

ベトナム

## 2019年度 外部事後評価報告書

円借款「国道1号線バイパス道路整備事業／国道1号線バイパス道路整備事業（Ⅱ）、  
クーロン（カントー）橋建設事業／クーロン（カントー）橋建設事業（Ⅱ）」

外部評価者：アイ・シー・ネット株式会社 笹尾 隆二郎

### 0. 要旨

本事業は、ベトナム南部においてメコン川支流ハウ川を渡河するカントー橋およびその取付道路を整備することにより、メコン・デルタ地域の物流効率化等を図るものである。

本事業の実施は、ベトナム政府の開発政策・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。第Ⅰ期の審査以降に発生した世界的な建設資材の価格高騰、現場条件（軟弱地盤）に合わせた数量変更及び設計変更の影響を受けた予算の改訂や仮設橋脚の崩落という事故があったものの、本事業は無事完成し、橋梁を通行する車両の数は大幅に増加した。また、地域住民にとって、渡河時間の短縮・利便性（フェリーのように出発時間の制約がなく、いつでも渡河が可能）・悪天候の影響の低下・各地への交通アクセスの改善等の具体的な便益が発生している。さらに、社会・経済関係の統計情報を見ても、本事業の貢献によるインパクトの発現が推定され、有効性・インパクトは、当初期待した水準を達成していると思われる。本事業は、事業費については情報の制約から確定ができず、事業期間が計画を大幅に超えているため、効率性は低いとみなされる。本事業の維持管理は制度／体制・技術・財務状況ともに特段問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本プロジェクトの評価は高いといえる。

### 1. 事業の概要



事業サイト図の位置



カントー橋の遠景

### 1.1 事業の背景

ベトナムの国土は、南北に直線距離で 1,650km、東西は最も幅の広い部分で 600km と細長い形態であり、自然環境・植生の違いにより農産物の種類・産出量に南北で違いが見られる。また、地下資源は北に良質の石炭、ボーキサイト、鉄鉱石等の埋蔵が多く確認され、南では石油の埋蔵が確認されている。南北流通の改善は、両地域の補完体制を促し、南北の市場統一を通じて南北の所得格差の解消、同国経済全体の成長を促すために重要であり、南北及びその支線流通の改善に貢献する運輸セクターのインフラ整備の重要性は極めて高い。

ベトナムにおける道路交通は、旅客輸送の約 90%、貨物輸送の約 70% を占め依然として主要な手段でありながら、道路網の総延長約 24 万 km のうち、国道・省道等の幹線機能総延長は約 4 万 km と全体の 17% にすぎず、選択性の高い都市間道路ネットワークが未構築である。また、戦乱による損傷や予算制約による維持・補修不足により運輸交通機能が不十分で、物流/旅客サービス水準は依然低い。舗装率は国道で 98%、省道で 87% まで向上しているが、地域道では 55%、村道では 46% に留まっている等、地方生活圏レベルでの道路整備水準が低い（以上、数値はいずれも 2007 年）。経済発展に伴い登録車両数が急速な増加を続ける中、かかる不十分な道路網の整備状況はスムーズな交通の障害となっている。また、ベトナムでは高速道路の整備が始まったばかりの段階であり、北端の中国国境から南端のナムカンまで南北を縦断する国道 1 号線は重要度の高い幹線道路でありながら、カントー市・ビンロン省間の渡河部は未だフェリー輸送に頼る状態であり、交通のボトルネックとなっているほか、異常気象時の信頼性も低い状態にあった。

### 1.2 事業概要

本事業は、ベトナム南部においてメコン川支流ハウ川を渡河するカントー橋およびその取付道路を整備することにより、メコン・デルタ地域の物流効率化等を図り、メコン・デルタ地域の国際競争力の強化と社会経済発展に寄与する。

	(承諾額)	(実行額)
円借款承諾額 /実行額	国道 1 号線バイパス道路整備事業：8,393 百万円	国道 1 号線バイパス道路整備事業：8,297 百万円
	国道 1 号線バイパス道路整備事業（Ⅱ）：4,141 百万円	国道 1 号線バイパス道路整備事業（Ⅱ）：3,996 百万円
	クーロン(カントー)橋建設事業：24,847 百万円	クーロン(カントー)橋建設事業：24,358 百万円
	クーロン(カントー)橋建設事業（Ⅱ）：4,626 百万円	クーロン(カントー)橋建設事業（Ⅱ）：3,952 百万円
交換公文締結	(交換公文締結)	(借款契約調印)

/借款契約調 印	国道1号線バイパス道路整備事業：2001年3月 国道1号線バイパス道路整備事業（Ⅱ）：2009年10月 クーロン(カントー)橋建設事業：2001年3月 クーロン(カントー)橋建設事業（Ⅱ）：2010年3月	国道1号線バイパス道路整備事業：2001年3月 国道1号線バイパス道路整備事業（Ⅱ）：2009年11月 クーロン(カントー)橋建設事業：2001年3月 クーロン(カントー)橋建設事業（Ⅱ）：2010年3月
借款契約条件	国道1号線バイパス道路整備事業(L/A No.VNVIII-6)	
	金利 返済 (うち据置 調達条件	1.8 % 30年 10年) 一般アンタイド
	国道1号線バイパス道路整備事業(L/A No.VNVIII-6A)	
	金利 返済 (うち据置 調達条件	0.75 % 40年 10年) 二国間タイド
	国道1号線バイパス道路整備事業（Ⅱ）(L/A No.VNVIII-4)	
	金利 返済 (うち据置 調達条件	1.2% 30年 10年) 一般アンタイド
	国道1号線バイパス道路整備事業（Ⅱ）(L/A No.VNVIII-4A)	
	金利 返済 (うち据置 調達条件	0.01% 30年 10年) 一般アンタイド
	クーロン(カントー)橋建設事業	
	金利 返済 (うち据置 調達条件	0.95% 40年 10年) 日本タイド(本邦技術活用条件(STEP))、コンサルタント部分は一般アンタイド

	<p style="text-align: center;">クーロン（カントー）橋建設事業（Ⅱ）</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">金利</td> <td style="text-align: right;">0.2%</td> </tr> <tr> <td>返済</td> <td style="text-align: right;">40年</td> </tr> <tr> <td>（うち据置</td> <td style="text-align: right;">10年）</td> </tr> <tr> <td>調達条件</td> <td style="text-align: right;">日本タイド（本邦技術活用条件（STEP））</td> </tr> </table>	金利	0.2%	返済	40年	（うち据置	10年）	調達条件	日本タイド（本邦技術活用条件（STEP））
金利	0.2%								
返済	40年								
（うち据置	10年）								
調達条件	日本タイド（本邦技術活用条件（STEP））								
借入人/実施機関	ベトナム国政府/ベトナム運輸省								
事業完成	2010年3月								
事業対象地域	メコン川支流ハウ川を渡河するカントー橋およびその取付道路を事業サイトとし、メコン・デルタ地域を裨益地域とする。								
本体契約	<p>国道1号線バイパス道路整備事業：Thang Long Construction Corporation（ベトナム）/Civil Engineering Construction Corporation NO.8（ベトナム）/Civil Engineering Construction Corporation NO.6 (CIENCO 6)（ベトナム）、Quyet Tien Construction Investment Company（ベトナム）/Van Cuong Construction Union Company（ベトナム）、China State Construction Engineering Corporation（中華人民共和国）、Traffic Trade and Project Joint Stock Company（ベトナム）/Material Equipment and Civil Engineering JSC 624 (MECESCO624)（ベトナム）</p> <p>国道1号線バイパス道路整備事業（ⅠⅠ）：Thang Long Construction Corporation（ベトナム）/Civil Engineering Construction Corporation NO.8（ベトナム）/Civil Engineering Construction Corporation NO.6 (CIENCO 6)（ベトナム）</p> <p>クーロン（カントー）橋建設事業（Ⅱを含む）：大成建設（日本）/鹿島建設（日本）/新日本製鐵（日本）</p>								
コンサルタント契約	日本工営（日本）/長大（日本） （注：「国道1号線バイパス道路整備事業」「クーロン（カントー）橋建設事業」の両方を担当）								
関連調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等	「ヴィエトナム国 カントー橋建設計画調査事前調査」（1997年） 「ヴィエトナム社会主義共和国 カントー橋建設計画調査」（1998年）								
関連事業	円借款：「国道1号線橋梁リハビリ事業」（1994年1月、1995年4月、1996年3月）、「第Ⅱ期国道1号線橋梁リハビリ事業」（1996年3月、								

	<p>1997年3月 1999年3月)、「第Ⅲ期国道1号線橋梁リハビリ事業」(2003年3月)</p> <p>技術協力:「ベトナム国持続可能な総合運輸交通開発戦略策定調査(VITRANSS2)」(2007年~2010年)</p> <p>「インフラ工事品質確保能力向上プロジェクト(2010年~2013年)」</p> <p>「ベトナム国道路維持管理能力強化プロジェクト(2011年~2014年)」、</p> <p>「ベトナム国道路維持管理能力強化プロジェクト フェーズ2」(2015年~2018年)</p> <p>他機関案件:</p> <p>アジア開発銀行:国道1号線・道路部門「Lang Son-Hanoi」「Nya Trang-Quang Ngai」「Nha Trang-HCMC」</p> <p>世界銀行:国道1号線・道路部門「Hanoi-Vinh」「Vinh-Dong Ha」「Quang Ngai-Dong Ha」「HCME-Can Tho」「Can Tho-Nam Can」</p>
--	--

