

事業事前評価表

1. 案件名

国名： ラオス人民民主共和国
案件名： ナムグム第一水力発電所拡張事業
L/A 調印日： 2013 年 6 月 21 日
承諾金額： 5,545 百万円
借入人： ラオス人民民主共和国政府（The Government of Lao PDR）

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

ラオスでは豊かな包蔵水力を利用した電源開発が積極的に進められている。ラオス国内の電力設備の多くはタイへの売電を目的とした独立電気事業者（IPP）によるものであり、年間総発電量のうちに IPP が占める割合及び輸出が占める割合は共に 8 割に達している。一方、同国では近年の高い経済成長を背景に国内の電力需要が伸びており、過去 10 年間で消費電力量は 3 倍以上に増加している。首都圏を含む中部地域の消費電力量は全国消費量の半分を占めており、今後も需要は増加する見込となっている。これに比例して電力輸入量は近年増加傾向にあり、2007 年以降ラオス電力公社（EDL）供給システムにおける電力収支は一貫して輸入超過となっている。また、ラオスの電力供給源の大部分は水力発電であることから、乾季と雨季の出力変動が大きく、特に乾季のピーク時間帯における需給ギャップが著しい。電力不足を補うための方策は、EDL による独自電源開発、IPP による電源開発、隣国からの輸入が挙げられるが、それぞれ経済性、エネルギーの安定供給等を踏まえたバランスの良いポートフォリオを構築することが望まれる。近年、急激な需要増加に電源開発が追いつかないため輸入量が著しく伸びているが、特に首都圏がある中部地域ではエネルギーの安定供給等の観点を重視した独自電源開発が課題となっている。

ナムグム第一水力発電所は 1971 年に完成し、ラオス政府機関（EDL/ラオス電力発電株式会社（EDL-Gen））が所管している発電所であり、70 億 m³ の広大な貯水池を持ち、上流の電源開発の進展により年間を通じて貯水池への流入量が安定している。また、当発電所はビエンチャンの北方約 65km に位置し、首都のピーク需要に応じた負荷追従型（ピーク対応型）電源の役割を担うポテンシャルを有していることから、当発電所の活用促進、ポテンシャル開発が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

ラオスの「第 7 次国家社会経済開発計画（NSEDP）2011-2015」における電力分野の開発の方針として、同国の経済成長を促すための電力の国内供給及び輸出を目標とし、主に水力発電事業を進めていくことが掲げられており、首都圏への電力供給及び雨季には余剰電力の輸出をするナムグム第一水力発電所において発電機の増設を実施する本事業は同方針に貢献する事業として位置づけられている。

(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

本事業の対象となるナムグム第一水力発電所は、我が国が 1960 年代から無償資金協力、有償資金協力を通じて整備を支援してきた歴史があり、2000 年代に入ってから第 1 号機及び第 2 号機の補修を実施している（「ナムグム第一発電所補修計画」無償資金協力：2002 年 E/N 署名）。また、電力分野への支援は、対ラオス国別援助方針（2012 年 4 月）の重点分野「経済・社会インフラ整備」の柱の一つであり、本事業は、ラオス「電力整備プログラム」の「成果 3：電力設備の整備」の一環として位置付けられている。近年の我が国による電力セクターへの援助実績としては、「南部地域電力系統整備事業（有償資金協力：2012 年 L/A 調印）」の他、「電力セクター事業管理能力強化プロジェクト（技術協力：2010 年～2013 年）」、「電力政策アドバイザー（個別専門家：2006 年～2012 年）」が挙げられる。

(4) 他の援助機関の対応

ラオスの電力セクターに対しては、世界銀行及び ADB が発送電及び地方電化支援等を実施している。また、世界銀行は、電力料金レビュー調査を実施し、EDL は同提言を踏まえ電力料金改定を継続的に実施している。JICA を含め主要ドナー間では適宜情報交換等を通じて協調が図られている。

(5) 事業の必要性

本事業は、ラオスの課題、先方政府の開発政策に合致しており、我が国及び JICA の援助方針に合致することから、JICA が本事業の実施を支援する必要性・妥当性は高い。

3. 事業概要

(1) 事業の目的

本事業は、ナムグム第一水力発電所において水車発電機を増設することにより、ビエンチャン首都圏のピーク電力需要への対応能力の強化を図り、もって同国国内の安定的、持続的かつ効率的な電力供給の拡大に寄与するもの。

