

2017 年度案件別外部事後評価：パッケージ I-2  
(ベトナム)

平成 30 年 9 月  
(2018 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

評価
JR
18-05

## 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。

ベトナム

2017年度 外部事後評価報告書

円借款「紅河橋建設事業（Ⅰ）（Ⅱ）（Ⅲ）（Ⅳ）」

「ハノイ市環状3号線整備事業」

外部評価者：三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 島村 真澄

## 0. 要旨

両事業は、増加するハノイ市及び周辺地域の交通需要への対応を図ることを目的に、環状3号線のうち、「紅河橋建設事業（Ⅰ）（Ⅱ）（Ⅲ）（Ⅳ）」により、紅河橋、新ドュオン橋（New Phu Dong Bridge）、ファップバン高架橋（Phap Van Viaduct）を、「ハノイ市環状3号線整備事業」により国道32号線との交差点からリンダム湖（Linh Dam Lake）北側までの区間を建設した。ハノイ市における道路交通のボトルネックを解消し、物流を効率化することを目的とした両事業は、同国の開発政策、開発ニーズに合致し、経済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。事業実施面では、両事業を1案件と捉えて判断した結果、効率性は中程度である。事業効果については、両事業の定量的効果の分析結果（紅河橋建設事業について、交通量の実績は1地点で目標値の8割をやや下回ったが、これは本事業の審査時以降に整備された別の新規橋梁に交通量が分散された後の交通量であることを考慮すると目標を十分達成していると考えられる。所要時間短縮の実績は3地点いずれも目標値を大きく上回った。ハノイ市環状3号線整備事業について、交通量の実績は目標値の8割をわずかに下回ったが受益者へのヒアリング結果も考慮すると十分達成していると判断される。所要時間短縮の実績は審査時の目標値を大きく上回った）及び受益者へのヒアリング結果を踏まえると、両事業がハノイ市内の交通渋滞緩和とベトナム北部地域の物流の改善に貢献していると考えられる。また、両事業が円滑な道路輸送の確保による地域経済の発展に寄与しているというインパクトもうかがわれることから有効性・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、両事業の体制、財務に一部問題があり、両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、両事業の評価は高いといえる。

## 1. 事業の概要



事業位置図



紅河橋

### 1.1 事業の背景

ベトナムの首都であるハノイ市の道路は、これまで道路網の未整備、道路の幅員不足、舗装不良等の問題が指摘されてきた。ベトナム北部最大の都市としての機能強化の重要性が認識されていたが、人口の増加に加え、経済成長に伴う急激な都市化やモータリゼーションに伴って急増する道路交通量に道路網が対応しておらず、渋滞の発生、交通安全の低下、大気汚染等の問題が生じていた。案件形成当時は、ハノイ市を二分する紅河には、タンロン橋（Thang Long Bridge）、チュンズオン橋（Chuong Duong Bridge）及びロンビエン橋（Long Bien Bridge）の3橋のみしかなく、ロンビエン橋は北爆で一部が破壊され、仮設橋脚で支えられており、部材の腐食が進行していたためそのままの運用は危険であった。他の2本の橋梁についても将来的に容量をはるかに超える交通量に直面することが予測されていた。また、国道1号線及び国道5号線を通じて南部方面及びハイフォン市方面からハノイ市内へ流入する交通量の増加により、市内では交通渋滞が深刻化していた。さらに、ハノイ市を中心に放射幹線道路は7路線あったが、外環道路がないため、通過交通を含め交通が市の中心部に集中することとなり、市内の交通事情を悪化させていた。両事業により、紅河への新橋架橋と環状道路を整備し、増加するハノイ市内及び周辺地域の交通量を両事業に分散させることにより、市内及び周辺地域における渋滞緩和を図り、物流を効率化することが急務であった。

## 1.2 事業概要

「紅河橋建設事業（Ⅰ）（Ⅱ）（Ⅲ）（Ⅳ）」により、ハノイ市の道路交通網整備にとって喫緊の課題である環状3号線のうち、紅河橋、新デュオン橋、ファップバン高架橋を、「ハノイ市環状3号線整備事業」により国道32号線との交差点からリンダム湖北側までの区間を建設することにより、増加するハノイ市及び周辺地域の交通需要への対応を図り、もって同地域の経済発展に寄与する。

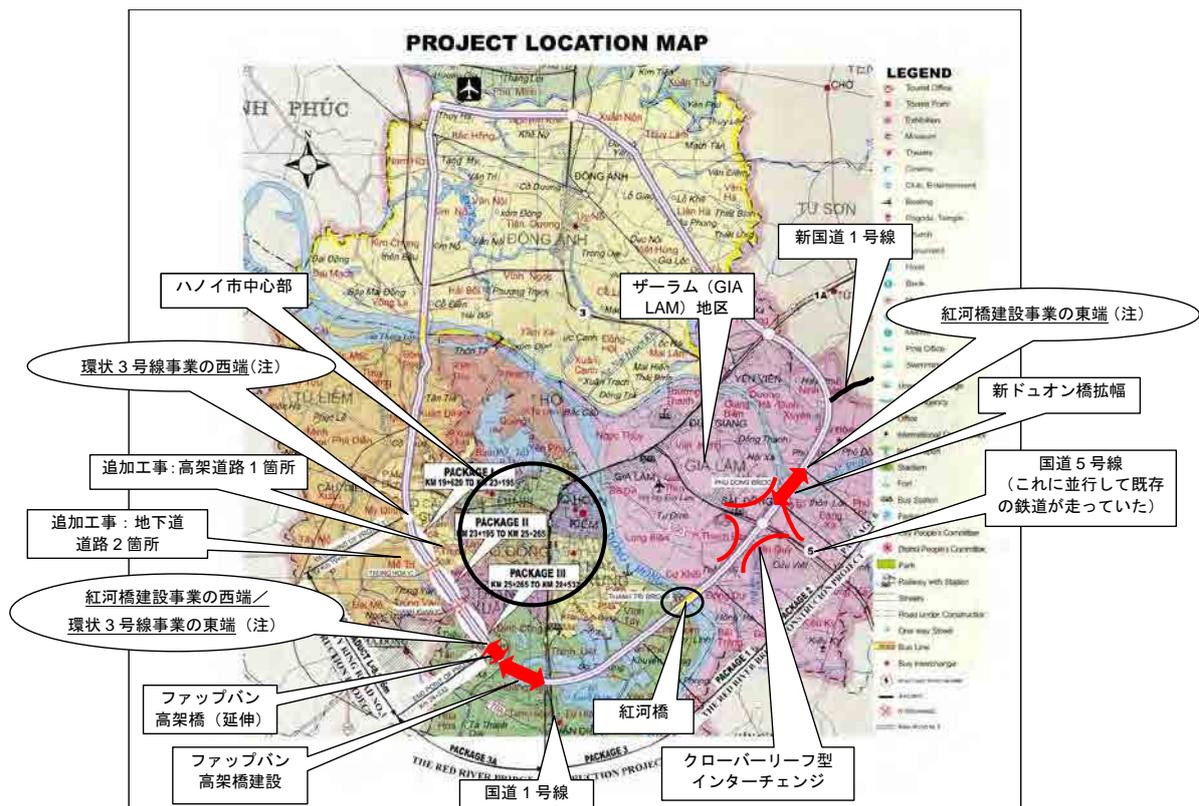


図1：事業位置図

出所：実施機関提供資料より作成

注) 各事業の対象区間の東端及び西端を楕円形の吹き出しで示した。

円借款承諾額/実行額	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 紅河橋建設事業 <ul style="list-style-type: none"> <li>10,000 百万円 / 9,950 百万円 (第Ⅰ期)</li> <li>14,863 百万円 / 13,775 百万円 (第Ⅱ期)</li> <li>2,415 百万円 / 2,254 百万円 (第Ⅲ期)</li> <li>13,711 百万円 / 13,172 百万円 (第Ⅳ期)</li> </ul> </li> <li>・ ハノイ市環状 3 号線整備事業 <ul style="list-style-type: none"> <li>28,069 百万円 / 22,741 百万円</li> </ul> </li> </ul>																										
交換公文締結/借款契約調印	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 紅河橋建設事業 <ul style="list-style-type: none"> <li>2000 年 3 月 / 2000 年 3 月 (第Ⅰ期)</li> <li>2002 年 3 月 / 2002 年 3 月 (第Ⅱ期)</li> <li>2004 年 3 月 / 2004 年 3 月 (第Ⅲ期)</li> <li>2006 年 3 月 / 2006 年 3 月 (第Ⅳ期)</li> </ul> </li> <li>・ ハノイ市環状 3 号線整備事業 <ul style="list-style-type: none"> <li>2008 年 3 月 / 2008 年 3 月</li> </ul> </li> </ul>																										
借款契約条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 紅河橋建設事業 <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; padding-left: 20px;">金利</td> <td style="padding-left: 20px;">1.8% (第Ⅰ期)</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="padding-left: 20px;">0.75% (第Ⅰ期コンサルタント)</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="padding-left: 20px;">1.8% (第Ⅱ期)</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="padding-left: 20px;">1.3% (第Ⅲ期)</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="padding-left: 20px;">1.3% (第Ⅳ期)</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">返済</td> <td>30 年 (第Ⅰ期コンサルタントは 40 年)</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">(うち据置)</td> <td>10 年</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">調達条件</td> <td>一般アンタイト (第Ⅰ期コンサルタントは 二国間タイト)</td> </tr> </table> </li> <li>・ ハノイ市環状 3 号線整備事業 <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; padding-left: 20px;">金利</td> <td style="padding-left: 20px;">1.2%</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="padding-left: 20px;">0.01% (コンサルタント)</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">返済</td> <td>30 年</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">(うち据置)</td> <td>10 年</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">調達条件</td> <td>一般アンタイト</td> </tr> </table> </li> </ul>	金利	1.8% (第Ⅰ期)		0.75% (第Ⅰ期コンサルタント)		1.8% (第Ⅱ期)		1.3% (第Ⅲ期)		1.3% (第Ⅳ期)	返済	30 年 (第Ⅰ期コンサルタントは 40 年)	(うち据置)	10 年	調達条件	一般アンタイト (第Ⅰ期コンサルタントは 二国間タイト)	金利	1.2%		0.01% (コンサルタント)	返済	30 年	(うち据置)	10 年	調達条件	一般アンタイト
金利	1.8% (第Ⅰ期)																										
	0.75% (第Ⅰ期コンサルタント)																										
	1.8% (第Ⅱ期)																										
	1.3% (第Ⅲ期)																										
	1.3% (第Ⅳ期)																										
返済	30 年 (第Ⅰ期コンサルタントは 40 年)																										
(うち据置)	10 年																										
調達条件	一般アンタイト (第Ⅰ期コンサルタントは 二国間タイト)																										
金利	1.2%																										
	0.01% (コンサルタント)																										
返済	30 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 紅河橋建設事業 (Ⅰ) (Ⅱ) (Ⅲ) (Ⅳ) ベトナム社会主義共和国 / 運輸省</li> <li>・ ハノイ市環状 3 号線整備事業 ベトナム社会主義共和国 / 運輸省道路総局</li> </ul>																										

事業完成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 紅河橋建設事業（Ⅰ）（Ⅱ）（Ⅲ）（Ⅳ） 2018年5月<sup>1</sup></li> <li>・ ハノイ市環状3号線整備事業 2016年7月<sup>2</sup></li> </ul>
本体契約	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 紅河橋建設事業 パッケージ1：大林組（日本）/ 住友建設（日本）（JV）、 パッケージ2：大林組（日本）、パッケージ3：三井住友建設（日本）/ Thang Long Construction Corporation（ベトナム）/ Civil Engineering Construction Corporation No.8（ベトナム）（JV）、パッケージ3A：三井住友建設（日本）/ Thang Long Construction Corporation（ベトナム）（JV）、パッケージ6：Thang Long Construction Corporation（ベトナム）/ Civil Engineering Construction Corporation No.4（ベトナム）/ Civil Engineering Construction Corporation No. 1（CIENCO 1）（ベトナム）（JV）、パッケージNH5：Thang Long Construction JSC（TLG）（ベトナム）/ Civil Engineering Construction Corporation No.4（ベトナム）（JV）</li> <li>・ ハノイ市環状3号線整備事業 パッケージ1：Samwhan Corporation（大韓民国）/ Civil Engineering Construction Corporation No.4 JSC（ベトナム）（JV）、パッケージ2：三井住友建設（日本）、パッケージ3：Civil Engineering Construction Corporation No.4 JSC（ベトナム）/ Thang Long Joint Stock Corporation（ベトナム）/ Civil Engineering Construction JSC 8（ベトナム）（JV）、パッケージNH6：Hanshin Engineering &amp; Construction Co., Ltd.（大韓民国）/ Civil Engineering Construction Corporation No.4（ベトナム）（JV）、パッケージチュンホアインターチェンジ：Hanshin Engineering &amp; Construction Co., Ltd.（大韓民国）/ Civil Engineering Construction Corporation No.4（ベトナム）（JV）</li> </ul>
コンサルタント契約	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 紅河橋建設事業（Ⅰ）（Ⅱ）（Ⅲ）（Ⅳ） オリエンタルコンサルタンツグローバル（日本）</li> </ul>

<sup>1</sup> IV期の追加スコープの工事完成後の保証期間終了時。

<sup>2</sup> 追加スコープを含めた工事完成時。

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハノイ市環状3号線整備事業 オリエンタルコンサルタンツグローバル（日本） / 片平エンジニアリングインターナショナル（日本）（JV）</li> </ul>
<p style="text-align: center;">関連調査 （フィージビリティ・スタ ディ：F/S）等</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・紅河橋建設事業（Ⅰ）（Ⅱ）（Ⅲ）（Ⅳ） <ul style="list-style-type: none"> <li>- JICA「ハノイ市都市交通計画調査（マスタープラン）」（1997年1月）</li> <li>- JICA 開発調査「タインチ橋建設計画調査」（1998年9月）</li> </ul> </li> <li>・ハノイ市環状3号線整備事業 <ul style="list-style-type: none"> <li>- JBIC 簡易 SAPROF「ハノイ市環状3号線整備事業」（2007年7月）</li> </ul> </li> </ul>
<p style="text-align: center;">関連事業</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術協力 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 開発調査「タインチ橋建設調査」（1997年～1998年）</li> <li>- 開発調査「紅河橋（タインチ橋）建設計画実施設計調査」（1999年～2000年）</li> <li>- 開発調査「運輸交通開発戦略調査」（1999年～2000年）</li> <li>- 開発調査「持続可能な総合運輸交通開発戦略策定調査」（2007年～2010年）</li> </ul> </li> <li>・円借款 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 国道5号線改良事業（1）（2）（3）（1994年1月、1995年4月、1996年3月）</li> </ul> </li> <li>・アジア開発銀行 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 国道1号線改良事業（2002年）</li> </ul> </li> </ul>

## 2. 調査の概要

### 2.1 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）

### 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：2017年8月～2018年9月

現地調査：2017年10月29日～11月25日、2017年12月3日～12月23日、2018年3月18日～4月16日

## 2.3 評価のアプローチ

紅河橋建設事業（Ⅰ）（Ⅱ）（Ⅲ）（Ⅳ）及びハノイ市環状3号線整備事業は、両事業とも環状3号線上に位置するため、本件事後評価では両事業を1案件として事後評価を行った。評価アプローチとしては、基本的にそれぞれの事業について分析・判断を行い、これらの結果を踏まえて両事業を1件として総合判断を行った。

また、紅河橋建設事業（Ⅰ）（Ⅱ）（Ⅲ）（Ⅳ）は、4期にわたって借款供与が行われたタイムスライスの輪切り案件<sup>3</sup>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。（アウトプットについては、Ⅰ期の計画と実績の比較を行った。事業期間については、各期の案件はタイミングが異なるためⅠ期の計画と実績の比較を行った。事業費については、最終スコープ変更時のⅣ期の計画と実績の比較を行った。）

## 3. 評価結果（レーティング：B<sup>4</sup>）

### 3.1 妥当性（レーティング：③<sup>5</sup>）

#### 3.1.1 開発政策との整合性

審査時の「社会経済発展10カ年戦略（以下、「SEDS<sup>6</sup>」という。）」（2001～2010年）の中で、ベトナム政府は道路開発方針を定め、各地域の産業発展地区への道路整備、主要橋梁の整備、大メコン経済圏（GMS<sup>7</sup>）諸国へのアクセスを考慮した道路の改修及び新規建設の実施に重点を置いていた。また、「第8次社会経済開発5カ年計画（以下、「SEDP<sup>8</sup>」という。）」（2006～2010年）や「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」においては、特にハノイやホーチミンといった都市部の基幹道路整備の重要性が指摘されていた。更に、「ベトナム国運輸交通開発戦略調査（VITRANSS）」（2000年JICA作成、目標年次2020年）を通じて策定された「全国交通開発マスタープラン（～2010年）」においても、2010年までに効率的な交通ネットワークの構築、ハノイやホーチミン等の都市交通における公共交通網の整備が掲げられていた。

事後評価時、ベトナム政府はSEDS（2011～2020年）において、特にハノイ市における都市インフラの建設・投資に重点を置き、SEDP（2011～2015年）では、大都市圏における社会経済インフラ開発の重要項目の一つに、環境に配慮した先進技術を用いた都市交通ネットワークの構築を掲げており、特にハノイ市の交通渋滞緩和に向けたインフラ投資を開発上の最重要課題と位置付けている。また、ハノイ人民委員会によって2016年3月に策定された「ハノイ交通システムマスタープラン（～

<sup>3</sup> 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。

<sup>4</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

<sup>5</sup> ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

<sup>6</sup> Socio-Economic Development Strategy

<sup>7</sup> Greater Mekong Sub-region

<sup>8</sup> Socio-Economic Development Plan

2030年)」では、ハノイ市内外への交通アクセスの中心として環状3号線の重要性が引続き認識されており、今後更なる交通需要の増加に対応するため、環状3号線の改良と、更なるその外郭に環状4号線及び5号線を整備する必要性が示されており、事後評価時点においても、都市交通における道路インフラ整備の実現が重要視されている。

### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時、首都ハノイ市では人口増加に加えて、高い経済成長に伴う急激な都市化やモータリゼーションによる猛烈な道路交通需要に対して、都市交通が整備されておらず、早急にハノイ市及び周辺地域間の道路交通を改善させる必要があった。両事業は、新橋架橋と環状道路を整備することで、増加するハノイ市及び周辺地域の交通需要への対応を図り、効率的な物流の確保に資するものであり、ベトナムの開発ニーズに合致したものとと言える。

事後評価時、幹線交通網を中心にベトナムの運輸交通インフラの改善が見られるものの、年間平均7%を超える高い経済成長率に伴って、物流・人流ともに交通量が容量を大きく上回っており、運輸交通インフラ整備への投資が喫緊の課題となっている。表1に示すとおり、ハノイ市及び紅河デルタにおける旅客輸送量及び貨物輸送量は、年々増加傾向にあり、特に、ハノイ旧市域の西に隣接していた旧ハタイ省が2008年8月にハノイ市と合併したことにより、ハノイ市内の人口及び交通量が更に増加する一因となっている。

表1：ハノイ市及び紅河デルタにおける旅客輸送量及び貨物輸送量の推移

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
ハノイ市								
旅客輸送量 (百万人)	495.8	547.8	646.6	651.0	719.3	776.8	855.9	917.5
貨物輸送量 (千トン)	55,203	58,491	71,450	75,109	82,522	75,920	84,006	90,306
紅河デルタ								
旅客輸送量 (百万人)	579.5	638.4	748.6	767.9	842.5	906.7	997.6	1,071.0
貨物輸送量 (千トン)	148,108	163,433	191,371	215,947	238,811	245,226	265,067	288,159

出所：ベトナム統計総局（General Statistics Office of Vietnam）

こうした状況から、ハノイ市内の交通渋滞の緩和及び道路ネットワークの効率化

による物流の改善に向け、ハノイ市環状 3 号線の重要性は引続き指摘されている。このため、両事業の重要性は事後評価時点においても変わりはない。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

「対ベトナム国別援助計画」及び「国別業務実施方針」では、「国際・国内幹線運輸交通（北部・南部経済成長重点地域・南北幹線）、都市交通（ハノイ市・ホーチミン市）に係る支援を重点的に取組む」と示されていた。また、2005 年度に策定された「海外経済協力業務実施方針」において、「持続的成長に向けた基盤整備」を重点分野として位置付け、経済社会活動の基盤となる運輸等の経済インフラ整備を謳っていた。両事業は、ハノイ市において橋梁及び環状道路を建設することにより、市内交通の混雑解消の他、ベトナム北部における物流の改善を通じて同地域の経済成長に資するものであり、当時の日本政府の支援方針と合致している。

以上より、両事業の実施はベトナムの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

## 3.2 効率性（レーティング：②）

### 3.2.1 アウトプット

#### 3.2.1.1 紅河橋建設事業（Ⅰ）（Ⅱ）（Ⅲ）（Ⅳ）

本事業のアウトプットは、前述のとおり、Ⅰ期の計画と実績の比較を行った。表 2 にアウトプットの計画と実績の比較をまとめた。

表 2：アウトプットの計画と実績の比較

I 期計画	実績	変更時期・内容
土木工事		
(a) 橋梁建設		
①紅河橋（新設）全長 3.1km、往復 6 車線	計画どおり	—
—	②-1 ファップバン高架橋建設（新設）	Ⅲ期審査時に追加
—	②-2 ファップバン高架橋建設（新設）の一部延伸	Ⅲ期実施中に追加
—	③新デュオン橋拡幅	Ⅲ期審査時に追加
(b) アプローチ道路（新設）		
①タインチ（Thanh Tri）区間（国道 1 号線から紅河橋までの区間）全長 6.6km、往復 4 車線、	①タインチ区間：料金所 1 か所削除、それ以外は計画どおり	Ⅲ期実施中に変更

ランプ3カ所、料金所1カ所 ②ザーラム区間(国道5号線から紅河橋までの区間) 全長3.6km、往復4車線、ランプ2カ所 ①タインチ区間及び②ザーラム区間あわせて橋梁:7カ所	②ザーラム区間:計画どおり ・橋梁7カ所が「橋梁4カ所、高架道路(フライオーバー)2カ所、高架橋1カ所」に変更	
(c) 住民移転地用社会基盤整備		
移転先サイト(6カ所)のインフラ整備(道路、排水溝、配電、給水等)	移転先サイト(10カ所)のインフラ整備(道路、排水溝、配電、給水等)	Ⅱ期審査時に移転先サイトが増加
(d) その他		
—	ザーラム区間におけるランプ(4カ所)(=クローバーリーフ型インターチェンジ)の建設、鉄道(2km区間)の移設、既存の国道5号線(0.5km区間)の拡幅	Ⅳ期実施中に追加
コンサルティング・サービス		
・入札補助・施工監理等 ・維持管理者のトレーニング、維持管理マニュアルの作成、環境対策面での支援	計画どおり	—

出所:実施機関への質問票回答

土木工事のアウトプットの主な変更内容と変更理由は以下のとおり。

(a)橋梁建設について、紅河橋は計画どおり整備された。ファップバン高架橋の建設(新設)及び新デュオン橋の拡幅がⅢ期審査時に追加された。またⅢ期実施中にファップバン高架橋の一部延伸が追加された。延伸部分を含めたファップバン高架橋建設区間は、本事業の西端に位置し、ファップバン-カウゼーランプに接続し、国道1号線及びファップバン-カウゼー(Cau Gie)道路につながる交通量の激しい区間である。環状道路としての機能を十分発揮するためにはファップバン高架橋の新設・延伸を行う必要があった。また、新デュオン橋の拡幅区間は、本事業の東端に位置し、紅河橋の整備後、新国道1号線を南北に通過するためには本区間を通過する必要があった。紅河橋の整備後、本区間の交通量の増大が見込まれており、周辺地域には工業団地(サイドン(Sai Dong)工業団地等)が整

備されていたことから、交通量の増大に対応し、環状道路としての機能を十分発揮するためには同橋の拡幅が必要であった。実施機関は、本事業のⅠ期計画の時点でこれらを整備する重要性・緊急性を認識しており、当該スコープを自己資金にて整備する計画であったが事業実施期間中の為替レートの変動（ベトナム・ドンの対円減価）の影響により事業費が抑えられたことから、実施機関は本事業スコープに追加した<sup>9</sup>。これらの追加スコープは重要性・緊急性が高く、インプットに見合った適切なものであったと判断する。

(b)アプローチ道路(新設)は、Ⅲ期実施中にスコープの削除や変更が決定した。料金所が削除されたのは、料金所の設置間隔に係る規定が新たに導入・施行されたことにより、当初計画されていた料金所の設置が不要となったためである。橋梁7カ所が橋梁4カ所、高架道路2カ所、高架橋1カ所に変更になったのは、橋梁建設予定地周辺の土地利用計画が変更されたためである。スコープ変更は、料金所の設置に係る新规定の施行や土地利用計画の変更に伴う対応であり、適切であったと判断する。

