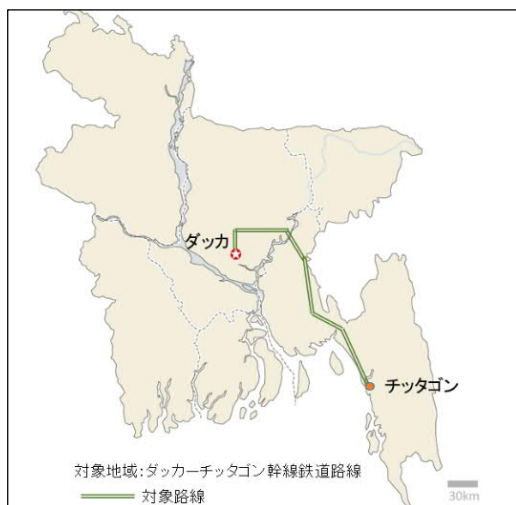


0. 要旨

本事業は、ダッカーチッタゴン区間の輸送能力の強化および鉄道サービスの質的向上を図ることを目的に、同区間の一部複線化、チッタゴン旅客駅の改修、機関車の調達を実施した。同国における重要区間の鉄道網の整備や輸送サービスの向上を図った本事業は、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、開発ニーズ、日本の援助政策にも合致していた。よって妥当性は高い。事業の実施に際しては、入札の不調やスコープ変更に伴い事業期間は計画を上回った。また、スコープの変更や事業期間の延長に加え、為替レートの変動、物価上昇の影響を受け、事業費は計画を大幅に上回ったため、効率性は低い。事業効果については、本事業の対象区間がダッカ-チッタゴン全区間の一部であり、全区間の複線化が完了していないことから、目標値には至らなかったものの、貨物輸送量の一定の増加が確認されている。また、貨物輸送量を除き、審査時に設定した運用・効果指標の目標達成度は高く、鉄道利用者へのインタビューからも運行数の増加や定時性の改善といった鉄道サービスにおける利便性の向上が確認されており、鉄道サービスの質的向上という観点において本事業は大いに貢献したといえる。よって、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、本事業の評価は一部課題があると評価される。

1. 事業の概要



事業位置図



本事業により複線化された線路

1.1 事業の背景

審査時におけるバングラデシュの鉄道セクターでは、道路等に比べ事業効果の発現までに多額の資金と期間が必要なことを背景に、1970年代の独立以降、政府による新規投資がほとんど行われていなかった。このため、鉄道施設・機材の大半が旧英領時代（1947年まで）に整備されたものであり、鉄道輸送本来の大量・高速・定時・安全・低環境負荷という強みが老朽化により十分に活かされることなく、輸送量・サービスの質は低下し、運輸セクターにおける役割は縮小していた。

一方で、バングラデシュでは高い経済成長率に比例し、貨物輸送需要は年間5～6%と高い伸びを示していた。特に、首都ダッカと国内随一の港湾を持つ第二の都市チッタゴンをつなぐ、ダッカーチッタゴン区間における輸送需要は急速に伸びており、チッタゴン港の貨物取扱量は2001年より年間10%以上伸びていた。また、チッタゴン港湾施設の拡大や輸出加工区への民間企業の誘致が進めば、同区間の輸送需要はさらに増すことが見込まれていた。増加する輸送需要に対し、道路に代わる輸送モードとしての鉄道に対する期待は大きいものの、既存の鉄道施設では輸送量、サービスの質ともに、需要を満たすことは難しく、経済発展のボトルネックになりかねない状況にあった。また、環境面に配慮した持続可能な発展を遂げるためには、道路輸送から環境負荷の小さい鉄道へのモーダルシフトが不可欠とされており、重要区間における鉄道サービスを改善するための鉄道網の整備が喫緊の課題となっていた。

1.2 事業概要

バングラデシュのダッカーチッタゴン幹線鉄道の一部区間の複線化、車両修理工場の改修および機関車の調達等により、ダッカーチッタゴン区間の輸送能力の強化・鉄道サービスの質的向上を図り、もって同国の経済社会基盤の整備と環境の改善に寄与する。

円借款承諾額/実行額	12,916 百万円 / 12,887 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2007 年 12 月 / 2007 年 12 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/バングラデシュ国有鉄道
事業完成	2016 年 12 月
事業対象地域	ダッカーチッタゴン幹線鉄道沿線およびチッタゴン市内
本体契約	・ Max Automobile Products Ltd. (バングラデシュ) / Chengdu Ranken Railway Construction Co., Ltd. (中華人民共和国) / China Railway Materials Import & Export Co., Ltd. (中華人民共和国) (JV)

	<ul style="list-style-type: none"> ・ Max Automobile Products Ltd. (バングラデシュ) ・ 機材：丸紅 (日本)
コンサルタント契約	<ul style="list-style-type: none"> ・ SMEC International Pty Ltd. (オーストラリア) /Canarail Consultants Inc. (カナダ) /DB International GmbH. (ドイツ) (JV)
関連調査 (フィージビリティ・スタディ：F/S) 等	ダッカーチッタゴン鉄道網整備事業に係る案件形成促進調査 (2006年)
関連事業	<p>【円借款】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ジャムナ鉄道専用橋建設事業 (2018年6月) <p>【その他国際機関、援助機関等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ アジア開発銀行 (ADB) 「Railway Sector Investment Program」 (2006年) ・ 世界銀行 (WB) 「Bangladesh Railway Reform Programmatic Development Policy Credit」 (2006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：2019年10月～2021年1月

現地調査：2020年1月4日～1月21日

2.3 評価の制約

本事業の主なコンポーネントである複線化はダッカーチッタゴン区間の一部区間(ラクシャムーチンキアスタナ)を対象としていたが、その効果はダッカーチッタゴン全区間の複線化を前提に発現することが想定されていた。しかし、事後評価時点においては、ダッカーチッタゴン区間の一部であるアカウラーラクシャムの複線化が完了していない状況となっている。本事業の効果指標として設定された対象区間の乗客数の増加については、ダッカーチッタゴン全区間のうち一部区間のみの移動に鉄道を利用する乗客も多いため、アカウラーラクシャムの複線化が完了していない状況でも確認することが可能であった。一方、貨物の多くは、ダ

