

## 事業事前評価表（案）

## 1. 案件名

国名：パキスタン・イスラム共和国

案件名：イスラマバード・ブルハン送電網増強事業（フェーズ 1）

L/A 調印日：2017 年 5 月 4 日

承諾金額：2,665 百万円

借入人：パキスタン・イスラム共和国大統領（The President of the Islamic Republic of Pakistan）

## 2. 事業の背景と必要性

## (1) 当該国における電力セクター開発実績（現状）と課題

パキスタン・イスラム共和国（以下、「パキスタン」という。）では、近年深刻な電力需給ギャップが生じている。発電・送変電設備の老朽化や後述する循環債務問題による燃料不足等により、ピーク時電力需要の 20%以上が不足しており、2020 年まで年平均 5.5%の電力需要増、同年のピーク時需要は 2015 年の 1.3 倍以上になることが予測されている。

このような深刻な電力不足を引き起こす最大の要因は、政治的に低く抑えられている電力料金設定や、燃料価格調整の遅れ、低い料金徴収率、送配電ロス等により、各電力会社が十分な収入を得ることができず、配電会社は送電会社に、送電会社は発電会社にそれぞれ債務を抱える循環債務問題という構造的問題である。かかる背景により、発電会社は十分な燃料調達が出来ず、発電所の設備稼働率を下げざるを得ない状況であり、大きな電力需給ギャップや長時間の停電を招いている。

また、電力需要の伸びへの対応及び停電率の減少に向けては、発電設備の増強等とともに、それに合わせた送電システムの増強も課題となっている。パキスタンでは送変電設備の整備不足と老朽化が進んでいるほか、送電網における単線区間が多く、設備事故時のバックアップが不十分なために大規模停電を引き起こしやすい。加えて、盗電等による送配電損失率も、他の東南アジア、南アジア諸国と比較すると、依然として高い水準にあり、一層の改善が求められている。

## (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

パキスタン政府は 2013 年 7 月に「National Power Policy, 2013」を策定しており、本事業は、同政策で目標として掲げられる需要ギャップ解消へ貢献するとともに、低損失電線の導入によるエネルギー効率の向上を支援するものである。

## (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

対パキスタン・イスラム共和国国別援助方針（2012 年 4 月）では、「経済インフラ（運輸・電力）の拡充と整備」を開発課題の一つと位置付けており、電力セクターについては、「効率的で持続可能な電力供給システム構築に向けた支援」を行うこととしている。また、JICA 国別分析ペーパーでも、深刻な電力不足の解消を最重要課題と位置付けると共に、発電量の増強に合わせた送配電網・変電施設の拡大・増強を行う必要があるとしており、本事業はこれら方針・分析に合致する。我が国は、パキス

タンの電力セクターに対して累計 20 件の円借款事業を実施している。近年は、特に送変電分野での支援に重点を置いており、有償資金協力による送電網拡充への支援事業とともに、技術協力「送変電設備維持管理研修能力強化支援プロジェクト」（2011 年 3 月～2014 年 12 月）等を通じて、より持続的な送電網増強、安定的な電力供給環境の実現のための支援を行っている。

#### (4) 他の援助機関の対応

世界銀行及びアジア開発銀行が電力セクター改革、送電・配電設備整備への支援を実施している。特に、世界銀行は本事業で増強される送電線の発電源であるタルベラ水力発電所やダス水力発電所といった大型水力発電所の建設・増強も支援している。

#### (5) 事業の必要性

本事業は、タルベラ水力発電所の拡張に伴い、同発電所からブルハン変電所間における既存送電線の増強を行い、イスラマバード首都圏及び周辺地域における電力の安定供給を図り、また低損失電線の導入により当国のエネルギー効率化に貢献するものであり、当国の開発政策と整合し、我が国の援助方針にも合致することから、JICA が本事業の実施を支援する必要性及び妥当性は高い。

### 3. 事業概要

#### (1) 事業の目的

イスラマバード首都圏及び周辺地域への電力供給に必要な既設送電線の増強を支援することにより、送電線の容量不足への改善を図り、もって安定的な電力供給を通じたパキスタンの経済基盤の改善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

