

No.

平成 21 年度円借款事業事後評価報告書
(ベトナムⅡ・中国Ⅱ)

平成 22 年 6 月
(2010 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

三菱 UFJ リサーチ & コ
ンサルティング株式会社
オフィスみかげ合同会社

評価
JR
10-09

序文

政府開発援助においては、1975 年以来個別プロジェクトの事後評価を実施しており、その対象を拡大させてきました。また、2003 年に改訂された「ODA 大綱」においても「評価の充実」と題して「ODA の成果を測定・分析し、客観的に判断すべく、専門的知識を有する第三者による評価を充実させる」と明記されています。

こうした背景の中、より客観的な立場から事業の成果を分析し、今後の類似事業等に活用できる教訓・提言の抽出を目的として、主に 2007 年度に完成した円借款事業の事後評価を外部評価者に委託しました。本報告書にはその評価結果が記載されています。

本評価から導き出された教訓・提言は、国際協力機構内外の関係者と共有し、事業の改善に向けて活用していく所存です。

終わりに、本評価にご協力とご支援を頂いた多数の関係者の皆様に対し、心より感謝申し上げます。

2010 年 6 月
独立行政法人 国際協力機構
理事 黒田 篤郎

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事業担当部の見解が異なる部分に関しては、JICA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。

目次

国道 10 号線改良事業、国道 10 号線改良事業 (II)

1. 案件の概要	1- 1
1.1 事業の背景	1- 1
1.2 事業の概要	1- 1
2. 調査の概要	1- 3
2.1 外部評価者	1- 3
2.2 調査期間	1- 3
2.3 評価の制約	1- 3
3. 評価結果	1- 3
3.1 妥当性	1- 3
3.1.1 開発政策との整合性	1- 3
3.1.2 開発ニーズとの整合性	1- 4
3.1.3 日本の援助政策との整合性	1- 5
3.2 効率性	1- 5
3.2.1 アウトプット	1- 5
3.2.1.1 土木工事	1- 5
3.2.1.2 維持管理機器	1- 7
3.2.1.3 料金所	1- 7
3.2.1.4 コンサルティングサービス	1- 8
3.2.2 インプット	1- 9
3.2.2.1 事業期間	1- 9
3.2.2.2 事業費	1-10
3.3 有効性	1-10
3.3.1 定量的効果	1-10
3.3.1.1 運用効果指標	1-10
3.3.1.2 内部収益率の分析結果	1-11
3.3.2 定性的効果	1-11
3.4 インパクト	1-13
3.4.1 インパクトの発現状況	1-13
3.4.1.1 北部地域の産業・貿易の振興	1-13
3.4.1.2 北部地域の生活水準の向上	1-15
3.4.2 その他正負のインパクト	1-16
3.4.2.1 交通事故発生状況	1-16
3.4.2.2 環境へのインパクト	1-18

3.4.2.3	用地取得・住民移転のインパクト	1-19
3.4.2.4	当該事業従事者の能力開発	1-20
3.5	持続性	1-20
3.5.1	運営・維持管理の体制	1-20
3.5.2	運営・維持管理の技術	1-21
3.5.3	運営・維持管理の財務	1-22
3.5.4	運営・維持管理の状況	1-23
4.	結論及び提言・教訓	1-24
4.1	結論	1-24
4.2	提言	1-24
4.2.1	実施機関への提言	1-24
4.2.1	JICA への提言	1-25
4.3	教訓	1-25
ビン橋建設事業		
1.	案件の概要	2- 1
1.1	事業の背景	2- 1
1.2	事業の概要	2- 2
2.	調査の概要	2- 2
2.1	外部評価者	2- 2
2.2	調査期間	2- 2
2.3	評価の制約	2- 3
3.	評価結果	2- 3
3.1	妥当性	2- 3
3.1.1	開発政策との整合性	2- 3
3.1.2	開発ニーズとの整合性	2- 4
3.1.3	日本の援助政策との整合性	2- 4
3.2	効率性	2- 4
3.2.1	アウトプット	2- 4
3.2.2	インプット	2- 6
3.2.2.1	事業期間	2- 6
3.2.2.2	事業費	2- 7
3.3	有効性	2- 7
3.3.1	定量的効果	2- 7
3.3.1.1	運用効果指標	2- 7
3.3.1.2	内部収益率の分析結果	2-10

3.3.2 定性的効果	2-11
3.4 インパクト	2-12
3.4.1 インパクトの発現状況	2-12
3.4.2 その他正負のインパクト	2-14
3.4.2.1 自然・社会環境へのインパクト	2-14
3.5 持続性	2-16
3.5.1 運営・維持管理の体制	2-16
3.5.2 運営・維持管理の技術	2-17
3.5.3 運営・維持管理の財務	2-18
3.5.4 運営・維持管理の状況	2-19
4. 結論及び提言・教訓	2-19
4.1 結論	2-19
4.2 提言	2-19
4.2.1 実施機関への提言	2-19
4.3 教訓	2-20

重慶モノレール建設事業

1. 案件の概要	3- 1
1.1 事業の背景	3- 1
1.2 事業の概要	3- 1
2. 調査の概要	3- 2
2.1 外部評価者	3- 2
2.2 調査期間	3- 2
2.3 評価の制約	3- 2
3. 評価結果	3- 3
3.1 妥当性	3- 3
3.1.1 開発政策との整合性	3- 3
3.1.2 開発ニーズとの整合性	3- 3
3.1.3 日本の援助政策との整合性	3- 4
3.2 効率性	3- 4
3.2.1 アウトプット	3- 4
3.2.2 インプット	3- 7
3.2.2.1 事業期間	3- 7
3.2.2.2 事業費	3- 8
3.3 有効性	3- 9
3.3.1 定量的効果	3- 9

3.3.1.1	運用効果指標	3- 9
3.3.1.2	内部収益率の分析結果	3-13
3.3.2	定性的効果	3-13
3.3.2.1	モノレールの利用満足度・時間短縮・運賃水準に関する受益者調査	3-13
3.4	インパクト	3-15
3.4.1	インパクトの発現状況	3-15
3.4.1.1	重慶市の経済成長	3-15
3.4.1.2	市民の生活環境改善	3-16
3.4.2	その他正負のインパクト	3-18
3.4.2.1	自然環境へのインパクト	3-18
3.4.2.2	住民移転・用地取得	3-18
3.5	持続性	3-19
3.5.1	運営・維持管理の体制	3-19
3.5.2	運営・維持管理の技術	3-19
3.5.3	運営・維持管理の財務	3-20
3.5.4	運営・維持管理の状況	3-21
4.	結論及び提言・教訓	3-22
4.1	結論	3-22
4.2	提言	3-23
4.2.1	実施機関への提言	3-23
4.3	教訓	3-23
海南省開発計画（洋浦港）		
1.	案件の概要	4- 1
1.1	事業の背景	4- 1
1.2	事業の概要	4- 1
2.	調査の概要	4- 2
2.1	外部評価者	4- 2
2.2	調査期間	4- 2
2.3	評価の制約	4- 2
3.	評価結果	4- 2
3.1	妥当性	4- 2
3.1.1	開発政策との整合性	4- 3
3.1.2	開発ニーズとの整合性	4- 3
3.1.3	日本の援助政策との整合性	4- 4

3.2 効率性	4-4
3.2.1 アウトプット	4-4
3.2.2 インプット	4-7
3.2.2.1 事業期間	4-7
3.2.2.2 事業費	4-8
3.3 有効性	4-9
3.3.1 定量的効果	4-9
3.3.1.1 運用効果指標	4-9
3.3.1.2 内部収益率の分析結果	4-11
3.3.2 定性的効果	4-12
3.3.2.1 洋浦港の利便性向上に関する受益者調査	4-12
3.3.2.2 海口港の貨物取扱の過負荷状態の緩和	4-13
3.4 インパクト	4-13
3.4.1 インパクトの発現状況	4-13
3.4.1.1 洋浦経済開発区及び儋州・臨高・白沙等後背地の 経済発展、投資環境整備	4-13
3.4.1.2 海南省全体の経済発展	4-14
3.4.2 その他正負のインパクト	4-14
3.4.2.1 自然環境へのインパクト	4-14
3.4.2.2 住民移転・用地取得	4-15
3.5 持続性	4-15
3.5.1 運営・維持管理の体制	4-15
3.5.2 運営・維持管理の技術	4-16
3.5.3 運営・維持管理の財務	4-16
3.5.4 運営・維持管理の状況	4-17
4. 結論及び提言・教訓	4-18
4.1 結論	4-18
4.2 提言	4-19
4.3 教訓	4-19

1. 案件の概要



プロジェクト位置図



国道 10 号線

1.1 事業の背景

国道 10 号線は、一部国道 18 号線を經由し、ベトナム北部の国際港であるハイフォン港、同港を擁するハイフォン市および紅河デルタ地帯を經由して、紅河デルタ南部の主要都市ニンビンを結ぶ全長約 150km 片側 2 車線のベトナム北部幹線道路である。

特に、国道 10 号線が通過するクエンニン省およびハイフォン市は、首都ハノイーハイフォンーハロンを結ぶ北部経済三角地域にあり、国際玄関港を擁する物流の拠点であり、また産業開発に向けた外国投資を積極的に誘致する等、ハノイとともに北部発展の中心と位置づけられる地域である。また、ニンビン付近も隣接する国道 1 号線に沿って都市化が進んでいる地域である。しかし、同地域に挟まれた海岸沿いの地域は紅河支流に分断されてアクセスが悪く、商業化・産業化の観点から相対的に取り残された農業地帯となっている。こうした状況下、国道 10 号線の改良は、紅河デルタ下流地帯一帯の都市圏、市場へのアクセスの向上を通じ、同地域の農業・商工業の発展、所得向上に寄与するとともに、ナムディンおよびニンビン以南からハイフォン港へのアクセスを飛躍的に向上させ、ハノイ地域を経ていた物流のバイパス機能の役割も果たすことが期待されていた。

1.2 事業概要

ベトナム北部地域において、国道 10 号線の既存道路・橋梁の改修、フェリー渡河地点等での橋梁の新設、市街地等でのバイパスの建設を行うことにより、同路線の道路輸送の改善および円滑な物流の実現を図り、もって北部地域の産業振興および社会生

活の向上に寄与する。

	第 1 期	第 2 期
円借款承諾額／実行額	17,742 百万円／ 16,083 百万円	12,719 百万円／ 10,793 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1998 年 3 月／ 1998 年 3 月	2000 年 3 月／ 2000 年 3 月
借款契約条件	金利 1.8%(コンサルタントは 0.75%)、 返済 30 年(うち据置 10 年)(コンサルタント は 40 年(うち据置 10 年)) 一般アンタイド(コンサ ルタントは部分アンタ イド)	金利 1.8%、返済 30 年 (うち据置 10 年) 一般アンタイド
借入人／実施機関	ベトナム社会主義共和国政府／ 運輸省(MOT)、第 2 事業管理局(PMU2) ¹	
貸付完了	2008 年 1 月	
本体契約	【B3 パッケージ】 Civil Engineering Construction Corporation No.5 (ベトナム)・Civil Engineering Construction Corporation No.1(ベトナム)・Keang Nam Enterprises Ltd.(韓国) (JV) / 【B4 パッケージ】 Civil Engineering Construction Corporation No.6(ベトナム)・Civil Engineering Construction Corporation No.8(ベトナム) (JV) / 【B5 パッケージ】 住友建設(日本)・Thang Long Construction Corporation(ベトナム) (JV) / 【R3 パッケージ】 Civil Engineering Construction Corporation No.1(ベトナム)・Song Da Construction Corporation(ベトナム)・Vietnam Waterway Construction Corporation(ベトナム) (JV) / 【R4 パッケージ】 Civil Engineering Construction Corporation No.8(ベトナム)・Vinaconex(ベトナム) (JV) / 【R5 パッケージ】 Civil Engineering Construction Corporation No.5(ベトナム)・Civil Engineering Construction Corporation No.4(ベトナム)・Thang Long Construction	

¹ 評価時の名称。当初の実施機関は第 18 事業管理局(PMU18)。2008 年 7 月 15 日にこの名称に変更された。

	Corporation(ベトナム) (JV) / 【S1 パッケージ】 Civil Engineering Construction Corporation No.5(ベトナム)・Civil Engineering Construction Corporation No.1(ベトナム) (JV) / 【S2 パッケージ】 Civil Engineering Construction Corporation No.4(ベトナム) / 【S4 パッケージ】 Thang Long Construction Corporation(ベトナム)・Truong Son Construction Corporation(ベトナム) (JV)
コンサルタント契約	日本工営(日本)・Transport Engineering Design Corporation(ベトナム) (JV)
関連調査 (フィージビリティ・スタディ: F/S) 等 (if any)	1994年 JICA 北部ベトナム交通マスタープラン 1996年 ベトナム政府 F/S 1997年 JICA 事前調査 (SAPROF)

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：2009年9月～2010年6月

現地調査：2009年12月7～19日、2010年3月22～27日

2.3 評価の制約

特記事項なし

3. 評価結果 (レーティング: B)

3.1 妥当性 (レーティング: a)

3.1.1 開発政策との整合性

本事業の審査時、ベトナム政府は、社会経済開発計画 1996-2000(通称第6次5ヵ年計画)において、社会経済開発に資する環境整備として「基幹ルートにおける円滑な交通の実現」を主要な開発目標のひとつに掲げ、運輸セクターに高い優先度を付与していた。また、セクターレベルでは、ベトナム政府の道路開発方針において、既存道路の改修を優先としつつも、将来の交通需要を視野に入れた道路ネットワーク構築にも着手すべきとしていた。

事後評価時においても、ベトナム政府は、社会経済開発計画 2006-2010(通称第8次5ヵ年計画)において「迅速で持続的な経済成長」を第一目標に掲げ、運輸交通分野の

主な開発目標の1つに主要都市を結ぶ幹線道路の改修を掲げており、幹線道路網の整備に高い優先度を付している。さらに、社会経済開発計画 2001-2005(通称第7次5ヵ年計画)のアクション・プランとして 2002 年に策定されたベトナム版 PRSP である包括的貧困削減成長戦略(CPRGS)において、「大規模インフラ整備等の成長促進措置が経済成長を通じて貧困削減に貢献する」としている。CPRGS は第8次5ヵ年計画に統合されており、経済成長を通じて貧困削減に資する運輸交通インフラの整備は引き続き優先課題として位置づけられている。またセクターレベルでは、ベトナム政府は、2003年の政治局決議、2004年の内閣決議において、北部経済地域の交通インフラの整備・開発の推進(目標年:2020年)を規定し、北部地域における交通インフラの開発は引き続き優先課題として位置づけている。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業の審査時、ベトナム国内の輸送量は貨物・旅客とも道路セクターへの依存度が大きかった(重量ベースで貨物は 64.9%、人数ベースで旅客は 78.6%、いずれも 97年実績、表1参照)。しかし、過去の戦乱や予算的な制約から十分に整備されておらず、道路は中長距離輸送における役割を十分には果たしていなかった。国道10号線に関しては、路面の損傷、橋梁の老朽化等、極めて劣悪な状態にあるため、車輛の通行が困難な場合も多く、自動車や歩行者のための幅員及び路肩が十分に確保されていない区間が多々存在していた。また一部区間ではフェリーで河川や湾を横断せざるを得ない等、円滑な通行が困難な状況となっていた。

事後評価時においても、ベトナム国内の輸送は貨物・旅客とも依然として道路に大きく依存しており、その依存度は高まりつつある。2009年における輸送モード別分担率は貨物(重量ベース)が 73.2%、旅客(人数ベース)が 90.4%となっている。国道10号線の交通量も増加しており、同国道の整備に対するニーズの高さは、事後評価時も不変である。沿道の交通量計測地点3箇所いずれも、2009年の交通量は2003年比で2倍前後となっている²。具体的には、本事業対象区間内の年平均日交通量は2009年の実績で各地点4,107台、7,492台、4,112台であり、2003年の交通量(それぞれ2,080台、3,301台、2,057台)の2倍以上の伸びとなっている。

² 詳細は 3.3.1.1(有効性)の国道10号線の交通量を参照。

表 1：旅客および貨物の輸送モード別分担率

輸送モード/ 分担率	1997年		1999年		2009年		
	輸送量 分担率(%)	輸送量・km 分担率(%)	輸送量 分担率(%)	輸送量・km 分担率(%)	輸送量 分担率(%)	輸送量・km 分担率(%)	
旅客	鉄道	1.4	8.9	1.3	8.9	0.6	4.6
	道路	78.6	68.7	80.6	69.7	90.4	72.2
	その他	20.0	22.4	18.1	21.4	9.0	23.2
貨物	鉄道	2.7	3.4	2.5	2.9	1.3	2.1
	道路	64.9	13.7	64.2	14.1	73.2	12.7
	その他	32.4	82.9	33.3	83.0	25.5	85.2

出所：ベトナム統計局

注 1)：その他には船舶、航空が含まれる。

注 2)：2009年のデータは11月までの実績

3.1.3 日本の援助政策との整合性

日本の対ベトナム国別援助計画(2004年)は運輸交通の重点分野・重点事項に、北部経済成長重点地域(本事業対象地域)を掲げている。JICA(旧 JBIC)は、1993年度のプロジェクト借款再開以降、インフラの整備を中心に支援しており、特に道路セクターは電力セクターとともに最も重要な支援対象と位置づけている。JICA が 1999 年から 2001 年にかけて実施した VITRANSS(ベトナム運輸交通開発戦略調査)は、ベトナム政府が掲げる「北部経済地域の交通インフラの整備・開発の推進(目標年：2020年)」の基礎となっている。本事業は、ベトナム北部地域の道路輸送の改善や円滑な物流の実現を通じて同地域の経済発展に貢献することを目的としており、日本の援助政策との整合性が極めて高い。

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：b)

3.2.1 アウトプット

3.2.1.1 土木工事

土木工事に係る当初計画のアウトプットと実績の比較は表 2 のとおりである。ほぼ計画どおりに完成している。

表 2：土木工事に係る当初計画のアウトプットと実績の比較

①ビチョー--ニンビン間の既設道路改修、橋梁の改修・架替

パッケージ	区間	計画	実績	差異
R1	北ハイフォン	12.4km	12.4km	計画どおり
R2	南ハイフォン	20.8km	18.0km	ほぼ計画どおり
R3	タイビン	39.7km	38.8km	ほぼ計画どおり
R4 ³	ナムディン	32.6km	32.4km	ほぼ計画どおり

³ 第 2 期審査時において、技術面・交通渋滞・交通安全等の見地から妥当と判断されたフライオーバーの建設をパッケージ R4 に追加しており、ほぼ計画どおりに完成している。

②ハイフォン市街地部分のバイパス建設

パッケージ	区間	計画	実績	差異
R5	ハイフォン・バイパス	19.3km	20.5km	ほぼ計画どおり
R6	ハイフォン市街地	21.6km	20.7km	一部箇所道路拡幅 ⁴

③フェリー渡河地点での橋梁・バイパス建設

パッケージ	区間	計画	実績	差異
B1	ダバック橋	505m	505m	計画どおり
B2	クウィカオ橋	504m	504m	計画どおり
B3	タンデ橋	1,065m	1,065m	計画どおり
B5	キエン橋	1,136m	1,186m	ほぼ計画どおり

④鉄道併用橋地点での橋梁・バイパス建設

パッケージ	区間	計画	実績	差異
B4 ⁵	ノンヌオック橋バイパス	約 7km	7.1km	計画どおり

出所： JICA 内部資料および質問票回答・現地調査インタビューによる

上記に加え、本事業では借款の未使用残を利用して追加アウトプット整備を計画し、完成している。同じく円借款事業である「国道 5 号線改良事業」で未使用残を利用して追加工事を行った経験を踏まえ、本事業においても沿線の各省・市政府より運輸省 (MOT) に対して追加アウトプット整備の要望が示されたことがこの背景にある。いずれの追加工事もベトナム運輸開発戦略 2020 と整合しており、各省・市の道路整備計画において優先度の高い道路整備として位置づけられていたもの。事業完成後、道路ネットワークの拡充を通じて円滑な物流が実現しており、アウトプットの追加は妥当なものだったと判断できる。

追加アウトプットの概要は表 3 のとおりである。

表 3：土木工事に係る追加アウトプット

①第 1 期の追加工事

追加パッケージ	区間	概要	距離/長さ (実績)
P1	ポー橋	国道 10 号線からタイビン市内につながる既存の劣悪な橋梁の架け替えとアプローチ道路の整備	1.6km
P2	ヌイデオ～ファールン区間および省道 355	新設された国道 10 号線(ハイフォン・バイパス)と、ハイフォン市街を通過する旧国道 10 号線を結び、ファールン フェリー乗り場に通じる省道の整備	8.6km + 9.5km
P3	省道 351 および省道 357	新設された国道 10 号線(ハイフォン・バイパス)につながる省道 2 か所の整備	10.8km + 5.0km
P4	国道 1 号線-国道 10 号線接続道路	ニンビン省の国道 10 号線と国道 1 号線を結ぶ道路の整備	6.4km

②第 2 期の追加工事

追加パッケージ	区間	概要	距離/長さ (実績)
S1	タイビン・バイパス	タイビン省に国道 10 号線の 2 地点間を結ぶバイパスを整備	11.5km
S2	ロックアン～国道 21 号線間の整備	タイビン市街地を迂回し、国道 10 号線と国道 21 号線を結ぶ道路の整備	6.9km
S3	ゴイ～ビンルク間の改修	国道 10 号線(ナムディン省ゴイ)と国道 21 号線を結ぶ道路および橋梁の整備	14km の道路および小規模の橋 (3 か所)

⁴ 地形等の状況を踏まえて当初予定(エンバンクメント 8m、舗装道路 7m)から最終スコープ(エンバンクメント 12m、舗装道路 11m)に拡幅。

⁵ 第 2 期審査時において、技術面・交通渋滞・交通安全等の見地から妥当と判断されたフライオーバーの建設をパッケージ B4 に追加しており、ほぼ計画どおりに完成している。

S4	省道 191	隣接するハイズン省よりハイフォン市の国道 10 号線につながる省道および橋梁の整備	25.7km の道路および橋(2 か所)
S5	クアントアン・インターチェンジ	ハイフォン市の国道 10 号線と国道 5 号線を結ぶインターチェンジ(フライオーバー)の整備	210m のフライオーバー

出所： JICA 内部資料および質問票回答・現地調査インタビューによる

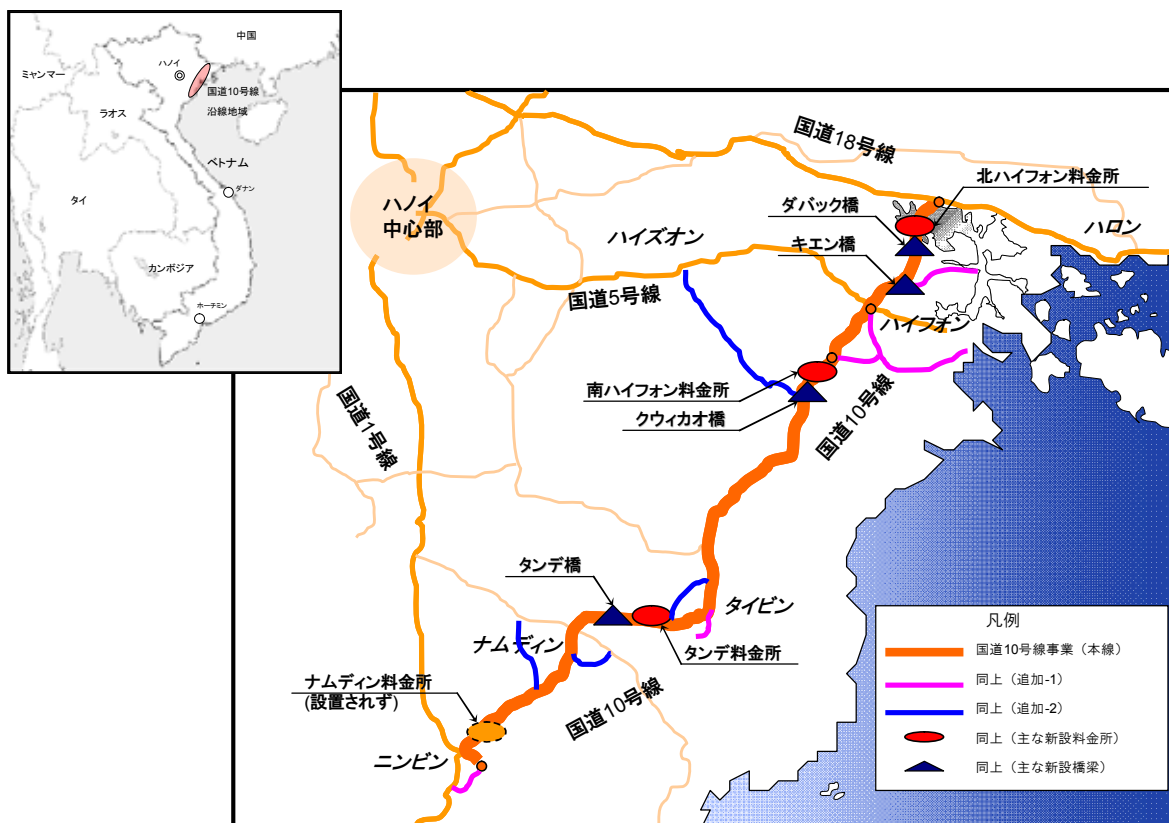


図 1：プロジェクトサイトの位置

3.2.1.2 維持管理機器

維持管理機器の調達(維持管理機器、輸送機器、検査・モニタリング機器)に関しては大幅な変更はないものの、計画時から実際の機器調達までの間の実施機関の技術レベルの向上や機材の需要の変化を踏まえて一部変更が行われている。

3.2.1.3 料金所

料金所の設置については、当初 4 か所の設置が予定されていたが、実際に設置されたのは 3 か所であった。設置された 3 か所の料金所のうち、1 か所(北ハイフォン料金所)は設置後当初より利用されていない(表 4 を参照)。

表 4：料金所の計画・設置状況

料金所名(北→南の順)	当初計画	設置	供用	料金所の間隔
1. 北ハイフォン料金所	○	○	×	約 33km
2. 南ハイフォン料金所 (別名:ティエンキュー料金所)	○	○	○	約 55km
3. タンデ料金所	○	○	○	約 30km
4. ナムディン料金所	○	×	—	

出所：現地視察および現地調査インタビューによる

これは北ハイフォン料金所の設置後、2004年にベトナム財務省(MOF)が Circular 90 を制定し、料金所間の間隔を最低 70km とする規定を導入したためである。国道 10 号線上で、円借款で整備した南ハイフォン料金所と当該料金所との距離が右規定を下回ったことから当該料金所は使用しないこととなったもの。本事業の借款契約の調印が 1998 年であり、財務省の Circular 90 が制定されたのが 2004 年であることから、審査時点では予測・把握できなかったと考えられる。(南ハイフォン-タンデ間の料金所の間隔も 70km を下回るが、MOT にて設置・供用を決定している。) なお、ナムディン料金所は、隣接する国道 1 号線の料金所が近くにあること等の理由から入札プロセスに入る前に、MOT が同料金所を設置しないことを決定している。



タンデ料金所

3.2.1.4 コンサルティングサービス

コンサルティングサービスについては、コンサルタント投入量が外国人・ベトナム人とも当初の想定よりもやや増加している(表 5 を参照)。主な原因は、①R4 および B4 の各パッケージで追加工事(フライオーバー建設)が発生したこと、②R6 パッケージで道路の拡幅が行われたこと、③円借款の未使用残を利用して追加工事が行われ、建設期間が延長したことによるもの。

表 5：計画時のコンサルティングサービス投入量と実績の比較(M/M)

	業務内容	計画	実績
外国人	エンジニアリング業務	262	287
	監理・監督	335	399
	合計	597	686
ベトナム人	エンジニアリング業務	285	554
	監理・監督	926	1,843
	合計	1,211	2,397

出所： JICA 内部資料および質問票回答・現地調査インタビューによる

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業期間

本事業は、審査時には1998年3月から2002年8月までの54ヶ月を予定していたが、計画当初のアウトプットの完成に要した実際の期間は1998年3月から2004年9月までの79ヶ月であり、計画を上回った(計画比146%)。また、追加アウトプットは2007年9月に完成した(表6、7を参照)。

