

2020 年度案件別外部事後評価
パッケージⅢ-5（ベトナム・ジブチ）

令和 4 年 1 月
(2022 年)

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

委託先
三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング株式会社
オクタヴィアジャパン株式会社

評価
JR
21-45

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。

案件別事後評価（簡易型外部事後評価） 評価結果票:資金協力

外部評価者：島村 真澄 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社

調査期間：2020 年 11 月～2022 年 1 月

現地調査：2021 年 5 月 10 日～2021 年 6 月 28 日

国名	(円借款) 国道 3 号線道路ネットワーク整備事業 (I) (II)
ベトナム	



プロジェクトサイト



本事業で整備された国道 3 号線

I 案件概要

事業の背景	ハノイとタイグエン間を通る国道 3 号線は、ハノイ市北部に位置するノイバイ国際空港やハイフォン港、カイラン港など国際的な物流の拠点とハノイ市、タイグエン市とをつなぐ主要な道路ネットワークの一部である。国道 3 号線の終点にあたるタイグエン市は、ハノイ市から北部約 60km に位置する新興工業都市で、北部ベトナム地域における経済の要所となっている。一方、本事業実施前の既存の国道 3 号線では大型トラックの走行がバイクとの混合交通となること等により安全性が十分に確保できておらず、交通事故が多発していた。このため、自動車専用道路の整備により交通量を分散させ、地域住民の安全性を確保することが喫緊の課題となっていた。また、既存の国道 3 号線周辺には貧困地域が存在するため、アクセスの改善による貧困層を含めた地域住民の生計向上も期待されていた。			
事業の目的	本事業は、ベトナム北部において、国道 3 号線のバイパス（高規格道路）及び周辺道路を整備することにより、増加する交通量への対応、道路利用者の利便性向上と交通安全を図り、もって同地域の経済・社会開発の促進並びに同国の経済成長促進及び国際競争力強化に寄与する。			
実施内容	- 事業サイト：ハノイ北部地域（ハノイ市からタイグエン省タイグエン市までの区間約 60km） - 日本側： - 土木工事・調達機器等 - ハノイ市からタイグエン省までの国道 3 号線高規格道路（約 60km）の新設 - 貧困削減に資する周辺道路の改修及び高規格道路と周辺道路や既存の国道とのインターチェンジの設置 - 道の駅（休憩施設）の建設 - 交通安全対策（交差点改良、反射板・交通標識等の交通安全施設設置等） - 高規格道路の維持管理に係る機材（情報通信機器、点検・路面整備車両等）及び料金収受・交通管制システム（Intelligent Transport Systems、以下「ITS」という。）設備の導入・設置 - コンサルティング・サービス - 詳細設計、入札補助、施工監理 - 自動車専用高速道路の運営・維持管理に関する技術支援 - 道の駅の運営実施計画案作成 - 工事に係る安全対策実施 - 工事労働者に対する HIV/AIDS 対策実施等 - 相手国側： - 用地取得・住民移転等			
事業実施スケジュール	交換公文締結日	2005 年 3 月 31 日 (I期) 2012 年 3 月 30 日 (II期)	貸付完了日 (円借款のみ)	2013 年 7 月 29 日 (I期) 2019 年 7 月 29 日 (II期)
	借款契約締結日	2005 年 3 月 31 日 (I期) 2012 年 3 月 30 日 (II期)	事業完了日	2014 年 1 月 (施設供用開始時)
事業費	総事業費（計画）： 35,357 百万円 円借款承諾額：12,469 百万円 (I期)、16,486 百万円 (II期) 貸付実行総額： 12,415 百万円 (I期) 16,379 百万円 (II期)			
相手国実施機関	ベトナム運輸省 (Ministry of Transport: MOT)			
借款契約条件	・ (I 期) 金利：1.3%、償還期間：30 年（うち据置期間：10 年）、一般アンタイド			

	・(Ⅱ期) 金利：1.4% (コンサルティング・サービス：0.01%)、償還期間：30 年 (うち据置期間：10 年)、一般アンタイド
借入人	ベトナム社会主義共和国
案件従事者	本体：Truong Son Construction Corp. (ベトナム) / Vinaconex (ベトナム)、Thang Long Construction Corporation (ベトナム) / Civil Engineering Construction Corporation No.8 (ベトナム) / Civil Engineering Construction Corporation No.1 (CIENCO 1) (ベトナム) (JV)、Thang Long Construction Corporation (ベトナム) / Civil Engineering Construction Corporation No.8 (ベトナム) / Truong Son Construction Corp. (ベトナム) / Vietnam Construction & Import-Export Corporation (ベトナム) / Vinaconex (ベトナム) (JV)、Thang Long Construction Corporation (ベトナム) / Civil Engineering Construction Corporation No.8 (ベトナム) (JV) コンサルタント：日本工営 (日本) / 日本構造橋梁研究所 (日本) (JV) 調達代理機関：N.A.

Ⅱ 評価結果

【要旨】

本事業は、既存の国道 3 号線の増加する交通量への対応、道路利用者の利便性向上、交通安全を図ることを目的に、ハノイ市とタイグエン市をつなぐ国道 3 号線のバイパス (高規格道路) 及び周辺道路を新たに整備した。ハノイ北部地域における物流の効率化や貧困層を含む地域住民の生計向上に寄与することを目指した本事業は、ベトナムの開発政策、開発ニーズに合致し、経済・社会インフラ整備への支援を掲げた日本の援助政策にも整合しており、妥当性は高い。事業実施面については、事業期間は計画内に収まったものの、事業費が計画を上回ったため、効率性は中程度である。事業効果については、本事業により所要時間の短縮と走行費の節減が実現している。既存の国道 3 号線及び本事業で整備された新国道 3 号線それぞれの交通量の実績が目標値の 8 割をやや下回ったが、ベトナム側によって既存の国道 3 号線が別途アップグレード・改修されて利便性が向上したことにより、新国道 3 号線への交通量のシフトが当初想定ほどではなかったこと、また、新国道 3 号線の北部地域への延長計画が遅延し、ベトナム北部地域につながる道路網が未整備であるため、交通量が想定よりも増加していないことが主な要因と考えられる。道路の利用者や周辺住民へのインタビュー調査結果から、本事業の実施により物流の効率化や地域住民の生計向上も確認されており、また、本事業がベトナム北部地域の経済・社会開発の促進に貢献していると考えられる。よって、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。また、自然環境への影響について特段大きな問題は報告されておらず、住民移転・用地取得プロセスはベトナムの関連規則に基づいて適正に実施されており問題はない。運営・維持管理については、制度・体制、技術、財務、状況いずれも問題はなく、道路の維持管理状況も良好で順調に運営されていることから、発現した効果の持続性は高いと考える。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

総合評価 ¹	A	妥当性	③ ²	有効性・インパクト	③	効率性	②	持続性	③
-------------------	---	-----	----------------	-----------	---	-----	---	-----	---

【留意点／評価の制約】

本調査では、新型コロナウイルス感染症の世界的な拡大の影響により、外部評価者はベトナム現地に渡航できず、代わりに現地調査補助員を遠隔により活用して、事業サイト実査、情報・データ収集、事業関係者へのインタビュー調査等を行った。このため、外部評価者が直接現地でアウトプットの確認や関係者及び受益者へのインタビュー調査等を行うことができず、遠隔調査で得られた情報及びデータを外部評価者が精査し、評価分析・判断を行った。

1 妥当性

【事前評価時のベトナム政府の開発政策との整合性】

(Ⅰ期) ベトナム政府は「10 年社会経済開発戦略」(2001 年～2010 年) のなかで、開発発展と貧困削減との連携、経済開発拠点を中心とした持続性の高い経済成長の維持を掲げていた。また、本事業は「2010 年までの道路開発マスタープランと 2020 年までの方向付け」の中の高規格道路開発の一路線として計画されていた。

(Ⅱ期) ベトナム政府は、「第 9 次社会経済開発 5 年計画」(2011 年～2015 年) において、高成長下での持続的発展に向け、運輸交通インフラの整備を含むインフラシステムの更なる発展を最重要課題と位置づけていた。特に、本事業で建設された高規格道路を含む高速道路に関しては、「高速道路に関する 2020 年までのマスタープラン及び 2020 年以降のビジョン」(2008 年 12 月 1 日、首相決定 1734 号) を策定し、優先的に整備を進めていた。また、対象地域の運輸セクター開発計画「北部経済優先地域における運輸開発に関する 2020 年までの計画及び 2030 年までの方向性」(2011 年 1 月 24 日、首相決定 5 号) においても、本事業の対象区間 (ハノイ～タイグエン間) は優先区間として取り上げられていた。

【事前評価時のベトナムにおける開発ニーズとの整合性】

既存の国道 3 号線はノイバイ国際空港からも距離的に近く、Soc Son 地区工業団地やタイグエン都市計画等の開発計画もあることから、交通量の急速な増加は今後も続くと考えられていた。また、既存の国道 3 号線は大型トラックの走行がバイクとの混合交通となること等により安全性が十分に確保できておらず、交通事故が多発していた。このため、自動車専用道路の整備により交通量を分散させ、地域住民の安全性を確保することが喫緊の課題となっていた。また、既存の国道 3 号線周辺には貧困地域が存在するため、アクセスの改善による貧困層を含めた地域住民の生計向上も期待されていた。

【事前評価時における日本の援助方針との整合性】

(Ⅰ期) 日本政府の対ベトナム国別援助計画 (2004 年 4 月) において、国際・国内幹線運輸交通 (北部・南部経済成長重点

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」

地域・南北幹線）及び都市交通（ハノイ市・ホーチミン市）に係る支援に重点的に取り組むことが掲げられていた。また、JICA（当時JBIC）の海外経済協力業務実施方針において、経済・社会インフラの整備支援、事業完成後の運営・維持管理体制の改善に向けた知的協力を行うことが明記されていた。また、貧困対策への対応の強化にも取り組むことが掲げられていた。さらに、国別業務実施方針において、ハノイ北部地域の道路ネットワークの整備を支援することが示されていた。

（Ⅱ期）日本政府の対ベトナム国別援助計画（2009年7月）では、都市間の幹線交通網に関して、適切な優先順位とロードマップを検討し、選択と集中に配慮した支援を行うとしていた。また、JICAは幹線交通網の整備に取り組むことを重点分野に掲げ、ハード面の整備を促進するとともに、増大する交通インフラ資産の運営・維持管理にかかる人材育成・質の確保等への対応も重視するとしていた。

【評価判断】
以上より、本事業の妥当性は高い。

2 有効性・インパクト

【有効性】
＜定量的効果＞
本事業の定量的効果として、事前評価時に「年平均日交通量（台）」「所要時間の短縮（分/台）」「走行費の節減（ドン/年）」が設定されていた。各指標の基準値、目標値、及び、事前評価時と同じ条件で計測・算出された実績値を表1にまとめた。事業完成は2014年1月（施設供用開始時）であることから、比較対象となる目標年は完成2年後の2016年である。

- 年平均日交通量：2016年の実績値は既存国道3号線が5,000台、新国道3号線が20,100台で、目標達成率はそれぞれ78%と75%である。目標達成率が8割をやや下回った理由は、(1) ベトナム側によって既存国道3号線が別途アップグレード・改修されて利便性が向上したことで、交通量のシフトが当初の想定ほどではなかったと考えられること、(2) 新国道3号線の北部地域への延長計画が遅延し、ベトナム北部地域につながる道路網が未整備であるため、交通量が想定よりも増加していないと考えられることが挙げられる。実施機関によると、2021年以降にタイグエン省とバックカン省 Cho Moi 郡を結ぶ区間（約40.3km）をBOT方式³で整備する計画になっているとのこと。
- 所要時間の短縮：事業目的から判断し、本事業が目指しているのは、新国道3号線の供用前後における既存国道3号線の所要時間の短縮である。既存国道3号線の2016年の実績値は22分38秒⁴の時間短縮が実現しており、目標達成率は100%である。
- 走行費の節減：2016年の実績値は2,473.7億ドンで、目標値（2,450億ドン）の目標達成率は101%である。

表1：本事業の定量的効果

指標名	基準値 2004年実績値	目標値（2016年） 事業完成2年後	実績値
			2016年（注1）
年平均日交通量（台） （KM33+500地点）（注2）	（既存国道3号線）6,113	（既存国道3号線）6,400 （新国道3号線）26,800	（既存国道3号線）5,000 （新国道3号線）20,100
所要時間の短縮（分/台）	（既存国道3号線）－ （所要時間の実績値は86.55分）	（既存国道3号線）22.63 （=86.55-63.92） （所要時間の目標値は63.92分）	（既存国道3号線）22.63 （=86.55-63.92）
走行費の節減（ドン/年）（注3）	－	2,450億	2,473.7億

出所：Ⅱ期事業の事業事前評価表、実施機関への質問票回答
注1：事業完成は2014年1月（施設供用開始時）であることから、2016年（完成2年後）実績値との比較となる。
注2：KMは、ハノイ（KM0）を起点とした距離で地点を示したもの。
注3：車両の運行費用節減便益及び旅客の所要時間節減便益。プロジェクトライフ（30年間）の累計で、走行費の節減（便益）に占める車両の運行費用節減便益と旅客の所要時間節減便益の割合はほぼ半々（50.3%：49.7%）である。

（参考データ）
上記の指標に関する2019年、2020年の実績値データも本調査で入手できたため、参考データとして下表に示す。参考データとした理由は、事前評価時の設定と同じ条件で収集されておらず、一貫性を確保した形での傾向分析が困難なためである。

- 年平均日交通量：新国道3号線の交通量は2016年と比べて減少傾向を示しており、これは、上述したとおり事前評価時の設定と同じ条件で同データが収集されていないこと、また、新型コロナウイルス感染症対策による移動制限があったためと考えられる。既存国道3号線の交通量は2016年と比べて増加傾向を示しているが、こちらも事前評価時の設定と同じ条件で同データは収集されていない。新型コロナウイルス感染症対策による移動制限の影響はあったと思われるが、地元住民の日常生活により密着した生活道路のため、影響の度合いは相対的に少なかった可能性がある。
- 所要時間の短縮：2019年、2020年に既存国道3号線の所要時間が大きく変化するような要因はなく、数値の変化はない。なお、現地調査補助員が2021年5月に新国道3号線の所要時間を実測したところ約40分であった。表1の既存国道3号線の2004年実績値（86.55分）と比べて46分33秒⁵の時間短縮となる。（新国道3号線の法定最高速度は時速100km。）
- 走行費の節減：車両の運行費用節減便益及び旅客の所要時間節減便益は増加しており、ともに2016年の実績値を上回っている。

