

**2017 年度案件別外部事後評価：**  
**パッケージ II-4**  
**(カンボジア・タイ・ベトナム)**

**平成 30 年 8 月**  
**(2018 年)**

**独立行政法人**  
**国際協力機構 (JICA)**

**委託先**  
**OPMAC 株式会社**

評価
JR
18-21

## 本評価結果の位置づけ

本報告書は、より客観性のある立場で評価を実施するために、外部評価者に委託した結果を取り纏めたものです。本報告書に示されているさまざまな見解・提言等は必ずしも国際協力機構の統一的な公式見解ではありません。

また、本報告書を国際協力機構のウェブサイトに掲載するにあたり、体裁面の微修正等を行うことがあります。

なお、外部評価者とJICAあるいは相手国政府側の事業実施主体等の見解が異なる部分に関しては、JICAあるいは相手国政府側の事業実施主体等のコメントとして評価結果の最後に記載することがあります。

本報告書に記載されている内容は、国際協力機構の許可なく、転載できません。

## 0. 要旨

本事業は、2011 年の洪水によって影響を受けたコンポンチュナン市内の国道 5 号線を含む道路・排水施設の補修や改善、及びプレイベン州内にある国道 11 号線の老朽化した 8 橋梁の架け替えを行うことにより、被災地の道路インフラの機能を災害以前の状態に復旧させることを図り、被災地における洪水による被害軽減と地域交通の円滑化に寄与することを目的としていた。この事業目的は、カンボジアの開発政策、開発ニーズ及び日本の援助政策に合致しており妥当性は高い。本事業の事業費及び事業期間は計画内に収まっており、効率性は高い。本事業の実施により事業対象地域周辺の交通量が増加し、コンポンチュナン州公共事業運輸局（Department of Public Works and Transport、以下、「DPWT」という。）の協力対象排水施設維持管理費用及びプレイベン州 DPWT の協力対象橋梁維持管理費用の削減、国道 11 号線の走行速度の向上による旅行時間（BR-1 橋梁～BR-18 橋梁）の短縮がみられた。事業対象周辺地域の通行安全性や交通利便性の改善も確認された。また事業対象地域周辺の洪水被害の軽減、衛生環境及び生活環境の改善、国道 5 号線と 11 号線の物流改善への貢献から、有効性・インパクトは高い。本事業の運営・維持管理は、体制、技術、及び維持管理状況については大きな課題は見られなかったが、定期的維持管理への不十分な予算配分から財務状況に一部課題が見られたため、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

## 1. 事業の概要



事業位置図



改修された国道 5 号線を通行する車両

## 1.1 事業の背景

カンボジア国は、インドシナ半島のメコン河下流に位置しており、国土の多くが低地であるため、洪水による死亡リスクにさらされている人口の割合及び洪水リスクにさらされている割合は、世界の中でも最上位に位置している。近年の気候変動と相まってメコン河の水位の季節変動は激化しており、毎年のように干ばつと洪水が繰り返されていたが、2011年の雨季においては、同国内及びメコン河上流において例年以上の降雨が記録された。これまでの我が国からの支援もあり、首都プノンペンでは深刻な被害は免れたものの、周辺地は広範囲にわたり浸水し、死者 250 人超、被災者 150 万人、稲作地の 17% が被害を受け、道路、橋梁などのインフラにも被害が及んだ。このような状況の下、カンボジア国政府は、洪水被害の改修と緩和のための無償資金協力を、我が国に要請した。

コンポンチュナン市は、2011年の洪水時に国道 5 号線を含む同市の大部分が 1 カ月以上にわたり浸水し、道路は簡易なアスファルト表面処理舗装であったため市内中心部にある大半の道路が大きく損傷した。また、道路排水施設が設置されておらず、洪水で浸水された道路を排水するために、道路排水施設の設置が必要であった。一方で国道 11 号線は、老朽化した仮橋が 14 橋架っており、2011年の洪水時に橋梁の橋台周り、取り付け道路、河床等が侵食され安全性が損なわれていた。またこれらの仮橋には荷重制限があり、1 車線交互通行及び低速走行をしなければならない等、架け替えが急務であった。なお、14 橋のうち 6 橋は自国資金及びアジア開発銀行（ADB）の支援による架け替え計画はあったが、残り 8 橋の架け替え計画はなかった。

## 1.2 事業の概要

2011年の洪水によって影響を受けたコンポンチュナン市内の国道 5 号線を含む道路・排水施設の補修や改善、及び国道 11 号線の老朽化した 8 橋梁の架け替えを行うことにより、被災地の道路インフラの機能を災害以前の状態に復旧させることを図り、被災地における洪水による被害軽減と地域交通の円滑化に寄与する<sup>1</sup>。

供与限度額/実績額	1,510 百万円/1,285 百万円
交換公文締結/贈与契約調印	2012 年 4 月/2012 年 7 月
実施機関	公共事業運輸省 (Ministry of Public Works and Transport、以下「MPWT」という。)
事業完成	2015 年 1 月

