

事業事前評価表

1. 案件名

国名：ミャンマー連邦共和国

案件名：水力発電所改修事業

L/A 調印日：2017 年 4 月 25 日

承諾金額：10,787 百万円

借入人：ミャンマー連邦共和国政府（The Government of the Republic of the Union of Myanmar）

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

ミャンマー連邦共和国（以下、「ミャンマー」という。）において、国内向けの総発電設備出力は約 4,651MW（2015 年 11 月時点）であるが、平均供給力は約 1,823MW（2015 年度）にとどまっている。とくに、最大電力需要時の電力需給ギャップは、平均供給能力ベースで約 250MW の需給ギャップが生じている。さらに、JICA が策定支援したミャンマー電力省の「国家電力マスタープラン案」（2014 年）によると、2030 年までに最大電力需要は、約 14,500MW に達すると予測されており、電力供給力の改善が喫緊の課題である。そのような状況下において、新規発電所建設は、建設期間が長期にわたり、国民の合意形成にも時間がかかることから、電力供給力の迅速な改善のため、既存発電所の改修が必要となっている。

既設発電所の電源構成のうち、水力発電所の発電出力は、2015 年 11 月時点で 3,011MW（うち 421MW は中国への輸出向け）であり、水力発電所の設備容量は全体の約 65%を占める。特に 1980 年代から 1990 年代にかけて運転開始した発電所については、経済制裁下、スペアパーツ等の供給も十分でない中、適切に改修がされず、老朽化が進んでいる。

本事業の対象であるバルーチャン第一水力発電所（1992 年運転開始、28MW）及びセダウジ水力発電所（1989 年運転開始、25MW）についても、操業開始以来、オーバーホールが実施されておらず、老朽化が進み、発火や漏水による機器の故障等により、計画外の発電停止を余儀なくされている。計画外の発電停止は、バルーチャン第一水力発電所で年間 40 時間、セダウジ水力発電所で 275 時間を記録しており、今後、長期に亘り発電が停止する可能性があることから、両発電所の改修は急務になっている。両発電所はミャンマーの電力需要地である二大都市ヤンゴン、マンダレーへそれぞれ電力供給を行っており、両発電所の発電停止は、ミャンマー経済の発展に影響を与えている。

(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

ミャンマーの「国家エネルギー政策」（2014 年）では、持続的な経済発展と貧困削減のために、発電・送電・配電の容量増加が優先的に実現されるべきとしている。また、新政権が発表した経済政策（2016 年 7 月）においても、政策目標の一つに、「電力、道路、港湾といった基礎的経済インフラの迅速な整備」を優先的に実施すべきとされ

ており、電力インフラの整備はミャンマーの重要な課題と位置付けられている。ミャンマー国内の主要電源である水力発電所のうち、耐用年数を迎える水力発電所を改修し、発電量の確保を図る水力発電所改修事業（以下、「本事業」という。）は、ミャンマー政府のこれら方針に合致するものである。

(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

2012 年 4 月に制定された対ミャンマー経済協力方針においては、「持続的経済成長のために必要なインフラや制度の整備等の支援」を重点分野の一つとしている。本事業は、発電設備及び変電設備を改修することにより、持続的経済成長の促進に寄与するものであり、同方針と合致している。本事業の改修対象発電所のうち、バルーチャン第一水力発電所は、円借款「バルーチャン No.1 水力発電事業」（1982 年）で建設を支援した。また、ヤンゴン地域の主要発電所及び変電所改修を行う円借款「インフラ緊急復旧改善事業（フェーズ 1）」（2013 年）や無償資金協力「バルーチャン第二水力発電所補修計画」（2013 年）等を供与している。

(4) 他の援助機関の対応

アジア開発銀行（ADB）は、2014 年から「ミャンマー国エネルギーマスタープラン」（2016 年 1 月公式発表）の策定を支援するとともに、配電網整備事業（Power Distribution Network Improvement Project）をヤンゴン、マンダレー、サガイン等にて実施中（ADB 融資 60 百万ドル、2014 年 1 月 L/A 調印済み）。また、世界銀行は、「全国電化計画」（ミャンマー政府公式発表未了）を策定支援し、モン州タトンのガス火力発電所改修事業（140 百万ドル、2013 年 10 月融資契約調印済み）や、全国電化プロジェクト（総事業費 567 百万ドル、うち世界銀行融資額 400 百万ドル。2015 年 11 月融資契約調印済み）を実施中。

(5) 事業の必要性

本事業は、バルーチャン第一水力発電所及びセダウジ水力発電所の改修を通じてミャンマー国内の電力供給の改善に資するものであり、ミャンマーの開発課題及び開発政策、我が国の援助方針と整合し、電力へのアクセス改善に寄与するため 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近代的エネルギーへのアクセスを確保する）に貢献すると考えられることから、JICA が本事業の実施を支援する必要性は高い。

3. 事業概要

(1) 事業の目的

バルーチャン第一水力発電所及びセダウジ水力発電所の発電関連機器等の改修を実施することにより、計画外の発電停止の減少や水力発電施設の耐用年数長期化を図り、もってミャンマー国内の電力供給安定化、経済・社会開発の促進及び国民の生活向上に寄与するもの。