遅延の主な理由は、特に都市部を通過する道路を含む建設パッケージで、建設工事中の環境配慮や安全対策についてローカルコントラクターの対応に時間がかかったことである。後述のとおり、競争入札の結果、建設費用が削減されたことにより、建設工事期間中に対策を講じるべき廃土の適切な管理、排気ガス対策、水質汚濁対策、騒音・振動対策といった環境配慮やトラックの積載量・走行速度制限および走行時間の遵守、トラックドライバーへの監督・教育、交通サインの設置といった安全対策に必要な資金が不足し、当該資金を確保するための調整・手続きに時間を要した⁶。不足分については、地方政府(省・市)による資金負担が発生している(出所：PMU2に対するインタビュー結果)。

この他に、遅延の理由として、①事業対象地が海に近いことから軟弱地盤が工事区間に発見され、補強を要する箇所があったこと、②ベトナム政府の事業実施に関する許認可に係る手続きに時間を要したこと等があげられる(出所：同上)。

表6：計画当初のアウトプットの実施期間の比較

	第1期	第2期	第1期および第2期の実績
詳細設計	1998年2月-2000年12月	1998年11月-1999年12月	1998年11月-1999年12月
P/Q・入札・契約	1998年2月-2000年12月	1999年2月-2000年9月	1999年1月-2000年9月
用地取得・住民移転	1998年1月-2000年12月	1999年5月-2001年7月	N.A.
土木工事	1999年1月-2002年2月	1999年11月-2002年8月	1999年11月-2004年9月
維持管理機器調達	2000年1月-2000年12月、 2001年5月-2002年3月	1999年12月-2001年12月	2001年12月-2002年12月、 2002年6月-2003年6月
コンサルティング サービス	1998年2月-2002年2月	1998年11月-2002年8月	1998年11月-2002年8月

出所：JICA 内部資料、PMU2 に対する質問票回答および現地調査インタビューによる

注1) 本事業は、第1期・第2期事業の間で事業スコープを分けておらず、両期あわせて1つの事業を実施している。したがって第2期の審査時に、第1期審査時で計画された実施スケジュール全体の見直しが行われている。

注2) 入札・契約期間と土木工事期間が重なっているように見えるが、本事業は複数の調達パッケージから成り、各パッケージにおいて入札・契約期間と土木工事期間の重なりはない。

⁶ PMU2 によれば、時間を要したものの、実際に必要な安全対策・環境対策については適切な対応がとられたとのこと。

表 7：追加アウトプットの実施期間

	第 1 期および第 2 期の追加アウトプットの実績
詳細設計	2002 年 9 月－2006 年 10 月
P/Q・入札・契約	2003 年 5 月－2005 年 3 月
用地取得・住民移転	N.A.
土木工事	2003 年 12 月－2007 年 9 月
コンサルティングサービス	2002 年 9 月－2005 年 2 月

出所：PMU2 に対する質問票回答および現地調査インタビューによる

3.2.2.2 事業費

本事業の事業費は、当初計画では総事業費 365 億 2,300 万円(うち円借款：第 1 期分 177 億 4,200 万円、第 2 期分 127 億 1,900 万円、合計 304 億 6,100 万円)であったのに対し、追加工事分⁷を含む実績総額は 277 億 5900 万円(うち円借款総額 268 億 7,600 万円)となり、計画を下回った(計画比 76%)。

事業費が計画を下回った主な理由は、①入札時の競争が激しく、予定価格に対して入札価格が低く抑えられたため、事業費の大幅な節減が図られたこと(各パッケージの落札率は予定価格の約 5～6 割)、②現地通貨ベトナム・ドンの対円減価の影響等によるものである。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。

3.3 有効性 (レーティング：a)

3.3.1 定量的効果

3.3.1.1 運用・効果指標

表 8 は、国道 10 号線における交通量の実績値および評価時点での予測値を示している⁸。審査時点での同じ区間における交通量データが把握できないため、審査時の予測値との比較は困難であるが、供用開始後の交通量データを見ると、3 区間いずれも 2003 年時点における実績交通量と 2009 年の実績を比較すると 2 倍以上の伸びとなっている。また、2020 年には 2009 年実績の約 2 倍の伸びが予測されており、今後とも高い交通需要が見込まれている。

⁷ 追加工事分の事業費総額は概算で 107 億 2,400 万円(但し、建中金利は含まない)。

⁸ 審査時点での各区間における交通量データについて、同じ計測地点および統合的な計測方法での実績・将来予測交通量データが入手できなかったことから、評価時に入手したデータを掲載している。

表 8：年平均日交通量

単位：台/日

位置	実績							予測		
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2015	2020
Km19+780 (2003 年供用開始) ダバック橋付近	2,080	2,622	2,678	2,873	3,101	3,404	4,107	4,353	5,832	7,803
Km74+800 (2003 年供用開始) クウィカオ橋の南	3,301	3,367	2,451	3,147	3,760	6,273	7,492	7,941	10,638	14,234
Km114+800 (2002 年供用開始) タンデ橋付近	2,057	2,033	2,336	2,783	2,904	3,163	4,112	4,358	5,839	7,812

出所：運輸省道路管理局(VRA)の地方道路管理局 2(RRMU2)資料
注)：毎月 5, 6, 7 日の 3 日間の交通量を平均したもの

フェリーの運行経費の節減については、タンデ・フェリーの運行経費は表 9 のとおりである⁹。本事業実施により橋梁が建設されたことから、同フェリーは現在運行されていない。したがって、運行経費全てが節減されたことになる。

表 9：タンデ・フェリーの運行経費 (単位：百万ベトナム・ドン)

タンデ・フェリーの運行経費(2000 年)	3,755.2
タンデ・フェリーの運行経費(2001 年)	4,700.0

出所：VRA に対する質問票回答

3.3.1.2 内部収益率の分析結果

経済的内部収益率(EIRR)の再計算に必要となる便益のデータが得られないため再計算分析は行えなかった¹⁰。

3.3.2 定性的効果

北部ベトナムにおける円滑な物流の実現

事業完成後の国道 10 号線の移動時間および移動コストについて、同国道沿線の住民・農民および立地企業に対して受益者調査¹¹を実施した結果を表 10 にまとめた。9 割を超える回答者が移動時間および移動コストの減少を指摘しており、本事業により時間短縮効果および移動コスト削減効果が発現していることが伺える。

⁹ フェリーの利用者は、主に歩行者とバイク、自転車による通行者であった。

¹⁰ VRA では計画当時の事業地域の移動時間を把握しておらず、計画前後での所要時間の短縮についてはデータがない(OD 調査を実施していない)。また同様に、走行速度の向上についても VRA では把握していない(OD 調査を実施していない)。さらに、フェリーの運行経費の節減については、タンデ・フェリー以外のフェリーの運行経費について把握していない。

¹¹ 受益者調査の実施要領：国道 10 号線沿線(タイビン省、ナムディン省、ニンビン省、ハイフォン市)の住民・農民(計 313 名)および立地企業(計 52 企業)の計 365 名・企業に対し、対面聞き取り方式により実施。

表 10：事業の実施後における国道 10 号線の移動時間、移動コストの状況 (N=365)

質問項目	減少した		減少していない		わからない・不明	
	人	%	人	%	人	%
国道 10 号線の移動時間の現況	339	92.9	13	3.6	13	3.6
国道 10 号線の移動コストの現況	341	93.4	6	1.6	18	4.9

出所：受益者調査結果

注)：四捨五入の関係で合計が 100%にならない

事業完成後における国道 10 号線の物流について、受益者調査(立地企業)より表 11 の結果を得た。受益者調査結果から、原材料の購入・輸送および製品・サービスの搬送・デリバリーが容易になったことが 9 割を超える立地企業より示されている。本事業が同地域の円滑な物流の促進に貢献したと判断できる。

表 11：本事業の実施後における国道 10 号線の物流 (N=52)

質問項目	容易になった		容易になっていない		わからない・不明	
	人	%	人	%	人	%
原材料の購入・輸送の現況	50	96.2	-	-	2	3.8
製品・サービスの搬送・デリバリーの現況	48	92.3	1	1.9	3	5.8

出所：受益者調査結果

さらに、事業完成前後の国道 10 号線の移動時間の変化に関して、現地調査時に関係者にヒアリングを行った結果、いずれの回答者からも、所要時間の短縮効果が図られ省・地域間の物流の改善が見られたとの指摘があった。特に渡河橋梁の整備により、過去のフェリー利用による渡河時間からの大幅な時間短縮が実現している。ヒアリング調査結果は表 12 のとおり。

また、定性的効果として、PMU2 より以下の回答があった。

- ▶ 円滑な物流の観点から本事業で最も裨益したのはタイビン省である（事業実施前は、同省から他省に移動するためには、ホン川およびバンフック川の 2 つの川をフェリーで渡る必要があった）。
- ▶ 次に裨益したのはクエンニン省である（同省からハイフォンへの移動にはフェリーを利用する必要があったが、事業実施後はダバック橋を通過してスムーズに移動ができるようになり、物流が促進された）。

表 12：事業完成前後の移動時間の変化

事業実施前	事業実施後	出所
クエンニン省→ニンビン省:10 時間	同:3 時間	PMU2
ハイフォン中心部→ビンバオ(45km):3 時間(フェリー2 回利用)	同:50~60 分	ハイフォン市運輸局
タイビン省→ハノイ:4 時間(国道 1 号線経由)	同:2 時間	タイビン省運輸局
タイビン省→ハイフォン(70km):3~4 時間	同:1.5 時間	
タイビン省→クエンニン省(約 40km):6~7 時間(国道 18 号線経由)	同:2.5 時間	橋梁利用 (車・バイクで片道約 1 分)
Tan De フェリーの渡河時間:片道 30 分(ラッシュ時は最大半日、夜間運行されず)	同:2.5 時間	
現キエン橋付近→ハイフォン市内:3 時間(自転車およびフェリー利用による)	同:自転車 1 時間、バイク 30 分(キエン橋・ビン橋経由)	キエン橋沿線の住民

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果発現が見られ、有効性は高い。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

3.4.1.1 北部地域の産業・貿易の振興

対象地域の GRDP の動向

表 13 は国道 10 号線沿線の各省・市の GRDP の推移をまとめた表である。沿線の各省のうち、最も経済開発が進んでいるクアンニン省の GRDP の年平均成長率は 12.2～16.4%であり、高成長を達成している。他の省およびハイフォン市においても 2005 年前後を境に高成長を達成している。他省と比べて相対的に開発が遅れているニンビン省の成長率は著しい。

表 13：北部地域の GRDP の推移

省・市	1997 年	1998 年	1999 年	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年
クアンニン省			3433.0	3996.1	4506.2	5092.5	5715.5	6451.3	7336.0	8347.0	9488.0	10723.0
				16.4	12.8	13.0	12.2	12.9	13.7	13.8	13.7	13.0
タイビン省	4031.0	4187.0	4420.1	4557.9	4778.5	5137.1	5431.0	5988.0	6464.0	7136.0	7966.0	8919.0
	4.1	3.9	5.5	3.1	4.8	7.5	5.7	10.3	7.9	10.4	11.6	12.0
ナムディン省	3739.1	4012.2	4235.0	4500.4	4688.0	5125.6	5521.3	5976.9	6396.6	7133.4	7954.3	8831.6
	11.8	7.3	5.6	6.3	6.4	7.1	7.7	8.2	7.0	11.5	11.5	11.0
ニンビン省	1417.3	1523.6	1616.6	1736.7	1968.9	2135.8	2387.0	2820.1	3397.3	3825.4	4395.5	5224.3
	13.1	7.5	6.1	7.4	13.4	8.5	11.8	12.0	20.5	12.6	14.9	18.9
ハイフォン市			7339.5	8313.7	9176.5	10153.8	11241.6	12536.0	14043.1	15801.4	17814.6	20133.2
				13.3	10.4	10.7	10.7	11.5	12.0	12.5	12.7	13.0

出所：ベトナム統計局

注 1)：上段は各市・省の GRDP (単位：10 億 US ドル)、下段は増加率 (前年比) (単位：%)

注 2)：GRDP は 1994 年価格

上記の成長率実績は、同時期のベトナム全国の GDP 成長率(6.8%～8.5%、1994 年価格、出所：ベトナム統計総局)を大きく上回る。本事業と GRDP の伸びとの直接的な関連は薄いと考えられるが、間接的には(以下詳述する)物流改善に伴う工業生産の増加や FDI の促進を通じて、地域経済の発展・拡大に寄与したものと想定される。

対象地域の工業生産高および FDI の動向

表 14 によれば、国道 10 号線沿線の各省・市の工業生産高は著しく増加を続けており、特にタイビン省とナムディン省は 2005 年以降、20%を超える増加率となっている。また、北部地域への新規海外直接投資(FDI)および登記資本金についても、2005 年以降ハイフォン市で案件・額とも大幅な伸びを見せており、クアンニン省および他省でも新規投資が堅調に推移している(表 15)。

GRDP と同様に、工業生産および FDI の伸びについては交通ネットワークの拡充だけでなく、様々な要因が絡むことから、一概に本事業のインパクトのみを示すものではないが、国道 10 号線沿いの地域では、本事業による道路整備が他地域とのアクセス

性を向上させ、投資環境の改善に一部寄与したものである。

また、国道 10 号線の整備と時期を同じくしてタイビン省の工業団地が整備されていることから¹²、本事業は同省の工業開発の進展に貢献していると考えられる。

表 14：北部地域の工業生産高の推移

省・市	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
クアンニン省	2666.2	2910.0	3139.5	3788.8	4358.9	5038.1	5982.5	6421.2	8066.9	9307.9	10859.5	11986.9
	16.1	9.1	7.9	20.7	15.0	15.6	18.7	7.3	25.6	15.4	16.7	10.4
タイビン省	1160.8	1238.3	1307.2	1397.0	1588.8	1796.7	2026.1	2424.1	2917.5	3596.2	4476.4	5479.1
	9.3	6.7	5.6	6.9	13.7	13.1	12.8	19.6	20.4	23.3	24.5	22.4
ナムディン省	1079.7	1228.0	1327.4	1462.7	1673.0	1951.7	2301.0	2790.0	3424.1	4254.6	5249.5	6304.5
	9.0	13.7	8.1	10.2	14.4	16.7	17.9	21.3	22.7	24.3	23.4	20.1
ニンビン省	357.5	425.9	440.3	513.4	563.9	631.8	1003.7	1244.0	1971.6	2456.9	2856.1	3744.2
	14.3	19.1	3.4	16.6	9.8	12.0	58.9	23.9	58.5	24.6	16.2	31.1
ハイフォン市	4945.3	5681.5	6685.1	7995.2	9526	11172.4	12927	14920.1	17625.3	20776.4	24323.1	28336.4
	30.1	14.9	17.7	19.6	19.1	17.3	15.7	15.4	18.1	17.9	17.1	16.5

出所：ベトナム統計局

注 1)：上段は各市・省の工業生産高（単位：10 億ベトナム・ドン）、下段は増加率（前年比）（単位：%）

注 2)：工業生産高は 1994 年価格

表 15：北部地域への新規海外直接投資(FDI)の推移

省・市	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
クアンニン省	6	6	8	5	7	12	18	13	13	10	12	11
	290.8	61.7	16.2	5.5	7.6	39.3	71.0	97.3	98.5	40.2	200.6	180.6
タイビン省				2		1		4		4	2	
				2.4		13.6		5.7		9.4	45.9	
ナムディン省	2					5	3				4	3
	5.9					4.7	53.3				5.6	22.2
ニンビン省	3		1					3			6	4
	15.8		1.3					2.5			404.3	39.3
ハイフォン市	20	7	13	2	10	22	32	19	25	34	55	31
	330.4	11.0	40.3	2.5	13.1	36.7	130.3	277.9	289.8	168.9	540.0	310.9

出所：ベトナム統計局(ハイフォン人民委員会計画投資局のデータと異なる)

注)：上段は投資件数、下段は登記資本金(単位：百万 US ドル)

ハイフォン港の貨物量の動向

ハイフォン港の年間貨物量は、1997年の460万トンから2008年には1,390万トンへと3倍に増大しており、2005年以降は特に輸出量が急増している(表 16)。

ハイフォン港の貨物量の増加についても様々な要因が絡むことから本事業との直接的な関係を示すことはできないが、本事業による道路輸送の改善が物流の促進に寄与したものであると考えられる。



ハイフォン港のコンテナヤード

¹² タイビン省運輸局へのヒアリングによると、本事業(当初計画のアウトプット)が完成した後、同省内 2 箇所で工業団地が整備され、追加工事の完成後に新たに 1 箇所の工業団地と 1 つの大学が建設された。(なおタイビン省には現在、8 箇所の工業団地が立地)

表 16：ハイフォン港の年間貨物量の推移

	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
貨物量計	4,600	5,460	6,500	7,645	8,575	10,350	10,518	10,500	10,511	11,151	12,301	13,900
うち輸出	1,702	3,813	945	1,234	1,336	1,400	1,758	1,800	1,911	2,825	2,684	3,231
うち輸入	2,898	1,647	3,155	3,586	4,358	5,370	5,401	5,370	5,370	5,199	6,218	7,635
うち内貨			2,400	2,825	2,881	3,580	3,359	3,330	3,230	3,127	3,399	3,034

出所：ベトナム統計局(単位：千トン)

その他(受益者調査結果)

事業完成後の国道 10 号線沿線の工業開発の状況について、受益者調査より表 17 の結果を得た。

表 17：事業完成後の国道 10 号線沿線の工業開発の状況 (N=365)

質問項目	そう思う		そう思わない		わからない・不明	
	人	%	人	%	人	%
事業完成後に工業開発が促進された	332	91.0	6	1.6	27	7.4

出所：受益者調査結果

9 割を超える回答者から本事業完成後、国道 10 号線沿線地域の工業開発が促進されたとの回答が得られている。沿線地域の工業開発の動向は交通ネットワークの拡充だけでなく様々な要因が絡むことから本事業との直接的な関係を示すことはできないが、本事業は物流改善により工業開発の促進に寄与したと判断できる。

受益者調査において、新規参入・他地域から移転してきた民間企業関係者の参入・流入の理由として次の発言があった。「国道 10 号線の整備がビジネス拡大の重要な要因の 1 つとなった。10 号線が整備されていなければビジネス展開に支障が出ていたことであろう。」交通ネットワークの整備によるビジネス環境の改善が企業のビジネス拡大に資したと判断できる。

3.4.1.2 北部地域の生活水準の向上

表 18 によれば、国道 10 号線沿線の各省・市の 1 人あたりの GRDP は急増しており、特に当初計画のアウトプットが完成した 2005 年前後を境に著しい伸びを見せている。この傾向は、開発の遅れているニンビン省で顕著に現れている。

GRDP データから、本事業が投資流入、工業生産の拡大等に間接的に貢献し、北部地域住民の生活水準が向上しているものと判断できる。

表 18：1人あたり GRDP の推移

省・市	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
クアンニン省	3842.6	4213.9	4625.9	5338.3	6179.2	7189.8	8441.6	9763.0	11705.9	14542.5	17218.4	20188.4
		9.7	9.8	15.4	15.8	16.4	17.4	15.7	19.9	24.2	18.4	17.2
タイビン省	2601.3	3053.1	3083.6	3243.3	3448.6	3765.7	4054.6	4871.7	5857.0	6754.3	7988.1	10301.7
		17.4	1.0	5.2	6.3	9.2	7.7	20.2	20.2	15.3	18.3	29.0
ナムディン省	2286.9	2594.6	2734.1	2855.6	3116.8	3450.5	3899.0	4499.7	5213.9	6207.8	7450.0	9751.7
		13.5	5.4	4.4	9.1	10.7	13.0	15.4	15.9	19.1	20.0	30.9
ニンビン省	1828.8	2139.6	2137.5	2695.7	2974.3	3335.0	3679.1	4443.3	5437.3	6347.6	7870.7	11349.6
		17.0	-0.1	26.1	10.3	12.1	10.3	20.8	22.4	16.7	24.0	44.2
ハイフオン市			5468.6	6189.3	6967.7	7914.1	8889.7	10403.8	11973.4	14134.9	17599.9	23346.9
			13.2	12.6	13.6	12.3	17.0	14.7	18.4	24.5	32.7	

出所：ベトナム統計局

注 1)：上段は各市・省の 1人あたりの GRDP（単位：千ベトナム・ドン）、下段は増加率（前年比）（単位：%）

注 2)：1人あたり GRDP は各年の現行価格

事業完成後の国道 10 号線沿線の農民の経済活動状況について、受益者調査より表 19 の結果を得た。9 割前後の回答者から本事業完成後、国道 10 号線沿線の農民の経済活動が促進されたとの回答が得られている。また、工業分野への職業転換が容易となり、農業以外の職業の選択肢が増えていることから、農民の生活にとってプラスの効果があったと判断できる。



国道 10 号線沿線住民へのインタビュー

表 19：本事業の完成後の国道 10 号線沿線の農民の経済活動状況（N=313）

質問項目	そう思う		そう思わない		わからない・不明	
	人	%	人	%	人	%
事業完成後に肥料等農業活動に係る材料の購入が容易になった	291	93.0	5	1.6	17	5.4
事業完成後に農業製品の販売が容易になった	279	89.1	15	4.8	19	6.1
事業完成後に家族にとって農業分野から工業分野への職業転換が容易になった	270	86.3	20	6.4	23	7.3

出所：受益者調査結果

3.4.2 その他、正負のインパクト

3.4.2.1 交通事故発生状況

表 20 によれば、事業完成後の国道 10 号線の交通事故数はほぼ横ばいであり、事故件数については 2005 年以降で有意な変化は見られない¹³。しかし、事業完成後の国道 10 号線の交通事故発生状況について、受益者調査結果によると(表 21)、本事業完成前後で交通事故が増加したとの認識が示された回答数は 6 割におよんでいる。

¹³ RRMU2 によると、2005 年の減少は特段の理由はないとのこと。

表 20：国道 10 号線の交通事故件数

年	事故件数 (増加率%)	死亡事故 (増加率%)	損害事故 (増加率%)
2003	126	45	90
2004	215 (70.6)	75 (66.7)	199 (121.1)
2005	91 (-57.7)	22 (-70.7)	125 (-37.2)
2006	212 (133.0)	57 (159.1)	222 (77.6)
2007	203 (-4.2)	72 (26.3)	210 (-5.4)
2008	215 (5.9)	54 (-25.0)	239 (13.8)

出所：RRMU2 に対する質問票回答

表 21：事業完成後の国道 10 号線沿線の交通事故発生状況 (N=365)

質問項目	そう思う		そう思わない		わからない・不明	
	人	%	人	%	人	%
事業完成後に交通事故が増加した	219	60.0	81	22.2	65	17.8

出所：受益者調査結果

交通事故の主な原因として、①交通量・走行速度が増加していること、②同一車線上を車両とオートバイが走行していること、③交通安全のためのインフラ整備(上下車線間の分離帯の整備等)が不足していること、④交通安全意識が欠如していることが指摘されている。

ベトナムでは交通事故の問題が引き続き大きな社会問題となっており、1997年に国家交通安全委員会(NTSC)を設立し、国家交通安全プログラムを策定してさまざまな対策を講じている¹⁴。この一環として、すべてのオートバイに対してヘルメット着用および飲酒運転禁止等を定めた改正道路法(2009年2月)が施行されており、国道10号線においても交通事故による被害の程度が緩和されている(出所RRMU2へのヒアリングより)。またJICAは円借款事業「ベトナム北部国道交通安全強化事業」を通じて交通安全対策支援を行っており、国道10号線も本件支援の対象となっている。

交通安全対策として、引き続き以下の対応が求められる。

- ▶ 上下の車線の間には分離帯を整備する等、交通安全対策のためのインフラの整備を進めること。
- ▶ ドライバーや地域住民への交通安全に対する啓蒙活動を一層促進すること。
- ▶ 安全回廊設置¹⁵のために必要な予算を確保すること(不法構造物の撤去費用等)。

¹⁴ 例えば NTSC は、各省政府の道路安全委員会、警察省、教育訓練省とも連携して、ドライバーや地域住民のへの交通安全に対する啓蒙活動等を実施している。

¹⁵ Decree186 の実施細則である Decision 1856(2007)は、国道の両端からそれぞれ 15m 以内の幅に構造物を設置することを禁止している。しかし、特に都市部では多くの不法構造物や民家があり、安全・環境・衛生上の問題が指摘されている。安全回廊設置を実現するためには、既存の構造物の撤去や移転のための予算を確保する必要がある。

3.4.2.2 環境へのインパクト

本事業実施中および完成後も自然環境への重大な負のインパクトは観察されていない。

環境影響評価(EIA)は 1999 年 3 月に完了している。建設工事中の環境配慮については、EIA に基づいて講じられた環境対策(廃土の適切な管理、排気ガス対策、水質汚濁対策、騒音・振動対策等)への対応とモニタリング実施状況について、コントラクターが月次報告書を PMU2 に提出している。①排気ガスについては、月 1 の頻度で TSP 濃度を測定、②水質汚濁については、月 1 の頻度で浮遊物質(SS)、生物化学的酸素要求量(BOD)、溶存酸素量(DO)等の測定を行い、いずれも基準値以下であった(出所:PMU2 へのヒアリングより)。工事中に実施された環境モニタリングは、頻度および対策とも十分な内容であったと判断される。なお、事業完成後の環境対策は特段行われていない。

事業完成後の交通量の増加に伴う大気汚染、水質汚濁、騒音の状況について受益者調査より表 22 の結果を得た。

表 22：事業完成後の国道 10 号線沿線の環境への影響 (N=365)

質問項目	そう思う		そう思わない		わからない・不明	
	人	%	人	%	人	%
事業完成後に大気汚染が増加した	193	52.9	121	33.2	51	14.0
事業完成後に水質汚染が増加した	108	29.6	169	46.3	88	24.1
事業完成後に騒音が増加した	198	54.2	112	30.7	55	15.1

出所：受益者調査結果

注)：四捨五入の関係で合計が 100%にならない

上記によると、事業完成後に「大気汚染が増加した」、「騒音が増加した」と回答した周辺住民は 5 割を超えているのに対して、「水質汚濁が増加した」と回答した住民は 3 割を下回っている。本事業の実施と大気汚染の増加および騒音の増加については、外部要因の可能性を排除することはできないがある程度の相関があると考えられる。このことから、供用時のモニタリングと結果に応じた緩和策の実施が必要と思われる。これに対して、水質汚濁の増加については、相関は低いと判断される。道路工事による上水や排水への影響等、沿線住民の日常生活における衛生的な水へのアクセスおよび排水への有意な影響はみられなかった。なお、受益者調査では事業実施中に限った環境影響についての質問は行っていない。

キエン橋沿線住民へのヒアリング¹⁶では、事業実施後、交通量の増加に伴い粉塵が増えているとの指摘があった。また、夜間(午後 8 時～午前 3 時)のコンテナ・トラックの通行による騒音は許容範囲内との回答であった。

¹⁶ 調査団のサイト視察時に、キエン橋アプローチ道路沿いに出店していた店主(沿線住民)にヒアリングを実施。

3.4.2.3 用地取得・住民移転のインパクト

本事業においては、建設工事に際して住民移転・用地取得が行われている。JICA 事前調査(SAPROF)では本事業により約 360 世帯の住民移転が見込まれていたが、移転世帯数の実績は表 23 のとおりである。既存道路の改良が主体であったため、地権者への土地の補償が中心であった(表 23 の右側は本事業の用地取得・住民移転プロセスおよび関係各機関の役割)。

表 23：住民移転の実績および用地取得・住民移転プロセス

省・市	移転世帯数	用地取得・住民移転プロセス	関係各機関の役割
タイビン省	38	①住民移転計画(RAP)の策定→ ②移転先用地の特定→③移転説明会の実施→④補償金額の算定と住民との交渉→⑤RAP の合意→⑥移転地の整備→⑦移転	PMU2: 1.沿線の各省・市との調整、2.RAP の策定、3.移転先の用地の特定 沿線の各省・市政府: 1.移転説明会の実施、2.補償金額の算定と住民との交渉、3.移転地の整備(アクセス道路、電気、水道) MOI: 用地取得・住民移転に係る予算の確保
ナムディン省	116		
ニンビン省	57		
ハイフォン市	105		
合計	316		

出所：PMU2 に対する質問票回答・現地調査インタビューによる

事業実施に伴う住民移転状況および移転先サイトの満足度について、受益者調査より以下の結果を得た(表 24、25)。住民へのヒアリングでは特段の問題は指摘されていない。また、キエン橋沿線住民へのヒアリングでは、事前に説明会が開催され、補償内容も含め特に不満はなかったとの回答があった。