³ BOT方式（Build, Operate and Transfer Scheme）とは、民間事業者が自ら資金調達を行い、施設等を建設して一定期間運営・管理し、期間終了後に所有権を委譲する方式のこと。

⁴ 表1の短縮時間22.63分（10進法の表示）を60進法の分・秒表示に変換した。

⁵ 短縮時間46.55分（10進法の表示）を60進法の分・秒表示に変換した。

表 2：定量的効果の参考データ

指標名	実績値	
	2019 年	2020 年
年平均日交通量（台）（注 1）（注 2）	（既存国道 3 号線）7,959 （新国道 3 号線）11,437	（既存国道 3 号線）9,225 （新国道 3 号線）11,601
所要時間の短縮（分/台）（注 3）	（既存国道 3 号線）22.63	（既存国道 3 号線）22.63
走行費の節減（ドン/年）	3,017.0 億	3,223.6 億

出所：実施機関への質問票回答

注 1：既存国道 3 号線の計測地点は KM91+850。同地点は、ハノイータイグエン間の既存国道 3 号線上ではなく、タイグエンより北のタイグエンーCho Moi 間のほぼ中間点である。

注 2：新国道 3 号線の計測地点は KM16+900。同地点は、KM33+500 からハノイ寄りに 16.6km 南下した国道 18 号線との交差点である。

注 3：2019 年、2020 年の数値は、2016 年の実測値の走行速度で移動が可能という認識の下、同じ数値で短縮時間を算出したもの。なお、実施機関が計測した新国道 3 号線の所要時間は 45 分（2019 年、2020 年）で、既存国道 3 号線の 2004 年実績値と比べて 41 分 33 秒⁶の時間短縮を実現している。

<定性的効果>

本事業の定性的効果として、「既存国道の渋滞緩和による旅客・貨物輸送の効率化」及び「貧困及び交通事故削減等による地域住民の生活環境の改善」が想定されていた。

道路の利用者や周辺住民へのインタビュー⁷の結果、すべての回答者から、「事業実施前の既存の国道は渋滞・混雑していたが、本事業により新国道が開通し、既存国道の交通量が新国道に転換した結果、渋滞・混雑が緩和されて、旅客・貨物輸送の効率化が図られた⁸」との回答があった。また、本事業が周辺住民の雇用機会の増加や所得向上に貢献していることを支持する回答が得られた。例えば、タクシー運転手や周辺住民より、「工業団地の整備をはじめ沿道の経済が活性化しており、ハノイへの移動も楽になって地元住民の収入源が増えてきている」との発言があった。また、「新国道の利用により大変円滑に移動できるようになった」「所要時間の短縮に加えて燃料の節約も実現しており本事業に大変満足している」といったコメントも寄せられた。さらに、本事業の実施により交通事故の減少、安全性や安全運転の向上が図られているとの回答があった。例えば、トラックやバスの運転手からは、「本事業により新国道が整備されて既存の国道の混雑が緩和したため、交通事故が減ったと感じる」「夜間に新国道を走行することが多いが、反射板や交通標識などの交通安全施設が設置されていて安心して運転できる」といった回答があった。

【インパクト】

(1) ハノイ市周辺地域の経済発展の促進

本事業がもたらすインパクトとして「ハノイ市周辺地域の経済発展の促進」が想定されていた。実施機関及び道路の利用者等⁹へのインタビューで、「本事業で周辺道路や既存の国道とのインターチェンジが設置されたことにより、新旧国道 3 号線がつながり、また、国道 1 号線、国道 18 号線、省道 296、タイグエンバイパス等と連結されて、本事業沿線の道路網が良くなった、ハノイ市北部地域とノイバイ国際空港、ハイフォン港、カイラン港等国際的な物流拠点間のアクセスが良くなった」との回答があった。また、上記の道路利用者等に加えて、タイグエン省人民委員会交通部（Department of Transport, Thai Nguyen Province）や新国道 3 号線が通過する同省 Pho Yen 地区の人民委員会へのインタビューの結果、すべての回答者から事業実施後、新国道沿いに工業団地や商業地が整備されて物流も活発化しており、地域経済発展が促進されているとの回答があった。タイグエン省人民委員会交通部によると、同省 Pho Yen 地区は、本事業実施前は主に農村地域であったが、Yen Binh, Dien Thuy, Song Cong といった大規模工業団地が整備されており、新国道の整備後は産業が発展し、同省の収入増に大いに貢献しているとのことだった。

なお、経済発展は本事業以外の要因も影響していることから直接的な因果関係を検証するのは困難であるが、事前評価時の想定内容を確認するために、新国道 3 号線及び既存国道 3 号線が通過するハノイ市、タイグエン省、バクニン省の事業実施後の地域総生産（Gross Regional Domestic Product、以下「GRDP」という。）増加率、工業生産高、外国直接投資額（Foreign Direct Investment、以下「FDI」という。）の推移を以下表に示す。

⁶ 短縮時間 41.55 分（10 進法の表示）を 60 進法の分・秒表示に変換した。

⁷ インタビュー先の内訳は以下のとおり。

- ・道路の利用者（7 名）：タクシー運転手 2 名、トラック運転手 2 名、バス運転手 1 名、社用車運転手 1 名、商人 1 名。
- ・周辺住民（2 名）：本事業によって移転を余儀なくされた住民 2 名。

⁸ 具体的には、以下の回答があった。

- ・本事業実施前は既存の国道を利用して Da Phuc 地区から Pho Yen 地区まで（約 10km）移動するのに約 20 分かかっていたが、本事業実施後は既存国道の混雑が緩和されて同じ区間を 15 分で移動できるようになった。（商人）
- ・本事業実施前は既存の国道を利用してハノイ市内（中心部）からタイグエンまで移動するのに 3 時間半かかっていたが、本事業実施後は新国道を利用して 1 時間半で移動できるようになった。（タクシー運転手）
- ・本事業実施前は既存の国道を利用してサムスン電子タイグエン工場から Soc Son 地区まで（約 45km）移動するのに 1 時間かかっていたが、本事業実施後は新国道を利用して 30 分で移動できるようになった。（タクシー運転手）
- ・本事業実施前は既存国道を利用して Tan Long 地区からハノイまで（約 70km）移動するのに 2 時間かかっていたが、本事業実施後は新国道及び既存国道の両方を利用して 1 時間半で移動できるようになった。（トラック運転手）

⁹ インタビュー対象者は脚注 7 に記載したインタビュー先と同じ。

表 3 : GRDP 増加率の推移

(単位 : % (2010 年基準))

	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年
ハノイ市	9.2	7.2	7.4	7.2	7.6
タイグエン省	33.2	16.4	12.8	10.4	9.0
バクニン省	8.9	6.2	19.1	11.3	1.1

出所 : ハノイ市、タイグエン省、バクニン省の各統計局

表 4 : 工業生産高の推移

(単位 : 2010 年の数値を 100 として指数化したもの)

	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年 (注)
ハノイ市	108.3	107.3	115.9	115.8	117.5
タイグエン省	176.0	123.7	208.2	197.3	195.5
バクニン省	112.0	105.1	151.8	120.3	99.2

出所 : ベトナム統計総局

注 : 暫定値

表 5 : FDI の推移

(単位 : 百万 USD)

	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年
ハノイ市	1,400	2,800	2,669	7,501	8,400
タイグエン省	200	132	16	387	368
バクニン省	3,574	912	3,491	1,443	1,696

出所 : ハノイ市、タイグエン省、バクニン省の各統計局

いずれも必ずしも右肩上がりに推移しているわけではないが、上記インタビュー結果を踏まえると、本事業による経済発展への貢献は一定程度あるものと考えられる。

(2) その他の正負のインパクト

① 自然環境へのインパクト

本事業は大規模な道路整備事業であり、「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、カテゴリー A に該当する。本事業に係る環境影響評価 (EIA) 報告書は、2004 年 9 月に天然資源環境省により承認済みである。実施機関は、事業実施期間中 EIA に則り、環境管理計画を作成・実行し、同計画に基づいて環境モニタリングを実施した。実施機関及び施工監理担当の本邦コンサルタントによると、事業実施期間中 3 カ月ごとに大気、水質、騒音、振動、廃棄物等の項目について環境モニタリングを実施した。その結果、大気と騒音について部分的に基準を上回ることがあったが、工事現場の水まきや植樹を行うなどの緩和策が講じられ、全体的に大きな問題はなかったとのことだった。

タイグエン省 Pho Yen 地区の 27 世帯の住民の家屋に工事中の振動の影響で亀裂が入ったと苦情が出たが、同省国会議員団との協議を経て修復工事が行われ、問題は解決した。Pho Yen 地区の人民委員会にも確認したところ、コンサルタントを雇用して確認調査を行った後に修復工事が行われたとのことだった。同地区の人民委員会で本件に係る記録を作成しており、問題は解決したとのことだった。

実施機関及び施工監理担当の本邦コンサルタントによると、新国道 3 号線は住宅地から離れた場所に整備されたため、防音壁の設置は行わなかったとのこと。また、住民からの大きな不満はなかったとのことだった。また、道路の利用者や周辺住民へのインタビューの結果、事業実施中及び実施後の自然環境への負の影響の指摘は特段なかったことを確認した。

② 社会環境 (用地取得・住民移転) へのインパクト

本事業実施により、5,239,371m²の用地取得及び 695 世帯の非自発的住民移転が発生した。実施機関によると、用地取得及び住民移転はベトナム国内手続き及び住民移転計画に沿って地区人民委員会により実施されたとの回答があった。用地取得にあたっては、史跡、寺院等の宗教的サイト、小学校への影響を極力抑えるよう道路線形の調整が行われた。住民移転については、公聴会やコンサルテーション、補償額の交渉が累次にわたって実施されており、一部住民と補償金額や支援内容の折り合いに時間を要したが、話し合いを通じて合意形成が行われ、苦情は出ていないとのことだった。ハノイ市で農業用地を返上した住民に対しては転職のための職業訓練及び農地価格の 5 倍に相当する補償が提供されている。

移転先の基礎的インフラ (水道・電気等) の整備も地区人民委員会が担当した。コミュニティ全体が同一サイトに移転するなど負の影響を極力抑える配慮がなされている。

実施機関によると、移転住民は移転先のインフラや生活環境に基本的に満足しており、苦情は出ていないとのことである。特にハノイ市の Ninh Hiep コミュニティは非常に開発された地域でビジネス活動も展開されていて都心の近隣地域と同等の価値を有しており、移転住民の満足度が特に高いとの回答があった。

200 世帯の非自発的住民移転があったタイグエン省 Pho Yen 地区の人民委員会によると、ベトナム国内手続き及び住民移転計画に沿って住民移転が行われ、特段問題は発生しなかったとのことだった。また、移転先は基礎的インフラが整備され、生活環境も良好で、住民から苦情は出ていないとのことだった。

Cong Moi Area に居住する移転住民 2 名 (うち 1 名は移転住民の代表者として地区人民委員会との連絡・調整・交渉にあたった) にもインタビューを行ったところ、移転プロセス、補償額、移転地のインフラ整備状況について特段問題はなく、住民から苦情も出ず、生活環境にも満足しているとのことだった。移転後、住民の約 8 割が農業から商売に生計手段を変更したとのことで、移転前と比べて住民の生計は少なくとも回復しているとのことだった。同地域にはサムスン電子タイグエン工場があり、賃貸事業を展開して家賃収入を得ている住民も多いとのことだった。

③その他のインパクト：建設工事労働者等を対象とした HIV/AIDS 感染症対策

工事期間中、実施機関と連携して施工監理担当のコンサルタントが主体となって HIV/AIDS 予防プログラムが実施された。施工監理担当のコンサルタントによると、半年に 1 度定期的に工事関係者全員に HIV/AIDS 検査が行われ、また、教育・啓蒙活動等が行われた。その結果、HIV/AIDS 対策に関する関係者の意識が高まり、同プログラムは効果的であったとのことだった。

【有効性・インパクトの評価判断】

本事業の定量的効果として、「年平均日交通量」「所要時間の短縮」「走行費の節減」の 3 つの指標が事前評価時に設定され、事後評価時において、所要時間の短縮と走行費の節減は目標値を達成している。年平均日交通量は、実績値が目標値の 8 割をやや下回ったが、ベトナム側によって既存国道 3 号線が別途アップグレード・改修されて利便性が向上したことにより、新国道 3 号線への交通量のシフトが当初想定ほどではなかったこと、また、新国道 3 号線の北部地域への延長計画が遅延し、ベトナム北部地域につながる道路網が未整備であるため、交通量が想定よりも増加していないことが主な要因と考えられる。道路の利用者や周辺住民へのインタビュー調査の結果から、本事業の実施により物流の効率化や地域住民の生計向上も確認されており、また、本事業がベトナム北部地域の経済・社会開発の促進に貢献していると考えられる。よって、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 効率性

<アウトプット>

本事業は、I 期・II 期に跨る輪切り案件¹⁰であることから、効率性の分析においては全体を 1 案件と捉えて事業スコープ（アウトプット）を全体として分析し、評価判断を行った。

本事業の主なアウトプットの計画と実績の比較は表 6 のとおりである。道の駅（休憩施設）の建設、高規格道路の維持管理に係る機材（情報通信機器、点検・路面整備車両等）及び料金収受・ITS 設備の導入・設置が本事業のスコープから除外された。これは、事業期間中における建設資材価格の高騰及び円安の進行による円借款資金額の不足に起因したベトナム側の対応であり、実施機関はこれらを本事業スコープから除外して BOT 方式での整備¹¹を検討する旨、JICA ベトナム事務所に通知した。これを受けて JICA は日本政府の供与方針や円借款契約等との整合性、合規性を踏まえて対応方針を検討した結果これに同意した。また、除外されたスコープの BOT 方式による整備は JICA の同意対象外であるが、JICA はベトナム側に情報提供義務を求めている。このことから、一部スコープの除外は事業実施中の諸条件の変化に対応した変更であり、JICA は、(1) スコープ変更は借款契約の事業目的に反しないこと、(2) スコープ変更後も日本政府の供与方針に合致していること、(3) スコープ変更内容は道路附帯構造物に係るものであり、スコープ変更は本事業の基本的変更には該当しないことを確認したうえで同意しており、妥当な変更だったと考える。

