

事業事前評価表
国際協力機構東・中央アジア部中央アジア・コーカサス課

1. 基本情報

国名：ウズベキスタン共和国（ウズベキスタン）

案件名：電力セクター能力強化事業（フェーズ 2）（Electric Power Sector Capacity Development Project Phase 2）

L/A 調印日：2019 年 12 月 19 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
ウズベキスタン共和国（以下、「当国」という）（人口約 3,239 万人、一人当たり GNI2,020 米ドル：世界銀行、2018 年）の電源構成は、当国にて豊富に産出される天然ガス・石炭を背景に火主水従となっており（火力約 80%、水力約 20%）、特に天然ガスによる火力発電は当国における電力総供給の 75%を担う主力電源である。また、当国の電力需要は安定した経済成長に伴い増加しており、今後も経済成長等に伴い電力需要は着実に増加し、2018 年現在、10,420MW の最大電力需要は 2027 年に 17,000MW に達する見込みである（火力発電持株公社、2019 年）。

また、火力発電容量の約 90%を占める天然ガス焚き火力発電所の大半が旧ソ連時代から稼働し老朽化していることから、総合熱効率は約 30%と低水準で、燃料消費量の増加が高環境負荷の一因となっている。非効率な運転によって、温室効果ガスの排出量が世界で最も高いレベルにあり、再生可能エネルギーの導入や省エネルギー政策の推進と共に、同国におけるベースロード電源である天然ガス焚き火力発電所の発電効率の向上が求められている。

上記のような背景から、ウズベキスタン政府は近年、火力発電所において高効率のガスタービンの導入を進めてきた。その一環として 2013 年以来、高効率の日本製コンバインドサイクル・ガスタービン（CCGT）6 基、熱電併給所 1 基を新設。電力供給の中核を担うこれらの発電所においては高効率で安全な運転を持続するために、1~2 年ごとの定期点検における主要部品の交換を含む適切な運営・維持管理の実施が不可欠である。しかし、現状では運営・維持管理費用への資金手当の不足及び人材不足により、自律的なメンテナンス体制が確立されておらず、適時適切な定期点検等が必ずしも行われていない状況が生じている。

電力セクター能力強化事業（フェーズ 2）（以下「本事業」という。）は既設のガス火力発電所における適時適切な運営・維持管理を実施しながら、中長期的

な運営・維持管理体制の確立に向けた能力強化を図るもの。「電力セクター能力強化事業」（2015年L/A調印、30億円）ではガス火力発電所1基（ナボイ火力発電所1号機）の運営・維持管理の支援を部分的に実施しているが、本事業は支援対象となる発電所及び対象機器を拡大し、対象発電所で自律発展的な運営・維持管理体制が確立するまでの運営・維持管理に必要な資金供与及び人材育成を行い、電力セクター改革の推進を図る。

当国政府の「ウズベキスタン開発戦略 2017-2021」においては、既存発電所の近代化及び発電所の新設を通じた電力アクセスの改善に取り組むことが優先課題の一つとして挙げられている。加えて同戦略では、発電効率の向上による天然ガス等の燃料消費量の削減を目指していることから、本事業は優先度の高い事業として位置付けられる。

（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

本事業は当国の課題である電力不足への対応及び発電効率の向上を図ることを目的とし、当国の開発政策並びに我が国及びJICAの協力量針・分析に合致し、SDGsゴール7（エネルギー）及び9（強靱なインフラ）に貢献することから、本事業の実施を支援する意義は大きい。

対ウズベキスタン共和国国別開発協力量針（2017年3月）では重点分野として「経済インフラの更新・整備（運輸・エネルギー）」が定められ、対ウズベキスタン共和国JICA国別分析ペーパー（2014年12月更新）においても「経済インフラ（特に運輸・電力インフラ）の整備」が重点分野であると分析しており、本事業はこれらの方針、分析に合致する。