(c)住民移転地用社会基盤整備は、Ⅱ期審査時に移転先サイトが6カ所から10カ所に増加した。これはⅠ期実施中に移転世帯数に係る調査が実施され、当初の想定よりも対象世帯数が多いことが判明したためである。移転先サイト数の増加は、対象世帯数の実態を踏まえたものであり、適切であったと判断する。

(d)その他として、ザーラム区間におけるランプ(4カ所)の建設、鉄道の移設、既存の国道5号線の拡幅がⅣ期実施中に追加された。ザーラム区間は、環状3号線と国道5号線との接続箇所であり、環状3号線から国道5号線への出口/国道5号線から環状3号線への入口は慢性的に渋滞が発生していた。紅河橋の整備後は一層の交通量の増大が見込まれており、これに対応し環状道路としての機能を十分発揮するためにはクローバリーフ型のインターチェンジを整備する必要があった(インターチェンジの建設にあたって鉄道の移設が必要であった)。ベトナム政府はもともと自己資金で整備する計画であったが、Ⅳ期において緊急性の高い事業としてスコープに追加されたもので、インプットに見合った適切なものであったと判断する。

コンサルティング・サービスの業務内容は計画どおり実施された。コンサルティング・サービスの投入量の計画と実績の比較は表3のとおり。

---

<sup>9</sup> 実施機関からは、重要性・緊急性の高さから、仮にこれらが本事業スコープに追加されずとも自己資金にて整備していたとの説明があった。

表 3：コンサルティング・サービスの投入量の計画と実績の比較

	計画	実績	比較
国際コンサルタント	1,032.55MM	1,020.84MM	-11.71MM
現地コンサルタント	6,982.33MM	7,369.65MM	387.32MM
合計	8,014.88MM	8,390.49MM	375.61MM

出所：実施機関への質問票回答



新デュオン橋（後ろに見える橋）

クローバーリーフ型インターチェンジの一部と移設後の鉄道

### 3.2.1.2 ハノイ市環状3号線整備事業

アウトプットの計画と実績の比較は表4のとおりである。

表 4：アウトプットの計画と実績の比較

計画	実績
土木工事	
(a) 道路	
環状3号線主要道路：全長 8.9km（うち高架部約 8.5km）、4車線	計画どおり
—	地下道道路（アンダーパス）：2カ所
—	高架道路（フライオーバー）：1カ所
(b) インターチェンジ	
インターチェンジの建設：3カ所	計画どおり
コンサルティング・サービス	
・詳細設計及び入札補助業務（予備設計のレビュー、詳細設計等の実施、環境社会配慮実施支援、入札補助、トレーニングの実施）	計画どおり

・施工監理（施工監理、環境社会配慮実施支援、トレーニングの実施）	
----------------------------------	--

出所：実施機関への質問票回答

土木工事について、地下道道路（アンダーパス）2カ所、高架道路（フライオーバー）1カ所が事業スコープに追加された。これらの追加アウトプットは、環状3号線道路そのものの整備ではなく既存道路に位置する。慢性的に渋滞が発生していた環状3号線チュンホア（Trung Hoa）インターチェンジ～タンシャン（Thanh Xuan）インターチェンジ区間及び既存道路との接続箇所の交通需要への対応を図るため追加された。審査時においては予算制約がある中、その重要性・緊急性の高さから環状3号線道路自体の整備が優先されたが、事業実施期間中の為替レートの変動の影響により当該道路自体の総事業費が抑えられたことを踏まえて上記追加アウトプットが本事業スコープに追加された。

コンサルティング・サービスの業務内容は計画どおり実施された。建設工事のスコープ追加に伴い詳細設計や施工監理等のカバー範囲が増えたが、建設工事期間が短縮されたため、投入量が節約できた。具体的には表5のとおり。

表5：コンサルティング・サービスの投入量の計画と実績の比較

	計画	実績	比較
国際コンサルタント	392.99MM	385.78MM	-7.21MM
現地コンサルタント	3,026.44MM	2,821.39MM	-205.05MM
合計	3,419.43MM	3,207.17MM	-212.26MM

出所：実施機関への質問票回答



環状3号線道路（一般道より撮影）



既存道路に整備されたアンダーパス

### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業費

##### 1) 紅河橋建設事業（Ⅰ）（Ⅱ）（Ⅲ）（Ⅳ）

本事業の総事業費は、前述のとおり、最終スコープ変更時のⅣ期の計画と実績の比較を行った。Ⅳ期計画では 58,931 百万円（うち円借款部分は 40,989 百万円）であったのに対し、実際は 54,368 百万円（うち円借款部分は 39,153 百万円）と、計画内に収まった（対計画比 92%）。総事業費計画内に収まったのは、事業実施中における現地通貨ベトナム・ドン（VND）の対円減価の影響があったことによる<sup>10</sup>。なお前述のとおり、Ⅳ期実施中に事業スコープが追加されたが、為替レートの変動（円高・ドン安）により全体の事業費が抑えられた結果、これを加味してもなお総事業費の実績が計画内に収まった。

##### 2) ハノイ市環状3号線整備事業

本事業の総事業費は、当初計画では 33,333 百万円（うち円借款部分は 28,069 百万円）であったのに対し、実際は 24,787 百万円（うち円借款部分は 22,741 百万円）と、計画内に収まった（対計画比 74%）。総事業費計画内に収まったのは、事業実施中における現地通貨ベトナム・ドン（VND）の対円減価の影響によるものである<sup>11</sup>。なお、前述のとおり、全体の事業費が抑えられたことを活用して地下道道路2カ所、高架道路1カ所が事業スコープに追加された。これを加味しても為替レートの変動（円高・ドン安）の影響を受けて当初計画内に総事業費実績が収まった。

#### 3.2.2.2 事業期間

##### 1) 紅河橋建設事業（Ⅰ）（Ⅱ）（Ⅲ）（Ⅳ）

本事業の事業期間は、前述のとおり、Ⅰ期の計画と実績の比較を行った。Ⅰ期の審査時に計画された事業期間は、2000年3月（借款契約調印）～2005年8月（工事完了時<sup>12</sup>）の66カ月であり、これに、Ⅲ期審査及び実施時に追加されたスコープ計画期間（2005年10月～2007年12月（27カ月））、及びⅣ期実施時に追加されたスコープ計画期間（2013年7月～2015年12月（30カ月））（保証期間終了時<sup>13</sup>）を合わせた123カ月であった<sup>14</sup>。これに対して実際の実施期間は、2000年3

<sup>10</sup> Ⅳ期審査時1ドン＝0.00703円で試算されていたが、実際は、1ドン＝0.005897円（2000年から2017年のIMFレートによる期間平均値）とドン安傾向であった。

<sup>11</sup> 審査時1ドン＝0.00759円で試算されていたが、実際は、1ドン＝0.004926円（2008年から2017年のIMFレートによる期間平均値）とドン安傾向であった。

<sup>12</sup> 保証期間は含まない。

<sup>13</sup> JICA提供資料によれば、工事完成は2014年12月に計画されていた。

<sup>14</sup> 追加スコープの実施は2011年11月に決定された。開始時期は不明だが、2013年7月の本追加スコープの調達方法の決定にかかるJICA提供資料に「既に詳細設計が開始されている」との記述があるため、その時期よりも前に開始していたことは確かである。よって遅くともその時期までには開始したとしてこれを計画開始時期に設定している。

月（借款契約調印）～2018年5月（保証期間終了時<sup>15</sup>）の219カ月（追加スコ  
 プ実施期間も含む）と計画を大幅に上回った（計画比178%）<sup>16</sup>。事業遅延により  
 II期及びIV期事業において貸付実行期限の延長が行われた。II期の延長理由は、  
 コントラクターの選定に時間を要し建設工事の開始時期が遅延したためである。  
 IV期の延長は、ザーラム区間におけるランプ等の建設がスコープに追加されたこ  
 とに伴うものである。なお、本追加スコープ以外の全ての事業スコープは延長前  
 の貸付実行期限（2012年8月）内に完成している。事業期間の計画と実績の比較  
 を表6にまとめた。また、表7にアプトプット毎の建設工事期間の当初計画と実  
 績を整理した。

表6：事業期間のI期審査時の計画と実績の比較

項目	計画（I期審査時）	実績（事後評価時）
詳細設計（JICA連携D/D）	～2000年5月	～2000年9月
コンサルタント選定（詳細設計レビュー、施工監理等）	1999年12月～2000年5月（6カ月）	2000年5月～2000年11月（7カ月）
コンサルティング・サービス（詳細設計レビュー、施工監理等）	2000年6月～2005年8月（63カ月）	2001年1月～2016年8月（188カ月）
用地取得・住民移転	2000年1月～2002年2月（26カ月）	2000年3月～2010年3月（121カ月）
建設工事（紅河橋）	2001年6月～2005年5月（48カ月）	2002年11月～2007年2月（52カ月）
建設工事（環状道路3号線）	2002年3月～2005年8月（42カ月）	2005年3月～2012年5月（87カ月）
建設工事（ザーラム区間のランプ等）	—	2014年12月～2018年5月（42カ月）
住民移転先インフラ整備	1999年12月～2002年7月（32カ月）	2002年11月～2005年7月（33カ月）

出所：JICA提供資料及び実施機関への質問票回答

注1) コンサルタント選定、用地取得・住民移転、住民移転先インフラ整備は本事業の借款契約調印前から実施された。

表7：紅河橋（I）（II）（III）（IV）のアウトプット毎の建設工事期間の当初計画と実績の比較

項目	計画	実績（事後評価時）
当初スコープ（計画はI期審査時）		
紅河橋	2001年6月～2005年5月（48カ月）	2002年11月～2007年2月（52カ月）
環状道路3号線（ザーラム区間）	2002年3月～2005年8月（42カ月）	2005年3月～2009年8月（54カ月）
環状道路3号線（タインチ区間）	2002年3月～2005年8月（42カ月）	2005年3月～2010年10月（68カ月）
追加スコープ（計画はIII期審査時。ファップバン高架橋はIII期実施中にスコープが追加（一部延伸））		
新デュオン橋拡幅	2006年1月～2007年12月（24カ月）	2008年10月～2012年6月（45カ月）
ファップバン高架橋	2005年10月～2007年9月（24カ月）	2008年10月～2010年10月（25カ月） （橋梁セクション） 2008年10月～2011年3月（30カ月） （道路セクション）

<sup>15</sup> 出所はJICA提供資料。

<sup>16</sup> 各追加スコープの開始までの期間は準備期間とみなし、実績事業期間に含めている。

追加スコープ（IV期実施中の計画）		
ザーラム区間のランプ等	2013年7月（推定）～2014年12月（18カ月）	2014年12月～2018年5月（42カ月）

出所：実績は全て実施機関への質問票回答

表7のアウトプット毎の建設工事期間の計画と実績を比較すると、紅河橋、ザーラム区間、タンイチ区間、新デュオン橋拡幅、ファップバン高架橋、ザーラム区間のランプ等いずれも遅延しており、その主な原因は用地取得が遅延したことによる。実際、表6を見ると、用地取得・住民移転が当初計画の26カ月から121カ月と95カ月（7年11カ月）遅延しており、工事の遅延に伴い、コンサルティング・サービス（施工監理）も大幅に遅れている。

用地取得遅延の背景には、①ハノイ市における行政区画の変更、②用地取得プロセスの遅延という要因があった。①については、(1) 2004年に本事業サイトがあるハノイ市のザーラム地区がザーラム地区とロンビエン地区に分割され、行政区画が変更したことにより、連絡調整・承認など行政関係の諸手続きの遅延が発生したこと、(2) 2008年にハタイ（Ha Tay）省がハノイ市に統合したことにより、行政管理体制が改組され、ハノイ市人民委員会による補償委員会を改めて設置する必要があったことが挙げられる。実施機関によると、上記(1)は2003年11月に政府が発表<sup>17</sup>したもので、I期及びII期の審査時点（それぞれ1999年、2001年）で予見できなかったとのこと。上記(2)は2008年8月に政府が発表<sup>18</sup>したもので、III期及びIV期の審査時点（それぞれ2003年、2005年）で予見できなかったとの説明があった。②については、土地の所有権が不明確であったため所有権の確認や住民間の調整に時間を要したケースがあった。また、住民移転の対象ではなかったが、農地の一部を提供した住民への補償額の合意プロセスに時間を要したケースもあった。なお、後述のとおり、用地取得プロセスはベトナムの規則に基づいて適正に実施されており、無理な土地収用は行われなかった。

## 2) ハノイ市環状3号線整備事業

審査時に計画された事業期間は、当初スコープの2008年3月（借款契約調印）～2011年12月（工事完了時<sup>19</sup>）（46カ月）に、追加スコープの計画事業期間（2012年5月～2016年1月）（45カ月）<sup>20</sup>をあわせた91カ月であったが、実際には、当初スコープの2008年3月（借款契約調印）～2012年11月（工事完了時<sup>21</sup>）に追加スコープの実績事業期間（2011年11月<sup>22</sup>～2016年7月）を合わせると101カ

<sup>17</sup> 根拠となる法令は、Decree 132/2003/ND-CP November 6, 2003

<sup>18</sup> 根拠となる法令は、Decision 15/2008/QH12 dated May 29, 2008

<sup>19</sup> 保証期間は含まない。

<sup>20</sup> JICA 提供資料。

<sup>21</sup> 保証期間は含まない。

<sup>22</sup> 追加スコープの実施は2011年11月に決定された。

月となり、計画内を上回った（計画比 111%）<sup>23</sup>。事業遅延により貸付実行期限の延長が行われた。事業期間の計画と実績の比較を表 8 にまとめた。

表 8：事業期間の計画と実績の比較

項目	計画（審査時）	実績（事後評価時）
詳細設計	2008年1月～2008年6月（6カ月）	2008年3月～2009年12月（22カ月）
コンサルティング・サービス（施工監理）	2009年6月～2012年1月（32カ月）	2010年4月～2016年7月（76カ月）
入札・契約	2008年4月～2009年6月（15カ月）	2008年9月～2011年6月（34カ月）
建設工事（当初計画分）	2009年7月～2011年12月（30カ月）	2010年6月～2012年11月（30カ月）
用地取得	～2008年12月	2001年4月～2010年6月（111カ月）
地下道道路、高架道路（追加分）	—	2014年7月～2016年7月（25カ月）

出所：JICA 提供資料及び実績は全て実施機関への質問票回答

注 1) 詳細設計は紅河橋建設事業の一環として実施された。施工監理は本事業の一環として実施された。

注 2) 用地取得・住民移転は本事業ではなく本事業に先立ちベトナム政府が自己資金にて実施した側道の建設事業（フェーズ 1 事業）にて行われた。高架にて自動車専用道路を建設する本事業はベトナム側にとってはフェーズ 2 という位置づけ。

表 9：追加スコープの計画と実績の比較

項目	計画	実績
地下道道路、高架道路	2012年5月～2016年1月（45カ月）	2014年7月～2016年7月（25カ月）

出所：JICA 提供資料及び実施機関への質問票回答

事業実施遅延の主な原因は、コントラクターの選定が入札不調により遅延したためである。コントラクター選定の遅延分を回復するべく、建設工事の実施促進が図られた結果、パッケージ 1 の建設工事は 15 カ月間、パッケージ 2 の建設工事は 8 カ月間の期間短縮が実現した。ただし、両パッケージの実施期間にずれがあることから、工期全体で見ると 34 カ月間となり、計画（30 カ月間）を 4 カ月上回った。

### 3.2.3 内部収益率（参考数値）

紅河橋建設事業について、審査時において、本事業（紅河橋建設部分）の走行費用節減効果、走行時間節減効果を便益、本事業の事業費（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（以下、「EIRR<sup>24</sup>」という。）が算出され、IV期審査時の数値は 16.73%という結果であった。本評価に

<sup>23</sup> 追加スコープの開始までの期間は準備期間とみなし、実績事業期間に含めている。

<sup>24</sup> Economic Internal Rate of Return

において再計算したところ<sup>25</sup>、8.6%となり、IV期審査時の数値を下回った。主な理由は紅河橋の交通量が目標を下回ったためと考える。なお、IV期審査時のEIRR計算シートを確認したところ、本事業全体ではなく、紅河橋建設部分のみについて算出したものと推論されるが、事後評価時の再計算では本事業全体のEIRRを算出した。

ハノイ市環状3号線整備事業について、審査時において、本事業の従来の車両運送費の節減、所要時間短縮による経済損失の節減、交通事故減少による便益を便益、本事業の事業費（建設費、運営・維持管理費。税金は除く）を費用、プロジェクト・ライフを30年としてEIRRが算出され、12.0%という結果であった。本評価において再計算したところ<sup>26</sup>、9.9%となり、審査時の数値を下回った。主な理由は、交通量が目標を下回ったためと考える。

以上より、紅河橋建設事業（Ⅰ）（Ⅱ）（Ⅲ）（Ⅳ）については、事業費は計画内に収まったものの、事業期間が計画を大幅に上回った。ハノイ市環状3号線整備事業については、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。したがって、両事業を1案件と捉えると効率性は中程度である。

---

<sup>25</sup> 建設工事（最後の建設工事区間であるザーラム区間のランプ等）は2016年8月に完了し、その後1年間の保証期間があったことを踏まえて、本事業全体としての便益を2017年より計上した。交通量は、2016年3月に策定された「ハノイ交通システムマスタープラン（～2030年）」に示されている2030年までのハノイ市の道路関連指標等の目標値、ハノイ市の旅客及び貨物輸送量実績、及び、本事業の完成後から2017年までの交通量実績を踏まえた増加率を適用し、プロジェクト・ライフ期間中増加する想定。再計算時に使用した乗用車換算台数（Passenger Car Unit: PCU）は、乗用車、バス、トラック、自動2輪車等を含む交通量を乗用車交通量に換算した値。PCU変換係数は、ベトナム国内で一般的に使われている基準（National Standard of TCVN 4054-98 of Viet Nam。乗用車=1.0、バス（25席未満）=2.0、バス（25席以上）=2.5、トラック（2軸）=2.0、トラック（3軸）=2.5、大型トラック=4.0、40フィートコンテナ=4.0）を適用。なお、交通量自体の増加に加えて、車種の内訳のシフト（PCU変換係数が小さい乗用車等から変換係数の大きいトラックやコンテナ等へのシフト）を想定して増加率を予測している。走行費用節減効果については、実施機関にあるモデル（Highway Development & Management Software）を使って算出した数値をもとに計算している。審査時の根拠は不明なため利用していない。

<sup>26</sup> 建設工事が2013年1月に完了し、その後1年間の保証期間があったことを踏まえて、便益を2014年より計上した。交通量は、プロジェクト・ライフ期間中増加する想定。交通量は、2016年3月に策定された「ハノイ交通システムマスタープラン（～2030年）」に示されている2030年までのハノイ市の道路関連指標等の目標値、ハノイ市の旅客及び貨物輸送量実績、及び、本事業の完成後から2017年までの交通量実績を踏まえた増加率を適用し、プロジェクト・ライフ期間中増加する想定。交通量自体の増加に加えて、車種の内訳のシフト（PCU変換係数が小さい乗用車等から変換係数の大きいトラックやコンテナ等へのシフト）を想定しており、加えて、現在円借款で整備中の「ハノイ市環状3号線整備事業（マイジックータンロン南間）」の完成後、環状3号線の利便性が向上し、本事業区間についても交通量の増加が見込まれることを考慮している。当該事業の事業事前評価表によると、供用開始時期は2018年5月の想定。PCU変換係数及び走行費用節減効果の算出根拠は紅河橋と同様である。なお、審査時の根拠は不明なため利用していない。

### 3.3 有効性・インパクト<sup>27</sup>（レーティング：③）

#### 3.3.1 有効性

##### 3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

##### 1) 紅河橋建設事業（Ⅰ）（Ⅱ）（Ⅲ）（Ⅳ）

運用・効果指標については、実施機関が実施した既存の調査のデータを活用した。ただし、計測区間は審査時に設定された紅河橋、ファップバン高架橋、新デュオン橋の3カ所ではなく、これらを含む区間全体（本事業の範囲である新デュオン橋～紅河橋～ファップバン高架橋区間）のデータとなる。（表10）

表10：運用・効果指標

	目標値			実績値	
	2010年			2016年	2017年
	事業完成1年後			事業完成年 <sup>28</sup>	事業完成1年後
	紅河橋	ファップバン高架橋	新デュオン橋	新デュオン橋～紅河橋～ファップバン高架橋区間	
交通量(PCU/日)	73,130	55,848	20,254	53,134	54,278
所要時間短縮 (10億ドン/年)	81.49	54.36	31.14	350.69	357.84

出所：調査実施機関提供データを踏まえて作成

注1) PCUはPassenger Car Unitの略。乗用車、バス、トラック、自動2輪車等を含む交通量を乗用車交通量に換算した値。

注2) 所要時間短縮は、短縮された所要時間に時間価値をかけて算出。

事業効果が発現する工事完了時<sup>29</sup>は2016年8月であることから、目標年は1年後の2017年である。事業対象区間の交通量が指標となっているのは、増加するハノイ市内及び周辺地域の交通量を本事業に転換することにより、市内及び周辺地域における渋滞緩和を図ることが目指されたためである。交通量の実績は、ファップバン高架橋の目標値とほぼ同じレベルで、紅河橋の目標値の約74%、新デュオン橋の目標値の約2.7倍となっている。紅河橋の目標値の約74%となったのは、事後評価時点において紅河を渡る橋は本事業以外にヴィントゥイ(Vinh Tuy)橋やニャタン(Nhat Tan)橋(円借款で整備)など本事業の審査時以降に整備された橋梁があり、交通量がこれらの橋にも分散されているためと考えられる。

<sup>27</sup> 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

<sup>28</sup> ここでいう事業完成年は、目標値が設定された1期の審査時の事業完成の定義である事業効果が発現する工事完了時。

<sup>29</sup> 保証期間は含まない。

新デュオン橋の目標値の約 2.7 倍となったのは、他に代替する橋梁が近隣に整備されていないためと推論される。所要時間短縮については審査時の目標値を大きく上回り、紅河橋目標値の約 4.3 倍～新デュオン橋の約 11.5 倍となっている。

以上より、おおむね計画どおりの効果が発現していると考ええる。

2) ハノイ市環状 3 号線整備事業

本事業についても実施機関が実施した既存の調査のデータを活用した。計測区間は、所要時間短縮については審査時の対象区間と同じだが、交通量については審査時に設定されたチュンホアインターチェンジ<sup>30</sup>～タンシャンインターチェンジ<sup>31</sup>間（本事業区間の中で最も多くの交通量が見込まれていた区間）ではなく、本事業範囲であるマイズィ（Mai Dich）インターチェンジ<sup>32</sup>からノースリンダムレイク<sup>33</sup>（ファップバン高架橋部分）までの区間のデータとなる。（表 11）

表 11：運用・効果指標

	目標値	実績値		
	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
	事業完成 2 年後	事業完成 2 年後	事業完成 3 年後	事業完成 4 年後
交通量（PCU/日）	95,000	75,736	78,103	80,575
所要時間短縮 （時間/PCU）	0.31	0.48	0.48	0.48

出所：調査実施機関提供データを踏まえて作成

注 1) PCU は Passenger Car Unit の略。乗用車、バス、トラック、自動 2 輪車等を含む交通量を乗用車交通量に換算した値。

注 2) 交通量目標値の対象区間は、本事業区間を 3 分割した中で最も多くの交通量が見込まれているチュンホアインターチェンジ～タンシャンインターチェンジ間。

注 3) 交通量実績値の対象区間は、本事業範囲であるマイズィインターチェンジからノースリンダムレイク（ファップバン高架橋部分）までの区間。

注 4) 所要時間短縮は、短縮された所要時間に時間価値をかけて算出。単位は審査時の設定と同様、時間/PCU

注 5) 所要時間短縮目標値及び実績値の対象区間は、本事業範囲であるマイズィインターチェンジからノースリンダムレイクまでの区間。

<sup>30</sup> Trung Hoa Interchange

<sup>31</sup> Thanh Xuan Interchange

<sup>32</sup> Mai Dich Interchange

<sup>33</sup> North Linh Dam Lake

事業完成の定義である工事完了時<sup>34</sup>は2013年1月であることから、目標年は2年後の2015年である。交通量の実績値は本事業区間の中で最も多くの交通量が見込まれていたチュンホアインターチェンジ～タンジャンインターチェンジ間の95,000PCU/日の79.72%となっている。所要時間短縮については、計測区間は審査時に設定した区間と同じで、目標値の約1.5倍となっている。