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

笹尾 隆二郎 (アイ・シー・ネット株式会社)

### 2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間:2019年10月~2020年11月

現地調査:2019年11月24日~12月22日

### 2.3 評価の制約

効率性の評価において、事業費は、税金部分を除いて計画内に収まった。ただし、税金に関する支出額の情報が得られていない。③である可能性もあるが、情報の制約から確定ができないため、事業費に関するサブレーティングは、②とした。

なお、予定されていた2020年の第2回現地調査は新型コロナウイルス感染症の影響により中止となり評価者は渡航できなかったが、実施機関・JICA事務所とは書面でやり取りを行った。また、補助調査員(ローカルコンサルタント)も電話・電子メール等で補足調査を行い、必要最低限の情報は入手できた。

### 3. 評価結果（レーティング：B<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

審査時点では、ベトナム政府の「5 年社会経済開発戦略（2006～2010 年）」（The 5 years Socio-Economic Development of Vietnam、2006 年発表）において、道路の改修及び新規建設に重点が置かれており、ベトナムの主要幹線道路である国道 1 号線の整備の重要性は高い。また、JICA 開発調査により実施された「ベトナム国運輸交通開発戦略調査」（2000 年 7 月）の中で、「全国交通開発マスタープラン」が作成されている。同マスタープランでは、交通セクターの発展、環境の保全、近隣諸国との統合・グローバル化の促進を目的として、交通システムとサービスに明確な方向を与えるための 10 年計画が策定されており、インフラ整備計画に加え、交通セクターの競争力強化、公平性の確保<sup>3</sup>、輸送費用の最小化、利用者の満足度等が組み込まれたものとなっている。また、同マスタープランでの 10 年計画に係るベトナム政府による必要投資額として約 105 億ドルが計上されているが、その内訳を見ると、道路に対する投資が全体の 65%を占めている。

事後評価時点では、以下のような政策文書が確認された。

「5 年社会経済開発戦略（2016～2020 年）」（The 5 years Socio-Economic Development of Vietnam、2016 年発表）においては、第 2 部の「5 章 課題と主要な解決策」の「4. 都市部におけるインフラシステムの整備」の 1 節として、南北間的高速道路や大都市を結ぶ投資に重点を置いた、高速道路システムの拡充の方針が示されている。

「ベトナムの輸送システム開発戦略に関する首相決定」（PM's decision on strategy for Vietnam transportation development、2013 年 2 月発表）においては、「2020 年までの開発目標」として、国道 1 号線の改善と拡張を含む、ベトナム南部地域における運輸システムの発展の重要性が述べられている。

「メコン・デルタの建設計画に関する首相決定」（PM's decision on construction planning of Mekong delta、2018 年 1 月発表）では、メコン・デルタ地域の発展を目指し、地域運輸システムを増強するために、既存の運輸インフラの基盤の上に、さらに投資を続けることの重要性が述べられており、その中では、国道 1 号線のさらなる拡充やハウ川の南部地域での横断的道路の必要性が指摘されている。

上記の通り、事業の妥当性に影響を与えるような政策の変更はない。また、「急激な経済環境の変化」「社会的価値基準の変化」などで事業の妥当性に影響を与えるような環境の変化はない。したがって、事前・事後の相手国の開発政策と評価対象事業の目的の整合性は高いと判断する。

<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> 具体的には、「国全体の均衡ある発展」や「貧困層や弱者の支援」を指す。

### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

カントー市はホーチミン市の 167km 南西に位置し、メコン川支流のハウ川に面しており、メコン・デルタ地域では米等農産物の集積地として最も重要な都市であるが、審査時にはハウ川には橋梁がなく、ビンロン省・カントー市間のフェリーによる渡河は国道 1 号線の円滑な交通の上でボトルネックとなっていた。このため、ハウ川を渡河する橋梁及びその取付道路から成る国道 1 号線のバイパス道路を建設する必要性が生じていた。実施機関・関係者によると、フェリーによる渡河時間自体は 30 分程度だが、待ち時間は平均で 1 時間半ほどもかかったとのことである。フェリー交通は悪天候にも脆弱であったという市民の声も圧倒的であり、より安定的で速い交通手段へのニーズは強かった。

ハウ川を渡河するフェリーの日平均交通量（事業前）とカントー橋梁通過平均交通量（事業後）の推移を確認すると、カントー橋の完成後、交通量は急速に伸びており、潜在的な需要が大きかったことが検証された形になっている（以下の 3.3.1 有効性で詳述）。また、統計値で見ると、カントー市における年間の乗客輸送量・貨物運搬量の推移をみると、以下の通り、橋梁開通数年後も着実に増加している。

表 1：カントー市における年間の乗客輸送量・貨物運搬量の推移

運搬項目	2015 年	2018 年（暫定値）	年平均成長率（%）
乗客（千人）	10,560	13,309	8.0
貨物（千トン）	2,899	3,485	6.3

出所：Can Tho City Statistical Yearbook 2018

上記を総合すると、本事業は、事前のみならず事後の開発ニーズにも非常に合致していると結論できる。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

「クーロン（カントー）橋建設事業」の（第 I 期）審査時点における国別業務実施方針（旧 JBIC）では、運輸インフラの改善がベトナムの経済発展にとって不可欠であり、同国政府の開発計画の中でも高いプライオリティが置かれていることを踏まえ、円借款の対象分野として道路・橋梁を重視していた。また、2000 年に策定された外務省の「対越国別援助計画」では、5 つの分野への支援が重視されており、そのうちの 하나가、「電力・運輸等のインフラ整備」であった。

第 II 期の審査時点にあたる、2009 年 7 月に策定された外務省の対ベトナム国別援助計画における支援方針では、「都市開発・運輸交通・通信ネットワーク整備」を重点開発課題に掲げていた。増大する運輸交通需要に対処するため、「都市環状道路・都市内・周辺バイパス道路等のネットワーク整備」及び「都市間幹線交通網整備」に係る支援に重点的に取り組むとしており、JICA も国別援助実施方針（2009 年 4 月）において「都市開発・運輸交通・通信ネットワーク整備」を重点開発課題に掲げており、幹線交通網整備を右開発課題の支援の柱のひとつに位置付けている。

本事業は、上記の一連の日本の援助政策文書の趣旨に合致し、その趣旨を具現化したものと言え、本事業と日本の援助政策との整合性は高いと思われる。

なお、「クーロン（カントー）橋建設事業」は、特別円借款・STEP 案件である。カントー橋は、コンクリートと鋼鉄の素材でできている、東南アジアで最長規模の斜張橋<sup>4</sup>であり、橋梁の品質と耐久性を高めるには、先端技術が必要である。日本は、特に鋼鉄製の橋梁建設で世界をリードしており「特別円借款・STEP 案件」の指定により日本の技術が活用されたのは妥当である、との評価を実施機関より受けている。日本の技術を用いる必要性・優位性の観点からも事業の妥当性は確認された。