当国ではこれまで「ナボイ火力発電所近代化事業」（2013年L/A調印、348億円）、「トゥラクルガン火力発電所建設事業」（2015年L/A調印、718億円）で新規ガス火力発電所の建設を支援し、いずれも本邦企業が受注したほか、「タシケント熱電併給所建設事業」（2015年L/A調印、120億円）で熱電併給所の建設を支援（本体入札準備中）。また円借款「電力セクター能力強化事業」（2015年L/A調印、30億円）においては、ナボイ火力発電所1号機の運営・維持管理に必要なスペアパーツ調達・技術指導等を行うための資金を供与した。

さらに技術協力プロジェクト「コンバインドサイクル発電運用保守トレーニングセンター整備プロジェクト」（2015年～2019年）を通じて、ナボイ火力発電所におけるガス火力発電の運営・維持管理を担う人材に対する研修カリキュラムの開発、研修体制の構築を支援した。本事業では、同プロジェクトで開設を支援したトレーニングセンターにおける運営・維持管理に関する研修を引き続き実施する予定。

(3) 他の援助機関の対応

アジア開発銀行（ADB）は、これまで JICA との協調融資による「タリマルジャン火力発電所建設事業」等のインフラ整備のほか、電力セクター開発マスタープランの策定支援を実施。現在は全国でのスマートメーター導入による電力料金の徴収率の向上のための事業も展開中。世界銀行は 220kV クラスの送電線の更新や省エネルギー投資の推進のための事業等を実施している。加えて、世銀は 500 百万米ドル、ADB は 300 百万米ドルの開発政策借款を通じて、電力セクターを含めた国営企業の民営化等の社会・経済改革に取り組んでいる。

3. 事業概要

(1) 事業目的

本事業は、ウズベキスタンにおける既設の火力発電所に対して、機器の更新、予備部品供給を行うとともに、より効率的・戦略的な運営・維持管理を実現するための人材育成等を実施することにより、安全で自律発展的な運営・維持管理体制の構築を図り、もって同国の電力供給の安定化及びエネルギー効率化に寄与するもの。

(2) プロジェクトサイト／対象地域名：ウズベキスタン全土

(3) 事業内容

本事業は、ウズベキスタンの電力セクターにおける火力発電部門の運営・維持管理能力強化を目的に、運営・維持管理の資金需要及び人材育成の必要性に応じて対象発電所を選定するため、セクターローンとして実施する。実施段階で事業遂行機関が実施計画（Implementation Plan：IP）を策定し、JICA の同意を経た上でサブ・プロジェクトを確定する。サブ・プロジェクトの選定基準は、ウズベキスタンの電力セクターにおける運営・維持管理体制の強化及び人材育成に資するものであることを前提とした上で、基準 1) ウズベキスタン国開発への貢献度、2) 過去の円借款事業等との関連及び連携、3) サブ・プロジェクトの成熟度、4) 技術的妥当性等を考慮して選定する。現時点で想定されているサブ・プロジェクト及び事業内容は以下の通り。

ア) 定期点検時の機器の更新、予備部品供給・技術者派遣

イ) 遠隔監視システムの導入、人材育成

ウ) コンサルティング・サービス（入札補助、調達監理、運営・維持管理計画策定支援、運転・保守管理要員育成支援）

(4) 総事業費：45,431 百万円（うち、円借款対象額：36,621 百万円）

(5) 事業実施期間：2019 年 12 月～2026 年 12 月を予定（計 85 か月）。2026 年 12 月をもって事業完成とする。

(6) 事業実施体制

1) 借入人：ウズベキスタン共和国政府 (The Government of Republic of Uzbekistan)

2) 事業実施機関：火力発電持株公社 (Joint Stock Company Thermal Power Plants)

3) 運営・維持管理機関：ナボイ火力発電所公社、トゥラクルガン火力発電所公社、タシケント熱電併給所公社

(7) 他事業、他援助機関等との連携・役割分担

1) 我が国の援助活動

- 「ナボイ火力発電所近代化事業」(2013年 L/A 調印、348億円)
- 「トゥラクルガン火力発電所建設事業」(2015年 L/A 調印、718億円)
- 「タシケント熱電併給所建設事業」(2015年 L/A 調印、120億円)

