

**2020 年度案件別外部事後評価:
パッケージ I - 2 (バングラデシュ)**

**令和 4 年 1 月
(2022 年)**

**独立行政法人
国際協力機構 (JICA)**

**委託先
EY 新日本有限責任監査法人**

評価
JR
21-15

本評価結果の位置づけ

本報告書は、より客観性のある立場で評価を実施するために、外部評価者に委託した結果を取り纏めたものです。本報告書に示されているさまざまな見解・提言等は必ずしも国際協力機構の統一的な公式見解ではありません。

また、本報告書を国際協力機構のウェブサイトに掲載するにあたり、体裁面の微修正等を行うことがあります。

なお、外部評価者とJICAあるいは相手国政府側の事業実施主体等の見解が異なる部分に関しては、JICAあるいは相手国政府側の事業実施主体等のコメントとして評価結果の最後に記載することがあります。

本報告書に記載されている内容は、国際協力機構の許可なく、転載できません。

0. 要旨

本事業は、ナラヤングンジ市ハリプール地区において、新規火力（コンバインドサイクル）発電所を建設するとともに、発電所全体の運営体制の強化および効率化を支援することにより、電力需要増への対応を図り、もって産業競争力の強化および民生の向上に寄与することを目的に実施された。

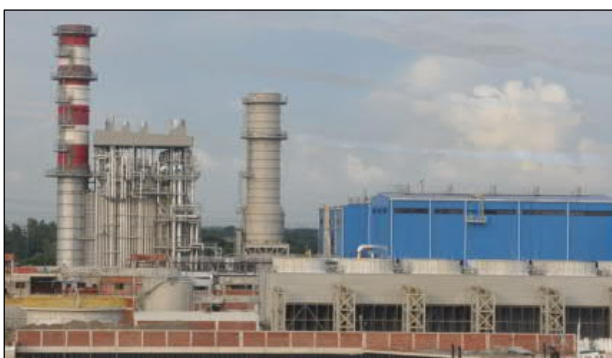
新規発電所の建設を通じて電力需要増への対応を図った本事業は、増加を続ける電力需要を満たすための発電量の拡大とエネルギー効率の改善を重視してきたバングラデシュの開発政策、電力供給量を確保するための設備の増設に向けた開発ニーズ、電力インフラを持続的成長のための重点支援分野と位置付けていた日本の援助政策に合致しており、妥当性は高い。本事業は、事業費は計画内に収まったものの、コンサル選定・契約の遅延や政情不安による建設工事への影響、ガスタービンの破損の発生により、事業期間が計画を大幅に上回ったことから、効率性は中程度である。事業効果については、稼働開始後の一定期間に機械故障による発電停止が生じたが、最大出力、設備利用率、稼働率、所内負荷率、発電端熱効率、送電端発電電力量はいずれも目標値に達した。また、発電所近隣の地域において安定した電力供給による工場や市場での停電の減少が、収益の向上や雇用の促進といった地域経済の向上に貢献するとともに、一般家庭においても生活の利便性の向上に繋がっている。女性の雇用や所得促進活動への参画といったインパクトも確認されており、有効性・インパクトは高い。運営・維持管理については、制度・体制、技術、財務、維持管理状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いと評価される。

1. 事業の概要



事業位置図



ハリプール新発電所

1.1 事業の背景

本事業の審査時、バングラデシュでは堅調な経済成長に伴い電力需要が増加していた。しかし、発電能力はこの電力需要の伸びに追いついておらず、2006年のピーク時の電力需要が4,700MW程度とされていたのに対し、供給可能設備容量は3,800MW程度にとどまっていた。さらに、設備の老朽化等の問題から最大出力は定格出力を大きく下回り、ピーク時を中心に計画停電を余儀なくされていた。当時、バングラデシュ政府は、「2020年までに全国民に対して、手頃な価格で安定した電力の供給を行う」という国家目標を掲げ、設備投資に取り組んでいた。しかし、新規発電所の建設は計画通り進んでいないことに加えて、稼働中の発電所の老朽化に伴う廃止が計画されており、需給ギャップはさらに拡大することが見込まれていた。さらに、需給ギャップの解消と電力の安定供給を達成するためには、新規の電源開発に加えて、発電所の稼働率の向上やシステムロスの改善を通じて、セクター全体の効率を向上させていくことが大きな課題とされていた。

1.2 事業概要

ナラヤンガンジ市ハリプール地区において新規火力（コンバインドサイクル）発電所を建設するとともに、発電所全体の運営体制の強化および効率化を支援することにより、電力需要増への対応を図り、もって産業競争力の強化および民生の向上に寄与する。

円借款承諾額/実行額	17,767 百万円 / 17,435 百万円 (I) 22,210 百万円 / 20,641 百万円 (II)
交換公文締結/借款契約調印	2007 年 12 月 / 2007 年 12 月 (I) 2009 年 2 月 / 2009 年 3 月 (II)
借款契約条件	金利 0.01% (I) (II) 返済 40 年 (I) (II) (うち据置 10 年) (I) (II) 調達条件 アンタイド (I) (II)
借入人/実施機関	バングラデシュ人民共和国政府 / バングラデシュ発電会社
事業完成	2020 年 6 月
事業対象地域	ナラヤンガンジ市ハリプール地区 (ダッカ近郊)
本体契約	土木工事: 丸紅 (日本) (I) (II) 機器調達: 丸紅 (日本) (II)、丸紅パワーシステムズ株式会社 (日本) (II)
コンサルタント契約	・SMEC International Pvt. Ltd. (オーストラリア) / ACE Consultants Ltd. (バングラデシュ) / SNC-Lavalin Inc. (カナダ) / AECOM New Zealand Ltd. (ニュージーランド) / Sargent & Lundy LLC (アメリカ合衆国) (JV) (I) (II)

	<ul style="list-style-type: none"> ・IRG Development Services Ltd (バングラデシュ) / Ernst & Young LLP (インド) / Tractebel Engineering (インド) (JV) (I) (II)
関連調査 (フィージビリティー・スタデ イ：F/S) 等	<ul style="list-style-type: none"> ・フィージビリティー・スタディ (EGCB、2006年) ・「発電能力開発事業」にかかる案件形成促進調査 (SAPROF) (2006年)
関連事業	<ul style="list-style-type: none"> 【円借款】 ・ハリプール発電所拡張事業 (1993年9月) 【他機関案件】 ・アジア開発銀行：電力セクター改革支援プログラム (2003年)、電力セクター改革支援プログラム II (2004年) ・世界銀行：Bakhrabad-Sidhirganj Gas Transmission Pipeline Project (2007～2018年)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

高橋 久恵 (EY 新日本有限責任監査法人)

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2020年11月～2022年1月

現地調査：2021年3月、4月、8月 (現地調査補助員により実施)

2.3 評価の制約

本事後評価は COVID-19 の感染拡大の影響により、評価者による現地調査を実施することができなかった。このため、現地調査業務は評価者の指示のもと、現地調査補助員が実施し、評価者は現地調査補助員による情報収集・受益者調査、サイト実査等の結果を基に机上評価を行った。また、バングラデシュでは、COVID-19 感染防止のためのロックダウンが長期にわたり継続されたため、予定していたエンドユーザーへのインタビューも限定的となった。よって、サイト視察で得られた情報は、限られたインタビューにおいて確認できた情報を反映したものとなっている。

3. 評価結果（レーティング：A¹）

3.1 妥当性（レーティング：③²）

3.1.1 開発政策との整合性

本事業 (I) (II) の審査時のバングラデシュの開発政策の貧困削減戦略文書 (Poverty Reduction Strategy Paper、以下「PRSP」という。)³「可能性の解放：更なる貧困削減のための国家戦略」(2005年) および「新 PRSP」(2008年) は、電力セクター改革の必要性に触れつつ、同セクターを貧困削減につながる経済成長のための重要インフラに位置付けていた。また、当時の電力・エネルギー分野のセクター計画「電力セクター改革における政策綱領」(2000年) は、2020年までにバングラデシュの全ての人々が電気を使用できる供給能力を確保すること、高品質かつ信頼性の高い電力を供給すること、適切な価格での電力の供給を行うこと、の3点を電力セクターの長期ビジョンとして掲げていた³。

事後評価時の同国の開発計画「第8次五か年計画2021～2025年」は、第6次および第7次五か年計画の方針を踏襲し、電力・エネルギー分野を同国の経済成長に中心的な役割を果たす分野としている。この計画では、同分野の戦略として、需要を満たすための発電量の拡大とエネルギー効率の改善を重要課題に掲げている⁴。また、2041年までの電力・エネルギー開発計画を示した「Power System Master Plan 2016」は、経済成長に伴い増加する電力需要を満たすため、さらに国内の天然ガスの供給の減少を受け、国内資源の効率的な利用や大規模な電源開発、高品質・安定性の高い電力の提供等をビジョンとして掲げている。図1に示す通り、同国では、主要なエネルギー源である国内天然ガスの産出が減少しており、発電分野でのエネルギー源の多様化とともに効率性の向上や質の改善が求められている。

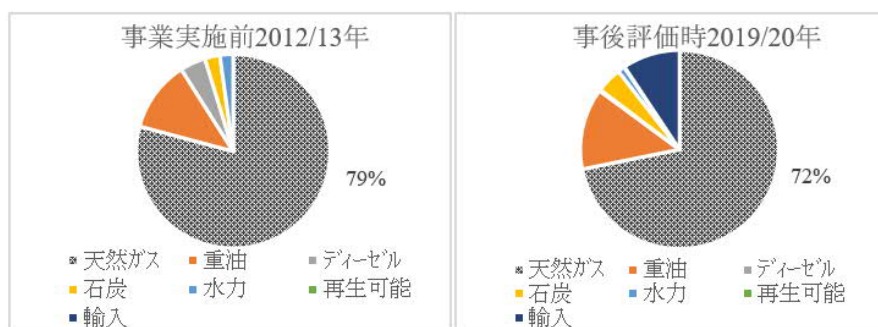


図1 バングラデシュの電源構成

出所：バングラデシュ電力開発庁 (BPDB) *Annual Report* 各年版

¹ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

² ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

³ 出所：JICA 提供資料

⁴ 出所：8th Five Year Plan FY 2020-FY 2025

上記のとおり、審査時・事後評価時における開発文書および開発政策は、電力・エネルギー分野を同国の経済成長に資する重要分野に位置づけ、同分野のインフラ整備を重視してきた。本事業は、発電所の建設を通じて、電力需要増への対応を図ることを目的としたものであり、同国の開発政策との整合性が確認できる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時において、バングラデシュでは堅調な経済成長に伴い、電力需要が増加を続けていた。その一方で、発電供給能力が同需要の伸びに追いつかず、需給ギャップが拡大していた。その結果、各地域でピーク時間帯を中心に計画停電を余儀なくされ、2005年には1,400時間に及ぶ計画停電が実施された⁵。さらに、当時のピーク時電力需要は年率約8～10%の伸び率を示しており、2010年には6,608MWに増加すると見込まれていた。そのため、新規電源開発・リハビリには、2012年までに4,355百万ドルを必要としていたが、資金不足により設備投資が遅れていた。全国の電化率も42%（都市部72%、地方部23%）にとどまり、国民一人当たり電力消費量は約140kWh/年と世界でも最低の水準とされていた⁶。また、セクター全体としての非効率性も指摘されており、特に電力開発庁（Bangladesh Power Development Board、以下「BPDB」という。）が維持管理する発電所の稼働率は、人員や資金や燃料不足、不適切な維持管理、設備の老朽化等により本来の設備容量の約6割に留まっていた。

事後評価時までには、同国の電力供給能力は需要の96%（ピーク時電力需要13,300MW、ピーク時最大発電量12,738MW）（2019/20年）へと改善した。電化率も都市部で97.8%、地方部では88.9%⁷へ、国民一人当たり電力消費量も約378kWh/年へと増加した⁸。一方で、電力需要は年率9～10%で増加を続け、引き続きさらなる増加が見込まれている。今後の需給ギャップの解消のためには、2025年までに約21,977MWの新規発電が必要と試算されている⁹。

上記の通り、バングラデシュは、経済の発展とともに電力のピーク需要が増加しており、その増加に耐えうる供給量を確保するための設備の増設が必要とされている。よって電力供給設備の増設ニーズは事後評価時においても確認できる。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時の対バングラデシュ「国別援助計画」（2006年）では、設備投資の不足や非効率な経営、不適正な電気料金水準等が電力セクターの課題として指摘され、「セクター全体の政策・経営・運営・財務改善への支援」「発電設備増強」等の支援に焦点を当

⁵ 出所：JICA 提供資料

⁶ 出所：JICA 提供資料

⁷ 出所：世界銀行ウェブサイト <https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCS.ZS>（2021年9月3日閲覧）

⁸ 出所：BPDB *Annual Report 2019*

⁹ 出所：質問票回答および BPDB *Annual Report 2019*

てるとしていた。また、「海外経済協力業務実施方針」（2005年）においても、電力分野の支援として、経済成長促進のための基幹経済インフラ整備がセクターに位置づけられていた。「国別業務実施方針」（2006年）は、電力を重点支援分野の一つとし、セクター改革を支援・促進する借款の供与、実施機関の能力開発と組織体制構築に取り組むことを示した。本事業は、バングラデシュのダッカ近郊において発電所を建設し、発電供給量の増強とともに、BPDB から分社化されたバングラデシュ発電会社（Electricity Generation Company of Bangladesh Limited、以下「EGCB」という。）の発電所の運営体制強化・効率化を支援するものであり、日本の援助政策と整合している。

以上より、本事業の実施はバングラデシュの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 効率性（レーティング：②）

3.2.1 アウトプット

本事業の主なアウトプットは、コンバインドサイクル火力発電所の建設とコンサルティング・サービスからなる。主なアウトプットの計画と実績は表1のとおり。

表1 アウトプットの計画と実績

計画	実績
ガスコンバインドサイクルの建設	
1) 360MW ガスコンバインドサイクルおよび付属施設の建設	1) 412MW ガスコンバインドサイクルおよび付属施設の建設
2) 長期メンテナンスサービスの契約	2) 計画どおり
3) 発電所建設予定地にある既存変電所の移設・解体	3) 計画どおり
4) ガス供給のためのパイプライン建設	4) 計画どおり
コンサルティング・サービス	
5) エンジニアリングサービスコンサルタント ・発電所建設および変電所移設に係る詳細設計、調達支援、施工管理（HIV/エイズ対策を含む） ・「長期メンテナンスサービス」に係る入札・契約交渉支援	5) 計画どおり
6) 組織強化コンサルタント ・本事業対象の新規発電所、既設発電所につき独立採算制である事業本部制（SBU）の導入に際し、その運営維持管理体制構築・活性化を支援	6) 新規発電所のみを対象として実施 （既存発電所は本事業の対象外）

出所：JICA 提供資料、Project Completion Report (PCR)、実施機関への質問票回答

表1に記載の通り、主要なアウトプットの変更として、建設されたガスコンバインドサイクルの出力が増加したこと、ハリプール新発電所と既設発電所の両発電所を対象に計画されていた6) 組織強化コンサルタントの支援が、新発電所のみを対象として実施されるという変更が生じた。各変更内容と変更に至った理由は下記のとおりである。

【ガスコンバインドサイクルの出力の変更】

本事業で建設されたガスコンバインドサイクルの出力が360MWから412MWへ増加した。これは、コントラクターより、価格を変更せずに出力を増加することが可能となる提案を受け、変更に至ったものである。本事業の目的である電力需要の増加への対応に資する変更であり、同変更の問題はないといえる。

【コンサルティング・サービス：組織強化コンサルタントの支援対象の変更】

本事業対象のハリプール新発電所に加え、既設発電所に対しても運営・維持管理のための支援が行われる計画であった。審査時において、EGCBは管轄する発電所を有しておらず、本事業実施後にはハリプール新発電所とあわせ、ハリプール既設発電所もBPDBからEGCBに移管される予定であった。そのため、新規発電所と同じく組織強化コンサルタントの配置が計画されていたという背景がある。しかし、事業完了時に既設の発電所がEGCBに移管されることはなく、ハリプール既設発電所への支援は本事業の対象には含まれないこととなった。新設の発電所およびEGCB職員に対しては、計59名を対象にハリプール新発電所の運営・維持管理に関する研修(42人月)が実施されている。



写真 ガスタービン



写真 主変圧器

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

表2に本事業のI期審査時の事業費について計画と実績を示す。記載のとおり、事業費は計画内に収まった(計画比80%)。

表2 事業費の計画と実績

	計画 ^{注2}	実績	計画比
総事業費 ^{注1}	54,409	43,690	80%
(I) の事業費	—	21,748	—
(II) の事業費	—	21,942	—
うち円借款	41,066	38,076	93%
(I) の事業費	17,767	17,435	98%
(II) の事業費	23,229	20,641	89%

出所：JICA 提供資料、PCR

注1：審査時の資料には、円借款対象額以外に(I) (II) 毎の内訳が記載されていないため、(I) (II) 毎の差異分析は行っていない。

注2：計画時の金額は (I) の審査時の事業費に基づいて記載。

実績が計画費を下回った要因は、主に事業期間中の為替レートの変動であった。審査時の為替レートは1タカあたり1.66円であったのに対し、事業期間中の平均レートは1.33であった。さらに、建設工事・調達の契約時(2011年)には1.08円、作業が本格的に稼働を始めた2012年には1円をきる状況となった。このほか、審査時に計画されていたコンサルティング・サービスのうち、既設発電所へのコンサルタント配置が中止となったことも費用が削減された理由である。

3.2.2.2 事業期間

本事業の事業期間¹⁰は96カ月と計画されていたが、実際には2007年12月～2020年6月までの151カ月となり、計画を大幅に上回った(計画比157%)。

表3 本事業の事業期間

	計画	実績
L/A	2007年12月	
コンサル選定	2007年9月 - 2009年4月	2010年6月
入札・契約	2008年2月 - 2009年9月	2010年6月 - 2011年2月
建設工事	2009年10月 - 2012年9月	2011年2月 - 2014年3月
保証期間	記載なし	2014年3月 - 2018年1月
長期メンテナンス契約	2012年10月 - 2015年9月	2017年6月 - 2020年6月
コンサルサービス	2008年6月 - 2013年6月	2008年12月 - 2017年12月
事業完了	2015年9月	2020年6月
事業期間	96カ月	151カ月

出所：JICA 提供資料、PCR、実施機関への質問票回答

主な理由には、入札・契約の遅延、政情不安によるハルタル¹¹や道路の封鎖が資機材の運搬や労働者の動きを遅らせたことによる影響が挙げられる。また、2015年5月に発電所が急停止し、ガスタービンに破損が見つかった。そのため、検査

¹⁰ 事業期間は借款契約(L/A)締結月～長期メンテナンスサービス完了月と定義する。

¹¹ 「ゼネラル・ストライキ」に当たる活動で、主に南アジアで行われる政治活動の一環。

やガスタービンの交換が必要となり、保証期間が延長された。それに伴い長期メンテナンス契約（Long Term Service Agreement、以下「LTSA」という。）の開始が延期となり、事業期間の遅延に繋がった。なお、政情不安に係るハルタル等による工事への影響やガスタービンの破損による発電所の急停止は、想定外の事情によるものであり、実施機関や事業関係者のコントロールが可能な範囲を超えた事項であった。コンサル選定・契約については事業管理上の問題といえるが、実施機関によれば、関心表明（Expression of Interest、以下「EOI」という。）と提案依頼書（Request for Proposal、以下「RFP」という。）の2つのプロセスで構成される入札プロセスでは、各種書類の作成、修正、協議など契約に至るまでの作業に多くの時間を要し、本事業においても事業の遅延に繋がった。