表 6：主なアウトプットの計画と実績の比較

計画	実績（差異）
土木工事・調達機器等	
ハノイ市からタイグエン省までの国道 3 号線高規格道路（約 60km）の新設	計画どおり
貧困削減に資する周辺道路の改修及び高規格道路と周辺道路や既存の国道とのインターチェンジ 6 箇所を設置	計画どおり
道の駅（休憩施設）の建設	本事業から除外された
交通安全対策（交差点改良、反射鏡・交通標識等の交通安全施設設置等）	おおむね計画どおり （交差点改良は、平面交差が計画されていたが、立体交差に変更された。）
高規格道路の維持管理に係る機材（情報通信機器、点検・路面整備車両等）及び料金収受・ITS 設備の導入・設置	本事業から除外された
コンサルティング・サービス	
詳細設計、入札補助、施工監理	計画どおり
自動車専用高速道路の運営維持管理に関する技術支援	計画どおり
道の駅の運営実施計画案作成	計画どおり
工事に係る安全対策実施	計画どおり
工事労働者に対する HIV/AIDS 対策実施等	計画どおり

出所：実施機関への質問票回答及び施工監理担当の本邦コンサルタントへのインタビュー

<インプット>

本事業の総事業費は、当初計画では 35,357 百万円（うち円借款部分は 28,955 百万円）であったのに対し、実際は 40,764 百万円（うち円借款部分は 28,794 百万円）と計画を上回った（対計画比 115%）。原因は、建設資材価格の高騰による事業費の大幅増と円安進行の影響によるものである。実施機関によると、2011 年～2013 年の間にセメント価格は 65%増、ディーゼル価

¹⁰ 規模が大きい事業について、事業期間毎にフェーズ分け（期分け）を行い、事業の進捗に応じて順次実施する事業。

¹¹ 事後評価時点において、ITS 及び料金徴収システムは整備されておらず、ベトナム側による BOT 事業の具体的な見通しは立っていない。実施機関によると、国会常任委員会の 2017 年 10 月 21 日付決議（No. 437/NQ-UBTVQH14）において、BOT 方式での事業実施方針の見直しが行われたとのことで、これを受けて、2018 年 9 月 21 日に BOT 方式での実施の停止に関する文書 No.1284/TTg-CN が発出されている。一方、道の駅については、実施機関とタイグエン省の人民委員会との間で KM36 地点に Hai Dang Station を建設・整備することが合意された。道の駅は 2019 年 3 月より開業している。

格は 98%増、鉄鋼価格は 65%増、アスファルト価格は 86%増となったとのことである。また、日本円の対現地通貨ドン減価¹²による影響も事業費の上昇要因となった。以上より、事業費の大幅増対策として事業スコープが一部除外されたものの、それを上回るコスト増要因により総事業費は計画を上回った。

事業期間（I期の借款契約調印から施設供用開始時まで）は、2005 年 3 月～2014 年 4 月（110 カ月）と計画されていたが、実績は 2005 年 3 月～2014 年 1 月（107 カ月）と計画内に収まった（計画比 97%）。実際には、コントラクターの選定で約 28 カ月¹³、用地取得・住民移転で約 35 カ月の遅延が生じたものの、事業完成の定義は「施設供用開始時」であることから、これら遅延による事業期間への影響はなかった。具体的には、本事業は 2014 年 1 月に開通式が行われ（ソフトオープン）、国道 3 号線の高規格道路の供用が開始された。実施機関及び施工監理担当の本邦コンサルタントによると、用地取得・住民移転プロセスは、施設供用開始後の 2015 年 2 月まで継続し、また、供用開始時点ではガードレール等の工事は完了していなかった¹⁴とのことだった。

なお、本事業から除外されたスコープはいずれも道路の附帯構造物に係るものであり、「ハノイ市からタイグエン省までの国道 3 号線高規格道路（約 60km）の新設」という基本的なスコープに係るものではなかった。このため、スコープの削減は施設供用開始の時期には影響しなかった。

表7：各工程の計画・実績の比較

項目	計画	実績
コンサルティング・サービス	2005年10月～2014年7月（106カ月）	2005年11月～2015年12月（122カ月）
コントラクター選定	2006年10月～2007年6月（9カ月）	2007年1月～2010年1月（37カ月）
建設工事	2007年7月～2014年4月（82カ月）	2009年12月～2014年1月（50カ月）
施設供用開始	2014年4月	2014年1月
用地取得	2005年7月～2012年3月（81カ月）	2005年7月～2015年2月（116カ月）

出所：JICA提供資料、事業完了報告書、実施機関への質問票回答、施工監理担当の本邦コンサルタントへのヒアリング

注1：コンサルティングサービス（計画）の開始時期はフェーズ1計画時の開始時期（2005年10月）、終了時期はフェーズ2計画時の終了時期（2014年7月）を記載。

注2：コントラクター選定（計画）はフェーズ1計画時の計画スケジュールを記載。

注3：建設工事（計画）の開始時期はフェーズ1計画時の開始時期（2007年7月）、終了時期はフェーズ2計画時の終了時期（2014年4月）を記載。

注4：用地取得（計画）の開始時期はフェーズ1計画時の開始時期（2005年7月）、終了時期はフェーズ2計画時の終了時期（2012年3月）を記載。

<内部収益率（参考数値）>

審査時において、所要時間短縮、走行費の節減を便益、事業費（税金を除く）、運営・維持管理費を費用、プロジェクトライフを 30 年として経済的内部収益率（Economic Internal Rate of Return）が算出され、数値は 8.5%であった。本事後評価において再計算したところ、3.1%となり審査時の数値を下回った。主な理由は、事業費が当初計画より増加したことに加え、新国道 3 号線を北部バックカン省やカオバン省まで延長する計画が遅延しており、交通量の増加が想定よりも低いこと、及び、ベトナム側によって既存の国道 3 号線が別途改良されて利便性が向上したことで当初の想定ほど交通量のシフトが起きなかったためと考えられる。

本事業は、当初の計画と異なり、有料道路ではなくなったため、財務的内部収益率の計算は行わない。

以上により、事業期間は計画内に収まったものの、事業費が計画を上回ったため、効率性は中程度である。

4 持続性

【制度・体制面】

本事業で整備された国道等の現場での維持管理業務は、維持管理会社である Joint Stock Company No. 238 及び Bac Nam Joint Stock Company が実施している¹⁵。両社は、ベトナム道路総局（Directorate for Roads of Vietnam、以下「DRVN」という。）傘下の Road Administration Department I との委託契約に基づいて維持管理業務を行っている¹⁶。Company No. 238 は 2005 年 11 月まで DRVN の傘下にあったが、ベトナム政府の国営企業改革（国営企業の将来的な民営化を視野に入れた株式会社化）の一環で Joint Stock Company に改組され、本事業完成以降の維持管理業務を担当している。Bac Nam Joint Stock Company は Joint Stock Company No. 238 より分割する形で設立された。本事業完成当初は随意契約により外部委託されたが、その後、競争入札による選定プロセスが導入された。2024 年 4 月以降も競争入札により維持管理会社が選定される計画になっている。

Joint Stock Company No. 238 の職員 50 名のうち 40 名が、Bac Nam Joint Stock Company 職員 250 名のうち 100 名が本事業の維持管理業務に従事している。DRVN、Joint Stock Company No. 238 及び Bac Nam Joint Stock Company によると、現在の人員配置で日常的な維持管理業務をこれまで十分かつ円滑に実施してきており特段問題はないとのことである。また、各組織間で常時コミュニケーションをとり、緊密な連携体制が取られている。意思決定プロセスや各機関の権限等はベトナム運輸省の規則（Decision 2296）及び委託契約に規定されて明確になっており、これらの規定に基づいて維持管理業務が行われている。

以上より、維持管理の制度・体制面に大きな問題はみられない。

¹² 審査時は、1 ドン＝0.003742 円で試算されていたが、実際は、1 ドン＝0.005547 円（2005 年～2014 年の IMF レートによる期間平均値）と円安傾向であった。

¹³ 入札価格が予定価格を超過したため、パッケージを 3 分割したうえで再入札が行われた。

¹⁴ 2014 年の第四四半期までには基本的にすべての工事が完成したとのこと。

¹⁵ Joint Stock Company No. 238 は KM0～KM26 区間、Bac Nam Joint Stock Company は KM26～KM61 区間の維持管理を担当。

¹⁶ 両社とも競争入札により選定されている。事後評価時点における委託契約期間は 2021 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日の 3 年間。

【技術面】

現場の運営・維持管理を担当する Joint Stock Company No. 238 及び Bac Nam Joint Stock Company の職員として、道路維持管理に関して専門学校等で訓練を受け、かつ、他の道路で長年にわたり道路の定期点検・維持管理業務を実施してきた、十分な技術・知識や経験を蓄積した職員が配置されている。また、本事業の施工監理担当の本邦コンサルタントより、自動車専用高速道路の運営・維持管理に関する技術指導を受けて¹⁷、必要なスキルを習得しており、日常の業務に活用している。さらに、技術協力プロジェクト「道路維持管理能力強化プロジェクト」（フェーズ 1：2011 年～2014 年、フェーズ 2：2015 年～2018 年）において道路の維持管理に係る技術基準類作成、維持管理に係る監理業務の基準類作成、予算計画策定等に係る能力強化支援を受けており¹⁸、習得した能力・スキルも本事業の運営・維持管理業務に役立てられており、研修内容は他職員にも共有・活用され、本事業との相乗効果が発現しているとのことである。また、年間研修計画があり、現場の運営・維持管理担当職員は研修を受けてスキルアップを図っており¹⁹、道路維持管理に関する最新のソフトウェアも活用している。シニアスタッフによる他の運営・維持管理担当職員向け OJT も実施されている。加えて、日常の維持管理業務に係るマニュアルが整備されており、Joint Stock Company No.238 及び Bac Nam Joint Stock Company の運営・維持管理担当職員もこれらを日常的に活用して維持管理活動を実施している。マニュアルは、道路の運営・維持管理に係る新たな法律・規則（例えば、交通標識に係る新たな規則等）の制定・施行に応じて更新されている。

以上より、運営・維持管理に係る技術に関して、特に問題は認められない。

【財務面】

本事業の運営・維持管理費はベトナム政府の道路維持基金（Road Maintenance Fund、以下「RMF²⁰」という。）を財源としている。大規模修繕費も RMF より捻出される予定とのことである。本事業の運営・維持管理費の予算、配賦実績と支出実績は表 8 のとおり。計画額に対する配賦額の割合は年々増加しており、2021 年は 97%となっている。

表 8：本事業の運営・維持管理費

（単位：百万 VND）

	2019 年	2020 年	2021 年
予算（計画額）	76,371	64,972	85,888
配賦実績	59,364	58,384	83,508
支出実績	59,364	58,374	-.

出所：DRVN への質問票回答

以上より、運営・維持管理の財務に問題はないと判断される。

【運営・維持管理状況】

Joint Stock Company No.238、Bac Nam Joint Stock Company へのインタビュー及び現地調査補助員による事業サイト実査によると、本事業で整備された高規格道路やインターチェンジ、交差点、交通標識等の各種施設の状況は良好で、維持管理状態に特段問題は認められないとのことだった。また、道路の利用者や周辺住民へのインタビュー²¹からも道路の劣化や欠陥等問題を指摘する回答はなかった。

Joint Stock Company No.238 及び Bac Nam Joint Stock Company によると、維持管理活動²²が適切に実施されており、特段問題はないとのことだった。また、現場の運営・維持管理担当職員は、メンテナンス記録（活動項目・内容、数量等）を活動の都度つけており、Joint Stock Company No.238 及び Bac Nam Joint Stock Company は同記録に基づいて今後の維持管理・修理計画を立てているとのことである。

主なスペアパーツは、交通標識、反射板、フェンス等で、Joint Stock Company No.238 及び Bac Nam Joint Stock Company の倉庫に保管されている。倉庫は、浸水被害に遭わないよう、乾燥した高台に設置されており、いずれのスペアパーツもベトナム国内での調達が可能で、倉庫に常備されており、必要な時に適時に交換できるよう計画的な管理を行っているとのことである。

以上より、運営・維持管理の状況に関して、特に問題はみられない。

【評価判断】

よって、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

¹⁷ 具体的には、交通運営（パトロール、緊急救助、緊急交通規制、道路障害物の処理、交通管制室との連絡等）、道路点検（路面・道路路面・水路・橋梁・アンダーパス・交通標識・ガードレール等の点検）、道路維持管理（道路・水路の清掃、パトロール管理、緊急補修作業、災害防止、メンテナンス作業中の交通規制等）に係るトレーニングを受けている。

¹⁸ DRVN によると、研修はベトナム語で実施され、言葉の問題はなかったとのことである。

¹⁹ Joint Stock Company No. 238 は毎年 10 名、Bac Nam Joint Stock Company は毎年 30 名の運営・維持管理担当職員が受講している。

²⁰ RMF は、国道・省道等の安定的な維持管理予算の確保を目的として 2012 年に設立された。DRVN によると、RMF 設立前は予算要求の 4 割程度しか配賦されていなかったが設立後は大きく改善されたとのこと。RMF は車両登録料を主要原資としている。

²¹ インタビュー対象者は脚注 7 に記載したインタビュー先と同じ。

²² 具体的には下記の活動が行われている。

- ・ 日常的メンテナンス（毎日、毎週）：路面・橋梁・排水設備の清掃、道路沿いの草刈り等。
- ・ 定期的メンテナンス（毎月、毎四半期）：縁石の設置、交通標識等の補修・塗装、公共の変圧器設備の点検等。
- ・ 予防的メンテナンス（毎月、毎四半期）：車線表示の再塗装、反射板の交換、橋梁排水管の交換等。
- ・ 問題発生時メンテナンス（毎月、毎四半期）：破損・変形した舗装の補修、交通標識の交換、フェンスの交換、道路の盛土内の横断排水施設の交換等。