以上より、おおむね計画どおりの効果が発現していると考ええる。

### 3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

両事業の定性的効果として、ハノイ市内の交通渋滞緩和とベトナム北部地域の物流の改善が図られることが想定されていた。この想定を検証するため、両事業周辺の受益者（地元企業関係者（日系企業及び現地企業）、ドライバー、同時期に事後評価を実施した「送変電・配電ネットワーク整備事業」の実施機関関係者（北部配電会社、ハノイ配電会社、ハイヅン配電会社、ハイフォン配電会社）合計25名（女性：4名、男性：21名）<sup>35</sup>）に対して聞き取り調査を実施した。その結果、全てのインタビュー先から、事業実施後、トラックなど大型車両の交通量が環状3号線や紅河橋に分散されたことからハノイ市内中心部の交通渋滞が緩和されたとの意見が聞かれた。また、企業／工場の所在地や仕入れ先、顧客等との位置的關係から環状3号線及び紅河橋の利用状況にばらつきはあったが、両事業を頻繁に利用する受益者から、ハノイ空港やハイフォン港へのアクセスの改善を含め、両事業がベトナム北部地域の物流の改善に貢献しているとの発言があった。例えば、事業実施前はハノイ市中心部からハイフォン港に移動するにはハノイ市内を通過してチュンズン橋で紅河を渡り、国道5号線を利用して片道4時間はかかっていたが、事業実施後は環状3号線を利用して紅河橋で紅河を渡り、新たに整備されたハノイ－ハイフォン高速道路を使って片道2時間程度で移動できるようになり、日帰りでの移動が格段に楽になったとのことだった。時間短縮は高速道路の整備による影響が大きいですが、両事業によりハノイ市内から紅河橋を渡るまでの時間が30分は短縮されたとのことだった。更に、本事業でザーラム区間のクローバーリーフ型インターチェンジが整備されたことにより、これまで同区間で慢性的に発生していた渋滞が解消されて円滑に走行できるようになったとの意見が複数の受益者から示された。

以上より、定量的効果の分析結果及び受益者へのヒアリング結果を踏まえると、両事業がハノイ市内の交通渋滞緩和とベトナム北部地域の物流の改善に貢献していると考えられる。

---

<sup>34</sup> 保証期間は含まない。

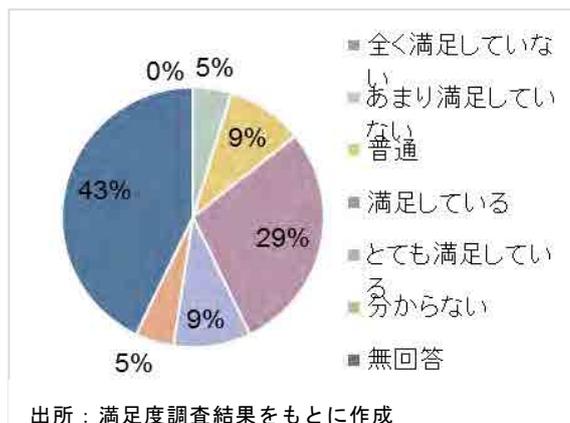
<sup>35</sup> ジェンダーバランスを考慮して、アポイント取得時に女性へのヒアリングをリクエストしたが、訪問時に対応が可能で、かつ、質問に適切に回答できる対象者は男性に偏っていた。

### BOX 1：日系企業を対象にした満足度調査の結果

両事業の事業目的においてインパクトとして設定されている「円滑な道路輸送の確保による地域経済の発展」を念頭に、両事業がビジネス環境等に及ぼした影響について、特に日系企業に対して満足度調査を実施した。ベトナム日本商工会議所経由で会員企業 686 社に質問票を配布した。本調査では母集団である 686 社の特性を代表する回答を得るために無作為に抽出したサンプル企業 120 社のうち、最終的に有効回答票が得られた 50 社を分析の対象とした。

#### ◆調査内容に関する結論

有効回答票 50 を分析した結果、紅河橋や環状 3 号線を利用している企業 42 社の 38% (16 社) が両事業の利用に「とても満足している」、「満足している」と回答しており、その理由として「ハノイ市内の渋滞回避」や「ハノイ市内と近隣省・都市間のアクセス向上」、「ハノイ市内の排気ガスの抑制」等が挙げられた。「全く満足していない」という回答はなかった。他方、42 社中 20 社 (48%) が「分からない」及び「無回答」と回答しており、「とても満足している」「満足している」と回答した企業数を上回った。主な理由として、業務上、両事業の使用頻度が低いことが挙げられる。使用頻度が低くとも、道路・橋梁の両方もしくはどちらか一方を使用している企業が「満足している」と回答していない企業からその理由として「常に交通渋滞しているから」、「橋梁、道路の表面がでこぼこしているから」といった回答があった。



なお、両事業の実施前後の比較が可能と期待される、2010 年以前に創業していた企業で、かつ、紅河橋と環状 3 号線を利用している企業 25 社の 44% (11 社) が「とても満足している」「満足している」と回答しており、上記 (42 社中 16 社) よりも高い割合となった。対面インタビュー調査が実現した企業 8 社からは両事業の効果をプラスに評価する定性的な回答が多数示された。具体的には、8 社のうち 1 社を除き、交通渋滞の緩和及び時間短縮効果を実感しているとの回答があった。他方、改善を実感していないと対面インタビュー調査で回答した企業 1 社は、「利用頻度が少ないため、時間短縮効果についてはあまり実感がなく」と回答しており、両事業の使用頻度が低いと改善効果の実感につながりにくいことがうかがえる。なお、これらの企業は両事業に関心があり調査に協力的な企業であることに留意する必要があるが、本事後評価における有効性やインパクトの判断を裏付ける回答であると考えられる。また、両事業の相乗効果を確認するため、紅河橋と環状 3 号線を

利用する、つまり、ハノイ市中心部の移動を回避することで、ハノイ市東部のザーラム地区（紅河橋建設事業の東端近辺の地区）から西部のマイズィ地区（環状3号線整備事業の西端近辺の地区）に移動するための所要時間が短縮したか尋ねたところ、紅河橋と環状3号線の両方利用する企業（35社）のうち、「短縮した」と回答した企業は77%（27社）を占めた。

### 3.3.2 インパクト

#### 3.3.2.1 インパクトの発現状況

両事業がもたらすインパクトとして、円滑な道路輸送の確保による地域経済の発展が想定されていた。こうしたマクロ的な変化は両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、審査時の想定内容を確認するため、ハノイ市における地域総生産（以下、「GDRP<sup>36</sup>」という。）、工業生産高、外国直接投資額（以下、「FDI<sup>37</sup>」という。）の前年比増加率の推移を分析した。（表12）

表12：ハノイ市におけるGDRP、工業生産高、FDIの前年比増加率

	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
GRDP 増加率 (%)	8.1	8.3	8.8	9.2	8.2	8.5
工業生産高増加率 (%)	5.1	4.5	4.6	8.3	7.1	6.7
FDI 増加率 (%)	10.9	11.3	18.4	1.9	2.4	6.1

出所：実施機関への質問票回答（元データは、ベトナム統計総局（General Statistics Office of Vietnam）及びハノイ市統計局（Center Statistics Office of Hanoi））

注）2017年は、1～9月までのデータ。

GDRP、工業生産高、FDIいずれも前年比増加しており、GRDPは8～9%台、工業生産は4～8%台の増加率で推移している。FDIについては2012年～2014年は二桁で推移し、2015年に増加率が大きく減少したが2016年以降は増加率が拡大しV字回復している。また、地元企業等へのヒアリングによると両事業の実施前、事業周辺地域は農地だったが事業実施後は商業地や住宅地が整備され、また、工業団地<sup>38</sup>の整備も進んで都市開発が促進されているとの指摘があった。

以上より、両事業が地域経済の発展に貢献していると考えられる。

<sup>36</sup> Gross Regional Domestic Product

<sup>37</sup> Foreign Direct Investment

<sup>38</sup> ダイトゥ工業団地等。

### 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

両事業は、大規模な橋梁・道路の整備事業であり、「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」（それぞれ 1999 年 10 月、2002 年 4 月）上、A 種に該当する。両事業について、実施機関は環境影響評価（EIA）報告書に則り環境管理計画を作成し、同計画に基づいて事業実施期間中定期的に環境モニタリングを実施している。具体的には、運輸省傘下の交通科学技術研究所（ITST<sup>39</sup>）所属の Scientific and Technological Center for Environmental Protection in Transportation（CEPT）が環境モニタリングを実施した。実施機関によると、モニタリング項目は、土壌（掘削土の処理を含む）、水質、大気、騒音、振動等で、観測地点は紅河橋建設事業が 20 カ所以上、ハノイ市環状 3 号線整備事業は約 10 カ所とのこと。実施機関によると、モニタリング結果は全体的に大きな問題はなかったが、騒音、大気（砂埃）について基準を上回ることがあり、事業サイトの水まき、建設車両のタイヤの洗浄、夜中の工事における建設機材の騒音規制等の緩和策が講じられた。事後評価時点において環境モニタリングは特段行われていない。事業周辺住民<sup>40</sup>への聞き取り調査結果から、事業実施中及び事業完成後に土壌、水質、大気、騒音、振動等について特段問題はない（交通量の増加に伴い砂埃や騒音はあるが、許容できるレベルで特に気にならない）との回答を得た。

以上より、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いない。

#### 2) 住民移転・用地取得

##### ① 紅河橋建設事業（Ⅰ）（Ⅱ）（Ⅲ）（Ⅳ）

住民移転・用地取得の実績を表 13 にまとめた。審査時に見込まれていた移転住民 1,200 世帯に対して、実際は 1,244 世帯と当初想定よりもやや増えた。

---

<sup>39</sup> Institute of Transport Science and Technology

<sup>40</sup> 本事業の実施により影響を受けた移転住民 11 名（移転先サイトに居住する 10 地区の住民 11 名。内訳は、女性：4 名、男性：7 名）にヒアリングを行った。

表 13：住民移転・用地取得の実績

移転先サイト（地区名）	用地（m <sup>2</sup> ）	住民移転（世帯数）
X1	38,395	166
X2a	115,305	362
X2b	45,446	271
X3	51,641	274
X4	13,338	44
X5	10,813	14
X6	17,412	38
X6a	4,974	10
X7	8,794	28
X8	10,875	37
合計	316,993m <sup>2</sup> = 31.7ha	1,244

出所：実施機関への質問票回答

実施機関によると、全ての移転対象住民がこの移転先サイトへの移転を選択したとのことだった。移転先のサイト（図 2）は元の居住地から極力近い場所に立地しており、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、住民移転・用地取得はベトナムの規則<sup>41</sup>に基づいて実施された。具体的にはハノイ市人民委員会が補償委員会を設置し（実施機関も同委員会のメンバー）、用地取得・住民移転計画の策定、公聴会及びコンサルテーションの実施、影響を受ける住民に支払う補償額の交渉が累次にわたって行われた。

41 ベトナム政府の Decree No. 22/1998/ND-CP(1998年4月24日)及びハノイ市人民委員会決定 Decision No.20/1998/QD-UB（1998年4月24日）  
ベトナム政府の Decree No. 197/2004-ND-CP(2004年12月3日)及びハノイ市人民委員会決定 Decision QD18/2008/QD-UNBD（2008年9月29日）

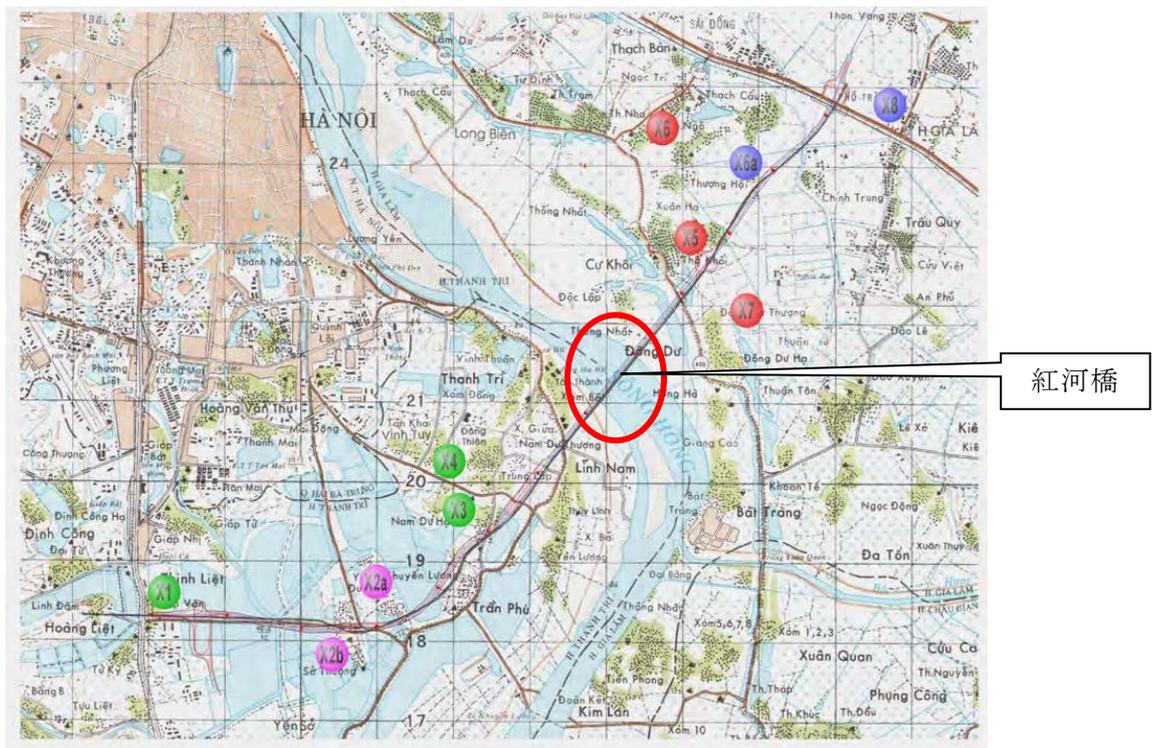


図 2：移転住民の移転先サイト

出所：実施機関提供資料より作成

実施機関及び影響を受けた住民<sup>42</sup>へのインタビューによると、用地取得プロセスに関して、土地の所有権が不明確であったため所有権の確認や住民間の調整に時間を要した事例があった。また住民移転の対象ではなかったが、農地の一部を提供した住民への補償額の合意プロセスに時間を要したケースもあった。実施機関によると、事業目的や意義を丁寧に根気よく説明し最終的に合意を得ることができたとのことだった。移転地に移転した住民は、補償額について特段異存はなく、本事業により移転地のインフラ等が整備されており、全般的に現在の生活に満足しているとの意見が寄せられた。

<sup>42</sup> 脚注 40 の住民 11 名と同じ。



住民移転先サイト（X2a 地区）



住民移転先サイト（X6 地区）

## ② ハノイ市環状3号線整備事業

本事業の用地取得・住民移転は、前述（効率性の「事業期間」。表8の注2）のとおり、本事業に先立ってベトナム政府が自己資金にて実施した側道の建設事業（フェーズ1事業）にて行われた。高架にて自動車専用道路を建設する本事業はフェーズ2という位置づけで、本事業内では用地取得・住民移転は行われなかった。フェーズ1で行われた住民移転の実績は2,186世帯、用地取得の実績は98haで、ほぼ計画どおりだった。

実施機関によると、住民移転・用地取得は紅河橋建設事業と同様、ベトナムの規則に基づいて実施された。フェーズ1事業では住民移転地の確保と社会基盤整備は行われず、希望者はハノイ市が整備した市営アパートに移転した。移転対象住民は受け取った補償費を利用してアパートを購入したとのことだった。紅河橋建設事業と同様、土地の所有権の確認や住民間の調整に時間を要したケースや、補償額の合意プロセスに時間を要したケースもあったとのことだった。

### 3) 建設工事労働者等を対象とした HIV エイズ感染症対策

両事業のコントラクターは、現地の NGO であるコミュニティ開発・幼児発達センター（CDECC<sup>43</sup>）と委託契約を結び、建設工事労働者等を対象に HIV エイズ感染症対策活動を実施した。プログラムの主な内容は、(1)建設工事労働者及び建設現場の周辺住民への HIV エイズ感染症対策に関する情報の提供と普及、(2)建設工事労働者を対象とするピア教育<sup>44</sup>、(3)HIV エイズ感染症対策の重要性に係る理解促進のためのイベントの開催、(4)コンドームの配布と使用促進、(5)建設工事労働者を対象とした性感染症のカウンセリング・検査・治療のための体制づくりで

<sup>43</sup> Center for Development of Community and Children

<sup>44</sup> ピア教育とは、職業、世代、教育水準、社会経済状況、文化的背景等が共通するグループの中から何名かをピア（仲間）教育者として育成し、ピア教育者が仲間と共感・共有しながらともに学び考える教育方法。

あった。実施機関によると、HIV エイズ感染症対策について、建設工事労働者や建設現場の周辺住民等の知識や理解が深まったとのことで、全ての建設工事労働者が健康診断を受診したとの説明があった。

上述のとおり、紅河橋建設事業について、交通量の実績は第IV期審査時に設定された3地点の目標値との比較のうち、紅河橋の目標値に関しては約74%と8割を下回ったが、これは本事業の審査時以降に整備された別の新規橋梁（ヴィントゥイ橋、ニャットン橋）に交通量が分散された後の交通量であることを考慮すると目標を十分達成していると考えられる<sup>45</sup>。所要時間短縮の実績は3地点いずれも目標値を大きく上回っている。ハノイ市環状3号線整備事業について、交通量の実績は目標値の79.72%と8割をわずかに下回るが受益者へのヒアリング結果も考慮すると達成していると判断される。所要時間短縮の実績は審査時の目標値を大きく上回っている。インパクトについては地域経済に関連する統計データの動向及び地元企業等へのヒアリング結果を踏まえると十分効果が発現していると考えられる。以上より、両事業の実施によりおおむね計画どおりの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。

### 3.4 持続性（レーティング：②）

#### 3.4.1 運営・維持管理の体制

事業完成後の運営・維持管理については、ハノイ人民委員会傘下のハノイ運輸局（以下、「Hanoi DOT<sup>46</sup>」という。）が担当している。審査時において、運営・維持管理は運輸省の下部組織である道路局（以下、「VRA<sup>47</sup>」という。）の下にある地方道路管理部2（以下、「RRMU2<sup>48</sup>」という。）が担当することになっていたが、政府の地方分権政策の一環でハノイ市に所管が変更された。両事業はハノイ市内に位置し、Hanoi DOT が運営管理する多くの他の運輸インフラにも接続する環状道路であることから、他の運輸インフラの運営・維持管理との調整・連携を確保する必要があったことがその大きな理由である。

両事業の運営・維持管理業務は、Hanoi DOT 下の運輸インフラ維持管理委員会<sup>49</sup>が対応しており、実際の現場での運営・維持管理活動は同委員会が外注している。具体的には、ハノイ市環状3号線整備事業については Hanoi Traffic Engineering 2 Joint

---

<sup>45</sup> 第IV期審査時の目標値の設定時点において、新規橋梁への交通量の分散を考慮するのが妥当であるが、それらの建設を具体的に予見（もしくは具体的な影響をシミュレーション）することは当時の段階では難しかったと推論される。実施機関及び現地ヒアリング結果から、紅河橋の交通量が新規橋梁に分散されている事実は確認しているが、分散されたと考えられる交通量データは把握できない。（参考情報）円借款で整備されたニャットン橋の完成2年後の交通量目標値は65,821PCU/日である（ニャットン橋は2015年に開通した）。

<sup>46</sup> Hanoi Department of Transport

<sup>47</sup> Vietnam Road Administrative Bureau

<sup>48</sup> Regional Road Management Unit 2

<sup>49</sup> Transport Infrastructure Maintenance Board

Stock Company（以下「Company 2」という。）が、紅河橋建設事業については Hanoi Traffic Engineering Joint Stock Company（以下「Company 3」という。）が現場の運営・維持管理業務にあたっており、運輸インフラ維持管理委員会は Company 2、Company 3 の管理監督を行っている<sup>50</sup>。

Hanoi DOT によると、両事業の運営・維持管理が Hanoi DOT に移管されたことによりハノイ市都市交通網ネットワークを形成する他の運輸インフラとの連携が円滑になり、関係機関・部署との意思決定や調整がより効率的になったとのことだった。しかし、事後評価時において両事業の運営・維持管理に係る具体的なコスト基準が設定されておらず、運輸インフラ維持管理委員会では類似の道路・橋梁のコスト基準を援用する形で Company 2、Company 3 に外注している<sup>51</sup>。Hanoi DOT によると、両事業の初回の大規模点検は 2019 年頃に予定されており、包括的な修繕を行うためにはコスト基準が設定される必要があるが、その見通しは立っていないとのことだった。また、Company 2、Company 3 への外部委託は 2017 年までは随意契約で行われてきたが、2018 年以降は競争入札が導入される予定で、コスト基準が設定されるまでは類似の道路・橋梁のコスト基準を援用する形で入札書類の準備や選定プロセスが行われる予定とのことだった。

事後評価時において、Hanoi DOT で運輸インフラの運営・維持管理に携わる職員数は 88 名である（局長 1 名、副局長 3 名を含む）。また Company 2 によると、職員総数 281 名のうち、環状 3 号線の運営・維持管理業務に従事する職員は 21 名で、このうち 13 名が技術スタッフである。Company 3 によると、職員総数 45 名のうち、紅河橋事業の運営・維持管理業務に従事する職員は 33 名で、このうち 7 名が技術スタッフである。Company 2、Company 3 によると、各事業の運営・維持管理に携わる技術スタッフは他の業務も兼任しており、業務量に応じて配置されているとのことだった。

以上より、両事業の運営・維持管理体制に一部問題があると判断される。

#### 3.4.2 運営・維持管理の技術

両事業とも、道路・橋梁の運営・維持管理業務に関して十分な技術と経験を蓄積した職員が配置されている。Hanoi DOT によると、運輸インフラの運営・維持管理に携わる職員の平均業務従事年数は約 15 年で、Company 2、Company 3 の各運営・維持管理業務に従事する職員の平均業務従事年数は約 17 年である。Company 2、Company 3 によると、職業訓練学校等外部から専門家等を招いて、運営・維持管理担当職員を対象に毎年研修が実施されている。研修内容は、運営・維持管理自体に

<sup>50</sup> Company 2、Company 3 は、元々は Hanoi DOT 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化）の一環で Joint Stock Company に改組され、Hanoi DOT の運輸インフラ維持管理委員会を通じて業務が委託されている。

<sup>51</sup> Hanoi DOT によると、紅河橋についてはハノイ市内の Vinh Tuy 橋のコスト基準を援用しているとのこと。

関する研修に加えて、新たな法律・規則（例：道路標識に係る新規規則等）や新技術（例：関係者間の ICT 連絡体制等）に関するものである。更に、シニアスタッフによる若手職員向け職務実施研修（OJT）も実施されており、運営・維持管理の技術・技能の共有が図られている。このことから、日常的な修繕に関して特段の問題は見受けられない。

他方、両事業の初回の大規模点検は到来しておらず（2019年頃に予定）、Hanoi DOT が包括的な修繕に関する計画立案や技術的課題に今後対処できるかどうかは不明である。

以上より、両事業の運営・維持管理技術について、日常的な修繕に関して問題は認められないが、今後実施が見込まれる包括的修繕に関して不明な部分がある。また、2018年以降は競争入札により現場で運営・維持管理を担う機関が決定されることから、必ずしも Company 2、Company 3 が受注するとは限らない点に留意する必要がある。

#### 3.4.3 運営・維持管理の財務

ハノイ市における道路・橋梁の運営・維持管理費は、ハノイ人民委員会の決定<sup>52</sup>に基づき、各事業の必要額を踏まえて決定される。財源はハノイ人民委員会にて設置されたハノイ道路維持管理基金<sup>53</sup>より充当されている。また、国家財政から毎年人民委員会に配賦される予算からも一部充当されている。

両事業の運営・維持管理費の予算、配賦実績と支出実績は表 14、表 15 のとおり。両事業とも増加傾向にあるが、これらの費用は日常の運営・維持管理業務及び交通安全等の観点から優先的に対応すべき修繕（例：道路の舗装路面の凹みやひび割れの補修や紅河橋の継ぎ目部分の取替え等。後述参照）など一部分の業務をカバーするに留まっている。後述（3.4.4 運営・維持管理の状況）のとおり、大型トラックは一部速度を落として走行するなど部分的に支障が出ており、日常の運営・維持管理費は必ずしも十分とは言えない。これは、Decision No. 1531 / QD-UBND の規程によらず、申請者が必要額を予算要求したとしても、実態は、ハノイ市人民委員会による十分な予算配布がなされていないためである。また、前述のとおり、両事業の初回の大規模点検は 2019 年頃に予定されており、5 年毎に包括的な修繕を行うことが想定されているが、そのために必要なコスト基準は設定されておらず、予算計上・予算確保の具体的な見通しは立っていない。