3.2.3 内部収益率（参考数値）

本事業の審査時と事後評価時に計算した内部収益率とその条件は表4のとおり。

表4 内部収益率と条件

	財務的内部収益率	経済的内部収益率
内部収益率	審査時：(I) 6.7%、(II) 8.8% 事後評価時：4.2%	審査時：(I) 20.7%、(II) 20.6% 事後評価時：13.4%
費用	事業費、運営・維持管理費	事業費（税金を除く）、運営・維持管理費
便益	売電収益	想定電力卸売価格に基づく売電収益 ¹²
プロジェクト・ライフ	25年	

出所：JICA 提供資料

財務的内部収益率（FIRR）

事後評価時の FIRR は審査時よりも低い数値となった。為替変動等による事業費の減少、売電価格の上昇、売電収益の増加¹³等が確認できた一方、事業期間の延長による施設の稼働開始の遅延、維持管理コストが審査時の想定を上回っている¹⁴ことが、その要因といえる。

経済的内部収益率（EIRR）

EIRR については、事業費に関連する税金を除くが、費用の考え方は基本的に FIRR と同じである。FIRR と同様に、事業期間の延長と維持管理コストが審査時の

¹² EIRR の想定電力卸売価格については、審査時の条件に合わせ世界銀行の調査による小売価格をもとに見積もった価格を用いている。

¹³ 稼働率が審査時の想定（70%）を10%程度上回っていることによる。

¹⁴ 実施機関の経理チームに確認をしたものの、維持管理コストが審査時の想定を上回っている理由は不明との回答を得た。審査時（2007年）以降、物価、特に燃料代等が想定を上回り増加した等が要因の一つとして考えられる。

想定を上回ったことから、事後評価時の EIRR は審査時よりも低い数値となった。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。

3.3 有効性・インパクト¹⁵（レーティング：③）

3.3.1 有効性

3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事業の審査時に設定した各運用・効果指標について、施設建設完成年以降の実績値を表5に取りまとめた。

表5 本事業の運用・効果指標

	目標値	実績値					
	2017年	2014/5年	2015/6年	2016/7年	2017/8年	2018/9年	2019/20年
	建設完成 3年後 ^{注1}	建設完成 年	建設完成				
		1年後	2年後	3年後	4年後	5年後	
最大出力 (MW) ^{注2}	360→412	474	466	477	483	472	469
設備利用率 (%)	70	49	34	85	89	80	81
稼働率 (%)	86.3	54	41	89	94	90	93
所内負荷率 (%)	5	3.8	4.1	3.8	3.9	4.1	4.2
発電端熱効率 (%)	50	47	46	58	58	53	54
原因別停止時間							
人為ミス	0	0	0	0	0	0	0
機械故障	0	3,325	5,095	31	14	105	53
計画停止	1,200	696	0	0	324	668	0
原因別停止回数							
人為ミス	0	0	0	0	0	0	0
機械故障	0	15	7	6	4	8	8
計画停止	1	1	0	0	1	1	0
送電端発電電力量 (GWh/年)	2,097	1,783	1,232	2,855	3,008	2,706	2,783

出所：JICA 提供資料、実施機関への質問票回答

注1：通常円借款事業の事後評価は事業完成2年後であるが、本事業では長期メンテナンスサービスが建設完成後3年間提供されるため、運用効果指標の目標値の設定は建設完成3年後に設定された。

注2：ガスコンバインドサイクルのアウトプットが審査時の360MWから412MWへ増加したため、目標値も412MWに修正した。

本事業では、発電所建設後に長期メンテナンスサービスが3年間提供されるため、審査時に設定された運用・効果指標の目標がガスコンバインドサイクルの建

¹⁵ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

設完成 3 年後に達成することが見込まれていた。施設の建設は 2014/5 年に完了したものの、「3.2.2.2 事業期間」に既述のとおり長期メンテナンスサービスの提供が終了したのは 2020 年となった。よって、本評価では施設建設完成年以降の推移も確認しつつ、2019/20 年の実績に基づき目標値の達成状況を分析する。最大出力、設備利用率、稼働率、所内負荷率、発電端熱効率、送電端発電電力量の 2019/20 年の実績は、いずれも目標値に達している。なお、2015/6 年の設備利用率および稼働率が目標値の 5 割程度となったのは、蒸気タービンの微調整を実施したことが理由である。また、2015 年 5 月にガスタービンに破損が生じ、2016 年 1 月まで稼働が停止していたため、2015/6 年の設備利用率・稼働率は目標値の 5 割に満たない状況であった。その後、いずれのタービンも順調に稼働しており、それ以降、設備利用率及び稼働率はいずれも目標値を超える数値を維持している。なお、2017/18 年以降、2018/19 年、2019/20 年の出力・送電端発電電力量が減少している。これは 2018/19 年に蒸気・ガスタービンの定期点検の実施、2019/20 年はガスタービンの機器¹⁶修理およびガスコンプレッサーの制御装置に問題が生じ、対応が必要になったことによる。

停止時間・停止回数に関しては、人為ミスによるものは 0 時間・0 回と目標値どおりとなった。しかし、機械故障による停止時間の実績は 53 時間、停止回数の実績も 8 回となり、目標値（いずれも 0 と設定）を上回った。機械故障による停止時間は、建設完成年およびその 1 年後には、それぞれ 3,000 時間、5,000 時間を超えていたが、上記のとおり予想外に生じたタービンの事故とその修理に時間を要したことが主な要因である。その後、問題は解決しており、同時間数・回数は大幅に改善している¹⁷。なお、計画停止に伴う停止時間は計画時間 1,200 時間に対し、2017/8 年には 324 時間、2018/19 年は 668 時間、2019/20 年は 0 時間となり、計画されたメンテナンスの実施が想定よりも少ないことが懸念される¹⁸。なお、年 1 回を目標としていた計画停止に起因する停止回数は、2017/8 および 2018/19 年は計画どおり、2019/20 年の実績は 0 回となった。

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

審査時には「地域経済の活性化および住民の利便性向上」の発現が定性効果として想定されていたが、その内容はインパクトと判断されるため、インパクトの項で評価する。

¹⁶ バイパス煙突消音器（Bypass Stack Silencers）

¹⁷ 機械故障による停止時間及び回数に関しては、審査時の資料に指標の目標値の設定につき「機械故障は突然発生する可能性もあるが目標として設定」との記載がある。そのため、目標値は 0 としたものの、一定程度発生することも想定されていたといえる。

¹⁸ 本事業では、計画停止に伴う停止時間は年間 1,200 時間と計画されていた。一方、円借款の支援で建設されたガスコンバインドサイクル火力発電所に関しては、同指標の目標値はシマル発電所 2 号機（400MW）（アゼルバイジャン）で年間 775 時間、ベラマラ発電所（360MW）（バングラデシュ）で 192 時間と設定されており、本事業の目標値は類似事業に比べ高い可能性もある。

定性的効果としては、実施機関よりハリプール新発電所の建設により、負荷制限¹⁹が減少するなど、システムの信頼性が増加した点が挙げられた。また、ハリプール新発電所は、ダッカ管区にある他の発電所より熱効率²⁰が高く（表6参照）、燃料の使用量の削減、発電効率の改善に貢献しているといえる。実際に、EGCBの有する他の2つの発電所との比較では、ハリプール新発電所の単位発電量当たりの燃料コストが最も低いことが確認されている（表7参照）。

表6 各発電所の熱効率

発電所名	ハリプール（新）	ハリプール（旧）	Sidhirganj 2 x120MW PPP ^{注1}	Ghorasal Unit 1&2	Ghorasal Unit 7	Sidhirganj 335 MW CCPP ^{注2}
熱効率	55.2 %	18.5%	24.6%	25.0 %	47.2 %	36.6%

出所：BPDB *Annual Report* 2019-20

注1：尖頭負荷発電所（Peaking Power Plant）

注2：コンバインドサイクル発電所（Combined Cycle Power Plant）

表7 EGCBの有する発電所の単位発電量当たりの燃料コスト

（単位：タカ/kWh）

	Sidhirganj 2 x120MW PPP ^{注1}	ハリプール（新）	Sidhirganj 335 MW CCPP ^{注2}
2018/19年	1.20	0.58	0.88
2019/20年	1.72	0.82	1.05

出所：EGCB *Annual Report* 各年版

注1：発電容量は210MW。

注2：発電容量は335MW。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

（1）地域経済の活性化への貢献

本事後評価では、配電公社に発電の効果が行き渡っている地域を確認したうえで、情報を入手し、本事業実施によるインパクトを分析することを検討していた。しかし、バングラデシュでは発電した電力は各発電所から全国の電力網に統合されているため、特定の地域における経済への影響を厳密に把握することは困難であった。したがって、地域を厳密には特定できないものの、施設建設完成時、ハリプール新発電所の発電容量はバングラデシュの全発電設備の発電容量の約4.2%、事後評価時には約2%を占めていることから²¹、同国の電力

¹⁹ 電力の使用量が増加した際に需要が供給を上回り、過負荷になって全体が停電するのを防ぐため、一時的に決められた場所や装置への給電を停止するもの。

²⁰ 熱効率は、燃料の熱エネルギー（発熱量）を電気エネルギー（発電量）に変換できる割合を示したものである。熱効率が上がるほど、少ない燃料で多くの電力を作ることができる。

²¹ ハリプール新発電所の発電容量420MWに対し、施設建設完了時の同国の全発電設備の発電容量は9,821MW、事後評価時の同容量は18,961MW。（出所：実施機関への質問票回答）

システムに一定の貢献があったといえることができる。

さらに、実施機関および受益者へのインタビュー²²によれば、本事業により停電の頻度や回数が減少し、電力の安定供給が工場の稼働状況にポジティブな影響をもたらしたとの回答を得た。具体的には、以下のインパクトが報告された。

- 工場の稼働時間の増加、作業の中断時間・回数の減少による作業の効率化、それに伴う生産量の増加、製品の質の向上
- (特に食品を扱う工場等における) 作業の中断に伴う食品のロスの減少、その分の利益の増加
- 稼働時間の延長、生産量の増加による労働者の雇用の増加

また、実施機関によれば、ハリプール新発電所では建設後に 130 名の職員が雇用され、事後評価時においても勤務を継続している。雇用の促進に関しては、職員に加えて、発電所の稼働に関わる多くのサプライヤーやコントラクターのサービスも拡大しており、近隣地域の経済の活性化に貢献しているといえる。

(2) 住民の利便性向上・生活²³への貢献

住民へのヒアリングを通じ、本事業実施後の変化として回答者全員が停電時間・回数とも改善していると回答した。その効果として、主に以下の生活面・経済面における変化が報告された。

- 児童の勉強時間の増加、PC やインターネットの活用による勉学の促進
- 電化製品 (扇風機、オーブン、冷蔵庫、充電器、ミキサー、電熱気等) の活用、それに伴う家事の軽減や生活面の利便性の向上
- 夜間における地域の治安の改善
- ランプの燃料代に係るコストの削減、ランプ利用による火災リスクの軽減
- 市場の営業時間の延長による利便性の向上
- 雇用の促進 (飲料・縫製・製粉等工場、病院等) および収入の創出/増加

これらの効果を通じて、本事業による電力の安定化が生活の利便性の向上および地域の貧困削減にも貢献していると考えられる。

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

本事業は、「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」(2002 年 4

²² 既述のとおり、ハリプール新発電所からの発電の効果が行きわたる地域を厳密に特定はできないものの、実施機関によれば、同発電所はその立地からダッカ近郊にある Load Center に近いこと、ダッカ近郊地域への貢献が大きいと考えられる。よって、インタビュー調査はダッカ近郊かつ同発電所のあるナラヤンガンジ市近隣で実施した。現地調査補助員によるヒアリング調査をナラヤンガンジ市近隣で実施した。実施日は 4 月 1 日および 2 日、化学工場、食品工場、製鋼工場、紡績工場の 4 か所で行った。

²³ 現地調査補助員によるエンドユーザーへのインタビューをナラヤンガンジ市近隣で実施した。実施日は 3 月 23 日および 24 日。ヒアリング対象者は男性 6 名 (20 代 2 名、30 代 3 名、40 代 1 名)。

月)に掲げる火力発電セクターに該当するため、カテゴリ A に該当する。本事業に係る環境影響評価 (Environmental Impact Assessment、以下「EIA」という。) 報告書は、2006 年 9 月に環境森林省環境局 (Department of Environment、以下「DOE」という。) により承認済みである。本事業実施中には、求められていた排水処理施設が建設され、排気についても高さ 65 メートルの排気ダクトから排出する対策が取られた他、リサイクル用冷却塔の建設や吸音装置設置等の対策が取られた。EIA で定められた上記以外の項目 (工事中の粉塵・騒音、供与後の騒音・大気質・排水) に関しても、モニタリングが実施され、DOE や世界銀行の定める基準値を満たしている²⁴。本事後評価のサイト視察時にモニタリング記録も現地で確認済みであり、工事中・完成後において、本事業実施による負の影響はない点を実施機関に確認済みである。

(2) 住民移転・用地取得

ハリプール新発電所は、既存発電所敷地内に建設されたため、用地取得および住民移転はいずれも発生しないことが計画されていた。審査時の計画どおり、実際に住民移転・用地取得とも発生していない点を実施機関に確認済みである。

(3) その他のインパクト

ジェンダー面でのインパクト²⁵

本事業の実施により、電力が安定的に供給されることで、ナラヤンガンジ市近隣地域では市場や工場の活動が活発化している。併せて電化製品等の活用により女性の家事負担が軽減したことで、その時間を活用して所得創出の活動に関与する、または職を得る等、女性の雇用機会の拡大にも貢献したと考えられる。

例えば、ハリプール新発電所内では建設中に 17 名の女性が雇用され、発電所の稼働後も運営や清掃業務等に従事している²⁶。同発電所で職を得た女性によれば、職を得たことで経済的に自立すること、家族を経済的に支えることが可能になった。さらに経済的に自立したことで、家族や親戚が意思決定の過程で彼女の意見やアイデアを尊重するようになったという。また、市場や工場の営業・稼働時間の延長により、女性が各種工場や病院等で職を得る機会も増加した。女性が服の仕立て屋やハンディクラフトの作成・販売により収入を得る事例も報告され、得られた収入により、子どもの教育費や家賃を賄うことが可能になっている²⁷。

²⁴ 出所：JICA および実施機関提供資料、実施機関への質問票回答

²⁵ 2021 年 8 月にハリプール新発電所およびナラヤンガンジ市近郊で事業完了後に職を得たまたは所得創出活動を開始した女性 10 名 (20 代 4 名、30 代 3 名、40 代 3 名) を対象にインタビューを実施した。職業の内訳は、発電所職員 5 名、仕立て屋 2 名、ミルク工場勤務 1 名、病院勤務 1 名。

²⁶ 出所：ハリプール新発電所の近隣住民へインタビュー

²⁷ 出所：実施機関への質問票回答

上記のとおり、ハリプール新発電所では、設備利用率、稼働率、所内負荷率、発電端熱効率、人為ミス・計画停止による停止時間・回数、送電発電電力量は概ね目標値に達している。また、タービン修復後には機械故障による停止時間・回数も大幅に減少した。その結果、継続的かつ安定的に電力の供給が可能となり、発電所近隣の近隣地域では工場や市場で停電に左右されず業務を安定して行うことで、収益の向上や雇用の促進といった地域経済の向上に貢献した。また、一般家庭等においても生活の利便性の向上が確認されている。以上より、本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。

3.4 持続性（レーティング：③）

3.4.1 運営・維持管理の制度・体制

本事業の実施機関である EGCB は BPDB から 2004 年に分社化された発電会社で、ハリプール新発電所は EGCB の下部組織となる。分社化後間もない審査時には 71 名であった EGCB の職員数は、事後評価時には 553 名へ増加した（各発電所の職員数を含む）。現在、EGCB はハリプール新発電所に加え、他 2 か所の発電所を管轄している。

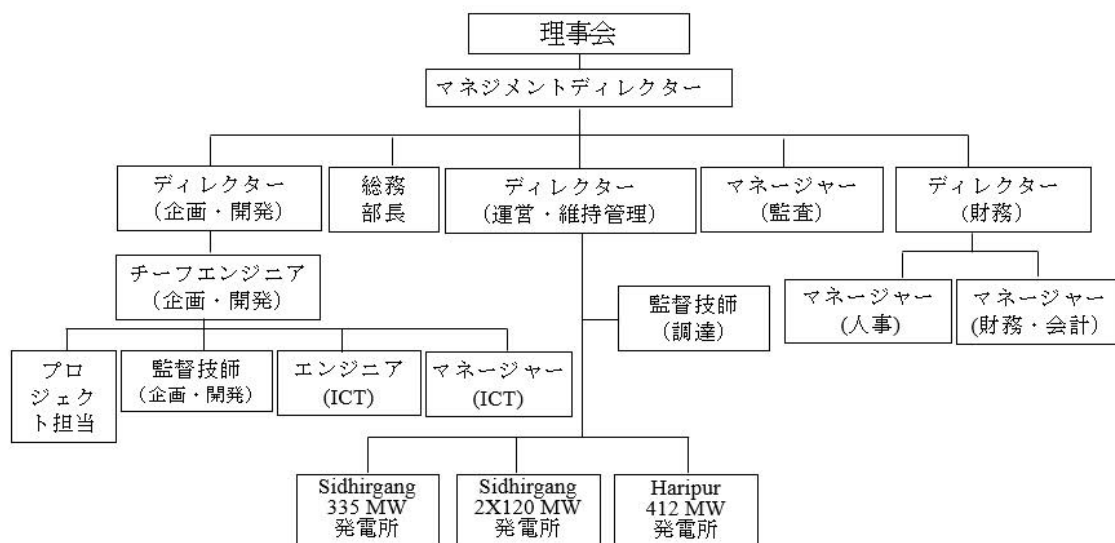


図2 EGCB 組織図

出所：EGCB ウェブサイト <http://www.egcb.gov.bd/site/page/bb844d1c-13ad-4689-9bc9-7c3028c56c48/>（2021年9月3日閲覧）

ハリプール新発電所には、事後評価時において 143 名の職員が配置され、同発電所のオペレーション部門およびメンテナンス部門のエンジニアが運営・維持管理を担当し、運転手等の労働者を含む 107 名の職員が維持管理に従事している。一部の定期メンテナンスは製造メーカーの支援を得つつ実施しているが、人員数の不足などの問題は生じていない。

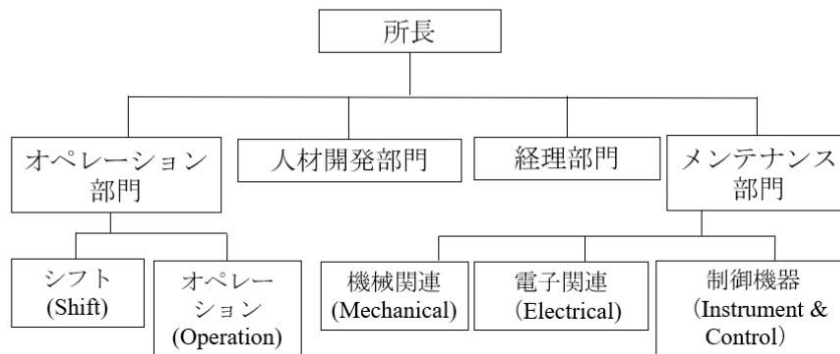


図3 ハリプール新発電所組織図

出所:EGCB ウェブサイト <http://www.egcb.gov.bd/site/page/bb844d1c-13ad-4689-9bc9-7c3028c56c48/>
(2021年9月3日閲覧)

EGCB の組織図 (図3 参照) にも記載の通り、ハリプール新発電所は EGCB の傘下であり、十分な連絡体制が図られている。また、EGCB では管轄する発電所の数の増加に合わせ、審査時以降職員数も増加、ハリプール新発電所についても適切に人員が配置されており、制度・体制面に問題はないといえる。

