

業務指示書

エクアドル国チャチンピロ地熱発電所建設事業準備調査

第1 指示書の適用

本指示書は独立行政法人国際協力機構(JICA)が実施する標記業務のうち、民間コンサルタント等(以下「コンサルタント」という。)により実施する業務に関する内容を示すものです。コンサルタントはこの業務指示書及び貸与された資料に基づき、本件業務に係るプロポーザル等をJICAに提出するものとします。

なお、本指示書の第2「業務の目的・内容に関する事項」、第3「業務実施上の条件」は、この内容に基づき、コンサルタントがその一部を補足又は改善し、プロポーザルを提出することを妨げるものではありません。

本指示書に係る質問期限：2015年12月16日 12時 まで

問合せ先：調達部契約第一課 木戸 正巳 Kido.Masami@jica.go.jp

質問に対する回答：2015年12月21日 までにJICAホームページ上に行います。

第2 業務の目的・内容に関する事項-----別紙のとおり

第3 業務実施上の条件-----別紙のとおり

第4 共同企業体の結成並びに補強の可否等

業務の規模が大きく、一社単独では望ましいレベルの業務従事者を確保することが困難であるか、又は業務の内容が広範にわたるため、業種又は分野ごと得意な社同士で共同企業体を結成することが望ましい案件について、競争を促進するために、必要最低限の範囲で共同企業体の結成を認める場合があります。

(各項目の()に○を付したものが、指示内容です。)

1 共同企業体の結成の可否

() 認めません。

() 認めます。

(○) 認めます。ただし業務主任者(総括)は、共同企業体の代表者の者とします。

() 者までの共同企業体の結成を認めます。ただし業務主任者(総括)は、共同企業体の代表者の者とします。

() 協力準備調査、その他先に行われた調査参加コンサルタント

は、構成員にはなれません。

注1) 資格停止期間中のコンサルタントは、構成員になれません。

注2) 共同企業体構成員との再委託契約は認めません。

注3) 共同企業体の結成にあたっては、結成届をプロポーザルに添付し、プロポーザルに共同企業体結成の必要性を記載してください。

2 補強の可否

自社の経営者若しくは自社と雇用関係にある(原則、当該技術者の雇用保険や健康保険の事業主負担を行っている法人と当該技術者との関係をいう。複数の法人と雇用関係にある技術者の場合、主たる賃金を受ける雇用関係があるものをいう。)技術者の他業務従事状態から望ましいレベルの業務従事者を確保することが困難であるか、又は自社では確保が困難な担当分野である場合、自社と雇用関係のない技術者の「補強」を認める場合があります。

(各項目の () に○を付したものが、今回の指示内容です。)

() 全ての業務従事者について、補強を認めません。

(○) 以下の要件で、補強を認めます。

- 1) 共同企業体でプロポーザルを提出する場合は、代表者及び構成員ともに、現地業務に従事するそれぞれの業務従事者数（通訳団員の配置を認める場合はそれらを除く）の1/2まで補強を認めます。
- 2) 共同企業体を結成しない場合に限り、現地業務に従事する全業務従事者数（通訳団員の配置を認める場合はそれらを除く）の3/4まで補強を認めます。

【業務主任（総括）について】

(○) 業務主任者（総括）については補強を認めません。

() 業務主任者（総括）について補強を認めます。ただし、業務主任者が補強の場合には、副業務主任者（副総括）の配置は認めません。

【その他の業務従事者について】

() 次の団員については補強を認めません。

() 協力準備調査、その他先に行われた調査参加コンサルタント

からの補強は認めません。

注1) 共同企業体を結成する場合、その代表者または構成員となる社は他社の補強になることは認めません。

注2) 複数の社が同一の者を補強することは、これを妨げません。

注3) 資格停止期間中のコンサルタントからの補強は認めません。

注4) 評価対象業務従事者の補強にあたっては同意書をプロポーザルに添付してください。

評価対象外業務従事者については、契約交渉時若しくは補強を確定する際に同意書を提出してください。

注5) 補強として参加している社との再委託契約は認めません。

注6) 通訳については、補強を認めます。

3 外国籍人材の活用

(各項目の () に○を付したものが、今回の指示内容です。)

() 外国籍人材の活用を認めます。

(○) 業務主任者を除き、外国籍人材の活用を認めます。ただし、当該業務全体の業務従事者数及び業務従事人月のそれぞれ2分の1を超えない範囲において認めます。

() 業務主任者を除き、外国籍人材の活用を認めます。ただし、当該業務全体の業務従事者数及び業務従事人月のそれぞれ4分の1を超えない範囲において認めます。

注) 外国籍人材とは以下に該当する人材とします。

- ・プロポーザルを提出する法人に在籍する外国籍の人材で、常用の雇用関係を有するもの又は嘱託契約を締結しているもの
- ・プロポーザルを提出する法人の外部からの補強として当該業務に従事させる外国籍の人材。

第5 プロポーザルに記載されるべき事項

1 コンサルタントの経験、能力等

- (1) 類似業務の経験
- (2) 業務実施上のバックアップ体制等
- (3) その他参考となる情報

注) 類似業務：地熱開発に係る各種業務

2 業務の実施方針等

- (1) 業務実施の基本方針等
- (2) 業務実施の方法
- (3) 作業計画
- (4) 要員計画
- (5) 業務従事者毎の分担業務内容
- (6) 現地業務に必要な資機材
- (7) 実施設計・施工監理体制（無償資金協力を想定した協力準備調査の場合のみ）
- (8) その他

注1) (1) と (2) を併せた記載分量は、25 ページ以下としてください。

注2) (4) 要員計画について、評価対象外業務従事者の氏名及び所属先の記載は不要とし、契約交渉時、または遅くとも各業務従事者の作業開始時期までに双方で打合簿により確定するものとします。
なお、評価対象外業務従事者についての補強や外国籍人材の活用等については、契約交渉時、もしくは業務実施過程において、業務指示書で定める制限が遵守されていることを確認するものとします。

3 業務従事予定者の経験、能力等

業務にかかる総括責任者として、業務主任者（総括）を業務従事者の中から指名してください。なお、業務主任者に代えて、業務主任者と副業務主任者（副総括）を業務管理グループとして配置することを認める場合があります。

(1) 業務管理グループ

業務主任者と副業務主任者の配置計画を併せて業務管理グループを提案する場合、その配置の考え方、両者の役割分担等の考え方等について記載願います

(各項目の () に○を付したものが、指示内容です。)

() 業務管理グループ（副業務主任者の配置）を認めない。

(○) 業務管理グループ（副業務主任者の配置）を認める（ただし、副業務主任者を補強とすることは認めない）。副業務主任者は1名を上限とする。

注) 業務管理グループを認める全案件（業務指示書にて総括を1号以上としている案件を除く）においては、業務管理グループとしてシニア（46歳以上）と若手（35～45歳）が組んで応募する場合、3点の加点を行います。（「第9 プロポーザルの評価」参照）。

(2) 評価対象業務従事者の経験、能力等

【業務主任者（総括／地質）】

（業務管理グループにおける副業務主任者（副総括）も同様の項目）

- 1) 類似業務の経験：地熱資源に係る各種調査
- 2) 対象国又は同類似地域：エクアドル 及び全途上国での業務の経験
- 3) 語学力（語学は認定書（写）を添付）：英語

- 4) 業務主任者等としての経験
- 5) 学歴、職歴、取得学位、資格、研修受講実績等（照査技術者については必要資格の認定書（写）を必ず添付して下さい。）
- 6) 特記すべき類似業務の経験（類似職務経験を含む。）

【業務従事者：担当分野 貯留層評価】

- 1) 類似業務の経験：貯留層評価又は掘削ターゲット選定に係る各種調査
- 2) 対象国又は同類似地域：エクアドル 及び全世界での業務の経験
- 3) 語学力（語学は認定書（写）を添付）：英語
- 4) 学歴、職歴、取得学位、資格、研修受講実績等（照査技術者については必要資格の認定書（写）を必ず添付して下さい。）
- 5) 特記すべき類似業務の経験（類似職務経験を含む。）

【業務従事者：担当分野 地熱掘削】

- 1) 類似業務の経験：地熱掘削に係る各種調査
- 2) 対象国又は同類似地域：エクアドル 及び全世界での業務の経験
- 3) 語学力（語学は認定書（写）を添付）：英語
- 4) 学歴、職歴、取得学位、資格、研修受講実績等（照査技術者については必要資格の認定書（写）を必ず添付して下さい。）
- 5) 特記すべき類似業務の経験（類似職務経験を含む。）

第6 プロポーザルの提出手続き等

1 プロポーザルの提出期限、提出場所、提出物

- (1) 期限：2016年1月8日 12時
- (2) 場所：JICA本部1階 調達部受付
- (3) 提出物：プロポーザル 正1部 写5部
見積もり 正1部 写1部（次項第7参照）