(2) プロジェクトサイト/対象地域名

カヤー州、マンダレー地域

(3) 事業概要

- 1) バルーチャン第一水力発電所（28MW）及びセダウジ水力発電所（25MW）の設備（水車、発電機、制御盤、水圧鉄管ゲート等）の調達・設置

- 2) 変電設備（変圧器、開閉器等）の調達・設置
- 3) コンサルティング・サービス（基本設計、入札補助、施工監理、組織能力強化等）
- (4) 総事業費
12,186 百万円（うち、円借款対象額：10,787 百万円）
- (5) 事業実施スケジュール
2017 年 4 月～2026 年 2 月を予定（計 107 か月）。発電所の供用開始時（2025 年 2 月）をもって事業完成とする。
- (6) 事業実施体制
 - 1) 借入人：ミャンマー連邦共和国政府（the Government of the Republic of the Union of Myanmar）
 - 2) 保証人：無し
 - 3) 事業実施機関：電力・エネルギー省 電力発電公社（Electric Power Generation Enterprise（EPGE））
 - 4) 操業・運営／維持・管理体制：電力・エネルギー省 電力発電公社（Electric Power Generation Enterprise（EPGE））
- (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・変電セクターのうち、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：本事業に係る環境影響評価（EIA）報告書は、ミャンマー国内法上、作成が義務付けられていないものの、環境管理計画（EMP）を環境保全森林省（MONREC）に提出する必要がある。既に同省の確認を経ており、基本設計の情報を踏まえ、2018 年 3 月までに環境許認可（ECC）の承認を受ける予定。
 - ④ 汚染対策：工事中は、大気汚染、騒音、水質汚濁等の発生、廃棄物等の負の影響が想定されるが、排気ガス抑制や静音性に優れた工事用機材の活用、浸出水処理、工事用看板等の再利用の実施、廃棄物の倉庫での保管等の緩和策を実施することで負の影響は最小限となると想定される。供用後の影響は特段想定されない。
 - ⑤ 自然環境面：事業対象地区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せず、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、既存設備の改修であり、用地取得及び非自発的住民移転を伴わない。
 - ⑦ その他・モニタリング：工事中は、施工業者及び EPGE が大気質、水質、廃棄物、騒音等についてモニタリングする。
 - 2) 貧困削減促進：特になし。

3) 社会開発促進：女性司会者の下でステークホルダーミーティングを開催することで、会合での女性の発言を促すよう工夫した。また、先方政府のガイドライン等の整備状況を調査し、労働者の男女比率に関する検討を先方に促した。

(8) 他ドナー等との連携

特になし。

(9) その他特記事項：本事業により、水力発電所の耐用年数が延長されることから温室効果ガス（GHG）排出削減に貢献する。本事業による気候変動の緩和効果（GHG排出削減量の概算）は約 85,760t/年 CO2 換算である。

4. 事業効果

(1) 定量的効果

1)アウトカム（運用・効果指標）

指標名	基準値 (2015年実績値)	目標値（2027年） 【事業完成2年後】
バルーチャン第一水力発電所		
計画外発電停止時間（時間/年）	40.01	0
発電所稼働率（%）	64	81
発電量（GWh/年）	156.782	200.000
最大出力（MW）	28.0	28.0
セダウジ水力発電所		
計画外発電停止時間（時間/年）	275.11	0
発電所稼働率（%）	56	64
発電量（GWh/年）	116.879	135.000
最大出力（MW）	25.0	25.0

(2) 定性的効果

国内電力供給安定化、経済・社会開発の促進、国民の生活の質の向上

(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 27.6%、財務的内部収益率（FIRR）は 2.3%となる。

【EIRR】

費用：事業費（税金除く）、運営・維持管理費

便益：電力の代替財の節減

プロジェクト・ライフ：47年

【FIRR】

費用：事業費、運営・維持管理費

便益：売電収入

プロジェクト・ライフ：47年

5. 外部条件・リスクコントロール

農業畜産灌漑省が両発電所の水運用を管轄しており、灌漑を優先して貯水池を運用

している。そのため、農業畜産灌漑省の水運用により、本事業の事業効果に影響が出るリスクがあるため、水運用の状況を定期的に確認する必要がある。

バルーチャン第一水力発電所から、電力需要地であるヤンゴン、マンダレー等のミャンマー国内の主要都市へ向かう送電網は容量が不足しており、送電線の増強が進められているが、増強に遅れが生じる場合、バルーチャン第一水力発電所から全国送電網への送電ができない。このため、送電線の増強事業の進捗について報告を義務付けている。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

(1) 類似案件からの教訓

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年度）等から、予防保全の観点から主要機材・部品の更新を行うべきことが指摘されている。また、維持管理の際には、発電所の維持管理データの記録の徹底の必要があるとの教訓が得られている。

(2) 本事業への教訓の活用

本事業においても、主要機材・部品の改修を予定していることから、上記教訓を踏まえ、長期的な予防保全の観点から、改修・更新すべき機材を決定した。また、コンサルティング・サービス等を通じて、改修・更新機材の判断方法や、維持管理データの記録に関する技術支援を行う予定。

7. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる指標

- 1) 計画外発電停止時間（時間/年）
- 2) 発電所稼働率（%）
- 3) 発電量（GWh/年）
- 4) 最大出力（MW）
- 5) 経済的内部収益率（%）
- 6) 財務的内部収益率（%）

(2) 今後の評価のタイミング

事業完成2年後

以上