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：①）

#### 3.2.1 アウトプット

本事業のアウトプットの計画と実績の比較は、以下の表 2 に示すとおり。

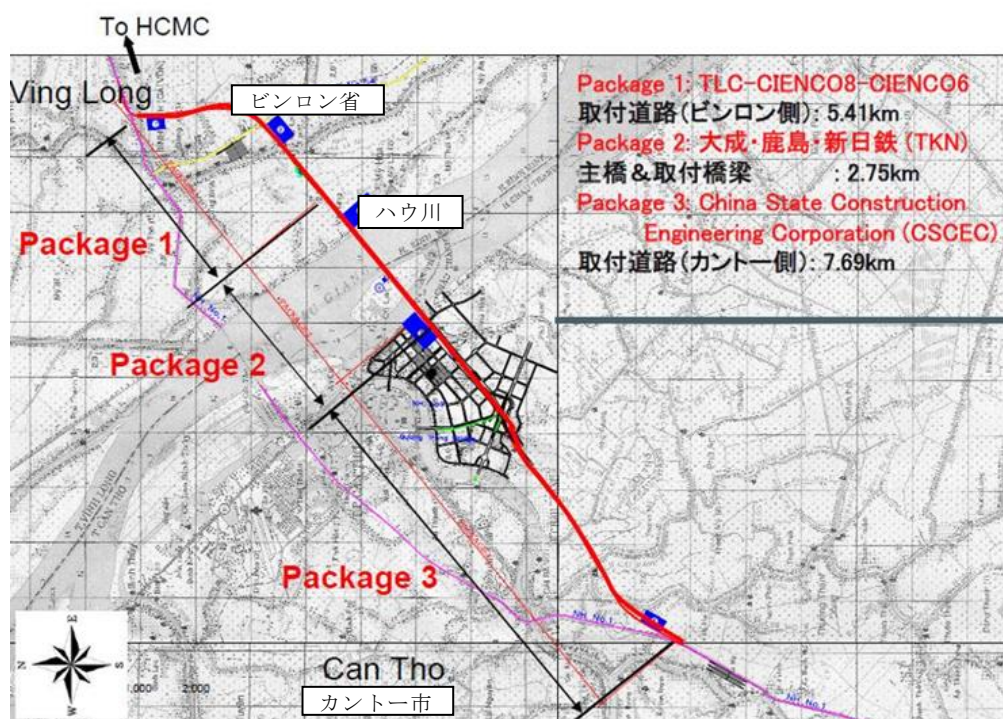
表 2：クーロン（カントー）橋建設事業

項目	計画 (第 I 期審査時点)	計画 (第 II 期審査時点*)	実績
1. 土木工事	鋼 PC 複合斜張橋 (中央径間 550m、延長 1,090m。基礎工形式は 100m 深度のコンクリート場所打ち杭基礎。)	鋼 PC 複合斜張橋 (中央径間 550m、延長 1,010m。基礎工形式は 100m 深度のコンクリート場所打ち杭基礎。)	鋼 PC 複合斜張橋 (中央径間 550m、延長 1,010m。基礎工形式は、コンクリート場所打ち杭基礎で、深度は、北 92m、南水上 94m。)
	ビンロン省側取付橋梁 (連結 PC-I 桁橋、延長 480m)	ビンロン省側取付橋梁 (連結 PC-I 桁橋、延長 520m)	ビンロン省側取付橋梁 (連結 PC-I 桁橋、延長 520m)
	カントー市側取付橋梁 (連結 PC-I 桁橋及び PC 連続箱桁橋、延長 1,180m)	カントー市側取付橋梁 (連結 PC-I 桁橋及び PC 連続箱桁橋、延長 1,220m)	カントー市側取付橋梁 (連結 PC-I 桁橋及び PC 連続箱桁橋、延長 1,220m)
2. 管理用設備	維持管理用車両 (橋梁点検車) 1 台	維持管理用車両 (橋梁点検車) 1 台	維持管理用車両 (橋梁点検車) 1 台
追加アウトプット		北側取付橋梁 (ビンロン省側) における軟弱地盤対策 構造物ヘルスマモニタリングのシステム	北側取付橋梁 (ビンロン省側) における軟弱地盤対策 構造物ヘルスマモニタリングのシステム
			北側取付橋梁への沈下対策 (追加の杭打ち)

\*注：評価対象 2 事業とも第 I 期の審査以降に発生した世界的な建設資材の価格高騰、現場条件 (軟弱地盤) に合わせた数量変更及び設計変更の影響を受け、必要経費が当初見込みより大幅に増加し、追加借款が実施されている。

<sup>4</sup> 斜張橋は、橋の形式の 1 つで、塔から斜めに張ったケーブルを橋桁に直接つなぎ支える構造のもの。





プロジェクト・サイト図

表 3 : 国道 1 号線バイパス道路整備事業

項目	計画 (第 I 期審査時点)	計画 (第 II 期審査時点)	実績
① ビンロン側	延長 5,410m	延長 5,410m	延長 5,410m
	付帯橋梁 (マイナーブリッジ) は 3 橋	付帯橋梁 (マイナーブリッジ) は 4 橋	付帯橋梁 (マイナーブリッジ) は 4 橋
	インターチェンジ: 現国道 1 号線現道からの分岐点は複合 Y 型立体交差、国道 54 号線との交差点はダイヤモンド型インターチェンジ	インターチェンジ: 現国道 1 号線からの分岐点は複合 Y 型立体交差、国道 54 号線との交差点はダイヤモンド型インターチェンジ	インターチェンジ: 現国道 1 号線現道からの分岐点は複合 Y 型立体交差、国道 54 号線との交差点はダイヤモンド型インターチェンジ
	サービスエリア面積 : 21,000 m <sup>2</sup>	サービスエリア面積 : 21,000 m <sup>2</sup>	サービスエリア面積 : 21,000 m <sup>2</sup>
② カントー側	延長 7,690m	延長 7,690m	延長 7,690m
	付帯橋梁 (マイナーブリッジ) は 7 橋	付帯橋梁 (マイナーブリッジ) は 7 橋	付帯橋梁 (マイナーブリッジ) は 9 橋
	インターチェンジ: 現国道 1 号線からの分岐点は T 型平面交差、国道 91 号線との交差点はダイヤモンド型インターチェンジ	インターチェンジ: 現国道 1 号線からの分岐点は T 型平面交差、国道 91 号線との交差点はダイヤモンド型インターチェンジ	インターチェンジ: 現国道 1 号線からの分岐点は T 型平面交差、国道 91 号線との交差点はダイヤモンド型インターチェンジ
	追加項目	インターチェンジにおける立体交差	インターチェンジにおける立体交差
	サービスエリア面積 : 21,000 m <sup>2</sup>	サービスエリア面積 : 21,000 m <sup>2</sup>	サービスエリア面積 : 21,000 m <sup>2</sup>
	料金所 1 箇所	料金所 1 箇所	料金所 1 箇所 (当初設置されたが、通行料徴収停止のため、のちに撤去された。)

当初スコープに関しては、変更された部分は、その多くが実際の地形に合わせた微調整のレベルであり、スコープは、第 I 期審査時の内容とほとんど変わらない。ある程度の規模のスコープ変更（追加）は、第 II 期審査時に追加された「北側取付橋梁（ビンロン省側）の軟弱地盤対策、カントー側のインターチェンジにおける立体交差、構造物ヘルスマonitoringのシステム」とその後の「北側取付橋梁への沈下対策（追加の杭打ち）」である。

橋梁付近の軟弱地盤の問題は、事前に予測が困難なもので当初設計に問題があったとはいえ、地盤強化を狙いとした杭打ちのための設計変更やそれに伴う予算の追加が不可避であった。カントー側のインターチェンジにおいて立体交差が導入されたのは、第 I 期審査後の急激な交通量の増加をかんがみでの措置である。また、橋梁のモニタリングのための構造物ヘルスマonitoringのシステムの導入は、第 I 期審査時には、ベトナムの現状からみて時期尚早と判断されたが、その後、中央政府（the state council）より「適切な橋梁の維持管理と円滑な交通状況の確保」のための同システムの導入が要請されたためである。上記の変更はすべて、施設の機能強化につながるものであり、事業目的に資するものと判断できる。

なお、コントラクターのパフォーマンスに関する実施機関による評価は、特に橋梁を担当した日本企業に対して高かった<sup>5</sup>。

表 4：コンサルティング・サービス

項目	計画 (第 I 期審査時点)	計画 (第 II 期審査時点)	実績
業務内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・詳細設計 (D/D) のレビュー</li> <li>・入札及び契約補助</li> <li>・施工監理</li> <li>・技術指導</li> <li>・環境対策</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・詳細設計 (D/D) のレビュー</li> <li>・入札及び契約補助</li> <li>・施工監理</li> <li>・技術指導</li> <li>・環境対策</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・詳細設計 (D/D) のレビュー</li> <li>・入札及び契約補助</li> <li>・施工監理</li> <li>・技術指導</li> <li>・環境対策</li> </ul>

コンサルティング・サービスは、全て予定通り実施された。コンサルティング・サービスの質に関する実施機関による評価も高かった。また、技術研修（国内・海外）も当初予定通りの科目で実施された。実施機関によれば、研修生は多くの実用的な知識を獲得し、以後の業務実施に有効であったと評価している。研修員（人数）に関しては、国内研修は、計画と同じ 20 名が 10 日間の研修を受けた。海外研修は、2010 年から 2011 年にかけて、当初 15 名の予定が 29 人に対して実施された（事後に研修に対する需要が高まったため）。

従事要員の人月の予定と実績、差異の要因は、下表の通り。

<sup>5</sup> 実施機関への聞き取り結果の要約は以下の通り。「日本のコントラクターは、高い技術力を持ち、仕事の仕方が適切であった（差配の適切さや体系的な作業の進め方など）。知識面でも、コントラクターは、本件に適合した、カントー橋のような巨大な橋梁を構築した経験があった。また、サブコントラクターの監督もしっかり行っていた。」

表 5：従事要員の人月の計画と実績

項目	計画	実績	差異要因
フェーズ 1. 施工前段階			
日本人専門家	61	61	
ベトナム人専門家	64	64	
ベトナム人支援要員	64	109	活動報告書や設計書の作成のため、当初予定より多くの要員が必要となった。
フェーズ 2. 建設段階			
日本人専門家	401	361	業務の必要性に応じた、個々人の MM の調整（短縮）が累積された結果である。
ベトナム人専門家	1,392	1,392	
ベトナム人支援要員	694	694	

### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業費

事業別の事業費の予算と実績は、以下の通り。

〈クローン（カントー）橋建設事業〉

表 6：第 I 期審査における事業費の予算

（単位：百万円）

項目	外貨		内貨		全体	
	全体	借款対象	全体	借款対象	全体	借款対象
建設工事	20,525	20,525	2,648	2,648	23,173	23,173
プライス・エスカレーション	-	-	-	-	-	-
予備費	1,027	999	132	0	1,159	999
調達手続監査	8	8	0	0	8	8
建中金利	667	667	0	0	667	667
コミットメントチャージ	-	-	-	-	-	-
用地取得費	0	0	1,085	0	1,085	0
管理費	0	-	706	-	706	-
税金	0	-	2,434	-	2,434	-
合計	22,227	22,199	7,005	2,648	29,232	24,847

適用条件：

- ・為替レート：1US ドル=108 円、1 ベトナムドン=0.00766 円
- ・プライスエスカレーション率：外貨0.8%、内貨0.1%
- ・物的予備費率：5%、コスト積算基準時期：2000 年10 月

