

**2019 年度案件別外部事後評価：
パッケージⅣ-1（バングラデシュ）**

**令和 3 年 1 月
（2021 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
株式会社 日本経済研究所**

評価
JR
20-41

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、バングラデシュ主要都市とその周辺において、携帯電話網と固定電話網の相互接続設備、国際交換機、基幹伝送設備などを整備することにより、通信サービスの量的・質的改善を図り、もって民間セクターの発展を通じたバングラデシュの経済成長に寄与することを目的として実施された。その目的は、同国の開発政策・日本援助政策と合致しており、また、開発ニーズが技術革新により著しく変わる通信セクターにおいても、本事業では柔軟なスコープ変更により開発ニーズの変化に対応することで、ニーズとの整合性が保たれてきた。以上より、本事業の妥当性は高い。事業費については、計画内に収まったが、事業期間は、公社化に伴う事業スコープ変更、政策変更対応、裁判対応等により、計画を上回ったため、効率性は中程度と判断される。本事業の実施により、インターネット回線容量、利用回線数が増加し、高い品質の通信インフラの安定供給、情報流通の円滑化が一定程度実現され、通信産業自体の促進とともに、通信産業以外においても、円滑な事業運営を可能とするインパクトが生じている。一方で、これらの効果発現に関して、本事業で拡大したブロードバンドの許容可能数に対する接続数が限定的であり、効果発現について改善の余地が残る。したがって、有効性・インパクトは中程度である。本事業で整備された施設の維持管理状況はおおむね良好であるが、財務状況、運営維持管理における実施機関の体制や技術に軽度の問題が確認されたため、持続性は中程度と認められる。

以上より、本事業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



本事業で設置したインターフェース機器

1.1 事業の背景

計画時のバングラデシュにおいては、バングラデシュ電信電話庁（Bangladesh Telegraph and Telephone Board、以下「BTTB」という。）が固定電話サービスの主な提供者で、基幹伝送設備や市内交換機及び国際交換機等を有していた。しかし、インフラ整備の遅れから当時の設備は需要に応えるだけの容量がなく、膨大な積滞数¹があり、同国の固定電話普及率は、近隣の低所得国と比較して低位に留まっていた。さらに、設備の老朽化も進んでおり、通話完了率も低いなど、通信サービスの質も深刻な問題となっていた。また、国際回線の容量が不足していることから、海外との通信は質・量ともに著しく低い状況であった。固定電話の普及率が極めて低位にとどまっている一方、農村部を含め民間事業者による携帯電話の普及は急速に進みつつあったが、携帯電話網と固定電話網との相互接続設備が不足しているため、固定電話網と接続できる携帯電話の数は限られており、さらなる携帯電話の普及の制約となっていた。さらに、BTTBの固定電話網と接続できない携帯電話では、行政機関や企業等の持つ固定電話や国際電話との通信ができないため、利便性が低いうえ、情報流通の円滑化が妨げられる結果となっていた。こうした基幹通信インフラの整備の遅れや利用者の利便性の低さが、民間セクターの発展や外資誘致、都市と地方間の格差解消を妨げており、同国がその経済成長をさらに加速する上で大きな障害となっていた。かかる状況を受け、同国政府は、通信サービスへのユニバーサルアクセスを目標として掲げ、経済成長のためには通信セクターの振興が政府の重要な政策であるとしてきた。なお、BTTBの公社化を含む通信セクター改革は、世界銀行がコンサルティング・サービスにより支援していたが、特にBTTB公社化後の組織強化や職員のキャパシティー・ビルディングには更なる支援が必要であった。

1.2 事業概要

バングラデシュ主要都市とその周辺において、携帯電話網と固定電話網の相互接続設備、国際交換機、基幹伝送設備などを整備することにより、通信サービスの量的・質的改善を図り、もって民間セクターの発展を通じたバングラデシュの経済成長に寄与する。

¹ 電話の新規加入申請後、開通を待っている状態の回線数

円借款承諾額/実行額	8,040 百万円 / 5,761 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2006 年 6 月 / 2006 年 6 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(GOB)/ バングラデシュ電信電話庁(BTTB)
事業完成	2016 年 6 月末
事業対象地域	ダッカ、チッタゴン、クルナなどの主要都市と その周辺の通信回線敷設地
本体契約	丸紅(日本) / KT Corporation (大韓民国) (JV)
コンサルタント契約	Development Design Consultants Limited (バングラ デシュ) / Engineering Consultants and Associates Limited (バングラデシュ) / (株) アイエスインター ナショナル(日本) / (財) 海外通信放送コンサル ティング協力(日本) (JV)
関連調査 (フィージビリティ・スタデ ィ：F/S) 等	・フィージビリティ・スタディ (F/S) ((財) 海 外通信・放送コンサルティング協力 (2001 年)) ・案件形成促進調査 (JICA, 2004 年)
関連事業	【円借款】 ・電気通信網拡大事業 (1985 年) ・大ダッカ圏電話網整備事業 (1986 年) ・大ダッカ圏電話網整備事業 (Ⅱ) (1992 年)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

徳田 勝也（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 6 日～1 月 16 日

2.3 評価の制約

COVID-19 による渡航制限の理由から、第二次現地調査業務として予定されていた評価結果説明と追加情報収集は、現地調査補助員の補助の下、遠隔で実施した。その際、現地調査補助員が 5 項目の評価・分析に必要な情報を的確に理解したうえで評価結果の補足説明が可能となるよう事前打合せを行い、評価結果を実施機関に伝達し、評価結果に対する意見収集の質の確保を図った。

3. 評価結果（レーティング：C²）

3.1 妥当性（レーティング：③³）

3.1.1 開発政策との整合性

本事業の審査時において、国家開発政策である「貧困削減戦略文書」（2005 年）において、ICT は貧困削減に必要なツールであるとし、相互接続設備を含む通信設備拡充策が提案された。さらに、セクター計画である、「National Telecommunications Policy」（1998 年）においても、通信サービスへの普遍的アクセスを目標とした。事業者の競合ができる環境整備が必要であるとされており、さらに、「National ICT Policy」（2002 年）においても、経済成長のため ICT セクターの振興が重要視されていた⁴。

一方で事後評価時では、国家開発政策である「第 7 次 5 ヶ年計画」（2016 年～2020 年）において、デジタルバングラデシュの実現に向けて、BTCL が国中の電話に関する基礎的なサービスを提供することとしており、具体的には、電話網の設置/発展、電話関連機器/設備の生産、モバイルネットワークの拡大、付加価値提供サービス（Value Added Service、以下「VAS」という。）の拡大、高周波帯域のデータ/音声通信の拡大の実施を計画している⁵。さらに、セクター計画である、「National Broadband Policy 2009」は、通信インフラの発展を市場原理に基づいた競争によって MDGs や貧困削減戦略（Poverty Reduction Strategy : PRS）で掲げる目的を実現することを目標としている。さらに、