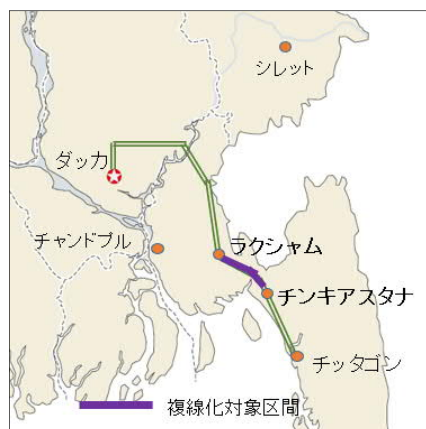


図 複線化対象区間
(ラクシャムーチンキアスタナ)

ッカーチッタゴン全区間の輸送を目的とするため、全区間の複線化が完了していない段階で、その効果を適切に測ることは時期尚早と考えられる。よって、審査時の目標値への達成度に基づく評価は困難であると判断し、他の運用効果指標の達成度を重視した有効性の分析を行った。

また、本評価調査では、新型コロナウイルスの世界的な流行を受け、第2次現地調査の実施を中止した。そのため、第2次現地調査で実施を予定していた追加情報の収集、関係機関への評価内容のフィードバック、コメント聴取等は、現地調査補助員を通じ日本国内から遠隔にて行った。評価者の現地渡航が行えなかったこと、加えてバングラデシュ国内でも現地調査補助員による国内移動、会議やインタビュー実施への制約が生じたことから、一部予定していた詳細な情報の確認を行うことができず、特に持続性に係る情報の事実確認が限定的となった。

3. 評価結果（レーティング：C¹）

3.1 妥当性（レーティング：③²）

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1次貧困削減戦略 2004/05～2006/07」（2005年）は、鉄道セクターを輸送コストの低減を通じた経済成長の促進および国際競争力の向上による貧困削減に重要な役割を果たすセクターと位置づけていた。また、当時の「国土交通政策」（2004年）および「交通モード調和化政策」（2008年）においても、鉄道セクターにおけるインフラ整備、輸送力の強化、サービスの質的向上の必要性が述べられ、これらの政策をもとに、政府はその先20年間の「全国鉄道開発計画」の策定を計画していた。さらに、2011年にはバングラデシュ国有鉄道（Bangladesh Railway、以下「BR」という。）の公社化に向けて「BR改革計画」が策定され、組織の事業本部化、財務・人事体系の改善、維持・管理業務の改善に係る改革アクションを定めた長期計画が示された³。

事後評価時の同国の開発計画「第7次五か年計画 2016～2020」（2015）は経済インフラの整備を最重要課題の一つに位置づけ、鉄道セクターに関してもその近代化に向けた継続的な新規投資・組織および料金改革の必要性が示されている。具体的には、1,110kmの複線化、橋梁の建設、機関車の調達、ワークショップ・維持管理の更新等が重要な計画として明示された⁴。また、2013年に承認された「鉄道マスタープラン 2010～2030」および「鉄道マスタープラン更新版 2016～2045」においても、運転能力の拡大、貨物市場のシェア拡大・獲得、鉄道資産の効率的な経営、財務効率の改善、ゲージシステムの統合等を目指すとした⁵。「BR改革計画」の事後評価時までの正確

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 JICA 提供資料

⁴ 出所：「第7次五か年計画 2016-2020」、BR、*Information Book 2018*

⁵ 出所：BR、*Information Book 2018*

な進捗状況は明確に示されていないものの、本事業の複線化およびチッタゴン駅改修実施の前提条件とされていた（1）BRの再編、（2）五ヵ年事業計画の策定、（3）事業計画目標達成にむけた KPI の設定、の 3 項目は実施済みであることが確認されている⁶。

上記のとおり、バングラデシュの開発政策および運輸・鉄道セクターの計画は、審査時以降事後評価時まで、鉄道セクターを経済成長、経済インフラ整備の一環として重要視しており、ダッカーチッタゴン間の一部区間の複線化や機関車調達等を通じ鉄道サービス改善を目指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

審査時において、バングラデシュは、高い経済成長率（GDP 比 5～6%）を維持しており、それに比例し貨物輸送需要も年間 5～6%伸びていた。また、ダッカーチッタゴン区間は BR の最重要路線であり、年間約 1,442 百万人・km、約 80 千 TEU⁷のコンテナを輸送していた。加えて、チッタゴン港の拡大や輸出加工区への民間企業の誘致が進むことで、同区間の輸送需要はさらに増すことが見込まれていた⁸。一方、その施設・機材のほとんどは旧英領時代（1947 年以前）に整備されたもので、独立以降鉄道セクターへの新規投資がほぼ行われず、鉄道施設・機材の老朽化が進み、当時の鉄道施設は量・質ともに需要を満たすことが難しく、経済発展のボトルネックになりかねない状況にあった。

事後評価時においても、同国の GDP 成長率は年平均 7%を超えており⁹、BR の旅客輸送量・貨物量は表 1 のとおり増加傾向にある。輸送されたコンテナを一時保管するダッカのインランドコンテナデポ（Inland Container Depot、以下「ICD」という。）とチッタゴン港間における BR の貨物輸送量も近年増加傾向にあり（表 1 参照）、事業実施前（2006/7 年：573,903 トン）と比較して大幅に増加していることから、本事業対象区間の鉄道網の重要性が確認できる。

表 1 BR による旅客・貨物輸送量の推移

		2015/16 年	2016/17 年	2017/18 年
BR 全体	旅客輸送量(百万人・km)	9,167	10,041	12,994
	貨物輸送量(千トン)	2,486	3,877	4,555
ダッカ ICD—チッタゴン港	貨物輸送量(千トン)	603	577	767