<sup>1</sup> 事前評価表に記載されている事業目的は、「2011年の洪水によって影響を受けたコンポンチュナン市内の道路・排水施設及び国道 11 号線の橋梁を復旧・改善することにより、洪水による被害軽減を図る」とされていたが、ロジックモデル（アウトプット→アウトカム→インパクト）に沿った表記となっていなかった。そのため、評価に際し事業目的の整理を行った。アウトプットは事前評価表とおりに道路・排水施設の補修・改善と橋梁の架け替えとするが、事前評価表では明確な記載のないアウトカム（道路インフラの機能回復）を補い、インパクトには事前評価表に記載のあった洪水被害の軽減に加えて、交通面の効果（地域交通の円滑化）と設定した。

案件従事者	コンサルタント	株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル
	施工業者	株式会社安藤・間(当初 株式会社間組)
基本設計調査		2012年1月～2012年8月
関連事業		<p>【技術協力】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「道路・橋梁の維持管理能力強化プロジェクト」(2015～2018年)</li> </ul> <p>【円借款】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「国道5号線改修事業(プレククダムースレアマアム間)」(1)(2014～2021年)</li> </ul> <p>【無償資金協力】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「プノンペン市洪水防御・排水改善計画(1-3次)」(2001～2011年)</li> <li>・「洪水多発地域における緊急橋梁架け替え計画」(2017～2020)</li> </ul> <p>【他機関】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ADB:「Flood Damage Emergency Reconstruction Project」(2012～2015年)</li> </ul>

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

秋元 光一 (OPMAC 株式会社)

### 2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2017年8月～2018年8月

現地調査：2017年11月26日～12月8日、2018年3月18日～3月23日

### 2.3 評価の制約

本事業は道路・排水施設の補修や改善及び橋梁の架け替えを行う事業であるが、本事業と並行し、他ドナーにより本事業対象施設と接続する国道及び周辺道路の整備・改修事業も行われていた。したがって、本事業の有効性・インパクトの発現には、これら他ドナー事業も一定の貢献をしていると考えられる。そのため、本事業が直接もたらした事業効果と他ドナー事業による貢献(外部要因)を区別して評価することは困難であった。よって後述の記載において特に断りは入れていないものの、本事後評価において確認された有効性・インパクトは、本事業と他ドナーによる道路整備・改修事業との両方により発現されたものである。また、本事業の定性的効果につき受益者に聞き取りを行ったが、現地調査期間の制約からその人数は限定的である。聞き取り場所を分散する対応を行ったが、定性的効果に対する意見の偏りを完全に排除できなかった可能性がある。

### 3. 評価結果（レーティング：A<sup>2</sup>）

#### 3.1 妥当性（レーティング：③<sup>3</sup>）

##### 3.1.1 開発政策との整合性

計画時において、カンボジアで最上位の国家開発戦略文書である「四辺形戦略（2004）」に基づいた「国家戦略的開発計画（2009～2013）」を2010年6月に発表し、成長促進のための4辺の戦略の一つにインフラの改修・整備を掲げていた。インフラの改修・整備の中で「交通インフラの改修・整備」が重点分野として言及されている。また「第2次四辺形戦略（2008）」の中でも、水資源管理や農業、インフラ整備などにおいて防災や洪水対策を行う方針であった。

事後評価時では、「第3次四辺形戦略（2013年）」において、年平均経済成長率7%を目指し経済活動を活性化させる実施指針の一つとして、ハードインフラ開発（都市インフラ開発マスタープラン策定を含む）が提示されていた。「国家戦略的開発計画（2014～2018）」の中でも、優先される政策行動の一つとして、インフラ開発が掲げられ、都市部や農村部を含めカンボジア国内へ新たに毎年300～400キロの舗装道路の拡張が重点分野として示されていた。それに併せて交通インフラ（特に道路）の改修・整備も重点分野として述べられており、特に1桁国道の高規格化（舗装路面、幅員拡大、排水整備）が政策目標となっていた。

よって、計画時及び事後評価時のカンボジアの国家開発計画では、道路インフラの開発や整備に優先度が置かれているため、本事業はカンボジアの開発政策との整合性を有している。

##### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

計画時の状況は「1.1 事業の背景」にも示しているが、コンポンチュナン市内の国道5号線を含む道路は簡易なアスファルト表面処理舗装であったため、2011年の洪水時には市内中心部の道路のほとんどが激しく損傷した。また道路排水施設が設置されていなかったことから、同洪水によって1カ月以上にわたり道路が浸水していた。一方で国道11号線の8橋梁は、2011年の洪水により、橋梁の橋台周り、取り付け道路、河床などが侵食され、安全性が損なわれていた。カンボジア国全国道路網調査（2006）によると、同国の陸海上貨物輸送は約70%が道路、20%が河川、10%が鉄道となり、同国内の1桁国道は一部の区間を除いておおむね道路網の整備が終了しているが、国の行政サービスや地方の経済・社会活動に大きな役割を果たす2桁国道の整備は遅れていた。そして橋梁全体の90%が仮設橋梁であり、その整備水準は著しく低かった。

事後評価時においては、カンボジアは道路交通が主要な交通手段であることから、上記の国家開発計画にも掲げられているとおり、道路インフラの開発には引き続き

<sup>2</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

<sup>3</sup> ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

高い優先度が置かれている。なお本事業により修繕された一部の道路と橋梁は、プノンペンからバンコクを結ぶアジア・ハイウェイの一部である国道 5 号線と、別のアジア・ハイウェイの一部（国道 1 号線）に接続するフィーダー道路となる国道 11 号線上にあり、同国道の物流の促進や交通への安全性の確保は、カンボジア国内の道路ネットワークにおいて重要な役割を担っている。一方でカンボジアは、洪水被害が頻繁に起きやすい地域であり、洪水時の被害を低減させるための道路インフラの整備が必要とされている。国際協力機構（JICA）の支援により実施された「カンボジア国全国道路網整備計画に係る基礎情報調査」（2013 年）<sup>4</sup>では、カンボジアの経済の急速な発展に伴い増加する国内及び国際交通需要に対応するため、カンボジア国内の道路網の強化・拡充が課題であると示されている。

