー開発の促進は当国の「国家開発計画 2024-2025」における電力セクターの基本方針の一つであり、同国初となる地熱発電の事業化を支援する本事業は、エクアドル政府の開発政策に合致する優先度の高い事業である。

また、同国の電力は水力発電に大きく依存しており、2022年における同国の発電量の58.6%が水力発電で賄われている（その他の構成は、火力38.8%、その他再生可能エネルギー2.6%）。地熱発電の事業化を支援することで、降雨に依存する水力発電の脆弱性を低減しつつ、電源構成の多様化が促進することも期待される。

エクアドル政府は、インバブラ県チャチンビロにて地表調査を実施し、同地域における地熱資源の開発可能性を確認した後、2013年10月に事業化のための調査及び発電所建設に対する円借款についての要請を行った。「チャチンビロ地熱発電所建設事業」（以下、「本事業」という。）は、「電力計画」（2023年）に掲げられるエクアドル初の地熱発電開発であり、同国における今後の地熱発電開発の端緒として、エクアドル電力セクターにおける重要事業に位置付けられている。

(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  
対エクアドル共和国国別開発協力方針（2020年4月）では、「持続的発展への貢献」を基本方針に据え、重点分野「経済基盤整備」の下、「持続的発展を目指したエネルギー開発」を開発課題に位置付け、地熱発電など我が国が知見・経験を有する分野支援策を含む再生可能エネルギー開発・利用促進プログラムを実施している。また、本事業はJICAの資源・エネルギー分野の課題別事業戦略（グ

ローバル・アジェンダ)の「エネルギー利用の低・脱炭素化」クラスターとも合致する。

### (3) 他の援助機関の対応

米州開発銀行 (Inter-American Development Bank。以下、「IDB」という。)は、2010年から2024年7月まで、電力セクターにおける15件の事業(うちプロジェクト借款12件、政策支援借款3件)を対象として合計2,611百万ドルの融資を承諾済み。JICAとIDBの協調融資枠組みCORE (Cooperation for Economic Recovery and Social Inclusion)を通じた協調融資案件「電源構成転換促進支援事業」を実施中である。

## 3. 事業概要

### (1) 事業概要

#### ① 事業の目的

本事業は、エクアドル北部インバブラ県において地熱発電所を建設することにより、再生可能エネルギーの活用を促進しつつ電源多様化や発電能力増強を図り、同国の持続的な経済社会開発の促進に寄与するとともに、気候変動の緩和にも資するもの。そのうち今次借款は、フェーズII借款(発電所建設)のF/S等に係る調査井掘削やエンジニアリング・サービス(E/S)を対象とし、本事業の円滑な実施促進を図るものである。

#### ② 事業内容

ア) 準備工事(掘削敷地造成、アクセス道路等)(円借款対象外)

イ) 掘削資機材調達

ウ) 調査井掘削(調査井4本、還元井1本)

エ) コンサルティング・サービス(掘削監理・調達支援、噴気試験、資源評価、発電所建設のF/S作成等)

オ) 配電線仮設(約20km)(円借款対象外)

### (2) 総事業費

7,838百万円(うち、今次借款対象額:6,582百万円)

### (3) 事業実施スケジュール(協力期間)

2024年10月~2030年1月を予定(計64か月)。コンサルティング・サービス終了時(2029年8月)をもって事業完成とする。

### (4) 事業実施体制

1) 借入人:エクアドル電力公社 (Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador - CELEC EP。以下、「CELEC」という。)

2) 保証人:エクアドル共和国 (The Republic of Ecuador)

3) 事業実施機関:CELEC

4) 運営・維持管理機関：CELEC

(5) 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 2016 年 2 月から 2019 年 3 月にかけてチャチンピロ地熱発電所建設事業準備調査を実施した。また、地熱セクターに関連して 2011 年以降 2024 年 1 月時点まで同国から 15 名の研修生を受け入れている。CELEC の能力強化として、個別専門家「地熱発電開発アドバイザー（2016 年～2018 年）」の派遣等、CELEC の能力強化を図ってきている。2023 年 8 月に R/D が署名された技術協力プロジェクト「ガラパゴス諸島化石燃料ゼロに向けたロードマップ支援プロジェクト」では、ガラパゴス諸島における地熱を含む再生可能エネルギーのポテンシャルの確認を行う。