（注）両事業に係る「コンサルティング・サービス経費」については、ベトナム政府側の希望を考慮して、全て「国道 1 号線バイパス道路整備事業」に計上。また、「用地取得・住民移転補償・住民インフラ整備費」および「管理費」については、全てを本事業に計上している。

表7：事後評価時の実績値

(単位：百万円)

項目	外貨		内貨		全体	
	全体	借款対象	全体	借款対象	全体	借款対象
建設工事	17,451	17,451	9,914	9,914	27,365	27,365
プライス・エスカレーション	非該当	非該当	非該当	非該当	非該当	非該当
予備費	非該当	非該当	非該当	非該当	非該当	非該当
調達手続監査*1	-	-	18	-	18	-
建中金利	905	905	-	-	905	905
コミットメントチャージ	16	16	-	-	16	16
サービスチャージ	24	24	-	-	24	24
用地取得費	-	-	1,029	-	1,029	-
管理費	-	-	573	-	573	-
税金						
合計	18,397	18,397	11,533	9,913	29,931	28,310

為替レート：1 ベトナムドン=0.005690989円（内貨の非借款対象分に適用、IFS平均レートを用いた。）

\*1：当初予定された日本側の監査は省略され、ベトナム側で監査を行っている。

（注）上記は、実施機関より受領したデータを基に調査団が集計したものである。税金に関しては、情報が入手できなかったため、blankとした。なお、管理費に関しては、2事業間で分割できなかったため、国道1号線バイパス道路整備事業のものも含め一括して上表に記載した。

〈国道1号線バイパス道路整備事業〉

表8：第I期審査における事業費の予算

(単位：百万円)

項目	外貨		内貨		全体	
	全体	借款対象	全体	借款対象	全体	借款対象
建設工事	3,467	3,467	2,978	2,673	6,445	6,140
コンサルティング・サービス	1,775	1,775	0	0	1,775	1,775
プライス・エスカレーション	-	-	-	-	-	-
予備費	173	0	149	0	322	0
建中金利	270	270	208	208	478	478
コミットメントチャージ	-	-	-	-	-	-
用地取得費	-	-	-	-	-	-
管理費	-	-	-	-	-	-
税金	0	-	854	-	854	-
合計	5,685	5,512	4,189	2,881	9,874	8,393

適用条件：

- ・ 為替レート：1US ドル=108 円、1 ベトナムドン=0.00766 円
- ・ プライスエスカレーション率：外貨0.8%、内貨0.1%
- ・ 物的予備費率：5%、コスト積算基準時期：2000 年10 月

（注）両事業に係る「コンサルティング・サービス経費」については、ベトナム政府側の希望を考慮して、全て「国道1号線バイパス道路整備事業」に計上。また、「用地取得・住民移転補償・住民インフラ整備費」および「管理費」については、全てを「クローン（カントー）橋建設事業」に計上している。

表 9：事後評価時の実績値

(単位：百万円)

項目	外貨		内貨		全体	
	全体	借款対象	全体	借款対象	全体	借款対象
建設工事	896	896	8,412	8,248	9,308	9,144
コンサルティング・サービス	1,901	1,901	464	464	2,365	2,365
構造物ヘルスマニタリング・システム	82	82	1	1	83	83
プライス・エスカレーション	非該当	非該当	非該当	非該当	非該当	非該当
予備費	非該当	非該当	非該当	非該当	非該当	非該当
建中金利	682	682	-	-	682	682
コミットメントチャージ <sup>6</sup>	11	11	-	-	11	11
サービスチャージ <sup>6</sup>	9	9	-	-	9	9
用地取得費	-	-	-	-	-	-
管理費	-	-	-	-	-	-
税金	-	-	-	-	-	-
合計	3,580	3,580	8,875	8,712	12,457	12,293

為替レート：1 ベトナムドン=0.005690989 円 (内貨の非借款対象分に適用、IFS 平均レートを用いた。)

(注) 上記は、実施機関より受領したデータを基に調査団が集計したものである。税金に関しては、情報が入手できなかったため、blankとした。

本事業では、第 II 期審査時点で予算が改訂されている。これは、評価対象 2 事業とも第 I 期の審査以降に発生した世界的な建設資材の価格高騰、現場条件 (軟弱地盤) に合わせた数量変更及び設計変更の影響を受け、必要経費が当初見込みより大幅に増加したためである (追加借款も実施された)。

事後評価時点においては、スコープの追加部分を調整する (計算から除く) ことで、事前 (第 I 期審査時の予算) と事後 (実績値) の数値の比較を行った。計算の詳細は、以下の通り。

事前：総事業費 39,106 百万円 (うち円借款総額 33,240 百万円)
事後：総事業費 42,388 百万円 (うち円借款総額 40,604 百万円)
事後 (スコープ追加部分*調整後)：総事業費 38,908 百万円

\* 差し引いた当初スコープへの追加部分の詳細は、以下の通り。

1. インターチェンジ部分の立体交差設置費 (1,913 百万円)
2. 構造物ヘルスマニタリング・システムの導入費 (83 百万円)
3. 地盤沈下対策費 (1,485 百万円)

結果、スコープ追加分調整後の総事業費を実績とした場合の計画比は、99%となり、事業費は計画内に収まった。ただし、税金に関する支出額の情報が得られていない<sup>6</sup>。③である可能性もあるが、情報の制約から確定ができないため、事業費のサブレーティングは、②とする。

事業費がほぼ当初予定した水準に収まったのは、資材価格高騰分を為替レートの変化 (円高) による円貨額で見た場合の目減りが相殺したためと思われる。建設資材の物価水準 (政府統計) は、2005 年から 2009 年にかけての 4 年間で 44%程

<sup>6</sup> 当初予定した税金の額は、2 事業の合計で 3,288 百万円であり、この金額は、当初予定総コストと実績額の差の 198 百万円を上回っている。

度上昇しているが、その一方で第 1 期審査時と事後評価時の対ベトナムドンの為替レートを比較すると、円高が約 32%進展している。

### 3.2.2.2 事業期間

事業期間の工程別の計画と実績の比較結果は、下表の通り。

表 10：事業期間の工程別の計画と実績

工程	予定日/期間 (第 I 期審査調査書)	予定日/期間 (第 II 期審査調査書)	実績
1.L/A 調印日	—	—	2001/3
2.コンサルタント選定	2001/1 - 2001/6	2001/4 - 2002/10*1	2001/4 - 2002/10*1
4.コントラクター選定	2001/7 - 2002/6	2003/3 - 2005/2	2003/3 - 2005/2
5.工事	(主橋梁) 2002/6 - 2006/12 (ハイパス道路ピノン側)	(主橋梁) 2005/2 - 2010/3 (ハイパス道路ピノン側)	(主橋梁) 2005/2 - 2010/3*2 (ハイパス道路ピノン側)
	2002/6 - 2006/4 (ハイパス道路カトー側)	2005/2 - 2009/10 (ハイパス道路カトー側)	2005/2 - 2009/10 (ハイパス道路カトー側)
	2002/6 - 2006/9	2005/2 - 2009/10	2005/2 - 2009/10
6.用地取得および住民移転	2000/4 - 2001/7	2002/2 - 2006/8	2002/2 - 2006/8

\*1. JICA 内部資料による

\*2. 出所「Final Construction Report」なお、これは本体工事の期間であり、その後「北側取付橋梁への沈下対策（追加の杭打ち）」が施されており、同対策が完了したのは、2016 年 7 月である。

遅延要因の分析結果は、以下のとおりである。

表 11：遅延要因の分析

工程	当初予定期間 (第 I 期審査調査書)	実績	主な遅延要因
1.L/A 調印日	—	2001 年 3 月	—
2.コンサルタント選定	6 か月	1 年 7 か月	詳細不明
3.コントラクター選定	12 か月	2 年	詳細不明
4.工事	(主橋梁) 4 年 7 か月	5 年 2 か月	仮設橋脚の崩落事故による建設作業の中断
	(ハイパス道路ピノン側) 3 年 11 か月	4 年 9 か月	地盤の沈下対策、建設資材の高騰、コントラクターの財務問題等
	(ハイパス道路カトー側) 4 年 4 か月	4 年 9 か月	地盤の沈下対策、建設資材の高騰、コントラクターの交代等
5.用地取得および住民移転	1 年 4 か月	4 年 7 か月	移転交渉自体にはさほど時間がかかっていないので、おそらくは、移転先のインフラ整備などに時間がかかったのではないかとのことである。ただし、実施機関によると、用地取得時期が本体工事の開始時期よりかなり早かったため、左記の遅延は、工事の進捗には悪影響を与えていない。

事前（当初審査時の予算）と事後（実績値）の事業期間の数値の比較を行った。詳細は、以下の通り。

事前：2001 年 3 月～2006 年 12 月（70 ヲ月） 事後：2001 年 3 月～2010 年 3 月（109 ヲ月） <sup>7</sup>
---

<sup>7</sup> 本文（表 10 の脚注）に記載した通り、厳密な意味合いで工事が完了したのは、2016 年 7 月である

結果、事業期間の計画比は、156%となり、計画を大幅に上回った。したがって、事業期間のサブレーティングは、①となる。

なお、クーロン橋の橋桁の崩落事故が、効率性（期間面）に影響しており、崩落事故がなかった場合の工事期間は、実績値よりも約1年間短かったと推察される。よって、もし崩落事故がなかった場合の推定工事期間は、97か月とみなすことができ、事業期間の実績値÷計画値の割合は上記の156%から139%に改善する。