Ⅲ 提言・教訓

実施機関への提言：

本事業のスコープから除外された高規格道路の維持管理に係る機材及び料金収受・ITS 設備の導入・設置について、ベトナム側による BOT 方式での整備計画が再び俎上に上がった場合は、前広に JICA に情報提供を行うことが重要である。

JICA への提言：なし

実施機関及び JICA への教訓：

本事業で一部のスコープが除外されベトナム側が BOT 方式で整備を検討することになった背景には、建設資機材価格の高騰等による円借款資金額の不足への対応、という事情があった。他方、料金収受や ITS 設備等の導入は、本事業のみならず、道路交通ネットワーク全体に係るベトナム政府の政策・制度とも密接に関係している。このため、ベトナムの運輸・交通（道路）セクター開発に関して JICA はベトナム側実施機関を通じて今後とも緊密な政策対話を継続し、BOT 方式等民間事業者の資金やノウハウ等を活用した道路整備について、ベトナム政府の方針、今後の計画、制度・体制面の整備状況等把握しておくことが重要である。そして、今後、国道整備事業等類似案件の検討を行う場合は、JICA はその時点での具体的な状況や今後の見通しを踏まえて支援の可否判断を行い、支援を行う場合は、案件計画段階においてもベトナム側と密に調整を行いながら事業スコープ等を設定することが重要である。

本事業の定量的効果の各指標について、実施機関は、比較対象年である 2016 年以後は事前評価時の設定と同じ条件で実績値データを計測していなかった。このため、事後評価時に実施機関より入手した 2019 年及び 2020 年の実績値データは参考値として把握するに留まり、一貫性を確保した形で本事業の定量的効果の経年推移を分析することはできず、正確な効果の把握が難しい側面があった。実施機関は事業の実施監理の一環として事業完成後も事前評価時の設定と同じ条件で実績値の経年データの計測を継続することが重要である。また、JICA 側も実施機関が定量的効果の各指標を適切に計測するよう必要に応じてフォローアップを行うなど、事後評価の定量的分析の精度向上のために実施機関に働きかけを行うことが期待される。



本事業で整備された国道 3 号線



住民移転先の居住地

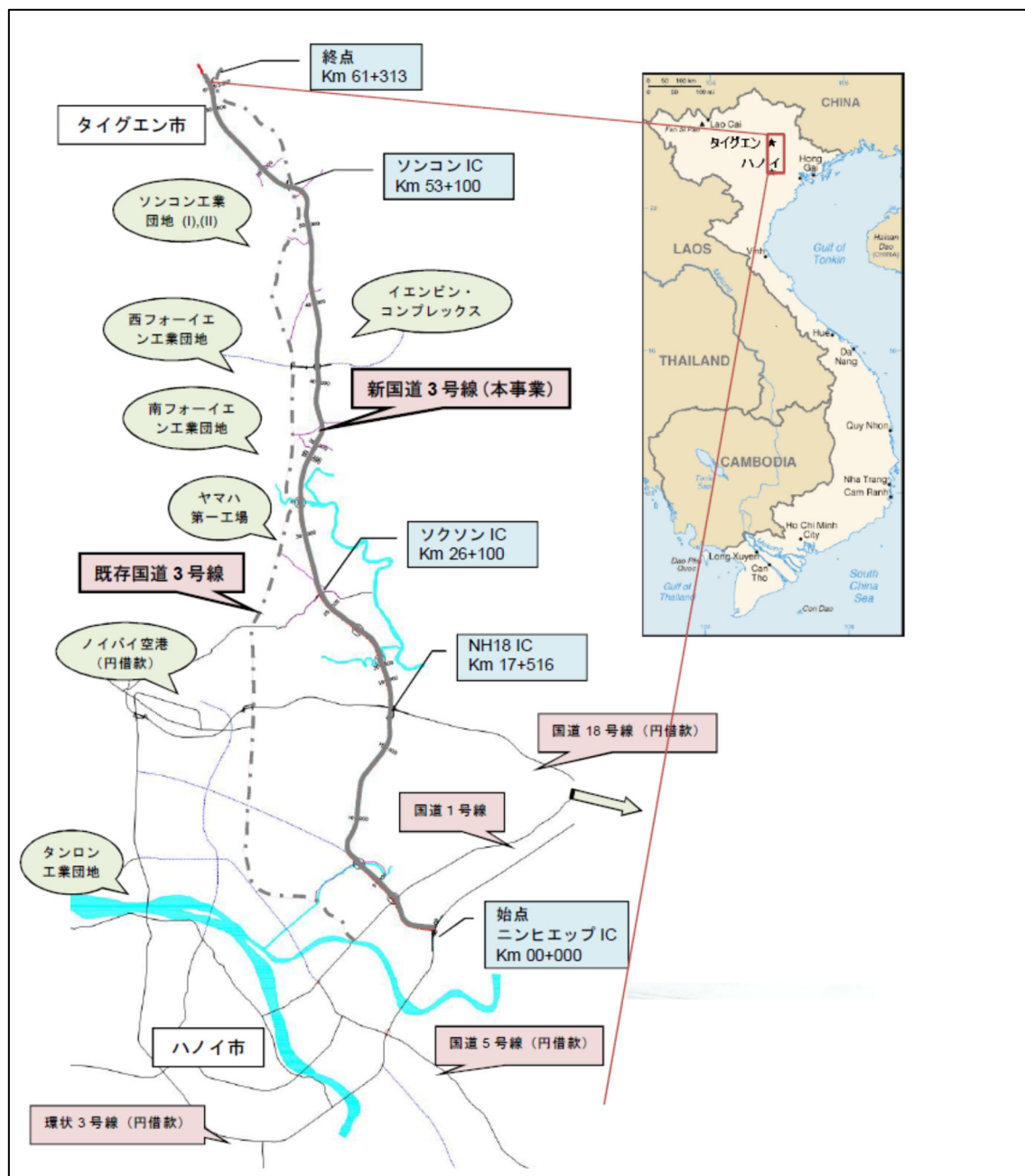


図1：本事業の位置図

出所：JICA 提供資料

国名	(円借款) タクモ水力発電所増設事業
ベトナム	



プロジェクトサイト



タクモ水力発電所外観

I 案件概要

事業の背景	ベトナムの電力需要は、経済発展に伴い急増しており、1996 年から 2002 年までの全国電力消費量の年平均伸び率は 14.6%となっていた。ベトナム電力公社は、ベトナム南部地域で 2010 年までに毎年 13.8%の割合で電力需要が増加すると見込んでおり、特に本事業の対象地域である南部東北地域及び中部高原地域の一部は、毎年 16.0%の割合で電力需要が増加すると見込まれていた。具体的には、同地域においては、本事業以外の発電所の新設（126MW）を勘案したとしてもなお、2009 年には同地域の電力需給は逼迫すると見込まれていた（534MW の不足）。したがって、同地域の電力需給ギャップを緩和することは喫緊の課題であった。			
事業の目的	本事業は、電力需給が逼迫しているベトナム南東部地域において、既設のタクモ水力発電所に 75MW の水力発電所を増設することにより、電力供給事情の改善を図り、もって経済活動の活性化及び住民の生活環境の改善に寄与する。			
実施内容	1. 事業サイト：ベトナムビンフック省タクモ町 2. 日本側： 1) 土木工事・調達機器等 ・土木工事：導水路、取水設備、サージタンク等 ・水鋼構造物：水圧鉄管、その他水門機器 ・発電機器：水車（フランシス式×1 基）、発電機（75MW×1 基）、主要変圧器等 2) コンサルティング・サービス ・詳細設計、入札書類レビュー ・入札及び契約補助 ・本体工事施工管理 3. 相手国側： ・住民移転等			
事業実施スケジュール	交換公文締結日	2004 年 3 月 31 日	貸付完了日 (円借款のみ)	2019 年 1 月 31 日
	借款契約締結日	2004 年 3 月 31 日	事業完了日	2018 年 11 月(保証期間終了時)
事業費	総事業費（計画）： 7,026 百万円 円借款承諾額：5,972 百万円 貸付実行総額： 4,533 百万円			
相手国実施機関	ベトナム電力公社（Vietnam Electricity: EVN）			
借款契約条件	金利：0.75%、償還期間：40 年（うち据置期間：10 年）、一般アンタイド			
借入人	ベトナム社会主義共和国			
案件従事者	本体：National Research Institute of Mechanical Engineering Narime（ベトナム） / Lilama 45.4 Joint Stock Company (Lilama 45.4)（ベトナム）(JV)、Alstom Hydro（フランス） / GE Power India Limited（インド）、Truong Son Construction Corporation（ベトナム） / Underground Works Construction Joint Stock Company (Vinavico)（ベトナム）(JV) コンサルタント：電源開発株式会社（日本） / 日本工営（日本）(JV) 調達代理機関：N.A.			

II 評価結果

【要旨】
本事業は、電力需給が逼迫しているベトナム南東部地域における電力供給事情の改善を図ることを目的に、既設のタクモ水力発電所に 75MW の水力発電所を増設した。同地域の電力需給ギャップの緩和に寄与する本事業は、ベトナムの開発政策、開発ニーズに合致し、経済インフラ整備を重点支援分野に掲げた日本の援助政策にも整合しており、妥当性は高い。事業実施面については、事業費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。事業効果について、計画外停止時間及び最大出力は目標値を達成している。送電端電力量は目標値の 8 割をやや下回ったが、これは実際の雨量が想定より少なかったためである。乾季におけるペー川下流¹への水の供給や広域的な観点から電力システムの安全性を確保するため、中央給電指令所が系統・需給運用を調整し、本発電所の稼働を制限したことにより、結果的に目標値に届かなかった。本発電所は変動する電力需要に応じてピーク電力への対応を行っており、電力の安定的な供給に貢献している。またベトナム南東部地域の経済活動の活性化や地域住民の生活環境の改善に寄与していると考えられる。このため、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。自然環境への影響について特段大きな問題は報告されておらず、住民移転・用地取得プロセスはベトナムの関連規則に基づいて適正に実施されており問題はない。運営・維持管理については、制度・体制、技術、財務、状況いずれも問題はなく、発電所の稼働状況も良好で順調に運営されていることから、発現した効果の持続性は高いと考える。
以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

総合評価 ²	A	妥当性	③ ³	有効性・インパクト	③	効率性	②	持続性	③
-------------------	---	-----	----------------	-----------	---	-----	---	-----	---

【留意点／評価の制約】
本調査では、新型コロナウイルス感染症の世界的な拡大の影響により、外部評価者はベトナム現地に渡航できず、かつ、ベトナム国内での感染対策の影響を受けて現地調査補助員による事業サイト実査等もできなかった。したがって、現地調査補助員を含め完全な遠隔調査となった。このため、外部評価者は直接現地でアウトプットの確認や関係者へのインタビュー調査等を行うことができず、現地調査補助員を活用した遠隔調査で得られた情報及びデータを精査して評価分析・判断を行った。

1 妥当性

【事前評価時のベトナム政府の開発政策との整合性】
審査時におけるベトナム政府の電源開発計画について、「ベトナム電力セクターに係る第 5 次マスタープラン」(2001 年～2010 年)において、ベースロードを受け持つ火力とミドル／ピークロードを受け持つ水力とのバランスを取りつつ、2010 年までに総設備容量を 18,110MW とする新発電所の建設が計画されていた。また、工業省が制定した「Power Sector Policy Statement」に基づいて、安定した電力供給力を確保したうえで、段階的に電力市場を開放する方針に沿って電力セクター改革が進められていた。本事業は、ピークロード対応の水力発電所を増設して電力の安定供給を図ることを目指しており、審査時の開発政策と整合していたといえる。

【事前評価時のベトナムにおける開発ニーズとの整合性】
審査時、ベトナム南部地域では事業背景に記載のとおり電力需給の逼迫が見込まれており、本事業を実施する必要性は高かった。

【事前評価時における日本の援助方針との整合性】
審査時、日本政府の「対ベトナム国別援助計画」(2004 年 4 月)や JICA (旧 JBIC) の海外経済協力業務実施方針及び国別業務実施方針において、持続的な経済成長を達成するために電力等の経済インフラ整備が重点支援分野に位置付けられていた。

【評価判断】
以上より、本事業の妥当性は高い。

2 有効性・インパクト

【有効性】
＜定量的効果＞
本事業の定量的効果として、事前評価時に「計画外停止時間 (時間/年)」「送電端電力量 (GWh/年)」「最大出力 (MW)」が設定されていた。各指標の基準値、目標値、実績値を表 1 にまとめた。事業完成は 2018 年 11 月 (保証期間終了時) であることから、比較対象となる目標年は完成 2 年後の 2020 年である。

- 計画外停止時間：2020 年の実績値は 5.40 時間で、目標値 (12.39 時間) を下回り、目標を達成している。達成率は 229% である⁴。
- 送電端電力量：2020 年の実績値は 39.2 GWh で、目標値 (52GWh) の目標達成率は 75% である。本事業の運営・維持管理を担当する Thac Mo Joint Stock Company (以下「Thac Mo JSC」という。) によると、目標達成率が 8 割をやや下回ったのは、2020 年の雨量が少なかったためとのことである。Thac Mo JSC によると、当初ベトナム商工省の文書 (No.3733/QD-BCT)

¹ ペー川は本事業が位置するビンフック省タクモ町を流下しており、本水力発電所はペー川の流水を利用して運転している。
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 目標達成率は、目標値/実績値と定義して計算した。