---

<sup>52</sup> Decision No. 1531 / QD-UBND、2017 年 3 月 3 日付。

<sup>53</sup> ハノイ道路維持管理基金は非営利の国家資金で、中央道路維持管理基金、道路使用料、道路利用フィーを原資としている。Decision No.1174/QD-UBND（2014 年 2 月 27 日付）に基づく。

表 14：紅河橋建設事業の運営・維持管理費

(単位：百万 VND)

	2015	2016	2017
予算（申請額）	10,000	10,500	11,000
配賦実績	10,000	10,500	11,000
支出実績	10,000	10,500	11,000

出所：Hanoi DOT への質問票回答

注 1) 各年の予算、配賦実績、支出実績のうち、3,000 百万 VND は国家財政からの配賦で、残りはハノイ道路維持管理基金からの配賦となっている。

表 15：ハノイ市環状 3 号線整備事業の運営・維持管理費

(単位：百万 VND)

	2015	2016	2017
予算（申請額）	9,000	10,000	11,500
配賦実績	9,000	10,000	11,500
支出実績	9,000	10,000	11,500

出所：Hanoi DOT への質問票回答

注 1) 各年の予算、配賦実績、支出実績のうち、3,000 百万 VND は国家財政からの配賦で、残りはハノイ道路維持管理基金からの配賦となっている。

今後の交通量の増加も見越した上で適切な運営・維持管理を行うためには現状の予算は十分ではなく、更なる予算確保の必要がある。

したがって、運営・維持管理の財務について一部問題があると判断される。

#### 3.4.4 運営・維持管理の状況

Company 2、Company 3 へのヒアリング及び現地調査時のサイト実査によると交通量の増加や過積載車の通過により、舗装路面の凹みやひび割れが発生しており、プラスチックセメントによる補修が行われている。また、Company 3 へのヒアリング及びサイト実査によると紅河橋の継ぎ目部分の伸縮装置のゴムの劣化が進んできており<sup>54</sup>、鋼製に順次取替えが必要となっている。既に 15 箇所は取替え済だが、残り 13 箇所は予算の制約もあり全て取り替えるには時間を要するとの指摘があった。企業ヒアリングでは、特に大型トラックはこうした劣化部分では速度を落として走行しているとの指摘があった。

前述のとおり、運営・維持管理業務は、日常の運営・維持管理業務及び交通安全等の観点から優先的に対応すべき修繕が中心となっている。具体的には、舗装路面、

<sup>54</sup> ゴム製伸縮装置の寿命は 5 年程度とのこと。

交通標識、フェンス、橋梁・道路全般の点検が行われている他、橋梁の端縦桁（ストリンガー）等の点検が月次で実施されている。

主なスペアパーツは、コンクリート、アスファルト、プラスチックセメントで、Company 2、Company 3 の倉庫に保管されている。また、紅河橋の継ぎ目部分の伸縮装置の鋼材は発注後 12～15 日で入手が可能である。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、これまで適時に入手できている。

以上より、運営・維持管理の状況について、予算制約により一部の業務で対処できていないものがある。

以上より、両事業の運営・維持管理は、体制、財務に一部問題があり、両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

両事業は、増加するハノイ市及び周辺地域の交通需要への対応を図ることを目的に、環状 3 号線のうち、「紅河橋建設事業（Ⅰ）（Ⅱ）（Ⅲ）（Ⅳ）」により、紅河橋、新デュオン橋、ファップバン高架橋を、「ハノイ市環状 3 号線整備事業」により国道 32 号線との交差点からリンダム湖北側までの区間を建設した。ハノイ市における道路交通のボトルネックを解消し、物流を効率化することを目的とした両事業は、同国の開発政策、開発ニーズに合致し、経済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。事業実施面では、両事業を 1 案件と捉えて判断した結果、効率性は中程度である。事業効果については、両事業の定量的効果の分析結果（紅河橋建設事業について、交通量の実績は 1 地点で目標値の 8 割をやや下回ったが、これは本事業の審査時以降に整備された別の新規橋梁に交通量が分散された後の交通量であることを考慮すると目標を十分達成していると考えられる。所要時間短縮の実績は 3 地点いずれも目標値を大きく上回った。ハノイ市環状 3 号線整備事業について、交通量の実績は目標値の 8 割をわずかに下回ったが受益者へのヒアリング結果も考慮すると十分達成していると判断される。所要時間短縮の実績は審査時の目標値を大きく上回った）及び受益者へのヒアリング結果を踏まえると、両事業がハノイ市内の交通渋滞緩和とベトナム北部地域の物流の改善に貢献していると考えられる。また、両事業が円滑な道路輸送の確保による地域経済の発展に寄与しているというインパクトもうかがわれることから有効性・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、両事業の体制、財務に一部問題があり、両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、両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

なし。

### 4.2.2 JICA への提言

なし。

## 4.3 教訓

### 新規案件の審査時における運用・効果指標の設定に係る留意事項

紅河橋建設事業の運用指標について、交通量の実績は1地点（紅河橋）において目標値の8割をやや下回った。これは本事業の第IV期審査時以降に整備された別の新規橋梁に交通量が分散されたためであるが、第IV期審査時の目標値の設定時点において、こうした新規建設を具体的に予見（もしくは具体的な影響をシミュレーション）することは当時の段階では難しかったと推論される。通常、道路・橋梁建設事業は道路交通ネットワーク全体の一部分を整備するものであり、運用・効果指標の目標値の設定にあたっては、将来的に当該事業の有効性に影響を与えうる他の道路・橋梁整備計画を考慮するのが妥当である。このことから、今後 JICA は新規の道路・橋梁整備事業の審査時において、将来の道路交通ネットワークの整備計画等を十分踏まえた上で、運用・効果指標の目標値を実施機関に確認し、共通認識の形成を図ることが重要である。

### 業務移管に先立つ十分な体制整備の必要性

ベトナムでは地方分権政策が進んでおり、政府の下部組織や地方組織に権限が委譲されてきている。両事業についても完成後の運営・維持管理業務は、審査時に想定されていた運輸省傘下の VRA 下に設置された RRMU2 ではなく、ハノイ人民委員会傘下の Hanoi DOT に移管されている。これにより両事業は、ハノイ市都市交通網ネットワークを形成する他の運輸インフラとの連携が円滑になり、関係機関との意思決定や調整がより効率的になったとのことだが、他方で問題も生じている。事後評価時において、両事業の運営・維持管理に係る具体的なコスト基準がハノイ人民委員会にて設定されていない。このため、現状のままでは日常の運営・維持管理業務及び交通安全等の観点から優先的に対応すべき修繕など一部分の業務に留まり、大規模検査や包括的な修繕が実施できない恐れがある。こうしたことから、地方分権化に限らず、JICA 支援により整備・完成した事業の運営・維持管理業務の権限委譲もしくは担当業務を地方組織等に移管する際は（すなわち、事業実施者と運営・維持管理機関が異なる場合）、移管された運営・維持管理業務が滞りなく実施されるよう事業が完成するまでに業務実施体制（人員、意思決定、関係機関との調整、コスト基準等の制度面での整備）や予算の確保・執行において十分体制を整えておくことが重要である。

以上

主要計画/実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット	<p>紅河橋建設事業（Ⅰ）（Ⅱ）（Ⅲ）（Ⅳ）</p> <p>1) 土木工事</p> <p>a) 橋梁建設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 紅河橋（新設）全長 3.1km、往復 6 車線</li> </ul> <p>b) アプローチ道路（新設）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ タインチ区間（国道 1 号線から紅河橋までの区間）全長 6.6km、往復 4 車線、ランプ 3 カ所、料金所 1 カ所</li> <li>・ ザーラム区間（国道 5 号線から紅河橋までの区間）全長 3.6km、往復 4 車線、ランプ 2 カ所</li> <li>・ タインチ区間及びザーラム区間あわせて橋梁：7 カ所</li> </ul> <p>c) 住民移転地用社会基盤整備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 移転先サイト（6 カ所）のインフラ整備（道路、排水溝、配電、給水等）</li> </ul> <p>2) コンサルティング・サービス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 入札補助・施工監理等</li> <li>・ 維持管理者のトレーニング、維持管理マニュアルの作成、環境対策面での支援</li> </ul> <p>ハノイ市環状3号線整備事業</p> <p>1) 土木工事</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 環状 3 号線主要道路：全長 8.9km（うち高架部約 8.5km）、4 車線</li> <li>・ インターチェンジの建設：3 カ所</li> </ul>	<p>紅河橋建設事業（Ⅰ）（Ⅱ）（Ⅲ）（Ⅳ）</p> <p>1) 土木工事</p> <p>a) 橋梁建設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 計画どおり</li> </ul> <p>&lt;以下追加スコープ&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ファップバン高架橋建設（新設）及び一部延伸</li> <li>・ 新デュオン橋拡幅</li> </ul> <p>b) アプローチ道路（新設）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ タインチ区間（料金所 1 カ所削除。その他は計画どおり）</li> <li>・ ザーラム区間（計画どおり）</li> <li>・ タインチ区間及びザーラム区間橋梁 4 カ所、高架道路（フライオーバー）2 カ所、高架橋 1 カ所に変更</li> </ul> <p>c) 住民移転地用社会基盤整備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 移転先サイト（10 カ所）のインフラ整備（道路、排水溝、配電、給水等）</li> </ul> <p>2) コンサルティング・サービス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 計画どおり</li> <li>・ 計画どおり</li> </ul> <p>ハノイ市環状3号線整備事業</p> <p>1) 土木工事</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 計画どおり</li> <li>・ 計画どおり</li> </ul> <p>&lt;以下追加スコープ&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地下道道路（アンダーパス）2 カ所</li> <li>・ 高架道路（フライオーバー）1 カ所</li> </ul>

	2) コンサルティング・サービス ・ 詳細設計及び入札補助業務 ・ 施工監理	2) コンサルティング・サービス ・ 計画どおり ・ 計画どおり
② 期間	<u>紅河橋建設事業 (I)</u> 2000年3月～2005年8月 (66カ月) <u>ハノイ市環状3号線整備事業</u> 2008年3月～2011年12月 (46カ月)	<u>紅河橋建設事業</u> 2000年3月～2018年5月 (219カ月) <u>ハノイ市環状3号線整備事業</u> 2008年3月～2016年7月 (101カ月)
③ 事業費	<u>紅河橋建設事業 (IV)</u> 外貨 19,969百万円 内貨 38,962百万円 (5,542,248百万ドン) 合計 58,931百万円 うち円借款分 40,989百万円 換算レート 1ドン=0.00703円 (2005年10月時点)  <u>ハノイ市環状3号線整備事業</u> 外貨 11,334百万円 内貨 21,999百万円 (2,898,419百万ドン) 合計 33,333百万円 うち円借款分 28,069百万円 換算レート 1ドン=0.00759円 (2007年10月時点)	<u>紅河橋建設事業</u> — — — 54,368百万円 39,153百万円 1ドン=0.005897円 (2000年～2017年平均)  <u>ハノイ市環状3号線整備事業</u> — — — 24,787百万円 22,741百万円 1ドン=0.004926円 (2008年～2017年平均)
④ 貸付完了	紅河橋建設事業 (I) : 2007年7月 紅河橋建設事業 (II) : 2011年7月 紅河橋建設事業 (III) : 2010年8月 紅河橋建設事業 (IV) : 2017年8月 ハノイ市環状3号線整備事業 : 2017年1月	

以 上

ベトナム

2017年度 外部事後評価報告書

円借款「送変電・配電ネットワーク整備事業」

外部評価者：三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 島村 真澄

## 0. 要旨

本事業は、急増する電力需要に対応する安定的な電力供給の確保と送配電ロスの低減を図ることを目的に、ベトナムの主要都市部における工業団地及びその周辺に送変電設備の新設・増強並びに配電線の整備を行った。ベトナムの工業国化達成に向けた基盤作りのため効率的・安定的な電力供給を図ることを目的とした本事業は、同国の開発政策、開発ニーズに合致し、経済基盤整備への積極的な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。事業実施面では、事業費、事業期間ともに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、パイロット地域（ハノイエン省イェンミー区）の設備の定格値に対する稼働状況を示す設備稼働率は一時的に目標値を達成したが、同地域の急増する電力需要を背景に負荷の割合が増加している。しかし、その他の対象地域の設備稼働率、需要家一軒あたり年間事故停電時間、送配電ロス率の実績値はいずれも改善してきており、また、利用者の満足度もおおむね高いことから効果は十分に発現していると判断される。また、本事業が事業周辺地域の投資促進や生活水準の向上に寄与しているというインパクトもうかがわれることから有効性・インパクトは高い。自然環境への負の影響は報告されておらず、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、体制、技術、財務、状況ともに問題はなく、送変電・配電設備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。

## 1. 事業の概要



事業位置図



本事業で建設された変電所の建物  
(ハノイエン省イェンミー変電所)

## 1.1 事業の背景

ベトナムでは高い経済成長率に伴い電力需要が急増しており、2007年7月に承認された「第6次電力マスタープラン」(2006～2015年)では、2015年に向けて、年平均約17.0%の電力需要増が見込まれていた。同マスタープランでは、喫緊の課題である電力需要増に対応するため、2007年から2010年の間に13,720MWの新規電源開発が計画された。また、同マスタープランでは、電源開発と平行して送配電ネットワークの建設・増設が進められるべきこと、送配電ロス削減に努めるべきことも指摘され、送変電設備・配電網の整備を行うことにより、効率的・安定的な電力供給を行うことが不可欠であるとしていた。電化については、2005年末時点で、世帯レベルで電化率約90%とほぼ全国的に達成されていたが、電力需要の増加に伴う設備の過負荷が都市部を中心に問題となっていた。このため、通常の稼働率を超えて運転される設備が多く存在する等、安定した電力供給が困難となっていた。なお、従来地方電化を中心に支援してきた世界銀行は徐々に電源開発支援に焦点を移す方針で、アジア開発銀行も発電、高圧系統部門の支援を強化する方針を掲げていた。本事業により、急増する電力需要に対応する効率的・安定的な電力供給を確保すると共に、主要なドナーが電源開発に重点を移行する中で、発電所の燃料消費量削減に資する送配電ロスの低減が図られることが期待されていた。

## 1.2 事業概要

ベトナムの主要都市部における工業団地及びその周辺における送変電設備の新設・増強並びに配電線の整備を行うことにより、急増する電力需要に対応する安定的な電力供給を確保すると共に、送配電ロスを低減し、もって地域の経済発展と生活水準向上に寄与する。

円借款承諾額/実行額	10,906 百万円 / 10,648 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2008年3月 / 2008年3月
借款契約条件	金利 1.2% 返済 30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	ベトナム社会主義共和国 / 北部配電会社、ハノイ配電会社、ハイヅン配電会社、ハイフォン配電会社、ダナン配電会社、ホーチミン配電会社、ドンナイ配電会社
事業完成	2015年12月
本体契約	-

コンサルタント契約	-
関連調査 (フィージビリティ・スタデ ィ：F/S) 等	-
関連事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術協力 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 開発調査「電力セクターマスタープラン調 査」(2005～2006年)</li> </ul> </li> <li>・円借款 <ul style="list-style-type: none"> <li>- フーミー火力発電所建設事業 (1) (2) (3) (4) (1994年1月、1995年4月、1997年3 月、1999年3月)</li> <li>- ファーライ火力発電所増設事業 (1) (2) (3) (4) (1995年4月、1996年3月、1997年3 月、1999年3月)</li> </ul> </li> </ul>

## 2. 調査の概要

### 2.1 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)

### 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：2017年8月～2018年9月

現地調査：2017年10月29日～11月25日、2017年12月3日～12月23日、2018年  
3月18日～4月16日

## 3. 評価結果 (レーティング：A<sup>1</sup>)

### 3.1 妥当性 (レーティング：③<sup>2</sup>)

#### 3.1.1 開発政策との整合性

審査時の「社会経済発展10カ年戦略(以下、「SEDS<sup>3</sup>」という。)(2001～2010年)において、ベトナム政府は2020年までの工業国化に向けた基盤作りを第一の目標に掲げ、「第8次社会経済開発5カ年計画(以下、「SEDP<sup>4</sup>」という。)(2006～2010年)では、電源開発及び送配電等の整備を推し進め安定的な電力供給の確保を重要視していた。また、「第6次電力マスタープラン」(2006～2015年)では、電源開発、送

<sup>1</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

<sup>2</sup> ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

<sup>3</sup> Socio-Economic Development Strategy

<sup>4</sup> Socio-Economic Development Plan

配電ネットワークの建設・増設、送配電ロス削減の必要性が指摘され、送変電設備・配電網の整備を行うことで効率的・安定的な電力供給の重要性が掲げられていた。

事後評価時、SEDS（2011～2020年）及びSEDP（2016～2020年）の中で、2020年までの工業国化達成の重要柱の一つに「インフラ構築」が提唱されており、事後評価時点においてもインフラ整備の加速化が必要とされている。更に、増え続ける電力需要に対してベトナム政府は、省エネの技術を導入しながら電力供給源を迅速に開発し、発展に必要な電力供給の確保に重点をおいている。また、「第7次電力マスタープラン」（2011～2020年）において、ベトナム政府は発電設備容量を増強するとともに、送変電・配電設備の新設・増強により、安定的な電力供給を目指す掲げている。さらに、送変電・配電網のバックアップ機能を強化し、信頼性及び品質ともに高い流通設備を整備すると示しており、事後評価時においても、安定的な電力供給の確保と送配電ロスの低減が必要とされている。

### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時、ベトナムでは高い経済成長に伴い電力需要が急増するも、その需要に対応できる電力設備が整っておらず電力供給が追い付いていなかった。また、下位送配電網が未整備であり過負荷で運転され、送配電ロスが生じていた。特に主要都市部の工業団地及びその周辺では、通常の稼働率を超えて作動される設備が多く、電力供給の安定化が課題となっていた。このようにベトナムでは電力需要が急速に高まる中、発電設備の建設には時間を要するため、送配電ロスの削減に努め、発電所燃料の消費量削減を図ることが喫緊の課題であった。本事業は、ベトナムの主要都市部において、送変電設備を新設・増強することにより、急増する電力需要に対応する安定的な電力供給を確保し、送配電ロスを低減するものであり、開発ニーズに合致したものと言える。

事後評価時においても、実施機関である配電会社が管轄する地域の電力需要は年々増加しており、安定的で信頼性の高い電力供給の確保は引き続き重要な課題となっている。例えば、北部配電会社が管轄するゲアン省、ハンイェン省、ハナム省における各販売電力量の推移を表1に示した。2011～2017年の年平均増加率は、ゲアン省：14.2%、ハンイェン省：17.3%、ハナム省：22.1%と非常に高い増加率となっており、効率的・安定的な電力供給を確保するためには、引き続き送変電・配電設備の新設・増強を行い、過負荷での運転を防ぐ必要がある。ベトナムの更なる経済成長に伴い、本事業の重要性は事後評価時においても変わりはない。

表1：ゲアン省、ハンイエン省、ハナム省における販売電力量の推移

(単位：百万 kWh)

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年 (予測)
ゲアン省							
電力販売量	1,204.69	1,372.40	1,498.36	1,701.32	1,918.30	2,382.15	2,771.09
増加率	9.3%	13.9%	9.2%	13.5%	12.8%	24.2%	16.3%
ハンイエン省							
電力販売量	1,290.04	1,512.04	1,975.97	2,305.67	2,740.88	3,109.36	3,477.55
増加率	12.4%	17.2%	30.7%	16.7%	18.9%	13.4%	11.8%
ハナム省							
電力販売量	652.40	755.03	886.84	1,011.56	1,239.52	2,093.79	2,347.14
増加率	3.9%	15.7%	17.5%	14.1%	22.5%	68.9%	12.1%

出所：実施機関（北部配電会社）への質問票回答

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

「対ベトナム国別援助計画」（2004年4月）において、成長促進を重点分野として位置づけ、電力を含む経済基盤整備を積極的に支援する方針であること、また、民間投資の促進及び効率化に資するよう送電及び配電事業に取り組む方針であることが示されていた。送変電設備の新設・増強並びに配電線の整備により安定的な電力供給と送配電ロスの低減を目指す本事業は、上記方針に合致している。

また、「海外経済協力業務実施方針」（2005～2007年度）では、「持続的経済成長に向けた基盤整備」をベトナム向け援助の重要分野として位置付け、エネルギー等経済・社会インフラ整備を支援方針の柱としていた。さらに、「国別業務実施方針」（2004年4月）においては、発電に係る支援、電力の安定的かつ効率的供給及び都市との格差是正に向けた地方電化に資する配電システムの支援を重要視していた。本事業は上記方針に合致している。

以上より、本事業の実施はベトナムの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

## 3.2 効率性（レーティング：②）

### 3.2.1 アウトプット

本事業のサブプロジェクトで整備されたアウトプットは、いずれも以下の当初計画の事業スコープに該当する。

- ・ 110kV 送電線の新設・増強
- ・ 110kV 変電所の新設・増強

・配電線網の拡充・リハビリ

他方、整備されたサブプロジェクトの数は、当初計画（25件）から63件と大幅に増えている（2.52倍）。これは、競争入札の結果応札価格が予定価格を下回ったこと、及び、現地通貨ベトナム・ドンの対円減価の影響により事業費が抑えられ、円借款の未使用残が発生したため、各実施機関がこれを活用してサブプロジェクトを追加で実施したためである。更に、各実施機関は、予備費に充当された資金も利用し、借款資金を最大限に活用した。本事業のサブプロジェクト数の計画と実績の比較を表2に示した。

表2：サブプロジェクト数の計画と実績の比較

実施機関	サブプロジェクトの数		
	計画	実績	比較
北部配電会社	2	4	+2
ハノイ配電会社	2	12	+10
ハイズン配電会社	4	9	+5
ハイフォン配電会社	2	10	+8
ダナン配電会社	2	9	+7
ホーチミン配電会社	9	13	+4
ドンナイ配電会社	4	6	+2
合計	25	63	+38

出所：各実施機関への質問票回答

追加のサブプロジェクトはいずれも事業目的に合致し、かつ、重要性・緊急性が高く JICA が求める選定基準<sup>5</sup>を満たしており、インプットに見合った適切なもので

<sup>5</sup> 例えばホーチミン配電会社によると、サブプロジェクト追加にあたって以下12要件の充足が求められた。（出所：実施機関提出資料）

- (1) ホーチミン市の電力ネットワーク開発計画に明記されている事業であること。
- (2) 複数の工業団地が立地するホーチミン市の地区に電力供給を行う事業であること。
- (3) JICA 以外に外国からの支援が行われていない事業であること。
- (4) 円借款支援対象のコントラクター契約部分について、これまで EVN を含め他の資金源からの支援が行われておらず、これからも予定がないこと。
- (5) 各サブプロジェクト金額における円借款部分の支出額の合計が10億円未満であること。
- (6) コントラクターの調達は、迅速な実施を確保するため基本的に国内競争入札とすること。仮に国際競争入札の場合は、円借款調達ガイドライン（1999年版）を遵守すること。
- (7) 事業実施期間は5年を超えないこと。
- (8) 住民移転を伴わない事業であること。
- (9) 円借款における環境配慮のための JBIC ガイドラインで示されている「センシティブな地域」に立地していない事業であること。
- (10) ベトナムの関連法・規則に適合する事業であること。
- (11) コントラクターの入札評価結果が日本政府の支援プレッジ以前に出た事業は対象外とすること。
- (12) 仮に円借款支出金額がホーチミン配電会社の資金配分額を超える場合、不足分はホーチミン

あったと判断する。

なお、本事業は、①融資の承諾前に個別サブプロジェクトの全てに関して事前の計画値を把握しているわけではなく（事業スコープの修正・変更が起りやすい）、②複数のサブプロジェクトを対象とし、事業実施の過程で対象サブプロジェクトが決定されるという特徴をもつセクターローンである。サブプロジェクト数の増加は、セクターローンの特徴をうまく活用した結果であるといえる。

### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業費

本事業の総事業費は、当初計画では 12,685 百万円（うち円借款部分は 10,906 百万円）であったのに対し、実際は 13,576 百万円（うち円借款部分は 10,648 百万円）と計画を上回った（対計画比 107%）。これは、円借款の未使用残を活用してサブプロジェクトが追加で実施された結果、先方政府の支出部分（自己資金分）が増加したためである。つまり、競争入札による価格の削減や為替レートの変動（円高・ドン安）により事業費の引き下げがみられたものの、追加で実施されたサブプロジェクトの増加がこれを上回り事業費増となったためと考えられる。