### 3.2.3 内部収益率（参考数値）

本事業道路は、当初予定と異なり、有料道路ではなくなったため、財務的内部収益率の計算は行わず、経済的内部収益率（EIRR）の再計算のみを行った。

本事業におけるEIRRは、審査の第I期では12.5%、第II期では15.7%という数値が算出された。事後評価における再計算は、第I期審査時点（F/S）の手法および第II期審査の際の計算方法に沿って行うこととした。審査時と事後評価時の比較は、以下の通り。事後評価時のEIRRは、再度確認した便益値が、第II期審査時の見込みよりも大きくなったことなどにより、第II期の数字から2%上昇している。

表 12：経済的内部収益率（EIRR）

	審査時	事後評価時
EIRR	第I期：12.5% 第II期：15.7%	17.7%
（計算根拠）		
プロジェクトライフ	50年	50年
費用	事業費（税金を除く）、 維持管理費用	事業費（税金を除く）、 維持管理費用
便益	走行経費節減効果（含フェリー運営費の節減）、 走行時間節減効果、近隣地下の上昇	走行経費節減効果（含フェリー運営費の節減）、 走行時間節減効果、近隣地下の上昇

上記を総合的に勘案すると、本事業は、事業費については情報の制約から確定ができず、事業期間が計画を大きく上回ったため、効率性は低い。

が、2010年の本体工事終了後、事業施設である道路は供用が開始され交通量も順調に伸びているため、効率性判断における事業期間の終わりは、本体工事終了時のままとした。

### 3.3 有効性・インパクト<sup>8</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）

本事業の運用・効果指標の目標値と実績は、以下のとおりである。

表 13：運用・効果指標の目標値と実績

指標名	基準値	目標値	実績値	
	2008 年	2012 年	2012 年	2019 年
		事業完成 2 年後	事業完成 2 年後	事業完成 9 年後
年平均日交通量（台/日）	27,110	62,102	71,808	57,917
輸送時間の短縮（百万円/年）（注 1）	-	436	達成	
乗用車換算台数（PCU/日）（注 2）	20,797	52,393	41,288	47,873
フェリー運営費の節減（百万円/年）	-	342	達成	
近隣地価の上昇	本項目は、内容的に「インパクト」レベルの指標と思われるので、「インパクト」の項で論ずる。			

注：1）両事業実施により輸送時間は 25 分短縮されると仮定。

2）乗用車換算台数（Passenger Car Unit）とは様々な車種の交通車両台数を乗用車の台数に換算した単位。PCU は、基本、基準値の計算に使用された変換係数で再計算する。

以下に各指標別に考察する。

1. 年平均日交通量：一定期間に通過した平均車両台数である。事業完成 2 年後の年平均交通量は、明らかに当初目標値を上回っている（達成率は、115.6%）。

橋梁開通数年後に交通量が伸びなやんだのは、開通後にカントー橋の近隣でハウ川を渡河する別のフェリー航路や道路が設置され、交通の他の経路へのシフトが生じたためと推定される。以下の 4 つの新たなルートのうち、聞き取り調査により唯一「年平均日交通量」の推定値が入手できた Dai Ngai Ferry の交通量だけでも、2019 年の数字で 7100 台（2019 年のカントー橋の年平均日交通量の約 12%）であり、これら 4 ルート合計の交通量は、相当の規模に達すると思われる。

表 14：開通後にカントー橋の近隣で開通したハウ川を渡河する別のフェリー航路や道路

橋梁・フェリー航路	開通・サービス開始時期（年）	カントー橋からの最短距離
National highway No N2	2011	75km
Dai Ngai Ferry	2013	54km
Cao Lanh Bridge	2018	73 km
Vam Cong Bridge	2019	64 km

出所：実施機関調べ

<sup>8</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。



一方、カントー橋付近では、下表のとおり、橋梁の開通前後から複数の工業団地が開業しており、これが、物資（製品もしくは原材料）の運搬量の増大につながり、交通量増大の要因になったと考えられる。

表 15：カントー橋近郊での工業団地開業状況

工業団地名	立地場所	開業年	カントー橋からの距離
Hung Phu 2A	Phu Thu Ward, Cai Rang District	2009	10 km
Hung Phu 2B	Phu Thu Ward, Cai Rang District	2009	10 km
Thot Not	Thoi Thuan Ward, Thot Not District	2009	59 km
North O Mon	Thoi Long Ward, O Mon District	2011	40 km

出所：CEPIZA (Cantho Export Processing and Industrial Zone Authority)

要約すると、交通量の増加に関しては、以下の抑制要因と促進要因があると考えられる。

- ・抑制要因：開通後にカントー橋の近隣でハウ川を渡河する別のフェリー航路や道路が設置され、相当規模の交通量のシフトが発生したこと

- ・促進要因：カントー橋付近で橋梁の開通前後に複数の工業団地が開業したこと

上記の代替交通手段の開発（2011年以降）と工業団地開業（2011年まで）の時系列的な動きからすると、おそらく近年は抑制要因のもたらす効果のほうが大きかったのではないかと推測される。

2. 輸送時間の短縮：同指標は、国道1号線走行時（フェリー渡河）と比較した輸送時間短縮による時間便益の総和であるが、事前評価表に示された2012年の目標値の計算根拠が入手できず、厳密な再計算ができなかった。しかしながら、再計算にあたって一番重要なパラメーターである交通量の増加が、目標通り実現しているので、目標値が達成されているとみなしてよいと思われる。また、目標値の計算においては、節約される時間を25分とみなしている。実施機関によると、フェリーの渡航時間が約30分であり、またカントー橋の通過時間は、2分51秒（現地調査での実測2回の平均値）であったので、妥当な想定である。ただ実際には、渡航時間の短縮だけでなく、フェリーの待ち時間（平均約1時間半）がなくなっているため、輸送時間の節約効果は、目標値以上であると思われる。

3. 乗用車換算台数：様々な車種の交通車両台数を乗用車台数に換算した単位である。同指標では、当初目標ほどの伸びは見られないが（目標達成度は、78.8%）、これは、変換係数が最も小さいオートバイの台数が、2012年には他の車両に比較して相対的に高かったためである。

4. フェリー運営費の節減：本指標も、事前評価表に示された 2012 年の目標値の計算根拠が入手できなかったが、F/S に示された橋梁開通直後の節減効果から再計算すると、目標値の 3.42 億円より若干低い約 3.15 億円／年となった。フェリー運営費の節減効果は、F/S 時点での試算が最も実態に近いと思われ、また本事業がなかった場合の交通量の推定値が、2010 年ごろまでは実績値に近いため、ほぼ予想通りの効果が出ていると判断される。

#### 3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）：

事前の想定はなし。また、事後評価においては、インパクトの項目でまとめて定性的効果をみた。

### 3.3.2 インパクト

#### 3.3.2.1 インパクトの発現状況

インパクトは、通常、事業完了後数年後に発現する効果である。インパクトに関しては、事前評価表などで具体的に指標が記載されていない。本事業の骨子を踏まえ、「メコン・デルタ地域の国際競争力強化及び生活環境改善による社会・経済の発展への寄与」をインパクトと定義し、この定義に沿って指標を設定し、インパクトの測定を試みた。定量的効果に関しては、経済面でのほとんどの指標で、全国平均並みかそれ以上のインパクトが発現している。本事業とこれらインパクトの厳密な因果関係の立証は難しいものの、一般的に、交通量の増大と経済規模の増大は関連性が非常に強いといわれている。上記の有効性指標も勘案すると、本事業による交通手段の改善→交通量の増大→地域経済の活発化というシナリオが実現した可能性がある。

#### 1) 定量的効果（メコン・デルタ地域で製造される工業製品の国際競争力の向上）

メコン・デルタ地域の国際競争力の増大は、同地域からの輸出の伸びを他地域と比較することで検証できると想定したが、地域別の輸出高の統計は入手できなかった。代替的に工業生産高と外国からの直接投資額のデータを入手した。

工業生産高に関しては、下表 16 によると、2010 年から 2016 年までの成長率を比較すると、ビンロン省・カントー市の成長率は、ベトナムの全国平均値を上回っている。

表 16：工業生産高の推移

(単位：2012～2016年は、2010年の数値を100として指数化したものであり、2017年以降は、2015年の数値を100として指数化したもの)

地域 \ 年	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018*2
1. ビンロン省*1	102.1	112.0	109.8	111.6	111.3	109.1	109.6
2. カントー市*1	104.6	107.7	108.2	107.3	108.8	107.2	107.8
3. ベトナム全体*1	105.8	105.9	107.6	109.8	107.4	111.3	110.1

\* 1. 出所：ベトナム統計局 HP” [https://www.gso.gov.vn/default\\_en.aspx?tabid=776](https://www.gso.gov.vn/default_en.aspx?tabid=776)”

\* 2. 暫定値

外国からの直接投資については、下表 17 によると、2010 年以前と 2010 年以降の期間を比較すると、ビンロン省・カントー市の直接投資額の増加度合は、ベトナムの全国平均の数字を明らかに上回っている。以下の直接投資の増加や企業数の増加傾向は、3) の定性的効果における、工業団地入居企業への聞き取り調査の結果（例：本事業を知って入居を決めた）とも符合するものである<sup>9</sup>。

