

2019 年度案件別外部事後評価：
パッケージ IV-5
(インドネシア・バングラデシュ)

令和 2 年 12 月
(2020 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

委託先
OPMAC 株式会社

評価
JR
20-49

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。

インドネシア

2019年度 外部事後評価報告書

円借款「タンジュンプリオク港アクセス道路建設事業(I)(II)」

外部評価者：OPMAC 株式会社 宮崎 慶司

0. 要旨

本事業は、ジャカルタ外環状道路の北東部分とジャカルタ湾岸道路を結ぶタンジュンプリオク港アクセス道路を建設するとともに、交通管制システムを導入することにより、ジャカルタ近郊からタンジュンプリオク港へのアクセス改善を通じて交通渋滞の緩和を図り、もってジャワ島の投資環境改善に寄与することを目的としていた。この目的は、インドネシアの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致し、妥当性は高い。

事業費は計画内に収まった一方、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。タンジュンプリオク港周辺の一般道路及びタンジュンプリオク港アクセス道路の交通量、タンジュンプリオク港とジャカルタ市内及び周辺地区4カ所との間の所要時間などの運用・効果指標については、交通量は未達成、所要時間は一部達成であった。ただし、一般道路については審査時と事後評価時で前提条件が異なるため、目標達成度を正確に判断することは困難である。また、本事業によりタンジュンプリオク港とジャカルタ首都圏及び近郊の工業地帯との間のアクセスの改善が認められた。物流を含む輸送インフラの整備は投資環境の改善において重要な項目であるため、本事業はジャカルタ周辺地域を中心とするジャワ島の投資環境の改善において、一定の貢献があったと思われる。そのため、有効性・インパクトは中程度である。実施機関の監督の下、本事業で建設した道路の運営維持管理は民間事業者に委託されている。民間事業者は維持管理に必要となる機材を保有し、職員への研修を実施している。民間事業者は必要となる運営維持管理費用を支出し、現場実査でも本事業で建設した施設が良好な状態にあることを確認した。上記から、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

1. 事業の概要



事業位置図



タンジュンプリオク港アクセス道路

1.1 事業の背景

首都ジャカルタ市の北東部に位置し、輸出入の国際的な玄関口であるタンジュンプリオク港の周辺では、交通渋滞のため、港湾へのアクセスに非常に時間がかかるなど、地域経済成長の停滞の原因の一つとなっていた。2003年当時のタンジュンプリオク港周辺の断面交通は約47,000～97,000 PCU¹/日、平均走行速度は約15～33 km/時であり、交通容量に対する交通量の比率も0.84～1.72となるなど、路線によっては既に交通容量を超えていた。また、断面交通は2015年には約81,000～157,000 PCU/日に、2025年には約113,000～210,000 PCU/日に増加することが予測されており、状況はさらに悪化することが見込まれていた。これらのことから、タンジュンプリオク港に直接つながる高速道路を新設し、交通容量の増大及び交通の整理を行うことで、同港周辺地域の渋滞を緩和し、将来の交通需要増大への対応を早急に図る必要があった。

1.2 事業概要

本事業は、ジャカルタ外環状道路の北東部分とジャカルタ湾岸道路を結ぶタンジュンプリオク港アクセス道路（全長12.1 km）を建設するとともに、交通管制システムを導入することにより、ジャカルタ近郊からタンジュンプリオク港へのアクセス改善を通じて交通渋滞の緩和を図り、もってジャワ島の投資環境改善に寄与する。

¹ PCU (Passenger Car Unit) とは「乗用車換算台数」を示し、トラック、バス、乗用車、バイクなど異なる車種の交通車両台数に一定の係数をかけることにより、乗用車の台数に換算した単位である。

フェーズ	第 I 期	第 II 期
円借款承諾額 /実行額	26,306 百万円 / 17,911 百万円	26,620 百万円 / 23,125 百万円
交換公文締結 /借款契約調印	2005 年 3 月 29 日 / 2005 年 3 月 31 日	2006 年 3 月 28 日 / 2006 年 3 月 29 日
借款契約条件	金利 0.40% 返済 40 年（うち据置 10 年） 調達条件 日本タイド（本邦技術活用条件（STEP））	
借入人/実施機関	インドネシア共和国 / 公共事業・国民住宅省道路総局 （Directorate General of Highways, Ministry of Public Works and Housing : DGH、以下「DGH」という）	
事業完成	2018 年 3 月	
事業対象地域	ジャカルタ市	
本体契約	<ul style="list-style-type: none"> • PT. Hutama Karya（インドネシア）/三井住友建設（日本）（JV） • PT. Waskita Karya（インドネシア）/鹿島建設（日本）（JV） • PT. Jaya Konstruksi Manggala Pralama（インドネシア）/大林組（日本）（JV） 	
コンサルタント契約	<ul style="list-style-type: none"> • PT. Multi Phi Beta（インドネシア）/PT. Cipta Strada（インドネシア）/PT. Tata Guna Patria（インドネシア）/PT. Hasfarm Dian Konsultan（インドネシア）/PT. Ciriutama Nusawidya Consult（インドネシア）/日本工営株式会社（日本）/八千代エンジニアリング株式会社（日本）（JV） • PT. Virama Karya（インドネシア）/PT. Indec Internusa（インドネシア）/PT. Pola Agung Consulting（インドネシア）/PT. Bina Asih（インドネシア）/PT. Guteg Harindo（インドネシア）/株式会社日本構造橋梁研究所（日本）/株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル（日本）（JV） 	
関連調査 （フィージビリティ ー・スタディ： F/S）等	<ul style="list-style-type: none"> • Feasibility Study on Jakarta Outer Ring Road and Tanjung Priok Access Road in Indonesia（JETRO、2004 年 1 月） • タンジュンプリオク港アクセス道路建設事業に係る補足調査（SAPI）（JICA、2010 年 11 月） 	
関連事業	なし	

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

宮崎 慶司（OPMAC 株式会社）

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 11 月～2020 年 12 月

現地調査：2020 年 2 月 3 日～2 月 19 日

2.3 評価の制約

新型コロナウイルス感染症の世界的な流行のため、2020年6月に予定していた第二次現地調査を中止し、代わりに現地調査補助員を活用し遠隔にて調査を実施した。そのため、一部のデータ収集において制約が生じた。

3. 評価結果（レーティング：B²）

3.1 妥当性（レーティング：③³）

3.1.1 開発政策との整合性

審査時、IMFプログラム終了後の2003年に出された「包括的経済政策⁴」では、交通セクターにおける開発目標を、①疲弊したインフラのリハビリ及びモード間連携の強化、②経済発展の見込まれる地域のインフラ開発、③交通インフラ開発への民間セクターの参入機会の拡大、としており、とりわけタンジュンプリオク港アクセス道路とともに環状道路としての役割を果たすジャカルタ外環状道路の完成が強調されていた。また「国家中期開発計画（RPJMN）2005-2009」では、マクロ経済の安定、貧困削減、投資環境の整備などが重点分野として掲げられ、国内の投資環境の整備やインフラ整備が推進された。そして、大都市圏のインフラサービス向上が大都市の持続的な成長を促すうえでの主な活動として取り上げられていた。審査時、タンジュンプリオク港アクセス道路を含むジャカルタ外環状道路の完成は優先事項であり、また投資環境の整備やそのためのインフラ整備に重点が置かれており、本事業はこれらの政策と整合性があった。

事後評価時、5カ年計画である「国家中期開発計画（RPJMN）2015-2019」では、9つの優先課題の下、重点開発方針として、①人材資源開発、②重点セクターの育成、③地域格差の是正による公平な成長を掲げている。同計画では、接続性とアクセシビリティのためのインフラ開発、海事セクターの強化、遠隔地とフロンティア地域の統合、道路輸送から鉄道輸送へのモーダルシフト、都市型モビリティの導入への取り組みを強調している。本事業は、ジャカルタ市内及び周辺地域とタンジュンプリオク港との間のアクセスの改善をめざすものであり、上記の「接続性とアクセシビリティのためのインフラ開発」と整合性を有する。

² A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

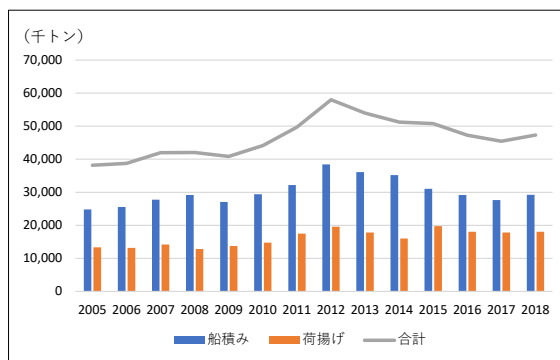
³ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

⁴ Presidential Instruction No.5/2003

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時の開発ニーズについては、「1.1 事業の背景」に記述のとおり、タンジュンプリオク港周辺の慢性的な交通渋滞により、港湾へのアクセスに非常に時間がかかり、地域の経済成長の停滞の原因の一つと認識されていた。

事後評価時、タンジュンプリオク港の貨物取扱量は2005年の38百万トンから2018年の47百万トンへと



出所：中央統計局 (BPS)

図 1 タンジュンプリオク港の貨物取扱量

増加している(図 1)。同港ではコンテナターミナルの拡張工事が進められており、今後も同港での貨物取扱量は増加することが想定されている⁵。ジャカルタ東部の西ジャワ州ブカシ郡などを中心に、ジャカルタ近郊地域では、経済特区、工業団地などの開発が進んでおり、事後評価時点においても、それらの輸出入の大部分がタンジュンプリオク港を経由して行われている。

また、事後評価時において、ジャカルタ第2外環状道路(全長110km)の建設工事が進捗中であり、2020年末までには全体の約9割の区間が完成する予定である(図2)。この道路の東側終点のチリンチン(Cilincing)は、タンジュンプリオク港アクセス道路と接続することになっており、完成後は、渋滞の激しいジャカルタ



出所：JICA 提供資料

図 2 ジャカルタ首都圏の主要有料道路網

中心部を避けて、周辺地域からタンジュンプリオク港へつながる新たなルートとして期待されている。

⁵ ジャカルタ東部にある西ジャワ州スパン県パティンバン地区に新港(コンテナターミナル、カーターミナル等)を建設すべく、円借款「パティンバン港開発事業(第I期)」(2017年~2023年)が実施中である。パティンバン港は、将来的にタンジュンプリオク港の機能を補完する役割を果たすことが期待されている。

日本貿易振興機構（ジェトロ）が、インドネシアでビジネスを行う日系企業を対象に、毎年、日系企業活動実態調査を行っており、2019年の同調査では、「インドネシアにおける貿易取引の改善に必要な貿易円滑化措置」として、「港湾や国境までの物流の改善」と回答した割合は16.1%であった⁶。一方で、「他国と比べて課題となる点」については、回答者の43.5%が「物流インフラ（港、道路、倉庫等）の不備」を挙げている。インドネシア政府の取り組みにより、インフラ開発は進められているが、現在のインフラに対する日系企業の満足度のレベルは必ずしも高くはなく、引き続き物流インフラの改善に対する需要は高いことが上記の調査結果よりうかがえる。

これらのことから、審査時及び事後評価時の両方において、ジャカルタ首都圏及び周辺地域の工業地域と国際輸出入港であるタンジュンプリオク港とをつなぐ重要な物流インフラとしての本事業の開発ニーズは高いと判断される。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

外務省「対インドネシア国別援助計画」（2004年11月）では、援助の重点分野の一つとして「民間主導の持続的な成長」実現のための支援が掲げられ、そこには投資環境改善のための経済インフラの整備を行うことが明記されていた。また、JICA「海外経済協力業務実施方針」（2005年4月）では、重点分野として持続的成長に向けた基盤整備が掲げられており、インドネシアについては、投資環境整備のための経済インフラ整備が重点分野とされていた。さらに、タンジュンプリオク港アクセス道路は、トレーラー等の重交通が頻繁に通過することが想定され、耐久性の高い構造が要求される一方、タンジュンプリオク港周辺の既存一般道路では慢性的に交通渋滞が発生し、施工時の現道交通への影響を最小とすべく、下部構造の小規模化、現場工期短縮が必要であった。これらの観点から、本邦技術であるプレキャスト PC 床版、鋼桁、鋼橋脚等が活用されることになっており、STEP（本邦技術活用）条件と合致していた。

以上より、本事業の実施はインドネシアの開発政策、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。

⁶ 2019年調査結果。「インドネシアにおける貿易取引の改善に必要な貿易円滑化措置」として回答が多かったのは、「貿易制度や手続きに関する情報の充実」（有効回答の53.6%）、「港湾当局や担当者間での関税分類評価などに関する解釈の統一」（同44.0%）、「事前教示制度の導入と利用可能な運用」（同43.4%）、「輸入ライセンス取得手続きの迅速化、簡素化」（同41.4%）などであった。

3.2 効率性（レーティング：②）

3.2.1 アウトプット

本事業は、ジャカルタ外環状道路の北東部分とジャカルタ湾岸道路を結ぶタンジュンプリオク港アクセス道路（全長 12.1 km）の建設及び交通管制システムの導入を行うものであった。アウトプットの計画及び実績比較は、表 1 に示すとおり。

表 1 計画及び実績事業アウトプット

項目	計画 (第 I 期・第 II 期審査時)	実績
1. タンジュンプリオク港アクセス道路の建設	全長 12.05 km、高架式	全長 11.4 km、高架式
	【第 I 期スコープ】 • E-1 工区 = 3.4 km • E-2 工区 = 4.18 km	• E-1 工区 = 3.4 km • E-2 工区 = 2.74 km
	【第 II 期スコープ】 • NS Link 工区 = 2.24 km • W-1 工区 = 2.84 km • W-2 工区 = 2.91 km	• E2-A 工区 = 1.92 km • NS Link 工区 = 2.24 km • NS Direct 工区 = 1.1 km (追加) • W-1 工区: 未実施 (事業対象外) • W-2 工区: 未実施 (事業対象外)
2. 交通管制システム (TSS) の導入	【第 II 期スコープ】 • 交通管制センターの建設 • 監視カメラの設置 • 情報板等の交通情報システムの設置 • 軸重計の設置、制御ソフトの導入等	• 未実施 (事業対象外)
3. コンサルティング・サービス	• 本事業対象区間の詳細設計、入札補助、施工管理 • 交通管制システムの詳細設計、入札補助、施工管理	• 計画どおり
	【第 I 期スコープ】 • 国際コンサルタント: 473 M/M • ローカルコンサルタント: 684 M/M	• 国際コンサルタント: 418 M/M • ローカルコンサルタント: 958 M/M
	【第 II 期スコープ】 • 国際コンサルタント: 447 M/M • ローカルコンサルタント: 618 M/M • 支援スタッフ: 1,320 M/M	• 国際コンサルタント: 422 M/M • ローカルコンサルタント: 710 M/M • 支援スタッフ: 2,738 M/M

出所：JICA 提供資料、DGH 提供資料

アウトプットの総延長距離は、計画の 12.05 km に対して実績は 11.4 km とほぼ計画どおりであった。一方、詳細設計の結果、事業費が当初計画を大幅に超過することになり、その影響でルートの変更が行われた。具体的には、2007 年 12 月に完了した詳細設計の結果、総事業費が第 I 期及び第 II 期の合計借款額の 1.8 倍に増加することが明らかになった。その主たる理由は、①2007～2008 年の建設物価の高騰、②第 II 期審査時以降に改定されたインドネシアの新しい設計基準の採用に

よる設計活荷重の 10～15%の増大、③実際の土地利用状況に即したより長い支間を有する橋種の採用、④港湾施設と連携強化のための接続ランプの追加と延伸、⑤本事業の実施に伴う関連街路の改良費用の負担等であった。第 II 期審査時には、鉄鋼価格の高騰による事業費増加のリスクが検討されたが、これについては土木工事の予備費を 10%とすることで対応可能としていた。結果として、①の建設価格の高騰については、審査時の鉄鋼価格増加の見通しの範囲を超えるものであったと思われる。また②、③、④、⑤については、詳細設計の段階で新たに生じた条件変更であり、審査時には予測が困難であった可能性も考えられる。

上記のことから、実施機関では、追加スコープとして接続ランプ（NS Direct 工区 1.1 km）を含める一方、各調達パッケージの規模の縮小やパッケージの組み替えを行ったが、最終的には、第 II 期対象のうち W-1 工区、W-2 工区、交通管制システムの導入は、インドネシア政府が将来整備することで、円借款対象外となり実施されなかった。コンサルティング・サービスについては、NS Direct 工区の追加に伴い、計画よりローカルコンサルタント及び支援スタッフの実績業務量が増加した。一方、タンジュンプリオク港アクセス道路からはタンジュンプリオク港へ直接つながる出入口（インターチェンジ）が設けられており、上記のルート変更によって、同港へのアクセスが制約されることはない。タンジュンプリオク港アクセス道路のルートは、図 3 に示すとおり。



出所：JICA 提供資料

図 3 タンジュンプリオク港アクセス道路のルート

E2-A 工区に係る橋脚強度不足の問題

本事業実施中の 2014 年 5 月に E2-A 工区の一部の橋脚のコンクリートに強度不足が見つかり、技術的な検討を行った結果、補強等での対応が困難なことから、当該箇所を取壊し・再建を行うことが実施機関により決定された。その後、コン

トラクターから提出されたリカバリープランに基づき、問題のある橋脚の再建工事が行われた（再建費用はコントラクター側の全額負担によるもの）。リカバリープランについては、計画どおり実施され、品質は基準を満たすものであった。

実施中における事故の発生及び安全対策

事業実施中に6件の事故（死者1名、負傷者6名）が発生したが、いずれもヒューマンエラーに起因するものであった⁷。JICAでは事故発生の前後に少なくとも3回⁸にわたって安全管理専門家を派遣し、コントラクターの安全管理体制強化の支援を行う一方、コントラクターも安全管理エンジニアを配置し、毎朝の朝礼や安全管理ワークショップなどを通じた労働者に対する安全管理教育や指導など、安全管理体制の強化を行った。とりわけ2013年7月の安全管理専門家の派遣においては、コンサルタント及びコントラクターの安全管理体制の抜本的な見直しを行った⁹。この結果、この派遣後に発生した事故は、2015年12月の事故1件（負傷者2名）にとどまった。

このことから、JICAの安全管理支援は、建設工事中における事故の減少及び安全管理体制の強化に一定の役割を果たしたといえる。

なお、完成後のタンジュンプリオク港アクセス道路の維持管理責任機関である有料道路庁（Badan Pengatur Jalan Tol: BPJT¹⁰、以下「BPJT」という）によると、W1工区及びW2工区については、フィージビリティ・スタディは実施済みであるが、財源や用地取得に課題があり、事後評価時においては、具体的な事業化のめどは立っていないとのことであった。また、2021年よりジャカルタ外環状道路に新たにETC（道路通行料自動徴収システム）の導入¹¹が計画されており、現在はそのプロジェクトの優先度が高く、本事業で導入が見送られた交通管制システムの導入についても、具体的なスケジュールは立っていないとのことであった。一方、

⁷ 2012年10月22日：事故1件（死者1名）、2013年2月12日：事故1件（負傷者1名）、2013年3月11日：事故2件（負傷者2名）、2013年6月1日：事後1件（負傷者1名）、2015年12月30日：事故1件（負傷者2名）

⁸ 2012年10月、2013年2月、2013年7月。

⁹ 具体的には、新たに安全管理マネージャー（Safety Manager）を雇用し、これまでの主任安全管理者（Chief Safety Officer）と安全管理者（Safety Officer）を統括する役割を持たせた。また、各工区に1人の安全管理者を配置し5人に増員した。日毎の活動としては、各工事現場（約100～200人）の朝礼後のツールボックス・ミーティング（工事の作業従事者が、作業内容や段取り、問題点について意思疎通を図り、事故や災害を未然に防ぐ仕組み）の開催や安全管理者による安全パトロールを実施した。週間活動としては、所長、安全管理マネージャー、主任安全管理者、安全管理者の全員参加による週間安全パトロールと安全担当者会議の実施、月間活動としては、作業工区事に作業員全員参加による月例安全大会を実施した。加えて、安全管理ワークショップの開催などを通じて、労働者への安全作業指導・教育、作業経験が乏しい新規入場作業員への安全教育などを行った。

¹⁰ 英語での名称はIndonesia Toll Road Authority。

¹¹ 現行のシステムは、ICチップが入ったカードをドライバーが料金所のタッチパネルに直接接触して通行料金を支払うE-ticketと呼ばれる方式が採用されている。新方式は無線送信用アンテナと、車両に装着したETCカード搭載の車載器との間で無線通信を行い、通行料金を自動で支払う方式を導入することが想定されている。

DGHによるとNS Direct区間は2025年の将来交通量までしか対応できない設計となっているため、引き続きW1工区及びW2工区の建設の必要性は高いとのことであった。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

事業費は、計画事業費 64,714 百万円に対して、実績事業費は 47,578 百万円であった。事業費削減の主な要因は、「3.2.1 アウトプット」で既に説明したとおり。なお、本事業対象道路は、計画の「E-1、E-2、W-1、W-2、NS-Link」（12.05 km）のルートが、実績には「E-1、E-2、E-2A、NS-Link、NS-Direct」（11.4 km）のルートに変更になっている。外環状道路の一部として港湾へのアクセス道路の機能を果たすという点においては、上記のルート変更は事業目的から逸脱はしていないため、これはアウトプットの増減というよりも、ルートの変更（仕様の変更）と見なすことが妥当と考えられる。一方、計画された交通管制システムについては、結果的に実施されなかったため、これはアウトプットの一部減ととらえ、計画事業費から交通管制システムの費用を除いた事業費と実績事業費を比較することとした。その結果、交通管制システムの費用を除いた修正計画事業費 58,639 百万円に対して、実績事業費は 47,578 百万円（計画比 81%）であり、計画内に収まっている（表 2）。