出所：BR、*Information Book 2018*、Chittagong Port Authority Web site: <http://cpa.gov.bd/>

上記の通り、旅客・貨物輸送量が増加傾向にある一方で、同国の鉄道施設・機材の

⁶ 出所：JICA 提供資料

⁷ 20 フィートで換算したコンテナ個数を表す単位で Twenty foot Equivalent Units の略。

⁸ 出所：JICA 提供資料

⁹ 出所：WB World Development Indicator。同国の GDP 成長率は年平均で 2016 年 7.1%、2017 年 7.3%、2018 年 7.9%。

老朽化は審査時以降・事後評価時においても鉄道分野の課題の一つとされており、鉄道分野における施設・機材整備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）では、貧困削減の支援に必要な持続的な経済成長の実現に向け、運輸に関連するインフラの提供が重要であるとした。また、「海外経済協力業務実施方針」（平成17～19年度）においても、経済成長促進のための基幹経済インフラ整備の支援を同国支援の重点分野とした。さらに、「国別業務実施方針」（2006年）では、アジア開発銀行（ADB）や世界銀行（WB）と連携しBR改革を促進しつつ、鉄道網の整備を支援することが示されていた。以上より、本事業の目的は日本の援助方針に合致している。

3.1.4 事業計画やアプローチ等の適切さ

本事業では、パハタリ車両修理工場の拡張・改修が事業実施中にスコープから外されることとなった¹⁰。これは、入札が数回にわたり不調に終わり、想定外の時間を要したことから、事業期間を不要に延ばすことを避けるため、かつ事業費も考慮したうえでの変更であった。また、本事業はBRにとって初のJICA事業であった一方で、事業内容が広範囲にわたっていたことから、入札を含めた事業の運営・管理の負担が大きかったと考えられる。本事業では事業実施中に事業内容を見直し、複線化を重視することを関係者間で合意の上、一部スコープ（パハタリ車両修理工場関連）を先方政府の負担で別事業として実施するといった変更がはかられたことは妥当な判断であったと考えられる。

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：①）

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、ラクシャムーチンキアスタナ間の複線化、パハタリ車両修理工場の拡張・改修、チッタゴン旅客駅の改修、機関車調達、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。

¹⁰ 同スコープは、その後バングラデシュ政府の資金と日本による債務救済のための無償援助（Debt Relief Grant Assistance：DRGA）を受け実施され、2019年に完了済みである。

表2 アウトプットの計画と実績

	単位	計画	実績
1. ラクシャムーチンキアスタナ間の複線化			
1-1. 対象区間の複線化	Km	61	計画どおり
1-2. 軌道レイアウトの改造・駅施設の建設	駅数	11	計画どおり
1-3. 関連施設の建設	橋梁	5	8
	管渠	11	計画どおり
	函渠	19	34
1-4. 踏切の拡張	数	13	計画どおり
1-5. 信号・通信システムの設置・拡張	数	11	計画どおり
2. パハタリ車両修理工場の拡張・改修	-	-	対象外(別事業として実施)
3. チッタゴン旅客駅の改修			
3-1. ループ軌道	数	3	計画どおり
	プラットホーム	1	
3-2. 水供給・排水システム設置	-	-	
3-3. オフィスの改修・建設	-	-	
3-4. 駅構内の軌道および分岐器の交換	-	-	
3-5. チッタゴンヤードとパハタリ駅間の軌道と橋の改修	-	-	
4. 機関車調達	台	11	計画どおり ^注
5. コンサルティング・サービス			
5-1. 詳細設計・入札・施工監理補助、ディスパース監理、事業進捗監理等の補助	-	-	左記項目は計画どおり実施。入札評価支援が追加。
5-2. 技術支援(マーケティング部門、維持管理部門の能力開発支援)	-	-	

出所：JICA 提供資料、BR への質問票回答

注：機関車数は計画通りに調達されたが、仕様が変更した。詳細は下記のとおり。

表2に記載の通り、主要なアウトプットの変更として、パハタリ車両修理工場の拡張・改修が本事業の対象外となったこと、ラクシャムーチンキアスタナ区間の複線化の、関連施設（橋梁・函渠）の建設数の増加、調達された機関車の仕様の変更、コンサルティング・サービスとして入札評価支援が追加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。

【アウトプットの主な変更点とその理由】

① ラクシャムーチンキアスタナ区間の複線化関連施設（橋梁・函渠）数の増加

理由：対象区間の橋梁・函渠に石造かつ車軸荷重が当時の規定より低い旧式であるものが含まれていたため、複線化の設計にあわせ再建することとなった。橋梁・函渠数の増加は、新たに複線化を行った区間における鉄道サービスの安全性の確保に必要とさ

れた対応事項であり、妥当な変更であったと判断できる。

② パハタリ車両修理工場の拡張・改修の中止

理由：入札が2回実施されたものの、いずれも十分な技術力を有する入札者がなく、見送られたことによる。結果、他スコープの増額等の理由により、同スコープはバン格拉デシュ側自国予算と日本の債務救済のための無償援助（DRGA）により本事業とは別事業¹¹として実施された¹²。

③ 調達された機関車の仕様の変更

理由：調達された機関車数に変更はなかったが、軸重が 11.75 から 11.96 トンの機関車へ変更となった。機関車のスペックについては、審査時において、今後の需要分析に基づき、再検討を行うことが決められていたことから、問題とされる変更には当たらない。

④ 入札評価の支援のコンサルティング・サービスへの追加

理由：計画されたコンサルサービスに加え、入札評価の支援も実施された。本事業は BR にとり初の JICA 支援事業であったこと、内容が複雑であったことから、入札評価の支援業務が BR より要請され、その必要性を BR・JICA 双方が同意した追加事項であり、妥当な判断であったといえる。



本事業で整備された路床部分



整備された信号機

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 33,213 百万円となり、当初の計画額 (20,811 百万円) を大幅に上回った (計画比 160%)。表 3 に示す通り、日本側負担分は計画内に収まったが、バン格拉デシュ側の負担額が大幅に増加した。