#### 3.2.2.2 事業期間

事業期間については、実施されたサブプロジェクトが大幅に増加していること、また多くの追加サブプロジェクト（追加された 38 件のうち 33 件）が当初計画の工事期間後の 2011 年 3 月以降に開始していることを考慮し、アウトプットの増加率（2.52 倍）を当初の事業期間にも適用して計画と実績を比較した。その結果、本事業の計画は 2008 年 3 月（借款契約調印）～2011 年 3 月（工事完了時）の 37 カ月から 2.52 倍の 93 カ月となった。一方、実績期間は 2008 年 3 月（借款契約調印）～2015 年 12 月（実際の工事完了時）までの 7 年 10 カ月（94 カ月）であり、計画を上回った（計画比 101%）。主な遅延の理由は、サブプロジェクトが追加されたことにより施工期間が延びたためである。個々のサブプロジェクトの実施状況をみると、用地取得に時間を要したこと（地方政府との煩雑な調整や手続きに時間を要したことや、影響を受ける住民と補償額の合意プロセスに時間を要したこと）が個別サブプロジェクトの遅延理由に挙げられるが、全体的には、サブプロジェクトの追加による施工期間の延長の影響が大きかったため、用地取得による遅延はこれに吸収される形となった。

---

配電会社が負担すること。

表3：事業期間の計画と実績の比較

計画（審査時）	アウトプットの増加率を考慮した計画	実績（事後評価時）	アウトプットの増加率を考慮した計画と実績の比較
2008年3月～2011年3月 (37カ月)	$37 \times 2.52 = 93$ カ月	2008年3月～2015年12月 (94カ月)	$94/93 = 101\%$

出所：JICA 提供資料及び実施機関への質問票回答

### 3.2.3 内部収益率（参考数値）

本事業は、サブプロジェクトが小規模かつ多数であり、また、審査時にはサブプロジェクトが特定されていなかったため、内部収益率の算出は困難であり、算出しなかった。このため本調査では再計算は行わなかった。

以上より、本事業は事業費、事業期間ともに計画を上回ったため、効率性は中程度である。

#### BOX1：本事業実施における EVN<sup>6</sup>（ベトナム電力グループ）の役割

本事業ではサブプロジェクトの実施を EVN の子会社である配電会社7社<sup>7</sup>(実施機関)が独立して行った。(EVN と各配電会社の関係を示した組織図は、後記の図1を参照。)7社のうち、北部配電会社を除く6社はこれまで円借款事業の実施機関となった実績がなかったため、円滑な業務実施に向けて EVN が監督・調整を行うこととなっていた。本事業実施における EVN の役割を以下にまとめた。

- EVN グループ内の既存の体制・システムを活用した指導・調整

本事業実施に関する EVN による指導や調整等は、既に EVN グループ内での体制・システムが構築・確立されており、JICA を含むドナーによる案件もこの既存のシステムを活用して実施された。すなわち事業完成後の運営・維持管理を含め、ドナーの支援事業について特別な体制を整備しているわけではなく、EVN グループ内の既存のシステムを効果的に活用してドナー支援案件が実施された。例えば、円借款の未使用残を活用して各実施機関がサブプロジェクトを追加するにあたっては、各実施機関は EVN に事前連絡・根回しを行った上で JICA に申請レターを發出しており、JICA より同意の返信

<sup>6</sup> Vietnam Electricity

<sup>7</sup> 北部配電会社、ハノイ配電会社、ハイヅン配電会社、ハイフォン配電会社、ダナン配電会社、ホーチミン配電会社、ドンナイ配電会社の7社。

が出された後、各実施機関は EVN に再度報告を行い、それを踏まえて EVN は各実施機関や本事業の資金管理を担当するベトナム開発銀行に追加事業の実施手続きの開始や口座の運営・資金の支出に関する正式レターを発行している。こうした一連の連絡・調整プロセスは EVN グループ内の既存のシステムを活用して行われた。また、各実施機関は事業実施中の進捗状況及び資金支出状況の報告を四半期毎に EVN に行っているが、これは、本事業に限らず、他ドナー支援の事業や EVN の自己資金による事業についても同様の連絡・報告体制が取られている。

- EVN のアレンジによる研修の実施

本事業の実施に関する研修プログラムが、EVN のアレンジにより実施機関 7 社及びベトナム財務省を対象に 2008 年 7 月に実施された。講師は当時の JBIC 事務所の駐在員と現地スタッフが務め、本事業の調達監理、口座の開設、資金の支出、事業実施上の留意事項等について講義が行われた。実施機関へのヒアリングで、同研修は事業の実施に大変役立ったとの意見が寄せられた。

- EVN による JICA 案件の実施に関する指導書／ガイドラインの作成

本事業の経験を踏まえて、EVN は事後評価時点で実施中の JICA の後続案件（第二次送変電・配電ネットワーク整備事業）で各実施機関向けの指導書／ガイドラインを作成・配布し、各実施機関にて活用されている。こうした指導書／ガイドラインは JICA 案件だけでなく、世界銀行やアジア開発銀行等の他ドナーが実施中の案件についても案件ごとに EVN が作成し、関係機関に共有している。後続案件の指導書／ガイドラインには以下の事項が網羅されている。

- サブプロジェクトの選定基準<sup>8</sup>
- EVN 組織内及び関係機関間の調整プロセス
- 各関係機関の責務・役割
- 案件実施に係る組織・体制図
- 財務マネジメント（財務管理報告について）等

EVN によるこうしたイニシアティブは事業実施の円滑化に大いに役立っており、グッドプラクティス事例として注目される。

<sup>8</sup> 主な選定基準として以下の内容が記載されている。

- 事業目的に合致していること（ベトナムの主要都市部における工業団地及びその周辺における送変電施設の新設・増強並びに配電網の整備を行うことにより、急増する電力需要に対応する安定的な電力供給を確保し、経済活動の安定化を図ること）。
- フィージビリティ調査にて必要性、重要性、緊急性、事業性等が確認されていること（各配電会社では電力供給の安定性確保と信頼性向上の観点から整備・増強が必要な送変電設備・配電線の優先リストを作成しており電力需要の状況等を踏まえてリストの見直しを行っているが、当該優先リストに含まれていること）。
- 日系企業に直接的・間接的に裨益すること（日系企業が多く入居する工業団地に電力を供給、もしくは日本企業に電力供給を行うサブプロジェクト）。

### 3.3 有効性・インパクト<sup>9</sup>（レーティング：③）

#### 3.3.1 有効性

##### 3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事業に関わる運用・効果指標は、審査時においてハンイエン省イエンミー区の送変電設備増設案件がパイロット地域として選定されていた。これに該当する北部配電会社の管轄下にある同区の送変電設備増設案件（110kV イエンミー変電所）の運用・効果指標の実績値は表4のとおり。

表4：パイロット地域（ハンイエン省イエンミー区）の運用・効果指標

	基準値	目標値	実績値			
	2006年	2012年	2014年	2015年	2016年	2017年 (予測)
		事業 完成 2年後	本サブプロ ジェクト完成 2年後	本サブプロ ジェクト完成 3年後	本サブプロ ジェクト完成 4年後	本サブプロ ジェクト完成 5年後
			—	本事業 完成年	本事業 完成1年後	本事業 完成2年後
設備稼働率 (%) (110kV 変電所変圧器 稼働率:年最大 負荷/変圧器設 備容量)	89.4	81.0	76.4	88.6	106.4	102.9
需要家一軒あ たり年間事故 停電時間(分/ 年・軒)	521	416	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

出所：実施機関（北部配電会社）への質問票回答

注1) 設備稼働率とは、設備の最大出力に対する最大負荷の割合であり、不測の事態においても安定して電力を供給できるように、最大で80%程度に抑えることが望ましい。

注2) 需要家一軒あたり年間事故停電時間については、実施機関に確認したところ本サブプロジェクトのみのデータはないため、実績値は不明。

<sup>9</sup> 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

設備稼働率は、本サブプロジェクト完成2年後の2014年は76.4%と審査時の目標値(81.0%)を達成しているが、本事業全体の完成2年後の2017年は102.9%で、設備の最大出力に対する最大負荷の割合が超過している。これは急増する電力需要に対して変電設備の整備が追いついておらず、同地域において更なる整備のニーズがあることを示している。実施機関によると、本サブプロジェクトがカバーするイエンミー区は、サブプロジェクトの計画後にイエンミー産業クラスターの開発が決定し、同区の電力需要の急増につながったとのことだった。更に同区周辺の工業団地(フォーノイ工業団地及び第二タンロン工業団地)の電力需要の急増に伴い、イエンミー変電所は給電指令により、これらの周辺地域の工業団地への電力供給も行っており、こうしたことも同変電所の設備稼働率上昇の要因となっているとのことだった。実施機関によると産業クラスター開発等による上記の電力需要の急増は2007年の審査時において予測できなかったとのことだった。



イエンミー変電所(ハンイエン省)

需要家一軒あたり年間事故停電時間は、本サブプロジェクトのみのデータがなく審査時の目標値と比較することはできなかったが、参考までにハンイエン省全体の実績値は表5のとおりで、大幅に減少している。(2006年のハンイエン省全体のデータは計測されていなかった。)

表5: ハンイエン省の需要家一軒あたり年間事故停電時間(分/年・軒)の実績値

	実績値			
	2014年	2015年	2016年	2017年 (予測)
需要家一軒あたり年間事故停電時間 (分/年・軒)	3,262	2,103	1,338	746

出所: 実施機関(北部配電会社)への質問票回答

参考までに、北部配電会社が同じハンイエン省で実施した他のサブプロジェクト(110kV Khoai Chau substation)の変電所の稼働率をみても(表6)、2014年は60.2%であったのが2017年の予測値は98.6%と急増しており(増加率: 約64%)、同省の旺盛な電力需要が推論される。

表 6：ハンイェン省の他のサブプロジェクトの設備稼働率の実績値

	実績値			
	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年 (予測)
設備稼働率 (%) (110kV 変電所変圧器稼働率：年最大負荷/変圧器設備容量)	60.2	93.4	94.0	98.6

出所：実施機関（北部配電会社）への質問票回答

更に、ハンイェン省の販売電力量の推移をみると（前記の表 1）、2011～2017 年の年平均増加率は 17.3%と非常に高い増加率となっており、急増する電力需要に対して変電設備の整備が喫緊の課題であることが伺われる。仮に本事業が実施されていなければ設備稼働率の実績値は更に高い数値を示していたと考えられる。

加えて、参考情報として入手した他の配電会社（ハノイ配電会社、ダナン配電会社、ホーチミン配電会社）の各管轄地域の実績（表 7）を経年でみると、設備稼働率、需要家一軒あたり年間事故停電時間ともに数値が減少してきており、本事業がこれに貢献していると考えられる。

表 7：他の配電会社の管轄地域の実績

	実績値			
	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年 (予測)
ハノイ配電会社の管轄地域				
設備稼働率 (%) (110kV 変電所変圧器稼働率：年最大負荷/変圧器設備容量)	86	76	79	82
需要家一軒あたり年間事故停電時間 (分/年・軒)	2,026	1,360	965	741
ダナン配電会社の管轄地域				
設備稼働率 (%) (110kV 変電所変圧器稼働率：年最大負荷/変圧器設備容量)	67.4	70.5	63.0	59.6
需要家一軒あたり年間事故停電時間 (分/年・軒)	1,829	1,093	920	860
ホーチミン配電会社の管轄地域				
設備稼働率 (%) (110kV 変電所変圧器稼働率：年最大負荷/変圧器設備容量)	95	95	85	75
需要家一軒あたり年間事故停電時間 (分/年・軒)	1,285	720	514	245

出所：各実施機関への質問票回答

また、送配電ロス率<sup>10</sup>（表 8）についても各実施機関の管轄地域で数値が減少傾向にあり、本事業がロス率の低減にも貢献していると考えられる。

表 8：各配電会社の管轄地域の送配電ロス率の実績

	実績値			
	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年 (予測)
北部配電会社の管轄地域	7.39	6.68	6.09	5.78
ハノイ配電会社の管轄地域	5.83	5.71	5.22	4.97
ダナン配電会社の管轄地域	3.76	3.59	3.22	3.22
ホーチミン配電会社の管轄地域	5.08	4.66	4.16	4.11

出所：各実施機関への質問票回答

### 3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

本事業の定性的効果として、事業対象地域（サブプロジェクトを実施する地区）において電力需要に対応した安定的な電力供給が実現することが想定されていた。この想定を検証するため、サイト実査を行ったサブプロジェクト周辺の受益者（工業団地の管理事務所、工業団地の入居企業（いずれも日系企業）、商業施設、周辺住民計 11 件、20 名）に対して聞き取り調査を実施した<sup>11</sup>。

その結果、全てのインタビュー先から、事後評価時において電力供給について特段大きな問題はなく、安定的な電力供給が実現しているとの意見が示された。ある工業団地の管理事務所からは、事業実施前は既存の変電所から電力供給を受けており、20～30%の電圧低下がよく発生して不安定だったが、事業実施後は新設の変電所から電力供給が受けられるようになり、供給は安定的で問題はなく、入居する工場の生産ラインの拡大などで入居企業の電力需要も増加しているとの発言があった。別の工業団地の管理事務所からは、事業実施後は高圧での電力供給を受けることができるようになり、電力の質についても問題ないとのことだっ

<sup>10</sup> 発電所から送り出される電力を送電線・配電線を通して利用者（需要家）のもとへ送るときの電力の損失率。

<sup>11</sup> サイト実査及び聞き取り調査を行ったサブプロジェクトは以下のとおり。

- ・イエンミー変電所（ハニエン省）
- ・チャウソン変電所及び送電線（ハナム省）
- ・クアンミン変電所（ハノイ市）
- ・ドンアンーチュム送電線（ハノイ市）
- ・フックディエン変電所（ハイズン省）
- ・ベンルンーバクソンカム送電線（ハイフォン市）
- ・ホアカン 2 変電所（ダナン市）
- ・リエンチャー地区の配電線（ダナン市）
- ・ピンツリードン変電所及び第二変圧器の設置（ホーチミン市）
- ・アンフック変電所及び第二変圧器の設置（ドンナイ省）

た。日系企業（製造業）からは、事業実施後も瞬時停電もしくは瞬時電圧低下は月に数回あるが、生産ラインに影響を与えるものではなく、電力供給についてはおおむね満足しているとの意見があった。商業施設からは、事業実施前は既存の変電所からの電力供給で不安定だった（計画停電を含め、20～25分程度の停電が発生したこともあった）が、本事業により配電網が增強され、新たな変電所からの電力供給も加わって電力供給は安定しているとのことだった。周辺住民からは、事業実施前は1週間に1度の頻度で停電が発生していた（計画停電を含め、半日、3～4時間、1時間など停電の時間はさまざまだった）が事業実施後は、電力供給は安定しており問題はないとの意見が聞かれた。

以上より、定量的効果の分析結果及びサブプロジェクト周辺のエンドユーザーへのヒアリング結果を踏まえて総合的に判断すると、本事業が安定的な電力供給の確保や信頼性の向上に貢献していると考えられる。



チャウソン変電所（ハナム省）



クアンミン変電所（ハノイ市）



ドンアンーチェム送電線（ハノイ市）



フックディエン変電所（ハイジン省）



ベンルンーバクソンカム送電線（ハイフォン市）



ホアカン2変電所（ダナン市）



ビンツリードン変電所（ホーチミン市）



アンフック変電所（ドンナイ省）

### 3.3.2 インパクト

#### 3.3.2.1 インパクトの発現状況

本事業がもたらすインパクトとして、事業対象地域の投資促進及び生活水準の向上が想定されていた。これらのマクロ的な変化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、審査時の想定内容を確認するため、対象地域の販売電力量や工業生産データの推移を分析した。

本事業の実施機関のうち、ハノイ市首都圏をカバーするハノイ配電会社及び南部の最大都市であるホーチミン市をカバーするホーチミン配電会社の販売電力量の推移はそれぞれ表9、表10のとおり。

2013～2017年の5年間で、ハノイ及びホーチミン市の電力販売量（合計）の増加率はそれぞれ約45%、約30%となっており、同期間において、工業分野では、ハノイ市が約44%増、ホーチミン市が約26%増、商業分野では、ハノイ市が約62%増、ホーチミン市が約40%増と大幅に伸びている。また、同期間の住宅についても、ハノイ市が約41%増、ホーチミン市が約29%増と大幅に増えており、世帯一

戸あたりの消費量が増えたと考えられる<sup>12</sup>。

表 9：ハノイ配電会社管轄地域における販売電力量の推移

(単位：10 億 kWh)

	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年 (予測)	2013～ 2017 年の 増加率
農業	0.08	0.07	0.09	0.11	0.16	94.3%
工業	3.53	3.84	4.28	4.73	5.10	44.4%
商業	0.79	0.89	1.07	1.22	1.28	62.4%
住宅	6.22	7.03	7.83	8.43	8.80	41.4%
その他	0.65	0.72	0.86	0.94	1.00	53.3%
合計	11.28	12.56	14.14	15.45	16.35	44.9%
合計の増加率	6.6%	11.3%	12.5%	9.3%	5.8%	-

出所：実施機関（ハノイ配電会社）への質問票回答

注 1) 四捨五入の関係で合計が一致しない。

注 2) 各分野の 2013～2017 年の増加率は（四捨五入前の）詳細な数値に基づいて算出していることから、四捨五入した本表記載の販売電力量から算出した増加率とは一致しない。

表 10：ホーチミン配電会社管轄地域における販売電力量の推移

(単位：10 億 kWh)

	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年 (予測)	2013～ 2017 年の 増加率
農業・林業・漁業	0.05	0.06	0.07	0.07	0.08	60.0%
工業・建設業	7.19	7.56	8.09	8.70	9.03	25.6%
商業・サービス	2.25	2.38	2.62	2.94	3.17	40.9%
住宅	7.07	7.45	8.13	8.80	9.14	29.3%
その他	1.09	1.16	1.27	1.37	1.47	34.9%
合計	17.65	18.61	20.18	21.89	22.89	29.7%
合計の増加率	5.5%	5.4%	8.5%	8.5%	4.6%	-

出所：実施機関（ホーチミン配電会社）への質問票回答

注 1) 四捨五入の関係で合計が一致しない。

<sup>12</sup> (参考) 2013～2016 年の人口増加率は、ハノイ市が約 5.0%、ホーチミン市が約 6.1%であるのに対して（出所：ベトナム統計総局（GSO）Statistical Yearbook of Vietnam 2016）、同期間の住宅への販売電力量の増加率は、ハノイ市が約 36%、ホーチミン市が約 24%と人口増加率を大幅に上回っている。

事業対象地域（各市・省）の工業生産の推移は表 11 のとおり。いずれの市・省も前年比増で右肩上がりに推移している。

表 11：事業対象地域（各市・省）の工業生産データの推移

（単位：％）

省・市	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年
ハノイ市	105.0	104.5	104.2	108.3	107.3
ゲアン省	109.7	106.0	110.0	109.0	109.4
ハンイェン省	108.9	107.2	107.5	108.7	108.5
ハナム省	130.7	110.9	111.9	124.8	111.1
ハイヅン省	99.0	108.1	114.6	110.6	108.8
ハイフォン市	103.9	106.5	112.9	116.6	116.9
ダナン市	106.0	110.5	111.0	113.1	113.2
ホーチミン市	105.0	106.3	106.8	107.2	107.3
ドンナイ省	107.4	107.6	107.6	107.7	107.5

出所：ベトナム統計総局（GSO）Statistical Yearbook of Vietnam 2016

注 1）ベース年は 2010 年。前年を 100%とした時の各年の数値。

以上より、本事業が北部の首都圏、中部、南部の経済都市における経済活動の活性化や投資環境の改善・投資促進、及び生活水準の向上に貢献していると考えられる。

### 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

本事業において、いずれのサブプロジェクトにおいても大規模森林伐採はなく、国立公園、国指定の保護対象地域を事業対象地とするものもなかったためカテゴリ A のサブプロジェクトは実施されなかった。すなわち、本事業は環境に影響を及ぼしやすい大規模セクター、特性、地域に該当せず、環境に望ましくない影響は重大でない。

実施機関によると、事業実施中及び完成後の自然環境に対するマイナスの影響はうかがわれず、周辺の工業団地や住民からのクレームもないとのことだった。また、サブプロジェクト周辺のエンドユーザーへの聞き取り調査からも、事業実施中及び完成後に大気汚染、臭気、振動、騒音等について特段の事象は発生していないとの回答を得た。したがって、自然環境への負のインパクトは生じていないと考えられる。

2) 住民移転・用地取得

実施機関ごとに住民移転・用地取得に係る当初計画と実績の比較を表 12 にまとめた。

表 12：住民移転・用地取得の計画と実績の比較

実施機関	計画		実績	
	用地	住民移転	用地	住民移転
北部配電会社	5.2ha	0	5.2ha	0
ハノイ配電会社	12.0ha	0	12.0ha	0
ハイヅン配電会社	3.6ha	0	3.3ha	0
ハイフォン配電会社	1.3ha	0	1.3ha	0
ダナン配電会社	0	0	0	0
ホーチミン配電会社	7.8ha	0	8.6ha	0
ドンナイ配電会社	0.7ha	0	0.7ha	0

出所：各実施機関への質問票回答

いずれのサブプロジェクトも住民移転は発生しなかった。用地取得面積は当初見込みよりやや増加したホーチミン配電会社以外は計画どおりもしくはやや減少した。増減があるのは事業開始後に具体的な送電線ルートが確定したことに伴うものである。

実施機関によると、本事業のため土地の一部を提供した土地所有者への補償手続きは、補償に関する政府規定<sup>13</sup>に基づいて実施されたとのこと。補償金額について対象住民との間で合意形成に時間を要した事例があった。実施機関によると、事業目的や意義を丁寧に根気よく説明し最終的に合意を得ることができたとのことだった。しかし、ホーチミン配電会社のサブプロジェクト 1 件は対象住民と補償額の合意形成ができず結局キャンセルとなった。また、補償金額の合意以外にも、地方政府との間で送電線及び変電所の建設に必要な用地の調整・確保（煩雑な交渉や手続き）に時間を要した事例もあった。

用地取得プロセスは住民との協議を含め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。

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。

<sup>13</sup> Decree No. 69/2009/ND-CP の 21、22 条。

### 3.4 持続性（レーティング：③）

#### 3.4.1 運営・維持管理の体制

事業完成後のサブプロジェクトの運営・維持管理業務は、各配電会社傘下に設置された運営・維持管理機関が行っており、審査時の計画から特段の体制変更はない。

（表 13、図 1）

表 13：本事業で整備されたサブプロジェクトの運営・維持管理体制

実施機関	運営・維持管理の体制
北部配電会社	110kV 変電所及び送電線の運営・維持管理は、北部配電会社傘下の北部高電圧グリッド会社 <sup>14</sup> が担当。同社の下に各省（ハンイェン、ゲアン、ハナム）レベルの北部グリッド支部 <sup>15</sup> が設置されており、現場で運営・維持管理業務を行っている。
ハノイ配電会社	110kV 変電所及び送電線の運営・維持管理は、ハノイ配電会社傘下のハノイ電力高電圧グリッド会社 <sup>16</sup> が担当。
ハイズン配電会社	110kV 変電所及び送電線の運営・維持管理は、ハイズン配電会社傘下の高電圧電力ネットワーク会社 <sup>17</sup> が担当。35kV 以下の配電線網の運営・維持管理はハイズン配電会社傘下の地域電力会社 <sup>18</sup> が担当。
ハイフォン配電会社	110kV 変電所及び送電線の運営・維持管理は、ハイフォン配電会社傘下の高電圧マネジメント会社 <sup>19</sup> が担当。35kV 以下の配電線網の運営・維持管理はハイフォン配電会社傘下の地域電力 <sup>20</sup> が担当。
ダナン配電会社	110kV 変電所及び送電線の運営・維持管理は、ダナン配電会社の 110 kV グリッド管理部 <sup>21</sup> が担当。22kV の配電線網の運営・維持管理はダナン配電会社傘下の地域電力会社が担当。
ホーチミン配電会社	110kV 変電所及び送電線の運営・維持管理は、ホーチミン配電会社傘下のホーチミン市高電圧グリッド会社 <sup>22</sup> が担当。
ドンナイ配電会社	110kV 変電所及び送電線の運営・維持管理は、ドンナイ配電会社傘下の高電圧グリッド会社 <sup>23</sup> が担当。