表 2 計画及び実績事業費

費目	計画				実績		
	第Ⅰ期 (百万円)	第Ⅱ期 (百万円)	合計 (百万円)	修正後 ^(注1) (百万円)	第Ⅰ期 (百万円)	第Ⅱ期 (百万円)	合計 (百万円)
本体工事費	17,815	20,503	38,318	32,243	15,702	22,651	38,353
プライス・エスカレーション	4,240	1,917	6,157	6,157	34	49	83
予備費	2,206	2,242	4,448	4,448	0	0	0
コンサルティング・サービス	2,410	1,958	4,368	4,368	1,191	1,454	2,645
用地取得費	429	3,395	3,824	3,824	0	4,323	4,323
一般管理費	1,183	1,088	2,271	2,271	983	1,191	2,274
税金	2,666	2,662	5,328	5,328	0	0	0
合計	30,949	33,765	64,714	58,639	17,910	29,668	47,578

出所：JICA 提供資料、DGH による質問票回答

注 1：修正後計画事業費は、計画事業費から未実施の交通管制システムの費用 6,073 百万円を除いたもの。

注 2：各費目の実績額は税金も含む。

注 3：用地取得費の実績については、フェーズ毎の内訳が不明であったため、第Ⅱ期の実績費として記載した。

注 4：為替レートは、第Ⅰ期審査時：1 ルピア=0.012 円（2004 年 9 月）、第Ⅱ期審査時：1 ルピア=0.0115 円（2005 年 9 月）、事後評価時：1 ルピア=0.0098 円（2005 年～2017 年平均）

3.2.2.2 事業期間

事業期間は、計画事業期間 82 カ月（2005 年 3 月～2011 年 12 月）（第 I 期審査時）に対して、157 カ月（2005 年 3 月～2018 年 3 月）（計画比 191%）となり、計画を大幅に上回った（表 3）。

表 3 計画及び実績事業期間

項目	計画	実績	
	第 I 期審査時-	第 I 期スコープ	第 II 期スコープ
L/A 調印	2005 年 3 月	2005 年 3 月	(第 I 期) 2005 年 3 月 (第 II 期) 2006 年 3 月
コンサルタント選定	2005 年 3 月～2006 年 2 月	2005 年 4 月～2006 年 11 月	2007 年 1 月～2010 年 12 月
コンサルティング・サービス	2006 年 3 月～2010 年 12 月	2007 年 1 月～2018 年 3 月	2010 年 12 月～ 2016 年 12 月
詳細設計・調達	2006 年 3 月～2008 年 3 月	(詳細設計) 2006 年 11 月～2008 年 3 月 (本体調達) 2007 年 12 月～2013 年 11 月	(本体調達) 2010 年 4 月～2011 年 6 月 2012 年 8 月～2013 年 11 月
用地取得・住民移転	2005 年 2 月～2006 年 4 月	2011 年 2 月～2013 年 12 月	2011 年 2 月～2014 年 9 月
建設工事	2008 年 4 月～2010 年 12 月	2009 年 1 月～2017 年 3 月	2011 年 3 月～2016 年 12 月
保証期間	2011 年 1 月～2011 年 12 月	2017 年 4 月～2018 年 3 月	2017 年 1 月～2017 年 12 月
事業完了	2011 年 12 月	2018 年 3 月	2017 年 12 月

出所：JICA 提供資料、DGH からの質問票回答。

注：事業完了の定義は、保証期間終了時。

遅延の理由は、①コンサルタント選定手続きの遅れ、特に第 I 期については、一者入札に起因するコンサルタント選定手続きの長期化、②接続ランプ（NS Direct 工区）の追加などスコープ変更に伴う詳細設計期間の延長、③各調達パッケージのスコープの見直し及びパッケージの組み替え（リパッケージ）に伴う本体コントラクターの調達手続きの遅れ及び長期化、④用地取得等の遅れによる建設工事の遅れ及び長期化、⑤E2-A 工区に係る橋脚強度不足の問題に起因する橋脚の再建設による工期の遅れ、などであった。

3.2.3 内部収益率（参考数値）

（1）財務的内部収益率（FIRR）

審査時の本事業の財務的内部収益率（FIRR）は、第 I 期審査時が 4.9%、第 II 期審査時が 4.0%であった。FIRR 算出の前提条件は表 4 のとおり。本事後評価では FIRR の再計算に必要なデータ収集が困難であったため、FIRR の再計算は行わなかった。一方、後述の EIRR 再計算結果を考慮すると、仮に FIRR の再計算が可能であった場合でも、FIRR 再計算結果はマイナスとなったと思われる。

表 4 本事業の審査時の財務的内部収益率（FIRR）

項目	第 I 期審査時	第 II 期審査時
財務的内部収益率(FIRR)	4.9%	4.0%
費用	事業費、運営・維持管理費	事業費、運営・維持管理費
便益	通行料	通行料
プロジェクト・ライフ	30 年	30 年

出所：JICA 提供資料

(2) 経済的内部収益率（EIRR）

審査時の本事業の経済的内部収益率（EIRR）は、第 I 期審査時が 33.8%、第 II 期審査時が 30.7%であった。EIRR 算出の前提条件は表 5 のとおり。事後評価における EIRR 再計算の結果は、5.4%であり、審査時の EIRR を大幅に下回った。この主な要因は、実際の交通量が審査時の想定を下回ったことなどから便益が減少したと考えられる。なお、審査時の IRR 計算では事業完成年をプロジェクト・ライフの起点としていたが、事後評価での IRR 再計算ではプロジェクト・ライフの起点を借款契約年と再定義して計算しており、審査時の EIRR についても同様の条件で計算したところ EIRR の計算結果は審査時と同じ 30.7%であった。

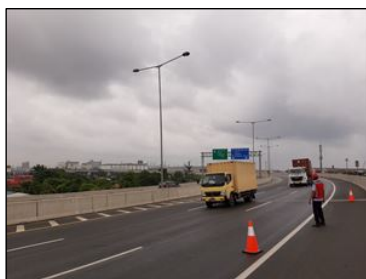
表 5 本事業の審査時の経済的内部収益率（EIRR）

項目	第 I 期審査時	第 II 期審査時
経済的内部収益率(EIRR)	33.8%	30.7%
費用	事業費(税を金除く)、運営・維持管理費	事業費(税を金除く)、運営・維持管理費
便益	走行費の節減、所要時間の短縮	走行費の節減、所要時間の短縮
プロジェクト・ライフ	30 年	30 年

出所：JICA 提供資料

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、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

本事業により建設された施設



タンジュンプリオク港
アクセス道路



橋脚部分



料金徴収所

3.3 有効性・インパクト¹²（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）

本事業の運用・効果指標は、表 6 に示すとおり。本事後評価では、保証期間終了時の 2018 年 3 月を事業完成と見なしているが、建設工事は 2017 年 3 月に完了し、2017 年 4 月よりアクセス道路の供用は開始されている。

表 6 運用・効果指標

指標	基準値	目標値	実績値		
	2004 年	2012 年	2018 年	2019 年	2020 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
年平均日交通量(台/日)					
・一般道路	70,058	42,000	185,947 ^(注1)	N.A	123,986 ^(注2)
・アクセス道路	—	78,400	21,048	21,950	17,675
タンジュンプリオク港からの所要時間(分)					
・チャクン(13 km)	29	15	N.A.	N.A	11 ^(注3)
・チカラン(43 km)	106	47	N.A.	N.A	43.5 ^(注3)
・チトゥルップ(43 km)	70	47	N.A.	N.A	調査未実施
・バララジャ(72 km)	174	79	N.A.	N.A	調査未実施

出所：JICA 提供資料、BPJT 提供資料

注 1：BPJT 提供データ（2018 年 1 月 4 日測定値）

注 2：評価チームによる簡易交通量調査結果（2020 年 3 月 19 日測定値）。観測地点は、タンジュンプリオク港の出入口とつながっているジャンペア通り（JL. Janpea）。

注 3：評価チームによる実測値（2020 年 3 月 15 日の週）。タンジュンプリオク港とチトゥルップ及びバララジャとの間の所要時間の実測は、実施せず。

注 4：アクセス道路の実績交通量については、2018 年は 4 月から 12 月までの 9 カ月、2019 年は 1 月から 12 月までの 12 カ月、2020 年は 1 月から 7 月までの 7 カ月のデータに基づく。

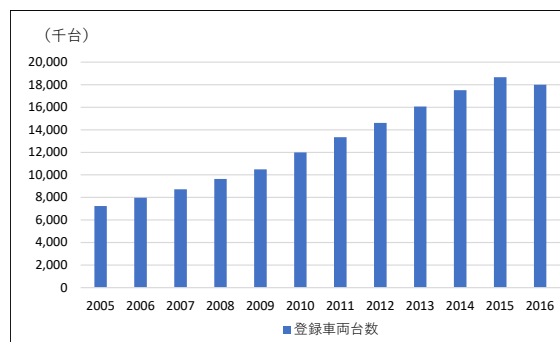
（1）年平均交通量

一般道路の実績交通量は 2018 年が 185,947 台/日であった。目標年である事業完成 1 年後（2019 年）の実績交通量のデータが実施機関より入手できなかったため、2020 年 3 月に事後評価チームが簡易交通量調査を行ったところ実績交通量は 123,986 台/日であった。これら実績値は目標値 42,000 台以下/日を達成しておらず、2004 年の基準値 70,058 台/日と比べても大きく増加している。

これは、タンジュンプリオク港周辺の一般道道路が本事業の完成と同じタイミングで 4 車線道路から 6 車線道路に拡幅され（一部区間は高架道路）、道路の輸送能力が増加したことが一番の理由と考えられる。一方、当初設定した目標年（2012 年）の一般道路の交通量は、4 車線道路を前提条件とした予測交通量であったが、2018 年以降、一般道路は 6 車線に拡幅されており、審査時と事後

¹² 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。

評価時との間で、一般道路の輸送能力における前提条件が大きく異なる。また 2012 年以降、ジャカルタ首都圏の車両登録台数も年平均約 8%増加している（図 4）。上記を考慮すると、審査時に設定した目標値と事後評価年との実績値を単純比較して、達成度の有無を判断することは困難である。



出所：中央統計局（BPS）

図 4 ジャカルタ首都特別州の車両登録台数

アクセス道路の交通量については、開通後の実績交通量は 2018 年が 21,048 台/日、2019 年が 21,950 台/日、2020 年が 17,675 台/日とそれぞれ目標値 78,400 台以上/日を大きく下回っている。2020 年の実績値が前年と比べて減少しているのは、2020 年 3 月以降、新型コロナウイルス感染症の流行拡大によりジャカルタ首都圏をはじめインドネシア全土で経済社会活動が大きな制約を受けたことが要因と考えられる。

表 7 タンジュンプリオク港アクセス道路の交通量の車種別内訳

車種	2018 年		2019 年		2020 年	
	交通量 (台/日)	割合 (%)	交通量 (台/日)	割合 (%)	交通量 (台/日)	割合 (%)
カテゴリーI(普通自動車)	16,899	80.3	16,863	76.8	12,562	71.1
カテゴリーII(バス、二車軸)	1,578	7.5	1,448	6.6	1,307	7.4
カテゴリーIII(三車軸)	1,013	4.8	1,409	6.4	1,288	7.3
カテゴリーIV(四車軸)	836	4.0	1,092	5.0	1,317	7.5
カテゴリーV(四車軸以上)	722	3.4	1,138	5.2	1,201	6.8
合計	21,048	100.0	21,950	100.0%	17,675	100.0

出所：BPJT

注：2018 年は 4 月から 12 月までの 9 カ月、2019 年は 1 月から 12 月までの 12 カ月、2020 年は 1 月から 7 月までの 7 カ月のデータ。

表 7 は 2018 年から 2020 年までのアクセス道路を利用する車種別内訳を示しているが、カテゴリーI（普通自動車）が全体の 70%以上を占め、コンテナトラックを含む大型輸送車などのカテゴリーV（四車軸以上）は 5~6%となっている。ただし、過去 3 年間の傾向をみると、カテゴリーI の割合は年々減少している一方、それ以外のカテゴリーの割合が増加している。

大型車両の利用の割合が少ない要因としては、①ジャカルタ市の交通規則により市内の有料道路（アクセス道路を含む）は、午前 6~9 時の間はカテゴリーIII~V の車両の通行が規制されていること、②コンテナ輸出入のタイミングが

特定の曜日や時間に集中し、港湾構内に交通の滞留が生じ入場するまでに長い待ち時間が生じる。そのため、ドライバーはアクセス道路の利用を避けて一般道路上で車列を作って待つことを好む傾向にあること（一般道路であれば待ち時間に車を降りてトイレに行ったり、食べ物やタバコを買ったりと自由に過ごせるが、高速道路上では自由に車から降りられず、長時間車内にとどまらざるを得ない）、③ジャカルタ市内からタンジュンプリオク港への出入りの目的だけにタンジュンプリオク道路の短い区間を利用するにはコスト（高速料金）が高いため、ドライバーは一般道路を利用する傾向が高いこと、④タンジュンプリオク港の東側のチャクン地区は船会社のコンテナデポ（コンテナの保管、洗浄、検査、修理を行う施設）が集まっており、そこに立寄るため外環状道路を利用せず一般道路を使い、結果的にアクセス道路を利用しないコンテナトラックも多いこと、などが挙げられる。

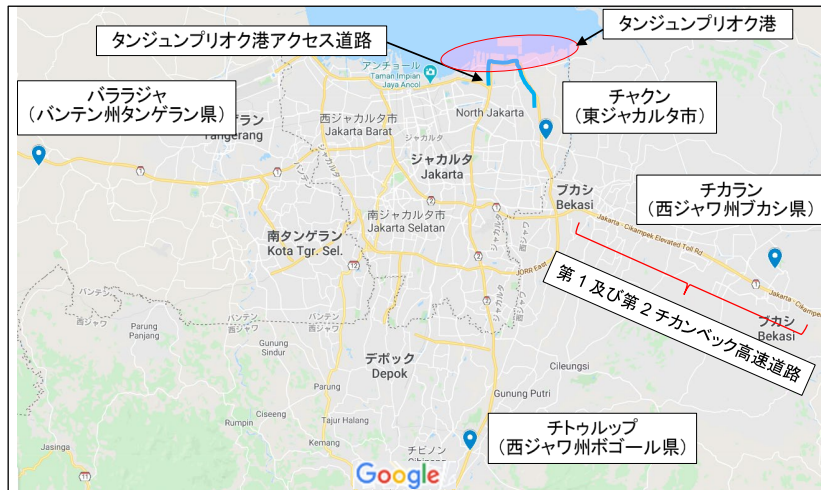
他方、一部区間を除いて2020年末までに開通予定のジャカルタ第2外環状道路は、チリンチンでジャカルタ外環状道路及びアクセス道路と接続することになっており、これによりアクセス道路の利用の増加も期待されている。

（2）タンジュンプリオク港からの所要時間

タンジュンプリオク港からチャクン（13 km）、チカラン（43 km）、チトゥルップ（43 km）、バララジャ（72 km）への所要時間の実績値については、BPJTでは測定していない。そのため、事後評価チームで港とチャクン及びチカランとの間の2区間について実測したところ、それぞれ11分（目標値15分）及び43.5分（目標値47分）でありいずれも目標値を達成していた。なお、2019年12月に第2チカンペック高速道路¹³（38 km）が開通しており、タンジュンプリオク港とチカランとの間の走行時間の短縮は、この高速道路の完成による貢献も大きいと考えられる。ただし、上記の所要時間の測定は2020年3月15日の週に行ったもので、その時期はインドネシアにおけるコロナウイルス感染症流行により経済活動が影響を受け始めた時期でもあることから、平常時と比較すると交通量が若干少なかった可能性も否定できず、この点に留意する必要がある。

一方、ジャカルタ南部のチトゥルップ及びジャカルタ西部のバララジャとタンジュンプリオク港との間の既存道路網には大きな変化はなく、貨物輸送の場合、ジャカルタの南部及び東部と港との間の輸送経路は、恒常的に混雑している内環状道路を主に利用するため、本事業による時間短縮効果は限られていると思われる（図5）。

¹³ ジャカルタと東部の工業地域を結ぶ既存のチカンペック高速道路（第1チカンペック高速道路）上に建設された片道2車線の高架道路。カテゴリー第I種のうちバスやトラック以外の乗用車のみが通行可能で、大型車両は通行できない。チクニール（Cikunir）でジャカルタ外環状道路、チビトゥン（Cibitung）でジャカルタ第二外環状道路とつながっている。



出所：Google Map を利用し評価者が作成。

図 5 チャクン、チカラン、チトウルップ、バララジャの位置

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

（1）交通渋滞の緩和

本事後評価で行ったキーインフォーマント・インタビュー¹⁴の結果、ロジスティック会社やタンジュンプリオク港周辺の一般道路沿線の事業所では、事業実施前と比較して事業実施後の一般道路の渋滞は減少し、車の流れもスムーズになったとの認識であった。これは、本事業完成と同じタイミングで、港湾周辺の一般道路が4車線道路から6車線道路に拡幅され、道路の輸送能力が増加したことが一番の理由と考えられる。ただし、コンテナ貨物の輸出入のタイミングが集中する特定の曜日や時間帯（輸入貨物は月・火曜日、輸出貨物は木・金曜日の午後4時から午前2時までの時間帯）には、港湾構内への入場待ちのコンテナトラックが一車線を占拠して長い車列を作るなど、渋滞が生じることもある。また上述のチカランやブカシなどのジャカルタの東郊外に位置する工業団地とタンジュンプリオク港との間の輸送時間の短縮が認められており、これには第2チカンベック高速道路の建設に加えて、本事業による交通渋滞の緩和も一定の貢献があったと考えられる。加えて、ロジスティック会社によると、有料道路のすべてがマニュアルによる料金徴収方式から現行のE-ticket方式に変わったことも、渋滞の減少や時間短縮にも役立っているとのことであった。

¹⁴ キーインフォーマント・インタビューの対象は、以下のとおり。インドネシア投資調整庁、ジャカルタ商工会議所、ジェトロ・ジャカルタ事務所、コンテナターミナル運営会社1社(NPCT1)、ロジスティック会社2社、工業団地マネジメント会社3社(チカウン、チカラン、チテウレウブ)、工業団地入居企業（製造業）2社（チカラン）、タンジュンプリオク港周辺一般道沿線の事業所3カ所（食料品店、ロープ販売店、自動車修理業）。

(2) タンジュンプリオク港へのアクセスの改善

キーインフォーマント・インタビューの結果、チカラン周辺の工業団地とタンジュンプリオク港との間のコンテナ貨物輸送時間は、事業実施前には5～6時間かかったものが、事後評価時には2～3時間に短縮されたことが確認された。既述のとおり、東ジャカルタ地区のチャクン及びジャカルタの東郊外のチカラン（西ジャワ州）とタンジュンプリオク港との間の時間短縮効果は認められている。タンジュンプリオク港に比較的近いチャクン地区の工業団地でも、市内の交通渋滞を避けるためにアクセス道路の一区間のみを利用する企業も多い。同地区の工業団地から港へのアクセスについても改善したと認められる。本事業では、アクセス道路から港湾の出入口と直接つながるインターチェンジの建設も含まれており、アクセス道路及びジャカルタ外環状道路を利用して、最短でタンジュンプリオク港にアクセスできるルートが確保されたことは、港を拠点とする輸出入貨物の輸送にとって、利便性の向上にもつながっている。

一方、ジャカルタ商工会議所によると、ジャカルタ南部のチトゥルップ及びジャカルタ西部のバララジャ方面からタンジュンプリオク港に向かう大型車両の多くは、内環状道路から（アクセス道路を利用せずに）一般道路を通過してタンジュンプリオク港に行くルートを選択しているとのことである。この理由は、内環状道路（通行料：大型車両1.7万ルピア）を使用し、さらに港湾に入場するためだけにアクセス道路を利用すると追加で3万ルピアの通行料金が発生する。アクセス道路の短い距離に対して通行料金が高いため、追加的な料金とそれにより得られる時間短縮のメリットとのバランスを考慮した結果、多くの大型車両はアクセス道路を利用しない傾向にあるとのことである。他方、ジャカルタ東部のチカラン、チカンペック方面から港に向かうルートは、チカンペック高速道路を経由して外環状道路とつながっており、アクセス道路区間の通行料は外環状道路の統合料金（通行料：大型車両3万ルピア）に含まれているため、追加的な料金負担はない。これらのことから、事業実施前と比較して、本事業によるジャカルタ南部及び東部と港との間のアクセスの改善効果は限定的であると思われる。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

(1) 投資環境の改善

(a) タンジュンプリオク港とジャワ島内の工業団地との間の物流の円滑化

上述のとおり、東ジャカルタのチャクン及びジャカルタの東郊外のチカラン（西ジャワ州）とタンジュンプリオク港との間のアクセスが改善されたことにより、それらの地区の工業団地及び入居企業にとって、タンジュンプリオク港を利用する輸出入に伴う物流はより円滑となった。ロジスティック会社でも、

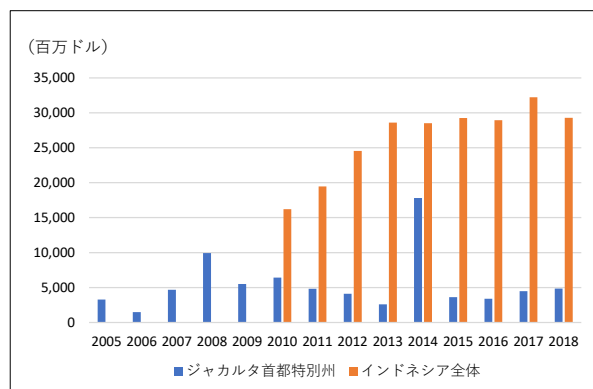
チカラン、ブカシなどジャカルタの東郊の工業地区と港湾との間の貨物輸送については、事業実施前は1日1回のデリバリーであったが、現在は1日約2回のデリバリーに増えるなど、輸送効率、回転率が向上した。また以前は、道路の渋滞により輸送時間の予測が難しく、午後9～10時頃にドライバーが戻ってくるが多かったが、現在ではその状況も改善し、午後6～7時にはドライバーが会社に戻れるようになるなど、会社としての業務効率も改善した。同様に、輸送時間が短縮されたことで、予測性が向上し、倉庫の従業員の残業代も削減できた。