2) 他援助機関等の援助活動：なし。

(8) 環境社会配慮・横断的事項・ジェンダー分類

1) 環境社会配慮

カテゴリ分類：C

事業実施時に確定するサブ・プロジェクトに関しては、既設の火力発電所に対する機材供与、人材育成を行うものであり、土木工事、用地取得、住民移転等は発生せず、環境や社会への重大で望ましくない影響を与える可能性を持つサブ・プロジェクトの選定は想定されない。

2) 横断的事項：特になし。

3) ジェンダー分類：【対象外】 ■GI (ジェンダー主流化ニーズ調査・分析案件)
<分類理由>本事業では、ジェンダー主流化ニーズが調査・確認されたものの、ジェンダー平等や女性のエンパワーメントに資する具体的な取組みを実施するに至らなかったため。

(9) その他特記事項：特になし。

4. 事業効果

(1) 定量的効果

1) アウトカム (運用・効果指標)

サブ・プロジェクトの選定段階で対象となる発電所ごとに本事業でカバーする機器・サービスの内容を改めて確定し、発電所ごとに設定する。現時点で想定される指標は以下の通り。

指標名	基準値 (2019年実績値)	目標値 (2026年) 【事業完成時】
最大出力量 (MW)	サブ・プロジェクト確定後にベースライン調査を実施し、対象発電所毎に設定	サブ・プロジェクト確定後にベースライン調査を実施し、対象発電所毎に設定
稼働率 (%)		
計画外停止回数・時間 (人員ミス・機器の故障によるもの)		
定期点検テクニカルアドバイザーの育成された人数 (人/年)		

(2) 定性的効果：電力供給の安定化・エネルギー効率化、産業の活性化・安定的な電力供給による市民生活の安定の促進

(3) 内部収益率：

以下の前提に基づき、サブ・プロジェクト確定後に、対象発電所ごとに算定する。なお、前提条件は、サブ・プロジェクト確定後に変更する可能性がある。

【FIRR】

本事業は既存発電所のメンテナンスを支援するもので、本事業による財務上の追加的なインフローは存在しないため、算出しない。

【EIRR】

費用：運営・維持管理費（税金を除く）

便益：本事業を実施しなかった場合に稼働率低下等により逸失したであろう売電収入

プロジェクト・ライフ：20年

5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件：特になし

(2) 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

ウズベキスタン「電力セクター能力強化事業」（本事業の前フェーズ）では、ウズベキスタン政府の自己資金により建設されたナボイ火力発電所1号機向けにガスタービンの点検、補修、交換、予備品供給等が行われた。定期点検におけるスペアパーツの供給および技術者の派遣に関する長期の包括的な契約を結ぶことで、点検を定期的に行う基盤が整い、安定的な電力を高い信頼性のもとで供給できるような体制が一定程度整った。

他方で、電力需給に応じた調整やウズベキスタン側の準備状況等により適切

なタイミングで定期点検が行われないこともあり、火力発電公社及び各発電所による中長期的な運営・維持管理計画の策定、計画に沿った実施を支援することが望ましいとの教訓を得ている。本事業では、コンサルティング・サービスを通じた能力強化を通じて、各発電所による中長期的な運営・維持管理計画の策定を促すとともに、技術協力プロジェクトを通じて、各発電所の財務状況の改善・経営能力の強化を図ることで、適切な頻度・タイミングでの確実な定期点検の実施を推進する。

7. 評価結果

本事業は当国の課題である電力不足への対応及び発電効率の向上を図ることを目的とし、当国の開発政策並びに我が国及びJICAの協力方針・分析に合致し、SDGs ゴール 7（エネルギー）及び 9（強靱なインフラ）に貢献することから、本事業の実施を支援する意義は大きい。

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
 - 事後評価 事業完成時

以 上