表 17：外国からの直接投資金額の推移

(単位はすべて、2007 年～2010 年の登録資本金額の平均値を 100 として指数化したもの)

地域 \ 年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	累積投資金額 (2011-2018)
1. ビンロン省*1	41	220	27	299	552	1,305	1,124	1,472	5,040
2. カントー市*2	368	25	23	108	59	693	26	35	1,337
3. ベトナム全体*3	46	48	66	64	71	79	109	107	590

\* 1. 出所：ビンロン統計年鑑 2018

\* 2. 出所：カントー統計年鑑 2018

\* 3. 出所：ベトナム統計局 HP” [https://www.gso.gov.vn/default\\_en.aspx?tabid=776](https://www.gso.gov.vn/default_en.aspx?tabid=776)”

## 2) 定量的効果（生活環境改善による社会・経済の発展への寄与）

ベトナム全国・ビンロン省・カントー市における GDP・企業数・住民の所得の推移は、以下のとおりであり、本事業実施後の期間に経済面での発展があったことを示している。

下表 18 によると、GDP に関しては、カントー市については 2014 年以前のデータが未入手であるが、ビンロン省・カントー市とも、経年的に右上がりの傾向にある。

<sup>9</sup> カントー市内の工業団地に立地する企業に聞き取りをした範囲では、カントー橋の設置の最大のメリットは、ホーチミン等への移動時間の短縮であり、それは、財務的な運輸コストの低下というよりも、むしろ業務効率の向上や生産量の増加に結び付くのだという。

表 18：GDP の推移（全て、単位：10 億ベトナム・ドン、2010 年価格）

地域 \ 年	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1. ビンロン省*1	21,535	23,333	24,827	26,457	28,227	30,241	31,784	31,043	32,863
2. カントー市*2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	49,182	53,431	56,928	60,923
3. ベトナム全体*3	2,157,828	2,292,483	2,412,778	2,543,596	2,695,796	2,875,856	3,054,470	3,262,547	n.a.

\* 1. 出所：ビンロン統計年鑑 2015、2018

\* 2. 出所：カントー統計年鑑 2016、2018

\* 3. 出所：ベトナム統計局 HP” [https://www.gso.gov.vn/default\\_en.aspx?tabid=776](https://www.gso.gov.vn/default_en.aspx?tabid=776)”

企業数は、下表 19 によると、ビンロン省・カントー市ともに 2010 年から 2017 年まで右肩上がりでもコンスタントに増加している。ビンロン省は、7 年間で 14% 増加し、カントー市は、46%増加した。

表 19：操業中の企業数（製造業部門）の推移

地域 \ 年	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1. ビンロン省*1	295	321	314	306	305	307	314	335
2. カントー市*2	665	n.a.	721	678	723	764	865	973

\* 1. 出所：ビンロン統計年鑑 2015、2018

\* 2. 出所：カントー統計年鑑 2016、2018

住民所得は、下表 20 によると、「1 人当たり平均月額給与額」で 2010 年から 2016 年にかけて、ビンロン省で約 1.9 倍、カントー市で約 2.2 倍に増加している。ただし、この成長率は、メコン・デルタ地域、ベトナム全国ともほぼ同水準である。

表 20：1 人当たり平均月額給与額の推移（単位：千ベトナム・ドン）

地域 \ 年	2010	2012	2014	2016	2018*
1. ビンロン省	1,239	1,744	2,205	2,378	3,089
2. カントー市	1,540	2,325	2,673	3,365	4,371
3. メコン・デルタ地域	1,247	1,797	2,327	2,778	3,588
4. ベトナム全体	1,387	2,000	2,637	3,098	n.a.

出所：ベトナム統計局 HP” [https://www.gso.gov.vn/default\\_en.aspx?tabid=776](https://www.gso.gov.vn/default_en.aspx?tabid=776)”

\*注：暫定値

また、事業サイト近隣で地価が上昇している。現地調査（複数の不動産会社への聞き取り及びウェブサイトの調査）によると、下表のとおりである（注：複数の情報の平均値を採用した）。

表 21：地価の推移

指標名	基準値 (2008年 実績値)	目標値 (2012年、事業 完成2年後)	実績値 (2012年、事業完成2年後)	実績値 (2019年、事業完成9年後)
近隣地価の上 昇率(2006年 =100)	165	450	333 (カントー市都市部)、 338 (ビンロン省都市部)	1,333 (カントー市都市部)、 1,500 (ビンロン省都市部)

事業完成2年後時点では、事前の想定(2006年時の4.5倍)ほどではないが、かなりの上昇(2006年時の3.3倍)となっている。さらにその数年後に向け、地価は著しい上昇を続けている。

### 3) 定性的効果(生活環境改善による社会・経済の発展への寄与)

#### 1. 橋梁および道路の整備のインパクト(地方政府と住民への聞き取り)

橋梁および道路の所在するビンロン・カントーの2つの人民委員会の委員長に聞き取りを行った結果は、以下のとおりである。事業からの便益に関しては、両者とも、渡河時間の短縮・利便性(フェリーのように出発時間の制約がなく、いつでも渡河が可能)・悪天候の影響の低下・各地への交通アクセスの改善・事業サイト付近の商店の便益の増加等々、高い便益を享受していると話した。また、以前と比較し、より遠くからの物資の搬入および、より遠くへの物資の運搬が可能になったとの回答があった。また、両者とも、マイナスの影響はないと回答した。

地域住民は、橋梁の両側(ビンロン・カントー)で事業サイトに近接した世帯(3世帯ずつ)と少し離れた(1-1.5km)世帯(2世帯ずつ)にサンプル聞き取り調査を行った。要約は、以下のとおり。

- ・事業の便益に関しては、計10世帯の回答者10人全員が、渡河時間の短縮・利便性・悪天候の影響の低下・各地への交通アクセスの改善等々で高い便益を享受していると話した。また、9世帯が、本事業の結果、新たな雇用や事業の機会を得ていると回答した。

- ・環境面での影響に関しては、橋梁の両側共、「事業前から変化なし」が多数意見であるが、一部、大気や騒音が悪化したとの意見もあった<sup>10</sup>。

- ・エイズ予防プログラムについては、10世帯中8世帯が効果的だったと思うと回答した。

- ・道路の維持管理については、全世帯が満足していると回答した。

- ・5段階でみた総合的なプロジェクト評価<sup>11</sup>においては、5世帯が「非常に良い」、5世帯が「良い」と回答した(サイトの両側の地域差はなし)。

<sup>10</sup> 実施機関によれば、事業実施中および事業完了後の地域住民からの苦情は寄せられていない。

<sup>11</sup> 5：非常に良い、4：良い、3：ふつう、2：悪い、1：非常に悪い

## 2. 橋梁および道路の整備のインパクト（企業への聞き取り）

企業は、本事業サイト近隣の工業団地に入居している企業 3 社とその他、事業サイト近隣にある企業 4 社に聞き取りを行った。

- ・事業の便益に関しては、7 社すべてが、渡河時間の短縮・利便性・悪天候の影響の低下・各地への交通アクセスの改善等々で高い便益を享受していると話した。

- ・企業業績は、事業後は、全社が増収傾向にあり、利益も安定しているとのことであった。工業団地に入居している 1 社（日系企業）は、本事業があったため入居を決めた、カントー橋なしの事業運営は考えられないと話した。

- ・上記と同じ 5 段階でみた総合的なプロジェクト評価においては、6 社が「非常に良い」、1 社が「良い」と回答した。

### 3.3.2.2 その他、正負のインパクト

#### 1) 自然環境へのインパクト

本事業は、「円借款における環境配慮のための JBIC ガイドライン」（1999 年 10 月制定）に掲げる道路セクターに該当するため、カテゴリ A に該当する。

実施機関による月例の環境モニタリングが、2005 年から 2011 年まで実施された。モニタリングの項目は、大気質・水質・騒音・振動の 4 項目であり、モニタリングの方法と結果は、以下のとおりである。

表 22：環境モニタリングの方法と結果

項目	方法	結果
大気質	1 日当たり 1 か所で 3 サンプルを採取（計 3 日間、3 か所）	2005 年・2006 年当時の 粉塵・窒素・二酸化炭素のレベルはベトナムの環境基準を上回っていたが、その後基準内のレベルに落ち着いている。
水質	地下水：1 か所で 1 サンプルを採取 河川水：6 か所で 1 か所あたり 2 サンプルを採取	地下水は、工事の影響を特に受けていなかった。河川水（ハウ川）への影響も軽微であった（2019 年 12 月時点で、ほぼベースラインの状況から変化はなく、かつ全 14 項目中、過半の項目で国家基準をクリアしている）。
騒音	1 か所あたり 24 回測定（計 3 か所）	工事後に若干数値は上昇したが、住民の影響に悪影響を及ぼすとは思われないレベルである。
振動	1 か所あたり 24 回測定（計 3 か所）	工事後に若干数値は上昇したが、住民の影響に悪影響を及ぼすとは思われないレベルである。

上記の結果を受け、特段の環境保全措置は講じられていない。また、環境全般の変化に関しては、聞き取りを行った事業サイトのある地区を管轄する健康管理センター（クリニック）のセンター長も、住民からの健康被害も聞いておらず、特に問題はないレベルであると認識している。また、騒音と振動に関しては、評価者が実際に現地調査で数日間サイトを実査し、合計数時間滞在した限りにおいては、深刻なレベルとは思われなかった。