(b) タンジュンプリオク港とジャワ島内の工業団地との間の物流コストの低減

ロジスティック会社及び工業団地入居企業へのヒアリングでは、コンテナ輸送のデリバリーの頻度が向上したものの、物流料金はロジスティック会社と顧客である企業との間での個別の契約に基づいて決められており、必ずしも輸送時間と輸送料金とがリンクしていないため、物流の円滑化が直ちに物流コストの低減にはつながってはいない。一方、ロジスティック会社としてはデリバリーの回数が増えたことで取扱い貨物量も増え、その結果、会社の収益も増加した。輸送時間の短縮により、輸送時間の定時性が改善し、ロジスティック会社に対する顧客の信頼が増したなどのプラスのインパクトがみられた。また、企業側も以前は輸入貨物の到着が夜になり、搬入作業をする従業員に対して時間外割増賃金を支払う必要があったが、輸送時間の短縮により、荷物の到着時間及び積み降ろし時間が読めるようになり、営業時間内に搬入作業を終えることが可能となるなど、企業側においても業務の効率化につながった。

(c) その他

タンジュンプリオク港の貨物取扱量は2012年に年間58百万トンまで増加したが、直近の3年間(2016～2018年)は、年間45～47百万トンのレベルで推移している(図1)。ジャカルタ首都特別州の国内投資金額は、2012年の8.5百万ルピアから2017年に47百万ルピア、2018年に49百万ルピアと大きく伸長した。海外投資金額については、ジャカルタ首都特別州では2014年に17.8百万ドルと一時的に増加し



出所：中央統計局 (BPS)

図6 ジャカルタ首都特別州の海外投資金額

たが、それ以降は3～4百万ドルのレベルにとどまっている。一方、インドネシア全体の海外投資金額は、2010年以降、増加傾向にあり、直近の3年間（2016～2018年）は、年間29～32百万ドルの高いレベルで推移している（図6）。

インドネシア投資調整庁へのヒアリングによると、2017年以降、中国、マレーシア、米国、シンガポールなどからの投資が増えており、近年はインフラ部門への投資の増加が目立っているとのことである。貨物取扱量、国内・海外の投資金額の増加には、インドネシアの投資政策、産業政策、マクロ経済などさまざまな要因が考えられるが、同庁では、本事業によるタンジュンプリオク港へのアクセスの改善は、ジャカルタ周辺の投資の促進に一定の貢献があったとの認識であった。

一方、投資環境の改善については、以下に示すいくつかの課題も認められた。

①主要な工業団地の間をつなぐ大型車専用道路の不備

ジャカルタ周辺地域では、工業団地とジャカルタ市内及び港湾との間の輸送インフラの改善は進んでいるが、一方で、ジャカルタ郊外の同一地域内の工業団地同士を直接つなぐ大型車両が利用可能な容量を備えた道路や橋が少ない。そのため、例え近くの工業団地であっても、工業団地同士で貨物の輸送が必要な場合は、大型車両が通行可能な有料道路や一般道路を使って貨物の運搬を行うことになり、場合によっては、この経路が遠回りになることがある。輸送インフラの改善においては、主要な工業団地の間をつなぐ大型車専用道路の整備も重要な課題である。

②輸出入手続き時間の長さ

タイ、ベトナム、マレーシア、フィリピンと比較して、インドネシアの輸入手続き（書類手続き）の時間が長いことが指摘されている。輸送インフラの改善に加えて、港湾手続きの迅速化も課題である。

③インドネシアのロジスティック業界の構造的な問題

インドネシアではフォワーダー¹⁵規制（マルチライセンス規制）があり、フォワーディング、トラック輸送などが別々の会社で行わなければならない、ロジスティックの効率的な運用の障害となっている。また外資フォワーディング会社への規制もある。そのため、業界内で競争原理が働きにくく、高コスト体質になっている。

¹⁵ フォワーダーとは、自らは輸送手段を持たず、船舶、航空機、鉄道、トラックなどを利用し、荷主と直接契約して貨物輸送を行う事業者を意味する。

以上のことから、本事業はタンジュンプリオク港とジャワ島内の工業団地、とりわけ東ジャカルタのチャクン及びジャカルタの東郊外のチカラン（西ジャワ州）とタンジュンプリオク港との間の物流の円滑化に一定のプラスのインパクトがあったと認められる。物流を含む輸送インフラの整備は投資環境の改善を行ううえで重要な項目であり、この意味において、本事業はジャカルタ周辺地域を中心とするジャワ島の投資環境の改善において、一定の貢献があったと思われる。

3.3.3 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月策定）に掲げる影響を及ぼしやすいセクターに該当するため、カテゴリ A に該当するとされた。一方、本事業現場は、ジャカルタ北部の居住・商業・工業地域に位置するため、自然保護区、貴重な自然生態系、動植物及び重要な景観は有しておらず、これらに対する本事業による特段の影響は予見されなかった。本事業の実施に先立ち、インドネシア国内の手続きに則り、環境アセスメント報告書、環境管理計画及び環境モニタリング計画が作成され、2004年12月にインドネシア環境省により承認された。

工事中の環境モニタリングについては、環境モニタリング計画に基づき、大気、騒音、水質等の定量的測定が行われ、3カ月ごとにコントラクターから実施機関に対して環境モニタリング報告書が提出された。大気、騒音及び水質については、インドネシア環境基準を超えるケースも報告された。環境モニタリング報告書によると、大気及び騒音の基準値超過については、建設工事及び交通量の増加など複合的要因によるものであり、本事業の建設工事に直接起因する原因の特定は困難との分析であった。水質の基準値超過については、掘削、基礎工事、コンクリート工事、現場内の重機の操作などによる水質への影響の可能性が分析されている。これらに対する対応策としては、大気については、①粉じんの増加を抑えるための幹線道路の散水、②道路上の土砂の清掃、③トラックの積み荷のカバーがけ、騒音については、④基礎工事の騒音及び振動を抑制するための適切な作業工程手順の実施、水質については、⑤処分場での廃棄物の適切な管理、などが講じられた。

(2) 住民移転・用地取得

タンジュンプリオク港アクセス道路の建設に伴い 145,569 m² の用地取得が発生したが、W1 及び W2 区間がキャンセルされたこともあり、計画用地取得面積 161,886 m² に対して、実績用地取得面積が減っている（表 8）。

表 8 用地取得

区間	計画 ^(注1) (m ²)	実績 (m ²)	実績の内訳	
			DGHによる取得面積 (本事業予算対象)	インドネシア第二港湾公 社の所有地(公有地)
E1	0	0	0	0
E2、E2A	117,6663	130,286	25,461	104,825
NS Link	11,325	11,325	5,650	5,675
NS Direct	3,958	3,958	3,958	0
W1	4,334	0	0	0
W2	24,606	0	0	0
合計	161,886	145,569	35,069	110,500

出所：インドネシア国「タンジュンプリオク港アクセス道路建設事業に係る補足調査」（2010年）及び DGH 提供資料

注 1：計画値については、インドネシア国「タンジュンプリオク港アクセス道路建設事業に係る補足調査」（2010年）の記載情報を引用した。この計画値には、公有地部分も含まれる。

注 2：実績値については、本事業の用地取得に加えて一般道路の 4 車線から 6 車線への拡幅工事に伴う用地取得も含まれている。

一方、本事業の審査時、計画路線沿いに発生する住民移転の対象世帯数として、正規居住者 14 世帯、非正規居住者 58 世帯の計 72 世帯が確認されていたが、最終的には、本事業スコープ外である一般道路の拡幅工事の住民移転を含め、正規居住者 273 世帯（商店等も含む）¹⁶、非正規居住者 91 世帯の計 364 世帯が移転の対象となったと推定され、同国国内法に基づく手続きが実施された。用地取得及び住民移転の手続は、用地取得・住民移転行動計画書に基づき実施機関である DGH 及びジャカルタ市政府により実施された。具体的には用地取得委員会が設置され、土地所有者の確定、土地価格の評価が行われ、正規居住者及び店舗等については土地・建物に対する再取得価格による補償、非正規居住者に対しては建物の損失補償等が行われた。これらの手続は、インドネシアの国内法及び関連法規に則り適切に行われた。一方、実施機関へのヒアリングによると、委員会が示した土地買取価格に対する不服申し立ての事例があり、83 件の係争があったが、2015 年にすべて解決済みである。

（3）HIV/AIDS 予防対策

本事業は HIV/AIDS 感染率の高い地域で土木工事に多数の労働者が動員されることから、すべての労働者を対象に最低毎年 1 回、HIV/AIDS に関する説明会を開催し、予防策の啓発活動を行った。また、すべての労働者を対象に半年に 1 回の血液検査を実施した。本事業に従事したインドネシア・コンサルタントによると上記の予防策は効果的であったとのことである。

¹⁶ 実施機関より提供された用地取得・住民移転報告書には、具体的な移転対象世帯・店舗数の記載はなかったが、市民から取得した土地が 273 カ所、コミュニティが管理する公有地の利用が 91 カ所との記述があり、通常 1 カ所（1 区画）につき 1 世帯の居住があることから、移転対象世帯を正規居住者 273 世帯、非正規居住者 91 世帯と推測した。

以上より、運用・効果指標であるタンジュンプリオク港周辺の一般道路及びタンジュンプリオク港アクセス道路の交通量は未達成、タンジュンプリオク港とジャカルタ市内及び周辺地区4カ所との間の所要時間などの運用・効果指標は一部達成であったものの、タンジュンプリオク港周辺の一般道路の交通渋滞の緩和、及びタンジュンプリオク港とジャカルタ首都圏及び東部の工業地帯との間のアクセスの改善が認められた。また、タンジュンプリオク港とジャカルタ首都圏及び東部の工業団地との間の物流の円滑化も認められるなど、投資環境の改善に一定の貢献があったと思われる。

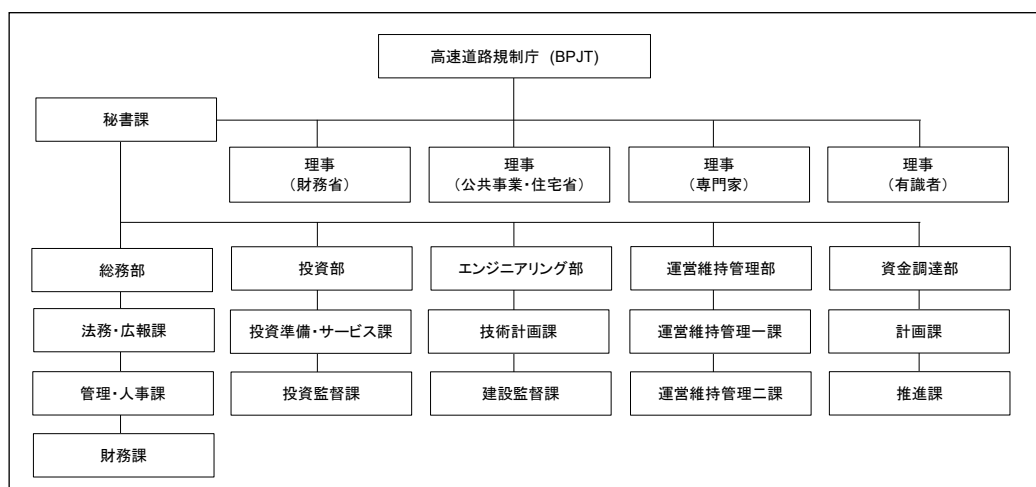
よって、本事業の実施により一定の効果の発現がみられ、有効性・インパクトは中程度である。

3.4 持続性（レーティング：③）

3.4.1 運営・維持管理の制度・体制

<BPJT>

完成後のタンジュンプリオク港アクセス道路は、実施機関である公共事業・国民住宅省傘下の有料道路庁（BPJT）が責任を持つ。BPJTは、有料道路事業の規制当局（レギュレーター）として、維持管理段階では、タンジュンプリオク港アクセス道路を含む有料道路におけるPPP事業者の管理などを行う機関であり、実際の運営・維持管理業務はコンセッション契約に基づき、民間事業者に委託して行われている。ジャカルタ外環状道路は7区間に分割され、4つの民間事業者により運営・維持管理が行われている。タンジュンプリオク港アクセス道路についても、40年間のコンセッション契約に基づき、民間事業者が運営・維持管理業務を担当し、BPJTは有料道路の民間事業者の規制、評価、監督などを行っている。BPJTの職員数は113名で、アクセス道路は運営維持管理部が担当し、6名の職員が従事している。BPJTの組織図は、図7に示すとおり。



出所：BPJT

図7 高速道路規制庁（BPJT）の組織図

<民間事業者>

国営企業であるフタマカリヤ社 (PT. Hutama Karya) が 40 年間のコンセッション契約に基づき、2018 年よりタンジュンプリオク港アクセス道路の運営・維持管理を担当している。同社は、本事業第 II 期の建設工事に共同企業体の構成員 (コントラクター) として参加したほか、インドネシア政府とのコンセッション契約に基づき、スマトラ島横断高速道路 (2,765 km) の建設及び運営・維持管理も担当している。

タンジュンプリオク港アクセス道路は、同社の現場支所 (Branch office) が管轄する。同支所では、フタマカリヤ社の正社員 8 名 (支所長、運用課長、安全管理課長、財務課長、会計係長、交通管理係長、料金徴収係長) に加えて、派遣社員 207 名 (委託契約先 7 社からの派遣) の体制で、日々の運営・維持管理業務を実施している。

3.4.2 運営・維持管理の技術

<BPJT>

BPJT は年 1~2 回の頻度で現場調査を行い、民間事業者が最低限の安全基準を満たしているかを監理・監督するほか、民間事業者から提出される四半期報告書の評価を行う。四半期報告書には、運営・維持管理業務実績、料金徴収所を通過した毎月の車両台数 (車種別)、料金徴収所の毎月の売上、毎月の事故数などが記載されている。また、有料道路の PPP スキームの理解促進のための職員研修は毎年 (年 3 回) 実施している。

<民間事業者>

フタマカリヤ社の現場支所長は、同社において 13 年の勤務経験があり、同社がタンジュンプリオク港アクセス道路のコンセッション契約受注後、同アクセス道路の支所長を務めている。アクセス道路には、26 カ所に監視カメラが設置されており、本部及び現場支所で 24 時間体制で監視している。同社では、救急車、パトロール車、牽引車、作業車両、高架点検特殊車両等の維持管理機材を自社で所有しており、アクセス道路の運営・維持管理に使用している。同支所では、月に 2 回、警察と協力してトラックの過積載の検査を行っている¹⁷。

研修については、フタマカリヤ社本部職員及び現場支所の運用課長は、DGH が実施する交通管理、建設管理、安全管理に係る研修を受講しており、研修の成果を派遣社員を含む現場支所のスタッフに伝えるなど情報共有を行っている。そのほかにも同社の社内研修として、サービス、プロジェクト管理、リーダーシップなどの研修があり、必要に応じて各職員が受講している。現場支所では、毎月及び 6 カ月ごとに業績評価指標に基づく派遣社員の業績評価を行っている。指標と

¹⁷ 現場支所によると、これまでに実施した検査対象のうち 40%の車両は過積載であったとのこと。

しては、勤怠状況、スケジュールに即した業務実施状況、コミュニケーション能力、遺失物の取扱い、などが含まれる。この業績評価を基に、毎年、最優秀スタッフの表彰を行っており、表彰を受けたスタッフは、フタマカリヤ社の正社員として採用される道が開かれる。

3.4.3 運営・維持管理の財務

<BPJT>

BPJT は、ルーティーン業務として民間事業者が担当する運営・維持管理の監督を行っており、監督業務に対する特別の予算はない。自然災害など不可抗力により施設の破損が生じた場合は、保険でカバーすることになっており、それ以外については、コンセッション契約により民間事業者が付保することになっている。

<民間事業者>

コンセッション契約によると、ジャカルタ外環状道路全体の通行料収入の30.2%をフタマカリヤ社が受け取る。通行料収入は、いったん、同社本部が受け取った後、本部から現場支所にアクセス道路の運営・維持管理予算が配分される。ただし、コンセッション契約には、通行料収入のほかに、広告やその他のビジネスによる収入も認められている。フタマカリヤ社に対する政府補助金等の政府からの財政支援はない。同社が負担する運営・維持管理費は、路面、フェンス、料金所などに加えて、高架道路の橋梁、支柱などの構造物の維持管理費用も含まれる。タンジュンプリオク港アクセス道路の運営・維持管理費用については、表9に示すとおり。現場支所長によると、必要な運営・維持管理費用は配分されているとのことである。一方、通行料金については、契約締結当初の料金はコンセッション計画に基づき運輸省が決定し、2年ごとにインフレ状況に対応した料金の改定が認められている。

表9 タンジュンプリオク港アクセス道路の運営・維持管理費

単位：ルピア

項目	2018年	2019年	2020年
運営費	88,250,932,258	93,421,554,379	98,895,123,250
維持管理費		6,847,597,048	7,121,500,930
合計	88,250,932,258	100,269,151,427	106,016,624,180

出所：BPJT

3.4.4 運営・維持管理の状況

事業対象施設の舗装面及び構造物については、良好な状態に保たれており、特段の問題は認められない。フタマカリヤ社は、インドネシア政府が定める有料道路維持管理計画、有料道路維持管理ガイドライン、最低限のサービス基準等を定

めた協約¹⁸に準拠した維持管理計画を策定し、同計画に基づき、アクセス道路の運営・維持管理を行っている（表 10）。一方、フタマカリヤ社は道路の一部に設置されている防音壁が日本製であるため、破損した場合の取り換えには日本からの調達を行う必要があり、価格面で負担となっているとのことであった。

表 10 タンジュンプリオク港アクセス道路の維持管理計画

種類	頻度	内容
日常保守	毎日	路面高架下の点検、排水溝の清掃
定期保守	2週間ごと	料金徴収所のコンクリートバリア（フェンス）の清掃
大規模補修	3年ごと	路面の亀裂の補修、車線等のマーキング、破損した街灯、標識、ガードレール等の取替

出所：PT. Hutama Karya

評価者が行った現場実査でも、事業対象施設は良好な状態に保たれており、別の民間事業者が運営・維持管理を担当するジャカルタ外環状道路の他の区間と比較しても、道路の品質、清掃状態、料金徴収所のスタッフのドライバーへの接客態度は良好であった。

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

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、ジャカルタ外環状道路の北東部分とジャカルタ湾岸道路を結ぶタンジュンプリオク港アクセス道路を建設するとともに、交通管制システムを導入することにより、ジャカルタ近郊からタンジュンプリオク港へのアクセス改善を通じて交通渋滞の緩和を図り、もってジャワ島の投資環境改善に寄与することを目的としていた。この目的は、インドネシアの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致し、妥当性は高い。

事業費は計画内に収まった一方、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。タンジュンプリオク港周辺の一般道路及びタンジュンプリオク港アクセス道路の交通量、タンジュンプリオク港とジャカルタ市内及び周辺地区4カ所との間の所要時間などの運用・効果指標については、交通量は未達成、所要時間は一部達成であった。ただし、一般道路については審査時と事後評価時で前提条件が異なるため、目標達成度を正確に判断することは困難である。また、本事業によりタンジュンプリオク港とジャカルタ首都圏及び近郊の工業地帯との間のアクセスの改善が認められた。物流を含む輸送インフラの整備は投資環境の改善において重要な項目であるた

¹⁸ Service Level Agreement (SLA)/Standar Pelayanan Minimum (SPM).