に示された 2020 年の発電計画に従い 46GWh の送電端電力量を計画していた。しかし、実際の雨量が想定より少なかったため、中央給電指令所⁵は、翌年の乾季におけるペー川下流への水の供給及び電力システムの安全性を確保するため、本発電所の稼働を制限した⁶。Thac Mo JSC は指示に従って日々の発電量を調整し、結果として、2020 年の送電端電力量が目標値に届かなかったとの説明があった。また、実施機関によると、2019 年の実績値が 52GWh を下回った理由も雨量が少なかったためとのことである。雨量は事業目的達成のために不可欠な要因であるが、雨量が少なかったことを裏付けるデータや情報を実施機関から得られていないため、次善の策として、日本の JAXA（宇宙航空研究開発機構）の「世界の雨分布統計」のサイト⁷からタクモ水力発電所付近の雨量データを取得して図 1 にまとめた。本データを見る限りでは、2019 年の雨量は前年よりも減少しているように見受けられるが、2020 年の雨量が明らかに減少したとまでは言い切れない。

・最大出力：2020 年の実績値は 75MW で、目標値（75MW）を達成している。達成率は 100%である。

表 1：本事業の定量的効果

指標名	目標値（2010 年） 運転開始後 2 年	実績値		
		2018 年	2019 年	2020 年
計画外停止時間（時間/年）	12.39	36.46 注	10.57	5.40
送電端電力量（GWh/年）	52	133.7	47.8	39.2
最大出力（MW）	75	75	75	75

出所：事業事前評価表、業務完了報告書、実施機関への質問票回答

注：2018 年の計画外停止は、タービンの水封システム及び水冷却システムのフィルターの初期トラブルが原因。

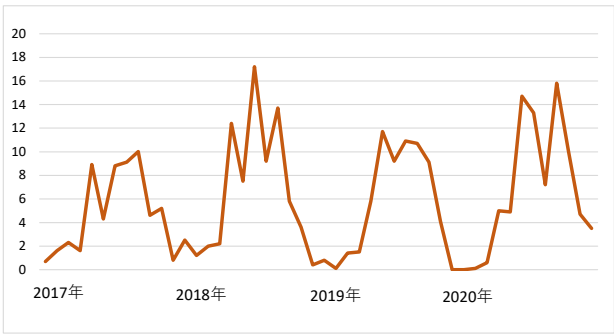


図 1：タクモ水力発電所付近の各月平均降雨量（単位：mm）

出所：JAXA「世界の雨分布統計」サイトより取得したデータをもとに作成

<定性的効果>

本事業の定性的効果として、「発電能力の向上」及び「安定的な電力供給」が想定されていた。タクモ水力発電所はピークロード対応の発電所で、発電された電力はグリッドに送電され、ホーチミン市を含むベトナム南東部地域と広い地域をカバーする。その中でも主要な供給地域は本水力発電所が位置するビンフック省であることから、同省の最大電力需要と電力消費量の実績を表 2 にまとめた。いずれも右肩上がりに推移している。実施機関によると、増設した発電所による追加的な電力供給によりグリッドの安定化に貢献しているとのことだが、本発電所の最大出力は 75MW と、電力システム全体からみると発電量は多くない。ビンフック省には本発電所以外にも複数の水力発電所があり⁸、またグリッド経由で他地域の発電所からも電力供給を受けている。このことから電力の安定供給は、本事業を含め実施機関による継続的な発電能力の向上の成果によるところが大きいと言える。

表 2：ビンフック省における最大電力需要及び電力消費量の推移

	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
最大電力需要（MW）注 1	1,562	1,615	1,670	1,726	1,784	1,845
電力消費量実績（MWh）注 2	1,144	1,568	1,646	1,693	2,204	2,500

出所：実施機関への質問票回答

注 1：最大電力需要（MW）はピーク時の瞬間最大需要。

注 2：電力消費量実績（MWh）は実績消費量を時間平均に換算したもの。

【インパクト】

(1) インパクトの発現状況

本事業がもたらすインパクトとして「経済活動の活性化」と「地域住民の生活環境の改善」が想定されていた。

・経済活動の活性化：本事業以外の要因も影響していることから直接的な因果関係を検証するのは困難であるが、事前評価時の想定内容を確認するために、ビンフック省と、比較の観点からホーチミン市の工業生産高及び地域総生産（Gross Regional Domestic Product、以下「GRDP」という。）の推移を以下表に示す。増設した水力発電所が運転開始した 2017 年の

⁵ 一般的に、発電所で発電された電力は一旦、各地域のグリッド（送電系統網）に送られ、中央給電指令所もしくは地域の給電指令所が広域的な観点から系統・需給運用を調整し、再びグリッドを経由して各地に送電される仕組みになっている。

⁶ 中央給電指令所より本発電所の稼働制限を指示した公式レター（Ref. 4136/DBQG-TTD）が発出されている。

⁷ https://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMaP/index_j.htm

⁸ Can Don 水力発電所（77.5MW）や Srok Phumieng 水力発電所（51MW）等の水力発電所がある。

工業生産高は、前年を大きく上回る伸び率で、2017 年以降ホーチミン市の増加率を上回る伸び率になっている。また、ビンフック省の 2017 年の GRDP 増加率も前年を大きく上回る伸び率になっており、以降、右肩上に推移している。また、2019 年はホーチミン市を大きく上回る増加率になっている。

表 3：工業生産高の推移

(単位：2010 年の数値を 100 として指数化したもの)

	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年 注
ビンフック省	106.8	106.0	116.2	119.9	119.5
ホーチミン市	107.2	107.3	115.7	115.8	115.0

出所：ベトナム統計総局

注：暫定値

表 4：GRDP 増加率の推移

(単位：% (2010 年基準))

	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年
ビンフック省	6.37	5.03	6.58	8.27	9.11
ホーチミン市	9.85	8.05	7.76	8.30	8.32

出所：ビンフック省及びホーチミン市の各統計局

また、ビンフック省は 13 の大規模工業団地（総面積 4,686ha）を有し、海外からの投資誘致に力を入れている。2020 年 12 月にタイ大手複合企業チャロン・ボカパン（CP）グループのベトナム法人 CPV フードが東南アジア最大の鶏肉加工場を操業している（総投資額 2 億 5,000 万ドル、敷地面積 10 ヘクタール超）⁹。安定した電力供給は投資環境整備の必須条件であり、本事業は経済活動の活性化に一定程度貢献したといえる。

- 地域住民の生活環境の改善：実施機関によると、「世帯電化率」は本事業実施前から既に 100%とのことである。既存の調査から、夜間光は経済指標と強い相関関係にあることが分かっており、電化率等の代替指標として、ビンフック省における 2014 年～2020 年の夜間光量を分析した。具体的には、Google Earth Engine を利用し、VIIRS Nighttime Day/Night Band Composites Version 1 の夜間光データを Humanitarian Data Exchange v1.56.0 の行政区域の境界データを用いて抽出し、年平均夜間光量を算出した。（図 2）本事業で増設した発電所が運転を開始した 2017 年は前年に比べて夜間光の強さが大幅に増加しており、2017 年以降も右肩上がりに推移している。

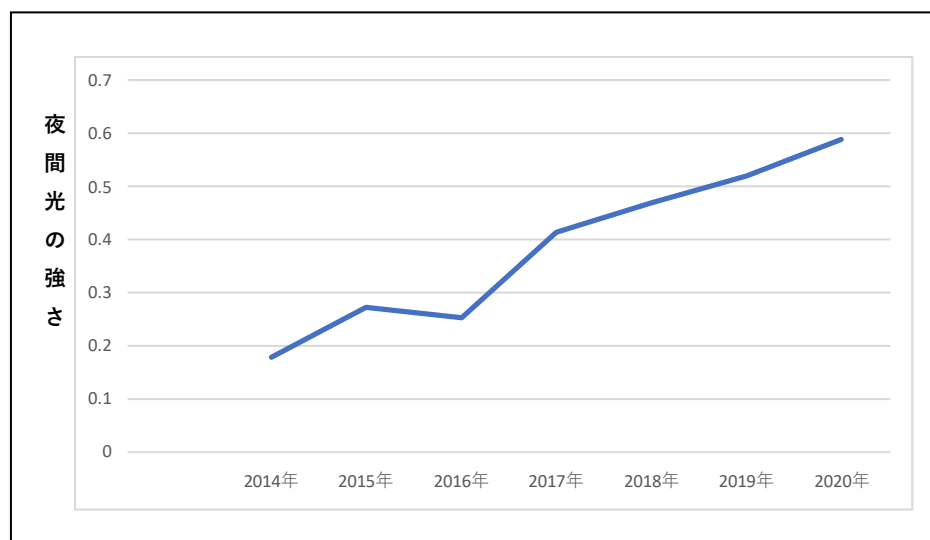


図 2：ビンフック省における夜間光（平均値）の推移

出所：VIIRS Nighttime Day/Night Band Composites Version 1, Humanitarian Data Exchange v1.56.0 より作成

また、図 3 にビンフック省の夜間光の画像を掲載した。本体工事が開始した 2014 年と事後評価時の 2020 年を比べると、全体的に見てわずかながらも夜間光が強くなってきていることがわかる。ビンフック省の夜間光の上昇をもたらしたのは本事業だけではないと思われるが、本水力発電所の増設による追加的な電力供給が一定程度貢献したと考えられる。以上より、本事業は、経済活動の活性化及び地域住民の生活環境の改善に貢献していると考えられる。

⁹ 出所：ジェトロ情報より。

<https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/01/18df94ad59fcf767.html>

<https://binhphuoc.gov.vn/vi/binh-phuoc-portal/plan-projects/security-potilics-economy-and-society-45.html>

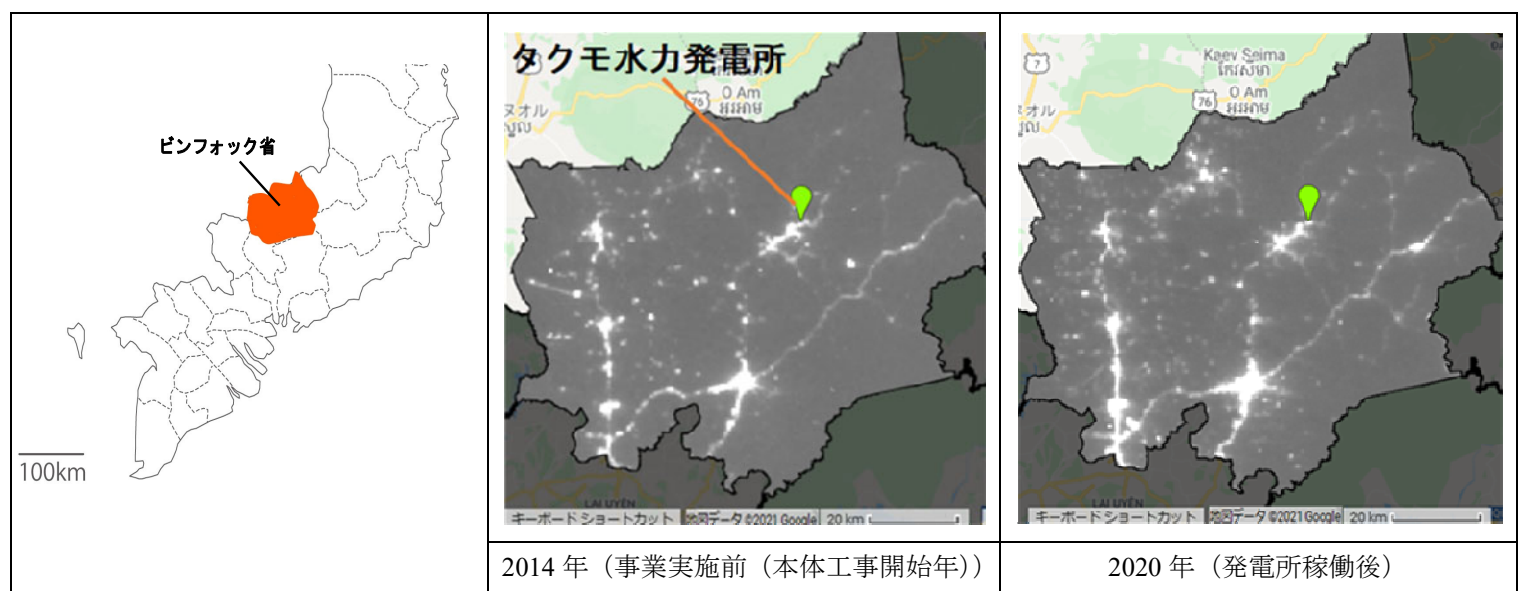


図3：ビンフック省の夜間光の画像

注：ビンフック省には本発電所以外にも水力発電所があり、また、グリッド経由で他地域の発電所からも電力供給を受けている。

（2）その他の正負のインパクト

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）上、カテゴリーB に該当する。本事業は環境影響評価報告書（EIA）に対するベトナム政府の承認を必要としないため、EIA は作成されていない。実施機関によると、事業実施期間中四半期毎に大気、水質、騒音、振動、魚の生物多様性の各項目について環境モニタリングを実施した。実施機関の環境モニタリングレポートによると、水質、騒音について一時的に基準を上回ることがあったが、実施機関及び施工監理担当の本邦コンサルタントへのヒアリングによると、セメント汚濁水の沈殿池の設置や、民家に近い場所では発破のための薬量を減らす等の対策が講じられた結果、大きな問題には発展しなかったとのことだった。また、モニタリングレポートによると、生活水について、住民から硬度が高いとの指摘があり、実施機関が調査をしたところ、 CaCO_3 （炭酸カルシウム）が基準値を超えていたことが判明した。しかし、実施機関が検証した結果、水源の水の硬度が高い地域であり、本事業が直接的な原因ではなかったことが確認されている。

②社会環境（用地取得・住民移転）へのインパクト

本事業実施により、53 世帯（179 名）の住民に対し、非自発的住民移転が発生した¹⁰。実施機関によると、用地取得及び住民移転はベトナム国内手続き及び住民移転計画に沿って Phuoc Long Town の人民委員会により実施されたとの回答があった。同人民委員会により補償委員会が設立され、用地取得・住民移転手続きが行われている。実施機関によると、補償委員会のメンバーは、天然資源環境局、経済・インフラ局、Duc Hanh コミュニンの人民委員会、Thac Mo JSC の長や専門家により構成され、移転住民の代表は含まれなかったとのことである¹¹。しかし、移転住民の意見や要望は補償委員会にて聴取しており、合理的な意見は受け入れていたとのことだった。

