

事業事前評価表

国際協力機構南アジア部南アジア一課

1. 基本情報

国名：インド

案件名：ウミアム・ウムトゥル第3水力発電所改修事業

L/A 調印日：2018 年 10 月 29 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
インドでは、近年の急速な経済成長に伴いエネルギー消費が増加を続けており、2015 年には中国、アメリカに次いで世界第3位の電力消費国となっている（出典：国際エネルギー機関）。インド中央電力庁（Central Electricity Authority。以下「CEA」という。）によると、インド全体の電力需給は、2016 年度実績値で 0.7%の供給量不足（需要量 1,142,929GWh に対し供給量 1,135,334GWh）、1.6%のピーク時供給能力不足（需要 159,542MW に対し供給能力 156,934MW）であり、2015 年度（供給量不足 2.1%、ピーク時供給能力不足 3.2%）に比べて改善傾向にあるものの、依然として供給不足である。さらに、2016 年 12 月に CEA から発表された電源開発計画（案）（Draft National Electricity Plan）によると、2026 年度にはインド全体の電力需要量が 2,132,000GWh、ピーク時需要が 317,674MW と 2016 年度対比約 2 倍にまで増加することが見込まれており、電力供給能力の改善が喫緊の課題となっている。

インド北東部に位置するメガラヤ州は、インド全 29 州・7 連邦直轄領のうち 23 番目の土地面積（22,428km²）および人口（3,211,000 人、2016 年）を擁する。同州を含むインド北東州は他地域に比し開発が遅れており、電力不足が深刻である。こうした状況から、インド政府は同州を含む北東州開発を重視している。同州は丘陵地帯が多いことでも知られ、モンスーンの影響を強く受けることから降水量が年間平均 12,000mm（出典：メガラヤ州政府）とインド最大であり、地形・気候的に豊富な包蔵水力資源を有している。州保有の総設備容量は全て水力・小水力から構成されており、水力は同州にとり最も重要な電源である。しかしながら、2017 年 7 月時点で州の総設備容量は、約 410MW のピーク時需要（2017 年度見込値）に対し約 350MW に留まり（各設備の経年劣化状況を考慮した実質的な設備容量は約 311MW）、現在でも毎年 5%～15%を上回る電力供給不足が発生している（出典：本事業協力準備調査報告書）。不足分は国営発電公社等と電力融通契約を結び、割高な電力を購入しながら賄っており、発電コストの低廉な水力電源の確保が必要である。2019 年度には電力需要量が 2,049GWh、ピーク時需要が 444MW に増加すると予測される中、州政府

は新規の太陽光・小水力発電所建設等を通じ約 47MW の供給増を計画しているが、水力発電は季節による出力の変動が大きいこともあり、需要増を賄うには並行して既存発電所の改修が急務である。

ウミアム・ウムトゥル第 3 水力発電所（30MW×2 基）は、同州所有の設備容量 350MW の約 2 割を占める主要な水力電源の一つであるが、1979 年の運転開始以降経年劣化が著しく進行している。2 基ある発電機の内 1 基は水車の損傷等が原因で運転停止が頻発しており、残り 1 基についても計画外停止が度々発生している。このため、年間発電量は運転開始当時の 40%未満まで落ち込んでいる。

インド政府電力省とメガラヤ州政府による電力分野の共同行動計画（The 24x7 Power for All Meghalaya、2015 年 3 月）では、電力供給改善策としてのウミアム・ウムトゥル第 3 水力発電所（30MW×2 基）の改修の必要性が明記されている。ウミアム・ウムトゥル第 3 水力発電所改修事業（以下「本事業」という。）は、メガラヤ州ウミアム川・ウムトゥル川流域において、ウミアム・ウムトゥル第 3 水力発電所（30MW×2 基）の改修を実施することにより、同州における電力供給能力の改善を図り、もって同州の産業発展および生活水準の向上に寄与するものであり、インド政府およびメガラヤ州政府の開発政策上の重要な取り組み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 の協力量針等と本事業の位置付け
対インド国別開発協力量針（2016 年 3 月）において、「連結性の強化」として、電力等のインフラ整備による北東州地域の連結性促進が重点分野として掲げられている。また、対インド JICA 国別分析ペーパー（2012 年 3 月）において、急増する電力需要に対する供給能力増や電源の多様化を重点課題として分析しており、本事業はこれら方針・分析に合致する。さらに、SDGs ゴール 7「すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な現代的エネルギーのアクセスの確保」、およびゴール 13「気候変動とその影響に対処するための緊急対策」に貢献すると考えられる。なお、インド電力セクターに対しては 2018 年 9 月時点で 80 件、計 1 兆 2,431 億円の円借款承諾実績がある。

（3）他の援助機関の対応

世界銀行はメガラヤ州やアッサム州を含む北東州の送配電網増強事業に対し支援を実施している。また、アジア開発銀行はアッサム州に対し電力セクター強化を支援しているほか、送配電網の整備、アッサム州電力公社の能力開発強化、水力発電、エネルギー効率化等の面で支援を実施している。

3. 事業概要

(1) 事業目的

本事業は、メガラヤ州ウミアム川・ウムトゥル川流域において、ウミアム・ウムトゥル第3水力発電所（30MW×2基）の改修を実施することにより、同州の電力供給能力の改善を図り、もって同州の産業発展および生活水準の向上に寄与するもの。