め、本事業はジャカルタ周辺地域を中心とするジャワ島の投資環境の改善において、一定の貢献があったと思われる。そのため、有効性・インパクトは中程度である。実施機関の監督の下、本事業で建設した道路の運営維持管理は民間事業者に委託されている。民間事業者は維持管理に必要となる機材を保有し、職員への研修を実施している。民間事業者は必要となる運営維持管理費用を支出し、現場実査でも本事業で建設した施設が良好な状態にあることを確認した。上記から、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

本事業では、ジャカルタ外環状道路全体を対象とした交通管制システムの導入が予定されていたが、事業費高騰に伴うスコープ変更により、事業スコープ対象外となり、将来、インドネシア政府が整備することとなった。交通管制システムは、高速道路の安全性、円滑性、快適性を確保するうえで重要な役割を果たすことから、引き続き同システムの導入に向けて検討を行うことを提案する。

また、NS Direct 区間は 2025 年の将来交通量までしか対応できない設計となっていることから、事業スコープ対象外となった W1 工区及び W2 工区についても、建設の必要性は引き続き高い。そのため、W1 工区及び W2 工区の建設に向けた具体的な検討を行うことを提案する。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

運用効果指標の精査の必要性

本事業では運用効果指標として、①一般道路及びアクセス道路の年平均交通量（台/日）、②タンジュンプリオク港とジャカルタ市内及び周辺地区 4 カ所との間の所要時間が設定されていた。本事業対象道路はジャカルタ環状道路の一部をなすものであり距離も 11.4 km と短い。一方で、所要時間に係る指標に示されている 4 カ所の場所は、本事業道路とは近い場所にあるチャクン（13 km）を除き、チカラン（43 km）、チトゥルップ（43 km）、バララジャ（72 km）の 3 カ所はジャカルタ周辺に位置する。それら 3 カ所からタンジュンプリオク港へ行くには、既存の一般道や有料道路などの経路を経て到達するが、その間の道路事情により所要時間も変化する。そのような条件の違いがあるにも関わらず、タンジュンプリオク港アクセス道路の完成後、同港とこれら 3 カ所との間の所要時間が一律に減少することを想定した目標値の設定は、本事業の効果を正確に分析するには適切ではなかった。将来の類似案件において所要時間

の短縮を運用効果指標とする場合は、対象事業と所要時間の短縮効果を測る対象区間との関係性、対象事業以外で所要時間短縮に影響を及ぼす要因などを分析し、一定の前提条件を明確化したうえで、同指標の対象区間及び目標値の設定を行うことが必要と思われる。

以上

主要計画/実績比較

項目	計画	実績
①アウトプット (1) タンジュンプリオク港 アクセス道路の建設	全長12.05 km、高架式 【第 I 期スコープ】 • E-1 工区 = 3.4 km • E-2 工区 = 4.18 km 【第 II 期スコープ】 • NS Link 工区 = 2.24 km • W-1 工区 = 2.84 km • W-2 工区 = 2.91 km	全長11.4 km、高架式 【第 I 期スコープ】 • E-1 工区 = 3.4 km • E-2 工区 = 2.74 km 【第 II 期スコープ】 • E2-A 工区 = 1.92 km • NS Link 工区 = 2.24 km • NS Direct 工区 = 1.1 km(追加) • W-1 工区:未実施(事業対象外) • W-2 工区:未実施(事業対象外)
(2) 交通管制システム (TSS)の導入	【第 II 期スコープ】 • 交通管制センターの建設 • 監視カメラの設置 • 情報板等の交通情報システムの設置 • 軸重計の設置、制御ソフトの導入等	• 未実施(事業対象外)
(3) コンサルティング・サービス	• 本事業対象区間の詳細設計、入札補助、施工管理 • 交通管制システムの詳細設計、入札補助、施工管理 【第 I 期スコープ】 • 国際コンサルタント:473 M/M • ローカルコンサルタント:684 M/M 【第 II 期スコープ】 • 国際コンサルタント:447 M/M • ローカルコンサルタント:618 M/M • 支援スタッフ:1,320 M/M	• 計画どおり 【第 I 期スコープ】 • 国際コンサルタント:418 M/M • ローカルコンサルタント:958 M/M 【第 II 期スコープ】 • 国際コンサルタント:422 M/M • ローカルコンサルタント:710 M/M • 支援スタッフ:2,738 M/M
② 期間	2005年3月～2011年12月 (82カ月) (第 I 期審査時)	2005年3月～2018年3月 (157カ月)
③ 事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	21,295百万円 43,419百万円 (3,689,931百万ルピア) 64,714百万円 52,926百万円 1ルピア=0.012円 (2004年9月時点) 1ルピア=0.0115円 (2005年9月)	(不明) (不明) 47,578百万円 41,036百万円 1ルピア=0.0098円 (2005年～2017年平均)
④ 貸付完了	(第 I 期)2018年1月 / (第 II 期)2016年12月	

以上

0. 要旨

本事業は、バングラデシュ南西部地域の貧困農村部において、道路・橋梁や市場関連インフラを整備・補修することにより、当該地域に居住する貧困層の経済機会及び社会サービスへのアクセス改善を図り、もって事業対象地域の社会格差の是正及び貧困削減に寄与することを目的としていた。審査時、事後評価時ともにバングラデシュ政府の農村道路や農村市場のネットワークの整備を通じた貧困削減の方向性には変わりはなく、対象地域の開発ニーズにも整合している。また、本事業の日本の援助政策とも合致していた。そのため、妥当性は高い。本事業ではほぼ当初の予定どおりの事業スコープを達成したが、事業費と事業期間とも計画を上回り、効率性は低い。事業は、交通量の増加・交通網の広がりにも貢献したと推定される。また、社会サービスへのアクセスの改善傾向や世帯所得の増加、輸送業や民間セクターでの雇用創出効果から、貧困層の経済機会の改善効果、社会格差是正の効果も認められる。さらに、女性の事業参加が進められ、経済的能力の向上も図られた。よって、有効性・インパクトは高いと判断される。事業完了後の運営・維持管理は、実施機関である地方行政技術局（Local Government Engineering Department、以下「LGED」という。）の通常業務のなかで対応されている。LGED の運営・維持管理体制、その技術面、財務面、運営・維持管理状況において効果発現に影響する特段の問題は生じていない。よって、持続性は高いと判断される。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

1. 事業の概要



事業位置図



地方道路の維持管理現場（バリシャル県）

1.1 事業の背景

バングラデシュでは、貧困率が高く、特に都市部と農村部との格差が課題となっている。農村インフラ整備は、農村部の貧困対策のための重要な政策として位置づけられており、バングラデシュ政府は、開発予算を増強させ、海外の支援も投入し、農村インフラの整備にあたってきた。さらに、同政府は、農村インフラ整備にあたり、各種農村インフラのなかでとりわけ重要な農村道路を中心に開発しつつも、農村市場など相乗効果を持つ施設を併せて総合的に整備することを方針として掲げてきた。特に農村道路については、新規道路建設によるネットワークの拡張よりも、既存の道路の質をアップグレードさせることが重要な課題となっているが、アジア開発銀行など海外の援助が導入されているウパジラ¹道路以外は、いまだその需要と供給のギャップが著しい状況にある。

本事業の対象地域である南西部は、地盤が脆弱であるうえに、冠水被害を受けやすく、施工や維持管理が困難な地域であるため、農村インフラ整備が進んでいない。この整備の遅れが、同地域の経済開発阻害の一因となっているため、同国政府としても同地域を農村インフラ整備の優先対象地域としている。また、貧困率が全国的に低下傾向にあるなか、南西部では状況の改善がほとんど見られず、他地域に比して相対的に経済開発が遅れている。

本事業は、他地域に比べ貧困状況の改善が遅れながら支援ドナーが少なく、農村インフラ整備のニーズが依然として高い地域の一つとなっている南西部地域において、貧富の格差是正の手段として農村インフラを整備するものである。

1.2 事業概要

本事業は、バングラデシュ南西部地域の貧困農村部において、道路・橋梁や市場関連インフラを整備・補修することにより、当該地域に居住する貧困層の経済機会及び社会サービスへのアクセス改善を図り、もって事業対象地域の社会格差の是正及び貧困削減に寄与する。

¹ バングラデシュの行政区画は、管区（Division）、県（District）、郡（Sub-district/ウパジラ）が、さらに農村部では、その下にユニオン（Union）が置かれている。

【円借款】

円借款承諾額/実行額	14,246 百万円 / 14,235 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 一般アンタイト
借入人/実施機関	バングラデシュ人民共和国政府 / 地方自治農村開発組合省 (Ministry of Local Government, Rural Development and Cooperatives、以下「MLGRDC」という。) / LGED
事業完成	2018 年 6 月
事業対象地域	バングラデシュ南西部地域 ²
本体契約	-
コンサルタント契約	Resource Planning and Management Consultants (Pvt) Ltd. (バングラデシュ) / BCL Associates Ltd. (バングラデシュ) / Kranti Associates Ltd. (バングラデシュ) / アイ・シー・ネット株式会社(日本) / Hifab International AB (スウェーデン)
関連調査 (フィージビリティ・スタディ: F/S) 等	(1) Feasibility Study Report on South-Western Bangladesh Rural Infrastructure Development Project (SWBRIDP) (LGED, 2007) (2) JICA Special Assistance for Project Formulation (SAPROF) for South-Western Bangladesh Rural Development Project (SWBRDP) (JICA, 2009)
関連事業	【技術協力】 - 農村開発技術センター能力強化計画フェーズ I (2003 年) - 同フェーズ II (2007 年) 【円借款】 - 北部農村インフラ整備事業 (1999 年) - 大ファリドプール農村インフラ整備事業 (2001 年) - 東部バングラデシュ農村インフラ整備事業 (2005 年) 【無償】 - 地方道路簡易橋整備計画 (2000 年) - 地方道路簡易橋整備計画 (2001 年) - 地方道路簡易橋設置計画 (2005 年 (第一期)、2006 年 (第二期)、2007 年 (第三期))

² 事業対象地域は南西部の 14 県が対象であった。14 県は、ダッカ (Dhaka) 管区 (ファリドプル (Faridpur)、ラジバリ (Rajbari)、ゴパルガンジュ (Gopalganj)、マダリプル (Madaripur)、シャリアトプル (Shariatpur))、クルナ (Khulna) 管区 (クルナ、バゲルハット (Bagerhat)、シャスキラ (Satkira)、バリサル (Barisal) 管区 (バリサル、ジョルコタ (Jhalokathi)、ピロジプール (Pirojpur)、ボラ (Bhola)、パトゥアカリ (Patuakhali)、ボルグナ (Barguna)) である。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

持田 智男（OPMAC 株式会社）

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11月～2020年12月

現地調査：2020年2月8日～2020年2月22日

2.3 評価の制約

事業実施期間中に行われた一連のモニタリング調査（ベースライン調査、中間調査、エンドライン調査）では、無作為抽出した対象者を追跡調査した結果を示しており、サンプル数も多い（1,800 サンプル）。他方、本事後評価で実施した定性調査は、事業実施期間中に実施されたモニタリング調査対象者とは必ずしも同一の対象者をインタビューしておらず、サンプルの抽出方法も無作為でなく、その数も少ない³。本報告書では定性調査結果を事業実施期間中のデータと比較している箇所もあるが、本事後評価の下で実施した定性調査結果は、事業実施期間中に行われたモニタリング調査と比較すると代表性や精度に差がある。

また、住民移転、用地取得に係る事実関係について、補償対象世帯数などの一部の情報を入手することができなかった。本事後評価の第1次現地調査後、バングラデシュにおいて新型コロナウイルス感染症が拡大し、感染拡大の予防措置として同国では入国制限が、JICA でも業務渡航に関する制限が敷かれた結果、予定していた第2次現地調査にても、これらの点を実施機関の地方事務所担当者や影響を受けた住民に直接ヒアリングを実施し、再確認することはできなかった。

3. 評価結果（レーティング：B⁴）

3.1 妥当性（レーティング：③⁵）

3.1.1 開発政策との整合性

審査時、バングラデシュ政府は、2005年策定の貧困削減戦略文書（Poverty Reduction Strategy Paper、以下「PRSP」という。）にて、貧困削減を図るうえで農村インフラが果たす役割の大きさ、特に既存道路の質のアップグレード、道路整備と相乗効果のある関連インフラの戦略的整備の重要性を指摘していた。また、

³ 定性調査対象地は、事業対象14県の中から、事業で整備された道路と市場、されなかった道路と市場を選定し、道路・農村市場近隣の一般住民、道路と農村・村落市場の利用者、市場運営員会（Market Management Council）、地方自治体職員、実施機関地方事務所職員、女性グループを対象者として、合計259人にインタビューを実施した。一対一の対面式インタビューであるが、一部の質問については、3人一組のグループ・インタビューを実施した。

⁴ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁵ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

PRSP などの上位計画を踏まえて LGED が策定した農村道路マスタープラン（2005 年）では、2005 年から 2025 年の 20 年間における農村インフラ（道路、市場、行政施設を含む）の実施計画が示されていた。

事後評価時点では PRSP の役割を 5 カ年計画が担っているが、第 7 次 5 カ年計画（2016～2020 年）でも地方開発と優先分野（雇用創出や地方インフラなどに関するプログラムの実施を通じた貧困削減など）の特定に係る課題が採り上げられており、第 7 次 5 カ年計画における農村道路や農村市場の整備に関する記載内容と本事業の整合性には変更はない。さらに、実施機関では、政策の方向性の変化として、これまで強調されてきたインフラの連結（connectivity）の確保から交通量の増大に対応した輸送力の増強への移行が指摘されていた。

以上のとおり、審査時、事後評価時の双方の時点において、開発政策と本事業との間に整合性が認められる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時には、同国南西部地域は、貧困状態の改善に遅れがみられることに加えて、自然災害による被害も多いことから、各種インフラの持続性を高めるため、特に水害等への耐性にも配慮したインフラ整備のニーズが高かった。

南西部地域の貧困率⁶は以下の表 1 のとおりであるが、いずれも低下傾向を示しているものの、バリシャルについては全国平均よりも高い水準で推移している。

表 1 貧困率の推移

単位：%

年	2005	2010	2016
全国	25.1	17.6	12.9
バリシャル	35.6	26.7	14.5
ダッカ	19.9	15.6	7.2
クルナ	31.6	15.4	12.4

出所：The World Bank, Poverty Maps of Bangladesh - 2010、
 バングラデシュ統計局、Statistical Yearbook Bangladesh
 並びに Preliminary Report on Household Income Expenditure Survey 2016

南西部地域において、近年に発生した自然災害（水害）の被害状況は下表のとおりであり、洪水や地滑り、サイクロンによって事業対象地は大きな被害を受けている。

⁶ 本文表 1 に掲載した貧困率は、下位貧困線（食料品と非食料品消費量の合計が食料貧困線と同等となるレベルの貧困線）を用いた人口に占める貧困世帯の比率（Head Count Rates using Lower Poverty Line）を示す。

表 2 災害による南西部地域の地方道路の被害状況

管区	道路		構造物		暫定補修 コストの合計	(b)に対 する比率 (%)
	影響を受けた 距離の合計	暫定補修 コストの合計	影響を受けた 距離の合計	暫定補修 コストの合計		
単位	km	Lakh Tk ^{注3}	m	Lakh Tk ^{注3}	Lakh Tk ^{注3}	%
クルナ(事業対 象3県の合計)	264.13	16,981.00	14.00	112.00	17,093.00	2.0%
バリシヤル	1,033.38	65,152.91	887.16	7,097.28	72,250.19	8.5%
ダッカ西部 ^{注1}	445.72	27,766.18	434.00	3,472.00	31,238.18	3.7%
小計 (a) ^{注2}	1,743.23	109,900.09	1,335.16	10,681.28	120,581.37	14.3%
合計 (b)	10,544.05	660,639.15	23,158.03	185,264.24	845,903.39	100.0%
比率 (a)/(b) (%)	16.5%	16.6%	5.8%	5.8%	14.3%	14.3%

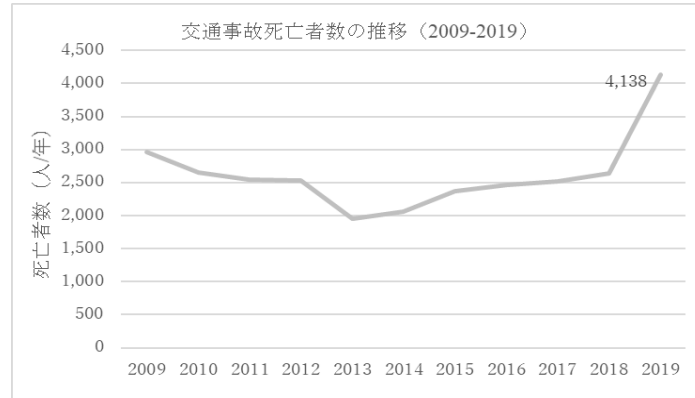
出所：LGED, Damage Assessment Report of Rural Roads (Flood and Landslide 2017; Cyclone 2016 and 2017), September 2017

注1：ダッカ西部には、ファリドプール (Faridpur) を含む5県が含まれる。

注2：事業対象14県の合計。

注3：Lakh Tk は 100,000 タカを意味する。

事後評価時には、交通量の増大に対応すべく、道路の設計基準の改訂が進行中であり、2020年には計画省計画委員会 (Planning Commission) により承認される予定であった。交通量の増加に伴い、交通安全についても大きな課題になりつつある。下図 (交通事故死亡者数の推移) のとおり2019年は大きく増加している⁷。



出所：Bangladesh Police and Bangladesh Road Transport Authority
Dhaka Tribune 紙 (2020年2月12日) からの引用

図 1 交通事故死亡者数の推移

以上のとおり、審査時に引き続き、事後評価時においても農村インフラ整備のニーズは認められる。

⁷ 本事業では、道路標識も事業の対象項目とされていた。また、LGED 本部でも道路安全ユニット (Road Safety Unit) が設置され、道路の安全の向上を担当している。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

「対バングラデシュ国別援助計画」（2006年）では、「経済成長を通じた貧困削減」が目標の一つとされている。JICAの「国別援助実施方針」（2009年）で設定された重点目標の一つ「経済成長」に関して、地方部における農村基盤整備の重点的支援を示している。同実施方針では、同国が自然災害の脅威に晒されていること、クール・アース構想⁸のパートナーシップ国であることを踏まえ、気候変動に資する重点化を図ることとしていた。本事業の目的は、貧困層の経済機会及び社会サービスへのアクセス改善を図ることであり、これによって社会格差の是正及び貧困削減への寄与を意図していた。本事業目的とその達成のために進められた農村インフラ整備に照らし、本事業の実施は日本の援助政策と十分に整合していると判断される。

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

本事業は、バングラデシュ南西部14県を対象地域とした農村インフラ整備事業である。事業では、道路・橋梁の建設・改良、農村市場の整備、行政・土木業者・施工労働者、市場運営委員会（Market Management Committee、以下「MMC」という。）、役務契約組織（Labor Contracting Society、以下「LCS」という。）の貧困女性を対象とした能力向上、コンサルティング・サービスが実施された。審査時の当初計画と最終的なアウトプットを比較すると表3のとおりとなる。

実績アウトプットは一部変更があったものの、ほぼ計画どおりであった。例えば、ウパジラ道路の改良実績は、計画値1,034.5 kmから966.3 kmに68.2 km短縮されているが、道路交通橋梁省道路・国道部（Roads and Highways Department）やLGEDの他の事業で改良されたこと、詳細調査結果、優先順位の低下などによるものでウパジラ道路のネットワークは完成している。ウパジラ道路の橋梁と排水溝は計画値7,961.9 mから9,635.52 mに延伸されているが、これは詳細設計前の測量の結果によるもので、特に新たに地形・水文地質調査が必要となった大規模橋梁の変更による影響が大きい⁹。GC数の変化に関しては、土地やスペースの制約が理由として挙げられる。ウパジラ道路・ユニオン道路植林・維持管理対象区間

⁸ 2008年1月、福田首相（当時）がダボス会議で発表した途上国の気候変動対策を支援するための国際的な資金援助の枠組み。

⁹ LGEDによると、審査時に合意されたスパンの長さが100 mを以上の大規模橋梁10橋のうち、6橋を除く4橋の大規模橋梁が事業の対象とされたが、いずれもスパンの長さの合計は、船舶の航行を確保するため長大化されている。例えば、バリシャル県（Barisal District）のウジプール（Uzipur）の橋梁のスパンの計画値は180 mから560 mに延伸された。

は計画値 1,185 km から 112 km に短縮されているが、ほとんどの道路について、他の事業（LGED あるいは林野局（Forest Department）により植林が終了していたことが理由である。

表 3 アウトプットの計画・実績比較

番号	項目	計画	実績
1	道路・橋梁の建設・改良		
	ウバジラ道路の改良 ユニオン道路の改良	1,034.5 km (112 路線) 66.7 km (18 路線)	966.30 km 99.96 km
	ウバジラ道路の橋梁と排水溝 ユニオン道路の橋梁と排水溝	7,961.9 m 339.0 m	9,635.52 m 951.24 m
	路肩強化保護: - ウバジラ道路・ユニオン道路植林・ 維持管理: - 村落道路の維持管理: - 調達機器:	- 1,185 km - 1,400 km - 1 式 (車両、モータサイク ル、振動ローラ、事務機 器)	- 112 km - 1,400 km - 車両 (ジープ、ピクアッ プ)、単車、振動道路ロー ラ、PC、コピー機など
2	農村市場の整備		
	- 農村市場 (Growth Centers、以下 「GC」という。) - 村落市場 (Rural Markets、以下 「RM」という。)	- 38 カ所 - 12 カ所	- 35 カ所 - 12 カ所
3	行政・土木業者・施工労働者、MMC、 LCS、貧困女性の能力向上 ・ LGED 職員研修 ・ 土木業者及び施工労働者への研修 ・ ウバジラ、ユニオンの代表への研修 ・ 市場運営委員会 (MMC) メンバーへ の研修 ・ LCS 貧困女性向け研修	40,988 研修参加者/日	43,467 研修参加者/日
4	コンサルティング・サービス		
	パッケージ 1: 詳細設計のレビュー、 入札補助、施工管理 パッケージ 2: 研修、能力強化 パッケージ 3: ベースライン調査 パッケージ 4: 地形・水文地質調査	パッケージ 1: 国際: 99 人月 国内: 1,149 人月 パッケージ 2、3、4 は同左	パッケージ 1: 国際: 99.3 人月 国内: 1,138.6 人月 パッケージ 2、3、4 は同左

出所：JICA 提供資料

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

事業費は、計画額 20,052 百万円（うち円借款対象額：14,246 百万円）に対し、実績額は 20,425 百万円（うち円借款対象額：14,235 百万円）であり、計画をやや上回った（計画比 101.8%）。外貨と内貨の内訳、項目ごとの事業費内訳は以下のとおりである。

表 4 事業費内訳の計画額と実績額

単位：百万円（計画額及び実績額の円換算額^注）

項目	計画額						実績値		
	外貨		内貨		合計		全体	うち借款 対象	バングラ デシュ 政府
	全体	うち 借款	全体	うち 借款	全体	うち 借款			
工事費	0	0	13,705	11,649	13,705	11,649	18,834	13,550	5,284
資機材	70	70	141	141	211	211	178	140	38
コンサルティング・ サービス	315	315	441	441	756	756	556	545	11
ブライスエスカレー ション	4	4	1,158	984	1,162	987	0	0	0
予備費	4	4	750	639	754	642	0	0	0
建中金利	5	0	0	0	5	0	5	0	5
用地取得	0	0	80	0	80	0	172	0	172
管理費等	0	0	833	0	833	0	620	0	620
税金(付加価値税 及び関税)	0	0	2,547	0	2,547	0	59	0	59
合計	397	392	19,655	13,853	20,052	14,246	20,425	14,235	6,190

出所：JICA 提供資料

注：計画額は1タカ=1.33円（2009年）で換算、実績額はIMFの*International Financial Statistics*による2010年～2017年における平均為替レート（1タカ=1.28円）により換算。百万円以下を四捨五入しているため、各事業費と合計額が一致しない場合がある。