受益者調査対象住民の約 1 割にあたる 34 名が本事業実施のための用地取得に伴う住民移転対象となった。このうち 23 名が移転サイトに居住し、残りの 11 名は移転サイトでの居住を選択しなかった。移転サイトに居住しなかった理由として、同サイトが移転前の土地より狭かったこと、生活が変わってしまうことをあげている。また、土地の一部を返上し、残りの土地に住居を移した人もいた(タイビン省、ハイフォン市)。

表 24：本事業実施のための用地取得に伴う住民移転状況

地域	移転した(人)	移転しなかった(人)	計(人)
タイビン省	20	44	64
ナムディン省	4	56	60
ニンビン省	3	16	19
ハイフォン市	7	163	170
合計	34	279	313

出所：受益者調査結果

注)：住民移転対象となった回答者 34 人のうち、23 人が移転サイトに居住

移転サイトに居住した 23 名のうち、移転先サイトに満足していないと回答した人は 2 名で、その理由として場所が不便であることをあげている(ハイフォン市)。

サンプル数が限られていることから有意な分析を行うことはできないが、住民移転および移転サイトに対する不満は顕在化しておらず、大きな問題はみられない。

表 25：移転サイトに居住した回答者の移転先サイトに対する満足度（N=23）

質問項目	満足している		満足していない		わからない・不明	
	人	%	人	%	人	%
移転先サイトに満足している	17	73.9	2	8.7	4	17.4

出所：受益者調査結果

3.4.2.4 当該事業従事者(PMU2 職員およびローカルコントラクター)の能力開発
事業実施の過程で、OJT を中心に事業従事者(PMU2 職員およびローカルコントラクター)の能力強化が図られている。具体的な成果として、①FIDIC 基準に準拠した契約管理ができるようになったこと、②国際的な技術スペック規格(ASTM や日本の基準)の適用ができるようになったことが挙げられている。

また、B5 パッケージで整備されたキエン橋については、事業従事者は新たな工法・技術(ベトナム初の長大斜張橋の建設)を習得しており、実施能力の強化が図られている。具体的には、技術移転のためのトレーニングが当該コンポーネントに含まれ、設計・建設監理・建設工事・維持管理の各事項に関して、あわせて約 150 名のローカルコントラクターが OJT、ハノイでのセミナー、日本へのスタディツアーを通じて技術指導を受けている。

PMU2 によるとキエン橋建設で技術アシスタントを務めたローカルコントラクターが本事業実施後、南部のキンザン省で建設されたラックミエウ橋の建設工事のチーフを務めた由。ラックミエウ橋は、キエン橋と同じ長大斜張橋で、100%ベトナムの資本・ベトナムの建設会社によって建設されている。本事業を通じてベトナム人事業従事者に技術移転が行われ、ベトナム自身によるプロジェクトにいかされた好事例として注目される。

以上より、本事業により正のインパクトが多数発現していると判断される。

3.5 持続性（レーティング：b）

3.5.1 運営・維持管理の体制

事業実施前の既存道路の維持管理は道路沿線の 5 省・市(クアンニン省、ハイフォン市、タイビン省、ナムディン省、ニンビン省)の各地方自治体の運輸局が行っていた。

事業完成後の維持管理は、MOT 傘下の道路管理局(VRA)に移行した。VRA には 4 つの地方道路管理局(RRMU)が設置されており、国道 10 号線については、本事業地区を管轄する RRMU2 が維持管理業務を行っている。2006 年 6 月以降、実際のサービスデリバリーは RRMU2 から Road Management and Construction Joint Stock Co.(Co.234)に外部委託されており、RRMU2 は Co.234 の業務監理(契約管理や進捗管理等の業務)を行っている。追加アウトプットとして整備した省道の維持管理業務は、沿線の各地方自治体の運輸局が実施している。また、料金徴収等のオペレーションは、タンデ料金所では 2009 年 5 月に Co.234 より民間会社(TASCO)に移管されている。南ハイフォン

料金所については、現在も Co.234 が担当している。

運営・維持管理体制に特段の問題は見受けられない。上記のとおり、国道 10 号線に係る維持管理の実際の業務は RRMU2 から Co.234 に外注されており、いずれの機関も「現在の維持管理要員の数は十分」としている。全国の国道・省道に適用される MOT の道路維持管理ガイドラインに基づいて維持管理が行われており、現在のところ特段の問題はみられない。

もともと RRMU2 傘下にあった国営企業が株式化して設立された Co.234 は、同職員が自社株を購入できることになったため、「会社の業績をあげるインセンティブが発生している」とのことである(出所：Co.234 職員に対するヒアリング結果より)。

RRMU2 および Co.234 の職員に係る情報は以下表のとおりである。

表 26：RRMU2 の職員に係る情報

年	国道 10 号線 維持管理従事者数	うち O&M 従事者数 (技術系職員)	うち事務系 職員
2006 年	85	77	8
2007 年	85	77	8
2008 年	85	77	8
2009 年	85	77	8

出所：RRMU2 に対する質問票回答

表 27：Co.234 の職員に係る情報

年	全体の 職員数	国道 10 号線 O&M 従 事者数(技術系職員)	O&M 従事者の 平均勤務年数
2006 年	653	136	18
2007 年	658	129	19
2008 年	594	125	20
2009 年	452	132	21

出所：Co.234 に対する質問票回答

現在、VRA の組織改編が進められている。VRA が格上げされ、従来の維持管理業務に加えて、建設工事も所掌することになった(2009 年 10 月に発布された首相決定に基づく改編)。VRA の組織改編により建設工事と維持管理の一体的な管理が期待されるが、所期の目的を達成するためには、VRA の組織内での連携強化や追加される役割の遂行を含めた組織能力の強化を図ることが重要である。

3.5.2 運営・維持管理の技術

エンジニア・テクニカルスタッフの技術レベル

RRMU2 の国道 10 号線維持管理従事者の約 9 割、Co.234 の国道 10 号線維持管理従事者の全てが技術職である。業務の遂行(計画策定、入札実施、業務監理、実際のサービスデリバリー)に際し、現時点では職員の技術能力に特段の問題は見られない。RRMU2 および Co.234 職員の維持管理業務従事者の学歴構成は以下表のとおりである。

表 28：RRMU2 職員の維持管理業務従事者(事務系職員を含む)の学歴構成

大卒以上	高卒	中卒
82%	8%	10%

出所：RRMU2 に対する質問票回答

表 29：Co.234 職員の維持管理業務従事者(技術系職員)の学歴構成

大卒以上	高卒	中卒
7%	50%	43%

出所：Co.234 に対する質問票回答

トレーニングの実施状況

キエン橋については、本事業において維持管理ガイドラインが整備され、コントラクターによる技術指導が行われている。しかし、長大斜張橋の維持管理業務はベトナムにおいて開始されたばかりであり、大規模修繕の際の計画立案、入札実施に係るノウハウは現時点において欠如していると考えられる。

VRA には 5 つの TVET スクール(技術・職業教育訓練所)があり、基礎的な技術スキル強化のためのトレーニングを Co.234 の技術スタッフに定期的に行っている。TVET スクールでの基礎的なトレーニングは滞りなく実施されており、特段の問題はみられない。

3.5.3 運営・維持管理の財務

運営・維持管理費に必要な予算は十分確保されていない。「維持管理費として予算要求した額に対する実際の配分額は 50%に過ぎず、限られた予算で MOT の道路維持管理ガイドラインを全て遵守することは困難」としている(RRMU2、Co.234、ハイフォン市運輸局に対するヒアリングより)。予算が十分に確保できないことの影響として、①RRMU2 職員の給与が低く抑えられている、②交通事故後に事故車両を撤去する機材が不足しているといった問題点が指摘されている。

表 30 は、国道 10 号線関連の料金収入および維持管理支出データである。維持管理予算は MOF から MOT に配分され、MOT が傘下の VRA に配分する仕組みとなっている。VRA は、傘下の RRMU や各地方自治体の運輸局が策定する道路維持管理計画に基づく予算要求を踏まえて予算配分を行う。本事業で整備された省道および省道沿いの橋梁の維持管理費は省政府の予算より充当される。

維持管理予算の財源は政府予算と通行料金収入からなる。料金収入は MOF の Circular 90 に基づき、国庫に納入される(15%が料金徴収業務向け、5%が近代化基金向けに VRA で管理され、80%が国庫(MOF)に納入される)。国庫に納入された料金収入は全てが維持管理予算として配分されるわけではない。表 31 は、MOF から VRA への道路維持管理予算全体の配分状況である。一部データが得られていないが、要求額に対して配分額が十分ではないことがわかる。

表 30：国道 10 号線関連の料金収入および維持管理支出 (単位：百万ベトナム・ドン)

	2006 年	2007 年	2008 年
国道 10 号線での徴収通行料金	30,603	31,720	35,256
うち、政府国庫への納入額	23,721	25,417	28,231
国道 10 号線向け O&M 支出	10,267	12,398	20,665
うち、マネージメントおよび定期補修	7,859	7,950	9,258
日常保守*	2,408	4,448	11,407

出所：RRMU2 に対する質問票回答

注) 日常保守：道路のマーキング、分離帯の植栽の手入れ等

表 31：道路維持管理費の MOF から VRA への予算配分状況 (単位：十億ベトナム・ドン)

	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年
要求額	2,200	N.A.	N.A.	N.A.	2,962
配分額	1,002	944	1,575	2,101	2,199

出所：VRA

ベトナムでは、投資予算は計画投資省(MPI)、経常予算は MOF がそれぞれ管轄しており、インフラ事業の投資資金が主にドナーから供与されていることから、これらの調整・整合性の確保が課題である。

なお、道路維持管理向けの個別財源として、道路維持ファンドの設立計画があるが¹⁷、具体的な体制の整備等は進んでいない。道路維持ファンドの設立に向けて引き続き準備を進めるべきである。

3.5.4 運営・維持管理の状況

全般的に、運営・維持管理状況に特段の問題は見当たらず、良好であるといえる。

事業対象道路および橋梁は全般的に良好な状態に維持管理されており、特段の問題はない。維持管理用機器のメンテナンスやキエン橋の維持管理状況についても特に問題はない。

今後の道路舗装や橋梁の劣化を加速させる要因として過積載トラックの問題が指摘されている。現地視察時に、実際に過積載のトラックがキエン橋のアプローチ道路を登りきれず、立ち往生して交通渋滞を引き起こしていた。交通取締りは、各地方自治体の運輸局が行っており、違反トラックの拘束、運転者への罰則、トラックオーナーからの罰金徴収等の対策を講じている。各運輸局は今後とも取締りの強化を図るべきである。



過積載トラックがキエン橋のアプローチを渡りきれず立ち往生している

以上より、本事業の維持管理は財務状況に軽度な問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

¹⁷ 2008 年に国会で承認された道路交通法に道路維持ファンドの設立について記載されている。

4. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本事業は、実施期間が計画を上回ったこと、運営・維持管理における財務の問題あることが指摘されるが、事業内容と政策との一貫性は高く、正のインパクトが多数発現している。以上より、本事業の評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

<交通事故数減少のために>

(VRA、NTSC、各地方政府への提言) 交通事故件数を減らすためには、上下の車線の間に分離帯を整備する等、インフラの整備を進めるべきである。それとともにドライバーや地域住民への啓蒙活動(小中学校での交通安全教室の開催、地域コミュニティでの安全活動、マスメディアを通じた交通安全推進運動等)を行うべきである。

(各地方政府への提言) 国道10号線沿線の各地方政府は沿線の不法構造物(国道の両端それぞれ15m以内の構造物)の洗い出しと撤去に必要な予算の見積もりを行い、安全回廊整備の実現に向けて、優先的な予算配分措置を含めVRAやMOTに働きかけを行うことが重要である。特に都市部では昔からの構造物の占有者がおり、対象者移転のための補償支払いの予算も十分に確保されておらず、現状、不法構造物の撤去は困難な状況であることから、ボトルネックの解消に向けての準備・調整を進めることが肝要である。

(各地方政府への提言) 過積載の問題を含め、交通取締りは各地方自治体の運輸局が行っており、違反トラックの拘束(最大20日間)、運転者への罰則、トラックオーナーからの罰金徴収等の対策を講じているが、道路の維持管理や交通安全上の観点からも取締り要員の増員等、取締りの強化を図るべきである。

<維持管理能力向上のために>

(VRA、RRMU2への提言) 長大斜張橋の維持管理業務はベトナムにおいて開始されたばかりであり、(事業コンポーネントに維持管理に係るトレーニングが含まれていたものの)大規模修繕の際の計画立案、入札実施に係るノウハウは現時点において欠如している。大学教授や専門コンサルタント等の外部リソースを活用しながら、想定される技術的課題等を事前に洗い出し、併せて職員の技術能力強化を継続すべきである。長大斜張橋の建設先進国である日本等の事例を予め研究しておくことが望ましい。

(VRA、MOF、MOTへの提言) 道路維持管理に必要な予算を確保するために、現在

検討が進められている道路維持ファンドの設置に向けて、VRA は MOT からの指示を踏まえて同ファンドのメカニズムデザインを十分に検討し、MOT にプロポーザルを提出すべきである。検討の過程で、MOT は同ファンドのメカニズムについて MOF とともに密接に調整を行うことが肝要である。

(VRA への提言) ベトナムにおける運輸インフラ案件の建設工事・監理は原則として PMU が担当し、維持管理は VRA が担当するため、事業完成後の持続性が担保されにくいことが指摘されてきた。現在進められている VRA の組織改編により、建設工事・監理と維持管理の一体的な管理が期待されるが、所期の目的を達成するためには、VRA の組織内での連携強化(新たに傘下に入る PMU との事業実施段階における調整・情報共有を促進する部署の設置や人材の配置等)や追加される役割(建設工事・監理)の遂行を含めた組織能力の強化(トレーニング等)を図ることが重要である。また、2009 年 2 月 12 日に発令された Decree 12¹⁸において、「PMU に維持管理担当の人材を予め参画させるべき」との規定が設けられたことから、今後は同 Decree の遵守が望まれる。

<事業管理の向上のために>

(PMU2 への提言) 建設工事に伴って配慮すべき環境への影響や安全対策について十分な対策が講じられるよう、PMU2 は入札準備・コントラクターの選定において、本対策に係る TOR に見合った人員の数(M/M)や適切な人材(能力)が確保されるよう、配点の仕方や選定基準の見直しを行うべきである。

4.2.2 JICA への提言

<交通事故数減少のために>

個別の案件を通じた日越二国間の取組に加え、運輸パートナーシップ、貧困削減支援借款(PRSC)、6Banks とベトナム政府関係機関によるジョイント・ポートフォリオ会合等、現地における多国間の枠組みを活用して、プロジェクト・プログラム・政策レベルといった様々なレベルから相互補完的・重層的に交通安全対策に取組み、本分野で、対ベトナム政府およびドナーコミュニティでの主導的な役割をとっていくことが重要である。

4.3 教訓

本事業で整備されたキエン橋はベトナム初の長大斜長橋で、同橋固有の新技术が導入されている。当該パッケージにはローカルコントラクターへの技術移転を目的とした「トレーニングおよび技術移転プログラム」のコンポーネントが含まれており、設計・建設監理・建設工事・維持管理の各分野に係るトレーニング、OJT を通じた技術移転、日本へのスタディツアー、ハノイでのセミナー等きめ細かいプログラムが実施

¹⁸ Decree on Management of Investment Projects on the Construction of Works

され、長大斜長橋建設工事等に係る知識・スキルの移転が促進されている。目に見える効果として、本事業を通じて技術移転が行われ、それがベトナム自身によるプロジェクトにいかされ(replicate)、国内に定着した(spread out)ことを示す好事例が出ている(「3.4.2.4 当該事業従事者(PMU2 職員およびローカルコントラクター)の能力開発」を参照)。

このように新技術等の導入においては、事業コンポーネントに技術支援の要素を組み込むことで、ローカルコントラクターへの知識・スキルの移転を促進・定着させてい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
<p>アウトプット 国道10号線の道路および橋梁の改良・整備</p> <p>維持管理機器調達</p> <p>コンサルティングサービス</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ビチョーニンビン間の既設道路改修、橋梁の改修・架替 ・ハイフォン市街地部分のバイパス建設 ・フェリー渡河地点および鉄道併用橋地点での橋梁・バイパス建設 <ul style="list-style-type: none"> ・維持管理作業機器 ・料金所設置(4ヶ所) <ul style="list-style-type: none"> ・外国人エンジニア：597M/M ・ベトナム人エンジニア：1,211M/M 	<p>計画どおり</p> <p>計画どおり</p> <p>計画どおり</p> <p>追加アウトプット： ・国道10号線につながる省道、バイパス、橋梁等の改良・整備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・維持管理作業機器：ほぼ計画どおり ・料金所設置(3ヶ所) <ul style="list-style-type: none"> ・外国人エンジニア：686M/M ・ベトナム人エンジニア：2,397M/M
②期間	1998年3月～2002年8月 (54ヶ月)	<p>当初計画のアウトプット 1998年3月～2004年9月 (79ヶ月)</p> <p>追加アウトプット 1998年3月～2007年9月 (115ヶ月)</p>
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	<p>18,186百万円</p> <p>18,337百万円</p> <p>(1,833,700百万ベトナム・ドン)</p> <p>36,523百万円</p> <p>30,461百万円</p> <p>1ベトナム・ドン＝0.01円 (1999年10時点)</p> <p>注：計画事業費は2000年の第2期(VNVII-5)事業評価に基づく</p>	<p>26,876百万円</p> <p>883百万円</p> <p>(883,568百万ベトナム・ドン)</p> <p>27,759百万円</p> <p>26,876百万円</p> <p>1ベトナム・ドン＝0.001円 (2000年平均)</p>

ビン橋建設事業

外部評価者：
三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング株式会社
大西 元

1. 案件の概要



事業地域の位置図



完成したビン橋（南側アプローチ道路より）

1.1. 事業の背景

ハイフォン市は、ホーチミン、ハノイに次ぐベトナム第3の都市（人口185万人、2008年現在¹）であり、ベトナム北部地域の国際玄関港・ハイフォン港を擁する北部経済・物流の中心地となっている。古くより港町として栄え、海運業・漁業・水産加工業等を中心に発展してきたが、1990年代以降は政府の市場経済化政策のもと、有望な投資先として外国企業から関心を集め、製造業を中心とする諸外国企業の立地が加速していた。

他方、同市は市内を横断するカム河（ベトナム北部を貫流している紅河の支流）の南岸を中心に発展していたが、経済発展を背景とした人流・物流の増加により交通事情の悪化が激しく、道路インフラの整備は急務であった。特に新興開発地域であるカム河北岸と市街地のある南岸の渡河手段はフェリー通行のみであり、同市内の交通の最大のボトルネックとなっていた。

カム河を横断するフェリーのうち最も交通量の多かったのは、市内中心部に位置し、かつ国道10号線に接続するビンフェリーである。その交通量は年々増加し、ラッシュ時には約1時間の待ち時間が発生するなど、円滑な交通を大きく阻害していた。

これら背景から、フェリーに代わる渡河橋梁を早期に建設して渡河交通の円滑化を図ると同時に、同河の南北岸を連結する市内交通ネットワークを整備するこ

¹ 出所：Statistical Yearbook of Vietnam 2008

とは、ハイフォン市の喫緊の課題であった。

1.2. 事業概要

ハイフォン市カム河のフェリー渡河地点近辺において、新橋を建設することにより、ハイフォン市及びベトナム北部地域の交通ネットワークの一層の拡充と物流の効率化を図り、もって同地域の経済発展に寄与する。

円借款承諾額／実行額	8,020 百万円／7,308 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2000 年 3 月／2000 年 3 月
借款契約条件	金利 1.0%（コンサルタント部分及び監査部分は 0.75%）、返済 40 年（うち据置 10 年）、日本タイド（本体部分）、二国間タイド（コンサルタント部分）、一般アンタイド（監査部分）
借入人／実施機関	ベトナム社会共和国政府／ハイフォン市人民委員会 (Haiphong People's Committee)
貸付完了	2007 年 7 月
本体契約（10 億円以上のみ記載）	石川島播磨重工業（日本）・清水建設（日本）・住友建設（日本）（JV）
コンサルタント契約（1 億円以上のみ記載）	長大（日本）・日本海外コンサルタンツ（日本）（JV）
関連調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等	1994 年 フィンランド政府による F/S 1999 年 調達実施支援調査（専門家派遣）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

大西 元（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：2009 年 9 月～2010 年 6 月

現地調査：2009 年 12 月、2010 年 3 月

2.3 評価の制約

特記事項なし

3. 評価結果（レーティング：A）

3.1. 妥当性（レーティング：a）

3.1.1. 開発政策との整合性

本事業の審査が行われた 1999 年当時、ベトナムの国家最上位計画である社会経済開発計画 1996-2000（通称第 6 次 5 ヶ年計画）では、社会経済開発に資する環境整備として「基幹ルートにおける円滑な交通の実現」「各地域の需要に見合った運輸インフラの供給」が主要な開発目標のひとつに掲げられており、運輸セクターに高い優先度が付与されていた。またハイフォン市の運輸セクターに特化した関連政策では、同時期に策定されていたハイフォン市「都市開発マスタープラン 2020」（The overall master plan for Hai Phong city to 2020）では、外国投資の誘致等による産業開発が目的として掲げられており、港湾及び工業団地等のインフラ整備とともに国道等の改良が計画されていた。とりわけカム河の渡河交通の円滑化を企図し、同市北部の新市街地とカム河南部市街地を接続する橋梁の建設が計画されていた。以上から、橋梁建設によりカム河渡河を改善し、市内交通ネットワークを整備する本事業は、ハイフォン市の 1999 年当時の開発課題及び政策を解決・支援する事業として、上位政策と高い整合性を有していたと言える。

一方、現行の国家最上位計画である「社会経済開発 10 ヶ年戦略 2001-2010」²（2001 年策定）及び社会経済開発計画 2006-2010（通称第 8 次 5 ヶ年計画）においては、インフラ整備の加速化が重点取組のひとつに設定されており、特に運輸インフラ整備は社会インフラ整備と並び優先政策とされている。また 2003 年の政治局決議、2004 年の内閣決議において、ベトナム北部経済地域の交通インフラの整備・開発の推進（目標年：2020 年）が規定されており、交通インフラの開発は引き続き優先課題として位置づけられている³。また 2002 年に策定された包括的貧困削減成長戦略（CPRGS）では、大規模インフラ整備の貧困削減への貢献が改めて認識されており、同インフラの整備は経済成長を通じて貧困削減に資するとされている。またハイフォン市の運輸セクター政策に関しては、2001 年に改訂されたハイフォン市「都市開発マスタープラン 2020」は、引き続き有効である。改訂版では、従来からの政策目標である「北部新市街地開発」に加えて「市行政機能のカム河北岸への移転」が新たに長期政策目標のひとつに設定され、渡河交通のさらなる円

² ベトナム政府は 2001 年以降、開発ビジョンを総括する最上位文書として「社会経済開発 10 ヶ年戦略」及び同戦略に基づく「社会経済開発 5 ヶ年計画」を策定し、さらにこれら戦略及び計画に基づき、5 ヶ年を対象とする公共投資計画（Public Investment Plan, PIP）及び毎年の計画・予算配分（年次計画）を策定している。他方、ドナーとの連携のもと、これら 10 ヶ年戦略・5 ヶ年計画と並行して包括的貧困削減成長戦略（Comprehensive Poverty Reduction and Growth Strategy : CPRGS）が 2002 年に策定された。ベトナム政府は、従来 CPRGS をこれら 10 ヶ年戦略・5 ヶ年計画を実行に移すためのアクションプランと位置づけてきたが、国家上位戦略の並存による混乱・弊害がドナー等から指摘され続けた結果、社会経済開発計画 2006-2010（第 8 次 5 ヶ年計画）において CPRGS との実質的な統合が実現、国家開発戦略が一本化されるに至った。

³ JICA 主導により 2001 年に策定されたベトナム運輸開発戦略 2020（VITRANSS）は、上記決議の理論的基礎となった。

滑化のためビン橋のほかに新たに2つの橋梁の建設計画が加えられている⁴。

以上から、現在においても国家政策においてベトナム北部における運輸インフラの開発が優先課題とされており、かつハイフォン市の最上位都市開発計画では一貫してカム河の渡河交通の円滑化が重要な政策目標のひとつに掲げられている。本事業はこの政策目標を実現する最も効率的なオプション（すなわちフェリーの実質的廃止および渡河橋梁の建設）であり、市の都市開発計画およびセクター政策との整合性は極めて高い。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

1999年当時、カム河の渡河手段はフェリー通行のみであったため、市内の交通は分断され、円滑な交通の妨げとなっていた。特に数あるフェリーのなかで最も渡河交通量の多いビンフェリーでは交通量が年々増加し、ラッシュ時には約1時間の待ち時間が発生していた。

カム河の渡河に対するニーズは事業完成後も拡大を続けている⁵。フェリーに代わるカム河渡河橋梁を建設し、渡河交通の円滑化を図った本事業の実施妥当性は、極めて高い。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

1999年当時、JICA（旧JBIC）は対ベトナムの援助重点分野としてインフラ整備を掲げており、特に運輸セクターは電力セクターとともに最重要分野と位置づけていた。また既述のとおりJICA主導によって2001年に策定されたベトナム運輸開発戦略2020（VITRANSS）は、ベトナムにおける各種運輸インフラ整備政策・計画の理論的基礎となっている。さらに日本政府は、本事業とほぼ同時期に（ベトナム北部地域のゲートウェイ港である）ハイフォン港のリハビリ事業にも円借款を提供しており、ハイフォン地域を含むベトナム北部地域はわが国の対ベトナム援助の重点地域となっていた。

これら事実より本事業と日本の援助政策との整合性は極めて高かったといえる。

以上より、本事業の実施は審査時及び事後評価時ともに、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、事業実施の妥当性は高い。

3.2. 効率性（レーティング：b）

3.2.1. アウトプット

計画及び実績の比較は以下表の通りである。料金徴収システムは当初、3車種の

⁴ 同橋梁建設計画は、2009年に策定された「ハイフォン市建設計画2025」においても明記されている。

⁵ 詳細は2.3有効性(1)ビン橋経由の渡河交通量を参照

識別が可能な半自動料金徴収システムが納入されたが、その後ベトナム側（運輸省）の意向により 7 車種の識別が可能なシステムに変更され、再納入された。また幅員およびアプローチ道路延長の計画と実績の差異は、詳細設計（D/D）の結果に伴うものである。

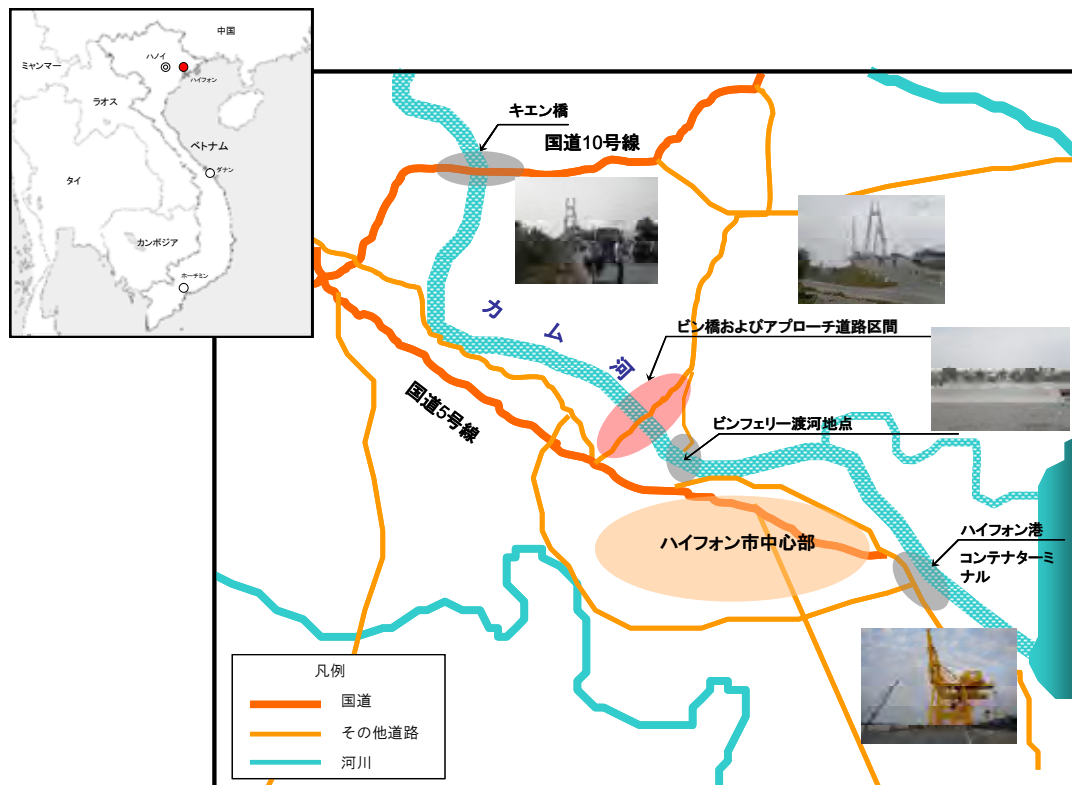


図 1：プロジェクトサイトの位置（ハイフォン市拡大図）

表1：アウトプットの比較

事業コンポーネント	計画	実績	差異
1. 橋梁建設			
1.1 全長	計 17 径間、うち 3 径間は中央支間 長 260m の鋼 PC 複合斜張橋	左記に同じ	計画通り
1.2 幅員	23.5m (3.75m × 4 車線、歩道など)	22.5m (3.75m × 4 車線、歩道など)	ほぼ計画通り
1.3 アプローチ道路	南側：600m、北側：900m、南側交 差施設の建設を含む	南側：594m、北側：888m、南側交 差施設の建設を含む	ほぼ計画通り
1.4 料金所建設、料 金徴収システム	北側に料金所を建設、料金徴収シ ステムを導入	料金徴収システムの機能修正および 再納入	システムの一部変 更
2. コンサルティング・サービス (C/S)	839.0M/M	723.4M/M	115.6M/M の減 少