事業対象地域の洪水被害軽減と交通安全、国内及び近隣国との物流の促進における事業対象施設の果たす役割は引き続き重要であるため、計画時及び事後評価時において本事業の開発ニーズは認められる。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

計画時、「対カンボジア ODA 国別データブック」（2012 年）の ODA の基本方針において、①「四辺形戦略」を基盤とする同国の開発目標達成を支援し、②ASEAN が進める統合、連結性の強化、域内の格差是正を図り、③人間の安全保障及び環境の持続可能性を確保する観点から、「経済基盤の強化」が援助の重点分野の一つとなっていた。この経済基盤の強化に対する支援の一つとして、「経済インフラの整備」が重点分野として位置づけられていた。本事業はカンボジア国内のコンポントウ市や国道 5 号線・11 号線におけるインフラ施設の強化を行うものであり、上記の重点分野の「経済インフラの整備」に関連する支援であった。

よって、本事業は日本の対カンボジア援助の重点分野の一つである「経済インフラの整備」と整合的である。

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

## 3.2 効率性（レーティング：③）

### 3.2.1 アウトプット

本事業では、日本側とカンボジア側で、事業対象のコンポントウ市内の国道 5 号線を含む道路改修 4.6km 及び同市内の道路排水路の改修 2.6km、国道 11 号線上の 8 橋梁の架け替え工事、それに伴う用地取得、また公共施設の移設などが計画され、ほぼ計画どおりのアウトプットが産出された。日本側とカンボジア側のアウトプットの実績は、表 1 のとおりである。

<sup>4</sup> 当該調査は道路マスタープラン策定調査と位置づけられる。

表 1 本事業のアウトプット（計画／実績）<sup>5</sup>

項目	計画	実績
【日本側実施項目】 土木工事	<ul style="list-style-type: none"> <li>コンポンチュナン市内の国道(NR)5号線を含む道路改修 4.6km、及び道路排水路の改修 2.6km</li> <li>国道 11 号線上の以下 8 橋梁架け替え合計 308m <ul style="list-style-type: none"> <li>* KBAL BOEUNG 橋(橋梁番号: BR-4)</li> <li>* CHHNAT 橋(橋梁番号: BR-5)</li> <li>* SAM PUTHOR II 橋(橋梁番号: BR-7)</li> <li>* MEBON 橋(橋梁番号: BR-8)</li> <li>* THKOV 橋(橋梁番号: BR-9)</li> <li>* KOK TROM 橋(橋梁番号: Clv-1)</li> <li>* EK REAM 橋(橋梁番号: BR-11)</li> <li>* ROM LECH 橋(橋梁番号: Clv-2)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ほぼ計画どおり(NR5(1)内の 2,007m<sup>2</sup>と NR5(2)内の 3,664m<sup>2</sup>へ路床部の軟弱地盤を置換工法により改良、Drainage Way No.2 の舗装仕様を DBST へ変更)</li> <li>ほぼ計画どおり(CHHNAT 橋(BR-5 橋梁)の河床位置変更及び橋脚・護岸・護床の計画変更、対象 8 橋梁全てに取り付け道路床のセメント改良を良質土置換へ変更)</li> </ul>
【カンボジア側実施項目】 土木工事	<ul style="list-style-type: none"> <li>公共施設移設(電柱・電気/通信線・その他地下埋設物など)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>計画どおり</li> </ul>
運営・維持管理に係る 施設建設及び調達	<ul style="list-style-type: none"> <li>作業ヤード、資材置き場、現地事務所などの用地提供</li> <li>土取場/土捨場/産廃捨て場用地の確保</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>計画どおり</li> <li>施工業者の要望により、未実施</li> </ul>