出所：各実施機関への質問票回答

<sup>14</sup> Northern High Voltage Grid Company

<sup>15</sup> Northern Grid Branch

<sup>16</sup> Hanoi Power High Voltage Grid Company

<sup>17</sup> High Voltage Power Network Enterprise

<sup>18</sup> District Power

<sup>19</sup> High Voltage Management Enterprise

<sup>20</sup> District Power

<sup>21</sup> 110 kV Grid Management Division

<sup>22</sup> Ho Chi Minh City High Voltage Grid Company

<sup>23</sup> High Voltage Grid Enterprise

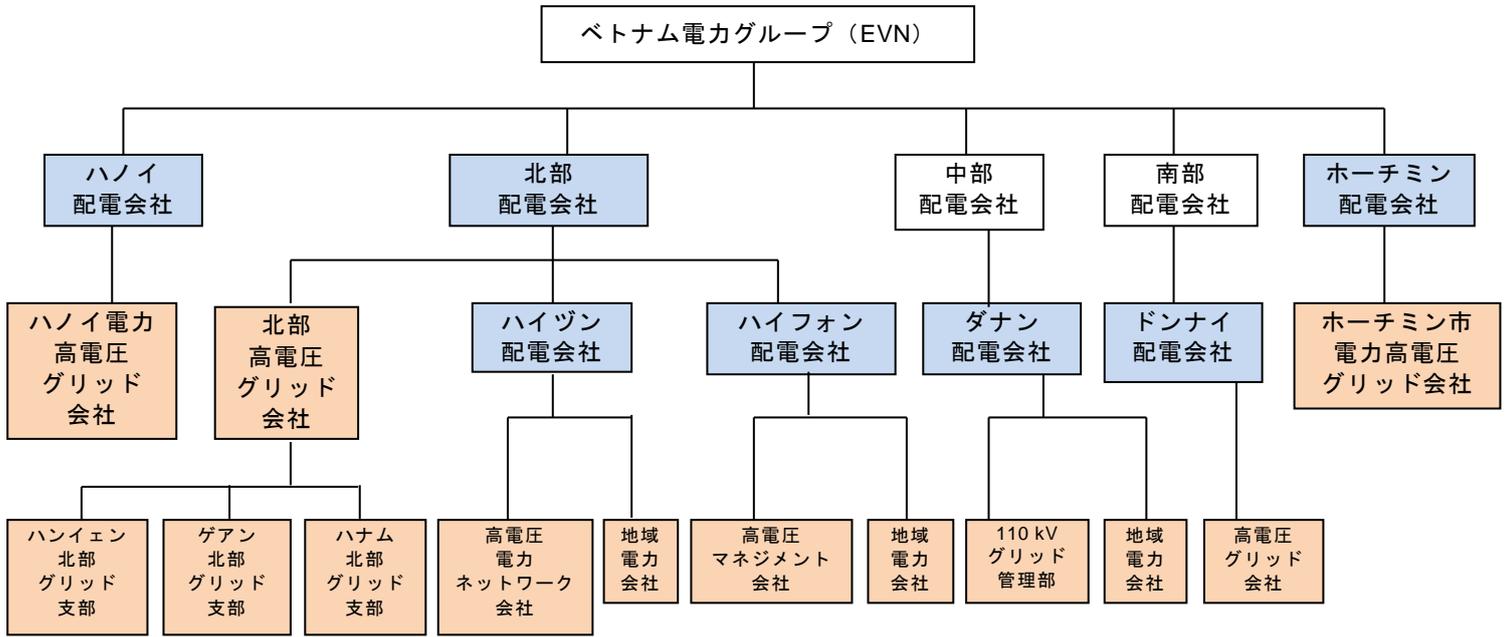


図 1：本事業で整備されたサブプロジェクトの運営・維持管理体制

出所：各実施機関へのヒアリング及び提供資料より作成

注 1) 水色が実施機関。オレンジが運営・維持管理機関

各配電会社及び傘下の運営・維持管理機関の役割・業務分担、調整・意思決定プロセスは明確で、EVN グループ内の「組織活動に関する規則<sup>24</sup>」に基づいて各サブプロジェクトの運営管理が標準化されている。各機関によると、運営・維持管理に携わる職員は本事業以外のサブプロジェクトの運営・維持管理業務も兼任していることから、本事業分の従事者数を明確に切り分けることは難しいが、必要な職員数は確保されているとのことであった。110kV 以上の変電所及び送電線の運営・維持管理を担う機関全体の職員数と本事業サブプロジェクトの運営・維持管理業務の従事者数は表 14 のとおり。

<sup>24</sup> Organization of Activities Regulation

表 14：運営・維持管理業務の従事者数

110kV 以上の変電所及び送電線の運営・維持管理を担う機関全体の職員数	うち、本事業サブプロジェクトの運営・維持管理業務の従事者数
北部配電会社傘下の北部高電圧グリッド会社：2,437 名	36 名
ハノイ配電会社傘下のハノイ電力高電圧グリッド会社：345 名	154 名
ハイヅン配電会社傘下の高電圧電力ネットワーク会社：426 名	N.A.
ハイフォン配電会社傘下の高電圧マネジメント会社：303 名	218 名
ダナン配電会社の 110 kV グリッド管理部：47 名	8 名（3 つの変電所は既に無人化している）
ホーチミン配電会社傘下のホーチミン市高電圧グリッド会社：511 名	N.A.
ドンナイ配電会社傘下の高電圧グリッド会社：326 名	55 名

出所：各実施機関への質問票回答

変電所の制御監視システム（以下、「SCADA<sup>25</sup>」という。）を用いた電力ネットワーク稼働状況の遠隔監視技術が導入されており、EVN の方針により、各変電所の無人化が進められている（目標年は 2020 年<sup>26</sup>）。今後、変電所の運営・維持管理従事者数が減少する見込みであるが、各運営・維持管理機関は徐々に人数を減らしながら状況に応じて柔軟に体制の見直しを行っており、特段の問題は認められない。

### 3.4.2 運営・維持管理の技術

運営・維持管理を担当する職員はいずれも工学系（電気・機械・物理等）の修士、学士もしくは専門学校等の修了・卒業者で、本事業で整備されたサブプロジェクトの運営・維持管理業務に関して十分な技術と経験を蓄積した技術職員が配置されている。各実施機関へのヒアリングによると、技術職員の平均業務従事年数は 10～15 年で、短くても 4 年以上の経験がある。また、担当職務に応じて、商工省の傘下にある電力規制庁<sup>27</sup>が認定する電気管理技術者のライセンスや各地域の給電指令センター<sup>28</sup>が認定する資格<sup>29</sup>を有している。

また、EVN グループ全体の人材育成方針に基づき、運営・維持管理業務を担当する全技術者に対して職務実施研修（OJT）や、各実施機関及び傘下の運営・維持管理

<sup>25</sup> Supervisory Control and Data Acquisition

<sup>26</sup> ダナン配電会社及びホーチミン配電会社は前倒しで 2018 年末までに無人化する目標を設定している。

<sup>27</sup> Electricity Regulatory Authority of Vietnam

<sup>28</sup> Load Dispatch Center

<sup>29</sup> 110 kV 変電所の主要オペレーター証明書及び電力供給指令員証明書 (Certificate for Main Operator of 110 kV Substation 及び Certificate of Dispatcher)

機関による研修が毎年複数回実施されている。各変電所では、ガス絶縁開閉装置 (Gas Insulated Switchgear : GIS) や SCADA 等の現代技術が導入されており、現場の技術者はこれらの操作方法等についても OJT や研修で習得している。

運営・維持管理マニュアルは EVN グループ内で標準化されており、必要に応じて随時改訂され、日々の運営・維持管理業務に活用されている。また、各変電所にて製造業者による機械・設備のマニュアルが整備されており、こちらも各変電所にてレビューが行われ、現場の状況やニーズに応じて改訂されて活用されている。

以上より、運営・維持管理技術に特段の問題は見受けられない。

### 3.4.3 運営・維持管理の財務

運営・維持管理費は、各変電所にて必要額を見積もった後、運営・維持管理機関が取りまとめて管轄する配電会社に予算申請し、当該配電会社が承認する。予算は個別のサブプロジェクト毎ではなく、カバーするグリッド全体の運営・維持管理費の一環として配賦される。各変電所・維持管理機関及び各実施機関へのインタビューによると、運営・維持管理費用は各配電会社レベルで十分確保されており、ほぼ申請した額どおりの予算が配賦されているとのことだった。各運営・維持管理機関の運営・維持管理費の予算、配賦実績と支出実績は表 15 のとおり。

表 15：各運営・維持管理機関の運営・維持管理費

(単位：百万 VND)

	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
北部配電会社傘下の 4 つのサブプロジェクト				
予算 (申請額)	N.A.	1,138	N.A.	196
配賦実績	N.A.	1,141	N.A.	196
支出実績	N.A.	1,141	N.A.	196
ハノイ配電会社傘下のハノイ電力高電圧グリッド会社				
計画額	13,049	13,049	13,049	13,049
配賦実績	12,909	13,849	15,059	15,327
支出実績	12,909	13,849	15,059	15,327
ハイズン配電会社傘下の 9 つのサブプロジェクト				
予算 (申請額)	N.A.	9,000	16,500	16,000
配賦実績	N.A.	9,000	16,500	16,000
支出実績	N.A.	8,900	16,500	16,000
ハイフォン配電会社傘下の高電圧マネジメント会社				
予算 (申請額)	1,300	1,700	5,000	5,000
配賦実績	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
支出実績	1,240	1,660	4,864	4,900

ダナン配電会社の 110 kV グリッド管理部				
予算（申請額）	36,731	41,414	46,361	48,582
配賦実績	36,731	41,414	46,361	48,582
支出実績	33,993	35,317	19,713	20,522
ホーチミン配電会社傘下のホーチミン市高電圧グリッド会社				
予算（申請額）	51,887	108,375	79,910	98,916
配賦実績	50,730	106,676	72,163	93,366
支出実績	50,730	106,676	72,163	93,366
ドンナイ配電会社傘下の高電圧グリッド会社				
予算（申請額）	8,360	13,176	15,027	13,762
配賦実績	7,849	12,995	12,375	12,798
支出実績	7,849	12,995	12,375	12,798

出所：各実施機関への質問票回答

注 1) 北部配電会社傘下の 4 つのサブプロジェクト及びハイヅン配電会社傘下の 9 つのサブプロジェクトについてはそれぞれのサブプロジェクトの合計額についてデータを入手できたため、表中に反映した。それ以外については、個別のサブプロジェクトの運営・維持管理費を抽出することは困難とのことで、各各運営・維持管理機関全体の運営・維持管理費を記載した。

注 2) 北部配電会社によると、比較的規模の大きい修繕が 2015 年に、小規模な修繕が 2017 年に実施されたとのこと。これらの修繕以外の費用は表中に計上していない。

注 3) ハノイ電力高電圧グリッド会社については入手可能なデータとして計画額を記載した。ハノイ配電会社によると計画額は同社がカバーするグリッド全体の投資コストの 3%で計上しているとのこと。実際の配賦は実態に応じて行われている。

注 4) ダナン配電会社によると、2016 年、2017 年の支出が配賦実績を大きく下回るのは、変電所の無人化により当初見込まれていた関連機材に係る費用が投資予算として分類されたためとのこと。

以上より、維持管理費は適正に手当てされており、運営・維持管理の財務について問題は見受けられない。

#### 3.4.4 運営・維持管理の状況

本事業で整備された送変電・配電設備は良好に維持管理され、順調に運営されている。サイト実査を行ったサブプロジェクトについても特段問題は認められなかった。各運営・維持管理機関へのヒアリングによると、それぞれの維持管理計画に基づいて運営・維持管理活動が行われている。例えば、ハノイ配電会社傘下のサブプロジェクトの主な運営・維持管理活動は以下のとおり。

- ・ 日常的メンテナンス：各変電所の運営・維持管理従事者が 1 日 3 シフト制で実施。

- ・ 定期的メンテナンス（毎月、四半期毎、半年毎）：各変電所の運営・維持管理従事者に加え、管轄の運営・維持管理を担う機関・組織から派遣された技術者が実施。
- ・ 定期検査（半年毎、毎年、3年毎等、機器により検査周期が異なる）：ハノイ配電会社傘下の検査会社<sup>30</sup>から 10～15名のチームが派遣されて数日間かけて検査が行われる。

各変電所では日々の運営・維持管理活動記録が作成されており、定期的メンテナンス記録とあわせて各配電会社に定期的（毎月・毎四半期・毎年）に報告が行われている。

スペアパーツについては、維持管理情報システム（Maintenance Management Information Systems：MMIS）と呼ばれる EVN グループ内の管理システムが整備されている。維持管理に必要なスペアパーツが倉庫に保管され、常時現状把握されており、必要に応じてスペアパーツを融通できる体制が整っている。また一部の変圧器や遮断器等は輸入する必要があることから、計画的な調達が行われている。

したがって、運営・維持管理の状況について問題は認められない。

以上より、本事業の運営・維持管理は体制、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、急増する電力需要に対応する安定的な電力供給の確保と送配電ロスの低減を図ることを目的に、ベトナムの主要都市部における工業団地及びその周辺に送変電設備の新設・増強並びに配電線の整備を行った。ベトナムの工業国化達成に向けた基盤作りのため効率的・安定的な電力供給を図ることを目的とした本事業は、同国の開発政策、開発ニーズに合致し、経済基盤整備への積極的な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。事業実施面では、事業費、事業期間ともに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、パイロット地域（ハンイエン省イェンミー区）の設備の定格値に対する稼働状況を示す設備稼働率は一時的に目標値を達成したが、同地域の急増する電力需要を背景に負荷の割合が増加している。しかし、その他の対象地域の設備稼働率、需要家一軒あたり年間事故停電時間、送配電ロス率の実績値はいずれも改善してきており、また、利用者の満足度もおおむね高いことから効果は十分に発現していると判断される。また、本事業が事業周辺地域の投資促進や生活水準の向上に寄与しているというインパクトもうかがわれることから有効性・インパクトは高い。自然環境への負の影響は報告されておらず、用地取得プロセスはベトナムの関連

<sup>30</sup> Electricity Testing Company

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、体制、技術、財務、状況ともに問題はなく、送変電・配電設備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。

## 4.2 提言

### 4.2.1 実施機関への提言

#### 継続的な設備増強の必要性

本事業により、送変電設備及び配電線の整備・拡充が図られたものの、増大する電力需要に対して安定した電力供給を図るためには、送変電・配電施設の継続的な増強を続ける必要がある。例えば、本事業のパイロット地域にあるハンイエン省イェンミー区の送変電設備増設案件（サブプロジェクト）の設備稼働率は本事業により一時的に下がったものの、急増する電力需要に対して変電設備の整備が追いついておらず、設備の最大出力に対する最大負荷の割合が上昇している。同省の販売電力量の推移をみると、2011～2017年の年平均増加率は17.3%と高い数値を示しており、北部配電会社が管轄するゲアン省やハナム省についても同期間の年平均増加率はそれぞれ14.1%、22.1%と非常に高い増加率となっている。ベトナム政府が政策目標に掲げる2020年までの工業国化達成のためには投資促進は必須であり、そのために必要なビジネス環境の一つである電力分野におけるインフラ整備（信頼性が高く、効率的・安定的な電力供給の確保）は今後とも重要である。

### 4.2.2 JICA への提言

なし。

## 4.3 教訓

### セクターローンの特徴をうまく活用したプロジェクトの実施

本事業は、複数のサブプロジェクトから形成され、実施の過程で事業スコープの修正や変更が起りやすいセクターローンであるという特徴がうまく活かされた案件であった。具体的には、実施期間中の為替レートの変動（ベトナム・ドンへの対円減価）という外部要因もあり、実施機関は円借款の未使用残を活用してサブプロジェクトを追加した結果、サブプロジェクト数が当初予定の2.52倍と大幅に増えた。未使用残の利用はセクターローン案件に限ったものではないが、こうした外部要因をうまく活用できたことで柔軟にサブプロジェクトの増加が図られたと考える。追加で実施されたサブプロジェクトはいずれも急増する電力需要に対応する安定的な電力供給の確保と送配電ロスの低減を図り、地域の経済発展と生活水準向上に寄与するという事業目的に合致し、かつ、重要性・緊急性が高くJICAが求める選定基準を満たしており、インプットに見合った適切なものであった。審査時に想定されていた工事完了時期以降もサブプロジェク

トが追加されて実施されたことから事業期間は計画を上回ったが、貸付実行期限は想定されていた工事完了時期から4年超と余裕をもって設定されていたため、貸付実行期限の延長は行われなかった。今後、類似のセクターローン案件を実施する場合、本事業のように余裕をもった貸付実行期限の設定が望まれる。そして、事業目的に鑑みつつ状況に応じて事業スコープの変更が柔軟に行われるよう案件監理時に留意することが重要である。

以 上

主要計画/実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 110kV 送電線の新設・増強</li> <li>・ 110kV 変電所の新設・増強</li> <li>・ 配電線網の拡充・リハビリ</li> </ul> ※当初計画されたサブプロジェクトの数は25	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 当初計画の事業スコープ相当</li> <li>・ 当初計画の事業スコープ相当</li> <li>・ 当初計画の事業スコープ相当</li> </ul> ※整備されたサブプロジェクトの数は63
②期間	2008年3月～2011年3月 (37カ月)	2008年3月～2015年12月 (94カ月)
③事業費		
外貨	2,762百万円	不明
内貨	9,923百万円	不明
	(1,307,378百万ドン)	(不明)
合計	12,685百万円	13,576百万円
うち円借款分	10,906百万円	10,648百万円
換算レート	1ドン=0.00759円 (2007年10月時点)	1ドン=0.004894円 (2008年～2015年平均)
④貸付完了	2015年7月	

以 上

ベトナム

2017年度 外部事後評価報告書  
無償資金協力「第二次中部地方橋梁改修計画」

外部評価者：三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 渡邊 恵子

## 0. 要旨

本事業はベトナムの中でも開発が遅れ、経済的にも貧しい中部地方の地方道路における中小規模の橋梁の架け替え及び新設を行い、安全かつ円滑な交通を確保し、同地域における地域住民の生活レベルや社会サービスへのアクセスを改善することを目的に実施された。橋梁を含む地方の道路開発については計画時及び事後評価時までベトナム政府の開発政策において重点課題となっている。経済発展が遅れている中部地方にとって物流の要である道路ネットワークの整備へのニーズは計画時から事後評価時まで高く、また、台風や洪水などの災害が多い中部地方において道路や橋の整備は防災の観点からもニーズが高い。計画時の日本の援助政策との整合性も認められ、本事業の妥当性は高い。アウトプットはほぼ計画通り実施され、事業費及び事業期間とも計画内に収まり、効率性は高い。洪水による通行不能日の削減や大型車両の通行などの運用・効用指標は、関係者へのインタビューおよび実査によりおおむね目標に達していることを確認し、その他の正のインパクトも一定程度発現していることから、本事業の有効性とインパクトは高い。維持管理について総じて大きな問題はないものの、体制、財務、状況面において一部課題があるため、持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

## 1. 事業の概要



事業位置図（中部地方）



Tam Ngan 橋

## 1.1 事業の背景

ベトナム政府はドイモイ（刷新）政策の下、持続可能な経済成長を目標としているが、そのためにはインフラ整備が重要な課題とされていた。ベトナム政府が1998年に策定した「2020年までの運輸開発戦略」では、地方道路について、北部の山岳地域、中部の険しい山岳地域及びメコンデルタ地域を対象に整備目標を掲げられている。ベトナム政府は日本政府の支援を得てすでに北部地方及びメコンデルタ地域における地方道路の橋梁を整備してきたが、経済的に苦しい中部地方では開発が特に遅れており、経済開発に資する道路網の整備は喫緊の課題であった。

中部地方の橋梁は、ベトナム戦争終結後に復旧され、毎年のように発生する洪水被害の復旧事業として整備されてきたが、予算不足から仮設橋の建設がほとんどであった。また、その多くは損傷が著しく、重車両の通行はもちろん、軽車両、ところによっては人の通行さえおぼつかない橋もあった。そのため、雨季には完全に孤立状態となってしまう地域も多く、農産物の市場出荷等の経済活動に重大な支障を及ぼしていた。さらに、医療、教育といった社会活動へのアクセスにも大きな影響を及ぼしていた。

以上より、ベトナム政府は、「北部地方橋梁改修計画」及び「メコンデルタ地域橋梁改修計画」に引き続き、中部地方の貧困削減対策の一環として、緊急性の高い橋梁の改修・建設を日本政府に要請した。

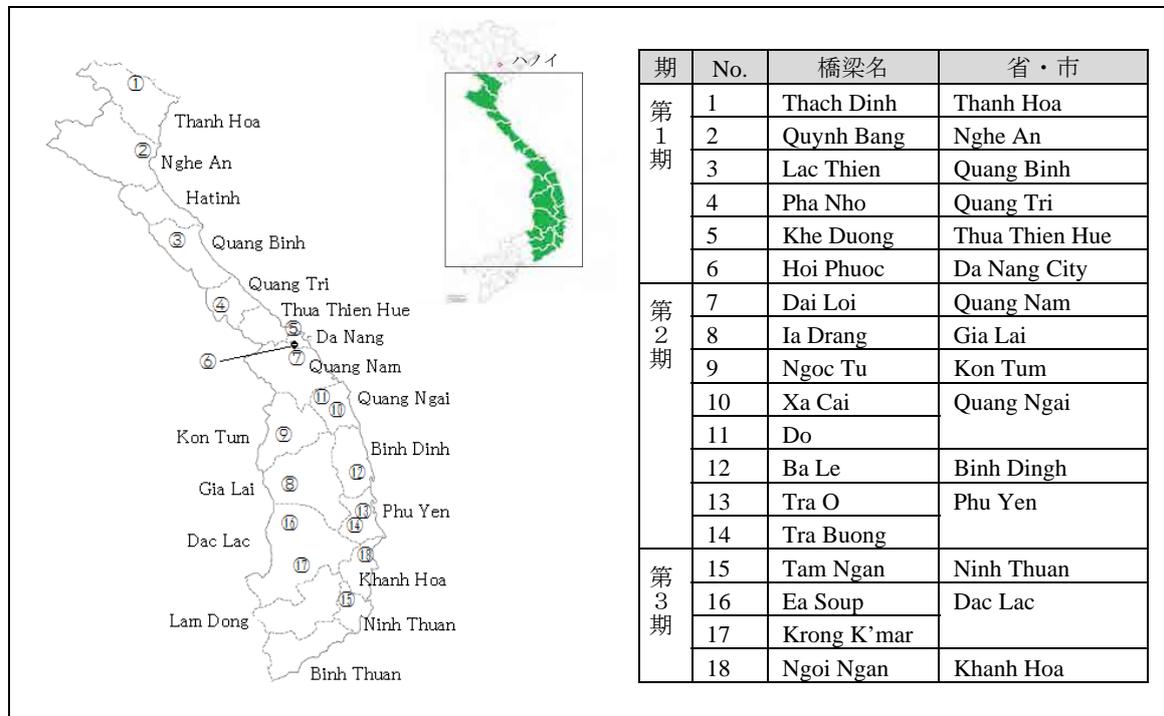


図1 事業概要図

## 1.2 事業概要

ベトナム中部地方の地方道において、中小規模の18の橋梁の架け替え・新設を行うことにより、中部地方の安全かつ円滑な交通が通年にわたって確保されることを図り、もって地域住民の生活レベルの向上と社会サービスへのアクセスの改善に寄与する。

供与限度額/実績額		第1期 1,010百万円 / 946百万円 第2期 956百万円 / 949百万円 第3期 749百万円 / 499百万円
交換公文締結/贈与契約締結		第1期 2003年6月 第2期 2004年7月 第3期 2012年5月 / 2012年5月
実施機関		運輸省
事業完成		第1期 2005年2月 第2期 2006年2月 第3期 2014年6月
案件従事者	本体	第1期 株式会社大林組 第2期 同上 第3期 鉄建建設株式会社
	コンサルタント	第1期 株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル/株式会社オリエンタルコンサルタンツ共同企業体 第2期 同上 第3期 株式会社オリエンタルコンサルタンツ
基本設計調査		(基本設計調査) 2001年7月~2002年3月 (第3期用準備調査) 2011年12月
関連事業		<技術協力> ・運輸交通開発戦略調査 (1999年~2000年) <無償資金協力> ・北部地方橋梁改修計画 (E/N : 1996年) ・メコンデルタ地域橋梁改修計画 (E/N : 2001年6月) <世界銀行> ・農村道路改良事業 (I) (1997年~2001年) ・農村道路改良事業 (II) (2000年~2005年) ・地方道路事業フェーズ3 (2007年~2012年) <アジア開発銀行 (ADB) > ・中部地域交通ネットワーク改良計画 (2005年~2012年)

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

氏名 渡邊 恵子 (三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社)