補償委員会は、移転世帯の不動産の算定額や補償額を決定する際など必要に応じて開催されており、土地面積の測量や所有者の確認の後、土地の面積に応じて、ベトナムの国内法に則った補償単価に基づいて補償金が支払われた。住民とのコンサルテーションや補償額の交渉が累次にわたって実施されており、話し合いを通じて合意形成が行われたとのこと、移転住民から苦情は出ず、53 世帯すべてが移転及び補償額に同意し、その後補償額が合意どおり支払われた。また、用地取得・住民移転のすべての工程において、移転住民や NGO 等から苦情や反対運動はなかった。実施機関によると、移転前と比べて住民の生活水準は少なくとも回復しているとのことだった。

③その他のインパクト：発電のための水量利用による洪水被害の軽減

プラスのインパクトとして、発電所が稼働して発電のために水量が利用されることで、雨季における放水路の流量が減少し、べー川下流の洪水被害を減らすことが可能になるとのことだった。

【有効性・インパクトの評価判断】

本事業の定量的効果として、「計画外停止時間」「送電端電力量」「最大出力」の3つの指標が事前評価時に設定され、事後評価時において、計画外停止時間と最大出力は目標値を達成している。送電端電力量は、実績値が目標値の8割をやや下回った。これは、2020年の雨量が想定より少なく、中央給電指令所が翌年の乾季におけるべー川下流への水の供給及び電力システムの安全性を確保するため、本発電所の稼働を制限したためとのことである。ただし、本事業を含め実施機関による継続的な発電能力の向上の成果によるところが大きいものの、本事業で増設した発電所による追加的な電力供給がグリッドの安定化に一定程度貢献していること、他の2つの指標は目標を達成し、送電端電力量も目標値の75%達成率であることから、同指標の目標未達をもって有効性全体を押し下げる要因にはならないと判断した。主要な電力供給地域であるビンフック省への大規模投資実績や同省の夜間光の推移等を踏まえると、本事業が経済活動の活性化や地域住民の生活環境の改善に貢献していると考えられる。よって、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。

¹⁰ 事前評価時において、民家12世帯（30名）の非自発的住民移転が想定されていた。移転数が増加したのは事業が大幅に遅延し、その間に人口の自然増や社会増が発生したためである。

¹¹ その理由は、移転住民代表の選定は、ベトナムの国内法で義務付けられていないためとのことである。

3 効率性

<アウトプット>

「I 案件概要」に説明する実施内容はおおむね計画どおり実施された。実際の現場の地質の状況等を踏まえて水圧鉄管の最上流部が斜坑から立坑に変更されたが、この変更による安全性や事業効果への影響はないとのことであり、妥当な変更だったと考える。

<インプット>

本事業の総事業費は当初計画では 7,026 百万円（うち円借款部分は 5,972 百万円）であったのに対し、実際は 5,710 百万円¹²（うち円借款部分は 4,533 百万円）と計画内に収まった（対計画比 81%）。後述のとおり、コントラクター選定方式を当初計画の国際競争入札から国内競争入札に変更して入札が行われたことで事業費が大幅に削減された。

事業期間（借款契約調印から保証期間終了時まで）は、2004 年 3 月～2009 年 12 月（70 カ月）と計画されていたが、実績は 2004 年 3 月～2018 年 11 月（177 カ月）と計画を大幅に上回った（計画比 253%）。このため、2011 年 7 月と 2015 年 11 月の 2 回貸付実行期限の延長が行われた。各工程の計画と実績の比較を表 5 に整理した。

表5：各工程の計画・実績の比較

項目	計画	実績
コンサルタント選定	2004年1月～2004年6月（6カ月）	2005年9月（入札開始）～2006年4月（8カ月）
詳細設計、入札補助（コントラクター選定）	2004年7月～2005年11月（17カ月）	2006年5月～2014年6月（98カ月） ＊このうち2008年6月からコンサルタント業務が停止され、2011年1月に業務が再開した。（再開の告示は2010年7月に行われた。）
本体工事	2005年12月～2008年12月（37カ月）	2014年7月～2017年7月（37カ月）
運転開始	2008年12月	2017年7月
保証期間終了	2009年12月	2018年11月

出所：JICA提供資料、実施機関への質問票回答、施工監理担当の本邦コンサルタントへのヒアリング

事業期間が計画を大幅に上回った主な理由は、(1) コンサルタント選定開始の遅延と、(2) コントラクター選定手続きの大幅な遅延によるものである。

(1) については、借款契約調印（2004 年 3 月）の後、コンサルタントの選定開始（2005 年 9 月）まで約 1 年半の開きがある。その理由は、用地取得や送電線撤去等の工事前の事前作業が想定より遅延し、更に雨季の工事開始を回避するスケジュールに変更したことで、事業の工程が全体的に後ろ倒しとなったため、実施機関は、目指していた事業開始後早期のコンサルタントとの契約を行う必要がなくなり、コンサルタントの選定方式を変更したためである。実施機関は当初、本事業の案件形成促進調査を実施したコンサルタントと随意契約を締結して効率的に事業を開始しようと計画していた。しかし、上記の理由により、すぐにコンサルタント業務が開始されたとしても、雨季があけるまでは工事が開始できないことが判明した。このため、実施機関は随意契約で事業開始後すぐにコンサルタント業務を開始するメリットが見いだせなくなり、コンサルタントの選定方式を競争入札方式に変更した。

(2) については、2008 年 6 月からコンサルタント業務が一時停止され、再開されたのが 2011 年 1 月と、約 31 カ月間一時停止された。その原因は、当初、2007 年に行われたコントラクターの入札で、入札金額が実施機関の予定価格を大幅に超過し、入札不調になったことに伴い、入札方法の再検討に時間を要したためである。背景には、建設資機材や人件費などの価格が大幅に上昇したことがある。実施機関は、最終的には、土木工事に係る入札ロットを 2 分割し、両ロットとも当初計画の国際競争入札から国内競争入札に選定方式を変更して入札が行われた。

<内部収益率（参考数値）>

審査時の財務的内部収益率（Financial Internal Rate of Return。以下「FIRR」という。）は、売電収入¹³を便益、建設工事費、運転保守費、管理費、税金を費用、プロジェクトライフを 50 年として算出され、数値は 6.6%であった。本事後評価において再計算したところ、4.2%となり審査時の数値を下回った。

審査時の経済的内部収益率（Economic Internal Rate of Return。以下「EIRR」という。）は、代替火力価値を便益、建設工事費、運転保守費、管理費を費用、プロジェクトライフを 50 年として算出され、数値は 15.3%であった。本事後評価において再計算したところ、10.5%となり審査時の数値を下回った。

FIRR、EIRR ともに審査時の数値を下回った主な理由は、実際の発電量が審査時の想定を下回ったためと考えられる。

以上により、事業費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。

4 持続性

【制度・体制面】

本事業で増設した発電所の施設・設備の運営・維持管理は、実施機関の EVN¹⁴と運営・維持管理担当の Thac Mo JSC との間で締結されたオペレーションサービス契約に基づき Thac Mo JSC が実施している。オペレーションサービス契約は毎年更新され、Thac Mo JSC は毎年年初に業務計画と予算見積りを EVN に提出し、EVN の承認を得たうえで運営・維持管理業務を実施している。また、Thac Mo JSC は業務実績を毎月 EVN に報告しており、問題発生時にはその都度 EVN に報告することになっている。タクモ水力発電所の運営・維持管理担当職員の内訳は表 6 のとおり（外部委託の警備員と清掃員を除く合計 48 名）。

¹² 為替レートは、1VND=0.005518 円、1USD=103.52 円で算出した。（IMF International Financial Statistics（2004-2018 年平均レート）より）

¹³ 売電収入の数値は便宜的なものであり、EVN では本事業で増設した水力発電所の公式な売電収入を算出していない。その理由は、EVN 所有の発電所で産出された電力はすべて EVN の電力ネットワークに合算されるため、個別発電所の売電収入は算出していないため、とのことである。

¹⁴ 事後評価時点において、EVN が既設の発電所を含むタクモ水力発電所の所有権を有している。

表 6：タクモ水力発電所の運営・維持管理担当職員の内訳

	役割・ポジション	人数	備考
1	オペレーションチーフ（中央制御室）	5 名	既設発電所と兼務
2	オペレーションリーダー（本発電所）	5 名	既設発電所と兼務
3	オペレーター（中央制御室）	5 名	既設発電所と兼務
4	オペレーター（機械室）	5 名	増設発電所の専任
5	計画・電力市場エンジニア	1 名	既設発電所と兼務
6	技術者	1 名	既設発電所と兼務
7	消防設備エンジニア	1 名	既設発電所と兼務
8	保守点検作業員	25 名	既設発電所と兼務
9	警備員	6 名	外部委託
10	清掃員	1 名	外部委託
	合計	55 名	

出所：Thac Mo JSC への質問票回答

Thac Mo JSC によると、現在の人員配置でこれまで運営・維持管理業務を十分かつ円滑に実施してきており特段問題はないとのことである。また、Thac Mo JSC は EVN と常時コミュニケーションをとり、緊密な連携体制が取られている。意思決定プロセスや権限等はオペレーションサービス契約で明確になっており、同契約に基づいて運営・維持管理業務が行われている。

以上より、維持管理の制度・体制面に大きな問題はみられない。

【技術面】

Thac Mo JSC の運営・維持管理担当職員は、十分な技術・知識や経験を蓄積した職員が配置されている。例えば、オペレーターはほぼ全員が大学卒業者で、工学系（電気・電気システム）の専門性を有し、本発電所の運営・維持管理業務に関して十分な技術と経験を蓄積している。また、保守点検作業員も豊富な経験と技術を有したエンジニア部隊で、仮に突然の現場トラブルに見舞われた場合でも、迅速に修理作業を行うことができる。

Thac Mo JSC には独自の研修システムと研修計画があり、すべての運営・維持管理担当職員が計画に沿って研修を受講する。発電所の運転開始前、Thac Mo JSC は運営・維持管理担当職員全員を対象に研修を実施しており、運転開始後は、Thac Mo JSC と中央給電指令所間のトレーニング契約に基づき、毎年中央給電指令所から専門家を招き、オペレーションチーフ及びオペレーションリーダーを対象に、電力系統運用に関する研修を行っている。また、Thac Mo JSC はオペレーターを対象に毎月研修を行っている¹⁵。いずれも研修受講後、認定試験等を経て認定証が交付される。更に、運営・維持管理担当のシニア職員による他の職員向け OJT も実施されている。

日常の運営・維持管理業務については 17 のマニュアルが整備されており、運営・維持管理担当職員はこれらを日常的に活用して業務を行っている。マニュアルは ISO の規定等に基づいて改訂・更新される。マニュアルの他、機器メーカーの取り扱い説明書や EVN の大規模修繕規定も参照して運営・維持管理活動が行われている。

以上より、運営・維持管理に係る技術に関して、特に問題は認められない。

【財務面】

本事業で増設した水力発電所の運営・維持管理費の予算、配賦実績と支出実績は表 7 のとおり。運営・維持管理費は実際に要した費用に基づいて配賦・支出されるため、Thac Mo JSC が EVN に年初に提出する予算見積り（計画額）と一致しない。2018 年は実際に要した運営・維持管理費は計画額よりも少なく、2019 年、2020 年は多かった。必要額が満額手当されており、適時に配賦されている。

表 7：本事業で増設した水力発電所の運営・維持管理費

(単位：百万 VND)

	2018 年	2019 年	2020 年
予算(計画額)	5,117	5,117	5,117
配賦実績	4,246	5,412	5,384
支出実績	4,246	5,412	5,384

出所：Thac Mo JSC への質問票回答

EVN の財務データ（連結財務諸表）表 8 のとおり。売上高、売上総利益ともに堅調に推移している。

¹⁵ 主な研修内容は、発電設備の運転監視・操作・トラブル対応、単線結線図と制御盤の理解、電力系統のオペレーション、機器の修理等である。

表 8 : EVN の連結財務諸表

(単位 : 十億 VND)

	2018 年	2019 年	2020 年
売上高	10,048	44,167	40,367
売上原価	-8,810	-39,105	-35,606
売上総利益	1,238	5,062	4,760
金融収益、企業経費管理費等	-1,978	-3,796	-2,467
事業純利益	-740	1,266	2,294
その他損失	4	-27	-1
税引前事業利益	-736	1,239	2,292
当期法人税	-144	-87	-477
繰延税額	27	-26	-
税引後事業利益	-853	1,125	1,815

出所 : EVN 年次報告書 (2018、2019、2020 年)

注 : 四捨五入の関係で一部数字が一致しない。

EVN の主な財務指標データの推移を表 9 にまとめた。安全性については、2015～2019 年の流動比率及び当座比率はいずれも 1 倍を超えており、2019 年はそれぞれ 1.63 倍、1.38 倍と流動性を安全に確保しつつ、キャッシュフローの管理にもプラスに影響している。活動性については、2019 年は売掛金日数、棚卸日数とも前年を下回り、指標の改善がみられる。固定資産回転数が増加傾向にあり、EVN が資産を有効活用していることがわかる。成長性については、2019 年は売上総利益率、売上高営業利益率、自己資本比税引前利益率いずれも前年を若干下回ったものの、全体的な推移を見ると、引き続き高い収益性を維持していると考えられる。

表 9 : EVN の主な財務指標データの推移

指標	データ	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年
安全性	流動比率 (回)	1.32	1.77	1.46	1.63	1.63
	当座比率 (回)	1.06	1.47	1.21	1.37	1.38
	現金比率 (回)	0.1	0.19	0.38	0.22	0.25
活動性	売掛金日数 (日)	46.97	59.98	75.47	78.43	74.04
	棚卸日数 (日)	30.39	31.41	33.24	31.74	27.49
	固定資産回転数 (回)	0.71	0.56	0.64	0.71	0.77
成長性	売上総利益率 (%)	9.16	9.85	11.36	12.54	11.36
	売上高営業利益率 (%) 注	2.78	2.49	4.20	5.39	4.96
	自己資本比税引前利益率 (%) 注	7.76	11.30	17.78	21.49	17.92