3.4.2 運営・維持管理の技術

EGCB の中核には、BPDB の火力発電所建設および運営経験を持つ人材が配置されてきた。ハリプール新発電所は、ガスコンバインドサイクル発電であり、審査時にバングラデシュで普及していた単純ガス火力発電所よりも高度な運営・維持管理能力が必要とされたが、ハリプール新発電所を含む EGCB のエンジニアは、コンサルティング・サービスを通じて、技術面のキャパシティを向上する機会を得た。EGCB のエンジニアはこのコンサルティング・サービスを通じて、発電所の建設中に現場に立ち会うことで、新たに導入される発電所設備や機材の機能について学び、詳細を把握することが可能となった。現場では、日本のメーカーの技術者とオーバーホールの作業を協働で行うなど、実地での経験を通じ、最新の技術を用いた設備の維持管理を身近な作業として行うことが可能となった。また、30名を超えるスタッフが韓国での海外研修に参加し、維持管理に関する研修を4週間にわたり受講している。EGCB の職員によれば、これまで彼らが扱ってきた単純ガス火力発電所の設備と比較し、ガスコンバインドサイクルで設置された最新のガスタービンや排熱回収ボイラー²⁸、タービンバイパス²⁹、その他多数の機材がこれまで扱ったことのない設備・機材であった。本事業で十分な研修の機会が提供されたことで、ハリプール新発電所稼働後は、これらの経験に基づき、運営・維持管理に従事する職員が必要な運営・維持管理業務を実

²⁸ 排熱回収ボイラーは、熱効率が高く CO2 排出量が少ないガスタービン複合発電プラントを構成する主要な機器の一つ。排ガスの熱を利用し蒸気を発生させる熱交換器である。

²⁹ 主にボイラー起動時間の短縮を図り起動性の向上を目的に設置する装置。

施している。また、EGCBは、職員向けに能力育成および業績向上のための研修をアレンジしている。研修は一人当たり年間70時間確保することを目標としており、2018/19年には83時間を達成するなど、職員の能力向上に取り組んでいる。

なお、審査時の計画どおり、ガスタービンに関しては、LTSAをメーカーと交わし、メンテナンスの支援を受けてきた。事後評価時には、既に3年間の初回契約を終え、その契約を更新している。LTSAの内容としては、その約90%が主にガスタービンに必要なスペアパーツの調達業務である。残り、10%程度が専門家によりサービスで、ガスタービンの遠隔によるモニタリングやスペアパーツの交換が必要となるメンテナンス時の一部支援となっている。

上記の通り一部支援を受けつつであるが、ハリプール新発電所を含むEGCB職員は必要な運営・維持管理の実施に求められる技術能力は有している。また、消耗品やスペアパーツの入手に時間とコストがかかる点は指摘されているものの、LTSAを通じて適切に実施されており、発電所の稼働に深刻な影響を与える懸念事項はないといえる。

3.4.3 運営・維持管理の財務

表8に記載のとおり、EGCBの過去3年の収支は増加傾向にある。販売高も年々増加していることから安定的に料金収入が得られていると考えられる。主要な財務指標（表9参照）に関しても、債務返済能力、財務的持続性、収益性ともに安定しており、財務状況は概ね健全といえる。

表8 EGCBの収支状況

(単位：百万タカ)

	2017/18年	2018/19年	2019/20年
収入			
電力販売高	8,340	9,353	11,786
他の営業収入	689	590	727
収入合計	9,029	9,943	12,513
支出			
売上原価	5,954	6,982	8,854
事務管理	279	226	232
財務費用	793	740	782
為替差損益	103	21	(2)
その他	95	99	132
支出合計	7,224	8,068	10,000
税引き前利益	1,805	1,875	2,513
税引き後利益	1,751	1,816	2,439

出所：EGCB Annual Report 各年版

表 9 EGCB の主要な財務情報

		2017/18 年	2018/19 年	2019/20 年
債務返済能力	1.流動比率(%)	1.30	1.38	1.43
	2.負債資本比率 (%)	4.12	3.74	3.47
	3. デットサービスカバーレッジレシオ(%)	1.50	1.22	1.24
財務的持続性	4.資本資産比率 (%)	0.17	0.18	0.19
収益性	5.営業利益率 (%)	29.00	5.99	4.75
	6.総資産利益率 (ROA) (%)	2.13	2.15	2.69
	7.資本利益率(ROE) (%)	12.90	12.12	14.01

出所：EGCB Annual Report 各年版

ハリプール新発電所の運営・維持管理額も過去 5 年分のデータから増加傾向が確認できる。なお、LTSA に係る契約費は運営・維持管理予算から支出されており、今後再契約となる場合も問題なく支出を計上することが可能である³⁰。ハリプール新発電所へのインタビューでも、運営・維持管理に係る必要な予算が配賦されていることが報告されており、運営・維持管理における財政面の懸念はない。

表 10 ハリプール新発電所の運営・維持管理費

(単位：百万タカ)

	2015/16 年	2016/17 年	2017/18 年	2018/19 年	2019/20 年
運営・維持管理費	2,184	3,554	3,689	3,522	4,488

出所：EGCB Annual Report 各年版

3.4.4 運営・維持管理の状況

本事業で整備されたガスコンバインドサイクル・付属施設の運営・維持管理状況に問題はなく、事後評価時の状況は概ね良好である点を、実施機関への質問票回答およびサイト視察を通じて確認した。

稼働開始後に、パイプラインを通じてガスが供給される際、金属粒が混入し、発電所の稼働を妨げる例や変圧器の電流の流れが悪く、出力の力率が良くない状況等も生じたが、いずれも既に解決済みであり、事後評価時の稼働率の高さからも発電所の稼働への影響は生じていないといえる。また、実施機関によれば、週次のメンテナンス計画に沿い、維持管理が行われており、マニュアルも適宜現場で活用されている。ただし、有効性に記載のとおり、設備の計画停止時間が目標値に満たない実績となっている。計画停止時間の目標値が高い設定である可能性はあるものの、いずれにしても 0 時間の年もある点は、若干の懸念事項といえる。事後評価時点において、設備に深刻な問題は生じていない事が実施機関への確認およびサイト視察を

³⁰ 出所：EGCB へのインタビュー

通じて確認されているものの、今後あらためて定期メンテナンスの計画を確認の上、適切な実施が必要といえる。

なお、「3.4.2 運営・維持管理の技術」に記載の通り、本事業のコンサルティング・サービスを通じて、EGCB およびハリプール新発電所の技術者は、新たに導入されたコンバインドサイクル発電の仕組み、運営・維持管理活動につき OJT を通じて学んでおり、その経験が事業完了後の実際の運営・維持管理で活かされている。また、LTSA は施設建設 3 年後に契約を延長し、事後評価時においても LTSA の支援を受けつつ必要なスペアパーツや消耗品の調達が問題なく行われている。

以上より、本事業の運営・維持管理は制度・体制、技術、財務、状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論および提言・教訓

4.1 結論

本事業は、ナラヤングンジ市ハリプール地区において、新規火力（コンバインドサイクル）発電所を建設するとともに、発電所全体の運営体制の強化および効率化を支援することにより、電力需要増への対応を図り、もって産業競争力の強化および民生の向上に寄与することを目的に実施された。

新規発電所の建設を通じて電力需要増への対応を図った本事業は、増加を続ける電力需要を満たすための発電量の拡大とエネルギー効率の改善を重視してきたバングラデシュの開発政策、電力供給量を確保するための設備の増設に向けた開発ニーズ、電力インフラを持続的成長のための重点分野と位置付けていた日本の援助政策に合致しており、妥当性は高い。本事業は、事業費は計画内に収まったものの、コンサル選定・契約の遅延や政情不安による建設工事への影響、ガスタービンの破損の発生により、事業期間が計画を大幅に上回ったことから、効率性は中程度である。事業効果については、稼働開始後の一定期間に機械故障による発電停止が生じたが、最大出力、設備利用率、稼働率、所内負荷率、発電端熱効率、送電端発電電力量はいずれも目標値に達した。また、発電所近隣の地域において安定した電力供給による工場や市場での停電の減少が、収益の向上や雇用の促進といった地域経済の向上に貢献するとともに、一般家庭においても生活の利便性の向上に繋がっている。女性の雇用や所得促進活動への参画といったインパクトも確認されており、有効性・インパクトは高い。運営・維持管理については、制度・体制、技術、財務、維持管理状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いと評価される。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

本事業では、運用効果指標に設定された計画停止に伴う停止時間が計画時間 1,200 時間に対し、実績は 324 時間となった。類似事業と比較し審査時に設定された本事業の目標値が高い可能性はあるものの、停止時間が 0 時間の年もある点は若干の懸念事項といえる。事後評価時に、設備に深刻な問題は生じていない事が実施機関への確認およびサイト視察を通じて確認されているものの、EGCB は今後あらためて定期メンテナンスの計画を見直したうえで、計画に沿った適切な実施を行う必要がある。

4.2.2 JICA への提言

なし

4.3 教訓

運営・維持管理に係る長期的なサポートによる持続性の確保

本事業で建設した発電所は、ガスコンバインドサイクル発電であり、それまでバングラデシュで普及していた単純ガス火力発電所よりも高度な運営・維持管理能力を要する。本事業では、発電所建設中に製造メーカーが OJT の形式で新発電所の運営・維持管理活動を指導し、施設完成後にも LTSA を通じてスペアパーツ調達の確保を行うなど、新発電所の運営・維持管理担当者は必要に応じた支援を受けることが可能であった。その結果、事後評価時点まで、適切な維持管理が継続されている。本事業のように、これまで対象国で普及してきた施設・機材よりも高度な能力や対応が運営・維持管理に求められる場合には、実施中・実施後も一定期間の運用・維持管理の支援を継続することが適切な運営・維持管理活動の継続に有効である。

コンサルタント選定に係る入札期間の設定

本事業では、事業期間が計画比 157%と計画を大幅に上回った。主な要因の一つに、コンサルタント選定に係る入札・契約の遅延が挙げられる。同遅延は事業管理上の問題ではあるが、実施機関によれば、EOI と RFP の 2 つのプロセスによる入札プロセスでは契約に至るまでの作業に多くの時間を要するため、本事業に限らず同国では入札期間の遅延が事業の遅延に繋がるケースが散見されている。また、一般的にも、有償資金協力事業では、入札の遅延が事業期間の延期の要因となっている例が非常に多い。今後、同国の事業形成に際し、案件形成にかかわる担当者や実施機関は、過去の案件で入札プロセスに要した時間を検証した上で、同プロセスに要する期間として現実的な設定を行い、また、事業実施中においても、入札プロセスの迅速な実施に努める等、入札に係る事業遅延の軽減を検討することが望ましい。

以上

主要計画/実績比較

項目	計画	実績
①アウトプット		
ガスコンバインドサイクルの建設	1) 360MW ガスコンバインドサイクルおよび附属施設の建設 2) 長期メンテナンスサービスの契約 3) 発電所建設予定地にある既存変電所の移設および解体 4) ガス供給のためのパイプライン建設	1) 412MW ガスコンバインドサイクルおよび附属施設の建設 2) 計画どおり 3) 計画どおり 4) 計画どおり
コンサルティング・サービス	5) エンジニアリングサービス コンサルタント ・発電所建設および変電所移設に係る詳細設計、調達支援、施工管理（HIV/エイズ対策を含む） ・LTSAに係る入札・契約交渉支援 6) 組織強化コンサルタント ・本事業対象の新規発電所、既設発電所につき独立採算制である事業本部制 SBU の導入、運営維持管理体制構築・活性化支援	5) 計画どおり 6) 新規発電所のみを対象に実施（既存発電所は本事業の対象外）
②期間	2007年10月～2015年9月 (96カ月)	2007年12月～2020年6月 (151カ月)
③事業費		
外貨	34,976 百万円	37,193 百万円
内貨	19,433 百万円 (11,706 百万タカ)	883 百万円 (664 百万タカ)
合計	54,409 百万円	43,690 百万円
うち円借款分	34,976 百万円	38,076 百万円
換算レート	1タカ = 1.66円 (2006年9月時点)	1タカ = 1.33円 (2007年12月～2020年6月平均)
④貸付完了		
	2013年 3月 (I)	
	2018年 6月 (II)	

以上

0. 要旨

本事業は、バングラデシュ銀行から参加金融機関（Participating Financial Institutions、以下「PFI」という。）への転貸を介したツーステップローン（Two-Step Loan、以下「TSL」という。）供与及びPFI等への能力向上支援を実施することにより、バングラデシュの中小企業金融に係る資金仲介機能の円滑化及び中小企業の生産・投資の拡大を図り、産業及び経済の健全な発展並びに雇用創出に寄与するものである。

本事業は、バングラデシュの開発政策、開発ニーズ、及び日本の援助政策における重点分野と整合しており、妥当性は高い。

事業の実施面では、本事業のアウトプットである中小企業の投資額が、融資対象中小企業の負担割合が審査時の計画を上回ったことにより、計画よりも大きくなった。同様に事業費が計画を上回ったが、これは上記アウトプットの増加に見合ったものである。他方、借款契約の発効やPFIの選定などの手続きに時間を要したことにより、事業期間が計画を上回ったため、本事業の効率性は中程度である。

定量的効果については、融資対象中小企業の売上・利益が増加するとともに、PFIによる中小企業向け融資残高・割合も増加し、全ての指標の目標値が達成された。また、中小企業向け融資能力が向上し、中小企業の資金アクセスも改善しており、定性効果の発現も確認できる。これに加え、本事業による融資が経済発展や雇用創出の一助になったと考えられることから、計画どおりのインパクトが発現したものと見え、有効性・インパクトは高い。

運営・維持管理については、バングラデシュ銀行（Bangladesh Bank、以下「BB」という。）の担当部門に十分な人員が配置されており、かつPFIの認定も毎年行われており、制度・体制面に問題はなく、技術や財務面に関する問題も確認されていない。事業完成後もしボルビングファンドにより中小企業に対して融資が実行されており、かつりボルビングファンドも毀損していないため、運営・維持管理の状況にも問題はないものと言える。そのため、本事業の運営・維持管理は制度・体制、技術、財務、状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は非常に高い。

1. 事業の概要



事業位置図



本事業の融資を受けたクリーニング工場

1.1 事業の背景

本事業開始前、バングラデシュは年率 6%のペースで高い経済成長を継続しており、今後の発展や、生産性の向上及び所得拡大を目指すためには、製造業を中心とした産業多角化や国内民間投資拡大が必要とされていた。また、バングラデシュにおいて中小企業は雇用や付加価値の創出に大きく貢献しており、その発展は経済成長及び貧困削減に大きな役割を果たすと期待されていた。

一方で、バングラデシュでは、電力不足、汚職、金融へのアクセスが民間投資の制約になっており、特に中小企業にとっては金融アクセスの問題が深刻な制約要因として指摘されていた。バングラデシュでは、金融機関、特に銀行の融資が大企業に集中する中、マイクロファイナンス機関は零細・家内企業に対して金融サービスを提供してきた。また、金融機関による中小企業向け融資は、商業セクター向け短期融資が中心であり、特に製造業中小企業は、設備投資のための中長期融資をはじめとして、十分な融資を受けられていなかった。

そのため、製造業を中心とした中小企業向けに中長期資金を供給し、中小企業の設備投資を促進することが、バングラデシュの安定成長と、それによる貧困削減を進めるために必要となっていた。

1.2 事業概要

バングラデシュにおいて、BB から PFI への転貸を介した TSL 供与及び PFI 等への能力向上支援を実施することにより、同国の中小企業金融に係る資金仲介機能の円滑化及び中小企業の生産・投資の拡大を図り、もって産業及び経済の健全な発展並びに雇用創出に寄与する。

円借款承諾額/実行額	5,000 百万円 / 4,990 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2011 年 5 月 / 2011 年 5 月
借款契約条件	金利 0.01% 返済 40 年 (うち据置 10 年) 調達条件 一般アンタイト
借入人/実施機関	バングラデシュ人民共和国政府/財務省
事業完成	2016 年 5 月
事業対象地域	バングラデシュ全土
本体契約	なし
コンサルタント契約	E. Gen Consultants Ltd. (バングラデシュ) / パデコ (日本) (JV)
関連調査	なし
関連事業	<p>【円借款】</p> <p>都市建物安全化事業 (2015 年 12 月)</p> <p>外国直接投資促進事業 (2015 年 12 月)</p> <p>フードバリューチェーン改善事業 (2020 年 8 月)</p> <p>【技術協力】</p> <p>自然災害に対応した公共建築物の建設・改修能力向上プロジェクト (2011 年～2015 年)</p> <p>投資促進・産業競争力強化プロジェクト (2017 年～2022 年)</p> <p>【アジア開発銀行】</p> <p>中小企業向けリファイナンススキームである以下プロジェクトを実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 中小企業育成プロジェクト (2009 年) ・ 第 2 次中小企業育成プロジェクト (2017 年) <p>【世界銀行】</p> <p>金融セクター支援プロジェクト (2019 年)</p> <p>【国際金融公社 (IFC)、英国国際開発省 (DfID)】</p> <p>バングラデシュ銀行内での中小企業の信用情報システム構築を支援 (2009 年)</p>

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

畔田弘文（EY 新日本有限責任監査法人）¹

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2020年11月～2022年1月

現地調査：2021年6月～2021年9月

2.3 評価の制約

本事業の定量的効果の一部は、事後評価時点では BB により収集されていなかったため、融資対象中小企業 80 社に対するインタビューにより代替した。インタビューの対象は、全融資先中小企業の所在地や事業分野の割合と同程度になるよう抽出したものの、中小企業の所在地や事業内容が多岐にわたることもあり、必ずしもインタビューを行った中小企業が全融資対象中小企業を代表したものとはなっていない。

2021年8月に実施を予定していた評価者による現地調査は、バングラデシュ国内及び世界的な新型コロナウイルス感染症の流行により実施できなかった。そのため、実施機関や、PFI、融資対象中小企業との面談は、オンラインで行った。また、融資対象中小企業の視察は、評価者の指示のもと現地調査補助員が行った。

3. 評価結果（レーティング：A²）

3.1 妥当性（レーティング：③³）

3.1.1 開発政策との整合性

本事業開始前、バングラデシュ政府は、「貧困削減を加速させるための第二次国家戦略」（2008年）や「バングラデシュ展望計画 2010～2021」において、中小企業振興を、経済成長に向けた優先的課題の一つとしていた。これに加え、2010年改訂の産業政策でも、中小企業に対するリファイナンススキーム等の政策的支援の必要性が指摘されていた。

また、中央銀行である BB は、2009年12月には中小企業専担部局を設けるとともに、2010年3月に「中小企業向け融資方針・プログラム」を発表し、中小企業向け融資の拡大の方向性を示していた。

事後評価時においても、バングラデシュ政府は、「ビジョン 2041」（2020年）と、それに基づく「バングラデシュ展望計画 2021～2041」において、中小企業の振興と、金融面の制約を取り除くことの必要性を強調しているほか、「第8次五か年計画」（2020年

¹ 株式会社日本経済研究所より補強として同社調査に参加。

² A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

³ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

度～2025年度)でも、家内零細中小企業振興のために金融面の支援が必要であるとしている。2016年改訂の産業政策でも、中小企業振興と中小企業金融改善の必要性が指摘されているほか、2019年策定の中小企業政策も金融アクセスの改善をゴールの一つとしている。

上記のBBによる中小企業向け融資方針・プログラムは事後評価時点でも有効であり、BBは中小企業向け融資拡充のため、複数のリファイナンススキームを実施している。

なお、本事業の「中小企業振興ローン」の融資対象は、審査時、2010年改訂の産業政策定義に基づく中小企業とされている。中小企業の定義は2016年改訂の産業政策により見直され、これに基づき2017年にはBBによる中小企業の定義も通達により改訂された。しかしながら、上記中小企業定義が本事業完了後に改訂されたこと、完了後は事業の運営に関する決定権限を持つ運営委員会⁴が開催されていないことなどから、本事業での融資対象を定める実施ガイドラインは2016年3月以降改訂されなかった。そのため、事後評価時点では、本事業融資対象の中小企業が、産業政策で定義された中小企業と一致しているかどうかを確認することは困難であった。