### 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：2017年8月～2018年9月

現地調査：2017年11月6日～11月30日、2018年3月29日～4月6日

### 2.3 評価の制約

本事業は3期にわたる事業であった。第1期、2期については10年以上前に完了した案件であり、実施機関はベトナム側運輸省の組織改編により第3期実施の途中(2013年6月)に道路総局計画管理局2(Project Management Unit 2、以下、「PMU2」という。)から道路総局計画管理局3(PMU3)に変更となった。そのため第1、2期の記録はPMU3に移管されたが、事後評価時点で当時の記録の所在が不明であった。特に第1、2期の住民移転・土地取得など工期中の状況やベトナム側事業費の詳細などの記録がなく、いくつかの点については入手できた情報と限られた関係者からのインタビュー結果に頼らざるを得なかった。

## 3. 評価結果 (レーティング：A<sup>1</sup>)

### 3.1 妥当性 (レーティング：③<sup>2</sup>)

#### 3.1.1 開発政策との整合性

計画時の「第6次社会経済開発5カ年計画」(1996年～2000年)では、「都市と農村の格差拡大への配慮」が重視されていた。同5カ年計画の下、運輸省が策定した「2020年までの運輸開発戦略」(1998年)では、地方道の整備を重点課題に挙げており、中部の険しい山岳地域における通年通行を確保する道路・橋梁の整備に主眼が置かれていた。

事後評価時における「第10次社会経済開発5カ年計画」(2016年～2020年)では、インフラ整備は3つの突破口戦略の一つとして挙げられており、特に中部山岳地域など不便な地域での交通網整備への投資が優先分野として挙げられている。運輸省は上記道路戦略の改定版として「2020年までの運輸開発戦略と2030年へのビジョン改訂版」(2009年)を策定しており、この中で、通年に亘る農林水産物の輸送路確保や村落間の交通ネットワークの分断を解消するために、橋梁の架け替え・新設に取り組むことを地方道路の整備目標にしている。

更に、「2020年までの国家防災戦略」(2007年)において、中部地方は海沿いで台風、高潮、洪水に、内陸部では鉄砲水による災害のある地域であると示されており、災害に強い

<sup>1</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

<sup>2</sup> ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

交通インフラ建設が洪水対策として挙げられている。

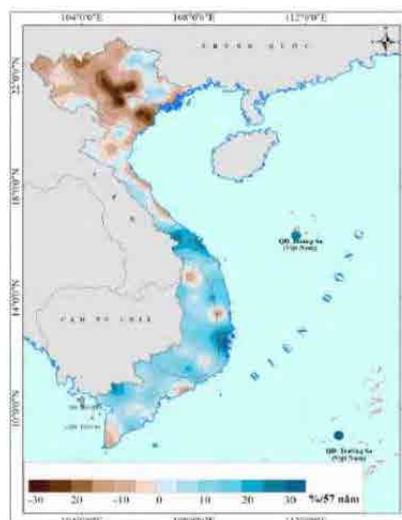
以上より、本事業は計画時から事後評価時までを通じて、ベトナム政府の開発政策との整合性が認められる。

### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

計画時、中部地域の産業構造は、ダナン市を除く全ての省で、農業、林業、水産業といった第一次産業に依存しており、その経済成長は橋梁を含む道路網の未整備のため大きく影響を受けていた。中部地方の地方道における橋梁は老朽化したもの、仮設のもの、重量制限があるもの、落橋の恐れがあるものが多く、農村部から地域外への物流の傷害になっていた。また、既存の橋梁の桁下高が低いため、雨季になると冠水のため通行止めとなり地域住民が孤立するなど、地域住民のための社会サービスへのアクセスの確保が喫緊の課題とされていた。

事後評価時点における実施機関へのインタビューによると、山岳地域など中部の遠隔地では経済発展が依然として遅れており、交通網整備は引き続きニーズが非常に高いことが指摘されている。

また、気候変動に対する国家戦略(2011年～2020年)では、ベトナムは気候変動による影響が大きい国の一つであり、2001年から2010年の10年間で、洪水、鉄砲水、地すべり、土砂災害などで9,500人の死亡と行方不明者を生み出し、年間国内総生産(GDP)の約1.5%が失われたと明記している。ベトナムの声放送局(The Voice of Vietnam)の記事によると<sup>3</sup>、2016年にはベトナムの東側海岸沿いで過去の年平均より多い10回の台風と7回の熱帯低気圧が発生し、特に中部地方では川が16回も氾濫したばかりではなく、これらによる洪水が通常よりも深刻で長引き、家々や人々に重大な影響を及ぼしたと報告している。図1はベトナム天然資源環境省による報告書(2016年)による1958年から2014年における56年間にわたる雨量の変化を示したものである<sup>4</sup>。本事業の対象となっている中部地方ではほぼ全域にわたり雨量が増えており、多い地域では30%以上増えている。同報告書によると、今後もこれらの地域への雨量が増加すると予想され、ベトナムに上陸する強い台風や非常に強い台風の回数も上昇傾向にあるとされており、洪水対策の意味からも本事業のニーズは高い。以上より、本事業は計画時及び事後評価時のベトナムの開発ニーズと合致する。



(出所) ベトナム天然資源環境省  
図1 1958年～2014年における雨量の変化(%)

<sup>3</sup> <http://english.vov.vn/society/how-has-climate-change-affected-vietnam-360127.vov> (2018年4月25日アクセス)

<sup>4</sup> ベトナムを7つの気候地域に分けて捉えた時、本事業の対象となる北中部、南中部、中央高地部では、それぞれ年間0.1%、19.8%、8.6%の雨量の増加が認められている。“Climate Change and Sea Level Rise Scenarios for Viet Nam”, Ministry of Natural Resources and Environment, 2016.

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

計画時の「政府開発援助（ODA）大綱」（1992）及び「対ベトナム国別援助計画」（2000）では、いずれもインフラ整備支援に重点が置かれていた。特に国別援助計画では 5 つの重点分野の一つに運輸インフラ整備を挙げ、地方道路の一層の整備を重視していた。また、本事業第 3 期の計画時の「対ベトナム国別援助計画」（2009）において、生活・社会面の向上と国内の格差是正について中部高原地域は重点地域とされ、その戦略として、地方インフラ整備を行うこととしていた。更に、日本は気候変動対策のコミットとして、途上国政府が洪水など気候変動への影響を軽減するために支援することを表明していた。したがって、本事業の目的は当時の日本の援助方針・政策と合致している。

以上より、本事業の実施はベトナムの開発政策、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、中部地方における円滑な道路輸送を確保するため、15 省に 18 カ所の中小規模の橋梁を改修・新設するものである。南北 1,300km にわたる中部地方に対象橋梁が散在するため、本事業は 18 橋を北、中央、南の 3 つの地域で 3 期に分けて実施した。本事業のアウトプットの実績は表 1 のとおり。

当初、第 1 期 7 橋、第 2 期 8 橋、第 3 期 7 橋の 22 橋が計画されていた。第 1 期の My Son 橋に関しては、計画時から正式な交換公文締結までの間に、緊急に実施する必要性が生じ、ベトナム側で実施されることになったため事業対象外となった。また、第 3 期に予定されていた Tan Van 橋、Da Dung 橋、Trang 橋については、第 2 期から第 3 期が実施されるまで約 6 年空いており、その間に緊急性が高かったことからベトナム側資金で実施され対象外となった。したがって、本事業の計画値は第 1 期 6 橋、第 2 期 8 橋、第 3 期 4 橋の合計 18 橋の架け替え・新設として評価を行った。なお、第 3 期の実施が遅れた理由は、スマトラ沖地震（2004 年 12 月）や東日本大震災（2011 年 3 月）により、日本側の ODA 資金が他に振り向けられたことが大きな要因となっており、本事業自体の問題ではないことが現地調査での実施機関等への聞き取りにより確認された。第 3 期を再度計画した際には、対象外となった 3 橋を除く 4 橋が対象となっていることから、橋数の計画と実績の変更はないものとする。18 橋の工期中、杭長、橋梁の位置、橋脚の高さ、施工方法など計画からの変更もあったが、これらは実態を踏まえたものであり、また適切な手続きを経たものであったことを実施機関、実施コンサルタントから確認した。したがって、本事業では計画どおりに第 1 期 6 橋、第 2 期 8 橋、第 3 期 4 橋の合計 18 橋梁の改修・建設が実施されたと判断できる。

表1 アウトプットの計画と実績

計画時 (2001年)									実績	
期	No	橋梁名	省・市	橋長 (m)	幅 (m)	アプローチ道路 (m)		橋*		
						右側	左側			
第1期	1	Thach Dinh	Thanh Hoa	92.3	5.5	157	97	PC 橋	アプローチ道路の長さ変更 右 60m 延長	
	2	Quynh Bang	Nghe An	74.3	5.5	94	143	PC 橋	計画どおり	
	3	My Son	Ha Tinh	本事業対象から除外。						
	4	Lac Thien	Quang Binh	65.3	5.5	83	51	PC 橋	計画どおり	
	5	Pha Nho	Quang Tri	54.2	5.5	60	64	鋼橋	計画どおり	
	6	Khe Duong	Thua Thien Hue	42.2	4.5	74	77	鋼橋	計画どおり	
	7	Hoi Phuoc	Da Nang City	65.3	5.5	92	112	PC 橋	計画どおり	
第2期	8	Dai Loi	Quang Nam	65.3	5.5	86	65	PC 橋	計画どおり	
	9	Ia Drang	Gia Lai	57.2	4.5	93	71	鋼橋	計画どおり	
	10	Ngoc Tu	Kon Tum	66.2	5.5	108	108	PC 橋	計画どおり	
	11	Xa Cai	Quang Ngai	73.0	5.5	99	65	PC 橋	計画どおり	
	12	Do		83.3	5.5	53	58	PC 橋	計画どおり	
	13	Ba Le	Binh Dinh	43.6	5.5	64	78	PC 橋	計画どおり	
	14	Tra O	Phu Yen	33.8	5.5	143	90	PC 橋	計画どおり	
15	Tra Buong	62.6		5.5	129	70	RC 橋	計画どおり		
第3期	16	Tam Ngan	Ninh Thuan	71.3	5.5	23	187	PC 橋	アプローチ道路の長さ変更 右：146.7m、 左：214.5m	
	17	Ea Soup	Dac Lac	59.3	7.0	125	98	PC 橋	計画どおり	
	18	Krong K' mar		71.3	7.0	126	147	PC 橋	アプローチ道路の長さ変更、 左：127m	
	19	Ngoi Ngan	Khanh Hoa	49.5	7.0	95	93	PC 橋	計画どおり	
	20	Tan Van	Lam Dong	本事業対象から除外。						
	21	Da Dung	Binh Thuan	本事業対象から除外。						
22	Trang	本事業対象から除外。								

(出所) JICA 提供資料

\*PC 橋=プレストレスコンクリート (鉄筋コンクリートより強度がある) 橋、RC 橋=鉄筋コンクリート橋、鋼橋=桁に鋼 (スチール) を使った橋

### 3.2.2 インプット

上述のとおり、第2期から第3期までの空白期間については本事業以外の外部要因が原因となっている。その間二度準備調査は行われたが E/N 締結には至らず、事業自体は止まっていたことから、空白期間は効率性の評価に加味しない。したがって、事業費、事業期間については、第1～第2期と第3期を別々に考え、それぞれの計画と実績を確認した。

その際、橋梁の数の割合（第1期～第2期：14橋、第3期：4橋）を考慮した上で重みづけをし、総合的に判断した。

### 3.2.2.1 事業費

日本側の事業費の計画と実績は表2のとおり。第1期～第2期、第3期をそれぞれ橋の数で重みづけした結果、計画比は90%となり計画内に収まった。ベトナム側の事業費の情報は入手できなかった。実績額が計画額より少ないのは入札結果によるものである。

表2 事業費の計画と実績

期	計画 (百万円)	実績 (百万円)	計画比	橋梁数	重み
第1期 第2期	1,010 956 合計 1,966	946 949 合計 1,895	96%	6橋 8橋	78% (14/18橋)
第3期	749	499	67%	4橋	22% (4/18橋)
総合計画比	第1～2期計画比96%×重み78% + 第3期計画比67%×重み22% = 90%				

(出所) JICA 提供資料

### 3.2.2.2 事業期間<sup>5</sup>

事業期間の計画と実績は表3のとおり。事業費同様に橋の数で重みづけした結果、計画比は全体で99%と計画内に収まった。第3期について3カ月計画よりかかっているのは、施工前の業者選定のためであり、工期は予定どおり実施されたことが実施コンサルタント、実施機関からの聞き取りから確認された。実施機関からの聞き取りでは事業期間について問題は見受けられなかった旨確認しており、上記の差は事業実施に大きな影響はなかったと考えられる。

<sup>5</sup> 事業期間の起点は通常交換公文締結日からとなるが、事業事前評価表に記載の計画期間は起点が不明であったため、協力準備調査報告書に記載の工程表を採用した。工程表では詳細設計から始まっていたため起点を詳細設計（コンサルタント契約日）とした。

表3 事業期間の計画と実績

期	計画	実績	計画比	重み
第1期～ 第2期	34 カ月	32 カ月 第1期：2003年7月～2005年2月 第2期：2004年7月～2006年2月	94%	78% (14/18 橋)
第3期	21 カ月	24 カ月 2012年7月～2014年6月	114%	22% (4/18 橋)
総合計画比	第1～2期計画比 94% × 重み 78% + 第3期計画比 114% × 重み 22% = 99%			

(出所) JICA 提供資料

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<sup>6</sup> (レーティング：③)

#### 3.3.1 有効性

##### 3.3.1.1 定量的効果 (運用・効果指標)

計画時、本事業の運用・効果指標として、(1) 平均日交通量、(2) 洪水による年間通行不能日数、(3) 大型車両の通行が設定されていた。第3期においては、上記(2)、(3)の他、(4) 橋梁幅員の増大、(5) 橋梁維持管理費の低減が設定されていた。運用効果指標を表4、表5に示す。また、表6に事後評価調査時の橋梁利用者へのインタビュー結果<sup>7</sup>として、橋梁の事業前後の状態、通行状況の変化を示す。

#### (1) 平均日交通量

実施機関、維持管理機関とも交通量調査は行っておらず目標値である2005年の値や事後評価時での実績値は不明であり、定量的な比較はできなかった。表6に示したように、事業前には橋はあっても吊り橋や木橋など車も通行できないような橋が多かったのに対し、事業後には全ての橋が13tまでの大型車(2橋は18tまでの大型車)の通行が可能となっている。事後評価時に実施した周辺住民や維持管理機関へのインタビューでは、実施前から比較すると交通量が増大していることが確認された。第1、2期の橋梁は建設されてからすでに10年以上経っており、交通量の増加は本事業の効果のみとはいえないが、事業前後の橋の状況の変化や橋利用者からのインタビューより本事業が一定程度の貢献をしていると考えられる。

<sup>6</sup> 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

<sup>7</sup> 事後評価調査では、対象18橋梁のうち、2橋(Pha Nho 橋と Ea Soup 橋)を除いた16橋梁へ現地踏査を行った。2橋については大雨後の影響で橋につながる道が通行できず実査できなかった。橋利用者へのインタビューは、周辺の住民(農林業従事者)45人(内、女性21人)、レストラン・雑貨店等店舗経営者10人(内、女性6人)の合計55人(1橋あたり2～7人)に実施した。このうち、土地取得で補償を受けた4人(内、女性2人)を含む。

## (2) 洪水による年間通行不能日

本指標についても正確な日数については記録をとっておらず不明であった。橋梁の周辺住民や利用者へのインタビューによると、表 6 のとおり、Tra Buong 橋以外の橋では、大洪水があった年を除いてほぼ年間を通じて通行が可能（通行不能日 0 日）といえる。3.1.2 「開発ニーズの整合性」で示したとおり中部地方では雨量の増加や大規模な台風が頻発するようになり、想定していなかったほどの大洪水も 2～3 年に 1 回起きている。正確な記録はないものの、周辺住民からのインタビューからも本事業により事業前よりも確実に通行不能日数は減っており、運用効果はおおむね達成と判断できる。

## (3) 大型車両の通行

上述のとおり、16 橋が 13t までの大型車両、2 橋（Ea Soup 橋と Krong K'mar 橋）で 18t までの大型車両の通行が可能となった。ほとんどの橋の前に重量制限の標識が設置されており、大型車両の通行が可能となっている。したがって、目標は達している。

## (4) 橋梁幅員の増大

本指標は第 3 期用に設定されたものである。表 5 のとおり、目標は達している。

## (5) 橋梁維持管理費の低減

本指標も第 3 期用に設定されたものである。Ea Soup 橋及び Krong K'mar 橋の維持管理機関である Dac Lac 省の運輸局（Department of Transport、以下「DOT」という。）からの聞き取りによると、管轄区域については外部の維持管理業者と契約しており、定期点検と軽度な補修が実施されている。対象 2 橋の維持管理費は Ea Soup 橋 6.25 百万ドン／年、Krong K'mar 橋 6.4 百万ドン／年に収まっており、目標を達している。これまで雨季の後に損傷した Krong K'mar 橋の取り付け道路の補修も実施している。ただし、Dac Lac 省 DOT によると全体的に維持管理費は不足していることから、維持管理費の低減は財源の縮小によるところもある。Tam Ngan 橋を管轄する郡人民委員会交通インフラ部によると、事業前の橋は木製の吊橋で台風や洪水時に壊れやすく修理や架け替えの度に維持管理費が発生していたが、事業後は定期的な点検と掃除を実施する程度で大掛かりな費用が発生することなく、大幅に低減されていると回答があった。Ngoi Ngan 橋に関する情報は得られなかった。以上より、本事業は維持管理費の低減にある程度貢献したといえるが、全体的な財源に限られていることに起因するところもあり、後述する持続可能性の観点からは、一定程度の維持管理費用の確保が必要となっている。

表4 第1期、第2期の運用・効果指標

指標	基準値	目標値	実績値（事後評価時）
	2001年	2005年	2017年
① 平均日交通量	0～460台 (平均40台)	120～600台／日	不明
② 洪水による年間通行不能日数	1～2週間	0日 (Xa Cai 橋と Tra Buong 橋の RC スラブ橋 <sup>8</sup> については年平均4～7日)	橋周辺住民へのインタビュー結果によると、下表6のとおり、ほぼ0日 (完了後に発生した1, 2回の大洪水時に Thach Dinh 橋、Lac Thien 橋、Xa Cai 橋は冠水、Tra Buong 橋については、平均日数は不明であるが大洪水時に2カ月通行不能となり、それ以降も毎年冠水)
③ 大型車両の通行	-	13tまでの大型車両の通行	計画どおり

(出所) JICA 提供資料、事後評価時の対象橋梁周辺住民、橋梁利用者へのインタビュー結果

表5 第3期の運用・効果指標

指標	基準値	目標値	実績値（事後評価時）
	2011年	2016年	2017年
① 洪水による通行不可日数の低減	0～20日 (橋による)	0日	計画どおり
② 大型車両の通行	Tam Ngan, Ngoi Ngan (オートバイのみ)	13t車までの通行	計画どおり
	Ea Suop, Krong K'mar (18トン車まで)	18t車までの通行	計画どおり
③ 橋梁幅員の増大	Tam Ngan : 1.4m	5.5m	計画どおり
	Krong K'mar: 4.4m	7.0m	計画どおり
	Ea Suop: 4.4m	7.0m	計画どおり
	Ngoi Ngan: 3.5m	7.0m	計画どおり
④ 橋梁維持管理費の低減	1橋あたり 35.4～360.0百万ドン／年 (橋梁による)	1橋あたり 10.0百万ドン／年	Ea Soup 橋: 6.25百万ドン/年 Krong K'mar 橋: 6.4百万ドン/年 他不明

(出所) JICA 提供資料、事後評価時の対象橋梁周辺住民、橋梁利用者へのインタビュー結果、維持管理機関へのインタビュー結果

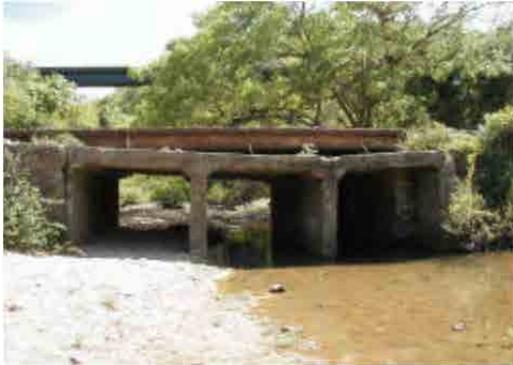
<sup>8</sup> 洪水の影響を大きく受ける地域であったため、洪水により流されるがれきが欄干で引っかからないようなスラブ橋として計画され、数日の冠水を念頭にしていた。

表 6 橋梁の状態、通行状況、年間不能日に関する変化

期	橋梁名	橋梁		通行状況		年間不能通行日数	
		事業前*	事業後	事業前	事業後	事業前	事後評価時 (インタビュー結果)
第 1 期	Thach Dinh	浮き橋	PC 橋	バイク、洪水時は船	13 t 車まで	酷い時は 1 か月	0 日 (2 回大洪水があった年のみ 3, 4 日)
	Quynh Bang	鋼橋 (H 鋼桁)	PC 橋	バイク、自転車、歩行者	13 t 車まで	4-5 日	0 日
	Lac Thien	歩道用吊橋	PC 橋	バイク、自転車、歩行者	13 t 車まで	雨季に 1-2 か月	0 日 (大洪水があった年の 1 回だけ 2 か月避難)
	Pha Nho	鋼橋 (H 鋼桁)	鋼橋	大型車は通行不可	13 t 車まで	日数不明	0 日 (周辺道路冠水のため 1 週間)
	Khe Duong	なし	鋼橋	歩行者 (竹橋)	13 t 車まで	—	0 日 (周辺道路冠水のため 4-5 日)
	Hoi Phuoc	なし	PC 橋	—	13 t 車まで	—	0 日
第 2 期	Dai Loi	木橋	PC 橋	バイク、自転車、歩行者	13 t 車まで	日数不明	0 日
	Ia Drang	鋼橋 (H 鋼桁)	鋼橋	バイク、自転車、歩行者	13 t 車まで	洪水時通行不可	0 日
	Ngoc Tu	歩道用吊橋	PC 橋	バイク、自転車、歩行者	13 t 車まで	洪水時通行不可	0 日
	Xa Cai	RC 橋	RC 橋	バイク、自転車、小型車	13 t 車まで	洪水時通行不可	0 日 (大洪水があった年の 1 回のみ通行不能)
	Do	なし	PC 橋	—	13 t 車まで	洪水時通行不可	0 日
	Ba Le	RC 橋	PC 橋	バイク、自転車、小型車	13 t 車まで	日数不明	0 日 (周辺道路の冠水あり)
	Tra O	鋼橋 (H 鋼桁)	PC 橋	バイク、自転車、小型車	13 t 車まで	日数不明	0 日
	Tra Buong	なし	RC 橋	—	13 t 車まで	8-10 日 (4, 5 年前から)	2009 年に大洪水 (2 か月冠水)、それ以降も毎年洪水で冠水
第 3 期	Tam Ngan	歩道用吊橋	PC 橋	バイク、自転車、歩行者	13 t 車まで	4-7 日	0 日
	Ea Soup	鋼橋 (ベイリー橋)	PC 橋	自動車、トラック (18t)	18 t 車まで	日数不明	0 日
	Krong K'mar	鋼橋 (エッフェル橋)	PC 橋	バイク、トラック (5t) 安全性の問題あり	18 t 車まで	日数不明	0 日
	Ngoi Ngan	木橋	PC 橋	バイク、自転車、歩行者	13 t 車まで	日数不明	0 日

\* : 計画時に「なし」となっている場合、以前には洪水や戦争で壊された橋があった場合や、竹などで簡易的に作った潜水橋があった場合もある。

(出所) JICA 提供資料、事後評価時の対象橋梁周辺住民、橋梁利用者へのインタビュー結果



Trao O 橋 計画時 (2001 年)



Trao O 橋 事後評価時 (2017 年)



Quynh Bang 橋 計画時 (2001 年)



Quynh Bang 橋 事後評価時 (2017 年)



Tam Ngan 橋 第 3 期計画時 (2011 年)



Tam Ngan 橋 事後評価時 (2017 年)

(出所) 計画時の写真は JICA 提供資料より、事後評価時の写真は外部評価者撮影

### 3.3.1.2 定性的効果 (その他の効果)

計画時には定性的効果として安全かつ円滑な通行の確保が期待されていた。

周辺住民、橋利用者、維持管理機関へのインタビューによると、安全性の効果を挙げる回答者が特に多く、安全通行への効果が確認された。インタビューによると、事業前は老朽化や脆弱な造りの橋はたびたび流されたり、無理に渡って落ちて亡くなる人も多かった。それゆえ特に子どもが安全に学校に通えるようになったと感謝する人も多かった。また、これまで洪水で通行不能であったり、船で対岸に渡るため 1 時間以上待たなければな