道路や市場の改良に係る土木工事は、国内競争入札（Local Competitive Bidding、以下「LCB」という。）により調達が行われ、LGEDよりLCBの適用によるコスト低下も指摘された。ただし、土木工事費は、建設資材や労賃の上昇、事業サイトのアクセスの悪さから資材の搬送費の上昇、舗装道路の持続性を高めるための保護工事、橋梁スパンの延伸によるコスト増など複数の要因から当初計画を上回った結果、円借款金額の上限内で項目間の再配分（リアロケーション）も行われた。

3.2.2.2 事業期間

事業期間は、計画が2010年3月～2014年12月（58カ月）であったのに対し、実績は2010年3月～2018年6月（100カ月）であり、計画を大幅に上回った（計画比172%）。主な遅延要因として、コンサルタント雇用の遅延、大規模橋梁に関する詳細調査、設計、調達の遅延、コントラクターの契約不履行と再契約手続きに伴う遅延¹⁰、土地収用の遅延などが指摘されている。なかでも、事業の遅れの主な原因として挙げられた、大規模橋梁の建設に関し、橋梁のスパンの長さにより、新たに地形（河道変動分析）・水文地質調査（hydrological and morphological study）などが必要とされたことが指摘されている。

¹⁰ 600件以上の契約が締結され、うち30件以上の契約が、コントラクターによる契約不履行などの複数の理由により解除されたと報告されている（JICA提供資料）。

3.2.3 内部収益率（参考値）

本事業の審査時に算出された経済的内部収益率（EIRR）は、以下のとおりであった。

表 5 審査時の経済的内部収益率（EIRR）

事業 コンポーネント	便益	コスト	プロジェクト ライフ	EIRR
ウパジラ道路	車両走行費用の節減	事業費（税金を除く）、 運営・維持 管理費	20年	道路ごとに 8.1%～50.0% （全 112 本、平均 26.1%）
ユニオン道路				道路ごとに 23.4%～38.9% （全 18 本、平均 31.0%）
農村市場（GC）	販売品（農漁業生産物） の損傷（売れ残り）の節減		20年	市場ごとに 25.8%～74.1% （全 38 カ所、平均 56.8%）

出所：JICA 提供資料

審査時には道路別交通量調査・市場での農漁業生産物別の売り上げを踏まえた便益とコストを算出し、道路・市場別の EIRR が求められている。事後評価時には、道路区間別の交通量調査を踏まえた便益や市場ごとの便益の推定、各道路区間や市場別の事業費（JICA 提供資料では、工事費として一括計上されている）データが収集できなかったため、経済的内部収益率は算出していない。

以上より、本事業は事業費が計画を上回り、事業期間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¹¹（レーティング：③）

3.3.1 有効性

有効性の検討にあたっては、本事業のもとで道路・橋梁の整備・補修が実施されたことを踏まえ、まず交通量調査の結果や整備された道路網からの便益に関する地元住民の見方について分析する。次に、道路・橋梁の整備を通じて、当該地域に居住する貧困層の経済機会（雇用機会、新規事業の機会）、そして経済状況（全世帯収入、住環境、貯蓄水準）、社会サービスアクセス改善状況について検討する。

3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

（1）交通量調査と関連指標

審査時に設定された指標と目標値に対応し、比較できる事後評価時のデータの入手ができなかったことから、事業期間に実施された交通量調査（ベースライン・エンドライン調査結果）の比較を下表に示す。

¹¹ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

表 6 交通量調査（事業期間中の実績値）

単位：台/日

タイプ	農民の市が立つ日 (Haat Day)			年増加率 (B)/(A)^ (1/4)-1 (%)	通常の日 (Non Haat Day)			年増加率 (D)/(C)^ (1/4)-1 (%)
	ベースライン 調査 ^{注1} 2012年 (A)	中間 調査 ^{注1} 2013年	エンドライン 調査 ^{注1} 2016年 (B)		ベースライン 調査 ^{注1} 2012年 (C)	中間 調査 ^{注1} 2013年	エンドライン 調査 ^{注1} 2016年 (D)	
トラック	27	23	37	8.2%	15	17	27	15.8%
バス	6	15	16	27.8%	5	13	13	27.0%
ミニバス	18	20	15	-4.5%	16	11	10	-11.1%
乗用車 / ジープ	21	23	23	2.3%	12	19	12	0.0%
テンポ (Tempo) / 小型車両 (Small motor vehicle)	81	113	128	12.1%	42	67	81	17.8%
モーターサイクル	202	199	225	2.7%	141	137	156	2.6%
リキシャ / バン / カート (Rickshaw / Van/ Cart)	177	179	190	1.8%	110	105	122	2.6%
自転車	172	180	216	5.9%	119	122	149	5.8%
自動リキシャ (Auto rickshaw)	129	139	161	5.7%	100	108	143	9.4%
合計 ^{注2}	835	891	1,012	4.9%	560	598	712	6.2%

出所：EADS（Environment, Agriculture and Development Studies Ltd.、以下「EADS」という。）、*Final Evaluation Study of SWBRDP* (2017) (P.57)

注1：ベースライン調査（2012年半ばに30地点で実施）、中間調査（2013年半ばに30地点で実施）、エンドライン調査（2016年末に29地点で実施）。交通量調査は、各地点でHaat DayとNon-Haat Dayの2日間、午前6時から午後9時までの15時間実施。上記の表は、各地点での平均交通量を示す。Haat dayは「農民の市が立つ日（Farmer's Market Day）」を意味し、1週間に1~2回、常設の店舗に加え、より多くの農民が臨時に農作物などを販売する日を指す。

注2：小数点以下を四捨五入しているため、車両タイプ別の交通量とその合計値が一致しない場合がある。

車両タイプにより違いはあるものの交通量の増加傾向が認められる。上表の交通量調査結果のとおり、モーターサイクル、ミニバス、ジープなどは審査時に予想された増加率¹²ほど伸びていないが、バス、テンポ・小型乗用車、トラックの増加率は、目標を上回る。エンドライン時のミニバスの交通量の減少は、バスの増加に代替された可能性があり、車両タイプ間で、交通量のシフトが発生していることも考えられる。

¹² 審査時には、目標年を2016年とし、交通量の目標値を設定していた。基準値（2008年）と比較した年増加率を算出すると、モーターサイクル（年率10.2%）、ミニバス（「ピックアップ/マイクロバス」と指標を設定：年率10.8%）、ジープ（「ジープ/乗用車/タクシー」と指標を設定：年率9.1%）であった。

表 7 道路整備からの便益に関するインタビュー対象者の回答

単位：回答数

便益に関する指標	事業期間中のデータ			事後評価時の定性調査 (地元住民へのグループインタビュー： 合計 25 グループ)			
	ベースライン 調査	中間 調査	エンドライン 調査	事業対象 地域	非対象 地域	合計	
調査時期	2012 年	2013 年	2016 年	2020 年			
走行時間が短縮した	回答数 ^{注1}	702	1,261	1,606	15	3	18
	%	39	70.1	89.2	78.9	50.0	72.0
走行コストが低減した	回答数 ^{注1}	498	1,126	1,225	9	3	12
	%	27.7	62.6	68.1	47.4	50.0	48.0
行き先が増加した	回答数 ^{注1}	631	1,141	1,327	18	4	22
	%	35.1	63.4	73.7	94.7	66.7	88.0
走行頻度が増加した	回答数 ^{注1}	589	1,218	1,341	19	4	23
	%	32.7	67.7	74.5	100.0	66.7	92.0
学校へのアクセスが改善した	回答数 ^{注1}	654	1,483	1,574	19	4	23
	%	36.3	82.4	87.4	100.0	66.7	92.0
健康サービスへのアクセス改善した	回答数 ^{注1}	623	1,448	1,539	19	4	23
	%	34.6	80.4	85.5	100.0	66.7	92.0
市場へのアクセスが改善した	回答数 ^{注1}	638	1,446	1,589	19	4	23
	%	35.4 ^{注2}	80.3	71.6	100.0	66.7	92.0
銀行などへのアクセスが改善した	回答数 ^{注1}	558	1,255	1,438	19	4	23
	%	31	69.7	89.2	100.0	66.7	92.0
不可欠の日用品へのアクセスが改善した	回答数 ^{注1}	548	1,202	1,307	17	4	21
	%	30.4	66.8	89.2	89.5	66.7	84.0
農業・その他投入財の アベイラビリティが改善した	回答数 ^{注1}	521	1,195	1,402	19	5	24
	%	28.9	66.4	77.9	100.0	83.3	96.0
輸送手段の数が増加した	回答数 ^{注1}	505	1,179	1,568	19	4	23
	%	28.1	65.5	87.1	100.0	66.7	92.0
交通安全の向上(交通 事故の減少)	回答数 ^{注1}	-	-	-	1	1	2
	%	-	-	-	5.3	16.7	8.0
環境条件(大気汚染) が改善した	回答数 ^{注1}	-	-	-	1	0	1
	%	-	-	-	5.3	0.0	4.0
環境条件(交通騒音) が改善した	回答数 ^{注1}	-	-	-	1	0	1
	%	-	-	-	5.3	0.0	4.0

出所：事業期間中のデータは EADS, *Final Evaluation Study of SWBRDP* (2017) (P.33)からの抜粋。事後評価時のデータは、2020年2月から3月に実施した定性調査結果に基づく。

注1：事業期間中、無作為にて抽出した1,800世帯を対象に、ベースライン調査（2012年半ば）、中間調査（2013年半ば）、エンドライン調査（2016年末）を継続的に実施し、パネルデータとして集計。各指標は、Travel/transportation time や Travel/transportation cost などと設定され、各指標に対して、Favorable Change、No Change、Unfavorable Change、Do not know の回答の選択肢を設けている。報告書には明示的ではないものの、上記の表は明らかに各指標について Favorable Change、すなわち、Travel/transportation time については Reduced を、Travel/transportation cost については Reduced を集計したものと考えられる。一方、事後評価では、Travel/transportation time、Travel/transportation cost についての回答は、Increased、No Change、Reduced の回答を選択肢として設けた。また回答は、3名からなるグループを対象に合計 25 グループをインタビューした際の回答を踏まえている。

注2：原資料では 81.6%であるが、誤植と考えられたため修正した。

表 7 は道路整備からの便益に関するインタビュー対象者からの回答である。事後評価時のサンプル数は少なく、かつ事業期間中のデータのように継続して同一受益者をフォローした結果ではないものの、事業期間中のデータと比較すると道路整備からの便益（走行時間、行き先、頻度、社会サービスへのアクセスなど）の認識が事業期間中、事業期間後を通じて高まっていることがわかる。特に、事業対象地域の回答について、便益の増加を指摘する比率が高い。他方、走行コストが低減したと認識する回答者数は事後評価時で約半数、また、事業期間中にモニタリングされた指標ではないが、交通安全（交通事故の頻度）、環境条件（大気汚染や騒音）からの便益の認識は低いことがわかる。

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

（1）社会サービスへのアクセスの改善

表 7 のとおりサンプル調査による評価を踏まえると、学校や医療施設など社会サービスへのアクセスの改善傾向がみられる。

（2）貧困層の経済機会の改善

以下は経済機会（雇用機会、新規事業の機会）と経済状況（全世帯収入、住環境、貯蓄水準）の変化に関して、地元住民と女性（合計 28 グループ）を対象に増加・改善、低下・悪化状況の回答の集計結果である。すべての項目に対して、増加・改善、やや増加・改善と回答した回答者が圧倒的に多い（合計値にて 85%）。

雇用機会に関連する地元住民からの回答として、鉄製建設資材、セメント販売店、レンガ製造工場、ジュート工場、精米所、建設現場、魚の加工工場などでの労働、車両や単車の貸し出し業務、輸送業者などが挙げられている。既存のジュート工場でも道路の改良後、従業員の通勤用にバスによる送迎サービスを始めた工場の存在も指摘された。事業機会としては、農業投入財・建設資材の小売店、車両の修理店、精米所、食料雑貨店、エージェンバンキングサービス、牛の肥育・養鶏場・養殖場などが挙げられた。回答は必ずしも対象地域での貧困層の雇用・事業機会に限定されているわけではないが、事業地域において、貧困層もアクセスしやすい雇用機会や新規事業の増加傾向について具体例が示されていると考える。

表 8 経済機会・状況の変化に関する地元住民と女性へのインタビュー結果

単位：回答グループ数

レーティング	雇用機会	新規事業の機会	全世帯収入	世帯の住環境	世帯の貯蓄	合計	比率
5: 増加・改善	4	6	4	6	4	24	17%
4: やや増加・改善	17	15	21	19	23	95	68%
3: 同じ	7	7	3	3	1	21	15%
2: やや低下・悪化	0	0	0	0	0	0	0%
1: 低下・悪化	0	0	0	0	0	0	0%
合計	28	28	28	28	28	140	100%
(5+4)/合計	75%	75%	89%	89%	96%	85%	-

出所：事後評価時の定性調査結果

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

インパクトの発現状況の検討のため、(1) 貧困削減、(2) 事業対象地域の社会格差の是正（女性の社会への参加機会の増加）、(3) 気候変動リスクの軽減について以下のとおり検討した。

(1) 貧困削減

主要な収入源からの平均世帯所得¹³の名目値は、87,335 タカ/年（2012年5月～6月）から169,322 タカ/年（2016年9月～10月）に増加した。2012年から2016年までの消費者物価指数（CPI）の伸びが年率6.5%であることを勘案すると実質値では年率10.8%の伸びを示していることになる。調査対象世帯のなかには副次的な所得のある世帯もあり、当該世帯数ではベースライン調査時（2012年）で307世帯、副次的世帯所得は94,044 タカ/年、エンドライン調査時（2016年）では世帯数は389世帯、副次的世帯所得は161,113 タカ/年であった。実質伸び率は年7.4%と算出される。

ベースライン時と比較するとエンドライン時において主要な収入源を、ドライバー/助手（transport driver/helper）、農業、民間セクターの従業員と回答した世帯が増加し、日雇い労働者と回答した世帯は減少している。一方、副次的収入を回答した世帯は、エンドライン時に82世帯増加しており、収入源として、主に日雇い労働者、漁業従事者、トレーダーとしての収入が回答されている。両者を総合すると、ドライバー/助手、民間セクターの従業員、農漁業分野での雇用機会の増加を、サンプル調査から推定することができる。地方道路のネットワークの改善と市場の整備により、輸送業への参入、商業活動や農業の活性化に結び付いたと推定できる。

¹³ JICA 提供資料によると、主要な収入源と副次的な収入源に分けて分析されているが、「平均世帯所得」は調査対象世帯の主要な収入源からの世帯所得の名目値である（ベースライン時のサンプル数は1,782世帯、エンドライン時のサンプル数は1,800世帯からの回答）。

世帯所得の増加傾向は、事後評価時に実施した定性調査結果からもうかがえることである。下表では、家屋の構造の推移について、事業期間中に実施された調査と、事後評価時の定性調査を比較した。事業期間中から事後評価時を通じて、ブリキ壁とブリキ屋根の家屋は回答者の 60%程度を占めているが、土塀とブリキ屋根についてはその比率が低下傾向にあるとともに、比較的しっかりし、持続性の高い建設資材を使用するパッカ壁、パッカ屋根の家屋の比率が上昇傾向にある。

表 9 家屋構造の推移

家屋構造		事業実施期間			事後評価時に収集したデータ	
壁	屋根	ベースライン調査 (2012年)	中間調査 (2013年)	エンドライン調査 (2016年)	3年前 (2017年)	事後評価時 (2020年)
泥	ブリキ	23.3%	20.6%	12.3%	7.5%	2.9%
ブリキ	ブリキ	58.4%	61.1%	58.9%	49.3%	59.4%
パッカ ^{注1}	ブリキ	12.2%	13.1%	19.8%	17.9%	23.2%
パッカ ^{注1}	パッカ ^{注1}	2.6%	2.6%	3.1%	7.5%	10.1%
その他	-	3.50%	2.60%	5.90%	17.80%	4.40%
合計(%)		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
合計サンプル数		1,800	1,800	1,800	67 ^{注2}	69 ^{注2}

出所：事後評価時に実施した定性調査結果

注1：パッカ家屋（Pucca Housing）は、品質の高い建材を使用した家屋

注2：地元住民75名を対象にした調査

また、地元住民75人を対象に過去3年間（2017年以降）に購入した主な耐久財についての回答をまとめたところ、携帯電話は回答者の約67%が購入したと回答し、農業機械（約23%）、冷蔵庫（約17%）、テレビ（20%）などの耐久財の購入も行われている。

次表は、主に農業分野で、所得の向上をもたらした要因について本事業との関係で分析するべく、地元住民に、過去3年間の変化について回答を求めた結果である¹⁴。多くのグループが、農業生産物や販売量の増加を回答しており、農業生産の増加が所得の増加に寄与したと考えられる。また、回答者は、種子や苗木についてはハイブリッド品種や化学肥料の投入の増加を指摘しているが、他方で耕作面積の拡大はほとんど行われず、耕作頻度の増加については回答者の一部に限定されていることから、ハイブリッド品種や化学肥料の投与による生産性の向上への寄与を推定することができる¹⁵。前掲の表7でみたとおり、「農業・その他投入財のアベイラビリティの改善」は、事業期間を通じて、そ

¹⁴ 地元住民3名一組を対象とした25グループのグループ・インタビュー結果をまとめたもの。

¹⁵ 定性調査中には、人口の増加に伴い、宅地化も進んでいる状況が見られた。生産性の向上効果については、Final Evaluation Report（P.25）にても指摘されている。

して事業期間終了後も改善が認識されており、道路ネットワークの改善効果と農業所得向上との因果関係を推定することができる。

表 10 過去 3 年間（2017 年以降から事後評価まで）の変化

単位：回答数

番号	項目	「増加した」と回答した数(A)	25グループに占める(A)の比率
1	農産物の生産量	21	84%
2	農産物の販売量	21	84%
3	現地通貨(タカ)ベースで見た農産物の販売額	18	72%
4	種子や苗木の種類	23	92%
5	生産増のためのハイブリッド品種や苗木	25	100%
6	化学肥料の使用	23	92%
7	有機肥料の使用	5	20%
8	農薬の使用	19	76%
9	生産面積(耕作面積)	1	4%
10	耕作頻度(例えば、年1回から3回に増加するなど)	12	48%
11	輸送中の農産物の損傷	3	12%
12	農産物の輸送コスト	14	56%

出所：事後評価時に実施した定性調査結果

注：地元住民3名一組を対象とした25グループのグループ・インタビュー結果をまとめたもの。

また、農産物を販売する場所について地元住民（25グループ）に確認したところ、農家の庭先で、訪問した仲介業者に農産物を販売するケース（3年前の9グループ（36%）から事後評価時には23グループ（92%）に増加）、GCで販売するケース（3年前の16グループ（64%）から事後評価時には25グループ（100%）に増加）が以前より増加しており、ここでは、仲買業者や生産者自身の移動性が高まっていることがうかがわれる。

（2）事業対象地域の社会格差の是正

事業対象地域の格差に関しては、事業実施期間に行われた調査評価では、表11のとおり、農業、農産物の販売、商店経営など、女性の経済活動への参加は徐々に増加していることがうかがえる。また、女性が教育を受けた期間についても長期化の傾向がみられる。女性の経済活動への参加及び社会参加の促進、女性の経済活動に、事業の実施がポジティブな影響を与えていると考えられる¹⁶。

¹⁶ 本文前掲表7に示したとおり、学校や健康サービス、市場へのアクセスは大きく改善している。サイト調査時にインタビューを行った比較的有名校の関係者からは、人口が増加したことに併せて、改良された道路を活用して、より遠隔地から登校可能となったため、生徒数が増加したことが指摘された。LCSメンバーとしての活動経験のある女性とのインタビューでは、収入源が多様化し、より多くの家族が所得獲得活動に従事することができるようになったため、以前よりも貯蓄が増加したこと、貯蓄を健康管理や子弟の教育に活用するといった回答も受けた。

事業では、LCS の活用を通じて、女性の事業参加を進めてきた。事後評価時の定性調査の中で、LCS に従事した女性（9 名）に、LCS 活動への従事により貯蓄した資金の使途を確認したところ、家屋の新築のほか、小規模ビジネス（市場の小売店）、牛やヤギの飼育、銀行預金、貸金業者への貸付などの回答を得た。LCS による植林対象は当初のスコープと比較して大幅に縮小されているものの、参加した LCS メンバーの回答からは、本事業が女性の経済活動機会の増加に貢献した、その関連性が示されていると考えられる。

表 11 社会的格差の是正（女性の社会への参加機会の増加）

指標	ベースライン調査 (2012 年)	エンドライン調査 (2016 年)
主に家事に従事する 15 歳以上の女性の比率	73.3%	65.4%
自家農業への従事比率	19.7%	25.1%
農産物の販売活動への従事	10.1%	12.0%
子供の教育の面倒を見る女性の比率	13.6%	18.4%
7 歳以上の調査対象女性の教育期間		
正規教育を受けていない	19.7%	16.5%
1～5 年	45.8%	39.0%
6～10 年	29.8%	36.1%
11～12 年	3.6%	5.8%
13～14 年	0.8%	2.32%
15～17 年	0.3%	0.22%

出所：EADS, Final Evaluation Study of SWBRDP (2017) (P.54-55)

表 12 LCS により蓄えた貯蓄の使途

貯蓄の使途(回答者合計:9 人)
家屋の新築
小規模ビジネスの立ち上げ(市場での小売り店の開業)(回答者:2 人)
貸金業者への貸付
すべての貯蓄を治療に使用
一部をヤギの飼育に活用
家屋の新築と牛の肥育
銀行預金
まだ手元にあるが、牛を購入予定

出所：事後評価時に実施した定性調査結果

（3）気候変動リスクの軽減

本事業では、洪水など自然災害被害が多発する地域を対象とすることから、同国が晒される気候変動リスクの軽減にも資することが期待されていた。以下は、地元住民や道路の自然災害への対応力に関する質問への回答であるが、特に事業対象の道路に近い住民は対応力について「増加」「やや増加」と回答しており、自然災害への対応能力の向上を認識していると考えられる。