以上より、審査時及び事後評価時において、バングラデシュでは中小企業振興及び中小企業向け融資の拡充が重要視されている。したがって、本事業は審査時・事後評価時ともに国家計画、セクター計画等、それぞれにおいて政策・施策との整合性が認められるといえる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業開始前、バングラデシュの中小企業は、付加価値ベースでGDP比25%、約3,100万人の雇用を生み出しているとされ、その発展は、同国の経済成長及び貧困削減にとって大きな役割を果たすと期待されていた。一方で、大企業や零細・小企業に比べ、中小企業の金融アクセスは悪く、中小企業は特に設備投資に必要な中長期資金を十分受けられていなかった。この理由としては、厳しい担保要件、金利水準の高さ、融資期間の短さ、融資手続きの煩雑さ等が挙げられていた。

事後評価時点では、中小企業が生み出す付加価値額、雇用者数は不明ではあるものの、2019年策定の中小企業政策は、中小企業による付加価値のGDP貢献度を25%から32%に引き上げることを目標としている。

商業銀行の融資先数に占める中小企業の割合は、審査時点(2011年)で4.7%であったのに対し、事後評価時点では7.0%まで上昇しており⁵、中小企業の金融アクセスは改善していることがわかる。ただし、上記割合は、全事業所数に占める中小事業所の割合企業の割合(99%超⁶)と比べ低い水準にあり、バングラデシュにおける中小企業

⁴ 財務省が議長を務め、中央銀行、計画省、工業省や、商工会議所などのメンバーから構成されている。

⁵ *Financial Access Survey*, International Monetary Fund, <https://data.imf.org/?sk=E5DCAB7E-A5CA-4892-A6EA-598B5463A34C> (2021年7月15日アクセス)

⁶ *Economic Census 2013*, Bangladesh Bureau of Statistics (pp. 81)

は事後評価時点においても金融アクセスの課題を抱えているものと思われる。聞き取り調査では、中小企業は、金融機関から融資を受けにくい理由として、①金利が高いこと、②厳しい担保要件、③融資審査にかかる時間を挙げている。

以上より、審査時及び事後評価時において、中小企業による付加価値の GDP 貢献度を引き上げる必要が認識されており、中小企業振興が課題となっていることがわかる。また、中小企業の金融アクセスは改善しているものの、事後評価時点でも多くの中小企業が課題を抱えている。したがって、本事業は審査時・事後評価時ともに開発ニーズとの整合性が高いと判断される。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

日本政府が 2006 年に策定した「対バングラデシュ国別援助計画」では、「経済成長」を重点目標とし、「民間セクター開発」を重点セクターとしていた。また、雇用創出を通じた貧困削減の観点から、中小企業育成を重視していた。また、JICA は、上記「民間セクター開発」のうち、「貿易・投資環境改善」を重点分野と位置付け、中小企業等の金融アクセス向上を図っていくこととしていた⁷。

本事業はバングラデシュにおいて中小企業に対する資金仲介機能の円滑化と、中小企業の生産・投資の拡大を図るものであり、上記国別援助計画で示される重点目標・重点セクターとの整合性が確認される。そのため、本事業は日本の援助政策と整合しているものと言える。

以上より、本事業の実施はバングラデシュの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 効率性（レーティング：②）

3.2.1 アウトプット

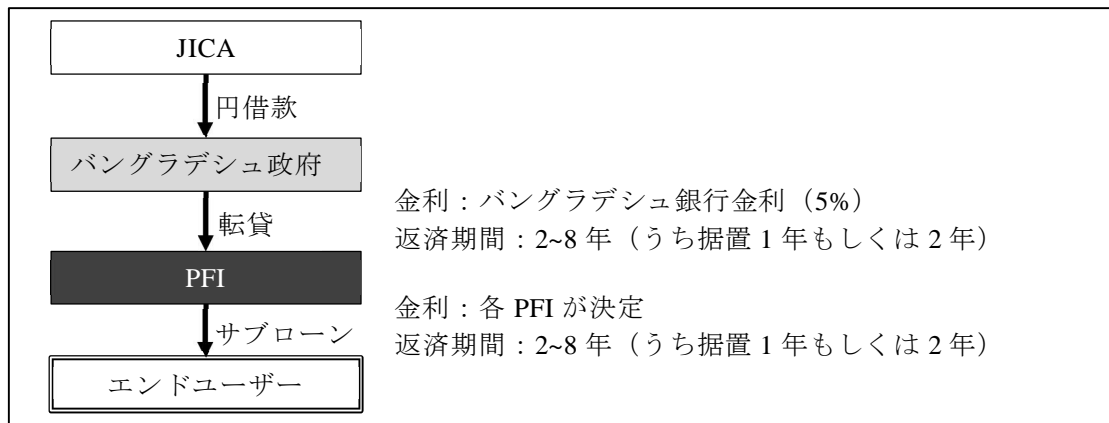
本事業のアウトプットは、PFI を通じた中小企業に対する中長期資金供与である 1) 中小企業振興ローンと、中小企業振興ローンの実施に関する 2) コンサルティング・サービスである。

1) 中小企業振興ローン

中小企業振興ローンの枠組みは
図 1 のとおり。

⁷ 出所：事業事前評価表

図 1 中小企業振興ローンの枠組み



出所：JICA 提供資料

注：バングラデシュ銀行金利は2003年以降5%であり、2020年7月に4%に変更された。

PFI からエンドユーザー（中小企業）に対する融資（サブローン）条件は以下のとおりである。

- ・ 対象業種：限定しない
- ・ 対象企業：産業政策（2010年版）の中小企業に該当する企業
- ・ 融資対象：設備投資及び運転資金。ただし、運転資金は設備投資向け融資に付随する場合のみ。
- ・ 融資額：サブローン1件あたり200千~50百万バングラデシュタカ（1タカ=1.31円）⁸
- ・ 融資期間：2~8年（1年もしくは2年の据置期間を含む）
- ・ 金利：原則自由金利。PFI はエンドユーザーの信用他リスクを勘案の上、独自に設定

エンドユーザーによる投資であるサブプロジェクトの費用のうち、エンドユーザーは10%以上を負担し、残りをPFIからのサブローンでまかなうこととなっている。また、PFIはサブプロジェクト費用の最大75%まで転貸資金（TSL資金）を利用することができ、15%以上はPFIが負担することとなっている。

エンドユーザー向けのサブローンは、BBの中小企業特別業務局（SME & Special Programmes Department、以下「SMESPD」という。）に設置された事業実施ユニット（以下「PIU」という。）により認定されたPFI（銀行25行、ノンバンク21社）のうち、銀行12行・ノンバンク14社により実施された⁹。

2011年の事業開始から2016年の事業完成までに本事業で実施されたサブローンは

⁸ 審査時点では融資額はサブローン1件あたりサブローン1件あたり500千~50百万タカだったが、零細企業も対象となるよう200千~50百万タカに変更された。

⁹ PFIのうち、銀行13行とノンバンク7社はサブローンを実行しなかった。PFIへの聞き取りでは、サブローンに積極的でなかった理由として、PIUに提出する書類等の手続きが煩雑であること、取引先中小企業が融資申請の際に提出する書類を準備できないことなどが指摘されている。

512 件であり、業種ごとのサブローン件数、金額、融資期間、金利は以下のとおりである。

表 1 業種ごとサブローン実績

業種	件数	金額 (百万タカ)	平均融資期間 (月)	平均金利 (%)
製造業	380	698.8	44.3	16.9
サービス業	122	3,284.5	45.3	15.5
商業	10	65.5	41.4	17.8
合計	512	4,048.9	45.0	15.9

出所：JICA 提供資料、BB 提供資料

審査時の計画では、PFI はエンドユーザー向けサブローンの金利を独自に設定することとなっており、PFI による実際のサブローン金利は表 2 のとおりである。本事業におけるサブローン金利は、バングラデシュにおける平均融資金利よりもやや高いが、これは、本事業の融資対象が中小企業であり、大企業よりも信用リスクが高いことによるものである。事業開始当初は、通常の中企業向け融資と同程度の水準に金利が設定されていたものの、本事業の情報が中小企業にも浸透し、中小企業が PFI に金利引き下げを要求したことなどにより、徐々に平均融資金利と本事業サブローン金利の差は小さくなった。

表 2 平均融資金利

	2012	2013	2014	2015
本事業サブローン	16.7%	15.6%	14.8%	11.9%
バングラデシュ平均	13.8%	13.7%	13.1%	11.7%

出所：BB 年次報告書、BB 提供資料

金額ごとに融資件数をみると、3 百万タカ未満の融資件数が 18.6%、5 百万タカ未満の融資件数が 32.2%と、融資上限金額である 50 百万タカに対して、小さい額の融資が多数実施されており、小規模な企業にも融資が行われたものと思われる¹⁰。

本事業実施前は、多くの PFI が大企業を中心に融資を行っていたものの、本事業では自由に金利を設定でき、十分な金利マージンを確保できるため、PFI は小規模企業に対しても積極的に融資を行ったものと考えられる。

¹⁰ 企業規模別の融資件数は入手できなかった。

表3 業種・融資金額ごとサブローン実績

業種	件数	3百万タカ未満の融資件数		5百万タカ未満の融資件数	
		件数	割合	件数	割合
製造業	380	76	20.0%	128	33.7%
サービス業	122	19	15.6%	37	30.3%
商業	10	0	0.0%	0	0.0%
合計	512	95	18.6%	45.0	32.2%

出所：JICA 提供資料、BB 提供資料

本事業では審査時、エンドユーザーによるサブプロジェクト費用の総額は、6,383 百万円となることが想定されていたが、実際の費用総額は計画よりも 24.2%多い 7,931 百万円となった。

上記のとおり、本事業では、エンドユーザーのサブプロジェクト費用は TSL 資金により最大 75%がカバーされる一方、PFI が少なくとも 15%を、同様にエンドユーザーは少なくとも 10%を負担することになっていた。

しかし、本事業でエンドユーザーの実際の負担はサブプロジェクト費用額の 22.3%であった。PFI によれば、エンドユーザーのオーナーシップを高め、かつ信用リスクを小さくするため、PFI はエンドユーザーに 20~30%の負担を求めるのが一般的とのことである。

そのため、表4のとおり、TSL 資金による融資金額はほぼ計画どおりである一方、エンドユーザーの負担金額が計画を大きく上回ったことにより、本事業によるアウトプットであるサブプロジェクト費用額は審査時の計画を上回った。

表4 サブプロジェクト費用額の計画値と実績値

	計画		実績	
	金額 (百万円)	割合	金額 (百万円)	割合
TSL 資金による融資	4,788	75.0%	4,823	60.8%
PFI 資金による融資	958	15.0%	1,340	16.9%
エンドユーザー負担	638	10.0%	1,768	22.3%
サブプロジェクト費用額	6,383		7,931	

出所：BB 提供資料

＜本事業によるサブローン例＞

工業用酸素工場の設備拡張

設備投資前は、工業用の酸素及び窒素のみを製造していたが、本事業によるサブローン資金を活用して、設備を拡充、アルゴン等全7種類を製造できるようになり、生産・売上が増加した。

最近では、新型コロナウイルス感染症の蔓延に伴い、医療用の酸素も提供している。



写真1 工業用酸素製造設備

輸出用衣料クリーニング設備の排水処理施設整備



写真2 排水処理施設

海外のアパレルメーカーによる輸出用衣料品のクリーニングを行っており、アパレルメーカーからの要望を受け、サブローン資金を活用して排水処理施設を整備。

海外メーカーの基準にも合致したこともあり、受注先を拡大、日本企業向けにもサービスを提供していた。

本事業におけるサブローンの融資条件は上記のとおりであったが、2013年10月より、縫製工場の耐震化・建て替えに対しては、以下の融資条件が適用されることとなった。

- ・ 融資上限額：100百万タカ
- ・ 融資期間：最長15年（2年の据置期間を含む）
- ・ 金利：PFIへの転貸金利+5%が上限

これは、2013年4月に縫製工場が入るテナントビル（ラナ・プラザ）の崩落により多数の犠牲者が出た事故を受け、建物の安全性を向上させ、縫製産業従事者の労働環境改善を図ることが急務となっていたことに対応したものである。2013年10月に住宅公共事業省、 Bangladesh 中央銀行、 Bangladesh 縫製品製造業・輸出業協会、 Bangladesh ユニット製品製造業・輸出業協会及び JICA の5者が覚書に調印されたことを受け、JICAによる技術協力プロジェクト「自然災害に対応した公共建築物の建設・改修能力向上プロジェクト」が建物安全性向上に関する技術提供を行う一方、本事業より長期・低利の融資が提供されることとなった。事業期間中には2件の融資契約が締結され、合計220百万円の融資が実行された。

このほか、2016年3月より女性起業家へのサブローンの金利は、PFIへの転貸金利+5%が上限となった。

2) コンサルティング・サービス

コンサルティング・サービスでは、本事業実施支援、能力向上支援、理解促進・広報、

他国の中小企業向け融資制度のグッドプラクティスの紹介・金融アクセス改善に向けた提案、事業のモニタリング・評価支援、他ドナー・他関係機関との連携・調整の支援が計画され、計画どおり実施された。

コンサルティング・サービスの中で実施された PFI の能力向上支援では、全 6 回ワークショップが開催され、本事業の申請書の作成方法や、環境・社会配慮に関する JICA カテゴリの設定方法等、本事業のサブローン手続きに関する指導が行われた。また、融資審査・回収に関する講義、担保に依存しない融資手法に関する講義等も行われた。上記ワークショップには、PFI 46 機関より 320 人が参加した。

コンサルティング・サービスでは、本事業の広報活動も行われた。ダッカ・チッタゴンを含む複数個所で中小企業を対象とした広報セミナーが全 10 回開催され、融資申請方法等の説明が行われた。また、英字紙やローカル紙に本事業の広告が掲載されたほか、パンフレットも配布された。

また、金融アクセス改善のため、欧州諸国や東南アジア、日本などとの比較分析が実施されたことに加え、日本、韓国、東南アジア諸国においてスタディツアーが実施され、PIU スタッフを含む BB 職員が参加した。このほか、コンサルティング・サービスでは、四半期報告書の作成や定量的効果の収集などの事業モニタリングが行われたほか、エンドユーザーの実査も 20 件程度行われた。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

審査時の計画では事業費は 7,097 百万円（うち円借款対象額 5,000 百万円）であったのに対して、実際の事業費は 8,142 百万円（うち円借款対象額 4,990 百万円）と、計画額を上回った（計画比 115%）。審査時の計画事業費と、実際の事業費は、表 5 のとおり。

表 5 計画事業費及び実績事業費

項目	計画（百万円）			実績（百万円）		
	外貨	内貨	合計	外貨	内貨	合計
① ツーステップローン（TSL）	4,788	1,596	6,383	4,823	3,108	7,931
うち TSL 資金	4,788	0	4,788	4,823		4,823
PFI 資金	0	958	958		1,340	1,340
エンドユーザー負担	0	638	638		1,768	1,768
② コンサルティング・サービス	156	57	213	104	64	167
③ 建中金利	2	-	2	-	-	-
④ 管理費等	-	500	500	-	44	44
合計	4,945	2,152	7,097	4,927	3,216	8,142

出所：JICA 提供資料、BB による質問票回答、BB 提供資料

注 1：注：四捨五入の関係上合計に不一致あり。

注 2：為替レート 審査時：1 タカ=1.23 円、1US ドル=85.5 円（2010 年 11 月時点）、実績：1 タカ=1.31 円、1US ドル=102.63 円（IMF の国際財政統計の 2012 年～2016 年の平均値）

事業費合計の実績額が計画を上回ったのは、表4および表5のとおり、エンドユーザーの負担割合が計画を上回り、①TSLのバングラデシュ側の負担額が審査時よりも大きく上回ったことによるものである。

実際の事業費は計画を15%上回ったが、3.2.1アウトプットに記載のとおり、本事業の対象となる中小企業の投資額が24%増加しており、事業費の増加はこれに見合ったものであったと考えられる。PFI負担割合も16.9%と計画よりも大きくなっているものの、これは為替レートの変動によるものであり、タカ建てでは、ほぼ計画どおりである。

3.2.2.2 事業期間

事業期間は、表6に記載のとおり、審査時2011年5月から2016年3月までの59ヵ月と計画されていたものの、実際には2011年5月から2016年5月までの61ヵ月と、計画をわずかに上回った（計画比103%）。

表6 事業期間の当初計画及び実績

	計画	実績
事業全体	2011年5月～2016年3月 (59ヵ月)	2011年5月～2016年5月 (61ヵ月)
1) コンサルタント選定	2011年4月～2011年12月	2012年3月～2012年8月
2) コンサルティング・サービス	2012年1月～2016年4月	2012年9月～2016年3月
3) TSL	2011年9月～2016年3月	2012年4月～2016年5月

出所：JICA 提供資料

事業開始にあたり借款契約の発効や、PFIの選定、ガイドラインの承認などに関する手続きに時間を要したことにより、コンサルティング・サービスの開始、TSLの開始とも計画よりも遅れたもの、TSLの実施期間が当初計画の4年6ヵ月よりも短い4年2ヵ月となったため、事業全体では2ヵ月の遅れとなった。TSLの実施期間が短くなった理由としては、広報活動により本事業の情報が中小企業に浸透したことや、市場金利が低下したことに伴い中小企業が設備投資に前向きになったことが挙げられる。

3.2.3 内部収益率（参考数値）

本事業は、PFIを通じて中小企業に対する中長期資金供与を行うものであり、事前にサブプロジェクトが特定されていなかったため、審査時点では、財務的内部収益率（FIRR）と経済的内部収益率（EIRR）は算出されなかった。そのため、事後評価時点でも再計算は行わなかった。

以上より、本事業は事業費、事業期間ともに計画を上回ったため、効率性は中程度である。ただし、事業費は計画を上回ったものの、アウトプットも計画を上回っており、これに見合ったものである。

3.3 有効性・インパクト¹¹（レーティング：③）

3.3.1 有効性

3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事業の効果としては、中小企業金融に係る資金仲介機能の円滑化と、中小企業の生産・投資の拡大が期待されていた。そのため、融資対象中小企業の売上・利益と、本事業 PFI の中小企業向け融資残高と融資残高に占める中小企業向け融資の割合が、効果を計測するための指標とされ、これらに目標値が設定された。

融資対象中小企業の売上及び利益については、事後評価時点では全融資先中小企業からの情報収集が行われていなかったため、エンドユーザー80社を対象としたインタビュー調査結果をもとに取りまとめた。

表7 融資対象中小企業の売上・利益

	基準値	目標値	実績値	
		2018年	2016年	2018年
	サブローン 融資前	事業完成 2年後	事業完成年	事業完成 2年後
融資対象中小企業の売上 (百万タカ)	74.0	基準値 より増加	100.8 (+36.3%)	112.2 (+51.6%)
融資対象中小企業の利益 (百万タカ)	6.9	基準値 より増加	9.2 (+32.7%)	10.2 (+48.1%)

出所：JICA 提供資料、BB 提供資料、インタビュー調査

注：2016年、2018年の数値は80社へのインタビュー調査結果に基づく推定値

上記インタビュー調査より、エンドユーザー80社の売上は、インフレ率を調整した実質ベースで、基準年より2016年にかけて平均36.3%、2018年にかけて51.6%増加したとの結果が得られた。全融資対象中小企業の売上が同じ割合で増加したものと仮定すると、融資対象中小企業の売上合計は、表7のとおり、サブローン融資前から事後評価時点にかけて74.0百万タカより112.2百万タカまで増加したものと推測される。

同様に、インタビュー調査より、エンドユーザー80社の利益は、実質ベースで基準年より2016年にかけて平均32.7%、2018年にかけて平均48.1%増加したとの結果が得られた。全融資対象中小企業の利益が同じ割合で増加したものと仮定すると、融資対象中