出所：JICA 提供資料、MPWT の関係者インタビュー結果。

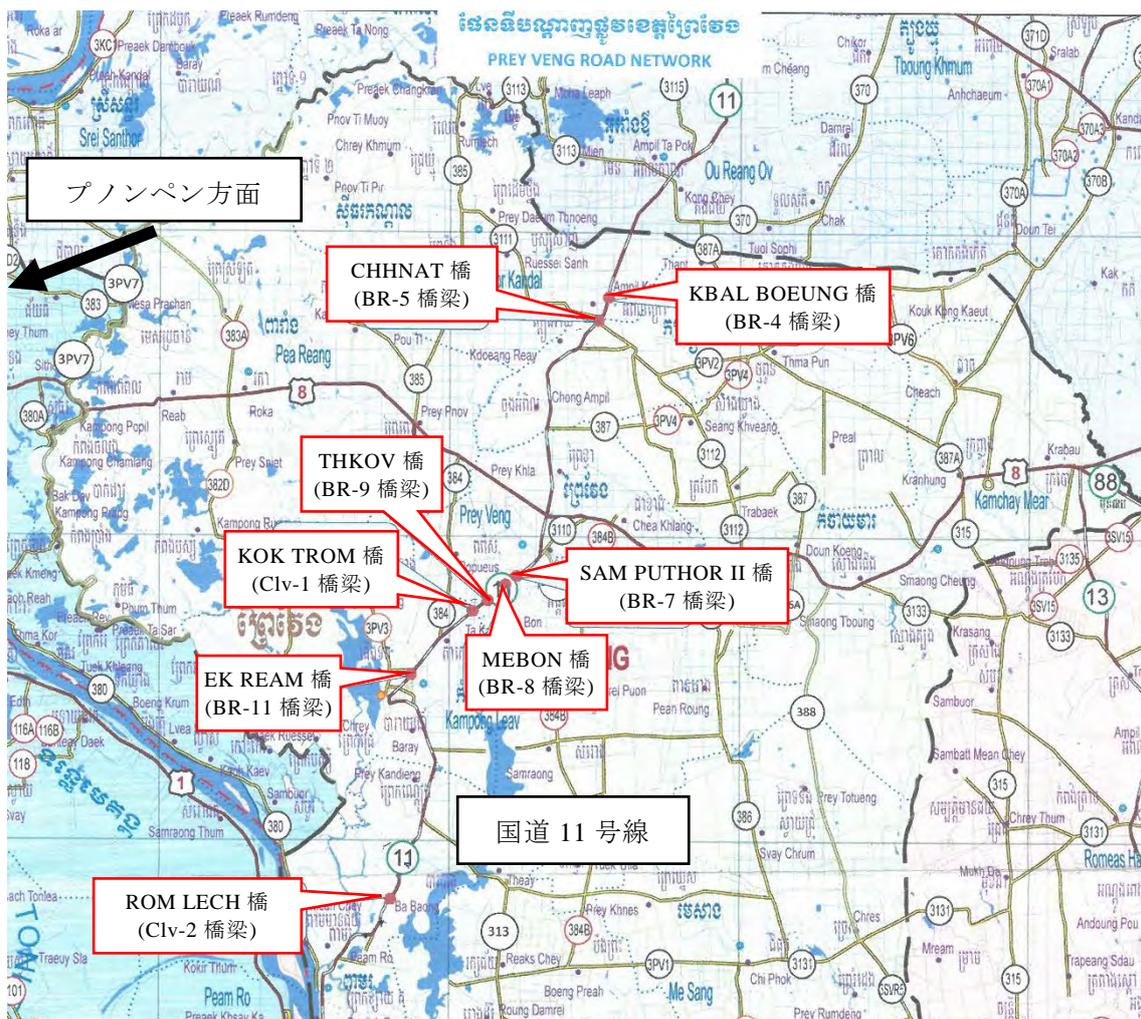
本事業で対象となったコンポンチュナン市の道路・排水施設及び国道 11 号線の 8 橋梁の位置は、以下の図 1 と図 2 に示す。

<sup>5</sup> 準備調査報告書には、本表に記載の CHHNAT 橋(橋梁番号: BR-5)は SNATE 橋と記載されており、また KOK TROM 橋(橋梁番号: Clv-1)は TKOV II 橋と記載されていた。しかしながら、完了届及び現地調査時に該当橋梁の名称を確認したところ、本表記載の通りとされていた。



出所：MPWT

図 1 コンポンチュナン市事業対象道路及び排水路位置図



出所：MPWT

図2 国道11号線事業対象橋梁位置図

### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業費

計画事業費 1,513 百万円に対して、実績事業費は 1,285 百万円であり、計画内に収まった(計画比 85%)。日本側とカンボジア側の各事業費の内訳は以下のとおり。

表2 事業費(計画/実績)

項目	計画	実績	計画比
日本側	1,510 百万円	1,267 百万円	84%
カンボジア側	3 百万円 <sup>(注1)</sup>	18 百万円 <sup>(注2)</sup>	600%
総事業費	1,513 百万円	1,285 百万円	85%

出所：JICA 提供資料、MPWT 提供資料

注1：為替レート：1USD=77.18 円(2012 年 3 月)

注2：為替レート：1USD=108.24 円(International Monetary Fund (2017) “International Financial Statistics Year Book 2017”, 2012 年から 2015 年の平均値を使用)

日本側の実績事業費が計画事業費より 16%程低くなった主な理由は、競争入札の結果、本体工事価格が当初の見積り価格を下回ったことが挙げられる。またカンボジア側の実績事業費が計画比 600%で計画値を大幅に上回っている。理由としては、用地取得代が計画値より大きく増加していること<sup>6</sup>、私有地借地契約料として別途 63,000 ドルの費用が発生したことが挙げられる。

### 3.2.2.2 事業期間

本事業の計画時における事業期間は、本事業の準備調査報告書によると、事業期間は 2012 年 9 月の詳細設計開始（コンサルタント契約締結日）から 2015 年 1 月までの 29 カ月であったのに対し、実績事業期間は 2012 年 9 月～2015 年 1 月までの 29 カ月であり、計画どおりに実施された（計画比 100%）<sup>7</sup>。

