

## 事業事前評価表

## 1. 案件名

国名：ネパール国

案件名：タナフ水力発電事業

L/A 調印日：2013年3月13日

承諾金額：15,137百万円

借入人：ネパール政府（The Government of Nepal）

## 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実績（現状）と課題

ネパールは豊富な水資源を有しており、包蔵水力 83,000 MW、経済的に有効活用可能な水力 42,000 MW と推定されているが、2011 年時点の発電容量は 706 MW 程度に留まっている。また、発電の 9 割を水力発電に依存しているが、既設の水力発電所の多くは流れ込み式に偏った発電方式となっており、発電に使用する流量を季節間で調整することができる貯水池式水力発電所は我が国が過去に支援した 2 発電所（計 92 MW）に限定される。そのため、乾季においては発電量が著しく減少し、400 MW を超える供給不足に陥っている。その結果、ネパールでは国民一人当たりの年間販売電力量は 91 kWh（2009 年）と世界でも最低レベルの水準にある一方、乾季には一日最大 16 時間程度の計画停電を実施しており、生活及び経済活動に大きな支障をきたしている。さらに、ネパール電力公社（Nepal Electricity Authority : NEA）の予測ではピーク時需要は今後も年率 9% 程度で伸びると見込まれており、発電能力増強は喫緊の課題となっている。

## (2) 当該国における電力セクターの開発政策と本事業の位置づけ

ネパール政府は、国家開発戦略の最上位に位置づけられる暫定三カ年計画（2010/11～12/13 年度）において、電力を含む経済インフラ整備を優先分野として位置づけている。また、同国政府は 2008 年末に「国家エネルギー危機管理行動計画」及び「水力発電 10 年計画」を策定し、今後 10 年間で 10,000MW の水力発電による電源開発を実施し、現下の電力不足から早期脱却を図る計画であり、この中で乾季に安定した電力供給が可能な貯水池式水力発電所の建設が不可欠であると位置付けており、同計画に本事業も含まれている。乾季の電力需要に応えるには、火力発電所または貯水池式水力発電所が不可欠とされているが、火力発電所についてネパール政府は発電コストの高さ及び燃料輸入価格の変動等から消極的な姿勢をとっている。

## (3) 電力セクターに対する我が国及び JICA の援助方針と実績

JICA 国別分析ペーパーにおいて「水力発電所整備」が重要課題であると分析しており、対ネパール国別援助方針（2012 年 4 月）における重点分野としても、電力など「持続可能で均衡のとれた経済成長のための社会基盤・制度整備」が定められており、本事業はこうした方針に合致する。同分野における我が国の対ネパール支援実績としては、有償資金協力による発電所建設、開発調査による電源開発計画策定、無償資金協力による配電設備建設、専門家派遣、研修等を通じたソフト面へ

の支援等がある。主な支援実績は以下のとおり。

- ・有償資金協力：クリカニ第一発電所（1976年度及び1978年度）、同第二発電所（1982年度及び1983年度）、カリガンダキA水力発電所（1996年度、アジア開発銀行（ADB）との協調融資）
- ・無償資金協力：太陽光を活用したクリーンエネルギー導入計画（2009年度）
- ・技術協力：全国貯水池式水力発電所マスタープラン調査（2011年度～）

#### (4) 他の援助機関の対応

世銀は、送変電施設整備、電源開発（既存施設の改修、小水力発電等）、電力セクター改革に向けた経営効率化等を支援。ADBは電源開発（水力発電、再生可能エネルギー等）、送変電施設整備、農村電化等を支援。本事業もADBとの協調融資事業である。

#### (5) 事業の必要性

本事業は、安定的な電力を供給することができる貯水池式水力発電所の建設を通じて、ネパールの逼迫した電力需要に対応する。また、和平実現後の市民の社会経済活動の基盤を整備し、持続的な経済発展及び生計向上を通じた平和の定着にも貢献できるもの。さらに、ネパール政府の開発政策や我が国及びJICAの支援方針にも合致することから、本事業の必要性・妥当性は高い。

### 3. 事業概要

#### (1) 事業の目的

本事業は、タナフ郡において貯水池式水力発電所を建設することにより、電力供給の安定化及び増加する電力需要への対応を図り、もって同国の経済発展、民生の向上に寄与するものである。

#### (2) プロジェクトサイト/対象地域名：タナフ郡（セティ川上流）

#### (3) 事業概要

- ①貯水池式水力発電所建設（取水口、ダム、導水路、水圧管路、発電所（70MW×2基）、準備工事、送電線（約37km）、変電所等）（国際競争入札、国内競争入札）
- ②コンサルティング・サービス（入札支援、施工管理、運営維持管理支援等）（ショートリスト方式）

#### (4) 総事業費

41,596百万円（うち、円借款対象額15,137百万円）

#### (5) 事業実施スケジュール

2013年3月～2021年10月を予定（計104ヶ月）。全施設供用開始時（2020年10月）をもって事業完成とする。

#### (6) 事業実施体制

- 1) 借入人：ネパール政府（The Government of Nepal）
- 2) 事業実施機関：タナフ水力発電会社（Tanahu Hydropower Limited：THL）
- 3) 操業・運営／維持・管理体制：THL