¹¹ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

小企業の利益合計はサブローン融資前から事後評価時点にかけて 6.9 百万タカより 10.2 百万タカに増加したものと推測される。

表 8 PFI の中小企業向け融資残高・割合

	基準値	目標値	実績値	
		2018 年	2016 年	2018 年
	サブローン融資前	事業完成 2 年後	事業完成年	事業完成 2 年後
PFI の中小企業向け融資残高 (百万タカ)	371,861	基準値 より増加	474,148 (+27.5%)	978,730 (+163.2%)
PFI の融資残高に占める中小 企業向け融資の割合 (%)	17.68%	基準値 より増加	17.64% (-0.04%)	19.81% (+2.13%)

出所：JICA 提供資料、BB 提供

PFI の中小企業向け融資残高は、表 8 のとおり、基準年から 2018 年にかけて 163.2% 増加（物価水準を調整後で 83.3% 増加）するとともに、中小企業向け融資の割合も基準年から 2.13% 高い 19.81% になった。

上記より、定量的効果に関する指標はいずれも目標値を達成した。

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

本事業の審査時点では、1) 金融機関の中小企業向け融資能力向上、2) 中小企業の資金アクセスの改善、3) 雇用創出及び民間セクター振興が定性的効果として期待されていた。3) 雇用創出及び民間セクター振興については、その内容からインパクトと判断されるため、3.3.2 インパクトの欄で説明する。

1) 金融機関の中小企業向け融資能力向上

本事後評価では、融資実績のある PFI26 機関のうち、12 機関を対象に聞き取り調査を行った¹²。聞き取り調査では、全ての PFI が、コンサルティング・サービスを通じてワークショップが開催された結果、本事業に関する申請手続きの理解度が高まり、サブローン実施促進につながったと回答している。特に、環境社会配慮面の手続きについては、本事業開始前は不慣れであったが、ワークショップの参加や実務手続きを通じて、理解を深めたとのことであった。

ただし、PFI に認定された 46 機関のうち 20 機関は、本事業で中小企業に対して融資を行っていないこともあり、上記のような融資能力がどの程度向上したのかは不明である。

¹² PFI14 機関は、本事業に従事した職員が離職していること、サブローンの実施数が限定的であることなどから面談ができなかった。

2) 中小企業の資金アクセスの改善

聞き取り調査では、融資実績のある PFI 全機関（12 機関）が、本事業開始後、中小企業向け融資に積極的になったと回答しており、その要因として本事業や他ドナー機関による類似事業により中小企業向け融資が行いやすくなったことを挙げている。また、かつては個人向けもしくは大企業向けのみを対象としていたが、収益機会や融資対象の多様化を進めるため、本事業資金を活用して中小企業融資に参入した PFI も複数確認された。なお、商業銀行の融資先数に占める中小企業の割合は、2011 年から 2019 年にかけて 4.7%から 7.0%に増加しており¹³、事後評価時点ではより多くの中小企業が資金にアクセスできていると言える。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

産業及び経済の発展

本事業の審査時から事後評価時点にかけ、以下のとおり GDP が実質ベース（2011 年価格）で年 6.94%増加。同期間中に、実質ベースで国内融資残高は年 6.91%、中小企業向け融資は年 6.59%増加しており、バングラデシュにおける経済成長を、中小企業向け融資を含めた融資金額の増加が支えたものと考えられる。

本事業 TSL 資金による融資も、上記融資残高の増加に部分的ではあるものの貢献しており、経済成長の一助となったものと考えられる。

表 9 GDP と融資残高の推移
(単位 10 億タカ、2011 年価格)

	実質 GDP	国内融資残高	中小企業向け融資残高
2011 年	9,158	3,907	811
2012 年	9,756	4,171	932
2013 年	10,342	4,191	1,000
2014 年	10,969	4,528	1,112
2015 年	11,688	4,854	1,147
2016 年	12,519	5,221	1,245
2017 年	13,431	7,265	1,376
2018 年	14,487	6,057	1,172
2019 年	15,668	6,671	1,351
年平均成長率	6.94%	6.91%	6.59%

出所：BB 提供資料、世界銀行 World Development Indicator

雇用創出

上記のインタビュー調査より、エンドユーザー 80 社の雇用者数は、サブローン実施前から 2018 年にかけて 37.6%増加したとの結果が得られた。

融資対象中小企業の雇用者数は、サブローン実施前時点で 15,341 人であるため、全融資対象中小企業の雇用者数が同様に 37.6%増加したものと仮定すると、サブローン融資前より 2018 年にかけて 8,497 人分の雇用が創出されたものと推計される。

¹³ *Financial Access Survey*, International Monetary Fund、<https://data.imf.org/?sk=E5DCAB7E-A5CA-4892-A6EA-598B5463A34C> (2021 年 7 月 15 日アクセス)

表 10 融資対象中小企業の雇用者数推移

	基準値	実績値	
		2016 年	2018 年
	サブローン 融資前	事業完成年	事業完成 2 年後
融資対象中小企業の雇用者数（人）	15,341 -	21,557 (+40.5%)	21,103 (+37.6%)

出所：JICA 提供資料、インタビュー調査結果

注：2016 年、2018 年の数値は 80 社へのインタビュー調査結果に基づく推定値

また、バングラデシュにおける経済成長に伴い、就業人口は表 11 のとおり、本事業実施前の 2010 年より 2017 年にかけて 6.7 百万人増加した¹⁴。本事業を通じて融資を受けた企業による雇用創出は限定的ではあるものの、経済成長にあわせてバングラデシュ国内の就業人口も増加しており、本事業も雇用創出を下支えしたものと考えられる。

表 11 バングラデシュにおける就業人口

(単位：百万人、15 歳以上)

	2010	2013	2015	2017
就業可能人口	56.7	60.7	62.1	63.5
就業人口	54.1	58.1	59.5	60.8

出所：バングラデシュ統計局

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

1) 自然環境へのインパクト

本事業では、BB 及び PFI がバングラデシュ国内法及び環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン（2002 年 4 月制定）」に基づき各サブプロジェクトの環境社会配慮面の確認を行うこととなっており、カテゴリ A に該当するサブプロジェクトは融資対象外となっていた。

本事業の PFI は、エンドユーザーから融資申請を受けると、サブプロジェクトの業種に応じてバングラデシュ環境保護規則におけるカテゴリを確認、同カテゴリが環境面に甚大な影響を及ぼす可能性のある「Red」である場合には同サブプロジェクトを融資対象外とする。それ以外のカテゴリになる場合にはエンドユーザーから環境承認証 (ECC) の提出を受け、環境面に問題がないことを確認する。聞き取り調査では、PFI は、上記のほか実地調査をもとに住民移転や児童労働等の社会配慮面を確認し、環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドラインに基づくカテゴリを設定したことが確認された。

¹⁴ バングラデシュの労働者統計は 2016～2017 年に実施されたものが最新であり、2018 年以降の情報は入手できなかった。

この結果、本事業では、環境への重大で望ましくない影響のある可能性を持つカテゴリ A に該当するサブプロジェクトの融資は行われなかった。

また、PFI は、工場登録証や消防許可証の更新時に写しの提出を受け、エンドユーザーが必要な許認可を受けていることを定期的にモニタリングしていることも確認された。このほか、PFI は定期的にエンドユーザーを訪問し、自然環境面に負のインパクトがないかを確認している。聞き取り調査を行った PFI によれば、本事業によるサブローンに自然環境面の負のインパクトは確認されなかったとのことである。また、本事業のコンサルティング・サービスで行われた実査および本事後評価における実査でも、自然環境面に負のインパクトが発生したサブローンは確認されなかった。これらより、自然環境面への負のインパクトに対して適切な緩和策が取られ、結果として影響は最小限であったと言える。

2) 住民移転・用地取得

BB からの質問票への回答や、PFI に対するインタビュー、エンドユーザーからのインタビューより、非正規住民を含め、住民移転を伴う用地取得が行われたサブプロジェクトはなかったことを確認した。本事業のサブローン資金以外でエンドユーザーが用地取得を行う場合でも、PFI は用地所有権の移転手続きがバングラデシュ国内法に基づいた手続きに沿って進められていること、移転手続きに問題が生じていないことを確認した上で融資申請を受け付けていることが確認された。そのため、住民移転・用地取得に関しての負のインパクトは発生していない。

3) その他正負のインパクト

上記のとおり、2013 年 4 月に発生した縫製工場が入るテナントビル（ラナプラザ）が崩落する事故が発生し、多数の犠牲者が出たことを受け、2013 年 10 月以降、縫製工場の耐震化・建て替えに対して、より長期間（最大 15 年）、低金利（転貸金利+5%）での融資が行えるようになり、事業期間中に 2 件、合計 220 百万円の融資が実行された。これにより、縫製産業従事者の労働環境改善という緊急の課題に早期に対応することが可能になった。

また、本事業により縫製工場の安全化に関する融資を実行することにより、実務上の課題が把握され、建物の安全性強化のためには通常よりも低利での融資を行うことの必要性が確認され、本事業により得られた上記の経験をもとに、都市圏において建物の安全性強化に対する低利融資を行う借款事業「都市建物安全化事業」（2015 年 12 月借款契約調印、120.86 億円）が速やかに形成された。

このほか、2016 年 5 月に、女性起業家に対してサブプロジェクト金額の 100%を融資（うち 90%を TSL 資金から融資）できるよう融資条件が変更された。リボルビングファンドより、女性起業家に対し、平均金利は 11.2%とやや低めに設定され、2018 年末までに 12 件、156.4 百万タカの融資が実行された。

表 12 リボルビングファンドからの女性起業家向け融資実績

融資対象の種類	件数	金額 (百万タカ)	平均 融資期間月)	平均金利 (%)
女性起業家	12	156.4	51.0	11.2
女性起業家以外の中小企業	359	2,997.3	42.9	12.2

出所：BB 提供資料

以上より、融資対象中小企業の売上・利益が増加するとともに、PFI の中小企業残高・割合が増加しているため、定量的効果の発現が確認でき、金融機関の中小企業向け融資能力が向上し、かつ中小企業の資金アクセスも改善しているため、定性的効果の発現も確認できる。また、本事業による TSL 資金による融資は、バングラデシュにおける中小企業向け融資残高の増加に部分的に貢献し、経済成長と雇用創出の一助になったと考えられる一方、本事業により融資が提供されたサブプロジェクトに、自然環境や、住民移転・用地取得に関する負のインパクトは発生していない。2013 年に縫製工場のテナントビルの崩落事故が発生した際には、本事業の融資条件を一部変更し、縫製工場の安全化に対する長期・低利融資が提供できるようになったほか、借款事業「都市建物安全化事業」の形成につながった。女性起業家に対しては、2016 年 5 月よりサブプロジェクト金額の 100%まで融資できるよう融資条件が変更されたことに加え、他の中小企業よりもやや低めの金利で融資が行われている。以上より、本事業の実施により計画どおりの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。

3.4 持続性（レーティング：③）

3.4.1 運営・維持管理の制度・体制

本事業の実施に係る全体統括と事業を行う機関は財務省であり、財務省・BB 間で締結された管理委託契約に基づき、BB の SMESPD が、実施を行う機関として TSL の融資業務・モニタリングや、PFI の能力向上支援を行うこととなっており、事後評価時点でも変更されていない。事後評価時点では、SMESPD 内に設置された PIU には、8 名が配置され、リボルビングファンドの運用を行っている。BB によれば、十分な人数が配分されており、人員不足による業務の遅滞等は発生していないとのことである。

PFI の認定は、本事業の実施ガイドラインに定められた基準に基づいて行われており、2012 年 5 月に銀行 22 行とノンバンク 19 社が PFI として認定された。その後、不良債権比率の増加のために複数の PFI が除外されたほか、新規参入の申し出を受け、銀行 4 行とノンバンク 3 社が新規に PFI として認定された。また、PIU は、PFI が財務状態等認定基準を満たしているか毎年確認しており、認定基準を逸脱した PFI が融資を行われていないと言える。

以上より、本事業の運営・維持管理に関する制度・体制面に問題はないと判断される。

3.4.2 運営・維持管理の技術

財務省からの委託の下で実施の事業実施を行う BB の SMESPD は、これまで世銀及び ADB のリファイナンススキームを問題なく実施しているほか、本事業でも実務上の問題は確認されておらず、運営・維持管理の技術上の問題はないと言える。

3.4.3 運営・維持管理の財務

本事業実施にあたり、BB はコンサルティング・フィーの一部（税金）を負担したほか、スタディツアー参加に関する日当等を負担しており、運営・維持管理の財務面に問題はなかった。

事後評価時点での BB の主な費用負担は PIU スタッフの人件費であり、表 13 のとおり、BB による支払給与額に大きく減少は見られず、また予算不足による人員不足等も発生していないため、事後評価時点でも運営維持管理の財務面に問題はない。

表 13 BB 職員数・支払給与額

年度	職員数 (人)	支払給与額 (百万タカ)
2012-13	5,239	1,189
2013-14	5,468	1,321
2014-15	6,067	1,694
2015-16	5,726	1,759
2016-17	5,664	2,699
2017-18	5,741	2,722
2018-19	6,369	2,917
2019-20	6,391	3,072

出所：Bangladesh Bank 年次報告書

3.4.4 運営・維持管理の状況

本事業では、サブローンの返済期間と円借款の返済期間の差から発生する余剰資金を利用し、同一条件で新規融資を実行するリボルビングファンドが設置され、2015 年にリボルビングファンドから中小企業向け融資の実行が始まった。2018 年末までに、リボルビングファンドより、371 件、3,154 百万タカの中小企業向けの融資が実行されており、業種ごとの融資件数・金額は表 14 のとおり。

表 14 リボルビングファンドからの業種ごと融資実績

業種	件数	金額 (百万タカ)	平均 融資期間 (月)	平均金利 (%)
製造業	234	2,074.3	42.0	12.1
サービス業	135	1,064.1	45.2	12.3
商業	2	15.4	39.0	13.8
合計	371	3,153.8	43.1	12.2

出所：BB 提供資料

事後評価時点でも、リボルビングファンドからエンドユーザー向けに融資が実行されている。しかしながら、サブローンの融資上限額は、事業開始当初から 50 百万タカ¹⁵のままであり、本事業が開始してからの物価水準の上昇は融資上限額に反映されていない。

¹⁵ 2013 年 10 月以降、縫製工場の耐震化や建て替えの場合の融資上限額は 100 百万タカとなった。

そのため、事後評価時点では、融資上限額が中小企業の資金需要を満たすには不十分であるとの指摘を行う PFI もある。

リボルビングファンドから中小企業に提供された融資の返済状況は不明であるが、2019年時点でバングラデシュ全体での不良債権比率は銀行が 5.8%、ノンバンクが 11.9% であること、PFI は不良債権比率が 10% を上回ると認定 PFI から除外されることから、上記よりも同程度か低い水準にあるものと推測される。

エンドユーザーへの融資が不良債権になった場合でも、PFI は BB に対して TSL 資金を返済する必要があるが、事後評価時点では PFI から BB に対する返済に延滞は生じておらず、リボルビングファンド資金は毀損していない。また、上記のとおり、不良債権比率が 10% を上回った銀行・ノンバンクは認定 PFI から除外されるため、BB への返済が滞る可能性は低いものと言える。

BB は、本事業に関するスペシャルアカウント、プロジェクト運用用アカウント及びリボルビングファンドアカウントの管理・運用状況について、毎年外部監査を受けるが、監査では特に指摘事項はなく、TSL 資金の管理に問題はないと言える。

以上より、本事業の運営・維持管理は制度・体制、技術、財務、状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、バングラデシュ銀行から PFI への転貸を介した TSL 供与及び PFI 等への能力向上支援を実施することにより、バングラデシュの中小企業金融に係る資金仲介機能の円滑化及び中小企業の生産・投資の拡大を図り、産業及び経済の健全な発展並びに雇用創出に寄与するものである。

本事業は、バングラデシュの開発政策、開発ニーズ、及び日本の援助政策における重点分野と整合しており、妥当性は高い。

事業の実施面では、本事業のアウトプットである中小企業の投資額が、融資対象中小企業の負担割合が審査時の計画を上回ったことにより、計画よりも大きくなった。同様に事業費が計画を上回ったが、これは上記アウトプットの増加に見合ったものである。他方、借款契約の発効や PFI の選定などの手続きに時間を要したことにより、事業期間が計画を上回ったため、本事業の効率性は中程度である。

定量的効果については、融資対象中小企業の売上・利益が増加するとともに、PFI による中小企業向け融資残高・割合も増加し、全ての指標の目標値が達成された。また、中小企業向け融資能力が向上し、中小企業の資金アクセスも改善しており、定性効果の発現も確認できる。これに加え、本事業による融資が経済発展や雇用創出の一助になったと考えられることから、計画どおりのインパクトが発現したものと言え、有効性・インパクトは高い。

運営・維持管理については、BB の担当部門に十分な人員が配置されており、かつ PFI の認定も毎年行われており、制度・体制面に問題はなく、技術や財務面に関する問題も確認されていない。事業完成後もリボルビングファンドにより中小企業に対して融資が実行されており、かつリボルビングファンドも毀損していないため、運営・維持管理の状況にも問題はないものと言える。そのため、本事業の運営・維持管理は制度・体制、技術、財務、状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は非常に高い。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

なし。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

エンドユーザー負担額の事業費算入

本事業では、中小企業による投資費用の上限 75%が TSL 資金によりカバーされるほか、少なくとも 15%を PFI が、10%をエンドユーザーが負担することになっており、審査時、本事業の事業費もこれに基づいて計算された。一方、実際に PFI が融資を行う際にはエンドユーザーに 20%を超える負担を求めたため、事業費が計画を上回った。

ただし、バングラデシュにおける金融機関はエンドユーザーに投資費用の 20~30%程度の負担を求めることが一般的であり、計画と実績を正しく比較するためには、審査時点でも、エンドユーザーが 20~30%程度負担することを前提として事業費を算出するべきだったものと思われる。

エンドユーザー向け融資条件の見直し

本事業では事業期間とその後のリボルビングファンドの活用により長期間にわたりエンドユーザー向け融資が行われているが、融資金額上限額が固定された状態で物価水準が上昇すると、融資金額がエンドユーザーの資金需要額を満たさなくなる可能性がある。

エンドユーザー向け融資金額等の諸条件が実施ガイドライン等で定義されている場合、改訂の頻度や条件を定めておくことが望ましい。また、ガイドラインの見直しと改訂案作成をコンサルティング・サービスに含めておくことも一案である。

また、事業完了後もリボルビングファンドを通じてエンドユーザー向け融資が行われる場合には、事業完了後も融資条件の更新ができる体制を確保することが望ましい。

PFIによる自由な金利設定

金融機関は十分な収益を確保できないこともあり小規模な金額の融資を回避する傾向にあるが、本事業では PFI が自由に融資金利を設定でき、十分な金利マージンが確保できたこともあり、小規模企業への融資が相当数実施された。

今後実施される TSL 事業でも、PFI を通じて小規模企業向けに資金を行き渡らせることを目指す場合、PFI が融資金利を自由に設定できるようにすることが望ましい。

緊急課題に対応するための融資条件の見直し

本事業実施中に発生した縫製工場テナントビルの崩落事故を受け、建物の安全性向上を行うことが急務となっていた。これに対し、バングラデシュ側関係機関及び JICA の合意のもと、事故発生から 6 ヶ月後には本事業より縫製工場の耐震化や建て替えのための長期低金利融資が提供できることとなった。今後実施される TSL 事業でも、計画時に想定されていなかったような緊急かつ深刻な課題が生じた場合には、事業目的を逸脱しない範囲で企業向け融資条件変更を行うなどして、早期対応を検討することが望ましい。