2 プロポーザルの無効

次の各号のいずれかに該当するプロポーザルは無効とします。

- (1) 提出期限後にプロポーザルが提出されたとき
- (2) 提出されたプロポーザルに記名がないとき
- (3) 同一提案者から2通以上のプロポーザルが提出されたとき
- (4) プロポーザル提出者（共同企業体構成員を含む）が全省庁統一資格結果通知書を取得していない、またはJICAの事前の資格審査を受けていないとき
- (5) 既に受注している案件、契約交渉中の案件及び選定結果未通知の案件と業務期間が重なって同一の業務従事者の配置が計画されているとき
- (6) JICAが定める「独立行政法人国際協力機構契約競争参加資格停止措置規程」（平成20年規程（調）第42号）に基づく資格停止を受けている期間中である者又は当該者が構成員となる共同企業体からプロポーザルが提出されたとき（なお、プロポーザルの提出後であっても本指示書第8.2による審査結果の通知前に資格停止を受けたものを含みます。）
- (7) 虚偽の内容が記載されているとき
- (8) 前号に掲げるほか、本指示書又はコンサルタント契約関連規程に違反したとき

第7 見積価格及び内訳書

本件業務を実施するのに必要な経費の見積り（消費税を含まない）及びその内訳書正1部と写1部を密封して、プロポーザルとともに提出して下さい。見積書の作成に当たっては「コンサルタント等契約における見積書作成ガイドライン」を参照してください。

(URL：<http://www.jica.go.jp/announce/manual/guideline/consultant/quotation.html>)

(各項目の()に○を付したものが、指示内容です。)

- () 本業務における一般業務費の見積りについては、定率化方式とし、一般業務比率の上限は、
- (○) 契約全体が複数の契約期間に分かれるため、各期間分及び全体分の見積りをそれぞれに作成して下さい。
- (○) 第2、第3で記載した事項のうち下記については、分けて見積って下さい。
「第3 業務実施上の条件 3. 現地再委託」における以下の業務は再委託によることを必須とし、この再委託業務に係る経費は、別見積りとする。
(1) MT探査(インヴァージョン解析を含む) (2) 地質調査(X線解析、TL分析) (3) 化学分析
(4) 掘削 (5) 掘削監督 (6) 坑井地質専門家 (7) 掘削サイト内道路・ピット造成
- () 現地の治安状況が不安定であることから、業務従事者に対し、戦争保険(戦争危険担保特約)あるいはこれに相当する保険を付保することができます。付保する場合は、その経費を見積もって下さい。
- () 本案件については、滞在期間中の不慮の事故等に備え、「救急医療センター(Centre Prive d' Urgence :CPU)」登録料として、同国滞在期間中1人当たり月額35ユーロ相当額を「雑費」として計上することができます。
- (○) 航空運賃及びエクセス料金については、別見積りとしてください。
航空運賃を見積る場合には、ZONE-PEX運賃を上限の単価として見積りを行って下さい。「業務実施契約等における正規割引航空運賃の利用について/通知(PR)第9-27004号」によりビジネスクラスの利用が認められる業務従事者の渡航については、ビジネスクラス正規割引運賃までを上限の単価として見積りを行って下さい。
なお、実際の航空券の手配にあたっては、上記見積額を上限としつつも、業務実施上の必要による経路の変更、予約の変更等の必要な緊急時の対応も考慮しつつ、より効率的であるとともに経済的な航空券の手配に努めてください。
- () 航空運賃及びエクセス料金については、別見積りとしてください。
航空運賃を見積る場合には、エコノミークラス普通運賃と制限付エコノミークラス(Y2)を比較のうえ、より安価な運賃を上限の単価として見積りを行って下さい。「業務実施契約等における正規割引航空運賃の利用について/通知(PR)第9-27004号」によりビジネスクラスの利用が認められる業務従事者の渡航については、ビジネスクラスの正規運賃までを上限の単価として見積りを行って下さい。

注) 外貨交換レートは以下のレートを使用して見積もってください。

(US\$1 =122.85円 , EUR1 = 130.12円)

第8 プレゼンテーション

プロポーザルを評価する上で、より効果的かつ適切な評価をおこなうために、業務主任者等から業務の実施方針等についてプレゼンテーションを求める場合があります。

(各項目の()に○を付したものが、指示内容です。)

(○) プレゼンテーションは実施しません。

() プロポーザル評価の一環として、以下の要領でプレゼンテーションを行っていただきます。その際、

() 業務主任者がプレゼンテーションを行ってください。ただし、業務主任者以外に1名の出席を認めます。

() 業務主任者又は副業務主任者、若しくは両者が共同してプレゼンテーションを行ってください。

なお、業務主任者または副業務主任者のみがプレゼンテーションを行う場合は、業務主任者または副業務主任者以外に1名の出席を認めます。

(1) 実施時期： ～

(各社の時間は、プロポーザル提出後、別途指示します。)

(2) 実施場所： JICA本部（麹町） 会議室

(3) 実施方法：

- 1) 一社あたり最大、プレゼンテーション10分、質疑応答15分とします。
- 2) プロジェクタ等機材を使用する場合は、コンサルタント等が準備するものとし、プロポーザル提出時、使用機材リストを調達部契約第一課・第二課まで報告するものとし、機材の設置に係る時間は、上記1)の「プレゼンテーション10分」に含まれます。
(以下、各項目の()に○を付したものが、指示内容です。)

() 上記(2)の実施場所以外からの出席を認めません。

() 海外在住・出張等で当日JICAへ来訪できない場合、下記の何れかの方法により上記(2)の実施場所以外からの出席を認めます。実施日時は上記(1)で指定された日時です。

a) テレビ会議システム

ISDN回線を用いてコンサルタント等からJICA-Netに接続します。テレビ会議システムの準備はコンサルタント等が行うものとし、接続にかかる費用は、コンサルタント等の負担とします。プロポーザル提出時に、接続先等（接続先名、ISDN番号、使用機器のメーカー名・銘柄、担当者のアドレス・電話番号）を調達部契約第一課・第二課まで報告するものとし、

注) JICA在外事務所のJICA-Netを使用しての出席は認めません。ただしJICA在外事務所主管案件の場合は、当該主管事務所からの出席を認めます。

b) Web会議システム (<http://jica.webex.com/>)

インターネット回線を用いてJICAが提供するWeb会議システムに接続します。接続先のURLや接続に係る初期設定については、調達部契約第一課・第二課より連絡します。

注) Skype等のIP通信サービスは利用できません。

c) 電話会議

上記a)、b)とも不可の場合、通常の電話のスピーカーオン機能による音声のみのプレゼンテーションを認めます。コンサルタント等からJICAが指定する電話番号に指定した日時に電話をしてください。通話にかかる費用は、コンサルタント等の負担とします。

第9 プロポーザルの評価

1 プロポーザルの評価基準

本件業務では別紙のプロポーザル評価表に従いプロポーザルの評価（技術評価）を行います。

業務管理グループにおける副業務主任者（副総括）は業務主任者（総括）と同様の項目・基準で評価を行います。

注) 業務管理グループを認める全案件（業務指示書にて総括を1号以上としている案件を除く）においては、業務管理グループとしてシニア（46歳以上）と若手（35～45歳）が組んで応募する場合（どちらが総括でも可）、一律3点の加点（若手育成加点）を行います。なお、45歳以下でも上位格付認定により1号以上となる場合は「シニア」とみなし、「若手」と組んだ場合は加点対象とします。（年齢は当該年度（公示日の属する年度。再公示の場合は再公示日の属する年度。）4月1日時点での満年齢とします。）ただし、「1. コンサルタント等の法人としての経験・能力」、「2. 業務の実施方針」、「3. 業務従事予定者の経験能力」の合計が70点未満の場合は、加点は行いません。

技術評価及び若手育成加点の結果、各プロポーザル提出者の評価点について第1順位と第2順位以下との差が僅少である場合に限り、第7により提出された見積価格を参考として交渉順位を決定します。

具体的には、技術評価点及び若手育成加点の合計の差が第1位の者の点数の2.5%以内であれば、見積価格が最も低い者に価格点として最大2.5点を加点し、その他の者に最低見積価格との差に応じた価格点を加点します。