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」

⁴ 出所：JICA 提供資料

⁵ 出所：「第 7 次 5 ヶ年計画」（2016 年～2020 年） P369-370

「Telecommunication Policy 2018」においても、通信セクターの発展とユニバーサルアクセスの実現及び通信品質の向上を目指している⁶。

上記の通り、審査時・事後評価時の両時点において、国家開発計画では、通信ネットワークの拡大・近代化は同国の経済成長、貧困削減の役割を担うものと位置付けられており、セクター計画においても、通信への普遍的アクセス及び、通信品質の向上という目標に対して、本事業では高速インターネットサービスの提供と都市部におけるネットワークの拡大を目的とし、通信ネットワーク関連機材を調達/敷設しており、開発政策との整合性は高い。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業の審査時において、固定電話については、インフラ整備の遅れから需要を満たす容量がなく、膨大な積滞数があった。その結果、固定電話の普及率は近隣の低所得国と比較しても低位に留まっており、さらに、設備の老朽化も進んでいたことから、通話完了率⁷も 26.5%と低く、通信サービスの質においても大きな問題を抱えていた。また、国際回線の容量不足から、海外との通信は質・量ともに著しく低い状況にあった。携帯電話についても、農村部を含め民間事業者による携帯電話の普及は 4.59%と急速に進みつつあったが、携帯電話網と固定電話との相互接続設備の不足により、固定電話と接続できる携帯電話の数は限られ、携帯電話普及の制約となっていた。固定電話網との接続ができない携帯電話では、行政機関や企業等の固定電話や国際電話との通信ができないため、利便性が低く、情報流通の円滑化が妨げられていた⁸。

一方で事後評価時では、審査時以降携帯電話が著しく普及したことにより、固定電話に対する需要が著しく減衰している。固定電話の利用者数も大幅な減少傾向にあり、固定電話の普及率も 2005 年時点で 0.66%であったものが 2015 年時点で 0.49%まで減少した。その一方で、携帯電話の普及率は、2005 年時点では 4.59%程度であったが、2019 年時点では 100.5%まで増加した。なお、携帯電話事業は、BTTB が公社化しバングラデシュ電話通信株式会社（Bangladesh Telecommunications Company Ltd.、以下「BTCL」という。）になった際に分離されているため、本事業の対象外となっている⁹。さらに、インターネットの普及に伴い、高速インターネットサービスに関する需要が増加した。その他、通信の品質向上のために、通信事業者は、ネットワーク運用を管理する施設である NOC（Network Operation Center）の設置や IN（Intelligent Network）機器による VAS（Value Added Service）の提供が政策（「ILDTS Policy 2007」）により求められた。

上記の通り、審査時以降に起こった通信技術革新によって、固定電話に対するニーズが大幅に減少する一方で、携帯電話とインターネット及び通信品質の向上に対するニーズが増加した。このニーズの変化に対して、スコープ変更時にインターネット関連の設

⁶ 出所：Telecommunication Policy 2018, National Broadband Policy 2009, JICA 提供資料

⁷ 試行した通話の総数に対する正常に完了した通話の比率

⁸ 出所：JICA 提供資料

⁹ 出所：JICA 提供資料、質問票、担当者への聞き取り調査

備導入に重点を置く等、柔軟に対応することで、開発ニーズを満たしているため、開発ニーズとの整合性は高いといえる。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

事前評価時においては、「対バングラデシュ国別援助計画（2005年）」で、BTTBの基幹設備整備とBTTBの公社化を中心とした通信セクター改革の支援を表明し、ソフト及びハード両面からのインフラ整備、情報通信技術関連の産業振興に資する人材育成、そしてこれら課題の解決に相乗効果を与えるための関連政府機関の能力向上とセクター改革等に支援を集中させることに焦点を当てていた。また、「九州・沖縄サミット（2000年）」で、国際的な情報格差問題へ包括的協力策を打ち出しており、さらに、「海外経済協力実施方針（2007年度）」においても、開発途上国のIT基盤の整備支援を方針の一つとして掲げていた¹⁰。その為、本事業は、同国の通信サービスの量的・質的改善を図ることを目的に、各種設備の整備を支援した事業であり、日本の同国支援の重点項目に合致しており、日本の援助政策との整合性は高いといえる。

3.1.4 事業計画やアプローチ等の適切さ

本事業ではBTTBの公社化をLoan Agreement（L/A）発効の条件としていた。その背景としては、審査時に、BTTBが実施機関であった過去の複数の事業で、特に調達業務等に関連した事業実施の遅延が問題となってきたことや、我が国は上記の通り通信セクター改革を支援するとし、BTTBの公社化に係る法的枠組みの整備につき世界銀行と連携しつつバングラデシュ政府との政策協議をリードしていたことが挙げられる。係る状況下、通信セクターの発展と効率化、調達の迅速化等を通じた事業の円滑な支援を促すため、世界銀行が実施していたBTTB公社化案件に対しても連携の立場をとり、BTTBの公社化に必要な法律文書の閣議決定を本事業におけるL/Aの発効条件とした。しかし、公社化の遅延によって事業開始時期も遅延し、その間の技術革新による携帯電話の爆発的な普及に伴い、固定電話の普及に対する開発ニーズが減少した。さらに、公社化に伴い実施機関の管轄する事業範囲の変更が生じ、公社化前にBTTBが保有していた携帯電話事業が実施機関であるBTCLではなく、別事業体のTeleTalk Bangladesh Ltd.に移管された。

上記の背景に加えて、BTTB職員が公社化により公務員としての立場を失うことに対する激しい反発により公社化が遅延したことで、L/Aの発効も遅延したため、審査時に計画されたスコープは2009年のMOU締結により変更した。これは、事業開始が遅延している間に生じた通信技術革新に伴い、バングラデシュにおけるニーズが審査時の計画から大幅に変わっており、その変化に対応するための変更であり、妥当であったといえる。変更の具体的な内容としては、インターネット事業（GPON¹¹サービスの敷設等）