以上

主要計画/実績比較

項 目	計 画	実 績
① アウトプット	<p>1) 中小企業振興ローン：参加金融機関（PFI）を通じた中小企業に対する中長期資金供与。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 対象業種：限定しない ・ 対象企業：産業政策（2010年版）の中小企業に該当する企業 ・ 融資対象：設備投資及び運転資金。ただし、運転資金は設備投資向け融資に付随する場合のみ。 ・ 融資上限額：サブローン1件あたりの範囲は500千タカ～50百万タカ ・ 融資期間：2～8年（1年もしくはは2年の据置期間を含む） ・ 金利：原則自由金利。PFIはエンドユーザーの信用他リスクを勘案の上、独自に設定。 <p>2) コンサルティング・サービス：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業実施支援 ・ 能力向上支援 ・ 理解促進・広報 ・ 他国の中小企業向け融資制度のグッドプラクティスの紹介、または金融アクセス改善に向けた提案 ・ 事業のモニタリング・評価支援 	<p>1) 中小企業振興ローン：参加金融機関（PFI）を通じた中小企業に対する中長期資金供与。</p> <p>概ね計画どおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ サブローン1件あたりの範囲は200千タカ～50百万タカに変更された。 ・ 縫製工場の耐震化や建て替えには2013年10月以降以下の融資条件が適用された。 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 融資上限額：100百万タカ ➤ 融資期間：最長15年（2年の据置期間を含む） ➤ 金利：PFIへの転貸金利+5%が上限 ・ 女性起業家向け融資の上限金利は、2016年3月以降、PFIへの転貸金利+5%となった <p>2) コンサルティング・サービス：</p> <p>計画どおり。</p>

	・ 他ドナー・他関係機関との連携・調整の支援	
② 期間	2011年5月～ 2016年3月 (59ヵ月)	2011年5月～ 2016年5月 (61ヵ月)
③ 事業費		
外貨	4,943百万円	4,927百万円
内貨	2,152百万円	3,216百万円
	(2,647百万タカ)	(4,213百万タカ)
合計	7,097百万円	8,142百万円
うち円借款分	5,000百万円	4,990百万円
換算レート	1タカ=1.23円、 1USドル=85.5円 (2010年11月時点)	1タカ=1.31円、 1USドル=102.63円 (2012年～2016年平均)
⑤ 貸付完了	2016年3月	

以 上

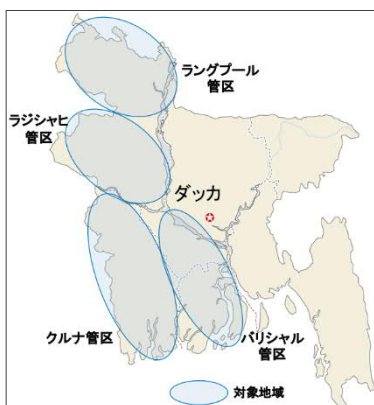
0. 要旨

本事業は、ジャムナ川以西の農村部において、配電設備を新設・改修することにより、配電ロスの低減、電力供給システムの強化および安定化を通じた効率的な電力供給を図り、もって経済発展および貧国削減、温室効果ガスの削減に寄与することを目的に実施された。

その目的は、電力分野のインフラ整備を重視してきた審査時および事後評価時におけるバングラデシュの開発政策、需給ギャップや配電ロス率の改善に対する開発ニーズ、電力分野を支援の重点分野に位置づけていた日本の援助政策にも合致しており、妥当性は高い。事業の実施に際しては、事業費は計画内に収まったものの、コンサルタント選定や入札の遅延、変電所の仕様や容量の変更に伴い、事業期間が計画を上回ったことから、効率性は中程度である。事業の実施を通じて、最大電力、売電量が増加し、停電の減少や配電ロス率の改善も確認され、いずれもおおむね目標値に達している。また、各種研修の結果、顧客の電気の効率的な利用に対する意識の変化や農村電化組合（Pali Bidyut Samity、以下「PBS」という。）による顧客サービスの向上も確認されている。さらに、地域経済の活性化や住民の生活環境・生活水準の向上への貢献といったインパクトも発現しており、有効性・インパクトは高い。運営・維持管理については、技術および運営・維持管理の状況ともに問題はないものの、制度・体制、財務に軽度な課題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は高いと評価される。

1. 事業の概要



事業位置図



33/11kV 変電所

(バリシヤル管区、Patuakhali PBS、Golachipa 変電所)

1.1 事業の背景

審査時のバングラデシュでは、電力の供給不足が経済成長の最大のボトルネックの一つとなっていた。当時の経済成長に伴う電力の需要増加に対して、供給可能な設備容量はピーク時需要の約7割にとどまり、計画停電の実施を余儀なくされていた。配電部門では、同国の電力省により策定されたセクター改革計画に基づき、配電設備の拡充・効率化が進められていたが、設備の老朽化、低圧線延伸に伴う長亘長化によるロス、検針の不良等の理由で、全国的に配電ロス率（15.6%）は依然高い状況にあった。なお、農村部では、乾季を中心とした灌漑設備稼働のための電力需要が高く、この需要への対応が食料安全保障の観点から優先課題とされていた。農村部への電力供給については、同国政府は1977年に農村電化庁（Rural Electrification Board、以下「REB」という。）を設立し、電化プログラムを展開してきた。REBは各地域で電力供給を受ける地域住民が構成するPBSを設立、配電事業の運営を委託し、電力供給を広げてきた。農村部（31%）および都市部（83%）における電化率の格差解消は依然として重要な課題としつつ、上流の発電能力に制約があるなか、既存の配電網設備の改修・補強を通じた電力供給の効率性および安定性の向上、農業生産性向上への貢献が政策的な優先課題となっていた。特にジャムナ川以西の農村部では配電網整備が不足していることから、電力系統設備の供給能力が電力需要に対し追いついていない状態であった。かかる状況を受け、本事業は、当該地域において配電網の新設・改修を実施することにより、特に乾季において急増する灌漑設備稼働のための電力需要への対応を図り、貧困率の高い西部地域の貧困削減にも寄与することを目的に実施に至った。

1.2 事業概要

ジャムナ川以西の農村部において、配電設備を新設・改修することにより、配電ロスの低減、電力供給システムの強化および安定化を通じた効率的な電力供給を図り、もって経済発展および貧困削減、温室効果ガスの削減に寄与する。

円借款承諾額/実行額	13,241百万円 / 13,144百万円
交換公文締結/借款契約調印	2010年3月 / 2010年3月
借款契約条件	金利 0.01 % 返済 40年 (うち据置 10年) 調達条件 一般アンタイド
借入人/実施機関	バングラデシュ人民共和国政府 / 農村電化庁
事業完成	2016年6月
事業対象地域	ラジシャヒ管区 ¹ 、クルナ管区、バリシャル管区
本体契約	—
コンサルタント契約	SMEC International Pty Ltd. (オーストラリア) / ACE Consultants Ltd. (バングラデシュ) / Niaz & Associates Ltd. (バングラデシュ) (JV)

¹ ラジシャヒ管区は2010年にラジシャヒ管区とランプール管区の2管区に分割されたため、事後評価時の対象地域はラジシャヒ、ランプール、クルナ、バリシャルの4管区となる。

関連調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等	「農村地域配電網整備事業協力準備調査」（2009年）
関連事業	<p>【円借款】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「農村電化事業（フェーズ4-C）」（1995年） ・「農村電化事業（5-B）」（2001年） ・「配電網拡充及び効率化事業」（1999年） <p>【その他国際機関、援助機関】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アジア開発銀行（ADB）： <ul style="list-style-type: none"> - Power Sector Development Program（2003年） - Power System Efficiency Improvement Project（2011年） ・世界銀行（WB）： <ul style="list-style-type: none"> - Power Sector Development Technical Assistances Project（2004年） - Bangladesh Power Sector Development Policy Credit（2008年）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

高橋 久恵（EY 新日本有限責任監査法人）

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2020年11月～2022年1月

現地調査：2021年3月、7月（現地調査補助員により実施）

2.3 評価の制約

本事後評価は COVID-19 の感染拡大の影響により、評価者による現地調査を実施することができなかった。このため、現地調査業務は評価者の指示のもと、現地調査補助員が実施し、評価者は現地調査補助員による情報収集・受益者調査、サイト実査等の結果を基に机上評価を行った。

3. 評価結果（レーティング：B²）

3.1 妥当性（レーティング：③³）

3.1.1 開発政策との整合性

審査時のバングラデシュの開発政策「第二次貧困削減戦略文書（PRSP（Moving Ahead: National Strategy for Accelerated Poverty Reduction II）」（2008年）は、電力セクター改革の必要性に触れつつ、同セクターを貧困削減に資する経済成長のための重

² A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

³ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

要インフラに位置付けた。また、農村部と都市部の電化率の格差解消に向け、既存配電網設備の改修・補強を優先課題とした。また、当時の電力・エネルギー分野の長期ビジョン「電力エネルギーセクター改革における政策要領」（2000年）は、(a) 2020年までに全ての人々が電気を使用できる供給能力の確保、(b) 信頼性の高い電力供給、(c) 適切な価格に基づく電力供給、の3点を電力セクターの長期ビジョンとして掲げていた⁴。

事後評価時の同国の開発計画「第8次5カ年計画」（2020～2025年度）は、電力・エネルギー分野を同国の経済成長に中心的な役割を果たす分野に位置づけ、同分野の戦略として、需要を満たすための発電量の拡大に加え、送配電ロスのさらなる減少を通じたエネルギー効率の改善を重要課題に掲げている。また、電力・エネルギー分野の開発計画「改訂電力・エネルギーマスタープラン」（2016年）では、経済成長に伴い増加する電力需要を満たすため、国内資源の効率的な利用や大規模な電源開発、高品質・安定性の高い電力の提供等をビジョンとして掲げている⁵。また、同国では、首相のイニシアティブのもと、全世帯に電力のアクセスを行きわたらせる目標を掲げており、REBは全ての郡⁶における電力へのアクセスを進めている⁷。

上記のとおり、審査時・事後評価時におけるバングラデシュの国家開発政策は、電力・エネルギー分野を同国の経済成長に資する重要分野に位置づけてきた。また、配電効率や農村の電化率向上についても注力することが示されており、農村部の配電設備の整備を通じ、効率的な電力供給を図ることを目的とした本事業との整合性が確認できる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時、バングラデシュでは、経済の成長に伴う電力需要の増加に供給が追いつかず、2009年度のピーク時電力需要は約6,066MW、供給可能な設備容量は約4,037MWと需給ギャップが拡大していた。また、電力セクター改革に基づき進められていた設備の拡充・効率化により送電/配電ロス率は低減していたが、設備の老朽化、低電圧での配電、検針の不良、盗電等による高い同率の改善は依然として課題とされていた。

表1 審査時におけるバングラデシュ送電/配電ロス率 (%)

	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
送電ロス	3.5	3.6	4.5	4.1	3.5
配電ロス	20.0	17.8	16.5	17.1	15.6

出所：世界銀行“Project Appraisal Document for Siddhirganj Peaking Power Project”
(2008年10月)、BPDB, Power Cell

⁴ 出所：8th Five Year Plan FY 2020-FY 2025

⁵ 出所：Power System Master Plan 2016 Final Report

⁶ バングラデシュではUpazillaと呼ばれる。県（District）の下における行政単位。

⁷ 出所:REB Annual Report 2019-2020

また、同国では農村部の電化率（31%）が都市部の同率（83%）（2005年）と比較して低いことに加え、ダッカ等の都市部向けの電力供給が農村部への電力供給より優先される傾向があり、農村部への電力供給の減少が課題として顕在化していた。本事業の対象地域であるジャムナ川以西農村部では、灌漑設備稼働のための電力需要が急増する乾季には農村部への電力供給を優先させてきた。しかし、老朽化した非効率な配電設備が過負荷となり、電力の供給を遮断せざるを得ない状況が頻発する等、配電の過負荷・高いロス率が需給ギャップ縮小のボトルネックとなっていた。

事後評価時点では需給ギャップは大幅に改善しており（ピーク時電力需要は約13,300MW、供給可能な設備容量は約20,383MW）、送配電ロス（送電ロス率2.9%、配電ロス率8.7%：2019年）⁸も審査時と比較して改善している。REBが対象とする地域（主に農村部）の配電ロス率も審査時の14.8%（2009年）から事後評価時には9.9%（2019年）へ低減されている⁹。また、同国では全国民に電力のアクセスを可能とするため、農村部での電化を促進してきた。その結果、農村部での電化率（85.1%）（2018年）¹⁰は大幅に増加している。しかし、経済発展を続ける同国では、今後もピーク需要の増加が見込まれており、増え続ける需要に耐えうる供給量の確保と安定した電力の供給が必要とされている。そのため、十分な電力容量に加え、安定的に電力を供給できる配電網設備の整備へのニーズは引き続き高いといえる。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時の対バングラデシュ「国別援助計画」（2006年）は、設備投資の不足、非効率な経営、不適正な電気料金水準等を電力セクターの課題として指摘したうえで、「セクター全体の政策・経営・運営・財務改善への支援」、「需給ギャップ縮小のための発電設備増強」、「送配電部門の改革努力の支援」の支援に焦点を当てるとした。また、「国別業務実施方針」（2006年）では、バングラデシュに対する援助重点目標の1つは経済成長であり、経済基盤整備を開発課題として電力セクターをその重点分野に位置づけた。本事業は、バングラデシュの農村部において電力供給の効率化を図ることを目的に配電網の整備を行うものであり、日本の援助政策と整合している。

3.1.4 事業計画やアプローチ等の適切さ

本事業では、アウトプットに若干の変更が生じた（配電網整備の総延長が計画の93%へ縮小）ものの、想定された効果の発現に影響はない範囲の変更であった。したがって、事業の計画・デザイン・ロジック・アプローチ等に特段問題はないと判断できる。

⁸ 出所：実施機関への質問票回答

⁹ 出所：REB *Annual Report* 2009, 2019

¹⁰ 出所：バングラデシュ統計局、*Statistical Year Book* 2020

以上より、本事業の実施はバングラデシュ開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 効率性（レーティング：②）

3.2.1 アウトプット

本事業の主なアウトプットの計画は、中低圧線の張替・新設、変電所の新設・増設等、コンサルティング・サービスからなる。主なアウトプットの計画と実績は表2のとおり。

表2 アウトプットの計画と実績

アウトプット	計画	実績
1. 中低圧線の張替・新設 ^{注1} 33kV 電線の張替 11kV 電線の張替 33kV 電線の新設 11kV 電線の新設 総延長	1,184 km 1,579 km 885 km 1,536 km 5,184 km	882 km 1,975 km 852 km 1,135 km 4,844 km
2. 変電所の新設・増設等 ^{注2} 新設 増設	50 台 30 台	計画どおり 計画どおり
3. 国内・海外研修 海外研修 国内研修	46 名 183 名	48 名 計画どおり
4. コンサルティング・サービス DSM ^{注3} コンサルタント SDCS ^{注4} コンサルタント	210 人月 詳細設計、入札補助、施工監理、配電設備の維持管理計画策定、トレーニング実施、社会開発効果に係るベースライン調査・モニタリング・評価、住民啓発に係るトレーニング実施等。 510 人月 詳細設計に係るデータ収集・ドラフト作成、地図作成、測量、建設工事監理等。	477 人月 支援内容は計画どおり 688 人月 支援内容は計画どおり

出所：JICA 提供資料および実施機関への回答

注1：中低圧線の整備は自動電圧調整装置（AVR）や路線用遮断機の設置、取換等も含む。

注2：変電所の整備は、キャパシターや自動再閉路装置（ACR）、遮断機、避雷器等の機材設置も含む。

注3：Design, Supervision and Management の略。

注4：Survey, Design and Construction Supervision の略。

表2に記載の通り、国内・海外研修はおおむね計画どおりであったが、主に中低圧線張替・新設の総延長、コンサルティング・サービスの配置人月に増減が生じた。各変更内容と変更に至った理由は下記のとおりである。

中低圧線の張替・新設の総延長

本事業の準備調査は2009年に実施された。その後、工事が本格的に開始されたのは2013年である。その間、緊急性の高い箇所の整備は他の資金により整備された。併せて、本事業の対象区間外であったものの、工事開始の時点で緊急性の高い箇所の整備を追加した。これらの調整の結果、中低圧線の張替・新設の総延長は計画を下回った。この変更は、緊急性の高い箇所を本事業の審査時以降工事開始までに別資金で新設・張替を実施したことから、対象区間の一部が本事業の対象から除外となったものである。新たに追加した部分も現地のニーズに合わせ予算内で対応を図っており、配電網整備の緊急性を踏まえた柔軟な対応といえる。

変電所：室内型の導入の検討とキャパシティの増加

従来バングラデシュでは室外型の変電所を採用していたが、本事業ではセキュリティの確保等のため、第二次開発事業提案書(Development Project Proposal、以下「DPP」という。)策定時に技術仕様委員会(Technical Specification Committee)の承認を得て、変電所の新設・増設に際し、室内型の変電所の採用が検討された。実際にはコスト面および設置スペースの問題により全変電所を室内型とする提案は取り下げられ、一部の変電所に限り半屋内型の変電所が設置されることとなった。さらに、準備調査が行われた2009年以降、経済成長や人々の生活の変化に伴い電力需要が想定より増加したことを受け、変電所のキャパシティが増加された。需要に合わせたキャパシティの増加は、現地の事情に沿った妥当な変更と考えられる。ただし、同変更は事業期間の延伸に影響した。

コンサルティング・サービスの人員配置の増加

・ DSM コンサルタントの配置の増加

配置された人員の人月の実績が計画の2倍強に増加した。この増加は、バングラデシュで用いられてきた室外型の変電所ではなく、室内型の変電所の採用を検討するためにDSM コンサルタントの作業範囲が拡大した点が1つの理由である。また、当初DSM コンサルタントの契約は2015年6月までと計画されていたが、事業の延長とともに契約期間も2016年6月まで延長したことも、人月の増加に影響した。さらに、同コンサルタントは、設備・機材に関して品質の確認や適切な配置の調整、モニタリング、監理を全サイト(変電所80カ所)で行う必要があったことも人月の増加に影響した¹¹。

・ SDCS コンサルタントの配置の増加

当初、本事業では11の管理区域ごとにコンサルタントの配置を計画していた。しかし、1人のコンサルタントが複数のPBSを監理するのは地理的にも負担が大きく、より各地域で丁寧なフォローを行うため、管理区域ごとではなく33カ所のPBSごと

¹¹ 出所：実施機関への質問票回答およびインタビュー調査

にコンサルタントを配置することとなった。その結果、コンサルタントの人月は増加したものの、各 PBS に精通したコンサルタントを配置することで、より効果的かつスムーズな事業実施の促進につながった¹²。予定とは異なる配置へ変更されたが、各地域の支援を手厚くするための変更であり、実際に効果的な支援が行われたことから、妥当な変更であったといえる。



写真 新設された中低圧線（33kV 電線）（ランプール管区 Dinajpur PBS-2）

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

本事業の総事業費の実績は、当初の計画額 18,436 百万円（うち円借款部分は 13,241 百万円）に対し、17,184 百万円（うち円借款部分は 13,144 百万円）となり、計画内に収まった（計画比 93%）。

表 3 事業費の当初計画と実績^{注1}

（単位：百万円）

	計画			実績		
	全体	日本側	バングラ デシュ側	全体	日本側	バングラ デシュ側
資機材・工事費	12,789	10,735	2,054	14,180	12,702	1,478
メンテナンス車両	60	60	0	57	57	0
研修費用	82	82	0	63	63	0
コンサルティング・サービス	641	641	0	430	430	0
プライス・エスカレーション	1,288	1,122	166	0	0	0
予備費	711	600	111	0	0	0
建中金利	3	0	3	0	0	0
用地取得費	71	0	71	46	0	46
管理費	782	0	782	328	0	328
税金	2,009	0	2,009	2,021	0	2,021
合計	18,436	13,240	5,196	17,125 ^{注1}	13,253 ^{注1}	3,873 ^{注1}