(1) 評価対象とする業務従事者の担当分野

総括／地質
貯留層評価
地熱掘削

(2) 評価対象とする業務従事者の予定人月数

23.50 M/M

2 評価結果の通知

提出されたプロポーザルはJICAで評価・選考の上、2016年1月26日(火)までにプロポーザルを特定し、各プロポーザル提出者に契約交渉順位を通知します。

3 評価結果の公表

評価結果については、以下の項目をJICAホームページに公開することとします。

(1) プロポーザルの提出者名

・契約交渉順第1位の者の名称のみを公開し、第2位以下の者の名称は非公開とする。

(2) プロポーザルの提出者の評価点

・以下の評価項目別小計及び合計点を公表する。

①コンサルタント等の法人としての経験・能力

②業務の実施方針等

③業務従事予定者の経験・能力

④若手育成加点*

⑤価格点*

*④、⑤は該当する場合のみ（若手育成加点及び価格点については「第9 プロポーザルの評価
1 プロポーザルの評価基準」参照）。

・基準点に達しない者については「基準下」とのみ記載する。

第10 その他

1 配布・貸与資料

JICAが配布・貸与した資料は、本件業務のプロポーザルを作成するためのみに使用することとし、複写又は他の目的のために転用等使用しないで下さい。

2 プロポーザルの報酬

プロポーザル及び見積書の作成、提出に対しては、報酬を支払いません。

3 プロポーザルの目的外不使用

プロポーザル及び見積書は、本件業務の契約交渉順位を決定し、また、契約交渉を行う目的以外に使用しません。

4 プロポーザルの返却

不採用となったプロポーザル（正）及び見積書（正）は、各プロポーザル提出者の要望があれば返却しますので選定結果通知後2週間以内に受け取りに来て下さい。また、不採用となったプロポーザルで提案された計画、手法は無断で使用しません。

5 虚偽のプロポーザル

プロポーザルに虚偽の記載をした場合には、プロポーザルを無効とするとともに、虚偽の記載をしたプロポーザル提出者に対して資格停止措置を行うことがあります。

6 プロポーザル作成に当たっての資料

プロポーザルの作成にあたっての参考情報は以下のとおりです。

(1) 「プロポーザル作成ガイドライン」：

JICAホームページ「調達情報」中「調達ガイドライン、様式」>>「調達ガイドライン コンサルタント等の調達」>>「コンサルタント等契約におけるプロポーザル作成ガイドライン」

(URL: <http://www.jica.go.jp/announce/manual/guideline/consultant/proposal.html>)

(ハードコピーでの販売・配布は行っておりません)。

(2) 業務実施契約に係る様式：

同上ホームページ「調達情報」中「調達ガイドライン、様式」>>「様式 コンサルタント等の調達 業務実施契約」

(URL: http://www.jica.go.jp/announce/manual/form/consul_g/index_since_201404.html)

(3) 規程：

同上ホームページ「調達情報」中「調達ガイドライン、様式」>>規程」

(URL：<http://www.jica.go.jp/announce/manual/guideline/common/index.html>)

(4) 調達ガイドライン（コンサルタント等契約）：

同上ホームページ「調達情報」中「調達ガイドライン、様式」>>調達ガイドライン コンサルタント等の調達」

(URL：<http://www.jica.go.jp/announce/manual/guideline/consultant/index.html>)

7 密接な関係にあると考えられる法人との契約に関する情報公開について

契約先に関する以下の情報をJICAホームページ上で以下のとおり公表することとしますので、本内容に同意の上で、プロポーザルの提出及び契約の締結を行っていただきますようお願いいたします。なお、案件へのプロポーザルの提出及び契約の締結をもって、本件公表に同意されたものとみなさせていただきます。

(1) 公表の対象となる契約相手方取引先（共同企業体を結成する場合は共同企業体の構成員を含む。）

次のいずれにも該当する契約相手方を対象とします。

ア. 当該契約の締結日において、JICAで役員を経験した者が再就職していること、又はJICAで課長相当職以上の職を経験した者が役員等(注)として再就職していること

注) 役員等とは、役員のほか、相談役、顧問その他いかなる名称を有する者であるかを問わず、経営や業務運営について、助言することなどにより影響力を与え得ると認められる者を含みます。

イ. JICAとの間の取引高が総売上又は事業収入の3分の1以上を占めていること

(2) 公表する情報

契約ごとに、物品役務等の名称及び数量、契約締結日、契約相手方の氏名・住所、契約金額とあわせ、次に掲げる情報を公表します。

ア. 対象となる再就職者の人数、再就職先での現在の職名、JICAでの最終職名（氏名は公表しない。）

イ. 契約相手方の直近の財務諸表におけるJICAとの取引高

ウ. 総売上高又は事業収入に占めるJICAとの間の取引割合

エ. 一者応札又は応募である場合はその旨

(3) JICAの役職員経験者の有無の確認日

当該契約の締結日とします。

(4) 情報の提供

契約締結日から1ヶ月以内に、所定の様式にて必要な情報を提供頂くことになります。

8 本体事業からの排除

以下、各項目の()に○を付したものが、指示内容です。)

() 本件受注コンサルタント（JV構成員及び補強を含む。）は、本業務（協力準備調査）の結果に基づきJICAによる無償資金協力が実施される場合は、設計・施工監理契約以外の役務及び財の調達から排除される（その場合は、受注コンサルタント等が製造、販売する資機材も排除される）見込みです。

() 本件受注コンサルタント（JV構成員及び補強を含む。）及びその関連会社／系列会社（親会社を含む。）は、本業務（詳細設計）の結果に基づきJICAによる有償資金協力が実施される場合は、施工監理業務（調達補助を含む。）以外の役務（審査、評価を含む。）及び財の調達から排除されます。

9 案件の延期又は中止について

治安の急変等により案件が延期又は中止になることがありますので、予めご留意ください。

以上

プロポーザル評価表
エクアドル国チャテンピロ地熱発電所建設事業準備調査

評価項目	配点	
1. コンサルタント等の法人としての経験・能力	(10.00)	
(1) 類似業務の経験	6.00	
(2) 業務実施上のバックアップ体制等	4.00	
2. 業務の実施方針等	(30.00)	
(1) 業務実施の基本方針の的確性	12.00	
(2) 業務実施の方法の具体性、現実性等	12.00	
(3) 要員計画等の妥当性	6.00	
(4) その他（実施設計・施工監理体制）		
3. 業務従事予定者の経験・能力	(60.00)	
(1) 業務主任者の経験・能力／ 業務管理グループの評価	(30.00)	
	業務主任者 のみ	業務管理 グループ
①業務主任者の経験・能力 総括／地質	(30.00)	(12.00)
ア) 類似業務の経験	12.00	5.00
イ) 対象国又は同類似地域での業務経験	3.00	1.00
ウ) 語学力	5.00	2.00
エ) 業務主任者等としての経験	6.00	2.00
オ) その他学位、資格等	4.00	2.00
②副業務主任者	(-)	(12.00)
カ) 類似業務の経験	-	5.00
キ) 対象国又は同類似地域での業務経験	-	1.00
ク) 語学力	-	2.00
ケ) 業務主任者等としての経験	-	2.00
コ) その他学位、資格等	-	2.00
③体制、プレゼンテーション	()	(6.00)
サ) 業務主任者等によるプレゼンテーション		
シ) 業務管理体制	-	6.00
(2) 業務従事者の経験・能力： 貯留層評価	(15.00)	
ア) 類似業務の経験	7.00	
イ) 対象国又は同類似地域での業務経験	2.00	
ウ) 語学力	3.00	
エ) その他学位、資格等	3.00	
(3) 業務従事者の経験・能力： 地熱掘削	(15.00)	
ア) 類似業務の経験	7.00	
イ) 対象国又は同類似地域での業務経験	2.00	
ウ) 語学力	3.00	
エ) その他学位、資格等	3.00	
(4) 業務従事者の経験・能力：	()	
ア) 類似業務の経験		
イ) 対象国又は同類似地域での業務経験		
ウ) 語学力		
エ) その他学位、資格等		
(5) 業務従事者の経験・能力：	()	
ア) 類似業務の経験		
イ) 対象国又は同類似地域での業務経験		
ウ) 語学力		
エ) その他学位、資格等		
総合評点	[100.00]	

第2 業務の目的・内容に関する事項

1. プロジェクトの背景

エクアドルの電力は水力発電に大きく依存しており、2011年における同国の発電量の58%が水力発電で賄われている(その他の構成は、火力34%、他国からの買電7%、バイオマス1%)。同国政府は毎年約5%の割合で増加する電力需要に対応するため、水力発電所建設等の新たな電源開発に取り組むと同時に、国家開発計画(2013-2017)において、降雨に依存する水力発電の脆弱性を低減しつつ、電源多様化を図るべく、地熱発電を含むその他再生可能エネルギーの開発促進を目指している。エクアドル政府が作成した電力マスタープラン2012-2021では、2021年の電源構成において、国全体の発電量の約1%を地熱発電で賄う目標となっている。

2011年、エクアドル政府は、インバブラ県チャチンビロにて予備調査(地表調査、地熱概念モデル構築、資源ポテンシャル推測、試掘ターゲットの選定等)を実施し、同地域における地熱資源の開発可能性が確認された。2013年10月、エクアドル政府より、当該調査に基づく事業化のための調査、発電所建設に対する円借款要請がなされた。本調査は、エクアドル政府からの要請を踏まえ、予備調査の補完調査を行った上で、試掘の詳細仕様を決定、試掘(1本)を実施し、事業化調査の内容案を作成するものである。

2. プロジェクトの概要(要請内容)

(1) 事業名

チャチンビロ地熱発電所建設事業

(2) 事業目的

インバブラ県において、同国初の地熱発電所(50MW級)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安定的な電力供給及び電源多様化を図るもの。