¹¹ BR によれば、同事業は 2019 年 12 月に完了済み。

¹² 出所：JICA 提供資料および BR へのインタビュー

表3 事業費の当初計画と実績

(単位：百万円)

	計画			実績		
	合計	日本側	バングラデシュ側	合計	日本側	バングラデシュ側
ラクシャムーチンキアスタナ複線化	6,601	3,497	3,104	15,347	6,538	8,809
パハタリ車両修理工場の拡張・改修	1,839	1,839	0	0	0	0
チッタゴン旅客駅の改修	858	858	0	1,975	480	1,495
機関車調達	3,794	3,794	0	5,370	4,174	1,196
コンサルティング・サービス	1,738	1,738	0	1,687	1,687	0
用地取得費	75	0	75	35	0	35
管理費	129	0	129	178	0	178
税金	4,428	0	4,428	4,142	0	4,142
プライスエスカレーション	574	574	0	4,479	0	4,479
予備費	774	616	158	0	0	0
合計	20,810	12,916	7,894	33,213	12,879	20,334

出所：JICA 提供資料、BR への質問票回答

注：為替レート 計画：1 バングラデシュタカ (BDT) =1.66 円、実績：1BDT=1.34 円 IMF の国際金融統計データ事業実施期間年平均レート

事業費が計画を大幅に上回った主な要因は、スコープの変更、物価の上昇、為替レートの変動¹³、等であった。本事業では、度重なる入札の不調を受け、事業期間への影響や適切な業者の選定が困難であった状況を踏まえ、既出のとおり、パハタリ車両修理工場の拡張・改修がスコープ外となった。その一方で、本事業の主要なアウトプットであるラクシャムーチンキアスタナ区間の複線化において、安全な運行に必要な橋梁や函渠の増強が追加され、さらに機関車のスペック変更が事業費の増額に影響した。なお、バングラデシュ側は、プロジェクト提案書 (Development Project Proposal、以下「DPP」という。) を 2005 年に策定したが、当時の想定よりも実際の物価の変動が大きく、実情に合わせ積算の精査や DPP の修正が必要となり、事業費が増額した¹⁴ことが影響したといえる。

3.2.2.2 事業期間

本事業の事業期間¹⁵は 92 カ月と計画されていたが、実際には 2007 年 12 月から 2016 年 12 月までの 109 カ月となり、計画を上回った (計画比 118%)。主な理由は、複線化事業におけるスコープ変更に伴う変更手続き、入札準備に時間を要し

¹³ バングラデシュ側がプロジェクト提案書を作成した際の為替レートは 1BDT=1.66 円であったが、その後円高が続き、本事業実施中の 2012 年には 1BDT=0.97 円、完了時の 2017 年は 1BDT=1.39 円となった。

¹⁴ 例えば、機関車調達の入札での最低価格が見積もられた金額を 49% 上回った。

¹⁵ 事業期間は借款契約 (L/A) 締結月～保証期間終了月と定義する。(保証期間は、機材調達後 2 年間、工事終了後 1 年間、信号機器調達後 2 年間とされた。)

たこと、また工事期間中に野党勢力によるデモ活動が全国規模で発生し、約2カ月弱の間、工事が中断された点が挙げられる。また、機関車調達・パハタリ車両工場の拡張・改修の入札時に技術的要件を満たす応札者がおらず、再入札が繰り返され、都度書類の準備等に時間を要したことも遅延の要因となった。加えて、BRにとって本事業が初めてのJICA事業であったこと、多くのコンポーネントを含む本事業は、BRおよび応札業者にとっても複雑な事業であり、スコープの見直しや入札が難航したことも事業が遅延した要因といえる。

表4 本事業の事業期間

	計画（審査時）	実績
L/A 調印	2007年12月	2007年12月
ラクシャム-チンキアスタナ 複線化	2008年1月～2013年7月	2009年7月～2015年3月
パハタリ車両修理工場の拡張・改修	2007年4月～2010年2月	—
チッタゴン旅客駅の改修	2008年9月～2012年5月	2009年7月～2015年5月
機関車調達	2007年4月～2010年2月	2011年5月～2013年12月
コンサルティング・サービス	2007年4月～2012年12月	2009年5月～2014年12月
事業完成 (事業期間)	2007年12月～2015年7月 (92カ月)	2007年12月～2016年12月 (109カ月)

出所：JICA 提供資料、BR への質問票回答

3.2.3 内部収益率（参考数値）

本事業の審査時には、料金収入を便益、事業費、運営・維持管理費を費用、プロジェクトライフを25年として、財務的内部収益率（FIRR）は2%と計算されていた。また、時間費用の節約、生産誘発効果、機関車購入費の削減、自動車等の購入削減を便益、事業費運営・維持管理費を費用として、プロジェクトライフは同じく25年として、経済的内部収益率（EIRR）は9%と計算されていた。一方、本事業では、スコープの変更による事業資金の支出が当初計画・前提と大きく異なった。また、スコープ毎の関連データが入手できなかったため、内部収益率の再計算を行うことはできなかった。

以上より、本事業は事業期間が計画を上回り、事業費が計画を大幅に上回ったため、効率性は低い。

3.3 有効性・インパクト¹⁶（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5に取りまとめた。また、運用・効果指標以外に、最高速度および安全性の向上を補完する参考指標として「対象区間の所要時間」と「事故発生件数」を表6、表7に示す。