## 2) 住民移転・用地取得

実施機関本部および実際に住民移転を管轄した2つ（ビンロン・カントー）の地区人民委員会を訪問した。住民移転・用地取得の概要については、実施機関本部と審査資料（「審査調書：クーロン（カントー）橋建設事業（II）」2010年3月5日）に記載された以下の内容を確認した<sup>12</sup>。

「約210haの用地取得が発生し、1,574世帯の住民移転を伴うため、同国国内法に沿って用地取得及び補償に係る手続が進められた。」

現地で実施した住民移転に関する聞き取り結果は、以下のとおりである。

住民移転を担当した2つの人民委員会（カントー市・ビンロン省の1地区ずつ）は、政府の政令<sup>13</sup>に沿って、以下のような包括的な補償対策を講じている。

- ・取得された土地への補償（居住地の場合、代替の土地提供もしくは金銭補償、農業用地の場合、金銭補償）
- ・家屋や建造物の撤去に対する金銭補償
- ・当面の生活支援のための金銭補償（米30キロ価格相当）
- ・農業以外への転職のための研修費支援

上記に加え、2つの委員会では、移転先の土地に対し、基礎的なインフラ（水道・電気・道路）の整備を行った。

実施機関より紹介された住民の移転地3か所で聞き取りを行い判明したのは、移転住民の大半は既に転出しており、本事業による移転時から残っている世帯はごくわずかということであった（移転住民のリストのようなものも残っていない）。最終的に10世帯に聞き取りを行うことができたが、要約すると、以下のとおりである。

- ・移転に際しての金銭補償に関しては、満足していない。
- ・移転後、それまでやっていた農業ができなくなり、継続的な収入源がなくなったため、結果的に生活の質は落ちている。
- ・移転先の生活インフラ（水・電気・道路）が当初きちんと整備されていなかった（カントー側移転地）。

しかしながら、いまだ委員会に勤務している数少ない人民委員会の当時の担当者によると、金銭補償額は、例えば、移転後に新たな農業用地を購入できるほどの十分な額であったはずであると説明している。ただし、調査団の実査によると、カントー地区における生活インフラ未整備の問題は事実のようである（事後評価の実査で移転地の一部で道路や側溝が今だきちんと舗装されていない状況も確認された）。

<sup>12</sup> 北側取付橋梁における沈下対策に伴う住民移転はなかった。

<sup>13</sup> 「政府による公的目的のための土地取得により生ずる損失の補填に関する政令」No. 22/1998/ND-CP（1998年4月24日付）、「政府による土地取得の際の補償や支援、住民移転に関する政令」No. 197/2004/ND-CP（2004年12月3日付）

### 3) その他正負のインパクト

#### (HIV/AIDS 予防プログラム)

本プログラムを実施中に行われた「中間レビュー」の報告書（2006年6月）によると、実施機関は、NGO（ケア・インターナショナル）と連携し、2006年2月から2008年1月迄の2年間の予定で、約800名の労働者及び事業周辺コミュニティ住民を対象として HIV/AIDS 予防プログラムを実施、ワークショップ・教育・啓蒙活動等を行っている。実施機関に問い合わせたところ、すでに10年以上が経過しており、上記の内容以上の細かな活動内容までは確認できなかった。ただし、実施機関によると、建設労働者は、一般的に HIV/AIDS に関する認識が低いので、プログラムは効果的であったとのことである。

また、現地調査でカントー市内の事業サイトがある地区を管轄する健康管理センターで聞き取りを行った。センター長は、同プログラムの効果を科学的に実証するのは難しいが、もし同プログラムが実施されていなければ、HIV 感染者の数はより増えていただろうとの見解を示した。

#### (その他事業の影響を受ける人々への配慮)

- ・フェリー利用客を対象にした商売（物売り・サービス提供）で生計を立てていた人々は、事業完成後、別の場所（新たなフェリー）に移動した可能性がある。
- ・フェリー会社の従業員は、在籍していた300人のうち、事業完成後、200人はカントー橋の維持管理会社に雇用され、100人は、別のフェリー会社に就職した。
- ・カントー橋及びアプローチ道路が高速道路になったため、歩行者や自転車の渡河が不可能になった。これに関しては、近隣住民からの要望に応え、カントー橋から4km程離れた場所に、地域住民用のフェリーサービスを導入したとのことである。

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

### 3.4 持続性（レーティング：③）

#### 3.4.1 運営・維持管理の制度・体制

2010年3月に、ベトナム運輸省（Ministry of Transport, MOT）により、維持管理会社（Can Tho Bridge Joint Stock Company）が、政府企業（State company）として、設立された。本会社の主要な業務は、「カントー橋主橋梁及び国道1号線バイパス道路の運営・維持・管理の担当」であり、総社員は89名である。同会社は、2011年7月に本事業の実施機関 CUU LONG CIPM（= CUU LONG Corporation for Investment, Development and Project Management of Transportation Infrastructure）の子会社となった。



なお、CUU LONG CIPM は、当初、MOT の一部署（PMUMT）であったが、2011 年に MOT 傘下の政府企業となっている。

2010 年から 2015 年までは、カントー橋の維持管理は、上記維持管理会社が、MOT 道路管理局 VRA 内第 4 地方道路管理ユニットと委託契約（随意契約）を結ぶことにより、実施された。2015 年から 2019 年までは、カントー橋の維持管理は、上記維持管理会社が、VRA 内第 4 地方道路管理ユニットと委託契約（競争入札を経ての受注）を結ぶことにより、実施された。よって、本事業施設の維持管理は、常にこの会社によって行われるとは限らず、維持管理組織の安定性という意味では、維持管理機関が固定された政府組織である通常の場合よりは若干劣るとも考えられる。しかしながら、施設の維持管理の権限を保有するのは VRA であり、維持管理のパフォーマンスは継続的に注視されているため、特段の懸念はないと考える。

維持管理会社は、理事会の下、計画・技術、部品・調達、品質管理、労働安全、維持管理の計 5 部署から構成されており、維持管理業務を担うのは、「主橋梁維持管理」「アプローチ道路・橋梁維持管理」「電気系統維持管理」の 3 課である。各課には、それぞれ、20 名・21 名・12 名の社員が配置されている。社員の数は十分で業務の遂行に問題ない規模である。定年退職を除き、社員の退社率は低く、人員は安定している。

以上を総合すると、制度・体制面の持続性には問題はないと思われる。

### 3.4.2 運営・維持管理の技術

事業施設の維持管理業務は、以下のように行われている。

表 23：事業施設の維持管理業務

施設	担当課	維持管理業務
1. 主橋梁	主橋梁維持管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 物理的な橋梁の破損や故障の修理</li> <li>・ 構造物ヘルスマニタリング</li> <li>・ 巡回モニタリング（火災や交通事故が起きていないかどうかの確認）</li> </ul>
2. アプローチ道路	アプローチ道路・橋梁維持管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 物理的な道路の破損や故障の修理</li> </ul>
3. 電気系統	電気系統維持管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発電施設や防火施設の稼働状況の確認</li> </ul>

業務の実施に当たっては、以下の 3 種類のマニュアルを活用している。

- 1) The Manual for Maintenance Works（カントー橋の施工業者が作成）
- 2) The Manual for Monitoring System for Health of The Bridge Structure（NTT データ（株）が作成）
- 3) The Manual on Management, Operation & Maintenance of Can Tho Bridge issued under the decision No. 1467/QD-BGTVT（運輸省作成マニュアル）

実施機関によれば、本事業橋梁・道路の維持管理に関し技術的な問題はなく、担当社員の技術レベルにも問題はない。道路の技術者である調査補助員による維持管理スタッフ（中堅レベル）への聞き取り<sup>14</sup>でも技術レベルや見識の高さが確認できた。実際に維持管理に当たっている社員は、維持管理担当の各課において、経験面では、25-30年超の業務経験をもつ課長の下、経験者が配置されており、課員全員が技術士の資格をもった技術者（工学士）である。また維持管理会社は、ベトナムから提供された教材に基づく、「維持管理マネジメント」「維持管理業務の監督」「職場の衛生と安全」といった科目の研修を社員に実施している。

上記の情報を総合すると、技術面の持続性は高いと思われる。

### 3.4.3 運営・維持管理の財務

2012年にベトナム政府は、道路維持基金を設立した。同基金の財源とするため、高速道路の通行料は、すべての原動機付き車両から年間ベースで徴収されることになった。具体的には、車の所有者は、毎年、車検を受ける際に、道路維持管理料を支払うことになっている（例：乗用車の場合は、1台当たり1,560千ドン、約7400円）。本制度の導入により、政府予算で実施された全てのプロジェクトの高速道路の通行料の徴収は廃止された。したがって、カントー橋の料金徴収所も2013年2月3日で閉鎖された。以下は、料金徴収額の実績である。

表 24：料金徴収額の実績

会計年度	徴収額 (ベトナムドン)
2010年(9月～12月)	23,301,825,000
2011年	78,576,484,000
2012年	80,614,135,000
2013年(2月まで)	6,886,222,834

維持管理会社は、実際のニーズ及び運輸省の発行しているマニュアル（The Manual on Management, Operation & Maintenance of Can Tho Bridge issued under the decision No. 1467/QD-BGTVT）の指示に基づいて、維持管理業務のコストを見積もっている。その見積もりは、VRA内第4地方道路管理ユニットにより審査され、VRAにより承認される。したがって、維持管理予算は、基本的に、維持管理業務の実施に必要な額が確保されている。見積もりは、3年間分をまとめて作成され、毎年、物価上昇分が調整される。下表は、2010年以降の予算である（実施機関によれば、実績額も極めて予算額に近いとのこと）。