出所： JICA 内部資料及び現地調査インタビューによる

コンサルティングサービスについては、コンサルタント投入量が当初の想定よりも大幅に減少している。特に施工監理業務での投入量の減少が大きい⁶。ベトナム初の長大斜張橋の建設事業であり、当初の投入量がやや大目に見積もられていた可能性が高い。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業期間

本事業の期間は、計画を上回った。

審査時には、2000年3月から2004年2月までの48ヶ月を予定していたが、実際には2000年3月⁷から2005年5月⁸までの63ヶ月間（計画比131%）を要した。

表2：実施期間の比較

タスク	計画(カッコ内はヶ月)	実績(カッコ内はヶ月)	差異(ヶ月)
コンサルタント選定 ¹⁾	1999年08月～1999年11月 (4.0)	1999年12月～2000年09月 (10.0)	6.0
詳細設計レビュー&修正	2000年01月～2000年06月 (6.0)	2000年11月～2001年04月 (6.0)	0.0
入札・契約	2000年01月～2001年02月 (14.0)	2001年12月～2002年07月 (8.0)	-6.0
工事(料金所含む) ²⁾	2001年02月～2004年02月 (37.0)	2002年09月～2005年09月 (37.0)	0.0
コンサルティングサービス	1999年12月～2004年02月 (51.0)	2000年10月～2005年05月 (56.0)	5.0
料金所建設・システム据付	2003年12月～2004年02月 (3.0)	2007年5月完了	N/A
事業全体	2000年03月～2004年02月 (48.0)	2000年03月～2005年05月 (63.0)	15.0

出所：JICA 内部資料、HP Bridge に対する質問票回答及び現地調査インタビューによる

注1)： コンサルタント選定はL/A 調印（2000年3月）よりも前に開始されている。

注2)： 南側アプローチ道路の建設は、ベトナム側予算により1998年5月に開始されている。

遅延の主要因は、事業前半のコンサルタントの選定承認（クリティカルパス）の遅れ、および事業後半の料金徴収システムの変更に伴う大幅遅延である。具体的な遅延状況は以下のとおりである。

- ・ コンサルタント選定において、ベトナム政府側の決裁手続き（特に計画投資省 MPI での認可）に時間を要した。（出所：HP Bridge に対する質問票回答およびインタビュー結果）

⁶ 設計については計画と実績がほぼ同値（計画 84 M/M、実績 85.9 M/M）であったのに対し、施工監理は 100 M/M 以上減少（計画 755 M/M、実績 637.5 M/M）している。なおコンサルティングサービス金額は 6,800 万円の減少（計画 8 億 1,900 万円、実績 7 億 5,100 万円）。

⁷ 事業開始の候補として、①L/A 調印時（2000年3月）、②ベトナム側予算による南側アプローチ道路の建設開始時（1998年5月）、③コンサルタントの選定開始時（1999年10月）の3つの時期が考えられる。いずれも本事業に係るマイルストーンであり、事業開始時期と見なして差し支えないと思われる。他方で実施機関 HP Bridge は①の L/A 調印時を開始時期と見なしていることから、同日を事業開始日とした。

⁸ 本事業の貸付完了は 2007年7月であり、実施機関 HP Bridge によれば全ての事業タスクが完了したのは 2007年5月（料金徴収システムの据付が完了）である。他方、ピン橋自体は 2005年5月13日に開通し、通行が開始されていることから、同日を事業完了日とするのが妥当と思われる。

- ・ 本事業の投資決定に係る承認（1997年5月）後に、資金拠出元が英国、フィンランド、オランダの3カ国から日本へ変更となったため、投資決定・設計・コスト見積等について一連の再承認が必要となった。工事入札は再承認後でなければ実施できず、結果として橋梁工事パッケージの入札開始が当初予定よりも約1年半遅延した（出所：JICA 内部資料及び現地調査インタビューによる）。

3.2.2.2. 事業費

本事業の事業費は、計画を下回った（99%以下）。

本事業の総事業費は計画では94億3,500万円（うち円借款部分80億2,000万円）であったが、実際には84億600万円（うち円借款部分73億800万円）と対計画比89%となった。

国際競争入札による効率的な発注の結果、総事業費は減少した。また本報告書末の「主要計画／実績比較」に示した通り、内貨が大幅に減少しているが、その理由は①輸入関税の支払い額の減少（2億5,700万円、特に鉄鋼製品）、②予備費の余剰（4,400万円）の2点に加え、③現地通貨ベトナム・ドンの対円減価の影響（特に工事費の内貨契約分の減価、6億1,700万円）⁹である。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を上回ったため（計画比131%）、効率性は中程度である。

3.3. 有効性（レーティング：a）

一部車種の交通量は審査時予測をやや下回っているが、需要予測の過大によるものと思われる。明らかな時間短縮効果が認められ、かつ多数の正のインパクトの発現が確認されている。

3.3.1. 定量的効果

3.3.1.1 運用・効果指標

(1) ビン橋経由の渡河交通量

以下表3のとおり2009年現在、ビン橋経由の渡河交通量は、乗用車、バス、トラックの3車種において審査時の予測値（開通4年後の予測値）をやや下回っている。一方、バイクの渡河交通量は審査時の予測値の約1.8倍となっている。特に乗用車・バスについては、後段の分析のとおり審査時の需要予測がやや過大であったと考えられる。

⁹ 出所：HP Bridge に対するインタビュー結果

表 3：ビン橋経由の渡河交通量

単位：台／日あるいは PCU／日

車種	2005 年(料金徴収前)			2005 年 (料金徴収以降)	2006 年 開通 1 年後	2007 年 開通 2 年後	2008 年 開通 3 年後	2009 年 開通 4 年後	開通 4 年後の 審査時 予測 ¹⁾
	開通 1 年 後の審査 時予測 ¹⁾	実績その 1 (5/31-6/1 観測 平均)	実績その 2 (7/19-7/25 観測平均)						
乗用車 (Car) ²⁾	1,018	1,261	1,337	1,664	1,790	1,939	2,648	2,946	3,407
バス (Bus) ²⁾	350	599	1,026	67	98	196	192	206	675
トラック (Truck)	676	692	672	569	544	684	862	891	1,091
バイク (Motor Bike) ³⁾	12,480	31,667	20,234	20,608	24,317	29,424	36,192	45,240	25,334
乗用車換算台数 ⁷⁾	7,071	13,493	11,060	9,628	10,931	13,180	16,468	19,659	14,981

出所：予測値は審査資料集 2.1.4 Transport Volume of Binh Ferry and its Forecast、実績値は中間レビュー報告書および HP Bridge に対する質問票回答

注 1)：審査時予測値はカム河渡河フェリー（ビンフェリーおよびキエンフェリー）の予想渡河交通量およびハイフォン市開発に伴う誘発交通量の合計値。またビン橋の開通は当初予定よりも 1 年遅延しているため、表内の審査時予測値は右要素を考慮済み

注 2)：2005 年の料金徴収後のバス台数には市営バスのみが含まれ、民間バスは乗用車の台数に含まれている。

注 3)：政府通達により、2006 年 7 月以降はバイクの通行料が無料となっている。

注 4)：運輸省の決定により 2005 年 11 月、ハイフォン市内の国道 10 号線上に設置されていた料金所が撤去され、国道 10 号線のカム河橋梁であるキエン橋（ビン橋から内陸へ約 15km）の通行料が実質無料となった。

注 5)：ビン橋の開通は 2005 年 5 月 13 日、マニュアルによる料金徴収の開始は 2005 年 9 月 15 日、半自動料金徴収システムの稼働開始は 2007 年 5 月

注 6)：2009 年のデータは 11 月末までの実績

注 7)：乗用車換算台数（Passenger Car Unit, PCU）とは、車種別の交通量を乗用車の台数に換算したものの。

表 3 から導出した以下表 4 によれば、乗用車+バスの合計渡河交通量は年率 9%～33%で増加しており、これは同時期のハイフォン市の GRDP の増加率とほぼ同等、あるいはそれを上回る水準である。経済の高度成長期における交通量の伸びは、一般的に当該地域経済の拡大スピード（すなわち地域経済の成長率）と同程度に見積もるのが妥当とされている。表 3 のとおりビン橋開通時（いわば予測のスタート時）の 2005 年の予測値が実績値をやや下回る水準であった点に鑑みれば、2005 年以降の予測値はやや過大であったと結論付けられる。

表 4：乗用車+バスの合計渡河交通量と増加率

項目	2005	2006	2007	2008	2009
乗用車+バス (台/日)	1,731	1,888	2,135	2,840	3,152
増加率(前年比)	-	9.1%	13.1%	33.0%	11.0%
ハイフォン市の GRDP 増加率	12.0%	12.5%	12.7%	13.0%	N/A

出所：GRDP 増加率はベトナム統計総局、その他データは表 3 より計算

注) 2005 年のデータは料金徴収後

トラックについては、上記の過大予測に加えてキエン橋への交通量の転換の影響が大きい。ハイフォン港周辺の物流業者は、ベトナム北部および中国南部への重量貨物輸送に際し、ビン橋ではなくキエン橋を利用する傾向にあることが物流業者へのインタビューにより判明している（詳細については後段の 3.3.2 定性効果

欄を参照)。

キエン橋の建設は円借款で実施された「国道 10 号線改良事業」の一部である。カム河の渡河手段が複数整備されることで、①交通量の分散や②災害時や事故発生時の代替ルート確保といった相乗効果が発現している。一方でトラック輸送(特に大型コンテナ等)に関しては、本事業との競合が発生しているものと思われる。

(2) ビン橋完成後のカム河の平均渡河時間

以下表 5 のとおり、現在の渡河時間(橋梁部の通過時間)はわずかに 2~3 分であり、朝夕のラッシュ時に 1 時間程度の待ち時間が発生していた審査時と比較し、大幅な時間短縮が実現している。

表 5: ビン橋完成後のカム河の平均渡河時間¹⁾

渡河手段	1998 年(審査時)	2005 年(ビン橋開通時)	2009 年現在
ビンフェリー	30 分(最大 90 分) ²⁾	N/A ³⁾	N/A ³⁾
その他フェリー	30~60 分	30~60 分	N/A
ビン橋	N/A	約 2~3 分	約 2~3 分

出所: HP Bridge に対する質問票回答および現地調査における実測値

注 1): フェリーの渡河所要時間には待ち時間を含む。ビン橋の渡河所要時間は橋梁部(約 1.3km)の通過時間。

注 2): 朝夕のラッシュ時には 1 時間程度の待ち時間が発生していた。(出所: JICA 内部資料)

注 3): ビンフェリーはビン橋開通後も規模を縮小して運行されているが、後段にて記載のとおり車両の輸送は行われていないため、車両輸送手段としてのビンフェリーの渡河時間の比較はここでは行わない。(なお現在のビンフェリーは自転車および歩行者のみを輸送しており、渡河時間は平均 10 分程度。)

(3) ビンフェリーの輸送量の推移

ビンフェリーはビン橋開通後も旅客ボート 2 隻が運航されており、自転車および歩行者のみが現在輸送されている。以下表 6 のとおり、自転車および歩行者の輸送に関し、2008 年現在の輸送量は 1 日平均約 1,700 人である。これは 2005 年のビン橋開通直前の約 3 割、1998 年の審査時の約 10 分の 1 の水準となっている。

表 6: ビンフェリーの輸送量の推移

単位: 台/日あるいは人/日

乗客種別	1994 年 ¹⁾	1998 年 ¹⁾ (審査時)	2005 年 ²⁾ (ビン橋開通直前)	2005 年 ³⁾ (ビン橋開通後)	2008 年 ³⁾
乗用車 (Car)	391	278	168	N/A	N/A
バス (Bus)	68	145			
トラック (Truck)	85	181			
バイク (Motor Bike)	2,743	3,254	4,065	1,819	1,677
自転車 (Bicycle)	6,879	9,383	2,654		
歩行者 (Pedestrians)	6,625	6,342	3,463		

注 1): 出所は審査資料集 2.1.4 Transport Volume of Binh Ferry and its Forecast

注 2): 出所は JICA 中間レビュー報告書

注 3): 出所はハイフォン人民委員会運輸局に対するインタビュー結果

HP Bridgeおよび住民に対するインタビューによれば、自転車利用者や歩行者は、一般的にビン橋のアプローチ部分の傾斜を嫌う傾向にある。特にビンフェリー乗場付近の住民にとっては、ハイフォン中心部への遠回りルートとなるビン橋よりもビンフェリーの利用が志向されている。

上記表のとおりフェリーの利用者数は減少傾向にあるが、ビン橋開通 3 年後の 2008 年においても上述の理由により一定の需要が現存している。一部住民の生活の足として引き続きフェリーが利用されており、ビン橋との棲み分けが明確化しつつある。

3.3.1.2 内部収益率の分析結果

(1) 経済的内部収益率

以下表に EIRR 値の再計算結果を示す。EIRR 値は審査時よりもやや高くなった。主な理由は、既述のとおり実際の交通量が審査時予測よりもやや低かった一方、付随する走行費用および時間費用が減少したため、走行費用節減効果および時間短縮効果が上振れたためである。

表 7：EIRR 値の再計算結果

計算時期	計算条件・前提等 (プロジェクトライフは 30 年間)	EIRR 計算結果
審査時 1999 年	経済費用：土木工事費、コンサルティングサービス費、維持管理費、フェリー運行費用等の財務費用より経済費用を算出 便益：交通時間短縮効果、走行経費節減効果、フェリー運行縮小効果	18.0%
事後評価時 2010 年	経済費用：審査時に同じ(財務費用から経済費用への変換には、便宜的に標準変換係数 SCF=0.835 を一律適用) 便益：審査時に同じ	20.6%

(2) 財務的内部収益率

以下表の諸条件をベース・シナリオとして FIRR 値の再計算を行った。また通行料金収入をパラメータとし、ベース・シナリオよりもやや楽観的なケース（シナリオ 1）、及び悲観的なケース（シナリオ 2）の 2 種を設定し、FIRR 再計算値の感度分析を実施した。以下表 8 に再計算結果を示す。

表 8：FIRR 値の再計算結果

計算時期	計算条件・前提等 (プロジェクトライフはいずれのシナリオも 30 年)	FIRR 計算結果
審査時 1999 年	FIRR は計算されていない	N/A
事後評価時 2010 年	ベース・シナリオ 費用：土木工事費、コンサルティングサービス費、維持管理費、フェリー運行費用(旅客ポート 2 隻の運行は今後も継続されると仮定) 収益：通行料金収入(2005 年以降、5 年おきに年率 10%の料金値上げが実施されると仮定、2009 年現在の料金体系は持続性欄を参照)	マイナス 2.2%
	シナリオ 1(ベース・シナリオよりも楽観的) 費用：ベース・シナリオに同じ 収益：通行料金収入(2005 年以降、5 年おきに年率 20%の料金値上げが実施されると仮定)	マイナス 0.5%

計算時期	計算条件・前提等 (プロジェクトライフはいずれのシナリオも30年)	FIRR 計算結果
	シナリオ2(ベースシナリオよりも悲観的) 費用: ベースシナリオと同じ 収益: 通行料金収入(2005年以降、料金値上げは実施されないと仮定)	マイナス 4.2%

FIRR 値の再計算結果はマイナスとなった(マイナス 2.2%、ベースシナリオの場合)。運輸公共事業の場合は、その公共性に鑑み通行料金が低く抑えられるため例外なく FIRR 値が低くなるが、本事業もこれに該当している。また感度分析の結果はシナリオ1の場合(ベースシナリオよりも楽観的)でマイナス 0.5%、シナリオ2の場合(ベースシナリオよりも悲観的)でマイナス 4.2%となった。

3.3.2. 定性的効果

橋梁開通に伴う住民・企業等の利便性の向上

住民の利便性向上に関し、事業完成後のカム渡河時間および渡河コストについて受益者調査¹⁰より以下表9の結果を得た。渡河時間、渡河コストとも回答者の9割以上が「減少した」と回答していることから、本事業は住民の利便性向上に資したと判断できる。

また企業の利便性向上に関し、現地調査時にハイフォン市内の立地企業7社(製造業3社、運輸・観光業1社、物流業3社¹¹)に対し深層インタビュー(In-depth Interview)を実施したところ、ビン橋の開通に伴う直接的な効果として、以下表10の意見が得られた。従業員の通勤や製品輸送等に関し、ビン橋の開通後に企業の利便性が向上している。特にカム河北岸の立地企業(セメント製造業)が、ハイフォン港とのアクセス向上を指摘しており、交通ネットワークの拡充によるビジネス環境の改善効果が一部発現しているものと思われる。

他方、カム河南岸のハイフォン港周辺に立地している物流業者3社は、揃って「ビジネスへの影響は皆無」と回答している。これら企業によれば、ハイフォン港からクアンニン省、中国南部方面へ重量貨物・コンテナ貨物を輸送する場合は、例外なく国道10号線のキエン橋を利用しているとのことであり、その理由として①通行料の有無(キエン橋は実質無料)、②ビン橋手前にあるハイフォン市中心部の小規模橋梁の積載制限(重量トレーラーは通行不可)の2点を挙げている。大型貨物を扱う物流業者で、かつカム河南岸に立地している企業に対しては、本事業の効果は限定的だったと言える。

¹⁰ 受益者調査の実施要領: ハイフォン市内において、一般住民(ビン橋周辺に居住している住民を対象、計113名)、農業従事者(ビン橋周辺に居住している農業従事者を対象、計57名)、立地企業(計15企業)の計185名・企業に対し、対面聞き取り方式により実施。

¹¹ 具体的な業種は、製造業がセメント製造、ケーブル製造および鉄鋼業の3社、運輸・観光業がバス輸送・旅行代理店業の1社、物流業がフォーワダー(貨物利用運送事業者)およびトラック運送の3社(このうちカム河北部に立地している企業はセメント製造の1社のみ、その他6社はカム河南部に立地)。

表 9：本事業の実施後におけるカム渡河時間、渡河コストの状況（N=185）

質問項目	減少した		減少していない		わからない・不明	
	人	%	人	%	人	%
カム河の渡河時間の現況	177	95.7	3	1.6	5	2.7
カム河の渡河コストの現況	175	94.6	3	1.6	7	3.8

出所：受益者調査結果

表 10：ハイフォン市内の立地企業に対するインタビュー結果（複数回答あり）

回答内容 (ビン橋の開通に伴う直接効果のみ記載)	回答社数
従業員の通勤が便利になった	6
橋の開通が新規投資(工場新設、生産能力増強、営業車両の新規購入等)の判断を後押しした	4
ハイフォン市中心部への製品輸送が容易になった	1
アプローチ道路周辺の地価が上昇し、工場敷地の資産価値が向上した	1
ハロン湾への移動時間が大幅に短縮し、ハイフォンから同湾への観光客が増加した	1
ハイフォン港を通じた資機材の輸入が、以前よりも容易になった	1
ビン橋の開通は、当社のビジネスに影響を与えていない（いずれも物流業者による回答）	3

現地コンサルタント、コントラクター、関連 PMU 等に対する技術移転効果

ベトナムにおいて、ビン橋以降に建設・計画された長大斜張橋はバイチャイ橋、ラックミエウ橋、カントー橋、フーミ橋、ニャッタン橋（建設中）の 5 橋梁であるが、これら 5 橋梁のうちフーミ橋を除く 4 橋梁の計画・建設において、ビン橋の建設に参画したベトナム現地コンサルタント、コントラクターの関与が見られる。また HP Bridge の元職員 2 名が長大斜張橋プロジェクトを監理するプロジェクトマネジメントユニット（PMU）¹²へ異動している。

上述のとおりビン橋事業に従事していた PMU 職員、コンサルタント、コントラクターが類似の事業に参画しており、①斜張橋の橋梁設計技術や②同・建設技術、③斜張橋建設事業の事業マネジメントスキルに関し、技術移転効果が発現しているものと思われる。

以上から本事業の実施により概ね計画通りの効果発現が見られ、有効性は高い。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

対象地域の GRDP の動向

以下表に示した通り、ハイフォン市の GRDP は 2000 年以降、年率 10%以上の高成長を達成している。特にビン橋開通後の 2005 年以降は、平均 12%以上の高い成長率を記録している。またベトナム北部地域のクアンニン省（ハイフォン市北方に隣接）およびタイビン省（ハイフォン市南方に隣接）においても、ほぼ同様の傾向が見られる。

¹² 例えばニャッタン橋のマネジメントを所管する PMU85 など。

表 11：ハイフォン市および関連地域の GRDP の推移

市・省	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年
ハイフォン市	8313.7 13.3	9176.5 10.4	10153.8 10.7	11241.6 10.7	12536.0 11.5	14043.1 12.0	15801.4 12.5	17814.6 12.7	20133.2 13.0
クアンニン省	3996.1 16.4	4506.2 12.8	5092.5 13.0	5715.5 12.2	6451.3 12.9	7336.0 13.7	8347.0 13.8	9488.0 13.7	10723.0 13.0
タイビン省	4557.9 3.1	4778.5 4.8	5137.1 7.5	5431.0 5.7	5988.0 10.3	6464.0 7.9	7136.0 10.4	7966.0 11.6	8919.0 12.0

出所：ハイフォン人民委員会計画投資局およびベトナム統計総局

注 1)：各市・省の上段は GRDP (単位：10 億 US ドル)、下段は増加率 (前年比) (単位：%)

注 2)：GRDP は 1994 年価格

上記の成長率実績は、同時期のベトナム全国 GDP 成長率 (6.8%~8.5%、1994 年価格、出所：ベトナム統計総局) を大きく上回る。本事業と GRDP の伸びとの直接的な関連は薄いと考えられるが、間接的には (以下に詳述する) 物流改善に伴う工業生産の増加や FDI の促進を通じて、本事業が地域経済の発展・拡大に寄与したものと想定される。

対象地域の工業生産高および FDI の動向

以下 2 表によれば、ハイフォン市の工業生産高は 2000 年以降、GRDP 成長率を上回る水準で増加を続けており、2008 年の工業生産高は、ビン橋開通後 (2005 年) の水準の約 1.6 倍にまで拡大している。クアンニン省およびタイビン省においても、ほぼ同様の傾向が見られる。またハイフォン市への FDI についても、2005 年前後を境に件数、投資額とも顕著な伸びが見られる。

GRDP の場合と同様に、工業生産および FDI の伸びについても交通ネットワークの拡充や物流の効率化だけでなく、様々な要因が絡むことから、一概に本事業のインパクトのみを示すものではないが、物流のボトルネック地点における橋梁整備がハイフォン市のビジネス・投資環境の一部を改善し、企業誘致・投資の拡大に寄与したものと想定される。

表 12：ハイフォン市および関連地域の工業生産高の推移

市・省	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年
ハイフォン市	7995.2 19.6	9526.0 19.1	11172.4 17.3	12927.0 15.7	14920.1 15.4	17625.3 18.1	20776.4 17.9	24323.1 17.1	28336.4 16.5
クアンニン省	3788.8 20.7	4358.9 15.0	5038.1 15.6	5982.5 18.7	6421.2 7.3	8066.9 25.6	9307.9 15.4	10859.5 16.7	11986.9 10.4
タイビン省	1397.0 6.9	1588.8 13.7	1796.7 13.1	2026.1 12.8	2424.1 19.6	2917.5 20.4	3596.2 23.3	4476.4 24.5	5479.1 22.4

出所：ハイフォン人民委員会計画投資局およびベトナム統計総局

注 1)：各市・省の上段は工業生産高 (単位：10 億 VND)、下段は増加率 (前年比) (単位：%)

注 2)：工業生産高は 1994 年価格

表 13：ハイフォン市への海外直接投資（FDI）の推移

項目	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年
新規投資	6 6.9	14 30.7	24 40.9	42 148.6	18 88.8	34 251.1	37 156.2	43 297.6	46 915.5	15 38.0
既立地企業からの追加投資	6 12.8	6 29.2	4 20.9	12 21.7	17 187.9	18 71.3	33 41.6	25 133.7	23 699.9	8 76.0

出所：ハイフォン人民委員会計画投資局

注 1)：上段は投資件数、下段は FDI 額（単位：百万 US ドル）

注 2)：2009 年の急激な減少は、2008 年後半に発生した世界金融危機の影響によるものと思われる。

ビン橋周辺における産業立地動向

事業完成後のビン橋周辺における産業立地動向について、受益者調査より以下の結果を得た。企業関係者の大多数が本事業の完成後に産業立地が加速したものと判断している。本事業はビン橋周辺地域における産業の立地促進に一部貢献したものと想定される。

表 14：本事業の実施後におけるビン橋周辺地域における産業立地の状況（N=185）

回答内容	回答人数	%
事業完成後に産業の立地が加速した	161	87.0
事業完成後も産業の立地動向は変化していない	3	1.6
わからない	21	11.4
合計	185	100.0

出所：受益者調査結果

なおビン橋の北側アプローチ道路の基点は四差路となっているが、信号およびラウンドアバウト（ロータリー）が設置されておらず、ビン橋の交通量の増加に伴って交通事故が多発しつつある¹³。信号等を至急設置し、交通の整流化を図ることが望ましい。

3.4.2. その他、正負のインパクト

3.4.2.1 自然・社会環境へのインパクト

(1) 環境に対するインパクト

環境に対する負のインパクトに関し、特段深刻な問題は発生していない。

有効性項目にて詳述のとおり、橋梁の開通に伴いアプローチ道路において交通量が増加している。他方、受益者調査において「事業完成後に騒音が増加した」と回答した周辺住民は全体の 4 割程度に止まっており、「変化なし」「騒音が増加したかどうかは分からない」と回答した住民の合計を下回っている（以下表を参照）。本事業と騒音増加との相関は不明だが、騒音に関して深刻な問題は発生していないと言える。

¹³ 出所：立地企業および周辺住民に対するインタビュー結果

表 15：本事業の実施後における騒音の状況（N=185）

回答内容	回答人数	%
事業完成後に騒音が増加した	75	40.5
変化なし	69	37.3
わからない	41	22.2
合計	185	100.0

出所：受益者調査結果

(2) 環境影響評価（EIA）及び環境モニタリングの実施状況

環境影響評価（EIA）は予定どおり 1997 年 3 月に完了しており、所管省庁であるベトナム科学技術環境省により承認されている。また建設工事中の環境モニタリングについては、①表流水の水質汚濁検査（4 ヶ月にほぼ 1 回、計 9 回）、②地下水の汚染度調査（同）、③架橋サイト北岸および南岸での社会環境調査（計 1 回）が実施されている。これら環境モニタリングは、頻度（約 3 年間の工事期間において、項目によっては平均 4 ヶ月に 1 回の実施）およびカバレッジ（水質汚濁調査、地下水汚染調査、社会環境調査）とも十分な内容であったと判断される。