表5 本事業の運用・効果指標

	基準値	目標値	実績値		
	2005年	2016年	2016/17年	2017/18年	2018/19年
		事業完成 1年後	事業完成 年	事業完成 1年後	事業完成 2年後
事業対象駅乗降客数 (人/日)	5,440	15,600	12,345	13,700	13,655
貨物輸送量 (1,000TEU/年)	53,899 ^{注1}	229,028 ^{注1}	72,998	74,741	88,850
運行数 (上下列車本数/日数)	38	65	58	58	60
機関車稼働率(%)	-	86	N.A.	N.A.	86
パハタリ修理工場生産性 ^{注2}					
機関車(台/月)	3.0	4.0	N.A.	N.A.	N.A.
客車(台/日)	2.4	3.5	2.6	2.9	3.4
貨物車(台/日)	5.0	7.5	3.7	2.9	2.2
最高速度(km/h)					
旅客列車	55	80	72	80	80
貨物列車	31	60	45	45	45
定時運行率(%)					
都市間列車	72	95	94	94	92
各駅列車	59	85	94	94	93

出所：JICA 提供資料、BR への質問票回答

注1：事後評価時に、BR より提供された基準値が審査時の同値と異なったことから、一貫性を保つため、事後評価時に提供された数値を修正基準値とし、審査時の条件に合わせ（目標値は基準値の4.25倍）、目標値も再設定した。

注2：パハタリ修理工場の改修は別事業で実施されたため、参考情報にとどめる。

審査時に設定された運用・効果指標の目標値は事業完成1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、2017/8年の実績に基づき、目標値の達成状況を分析する。事業対象駅の乗降客数、運行数、最高速度、定時運行率は目標値の約8割以上を達成した。対象区間の単線を複線化することで、運行数の増加・乗客数の増加が可能になったといえる。また、軌道レイアウトの改修や信号・通信システムの設置により最高速度も上がり、適切な運行の把握、列車の

¹⁶ 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。

駅での待ち時間の短縮を通じ、定時運行率の改善に大きく役立っている。また、貨物輸送量は、目標値には達しなかったものの、審査時に比べ増加しており、一定の効果が確認された。その背景として、ダッカーチッタゴンの一部区間（アカウラーラクシャム¹⁷⁾）の複線化が未了であり、「2.3 評価の制約」に記載の通り、貨物輸送量は全区間が複線化した後に十分な効果が発現されることが想定されている点が挙げられる。また、目標値について、審査時にトンギーバイラブ・バザール区間の完成は本事業の効果が発現する前提条件としたものの、アカウラーラクシャム区間の実施・完了時期は未定であったため、目標値の設定に際し、この点を十分に考慮しておらず、目標値が過大な設定となっていたことも考えられる。さらに、貨物運送協会によれば、ダッカに搬送される貨物は一度保管庫に保管され各目的地へ運搬されるが、ダッカ駅近隣に十分なスペースが確保されていないことも同区間の鉄道による貨物の輸送量に影響している点が指摘された。

表 6 対象区間の所要時間

区間	列車名	事業実施前	事業実施後
ラクシャムー チンキアスタナ	Subarno Karnofully Exp.	1 時間 12 分 1 時間 33 分	50 分 1 時間 22 分
ダッカー チッタゴン	Subarno Karnofully Exp.	7 時間 5 分 11 時間	5 時間 10 分 9 時間 30 分

出所：BR 提供資料

表 7 対象区間を通過する車両の年間脱線事故発生件数

事業実施前（2005 年）	実施後（2016/17 年）	実施後（2017/18 年）	実施後（2018/19 年）
25 件	3 件	5 件	6 件

出所：BR への質問票回答

ダッカーチッタゴン全区間および本事業対象区間の所要時間は、表 6 のとおり、事業完成後に短縮された。これは主に複線化や関連施設整備による速度の改善や駅のプラットフォーム増設、ループ軌道の改修による列車の効率的な運転が貢献したことによる。また、事故の発生状況についても、軌道の改修等を通じ脱線事故発生件数は表 7 に示すとおり、事業実施前より低下している。表 7 のデータは対象区間であるラクシャムーチンキアスタナを通過する路線¹⁸⁾の脱線事故数を示している。事業実施前の 25 件のうち、対象区間で生じた脱線事故数が明確でないため正確な比較はできないものの、対象区間の維持管理を担当する部門によれば、実施前に度々確認されていた脱線事故は、対象区間において事業実施後には 1 度

¹⁷⁾ ADB が同区間の複線化を支援中（2022 年完成予定）。

¹⁸⁾ 対象区間（ラクシャムーチンキアスタナ）の路線は、チッタゴンからダッカ方面以外にも対象地域に含まれていないシレットやチャンドプル方面に繋がっている。

も生じていない。本事業では複線化とともに、軌道の改修や信号・通信システムの設置により同システムの IT による自動化を図っており、より正確な運行の把握が、安定的な運行・事故発生の軽減に貢献しているといえる。

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、安全性・定時性といった鉄道の利便性の向上が想定されていた。これらは、運行数の増加、所要時間の短縮、定時運行率、事故発生件数といった上記の定量的効果を通じて把握可能といえる。本評価では、これらの定量効果を補足する情報として、サイト実査中に訪問した対象区間の駅で、鉄道を利用していた乗客に対してインタビュー調査を行った¹⁹。その結果、乗客からも運行数の増加や移動時間・待ち時間の短縮といった意見があげられており、定量的効果を裏付ける回答が確認された。さらに、駅の改修による駅での快適性の向上が確認された。例えば、屋根付きのプラットホームの建設により、雨が降った際に濡れずに電車を待つことが可能になったことや、プラットホームを横切る渡り通路を設置したことで、電車の利用者や近隣住民が安全に線路を横断することが可能になっている。また、公衆トイレ等の設置による駅の環境の改善、排水システムが設置されたことで、以前は降雨時に駅構内や線路が冠水していた状況が改善され、降雨時の衛生面の改善なども挙げられた。

さらに、貨物運送協会へのインタビューによれば、対象区間の複線化・関連施設・機材の整備により、定時性の改善、振動による商品ダメージへの軽減や運行数の増加等の効果が認められた。しかし、貨物輸送を扱う業者にとっては、対象区間は複線化したものの、ダッカーチッタゴン全区間の複線化が完了していないため、依然として同区間は工事中と認識されている。主要な貨物はチッタゴンからダッカへ運搬されることから、貨物輸送での鉄道の利便性向上を正確に把握するためには、全区間の複線化が必要といえる。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