出所：JICA 提供資料、実施機関への質問票回答

注 1：実施機関から提供された実績と JICA 提供資料の実績に差異があるが、レート換算時や手数料等による誤差によるものと考えられる。表に記載の金額は実施機関より提供された実績であるが、JICA 提供資料では日本側実績 13,144 百万円、バングラデシュ側 4,040 百万円、総事業費 17,184 百万円となっている。

注 2：為替レート 計画：1 タカ=1.33 円、実績：1 タカ=1.29 円（IMF 国際金融統計データ、事業実施期間年平均レート）

¹² 出所：実施機関への質問票回答

事業費が計画内に収まった主な要因は、為替レートの変動のほか、研修サービスとコンサルティング・サービスの入札価格が想定金額を下回ったことによる。また、工事費に関して、一部の中低圧線整備が対象外となった点やプライス・エスカレーションや予備費が生じなかった点も事業費が計画内に収まる要因となった。なお、「3. 2. 1 アウトプット」で記載のとおり、DSM および SDCS コンサルの人月は倍増している一方で、コンサルティング・サービス費用が計画を下回っている。これは、入札価格が想定を下回ったことに加え、コンサルタントの配置地域の増加に伴い、当初契約していたコンサルタントよりも単価の低い現地コンサルタントの人月が大幅に増加したことによる。

3.2.2.2 事業期間

本事業の事業期間¹³は 2010 年 3 月から 2014 年 12 月までの 58 カ月と計画されていたが、実際には 2010 年 3 月から 2016 年 6 月までの 76 カ月となり、計画を上回った（計画比 131%）。

表 4 工程別のスケジュール計画・実績

	計画	実績
L/A 調印	2010 年 3 月	2010 年 3 月
コンサルタント選定	2010 年 1 月～2010 年 9 月	2010 年 4 月～2011 年 6 月
詳細設計	2010 年 10 月～2011 年 3 月	2011 年 8 月～2012 年 3 月
入札・契約	2010 年 10 月～2011 年 12 月	2011 年 9 月～2012 年 11 月
製造・建設工事	2011 年 6 月～2014 年 12 月	2011 年 9 月～2016 年 6 月
コンサルティング・サービス	2010 年 9 月～2014 年 12 月	2011 年 7 月～2016 年 6 月
事業完了	2014 年 12 月	2016 年 6 月
事業期間	58 カ月	76 カ月

出所：JICA 提供資料、PCR、実施機関への質問票回答

主な遅延の要因は、コンサルタント選定の遅延、調達に係る入札の遅延、変電所のデザイン変更の検討に係る遅延であった。各要因の詳細は以下のとおり。

DSM コンサルの選定の遅延

DSM コンサルの選定に際し、関心表明の段階から契約に至るまで、関心表明文書、提案依頼書、技術評価や財務評価に関わる文書、REB 理事会の購入提案を含む交渉の議事録、契約書草案、契約書等、全ての関連書類を JICA 現地事務所に提出し同意を得た後、さらに本部へ提出し本部からの承認を得る必要があった¹⁴。そ

¹³ 事業期間は借款契約（L/A）締結月～施設供与月と定義する。

¹⁴ 実施機関からのコンサルタント雇用に係る同意申請のプロセスに関する指摘に対しては、JICA 現地事務所の同意の後、さらに JICA 本部が承認を行うことは制度上ないため、事実誤認だと考えられると JICA から指摘がなされた。

の承認プロセスには都度想定以上の時間を要し、計画を上回った¹⁵。

調達に係る入札の遅延

- ・ JICA では DSM コンサルタントの配置前に入札関連書類の同意を行えないことから、DSM コンサルタント選定の遅延に伴い、REB は入札に際し DSM コンサルタントの配置を長期間待つ必要があった。
- ・ 中低圧線の張替・新設は7つのパッケージで調達・施工されたが、いくつかのパッケージで国内に対応可能なコントラクターがおらず、同パッケージを分割した再入札が必要となった。その間、JICA の同意を得るまでに4カ月を要し、想定期間を上回った。

変電所のデザイン変更の検討、キャパシティ増加に伴い生じた遅延

変電所の設置に際し、通常、同国で用いられている室外型の変電所ではなく、室内型を採用することが検討され、またキャパシティも増加された。これらの変更の際に、設計の見直しや土木・電気工事が増加したことが事業遅延につながった。

3.2.3 内部収益率（参考数値）

審査時に算出された内部収益率は、計算シートより詳細が把握できず算出根拠が不明であった。そのため、PCR 記載の算出根拠に基づき、事後評価時の再計算を行った¹⁶。各内部収益率とその条件は表5のとおり。

表5 内部収益率と条件

	財務的内部収益率 (FIRR)	経済的内部収益率 (EIRR)
内部収益率	修正時 ^{注1} : 17.54% 事後評価時: 38.1%	修正時: 23.0% 事後評価時: 36.7%
費用	事業費、運営・維持管理費	事業費(税金を除く)、運営・維持管理費
便益	売電収益	想定電力価格に基づく売電収益
プロジェクト・ライフ	30年	

出所: JICA 提供資料、PCR および実施機関提供資料を基に評価者が作成

注1: PCR 記載の計画に基づく IRR 推計値。アウトプット変更後の計画に基づく。

(1) 財務的内部収益率 (FIRR)

FIRR は事後評価時点の再計算値は38.1%と PCR で推計された値よりも高い結果となった¹⁷。理由は、後述の「3.3.1 有効性」に記載のとおり、全ての対象地域で売電量が大幅に増加していることによる。

¹⁵ 出所: 実施機関への質問票回答および実施機関へのインタビュー

¹⁶ PCR に記載の推計値は変更後のアウトプットに基づき試算されている。

¹⁷ 再計算の際に使用した電気料金は全 PBS の平均単価である。しかし、対象地域では顧客に多くの一般家庭を含むため、電気料金の単価は実際には平均より低く、IRR 値も再計算で得た数値より低いことが想定される。

(2) 経済的内部収益率 (EIRR)

EIRR については、事業費に関連する税金を除くが、費用の考え方は基本的に FIRR と同じであり、事後評価時の再計算では PCR 推計値より高い 36.7% となった。理由は FIRR と同様に売電量の大幅な増加であり、本事業の費用対効果が高いことが確認された。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。

3.3 有効性・インパクト¹⁸ (レーティング: ③)

3.3.1 有効性

3.3.1.1 定量的効果 (運用・効果指標)

本事業の審査時に設定した各運用・効果指標について、事業完成年以降の実績値を表 6 に取りまとめた。審査時に設定された運用・効果指標の目標値は事業完成 2 年後に達成することが見込まれていた。本事業は 2016 年に完了したため、2018 年の実績に基づき、目標値の達成状況を分析する。

表 6 本事業の運用・効果指標

管区名 指標名	基準値	目標値	実績値				
	2008 年		2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
		事業完成 2 年後	事業完成 年	事業完成 1 年後	事業完成 2 年後	事業完成 3 年後	事業完成 4 年後
バリシャル (6 PBS)							
最大電力(MW)	96.0	162.9	182	222	244	276	323
顧客一軒当たり事故 停電時間(分) ^{注1}	8.25	3.02	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
(代替指標) 事故停電時間(分)	N.A.	N.A.	13,620	10,344	8,111	3,944	4,136
配電ロス率 (%) ^{注2}	19.0	13.0	16.2	13.8	14.7	14.9	12.1
売電量 (MWh)	27,619	50,774	605,459	727,161	830,384	1,000,901	1,153,837
クルナ (9 PBS)							
最大電力(MW)	273.9	484.7	366	456	513	537	595
顧客一軒当たり事故 停電時間(分) ^{注1}	8.25	3.02	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
(代替指標) 事故停電時間(分)	N.A.	N.A.	7,864	6,858	10,935	5,842	5,163
配電ロス率 (%)	15.7	11.9	12.5	12.3	11.7	12.9	11.2
売電量 (MWh)	71,470	131,394	1,943,163	2,231,399	2,542,672	2,984,401	3,228,241

¹⁸ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

ラジシャヒ (18 PBS)							
最大電力(MW)	829.2	1,025.2	1,122	1,331	1,561	1,708	1,827
顧客一軒当たり事故 停電時間(分) ^{注1}	24.2	13.3	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
(代替指標) 事故停電時間(分)	N.A.	N.A.	15,595	15,252	24,287	13,074	11,469
配電ロス率 (%)	14.2	11.5	13.5	12.6	12.6	12.7	12.1
売電量 (MWh)	169,490	321,472	4,289,690	4,696,697	5,203,039	6,086,637	6,448,137

出所：JICA 提供資料、実施機関提供等

注1：審査時に設定された事故停電時間は、対象 PBS における顧客一軒当たり年間停電時間 (System Average Interruption Duration Index、SAIDI) の合計時間。事後評価時には、顧客一軒当たりの事故停電時間が入手できなかったため、代替指標として対象 PBS の年間事故停電時間の合計時間を用いている。

注2：対象 PBS 個別に目標値が達成されているが、便宜上管区ごとの PBS の平均値を記載。

2018 年（事業完成 2 年後）の最大電力は全 3 管区で目標値を上回った。同年の配電ロス率はクルナ管区では達成済み、バリシャルおよびラジシャヒ管区ではそれぞれ目標値の 72%、59%となった¹⁹。その後 2020 年にはバリシャル管区では目標値に達成しており、ラジシャヒ管区でも 78%に達している。目標値の 8 割をわずかに下回ったものの、変電所の張替・新設や 33/11kV 路線の整備により供給能力が想定通り確保され、配電ロス率が低減したといえる。

審査時に設定されていた顧客一軒当たり年間事故停電時間 (System Average Interruption Duration Index、以下「SAIDI」という。) は、実績データの提供を実施機関に依頼したが、事後評価時の同データを入手することができなかった。入手可能なデータとして、対象 PBS の年間事故停電時間を用いるが、同実績に関しても実施機関は 2016 年以前のデータを有していない。本事業の建設工事完了月は 2016 年 6 月のため、同年にはすでに効果が発現し始めていると考えられる。よって、効果を厳密に把握することはできないが、事故停電時間に関しては、2016 年とそれ以降の実績を比較し、2020 年までに同時間が減少しているかを確認した。バリシャル管区における事業完成年 2 年後の事故停電時間は 2016 年の 60%に減少、2020 年には 30%に減少した。クルナおよびラジシャヒ両管区では、自然災害の影響により 2018 年に同時間数は増加したものの、2020 年にはそれぞれ 2016 年の 66%、74%に減少しており、いずれの管区においても事故停電時間は減少傾向にある。「3.2.2.1 インパクトの発現状況 (2) 定性効果」に後述のとおり、受益者から事業実施後の停電時間の減少が報告されていることから、停電時間の減少に関して一定の効果が発現しているといえる。

売電量については、バリシャルおよびラジシャヒ管区で 2018 年時点の実績が目標値の 16 倍、クルナ管区では 19 倍にも及んだ。当初の想定を大幅に超える売電量

¹⁹ 配電ロス率の達成値は、基準値から目標値の削減率に対する実績の削減率の達成状況を示している (バリシャル管区：目標削減率 (19-13) /19*100=31.6%、実績削減率 (19-14.7) /19*100=22.6%)、ラジシャヒ管区：目標削減率 (14.2-11.5) /14.2*100=19%、実績削減率 (14.2-12.6) /14.2*100=11.3%)

の増加に関して、実施機関は2020年の国民一人当たりの所得（1,998US\$）が2009年の同所得（702US\$）に比べ2.8倍に増加しており²⁰、人々の生活スタイルが変化したことで電力使用量が大幅に増加したことが背景の一つとしている。さらに、本事業の実施を通じ、顧客数、電線整備延長、変電所のキャパシティの増加、配電ロスの低下という成果を上げており、これらが売電量の大幅な増加につながった²¹。

また、REBは電化率の100%達成を目指し、本事業の対象地域においても政府やADBの支援のもと、複数の電化事業等を実施してきた²²。そのため、これら事業の実施による効果も本事業の運用・効果指標の実績に影響し、特に売電量については目標値を上回った要因の一つと考えられる。

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

本事業の定性的効果として、審査時には地域の経済活動の活性化、住民の生活環境の改善および生活水準の向上が想定されていた。これらは、事業目的のインパクトに相当する内容であるため、有効性の定性的効果としてではなく、インパクトで把握・分析を行う。

本事業では、住民に対して住民/顧客（PBS組合員）の責任と役割や、電気の効率的な利用や節電といった意識の醸成に向けた研修を実施し、REB/PBS職員に対しては、これらの住民向け研修実施に係る能力強化のための支援が実施された。そこで、サイト視察を実施したPBS周辺の住民/顧客を対象に、電気の効率的な利用や節電に対する意識変化やPBSによる顧客サービスの向上に関するインタビューを行い、以下の変化を確認することができた²³。

電気の効率的な利用に対する意識の変化

PBS組合員を対象に実施した集会やリーフレット配布、ポスターの掲示といった啓発活動により、住民/顧客の節電に資する生活面での変化が報告される等、電気の効率的な利用に対する意識の変化が確認された。なお、啓発活動は本事業の取り組みに加え、NGOや地方行政による活動も実施されていたため、本事業単独による効果とは言えないものの、例えば、住民の中には白熱電球や蛍光灯の代わ

²⁰ 出所：実施機関提供資料

²¹ 本事業実施前2008年までの30年間と比較し、本事業実施以降の2009年～2020年までの12年間に、顧客数は8倍、電線整備延長は3.5倍、変電所のキャパシティは5.5倍、電力供給量は3.5倍増加、配電ロス率は8%改善している。（出所：REB提供資料）

²² Rural Electrification expansion Program II（政府支援）（2014年～2019年）、Distribution Network Expansion for 100% Rural Electrification（政府支援）（2017年～2021年）および Up-gradation Rehabilitation and Intensification of Distribution system（ADB支援）（2016年～2020年）

²³ サイト視察は2021年3月14日～22日、7月16日～20日にかけて Patuakhali PBS（バリシャル管区）、Jessore PBS-1（クルナ管区）、Joypurhat PBS（ラジシャヒ管区）、Dinajpur PBS-2（ラングプール管区）にて実施した。各管区でPBSでのインタビュー、変電所等の視察、顧客計36名を対象としたインタビュー調査を実施した。なお、同国では3月のサイト視察中に新型コロナウイルス感染拡大防止に向けロックダウンが開始されたため、サイト視察は一時中断とした。7月に再開をした際には、顧客への対面インタビューの実施が困難であったため、Joypurhat PBS、Rajshahi PBS、Dinajpur PBS-2の顧客21名に対しては電話インタビューを実施した。

りに小型蛍光灯²⁴を使用したり、不要な照明や扇風機等は切ったり、消費電力の小さい家電を使用する等の変化もみられている。また、窓や天窓からの日中の採光をより取り入れる等の工夫をするようになってきている。また灌漑用電力ポンプや溶接機等が稼働をしないオフピーク時間帯の電気の利用の促進も進んでいる。

PBS による顧客サービスの向上

研修の効果として、PBS 職員へのインタビューでは、「新規接続手続きの申し込みは、2～3 日以内に対応する」、「苦情（請求書に関する問題や停電への問い合わせ）に対しては、1～2 時間以内に回答をする」、「メンテナンスマニュアルをフォローし、メンテナンス作業を改善している」、等のサービスの向上に関する意見が挙げられた。また、住民へのインタビューでは回答者全員が、PBS の顧客サービスは以前に比較して改善したと回答している。また、本事業完了時に、本事業対象 PBS の顧客約 21,000 人に行った調査結果によれば、27%の回答者が PBS のサービスに「非常に満足している」、48%が「満足している」としている。事業実施前後の比較は示されていないものの、これらの調査結果は事業完了時の顧客の満足度の高さを示しているといえる。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

(1) 定量的インパクト：農産物の増産

本事業実施の背景には、前述のとおり、特に乾季に急増する灌漑設備稼働のための電力需要への対応を通じて、農村部における生計向上に資することが想定されていた。事後評価時において、対象地域の主要な作物であるコメの収穫量は、下表のとおり事業実施前と比較して大幅に増加しており、全国のコメの収穫量と比較しても、その増加率は高い。電力の安定的な供給により、乾季での灌漑用ポンプの稼働を通じ適時に適量の灌漑用水が得られることや、灯りによる農作業時間の増加等が、コメの増産を支えていると考えられる。

表 7 対象地域におけるコメ（Aus 期）^注の収穫量（推計）

（単位：百万トン）

管区	①2010/11 年	②2017/18 年	③2018/19 年	事業実施前後の比較 (③/①)
バリシャル	268,736	443,921	474,172	1.76
クルナ	46,626	407,612	409,957	8.79
ラジシャヒ	340,706	567,811	710,084	2.08
全国	1,739,278	2,709,643	2,775,478	1.60

出所：バングラデシュ統計局, *Yearbook of Agricultural Statistics*- 2012 および 2019

注：プレモンスーン期(4-5 月)に作付けされ、7 月頃に収穫される。

²⁴ CFL 電球の消費電力は、従来の白熱電球の約 5 分の 1 とされており、節電の効果が見込まれる。また、コスト面でも LED 電球の半額程度で購入が可能。

(2) 定性的効果

【地域経済活動の活性化】

本事業実施後、停電時間が減少し、安定的に電力が供給されることで雇用の促進、農業活動の拡大、収益の増加といった地域経済活動の活性化に資するインパクトが確認されている。

・雇用の促進

本事業の実施により、33カ所の PBS 内で技能・非熟練両方の雇用の機会が広がった。例えば、Jessore PBS では、運営・維持管理活動のため 113 名の雇用が新たに創出された。また、停電時間・回数が減ったことで、事業実施後には PBS のみならず対象地域の雇用の増加も報告された。例えば、Jessore のジュート工場では操業時間の増加に伴い、スタッフ数が倍増した。また、電気の恩恵を受け進出した家内工業の存在も雇用創出に貢献している。

・農業活動の拡大

定量的効果で記載のとおり、安定した電力へのアクセスが可能となり、事業実施後には灌漑用電力ポンプを使用し、必要な水を得ることで耕作パターンが拡大し、雇用促進と農作物の増産につながっている。また、夜間にライトを用いることが可能となったことから作業時間が増加し、増産に貢献している。

・商売や工場の収益増加

電力へのアクセスが可能となり、事業実施後には夜間照明を用いることで、マーケットや商店の営業時間、工場の稼働時間が延長された。多くの市場では夏は 20:00、冬は 19:00 に営業時間を終了していたが、事業実施後は 23:00 へ延長されている。各種工場では、停電の減少や電圧の安定化によりラインを止めることなく作業を行うことができるようになり、商品の品質が向上し、利益の増加につながっている。例えば、インタビュー先の工場では停電の減少²⁵により稼働時間が増加し、精米所では約 10%、ジュート工場でも約 13% の利益の増加が報告された。

【住民の生活環境の改善および生活水準の向上】

顧客へのインタビューを通じ、電化製品の利用による生活の質の向上、電気の使用により可能となった夕方以降の学習やオンライン学習、情報へのアクセス向上、夜間照明による安全面の向上といったインパクトが報告された。

・生活面でのインパクト

電気、扇風機、冷蔵庫、洗濯機、テレビ等の使用により住民の生活レベル

²⁵ 後述の精米所 (Patuakhali PBS) では事業実施前は稼働時間中に 2 時間/日、ジュート工場 (Jessore PBS) でも 4 時間/日程度の停電が生じていたが、事業実施後にはメンテナンス時の計画停電を除き、停電が生じることはなくなった。(出所：インタビュー調査)