(3) 要請概要

(第一段階) 事業化調査に係るエンジニアリング・サービス(評価井掘削、環境社会影響評価、詳細設計、入札準備支援)

(第二段階) 地熱発電所(出力50MW級)1基建設(国際競争入札)、コンサルティング・サービス(入札補助、施工監理等)

(4) 対象地域

インバブラ県チャチンビロ地域

(5) 関係官庁・機関

エクアドル電力公社(CELEC: Corporación Eléctrica del Ecuador)

(6) 本プロジェクトに関連する我が国の主な援助活動

- ・エクアドル「チャチンビロ地熱発電所建設事業」の案件形成促進支援(2015年)
- ・個別専門家「地熱発電開発アドバイザー」派遣(2016年~2017年)(検討中)

3. 業務の目的

エクアドル政府から円借款要請のあったチャテンピロ地熱発電所建設事業（以下、「本事業」という。）について、CELECが実施した予備調査の補完調査を行った上で、試掘の詳細仕様を決定、試掘（1本）を実施し、事業化調査の内容案作成を行うものである。

4. 業務の範囲

本業務は、エクアドル政府から円借款要請のあった本事業について、「3. 業務の目的」を達成するため、「5. 実施方針及び留意事項」を踏まえつつ、「6. 業務の内容」に示す事項の調査を実施し、「7. 成果品等」に示す報告書等を作成するものである。本業務は、原則、機構がエクアドル側と合意した調査実施にかかる文書に基づいて実施するものとする。

5. 実施方針及び留意事項

(1) 円借款支援検討資料としての位置づけ

本調査業務の成果（結果）は、本事業に対する円借款支援の審査を機構が実施する際、その検討資料として用いられることとなる。本調査で取り纏める事業内容は、円借款支援対象事業の原案として取り扱われることとなることから、事業内容の計画策定については、調査の過程で機構と随時十分に協議すること。

一方、円借款支援対象事業の審査の過程において、本調査業務の結果とは一部異なる結論となることがある可能性にも留意し、エクアドル側関係者に本調査結果がそのまま円借款支援対象事業として承認されるとの誤解を与えないよう配慮すること。

(2) 審査の重点項目

本調査業務の結果は円借款支援対象事業の審査の検討資料となるため、以下の項目については、結果の取りまとめに際して、機構から基本的な基準、取り纏めの様式等を指示する。

- a) 調達・施工方法
- b) 事業費
- c) 事業実施機関の実施能力
- d) 操業・運営／維持・管理体制
- e) 運用・効果指標

また、これら以外に審査に必要な項目が調査期間中に生じた場合は、追加の調査依頼をする可能性もある。

(3) 調査の工程

本調査は、以下のステージに分けて実施することを想定している。各ステージにおいて報告書を取り纏めその内容を機構と協議・確認した上で次のステージに進むこととする。

本業務は、a)（第一段階）、b)とc)（第二段階）の2契約に分割して実施し、第一段階の結果に基づき、第二段階の契約を締結する。第二段階の契約可否は、

第一段階の結果を踏まえて判断する。

a) 補完調査結果の総合解析と試掘計画立案

2011年にCELECが実施した予備調査を基に補完調査を行った上で、その結果を解析し、1本の試掘計画を作成する。詳細は6.業務の内容を参照。

b) 試掘の実施・試掘結果の総合解析と評価井掘削計画立案

試掘を行い、試掘結果に基づき総合解析を行い、事業化調査における評価井掘削計画を立案する。

c) 事業化調査計画の立案

b)の結果に基づき、事業化調査のTOR案を作成する。

(4) 環境社会配慮

機構は、本事業を①準備調査、②事業化調査及び本体事業の2つのフェーズに分け、JICA環境社会配慮ガイドライン(以下、「JICAガイドライン」という。)に基づくカテゴリ分類を行うこととしており、各カテゴリ分類は、それぞれ①B及び②Aとしている。

① 準備調査段階

エクアドルの環境関連法では、投資前段階に必要な環境社会配慮のルールは定められていないが、JICAガイドラインのカテゴリB案件に対する要求事項を満たす環境社会配慮がなされる必要がある。

本調査においては、試掘に先立ち以下の項目を含む環境管理計画(Environmental Management Plan)を作成する。

- インパクト予防・緩和プログラム(Impact Prevention and Mitigation Program)
- 廃棄物管理プログラム(Waste Management Program)
- 閉鎖・回復プログラム(Abandonment and Rehabilitation Program)
- 緊急及びコンティンジェンシー対応プログラム(Response Program for Emergency and Contingency)
- 労働的健康・安全プログラム(Health and Industrial Safety Program)
- 環境教育・普及・啓発プログラム(Environmental Education, Difution and Training Program)
- コミュニティ関係プログラム(Community Relation Program)
- モニタリング・フォローアップ・評価プログラム(Monitoring, Follow-up and Evalaution Program)

現在までの調査結果によると、推奨された試掘地点より南東部の温泉地域まで不透水層の存在を示唆する低比抵抗異常が続いており、温泉と地熱貯留層がつながっている可能性がある。温泉地域には温泉施設があるため、同地域に対して負の環境社会影響が生じない試掘を慎重に計画すること。

②事業化調査及び本体事業

エクアドルにおいて、想定されている50MW規模の地熱発電所建設事業にEIAの実施は必須とされていないが、JICAガイドラインに従い、EIAの作成等を含むカテゴリA案件に対する以下の要求事項を満たす環境社会配慮がなされる必要がある。

- 1) 相手国側の環境社会配慮制度・組織の確認
 - ア) 環境社会配慮（環境影響評価、住民移転、ジェンダー等）に関連する法令や基準等（ガイドラインとの整合性を確認）
 - イ) 環境社会配慮に係る各種関係機関の役割
- 2) プロジェクト・サイトの環境・社会状況（土地利用、自然環境、住民移転の必要性等）の確認
- 3) 上記状況確認等に基づくスコーピング案の作成
- 4) 環境や社会に対する影響の予測・評価及びモニタリングに必要なデータの収集
- 5) 住民説明会の開催支援
- 6) 影響の予測・評価及び代替案（ゼロオプションを含む）の比較検討
- 7) 緩和策（回避・最小化・代償を含む）の検討
- 8) モニタリング計画（実施体制、方法）の作成支援
- 9) 環境チェックリスト（ガイドライン参照）（案）の作成支援
- 10) 住民移転計画（案）の作成支援
- 11) ステークホルダー協議の開催支援（実施目的、参加者、協議内容等）

なお、機構が環境社会配慮助言委員会に諮問するにあたっては、委員会へ出席するとともに、委員のコメントに対する回答案作成等において機構を支援する。また、機構と協議のうえ、上記委員会のコメントを、調査の方針・内容及び報告書に反映させる。

（5）地表調査の背景と流れ

地表調査については以下の背景・概要に留意して計画・実施する。それぞれの結果が地下構造推定・試掘ターゲット（試掘開始地点と到達目標地点）選定にどのように寄与するか十分に留意する。

① 地表地質調査

過去の調査で推定された主な地熱活動地帯は表層が植生に覆われており、ほとんど岩石標本などが採取されておらず、地形などの限られた情報から火山活動史が推定されている。また、変質帯は対象地域の東西に存在しており、CELEC により追加的に現地踏査が実施されたが、調査結果は大きく見直しされていない。地熱貯留層をまたぐ対象地域の主断層は大局的な構造と2つの熱変質帯の分布により推定されているが、他の試料などで立証されていないため、補完調査が必要となっている。本調査は、地熱流体の貯留や流動を規制する地質層序、地質構造、変質帯及び断裂系を明らかにすることを目的とし、以下の業務を通じて既存の調査結果の更新・改善を図る。

- 既存の水理地質調査のレビュー
- 岩質・地質層序の区分
- 堆積物分布図のレビューと更新
- 特に火山活動史推定に影響を与える氷堆石・氷成堆積物の同定と層厚の推定
- 断裂分布、変質帯分布、地質構造の考察
- 石英の熱発光計測（TL法）による地熱活動の推定

調査地域は植生に覆われており、調査手法の選定には十分な現地踏査を実施すること。(なお、光学センサーの衛星画像などは樹木・雲に覆われているため利用を前提としない。)

また、本調査では従来の TL 年代測定ではなく石英試料を使った TL 法を実施するため、過去の研究 (Tsuchiya et al., 2000 等) を参照し試料の採取方法に留意する。

② 地化学調査

過去、1999 年、2000 年、2011 年に熱水の試料採取が実施されているが、2011 年の採取試料以外は詳細な採取・分析条件が不明である。また、2011 年においても露頭近辺の亀裂から噴出するガス試料がないなど、地化学モデルの精度を上げるための試料が不足している。よって、第一回現地踏査時に追加試料の採取・分析を実施する。追加試料の採取にあたっては、CELEC の人員へのトレーニングを目的として、CELEC の担当者と一緒にプロジェクト・サイトを訪問し実施する。