なお建設中の杭基礎工事に伴う騒音・振動について、上記の社会環境調査では基準値以下であることが確認済みであったものの、周辺住民から苦情が発生したため、コントラクターが保険会社を通じ、30 世帯に対して計 30 億 VND の補償金を支払っている¹⁴。本件については、環境基準以下であったため補償の義務は生じなかったものの、工事を円滑に進めるための実施機関側の判断として尊重できる。

(3) 住民移転・用地取得の実施状況

本事業においては、建設工事に際して住民移転・用地取得が行われている。住民移転の規模・プロセス等は以下表のとおりである。

表 16：本事業における住民移転の状況

項目	審査時の計画(1999 年)	実績(2010 年)
移転規模	184 世帯	同左
移転計画・プロセス等	上記 184 世帯のうち、113 世帯は既に移転済み。残りの 71 世帯は 99 年 12 月までに移転することで合意済み。	①住民移転計画の策定(移転対象:184 世帯)→②移転説明会の実施(計 15 回)→③移転先サイト(ソダウ地区およびタンドン地区、計 19ha.)の社会インフラ整備→④補償金の支払い ^{注)} 、該当者への土地引渡し
用地取得規模	19ha.	同左
移転完了	1999 年 12 月	2001 年

出所：ハイフォン人民委員会および HP Bridge に対するインタビュー結果

注)：184 世帯のうち、96 世帯が移転先サイトへ移住（土地は無償提供、加えて補償金を支払い）。残りの 88 世帯は補償金により土地を購入し、自身で移住。補償金の総額は約 250 億 VND。

住民移転プロセスに特段の問題はなく、当初計画どおり 184 世帯の移転が完了している¹⁵。また移転の完了までにやや時間を要しているが（計画よりも約 2 年の

¹⁴ 実施機関である HP Bridge とコントラクターの協議による判断。

¹⁵ 移転先のソダウ地区の対象住民に対してインタビューを行った結果、以前の居住地よりも社会インフラが充実しており、補償金への不満も顕在化していない点が判明している。

遅れ)、これは主として移転先のタンドン地区の社会インフラ整備の遅れによるものである。

(4) フェリー失業者に対する再雇用斡旋の実施状況

本事業では失業するフェリー労働者に対し、ハイフォン市人民委員会による再雇用の斡旋が計画されていた。2005年のビン橋開通後には公営のビンフェリー¹⁶の従業員170名(当時)のうち、20名を除いて150名が退職し、退職者それぞれが再雇用に係る何らかの斡旋¹⁷を受けている¹⁸。雇用斡旋のプロセスに問題はほぼ無かったものと判断できる。

一方で、民間のフェリー業者はすべて解散しているほか(従業員の再就職先の詳細は不明)、北岸のフェリー乗場周辺に立地していた零細小売店12店舗は現在2店舗に減少している。小売店やいわゆる「売り子」に対する本事業の事前説明会は開催されておらず、公的な補償措置は採られていない^{19,20}。公務員であったビンフェリー従業員に対する補償が手厚く行われた一方、民間フェリー業者や零細小売業に対する配慮はやや薄い。限られた予算内で何らかの方策・オプションを実施することは可能であったと思われる。

3.5. 持続性 (レーティング : a)

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業下で建設された橋梁及びアプローチ道路等の運営・維持管理(O&M)は、本事業の実施機関 HP Bridge²¹が所管している²²。また料金所施設のO&M、さらに料金徴収についても同機関が所管している。

HP Bridge の部局構成は技術部、計画部、経理部、管理部、運営・維持管理部、

¹⁶ ビン橋の開通前において、公営のビンフェリー(ハイフォン市道路公社が運営)およびその他民間5社のフェリー業者が存在しており、うちビンフェリーのみが車両輸送を行っていた。

¹⁷ 20名は、(現在旅客ボートのみの運航を行っている)ハイフォン市道路公社に継続して勤務。退職した150名のうち、ハイフォン市人民委員会の斡旋により30名はビン橋料金所(HP Bridge 料金所部)、50名は公営バス会社に転職。また50名はハイフォン市道路公社の運営維持管理部署に転籍。残りの20名は退職割増金を得て自主退職。

¹⁸ 現地調査時にビン橋料金所への転職者3名に対しインタビューを行ったところ、「現在の仕事に満足。給与を含めた待遇面も以前から大きく改善している」との回答が得られた。他の27名の詳細は不明であるが、実施機関であるHP Bridge、ビンフェリーを管轄するハイフォン市道路公社の双方より、「再雇用の斡旋は滞りなく行われた」とのインタビュー結果が得られている。

¹⁹ 出所：現在もビジネスを継続している小売店主、および実施機関HP Bridgeに対するインタビュー結果

²⁰ 本件の理由についてHP Bridgeは「零細小売業者のリーガルステータスについて曖昧な点があったため」としている。

²¹ 本事業を担当していた Binh Bridge Projects Management Unit (BPMU)は、2003年11月に Hai Phong Bridge Projects Management Unit と改称され、さらに事業完了後に Hai Phong Bridge Projects Management Department (略称HP Bridge)となった。改称に伴う組織体制の大幅な変更は無い。なおHP Bridgeはビン橋のみならず、ハイフォン市内のその他橋梁のO&Mも所管している。

²² 1999年の審査時においては、運営・維持管理は新設される Binh Bridge Operation and Management Cooperation Agency (BBOMCA) が所管する予定であったが、左記BBOMCAは結局設立されず、HP Bridgeがその任にあたっている。

料金所部の 6 部署²³となっており、ビン橋の O&M 業務は上記部署のうち運営・維持管理部が対応している（料金徴収は料金所部の所管²⁴）。業務の詳細な実施体制は以下表のとおり。

運営・維持管理体制に特段の問題は見受けられない。ベトナムの国道等の O&M を所管している運輸省道路局 VRA およびその他機関は本事業の維持管理業務に関与しておらず、ビン橋事業に関連するすべての施設の O&M は HP Bridge の所管となっている。

表 17：ビン橋の維持管理業務実施体制

業務区分／業務段階	計画策定	入札書類作成	業務実施	業務監理
日常維持管理	HP Bridge	HP Bridge	コントラクター	HP Bridge
定期維持管理	HP Bridge	HP Bridge	コントラクター	HP Bridge
大規模修繕	HP Bridge	HP Bridge	コントラクター	コンサルタント

出所：HP Bridge に対する質問票回答

注）：HP Bridge とあるのは運営・維持管理部を指す。

また上記表のとおり、ビン橋の維持管理業務は主として外注により行われている。本事業のコンサルタントにより O&M マニュアルが整備されており、維持管理業務の計画策定、入札実施、コントラクター監理に際し、現在のところ HP Bridge の実施体制に特段の問題は見られない。他方、大規模修繕（O&M マニュアルでは供用開始から 10 年後の 2015 年に実施することを推奨）はまだ行われておらず、修繕実施に向けた今後の具体的な態勢（体制）作り²⁵を注視していく必要がある。

3.5.2 運営・維持管理の技術

エンジニア・テクニカルスタッフの技術レベル

HP Bridge の運営・維持管理部の技術職総数は、2009 年現在で 30 名であり、このうち大卒以上は 10 名、高卒は 20 名となっている。これらスタッフの斜張橋の維持管理業務の経験年数は 2～6 年程度である。運営・維持管理部に所属している職員はすべて技術職であり、業務の遂行（計画策定、入札実施および業務監理）に際し、現時点では職員の技術能力に特段の問題は見られない。

他方、長大斜張橋の維持管理業務はベトナムにおいて開始されたばかりであり、前節で指摘した大規模修繕の計画立案、入札実施に係る技術的課題（コンサルタ

²³ 現在の HP Bridge の職員総数は 138 名（内訳：料金所部 73 名、運営・維持管理部 30 名、その他 35 名）。ビン橋開通前の職員総数は 30 名から 35 名程度である。なおビン橋開通に伴う業務内容の高度化および業務量の増加に鑑み、ビン橋開通直後の 2005 年 5 月から 9 月にかけて職員を段階的に増加（35 名→138 名）させている。HP Bridge は「現在の職員数は十分」としている。（出所：HP Bridge に対するインタビュー結果）

²⁴ 料金所部に現在在籍している 73 名のうち、30 名はビンフェリーからの転職組である。再就職にあたって必要なトレーニングが実施されており、転職者の受け入れはスムーズに行われている。（出所：HP Bridge および転職者に対するインタビュー結果）

²⁵ HP Bridge はハノイ交通大学（Hanoi University of Transportation）の専門家に対し、ビン橋の定期技術点検を毎年委託している。年次点検の結果を受け、次年度の修繕計画を立案している。

ント雇用に係る入札図書の作成、見積等)に今後対処できるかどうかはやや不透明である。今後も維持管理財源の確保に努めつつ(詳細については後述)、大学教授や専門コンサルタント等の外部リソースを活用しながら、職員の技術レベルの向上を志向すべきと思われる。

本事業コントラクターによるトレーニングの実施実績等

維持管理を担当する技術職のうち、管理職 10 名に対し、本事業のコントラクターにより斜張橋の維持管理スキルに係るトレーニングが実施されている。また運営・維持管理部の技術職 10 名に対し、日本での海外研修(長大斜張橋の視察、橋梁工学に係る座学など)が実施されている。コントラクターによるトレーニングは滞りなく実施されており、トレーニング内容に対する受講側の評判も高い²⁶。

3.5.3 運営・維持管理の財務

以下表のとおり 2005 年以降、運営・維持管理に係る HP Bridge の年間支出は大幅に伸長してきている(2009 年支出額は 2005 年の 4.4 倍)。維持管理支出の主な費目構成は①人件費、②点検・調査等に係る諸経費、③外注費である。このうち毎年の定期昇給に伴う人件費の上昇、活動の多様化に伴う外注費の上昇が大きい²⁷。

また 2005 年 5 月の開通以降、ビン橋の維持管理支出も増加の一途を辿っており、2009 年の支出額は開通直後(2005 年)の 19 倍となった。HP Bridge の維持管理支出全体に占める割合も、毎年増加している。(2005 年:6%→2009 年 25%)

他方、有効性項目にて既述した交通量予測値と実際の交通量の乖離といった点はあるものの、ビン橋の料金収入²⁸は以下左表のとおり堅調に増加しており²⁹、ビン橋の維持管理費用を大幅に上回る収入が確保されている。余裕幅(=料金収入/維持管理支出)は近年縮小傾向にあるが、形式上³⁰は依然として十分な原資が確保されている。

なお 2015 年に実施が想定される大規模修繕の財源について、HP Bridge は「事前に実施する大規模技術点検を通じて必要な予算を見積もり、ハイフォン人民委員会に大規模修繕用予算を別途要求することで合意済み」としている。

²⁶ 出所：トレーニングを受講した職員に対するインタビュー結果より

²⁷ 出所：HP Bridge に対するインタビュー結果

²⁸ 料金徴収は既述のとおり料金所部が担当し、ビン橋北側アプローチ道路上に設置された料金所にて、半自動徴収システム(車種を自動的に識別し、料金を表示するシステム)により徴収が行われている。

²⁹ 料金収入は堅調に増加し、2009 年の料金収入額は 2005 年の開通年の約 3.7 倍となっている。政府通達により 2006 年 7 月にバイクの通行料が無料となったため、一時的に料金収入が減少したが、大きな影響は無い。

³⁰ 料金収入は一旦国庫に納入された後、国家予算からの補助金として地方政府に再配分されるため、料金収入の余剰を他の予算に振り向けられるわけではない。

表 18 : HP Bridge の運営維持管理支出と
料金収入

単位：百万 VND

年度	運営・維持 管理支出 (全体)	運営・維持管 理支出 (対ビン橋)	ビン橋の 料金収入
2005	1,628	95	3,144
2006	4,128	222	8,300
2007	4,846	917	8,982
2008	6,226	1,468	11,399
2009	7,089	1,801	11,780

出所：HP Bridge に対する質問票回答

注 1)：2009 年データは 11 月末までの累計

注 2)：料金徴収の開始は 2005 年 9 月 15 日、2006 年 7 月以降はバイクの通行料が無料化

表 19 : ビン橋の料金体系 (参考)

単位：1,000VND

車種等	片道	月 料金	3ヶ月 料金
バイク(二輪および三輪) ¹⁾	1	10	-
タクシー、簡易トラック、小型トラクター	4	120	300
車両(12 席未満)、トラック(2 トン未満)、バス	10	300	800
車両(12-30 席)、トラック(2-4 トン)	15	450	1,200
車両(31 席以上)、トラック(4-10 トン)	22	660	1,800
トラック(10-18 トン)、コンテナトラック(20 フィート)	40	1,200	3,200
トラック(18 トン以上)、コンテナトラック(40 フィート)	80	2,400	6,500

出所：ベトナム財務省 Circular 90

注)：2006 年 7 月以降はバイクの通行料が無料

3.5.4 運営・維持管理の状況

全般的に、維持管理状況に特段の問題は見当たらない。極めて良好であるといえる。

建設された各種施設（橋梁本体、料金所、アプローチ道路）の利用状況、運営・管理などの面において基本的に問題は見られない。橋梁本体の維持管理に関しては、現地視察を行った限りでは舗装路面、ケーブルの状態とも良好である。

なお北側アプローチ道路付近の住民によれば、橋梁北側の管理区域（橋脚下の敷地）にフェンス等が設置されておらず、子供等の不法侵入が散見されている。安全管理上、何らかの対策を講じることが望ましい。

以上より、本事業の維持管理は体制、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

事業内容と政策との一貫性は高く、運営・維持管理体制に問題は見当たらない。明らかな時間短縮効果が認められ、加えて正のインパクトが多数発現している。また事業期間は計画を上回ったが、事業費は計画内に収まっている。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

その 1

長大斜張橋の維持管理業務はベトナムにおいて開始されたばかりであり、大規模修繕の際の計画立案、入札実施に係るノウハウは現時点において欠如している。2015 年に予定されている大規模修繕に備え、大学教授や専門コンサルタント等の

外部リソースを活用しながら、想定される技術的課題等を事前に洗い出し、併せて職員の技術能力強化を継続すべきである。長大斜張橋の建設先進国である日本等の事例を予め研究しておくことが望ましい。

その2

北側アプローチ道路の基点は4差路であるが、信号機もしくはラウンドアバウト（ロータリー）が設置されておらず、ビン橋の交通量の増加に伴う交通事故のさらなる多発が今後懸念される。信号等の早期設置により、交通の整流化を図ることが望ましい。

その3

橋梁北側の管理区域（アプローチ道路の橋脚下の敷地）にフェンス等が設置されておらず、子供等の不法侵入が発生している。安全管理上、何らかの対策（フェンスの設置や警備員の配置など）を講じることが望ましい。

4.3 教訓

本事業は建設と維持管理の所管機関が実質的に同じであり（組織名称は変更）、事業完成後も各種トレーニングを受けた職員の継続雇用が確保されたため、維持管理業務を監督する人材（HP Bridge 職員）の維持管理知識・スキルに係る持続性が担保された。ベトナムでは運輸交通事業の実施に際して建設と維持管理の主体が通常異なるため、事業完成後の持続性が担保されにくい傾向にあるが、可能な範囲で事業に参画した人材の継続雇用を志向すべきである。なお2009年2月12日に発令された Decree 12³¹においては、「(事業の建設主体である) PMU に維持管理担当の人材を予め参画させるべき」との点が記載されていることから、今後は同 Decree の遵守が望まれる。また実務上の問題から Decree 12 の遵守に至らないまでも、建設主体 PMU と維持管理の所管機関 VRA との間において事業実施段階における情報共有を積極的に進めるべきである。

また半公務員であったビンフェリー従業員に対する補償が手厚く行われた一方、民間フェリー失業者や乗場周辺の零細小売業の失業者に対する配慮はやや薄かった。フェリーの廃止を伴う橋梁建設事業を行う場合は、事業計画段階よりフェリー関係者に加えて周辺産業従事者（特に貧困層）に対する説明会の実施や当該国の法的ルールに沿った補償等を予め考慮しておくことが望まれる。

以上

³¹ Decree on management of investment projects on the construction of works

コラム

1. ベトナムにおける運輸交通プロジェクトの管理体制(建設と維持管理の主体)

「ベトナムでは事業完成後の持続性が担保されにくい」(建設と維持管理の主体が通常異なる)「維持管理の財源確保の問題が根強い」(投資予算と経常予算の整合性に難³²)といった点は、本件を含む個別事業での取り組みのみならず、現地の運輸パートナーシップ(JICAが運輸省と共同議長を務める)、貧困削減支援借款(PRSC)、5Banks(JICA(旧JBIC)、世界銀行、ADB、KfW(独)、AFD(仏)の5融資機関³³)とベトナム政府関係機関によるジョイント・ポートフォリオ会合等の多国間(マルチ)の枠組みでも議論が行われており、様々なレベルから相互補完的・重層的に対策が講じられてきている。

他方、本事業は建設と維持管理の主体が実質的に同じであったため、職員の継続雇用が確保された。維持管理の持続性が例外的に担保された好例であると言える。また料金収入の順調な伸びにより(見かけ上の)維持管理財源も潤沢である。ベトナムにおける運輸交通事業のベストプラクティスとして、ジョイント・ポートフォリオ会合等での事例紹介、事例研究が行われてよい。

2. 特別円借款の適用に係る先方実施機関の意見

本事業は、1997年のアジア経済危機に伴って制定された「特別円借款制度」が適用されている。実施機関 HP Bridge からは、「本制度の適用によりコントラクターの入札プロセスが長期化した(入札実施に際しての各種チェック項目の多さが主因、との説明あり)が、他方で借款期間(40年)および金利(1.0%)は借り手側に非常に有利な条件であった」との感想が寄せられている。またコントラクターおよび資機材の調達先が日本に限定されたことで、「長大斜張橋の豊富な経験を有する日本のコントラクターの技術力は高く、迅速かつ確実な事業実施への貢献のみならず、技術移転の面においても極めて有意であった。さらにクオリティの高い日本製品(特に鋼材関係)を調達することができ、製品リスクを回避することができた」との意見も得られた。

³² インフラ事業の建設費等に充てられる投資予算が増加する一方、建設されたインフラの維持管理活動等に投入される経常予算は相対的に少ない、とされる。

³³ 現在は韓国(EDCF)を含む6Banks体制となっている。

主要計画／実績比較

項目	計画	実績
①アウトプット 1. 橋梁建設 1.1 全長 1.2 幅員 1.3 アプローチ道路 1.4 料金所建設、料金徴収システム 2. コンサルティングサービス (C/S)	計 17 径間、うち 3 径間は中央支間長 260m の鋼 PC 複合斜張橋 23.5m (3.75m×4 車線、歩道など) 南側：600m、北側：900m、南側交差施設の建設を含む 北側に料金所を建設、料金徴収システムを導入 839.0M/M	左記に同じ 22.5m (3.75m×4 車線、歩道など) 南側：594m、北側：888m、南側交差施設の建設を含む 同左、および料金徴収システムの機能修正および再納入 723.4M/M
②期間	2000 年 3 月～2004 年 2 月 (48 ヶ月)	2000 年 3 月～2005 年 5 月 (63 ヶ月)
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 為替レート	6,143 百万円 3,292 百万円 (329,200 百万ベトナムドン) 9,435 百万円 8,020 百万円 1 ベトナムドン=0.0100 円 (1999 年 3 月)	5,994 百万円 2,412 百万円 (313,560 百万ベトナムドン) 8,406 百万円 7,308 百万円 1 ベトナムドン=0.0077 円 (1999 年～2007 年平均)

重慶モノレール建設事業

外部評価者：オフィスみかげ合同会社

稲澤 健一

1. 案件の概要



プロジェクト位置図



重慶モノレール2号線

1.1 事業の背景

中国は改革開放政策の下、平均 10%前後の経済成長を遂げてきた。その一方、改革開放後の経済の進展・都市の発展・生活水準の向上に伴い、主要都市における都市インフラの未整備による問題が表面化し、交通渋滞や大気汚染問題が深刻になりつつあった。

長江上流の四川盆地の東部に位置する重慶市は、1997年に北京・上海・天津に次いで国内第4番目の直轄市となった。直轄市に昇格後、重慶市は外国投資の導入を積極的に進め、中国内陸部の経済発展の原動力となりつつあった。しかし、経済発展に伴い、中心市街地¹における交通渋滞が著しく悪化し、都市機能を阻害する一方で、自動車の排気ガスによる大気汚染が一層進み、生活環境の悪化を招いていた。重慶市の地形条件、既存市街地の状況から道路輸送には限界があり、都市環境の改善も解決すべき課題とされていたことから、安定した輸送力の確保及び環境改善効果が見込める軌道交通（モノレール）の導入の必要性が高まっていた。

1.2 事業概要

交通渋滞が著しい重慶市中心部において、モノレール（2号線 較場口-大堰村間：全長約14km）を建設することにより、乗客輸送力の向上による市内中心部の交通渋滞の緩和及び

¹ 重慶市の中心地域は、山が多く起伏が多い地形である。長江と嘉陵江により2分されている。

大気汚染改善を図り、もって同市の経済活性化及び市民の生活環境改善に寄与する。

円借款承諾額／実行額	27,108 百万円／27,107 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2001 年 3 月／2001 年 3 月
借款契約条件	金利 0.75%、返済 40 年（うち据置 10 年） 二国間タイド
借入人／実施機関	中華人民共和国政府／重慶市人民政府 （具体的実施者は重慶軌道交通有限公司）
貸付完了	2007 年 1 月
本体契約（10 億円以上のみ記載）	China International Trust & Investment Corp.（中国）／ China Shanghai (Group) Corp. For Foreign Economic & Technology（中国）・Changchun Railway Vehicles Co., Ltd.（中国）（JV）／三井物産（日本）
コンサルタント契約（1 億円以上 のみ記載）	（社）海外鉄道技術協力協会（日本）・パシフィック コンサルタンツインターナショナル(PCI)（日本）（JV）
関連調査（フィージビリティ・スタディ： F/S)等	F/S （2000 年）鉄道部第 2 勘測設計院作成
	JICA 事前調査（SAPROF） （1998 年）（（社）海外鉄道技術協力協会・PCI）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

稲澤 健一（オフィスみかげ合同会社）

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：2009 年 9 月～2010 年 6 月

現地調査：2009 年 12 月 20 日～31 日、2010 年 3 月 14 日～20 日

2.3 評価の制約

特記事項なし

3. 評価結果（レーティング：B）

3.1 妥当性（レーティング：a）

3.1.1 開発政策との整合性

審査時の中国政府及び重慶市人民政府の第9次5ヶ年計画（1996-2000年）において、都市鉄道の整備は重点分野として位置づけられていた。重慶市は、経済発展・豊かな市民生活・環境の改善を目標として、「2010年に向けた重慶市都市開発計画指針」及び、その指針に基づいて、「第9次5ヶ年重慶市開発マスタープラン（1996-2000年）」を策定した。その中で都市交通の整備・環境改善は、重点プロジェクトとして位置づけられていた。また、重慶市の「軌道交通網計画」では軌道系交通機関を基幹交通として位置づけ、幹線道路とともに12の小市街区域間の短距離連絡路及び建設を計画している新都市区域への輸送手段確保の役割を持たせることが計画されていた。

事後評価時の国家開発計画である第11次5ヶ年計画（2006-10年）においても、都市鉄道の整備は重点分野とされている。また、国家発展改革委員会は2006年に「重慶市都市快速軌道交通建設計画（2006-14年）」を承認し、重慶市の軌道交通建設計画を定めている。当計画に基づき、2013年までに軌道交通3事業を完成させ、新たに1事業を開始することを目指している。一方、国務院が承認した「重慶市都市全体計画（2006-20年）」では、重慶市の都市機能の完備及び経済・社会全体の発展を目指し、2020年までに「9線1環²」の軌道交通網整備の完成を目指している。また、他の交通手段（公共バス等）との有機的接続も図り、総合的な交通運輸体系の構築を目指している。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

重慶市は起伏の多い地形のため、12の小市街区域から構成される多極分散型の都市構造となっている。事業実施前の重慶市では、経済発展に伴い中心市街地における交通渋滞が著しく悪化していた。市民の95%はその移動手段を公共交通に頼り、年間旅客量は6億人（累計）を超え、うち約5億人がバスを利用していた。市中心部の幹線道路の約70%は交通渋滞が恒常化しており、ピーク時には市全体の旅客量の70%、バスの80%が市中心部に集中していた。また、交通渋滞による自動車の排気ガスが大量に放出され大気汚染が一層進み、生活環境の悪化を招いていた。このような状況下で、輸送力が大きく、安定した輸送の供給及び環境改善効果が見込まれるモノレール建設の必要性が高まっていた。

本事業（2号線・第1期事業）は2005年6月に開業、延線事業（2号線・第2期事業）は2006年7月に開業し、モノレール旅客量は年々増加傾向にある³。また、3号線（モノレー

² 「9線1環」とは、9つの軌道交通路線と1つの環状線を指す。軌道交通網の発達により、重慶の中心市街区域の大幅に拡大することになる。

³ 事後評価時における重慶市の軌道交通網総延長は約19km（モノレール2号線のみ）である。2号線の乗

ル)が2011年に、1号線(地下鉄)⁴が2012年に開業予定であるところ、軌道交通としてのネットワーク化が図られ2号線の旅客量も今後大幅に増える見込みである⁵。また、近年の重慶市の経済成長率は15%前後と高く、経済活性化による公共交通インフラ事業への需要も更に高まると推察される。その一方で、審査時同様、経済発展に伴う中心市街地の交通渋滞は恒常化している。2008年のバス利用客は約430万人/日⁶と、重慶市の交通利用手段全体の約80%を占めている。今後、さらに軌道交通システムが整備されることにより、中心市街地では交通渋滞が緩和され、安定した交通輸送が実現すると推察される。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

1992年に閣議決定された政府開発援助大綱(ODA大綱)において、「環境と開発を両立させること」が原則の一つとされていた。2000年には、政府与党内から「中国に対する経済援助及び協力の総括と指針」が提出され、その内容を踏まえて2001年には「対中国経済協力計画」が策定された。一連の指針及び計画の中で、環境問題等の地球規模問題への対応、内陸部の民生向上・社会開発、相互理解の増進等が対中ODAの重点分野とされていた。したがって、本事業の目的が中国内陸部の大気汚染改善を目指すという点において、日本の援助政策との整合性が認められる。

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

3.2 効率性(レーティング:b)

3.2.1 アウトプット

本事業では一部アウトプットに縮減が生じたものの、ほぼ審査時の計画どおりに実施された。以下表1に、本事業のアウトプットの計画と実績の対比、及びその差異を示す。

客輸送量データ等は有効性・定量的効果を参照。

⁴ 中国側自己資金で実施中

⁵ 軌道交通1号線・3号線以外の工事着工も進んでいる。2009年12月には6号線(地下鉄)事業が着工し、今後2号線・3号線の延線事業も着工される予定である。さらに、5・7・8・9号線の事業計画も現在策定中されている。

⁶ P.3の「年間旅客量は6億人(累計)を超え、うち約5億人がバスを利用していた」と比較してバス利用者は大幅に伸びていることになる。これは、審査時より都市市街区が拡張しバス利用者も増えていることもあるが、大きな理由として、審査時のバス輸送量は公共バスや小型バス会社以外が運営するバスの輸送量を含んでいない一方、現在は公共バス会社の再編により公共バスや小型バス会社以外が運営しているバス等も全て公共バス会社の傘下に属していることによるものであり、結果として利用者数は伸びている。

表 1：アウトプットの計画と実績

アウトプット	計画	実績	差異
1. 土木/軌道工事・機器の調達(跨座式モノレールの建設・関連機器の調達)	1) 区間：較場口-大堰村駅	1) 区間：較場口-動物園駅	⇒ほぼ計画どおり (大堰村駅は 2 号線・第 2 期事業で建設された)
	2) 総延長：約 14km	2) 総延長：13.5km	⇒ほぼ計画どおり (区間が較場口-動物園駅となったため路線距離は減少)
	3) 駅数：14 駅 (高架駅 11 駅、地下駅 3 駅)	3) 駅数：13 駅 (高架駅 10 駅、地下駅 3 駅)	⇒ほぼ計画どおり (高架駅である大堰村駅が 2 号線・第 2 期事業にて建設されたため 1 駅減少)
	4) 車両基地数：1 (車両基地は大堰村駅に併設)	4) 車両基地数：1	⇒計画どおり
	5) 車両：84 両 (14 編成) (6 両/編成×14 編成=84 両)	5) 車両：84 両 (21 編成) (4 両/編成×21 編成=84 両)	⇒車両編成の変更 (但し、調達車両数は計画どおり)
	6) 設備：信号・通信設備、電力設備、防災設備等	6) 設備：信号・通信設備、電力設備、防災設備等	⇒計画どおり
2. コンサルティング・サービス	1) PC 桁・設備据付・設備インターフェイス・車両・信号等の施工監理 (計 104M/M)	1) 計 120M/M	⇒ほぼ計画どおり (*差異については下記に記載)
	2) 土壌流出・騒音問題・水質汚濁等への事前対策・環境対策構築・環境モニタリング等のノウハウ・技術移転 (M/Mの設定は無し)	2) 2001 年 3 月～2005 年 6 月：着工から開業まで実施	
	3) 海外トレーニング (計 12M/M)	3) 24 名が参加 (日本でトレーニングが開催された)	