<sup>14</sup> プロジェクトの理解度・維持管理活動の知識・構造物の現状把握・維持管理活動の記録・研修や能力開発の必要性に関する意識等々に関して確認した。

表 25：維持管理業務予算

会計年度	維持管理予算 (ベトナムドン)
2010	7,381,818,182
2011	18,000,000,000
2012	19,797,681,747
2013	19,771,548,446
2014	19,978,000,019
2015	18,003,564,118
2016	18,866,388,918
2017	19,800,939,272
2018	19,157,012,531

上記の情報を総合すると、財務面の持続性は高いと思われる。

#### 3.4.4 運営・維持管理の状況

主要な施設ごとの確認結果は、以下のとおり。

主橋梁部：橋梁の基礎の部分は地下にあるため観察できないが、鉄塔・橋脚・橋梁床版・欄干には異常はなく、照明システムは良好な状態で、道路標識も適切である。

その他橋梁部：基礎部分は観察できないが、実施機関によれば、プロジェクトは、地盤沈下の問題に対処するため、2013年に追加の杭打ちによる補強工事を実施した。その後、プロジェクトは、安全対策として、月例の沈下モニタリング作業を瑕疵保証期間（施設完成後1年間）の終了まで実施したが、異常は見られず、沈下は止まっていると判断される。橋台や橋脚部分にも劣化は見られない。橋梁床版・欄干には異常はなく、照明システムは良好な状態で、道路標識も適切である。

アクセス道路：道路の表面の劣化が散見されたが（具体的には、ひび割れや小さな陥没など）、1次現地調査実施後に改善工事が実施されたとのことである。

橋梁モニタリングシステム（構造物ヘルスマニタリング）：本システムでは、24時間体制で「構造物の変位」「降雨量や気温、構造物の表面温度」「橋梁やバイパス道路の交通状態（カメラによる画像のモニター）」の3種類のデータに異常がないかがモニターされている。このうち、「構造物の変位」に関しては、受領情報を加工するソフトウェアに不具合があり、実査時点では稼働していなかった。

上記の通り、橋梁モニタリングシステムを除けば施設の状態は概して良好であり、スペアパーツの入手にも問題はない。

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

## 4. 結論及び提言・教訓

### 4.1 結論

本事業は、ベトナム南部においてメコン川支流ハウ川を渡河するカントー橋およびその取付道路を整備することにより、メコン・デルタ地域の物流効率化等を図るものである。

本事業の実施は、ベトナム政府の開発政策・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。第Ⅰ期の審査以降に発生した世界的な建設資材の価格高騰および現場条件（軟弱地盤）に合わせた数量変更及び設計変更の影響を受けた予算の改訂や仮設橋脚の崩落という事故があったものの、本事業は無事完成し、橋梁を通行する車両の数は大幅に増加した。また、地域住民にとって、渡河時間の短縮・利便性・悪天候の影響の低下・各地への交通アクセスの改善等の具体的な便益が発生している。さらに、社会・経済関係の統計情報を見ても、本事業の貢献によるインパクトの発現が推定され、有効性・インパクトは当初期待した水準を達成していると思われる。本事業は事業費については情報の制約から確定ができず、事業期間が計画を大幅に超えているため、効率性は低いとみなされる。本事業の維持管理は制度／体制・技術・財務状況ともに特段問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本プロジェクト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

橋梁のモニタリングシステムの改善：橋梁のカントー側に 24 時間体制のモニタリングのための施設がある。モニタリングシステムのうち、「構造物の変位」に関しては、受領情報を加工するソフトウェアに不具合があり、数か月間問題が未解決であることが、現地を実査した際に判明している。本モニタリングは橋梁の機能を維持するために重要な慣行であるため、道路管理局 VRA は、今後早急に、ソフトウェアの修理もしくは買い替えを行うべきである。

#### 4.2.2 JICA への提言

なし

### 4.3 教訓

#### 工事中の建造物のモニタリング

本事業においては、予見が困難であったものの、多数の死傷者が発生した、痛ましい仮設橋脚の崩落事故が発生している。外務省のカントー橋崩落事故再発防止検討会議の「円借款事業に係る案件監理の改善点及び事故再発防止のための提言」<sup>15</sup>でも提言されている通り、今後、同様な事故の発生を防ぐには、最終建造物だけではなく、暫定的な建造物に関しても品質のモニタリングを行うべきである。すでに、ベトナム政府や建設省より、そうした趣旨の通達<sup>16</sup>が出されている。また、上記言を受けた JICA は、ODA による公共施設等の建設事業における労働災害及び公衆災害の防止を図るため、安全管理における基本方針及び具体的な安全施工に関する技術指針等を取りまとめた「ODA 建設工事安全管理ガイドンス」を策定しているところ、JICA も今後ベトナムにおける類似の円借款事業などで、上記の措置（最終建造物だけではなく、暫定的な建造物に関しても品質のモニタリングを行うこと）を引き続き確実に支援することが望ましい。

以上

---

<sup>15</sup> <https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/vietnam/canto.html>  
<https://www.mofa.go.jp/ICSFiles/afieldfile/2008/07/15/att2.pdf>

<sup>16</sup> 具体的には、以下の通達が出された。（中央政府）the Decree No. 46/2015 / ND-CP on 12/05/2015 on quality management and maintenance of construction works、（建設省）Circular 26/2016 / TT-BXD. dated October 26, 2016 and Circular 04/2019 / TT-BXD dated August 16, 2019。

## 主要計画/実績比較

項目	計画	実績
①アウトプット		
クーロン（カントー）橋建設事業	鋼 PC 複合斜張橋（中央径間 550m、延長 1,090m。基礎工形式は 100m 深度のコンクリート場所打ち杭基礎。）	鋼 PC 複合斜張橋（中央径間 550m、延長 1,010m。基礎工形式は、コンクリート場所打ち杭基礎で、深度は、北 92m、南水上 94m。）
	ビンロン省側取付橋梁（連結 PC-I 桁橋、延長 480m）	ビンロン省側取付橋梁（連結 PC-I 桁橋、延長 520m）
	カントー市側取付橋梁（連結 PC-I 桁橋及び PC 連続箱桁橋、延長 1,180m）	カントー市側取付橋梁（連結 PC-I 桁橋及び PC 連続箱桁橋、延長 1,220m）
	維持管理用車両（橋梁点検車）1 台	維持管理用車両（橋梁点検車）1 台
		北側取付橋梁（ビンロン省側）における沈下対策、構造物ヘルスマonitoringのシステム、北側取付橋梁への追加の杭打ち
国道 1 号線バイパス道路整備事業（ビンロン側）	延長5,410m	延長5,410m
	付帯橋梁（マイナーブリッジ）は3 橋	付帯橋梁（マイナーブリッジ）は4橋
	インターチェンジ：国道1 号線現道からの分岐点は複合 Y 型立体交差、国道54 号線との交差点はダイヤモンド型インターチェンジ	インターチェンジ：国道1 号線現道からの分岐点は複合 Y 型立体交差、国道54 号線との交差点はダイヤモンド型インターチェンジ
	サービスエリア面積：21,000 m <sup>2</sup>	サービスエリア面積：21,000 m <sup>2</sup>
（カントー側）	延長7,690m	延長7,690m
	付帯橋梁（マイナーブリッジ）は7橋	付帯橋梁（マイナーブリッジ）は9橋
	インターチェンジ：現国道1 号線からの分岐点は T 型平面交差、国道91号線との交差点はダイヤモンド型インターチェンジ	インターチェンジ：現国道1 号線からの分岐点は T 型平面交差、国道91号線との交差点はダイヤモンド型インターチェンジ
		インターチェンジにおける立体交差
	サービスエリア面積：21,000 m <sup>2</sup>	サービスエリア面積：21,000 m <sup>2</sup>
	料金所1 箇所	料金所1 箇所（当初設置されたが、通行料徴収停止のため、のちに撤去された。）
コンサルティング・サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・詳細設計（D/D）のレビュー</li> <li>・入札及び契約補助</li> <li>・施工監理</li> <li>・技術指導</li> <li>・環境対策</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・詳細設計（D/D）のレビュー</li> <li>・入札及び契約補助</li> <li>・施工監理</li> <li>・技術指導</li> <li>・環境対策</li> </ul>
②期間	2001年3月～ 2006年12月 (70カ月)	2001年3月～ 2010年3月 (109カ月)
③事業費		
外貨	27,912百万円	21,978百万円
内貨	11,194百万円	20,410百万円
合計	(1,461,358百万ベトナムドン)	(3,586,995百万ベトナムドン)
うち円借款分	39,106百万円	42,388百万円
換算レート	33,240百万円 1ベトナムドン = 0.00766 円 (2000年10月時点)	40,604百万円 1ベトナムドン = 0.00569 円 (2003年～2017年 IFS 平均)
④貸付完了	国道 1 号線バイパス道路整備事業：2012 年 3 月 国道 1 号線バイパス道路整備事業（II）：2018 年 2 月 クーロン（カントー）橋建設事業：2012 年 3 月 クーロン（カントー）橋建設事業（II）：2018年2月	