2) 他援助機関等の援助活動

IDB は当国の電源構成転換支援の一環として、送配電網の拡張・増強及び省エネ促進プログラムを実施するため、「電源構成転換促進支援事業」を実施中である（JICA との協調融資）。また、エクアドル政府による「エクアドルにおける地熱開発計画」（Plan de Desarrollo de la Geotermia en Ecuador）の作成に対して融資を行っている。

(6) 環境社会配慮

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：今次借款は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2010 年 4 月公布）（以下、「JICA ガイドライン」）に掲げる地熱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およ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：今次借款にかかる環境や社会に対する影響については、協力準備調査にて確認済みであり、同調査で作成した環境管理計画に基づき環境社会配慮が行われる。今次借款中に行う試掘及び長期噴気試験にかかる環境許認可は当該国法に基づき不要である旨確認済み。フェーズⅡ借款にかかる環境影響評価（EIA）は、今次借款にて実施予定。

④ 汚染対策：フェーズⅡ借款の汚染対策については今次借款にて策定される。今次借款中生じる騒音については、工事車両の通行時間制限や消音装置等の導入等を行うことにより国内基準を満たす見込み。地熱水は還元井に注入されることにより、水質・水位への重大な影響は想定されない。掘削工事に伴う掘削汚泥は浸透防止策を講じた貯水池に一時保管された後、廃材・廃油等の産業廃棄物とともに適切に分別回収・処理される。

今次借款において実施される掘削や長期噴気試験によって、地熱蒸気に含まれる硫化水素が大気中に放出されるが、世界保健機関（World Health Organization。以下「WHO」という。）のガイドラインの環境基準値を下回る見込み。

⑤ 自然環境面：事業対象地は環境・水資源・生態系移行省（Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica）が指定するコタカチ - カヤパス生態保護区に隣接するが（最近接掘削地点との距離は約 200m）、同国国内法上開発制限はない。事業対象周辺地域において希少種は確認されておらず、土地改変による影響は限定的となる見込み。今次借款中は環境モニタリングを行い、動植物への影響の確認を行う予定。今次借款中、敷地造成に伴い約 16ha の森林伐採が生じる見込みであるが、事業対象地域は企業保有の商業林区に該当しており、自然環境への望ましくない影響は重大ではない。なお、本事業において住民移転が発生する場合には、住民移転計画（RAP）を今次借款にて作成予定。

⑥ 社会環境面：今次借款中、企業保有の商業林約 18ha の用地取得を伴い、同国国内手続き及び JICA ガイドラインに沿って、再取得価格にて取得予定。用地取得について企業と協議済みで特段の反対は確認されていない。

⑦ その他・モニタリング：今次借款中のモニタリングは、大気質、騒音、水質、動植物、用地取得等について CELEC の監理の下でコントラクターにより実施される。

（7）横断的事項：

① 気候変動対策関連案件

本事業は、再生可能エネルギーの活用促進を図るもので温室効果ガス（GHG）排出削減に貢献するため、気候変動緩和策に資する可能性がある。本事業による気候変動の緩和効果（GHG 排出削減量の概算）については、フェーズ II 借款検討時に発電所の規模を確認の上、算出予定。

（8）ジェンダー分類：ジェンダー対象外

<活動内容/分類理由> 案件の性質上ジェンダーの視点に立った取組みを含めることが難しいため。

（9）その他特記事項：特になし。

#### 4. 事業効果

（1）定量的効果

1) アウトカム（運用・効果指標）

目標値はフェーズ II 借款検討時に設定予定。

（2）定性的効果

気候変動の緩和、再生可能エネルギー等の導入に伴う電源多様化および発電能力増強、地熱開発にかかる技術の向上

(3) 内部収益率：フェーズⅡ 借款検討時に設定予定

#### 5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件：発電所建設に必要な蒸気量が存在すること。

(2) 外部条件：特になし。

#### 6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

フィリピン共和国の「北ネグロス地熱開発事業」（評価年度：2009年）の事後評価結果等において、十分な蒸気を得られず、当初予定していた発電量が達成されない事例があった。教訓として、大規模プラントを建設する前に小規模容量のプラントを建設し、地熱貯留層の事前解析の実施が挙げられている。本事業においては、今次借款の段階で長期噴気試験用資機材を導入して地熱貯留層の十分な解析を行い、調査井掘削を伴う F/S の実施を通じて発電所の規模を決定することで設計の精度を高める。また、フェーズⅡ 借款による事業完成後に発生する維持管理（追加井戸掘削を含む）コストについても、電気料金に反映される旨確認済み。