出所：JICA 資料、事業完成報告書 (PCR)、質問表回答

以下に計画と実績についてそれぞれ差異がある理由 (主なもの) を簡単に説明する。

(1) 路線区間が「較場口-動物園駅」となった理由について

動物園駅 (大堰村駅の 1 つ手前の駅) までの建設となった理由は、実施機関によると、

- ①2004 年には既に較場口-動物園駅間で試運転を行ない、問題がないことを確認済みであり、早期開業を目指したこと、②当時、大堰村駅以南の延線設計計画 (2 号線・第 2 期事業) が

未定だったことに加え、動物園駅-大堰村駅区間と大堰村駅以南の軌道の間には高低差がある可能性があったこと等を考慮し、大堰村駅は本事業では建設せずに、動物園駅までの完成としたためである。この結果、較場口-動物園駅間を第1期の事業区間とし、大堰村駅は2号線・第2期事業（2006年7月完了）で建設されることになった。

(2) 車両編成の変更理由について

実施機関は、車両編成計画について3段階計画（第1段階：4両編成、第2段階：6両編成、第3段階：8両編成）とし、開業時期から数年間は第1段階、その後は第2、第3段階に移行する編成計画を定めたため計画と差異が生じた⁷。実施機関は現時点の乗客量を踏まえ、調達当時と同様に4両編成で運行している。

(3) コンサルティング・サービスの差異について

コンサルティング・サービス1)のM/M増加(104MM/→120M/M)の理由は、工期遅延に伴う増加によるものである。2)については、計画時にM/M等の設定はなく⁸、実施機関によれば「着工から開業まで事業全般に亘って実施した」とのことである。3)については、当初計画では詳細まで計画されていなかったが、実際には24名が15日間の日程で日本に渡航してトレーニングに参加した。トレーニング内容は、モノレールの運行・設備機械の運用等に関するものとのことであった。

⁷ 但し、実際の乗客輸送量を考慮しながら車両編成を行っている側面もあり、現在の輸送量では4両編成で充分と判断されている。(乗客輸送量については有効性・定量的効果を参照)

⁸ 実施機関によると、そもそもM/Mを設定するようなコンポーネントではなかったとのことである。



図1 本事業対象地域（モノレール2号線路線図）



図2 駅ホーム



図3 車両基地（大堰村駅に隣接）

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業期間

本事業の期間は、2001年3月から2004年7月までの41ヶ月と計画されていたが、2001年3月から2005年12月までの58ヶ月を要し、計画を上回った（計画比141%）。遅延の主な理由は、入札準備・手続きの遅延、設備・機材の調達手続き・納入に想定以上に時間を要したためである。2004年にはSARSの影響もあり車両・設備の納入に時間を要し、建設工事全般に遅延が生じるようになった。

以下は各アウトプットの期間の計画と実績の対比である。

表 2 事業期間の計画と実績

アウトプット	計画	実績
(事業全体)	2001年3月～2004年7月 (41ヶ月)	2001年3月～2005年12月 (58ヶ月)
1) 土木/軌道工事	2001年3月～2003年10月	2001年3月～2004年6月
2) 電力工事	2001年10月～2003年11月	2002年3月～2005年6月
3) 信号・通信工事	2001年10月～2004年3月	2002年3月～2005年6月
4) 管理/防災工事	2001年11月～2004年2月	2002年3月～2005年12月
5) エレベーター/エスカレーター の調達・据付	2002年1月～2004年2月	2002年5月～2005年12月
6) モノレール車両の調達・ 搬入	2001年10月～2004年7月	2002年3月～2005年12月
7) 車両基地の建設	2002年1月～2004年3月	2002年1月～2004年12月
8) コンサルティング・サー ビス	*計画期間の設定は無し ⁹	2001年10月～2005年8月

出所：JICA 資料、事業完成報告書(PCR)、質問表回答

3.3.2.2 事業費

本事業の事業費は、当初計画では総事業費 443 億 2,800 万円(うち円借款 271 億 800 万円)であったのに対し、実績額では 460 億 3,600 万円(うち円借款 271 億 700 万円)となり、当初計画を若干上回った(計画比 104%)。超過の理由は、主に為替変動によるものである。

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



図 4 駅内の様子 (企業広告が目立つ)



図 5 自動改札機

⁹ コンサルティング・サービスについては計画期間は無かったが、L/A 発効(2001年7月)後の2001年9月に契約同意が行われ、翌月から開始された。

3.3 有効性（レーティング：b）

3.3.1 定量的効果

3.3.1.1 運用・効果指標

(1) 以下表3に本事業の乗客輸送量、運賃収入、車両運行数、稼働率、走行車両キロ数等に関する審査時の予測と事後評価時の実績について示す。

表3 審査時（予測）及び事後評価時（実績）における定量的データ

定量的指標	審査時（予測）			事後評価時（実績）			
	2004年 完成年	2005年 完成後1年	2010年 完成後6年	2005年 完成年 *注4	2006年 完成後1年	2007年 完成後2年	2008年 完成後3年
1) 乗客輸送量 (万人・km)	48,180	53,769	82,344	7,308	15,191	22,359	25,685 (計画比 ¹⁰ 47.8%)
2) 運賃収入 (万元)	16,060	17,345	27,448	2,920	4,737	6,941	7,716 (計画比 44.5%)
3) 車両運行数 (車両数/日) *注1	N/A	N/A	N/A	32	40	54	60
4) 稼働率 (%) *注2	N/A	N/A	N/A	62.0	73.5	63.4	62.6
5) 走行車両キ ロ(km) *注3	N/A	N/A	N/A	2,800,216	5,377,842	6,917,857	7,077,514

出所：JICA資料（審査時データ）、事業完成報告書（事後評価時データ）

注1) 実施機関が保有していた指標であるが、これは1日に運行している車両総数を指す。例えば、1日に15編成を運行させると、1編成当たり4両であるので、「15編成×4両=60両」となる。

注2) 稼働率=年間延べモノレール稼働（運行）日数 / （調達車両数×（365日-検査による平均不稼働日数））×100%（*JICA運用・効果指標リファレンスより）

注3) 走行車両キロ=車両台数×年間走行距離

注4) 2号線・第1期事業の開業は2005年6月であるため、当年の実績値は開業月以降6ヶ月間の数値である。

以下の1)～5)は、審査時実績及び予測、事後評価時実績との差異分析・現状分析である。

1) 乗客輸送量及び2) 運賃収入

審査時予測に比べて低い理由は、以下のとおりである。

① 審査当時における乗客輸送量の需要予測が過大であったと考えられる。実施機関の意見として、中国初のモノレール事業だったということもあり、完成後の需要予測の見通しは困難であったとしている。今次調査中に審査時の需要予測に係る情報収集及び実施機関等への再三のヒアリングを行ったが、「需要予測値は審査時に算出し JICA に提出し

¹⁰ この事後評価時（2008年実績）の1) 乗客輸送量及び2) 運賃収入の「計画比」とは、審査時（予測）の2005年（完成後1年）との比較を示す。

たものであるが、算出に至るまでの計算根拠や背後資料は保管していない」との回答であったため、当初の需要予測についての詳細を確認することはできなかった。JICA 内部資料においても算出に至ったデータ・資料等は確認できなかった¹¹。但し、現地調査中に、ピーク時はもちろんオフピーク時におけるモノレール利用者数が比較的多いことが確認できた（参照例：13 ページの図 6）こともあり、当初の需要予測に到達していないものの、実態として十分な利用者を確保できていると捉える。

また実施機関は、1号線と3号線が早期に開通していた場合¹²、（軌道交通ネットワーク・システムが整備され）2号線の乗客輸送量も大きく伸びていたとしている（実施機関は審査時における1号線と3号線の完成予定時期は2006年であったとしているが、今次調査においてそれを確認できる資料の提示はなかった）。

② 中心市街地・嘉陵江沿い（佛図関－黄花園間）の住宅地開発が市政府方針の変更もあり当初の予定より遅れたため、2号線の乗客輸送量にも影響があったと考えられている。

③ 重慶市人民政府は2003年に市中心部にある工場類（重慶建設工業会社の全ての生産基地）について、環境問題を考慮して郊外に移転させる決定を下した。その結果、従業員（推定約1万人）とその家族による2号線の利用が減少したことも考えられる。

その一方、表3のとおり、2号線全線が開業した2006年7月以降は輸送量が年々伸びている。これは、利便性の向上や時間短縮が実現している結果によるものと考えられ、少なくとも事業効果は相応に認められるといえる。

3) 車両運行数

2005-06年の運行数は、開業後間もなかったこともあり、乗客量はまだ少なく、実施機関は実際の乗客量に応じて運行させていた。2007-08年は前年比で乗客数が増えたこともあり、運行本数を増やした（運行間隔は短くなった）。

4) 稼働率

稼働率について、「年間延べモノレール稼働（運行）日数／（調達車両数×（365日－

¹¹ これ以上の需要予測の確認作業は困難であったが、審査時の需要予測値を将来予測として事業審査が行われた以上、表3のとおり審査時データとして採用し、事前・事後のデータを比較して評価分析を行うことは避けられないと考える。

¹² 1号線（地下鉄）・3号線（モノレール）建設を巡る経緯・今後の状況については次のとおりである。

【1号線建設の経緯・今後の状況】：1992年に香港の企業が重慶市人民政府と契約して98年末までにBOT方式で建設する予定であった。しかし、その香港企業が資金難に陥り、建設は中断になった。その後、実施機関が当事業を担うことになり、現在建設中である（2007年着工→2012年完成予定）。

【3号線建設の経緯・今後の状況】：当初計画では1995～2002年の間に工事開始の判断が下されるはずであったが、事業審査手続きが遅れたため、建設開始が遅れた。1号線同様、中国側自己資金にて建設中である（2007年着工→2011年完成予定）。

検査による平均不稼働日数))×100%」として算出したところ、60～70%程度となった。これは、全21編成のうち、平均14-15編成が常時運行し、残りの6-7編成が車両基地で点検等¹³が行なわれていることを示す。JICA運用・効果指標レファレンスにおける稼働率については80-90%が妥当とされているところ、本稼働率は若干低い程度であるといえる。

5) 走行車両キロ数

2号線・第1期事業(本事業)は2005年6月に開業し、(同年の走行車両キロはほぼ半年分の算出であるため)2006年に比べて半分程度である。2007年以降は前述のとおり運行本数を増やしたため、年間走行距離数が増加し、走行車両キロも前年比で増加した。

(2) 以下表4に重慶市内におけるモノレール導入後の旅客輸送分担について、審査時の予測と事後評価時の実績について示す。2008年の軌道交通(モノレール2号線)の旅客量実績は、審査時予測を下回っている。主な理由としては、上記(1)乗客輸送量の差異分析の説明のとおり、乗客輸送量の需要予測が過大であったため、また、一部区間における住宅地開発の遅れにより旅客量が伸びていないことなどが挙げられる。

表4 軌道交通(モノレール)導入後の旅客輸送分担

区分 (交通モード・手段)		審査時(予測)				事後評価時(実績)	
		2005年		2010年		2008年	
		旅客量 (万人/日)	比率 (%)	旅客量 (万人/日)	比率 (%)	旅客量 (万人/日)	比率 (%)
道路	バス	325.5	66.7	321.6	59.7	385.0	71.7
	小型バス	93.4	19.1	101.6	18.9	50.0	9.3
	タクシー	19.5	4.0	21.5	4.0	50.0	9.3
	自家用車	1.0	0.2	1.6	0.3	10.0	1.8
	オートバイ	0.2	0.1	0.3	0.1	30.0	5.5
	その他	24.4	5.0	26.9	5.0	1.2	0.2
軌道交通	2号線	23.8	4.9	37.6	7.0	12.0	2.2
	その他	0.0	0.0	27.0	5.0	0.0	0.0

出所：JICA資料(審査時予測)、質問票回答(事後評価時実績)

道路交通モードの旅客量が増加している理由は、重慶市政府は著しい都市の発展に対応するため、軌道交通のネットワーク拡大施策に並行して、公共交通の運輸能力、とりわけ公共バスネットワーク網の拡大及びサービスレベルを向上させる交通施策にも取り組んで

¹³ この中には現状の乗客輸送量に応じて車両を運休させている日数も含まれると推察される(純粋な定期点検日数の把握等は困難であった)。

いることから、道路交通モードを利用する人も増えていることが挙げられる。

なお以下表 5 は、参考までに重慶市が作成している「軌道交通ネットワーク化が進む場合の今後の旅客量の予測」を示す。他の軌道交通路線が 2012 年及び 2015 年までに開業する場合、表 4 のデータと比較して 2 号線の旅客量は現在よりも大幅に増加すると見込まれている。

表 5 今後の軌道交通旅客量予測

路線名	軌道交通旅客量（万人/日）	
	2012 年	2015 年
1 号線	31.2	42.6
2 号線	27.6	37.3
3 号線	49.8	69.7
6 号線	N/A	57.4
合計	108.6	207.0

出所：重慶市都市交通計画研究所（重慶市政府の研究機関）及び重慶市軌道交通設計研究院（実施機関の関連組織）の共同研究報告書（2008 年作成）より抜粋

(3) 大気汚染排出物の削減

以下表 6 のとおり、審査時において事業完成後は大気汚染排出物（CO、NOx、HC）が一定量削減されると想定されていた。実績としては表内のとおりであるが、実施機関によると、審査時も事後評価時も各環境データは「実際に大気中の汚染物質を計測した値ではなく、2 号線の乗客輸送量や他の交通手段の利用率等のデータを基に算出した値（理論値）」とのことであった¹⁴。既出のとおり、2 号線の乗客輸送量実績が審査時予測に比べて低いため、事後評価時の削減量の値は低いことになる。したがって、上記 (2) で述べたとおり、軌道交通旅客量が今後増加することで、(理論上は) 大気汚染排出物の削減量も増加すると考えられる。

表 6 大気汚染排出物の削減量 (単位：トン/年)

	審査時予測		事後評価時実績			
	2005 年	2010 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年
CO	442	772	47	124	189	224
NOx	21	37	3	7	10	11
HC	48	85	6	14	21	25

出所：JICA 資料（審査時予測）、実施機関資料（事後評価時実績）

¹⁴ 実施機関は本データの算定にあたり、重慶市人民政府・環境当局の確認を得ている。



図6 モノレール車両内の様子
(オフピーク時：平日午前11時頃)



図7 建設中のモノレール3号線

3.3.1.2 内部収益率の分析結果

財務的内部収益率（FIRR）

運賃収入、駅・車両広告収入を便益、事業建設費、運営維持管理費、税金を費用、プロジェクト・ライフを25年として財務的内部収益率を再計算したところ3.3%となり、審査時の4.2%より低い値となった。再計算値が審査時の値より低い理由は、主に当初予測より乗客輸送量が少なく、営業収入（運賃収入）も想定していたより見込めなかったことによるものである。

経済的内部収益率（EIRR）

環境改善効果、輸送コスト削減効果、交通事故減少効果、輸送時間短縮効果、労働生産性向上効果、運営収入（運賃収入）を便益、事業建設費、運営維持管理費を費用、プロジェクト・ライフを25年として経済的内部収益率を再計算したところ7.9%となり、審査時の12.3%より低い値となった。再計算値が審査時の値より低い理由は、こちらも乗客輸送量が当初予測値よりも低いため、運営収入をはじめとする便益が減少したことによる。

3.3.2 定性的効果

3.3.2.1 モノレールの利用満足度・時間短縮・運賃水準に関する受益者調査¹⁵

駅利用者及び駅周辺住民に対して、それぞれアンケート形式でモノレール2号線に関する聞き取り調査を行ったところ、以下のとおり全体的に肯定的な結果が得られた。

¹⁵ 本受益者調査では大坪駅・動物園駅の利用者及び両駅周辺の住民に対して聞き取り調査を行った。両駅周辺には住宅・商業エリアが広がっており、駅の利用者も少なくないため、選定ポイントとしては有益と判断した。

表7 モノレールの利用満足度・時間短縮・運賃水準に関する受益者調査結果（単位：人数）

	大坪駅利用者	大坪駅周辺の住民	動物園駅利用者	動物園駅周辺の住民
1)モノレールの利用について満足しているか	非常に満足：9	非常に満足：4	非常に満足：15	非常に満足：9
	概ね満足：21	概ね満足：16	概ね満足：15	概ね満足：11
	不満：0	不満：0	不満：0	不満：0
	非常に不満：0	非常に不満：0	非常に不満：0	非常に不満：0
2) 1)の「非常に満足」、「概ね満足」の理由（複数回答有）	移動時間の短縮：29	移動時間の短縮：16	移動時間の短縮：24	移動時間の短縮：15
	運行の正確性：8	運行の正確性：3	運行の正確性：14	運行の正確性：8
	運行間隔が短い（運行本数が多い）：9	運行間隔が短い（運行本数が多い）：3	運行間隔が短い（運行本数が多い）：10	運行間隔が短い（運行本数が多い）：6
	駅が近い：4	駅が近い：0	駅が近い：6	駅が近い：7
	運賃が安い：3	運賃が安い：0	運賃が安い：8	運賃が安い：4
	安全：10	安全：4	安全：9	安全：11
	快適：4	快適：3	快適：11	快適：7
3)（以前の交通手段と比べて）モノレールの利用により移動時間は短縮したか	短縮した：30	短縮した：16	短縮した：28	短縮した：20
	変わらない：0	変わらない：0	変わらない：2	変わらない：0
	長くなった：0	長くなった：0	長くなった：0	長くなった：0
	不明/未回答：0	不明/未回答：4	不明/未回答：0	不明/未回答：0
4) 3)で「短縮した」場合、どの位短縮したか	～10分：12	～10分：6	～10分：9	～10分：3
	～20分：9	～20分：9	～20分：16	～20分：8
	～30分：9	～30分：0	～30分：3	～30分：8
	～1時間：0	～1時間：1	～1時間：0	～1時間：0
	1時間～：0	1時間～：0	1時間～：0	1時間～：1
5)現在の運賃水準についてどう思うか	高い：6	高い：5	高い：1	高い：4
	適切な水準：20	適切な水準：10	適切な水準：23	適切な水準：16
	安い：4	安い：1	安い：5	安い：0
	不明/未回答：0	不明/未回答：4	不明/未回答：1	不明/未回答：0

出所：受益者調査結果（サンプル総数は100：内訳は大坪駅・動物園駅利用者各30サンプル（計60サンプル）、両駅周辺住民各20サンプル（計40サンプル）である）

表7を見るに、駅利用者・周辺住民共にモノレールの利用満足度は高い。満足度が高い理由としては、移動時間の短縮、運行の正確性、運行間隔の短さ（≒運行本数の多さ）を挙げる回答が多かった。運行の正確性については、時間どおりの到着・出発が徹底されている実績が回答結果につながっていると推察される。運行間隔の短さについては、朝・夕のピーク時は3分30秒間隔、オフピーク時は7分間隔の運行スケジュール¹⁶であるため、他の交通手段と比較して運行間隔は短い（運行本数が多い）と感じる利用者・住民が少なくないと思像できる。

運賃水準については、「適切な水準である」と回答した人が多い。現在、初乗りが片道2

¹⁶ 2009年12月末時点の運行スケジュール

元（約 28 円）、始発駅の較場口駅から終着駅の新山村駅まで乗車して片道 5 元（約 70 円）、1 人あたり平均単価が片道 2.7 元（約 38 円）であるが、それらは妥当な水準と認識されているものと考えられる¹⁷。

（有効性レーティングの判断¹⁸・結論）

事後評価時の定量的データ（実績値）は、審査時のデータ（予測値）と比較して 50%未満の指標もあるが、需要予測が明らかに過大であるにもかかわらず、完成 1 年後の 2 号線旅客量実績は計画比 50%程度に達しており、また、本路線に接続が予定されている 1 号線、3 号線がはまだ工事中ということ鑑みると、評価時において計画比で旅客量が少ないことはやむを得ない。その一方で、有効性及び次の評価項目であるインパクトにおける受益者調査結果は良好である。

以上より、本事業の実施により一定の効果発現が見られ、有効性は中程度である。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

3.4.1.1 重慶市の経済成長

以下表 8 のとおり、2000 年以降の重慶市の域内総生産額（GDP）は右肩上がりである。重慶市の経済成長には本事業以外の要因も影響していると思われるものの、本事業により輸送力が大きく案定した旅客輸送の確保が見込まれる軌道交通システムが整備されたことにより、同市の交通渋滞の改善及び都市機能の拡張¹⁹に寄与し、直接的または間接的に市内企業の経済活動を下支えしていると推察される。

表 8 重慶市の域内総生産額（GDP）

	重慶市 GDP (億元)	人口 (万人)
2000	1,603	3,091
2001	1,766	3,098
2002	1,990	3,114
2003	2,273	3,130
2004	2,693	3,114

¹⁷ 参考までに重慶市内の公共バスの運賃例を示すと、普通のバスは 10km 以内の移動は 1 元（10km 以上は 5km 毎に 0.5 元が加算）、エアコン付バスは 10km 以内の移動は 1.5 元（10km 以上は 5km 毎に 0.5 元が加算）である。

¹⁸ JICA のレーティング・システム上、有効性のレーティング判断についてはインパクトの結果もある程度判断材料とされる。

¹⁹ 現在、2 号線沿線では宅地開発が進み、駅の近くでは大型ショッピングセンターやオフィスビルの建設が進むなど、商業エリアの開発が進んでいる。なお参考までに、都市部沿線住宅地の平米単価は 1999 年は平均 1,500 元/m²であったが、2009 年は 4,000 元/m²と大幅に上昇している。

2005	3,071	3,169
2006	3,452	3,199
2007	4,123	3,235
2008	5,097	3,257

出所：重慶統計年鑑（2009）

また、2号線「動物園駅」近くにある動物園の幹部職員にインタビューしたところ、「以前はバスによる来場者がほとんどであった。モノレールが開通したことにより、入場者数が大幅に増えた。動物園駅に近いゲートからの入場者数が全体の80%となり、インパクトは大きいと感じる」、「モノレール開通前の2003年と比較して入場収入（売上げ）が大幅に伸びている」など、肯定的な意見が示された。



図8 中心市街地の様子（始発駅の較場口周辺）

3.4.1.2 市民の生活環境改善

有効性 3.3.2.1 の受益者調査に引き続き、モノレール開通による経済・産業インパクト、生活環境の変化に関する受益者調査（ここでは主にインパクト面に関するアンケート調査）を行ったところ、以下のとおり全体的に肯定的な結果が得られた。

表9 モノレール開通による経済・産業、生活環境面に関する受益者調査結果（単位：人数）

	大坪駅利用者	大坪駅周辺の住民	動物園駅利用者	動物園駅周辺の住民
1) モノレール開通により、沿線エリアや重慶市中心部に経済・産業インパクトがあると思うか	思う：27	思う：11	思う：26	思う：17
	思わない：3	思わない：9	思わない：4	思わない：3
	不明/未回答：0	不明/未回答：0	不明/未回答：0	不明/未回答：0
2) 1) で「思う」を選択した理由（複数回答有）	企業誘致が進んだ：6	企業誘致が進んだ：5	企業誘致が進んだ：17	企業誘致が進んだ：6
	新しい住宅地ができた：13	新しい住宅地ができた：6	新しい住宅地ができた：13	新しい住宅地ができた：13

	新しい工場ができた：5	新しい工場ができた：0	新しい工場ができた：3	新しい工場ができた：0
	商業施設等の建設が進んだ：16	商業施設等の建設が進んだ：7	商業施設等の建設が進んだ：17	商業施設等の建設が進んだ：7
	生活インフラ（病院や学校等）の建設が進んだ：12	生活インフラ（病院や学校等）の建設が進んだ：5	生活インフラ（病院や学校等）の建設が進んだ：12	生活インフラ（病院や学校等）の建設が進んだ：6
	人口が増えた：9	人口が増えた：2	人口が増えた：7	人口が増えた：3
	その他：1	その他：0	その他：0	その他：0
3) モノレール開通により（自分の）生活に変化はあったか	はい：30	はい：15	はい：29	はい：20
	いいえ：0	いいえ：5	いいえ：1	いいえ：0
4) 3) で「はい」を選択した理由（複数回答有）	病院・学校へのアクセスが良くなった：17	病院・学校へのアクセスが良くなった：4	病院・学校へのアクセスが良くなった：18	病院・学校へのアクセスが良くなった：12
	商業施設へのアクセスが良くなった：12	商業施設へのアクセスが良くなった：9	商業施設へのアクセスが良くなった：15	商業施設へのアクセスが良くなった：12
	通勤時間の短縮により余暇/家族と過ごす時間が増えた：13	通勤時間の短縮により余暇/家族と過ごす時間が増えた：11	通勤時間の短縮により余暇/家族と過ごす時間が増えた：21	通勤時間の短縮により余暇/家族と過ごす時間が増えた：14
	新しい仕事を得ることができた：2	新しい仕事を得ることができた：2	新しい仕事を得ることができた：1	新しい仕事を得ることができた：0
	生活費が上昇した：1	生活費が上昇した：2	生活費が上昇した：0	生活費が上昇した：0
	都市化が進み治安への懸念が生じた：1	都市化が進み治安への懸念が生じた：0	都市化が進み治安への懸念が生じた：0	都市化が進み治安への懸念が生じた：1

出所：受益者調査結果（サンプル総数は 100：内訳は大坪駅・動物園駅利用者各 30 サンプル（計 60 サンプル）、両駅周辺住民各 20 サンプル（計 40 サンプル）である）

1) 及び 2) の回答結果に関して、モノレール開通により経済・産業へのインパクトがあると感じる利用者・周辺住民は多い。沿線では宅地開発、大型ショッピングセンターなど商業施設の建設、教育・医療インフラ施設の建設が進んでいる事実についてインパクトがあると認識していることが窺える。

3) 及び 4) の生活環境の変化に関する回答結果においても肯定的な意見がほとんどであった。モノレール開通による市中心部へのアクセス改善・移動時間の短縮等が実現している点において、彼らの生活にプラスの影響をもたらしていることが推察できる。

なお、1) 及び 3) の大坪駅周辺の住民が「思わない」、「いいえ」の回答が若干多いのは、①従来より大坪駅周辺は開発が進んでいた、②公共バスなど他の交通手段の発着駅もあり、

やや競合状態にあるためと推察される。

3.4.2 その他、正負のインパクト

3.4.2.1 自然環境へのインパクト

土木/軌道工事、モノレール運行による環境への重大な負のインパクトはない。また実施機関は、(1) 騒音を軽減するために、防音壁の設置や軌道・駅設備への防音資材の利用²⁰、モノレール運行速度²¹制限等の対策を講じる、(2) 車両基地・駅の事業排水・生活排水は直接放流せず浄化処理を行った上で排水する²²等、事業完成後に起こりうる環境問題への配慮に努めた。

実施機関内には環境保護関連業務を担う品質環境保障部がある。当部署では、本事業で供与された設備・施設等に係る環境モニタリングを定期的実施している²³。その実施体制、検査状況に特に問題はない。

なお、本事業に係る環境影響評価は、事業開始前に実施され、1999年9月に承認された。

3.4.2.2 住民移転・用地取得

本事業の実施に伴い、470人の住民移転、約12.00haの用地取得が計画されていた。ほぼ当初の計画どおり、実績として住民移転数が470人(190世帯)、用地取得面積が11.54haであり、特段問題は発生しなかった²⁴。住民移転・用地取得の実施主体である重慶市人民政府及び実施機関は、「重慶市城市房屋折遷管理条例」に基づいて手続きを進め、移転住民への補償に関しては、「重慶軌道交通二号線土地収用移転補償設置方案」を制定して補償費用を支払った。用地取得に関しても、「中華人民共和国土地管理法」に基づき、特段問題なく実施された。