が改善し、快適性が向上した。手作業で行っていた労働が機械化され、徐々に快適さ・家事労働の生産性が向上している。

- ・教育面でのインパクト

夕方以降の学習時間の増加（平均 2 時間程度）、オンライン授業の受講も見られるようになった。

- ・セキュリティ面でのインパクト

夕刻以降ライトが利用できることで、治安が改善した。女性も安心して外出することが可能となった。

- ・その他

TV やインターネットの利用等を通じて、幅広い情報にアクセスが可能となった。



灌漑用電力ポンプ（クルナ管区 Jessor PBS） 精米所（クルナ管区 Patuakhali PBS）

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

（1）自然環境へのインパクト

本事業は、「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」（2002 年 4 月）に基づき、環境に望ましくない影響は重大でない環境カテゴリ B に該当する。審査時の資料によれば、環境影響評価（Environmental Impact Assessment、以下「EIA」という。）報告書は、REB が主体となり詳細設計後に作成され、土木工事前に環境森林省環境局より承認を取得する予定であった。また、大気、廃棄物、土壌汚染、騒音について、作業中の散水、使用済み電線の再利用等の処理、土地造成残土再利用の際の土壌サンプリング調査、工事の際の周辺住民への周知等の対策を図ることも予定されていた。しかし、本事業の実施に際して EIA の承認は取得されなかった。実施機関によれば、本事業の審査時には EIA の承認を取得することや上記の対策を行う必要性は、当時国内法上必須ではなく DPP にも明記されていなかった。よって、本事業では実施されていない。事後評価時においては、REB が実施する全ての事業は EIA の承認を得ることが必須となっている。また、本事業の実施に係る環境への負のインパクトは、工事中・完成後ともに発生していない点

を REB および訪問した PBS に確認済みである。なお、事後評価時において大気、廃棄物、土壌汚染、騒音のモニタリングは各変電所で実施されている²⁶。

(2) 住民移転・用地取得

本事業実施による変電所の新設につき、15.84 エーカーの用地取得が発生した²⁷。REB では、県行政長官 (Deputy Commissioner、以下「DC」という。) 事務所が価格を査定し、政府の関連省庁の承認を得た後、用地取得の承認を得る。その後、REB に補償金額の見積りが報告され、REB は DC 事務所に補償金を支払う。DC 事務所から所有者への支払いを終えると、REB に土地が引き渡されるという決まりである。本事業の用地取得もこのルールに従い進められた。なお、本事業の実施に伴う住民移転は発生していない²⁸。

(3) その他のインパクト

ジェンダーへの配慮・女性の雇用機会の促進

対象となる PBS では、理事役員のうち女性が占める一定の比率・状況を維持し、また、請求書作成担当部署では女性の雇用を促進することが見込まれていた。実際に、PBS では女性の管理職の任命とともに、請求書作成や出納係には女性が従事している²⁹。また、農村での電気の安定的な供給は、女性が収入を生み出す活動 (養鶏、家畜の飼育や手工芸等) への従事時間の増加や工場や商店等の営業時間の延長による女性の雇用促進に貢献している。また、家電の使用による家事時間の削減により、農作物の収穫等の雇用機会も増えている。その他、本事業実施後に地域内で 17 件の女性の起業による新規の接続契約をした例も報告されており³⁰、女性の活躍の場が創出されたことへの寄与が確認できる。

本事業の実施を通じ、対象地域では最大電力の増加、配電ロス率の減少が確認され、おおむね目標値に達している。データが十分に入手できなかったことから厳密な分析はできなかったものの、事故停電時間も減少傾向にあり一定の効果が発現していることから、安定的な電力の供給が可能になっているといえる。また、電力使用量の増加により、本事業実施後の対象 PBS の電力販売量も目標値を大きく上回った。REB/PBS や顧客への研修を通じた電気の効率的な利用に対する顧客の意識の変化や PBS による顧客サービスの向上も確認された。さらに、安定的な電力の供給により、農業活動の拡大や商売・工場の収益の増大、雇用の促進、地域経済の活性化、家電の活用や学習面・安全面の環境改善等、住民の生活環境の改善および生活水準の向上といったインパクトも報告され

²⁶ 出所：実施機関へのインタビュー

²⁷ 出所：PCR

²⁸ 出所：実施機関への質問票回答

²⁹ 出所：実施機関への質問票回答および PBS へのインタビュー

³⁰ 出所：Patuakhali PBS へのインタビュー

ている。以上より、本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。

3.4 持続性（レーティング：②）

3.4.1 運営・維持管理の制度・体制

審査時以降、REB が設備投資、PBS の技術指導を行い、運営・維持管理活動を PBS が実施する体制、役割分担につき変更はない。PBS は住民から選ばれる経営委員会が意思決定機関として機能し、運営実務は REB が指名するジェネラル・マネージャーが担当している。各 PBS の構成はおおむね共通しており（図 1 参照）、例として本事業の対象である Patuakhali PBS の人員構成と人員の充足数を示す（表 8 参照）。

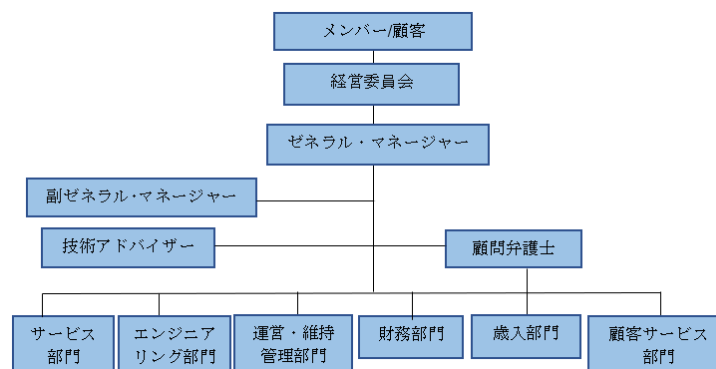


図 1 PBS の組織図

出所：REB ウェブサイト <http://www.reb.gov.bd/site/organogram/d6b216cd-6348-4525-8c3e-4cf3ebabb9f2/>（2021 年 9 月 3 日閲覧）

表 8 PBS の人員構成と人員充足数（例）

役職	規定人数	配置人数 ^{注1}	空席数
アシスタントジェネラルマネージャー （維持管理、エンジニアリング）	12	9	3
ジュニア/アシスタントエンジニア	24	22	2
メーターテスト管理者	12	7	5
メーターテスト担当者			
作業員	243	177	66

出所：REB 提供資料

注 1：2021 年 6 月時点の人員数

REB への質問票では、REB は PBS の必要性に応じて危機的状況下でも追加の人員を配置しており、PBS の人員配置および運営・維持管理体制に問題はないと回答を得ている。一方で PBS でのインタビューでは規定の職員数が配置されておらず、特に経験やスキルを有する技術者の人員数が不足している傾向があるという。REB 下の全 PBS においても、規定の人数は 43,833 名であるが、配置人員数は 35,961 名となっている（2020 年時点）³¹。PBS 職員によれば、人員不足により迅速に対応を図るこ

³¹ 出所：REB, *Annual Report 2019/2020*

とができないこともあり、運営・維持管理上の課題となっている。

上記のとおり、REB と PBS の運営・維持管理に関する役割分担は明確になっており、PBS に必要な支援を REB が適宜提供するなど連携も適切に図る体制が整っている。一方、運営・維持管理活動を担う PBS では、技術を有する職員数の不足が指摘されており、体制面での課題といえる。

3.4.2 運営・維持管理の技術

配電路線の点検等の日常のメンテナンスは各 PBS の技術者が担当しており、いずれの PBS も独力での維持管理は可能である。新たに導入された施設の運営・維持管理に関しては、本事業の実施中に海外や変電所での実地を含む研修が実施された。特に、変電所では REB や PBS 職員にとって新しい知識が必要となる設備や技術が取り入れられたため、設備を設置した全ての変電所のスタッフを対象に運営・維持管理のための研修が実施され、開閉装置や電力変圧器、保護制御装置等の運営・維持管理について学ぶ機会が提供された。また、設備・機材の設置時、各変電所ではメーカーやコントラクター、コンサルタントが REB や PBS 職員と協働することで OJT の機能を果たした。事後評価時においても研修や OJT で学んだ技術力を活かし、問題なく運営・維持管理活動が継続されている³²。

加えて、REB は PBS の職員に対しての配電システムの運営・維持管理に関する研修を実施しており、運営・維持管理能力の維持を図っている。施設や機材に支障が生じた場合でも、REB が PBS に問題を解決するための支援を提供している。

上記の通り、PBS の技術力に懸念事項はなく、REB の支援も適切に得ることが可能であることから、技術面での懸念事項はないといえる。

3.4.3 運営・維持管理の財務

(1) REB の財務状況

REB の収支状況はここ数年増加傾向にあり、堅調に推移している。バランスシートにおける自己資本比率も 75% と高い。REB には政府の資本が投入されているが、農村電化の重要性は政府の政策として維持されており、予算配賦には今後も影響はないといえる。

表 9 REB の収支

(単位：百万タカ)

	2016/17 年	2017/18 年	2018/19 年	2019/20 年
総収入	5,160	7,274	8,345	8,587
PBS からの金利支払	4,385	6,275	6,658	6,728
その他の収入	775	998	1,687	1,859
総費用	1,375	1,572	1,786	1,941

³² 実施機関への質問票回答および PBS でのインタビュー

経常利益	3,785	5,702	6,559	6,646
金利支払い	832	817	1,015	1,023
純利益	2,953	4,885	5,544	5,623

出所：REB 提供資料

(2) PBS の財務状況

REB 提供資料によれば、本事業の対象である PBS の過去 3 年間の損益は、全 PBS で赤字である。その要因として、対象 PBS の kWh 当たりの利益が赤字であり（表 10）、十分な採算が取れていないことが考えられる。REB によれば、従来 1km の配電から平均 45,000 タカを収入として得ることが基準であるが、現状の電気料金では供給コストを十分にカバーしておらず、事後評価時点において多くの PBS では基準通りの収入を得ることができていない。本事業の対象地域である農村部では、顧客の大半は料金が低く設定されている一般家庭であり（表 12 参照）、十分な採算を得ることが難しい体系となっている。ただし、近年 PBS の配電システム近隣には新しい輸出加工区や工場、市場、中小企業等も出現しており、料金単価の高い電力販売量の増加により PBS の収入も改善することが期待されている。また、PBS は全体で 1 つの単位として考えられているため、REB は赤字の PBS に相互補助を行い赤字を補填することが可能である。また、REB は 2020/21 年に全 PBS の kWh 当たりの利益は黒字に転じているため、今後の改善も期待できるとしている。一方、REB の収入は PBS の金利支払いによる割合が高いため、REB にとっても PBS の収支改善は今後も課題の一つと考えられる。

表 10 PBS の採算性：kWh 当たりの利益

(単位：タカ)

	2017/18 年	2018/19 年	2019/20 年
全 PBS の平均	-0.07	0.02	-0.10
本事業対象 PBS の平均	-0.29	-0.16	-0.35

出所：実施機関への質問票回答

以下に、対象 PBS の維持管理費用を示す。REB は、その年の需要に応じて PBS に維持管理予算を配分している。REB によれば、複数の PBS は十分な維持管理費を確保しているが、REB より借入れが必要な PBS もあるとしている。また、サイト視察を行った PBS も必ずしも十分な維持管理費用は確保されていないが、可能な範囲の維持管理で対応しているとしている。

表 11 対象 PBS の維持管理費用（平均）

(単位：タカ)

	2017/18 年	2018/19 年	2019/20 年
維持管理費用	298,554,426	346,522,496	357,524,285

出所：実施機関への質問票回答

なお、表 12 に示すとおり、事後評価時の電力価格において、一般の小口世帯向けの料金は政策的に低く、規模の大きな産業やオフィス向けの料金を高めに設定していることから貧困層への配慮はなされているといえる。このような料金設定が、PBS の低い収益性にも影響しており、今後も電気料金引き上げの検討は必要と考えられる。

表 12 電力価格表

	タカ/kWh		タカ/kWh
一般 0-50 ユニット(ライフライン)	3.75	中小規模産業：フラット	8.53
0-75 ユニット	4.19	オフピーク	7.68
76-200 ユニット	5.72	ピーク	10.24
201-300 ユニット	6.00	建設	12.00
301-400 ユニット	6.34	公益施設	6.02
401-600 ユニット	9.94	街灯	7.7
601-無制限	11.46	オフィス：フラット	10.3
灌漑用	4.16	オフピーク	9.27
		ピーク	12.36

出所：実施機関提供資料

3.4.4 運営・維持管理の状況

サイト視察を行った PBS の管理する複数の変電所では、以下のとおり一部の設備・機材にダメージが生じている点を確認された³³。ただし、配電線・変電所としての機能や運用に影響するものではなく、いずれも問題なく稼働しており、PBS は必要に応じて修復や対応すべき問題の特定にあたっている。

- Patuakhali PBS (バリシャル管区)：11kV キャパシター (雷による機器破損)、自動開閉装置 (雷による機器破損)、33kV 線路用遮断器 (亀裂)
- Jessor PBS (クルナ管区)：自動開閉装置 (短絡不良による機器破損)、33kV 線路用遮断器 (雷による機器の破損)、11kV 変圧器 (2 台) (過負荷による高電圧コイル破損)、避雷器 (高電圧の雷による破損)、計器用変圧器 (低圧側の漏電によるコイル破損)
- Dinajpur PBS-2 (ランプール管区)：33kV 線路用遮断器 (亀裂)、避雷器 (高電圧の雷による破損)
- Joypurhat PBS (ラジシャヒ管区)：11kV/33kV 線路用遮断器 (亀裂)、11kV 変電所用遮断機材 (亀裂)、自動開閉装置 (短絡不良による機器破損)
- Rajshahi PBS (ラジシャヒ管区)：11kV/33kV 線路用遮断器 (亀裂)、11kV 変電所用遮断機材 (亀裂)

³³ 出所：実施機関への質問票回答、サイト視察

なお、PBS の配電線は 4 つに分割された各エリアで四半期ごとに、変電所は毎年 11 月と 1 月にメンテナンスが実施されており、各 PBS が配電線および変電所のメンテナンス計画を有している。設置された設備・機材は、事業完了後 REB により活用状況が確認・モニタリングされ、設置された各 PBS の責任のもと活用されている。また、消耗品や摩耗品の交換は REB が作成したスケジュールに沿って実施される。備品は REB が管理したうえで PBS に配布しており、入手に問題が生じたことはない。また、メンテナンス用マニュアルも PBS で活用されている³⁴。

上記のとおり、本事業により新設・更新された設備・機材に一部ダメージが生じている機材があるものの、配電線・変電所全体の機能に支障はなく、REB および PBS により適切に運営・維持管理が実施され、十分活用されている。

以上より、本事業の運営・維持管理は技術および運営・維持管理の状況ともに問題ないものの、制度・体制、財務に軽度な問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、ジャムナ川以西の農村部において、配電設備を新設・改修することにより、配電ロスの低減、電力供給システムの強化および安定化を通じた効率的な電力供給を図り、もって経済発展および貧困削減、温室効果ガスの削減に寄与することを目的に実施された。

その目的は、電力分野のインフラ整備を重視してきた審査時および事後評価時におけるバングラデシュの開発政策、需給ギャップや配電ロス率の改善に対する開発ニーズ、電力分野を支援の重点分野に位置づけていた日本の援助政策にも合致しており、妥当性は高い。事業の実施に際しては、事業費は計画内に収まったものの、コンサルタント選定や入札の遅延、変電所の仕様や容量の変更に伴い、事業期間が計画を上回ったことから、効率性は中程度である。事業の実施を通じて、最大電力、売電量が増加し、停電の減少や配電ロス率の改善も確認され、いずれもおおむね目標値に達している。また、各種研修の結果、顧客の電気の効率的な利用に対する意識の変化や PBS による顧客サービスの向上も確認されている。さらに、地域経済の活性化や住民の生活環境・生活水準の向上への貢献といったインパクトも発現しており、有効性・インパクトは高い。運営・維持管理については、技術および運営・維持管理の状況ともに問題はないものの制度・体制、財務に軽度な課題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は高いと評価される。

³⁴ 出所：実施機関への質問票回答、PBS へのインタビュー

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

・運営・維持管理に係る人員数不足への対応

運営・維持管理活動に関わる人員数の不足が PBS より報告されている。特に、技術・経験を有する職員の不足、人員不足により迅速な維持管理活動の実施に支障をきたす可能性が指摘された。REB では、人員不足はないとしているものの、PBS 全体として人員が不足している傾向にある。よって、PBS と REB は速やかに運営・維持管理に従事する人員の不足状況を把握し、必要に応じた人員配置を検討することが望ましい。

・PBS の財務状況の改善にむけた提言の検討

PBS では毎年赤字が続いている。実際に、PBS は維持管理予算が不足しているとしており、今後改善されない場合には適切な運営・維持管理活動の実施に支障をきたす懸念がある。現状 REB の財務状況は堅調であるが、その収入の多くは PBS からの支払いによるものである。よって、PBS の財務状況は将来的には REB にも影響する可能性もある。REB は売電量の増加とともに、PBS の赤字も改善されることを期待している。一方で、これまでも売電量は大幅に増加してきたものの、PBS の収支は依然として赤字が続いているため、REB は売電量の増加により PBS の財務状況が改善するのか、料金設定や設備投資の傾向をあらためて確認をしつつ、改善に向けたサポートを実施することが望ましい。

4.2.2 JICA への提言

なし

4.3 教訓

・事業実施中、実施後の研修を通じた職員の運営・維持管理のキャパシティの維持

本事業では、REB/PBS 職員にとって新たな知識や経験が運営・維持管理活動に求められる変電所が建設された。よって本事業では、実施機関・維持管理機関の職員に対し、運営・維持管理に係る研修を国内外で実施するとともに、実際に現場で OJT として作業を協働することで、事業完了後に運営・維持管理を担当する職員の技術面でのキャパシティを向上することに貢献し、事後評価時においても適切な運営・維持管理活動が引き続き実施されている。本事業のように、実施機関・維持管理機関にとり新たな知識・経験が求められる設備・機材を整備する際には、メーカーやコントラクター、コンサルタントと協働する場を OJT として設定することは、現場の設計や仕組み、維持管理活動を学ぶ良い機会となり、適切な維持管理に貢献するといえる。

・農村部での電力供給者・利用者の意識変化を視野に入れたユニークな取り組みの実践

本事業は、農村部における効率的な電力供給を図ることを目的に実施された事業である。本事業では安定的な電力供給を図る設備整備の支援に加え、住民に対しては電気の効率的使用や節電等の意識の醸成に向けた啓発活動、REB/PBS 職員に対しては、これらの啓発活の実施に係る能力の強化、さらに配電事業の運営を委託された PBS に対して顧客向けサービス改善のための研修も実施された。これらの活動・研修を通じて、PBS による顧客サービスの向上や電気の効率的な利用に対する住民の意識の変化という効果が確認されている。電力供給のように、利用者への支援が効果の持続性確保に資することが期待できる事業では、設備や機材の整備に合わせサービス提供者や利用者を巻き込んだ事業の設計をすることが効果的であるといえる。

以上

主要計画/実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット		
1. 中低圧線の張替・新設		
33kV 電線の張替	1,184 km	882 km
11kV 電線の張替	1,579 km	1,975 km
33kV 電線の新設	885 km	852 km
11kV 電線の新設	1,536 km	1,135 km
総延長	5,184 km	4,844 km
2. 変電所の新設・増設等		
新設	50 台	計画どおり
増設	30 台	計画どおり
3. 国内・海外研修		
海外研修	46 名	48 名
国内研修	183 名	計画どおり
4. コンサルティング・サービス		
DSM ^{注1} コンサルタント	210 MM	477 MM
SDCS ^{注2} コンサルタント	510 MM	688 MM
②期間	2010 年 3月～2014年12月 (58カ月)	2010年 3月～2016年 6月 (76カ月)
③事業費		
外貨	5,857百万円	8,728百万円
内貨	12,579百万円 (9,458百万タカ)	4,414百万円 (3,421百万タカ)
合計	18,436百万円	17,184百万円
うち円借款分	13,241百万円	8,728百万円
換算レート	1タカ = 1.33円 (2009年11月時点)	1タカ = 1.29円 (2010年3月～2016年6月 平均)
④貸付完了	2018年 3月	

以 上