¹⁰ 出所：JICA提供資料、対バングラデシュ国別援助計画

¹¹ Gigabit Passive Optical Network: 光ファイバーによる公衆回線網において、一本の回線を複数の加入

の普及推進に向けた導入機器量の変更、政策（「ILDTS Policy 2007」）対応のための導入機器の追加等を行ったことが挙げられる。

その後、MOU 締結時に策定した変更後の計画に対しても、導入機器の変更や中止により、実績は大幅に異なっている。その具体的な変更内容としては、国内で一社のみに与えられる無線通信を行うために必要となる CDMA-WLL（Code-Division Multiple Access Wireless Local Loop）のライセンスについて、公社化と政策変更によって競争入札を経てライセンスを獲得する必要が発生したが、BTCL がこれを落札することができなかったため、当該機器の導入ができなかったこと。加えて、基幹伝送設備の調達、調達プロセスに関する裁判所からの再入札の通達により遅延し、期間内に調達することができず中止となったことが挙げられる¹²。後者の中止については、期限切れのため中止決定後に開発ニーズに合わせて別の機器の導入をすることができなかったが、前者の CDMA-WLL の導入中止決定後には、当時開発ニーズが高まっていた GPON 機器に CDMA-WLL のために確保していた予算を GPON 関連機器に再配分するなどの開発ニーズに合わせて臨機応変に変更対応を行っている。

本事業では、審査時から MOU 締結時まで発生した技術革新や政策変更に伴う開発ニーズの変化や、MOU 締結時から事業終了時まで発生した事業推進阻害要因（ライセンスを取得できなかったこと）に対して、審査時の計画や変更後の計画のスコープを臨機応変に変更するアプローチを採用したことにより、その時点の開発ニーズにより沿った機器の導入をしたことから、事業計画やアプローチは適切であったと判断する。

以上より、本事業の実施は同国の開発政策、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、計画時の事業目標の達成に対して、スコープ変更を余儀なくされた部分を除き、概ね達成されていると判断する。審査時には、6つの機器・設備の調達と2つのソフトコンポーネント¹³、具体的には、①固定電話と携帯電話を接続する相互接続設備、②地域と地域のネットワークを接続する基幹伝送設備、③同国と国外との通信を可能とする国際交換機、④データの伝送を可能とするインターフェース機器、⑤ブロードバンドアクセス回線、⑥請求料金の計算が可能な会計システム、⑦詳細設計、入札補助、施工監理を実施するエンジニアリングコンサルティングサービス、

者で共用する上で、様々な通信方式のデータを送受信する技術。本事業のアウトプットにおいては④インターフェース機器の一部（IP ルーター）と⑤ブロードバンドアクセス回線の一部（光ファイバーケーブル）より構成されるシステムのことを指す。

¹² 出所：JICA 提供資料、質問票

¹³ ①②④⑤の機器はダッカを含むバングラデシュ全域を対象地域として導入を計画され、その他の機器については、ダッカ内の BTCL 基地局に設置された。

⑧財務諸表の確認や、料金設定・組織改編に関する助言業務を行うマネジメント・コンサルティングサービス、が計画されていた。その後、3.1.4 に記載の通り、審査時の計画には含まれておらず、2009 年の MOU 締結により行ったスコープ変更時に追加された⑨通信品質を担保するためにネットワークを管理するシステムである NOC と、⑩電話転送や短縮ダイヤル、Pre-Paid Service 等の付加価値サービスを提供するシステムである IN が政策対応のため追加された。これらを踏まえた審査時の計画、MOU 締結時の変更後の計画及び実績の詳細は表 1 に示す通りである。

表 1 アウトプットの計画と実績

#	項目	単位	審査時の計画	変更後の計画	実績
①	相互接続設備調達（携帯と固定電話の接続設備）	一式 ¹⁴	1	1	0
②	基幹伝送設備拡張（都市間の接続設備）	-	-	-	-
	光ファイバーケーブル	Km	644	1,431	0
	マイクロ波回線	ホップ ¹⁵	7	11	0
③	国際交換機設置（国内・国外間の通信設備）	一式	1	1	1
④	インターフェース機器設置（ネットワーク）	-	-	-	-
	IMS システム（集中管理システム）	基	詳細未定 ¹⁶	詳細未定	1
	Co-AGW（基地局内のインターフェース）	箇所	詳細未定	詳細未定	13
	Remote AGW（基地局外のインターフェース）	箇所	詳細未定	詳細未定	88
	IP Router	箇所	詳細未定	詳細未定	26
	ディーゼル発電機（非常用電源）	基	詳細未定	詳細未定	6
⑤	ブロードバンドアクセス回線整備（データ伝送）	-	-	-	-
	光ファイバーケーブル	Km	180	180	374
	無線 LAN（CDMA-WLL）	ポート	2,600	2,600	0
	ADSL ポート	ポート	12,000	12,000	11,700
⑥	会計システムの調達・設置・研修	一式	1	1	0
⑦	エンジニアリング・コンサルティングサービス	一式	1	1	1
⑧	マネジメント・コンサルティングサービス	一式	1	1	0
⑨	ネットワークオペレーションセンター（NOC）	一式	0	1	1
⑩	インテリジェントネットワーク（IN）	一式	0	1	1

出所：JICA 提供資料、質問票

¹⁴ 審査時の計画では、ダッカ、チッタゴン及びクルナなどの主要都市 8 箇所に対して相互接続設備の調達を予定していたが、事業開始の遅延と開発ニーズの変化により本事業においては導入を中止し、自己資金での導入を行った。

¹⁵ 相手までの距離や経路の長さを表す通信の指標（通信ネットワーク上で通信相手に到達するまでに経由する転送・中継設備の数のこと。）

¹⁶ 審査時では、詳細設計を行っておらず、コントラクターやコンサルタントが詳細設計フェーズにて機器の個数・導入地域などの詳細を策定するとしており、事業実施時には、各基地局の役割に応じて、それぞれ必要なものを組み合わせて設置された。

なお、審査時に計画されていた上記の項目のうち①②⑤⑥⑧については、2009年のMOU締結後に、事業開始遅延、最高裁判所の通達、政策変更、ライセンスが取得できなかった等の理由により一部または全部がキャンセルされることとなったため、MOU締結により変更した計画と実績の間に乖離が生じている。その変更理由と対応策、変更による影響と妥当性の詳細は以下に示すとおりである¹⁷。

3.2.1.1 変更点①（相互接続設備調達のキャンセル）

事業開始の遅延により、当時ニーズが高いとされた相互接続設備の調達も遅延させることは適切でないと判断し、BTCLが自己資金で調達した。自己資金で調達済みの設備を重複して調達することを避けるために本事業での調達をスコープ外としたことは妥当であると判断する。