表10 本事業の住民移転・用地取得の計画と実績

	計画	実績
住民移転	470人	470人(190世帯)

²⁰ 事業実施中に騒音が発生すると想定された箇所において防音壁が設置された。完成後も防音壁は引き続き設置されている。

²¹ 最高設計速度は80km/h以下、最高運転速度は75km/h以下であり、また電気式(電気方式はDC1500V剛体電車線方式)であるため、騒音は大きくない。

²² 駅及び車両基地には生活排水バイオ処理池や污水处理施設があり、適切に排水処理が行われている。

²³ 環境モニタリングの実施体制として、常時2名の職員が配置されている。防音・騒音対策については実施機関は、約2年に1度の割合で検査を実施している。駅の排水対策については、約3ヶ月に1度の割合で検査を行っている。また、環境ホットライン(電話)を設置しており、住民から苦情があればすぐに対応できるシステムを構築している(24時間対応)。

²⁴ 住民移転・用地取得は本事業開始前に実施された。

用地取得	約 12.00ha	11.54ha
------	-----------	---------

出所：JICA 資料、質問表回答

3.5 持続性（レーティング：a）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業の実施機関は、重慶市人民政府 100%出資の国有企業である重慶軌道交通有限公司である。重慶軌道交通有限公司では、企業総括者である総経理の下、副総経理 5 名及び総エンジニア 1 名が、総合管理部門（財務部、人事部等）・工程建設部門（建設部、生産調査室等）・運営サービス部門（運営車両チーム、運営総合設備部等）・開発経営部門（軌道交通設計部等）の 4 部門を統括している。

審査時の組織人員数は 147 名であったが、事後評価時点（2009 年 12 月末）の組織人員数は約 2,500 名である。審査時と事後評価時の人員数に相違がある理由は、審査当時は重慶市にはまだ軌道交通システムが導入されておらず組織規模も小さかったが、本事業が開始・完成し、他の路線（1 号線・3 号線等）の建設も進むにつれて、維持管理部門の職員も含め多くの人材が必要とされた結果、人員数が大きく膨らんだためである。実施機関によれば、事業規模に見合った人員数が確保されており、現在の人員数は適正であるとしている。現地調査を通して、全体的に若手職員が多いが、人員数の確保及び各部署への配置は適正という点は確認・判断できた。以上より、運営・維持管理の体制に問題はないと判断できる。

以下は、本事業の運営・維持管理部門の部署名・職務内容・職員数である。以下 5 組織はすべて前述の運営サービス部門に属する。

- 1) 運営車両チーム：主にモノレール車両の点検・整備を担当。職員数は 494 名。
- 2) 運営総合設備部：信号、通信、電機関連設備の維持管理を担当。職員数は 449 名。なお、一部の電気設備に係る維持管理については外部に委託している。
- 3) 運営線路施設部：軌道、分岐器、施設棟の点検及び維持管理を担当。職員数は 155 名。
- 4) 運輸部：乗車券の管理・事務、駅における乗客サービス等を担当。職員数は 647 名。
- 5) 運行安全生産調整センター：車両の運行・調整等を担当。職員数は 37 名。

3.5.2 運営・維持管理の技術

実施機関の人力資源部が主に職員向けの人事研修・トレーニングプログラムを担当している。幹部・中間管理職・技術者向けの研修も充実している。2008 年には 11 の研修・トレーニングが開催され、累積で 1,474 名が参加した。2009 年には 10 の研修・トレーニングが

開催され、累積で 813 名が参加した²⁵。

業務経験が豊富な職員も多く、OJT による職員トレーニングも随時行われている。また、維持管理部門職員の 4 割強は大卒と高い水準にある。実施機関は中国全土から広く人材の採用を行っている。以上より、実施機関の運営・維持管理に係る技術レベルは確保されていると判断できる。

3.5.3 運営・維持管理の財務

本事業の運営・維持管理費を以下表 11 に示す。なお表内の金額は、2 号線・第 2 期事業区間（大堰村-新山村間）の運営・維持管理費用も含んでいる²⁶。

2005・06 年の運営・維持管理費が 2007・08 年に比べて少ない理由は、1) 開業直後であったため、2) 2007・08 年は車両・設備等の保証（warranty）が順次切れるタイミングであり、維持管理費の支出が急増したため（warranty が切れると維持管理費の支出が開始される）、である。

表 11 モノレール 2 号線の運営・維持管理費（単位：万元）

	2005	2006	2007	2008
運営費	3,558	6,033	8,642	11,971
維持管理費	178	927	1,378	2,668
合計	3,736	6,960	10,020	14,639

出所：質問表回答

実施機関の損益計算書を以下表 12 で示す。運賃収入のみでは組織の財務運営を支えることができないこともあり、重慶市人民政府から補助金が配賦されている。2007 年には約 5,790 万元、08 年には約 4,699 万元が配賦されている。実施機関によると、組織運営上、十分な補助金が配賦されているとのことであった。

2008 年には本事業（モノレール 2 号線建設事業）を「公正価値変動収益²⁷」として計上（28,297 万元）したため、純利益が大きくなるに至った。

²⁵ ここ数年、研修・トレーニングの年間参加者数（累積人数）は約 800-1,000 名であるが、2008 年には一般職員向けに大規模なパソコンスキル向上に関する研修（OA 研修）を行ったため、2009 年の参加者数と比較して特に多い。

²⁶ 実施機関は本事業（2 号線・第 1 期事業）と延線事業（2 号線・第 2 期事業）の運営・維持管理費用を分けて算出していないためである。

²⁷ 本事業で建設されたすべてのアウトプットにかかる価値が収益として計上されているもの。これは実施機関によれば、「組織として現在保有している資産・負債を正当な価値で評価し、収益に計上することにより、組織として正当に評価される」目的がある（投資家の視点としての資産価値評価）。また、「現時点で売却した場合の価値はいくらになるのか、将来その（アウトプットの）資産でその組織にどの程度収益が見込めるのか」といった視点のみで資産を評価するため、毎期発生するものではない。

表 12 実施機関の損益計算書・財務データ

(単位：元)

	2006	2007	2008
1)営業収入	85,871,056.54	82,530,098.47	130,385,528.65
2)営業原価	(67,431,515.92)	(71,654,026.68)	(176,496,860.68)
3)営業税金及び付加費用	(905,786.66)	(2,593,939.95)	(4,651,660.30)
売上総利益	17,533,753.96	8,282,131.84	(50,762,992.33)
4)販売経費	(723,274.50)	(268,043.43)	(1,498,896.90)
5)管理費用	(4,817,820.48)	(20,783,994.35)	(18,964,451.24)
6)財務費用	(11,868,830.87)	(41,831,304.76)	(156,584,385.76)
7)資産評価損失	-	-	(3,168,294.05)
8)公正価値変動収益	-	-	282,972,011.22
9 投資収益	320,051.22	479,924.51	10,821,629.18
営業利益	443,879.33	(54,121,286.19)	62,814,620.12
10)営業外収入	202,041.00	57,937,490.35	47,454,519.13
(うち、政府補助金収入)	-	57,897,764.23	46,984,832.00
11)営業外支出	(49,379.99)	(138,677.00)	(4,845.00)
税引前当期利益	596,540.34	3,677,527.16	110,264,294.25
12)企業所得税	(357,549.44)	(972,194.08)	(32,738,724.32)
当期純利益	238,990.90	2,705,333.08	77,525,569.93

出所：実施機関資料

実施機関は乗客数を増やす（需要喚起）ために、様々な宣伝活動を行なっている。テレビでの宣伝をはじめ、民間会社（広告代理店）にも委託して広報活動を展開している。その他の需要喚起策として、プリペイド乗車券の販売促進や携帯電話によるチケットレス改札といった拡張機能も取り入れている。モノレール事業運営以外では、不動産事業、駅内営業²⁸や広告事業²⁹を行ない収益につなげている。

以上より、維持管理費及び組織財務面に特段問題は見当たらず、実施機関の運営・維持管理に係る財務レベルに問題ないと判断できる。

3.5.4 運営・維持管理の状況

本事業の運営・維持管理状況は以下のとおりである。スペアパーツも適切・適時に調達・保管されているなど、運営・維持管理状況には問題ない。

1) 運営車両チーム（主にモノレール車両の点検・整備を担当）

モノレール車両は適切に維持管理されており、車両運行にあたっての問題は見受けられない。車両基地での点検・修理業務についても問題なく行われており、故障・未運行の車両等はない。

²⁸ テナントを募集して賃料収入を得ている。

²⁹ 駅内において広告掲載を募集して広告収入を得ている。主に市内の企業が参画している。

2) 運営総合設備部（信号、通信、電機関連設備の維持管理を担当）

モノレール軌道上の信号機器、電気設備、通信設備には故障や不具合はなく、適切に維持管理されている。維持管理業務は日中に行う業務と（日中の運行スケジュールを避けて）夜間に行うものがある。

3) 運営線路施設部（軌道、分岐器、施設棟の点検及び維持管理を担当）

モノレール軌道、分岐器等には故障や不具合はなく、現時点で適切に維持管理されている。維持管理業務は設備部同様、日中と夜間に行われている。また、モノレール運行に関連する施設棟の点検・補修等も適切に行われ、老朽化等の問題もない。

4) 運輸部（乗車券の管理・事務、駅における乗客サービス等を担当）

各駅での乗車券の販売事務については問題なく行われている。何らかのトラブルが発生した際には他部との連携・迅速に対処する体制が整えられている。

5) 運行安全生産調整センター（車両の運行・調整等を担当）

モノレール車両の運行に係る調整・業務レベルは高い。センター内の運行管理機器では常時車両の運行状況が確認可能で、連絡体制も万全である。調整設備・機器には不具合や故障等はない。



図9 車両の定期点検作業



図10 運行安全生産調整センター

以上より、本事業の維持管理は体制、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. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本事業と政策及び開発ニーズには整合性が見られ、運営・維持管理面にも問題は見受け

られないが、事業完成後のモノレール乗客輸送量のデータについては、審査時の乗客輸送量の需要予測が過大であったこと等もあるが、審査時の予測と比べて 50%未満である。一方で、モノレールによる利便性の向上や時間短縮の実現が受益者調査結果等から確認できる。以上より、本事業の評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

2号線の乗客輸送量増加を実現させるために、1号線等他の軌道交通路線の建設工事に遅延が発生しないように努めることが望ましい。特に1992年に開始された1号線の建設工事は紆余曲折を経て工事を再開している経緯があり、2012年の完成までに工事への阻害要因が発生しないよう配慮することが望ましい。

4.3 教訓

事後評価時点において、審査時に予測されていた乗客輸送量の確保に至っていない。理由としては、審査時の乗客輸送量の需要予測が過大であったことに加えて、中心市街地（嘉陵江沿い）の住宅地開発の遅れもあり想定していたほど利用者が多くないこと等が挙げられる。今後同様の軌道交通案件を実施する際には、事業開始から完成後までに軌道交通ネットワーク化や路線沿線の住宅地開発がどのように進められるか等について十分に検討・確認した上で乗客輸送量予測を提示し、事業計画を定める必要がある。

以 上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット	(土木/軌道工事・機器の調達)	⇒ほぼ計画どおり
	1) 区間：較場口-大堰村駅	1) 区間：較場口-動物園駅 (大堰村駅は2号線・第2期事業で建設)
	2) 総延長：約14km	2) 13.5km (区間が較場口-動物園駅となったため路線距離は減少)
	3) 駅数：14駅 (高架駅11駅、地下駅3駅)	3) 13駅 (高架駅である大堰村駅が2号線・第2期事業にて建設されたため1駅減少)
	4) 車両基地数：1 (車両基地は大堰村駅に併設)	4) ⇒計画どおり
	5) 車両：84両(14編成) (6両/編成×14編成=84両)	5) 84両(21編成) (4両/編成×21編成=84両)
	6) 設備：信号・通信設備、電力設備、防災設備等	6) ⇒計画どおり
	(コンサルティング・サービス)	⇒ほぼ計画どおり
	1) PC 桁・設備据付・設備インターフェイス・車両・信号等の施工監理 (計104M/M)	1) 計120M/M
	2) 土壌流出・騒音問題・水質汚濁等への事前対策・環境対策構築・環境モニタリング等のノウハウ・技術移転(M/Mの設定は無し)	2) 2001年3月～2005年6月：着工から開業まで実施
3) 海外トレーニング(計12M/M)	3) 24名が参加(日本でトレーニングが開催された)	
②期間	2001年3月～2004年7月 (41ヶ月)	2001年3月～2005年12月 (58ヶ月)
③事業費		
外貨	27,108百万円	27,107百万円
内貨	17,220百万円 (132,462万円)	18,929百万円 (132,462万円)
合計	44,328百万円	46,036百万円
うち円借款分	27,108百万円	27,107百万円
換算レート	1円=13.00円 (2001年3月)	1円=14.29円 (2001年3月～ 2005年12月平均)

海南省開発計画（洋浦港）

評価者：オフィスみかげ合同会社

稲澤 健一

1. 案件の概要



プロジェクト位置図



洋浦港のコンテナバース

1.1 事業の背景

中国最南端に位置する海南省¹は、1988年に広東省から分離して省に昇格し、国内5番目の経済特別区に指定された。対外開放路線の中で海南省は、外資導入や企業誘致などの政策を進めると同時に、社会経済インフラの整備を早急に目指していた。本事業開始前、海南省全体で港湾・道路・空港・通信等のインフラ整備が立ち遅れており、港湾インフラの整備に関しては、海南省全体の港湾施設の計画貨物取扱能力が、総計1,067万トンであったのに対し、1993年の実績取扱量は1,356万トン、94年は1,511万トンに達するなど計画貨物取扱量を超過し、一層の港湾機能の拡充が必要とされていた。

海南省の主要港湾は、省都である海口市にある海口港、島の南部に位置する三亜港、西部に位置する鉱石積出専用港である八所港、そして北西部に位置する洋浦港がある。そのうち、洋浦港は1990年に開港²したが、後背地である洋浦経済開発区³や儋州経済圏（儋州・臨高・白沙）の経済発展に伴い、将来的にコンテナ・雑貨輸出を中心に貨物取扱量の増大が見込まれていた。洋浦港の貨物取扱量の需要増に応えるために、新規バースの建設など港湾施設の拡充が急務とされていた。

1.2 事業概要

¹ 面積は約34,000k㎡で九州とほぼ同じ規模である。海岸線の延長は約1,570kmである。

² 開港事業として2万トン級多目的バースを2基建設した（中国側自己資金により建設）。

³ 1992年に国務院に認可された国家級開発区。面積は約30k㎡、港湾機能を中心とした経済開発区である。

海南省北西部の儋州経済圏を後背地とする洋浦港において2万トン級・多目的バース1基の建設、2万トン級雑貨バース2基の建設、港湾施設の整備を行うことにより、同港の貨物取扱能力の拡充等を図り、もって海南省の経済活性化に寄与する。

円借款承諾額／実行額	43億円／33億7200万円
交換公文締結／借款契約調印	1995年10月／1995年11月
借款契約条件	金利2.3%、返済30年（うち据置10年） 一般アンタイド
借入人／実施機関	中華人民共和国対外貿易経済合作部／海南省人民政府（監理・運営組織は国投洋浦港有限公司）
貸付完了	2002年12月
本体契約（10億円以上のみ記載）	N/A
コンサルタント契約（1億円以上のみ記載）	N/A
関連調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等	F/S （1991年）中国交通部第2航務工程勘察设计院作成 （1994年）国家計画委員会により承認
関連事業	海南島総合開発計画調査（1988年、国際協力事業団）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

稲澤 健一（オフィスみかげ合同会社）

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：2009年9月～2010年6月

現地調査：2009年12月7日～12月18日、2010年3月8日～3月13日

2.3 評価の制約

特記事項なし

3. 評価結果（レーティング：A）

3.1 妥当性（レーティング：a）

3.1.1 開発政策との整合性

審査時の中国政府は第8次5カ年計画（1991-95年）において、経済成長に伴う国内の港湾貨物取扱量の需要増に対応するためにバース等の建設を進め、貨物取扱量を増大させることを目指していた。本事業も他の国内主要港の整備と合わせて当該5ヶ年計画に組み込まれていた。また、当該5ヶ年計画策定以前の1988年に、JICAの開発調査「海南島総合開発計画」が策定され、海上輸送の改善及び港湾施設での荷役効率の向上等を行い、同島の工業化・都市化を進展させることが企図されていた⁴。加えて、1988年に省に昇格した海南省では、「交通輸送戦略発展計画」を策定し、港湾・道路・空港・通信等のインフラ整備を優先課題とし、直接投資の促進や外資導入等による経済成長を目指した。特に港湾施設の整備に関しては、高速道路網整備と併せて同島の経済発展実現に結びつく重要インフラと認識されていた。

事後評価時の国家開発計画である第11次5ヶ年計画（2006-10年）においても、中国政府は沿海部の港湾開発を進め、貨物取扱能力の向上を目指している。2006年に海南省第3期人民代表大会で制定された「海南省国民経済及び社会発展11次5ヶ年計画綱要」においても、道路、港湾、上下水道、電力、環境汚染物質対策等を重点インフラ事業と位置づけて海南省の経済発展を企図している。加えて、海南省人民政府交通庁は2008年に「海南省港発展計画」を策定し、2020年までの省全体の港湾セクター計画を定めている。このような政策の進捗の中で、洋浦港は2007年に中国第4の保税港区に認定されている。胡錦濤国家主席が2008年に海南省を視察した際に、「海南省は中国とASEAN自由貿易地域との関係構築及び諸港湾の経済協力を積極的に参加するべきである。洋浦経済開発区を先頭に東南アジアの港湾、海運、物流、輸出加工の拠点となるべきである」と、海南省と洋浦港の国際港運としての今後の役割・位置づけに関する指示を行った。現在、海南省人民政府・関連機関はその発言を踏まえ、国際港湾としての洋浦港の機能を拡充させる施策を進めている。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

1990年に開港した洋浦港では審査当時、後背地経済圏である洋浦経済開発区や儋州・臨高・白沙等の経済発展に伴い、コンテナ・雑貨輸出を中心に貨物取扱量が増大し、2000年には年間340万トン、2005年には年間460万トンに達すると見込まれていた。審査当時の洋浦港の貨物取扱能力は年間100万トン（2万トン級多目的バース2基）ということもあり、将来において貨物取扱能力の不足が深刻化すると予想されていた。

本事業完成後の年間貨物取扱量は年間約420万トンであるが、後背地経済圏の洋浦経済

⁴ 本事業は当開発計画において明記されていた。

開発区や儋州・臨高・白沙が経済成長（年平均 13～14%の成長率）を遂げていることもあり、貨物取扱量は増加傾向にある。かかる状況を踏まえ、洋浦港では第 3 期事業⁵が実施され、貨物需要増に応えている。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

1992 年に閣議決定された政府開発援助大綱（ODA 大綱）において、本邦 ODA 及び途上国の開発に大きな影響を有する貿易や投資が有機的連関を保ちつつ実施され、開発途上国の発展を促進することが重点課題のひとつとされていた。特に日本と緊密な関係を有し日本の安全と繁栄に大きな影響を及ぼすアジア地域は重点地域と認識されていた。本事業は、アジア地域における貿易や投資を促し、同地域との経済連携の強化などを十分に考慮する点において、日本の援助政策としての整合性が認められる。

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

3.2 効率性（レーティング：b）

3.2.1 アウトプット

本事業では一部アウトプットがキャンセルされたものの、概ねほぼ審査時の計画どおりに実施された。以下は、本事業のアウトプットの計画と実績の比較である。

表 1：アウトプットの計画と実績の比較

アウトプット	計画（審査時）	実績（事後評価時）
1. 土木工事	①係留施設（総延長 700m） a) 2 万トン級多目的バース×1 基 b) 2 万トン級雑貨バース×2 基 （年間取扱能力合計：120 万トン） ②ストックヤード（47,000 m ² ）	①係留施設（但し、総延長は 577m） ほぼ計画どおり （年間取扱能力合計：177.4 万トン） ②ストックヤード 計画どおり
2. 荷役機械設備の調達	①クレーン一式 ②機械・車両の給油用タンクローリー（8,000 リットル）×1 台 ③岸壁～ヤード間の運搬用トレ	①②④ 計画どおり ③ほぼ計画どおり

⁵ 2005 年 12 月に建設開始し、09 年 9 月完成した。事業内容は中国側の自己資金で 2 万トン級雑貨バース 3 基を建設したもの。設計上の年間貨物取扱量は 410 万トンである。なお現在、第 4 期事業も計画段階にある。

	ーラー・トレーラーシャーシ×計 79 台 ④その他機械設備（ローダー、重機、フォークリフト等）一式	（トレーラー×38 台、トレーラーシャーシ×34 台：計 72 台）
3. 荷役設備棟・管理運営棟・港湾労働者の住宅施設（生活環境施設棟）等の建設	①雑貨用倉庫×2 箇所 ②コンテナフレイトステーション（CFS） ③ヤード・荷役管理棟 ④港務公司庁舎 ⑤学校等教育施設 ⑥研修施設 ⑦その他、変電所、港湾労働者用住宅等	①④のみ建設（但し、①は 1 箇所のみ建設） ②③⑤⑥⑦はキャンセル
4. ユーティリティの整備	①給排水、供电等、環境工作船（120 トン級×1 隻）の建造、緑地整備、環境保全対策一式	①計画どおり
5. 通信・航行支援用設備の購入・設置	①通信・航行支援用設備一式（ブイ×7 個）	①ほぼ計画どおり（但し、ブイ調達個数は 4 個）
6. 港内作業船・管理用車両の調達	①港内作業船（タグボート×1 隻）・管理用車両×3 台の調達	①ほぼ計画どおり（但し、管理用車両の調達は 2 台）
7. 商品（貨物）検査施設の建設、機器購入・設置等	①商品（貨物）検査施設の建設、機器購入・設置等	①キャンセル（但し、中国側自己資金により実施）
8. 技術協力（研修団の派遣）	①埋立地の地番改良工法の調査（建設地点の軟弱地盤対策） ②ターミナル運営手法等の調査（貨物量急増に対応したコンピュータ管理、人員・組織の合理化・効率化対策等）	①キャンセル ②キャンセル（但し、中国側自己資金により実施）
9. コンサルティング・サービス	①外国コンサルタントの雇用予定は無し	①計画どおり、但し現地業者（広東省盛華交通工程諮詢公司）が雇用された（1996 年 11 月～97 年 4 月：計 5M/M）
追加アウトプット	ストックヤード約 29 万㎡の増設工事（コンテナ貨物・運搬エリアの拡張：中国側自己資金により建設。本事業のストックヤード 47,000 ㎡の建設エリアに隣接。）	

出所：JICA 資料、事業完成報告書（PCR）、質問表回答

計画と実績の主要な差異に係る根拠は以下のとおりであり、妥当な修正であったと思われる。

1. 土木工事

総延長が 700m から 577m に減少した主な理由は、事業スコープの見直しによるものである。本事業開始当時、海南省及び後背地である洋浦経済開発区等の経済は低迷し、大きな

工業プロジェクトも立ち上がっておらず、洋浦港の貨物取扱量も 97 年まで年間 55 万トン程度であった。実施機関は本事業完成後の経済効果と市場ニーズ等を予測してバース総延長の見直しを行い、577mでの建設が妥当であると判断した⁶。

なお、年間取扱能力 120 万トンと 177.4 万トンの相違は、審査時と本事業完成時では取扱能力の計算方式の違いがあるためであり、実質的な年間取扱能力が変化したわけではない。実施機関によると、審査時は当時の計算方式により算出した値で、事後評価時の値は現行の計算方式で算出した値とのことであり⁷、実質的な年間取扱能力を変化させるような条件変更があったわけではないとのことであった。

2. 荷役設備棟・管理運営棟・港湾労働者の住宅施設（生活環境施設棟）等の建設

雑貨用倉庫が 1 箇所のみ建設、コンテナフレイトステーション及びヤード・荷役管理棟がキャンセルとなった理由は、本事業開始後に事業スコープの見直しが行われ、第 1 期事業（1990 年完成）で建設した倉庫・管理棟が十分機能すると判断されたためである⁸。

学校等教育施設、研修施設及びその他、変電所、港湾労働者用住宅等がキャンセルとなった理由は、本事業開始前に優先されていた従業員の福利厚生が、90 年代後半以降、中国全体が市場経済体制に移行する中で、必要性が再検討された結果キャンセルとなった。

3. 通信・航行支援用設備の購入・設置

ブイ調達個数の減少の理由は、実施機関が調達の段階で当時の洋浦港の設備・機材の質及び量を再検証した結果、4 つで充分であると判断したためである。

4. 港内作業船・管理用車両の調達

上記 3.の理由同様、実施機関が調達の段階で当時の洋浦港の設備・機材の質及び量を再検証した結果、2 台で充分であると判断したためである。

5. 商品（貨物）検査施設⁹の建設、機器購入・設置等

中国国务院の指示により国家商品検査検疫局が整備することになり、本事業ではキャンセルとなった。

6. 技術協力（研修団の派遣）

⁶ JICA の同意を得たもの。

⁷ 両値とも計算上の値（理論値）ということもあり、計算方式が違えば算出値に相違が発生する。なお、総延長の減少と年間取扱能力の増加に相関関係はない。

⁸ 現在、この雑貨用倉庫は主に砂糖保管用として利用されている。

⁹ 延べ面積数は約 12,000 m²

実施機関によると「埋立地の地番改良工法の調査」がキャンセルとなった理由は、事業開始後に自己資金による研修等で必要な対策を行ったため、実施しなかったとのことである。一方、「ターミナル運営手法等の調査」がキャンセルとなった理由は、こちらも自己資金により国内他都市において機械運営等に関する技術研修に参加したため、本事業では実施しなかったとのことであった。

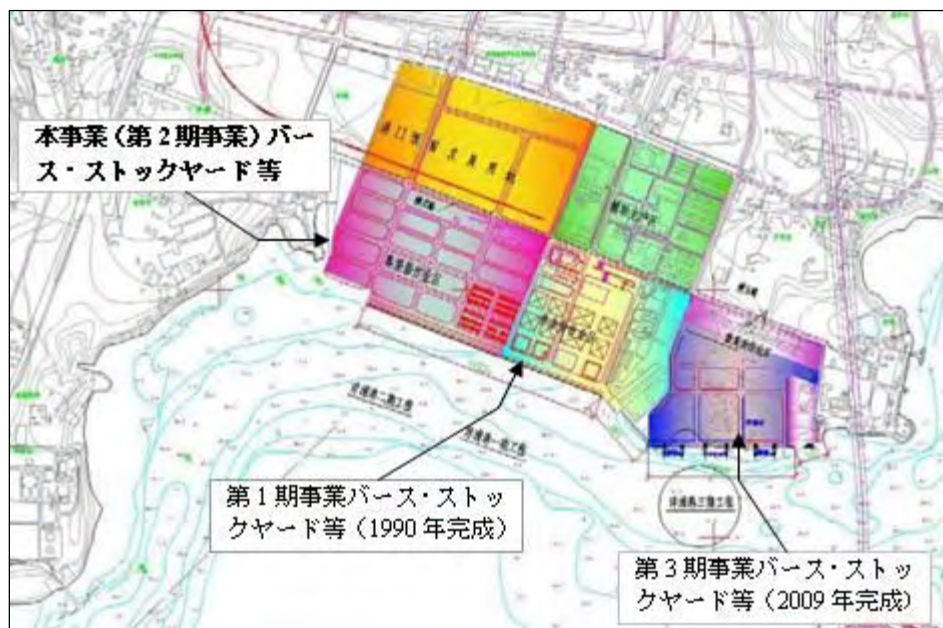


図1 プロジェクトサイトの位置(洋浦港全図)

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業期間

本事業の期間は、1995年11月から1999年6月までの3年8ヶ月(44ヶ月)と計画されていたが、1995年11月から2005年9月までの9年11ヶ月(119ヶ月)を要し、計画を大幅に上回った(計画比270%)。遅延の最大の理由は、中国側が(当時の)経済状況を汲んで土木工事の開始を遅らせる判断を行い、結果的に事業完成時期が遅れたためである。事業開始当時、海南省及び後背地である洋浦経済開発区等の経済は低迷し、大きな工業プロジェクトも立ち上がっておらず、洋浦港の貨物総取扱量も97年まで年間55万トンを越えることはなかった。かかる状況を踏まえ実施機関は、本事業の土木工事や調達を当初の計画どおりに進めることは経済効果を発現させる観点から適切でないと判断したため¹⁰、土木工事の開始時期及び事業完成時期を遅らせることになった¹¹。