これらの試料は再委託により分析するが、これに加え、トレーニングを目的として、CELEC の人員による CELEC の機器を使った分析も行う。そのため再委託業者は、CELEC による分析を支援し、その結果の妥当性評価を行う。

また、対象地域内には温泉施設が存在し、一部下流で農業利用されている河川があるため、(4)①の環境管理計画に加え、今後想定される EIA のベースライン策定、試掘時における周辺への環境社会影響を念頭に、試掘開始前から実施すべき周辺の地熱兆候モニタリング計画を作成する。計画作成に際しては、データの整合性を維持するための季節・日変動を考慮したモニタリング実施時期・時間、モニタリング実施時における周辺住民への配慮、アクセスなど、継続が容易で信頼度の高いデータ収集が維持されるように内容を検討する。

モニタリングは CELEC が継続実施するため、第一回現地踏査時に CELEC 所有の利用可能な機材及び現地の状況を確認の上、モニタリング項目を決定し、CELEC の人員に対するトレーニングとして、CELEC の機器を最大限利用し、CELEC の人員によるモニタリング地点選定、追加試料採取を現地で支援し、注意すべき事項の詳細な理解を促す。

③ 物理探査

過去、対象地域において全磁力調査 (2,400 測点)、重力探査 (700 測点)、MT 探査 (70 測点) が実施されており、顕著な低比抵抗異常の検出にいたっている。しかし、低比抵抗異常が検出された中心地域では観測点が欠けていることから、一本目の試掘目標の精度を高めるため、補完的な重力探査及び MT 調査を実施する。

重力・MT 測定にあたっては CELEC の機器を最大限利用し、現地計測を実施する。そのため、第一回現地訪問時に機材の状態を十分確認する必要がある。ただし、調査計画の作成にあたっては、データの質確保を最優先する。

なお、トレーニングの観点から、重力探査については、測点近傍のスケッチ、重力測定、GPS 測定等を再委託業者の指導の下で CELEC の人員が実施することを想定している。よって、再委託は右指導を含む業務内容とすること。なお、MT 測定については、CELEC の人員の同行の下、再委託業者が実施する。

過去に実施された重力、全磁力調査の結果は地形が複雑であるにもかかわらず、十分な地形補正が実施されていないなど、解析結果の分析に不十分な点が認められるため、調査結果の統合には十分な注意が必要である。

現地訪問に先立ち、過去の調査における調査方法、解析方法の妥当性を確認し、適切な補完調査・解析方法を計画する必要がある。

過去の調査では測点近傍の地形記録がないため、新規データとの統合に際しては十分な注意が必要である。CELEC により事前入手されている 3m グリッドの数値標高モデル (DEM) の利用も可能であるが、GPS の結果との比較等により、データの信頼性を改めて検証する必要がある。

過去の調査で実施された内容が MT 調査の解析においては調査対象地域内で 1,500 m 以上の標高差があるため、MT 調査においては必ず地形効果を組み込んだ 3 次元インバージョン解析を実施する。

④ 調査計画の立案

現地は一部アクセスが困難な傾斜地・植林地帯があるため、CELEC 同行の下、計画を立案する必要がある。

⑤ CELEC の機材

CELEC によって購入済みの機材は以下の通りである。エルサルバドルの La Geo (地熱専門の発電公社) により分析機器の活用法が確立されている。

機材	モデル (購入済もしくは相当品)
導電率計	Thermo Scientific STAR 3-22
ハンマー、コンパス x2、カメラ	
ポケット GPS x2	
PH 計	Thermo Scientific STAR A321
物理探査	
磁力計	Scintrex Envi Cs x 2 sets
重力計	Scintrex CG-5
MT	Phenix MTU-5 x5 sets
TDEM	V8-6R x 1set
DGPS	Trimbel R10
地質	
X 線解析機材	Bruker D8
精密切断/研磨装置(薄片試料作成)	Struers Discoplan TS, Rotopol 35

実体顕微鏡
システム顕微鏡

Olympus SZX10
Olympus BX53

化学分析

水素酸素同位体
ガスクロ
滴定装置
ICP 発光分光分析装置

LGR IWA-35EP
AGILENT 7890B with WASSON ECE
TOLEDO T-50M, S-500
AGILEN 5100 ICP-OES

⑥ アクセス道路建設

プロジェクト・サイトへのアクセス道路整備は GELEC が実施するが、道路整備業者の契約手続きに相応の時間を要するため、道路整備に必要な情報収集（本調査で想定している試掘に必要な機器の輸送を念頭に、重機の最大重量、幅員、最小曲率半径など）を優先して行い GELEC と共有する。なお、現在未舗装であり整備が必要とされているルートは北緯 26 度 1 分 55 秒、西経 78 度 13 分 40 秒から北緯 26 度 48 分 10 秒、西経 78 度 15 分 59 秒の座標間である。

⑦ 専門家との連携

本調査の実施にあたって必要な情報については、可能な限り現在 GELEC に派遣されている案件形成支援専門家を通じて、現地訪問前に入手し、調査計画に反映すること。

また、2016 年初頭より、個別専門家を GELEC に派遣予定であり、同専門家と協働して調査を実施することが必須である。

(6) エクアドル側からの要望

これまで GELEC は機構に対し、1 本の試掘支援を要望している。試掘計画の技術的な妥当性に留意しつつ、分析すること。

6. 業務の内容

上記「5. 実施方針及び留意事項」を踏まえつつ、本業務の背景及び目的を正確に把握の上、以下の調査を行う。なお、以下に示した以外に効果的・効率的な調査方法・スケジュールがある場合にはプロポーザルにて提案する。

【事前準備（第一次国内業務）】

(1) 関連資料・情報の収集・分析等

既存の関連資料、情報、データを整理、分析、検討するとともに、詳細な調査内容及び工程を検討する。

特に、GELEC が実施した予備調査結果をレビューし、問題点を把握した上で現地踏査・試料採集等詳細計画を立案・実施する。

(2) インセプション・レポートの説明・協議

上記(1)の結果をとりまとめてインセプション・レポートを作成し、内容について機構と協議を実施し、協議結果を踏まえてレポートの内容を修正する。修正後のインセ

プッシュ・レポートを機構に提出する。

(3) 現地調査事前準備作業

上記作業と並行して、現地再委託、傭人、機材調達の手配等の準備作業を開始する。特に地表地質調査や熱水試料採取の一部は第一回プロジェクト・サイト訪問時から実施することが想定されているため、分析に必要な再委託先の選定を行う。

【第一次現地調査】

(1) 現地調査方針の決定と現地確認

- インセプション・レポートの内容を CELEC に説明し、合意する。
- プロジェクト・サイト訪問においてプロジェクト・サイトの周辺状況を確認し、CELEC との協議を経て、詳細な現地調査内容を確定する。
- CELEC の機材調達状況、調達済みの機材の状態を確認し、本調査期間中の利用を十分に検討する。なお、現在確認されている CELEC 保有の機材は「5. 実施方針及び留意事項 (5) 地表調査の背景と流れ ⑤資機材」の通りである。

(2) 現地踏査

① 地表地質調査

- 地表踏査の実施
岩質・地質層序区分、堆積物分布図の更新、火山活動史における氷堆石・氷成堆積物の同定と層厚の推定、断裂分布、変質帯分布など地質構造の考察に必要な情報を現地踏査にて入手し、必要な岩石試料を採取する。
- 石英の熱発光計測のためのサンプルの採取。
対象地域の露頭より石英試料を採取する(40 試料程度を想定)。
- トレーニングの実施
調査期間中、CELEC から 2~3 名の地質担当者が同行する。調査項目に関する基礎的な考え方、観察内容、考慮事項、試料採取方法等を指導する。CELEC の人員は過去の調査の経験者であるためフィールドでの OJT とする。

② 地化学調査

- 熱水試料の採取
過去の調査地点のうち不明点が多く再採取が必要と思われる地点で試料を採取する。最大 7 地点での試料程度の試料採取・分析を想定している。
- 試料採取方法の検討
現地における自然噴気の発生状況等を確認し、ガス試料採取方法を確定する。
- 地熱兆候モニタリング計画の策定とトレーニングの実施
地熱兆候地点を確認の上、モニタリング地点と手法を決定する。CELEC の人員に現地でのモニタリング方法を指導する。