(2) プロジェクトサイト/対象地域名

ビエンチャン県ナムグム水系ナムグム第一水力発電所

(3) 事業概要

1) 水力発電機（40MW×1基）増設工事

- ① 土木工事
- ② 水力機械工事
- ③ 電気設備工事

2) コンサルティング・サービス（施工監理、環境社会配慮モニタリング等）

(4) 総事業費

5,987 百万円（うち、円借款対象額：5,545 百万円）

(5) 事業実施スケジュール（協力期間）

2013 年 5 月～2019 年 1 月を予定（計 69 ヶ月）。施設供用開始時をもって事業完成とする。

(6) 事業実施体制

- 1) 借入人：ラオス人民民主共和国政府（The Government of Lao PDR）
- 2) 保証人：なし。
- 3) 事業実施機関／実施体制：ラオス電力公社（Electricité du Laos: EDL）
- 4) 操業・運営／維持・管理体制：ラオス電力発電株式会社（EDL-Gen）

(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： B
- 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 月公布）に掲げる水力発電、ダム、貯水池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。
- ③ 環境許認可：本事業ではラオス国内法に則り、初期環境調査(IEE)を実施し、環境遵守認定証（Environmental Compliance Certificate: ECC）を取得済。
- ④ 汚染対策：工事中の水質汚濁については、下流域で水質検査を継続的に実施し、必要に応じ排水トラップを設置することで影響を最小限とする予定。
- ⑤ 自然環境面：事業対象地域外（上流側）に保全地域が位置しているが、拡張事業による上流に対する影響はないと考えられ、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。
- ⑥ 社会環境面：本事業は既存の水力発電所の発電機増設であり、住民移転および用地取得を伴わない。一方、拡張事業後の運転において乾季に下流の水位変動が大きくなる点に留意する必要があるとあり、段階的な出力増加や警告板の設置等の対策がとられる予定。
- ⑦ その他・モニタリング：本事業では、州知事、県エネルギー鉱業局、村長、その他関係地方関係者などで構成される事業環境管理委員会及び EDL/EDL-Gen が、各種緩和策の実施状況、水質・騒音等についてモニタリングを実施する。

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）：本事業に係る工事のため国内各地から労働者が集まることが予測されることから、HIV/AIDS 予防を実施予定。

(8) 他スキーム、他ドナー等との連携：電力料金の改定等について、世界銀行・ADB と適宜意見交換を行っていく予定。また、上記「電力セクター事業管理能力強化プロジェクト」や「電力政策アドバイザー」により本案件の実施機関の能力強化が行われおり、相乗効果が期待される。

(9) その他特記事項：本事業は既設ダムの堤体に穿孔を行う施工方法を採用する予定で、これにより既設ダムの運転を止めずに工事を行うことができる。

4. 事業効果

(1) 定量的効果

1) 運用・効果指標

指標名	基準値 (2012年実績値)	目標値(2020年) 【事業完成2年後】
設備利用率(6号機)(%)*	0	68.8
年間計画外停止時間(6号機)(hrs)	0	0
年間発電電力量(6号機)(GWh)*	0	241
最大電力(MW)	155	195
年間発電電力量(GWh)	1,117(平均**)	1,176

* (増設発電機を含めた本発電所全体の)年間発電電力量から按分して求めた数字。全発電機へのピーク対応型運転の採用後、当該指標の目標値は、必要に応じ修正する可能性がある。

**ナムグム第一水力発電所の既設発電機5機の平均。

2) 内部収益率：以下の前提に基づき、本事業の経済的内部収益率(EIRR)は14.9%、財務的内部収益率(FIRR)は5.2%となる。

【EIRR】

費用：事業費(税金を除く)、運営維持管理費、便益：代替火力(ディーゼル)の設備費(kW 価値)、代替火力(ディーゼル)の変動費(kWh 価値)、プロジェクトライフ：50年

【FIRR】

費用：事業費、運営維持管理費、便益：EDL 電力料金収入、プロジェクトライフ：50年

(2) 定性的効果：国内電力供給安定化、投資促進・産業活性化

5. 外部条件・リスクコントロール

特になし。

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

タイ「シリキット水力発電所4号機建設事業」の事後評価結果等から、発電機のピーク時対応能力の持続性については、適切な予防保全・定期検査等を実施することが重要との教訓が得られている。

(2) 本事業への教訓

本事業においても、上記教訓を踏まえ、ナムグム第一水力発電所の維持管理を担当する EDL-Gen を対象に設備の維持管理体制の強化を図るべくコンサルティングサービスを提供する予定。

7. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる指標

- 1) 設備利用率(6号機)(%)
- 2) 年間計画外停止時間(6号機)(hrs)
- 3) 年間発電電力量(6号機)(GWh)
- 4) 最大電力(MW)
- 5) 年間発電電力量(GWh)
- 6) 経済的内部収益率(EIRR)(%)
- 7) 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