3.2.1.2 変更点②（基幹伝送設備拡張のキャンセル）

調達時に入札候補者のうち一社に対して、BTCLが入札方法の不備を理由として入札資格なしと判定したことに対する裁判が発生した。その結果、最高裁判所が再入札を通達したことにより、調達が遅延し貸付期間内に実施できなかった。裁判発生というやむを得ない事情による中止のため、中止の判断は妥当である。

3.2.1.3 変更点⑤（ブロードバンドアクセス回線整備の一部キャンセル）

光ファイバーケーブルについては、技術進歩により、固定電話ではなくインターネット設備需要が増加したため、2009年のMOU締結後に延長する変更を行った。また、ADSLポートについては導入先の許認可が得られず一部の導入（300ポート分）が見送られた。見送られた分は全体の2.5%程度であり、最終的な効果発現には影響のない範囲である。審査時からのブロードバンドアクセス回線に関する導入量の増減は、開発ニーズに応じて柔軟に対応した結果であり、プロジェクト目標の達成に向けた妥当な判断であったと判断する。一方で、無線LANの導入中止については、CDMA方式ワイアレス・ローカル・ループに関する国内で一社のみ保持可能なライセンスの競争入札において、BTCLが落札できなかったことから、当初予定していた無線技術を活用した機器の敷設を中止した。この中止はBTCLが制御できる範囲を超える要因に基づくものであるため、実施機関であるBTCLにとってやむを得なかったものと判断する。

3.2.1.4 変更点⑥（会計システムの調達・設置・研修のキャンセル）

事業開始時期の遅延と、BTCL側の会計システムの早期導入に対する需要の高さを勘案し、事業開始を待たず、BTCLの自己資金により導入した。自己資金で既に調達済みの設備を重複して調達することを避けるために、本事業での調達を中止したことは妥当

¹⁷ 出所：JICA提供資料、質問票、BTCL維持管理部局担当者への聞き取り調査

であると判断する。なお、変更による事業費と事業期間に負の影響は確認されていない。

3.2.1.5 変更点⑧（マネジメント・コンサルティングサービスのキャンセル）

政策変更対応に向けた追加コンポーネントの導入（⑨⑩）に対する優先的な資金投下による資金不足のため、当該項目を中止した。事業継続にとって政策変更対応が必要だったため、変更は妥当であったと判断する。

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 7,134 百万円となり、審査時の計画額（11,411 百万円）を下回った。スコープ変更の MOU 締結時にも特に事業費の変更が行われていないことを勘案し、審査時の計画と比較すると計画比 62.52%と計画内に収まった（表 2）。減額の主な要因はアウトプットのキャンセルによるものであり、特に「②基幹伝送設備の拡張」のキャンセルが大きな要因である¹⁸。

表 2 事業費の当初計画と実績

（単位：百万円）

項目	計画			実績			計画比
	外貨	内貨	合計	外貨	内貨	合計	
総事業費	7,510	3,901	11,411	5,462	1,672	7,134	62.52%
（うち借款額）		8,040			5,462		67.94%

出所：JICA 提供資料、質問票

3.2.2.2 事業期間

本事業の事業期間は、44 カ月（2006 年 2 月（L/A 調印）～2009 年 9 月）と計画されていたが、実際には 84 カ月（2009 年 7 月～2016 年 6 月末）を要した¹⁹。スコープ変更の MOU 締結時に事業期間の変更が行われていないことを勘案し、審査時の計画と比較すると計画比 191%と計画を大幅に上回った。本事業のスケジュールの計画と実績（表

¹⁸ 本事業のアウトプットは Lot A（②以外）と Lot B（②）の 2 つに分けて調達されており、キャンセルとなった Lot B を計画額から除いた場合でも、事業費は計画内に収まっている。Lot A 内でもキャンセル・追加した項目がそれぞれあるが、Lot A の項目ごとの金額は入手することができなかった。但し、アウトプットの変更は全て計画された事業費内に収まる範囲内とすることが変更の前提であったことを実施機関に確認しており、事業費は計画内に収まっていると判断した。

¹⁹ 事後評価レファレンスでは「事業事前評価表等で別途設定されている場合を除き L/A 調印月」と記載があり L/A 調印月を事業開始月とすることが原則であるが、本事業では、調印した L/A が発効するまでの期間が公社化の遅延により 2 年以上要し、事業開始のために審査時のスコープを変更する MOU 締結が必要であった。そこで、本事業の評価においては、実際に事業の実施に要した期間をもって事業の効率性を判断するために、事業開始月を L/A 調印時ではなく、スコープ変更に関する MOU 締結時（2009 年 7 月）と例外的に定義する。なお、本事業に関する JICA 提供資料には、事業開始月の定義の記載は確認できなかった。

3) が示す通り、L/A 発効要件にしていた公社化の遅延に伴う事業開始の遅延、MOU 締結後に必要となる同国政府内での実施計画承認手続きの遅延、最高裁判所からの再入札の通達に伴う調達準備による遅延、製造/設置の遅延が主な要因となっている。よって、事業期間は計画を大幅に上回ったと判断できる²⁰。

表 3 本事業の実施期間（計画と実績）

	審査時の計画		実績		対計画比の
	開始時	期間	開始時	期間	遅延期間
借款契約（L/A 調印）	2006 年 2 月	-	2006 年 6 月	-	5 カ月
事業開始（L/A 発効）	2006 年 2 月	-	2008 年 6 月 ²¹	-	42 カ月
詳細設計	2007 年 3 月	3 カ月	2010 年 1 月	6 カ月	35 カ月
調達準備	2007 年 7 月	3 カ月	2010 年 1 月	11 カ月	31 カ月
製造/設置	2008 年 5 月	8 カ月	2013 年 9 月	20 カ月	65 カ月
事業完了 ²²	2009 年 9 月	-	2016 年 6 月	-	82 カ月

出典：JICA 提供資料、質問表

3.2.3 内部収益率（参考数値）

本事業では、アウトプットが大幅に変更となっているため再計算の有意性は低いが、内部収益率の再計算を行った結果、表 4 の通り審査時より大幅に低い値であった。審査時の算定値と再計算値の差異が大きい理由は、表 5 の通り、プロジェクトライフの開始と終了時点を変更しない前提に立ち、かつ、事業開始が約 3 年遅延したことにより収益が発生する期間が短期間となったことに加えて、開発ニーズの変化とスコープの変更に起因する。具体的には、審査時は固定電話と携帯電話の普及による利益を期待していたものが、事後評価時は、固定電話の需要は減少、携帯電話事業は BTCL の事業範囲外となり、主要な収益はインターネットに変更となっている。しかし、後述する「3.3 有効性・インパクト」に記載の通り、本事業の実施によりブロードバンド（GPON/ ADSL）の利用回線数は増加したものの、回線容量に対する接続数は未だ 3% 未満程度にとどまっていること等から、収益が限定的になっている。なお、経済的内部収益率（EIRR）については、審査時に計算されていないことから、再計算は実施しない。