③ 物理探査

- 再調査計画
過去の調査の生データ、CELEC が入手している地形データ等、解析に必要なデー

- タを入手する。現地を訪問し、本調査における測点を決定する。
- トレーニングの実施
 - 上記「5. 実施方針及び留意事項（5）地表調査の背景と流れ」の通り、CELECの機器、人員を利用して測定することを想定している。メーカーによる初期設定・基礎計測手順の講習の内容を確認の上、現地測定開始に先立ち、計測の基礎原理、注意事項、地形の複雑な地域での注意事項の説明などメーカーによる講習内容を補完する指示を行う。
- ④ 試掘
 - 現状確認調査
 - 現地のアクセス道路状況等を確認し、補完調査後に実施する試掘とそれに伴う土木工事の概略を検討し、事前に必要となる準備業務を CELEC と確認する。試掘地点までのアクセス道路整備、水源利用の許認可は CELEC が担当するが、そのほかのエクアドル側の詳細な分掌も確認する。
 - 周辺住民への配慮のため、現在の水源の利用状況も CELEC 等から情報を入手する。
 - アクセス道路整備
 - CELEC が作成するアクセス道路整備計画を詳細に確認し、不足がある場合は助言を行う。
 - 試掘計画の概略検討
 - 今後の試掘までの計画を策定し、CELEC と共有する。
- ⑤ 環境
 - 環境管理計画策定のための現状確認・補完調査
 - CELEC から必要項目の詳細・具体例等をヒアリングし、JICA ガイドラインとの整合性を確認したうえで、試掘に先立ち、厳密な環境管理計画を策定するために必要なベースラインデータの収集状況を確認する。

環境管理計画策定に必要なベースラインデータは現在 CELEC により準備されている。現地業務開始時にベースラインデータに不足が確認された場合は CELEC の人員を利用し、現地業務期間に入手する。

【第二次国内業務】

- (1) 分析の実施
 - 第一回現地調査時に採取された試料の分析を実施する。
- (2) 再委託先の決定
 - 第二回現地調査で行う重力・MT 探査の再委託先を決定する。
- (3) 環境管理計画の作成
 - 入手したベースライン、試掘予定内容をもとに環境管理計画（案）を作成する。

【第二次現地調査】

(1) ガス試料の採取

第一回現地調査の計画に基づきガス試料を採取する。

(2) 重力探査の実施(100点程度を想定)

MTにより検出されている低比抵抗異常地域を中心に重力測定を実施する。

重力測定にあたっては、上記「5. 実施方針及び留意事項(5) 地表調査の背景と流れ」に留意すること。

(3) MT探査の実施

過去のMT探査で検出された低比抵抗異常の解像度の向上を重視しつつ、対象地域の測点の高密度化を図る。30点程度のMT測定を想定している。

MT探査にあたっては、上記「5. 実施方針及び留意事項(5) 地表調査の背景と流れ」に留意すること。

【第三次国内業務】

(1) 各測定結果の解析

① 地質モデルの検討

現地踏査結果及び、分析結果に基づき以下の内容を検討する。

- 岩質・地質層序区分
- 堆積物分布図の更新
- 氷堆石・氷成堆積物の同定と層厚の推定による火山活動史の推定
- 断裂分布、変質帯分布、地質構造の考察
- 石英の熱発光計測(TL法)による地熱活動の推定

② 地化学モデルの検討

分析結果を使い地化学温度、生成機構等を再検討し、地化学モデルを更新する。

③ 重力データの各種補正・二次元解析の実施

地質調査所重力補正標準手順 SPECG1988等を念頭に、入手可能なデータを使い可能な限り厳密な地形補正を実施する。補正結果の妥当性を検討の上、二次元解析等により密度構造を検討する。

④ 三次元インバージョンの実施

本調査と過去の調査で得られたMT調査データを統合し、地形効果を組み込んだ三次元インバージョンを実施する。

⑤ 物理モデル検討

不連続面、低比抵抗異常等の摘出などにより物理モデルを検討する。

(2) 総合解析と試掘ターゲットの決定

① 貯留層概念モデルの再検討と試掘目標の決定

- 過去の調査及び本調査で実施した地表調査結果を統合し、既存の地熱貯留層

概念モデルを再検討する。その際、地質・地化学・物理モデルの全てを十分に検討し、全ての整合性を確認しながら検討すること。各手法の結果を総合解釈に使用する際は、分析・解析手法の精度・特性を考慮する

- 概念モデルの検討後、一本目の試掘目標を決定する。現在のアクセス道路状況、給水可否、貯留層到達への確度などあらゆる面を検討しつつターゲットを選定する。試掘は最終口径 6-1/4"（噴気試験に活用可能なもの）を想定しており、傾斜掘削の可能性も想定する。

② 試掘仕様の決定

試掘に必要な造成・給水等の土木工事、掘削機器、抗跡等試掘業務再委託に必要な全ての仕様のほか、抗井地質調査内容の詳細も確定する。

掘削は最終口径 6-1/4"、水止めは 7" API J-55、最終深度 2000m を上限と想定する。

③ 詳細試掘計画の策定

仕様決定に基づき、CELEC が実施する土地・水利用等のために必要な許認可手続きとその期間を確認し、これを踏まえた詳細な試掘計画を作成して CELEC と共有する。抑留などの契約変更等になりうる問題発生時の対応方法について、機構及び CELEC に対して説明し、掘削中の実施体制を明確に整える。

④ 機構及び CELEC への説明

補完調査結果の総合解析と試掘計画を機構及び CELEC に説明し、合意する。機構及び CELEC と合意形成した場合はミニッツを作成し、次の段階に進むこととする。

なお、合意を得るにあたっては、CELEC の人員へのトレーニングとして、地表調査実施後の地熱概念モデルを再度検討し、地質・地化学・物理探査の各調査から得られたそれぞれのモデルと総合検討に至る経緯とその考慮事項・解釈基準・考え方等について、CELEC の正確な理解を促す。

⑤ 第二段階契約の締結

詳細試掘計画に基づき、第二段階契約の内容について機構と協議し、締結する。再委託先の選定にあたっては、上記「5. 実施方針及び留意事項（5）地表調査の背景と流れ」の記載事項に留意すること。

【第三次現地業務】

（1） 土木工事、試掘工事の実施

CELEC の実施するアクセス道路工事の進捗状況を十分確認した上で、試掘サイトの造成工事を実施・管理し、掘削機器がスムーズに輸送されるよう調整する。

（2） 試掘時の監督

試掘時における全期間において、現場監督を配備し、さらに、地熱掘削担当者が逐次進捗状況を把握し、抗井地質調査の状況とあわせ機構及び CELEC から要求があった時には情報を遅滞なく共有する。

掘削時は関連する情報を記録し、その後の掘削計画立案に活かせるよう報告書に添付する。(工事計画・実績表、抗跡図、ケーシングパイプ挿入実績、仕上げ坑口装置詳細設置図、主要利用設備一覧、掘削作業状況一覧表、逸水・湧水状況とその対策一覧、ケーシングパイプ挿入一覧、セメンチング一覧表、掘進率実績表、ビット使用記録、泥剤・逸泥防止剤使用実績、セメント・添加物使用実績、消耗品使用実績等を含む。)

日報等を通し、再委託先の試掘業務の進捗を適切に管理する。

① 抗井地質調査

作成された概念モデルに基づき詳細を確定し、以下の抗井地質調査を実施する。CELECからは2～3名程度地質学の基礎知識を有する人員が試掘の全期間中参加することが想定されている。

- CELECは顕微鏡、X線回折機器等を購入しているため、坑井地質調査においてこれらをどのように利用し検証を実施するか CELECと事前に協議の上、抗井地質調査を計画する。なお、現在確認されている CELEC 保有の機材は「5. 実施方針及び留意事項 (5) 地表調査の背景と流れ ⑤資機材」の通りである。
- カットिंगスは5m毎に採取し、肉眼観察、偏光顕微鏡観察を適宜実施し、岩石の構成鉱物や種類、変質状況、熱水鉱物脈の有無等を観察・記録する。
- 観察結果を坑井掘削情報と併せて、坑井地質柱状図にまとめる。鉱物の量比は目分量として定義する。柱状図は岩石名、観察結果、地質区分、肉眼による変質鉱物の分布、写真によるカットिंगスコラムを含める。
- 粉末X線回折分析によって岩石の構成鉱物を同定し、顕微鏡観察結果とともに、変質分帯を行い、地熱活動の範囲、変遷、流体性状などを検討する。(50試料程度を想定しているが、数量は最終掘削仕様と共に決定する。) X線解析は再委託先が実施するが、CELECの機材を利用した分析トレーニングを実施するため、両者に試料を提供する。
- 顕微鏡観察により、流体包有物観察に適切な試料を選出し均質化温度測定を実施する。
- 噴気確認の実施
自噴が確認された場合は、貯水槽を利用した短時間噴気確認を実施する。
- 物理検層の実施
試掘中、試掘後の温度回復試験等で適宜温度検層を実施する。検層の実施タイミングは試掘の最終仕様と共に決定する。
- 終了時試験の実施
注水試験を実施し、注水中のPTS(温度・圧力・流量)検層、フォールオフ試験を実施する。フォールオフ試験の結果から透水性を評価する。