出所 : EVN 年次報告書 (2019 年)

注 : 為替差損は含まない

以上より、運営・維持管理の財務に問題はないと判断される。

【運営・維持管理状況】

Thac Mo JSC によると、本事業で増設した水力発電所の施設・設備は、タービン、発電機、ガス遮断器、中圧スイッチギア等の主要設備を含め良好に維持管理され、順調に運営されているとのこと。また、メンテナンス記録は活動の都度作成されており、活動実績を取りまとめて毎月 EVN に報告している。問題発生時はその都度 EVN に報告することになっている。2018 年にタービンの水封システム及び水冷却システムのフィルターの初期トラブルが発生したものの、Thac Mo JSC にて必要な対策を講じており、以降突発的なトラブルは発生していないとのことである。

スペアパーツは、ベンダーとの電気機器契約に基づいて Thac Mo JSC が調達しており、Thac Mo JSC の機材倉庫に保管されている。また、スペアパーツを管理するためのデータベースの構築や検収記録の管理も行われている。現時点で調達の必要はないとのことだが、一部の変圧器、遮断器等は輸入する必要があるため、必要な時に適時に調達できるよう計画的な管理を行っているとのことである。

以上より、運営・維持管理の状況に関して、特に問題はみられない。

【評価判断】

よって、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

III 提言・教訓

実施機関への提言 : なし

JICA への提言 : なし。

実施機関及び JICA への教訓：

本事業が遅延した主要因の一つはコントラクター選定手続きの大幅な遅延によるものであるが、もう一つの要因はコンサルタント選定開始の遅延によるものである。ベトナム側負担事項である用地取得や送電線撤去等の工事前の事前作業が想定より遅延し、更に雨季の工事開始を回避するスケジュールに変更したことで、事業の工程が全体的に後ろ倒しとなったため、実施機関は目指していた事業開始後早期のコンサルタントとの契約を行う必要がなくなった。このため、実施機関はコンサルタントの選定方式を随意契約方式から競争入札方式に変更し、その結果、コンサルタントの選定開始が遅延した。このことから、借款契約締結後滞りなく業務を開始するためには、実施機関は事業の前提である先方負担事項について、余裕をもって計画的に準備や関係者との調整等を行っておくべきであった。



コントロールルーム



機械室

国名	(無償) 道路管理機材整備計画
ジブチ共和国	



プロジェクトサイト



調達された道路維持管理機材（ブルドーザー）

I 案件概要

事業の背景	本事業開始前、ジブチではジブチ港を外港とする隣国エチオピアの高い経済成長も影響して新港の建設や鉄道の敷設等、複数の大型インフラ整備が進められていた。一方、その整備を支える陸上輸送はすべて道路輸送に依存していた。交通量は急増し、幹線道路の路面も劣化が進行していた。また、ジブチ市街地道路でも小規模工事用の道路維持管理機材の不足等から維持管理が十分行われず、道路状態の悪化を招いていた。公共交通機関（バス）の定期運用もできず、砂塵が発生し、市民生活にも悪影響が生じていた。そのような状況において、本事業の実施機関である設備運輸省道路局（Agence Djiboutienne des Routes, Ministre de l'équipement et des Transport; 以下「ADR」という）が保有する道路管理機材は耐用年数を過ぎ、老朽化が進んでいた。ADR は予算不足により機材を更新できず、多様化する道路管理ニーズに対応できていなかった。そのため、ジブチ政府は我が国政府に対して道路管理機材の整備に関する無償資金協力の要請を行った。
事業の目的	ジブチ市内及び地方の維持管理基地 3 か所（ジブチ市、ディイル市、タジュラ市）において、道路整備機材及び維持管理用資機材を整備することにより、道路維持管理体制・能力の向上を図り、もって同国の持続可能な発展のための経済社会基盤整備に寄与するもの。
実施内容	1.事業サイト：ジブチ市、ディイル市、タジュラ市 2.日本側： 1) 調達機器等 道路整備機材：ブルドーザー、モーターグレーダ、ダンプトラック、タンクローリ、移動式ワークショップ、アスファルトプラント、スペアパーツ等 ワークショップ用機材：発電機、エアコンプレッサ、メカニック工具セット等 2) コンサルティング・サービス/ソフトコンポーネント 詳細設計、調達監理。また、ソフトコンポーネントとして、機材管理システムの改善、機材点検・整備能力強化に係る研修、パイロット施工を通じた技術指導、維持管理体制強化に係る指導の実施 3.相手国側： ・機材引渡し場所の確保（ワークショップ設備の準備） ・スペアパーツ保管庫の確保 ・本事業による機材の調達後、整備優先道路における速やかな工事着手 ・上記道路整備における建設サイトへの機材の国内輸送 ・上記道路整備のために必要な技術者、オペレータ等の配置 ・上記道路整備のために必要な道路用地の確保 ・本事業の調達機材の適切な運用、維持管理、及びそのために必要となる技術者の配置 ・本事業ソフトコンポーネントにより調達された備品（デスクトップコンピュータ）及び習得した機材管理システムの適切かつ継続的な運用

	・通学中の学生など、通行人にも配慮した道路整備の計画 ・道路整備実施の際、住民に対する道路整備スケジュールや注意事項等の十分な説明			
事業実施スケジュール	交換公文締結日	2016 年 3 月 28 日	貸付完了日 (円借款のみ)	-
	贈与契約締結日	2016 年 5 月 15 日	事業完了日	2019 年 6 月 14 日
事業費	交換公文供与限度額・贈与契約供与限度額：1,239 百万円			実績額：1,206 百万円
相手国実施機関	設備運輸省道路局（ADR）			
借款契約条件（有償のみ）	N/A			
借入人（有償のみ）	N/A			
案件従事者	本体：伊藤忠商事株式会社 コンサルタント：八千代エンジニアリング株式会社 調達代理機関：N/A			

II 評価結果

【要旨】

本事業は、ジブチ市内及び地方の維持管理基地 3 カ所（ジブチ市、ディイル市、タジュラ市）において、道路整備機材及び維持管理用資機材の導入及びソフトコンポーネント研修を通じた道路維持管理体制・能力の向上を目指すものであった。計画時、ジブチ政府が策定した「長期開発計画（Vision Djibouti 2035）」及び「中期計画（Strategy of Accelerated Growth and Promotion of Employment ; SCAPE）」（2015 年～2019 年）では国道及び市内道路の整備・維持管理を戦略的に進めることを目指していた。また、交通量の急増により幹線道路の劣化が進行し、小規模工事用の道路維持管理機材の不足等から維持管理が十分なされていなかった。都市内道路の状態は悪化し、バスの定期運用ができず、砂塵が発生し、市民生活にも悪影響を及ぼしていた。そのような状況において、本事業の実施機関である設備運輸省道路局（Agence Djiboutienne des Routes, Ministre de l'équipement et des Transport ; 以下「ADR」という）が保有する道路管理機材は耐用年数を過ぎ老朽化が進んでいた。ADR は予算不足により機材を更新できずにいたため、かかる機材の導入による道路状況の改善に関するニーズは高かったことを踏まえると、妥当性は高い。効率性に関して、アウトプット及び事業費はおおむね計画どおりであったが、事業期間は、主に事業アウトプットのひとつであるアスファルトプラントに関して、現場での据付や起動・初期操作等に時間を要し、当初の想定より遅れたため、効率性は中程度である。有効性・定量的効果指標の「①道路整備（新規舗装）距離」、「②道路整備（路面整正）距離」、「③非混雑時の整備対象区間の平均旅行速度」の 3 つの指標が計画時に設定され、事後評価時において①及び③はおおむね達成している。②は ADR 内部の人事手続き、アスファルト生産体制の遅れ等が作用した結果、未達成である。他方、定性インタビュー調査を通じて、ジブチ市内や地方部における主要幹線道路では利便性・走行の安全性が向上し、砂塵も減少していることを確認できた。したがって、有効性・インパクトは中程度である。持続性に関して、ADR の体制面・技術面・財務面に特に懸念はない。調達された道路維持管理機材等の運営・維持管理状況に特に問題は生じていない。したがって、本事業の実施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。

総合評価 ¹	B	妥当性	③ ²	有効性・インパクト	②	効率性	②	持続性	③
-------------------	---	-----	----------------	-----------	---	-----	---	-----	---

【留意点／評価の制約】

本調査では、世界的な新型コロナウイルス感染症の影響により外部評価者は渡航を見送り、現地調査補助員を遠隔により活用し、事業サイト実査、情報・データ収集、事業関係者へのインタビュー調査等を行った。得られた内容を外部評価者が精査し、評価分析・判断を行っている。

1 妥当性

【事前評価時のジブチ政府の開発政策との整合性】

ジブチ政府は「長期開発計画（Vision Djibouti 2035）」、中期計画である「SCAPE」（2015 年～2019 年）を策定し、その中で国道及び市内道路の整備・維持管理を戦略的に進めることを目指していた。特に、「長期開発計画」では設備運輸省の道路交通分野における優先行動計画を策定すると共に、設備運輸省下の部局を改編・強化し、2013 年 11 月に新たに ADR を設置した。ADR の設置により幹線、地方、ジブチ市内の各道路を政府が直営で改修する体制の強化を目指していた。

【事前評価時のジブチにおける開発ニーズとの整合性】

本事業開始前、ジブチではインフラ整備等を支える陸上輸送はすべてが道路に依存していた。その中で、交通量の急増により幹線道路の劣化が進行していた。また、首都ジブチ市の市街地道路でも小規模工事用の道路維持管理機材の不足等から維持管理が十分行われていなかった。その結果、都市内道路状態の悪化を招き、バスの定期運用ができず、砂塵が発生し、市民生活にも悪影響を及ぼしていた。そのような状況において、ADR が保有する道路管理機材は耐用年数を過ぎ老朽化が進んでいた。ADR は予算不足により機材を更新できず、道路管理ニーズに対応できていなかった。

【事前評価時における日本の援助方針との整合性】

日本政府の「対ジブチ共和国国別援助方針」（2014 年 4 月）では、重点分野として「持続可能な発展のための経済社会基盤整備」が提唱されていた。また、東アフリカの物流の拠点であるとともに海賊対策を始めとする国際的課題に積極的に取り組むジブチに対し、我が国が ODA を通じて支援することは、同国が抱える様々な国内的課題の解決を後押しし、その安定と発展を促進するとともに、東アフリカ地域や我が国を含む国際経済の安定的発展にも貢献することが期待されていた。その中で

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」

本事業は、ジブチの経済社会基盤整備に資するものであったことから、日本の援助政策としての整合性は認められる。

【評価判断】

以上より、本事業の妥当性は高い。

2 有効性・インパクト

【有効性】

<定量的効果>

本事業では、道路整備機材及び維持管理用機材の導入により整備優先道路における工事が企図されていた。計画時、本事業の効果を測る指標として「①道路整備（新規舗装）距離」、「②道路整備（路面整正）距離」、「③非混雑時の整備対象区間の平均旅行速度」の3つの指標と目標値が設定されていた。定量的効果指標（基準値・目標値・実績値）は表1のとおりである。また、対象道路及び位置は末尾の図1に示す。

①道路整備（新規舗装）距離：ジブチ市内道路に関しては目標値以上を達成している。ADRによれば、基準値が設定された2014－2015年以降、同市内の多くの地域で円滑な交通の実現と交通量が増え、特に直近では中央政府の道路整備・改良に優先を置く方針も相まって、整備が進んだことを挙げている。本事業で導入された道路維持管理機材が多く活用されたとのことである。一方、国道12号線の整備延長（国道9号分岐点～ダイ間。タジュラ市に位置し、国道9号より北上しダイに至る山岳道路）に関しては、実績が12kmと目標値と比べて低い。理由は、当初計画の対象区間周辺で洪水が度々生じたこと、ワジ³周辺での道路工事が困難であることが判明した結果、当初計画が見直されてルート変更が生じた。すなわち、当初計画の総延長は40kmであったところ、計画変更後は12kmとなった。なお、事後評価時までには12kmすべての舗装整備が進んでいる。つまり、当初計画が変更となったのち、予定どおり工事が完了している。

②道路整備（路面整正：国道16号線）距離：事後評価時現在（2021年2月）、工事の実績はない。ADRによれば、2019年に発生した洪水被害を踏まえて、ジブチ政府が首都ジブチ市の道路開発・改良を優先する方針を示し、国道16号線の整備優先度が下がっていることが要因としている。その一方ADRによれば、国道16号線は現場の路面状況が想定以上に良くないことを挙げつつも、今後は計画を立て整備を進める意向を有している⁴。なおADRによれば、表1の整備対象区間以外に、本事業で調達された道路整備機材及び維持管理用機材が活用され道路の修繕を行っているとのことである⁵。維持管理基地があるジブチ市・タジュラ市・ディキル市周辺で活用が進み、将来はその他の地域で順次活用が進んでいくと考えられる。

③非混雑時の整備対象区間の平均旅行速度に関して、国道16号線の区間以外はおおむね当初目標値を達成している。ADRによれば、本事業で調達された道路維持管理機材を用いた路面修復、舗装整備が進んだことが大きな要因のひとつとして挙げている⁶。国道12号線の舗装区間（計画変更後の区間：12km）に関しても、おおむね40km/hを達成している。その他の区間でも路面舗装や改良が進み、車両走行の速度が伸びていることをADRは述べている。他方、国道16号線の区間の平均旅行速度は、上述のとおり事後評価時点で整備が進んでいないことにより目標値を達成していない。

表1：本事業の定量的効果指標（基準値・目標値・実績値）

指標名	基準値 2015年実績値	目標値 2021年 完成3年後	実績値		
			2019年	2020年	2021年 完成3年目
①道路整備（新規舗装） 距離（ジブチ市内道路、 国道12号線）	0 (ジブチ市内道路)	1.4km (同左)	計測データなし	1.3km	5.6km
	0 (国道12号線)	21km (同左)	計測データなし	計測データなし	12km*注
②道路整備（路面整正） 距離（国道16号線）	0 (国道16号(国道14号との 接続ポイント～グリリ タ間))	40km (同左)	計測データなし	計測データなし	0km
③非混雑時の整備対象区 間の平均旅行速度	45km/h (国道1号ディキル～ガ ラフィ間)	60 km/h (同左)	45km/h	45km/h	60km/h
	40km/h (国道9号(国道1号との 接続ポイント PK51～タジ ュラ間))	60km/h (同左)	40km/h	40km/h	50km/h
	25km/h (国道12号線)	40km/h (同左)	25km/h	25km/h	40km/h
	30km/h (国道16号(国道14号との 接続ポイント～グリリ タ間))	50km/h (同左)	30km/h	30km/h	30km/h