²⁰ 出所：JICA 提供資料、質問票

²¹ 2008 年 6 月の公社化完了に伴い L/A が発効されたが、その後事業を開始するために必要となっていたスコープ変更に関する MOU が締結されたのが 2009 年 7 月であり、実際に MOU に基づいた事業計画書が同国政府に承認され、事業責任者が配置されて事業開始となったのは、2010 年 5 月であった。

²² 事業完了は、審査時に定義を定めていないため、調達された機器の稼働開始月とすることを実施機関の同意の上、定義する。

表 4 FIRR 再計算結果・算定根拠

	審査時	事後評価時
FIRR	13.42%	-0.83%

出所：JICA 提供資料及び質問票を基に評価者による再計算

表 5 計算結果の算定根拠

項目	審査時	事後評価時
前提条件		
プロジェクトライフ	20 年間（2006 年～2025 年）	20 年間（2006 年～2025 年）
費用		
事業費	機材調達・設置に必要な計画値	機材調達・設置にかかった実績値
運営・維持管理費	利益の 70%	運営維持管理にかかる実績値
収益		
契約者から徴収する 利用料金	固定電話 携帯電話 国際電話 ブロードバンド	固定電話 — 国際電話 ブロードバンド

出所：JICA 提供資料、質問票

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²³（レーティング：②）

3.3.1 有効性

3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

表 6 の通り、審査時に設定した目標値は計画時の事業開始年の 2 年後である 2011 年には、実際に機器を導入する前にも関わらず固定電話普及率を除いて全て達成していた。この背景には、本事業の審査時と事後評価時において、通信セクターの環境が大きく変化しており、審査時に設定した旧運用効果指標が技術革新により形骸化した経緯がある。また、スコープ変更時（2009 年）に目標値の見直しの可否に関する議論はなく、新たに目標値も設定していない旨を実施機関と確認した。よって、評価に際し、表 7 の新運用効果指標（固定電話回線・ADSL/GPON の加入者数/回線容量と国際電話の受発信量）を設定し、効果測定を実施することにより、本事業の定量的効果を計測する旨を実施機関と同意した。

²³ 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。

表 6 旧運用・効果指標

定量的効果 (運用・効果指標)	基準値	目標値	実績値
	2005 年	2010 年	2011 年
		事業完成予定年 の 1 年後	事業完成予定年 の 2 年後 (機器導入前)
通話完了率(%)	26.48	40.00	96.00
障害発生率(%)	1.50	1.00	0.50
積滞数	140,586	10,000	8,100
固定電話普及率(%)	0.66	1.48	0.49
携帯電話普及率(%)	4.8	8.2	72.71
固定電話網への相互接続回線数(人)	157 万	1,200 万	11,908 万
インターネット利用者数(人)	40 万	100 万	6,686 万

出所：JICA 提供資料、質問票

表 7 新運用・効果指標

		2013	2017	2019
		機器導入前 (基準)	事業完了 1 年後	事業完了 3 年後
固定電話	回線容量(百万件)	1.47	1.46	1.63
	利用回線数(百万件)	0.90	0.66	0.55
ADSL (低速インターネット)	回線容量(件)	47,000	89,000	89,000
	利用回線数(件)	13,000	20,000	15,000
GPON (高速インターネット)	回線容量(件)	N/A	110,000	110,000
	利用回線数(件)	N/A	212	2,791
国際電話	受信量(千万分)	207.56	494.4	279.41
	発信量(千万分)	3.64	2.32	1.23

出所：JICA 提供資料、質問票

注：各年の 6 月 30 日時点のデータ

表 7 のとおり、携帯電話や IP 電話の普及による需要の減少に伴い固定電話の利用回線数も減少している。固定電話・国際電話に関する指標以外のインターネット関連の回線容量(ADSL/GPON)は、導入前と比較し大幅に増加しており、本事業において光ファイバーケーブルや ADSL 関連機器を導入した結果としての定量的効果が発現しているといえる。その一方で、インターネットの回線容量に対する利用回線数は 3%程度にとどまっていることから、事業効果の最大化に向けて改善の余地がある。

3.3.1.2 定性的効果(その他の効果)

本事業により期待されていた定性的効果は、(1) 相互接続設備・国際交換機の設置による情報流通の円滑化と(2) 同国内の地域間情報格差の是正の二点である。

(1) 相互接続設備・国際交換機の設置による情報流通の円滑化

本事業の実施により、国内/国際電話の品質向上に加えて、ブロードバンドアクセス者数とその品質向上をもたらしており、本事業を通じて情報流通の円滑化に寄与している。具体的には、本事業の受益者を対象としたヒアリング²⁴の結果として、国内固定電話/国際電話について、通話中の断絶数減少や音質の向上等の接続品質が向上していることが確認されている。さらに、高速インターネット関連設備の導入により、動画などの容量が大きいデータのダウンロード・アップロードが可能になる等、インターネットの速度/品質の向上も確認された。よって、審査時の計画通り、高い品質の通信インフラの供給による、情報流通の円滑化が実現されているといえる。

(2) 同国内の地域間情報格差の是正

基幹伝送設備拡張は調達に関する最高裁判所の通達による再入札、さらに期限満了に伴い調達中止となったため、本事業からの定性的効果としては「地域間情報格差の是正」は発現していない。しかし、技術革新による通信セクターの急速な発展により、携帯電話の普及率は2005年の4.8%から2018年時点では97.3%²⁵まで改善したことから、国内の地域間情報格差の改善が確認されている。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

審査時には、民間セクターの発展を通じた同国の経済成長に寄与することが本事業のインパクトとして期待されていた。GDP 成長率と外国直接投資額を確認すると、事業完了時点である2016年では7.11%、2,003百万USDであったものが、事後評価時点である2019年では、8.15%、3,888百万USD²⁶といずれも増加傾向にあることから、本事業を通じた通信インフラの整備が投資環境の改善を間接的に促進しており、民間セクターの発展を通じた同国の経済成長に寄与しているといえる。具体的には本事業を通じて、安価で安定、かつ高速である通信インフラを提供したことにより円滑な事業運営を可能とし、同国の投資環境の改善に貢献していることが、受益者へのインタビューにより確認された。

²⁴ BTCL の回線利用者より、BTCL 維持管理担当者がヒアリング可能な対象者を4名程度（工業団地の企業関係者、一般家庭におけるエンドユーザー）抽出し簡易なヒアリングを通じて、電話やデータ通信の質の改善状況について確認を試みた。