【第四次国内業務】

(1) 総合解析と評価井掘削計画

① 地熱貯留層モデルの更新

- 試掘結果を含め再度地熱貯留層モデルを再検討する。

- 試掘結果を反映した体積法によるポテンシャルの概算を更新する。

② 評価井掘削計画策定と掘削内容の確定

- 更新された貯留層モデルを元に、事業化調査内での実施を念頭に、評価井掘削目標を選定する。各掘削目標の目的、本数、各井戸の抗跡・深度・ケーシングプログラム、想定される利用機器等を含め詳細を検討する。
- 評価井掘削計画策定にあたっては、確度の高い範囲から掘削して範囲を広げていく計画、広範囲で掘削し資源の広がりを最大限確認する計画、標準口径の掘削、小口径を混ぜた掘削など、複数のオプションが想定される。本調査では各計画によるリスク、時間、コストを比較した上で、幾つかのオプションを提案し、方針決定のために十分な材料を示すこと。

③ 機構及び CELEC への説明

試掘結果の総合解析と評価井掘削計画を立案し機構及び CELEC へ説明し、合意する。機構及び CELEC が合意形成した場合はミニッツを作成し、次の段階に進むこととする。事業化調査実施に必要なデータが不十分と判断される場合、追加の試掘の実施を提案できる。機構は、その必要性を慎重に検討の上、適切に対応する。

- 掘削仕様モデルの作成
決定された掘削目標に基づき、想定される仕様・利用機器、造成工事・追加アクセス道路等を決め、今後の調達において利用可能な仕様モデルを作成する。
- 長期噴気試験計画
評価井掘削計画における長期噴気試験の内容の概略を検討する。事業化調査で実施することを前提とし、コスト積算に必要な以下の情報を提示する。
- 使用する資機材（サイレンサー、鋼管）
- 測定内容・使用機器
- 還元ルート等（計画されたターゲットに基づく数量推定のための概略）、

使用機材・測定・分析項目は効率的な試験実施を考慮し、TFT（Tracer Flow Test: トレーサ式二相流量測定）などを含むことも可能であるが、機器の維持管理の容易さを優先すること。試験用のサイレンサーなど実施機関が所有すべき資機材のうち、構造が単純で多くの国で国内施工されているものは仕様決定・設計を行い、事業化調査実施までに現地施工・調達が可能な情報を揃える。

CELEC の人員に対するトレーニングとして、抗井地質・検層結果等も含めた再検討内容・アプローチについて CELEC の理解を促す。

④ 評価井掘削のための環境管理計画作成

本調査における掘削時の状況を反映し、評価井掘削・噴気試験実施時の環境管理計画を作成する。

⑤ 評価井掘削計画の作成

掘削目標、噴気試験計画を元に事業化調査の中の計画を作成する。追加掘削に必要な用地取得など関連する許認可、域内アクセス道路・造成工事、掘削と噴気試験を含めた計画を作成する。事業化調査の中で複数の坑井の掘削が想定されるが、各掘削結果を反映して次の掘削目標を設定することになるため、掘削結果の分析のための待機時間やコスト、リスクを最小化できるような契約・調達方法を検討し、計画作成に反映する。

⑥ 機構及び CELEC への説明

評価井掘削計画について、機構及び CELEC にコスト・リスク低減のポイントを含め説明し、コメントを同計画に反映し承認を得る。

⑦ 掘削中の小規模井戸元発電の概略検討

本調査・追加掘削による井戸を使い、掘削中に利用可能な井戸元発電の可能性を検討する。詳細設計・調達・施工は事業化調査における実施を前提とし、コスト積算に必要な以下の内容を含む概念設計を実施する。

- 事業化調査において想定される掘削機材に必要な電力
- 上記電力を供給するために必要な井戸の条件
- 掘削での使用を前提とした井戸元発電と付帯設備
- 井戸元発電を利用した場合の掘削機器の仕様の変更点
- 設計、施工、設置など運営開始までの期間
- 井戸元発電導入によって期待される経済効果
- 井戸元発電の利用により対応リグが限定される等、競争性を阻害する要素とそれによる負の効果など

(2) 事業化調査調査計画の作成

円借款支援を前提とした事業化調査の内容を決定する。右実施内容についてはコスト積算に必要な概略までを含む。

なお、事業化調査は最低限以下の内容を含むこととする。

- 掘削井を利用した小規模発電の計画・エンジニアリングと設営
- 追加の掘削(含む還元井)
- 長期噴気試験の実施
- 貯留層評価(含むシミュレーション)
- 最適開発シナリオの作成
- 測量・土質調査の実施、もしくはその支援
- 発電所・汽水配管システム・送電線の設計
- 建設段階における環境社会配慮(EIAレベル)
- 系統への影響解析
- 建設時のコンサルタントサービスの内容作成
- 調達パッケージ、各調達の契約方法の分析
- コスト積算
- EIRR 及び FIRR の算出

- 実施スケジュールの作成
- CELEC の実施体制、掘削、建設、運営等の段階毎に検討
- 貧困削減促進において想定される効果

① 事業化調査実施体制の検討

事業化調査時に確認する資源の規模に応じて、生産井の掘削、維持管理体制等を検討する。検討にあたっては、CELEC の意向、所有する機材・人員の状況・計画などの他、建設開始まで具体的な活動がない期間が数年間生じることを十分に考慮する。

(i) 掘削工事の実施体制

リグ等の主要機材と人員供給の主掘削サービス、セメンティングや傾斜掘り等の付加サービス、資材供給と輸送、現地土木工事などで構成される掘削に関連する契約の実施体制について各契約形態におけるスケジュール、コスト、人員体制、リスク等の違いを整理する。最低限以下の事項を検討した上で、最適な体制を提案する。なお、スケジュール・リスクの検討に際しては、円借款支援を前提とした機構による同意プロセス等「円借款事業の調達及びコンサルタント雇用ガイドライン」に定められる手続を十分に考慮すること。

- パッケージング：一括契約（全てひとつの契約で実施）、または分割契約（リードタイム・現地業者の状況などから幾つかの契約に分けて実施）。
- 契約形態：上記2つの契約には、請負・作業時間・掘削長清算方式などの契約形態が存在する。それぞれの形態毎にリスク・コストを整理して、最適な形態を検討する。
- 資材購入：内陸輸送の分割、インコタームズについても考慮する。
- 主要機材の購入：掘削に必要な主要機材を自社で購入し、コントラクターへ貸与して実施する。必要主要機材は内訳を示しコスト積算に反映させる。
- 主要機材の購入と自社運営：掘削に必要な主要機材を自社で購入し、必要な人員も自社で整備して実施する

(ii) 噴気試験時の実施体制

想定される以下の体制における、業務・責任範囲、人員体制、必要機材、コストの違いを明確に整理し、最適な体制を提案する。

- 事業化調査実施コンサルタントのサービスの一部として実施。
- 事業化調査実施コンサルタントによる支援の下、実施機関が実施。

(iii) 分析の実施体制

掘削試料、地熱流体の分析体制について検討する。

現在 CELEC では一部の分析機器を購入予定である。本調査での経験に基づき、事業化調査時に必要な掘削試料、噴気試験の地熱流体の分析体制について検討する。現状の CELEC の分析体制に基づき、必要な補強内容を検討し、外部委託の可能性も含めて CELEC が今後の適切な分析体制を立案できるよう、必要な情報を提供する。

(iv) コンサルティング・サービス TOR の検討

事業化調査時の実施体制及び事業化調査実施に必要なコンサルティング・サービスの TOR ドラフト、必要人員・人月案を作成し、CELEC と協議・合意する。なお、掘削については掘削専門業者による実施を想定し、掘削中の 24 時間監督体制等、地熱開発において必須となるサービスが必ず考慮されるよう正確に検討する。ただし、契約形態については、上記① (i) の通り最も適当なオプションについて検討を行う。

(v) 調達パッケージ検討

上記① (i) の検討内容を基に、調達パッケージ分けを検討する。コンサルティング・サービス、アクセス道路・造成工事、追加掘削、井戸元発電関連、噴気試験時の設置設営工事等のパッケージングが最低限想定される。パッケージ分けに際しては、各パッケージの特性を考慮し、資金源についても提案する。

② コスト積算

各調達パッケージの内訳を含め、事業化調査全体のコスト積算を実施する。掘削、噴気試験については、実施体制に基づきそれぞれ見積もり、掘削に伴う土木、噴気試験資材の設置・設営コストも本調査の経験などを参考として見積もること。本調査の掘削等の経験に基づき、外貨と内貨を見積もり、その出典・根拠を示す。

プロジェクトの概略事業費については、以下に従って積算を行う。

(i) 事業費項目

概略事業費の積算に当たっては、基本的に以下の項目に分けて積算を行う。なお、報告書には事業費の総表を記載することとし、個別具体的な積算結果は、報告書には記載しない。

- a. 事業費
- b. 事業費に関するプライスエスカレーション
- c. 事業費に関する予備費
- d. 建中金利
- e. フロント・エンド・フィー
- f. コンサルタント費 (プライスエスカレーションと予備費を含む)
- g. その他 1 (融資非適格項目)
 - ① 用地補償等
 - ② 関税・税金
 - ③ 事業実施者の一般管理費
- h. その他
 - ① 完成後の委託保守費
 - ② 初期運転資金
 - ③ 転地整備にかかる費用
 - ④ 研修・トレーニング費用、広報・啓蒙活動等に要する費用
 - ⑤ 当該事業実施に伴い追加的に必要となる管理費