表 3 事業期間（計画／実績）

計 画	実 績
2012 年 9 月 (コンサルタント契約日)～ 2015 年 1 月の 29 カ月	交換公文 (E/N) 締結日: 2012 年 4 月 21 日
	贈与契約 (G/A) 締結日: 2012 年 7 月 30 日
	コンサルタント契約締結日: 2012 年 9 月 11 日
	施工業者契約締結日 (当初): 2013 年 1 月 18 日
	着工日: 2013 年 1 月 25 日
	施工業者契約締結日 (第 1 回修正、施工業者名の変更): 2013 年 4 月 15 日
	施工業者契約締結日 (第 2 回修正、設計変更による契約金額 の変更): 2014 年 11 月 17 日
	竣工日: 2015 年 1 月 31 日

出所：JICA 提供資料

以上より、本事業の事業費、事業期間ともに計画どおりであり、よって効率性は高い。

## 3.3 有効性・インパクト<sup>8</sup>（レーティング：③）

### 3.3.1 有効性

#### 3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事業の定量的効果を測る運用・効果指標として、コンポンチュナン市の道路及び道路排水施設の改修については、コンポンチュナン州 DPWT の協力対象道路維持管理費用 (USD/年)、同 DPWT の協力対象排水施設維持管理費用 (USD/年)、

<sup>6</sup> 計画値は 1 USD/m<sup>2</sup>だったところ、実績値は 3 USD/m<sup>2</sup>、8 USD/m<sup>2</sup>、16 USD/m<sup>2</sup>（場所により用地取得代は異なる）の費用となった。

<sup>7</sup> 事業事前評価表に記載の計画期間は起点が不明であったため、協力準備調査報告書に記載の工程表を採用した。工程表では、本事業の計画期間に交換公文締結日や贈与契約締結日は含まれておらず、事業期間の開始は詳細設計（コンサルタント契約締結日）からとされていた。そのため、本事後評価における事業の開始は、計画・実績ともに、詳細設計開始からとみなした。

<sup>8</sup> 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

及びコンポントナン市内の道路路肩滞水期間が設定されていた。また、国道 11 号線 8 橋梁の改修は、プレイベン州 DPWT の協力対象橋梁日常維持管理費用 (USD/年)、及び国道 11 号線の走行速度の向上による旅行時間 (BR-1 橋梁～BR-18 橋梁) が設定されていた。なお事前評価表の運用効果指標には、改良区間の交通量が含まれていないが、道路分野の事業の効果発現については一般的に交通量が分析されるため、運用効果指標に交通量を加えた<sup>9</sup>。運用・効果指標の分析結果を以下に示す。

#### (1) 事業対象近隣地域の交通量<sup>10</sup>

コンポントナン市周辺道路 (国道 5 号線) 及びプレイベン市周辺道路 (国道 11 号線) 事業完了後の交通量データ (2015 年)、及び事業実施前の事業対象近隣地域の交通量データを比較すると、計測地点が一致しないため厳密な判断は難しいものの<sup>11</sup>、事業前後で交通量は増加している (表 4、表 5、表 6 及び表 7)。

国道 5 号線に係るコンポントナン市周辺道路の交通量によると、事業完了前 (2014 年) と事業実施後 (2015 年) で全体数はほぼ横ばいであるが、一方でフルトレーラー類の交通量は各区間で 2.5 倍から 4 倍程度増加している。これは①本事業による国道 5 号線の一部及びコンポントナン市内道路の修繕により、フルトレーラー類の通行が容易になったため、②国道 5 号線の発展に伴い周辺地域の物流ルートが改善されたためと考えられる (表 4 及び表 5)。国道 5 号線はプノンペンから同国第 3 位<sup>12</sup>の人口を有するバットアンバン州を結び、またプノンペンから隣国タイの首都バンコクへ抜けるアジア・ハイウェイの一部であるため、重要な幹線道路と位置づけられている。したがって、国道 5 号線の発展は、周辺地域の物流ルートの改善に影響があったと推察される。

また国道 11 号線に関わるプレイベン市周辺道路の交通量は、事業完了前 (2014 年) と比較して、事業実施後 (2015 年) は各車両でおよそ 1 割増加している (表 6)。これは国道 11 号線上の対象 8 橋梁の架け替えを行ったことが、対象地域の交通量増加の一因となったと考えられる。一方で重車両の交通量も増加しているが、これは本事業により対象 8 橋梁の車両総重量の最大が 15t から 40t になったことも関連していると考えられる (表 6)。

<sup>9</sup> 本事業は復旧が主な目的となるため、一義的に交通量増加を目的としてない。よって評価判断上のウエイトは重くせず、すべての運用効果指標 (含む交通量) を均等ウエイトとする。また評価判断においても、事業前から増加させた交通量を達成目標とはしていない。

<sup>10</sup> 有効性の定量的効果に係る交通量データについて、報告書に記載した表 4、5、6 及び 7 が現時点で入手でき、かつ事業効果を判断できる交通量データとなる。

<sup>11</sup> 事業実施前の事業対象周辺地域交通量 (表 7) の計測地点が不明であるため。

<sup>12</sup> National Institute of Statistics (2009) “Cambodia Population Census 2008”

表 4 コンポンチュナン市周辺道路（国道 5 号線 Pk<sup>13</sup> 87km+300m 付近）交通量

単位：台数/日

	2011 年	2014 年	2015 年(完成年)
乗用車・4WD・乗り合いバス類	3,098	4,271	4,043
ミニバス・普通バス・小型貨物類	548	744	742
大型貨物類(2 軸～5 軸トラック)	504	716	713
フルトレーラー類(4 軸～6 軸トレーラー)	49	75	297
合計	4,199	5,806	5,795