²⁵ ITU World Telecommunication/ICT Indicators Database

²⁶ 出所：質問票

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

「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) 上、本事業実施による環境への望ましくない影響は重大でない、カテゴリ B に該当すると判断されていた。通信事業の実施による自然環境への重大な負のインパクトは通常発生しないとされており、実際に本事業の実施に伴う自然環境への望ましくない影響(埃等による大気質、廃棄物、騒音、土壌汚染等にネガティブなインパクト)が発生したという報告は確認されていない。しかし、本事業で導入した 6 基のディーゼル発電機のうち、一部のディーゼル発電機では適切な騒音/排気の処理ができておらず、稼働時には周辺住民への負の影響が軽微であるが発生することが確認された。しかし、当該発電機は、あくまでも停電発生時のバックアップ電源として導入されているが、バングラデシュの電力供給状況の改善により、稼働頻度は計画時に想定していたよりも低く、導入後の稼働回数も非常に少ないことが関係者に対する聞き取り調査により確認されていることから、本事業実施による環境面での負のインパクトは非常に限定的である。

(2) 住民移転・用地取得

審査時には、本事業の実施に伴う住民移転・用地取得は計画しておらず、事後評価時においても、本事業実施による住民移転・用地取得は発生していない旨を実施機関より確認した。

(3) その他正負のインパクト

審査時と同様に、事後評価時においても特にその他の正負のインパクトは発生していない旨を実施機関より確認した。

本事業の実施を通じて、ブロードバンドの利用回線数の増加、国内/国際電話の品質の向上などのポジティブな効果・インパクトが確認される一方で、その効果発現について改善の余地が残ること、また、限定的ではあるが、ディーゼルエンジン発電機の敷設に伴い負のインパクト(騒音・排気)も一部発生していることが確認された。以上より、本事業の実施により一定の効果の発現がみられ、有効性・インパクトは中程度である。

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

審査時の実施機関であった BTTB の総職員数は 19,000 名であり、その多くが維持管理部局に配属されていた。BTTB 公社化の際の組織再編が、部署体制に影響を与える可能性を懸念し、本事業はコンサルティングサービスの一環として、適切な維持管理体制の確立を支援することを計画していた。事後評価時には、BTTB は公社化され実施機関は総職員数 8,374 名の BTCL に移行した。しかし、公社化の際の維持管理体制の確立を支援するコンサルティングサービスは事業開始遅延の影響で実施されず、公社化に伴う組織設計・制度設計が不十分なものとなった²⁷。加えて、公社化後に職員から新規雇用に対する反発を受け、採用を 10 年間停止していたため、長年の維持管理人材不足により、基地局外にある機器の維持管理が行き届いていない状況が発生するなど、維持管理人材不足が課題として確認された。事後評価時に稼動できない施設・機材がある実態を考慮すると、維持管理体制に懸念が残るが、2018 年 7 月より新しい組織体制での運営を開始しており、採用活動も再開され、維持管理人材の拡充により上記の課題解消に向けた取り組みが事後評価時点においては、実施されている。

3.4.2 運営・維持管理の技術

審査時には、BTTB の維持管理部局はこれまでも電話交換機や既存の基幹伝送設備を維持管理してきた経験を有しており、新規雇用職員の訓練、定期的な補修訓練や、国内外の研修制度も活用されており、技術面での懸念は特段ないとされていた。事後評価時点では、上述のとおり BTTB の維持管理部局に在籍していた職員は維持管理に関する豊富な経験を有しているが、10 年間にわたり採用を停止していた影響により、運営・維持管理人材の絶対数が不足している状況である。

一方で、本事業において導入した機器の運営維持管理のためのトレーニングも本事業のコントラクターが提供しており、維持管理に必要な知識を習得させている。具体的には、BTCL 職員に対して海外研修（のべ 69 人）と国内研修（のべ 132 人）を実施した。さらに、維持管理に必要な知識に関するマニュアルも用意されており、OJT とマニュアル確認によって運営・維持管理を担当する仕組みとしていた。しかし、高度な技術を要するトラブルが発生した場合は、既に本事業における保証期間が終了しているにも関わらず、本事業のコントラクター（または設備提供元）にトラブルへの対処を任せている状況が常態化している。導入機器の効果発現の持続性担保のためにも、維持管理体制・教育訓練制度については改善の余地があり、BTCL の維持管理能力の強化が今後必要となる。なお、採用再開後における新規採用のスタッフについては、通信機器の維持管理に必要な知識を入社前に体系的に学んだ人材を積極的に採用し、採用後の OJT も実施

²⁷ 出所：質問票、BTCL 担当者への聞き取り調査

をしていることが確認された²⁸。

3.4.3 運営・維持管理の財務

審査時においては、料金収入は 153 億タカ、支出は 63 億タカ（2003～2004 年度）であり、運営・維持管理の財務については特に問題がないとされていた。さらに、実施機関の公社化後も、政府から独立した会計勘定となる計画であり、世界銀行が実施した財務シミュレーションでは、十分な収入が確保される見通しであった。

しかし、顧客獲得に向けたマーケティング不足等の要因により、評価時の公社化後の 2019 年の BTCL の収入は 88 億タカ、支出は 137 億タカであり、公社化以降の財務状況を確認しても、収益が費用を上回ることではなく、繰越利益剰余金も赤字の状況が続いている。さらに、実際に事業継続に懸念がある旨を監査人から指摘されている通り、繰越利益剰余金の額も 2014 年と比較し 3 倍程度に膨らんでいることから赤字経営が公社化以降継続していることがわかる。一方で、キャッシュフロー自体は黒字であることから、設備投資の割合が大きく原価償却額による負担が大きい。赤字経営の改善に向けては、ネットワークの拡大・近代化による収益構造の改善や、光ファイバーを他の通信事業者に貸し出すリース契約を取り結ぶなど、様々な計画・対策をとっている。

また、多くの新規プロジェクトが実施される一方で、施設や機材の維持管理費は年々減少していることから、現状の機材を運用するだけの予算は最低限配分されているが、交換が必要となった場合の予算は配分されていないことが確認された。なお、機材故障時や新たに維持運営管理用機材が必要な時には、自己資本に加えて、別のプロジェクトの予算や収益から必要な機材を購入する方法で機材の入手・更新を行っていることが実施機関の維持管理担当者へのインタビューにより確認されている²⁹。