#### 7. 評価結果

本事業は、当国の開発課題・開発政策並びに我が国及び JICA の協力方針・分析に合致し、国内第一号となる地熱発電所建設を通じて同国の安定的な電力供給や電源多様化、発電能力増強に貢献するものであり、SDGs ゴール7「すべての人々に手ごろで信頼でき、持続可能かつ近代的なエネルギーへのアクセスを確保する」及びゴール13「気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる」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指標

4. のとおり。

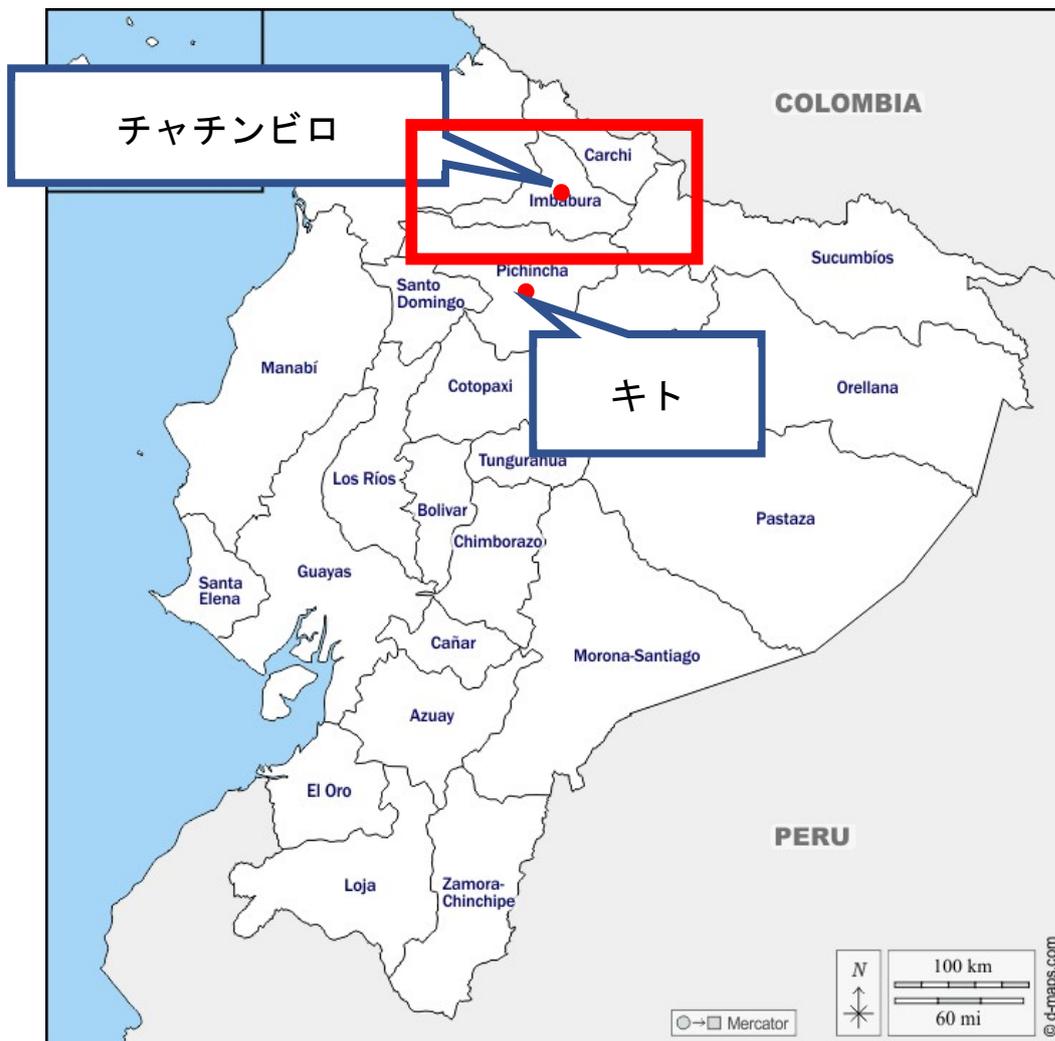
(2) 今後の評価スケジュール

事業完成2年後 事後評価

以上

別添資料 チャチンビロ地熱開発事業（フェーズⅠ）地図

別添



インバブラ県



出所：上記何れも d-maps.com の地図を加工