出所：MPWT 提供資料

注：プノンペン市から、国道 5 号線上で北北西 87km+300m 付近道路の交通量。

表 5 コンポンチュナン市周辺道路（国道 5 号線 Pk 92km+400m 付近）交通量

単位：台数/日

	2011 年	2014 年	2015 年(完成年)
乗用車・4WD・乗り合いバス類	1,935	3,333	3,049
ミニバス・普通バス・小型貨物類	356	715	546
大型貨物類(2 軸～5 軸トラック)	429	1,008	859
フルトレーラー類(4 軸～6 軸トレーラー)	48	144	381
合計	2,768	5,200	4,835

出所：MPWT 提供資料

注：プノンペン市から、国道 5 号線上で北北西 92km+400m 付近道路の交通量。

表 6 プレイベン市周辺道路（国道 11 号線 Pk 63km+250m 付近）交通量

単位：台数/日

	2014 年	2015 年(完成年)
乗用車・4WD・乗り合いバス類	892	957
ミニバス・普通バス・小型貨物類	277	306
大型貨物類(2 軸～5 軸トラック)	717	798
フルトレーラー類(4 軸～6 軸トレーラー)	188	210
合計	2,074	2,271

出所：MPWT 提供資料

注：本報告書の図 2 に記載の、CHHNAT 橋（BR-5 橋梁）付近道路の交通量。

表 7 事業実施前の事業対象周辺地域交通量

単位：台数/日

	コンポンチュナン市内主要街路 (2012 年)	国道 11 号線 (2012 年)
乗用車・小型貨物類	1,221	598
ミニバス・普通バス類	92	108
大型貨物類	19	150
フルトレーラー	0	29
合計	1,332	885

出所：JICA 提供資料

注：上記の交通量計測地点は不明。

<sup>13</sup> Pk は Point kilometer の略で、国道起点からの距離を示す。

(2) コンポンチュナン州 DPWT の協力対象道路維持管理費用

コンポンチュナン州の協力対象道路維持管理費用について、計画時の該当指標は、道路維持管理項目ごとの費用計上をしていた。しかしながら本事後評価時において、該当施設の維持管理費用は、維持管理業務要員の総人件費にて計上をしていることが判明した。つまり、該当道路維持管理費の計上方法が計画時（道路維持管理の点検項目費用ごとに計上）と事後評価時（維持管理業務の人件費にて計上）で異なっていたため、本指標に係る維持管理情報は保持されていなかった。よって本指標の評価判断は困難である。

(3) コンポンチュナン州 DPWT の協力対象排水施設維持管理費用

コンポンチュナン州 DPWT の協力対象排水施設維持管理費用は、2015 年が 1,332USD となり、2016 年は 748USD、2017 年も 747USD となったことから、目標値を達成したと判断される（表 8）。

表 8 コンポンチュナン州 DPWT の協力対象排水施設維持管理費用

単位：USD/年

指標	基準値	目標値	実績値		
	2012 年	2017 年	2015 年	2016 年	2017 年
		事業完成 2 年後	完成年	事業完成 1 年後	事業完成 2 年後
コンポンチュナン州 DPWT の協力対象排水施設維持管理費用	約 3,100	約 1,200	1,332	748	747

出所：JICA 提供資料、MPWT 提供資料

注：MPWT によると、上記した 2015 年以降の維持管理費用は、コンポンチュナン市を含めたコンポンチュナン州内の複数の町の排水施設維持管理費用である。ただし、同州内には排水施設が設置されている町が少ないため、該当の排水施設維持管理費用は主にコンポンチュナン市内のものとして達成度を判断した。

(4) コンポンチュナン市の道路路肩滞水期間

コンポンチュナン市の道路路肩滞水期間は、事業実施以降で 0 日となり、目標値を達成している（表 9）。

表 9 コンポンチュナン市の道路路肩滞水期間

単位：日/年

指標	基準値	目標値	実績値		
	2012 年	2017 年	2015 年	2016 年	2017 年
		事業完成 2 年後	完成年	事業完成 1 年後	事業完成 2 年後
道路路肩滞水期間	およそ 50	ほぼ 0	0	0	0

出所：JICA 提供資料、コンポンチュナン州 DPWT の関係者インタビュー結果

注：実施機関は道路路肩滞水期間のデータを収集していなかった。実施機関によると、コンポンチュナン市内の道路路肩滞水の発生は事業実施以降で確認されていないため、0 日とした。

(5) プレイベン州 DPWT の協力対象橋梁・日常維持管理費用

プレイベン州 DPWT の協力対象橋梁・日常維持管理費用は、2016 年は 1,858USD となり、2017 年は 1,855USD となったため、目標値をおおむね達成したと判断した (表 10)。

表 10 プレイベン州 DPWT の協力対象橋梁・日常維持管理費用

単位：USD/年

指標	基準値	目標値	実績値	
	2012 年	2017 年	2016 年	2017 年
		事業完成 2 年後	事業完成 1 年後	事業完成 2 年後
プレイベン州 DPWT の協力対象橋梁・日常維持管理費用	約 3,500	約 1,800	1,858	1,855

出所：JICA 提供資料、MPWT 提供資料

注：上記の 2012 年（基準値）の対象橋梁維持管理費用 3,500USD は、事前評価時に設定されたものであるが、該当値は日常維持管理費用と定期維持管理費用の双方が含まれているものであった。なお現状は対象橋梁への定期維持管理が発生する時期にはないため、上記の対象橋梁維持管理費用（目標値及び実績値）は、日常維持管理費用のみとしている。