3.4.4 運営・維持管理の状況

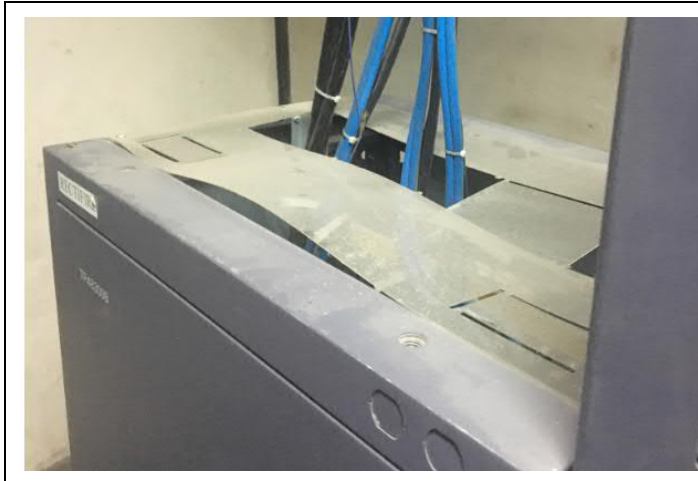
施設の運用状況、維持管理状況はおおむね良好である点を質問票及びサイト視察を通じて確認した。視察時には一部、BTCL の基地局外に設置するインターフェース機器である Remote-AGW (RAGW) について、維持管理人材の知識不足・モニタリングの施策不足による不適切な管理状況が確認された。具体的には、精密機器の管理ルール（室温管理や定期的な清掃、入室時の飲食禁止や土足厳禁などのマナー等）が徹底されていない状況が確認された。その他にも、非常電源用として調達設置されたが、同国の電力状況改善により、一度も稼働したことの無いディーゼル発電機や、BTCL のマーケティング不足に基づいて十分な顧客数が確保できておらず、本事業の資金で調達したが利用されずに基地局に保管されたままとなっている GPON サービス関連機器（MDU, ONU）が多く確認された。さらには、政策対応のために追加的に導入した NOC や IN も、稼働に必要となる管理人材不足と VAS 加入者からの需要不足を要因として現在は稼働して

²⁸ 出所：質問票、BTCL 維持管理担当者への聞き取り調査

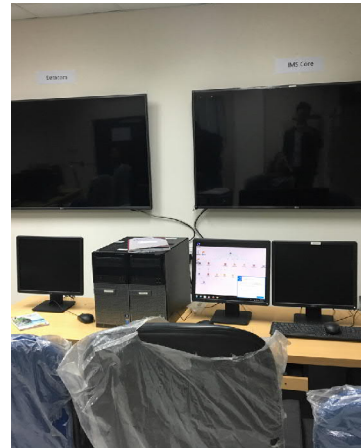
²⁹ 出所：BTCL Annual Report 2019、維持管理担当者への聞き取り調査

いない状況が確認された。

事後評価時において、一部の機器が適切に運用維持管理されていないものの、発現した効果の持続性に直接影響を及ぼしている状況ではない。しかし、BTCL が顧客に対して更なる高品質な通信サービスを提供するためにも、運営・維持管理の状況については、改善の余地がある。BTCL はこの課題を認識しており、運営維持管理体制の改善に向けて取り組む意思があることが確認されている。



精密機械にも関わらず清掃されていない RAGW



設置後利用されていない NOC

以上より、本事業の運営・維持管理は、制度・体制/技術/財務状況のそれぞれに一部問題があり、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、バングラデシュ主要都市とその周辺において、携帯電話網と固定電話網の相互接続設備、国際交換機、基幹伝送設備などを整備することにより、通信サービスの量的・質的改善を図り、もって民間セクターの発展を通じたバングラデシュの経済成長に寄与することを目的として実施された。その目的は、同国の開発政策・日本援助政策と合致しており、また、開発ニーズが技術革新により著しく変わる通信セクターにおいても、本事業では柔軟なスコープ変更により開発ニーズの変化に対応することで、ニーズとの整合性が保たれてきた。以上より、本事業の妥当性は高い。事業費については、計画内に収まったが、事業期間は、公社化に伴う事業スコープ変更、政策変更対応、裁判対応等により、計画を上回ったため、効率性は中程度と判断される。本事業の実施により、インターネットに関する回線容量、利用回線数が増加し、高い品質の通信インフラの安定供給、情報流通の円滑化が一定程度実現され、通信産業自体の促進とともに、通信産業以外においても、円滑な事業運営を可能とするインパクトが生じている。一方で、これらの効果発現に関して、本事業で拡大したブロードバンドの回線容量に対する接続数が限定的であり、効果発現について改善の余地が残る。したがって、有効性・インパクトは中程度である。本事業で整備された施設の維持管理状況はおおむね良好であるが、財務状況、運営維持管理における実施機関の体制や技術に軽度の問題が確認されたため、持続性は中程度と認められる。

以上より、本事業は一部課題があると評価される。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

- ・ 管理職人材不足の解消に向けた教育の仕組みと制度整備

維持管理部門における管理職不足によって、維持管理活動を実施するスタッフは配置されてはいるが、それを管理する人材の不足により、機器の適切な運営や維持管理が行われていないケースが散見される。公社化後に採用を 10 年間停止していたことが、管理職人材不足の要因の一つとして挙げられるが、BTCL はこの管理職不足の解消のために、中長期的（5 年程度）の人材育成戦略（トレーニング内容含）を策定し、必要な管理職ポストに対する人材の育成を行うための体系的な教育の仕組み/制度整備に向けた議論の場をもつことが望ましい。なお、このキャパシティー・ビルディングの取り組みを JICA に定期的に報告することで、実効性を担保することに貢献すると考えられる。

- ・ GPON サービス加入者不足の解消に向けたマーケティング部門強化・戦略立案

導入した機材に関して、その効果を最大限発現できていないケースが散見される。

さらには COVID-19 の影響を受け、通信インフラに対する需要は益々同国内でも高まることが期待される。BTCL は事後評価時に余剰分となっている GPON サービス機器の活用を図るべく、余剰機器が時代遅れとなる前に、マーケティング費拡充やマーケティング部門を強化/整備し、回線利用者数の増加に向けたマーケティング戦略を立案することが求められる。その際、マーケティング部門の人員不足が問題となる場合は外部機関への委託を含めた検討の余地がある。なお、このキャパシティー・ビルディングの取り組みの実効性を担保するためにも、JICA に対して定期的なキャパシティー・ビルディングの進捗状況の報告を実施することが望ましい。