#### (7) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

- 1) 環境社会配慮

- ① カテゴリ分類：カテゴリ A
  - ② カテゴリ分類の根拠：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月公布）に掲げる水力発電セクター、及び影響を及ぼしやすい特性に該当するため。
  - ③ 環境許認可：2009年8月に本事業のダム建設に係る環境影響評価（EIA）報告書が、2010年6月に送電線建設に係る初期環境調査（IEE）がネパール政府により承認済み。
  - ④ 汚染対策：供用後の排砂操作は、水質汚濁、下流部に居住する住民の影響等に配慮しつつ、運開後最低5年間は、経験を有するコンサルタントの支援の下で行われる。実施機関が一定の経験を得た上で、同排砂操作を継続して行っていくことで、環境社会面への影響は最小化される見込み。
  - ⑤ 自然環境面：本事業対象地域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しない。ダムにより遡河性魚類の移動が妨げられるため、孵化場で養殖し、放流することで、影響を緩和する対策がとられる。本事業によって約400haの森林が伐採されるため、苗床を設け、代替植林を行う。
  - ⑥ 社会環境面：本事業による用地取得は約112ha、住民移転対象は86世帯で、うち本発電所建設予定地（ダム予定地）に37世帯が、アクセス道路等の付帯施設の整備予定地に49世帯が居住する。用地取得と住民移転は、同国内手続き及び住民移転計画（RAP）に沿って進められる。RAP作成に際しては、被影響住民との協議が継続的に行われており、特段、反対意見は見られない
  - ⑦ その他・モニタリング：本事業では、実施機関が、貯水池の水質、貯水池周辺の斜面の安定性、動植物相の生育・生息状況、排砂操作による下流部への影響、住民移転の進捗状況等に関するモニタリングを行う。
- 2) 貧困削減促進：特になし
- 3) 社会開発促進（ジェンダーの視点、エイズ等感染症対策、参加型開発、障害者配慮等）：事業対象地域の住民に対し、教育環境改善プログラム、収入改善プログラム、及び青少年及び女性等の社会的弱者への支援プログラム等からなるコミュニティ開発支援を提供予定。
- (8) 他ドナー等との連携  
本事業は ADB、欧州投資銀行、アブダビ開発基金との協調融資（パラレル方式）を想定。
- (9) その他特記事項：特になし。

#### 4. 事業効果

##### (1) 定量的効果

指標名	基準値	目標値（2022年） 〔事業完成2年後〕
最大出力（MW）	-	140
設備利用率（%） (年間発電電力量/年間定格電力量)	-	47.7

計画外停止（時間／年）	-	5
発電端電力量（Gwh／年）	-	585

1) 運用・効果指標

2) 内部収益率

以下の前提に基づき、本事業の経済的内収益率（EIRR）は 18.4%、財務的内部収益率（FIRR）は 11.4%となる。

**【EIRR】**

費用：事業費（税金を除く）

運営・維持管理費／便益：発電による消費者余剰の増加

プロジェクトライフ：35 年

**【FIRR】**

費用：事業費、運営・維持管理費

便益：売電収益

プロジェクトライフ：35 年

(2) 定性的効果

ネパールの経済発展、民生の向上

**5. 外部条件・リスクコントロール**

洪水等の自然災害による土木工事等の遅延。

**6. 過去の類似案件の評価結果と本事業への教訓**

(1)類似案件の評価結果

インドネシア「シパンシハポラス水力発電事業」の事後評価結果等では、貯水池内における堆砂対策にかかわる指摘として、浚渫やフラッシングによる排砂を計画的に実施するためにも堆砂量について数字で把握し、適切に管理すべきとの教訓が挙げられている。インド「ウジャニ水力発電所建設事業」の事後評価結果等では、当初予期できなかった地質条件が影響したことにより、事業が遅延し、本事業の内部収益率など財務的な事情に悪影響を及ぼしたとされ、事業費、工期、事業範囲に影響を与えるキー・ファクターの一つとして地質条件が挙げられることが教訓として挙げられている。またネパール「カリガンダキ A 水力発電所建設事業」の事後評価結果では、堆砂による水車ランナーの磨耗を防ぐため、コーティング方法を検討することが望ましいとの教訓が得られている。

(2)本事業の教訓

本事業では、上記の堆砂対策、地質条件の確認、水車ランナーのコーティングの検討等の教訓をふまえ、実施機関はコンサルタントの支援を得つつ、堆砂対策の一環として堆砂量を把握・管理している。また、JICA の F/S に加えて、ADB の F/S 見直しでも詳細な地質調査を行い、地質条件にかかる不確定要素を排除している。更に水車ランナーのコーティングも採用している。

## 7. 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)、設備利用率 (%)、計画外停止 (時間/年)、発電端電力量 (Gwh/年)

2) 経済的内部収益率 EIRR (%)、財務的内部収益率 FIRR (%)

(2) 今後の評価のタイミング：事業完成 2 年後

以 上