¹⁰ 貨物取扱が低迷した状態の場合、収益が大きく見込めないこと等が考慮されたため。

¹¹ 事業開始時期の変更については、JICAの同意を得ていた。

表 2 事業期間の計画と実績の比較

アウトプット	計画	実績
(事業全体)	1995年11月～1999年6月 (44ヶ月)	1995年11月～2005年9月 (119ヶ月)
1) 土木工事	1995年11月～1999年6月	1998年11月～2005年9月
2) 荷役機械設備の調達	1997年1月～1999年6月	1998年1月～2003年6月
3) 荷役設備棟・管理運営棟・ 港湾労働者の住宅施設(生活 環境施設棟)等の建設	1996年7月～1999年6月	2000年11月～2005年1月
4) ユーティリティの整備(給 排水、供电等、環境保全対策)	1996年7月～1999年6月	1998年12月～2005年7月
5) 通信・航行支援用設備の 購入・設置	1996年7月～1997年12月、 1999年1月～1999年6月 (2回に分けて調達予定)	2002年1月～2004年3月 (調達期間は1回のみ)
6) 港内作業船・管理用車両 の調達	1997年1月～1998年3月	1998年10月～1999年11月
7) 用地取得・住民移転	1995年11月～1996年3月	1995年11月～1997年12月
8) コンサルティング・サー ビス	計画 M/M の設定は無し	1996年11月～1997年4月

出所：JICA 資料、事業完成報告書(PCR)、質問表回答

3.2.2.2 事業費

本事業の事業費は、当初計画では総事業費 93 億 7,800 万円(うち円借款対象は 43 億円)であったのに対し、実績額では 68 億 1,900 万円(うち円借款対象は 33 億 7,200 万円)となり、計画を下回った(計画比 73%)。事業費が計画内に収まった主な理由は、1) 倉庫などの設備棟・管理棟・学校施設のキャンセル、「商品(貨物)検査施設の建設、機器購入・設置等」のキャンセル分、「技術協力」のキャンセル、2) 入札・調達・契約に係る資金管理を徹底して事業資金が節約されたこと、3) 為替相場の変動、等によるものである。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。



図 2 本事業のバース及びクレーン



図 3 本事業で調達されたトレーラーシャーシ

3.3 有効性（レーティング：a）

3.3.1 定量的効果

3.3.1.1 運用・効果指標

本事業の有効性の評価にあたり、洋浦港の貨物取扱量、バース占有率、入港船舶数及び総トン数、入港船舶平均待ち時間、1台あたりのクレーン稼働率について調査した¹²。審査時に確認されたこれら指標の実績及び完成後の予測、事後評価時の実績は以下表3のとおりである¹³。

表3 審査時（実績・予測）及び事後評価時（実績）における定量的データ

定量的指標	審査時 (実績)				審査時 (予測)		事後評価時 (実績)			
	1991 年	1992 年	1993 年	1994 年	2000 年	2005 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年
1)貨物取扱量 (千トン/年)	170	260	510	520	3,400	4,600	4,126	4,262	4,279	4,205
うち、本事業 (千トン/年)	N/A				N/A	N/A	N/A	N/A	2,446	2,237
2)バース占有 率 (%) *注1	18.2	22.5	50.3	50.6	N/A	N/A	57.0	51.0	56.7	51.5
3)入港船舶数 (隻)	39	59	139	144	N/A	N/A	1,429	1,105	1,219	1,199
4)入港船舶総 トン数 (千トン/年)	1,450 (1991-94年の合計トン数) *年別のデータはなし				N/A	N/A	5,291	5,378	4,813	4,924
5)入港船舶平 均待ち時間 *注2	36.4	34.8	57.4	49.2	N/A	N/A	13.7	10.2	3.18	5.81
6)1台あたり のクレーン稼 働率 (%) *注3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.90 (10)	1.91 (10)	1.29 (14)	0.66 (21)

出所：JICA資料（審査時データ）、事業完成報告書（PCR）及び質問票回答（事後評価時データ）

注1) バース占有率=バース作業時間（占有時間）÷バース稼働時間

注2) 入港船舶平均待ち時間=滞船時間÷入港船舶数

注3) クレーン稼働率=(年間総稼働時間÷(365日×24時間))×100。稼働率の算出に際しては、多目的・雑貨バース用の岸壁コンテナクレーン及びポータルクレーンのみを算出根拠とした（船舶接岸エリアから離れたコンテナ・フォークリフト・クレーン等は計算根拠に含まない）。なお、表内下段の数値はクレーン台数を示し、上段の数値は1台あたりの稼働率を示している。

以下、各定量的データについて、その推移の分析を行ったが、貨物取扱量についてはほぼ審査時の予測どおり、バース占有率や入港船舶数については審査時実績以上を達成、入

¹² 本事業の審査時には貨物取扱量のデータのみ確認されていたが、実施機関や維持管理機関がモニタリングしているデータなどを確認し、他の定量的指標としてバース占有率、入港船舶数及び総トン数、入港船舶平均待ち時間、1台あたりのクレーン稼働率についても参考にすることとした。

¹³ 表内のデータは、本事業を含む洋浦港全体の数値である。

港船舶平均待ち時間については大幅に改善しており、定量的指標データの見地から本事業の効果は高いと認められる。

1) 貨物取扱量

2005 年以降、貨物取扱量は審査時予測にほぼ近い数値を達成している。なお、2009 年 9 月に第 3 期事業が完成したこともあり、今後の貨物取扱量は大幅に伸びる見込みである。本事業の貨物取扱量のうち、2007 年から 08 年の落ち込み(2,446 千トン→2,237 千トン)は、世界金融危機の影響によるものであるが、2009 年にはほぼ 07 年の水準を回復している。

2) バース占有率

本事業によるバース建設(計 3 基)と第 1 期事業によるバース建設(計 2 基)の計 5 バースによる占有率は 51.0~57.0%(2005-08 年)である。日本国内の公的機関が管理する港湾では 50~60%を目安としていることが多く、問題ない範囲と考えられる。

3) 入港船舶数、4) 入港船舶総トン数

事業完成後は年間千隻以上が入港しており、審査時に比べて入港船舶数は大幅に増加している。2005 年に入港数が多い理由は、原木及び石炭、千トン規模の小型船舶の入港が比較的多かったためである。入港船舶総トン数については、事業完成後は概ね年間 5 百万トン前後を達成しており、審査時に比べ格段に増加していることが窺える。

5) 入港船舶平均待ち時間

審査時に比べて 2005 年以降は大幅に短縮している。本事業完成後、効率的なクレーン作業や運営・サービスによる影響も大きい。なお、2007 年から 08 年にかけて平均待ち時間がやや上昇した理由は、2008 年がセメントの運搬船が多い年であったためである。セメントの荷役作業は比較的労力がかかるため荷役効率が低くなり、結果として入港船舶の平均待ち時間はやや伸びた。

6) 1 台あたりのクレーン稼働率

基本的に貨物取扱量や政策目標から稼働率の目標を設定することになるが、本事業についてはそうした数値は確認できなかったことから、本指標から事業の有効性を直接的に判断することはできない。よって、以下のとおり現状把握の観点から確認を行った。

クレーン稼働率の算出方式を「(洋浦港の多目的・雑貨バース用クレーンの年間総稼働時間÷(365 日×24 時間))×100」として計算したところ、各年 20%弱となり、1 台あたりの稼

働率は表3のとおりとなった。これは、クレーン1台あたりの年間平均稼働時間は約20～30分/時間ということになる。なお、算出に当っては第1期・第3期事業（中国側自己資金により実施）で調達されたクレーンの台数も含まれている。現在洋浦港では、入港船舶数に比してクレーン台数が十分に確保・配備されていることもあり、本算出方式では結果的にクレーン1台あたりの平均稼働時間は短くなった。また、2007～08年の稼働率が前年度と比較して低くなっている理由は、実施機関が第3期事業を開始して新規クレーンを調達したためである。これは、クレーン台数を増やした直後に入港船舶数が激増しない限り、クレーン稼働率が一時的に低下するためである。ただし今後は、入港船舶数の増加が見込まれると予想されるので稼働率も上昇すると考えられる。



図4 本事業で調達された
コンテナ・フォークリフト



図5 本事業で調達された港内作業船

3.3.1.2 内部収益率の分析結果

財務的内部収益率（FIRR）

営業収入（港務収入等）を便益、初期投資、運営費用、税金を費用、プロジェクト・ライフを20年として財務的内部収益率を審査時と同じ条件で再計算したところ6.43%となり、審査時の6.60%とほぼ近い値となった。

経済的内部収益率（EIRR）

滞船時間の節約、他港への貨物輸送費－洋浦港への貨物輸送費を便益、初期投資、運営費用を費用、プロジェクト・ライフを20年として経済的内部収益率を審査時と同じ条件で再計算したところ23.62%となり、審査時の15.60%より上昇した値となった。EIRR上昇の要因は主に、1) 費用である初期投資（建設費用）の減額、2) 予想以上の便益の伸び（想定以上の貨物取扱量の拡大と滞船時間の節約等¹⁴）によるものである。

¹⁴ 本項目・表3を参照

3.3.2 定性的効果

3.3.2.1 洋浦港の利便性向上に関する受益者調査

本事業が完成した2005年以前より洋浦港を利用している業者と完成後に利用し始めた業者に対してそれぞれアンケート形式で聞き取り調査を行ったところ、以下のとおり全体的に肯定的な結果が得られた¹⁵。実施機関が効率的な施設の運営・サービスに取り組んでいる姿勢も肯定的な結果につながっていると推察できる。

表4 洋浦港を利用する全業者への質問（今次受益者調査）（単位：人数）

質問項目	回答結果	
1) 洋浦港における2005年以降貨物取扱量の変化について	大幅に増大した：16	(50%)
	増大した：15	(47%)
	変化なし：0	(0%)
	減少した：1	(3%)
	わからない：0	(0%)
2) 洋浦港の将来性について	拡張・発展すると思う：31	(97%)
	変化ないと思う：1	(3%)
	わからない：0	(0%)

出所：受益者調査結果（サンプル数は合計32）

表5 表4のうち、本事業完成前より洋浦港を利用している業者への質問（左側）及び本事業完成後より洋浦港を利用し始めた業者への質問（右側）（単位：人数）

質問項目	回答結果 (完成前からの施設利用業者)		回答結果 (完成後からの施設利用業者)	
	1) 船舶の入港待ち時間について	かなり改善した：13	(65%)	非常に満足：3
	改善した：7	(35%)	概ね満足：9	(45%)
	変化なし：0	(0%)	普通：0	(0%)
	悪化した：0	(0%)	不満：0	(0%)
	わからない：0	(0%)	わからない：0	(0%)
2) 荷役速度について	かなり改善した：9	(45%)	非常に満足：6	(50%)
	改善した：10	(50%)	概ね満足：6	(50%)
	変化なし：0	(0%)	普通：0	(0%)
	悪化した：0	(0%)	不満：0	(0%)
	わからない：1	(5%)	わからない：0	(0%)
3) 荷役品質（貨物の損壊、貨物の紛失など）について	かなり改善した：10	(50%)	非常に満足：8	(67%)
	改善した：7	(35%)	概ね満足：4	(33%)
	変化なし：2	(10%)	普通：0	(0%)
	悪化した：0	(0%)	不満：0	(0%)

¹⁵ 現在、洋浦港を利用している業者数は約600社である。主に貿易・製造・物流・保険会社等であるが、その中には海南島以外に事業拠点を置いている会社も少なくない。本受益者調査において予定取得サンプル数は50としていたが、業者へのコンタクト・アンケート回収など時間的な制約もあり32サンプルに留まった。加えて、600社程度が洋浦港を利用している中、本受益者調査はランダム・サンプリングができたとはいえ、かつ回答を回収できた業者・できなかった業者の特徴の分析が困難なことであったことから、母集団の厳密な推定は不可能である。したがって、本受益者調査で得られた傾向は洋浦港を利用している業者全体の傾向ではない可能性があることにも留意する必要がある。

	わからない：1	(5%)	わからない：0	(0%)
4) 荷役作業の安全性について	かなり改善した：13	(65%)	非常に満足：10	(84%)
	改善した：7	(35%)	概ね満足：1	(8%)
	変化なし：0	(0%)	普通：1	(8%)
	悪化した：0	(0%)	不満：0	(0%)
	わからない：0	(0%)	わからない：0	(0%)
5) 洋浦港のサービスレベル（施設全体のサービスの質）について	かなり改善した：11	(55%)	非常に満足：9	(75%)
	改善した：8	(40%)	概ね満足：2	(17%)
	変化なし：1	(5%)	普通：1	(8%)
	悪化した：0	(0%)	不満：0	(0%)
	わからない：0	(0%)	わからない：0	(0%)

出所：受益者調査結果（サンプル数：完成前からの施設利用業者は 20 サンプル、完成後からの施設利用業者は 12 サンプル）

3.3.2.2 海口港¹⁶の貨物取扱の過負荷状態の緩和

審査当時、本事業の実施により海口港の貨物取扱量の過負荷状態を緩和させることも本事業の効果として言及されていた。しかしながら、事後評価時点において、洋浦港によって海口港の過負荷状態を緩和するための具体的な施策・方針は存在しておらず、海口港の貨物取扱量の過負荷が直接的・間接的に緩和されているどうかは確認できなかった。しかし、両港の取扱貨物量が伸びていることに鑑みれば、洋浦港の貨物取扱能力の強化がなければ、海口港を含めた他の港に貨物が流れ滞船が助長される等の過負荷が生じたであろうことが想像される。

以上より、本事業の実施により概ね計画どおりの効果発現が見られ、有効性は高い。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

3.4.1.1 洋浦経済開発区及び儋州・臨高・白沙等後背地の経済発展、投資環境整備

以下の表データは「洋浦経済開発区、後背地の儋州・臨高・白沙の域内総生産額(GRDP)」である。2000年以降、洋浦経済開発区・後背地における GRDP は上昇を続けている。

表 6 洋浦経済開発区及び後背地の域内総生産額（GRDP）

年	洋浦経済開発区 GRDP（億元）	直接的後背地 *注 GRDP（億元）	増加率 （%）
2000	3.0	47.76	-
2001	4.7	52.53	9.98
2002	7.2	60.14	14.49
2003	9.6	68.55	13.98
2004	14.0	77.59	13.19

¹⁶ 貨物取扱のほかに本土への乗客フェリーも運行している。洋浦港・海口港間の距離は約130kmである。

2005	22.0	89.75	15.67
2006	30.0	103.59	15.42

出所：国家發展改革委員会総合運輸研究所及び洋浦経済開発区経済發展局による共同研究レポート

注)「直接的後背地」とは、洋浦経済開発区及び儋州・臨高・白沙を指す。

洋浦港は「水深が深い、風が弱い、沈泥堆積が少ない、海岸線が長い」といった特徴があり、海南島で最も自然条件が整った港である。また、東南アジア諸国連合（ASEAN）貿易区域に隣接するなど地理的優位性を有し、外資誘致に有利な条件を揃えている。本事業により港湾施設が整備された結果、貨物取扱量は飛躍的に伸びたことが洋浦経済開発区の投資環境整備に寄与した可能性は大きいと思われる。2004年以降、洋浦経済開発区では製造業を中心に大企業（例：製紙会社、鋳造会社等）が進出している。2007年に同開発区は中央政府より保税港区として認可された結果、国内において最も税制面での優遇政策を受ける地区のひとつとなり、企業誘致は更に進んだ¹⁷。また、儋州・臨高・白沙など後背地においても洋浦経済開発区同様に企業誘致等が進み、GRDPも上昇傾向にある。

3.4.1.2 海南省全体の経済発展

以下表7は2000年以降の海南省全体の域内総生産額の推移であるが、年率10%前後の経済成長を達成している。本事業がどの程度海南省の経済全体に効果を及ぼしているかを把握することは容易でないが、既出のとおり貨物取扱量が増加し投資環境が整備されたことは同省の住民・企業の経済社会活動にプラスの影響を与えていると推察できる。

表7 海南省全体の域内総生産額（GRDP）

年	GRDP 総額 (億元)	1人当たり GRDP 平均額 (元)
2000	526.82	6,798
2001	579.17	7,315
2002	642.73	8,041
2003	713.96	8,849
2004	819.66	10,067
2005	905.03	10,998
2006	1,031.85	12,403
2007	1,223.28	14,555

出所：海南省統計年鑑 2008

3.4.2 その他、正負のインパクト

3.4.2.1 自然環境へのインパクト

多目的・雑貨バース及びストックヤードの建設、荷役機械設備の設置等による環境への重大な負のインパクトはない。また、本事業実施中に散水施設、汚水処理施設、汚水回収

¹⁷ 現在、石油備蓄の拠点建設など新たな大型事業も着工している。

船、港区内緑化、環境観測ステーション等に係る環境保護対策が講じられた。事業完成後の2005年10月に、海南省人民政府・環境資源庁もその実施状況を確認している。

なお、本事業に係る環境影響評価は、事業開始前の1992年5月に実施された。

3.4.2.2 住民移転・用地取得

本事業の実施に伴い、138戸（約800人）の住民移転、986畝¹⁸（約65.7ha）の用地取得が計画されていた。ほぼ当初の計画どおり、住民移転数が144戸、用地取得面積が988.67畝（約65.9ha）であり、特段問題は発生しなかった。住民移転・用地取得の実施主体である洋浦経済開発区（行政機関）は、住民移転計画である「洋浦経済開発区居民拆迁安置条例」に基づいて手続きを進め、移転住民に対しては補償費用を満額支給した。一方実施機関は、移転住民のうち、実施機関への就職希望者に対して雇用を行うなど就業問題にも努めていることから、適切な対処が取られたといえる。

表8 本事業の住民移転・用地取得の計画と実績

	計画	実績
住民移転	138戸（約800人）	144戸（約800人）
用地取得	986畝（約65.7ha）	988.67畝（約65.9ha）

出所：JICA資料、質問表回答

3.5 持続性（レーティング：a）

3.5.1 運営・維持管理の体制

実施機関（国投洋浦港有限公司）は、1997年6月に海南省人民政府と国家開発投資会社が共同出資を行って設立した国有企業である¹⁹。企業総括者である総経理の下、常務副総経理（主に総務・管理・商務部門の総括）、副総経理（主に技術・維持管理部門の総括）、人力資源総監（主に人事部門の総括）、総会計師（主に財務・調達部門の総括）らが組織運営の柱となっている。2009年12月現在の職員数は698名である。実施機関によれば、事業規模に見合った人員数が確保されており、現在の人員数は適正であるとしている。また、現地調査を通して、人員数の確保及び各部署への配置は効率かつ適正という点は確認・判断できた。以上より、運営・維持管理の体制に問題はないと判断できる。

¹⁸ 1畝は15分の1ヘクタール

¹⁹ 国家開発投資会社の100%子会社である国投交通会社が株式の75%を、海南省国有独資企業である海南省洋浦開発建設控股有限公司が株式の25%を保有している。

本事業の運営・維持管理は国投洋浦港有限公司の以下の部署が担当している。

1) 技術部（8名）

主に港湾施設の設備調達及び総合管理、技術改良、作業船の管理等を担当している。

2) 機械大隊（153名）

主にクレーン機器の運営・管理及び保守業務等を担当している。

3) 機械修理工場（93名）

主に港湾施設全体の設備・機械の修理を担当している。

3.5.2 運営・維持管理の技術

実施機関の人力資源部が主に職員向けの人事研修・トレーニングプログラムの実施を担当している。また、中間管理職向け・技術者向けの研修も実施している。2009年には一般職員向けの研修が開催され78名が参加、中間管理職向け研修も開催され29名が参加した。2008年には機械設備の運用・保全に関する研修が実施され、128名が参加した。また、業務経験が豊富な職員も多く、OJTによる職員トレーニングも随時行われている。運営・維持管理を行う各部署（既出3.5.1の担当部署）にも十分な資格（荷役機械の操作免許等）を有する職員が多く配置されている。以上より、実施機関の運営・維持管理に係る技術レベルは確保されていると判断できる。

3.5.3 運営・維持管理の財務

以下表9は近年の洋浦港の運営・維持管理費²⁰である。既出の有効性・定量的効果において、2005年-08年の年間貨物取扱量にはあまり増減がなかった一方、下表のとおり運営・維持管理費が純増していることは、予算が十分に確保され、港湾サービスの向上及び維持管理業務の充実が図られていることが窺える。実施機関の意見としても、毎年充分な運営・維持管理費を確保しているとのことであった。なお、主な財源は港湾施設利用料等による収入²¹である。

表9 洋浦港の運営・維持管理費（単位：万元）

	2005	2006	2007	2008
運営費	744.70	916.02	1,030.38	1,066.66
維持管理費	318.41	379.87	421.12	451.28
合計	1,093.11	1,295.89	1,459.50	1,517.94

出所：実施機関資料

²⁰ 実施機関は本事業（第2期事業）のみの運営・維持管理費を算出しておらず、表データは第1期事業分の費用も合わせた額である。

²¹ 独立採算制（自主財源）である。

以下表 10 は実施機関の損益計算書であるが、過去 3 年間は黒字決算である。2007 年から 08 年の純利益減少の主な理由としては、1) 外国為替レートの変動による為替差損が発生、2) 燃料価格の高騰による経費の上昇、3) 世界金融危機による営業収入の減少、等である。

また、流動比率、総資本収益率、自己資本比率、固定比率等の財務データに関しては、概ね問題のない水準と推察できる²²。

表 10 実施機関の損益計算書・財務データ (単位：元)

	2006	2007	2008
1)営業収入	116,914,019.37	115,639,046.27	108,647,875.83
2)営業原価	(56,154,478.96)	(65,437,860.90)	(64,296,968.79)
3)営業税金及び付加費用	(3,660,590.97)	(3,416,804.04)	(3,452,300.96)
売上総利益	57,098,949.44	46,784,381.33	40,898,606.08
4)販売経費	(333,937.69)	(171,356.74)	(886,756.51)
5)管理費用	(20,559,651.03)	(20,192,462.56)	(22,935,200.40)
6)財務費用	2,775,166.07	14,027,430.90	5,093,819.37
7)資産評価損失	0	222,123.94	1,467,238.37
8)投資収益	2,411,239.62	448,558.37	522,434.84
営業利益	41,391,766.41	41,118,675.24	24,160,141.75
9)営業外収入	114,192.13	429,257.75	59,737.82
10)営業外支出	(1,958,728.97)	(3,808,720.87)	(2,930,195.19)
当期純利益	39,547,229.57	37,739,212.12	21,289,684.38

	2006	2007	2008
1)流動資産	159,014,453.47	183,330,164.82	186,550,327.19
2)流動負債	117,758,731.16	181,080,702.15	171,197,360.21
3)流動比率	135.0%	101.2%	109.0%
4)総資本収益率	4.9%	2.4%	1.8%
5)自己資本比率	65.1%	48.2%	48.3%
6)固定比率	149.59%	114.72%	99.72%

出所：実施機関資料

以上より、維持管理費及び組織財務面に特段問題は見当たらず、実施機関の運営・維持管理に係る財務レベルに問題ないと判断できる。

3.5.4 運営・維持管理の状況

本事業の運営・維持管理状況は以下のとおりである。以下の各部署には定期メンテナンス・マニュアルが配備されているなど、運営・維持管理状況には問題ない。

1) 技術部（作業船、バース等の施設・設備の運営・維持管理業務）

²² 但し、日本と中国では会計基準の違いがあること等から、日本と同じ視点・基準でデータ分析することが適切ではない可能性があり、本データだけで結論付けることはできない。

各アウトプットの年間メンテナンス計画を策定しつつ、洋浦港の施設全体に関する運営・維持管理に取り組んでいる。各種設備の使用に関するメンテナンス・マニュアルも配備している。スペアパーツに関しても、納入業者と緊密に連携して調達ルートを常時確保している。

2) 機械大隊（荷役機械等の運營業務）

荷役機械（クレーン）の運営を担っている。クレーンの累積稼動時間に応じて各種メンテナンスが行われている。メンテナンス・マニュアルも配備されている。

3) 機械修理工場（設備・機械の修理業務）

主にクレーンをはじめとする設備・機械の修理を担っている。定期的な維持管理の実施に加え、応急処置チームも常時待機させるなどして業務に当たっている。スペアパーツも常時一定量が保管されている。スタッフは3交代制（24時間体制）で業務に当たっている。



図6 機械修理工場



図7 スtockヤード内の運搬作業

以上より、本事業の維持管理は体制、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. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本事業と政策及び開発ニーズの間には整合性が見られ、事業実施期間は当初計画を超過したが、概ね予定どおりのアウトプットが建設された。貨物取扱量については審査時計画どおりの事業効果が発現しており、運営・維持管理面にも問題は見受けられない。また、後背地の経済インパクトにも寄与していると推察される。以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

なし

4.3 教訓

本事業開始当時において、海南省及び後背地の経済は低迷し、大きな工業プロジェクトも立ち上がっておらず、洋浦港の貨物取扱量は低迷していた。その結果、計画どおりのスケジュールで土木工事や設備調達を進めた場合、当初計画における需要予測を前提とした規模の経済効果のインパクトや維持管理費等に充当する収益等は短期的には達成できない可能性があり、工事開始の延期の必要性が検討された。実施機関による工事開始の延期は、効率性評価への影響はあったものの、結果として貨物取扱量など事業効果は当初計画どおりに発現し、維持管理に必要な収益も獲得できていると考えられるため、有効性や持続性の観点からは適切な決定であったと言える。かかる状況を踏まえ、当初計画どおりに工事や調達を進めることは本来望ましい形ではあるが、事業効果発現の前提としている外部条件（事業を取り巻く経済・社会状況等）に想定外の変化があった場合には、事業目的に立ち返り事業計画を見直すことも効果的な選択肢の一つであるといえる。

以 上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット	1. 土木工事 ①係留施設（総延長 700m） a) 2 万トン級多目的バース×1 基 b) 2 万トン級雑貨バース×2 基 （年間取扱能力合計は 120 万トン） ②ストックヤード（47,000 m ² ）	①係留施設（総延長は 577m） ほぼ計画どおり （年間取扱能力合計は 177.4 万トン） ②ストックヤード 計画どおり
	2. 荷役機械設備の調達 ①クレーン一式、②機械・車両の給油用タンクローリー（8,000 リットル）×1 台、③岸壁～ヤード間の運搬用トレーラー・トレーラーシャーシ×計 79 台、④その他機械設備（ローダー、重機、フォークリフト等）一式	①②④ 計画どおり ③トレーラー×38 台、トレーラーシャーシ×34 台：計 72 台 ほぼ計画どおり
	3. 荷役設備棟・管理運営棟・港湾労働者の住宅施設等の建設	雑貨用倉庫 1 箇所、港務公司庁舎のみ建設
	4. ユーティリティの整備（給排水、供电等、環境工作船（120 トン級×1 隻）の建造、緑地整備、環境保全対策一式）	計画どおり
	5. 通信・航行支援用設備（ブイ×7 個等）の購入・設置	ほぼ計画どおり （ブイ調達個数は 4 個）
	6. 港内作業船（タグボート×1 隻）・管理用車両（×3 台）の調達	ほぼ計画どおり （管理用車輛は 2 台調達）
	7. 商品（貨物）検査施設の建設、機器購入・設置等	キャンセル （中国側自己資金で実施）
	8. 技術協力（研修団の派遣）	キャンセル （中国側自己資金で一部実施）
	9. コンサルティング・サービス（外国コンサルタントの雇用予定は無し）	計画どおり、但し現地業者（広東省盛華交通工程諮詢行司）が雇用された（1996 年 11 月～97 年 4 月：計 5M/M）
		（追加アウトプット） ストックヤード約 29 万m ² の増設 （コンテナ貨物・運搬エリアの拡張：中国側自己資金で建設）
②期間	1995 年 11 月～1999 年 6 月 （44 ヶ月）	1995 年 11 月～2005 年 9 月 （119 ヶ月）
③事業費		
外貨	4,300 百万円	3,372 百万円
内貨	5,078 百万円 (43,400 万元)	3,447 百万円 (26,636 万元)
合計	9,378 百万円	6,819 百万円
うち円借款分	4,300 百万円	3,372 百万円
換算レート	1 元 = 11.7 円 (1995 年 11 月)	1 元 = 12.94 円 (1995 年 11 月～2005 年 9 月 平均)