表 13 地元住民や道路の自然災害への対応力に関する質問への回答

単位：回答数/回答グループ数^{注2}

質問 1 ^{注1}	質問 2 ^{注1}	以下の道路に地元住民の住居が隣接				合計	比率
		事業対象道路		事業対象ではない道路			
5:増加	5:低下	45/8	38%/36%	6/2	17%/33%	51/10	33%/36%
4:やや増加	4:やや低下	60/14	51%/64%	22/2	61%/33%	82/16	54%/57%
3:変わらない	3:変わらない	4/0	3%/0%	3/0	8%/0%	7/0	5%/0%
2:やや低下	2:やや増加	8/0	7%/0%	5/2	14%/33%	13/2	8%/7%
1:低下	1:増加	0/0	0%/0%	0/0	0%/0%	0/0	0%/0%
合計		117/22	100%/100%	36/6	100%/100%	153/28	100%/100%

出所：事後評価時に実施した定性調査結果

注1：「質問1：2017年以降の過去3年間を振り返り、地元住民や道路が自然災害に対する対応能力は上昇したと思いますか、低下したと思いますか？」（質問対象：地元住民グループ、LCSのメンバーであった地元の女性グループ、道路・市場の利用者、地方政府職員、LGED職員）、「質問2：2017年以降の過去3年間を振り返り、洪水やサイクロンといった災害被害によりウパジラ道路やユニオン道路が閉鎖され、どの程度の頻度で、GCあるいはRMへの訪問に支障をきたしましたか？」（質問対象：市場の販売者）との質問に対する回答。

注2：回答者数は、道路・市場の利用者、地方政府職員、LGED職員、市場の販売者からの回答を合計した数値、回答グループ数は、地元住民グループとLCSのメンバーであった地元の女性グループからのグループ回答数を集計した数値をそれぞれ示している。

注3：端数処理のため、合計が一致しない場合がある。

回答者が「増加した」と認識している対応能力を確認したところ、災害時の迅速な救援活動、救急車や消防車の迅速な動き、市場での物資の入手可能性の向上と災害地への搬送、被害の軽減、復旧作業期間の短縮化、避難の迅速化などが向上した能力の具体例として挙げられており、農村道路の整備と自然災害への対応能力の向上との関係を推定することができる。なお、事業対象地から離れた場所の地元住民からは対応能力が「やや低下した」との回答もみられる。

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

(1) 対象地域及び周辺住民へのひ益

前掲の表7では、事業対象区間に隣接する地元住民と隣接しない住民からの回答を比較しているが、同表からもうかがえるとおり、事業は、改良された道路区間だけではなく、ネットワークとして改良された区間に隣接する地域にも広く正のインパクトがもたらされていると考えられる。

審査時には円借款による農村地域配電網整備事業（2010年3月に借款契約を調印）が別途検討され、その対象地域が本事業対象地域と一部重なることが予定され、特に農村市場への相乗効果が期待されていた。事後評価の現地調査時に確認した限りでは、農村地域配電網整備事業の対象地域との調整は行われていないと判断されたが、事業期間中のモニタリング結果（表14を参照）、事後評価時の定性調査結果からは、電力事情がしだいに改善しているとうかがえる。事後評価時に市場でのMMCへの聞き取り調査でも、電力事情（停電の頻度など）が改善したとする回答者が21名のうち13名（62%）に達していた。

表 14 電力事情について

項目	ベースライン調査 (2012年)	中間調査 (2013年)	エンドライン調査 (2016年)
電力への接続	48.7%	58.0%	76.1%

出所：EADS, Final Evaluation Study of SWBRDP (2017) (P.21)

(2) 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月制定)に掲げる道路セクターのうち大規模なものに該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断され、かつ、同ガイドラインに掲げる影響を及ぼしやすい特性及び影響を受けやすい地域に該当しないため、カテゴリ B に該当する。本事業に関する初期環境影響評価 (IEE) 報告書は、2009年4月に環境森林省環境局 (DOE) の承認を取得済みである。LGED では、100 m 以上のスパンを有する 4 橋とさらに当初の事業スコープに含まれていたものの事業期間中にスコープ外とされた 2 橋に関して、DOE より 2012年5月と同年11月に環境影響評価 (EIA) 報告書の承認を得た。契約のアワード前に DOE からは環境許認可署名書 (ECC) を、JICA からは同意書 (NOC) を取得している。また、事業実施期間中に、EIA 等に基づき策定された水質汚濁・騒音・大気汚染に対して適切な軽減対策が取られた。コンサルタントと LGED 職員は軽減措置の適用状況を恒常的にモニターした。

(3) 住民移転・用地取得

235 世帯が対象世帯として記録され、影響を受ける関係者は村の道路維持作業 (本事業のもとでの所得向上プログラム) に従事したとされているが (JICA 提供資料)、LGED でのヒアリングでは、住居が部分的に影響を受けたことはあるものの、住民移転は行われていないこと、住民移転計画 (Resettlement Action Plan) は策定されていないとの説明を受けている¹⁷。拡幅のために部分的に住居を後方に移動する必要があるなどの場合には、現金による補償ではなく、LCS メンバーとして雇用機会を提供¹⁸する形で、支援が行われているとの説明も LGED から受けている。ただし、サイト調査や定性調査では、住民移転が発生したとのコメントもあり、住民移転の捉え方の相異、あるいは、LGED 本部にて住民移転に関する現場の情報を必ずしも正確に把握されていない可能性もあ

¹⁷ 既存道路の改良を伴うセットバック以外に、新規に橋梁が建設された建設現場では用地取得が発生しており、LGED から補償金の支払いが行われたことを確認した。さらに、サイト調査では、橋梁が建設された現場にて住民移転も発生しているとの説明も受けている。住民からは、建設工事スケジュールと補償に係る説明は事前に受けているとの説明を受けた。橋梁建設によってもたらされる便益が認識されていたこと、補償金の支払いが行われたことについて LGED より説明を受けており、土地収用に伴う問題点は指摘されていない。

¹⁸ LGED からは、雇用機会の提供を受けた住民は、対象世帯のうち 1 割強と説明を受けている。

る。用地取得に関しては、11.35ha を土地収用し、バングラデシュ政府規定に基づき 134 百万タカの補償¹⁹を支払い済みであった。

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

3.4 持続性（レーティング：③）

3.4.1 運営・維持管理の制度・体制

本事業の実施機関は、MLGRDC の LGED である。事後評価時点の LGED の定員は 13,394 人に対して実績は 70%以下の 9,000 人程度であった。予算的な問題ではなく、採用手続きに要する時間的な要因が指摘されており、現地調査時（2020 年 2 月）には、新規採用手続きが進められていた。なお、プロジェクトベースで雇用するスタッフは、この定員数には含まれていない。

道路の日常的な維持管理（routine maintenance）は舗装道路の周辺と舗装道路上で毎月、そして必要に応じて実施されている。舗装道路部分を外れた箇所での維持管理としては、LSC による路肩や法面などでの土木作業の実施がある。舗装道路上の日常的な維持管理は、県レベルで設置され、5 人から構成される移動維持管理チーム（Mobile Maintenance Team、以下「MMT」という。）により実施されている²⁰。維持管理業務には、道路のくぼみ（ポットホール）の補修も含まれている。定期的な維持管理（Periodic Maintenance）はリシール（resealing）、オーバーレイ（overlaying）、リハビリテーション（rehabilitation）が含まれており、通常、競争入札を通じて調達した地元の建設工事業者により行われる。緊急維持管理（例年発生する洪水被害の補修作業など）は、必要に応じて実施されるが、入札を通じて業者の選定が行われる。

事業終了後 GC・RM や船着き場はウパジラやユニオンレベルの地方行政機関の所管となっている。日常的な GC・RM や船着き場の維持管理は MMC が実施することになっている。定期的な維持管理は、施設の所有者である地方行政機関が実施する。

3.4.2 運営・維持管理の技術

LGED は、後述のとおり、Road & Structure Database Management System-VIII（RSDMS-VIII）と呼ばれるソフトウェアで地方道路資産管理システムを運営し、道路の運営・維持管理を実施している。また、JICA の支援により作成された「地

¹⁹ JICA 提供資料では、当該金額は用地取得費用とされているが、橋梁建設などに伴う住民移転の補償費用も含まれている可能性がある。

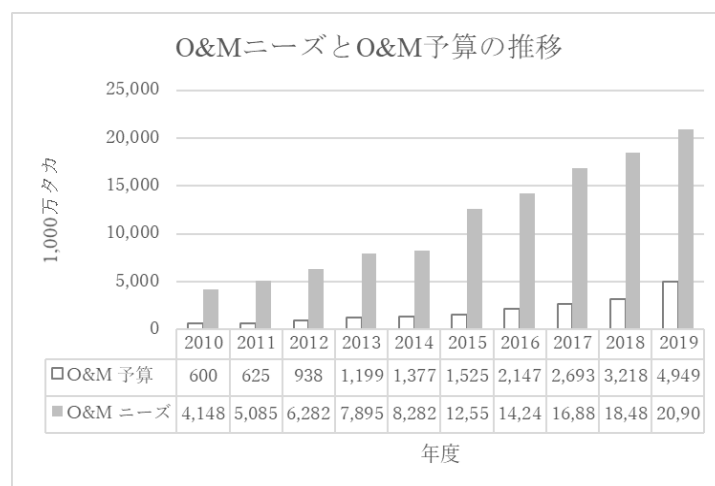
²⁰ MMT は現場監督（1 名）、熟練労働者（2 名）、半熟練労働者（2 名）の計 5 名によって構成される。県の規模、ウパジラの数により 1 県当たり 2～3 グループの MMT が組成されている。県レベルではサブ・アシスタント・エンジニアが MMT と連携をとっている。

方道路・排水溝の維持管理プログラムの実施のためのガイドライン（Guideline for Implementation of Rural Roads and Culverts Maintenance Program）」（2010年6月）を活用している。さらに、事後評価の現地調査時（2020年2月）、LGEDは交通量の増大に併せて、設計基準を見直し中であった。事業期間中は、LGED職員ほかを対象とした国内・海外トレーニングが実施されてきているが、事業期間終了後は、LGEDが長年、農村道路の維持管理に従事していることから、オン・ザ・ジョブ・トレーニング（OJT）により運営維持管理技術の学習が進められている。

3.4.3 運営・維持管理の財務

LGEDは、前述のソフトウェアRSDMS-VIIIで地方道路資産管理システムを運営している。国際ラフネス指数（International Roughness Index）を基に路面状況を4分類し、当該カテゴリ別に維持管理資金ニーズを算出している。ただし、定期的な交通量調査は実施されていないため、交通量データは資産管理システムに活用されていない。

2019/20年度に配分される予算（開発予算＋経常予算）は、資金ニーズの4分の1程度であるが、伸び率は前年比53.8%であった。LGEDからは、完工したサブ・プロジェクトについて、完工後3年間は維持管理予算の配分を受けないとの説明を受けている。限られた予算を有効利用するため各県で維持管理予算の活用について、交通量（ただし、このための交通量調査は実施されていない）、連結性、道路の状態などを踏まえて優先順位付けが協議されている。限られた予算のなかでも、LGEDでは優先順位付けを行いつつ（四つのカテゴリのうち、後述の「非常に悪い（Bad）」と「悪い（Poor）」に重点的に維持管理予算を配分）、維持管理が実施されている。



出所：LGED

図 2 維持管理のための資金ニーズと予算割り当ての推移

3.4.4 運営・維持管理の状況

2019/20 年度の維持管理ニーズは、地方道路のラフネス調査を踏まえ以下のカテゴリ分類（「良い (Good)」「普通 (Fair)」「悪い (Poor)」「非常に悪い (Bad)」)を適用して把握している。対象地域に限定した道路の状態を示すものではないが、全国ベースでは「良い」と「普通」が60%以上を占める。

以下は定性調査の結果をまとめたものである。「満足/改善」「やや満足/やや改善」との回答が80%を占めるものの、「やや不満足/やや悪化」との回答も13%を占める。定性調査では、舗装道路に損傷（舗装剥がれやポットホールなど）などが見られる箇所が散見され、また舗装道路が現在の交通量に必ずしも十分な強度を有していない点を指摘する地域住民もいた。ただし、定期的に道路の状況の調査が行われ、これに対応する維持管理が優先順位を付けて実施されており、事業効果の発現に深刻な影響を与えることのないように対応されていると考えられた。

表 15 地方道路の状況の分類

カテゴリ	距離 (km)	比率
良い	39,582	34%
普通	33,762	29%
悪い	24,448	21%
非常に悪い	18,627	16%
合計	116,419	100%

出所：LGED

表 16 道路の状況について

単位：回答数

評価	評価基準 (タイプ 1~4)	タイプ 1	タイプ 2	タイプ 3	タイプ 4	評価 基準 (タイプ 5~6)	タイプ 5	タイプ 6	合計 (タイプ1 ~タイプ6 合計)	比率
		地元 住民	女性	地方 政府	LGED		市場での 販売者	ドライバー		
	インタビュー方式	グループ		個別			個別			
5	満足	8	2	6	9	改善	9	13	47	34%
4	やや満足	12	1	7	5	やや 改善	22	18	65	46%
3	満足でも 不満足でも ない	2	0	1	0	同じ	3	3	9	6%
2	やや不満足	2	0	0	0	やや 悪化	8	8	18	13%
1	不満足	1	0	0	0	悪化	0	0	1	1%
	合計	25	3	14	14	合計	42	42	140	100%
	[(5)+(4)]/合計	80%	100%	93%	100%		74%	74%	80%	80%

出所：事後評価時に実施した定性調査結果

下表は、市場での販売に従事する業者や市場の利用者・ドライバーからの、市場の状況に関する回答結果である。トイレの設備、ごみ処理システム、清潔度に関して「悪化した」との回答も散見される。

表 17 市場の販売者と道路や市場の利用者・ドライバーからの回答

単位：回答数

指標	悪化した (1)		変わらない (2)		改善した (3)	
市場での販売者:調査対象者数 42 名(%は 42 名に対する比率)						
トイレの設備	11	26%	16	38%	15	36%
ごみ処理システム	5	12%	29	69%	8	19%
市場の全体的な清潔度	2	5%	23	55%	17	40%
道路や市場の利用者・ドライバー:調査対象者数 84 名(%は 84 名に対する比率)						
トイレの設備	27	32%	27	32%	30	36%
ごみ処理システム	9	11%	60	71%	14	17%
市場の全体的な清潔度	9	11%	37	44%	36	43%

出所：事後評価時に実施した定性調査結果

MMC に対して実施した、上水道、排水システム、清掃・ごみ処理システムの状況に関する質問への回答結果では、過去 3 年にこれらの設備や状況が「やや悪化」「悪化」したと回答も見られた。GC、RM は地方政府の管理下に置かれているため、継続的な市場の維持管理は LGED の所掌を超えるものであるが、LGED では、必要に応じて支援を実施する用意はあるとの立場である。

以上より、継続的な市場の維持管理には課題がみられるものの、LGED を実施機関として実施された本事業の運営・維持管理は、制度・体制、技術、財務、状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、バングラデシュ南西部地域の貧困農村部において、道路・橋梁や市場関連インフラを整備・補修することにより、当該地域に居住する貧困層の経済機会及び社会サービスへのアクセス改善を図り、もって事業対象地域の社会格差の是正及び貧困削減に寄与することを目的としていた。審査時、事後評価時ともにバングラデシュ政府の農村道路や農村市場のネットワークの整備を通じた貧困削減の方向性に変わりはなく、対象地域の開発ニーズにも整合している。また、本事業の日本の援助政策とも合致していた。そのため、妥当性は高い。本事業ではほぼ当初の予定どおりの事業スコープを達成したが、事業費と事業期間とも計画を上回り、効率性は低い。事業は、交通量の増加・交通網の広がりにも貢献したと推定される。また、社会サービスへのアクセスの改善傾向や世帯所得の増加、輸送業や民間セクターでの雇用創出効果から、貧困層の経済機会の改善効果、社会格差是正の効果も認められる。さらに、女性の事業参加が進められ、経済的能力の向上も図られた。よって、有効性・インパクトは高いと判断される。事業完了後の運営・維持管理体制は、実施機関である LGED の通常業務のなかで対応されている。LGED の運営・維持管理体制、その技術面、財務

面、運営・維持管理状況において効果発現に影響する特段の問題は生じていない。よって、持続性は高いと判断される。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

資産管理システムの改善

LGED では、地方道路の資産管理システムとして Road & Structure Database Management System-VIII (RSDMS-VIII) を導入し、道路の現状状況と維持管理ニーズを把握する体制を整備しているが、交通量に関するデータは整備されていない。増大する交通量に対応する道路の整備と維持管理のため、定期的な交通量調査の実施と、資産管理システムへの活用を中期的に図るべきである。あわせて、現在のデスクトップを利用したデータ管理からウェブベースにした RSDMS へ移行すべきである。

環境社会配慮

地方道路の整備にあたり、これまでの輸送網の改善から輸送能力の強化に政策の方向性が変更されつつある。輸送能力の強化にあたり、地方道路の拡幅などがこれまで以上に大規模に必要なケースが想定され、本事業で影響を受けた住民数をはるかに上回る住民が影響を受けることになると思われる。このため、LGED はバングラデシュ政府や、また JICA をはじめとしたドナー支援事業の場合は、同ドナーの環境社会配慮ガイドラインが求める要件を充たし、それを確認するための環境社会配慮を専門とするチームや部署の強化を、中期的に図るべきである。

道路マスタープラン（2005年）のレビューと更新

本事業は道路マスタープラン（2005年）を踏まえて組成された案件である。ただし、道路マスタープラン（2005年）の達成状況のレビューの実施の有無、そして現状を踏まえた新しいマスタープランの作成の動向も現地調査の時点では判断が難しかった。LGED は道路マスタープラン（2005年）のレビューを実施し、これを踏まえて新マスタープランの作成を進めるべきである。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

より合理的な調達パッケージの検討

本事業では、600本を超える契約・パッケージが締結され、うち30本以上が契約解除に至っている。契約半ばにて契約終了に至った理由には、コントラクターのパフォーマンスの問題などがあるが、広範な地域に及ぶ事業対象地域で、大規模橋梁を含む多くの契約を成功裏に実施してきたLGEDの実施能力は高く評価されるべきである。他方で、地方インフラ開発事業のように、多くの国内契約により工事が進められる場合、より管理のしやすいパッケージ分け（契約本数の減少など）、コントラクターの事前資格審査や技術提案書の評価について改善の余地があると考えられる。地方インフラ開発事業のように多くの契約件数からなる建設工事を伴う事業では、詳細設計から入札図書の前準備段階で、実施機関は、より合理的な調達パッケージの作成と厳格な評価基準の設定を行うべきである。

維持管理費の事業費への計上

広範な地域にわたる地方分散型のインフラ開発事業では、比較的長い事業期間において、複数のサブ・プロジェクトが次々に着手・完工される。実施機関によっては、新規に完工したサブ・プロジェクトについて、完工直後の一定期間は維持管理予算の配分を受けないケースがみられる。このため、JICAと実施機関は、審査の段階で、当該サブ・プロジェクトの完工後、維持管理予算の配分が行われるのか否かを確認し、制度的に行われないのであれば、完工後から予算手当てがなされるまでの一定期間の維持管理費は円借款資金から手当てすることを検討すべきである。

事業の進捗にクリティカルな影響を与える調査の案件形成段階での実施

本事業では大規模橋梁の建設が予定されていた。桁下を航行する船の運航に支障を来すおそれが生じたことから、桁下空間をさらに高くとる必要が生じ、その結果、橋長も延伸されることになった。これにあわせて、新たに地形（河道変動分析）・水文地質調査や環境影響評価の実施や環境許認可証明書（Environmental Clearance Certificate）の取得が必要となり、事業実施期間が当初計画と比較して大幅に遅延することになった。JICAと実施機関は、事業実施期間に大きな影響を与える事前調査の実施の必要性が予想される場合、その必要性を含め、事業の案件形成段階で実施の検討を行い、必要性が認められた場合は、同調査を案件形成の一環として実施すべきである。

主要計画/実績比較

項目	計画	実績
①アウトプット 道路・橋梁の建設・改良		
ウパジラ道路の改良 ユニオン道路の改良	1,034.5 km(112 路線) 66.7 km(18路線)	966.30 km 99.96 km
ウパジラ道路の橋梁と排水溝 ユニオン道路の橋梁と排水溝	7961.9 m 339.0 m	9635.52 m 951.24 m
路肩強化保護: - ウパジラ道路・ユニオン道路植 林・維持管理: - 村落道路の維持管理: - 調達機器:	- 1,185 km - 1,400 km - 1 式(車両、モーターサイ クル、振動ローラ、事務機 器)	- 112 km - 1,400 km - 車両(ジープ、ピックアップ)、 単車、振動道路ロー ラ、PC、コピー機など
農村市場の整備 - GC - RM	- 38 カ所 - 12 カ所	- 35 カ所 - 12 カ所
行政・土木業者・施工労働者、 MMC、LCS、貧困女性の能力向上 ・ LGED 職員研修 ・ 土木業者及び施工労働者への 研修 ・ ウパジラ、ユニオンの代表への 研修 ・ 市場運営委員会(MMC)メン バーへの研修 ・ LCS 貧困女性向け研修	40,988研修参加者/日	43,467研修参加者/日
コンサルティング・サービス パッケージ 1: 詳細設計のレビュー、 入札補助、施工管理 パッケージ 2: 研修、能力強化 パッケージ 3: ベースライン調査 パッケージ 4: 地形・水文地質調査	パッケージ 1: 国際的: 99 人月 国内: 1,149 人月 パッケージ 2、3、4は同左	パッケージ 1: 国際的: 99.3 人月 国内: 1,138.6 人月 パッケージ 2、3、4は同左
②期間	2010年3月～ 2014年12月 (58カ月)	2010年3月～ 2018年6月 (100カ月)
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	397百万円 19,655百万円 (14,778百万円) 20,052百万円 14,246百万円 1円=1.33円 (2009年11月時点)	NA NA (NA) 20,425百万円 14,235百万円 1円=1.28円 (2010年1月～ 2017年12月平均)
貸付完了	2017年3月	