³ 砂漠気候地帯や乾燥地帯にある流水のない涸れ川を指す。季節河川。

⁴ 施工監理コンサルタントは瑕疵検査時（2019年6月）に、ADRが予算及び人員等を投入し、道路整備を促進するよう提言し、ADRから同意を得ている。

⁵ 主に首都ジブチ市で機材を活用し修繕等を行っているとのことである。

⁶ 現地調査補助員の乗車による実走行により速度確認を行ったところ、おおむねADRが示すデータと相違はなかった。

	15km/h (ジブチ市内道路)	30km/h (同左)	15km/h	50km/h	50km/h
--	---------------------	----------------	--------	--------	--------

出所：JICA 資料（基準値、目標値）、質問票回答及び ADR へのインタビュー（実績値）

注：当初計画が見直され、ルート変更が生じた結果、整備延長は当初の想定と比較して減少している（当初計画 40km→計画変更後の総延長は 12km。事後評価時までに全 12km の舗装整備が完了）。

<定性的効果>

本調査では、ADR 幹部及び維持管理基地で勤務する職員に利便性・走行の安全性向上、公共交通機関（バス）の運行状況に関してインタビューを行ったところ、「道路維持管理機材の調達が行われる前（本事業開始前）、ジブチ市のみならず地方の道路では甌穴（ポットホール⁷）が多かった。現在は、道路の整備や修繕が進みつつある。ドライバーも快適な路面で運転しているはずである」「公共交通機関（バス）は、以前は別ルートを利用している便もあった。理由は、路面の損傷がひどく、運行に支障が出ていたからである。しかし、道路維持管理機材が導入され、路面の修復が進んだ結果、バスは元のルートを利用している」「公共交通機関（バス）の利用客数も増加している。ポットホールや損傷は修復され、日中の乗客数は増加傾向にある」「他方、未舗装道路やポットホール、損傷が目立つ道路はまだある」といったコメントが得られた。砂塵の減少に関しては、「アスファルト舗装箇所が増え、砂塵の発生が抑えられるようになった」「沿線地域住民は砂塵の発生が抑えられていることで環境への意識も高くなっていると思う」「道路維持管理機材の導入が進み舗装箇所が増えていることで道路冠水後に良い影響がある、すなわち、水が直ぐに引くようになっている。整備された道路は洪水被害軽減に貢献していると思う」といったコメントが得られた。以上のコメントを踏まえると、本事業実施により、ジブチ市内や地方部における主要幹線道路では利便性・走行の安全性が向上し道路舗装化（アスファルト化）の進展により、砂塵も減少しつつあるといえる。

【インパクト】

(1) 持続可能な発展のための経済社会基盤整備への貢献

本事業開始時～事後評価時におけるジブチの GDP 成長率を表 2 に、ジブチ港のドライ貨物（一般貨物）取扱量を表 3 に、客船下船者数データの推移を表 4 に示す。

(参考) 表 2：ジブチの GDP 成長率

(単位：%)

2016 年	2017 年	2018 年	2019 年
6.9	5.1	8.5	7.5

出所：国際通貨基金（IMF）

(参考) 表 3：ジブチ港におけるドライ貨物（一般貨物）の取扱量（上段は輸入量、下段は輸出量を示す）

(単位：千トン)

2016 年	2017 年	2018 年	2019 年
11,668	9,554	10,012	9,809
2,248	2,168	1,989	2,085

出所：ジブチ経済計画局（MEFI, Direction de l'Economie et du Plan）

(参考) 表 4：ジブチ港における客船下船者数（観光セクター指標）

(単位：人)

2016 年	2017 年	2018 年	2019 年
126,179	132,829	141,941	167,474

出所：ジブチ統計局（Departement statistique: DMT - DCT-PDSA）

ジブチは内陸国エチオピアの海上貿易を担っており、貿易相手国としてはエチオピアが大きな割合を占め、フランスが続く。表 3 のとおりドライ貨物取扱量（輸出入量）には大きな増減は見られないものの、表 2 のとおり GDP 成長率は近年 5～8%台と安定的に推移している。また、表 4 のとおりジブチ港に入港する客船下船者数は増加傾向にある。かかる状況下や本事業の関連や道路セクターを取り巻く事情について ADR 幹部にインタビューを行ったところ、「本事業開始前後の 2016～2017 年において、ジブチ全体の都市幹線道路 148km のうち、約 62%は未整備状態であり、改良が必要であった。本事業の道路維持管理機材により、未整備・未改良状態の道路は約 50%まで低下した。このまま継続して道路維持管理機材が活用され、政府の道路セクターの整備方針や事業予算が続くことにより、近い将来は約 24%まで未整備・未改良割合を低下させることを企図している。道路整備が進むことでさまざまな経済活動を支えることになる」といったコメントが得られた。かかる統計データは本事業以外の要因も影響していると思われるため、本事業による経済社会インパクトを明確に立証できないものの、インタビュー調査で得られたコメントを踏まえると、本事業はジブチ国内の円滑な交通・物流の効率化を実現し、都市開発及び経済社会の発展を下支えする存在といえる。

(2) その他正負のインパクト

①自然環境へのインパクト

調達された道路維持管理機材は、気候条件等、工事現場の自然環境に適した仕様であり、環境への悪影響を及ぼすものでないことを質問票及びインタビューにより確認した。また、本事業で調達された道路維持管理機材を使用する道路周辺では、事

⁷ 路面のひび割れ等により舗装表面が劣化し穴が現れる現象。

業実施中及び事業完成後において大気汚染、騒音・振動、生態系など自然環境への影響が生じていないことも質問票、インタビューにより確認した。

②社会環境（用地取得・住民移転）へのインパクト

本事業は、道路維持管理機材の調達が主であった。未舗装を含む既存道路の整備であったため新たな用地取得は発生しなかったことに加え、道路整備は住民・世帯に移転を要請するものではなかった。

③ジェンダーへのインパクト

本調査では、質問票、インタビュー調査、現地調査補助員による現場視察を通じて、ジェンダーへのインパクトは特段確認されなかった。

④その他のインパクト

本調査では、質問票、インタビュー調査、現地調査補助員による現場視察を通じて、その他の正負のインパクトは特段確認されなかった。

【有効性・インパクトの評価判断】

本事業の定量的効果指標として、「①道路整備（新規舗装）距離」、「②道路整備（路面整正）距離」、「③非混雑時の整備対象区間の平均旅行速度」の3つの指標が計画時に設定され、事後評価時において①及び③はおおむね達成している。②はADR内部の人事手続き、アスファルト生産体制の遅れ等が要因と考えられ未達である。他方、定性インタビュー調査を通じて、ジブチ市内や地方部における主要幹線道路では利便性・走行の安全性が向上し、砂塵も減少していることが確認できた。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と判断される。

3 効率性

＜アウトプット＞

「I 案件概要」に説明する日本側・ジブチ側の事業アウトプットは計画どおり実施された。

＜インプット＞

事業期間は2016年4月～2017年2月（21ヶ月間）と計画されていた。実際の期間は、2016年4月～2018年5月（26ヶ月間）と計画を若干超過した（計画比約124%）。超過の主な要因は、事業アウトプットのひとつであるアスファルトプラントに関して、現場での据付や起動・初期操作等に時間を要し、当初の想定より遅れたことが挙げられる。また、遅れにともないソフトコンポーネント（同プラントを活用した運用と保守の支援）の研修実施スケジュールにも影響が生じて事業期間は超過した。

本事業の総事業費に関して、当初計画では約1,250百万円（日本側負担分は1,239百万円、ジブチ側負担分は約11百万円）であった。総実績額は約1,216百万円（日本側負担分は1,206百万円、ジブチ側負担分は約10百万円）であり、おおむね計画どおり（計画比約97%）であったといえる。

以上のとおり、本事業は事業費についてはおおむね計画どおりであったものの、上記のとおり事業期間が計画を若干超過したため、効率性は中程度である。

4 持続性

【制度・体制面】

事後評価時（2021年2月現在）、本事業の実施機関はADRである。道路維持管理機材を一括して管理しているのは、首都ジブチ市にあるADRのバルバラ維持管理基地である。同基地は、地方部のディキル維持管理基地とタジュラ維持管理基地と連携し、道路維持管理機材の管理を担い、道路の維持管理業務を行っている。ADRのバルバラ維持管理基地にはスタッフ数は35名、ディキル維持管理基地にはスタッフ数は15名、タジュラ維持管理基地にはスタッフ数は2名が配属されている。質問票及びADRへのインタビューによると、いずれの基地でも十分な職員数が確保されており、不足による業務への懸念等は特になく確認した。

【技術面】

ADR職員の多くは技術系資格を要していないものの、維持管理や機材の操作に熟練している。技術面の不足は生じていないことを、質問票や現地調査補助員による視察、同職員へのインタビューにより確認した。ADRは、新規採用者向けの研修コースを設けていないものの、同採用者は技術系大学卒が多く、ADRは採用時に能力査定で平均以上であることを基準にして人材の確保に努めているとのことである。同採用者は入職後、現場での職務経験を通じて能力・知識の研鑽に努めている。

運営・維持管理の技術レベル維持に関して、ADRでは職員向けの研修が定期的に行われている。ADRの機材維持管理・保有部門が「機材の維持管理」「緊急対応」といったテーマのコースを提供している。また、本事業のソフトコンポーネント研修では機材台帳管理データベース（汎用ソフトウェア）が提供され、導入された機材を含むADRの道路維持管理機材及びスペアパーツの出入庫状況を容易に把握できるようになっている。ADRによれば、機材の維持管理サイクルやスペアパーツ調達時期等を効率的に把握・管理できるようになったとのことである。加えて、本事業実施中に、建設機材運転維持管理マニュアル及び建設機材運行記録マニュアルが日本人コンサルタントからADRに提供された。ADRの各維持管理基地では必要に応じて維持管理マニュアルが参照され業務が行われている。

【財務面】

表5は、ADRが保有する道路維持管理機材（本事業で調達された道路維持管理機材を含む）に要する年間維持管理費（直近3カ年）を示す。ADR財務部門によると、ジブチ市内や郊外エリアにおいて道路整備が増え、使用される道路維持管理機材数も増え、そのための予算支出が拡大傾向にあるとの見解を示している。当費用は政府財源を主としたADRの自己予算であるが、必要な予算を過不足なく充てているとのことである。

表 5：ADR の道路維持管理機材にかかる維持管理費
(単位：ジブチ・フラン)

2018 年	2019 年	2020 年
13,901,270	17,643,480	24,548,820

出所：ADR

注：本事業で調達された道路管理機材に特化した費用の算定及び入手は困難であった。

【運営・維持管理状況】

調達機材の維持管理状況については特に大きな懸念はなく、不具合等も生じていないことを質問票やインタビューにより確認した。道路維持管理機材を使用して整備が行われた路面において効果を阻害するような損傷等は見られず、整備対象区間の運営・維持管理状況もおおむね良好と見受けられた。

道路維持管理機材のスペアパーツは、ADR が自前の保管施設で管理している。スペアパーツは、本事業の一環で提供された機材台帳管理データベースにより記録・管理し、保管施設担当者は現場サイトや機材管理者から依頼があれば直ちに提供する体制となっている。事後評価時において、管理状況や数量は特段問題ないこと ADR へのインタビューにより確認した。スペアパーツは基本的に欧州やアジア諸国より購入することである。他方、将来において確保には若干の懸念を示している。一例として、維持管理車両の安全装置（クラッシュ・パッド・ディスク、クラッシュ・アッシー 等）やブレーキバルブに関しては、日本から直接部品を購入する必要があると、発注から納品まで最低 1 カ月以上を要するとのことである。ADR は、仮にパーツ交換が遅れる場合、ジブチ全域で増加傾向にある道路工事の進捗にも影響を及ぼす可能性を指摘している。無償資金協力ではスペアパーツの調達体制の着実な体制構築まで範囲が及ぶことは多くないと考えられるが、将来において道路整備が増える場合、迅速かつ円滑な調達体制の構築に常に向き合う必要があると考えられる。

【評価判断】

よって、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

III 提言・教訓

実施機関への提言：ジブチ市及び地方部において道路整備及び修繕箇所が増えることが将来見込まれる場合、ADR は道路整備機材の運用や点検を徹底し、在庫管理を含むスペアパーツの調達管理、迅速かつ質の高い運営・維持管理業務を継続させることが望ましい。

JICA への提言：なし

教訓：事後評価時までに ADR は道路維持管理業務に必要なスペアパーツを確保しているが、ジブチ全域で増加傾向にある道路工事状況を踏まえると、将来においてその調達体制は盤石とは言い切れない。とりわけ、発注から納品まで時間を要するスペアパーツに関しては、その確保への取り組みを十分配慮する必要がある。無償資金協力ではスペアパーツの調達体制の着実な体制構築まで範囲が及ぶことは多くないと考えられるが、将来において道路整備及び修繕箇所が増えることが見込まれる場合、各スペアパーツの納期や在庫の把握を常時徹底し、備えることを通じて迅速かつ円滑な調達体制の構築し、援助実施側及び相手国政府側は当初計画段階より慎重に検討・議論を重ねておくことが望ましいと考えられる。また、本事業のみならず、他の無償資金協力案件においても同様の事案が生じると考えられるため、可能な限り案件形成時においてスペアパーツの調達体制の構築は万事取り組むべき課題とすることも意義があると考えられる。



写真 1：調達された道路維持管理機材
(ロードローラ)



写真 2：道路維持管理機材を活用して整備された
ジブチ市内の道路



図 1：本事業の整備対象道路（点線が対象区間）
 （出所：JICA 資料（準備調査報告書）に記載の図を基に評価者が作成）