

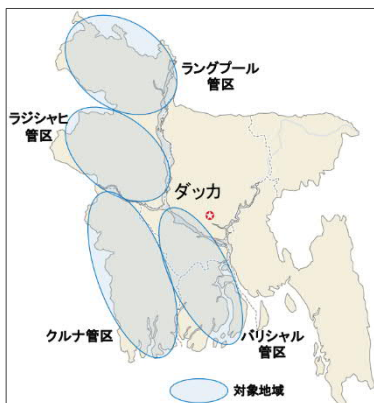
## 0. 要旨

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 <sup>1</sup> 、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)

<sup>1</sup> 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"> <li>・「農村電化事業（フェーズ4-C）」（1995年）</li> <li>・「農村電化事業（5-B）」（2001年）</li> <li>・「配電網拡充及び効率化事業」（1999年）</li> </ul> <p>【その他国際機関、援助機関】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アジア開発銀行（ADB）： <ul style="list-style-type: none"> <li>- Power Sector Development Program（2003年）</li> <li>- Power System Efficiency Improvement Project（2011年）</li> </ul> </li> <li>・世界銀行（WB）： <ul style="list-style-type: none"> <li>- Power Sector Development Technical Assistances Project（2004年）</li> <li>- Bangladesh Power Sector Development Policy Credit（2008年）</li> </ul> </li> </ul>

## 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：B<sup>2</sup>）

### 3.1 妥当性（レーティング：③<sup>3</sup>）

#### 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

<sup>2</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

<sup>3</sup> 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<sup>4</sup>。

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<sup>5</sup>。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<sup>6</sup>における電力へのアクセスを進めている<sup>7</sup>。

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

<sup>4</sup> 出所：8th Five Year Plan FY 2020-FY 2025

<sup>5</sup> 出所：Power System Master Plan 2016 Final Report

<sup>6</sup> 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。

<sup>7</sup> 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）<sup>8</sup>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<sup>9</sup>。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）<sup>10</sup>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。

<sup>8</sup> 出所：実施機関への質問票回答

<sup>9</sup> 出所：REB *Annual Report* 2009, 2019

<sup>10</sup> 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 <sup>注1</sup> 33kV 電線の張替 11kV 電線の張替 33kV 電線の新設 11kV 電線の新設 <b>総延長</b>	1,184 km 1,579 km 885 km 1,536 km <b>5,184 km</b>	882 km 1,975 km 852 km 1,135 km <b>4,844 km</b>
2. 変電所の新設・増設等 <sup>注2</sup> 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 <sup>注3</sup> コンサルタント  SDCS <sup>注4</sup> 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<sup>11</sup>。

#### ・ 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

<sup>11</sup> 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<sup>12</sup>。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<sup>注1</sup>

（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 <sup>注1</sup>	13,253 <sup>注1</sup>	3,873 <sup>注1</sup>

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）

<sup>12</sup> 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<sup>13</sup>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<sup>14</sup>。そ

<sup>13</sup> 事業期間は借款契約（L/A）締結月～施設供与月と定義する。

<sup>14</sup> 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<sup>15</sup>。

#### 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<sup>16</sup>。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 <sup>注1</sup> : 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<sup>17</sup>。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。

<sup>15</sup> 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

<sup>16</sup> 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。

<sup>17</sup> 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<sup>18</sup> (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
<b>バリシャル (6 PBS)</b>							
最大電力(MW)	96.0	162.9	182	222	<b>244</b>	276	323
顧客一軒当たり事故 停電時間(分) <sup>注1</sup>	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	<b>8,111</b>	3,944	4,136
配電ロス率 (%) <sup>注2</sup>	19.0	13.0	16.2	13.8	<b>14.7</b>	14.9	12.1
売電量 (MWh)	27,619	50,774	605,459	727,161	<b>830,384</b>	1,000,901	1,153,837
<b>クルナ (9 PBS)</b>							
最大電力(MW)	273.9	484.7	366	456	<b>513</b>	537	595
顧客一軒当たり事故 停電時間(分) <sup>注1</sup>	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	<b>10,935</b>	5,842	5,163
配電ロス率 (%)	15.7	11.9	12.5	12.3	<b>11.7</b>	12.9	11.2
売電量 (MWh)	71,470	131,394	1,943,163	2,231,399	<b>2,542,672</b>	2,984,401	3,228,241

<sup>18</sup> 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	<b>1,561</b>	1,708	1,827
顧客一軒当たり事故 停電時間(分) <sup>注1</sup>	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	<b>24,287</b>	13,074	11,469
配電ロス率 (%)	14.2	11.5	13.5	12.6	<b>12.6</b>	12.7	12.1
売電量 (MWh)	169,490	321,472	4,289,690	4,696,697	<b>5,203,039</b>	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<sup>19</sup>。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

<sup>19</sup> 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<sup>20</sup>、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<sup>21</sup>。

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<sup>22</sup>。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<sup>23</sup>。

#### 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

---

<sup>20</sup> 出所：実施機関提供資料

<sup>21</sup> 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）

<sup>22</sup> 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）

<sup>23</sup> 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<sup>24</sup>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）<sup>注</sup>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。

<sup>24</sup> 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<sup>25</sup>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

---

<sup>25</sup> 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<sup>26</sup>。

## (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<sup>27</sup>。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<sup>28</sup>。

## (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<sup>29</sup>。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<sup>30</sup>、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

<sup>26</sup> 出所：実施機関へのインタビュー

<sup>27</sup> 出所：PCR

<sup>28</sup> 出所：実施機関への質問票回答

<sup>29</sup> 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

<sup>30</sup> 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）。

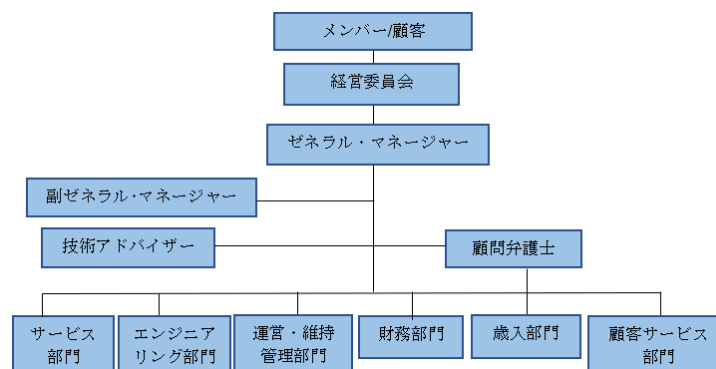


図 1 PBS の組織図

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 <sup>注1</sup>	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）<sup>31</sup>。PBS 職員によれば、人員不足により迅速に対応を図るこ

<sup>31</sup> 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<sup>32</sup>。

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

<sup>32</sup> 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<sup>33</sup>。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)

<sup>33</sup> 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<sup>34</sup>。

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。

<sup>34</sup> 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 <sup>注1</sup> コンサルタント	210 MM	477 MM
SDCS <sup>注2</sup> 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