(1) 経済基盤強化への貢献

有効性で記載のとおり、運行数の増加に伴い乗客数が増加し、目標値には達しなかったものの、貨物輸送量も事業実施後の増加が確認されている（表 8 参照）。ダッカーチッタゴン間の貨物輸送の起終点となるチッタゴン港での近年のコンテナ取扱量は年々増加しており、本事業の実施は鉄道サービスの向上を通じ、間接的に経済基盤の強化に資するものであると考えられる。

¹⁹ サイト実査中に駅で電車を待つ乗客を対象に行ったインタビュー調査。チッタゴン駅で 6 名、ラクシャム、グナボティ、フェニン、チンキアスタナの各駅で 3 名、計 18 名（男性 14 名、女性 4 名）を対象に実施。

表 8 チッタゴン港のコンテナ取扱量

(単位：TEU)

2014/15 年	2015/16 年	2016/17 年	2017/18 年	2018/19 年
1,867,062	2,189,439	2,419,481	2,705,090	2,808,499

出所：Chittagong Port Authority Web site: <http://cpa.gov.bd/>

実際にサイト視察時に行ったインタビューでも、対象駅近辺の商店では、駅利用者の増加に伴い、売り上げが増加したとの意見が挙げられた。駅周辺の商店の客数・売上が増加する等の効果が確認されるとともに、鉄道利用が審査時より増加しており、経済基盤としての鉄道サービスの強化に一定程度は貢献したと考えられる。また、有効性に記載の通り、ダッカーチッタゴン全区間の複線化が完了していないため、今後全区間の複線化が完了した後、対象地域の経済基盤強化への貢献はさらに拡大することが期待できる。

(2) 鉄道施設整備による環境改善

審査時の資料では、道路輸送から鉄道輸送へのモーダルシフト、それに伴う CO2 排出量の削減への期待が示されていた。しかし、実施機関によれば、環境改善へのインパクトについては、実施機関が審査時・実施中ともに本事業のインパクトとして想定しておらず、生じたとしてもごくわずかであるとの回答を得たことから、その効果を把握することはできなかった。さらに、貨物輸送協会・乗客へのインタビュー時にも環境改善への効果を質問したものの、本事業による同効果は把握されておらず、効果を分析する十分な情報を得ることはできなかった²⁰。

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。そのため、環境影響評価の作成は義務付けられていないが、簡易環境影響評価は2007年に実施・承認済みである。また、請負業者より環境管理計画および実施スケジュールが提出され、計画された公示中の大気、水質、騒音、廃棄物等のモニタリングが実施された。また、月次報告書が作成・提出されており、特段問題などは報告されていない²¹。

(2) 住民移転・用地取得

本事業に活用された土地は BR の所有地であり、用地取得は発生していない。

²⁰ 出所：BR、貨物運送協会、鉄道利用者へのインタビュー

²¹ 出所：JICA および BR 提供資料

複線化に伴い、不法住居 11 世帯、商店 110 店舗（うち不法店舗 106 を含む）、不法事務所 1 箇所、不法モスク 4 箇所、不法市場 1 箇所の住民移転が発生した。移転に際しては、事前に上記対象者の承諾を得たうえで、再定住活動計画（Resettlement Action Plan）に沿い、各地域の土地レベル毎の補償額が決められ、手続きが実施された。また、移転に際し、苦情救済委員会を設置したが、苦情の申し立ては 0 件であった²²。

（3）その他のインパクト

本事業では、コンサルティング・サービスの一環として、工事労働者に対する HIV/エイズ予防に関する教育・啓発活動の実施が計画されていた。実際に、HIV/エイズ予防プログラムは同国の大手 NGO により計画通り実施され、同活動はコンサルタントによりモニタリングが行われた。具体的には、労働者対象の HIV/エイズセッション実施、リーフレットやコンドームの配布、地域コミュニティに対する説明会が実施された。同取り組みは JICA により提案され、BR にとっては初の取り組みとなった。本事業実施以降、BR では全ての建設を伴う事業で同様の活動が実施されている²³。

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

本事業で建設・改修される施設等の運営・維持管理業務は、BR が行っている。BR は、East Zone と West Zone に分かれているが、本事業に関わる維持管理は East Zone 傘下の軌道、橋梁、機器、車両等の各部局が担当している。事後評価時の BR の総職員数は 25,823 名（2017/18 年）であるが、BR 職員によれば必要とされる計画人数は 40,000 名との報告もある²⁴。一方、BR では ADB の支援を受け、効率性を高めるための組織改革が実施されており、組織改編、不採算部門の縮小、チケット予約等一部業務の民間企業への外部委託により、組織の強靱化に向けた人員削減が進められてきた²⁵。人員数に関しては、現場と経営層で異なる可能性もあるが²⁶、一部の業務について

²² 出所：JICA 提供資料、BR への質問票回答

²³ 出所：BR へのインタビュー

²⁴ 出所：BR、*Information Book 2018* および BR へのインタビュー

²⁵ 実際に 2006 年に 34,168 名在籍していた BR の総職員数は、2018 年には 25,823 名となり、2 割以上の人員削減が行われた。アジア開発銀行のプログラムでは人員削減を BR の生産性・効率性改善と位置付けている。

²⁶ 事後評価時における人員数不足と組織改編に伴う人員削減の状況に関しては、第二次現地調査にて経営層に確認予定であったが、新型コロナウイルスの影響による評価者の現地渡航が行えなかったこと、バングラデシュ国内でも会議やインタビューへの制約が生じたことから、経営層への確認を行うことができず、詳細な情報の確認を行うことができなかった。

は人員不足が存在すると考えられる。例えば、審査時において、複線化事業の維持管理については、追加的な維持管理要員が必要になることが指摘されていた。しかし、事後評価時点で、単線の維持管理を担当する職員が複線化の維持管理も担当している。また、本事業で対象区間に整備された 11 カ所の駅のうち、3 か所の駅が閉鎖されている状況から、人員不足が整備された施設の適切な運営・維持管理を妨げる要因となっており、制度・体制面での課題として指摘される。