(6) 国道 11 号線の走行速度の向上による旅行時間 (BR-1 橋梁～BR-18 橋梁)

国道 11 号線の走行速度の向上による旅行時間 (BR-1 橋梁～BR-18 橋梁) は、2017 年で約 70 分と短縮されたことから、目標値を達成した (表 11)。

表 11 国道 11 号線の走行速度の向上による旅行時間 (BR-1 橋梁～BR-18 橋梁)

指標	基準値	目標値	実績値	
	2012 年	2017 年	2016 年	2017 年
		事業完成 2 年後	事業完成 1 年後	事業完成 2 年後
国道 11 号線の走行速度の向上による旅行時間 (BR-1 橋梁～BR-18 橋梁)	約 120 分	約 80 分	該当情報なし	約 70 分

出所：JICA 提供資料、プレイベン州 DPWT 提供資料

注：上記した 2017 年の該当旅行時間は、本事後評価時点でプレイベン州 DPWT にて実測されたものとなり、2016 年以前のもの計測されていない。

3.3.1.2 定性的効果 (その他の効果)

本事後評価では、本事業の有効性及びインパクトに係る定性的効果を測るため、本事業の実施機関である MPWT 及び DPWT へのヒアリングや、事業対象施設の地域住民や輸送業者を対象にキーインフォーマントインタビューを実施した<sup>14</sup>。それらの結果を以下に示す。

<sup>14</sup> コンポンチュナンサイト：地域住民 2 名・露店商 1 名・タクシー運転手 1 名・運送業者 2 名 (男性 5 名、女性 1 名) へのキーインフォーマントインタビューを実施。プレイベンサイト：地域住民 3 名・露店商 3 名・タクシー運転手 3 名・運送業者 3 名 (男性 10 名、女性 2 名) へのキーインフォーマントインタビューを実施。

## (1) 事業対象周辺地域における通行安全性の改善

### 【コンポンチュナンサイト】

本事業の実施前は、コンポンチュナン市内の道路内に穴が多数空いていたため、雨天時にはその穴が水で隠れて見えづらくなり運転に支障をきたし、事故が多く発生していた。本事業の実施により、それらの穴が修繕され、事故数は減少している。また本事業により排水施設が設置されたことから、道路の浸水が減少し、車両通行の安全性が向上した。また事業対象道路へのセンターライン及び道路標識の設置により、事故数の減少だけでなく、渋滞の緩和にも繋がっている。さらに本事業により、市内道路に歩道が設置されたことから、歩行者の通行安全性が向上されている。

一方で、露店商やタクシー運転手によると、コンポンチュナン市内道路の整備により本事業実施後に車両の走行速度が増加し、ドライバーの不注意運転が目立つようになるなど、事業前と比較して交通事故が増加したとの認識を持っている<sup>15</sup>。

### 【プレイベンサイト】

事業実施前の対象橋梁は鉄製であり、雨天時の通行の際には車が滑りやすく、徐行する必要があった。露店商によると、当時の対象橋梁は損傷が激しかったものもあり、通行の際は危険を感じていた。本事業による対象橋梁の架け替え後、橋梁が新調され車両は徐行する必要がなくなり、対象橋梁の通行安全性の改善が確認されている。また本事業による対象橋梁への歩道の設置により、歩行者の通行安全性が向上された。

## (2) 事業対象周辺地域における交通利便性の改善

### 【コンポンチュナンサイト】

本事業実施前は、雨天時に市内道路の水嵩が高くなることが頻繁に起こり、水嵩の低下まで平均で10分程度待つ必要があった。本事業による排水施設の設置により、上記した通行への支障は発生しておらず、交通利便性は改善されている。また本事業の実施後、バスの通行頻度が増加し、コンポンチュナン市内近隣を走る小型バス（乗り合いバス）は計測が難しいほど数多く運行されている。また大型バスを定期的にご利用する露天商によると、コンポンチュナン市と他都市を結ぶ大型バス（長距離用途）は、事業実施前は約10台/日であったが、事業実施後は約40台/日の運行となった。なお市内道路及び市外道路の整備により、大型バスの旅行時間も短縮されている。一例として、コンポンチュナン市～バタンバン

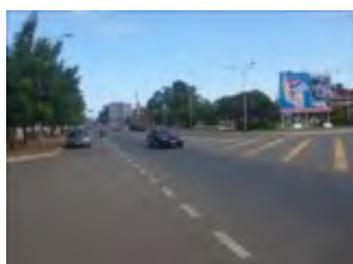
---

<sup>15</sup> 該当の交通事故は、上述した道路内の穴による交通事故とは別のものとなり、主にドライバーの不注意により発生する交通事故のことを指す。

市間（190km）の走行時間は事業実施前の 5～6 時間から、事業実施後に 2～3 時間へ短縮されたとのこと<sup>16</sup>。

### 【プレイベンサイト】

事業実施前の対象橋梁は 1 車線通行のみであったため、橋梁通行の際に対向車を平均 10 分/回待つ必要があり、橋梁の通行に時間を要していた。本事業による対象橋梁の 2 車線化により、事業実施後は対向車を待つことなく車両通行が可能となったことから、交通利便性が改善されている。