らなかつたり（例えば、Thach Dinh 橋、Dai Loi 橋、Xa Cai 橋）、橋がなかつたため近くの町まで遠回りしなければならなかつた地域（Pha Nho 橋、Hoi Phuoc 橋）にとって、本事業は円滑な交通ネットワークを提供したことを確認した。したがって、本事業は安全かつ円滑な通行の確保に貢献しているといえる。

### 3.3.2 インパクト

#### 3.3.2.1 インパクトの発現状況

本事業では、「地域住民の生活レベルの向上」と「社会サービスへのアクセスの改善」がインパクトとして期待されていた。これらのインパクトの発現状況は以下のとおりである。

##### (1) 地域住民の生活レベルの向上

橋梁が設置された省の GDP 成長率を参考値として表 7 に示した。計画前の 2001 年から GDP 成長率は毎年高い値を示しており、ほとんどの省でベトナム国全体の平均を上回っている。特に、第 1、2 期に実施した省においては、完了後の 2006 年では前年比 8%～14%と高い成長率を記録している。第 3 期の 4 橋の実施省についても、完了後の 2016 年において前年比 6%～8%と国平均より高い成長率を示している。本事業は地方の小規模な橋の架け替えであり、本事業のみからの経済インパクトを測ることはできないが、経済成長に一定の効果があったと推察される。

表 7 橋梁を設置した省・市の事前事後の GDP 成長率の推移

単位 (%)

期	対象橋梁	省・市	2001	2006	2011	2016
第 1 期	Thach Dinh	Thanh Hoa	8.20	10.61	12.26	9.13
	Quynh Bang	Nghe An	9.24	10.00	10.71	6.95
	Lac Thien	Quang Binh	7.30	11.40	8.31	5.79
	Pha Nho	Quang Tri	7.50	11.64	9.50	6.35
	Khe Duong	Thua Thien Hue	9.10	13.24	10.76	6.98
	Hoi Phuoc	Da Nang City	N/A	8.96	27.26	18.81
第 2 期	Dai Loi	Quang Nam	N/A	13.46	12.45	8.49
	Ia Drang	Gia Lai	7.91	14.62	13.00	7.79
	Ngoc Tu	Kon Tum	11.43	13.79	14.34	6.15
	Xa Cai	Quang Ngai	5.50	12.46	7.24	4.67
	Do					
	Be Le	Binh Dinh	5.80	12.13	10.38	7.17
	Tra O	Phu Yen	9.00	12.64	13.05	0.86
Tra Buong						
第 3 期	Tam Ngan	Ninh Thuan	9.10	14.12	11.20	8.18
	Ea Soup	Dac Lac	N/A	9.11	7.71	6.35
	Krong K'mar					
	Ngoi Ngan	Khanh Hoa	10.78	9.70	8.05	6.57
ベトナム国全体			6.89	8.23	5.89	6.21

(出所) ベトナム統計総局

対象橋梁を踏査した時に実施した周辺住民インタビューでは、ほとんどすべての人から本事業による経済効果が挙げられた。周辺住民の多くは農林業に従事しており、事業前は自転車やバイク、または徒歩でしか橋を通行できなかったため、苗や肥料などを運ぶため何度も往復しなければならなかった。事業後には自動車や大型トラックにより大量の輸送を容易にできるようになったことで、輸送コストの削減につながっている。それに伴い、農産物の生産を増やしたり、木材を多く切り出すことで収入増加したと回答があった。レストランや雑貨店を営む店舗においても、仕入れにかかる輸送コストの削減や、顧客の要望に応じて品物を仕入れることができるようになり客が増えたことで収入増につながったと回答する人も多かった。

さらに、Lac Tien 橋や Pha Nho 橋周辺には以前は橋がなく孤立していた地域であったが、橋ができたことで町へアクセスすることができるようになり、経済的な恩恵を受けられるようになったという回答もあった。下記コラムにあるとおり、対象の橋が観光施設や工業地帯につながっていることで、観光客や住民の往来が増えたり、橋周辺の人口が増え、そして店舗も増えているという。第1期、第2期の橋については10年以上経っていることで、本事業以外の要因も考えられるが、対象地域が発展しており同地域における地域住民の生活レベルの向上に本事業が一定程度貢献しているといえる。

#### コラム：橋周辺住民・店舗からの事前事後の変化

##### <Thach Dinh 橋周辺農家>

橋周辺ではサトウキビ農家が多く、Thach Dinh 橋ができたことで、対岸の台湾資本の製糖工場にサトウキビを事業前よりも大量に運べるようになった。そのため生産を増やし、収入向上につながった。

##### <Hoi Phuoc 橋周辺レストラン>

近隣に温泉施設ができ、橋を渡って温泉施設に来る観光客も増えた。そのため、周辺道路沿いに店も増え、地域経済が活性化した。

##### <Tam Ngan 橋周辺住民>

事業前は仲買人がバイクで来るため栽培したトウモロコシをあまり多く購入してくれなかったが、Tam Ngan 橋ができてから車で来るようになり、大量に購入してくれるようになった。そのため生産をこれまでよりも30~40kg増やすことができ、以前よりも収入が増えた。

さらに、Tam Ngan 橋につながる道路は韓国資本のチリソース工場など地元の人が多く雇われている工業地帯につながる道路になっている。橋がこれらの人々の通勤路になっており、地元経済の発展に貢献している。

(出所) 事後評価時におけるインタビュー結果

## (2) 地域住民の社会サービス（学校、病院、役所など）へのアクセスの改善

橋周辺住民へのインタビューによると、橋ができたことで定期バスの運行がより頻繁になったり（Do 橋、Krong K'mar 橋）、タクシーやレンタカー業者が通行するようになった（Ngoc Tu 橋周辺）など、本事業が住民の利便性の改善に貢献したことが確認できた。また、踏査した橋の多くで、周辺の住民は学校や病院へのアクセスが安全かつ容易になったことを挙げた（Thach Dinh 橋、Ia Drang 橋、Xa Cai 橋、Do 橋）。Do 橋周辺の山岳民族が通う中学校の校長は橋による次のような教育効果を挙げた。事業前は洪水時になると長期間通学できず結果的にドロップアウトする生徒が多かったが、橋ができたおかげで生徒が休まずに通学ができるようになりドロップアウトも減少した。さらに、計画通りに授業も進行できるようになった。それまで橋がなかった地域では救急車が呼べるようになったと指摘した住民もいた。したがって、本事業は地域住民の社会サービスのアクセス向上に一定程度貢献したと考えられる。

### 3.3.2.2 その他、正負のインパクト

#### (1) 自然環境へのインパクト

環境への深刻な問題は発生していない。

本事業の対象橋梁規模は比較的小さく、自然環境への影響は、杭打ち、下部工施工時の掘削による河川水の一時的な汚泥程度、多少の騒音のみで、環境面での影響は限定的であった。実施機関、維持管理を担う機関、周辺住民からのインタビューにより、自然環境への影響はなかったことを確認した。

#### (2) 住民移転・用地取得

第1、2期については、住民移転・用地取得に関する記録が入手できなかったため、詳細な情報は不明であるが、第3期の住民移転・用地取得の状況は表8のとおり。

表8 第3期における住民移転・用地取得の状況

橋梁	計画時の状況（2011年）	実績（2012年）
Tam Ngan 橋	<ul style="list-style-type: none"><li>対象世帯：11世帯</li><li>7世帯は合意後補償費が2007年までに支払完了。他4世帯については実施スケジュール確定次第、補償合意、支払を実施予定。</li><li>その他3機関（配電会社等）について、2組織は完了。残りの教会の裏側敷地の一部については、工事開始前に合意予定。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>残り4世帯について、2011年に支払実施。</li><li>残り1機関について工事前（2012年）に合意済み</li></ul>
Ea Soup 橋	<ul style="list-style-type: none"><li>対象世帯：12世帯</li><li>全てで合意書が作成され補償支払いが2007年に完了。</li><li>他一部影響する2世帯についても補償が完了。</li></ul>	同左
Krong K'mar 橋	<ul style="list-style-type: none"><li>対象世帯：13世帯</li><li>全てで補償が2007年に完了。</li><li>移転世帯の家屋3軒は移転を完了。</li></ul>	同左

橋梁	計画時の状況（2011年）	実績（2012年）
Ngoi Ngan 橋	・対象世帯：19世帯 内、移転は2世帯（1世帯移転済み）。全ての世帯に対し合意書、支払が2006年に完了。	同左

（出所）JICA 提供資料、事後評価時インタビュー結果

実施機関によると、住民移転・用地取得は小規模であったため住民移転計画は策定する必要はなかったが、ベトナム政府の規則に基づき実施され、プロセスに特段問題は見受けられなかった。用地取得の影響を受け補償をもらった住民の一部（4人）からのヒアリングによると、用地取得のプロセスや補償について満足していると回答があった。実施コンサルタントからも事業への住民の期待は大きく、移転や土地取得に関し協力的であった旨回答を得た。住民移転の対象となった人へのヒアリングはできなかったが、移転があった橋の周辺住民や実施機関によると、移転対象だった住民が不満をもらしていた例もなかった。以上より、住民移転・用地取得について特段問題はなかったと考えられる。

### （3）その他のインパクト

本事業の対象地域は洪水や台風などに影響されやすい地域であった。3.3.1「有効性」で上述したように、対象橋梁は高架しておりほぼ通年で通行が可能となっていたが、橋につながる道路は洪水時に冠水している地域も多かった。そのため、対象橋梁が洪水時の家畜やバイクなど貴重品を避難させるために使われるなど、想定外の役割も持つようになっていた（Dai Loi 橋、Ba Le 橋など）。

運用・効果指標である交通量の増加については定量的な変化は検証できなかったが、事業前後の橋の状況を考慮すると、大型車がほぼ通年で通行可能になっていること、事後評価時の周辺住民へのインタビューからほぼすべての橋で交通量が増加したという回答が得られていることから、本事業は交通量増加にある程度貢献しているといえる。通年で通行不能日が0～20日程度だった対象橋梁は、Tra Buong 橋以外で本事業完成後発生した1～2回の大洪水時を除けば、ほぼ通年で通行可能な橋梁になった。洪水で壊れるごとに修理費がかかっていた木製橋やベイリー橋など簡易橋の維持管理費の削減もほぼ実現されている。その他、円滑かつ安全な通行に本事業が大きく貢献したことが確認された。

インパクトについては、地域住民の生活レベルの向上と学校や病院など社会サービスへのアクセスや利便性の向上に一定のインパクトが発現している。自然環境の負の影響はみられず、住民移転・用地取得も国内法に則り実施された。

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：②）

#### 3.4.1 運営・維持管理の体制

本事業の完了後、対象橋梁は地元省の DOT に引き渡されている。実際の維持管理は橋梁がある道路の種類（省道、郡道、市道など）や立地により省 DOT、郡人民委員会（郡 PC）<sup>9</sup>担当部局、地元コミューン人民委員会（コミューン PC）担当部局により実施されている。対象橋梁上の道路および維持管理を担当する機関は表 9 のとおりであり<sup>10</sup>、対象 18 橋のうち、DOT が管轄しているのが 8 橋、郡 PC が管轄しているのが 7 橋、コミューン PC が管轄しているのが 3 橋であった。

表 9 対象橋梁の維持管理機関・道路種類

橋梁名	省・市	維持管理機関	道路種類 (事後評価時)
Thach Dinh	Thanh Hoa	Thach Thanh 郡 PC	省道
Quynh Bang	Nghe An	Nghe An DOT	国道
Lac Thien	Quang Binh	Minh Hoa 郡 PC	郡道
Pha Nho	Quang Tri	Huong Hoa 郡 PC	郡道
Khe Duong	Thua Thien Hue	Phu Loc 郡 PC	市道
Hoi Phuoc	Da Nang City	Hoa Vang 郡 PC	省道
Dai Loi	Quang Nam	Dai Nghia コミューン PC	市道
Ia Drang	Gia Lai	Ia Drang コミューン PC	郡道
Ngoc Tu	Kon Tum	Dak To 郡 PC	郡道
Xa Cai	Quang Ngai	Nghia Hanh コミューン PC	市道
Do		Quang Ngai DOT	省道
Ba Le	Binh Dinh	Bing Ding DOT	省道
Tra O	Phu Yen	Phu Yen DOT	国道
Tra Buong		Phu Yen DOT	省道
Tam Ngan	Ninh Thuan	Ninh Son 郡 PC	郡道
Ea Soup	Dac Lac	Dac Lac DOT	省道
Krong K'mar		Dac Lac DOT	省道
Ngoi Ngan	Khanh Hoa	Khanh Hoa DOT	省道

(出所) 事後評価時の実施機関、各省 DOT へのインタビュー結果

<sup>9</sup> 人民委員会：PC (Peoples' Committee)

<sup>10</sup> 実施機関によると、地方にある橋でも国道上の橋や戦略的に重要な道路上（大都市間の基幹道路等）の橋については中央の道路総局道路管理局が維持管理を担当しているが、本事業の場合、国道上にある Quynh Bang 橋、Tra O 橋とも各省 DOT が実施している。また、橋梁が中心部から離れた遠隔地にある場合、近隣のコミューン PC に委託している場合もある。

DOT の体制は省によって違いはあるが、全体で 30～50 人程度職員がいる。実際の維持管理は通常外注しており、維持管理を担当する部署（名称は運輸インフラ部など）が実施状況を監督している。維持管理を担当する部署には 4～5 人程度の職員がおり、ほぼ全員エンジニアで基礎的な技術を備えた職員がいる。これら職員は道路状態の検査にも従事しており、維持管理計画の策定を行っている。したがって体制的には問題はない。

郡 PC 内の運輸インフラ担当部（名称は郡 PC により異なる）の職員数は郡により 1～10 人程度である。実際の点検については予算にも関係するが、独自または外注して点検している。しかし、人数が少ない郡 PC も多く定期的な点検の体制にはやや課題が残る。

辺鄙な地域にある橋は、郡 PC から移管され地元コミューン PC が維持管理を担当する。担当する職員は 1～2 人程度しかおらず、維持管理予算も限られているところが多い。そのため人数が少なくても点検を外注することは難しく、定期的なモニタリングを実施する体制にはない。そのためコミューンレベルでの維持管理体制にも一部課題がある。

省、郡、コミューンにはそれぞれ人民委員会があり、同じ道路を管轄する部局でも別々に動いているため、省の DOT に技術的な相談はできるが連携する体制にはなっていない。したがって、DOT の維持管理体制には問題はないが、郡 PC の一部とコミューン PC の維持管理体制に一部課題がみられた。

#### 3.4.2 運営・維持管理の技術

DOT では運輸省道路総局が策定したマニュアルやガイドラインを整備しており、維持管理を行う外注先もこれらマニュアルやガイドラインに沿って実施している。DOT の維持管理担当職員は大学、大学院卒業レベルのエンジニア職員も数人おり、基本的な維持管理に関する技術、知識は備わっている。また、年間研修計画があり、年 1～2 回程度 DOT 職員に技術・マネージメント的な訓練の機会がある。

郡 PC においても維持管理を担当する職員はエンジニアが担当することが多く、基本的な技術、知識を備えている。一方、コミューンレベルでは、人数が少ない上、予算が限られていることから研修など技術を更新、向上する機会は限られている。しかし、郡、コミューンレベルで何か大きな問題があれば郡 PC や DOT の担当職員に相談することができることから、維持管理技術に関してはある程度のレベルが担保されていると考えられる。

#### 3.4.3 運営・維持管理の財務

DOT では外注を通じて橋梁を含めた管轄道路の定期的に点検を行い、その結果に基づき維持管理計画を策定し、各省 PC へ予算要求を行っている。承認された予算に基づき、実際の補修や維持管理を維持管理会社へ委託して実施している。郡 PC の運輸担当部局においても独自、または外注により管轄道路・橋梁を点検した結果に基づき維持管理計画を策定し、郡 PC へ予算要求を行っている。コミューン PC においても同様の手続きを行っている。しかしながら、どのレベルにおいても、実際の配賦額は必要な予算要求額の 20～40%程度に

とどまっております、十分な予算が確保されているとはいえない。

例えば、Phu Yen 省 DOT の場合、2017 年度の維持管理予算は国道については 1km あたり約 5,000 万ドン（約 25 万円）、省道が 1km あたり約 2,000 万ドン（約 10 万円）であった。1m あたりにすると国道で 250 円、省道で 100 円しか維持管理予算がないことになる。Phu Yen 省の Tra O 橋（国道）の場合、橋長が 33.8m であることから単純に計算すると維持管理予算は年間で 8,450 円程度にしかない。Phu Yen 省 DOT によると、省道の維持管理には少なくとも 1km あたり約 5,000 万ドン（約 25 万円）必要であると回答していることから、必要額の 40% しか配賦されていないことになる。また、Dac Lac 省 DOT では 345km の省道を管轄しているが、省道の年間維持管理予算は 300 億ドン（約 1.5 億円）であったことから、1km あたり 44 万円、1m あたり 440 円の予算となる。本事業第 3 期の計画時には、定期点検及び保守・補修費は 1 橋あたり約 12 万円程度と試算していた<sup>11</sup>。この計算からすると Dac Lac 省に設置した 2 つの橋（Ea Soup 橋と Krong K'mar 橋）の維持管理費は 24 万円かかることになるが、これは Dac Lac 省の省道維持管理費全体の 1.6% 程度である。しかし、対象 2 橋梁の橋長は 131m あり、1m あたり 440 円の予算しかないため、2 橋梁で年間 57,640 円しかかけられない計算になる。橋梁は毎年補修するわけではないので単純に試算はできないが、2 橋梁で 24 万円必要であることを考えると財政的に十分とはいえない。Dac Lac 省 DOT によると省道の維持管理予算は毎年要求額の約 20%、国道では 30~40% しか配賦されていないという。

Tam Ngan 橋を管轄する郡 PC へのインタビューでは、新設道路建設および維持管理予算は要求額の約 30% しか配賦されていないと回答があった。Xa Cai 橋を管轄する Nghia Hanh コミューン PC の場合、2017 年の予算として 50 億ドン（約 2,500 万円）を郡 PC に要請していたが、実際に予算が下りたのはその 30% にあたる 15 億ドン（約 750 万円）のみであると回答があった。「3.4.4 運営・維持管理の状況」で後述するが、予算不足により必要な修理も長年実施されていない例もみられ、運営・維持管理の財政には課題が残る。

#### 3.4.4 運営・維持管理の状況

対象 18 橋梁の全体的な維持管理状況は概して良好な状態であった。特に第 1、2 期の橋梁は完了してから 10 年以上経っているが、通行に大きな支障を及ぼしている橋はなかった。

定期点検については、DOT が管轄する橋は運輸省のマニュアルに沿って外注を利用しながら実施していることを確認した。郡 PC や地元コミュニティ PC が管轄する橋については、予算の関係で定期的な維持管理を行うことはできていないが、コミュニティが近隣に居住している場合はほとんどの橋で、最低でも年 1 回程度洪水の季節の後や、新年などのお祭りの前に清掃を行っていた。また、再塗装や修理の跡がある橋もあり（Quynh Bang 橋、Khe Duong 橋、Hoi Phuoc 橋、Do 橋、Tra O 橋）、最低限の維持管理は実施されていると考えられる。

---

<sup>11</sup> 協力準備調査報告書（p.3-22）。

一方、排水口に砂の堆積や、橋の上に雑草などが生えており、ほとんど維持管理されていない橋も見受けられた（Thach Dinh 橋、Lac Thien 橋、Dai Loi 橋、Ia Drang 橋、Do 橋）。また、安全上修理が早急に必要なのに、予算の関係から 2009 年の大洪水時に欄干が破損したままになっている橋（Ngoc Tu 橋）もあった。

したがって、運営・維持管理状況は大きな問題はないが、やや課題が残る。

以上より、本事業の運営・維持管理は体制、財務、状況に一部問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

なお、Tra Buong 橋は事後評価時の 2017 年 10 月に取り壊しが始まり、新しく建設した橋が使用されるようになっていた。管轄する Phu Yen 省 DOT によると、当該地域では毎年のように洪水が発生し、2009 年の大洪水時には甚大な被害が出たことから、ベトナム政府は Tra Buong 橋のほか 7 つの橋梁を含め、全長 61.3km にわたる道路を嵩上げ及び拡幅することを認め、2012 年から改良プロジェクトが始まった。新しい Tra Buong 橋においては本事業で建設した橋よりも 6m 嵩上げして建設されていた。Tra Buong 橋は予定どおり 2006 年に建設されており、事後評価時まで有効性・インパクトを発現し、完了後維持管理も行われていたことから、取り壊しがあったこと自体を本事後評価の評価判断に加味しないこととした。



土砂が堆積し雑草も茂っている Lac Thien 橋



土砂で排水溝が埋まっている Ia Drang 橋



2009 年の大洪水で破損した Ngoc Tu 橋の欄干



欄干を補修した Khe Duong 橋



再塗装している Tra O 橋



新旧の Tra Buong 橋  
(左が本事業により建設された橋)

(出所) 事後評価時に外部評価者撮影

## 4. 結論及び提言・教訓

### 4.1 結論

本事業はベトナムの中でも開発が遅れ、経済的にも貧しい中部地方の地方道路における中小規模の橋梁の架け替え及び新設を行い、安全かつ円滑な交通を確保し、同地域における地域住民の生活レベルや社会サービスへのアクセスを改善することを目的に実施された。橋梁を含む地方の道路開発については計画時及び事後評価時までベトナム政府の開発政策において重点課題となっている。経済発展が遅れている中部地方にとって物流の要である道路ネットワークの整備へのニーズは計画時から事後評価時まで高く、また、台風や洪水などの災害が多い中部地方において道路や橋の整備は防災の観点からもニーズが高い。計画時の日本の援助政策との整合性も認められ、本事業の妥当性は高い。アウトプットはほぼ計画通り実施され、事業費及び事業期間とも計画内に収まり、効率性は高い。洪水による通行不能日の削減や大型車両の通行などの運用・効用指標は、関係者へのインタビューおよび実査によりおおむね目標に達していることを確認し、その他の正のインパクトも一定程度発現していることから、本事業の有効性とインパクトは高い。維持管理について総じて大きな問題はないものの、体制、財務、状況面において一部課題があるため、持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

### 4.2 提言

#### 4.2.1 実施機関への提言

- (1) 事後評価時の指摘を受け、管轄する Dac To 郡 PC は Kon Tum 省 DOT の支援を受けつつ Ngoc Tu 橋の早急な補修について実施することとなっている。実施機関である道路総局は補修の実施状況をモニタリングし、完了するまで確認すべきである。
- (2) 洪水時、対象橋梁自体に問題がなくとも橋につながる道路が冠水し結果的に道路ネッ

トワークとして機能していない地域もある（Pha Nho 橋、Khe Duong 橋、Ngoc Tu 橋、Tra O 橋、Ea Soup 橋、Krong K'mar 橋周辺）。本事業の開発目的及び効果を最大限に活用するためには中部地方の地方道路整備を着実に進めていくべきである。

- (3) 本事後評価により Tra Buong 橋が取り壊されていることが判明したが、ベトナム政府側から JICA 側に取り壊しが決定したことや背景理由について報告がされていなかった。事業完了後、対象橋梁は各省の DOT に引き渡され、維持管理は基本的に地方で実施されている。したがって事業後、実施機関の実質的な関与はない。しかし、ODA 事業であることから実施機関である道路総局は維持管理機関から変更がある場合には事前に報告を受ける体制を作るべきであり、JICA に対しても事前に報告すべきである。事後評価での指摘を受け、実施機関はすでに各省 DOT に対し公式文書を発し、対象橋梁の維持管理業務をモニタリングし、損傷または改修の際には実施機関に報告することとしている。しかし、実施機関からも可能な範囲で定期的にモニタリングを行い、事業がどうなっているか把握すべきである。

#### 4.2.2 JICA への提言

なし。

### 4.3 教訓

#### 工事期間から適応する場合は日常維持管理における周辺住民の参加を促進する

維持管理機関の財政的な問題から、排水口の掃除や草刈りなどの日常的な維持管理は周辺住民のボランティアによる実施に頼らざるを得ない。実際、橋梁によっては周辺住民がお祭りの前や雨季が終わった後、年 2、3 回清掃を行っている場合も多いが、それでも土砂により排水口が詰まっていたり、草木が茂っていたりする橋梁もあった。周辺住民は自分達の生活の向上に直結するような事業に対する期待は高く、橋の有効性を十分理解しているところ、協力を要請できる素地はある。橋の周辺に住民が居住している場合は、工事期間から周辺住民に対し啓発活動を実施し、住民の理解と協力を得ながら維持管理体制に組み込むなど持続性を担保する体制も考慮すべきである。

以上