3.4.2 運営・維持管理の技術

実施機関である BR は、多数のドナー事業の実施経験があり、基本的な運営・維持管理に係る技術面での能力に問題はないことが審査時の資料に記されていた。実際に、単線・複線の運用・維持管理活動に関する技術能力は有していることが、BR 職員へのインタビューを通じて確認された。また、事業実施中には、新たに設置された設備や機関車等の運営・維持管理に対する研修が実施されており、同研修への参加者は事業完了後に得られた知識や経験を BR 内で共有してきた。よって、基本的な技術はあり、運営・維持管理能力の不足により、稼働していない施設や機材はない。ただし、本事業で設定した通信システムの担当者に対しては、維持管理に係る継続的な研修が必要とされているが、組織内に決まった研修システムはなく、維持管理に係る技術を向上する研修の機会は限られており、運営・維持管理の技術は、事後評価時点において若干の懸念があると考えられる。なお、本事業ではマーケティング部門の能力強化に対する研修が実施されたが、該当者とのスケジュールが調整できず、その持続性への効果・影響を把握することができなかった。

3.4.3 運営・維持管理の財務

BR の支出に占める維持管理費用は、約 3 割（表 9 参照）で、BR 職員によれば、十分な維持管理予算とは言えないが、予算内で可能な維持管理が実施されている。なお、BR は長年にわたり赤字経営となっており、2017/18 年度には 14,318 百万 BDT（約 17,942 百万円）の赤字を計上している。バングラデシュでは、低所得層の利用の多い鉄道は、公共サービス義務（Public Service Obligation、以下「PSO」という。）として運賃が低く抑えられている。その分、政府の方針として、政府から BR に対し PSO 補填が支払われてきたが、政府の財政難を理由に 1997 年以降固定額となっており（表 10 参照）、赤字の拡大にもつながっている。また、BR では 1992 年以降運賃が据え置かれてきた。2012 年に 10 年ぶりに運賃が値上げされ、営業費用収益比率の改善が確認されたものの、その後職員の賃上げにより相殺されている。2016 年に再度実施された運賃の値上げにより、若干の改善が確認されており、BR 改革を支援する ADB は引き続き適切な料金設定を行う必要があるとしている。2020 年にも BR 内で値上げの議論は交わされたものの、新型コロナウイルスの影響で議論が想定以上に進展しておらず、実現の見込みは未定とされている。

表9 BRの支出

(単位：百万BDT)

	一般管理費	修理・維持管理費	職員給与	その他	雑費
2015/16年	3,564	7,169	1,269	1,737	4,931
2016/17年	4,074	8,552	1,383	2,189	8,157
2017/18年	3,981	9,931	1,309	2,102	7,755

出所：BR、Information Book 2018

表10 BRの費用収益比

(単位：百万BDT)

	PSO 補填	グラント	収益	費用	費用収益比率 (%) (収益/費用)
2011/12年	860	370	7,264	15,671	215.7
2012/13年	860	390	9,293	15,624	168.1
2013/14年	860	359	9,220	16,017	173.7
2014/15年	860	394	10,608	18,083	170.5
2015/16年	860	372	10,272	22,292	217.0
2016/17年	860	553	14,451	28,355	196.2
2017/18年	860	656	16,378	29,180	178.2

出所：BR、Information Book 2018

上記のとおり、財務赤字が続いている一方、予算面では直近の5年間はBRによる政府への予算請求はほぼ満額配布されており（表11参照）、予算計画はある程度政府からも評価されていると考えられる。

表11 BRに対する政府の予算配分状況

	要求額 (百万BDT)	配賦額 (百万BDT)	配賦率 (%)
2014/15年	11,715	11,673	99%
2015/16年	13,045	12,482	96%
2016/17年	15,830	15,710	99%
2017/18年	31,655	31,655	100%
2018/19年	36,000	34,638	96%

出所：BRおよびJICA提供資料

3.4.4 運営・維持管理の状況

事業で整備された施設・機材について、整備された11駅施設のうち、3駅が閉鎖されている以外、複線化された軌道レイアウト、橋梁や管渠、踏切や信号・通信システム等の関連施設、チッタゴン駅のループ軌道、プラットホーム、排水システム、オフィス、軌道や分岐器、機関車の維持管理状況は良好であり、問題なく稼働している点をサイト視察やインタビューを通じて確認した。

整備された施設等の維持管理は、原則 BR の規定に沿って実施されている。路床や軌道に対しては、基本的には 5 年毎のバラスト²⁷の追加、定期的なバラストの調整)、草むしり、ボルトや軌道のチェックが行われている。さらに、BR では複線化された箇所は平均 1 kmあたり 1 名の担当者を配置し、定期的な点検作業を実施している。駅舎や関連施設の清掃・点検も定期的に行われている。機関車についても、日常点検（消耗品の点検・交換等）と定期点検（エンジン内部のチェックやシリンダー、付属品も含め状況の確認、計画に沿ったスペアパーツの交換等）を定められたスケジュールに沿って実施中である。既述の通り、事後評価時に 3 カ所の駅が活用されず、それに伴って駅周辺に設置された通信・信号システムも活用されていない状況が確認されたが、これは主に対応する職員数の不足に起因している。