0. 要旨

本事業は、バングラデシュの穀倉地帯である北西部ボグラ県においてコメ用倉庫を建設することにより、備蓄能力の増強を図り、もって全国を対象とした、災害時を含めた食糧の安定供給、食糧安全保障に寄与することを目的としていた。計画時、事後評価時ともにバングラデシュ政府は食糧備蓄施設を増強・保持する政策を有していた。事後評価時には、政府の食糧プログラムを通じたコメの供給量が増加する一方、既存施設を更新する必要がある。また、本事業の事業スコープは日本の援助政策とも合致していた。そのため、妥当性は高い。本事業では太陽光発電システムが事業スコープに追加された。事業スコープの追加を考慮すると、事業費は計画内に収まり、事業期間は計画どおりであったため、効率性は高い。定量指標の達成度については、「在庫回転率」はおおむね達成されたが、「コメの備蓄量」「害虫駆除回数」の達成度は中程度であった。インパクトの定量的な分析は困難であったが、事後評価時点において、倉庫は広範な地域にコメを出荷し、コムギの備蓄にも活用されている。そのため、有効性・インパクトは中程度である。制度・体制面では、職員数はやや逼迫しているが、倉庫運営には深刻な影響は出ていない。技術面では、定期的な研修機会が課題である。財務面では、組織予算は増加傾向にあるものの、計画時に必要と推計された水準には到達していない。運営維持管理状況では、事業効果発現に影響する深刻な損傷は発見されなかった。上記より、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いえる。

1. 事業の概要



事業位置図



本事業で建設された倉庫

1.1 事業の背景

本事業の形成された 2000 年台末において、バングラデシュは 1 億 4,660 万人（2009 年 7 月暫定値）を有しており、貧困により人口の約 4 割近くが十分な食糧へのアクセスをもたないと推計されていた。加えて、自然災害発生時には食糧需給が逼迫しやすく、食糧の市場価格が不安定になりやすいという課題にも同国は直面していた。バングラデシュ政府は公的食糧配給制度を通じて、貧困層の食糧へのアクセスを確保し、市場価格の安定化を図ってきた。しかしながら、バングラデシュ政府が保有する穀物貯蔵庫は老朽化している施設が多いことから、保管時に品質劣化が進みやすい点が指摘されていた。そのため、食糧備蓄において技術的なモデルを提示するため、湿度・温度管理が可能な近代的な倉庫の建設に関心は集まっていた。本事業が倉庫を建設したボグラ県サンタハールはバングラデシュの北西部に位置しており、周辺地域は同国有数の穀倉地帯である。

わが国は長年にわたりバングラデシュにおける食糧倉庫建設を支援してきた。1977 年から 1986 年にかけて、食糧倉庫建設（総貯蔵容量 115 千 t）のための無償資金協力が供与され、2009 年度には債務救済無償見返り資金による食糧倉庫建設が決定されていた。

このような背景のもと、湿度・温度管理が可能な立体倉庫の建設、荷役機器やモニタリング機材の供与のため、バングラデシュ政府は 2009 年に日本の無償資金協力を要請した。

1.2 事業概要

バングラデシュの穀倉地帯である北西部ボグラ県においてコメ用倉庫を建設することにより、備蓄能力の増強を図り、もって全国を対象とした、災害時を含めた食糧の安定供給、食糧安全保障に寄与する。

供与限度額/実績額	(詳細設計) 42 百万円 / 41 百万円 (本体) 2,156 百万円 / 1,966 百万円
交換公文締結/贈与契約締結	(詳細設計) 2012 年 1 月 / 2012 年 2 月 (本体) 2012 年 6 月 / 2012 年 6 月
実施機関	食料省食料局 ¹
事業完成	2016 年 6 月
事業対象地域	ボグラ県サンタハール
案件従事者	本体 (建設) 清水建設株式会社 (機材) 株式会社シリウス
	コンサルタント 国際航業株式会社
協力準備調査	2010 年 10 月～2012 年 1 月
関連事業	なし

¹ 事後評価時。事前評価時の実施機関名は食料災害管理省食料局。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

小林 信行 (OPMAC 株式会社)

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11月～2020年12月

現地調査：2020年1月4日～1月13日

2.3 評価の制約

本事業の計画時に、本事業のインパクトとして「全国を対象とした、災害時を含めた食糧の安定供給、食糧安全保障」が想定されており、インパクトを測る指標（貧困層向け食糧援助、自然災害被災民向け食糧援助）が設定されていた。しかしながら、本事業で建設された倉庫からの各公的食糧支援プログラムへの出荷量（実績値）が入手できなかったため、事後評価時における出荷量、備蓄量、貯蔵能力を用いて、それぞれの指標の達成度を推測した。そのため、インパクトに関する指標は実績値に基づくものではない。

3. 評価結果（レーティング：B²）

3.1 妥当性（レーティング：③³）

3.1.1 開発政策との整合性

本事業の計画時において、国家開発計画「第二次貧困削減戦略文書」（National Strategy for Accelerated Poverty Reduction II (Revised) FY2009-11）（2009年）は五つの主要戦略を有し、うち戦略4「脆弱な人々の社会保障」にて食糧安全保障に言及されていた。同計画は政府が適正な量の食糧備蓄を行い、また穀物貯蔵能力の強化を進める方針を掲げていた。セクター計画「国家食糧政策」（National Food Policy 2006）（2006年）では、価格安定を目的とする穀物市場への適切な介入が主要方針の一つとなっていた。顕著な価格変動があった際には、政府備蓄の増減により価格変動を抑制する政策が掲げられ、政策実施のため穀物倉庫建設（100万t）が目標となっていた。「国家食糧政策アクションプラン（National Food Policy Plan of Action 2008-2015）」（2008年）も食糧備蓄管理の改善に向け、政府の備蓄施設を近代化する方針を有していた。

事後評価時点では、国家開発計画「第7次5カ年計画」（Seventh Five Year Plan FY2016 - FY2020）（2015年）では、食糧安全保障は上記した「国家食糧政策」と「国家食糧政策アクションプラン」で設定された目標、重視する政策分野、アクシ

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」

ョンを踏襲する方針であった。また、同計画では食糧生産者及び消費者の支援のため、政府備蓄を政策手段の一つとし、適切な量を保管できる政府備蓄施設を保持すると言及されている。実施機関である食料省食料局（Directorate General of Food、以下「DGF」という。）職員への聞き取りでは、「国家食糧政策」「国家食糧政策アクションプラン」ともに後続計画は策定されず⁴、事後評価時も依拠されている計画であった。

本事業の計画時、事後評価時ともに、国家開発計画では、食糧安全保障の観点からバングラデシュ政府が食糧備蓄施設を増強・保持する政策が打ち出されていた。セクター計画は事業前後で同じ計画が使用されており、政府備蓄の調整を通じた食糧価格安定化が重視され、その政策を実施する手段として食糧備蓄施設を増強する方針であった。本事業は政府の食糧備蓄能力の増強を図り、食糧の安定供給にも貢献するものである。そのため、本事業は国家開発計画やセクター計画で重視された食糧安全保障や食糧価格安定化とも整合的であった。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業の計画時には、バングラデシュ政府は公的食糧配給制度（Public Food Distribution System、以下「PFDS」という。）を通じてコメ（主に国産米）やコムギを調達し、貧困層を主な対象として食糧支援を行っていた。PFDSの主な目的は、①食糧不足に陥っている貧困世帯への食糧供給、②自然災害等の緊急時の食糧供給、③国内生産の向上に向けた食糧価格の安定化、④価格高騰防止に向けた穀物供給等であった。しかし、2007年の大型サイクロン「シドル」により国内農業生産が減少した時に、国内の食糧備蓄は払底し、備蓄能力不足が明らかとなった。また、2007年から2008年にかけて世界的に穀物価格が上昇し、主要輸出国が輸出を制限したコメについては価格高騰が顕著であった。食料価格の高騰は貧困層の生計に深刻な影響を与え、バングラデシュを含めた一部の途上国では政治・社会不安が発生した。2009/10年度のバングラデシュのコメ収穫量約3,200万t⁵に対して、2010年3月時点の食料災害管理省の備蓄設備は154万t⁶にとどまっていた。バングラデシュ政府は2015年には300万tの備蓄設備が必要になると想定していた。既存の穀物倉庫は温度・湿度管理や害虫対策が不十分な簡易型の平型倉庫が多く、穀物の劣化・腐敗により備蓄食糧に損害が生じることがあった。

事後評価時において、PFDSによるコメの供給は増加傾向にある。2009/10年度では合計130万t（有料：49万t、無償：82万t）に対して、2018/19年度には合計207万t（有料：97万t、無償：110万t）となった。また、PFDSの主な目的は事後評価時でも変更はない。バングラデシュ政府の穀物倉庫（コメ及びコムギ）は2019

⁴ DGF職員への聞き取りでは、事後評価時点で策定中であった「第8次5カ年計画」は食糧備蓄施設の整備に言及している。

⁵ Bangladesh Bureau of Statistics (2014) “Yearbook of Agricultural Statistics- 2012”

⁶ JICA (2012) 「バングラデシュ人民共和国 食糧備蓄能力強化計画 準備調査報告書」

年 12 月時点で 212 万 t（うちコメ 183 万 t）であったが、2021 年 12 月までに 270 万 t（うちコメ 240 万 t）をめざしていた。既存の貯蔵施設は古い建物が多く、大規模貯蔵施設（Central Storage Depot、以下「CSD」という。）では建設から 40 年以上の施設が 45%を占めていた⁷。老朽化により、CSD では貯蔵能力の 14%が使用できない状況にあった。

事前評価時から事後評価時にかけて PFDS を通じてコメの供給は拡大傾向にあり、PFDS 運営のためにコメの備蓄能力を確保する必要性があった。また、本事業が建設した倉庫は PFDS に利用されている。事後評価時において、バングラデシュ政府は PFDS を通じたコメの供給量を増やす一方、依然として既存施設の老朽化が進んでいることから、倉庫建設により備蓄能力を強化するニーズは高い。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

本事業の計画時において、外務省「対バングラデシュ国別援助計画」（2007 年）は、「経済成長」を重点目標とし、農村部における貧困削減に向けた農村基盤整備を重視していた。また、同計画では、重点目標「社会開発と人間の安全保障」において災害対策が重視され、災害被害の軽減や災害時の応急対策改善に向けて支援する方針が掲げられていた。かかる方針を踏まえ、2009 年度には債務救済無償見返り資金（DRGA-CF）が北部地域における倉庫建設（備蓄容量 11 万 t）に、また、債務削減相当資金（JDCF）が南西部（モングラ港）におけるコムギ用サイロ建設（備蓄容量 5 万 t）に使用されることが決定されていた。

本事業の長期的な目的は「災害時を含めた食糧の安定供給、食糧安全保障」であり、本事業の実施は外務省「国別援助計画」で重視された貧困削減に向けた農村基盤整備や災害時における対策強化に寄与する。また、わが国は他の援助スキームでも食糧倉庫の建設を支援しており、本事業は食糧安全保障を重視するこれまでの援助政策及び支援内容とも整合的であった。

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：③）

3.2.1 アウトプット

本事業は、日本側の支援により、ボグラ県サンタホールにおいてコメ備蓄用立体倉庫（合計 16 貯蔵室）を建設し、荷役機器、モニタリング機器を供与した。また、事業実施にあたり、詳細設計、施工及び調達管理、技術指導を提供するコンサルティング・サービスも供与された。バングラデシュ側によって、倉庫建設に関

⁷ International Food Policy Research Institute (2019) “Public food grain storage facilities in Bangladesh”

連する付帯工事（附属施設建設、鉄道敷設等）が実施された。本事業の事業スコープは次表のとおりである。

表 1 本事業の事業スコープ（計画と実績）

計画	実績
a) 工事、機材調達 <ul style="list-style-type: none"> ・ コメ備蓄用立体倉庫:最大容量 25,740t、空調設備等を含む ・ 荷役機器:フォークリフト4台、パレット 26,000枚 ・ モニタリング機材:含水率測定器 4 台、穀温計 4 台、湿温度計 4 台 b) コンサルティング・サービス <ul style="list-style-type: none"> ・ 詳細設計、施工及び調達管理、ソフトコンポーネント(空調設備の維持管理、パレット利用によるコメ袋の積載移送及び保存、倉庫運営及び在庫管理に関する技術指導) 	a) 工事、機材調達 <ul style="list-style-type: none"> ・ コメ備蓄用立体倉庫: 最大容量 25,740t、空調設備及び太陽光発電システム等を含む ・ 荷役機器:同左 ・ モニタリング機材:同左 b) コンサルティング・サービス <ul style="list-style-type: none"> ・ 同左

出所：JICA 提供資料、協力準備調査報告書

本事業の事業スコープについては、日本側、バングラデシュ側共におおむね計画どおりとなった。本事業の事業範囲の主な変更点は、倉庫に太陽光発電システムが追加されたことである。バングラデシュでは停電が頻繁に発生することから、日中の停電時における空調設備の稼働といったメリットがあり、電気代金の節減等にも寄与することが見込まれた。



貯蔵室内部



エアコン



フォークリフト



含水率測定器

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

評価判断にあたり、太陽光発電システムが事業スコープに追加されたため、その変更を考慮して日本側費用を調整した。また、バングラデシュ側の負担費用のうち入手できない費目があったため、正確な比較のために計画値を調整した。これらの調整を行ったうえで、事業費の計画値と実績値を比較した。

総事業費については、調整後の計画値は2,467百万円(日本側：2,398百万円、バングラデシュ側：69百万円)に対し、実績値は2,383百万円(日本側：2,007百万円、バングラデシュ側：376百万円)となり、計画内に収まった(計画比97%)。

日本側の事業費については、調整後の計画値2,398百万円⁸に対し、実績値は2,007百万円となった(計画比84%)。施工監理コンサルタントへの聞き取りでは、倉庫本体を落札したコントラクターはバングラデシュでの工事経験を有し、現地に事業運営基盤を有していた。そのため、同社が効率的な工事实施が可能となった結果、入札金額が予定価格を下回った。他方、太陽光パネルについては、入札価格が予定価格を超えたため、再々入札となった。太陽光パネル価格が上昇した理由は、①世界的な太陽光発電ブームにより太陽光パネルの価格が高騰した、②政情不安によりバングラデシュ国内の輸送コストが上昇した、③調達機材の品質を重視した、の3点である。

バングラデシュ側の事業費については、調整後の計画値69百万円⁹に対し、実績値は376百万円¹⁰となった(計画比545%)。倉庫に隣接する事務所等の建設やコメを運搬する鉄道の敷設が計画値を上回る金額となった。

3.2.2.2 事業期間

太陽光発電システムが事業スコープに追加されたため、その変更を調整したうえで、事業期間の計画値と実績値を比較した。また、本事業では事業期間中に政情不安による工事遅延が発生したため、政情不安に伴う遅延も評価判断にて考慮した。

本事業の事業期間は、詳細設計開始となる2012年3月から太陽光発電システム完工となる2016年6月までとなった(4年4カ月、52カ月)。本事業の事業期間は当初の計画では2年9カ月(33カ月)となっていた。太陽光発電システムは倉庫屋上に設置するため、倉庫完工(2014年12月)から太陽光発電システ

⁸ 本事業の計画時においては、日本側事業費の計画値は2,198百万円となっていた。事業スコープの拡大により、太陽光パネル(181百万円)と太陽光発電システム(基礎)(19百万円)を計画値に加算した。

⁹ 本事業の計画時においては、バングラデシュ側事業費の計画値は614百万円となっていた。関税・付加価値税、各種手数料については実績値を入手できなかったため、上記費目の合計額(545百万円)を計画値から差し引いた。

¹⁰ 本事業実施期間中のIFSレート(平均)で計算。

ム完工（2016年6月）までの期間（18カ月間）を計画値に加算した。加えて、事業期間中にハルタル¹¹により交通が遮断されたため、コントラクター側の責に帰さない不可抗力による約1カ月間の工事遅延が発生した。調整後の計画値（4年4カ月、52カ月）と比較して、実績値は計画比100%となり、計画どおりであった。

以上より、本事業は事業費、事業期間ともに計画内に収まり、効率性は高い。

3.3 有効性・インパクト¹²（レーティング：②）

3.3.1 有効性

本事業の有効性として「備蓄能力の増強」が想定されており、効果を測る指標として、「コメの備蓄量」「在庫回転率」「害虫駆除回数」を設定し、その目標達成度に基づき評価判断を行った。本事業は空調設備の導入を進めたことから、コメ貯蔵室内の温度や湿度についても分析した。前述のとおり、本事業の事業スコープに太陽光発電システムが追加されているため、その効果を検証した。

3.3.1.1 定量的効果

（1）コメの備蓄量

本事業により建設された倉庫の最大容量は25,740tであったが、出入庫を円滑に行うことが困難なスペースの利用も含めた容量であることから、通常時の運営では19,512tが適切な水準と判断される。2019年末のコメの備蓄量（実績値）は14,445tとなり、目標値の7割程度となった。本倉庫の稼働直後、本事業の計画時に利用を想定していた50kg袋では、袋の上面が平らにならず、計画時に想定した高さまで、はい（貨物の山）を積みあげることが困難であった。また、バングラデシュでは破れた袋を補修し、再利用されることが多く、袋の形状が不均一であることも、当初計画した高さまでのはい積みを一層難しくした。しかし、2019年以降、はいを高く積み上げることが容易な30kg袋の導入が進められ、はい積みの改善を図った結果、備蓄量は大幅に増加した。

¹¹ バングラデシュにおける政治的な抗議活動。参加者が道路封鎖や公共交通機関の運行を妨害するため、資材搬入や人員の移動ができず、事業実施が遅延した。

¹² 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 2 コメの備蓄量

	基準値	目標値	実績値*			
	2011年	2017年	2016年	2017年	2018年	2019年
		事業完成 3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
備蓄量(t)	—	19,512	—	0	5,622	14,445

出所：JICA 提供資料、DGF 提供資料

注：*実績値はいずれも各年の12月末時点の備蓄量

(2) 在庫回転率

本事業の計画には、在庫回転率は1回/年が想定されていた。2019年の在庫回転率（実績値）は0.87回/年となり、おおむね目標値を達成した。バングラデシュの稲作は三期作であるが、事後評価時点では本事業の倉庫にはそのうち2期分のコメが入庫されていた。DGF 職員への聞き取りでは、入荷したコメは約1年以内で出荷され、1年を大きく超える長期備蓄は原則行わない方針で倉庫が運営されていた。

表 3 在庫回転率

	基準値	目標値	実績値			
	2011年	2017年	2016年	2017年	2018年	2019年
		事業完成 3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
在庫回転率* (回/年)	—	1.00	—	2.38	0.22	0.87

出所：JICA 提供資料、DGF 提供資料

注：*在庫回転率＝本倉庫からの出荷トン数÷在庫（月次平均）

(3) 貯蔵室当たりの害虫駆除回数

コメの保存状態を示す指標として、貯蔵室当たりの害虫駆除回数を用い、近隣する既存のコメ倉庫（サンタハール CSD）¹³と比較した。害虫駆除には殺虫剤噴霧と燻蒸の2種類が用いられ、殺虫剤噴霧は簡便に行える一方、燻蒸は殺虫剤噴霧よりも効果が高い。既存の倉庫と比較して、事業対象の倉庫では燻蒸の回数は少ない一方、殺虫剤噴霧の回数は多かった。そのため、本事業が害虫駆除回数に与えた影響は中程度であった。なお、本事業が建設した倉庫の第一貯蔵室では、防虫剤噴霧11回、燻蒸5回が実施された。同貯蔵室は雨季に雨水が進入することがあり、害虫が発生しやすい。

¹³ 本事業の導入した空調設備がコメの品質に与えた効果を明確にする観点から、本事業の倉庫と気候的に同じ地域にある一方、従来型の平型倉庫であるサンタハール CSD を比較対象とした。

表 4 貯蔵室当たりの害虫駆除回数

	基準値	目標値*	実績値*			
	2011年	2018/19年度	2015/16年度	2016/17年度	2017/18年度	2018/19年度
		事業完成3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
殺虫剤噴霧(回/年)	—	3.81	—	—	—	5.53
燻蒸(回/年)	—	2.50	—	—	—	2.33

出所：DGF 提供

注：目標値は近隣する既存のコメ倉庫（サンタハール CSD）の 2018/19 年データを用いた。

（４）温度、湿度

本事業が建設した倉庫はパーボイル処理¹⁴された白米を備蓄し、コメの適切な保存のために空調設備が利用されている。施工監理コンサルタントへの聞き取りでは、貯蔵室内温度 30℃以下、貯蔵室内湿度 65～70%が適切な範囲である。サイト調査時¹⁵に第 3～16 貯蔵室の温度及び湿度を計測した。貯蔵室内の温度は 22.8℃～25℃となり、湿度は 49%～56%となった。貯蔵室内の温度や湿度を管理するうえで、乾燥が課題となっている。特に冬は温度が下がり、降雨量も減少するため、倉庫内が乾燥しやすい。DGF 職員への聞き取りでは、エアコンと除湿器は雨季に利用されていた。

（５）太陽光発電システムによる発電量

本事業は倉庫運営に伴う電力使用量を削減するため、倉庫屋上に太陽光発電システムを設置した。DGF 職員への聞き取りでは、事後評価時点では、本事業が建設した倉庫を含むサンタハールサイロは発電した電気を配電会社（NESCO）に供給している。サンタハールサイロの電力使用量からグリッドへの電力供給量が差し引かれ、同サイロ全体の電気料金の抑制につながった。太陽光発電システムからの電力供給量は 2017/18 年度 185,000kWh、2018/19 年度は 101,000kWh、2019/20 年度（4 月まで）は 95,000kWh となった。倉庫に勤務する職員の説明に基づく、発電開始後、雨季に発生する雷により供給電力の電圧が不安定となり、配電会社の受電設備に損傷が生じた。そのため、雨季に一時的に電力供給を停止する対応がとられたため、電力供給量は 2018/19 年度以降低下した。