(2) プロジェクトサイト／対象地域名

メガラヤ州

(3) 事業内容

ア) 電気・機械設備の調達・据付・修理・試運転

イ) 土木設備（水圧鉄管、ゲート等）の調達・設置・修繕

ウ) コンサルティング・サービス：詳細設計、入札補助、施工監理、組織能力強化等

(4) 総事業費

7,088 百万円（うち円借款対象額：5,497 百万円）

(5) 事業実施期間

2018 年 10 月～2023 年 11 月を予定（計 62 ヶ月）。発電所の試運転完了時（2023 年 11 月）をもって事業完成とする。

(6) 事業実施体制

1) 借入人：インド大統領（President of India）

2) 保証人：なし

3) 事業実施機関：メガラヤ州発電公社（Meghalaya Power Generation Corporation Limited）

4) 運営・維持管理機関：メガラヤ州発電公社が、本事業完成後も引き続き運営維持管理を行う。

(7) 他事業、他援助機関等との連携・役割分担

JICA は 1997 年に「ウミアム水力発電所改修事業」（2002 年事業完了）、2004 年に「ウミアム第2水力発電所改修事業」（2012 年事業完了）を支援しており、本事業はこれらの事業と相互補完的に同州の電力供給量の安定・拡大に貢献するもの。

(8) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境社会配慮

① カテゴリー分類：C

② カテゴリー分類の根拠

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）上、環境への望ましくない影響は最小限であると判断されるた

め。

2) 横断的事項

本事業は気候変動対策（緩和）に資する案件に分類される。本事業を通じた緩和効果（温室効果ガス排出削減量）の推計値は 126,385 t/y CO₂ 換算である。

3) ジェンダー分類： GI（ジェンダー主流化ニーズ調査・分析案件）

＜活動内容/分類理由＞本事業では、協力準備調査にてジェンダー主流化ニーズが調査されたものの、ジェンダー平等や女性のエンパワメントに資する具体的な取り組みを実施するに至らなかったため、「ジェンダー主流化ニーズ調査・分析案件」に分類される。

(9) その他特記事項：

特になし。

4. 事業効果

(1) 定量的効果

アウトカム（運用・効果指標）

指標名	基準値 (2017 年実績値)		目標値 (2025 年) 【事業完成 2 年後】
計画外発電停止時間（時間／年）	1 号機	7,613.18	88
	2 号機	4,034.37	
ピーク供給力 (MW)	60*		66
人的ミスの原因とする遮断器の保護動作及び機器故障回数 (回)	未計測		0
組織能力強化研修の実施回数 (回)	未実施		3
社内試験による組織能力強化責任者の認定人数 (人)	未実施		6
年間発生電力量 (GWh／年間) **	65.3		157.5
発電所稼働率 (%) **	14		30
運転時間 (時間／年) **	1 号機	1,701	5,312
	2 号機	3,160	
洪水時以外の溢水量 (m ³) ***	0		0

*ピーク供給力の定義は、「ピーク時に供給できる最大出力」である。1 号機は故障による停止が頻発しているものの、一時的に稼働している時期があったため、定義に従い 60MW が基準値となる。

**年間発生電力量、発電所稼働率、運転時間は発電に使用可能な水量の影響を受けるため、

参考値として計測する。

***洪水時の溢水量は、土木設備の改修効果を確認する目的の指標であるため、参考値とする。

(2) 定性的効果

州内電力供給安定化、住民の生活水準の向上、同州の産業発展。

(3) 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 13.6%、財務的内部収益率（FIRR）は 5.0%となる。

【EIRR】

費用：事業費（税金除く）、運営・維持管理費

便益：代替財（中央政府所有電源からの電力購入量、運営維持管理コスト）の節減

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：改修分の売電収入

プロジェクト・ライフ：35 年

5. 前提条件・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

インド「ウミアム水力発電所改修事業」の事後評価結果（評価年度：2006 年）等では、主要機材・部品の定期更新に加えて、実施機関によるオーバーホール（分解点検修理）の実施、日常保守点検・データ記録の徹底等の必要性が教訓として挙げられている。

ウミアム・ウムトゥル第 3 水力発電所では、運転開始以来一度もオーバーホールが実施されておらず、点検も定期的には行われていない。このため、本事業では、コンサルティング・サービスを通じ、適切な施設保守・維持管理作業実施に関する能力強化を図る。

7. 評価結果

州内電源として重要な役割を担うウミアム・ウムトゥル第 3 水力発電所を改修し長期稼働停止を未然に防ぐ本事業は、インド政府およびメガラヤ州政府の電力政策において優先事業として明記されている。また、北東州地域における電力等のインフラ支援を掲げた我が国および JICA の援助方針・分析とも合致す

る。さらに、SDGs ゴール 7「すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な現代的エネルギーのアクセスの確保」、およびゴール 13「気候変動とその影響に
対処するための緊急対策」に貢献すると考えられることから、本事業の実施を
JICA が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. (1) ～ (3) のとおり。

(2) 今後の評価スケジュール

事業完成 2 年後

以 上