以上より、本事業の運営・維持管理は制度・体制、財務、技術、維持管理状況にそれぞれ軽度な課題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、ダッカーチッタゴン区間の輸送能力の強化および鉄道サービスの質的向上を図ることを目的に、同区間の一部複線化、チッタゴン旅客駅の改修、機関車の調達を実施した。同国における重要区間の鉄道網の整備や輸送サービスの向上を図った本事業は、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、開発ニーズ、日本の援助政策にも合致していた。よって妥当性は高い。事業の実施に際しては、入札の不調やスコープ変更に伴って事業期間は計画を上回った。また、スコープの変更や事業期間の延長に加え、為替レートの変動、物価上昇の影響を受け、事業費は計画を大幅に上回ったため、効率性は低い。事業効果については、本事業の対象区間がダッカーチッタゴン全区間の一部であり、全区間の複線化が完了していないことから、目標値には至らなかったものの、貨物輸送量の一定の増加が確認されている。また、貨物輸送量を除き、審査時に設定した運用・効果指標の目標達成度は高く、鉄道利用者へのインタビューからも運行数の増加や定時性の改善といった鉄道サービスにおける利便性の向上が確認されており、鉄道サービスの質的向上という観点において本事業は大いに貢献したといえる。よって、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、本事業の評価は一部課題があると評価される。

²⁷ 鉄道線路・道路などに敷く砂利

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

- ・適切な人材の配置に向けた検討（閉鎖中の駅の活用に向けた人員確保の可能性についての検討）

事後評価時において、人員の不足もあり3か所の駅が建設以降閉鎖されている。また、単線の運営・維持管理担当者が複線も担当する状況も続いている。人員不足は同国の公的部門全体で共通した課題であり早急な解決は困難と考えられる。また、組織改革の一環として人員削減が促進されている状況も踏まえ、整備された施設が適切に活用されるよう、各施設・機材の維持管理部門は、正確に必要な人員数を把握し、組織内で共有し、その確保に向けて議論を進めることが望ましい。

- ・赤字体質の改善に向けた適切な料金体系に向けた取り組みの実施

BRでは審査時以降、赤字経営が続いている。物価の上昇等が反映されず固定で配布されているPSO補填額の設定や運賃が安価に設定されていることがその要因の一つとなっている。今後、状況の改善に向けてBRは適切なPSO補填額や運賃の価格設定を議論し、現実的な計画を検討していく必要がある。

4.2.2 JICAへの提言

なし

4.3 教訓

- ・実施機関に十分な経験がない場合の事業形成

本事業の実施機関であるBRにとり、本事業は初のJICA事業であった。一方で、本事業は軌道の改修や駅施設の建設、橋梁等関連施設の建設、信号・通信システムの設置を含む複線化、修理工場の拡張・改修、旅客駅の改修、機関車の調達と対象のスコープが多岐にわたる複雑な事業であった。そのため、入札不調が続くなど事業をスムーズに進めることが困難な状況となった。本事業のように、実施機関にとりJICA事業の経験がない、または浅い事業では、事業内容が複雑でないか、実施機関のキャパシティ（人員、実施能力）は十分かを精査する必要がある。その際、複数のコンポーネントが含まれている場合には事業を複数フェーズに分ける、運営・管理を行うキャパシティが十分でない場合には必要な支援を提供する等、実施機関の負荷を考慮した事業計画を検討することが望ましいといえる。

- ・対象地域・範囲の一部を支援する事業における指標の設定

本事業の運用効果指標である貨物輸送量は目標値を下回ったが、主な要因として目標値の設定の仕方が挙げられる。本事業は、バングラデシュの最重要路線であるダッカーチッタゴン区間の一部（ラクシャムーチンキアスタナ）の複線化を支援した。一方で、目標値はダッカーチッタゴン全区間の複線化を前提に設定されたと考えられる。

しかし、事後評価時にダッカーチッタゴンのうち、本事業対象以外の一部区間の複線化が未了であったため、大半がダッカ⇄チッタゴンの輸送を目的としている貨物輸送量は、一定の効果が確認されたものの、目標値の達成にはいたらなかった。対象地域・範囲の一部を事業の支援対象とする事業では、事業効果を正確に把握するために、事業計画に携わる関係者は事業の実施により発現する効果の範囲を明確にしたうえで目標値を設定する必要がある。効果の発現に、事業の支援範囲を超えた外部の要因が関わる場合には、その影響も考慮した目標値を設定することや前提とした条件について十分な説明を記載することで、事業の効果をより正しく把握するよう努めることが望ましい。

以上

主要計画/実績比較

項 目	計 画	実 績
① アウトプラットフォーム	1) ラクシャムーチンキアスタナ複線化 ・対象区間の複線化: 61km ・軌道レイアウト改造・駅施設建設:11駅 ・関連施設の建設 橋梁: 5、 管渠: 11、函渠: 19 ・踏切の拡張: 14カ所 ・信号・通信システム設置・拡張:11駅 2) パハタリ車両修理工場の拡張・改修 3) チッタゴン旅客駅の改修 ・ループ軌道: 3箇所 ・プラットホーム: 1箇所 ・水供給・排水システム設置 ・オフィスの改修・建設 ・駅構内の軌道および分岐器の交換 ・チッタゴンマーシャリングヤードとパハタリ駅間の軌道と橋の改修 4) 機関車調達: 11台 5) コンサルティング・サービス ・詳細設計、入札、施工監理補助 ・ディスプレイス監理、事業進捗監理等補助 ・技術支援 －マーケティング部門の能力開発支援 －維持管理部門の能力開発支援	1) ラクシャムーチンキアスタナ複線化 →計画どおり →計画どおり →橋梁: 8 管渠: 計画どおり、函渠: 34 →計画どおり →計画どおり 2) 中止 3) チッタゴン旅客駅の改修 すべて計画どおり 4) 機関車調達: 計画どおり 5) コンサルティング・サービス 入札評価の支援が追加。それ以外は計画どおり。
② 期間	2007年11月～2015年7月 (93カ月)	2007年12月～2016年12月 (109カ月)
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	11,701百万円 9,740百万円 (現地通貨 5,867百万タカ) 23,032百万円 12,887百万円 1タカ = 1.66 円 (2006年9月時点)	9,661百万円 23,551百万円 (現地通貨17,611百万タカ) 33,213百万円 12,879百万円 1タカ = 1.34 円 (事業実施中平均: 出所は IMF の国際 金融統計データ)
④貸付完了	2017年 3月	

以 上