¹⁴ コメの保存のため、精米する前にコメを蒸煮する処理。

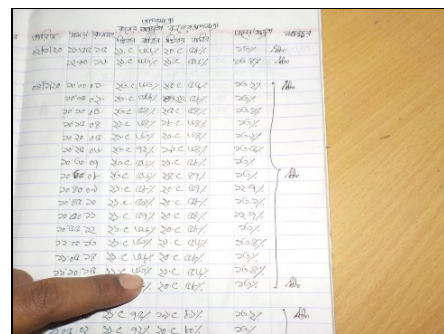
¹⁵ 2020 年 1 月 8 日 10～12 時。なお、第 1、第 2 貯蔵室は燻蒸作業中であったため、温度及び湿度の計測ができなかった。

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

（1）近代的な倉庫の運営維持管理方法の技術移転

ソフトコンポーネントの技術指導により、倉庫勤務職員は、フォークリフトやパレットを利用した、はい積みやローテーション、在庫管理手法（先入れ先出し）、モニタリング手法（含水率、穀温、温湿度）を習得した。はいのローテーションは貯蔵期間の長いコメを出荷する際に行われ、コメ袋の先入れ先出しによる倉庫運営に必須となる技術であり、コメの長期保存を可能にする。また、マニュアルに沿って、はい積みに関するチェックリストの利用、温湿度管理の記録、温度/湿度/穀温/含水率を記録する表、エアコンや除湿機の点検記録の記入が指導された。

事後評価時点では、おおむねマニュアルに沿って受け入れ時のコメや袋の状態の確認、はいのラベル付け、はい積みが実施されていた。ただし、備蓄米は1年以内で出荷されるため、はいのローテーションにより、先入れ先出しを行う運用はされていない。また、屋外・貯蔵室内の温度及び湿度、コメの穀温及び含水率もマニュアルに沿って毎日測定され、記帳されていた。



各種データが記帳されたノート

（2）保管されたコメの品質

前述のとおり、本事業が建設した倉庫は空調設備により既存の倉庫に比べて燻蒸による害虫駆除回数が少ない。倉庫勤務職員からは、燻蒸によりコメの色が黄ばみやすいため、既存の倉庫に比べてコメの変色が軽度になったとの意見があった。他方、コメの廃

表 5 保管したコメの重量減

年度	出庫量 (t)	重量減 (t)	重量減 (%)	最小～ 最大
2016/17	404.970	0.000	0	—
2017/18	600.30	4.00	0.66%	0.50%～ 0.75%
2018/19	7,480.96	61.50	0.82%	0.24%～ 2.08%
2019/20	14,357.82	109.10	0.76%	0.04%～ 1.04%

出所：DGF 提供資料

棄につながるものではないが、保管したコメの重量減が DGF の規程を超えることがあった。2018/19 年度におけるコメの重量減は 0.24%～2.08% となり、DGF の規程（保管期間 6 カ月 0.5%、同 9 カ月 0.75%、同 12 カ月 1.0%）を超えるケースがあった。事後評価時点においては、DGF はエアコンの利用頻度を減らす、温度設定をより高温にするなどの対応により、重量減を抑える対策を取っていた。その結果、2019/20 年度ではコメの重量減は縮小している。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

本事業のインパクトとして「全国を対象とした、災害時を含めた食糧の安定供給、食糧安全保障」が想定される。本事業の計画時に設定された定量指標のうち、インパクトを測る指標（貧困層向け食糧援助、自然災害被災民向け食糧援助）の目標達成度を分析する。加えて、本事業の計画時に想定された定性的効果のうち、インパクトに相当する効果（災害時の緊急食糧配布にかかる対応能力強化、食糧価格や国内流通量の安定化等）の発現状況を示す。

(1) 貧困層向け食糧援助及び自然災害被災民向け食糧援助

DGF は倉庫ごとに各公的食糧支援プログラムの出荷データを収集しておらず、本倉庫から出荷されたコメの用途を明確にできなかった。そのため、本事業の通常備蓄量に基づき貧困層向け食糧援助及び自然災害被災民向け食糧援助の目標値を算出のうえ、事後評価時の出荷量、備蓄量、備蓄能力を用いて、裨益の規模を推測する。

表 6 のとおり、本事業の計画時における備蓄量(目標値)19,512t に対し、2019 年の出荷量は 8,271.82t、2019 年末の備蓄量は 14,445.44t となった。DGF 職員への聞き取りでは、事後評価時のはい積みの技術を前提に 30kg 袋のみで貯蔵を行った場合、通常時の備蓄能力は 17,153t と推計された。本事業の計画時には、貧困層向け食糧援助は 1 世帯当たり 30kg/月、自然災害被災民向け食糧援助は 1 人当たり 10kg との想定がそれぞれ設けられていたため、この想定を分析で用いた。

2019 年の出荷量はまだ少ないため、実際に生じた貧困層向け食糧援助や自然災害被災民向け食糧援助の裨益は目標に比べて少ないと推察される（表 6 を参照）。しかし、2019 年末には備蓄量が増加しているため、2020 年には裨益する層が拡大するものと予想され、また備蓄能力から判断して裨益層には拡大の余地が残る。

表 6 貧困層向け食糧援助、自然災害被災民向け食糧援助の裨益（推計）

	備蓄量 (目標値)	出荷量 (2019 年)	備蓄量 (2019 年末)	備蓄能力 (2020 年)
トン数(t)	19,512.00	8,271.82	14,445.44	17,153.00
貧困層向け食糧援助*(裨益世帯数)	650,400	275,727	481,515	571,767
自然災害被災民向け食糧援助** (裨益人数)	1,951,200	827,182	1,444,544	1,715,300

出所：DGF 提供資料に基づき外部評価者算出

注：*裨益世帯数＝備蓄量（目標値）/出荷量（2019 年）/備蓄量（2019 年末）/備蓄能力（2020 年）÷1 世帯当たり貧困層向け食糧援助（30kg/月）

注：**裨益人数＝備蓄量（目標値）/出荷量（2019 年）/備蓄量（2019 年末）/備蓄能力（2020 年）÷1 人当たり自然災害被災民向け食糧援助（10kg）

(2) コメの出荷先

前述のとおり、出荷されたコメの用途を明確にすることは困難であった。そのため、想定された定性的効果を直接示すデータの入手は困難であった。しかし、本事業の倉庫からのコメの出荷先は広範であり、全国を対象とした食糧安定供給への寄与があると推察される。

本事業の倉庫は、 Bangladesh 全土 64 県のうち、11 県 (District) の LSD22 カ所に対してコメを出荷していた。11 県は北西部 (Bogra、Sirajganj)、南西部 (Shatkhira)、中部 (Sherpur、Gazipur、Faridpur、Gopalganj、Shariatpur)、北東部 (Sylhet)、南東部 (Chandpur、Lakshmipur) と広範な地域となっていた。本事業の倉庫がコメを出荷した県は Bangladesh 全土に広がっており、地域間でのコメの過不足を解消することに寄与していると推察される。



図 1 倉庫からの出荷先

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

本事業の計画時において、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」(2010年)に基づき、本事業はカテゴリーC(本事業による環境や社会への望ましくない影響は最小限かあるいはほとんどないと考えられる事業)と判断された。施工監理コンサルタントへの聞き取り及び DGF の質問票回答では、本事業により建設される施設は既設のコムギ用サイロ敷地内に建設されるため、本事業の実施に環境影響評価は必要とされなかった。DGF の質問票回答及び聞き取りに基づくと、事業実施中、事業完了後の環境モニタリングは行われていなかったが、事業実施中、事業完了後ともに自然環境への深刻な負の影響は発生していない。

(2) 住民移転・用地取得

前述のとおり、本事業により建設された倉庫は既存のサイロ敷地内に建設された。倉庫建設に伴う事務用地の一部は Bangladesh 国鉄より購入されたが、用地取得は住民移転を必要としなかった。本事業の計画時には倉庫までの鉄道引き込み線の建設により、住民移転が想定されていた。倉庫までの鉄道引

き込み線は建設されたが、線路の線形が変更され、既存の用地に建設された。その結果、本事業実施に伴う住民移転は発生しなかった。

(3) 倉庫設備・運営の展示効果

本事業は、バングラデシュで初となる湿度・温度管理が可能な立体倉庫の建設を支援した。近代的な倉庫設備や運営を視察するため、食糧省及び DGF の高官が本事業により建設された倉庫を頻繁に訪問している。倉庫の躯体が完成した 2014 年末から事後評価時（2020 年 5 月）までに食糧省及び DGF の高官による訪問は 13 回にわたり、合計 17 名が近代的な倉庫設備やその運用について知見を深めた。訪問した高官は DGF の倉庫運営の責任者に加えて、食料省大臣及び次官、DGF 長官等の国全体の食糧政策の政策決定者も含まれていた。

(4) 新型コロナウイルスへの対応

新型コロナウイルスへの対応として、本事業の倉庫は 2020 年 3 月から同年 5 月までに約 14,000t のコメをダッカ向けに出庫した。出庫されたコメは貧困層向け自立支援プログラム（Vulnerable Group Development）に使用される、もしくはは市況安定のため市場で販売された。また、新型コロナウイルスの世界的なまん延も考慮し、バングラデシュ政府は災害対策のための食糧備蓄を強化し、端境期も本事業の倉庫を有効活用する方針となった。コメ出荷から再備蓄までの端境期を利用し、2020 年 5 月以降、本事業の倉庫はコムギも貯蔵している。

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

事後評価時において、DGF 内のサンタハールサイロが本事業の建設した倉庫の運営維持管理を担当していた。サンタハールサイロは本事業実施前から運営されていた、隣接するコムギ用サイロの運営維持管理も担当している。運営維持管理上の役割分担については、サンタハールサイロが日常的な運営維持管理業務の実施、維持管理に関する計画及び予算案の作成を担当し、DGF 本部が維持管理に関する計画及び予算案の精査と承認、サイロ側の維持管理工事や人員配置等に関するニーズアセスメントを管掌する。コメの出入庫に関しては、DGF 本部、地方食料管理局、県食料管理局からの指示に基づいている。

2019 年時点のサンタハールサイロの職員数は 75 名（うち 2 名が技術者）となっていた。2016 年の同サイロの職員数は 88 名（うち 3 名が技術者）であり、過去 3 年間で人員は減少傾向にあった。ただし、DGF 職員への聞き取りでは、コメの入

出庫が他の倉庫ほど頻繁ではないため、荷役機器による省力化、サイロ職員の時間外労働で人員減に対処していた。職員数はやや逼迫しているものの、倉庫の運営自体に深刻な影響は出ていない。

事後評価時において、本事業が建設した倉庫の運営維持管理の管掌は明確であった。サンタハールサイロの人員は減少傾向にあるものの、運営維持管理業務に大きな支障は生じていなかった。そのため、制度・体制面において、事業効果の持続性に影響する問題はないと史料される。

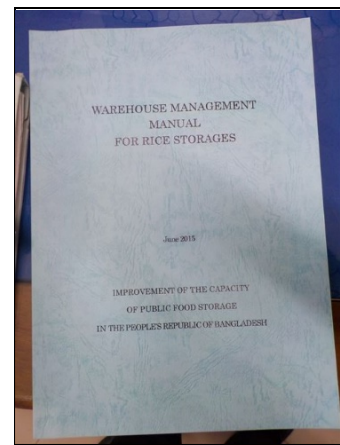
3.4.2 運営・維持管理の技術

本事業はバングラデシュで初めて空調設備を備えた立体倉庫を建設しているため、ソフトコンポーネントも同時に実施され、供与機材（空調設備、荷役機器、モニタリング機材）の使用や維持管理につき指導が行われた。ただし、前述（「3.3.1.1 定量的効果」）のとおり、コメ袋の形状のため、計画時に想定した高さまで「はい」を積み上げることが困難であった。事後評価時点では、供与機材の利用により技能が維持されている。また、ソフトコンポーネントでは、貯蔵期間の長いコメから出荷できるよう、はいのローテーションによるコメ袋の先入れ先出しによる倉庫運営を指導した。ただし、事後評価時点では、はいのローテーションは実施されていない。

ソフトコンポーネントにより、各種マニュアル（倉庫運営、荷役機器、空調設備）が英語とベンガル語の双方で作成された。事後評価時点では、各種マニュアルはサンタハールサイロの事務所に保管されていたが、倉庫職員は運営に際して日常的に参照していなかった。ただし、運営維持管理はマニュアル内容に沿っておおむね実施されていた。DGF 職員への聞き取りでは、2020 年前半から、チェックリスト、マニュアルの様式に沿った各種の記録が開始された。

DGF 職員への聞き取りでは、DGF では倉庫運営、空調機器や荷役機器の運営維持管理に関する研修機会はほぼなく、事業完了後は DGF 職員による研修が一度のみ（合計 2 日間）実施された。事後評価時点では、倉庫運営、空調機器や荷役機器の運営維持管理に係る定期的な研修は予定されていない。

本事業のソフトコンポーネントによって能力向上が図られ、ある程度までマニュアルに沿った運営維持管理が実施されているが、チェックリストや各種の記録用フォーマットの導入には時間を要した。DGF 内では倉庫運営や供与機器に関する研修機会が極めて乏しく、新規配属職員に対して体系的な指導を行うことが困



倉庫運営マニュアル

難な状況にある。そのため、技術面において、事業効果の持続性に影響する一部軽度な問題があるといえる。

3.4.3 運営・維持管理の財務

DGF の予算は購入予算と組織予算に分けられており、そのうち組織予算（給与、消耗品、維持管理等の組織運営のために必要となる予算）から、本事業が支援した倉庫の運営維持管理費用が支出される。本事業の計画時には、倉庫の運営維持管理費用として、年間 11.6 百万 BDT¹⁶の支出が必要となると試算されていた。ただし、事業開始後、本事業の事業スコープとして太陽光発電システムが追加され、事後評価時点では倉庫稼働に伴う電気料金の増加は発生していない¹⁷。DGF 職員への聞き取りでは、倉庫屋上に設置された太陽光発電システムからグリッドに電力供給を行い、サンタハールサイロの電気料金が一部相殺されている。そのため、上記した運営維持管理費用の推計額から電気料金を除くと、年間 6.4 百万 BDT の支出が必要になると試算される（表 7 を参照）。

事後評価時点での DGF の組織予算は増加傾向にある。支出額ベースで 2015/16 年度の 3,080 百万 BDT から 2018/19 年度の 4,720 百万 BDT に増加し、過去 4 年度で約 1.5 倍となった。この間、次表に示すとおり、サンタハールサイロの組織予算も支出額ベースで増加傾向となった。倉庫が稼働する前年度の組織予算（2015/16 年度：35.1 百万 BDT）と倉庫稼働以降の組織予算（2016/17 年度～2018/19 年度：平均 40.7 百万 BDT）を比較すると、増分は 5.6 百万 BDT となった。ただし、この増分は倉庫建設に伴い想定された年間運営維持管理費用の増分（6.4 百万 BDT）には達していない。運営維持管理費用が少ないため、前述のとおり、運営維持管理に関する研修の実施が困難となっている。

表 7 倉庫の運営維持管理費用推計額

単位：千 BDT

内容	金額/年
給与(常勤職員)	2,700
給与(非常勤職員)	800
床表示塗装更新費	400
電話料金	90
郵便料金	40
事務用品費	70
その他	2,300
合計	6,400

出所：準備調査報告書のデータから外部評価者再集計

¹⁶ 本事業の計画時に試算されていた年間運営維持管理費より、事後評価時点では発生しない施設保守管理費、機材保守管理費を差し引いて再集計した。

¹⁷ サンタハールサイロの電気料金は倉庫稼働前の 2015/16 年度 2.8 百万 BDT に対して、事後評価時の 2018/19 年度には 2.7 百万 BDT となっており、電気料金は横ばいであった。

表 8 サンタハールサイロの組織予算

単位：BDT

	2015/16 年度支出	2016/17 年度支出	2017/18 年度支出	2018/19 年度支出
人件費	26,409,857	16,411,238	30,599,872	31,388,178
運営維持管理費	8,671,877	24,565,154	9,465,970	9,798,704
組織予算 合計	35,081,734	40,976,392	40,065,842	41,186,882

出所：DGF

DGF 及びサンタハールサイロの組織予算は増加傾向にあるが、サンタハールサイロの組織予算の増分は本事業の計画時に必要と試算された額を下回った。そのため、サンタハールサイロの組織予算が倉庫の長期的な運営維持管理に影響する可能性が残る。財務面において、事業効果の持続性に影響する一部軽度な問題があるといえる。

3.4.4 運営・維持管理の状況

本事業が支援を行った倉庫、供与機材の現況を確認するために、サイト調査を行った。サイト調査の結果は以下のとおりである。

倉庫：躯体には大きな損傷はなく、すべての空調設備（エアコン及び除湿機）は利用できる状態にあり、部品入手も可能であった。利用されている空調設備は 2 週間に 1 回清掃などの維持管理作業が実施されている。倉庫のみに供給する独立した配電線が設置されて、雨季を中心に年二・三回の停電はあるが、5～20 分程度で回復する。DGF 職員の説明では、事後評価時点において、太陽光発電システムは利用できる状態にあり、ソーラーパネルの清掃等の維持管理作業は週 1 回実施されている。現地サプライヤーによる太陽光発電システムの交換部品の入手と取り付けが可能である。

荷役機器：フォークリフトは 4 台とも稼働状態を維持し、利用期間中には毎日清掃され、バッテリー液の追加がなされている。潤滑油は年 2 回塗布される。フォークリフトは 4 年ごとに交換する部品があるため、今後購入する予定となっていた。フォークリフトのサプライヤーよりスペアパーツを入手することが可能である。パレットは倉庫内で利用されるか、雨が直接振り込まない場所で保管されていた。

モニタリング機器：温湿度計、含水率測定器、穀温計（各 4 個）が倉庫で保管され、日常的に温湿度計、含水率測定器、穀温計各 1 個が使用されていた。含水率測定器は故障した機材が 1 個あったが、ほかの機材が利用できるため、修理はされていない。DGF 職員の説明では、交換部品及び修理に関して、サプライヤーへ

の問い合わせは可能である。校正サービスは利用されず、温湿度計、含水率測定器については新しく購入した機材と比較して正確さを確認している。

サイト調査では、本事業が支援を行った倉庫、供与機材に軽微な損傷は確認されたものの、利用可能な状態を維持しており、事業効果発現に影響が出るような深刻な損傷は発見されなかった。そのため、状況面において、事業効果の持続性に影響する問題はないと判断される。

以上より、本事業の運営・維持管理は技術及び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、バングラデシュの穀倉地帯である北西部ボグラ県においてコメ用倉庫を建設することにより、備蓄能力の増強を図り、もって全国を対象とした、災害時を含めた食糧の安定供給、食糧安全保障に寄与することを目的としていた。計画時、事後評価時ともにバングラデシュ政府は食糧備蓄施設を増強・保持する政策を有していた。事後評価時には、政府の食糧プログラムを通じたコメの供給量が増加する一方、既存施設は老朽化している。また、本事業の事業スコープは日本の援助政策とも合致していた。そのため、妥当性は高い。本事業では太陽光発電システムが事業スコープに追加された。事業スコープの追加を考慮すると、事業費は計画内に収まり、事業期間は計画どおりであったため、効率性は高い。定量指標の達成度については、「在庫回転率」はおおむね達成されたが、「コメの備蓄量」「害虫駆除回数」の達成度は中程度であった。インパクトの定量的な分析は困難であったが、事後評価時点において、倉庫は広範な地域にコメを出荷し、コムギの備蓄にも活用されている。そのため、有効性・インパクトは中程度である。制度・体制面では、職員数はやや逼迫しているが、倉庫運営には深刻な影響は出ていない。技術面では、定期的な研修機会が課題である。財務面では、組織予算は増加傾向にあるものの、計画時に必要と推計された水準には到達していない。運営維持管理状況では、事業効果発現に影響する深刻な損傷は発見されなかった。上記より、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いえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

運営維持管理マニュアルの改訂

DGF はおおむね運営維持管理マニュアルに沿った倉庫運営を行っている。ただし、チェックリストの利用、指定フォーマットに沿った各種記録は導入に時間を

要した。コメの備蓄は1年程度と比較的短期間であるため、「はい」のローテーションの重要性は低下している。また、事後評価時においては、本事業の完了時に想定されていなかったコムギも備蓄されている。ソフトコンポーネント完了報告書では、日本とバングラデシュでオペレーション上の条件が異なるため、実情に合わせて、運営時管理マニュアルを更新、修正すべき点が強調されていた。そのため、可及的速やかに、運営維持管理マニュアル内容と現行のオペレーションが合致しない点を精査したうえ、同マニュアルを改訂することが望ましい。

4.2.2 JICA への提言

モニタリングと技術面での支援

DGF が運営維持管理マニュアルを更新し、修正するうえで、技術的面でのサポートが必要になると思料される。加えて、マニュアルの改訂に伴い、新たな作業手順に沿った研修も必要となる。今後、DGF の運営維持管理マニュアル改訂についてモニタリングを継続し、DGF の必要に応じて、技術面での支援を行うことが望ましい。

4.3 教訓

他国におけるコメ袋利用の精査

本事業の計画時において、50kg 袋の利用を前提に倉庫の備蓄量が設定された。しかし、50kg 袋の上面は平らな部分が少なく、袋の再利用により形状も不均一であった。そのため、50kg 袋でフォークリフトやパレットを利用して、計画時に想定された高さまで、はいを積むことが困難であった。本事業の実施中に、使用する袋の状態がコメの備蓄量に大きく影響することが明らかとなり、この課題の解決に時間を要した。本事業の計画時に、バングラデシュでは、近代的な機材を用いたコメの備蓄が行われておらず、50kg 袋を利用したコメ保管方法とフォークリフト利用との適合性について十分な検討がなされていなかった。事業の計画時において、倉庫運営の近代化に伴う課題点を早期に発見するには、他国、特に経済状況が類似する国を参考に、コメ保管方法とフォークリフト利用の適合性を把握することが有意義と思料される。