このうち、下線部についてはその算出方法等を機構から指示することがある。

(ii) 事業費の算出様式

円借款支援対象事業については、別途機構が提供するコスト計算支援システム（Excel ファイル）の様式にて提出する。なお、同様式については、事業費を事業実施期間の各暦年へ割り振った形式となっている。

3) 準拠マニュアル

積算に当たっては、「協力準備調査の設計・積算マニュアル（試行版）」（2009年3月版）を参照する。

4) 積算総括表

積算に当たっては、「協力準備調査の設計・積算マニュアル（試行版）」を参照して積算総括表を作成し、機構に対しその内容を説明し、確認を取ることにする。

5) 概略事業費にかかるコスト縮減の検討

概略事業費の算出に当たっては、コスト縮減の可能性を十分に検討し、コスト縮減にかかる検討結果を別途機構が指示する様式にとりまとめ、提出する。

7. 成果品等

調査業務の各段階において作成・提出する報告書等は以下のとおり。なお、本契約における成果品は、第一段階：(2) 第一次中間報告書、第二段階：(7) 準備調査報告書とする。

各報告書の先方政府への説明、協議に際しては、事前に機構に説明の上、その内容について了承を得るものとする。

(1) インセプション・レポート

記載事項：業務の基本方針、方法、作業工程、要員計画、便宜供与依頼内容等

提出時期：調査開始後半月以内

部 数：和文3部、西文10部（簡易製本）

(2) 第一次中間報告書

記載事項：地表調査の詳細内容・結果、総合解析と試掘計画・仕様詳細、作業工程、業務フロー等

補完調査結果は全て編集可能なフォーマット Word, Excel, CAD, ArcGIS, EDI, MT の生データ、比抵抗構造のグリッドデータ等、解析内容を再現可能な情報を全て含むこと。（座標系は WGS84 UTM N17 に統一すること。）

提出時期：調査開始後9ヶ月以内を目処

部 数：和文8部、西文10部（簡易製本）、CD-R3部

(4) 第二次中間報告書

記載事項：実施された試掘に関する土木、試掘工事の詳細、試掘時の抗井調査、試掘コントラクターの日報、貯留層概念モデルの再検討結果、次の掘削計画、実施されたトレーニング内容の詳細等。掘削工事の最終図面、抗井調査の結果等は全て編集可能なフォーマット Word, Excel, CAD, ArcGIS, 等を含むこと。

提出時期：調査開始後23か月以内を目処

部 数：和文8部、西文10部（簡易製本）、CD-R3部

(5) 第三次中間報告書

記載事項：事業化調査案

提出時期：調査開始後24か月を目途（簡易製本）

部数：和文8部、西文10部（簡易製本）、CD-R3部

(6) 準備調査報告書（ドラフト）

記載事項：調査結果の全体成果（要約を含む）

提出時期：調査開始後25か月を目途（簡易製本）

部数：和文8部、西文10部（簡易製本）

(7) 準備調査報告書

記載事項：調査結果の全体成果（要約を含む）

提出時期：ドラフトに対するコメント提出から1か月以内

部数：和文8部、西文10部（製本）、CD-R4部

第3 業務実施上の条件

1. 業務工程

2016年2月中旬より業務を開始し、2016年11月下旬までに第一次中間報告書、2018年1月下旬までに第二次中間報告書、2018年2月下旬までに第三次中間報告書、2018年4月下旬までに準備調査報告書（最終版）を作成・提出する。

本業務は、2つの契約に分割して実施し、第二段階の契約可否は、第一段階の結果を踏まえて判断する。

現地調査には、主要工程毎にナンバリングされているが（例：第一次現地調査、第二次現地調査）、調査団員の渡航回数とは一致しない。（つまり、第一次現地調査の中で、複数渡航することは可。）

2. 業務量の目途と業務従事者の構成（案）

（1）業務量の目安

合計 約56M/M（第一段階は32M/M）

（2）業務従事者の構成（案）

要員計画の構成分野（案）を以下に示す。

なお、業務内容及び業務工程を考慮のうえ、より適切な要員構成がある場合、プロポーザルにて提案すること。

- 1) 総括／地質(2号)
- 2) 貯留層評価(2号)
- 3) 地熱掘削(2号)
- 4) 地質学
- 5) 地球物理学
- 6) 化学
- 7) 環境配慮
- 8) 社会配慮
- 9) 土木
- 10) 機械

3. 現地再委託

以下の項目については、当該業務について経験・知見を豊富に有する機関・コンサルタントに再委託して実施する。

- （1）MT 探査（インヴァージョン解析を含む）
- （2）地質調査（X線解析、TL分析）
- （3）化学分析
- （4）試掘
- （5）試掘監督
- （6）坑井地質専門家
- （7）掘削サイト内道路・ピット造成

① 要件

2011年にCELECが実施した予備調査は欧米の経験豊富な業者により、高い技術力に裏打ちされる形で実施されているため、本調査においても同等以上の品質が求められる。

プロポーザルでは、「コンサルタント等契約における現地再委託契約ガイドライン（平成24年4月版）」に従い、現地再委託対象業務の実施方法と契約手続き（見積書による価格比較、入札等）、価格競争に参加を想定している現地業者の候補者名並びに現地再委託業務の監督・成果品の検査の方法等、より具体的な提案を可能な範囲で行うこと。規模の大きな契約になることから、再委託先の選定にあたっては、高い技術力と競争性が確保されるよう留意し、選定結果は機構の承認を前提とする。

なお、第二段階に進む場合の再委託（5）、（6）については、一定の要件を満たすことが望ましく、今後機構から提示する予定。以下は、現時点の参考情報。

（5）掘削監督

最低条件：監督業務のうち井戸の最終口径が6-1/4インチかつ1,500m以上の深度で220度以上の温度に達した井戸の掘削監督もしくは機長等の掘削業務経験が最低2本以上、類似の地熱井掘削経験10本以上

（6）坑井地質専門家

最低条件：類似業務のうち1,500m以上の深度で220度以上の温度に達した井戸での坑井地質観察の経験が最低5本以上、地熱分野の経験5年以上

② 契約手続き

第一段階に発生する業務にかかる経費については、その数量を契約時点で設定することが困難であるため、現地調査を踏まえて数量を確定することとする。このため、当該経費の見積りについては参考見積りとするため、別途見積もること。

第二段階に発生する上記業務にかかる経費については、補完調査の結果決定する。

4. 貸与資料及び公開資料

貸与資料：エクアドル政府作成予備調査報告書

上記閲覧資料は、機構中南米部南米課において閲覧可能。

公開資料：

(1) 「協力準備調査の設計・積算マニュアル（試行版）」（2009年3月版）

http://www.jica.go.jp/activities/schemes/grant_aid/guideline/pdf/plan_man_01.pdf

(2) 「ODA 建設工事安全管理ガイダンス」

http://www.jica.go.jp/activities/schemes/oda_safety/index.html

(3) 「環境社会配慮ガイドライン」

<http://www.jica.go.jp/environment/guideline/index.html>

(4) 円借款事業の調達及びコンサルタント雇用ガイドライン

http://www.jica.go.jp/activities/schemes/finance_co/procedure/guideline/handbook/japanese_2012.html

5. 機材の調達

業務遂行上必要な機材があればプロポーザルにて提案すること。

6. 通訳の備上

業務遂行上の必要に応じて通訳を雇用することを可とする。スペイン語⇄英語通訳の

現地備上に係る経費は見積もりに計上すること。

7. その他

(1) 複数年度契約

本業務については複数年度にわたる契約を締結することとするため、年度を跨る現地作業及び国内作業を継続して実施することができる。経費の支出についても年度末に切れ目なく行えることとし、会計年度毎の精算は必要ない。

(2) 安全管理

現地作業期間中は安全管理に十分留意する。現地の治安状況については、機構エクアドル支所などにおいて十分な情報収集を行うとともに、現地作業の安全確保のための関係諸機関に対する協力依頼及び調整作業を十分に行う。また、同事務所と常時連絡が取れる体制とし、特に地方にて活動を行う場合は、現地の治安状況、移動手段等について同事務所（及び支所）と緊密に連絡を取る様に留意する。また現地作業中における安全管理体制をプロポーザルに記載する。

(3) 不正腐敗の防止

本業務の実施にあたっては、「機構不正腐敗防止ガイダンス（2014年10月）」の趣旨を念頭に業務を行うこと。なお、疑義事項が生じた場合は、不正腐敗情報相談窓口または機構担当者に速やかに相談するものとする。

(2) その他の留意事項

- ① 調査対象地域は標高3,800m前後の高地であるため、安全性管理には十分注意する。
- ② 本調査の工事にあたっては、「ODA 建設工事安全管理ガイダンス」を考慮する。

以上