パンジャブ州、ハイバル・パフトゥンハー州

#### (3) 事業概要

- ① 220kV送電線の増強（低損失電線）、総延長約35km
- ② コンサルティング・サービス（詳細設計（D/D）、入札補助、施工監理）

#### (4) 総事業費

3,324 百万円（うち、円借款対象額：2,665 百万円）

#### (5) 事業実施スケジュール／協力期間

2017 年 5 月～2021 年 11 月を予定（計 55 ヶ月）。施設供用開始時（2020 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：パキスタン・イスラム共和国大統領
- 2) 事業実施機関：国営送電会社（National Transmission and Despatch Company）
- 3) 操業・運営／維持・管理体制：国営送電会社内部の送電網運用部門（Grid System Operation）が実質的な維持・管理を行う。

#### (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)に掲げる送変電・配置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はないと判断され、かつ、JICA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、実施機関によって作成され、2017年11月までに環境保護庁（Environmental Protection Agency）より承認を得る予定。
- ④ 汚染対策：工事中は水質、騒音、廃棄物等について、パキスタン国内の排出基準及び環境基準を満たすよう、雨季における工事の制御、工事時間の制限、工事区間の所属する自治体及び環境保護庁（EPA）との連携による適切な廃棄物処理等の対策が取られる予定である。
- 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。なお、タルベラダム近傍の森林域にかかっている約3km区間については、車両通行や作業に必要な伐採を最小化するため、資機材運搬に索道を使うなどの方法を採用等の対策が取られる予定である。伐採が避けられなかった場合、近隣地区での代替植林が行なわれる。
- ⑥ 社会環境面：本事業では、既設鉄塔の移動は想定されていないため、住民移転及び用地取得は伴わないが、詳細設計段階において何らかの理由で鉄塔位置の移動の必要性が明らかとなった場合には、ROW内での変更を留め、鉄塔位置を調整することで住民移転等を回避する。
- ⑦ その他・モニタリング：本事業は、工事中はコントラクターが水質、騒音、廃棄物、生態系等についてモニタリングを実施し、コンサルタント及び実施機関が責任機関としてこれを監督する。

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）：特になし

(8) 他ドナー等との連携

現在タルベラ水力発電所は世界銀行の支援による拡張事業が実施されており、同事業を通じて約1,410 MWの発電量増が見込まれている。本事業は、拡張事業完成後のタルベラ発電所からの送電増に対応するため、タルベラ水力発電所とブルハン変電所間の十分な送電容量を確保することを目的として実施される。

(9) その他特記事項

特になし

#### 4. 事業効果

##### (1) 定量的効果

##### 1) 運用・効果指標

指標名	回線	基準値 (2015年実績値)	目標値(2022年) 【事業完成2年後】
送電線稼働率(%) (タルベラ-ブルハン間)	1	62.5	34.2
	2	68.8	29.7
送電線最大負荷(MW)	1	200	298.82
	2	220	259.36
送電量(MWh)	1	1,086,100	1,505,156
	2	505,233	1,306,396
送電損失率(%)	1	1.87	0.57
	2	2.70	0.42

##### 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23.46%、財務的内部収益率(FIRR)は2.18%となる。

##### 【EIRR】

費用：事業費(税金を除く)、運営・維持管理費

便益：送電量の増加、送電ロスの削減

プロジェクト・ライフ：40年

##### 【FIRR】

費用：事業費、運営・維持管理費

便益：送電収入の増加

プロジェクト・ライフ：40年

##### (2) 定性的効果

電力の安定供給を通じた経済の活性化

#### 5. 外部条件・リスクコントロール

パキスタン国内の政情・治安が悪化しない。タルベラ水力発電所の増強事業が大幅に遅延しない。

#### 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

パキスタン・イスラム共和国向け円借款「二次系送電網拡充事業」事後評価結果等において、設計施工監理を行う外部コンサルタントの調達に際して、NTDCが財政難を理由に予定されていた外部コンサルタントの備上ではなく内部技術者での対応を求め、その後の検討の末に契約額の減額の上で外部コンサルタントとの契約を行ったものの、スケジュールに大幅な遅延が発生した点が指摘されている。

(2) 本事業への教訓

本事業においては、パキスタンにおいて新技術となる低損失電線の導入があることから、NTDC は国際コンサルタントの備上を求めていたため、審査実施段階においてその必要性について十分な意見交換を行い、国際コンサルタントの備上を行うことで合意している。

<b>7. 今後の評価計画</b>
-------------------

(1) 今後の評価に用いる指標

- 1) 送電線稼働率 (%) (タルベラ-ブルハン間)
- 2) 送電線最大負荷 (MW)
- 3) 送電量 (MWh)
- 4) 送電損失率 (%)

(2) 今後の評価のタイミング

事業完成 2 年後

以 上