- ・ 持続可能な導入機器運用に向けたメンテナンス基準・ルールの明確化

RAGW など BTCL 主要拠点（基地局）外に設置された機器が適切に維持管理されていないケースが確認された。メンテナンス基準・ルール未整備のため維持管理が行き届いていないことが要因の一つであるが、導入機器のメンテナンス基準を明確にし、その基準を順守させる仕組みを構築するための議論の場を設け、実行可能な仕組みを整理することが必要である。具体的には、外部基地局の状況確認を実施したのちに、機器の清掃頻度や清掃方法の策定、空調機器の利用方法など精密機械を取り扱う上で基本的なルールを求める等が必要となる。

4.2.2 JICA への提言

なし

4.3 教訓

公社化を L/A 発効条件とする際の留意点

本事業は、公社化を L/A 発効条件とし実施された事業である。本事業においては、公社化実施に伴う 3 年程度の事業開始（L/A 発効）の遅延や、採用停止に伴う維持管理人員不足が発生した。さらに、公社化によって従来保持していた政府からの許認可が更新/廃止となり、事業スコープの変更も余儀なくされた。その一方、公社化を L/A 発効条件とすることで通信セクター改革を進めるという意義もあった。したがって、公社化を事業実施の前提条件とする場合には、公社化が引き起こす事業への影響について、リスクも含め事前に検討しておくことがより一層求められる。具体的には、知見のあるコンサルタントを配置し、十分にリスク管理と対応策の検討を行ったうえで、公社化後の事業のあり方（許認可付与や事業体制等）に関連する取り決め事項を、相手国政府と同意しておくといった十分な配慮が必要である。具体的には、事業開始が遅延した場合の事業内容や事業期間、事業スコープの変更時の対応方法などについて、予め実施機関との取り決めを行う等が挙げられる。また、本事業の場合では、公社化により従来公務員としての待遇が担保されていた職員が、民間企業の従業員となることに伴う待遇の変化など、公社化がもたらし得る全ての影響・リスクを検討することが必要であった。

通信セクターの事業開始が遅延となる際の留意点

通信セクターは、他のセクターと比較して技術革新のスピードが速く、既存技術が陳腐化することが多い。本事業でも、審査当初は固定電話の普及を事業目的の一つとしていたが、3年後の事業スコープ変更時点ではすでに携帯電話が急速に普及したため固定電話普及の意義が著しく減衰した。長期間にわたる案件の実施は、実施途中でのスコープ変更などの必要が生じる可能性が高く、事業の有効性・効率性に悪影響を及ぼす可能性が高いため、通信セクター事業の実施の際には、事業の迅速な立案・実施による事業の短期化が求められる。案件が長期間に設定せざるを得ない場合には、技術革新の速さや中間モニタリングでの状況を踏まえた計画見直し（運用効果指標の見直し含）を行うことを審査時に両方で合意する等の取り組みが必要と考えられる。また、審査時点で将来起こりうるリスク管理を徹底し、そのリスクが発現した際の行動についても検討しておくべきである。

スコープ変更時における議論と資料化

本事業の特徴として、審査時からのスコープが大幅に変更となったことが挙げられる。しかし、その変更に伴うアウトプットの変更等に関する経緯説明の資料化や、事業の効果を適切に把握するために必要な有効性評価指標の変更が実施されていなかった。スコープ変更が伴う事業の実施、管理を行う際には、スコープの変更時の有効性評価指標の設定、変更後スコープと事業目的の妥当性を確認し資料化することが求められる。

以上

主要計画/実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット		
・ 相互接続設備調達	一式	キャンセル
・ 基幹伝送設備拡張	一式	キャンセル
・ 国際交換機設置	一式	一式
・ インターフェース機器設置		
IMS システム	詳細の記載なし	1基
Co-AGW	詳細の記載なし	13箇所
Remote AGW	詳細の記載なし	88箇所
IP Router	詳細の記載なし	26箇所
ディーゼル発電機	詳細の記載なし	6箇所
・ ブロードバンドアクセス回線整備		
光ファイバーケーブル	180 km	374 km
無線 LAN	2,600ポート	キャンセル
ADSL ポート	12,000ポート	11,700ポート
・ 会計システムの調達・設置・研修	一式	キャンセル
・ エンジニアリング・コンサルティングサービス	一式	一式
・ マネジメント・コンサルティングサービス	一式	キャンセル
・ ネットワークオペレーションセンター	—	一式
・ インテリジェントネットワーク	—	一式
②期間	2006年2月～2009年9月 (44カ月)	2009年7月～2016年6月 (84カ月)
③事業費		
外貨	7,510 百万円	5,462 百万円
内貨	3,901 百万円	1,672 百万円
	(6,581百万 BDT)	(2,110百万 BDT)
合計	11,411百万円	7,135百万円
うち円借款分	8,040百万円	5,462百万円
換算レート	1 BDT = 1.68 円 (2006年2月時点)	1 BDT = 1.26 円 (2009年～2015年平均)
④貸付完了	2015年 6 月	

以 上

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 一般アンタイド
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)

	・ 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	・ 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	【円借款】 ・ ジャムナ鉄道専用橋建設事業 (2018 年 6 月) 【その他国際機関、援助機関等】 ・ 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

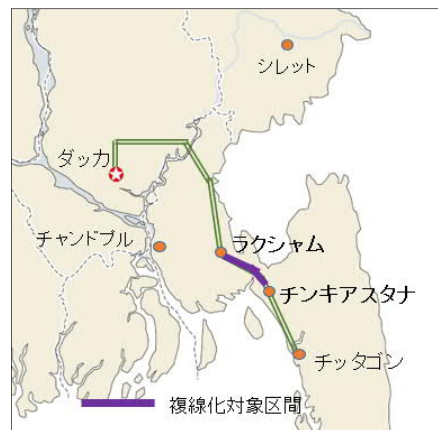


図 複線化対象区間
(ラクシャムーチンキアスタナ)

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ーチッタゴン港	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 プラットホーム	数	3	計画どおり
	数	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 Bangladesh 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、Bangladesh 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	1 時間 12 分	50 分
	Karnofully Exp.	1 時間 33 分	1 時間 22 分
ダッカー チッタゴン	Subarno	7 時間 5 分	5 時間 10 分
	Karnofully Exp.	11 時間	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フォームの建設により、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、プラットフォ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 の規定に沿い実施されている。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い、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、それに伴い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 アウトプット	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	11,701百万円	9,661百万円
内貨	9,740百万円	23,551百万円
	(現地通貨 5,867百万タカ)	(現地通貨17,611百万タカ)
合計	23,032百万円	33,213百万円
うち円借款分	12,887百万円	12,879百万円
換算レート	1タカ = 1.66 円 (2006年9月時点)	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