改修された国道 5 号線  
(コンポンチュナン市内)



改修された街路  
(コンポンチュナン市内)



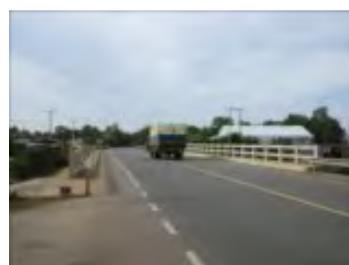
設置された排水施設  
(コンポンチュナン市内)



架け替え後の KBAL BOEUNG 橋  
(BR-4 橋梁)



架け替え後の MEBON 橋  
(BR-8 橋梁)



架け替え後の ROM LECH 橋  
(Clv-2 橋梁)

## 3.3.2 インパクト

### 3.3.2.1 インパクトの発現状況

#### (1) 事業対象周辺地域の交通量<sup>17</sup>

国道 5 号線と 11 号線に係る事業対象周辺地域の交通量データによると、事業完了前（2011 年及び 2014 年）と事業実施後（2015 年）で、車種に関わらず全体的に交通量は増加している（表 12、表 13、及び表 14）。

<sup>16</sup> 該当の旅行時間の短縮については、主に走行区間全般の道路状態改善によるものと考えられる。

<sup>17</sup> インパクトに係る定量的効果については、事前評価表や準備調査報告書に言及はなかったが、現時点で入手ができ、またインパクトの効果判断ができると考えられる交通量データを記載した。

表 12 ウドン市周辺道路（国道 5 号線 Pk 39km+500m 付近）交通量

単位：台数/日

	2011 年	2014 年	2015 年(完成年)
乗用車・4WD・乗り合いバス類	4,874	5,992	6,300
ミニバス・普通バス・小型貨物類	740	842	1,582
大型貨物類(2 軸～5 軸トラック)	737	992	960
フルトレーラー類(4 軸～6 軸トレーラー)	60	117	107
合計	6,411	7,943	8,949

出所：MPWT 提供資料

注：ウドン市は、国道 5 号線上でプノンペン市～コンボンチュナン市の間地点付近に位置する。

表 13 プルサット市周辺道路（国道 5 号線 Pk 184km+500m 付近）交通量

単位：台数/日

	2011 年	2015 年(完成年)
乗用車・4WD・乗り合いバス類	2,967	3,700
ミニバス・普通バス・小型貨物類	444	618
大型貨物類(2 軸～5 軸トラック)	570	1,210
フルトレーラー類(4 軸～6 軸トレーラー)	65	198
合計	4,046	5,726

出所：MPWT 提供資料

注：プルサット市は、国道 5 号線上でコンボンチュナン市から北西約 90km 付近に位置する。

表 14 ネアックルン市周辺道路（国道 1 号線 Pk 64km+200m 付近）交通量

単位：台数/日

	2011 年	2014 年	2015 年(完成年)
乗用車・4WD・乗り合いバス類	2,157	4,104	4,633
ミニバス・普通バス・小型貨物類	318	739	865
大型貨物類(2 軸～5 軸トラック)	526	1,192	1,386
フルトレーラー類(4 軸～6 軸トレーラー)	47	458	499
合計	3,048	6,493	7,383

出所：MPWT 提供資料

注：ネアックルン市は、国道 1 号線と 11 号線の接続点付近に位置する。

(2) 事業周辺地域の洪水による被害の軽減<sup>18</sup>

コンボンチュナンサイトでは、事業実施前の洪水時には、所有する農作物に被害が多く出ていた。また 2011 年の洪水時には、家屋内の床下まで浸水が発生した。プレイベンサイトでは、事業実施前は洪水時に 20～30cm 程度（場所によっては 50cm～1m 程まで）浸水していた。そのため、稲や農作物に被害が発生し、家畜も別の場所に移動



近隣住民とのキーインフォーマントインタビューの様子

<sup>18</sup> 上述のとおり、本事業のインパクトに係る定性的効果を測るため、インパクト欄記載の項目(2)、(3)、(4)、(5)については、有効性欄記載と同様の対象者へキーインフォーマントインタビューを実施した。

させる必要があるなどの影響があった。事業完了以降は、これらは発生していない<sup>19</sup>。

### (3) 事業周辺住民の衛生環境の改善

事業実施前のコンポンチュナンサイトでは、雨天時にコンポンチュナン市内に溜まった雨水と放置されていたゴミ等からくる悪臭が発生していた。州政府による定期的なゴミ回収に加え、本事業によるコンポンチュナン市内の排水施設設置により、事業実施後は市内に悪臭は発生しておらず、衛生環境の改善が確認された。

### (4) 国道5号線及び11号線の物流の改善

本事業の実施後は、コンポンチュナンサイトとプレイベンサイトともに市内と市外を結ぶ大型バス（長距離用途）の運行頻度の増加（コンポンチュナンサイト 事業前：約10台/日 事業後：約40台/日、プレイベンサイト 事業前：約15台/日 事業後：約70台/日）が確認され、また該当バスのスケジュールどおりの運行も可能となったことから、国道5号線及び11号線の物流は改善されている。

一方、上述のとおり両サイトとも事業実施後の物流改善が確認されているが、それに伴う交通量の増加により、露店商やタクシー運転手からは交通事故の頻度が増加しているとの回答も得られた。地域住民は道路付近を通行・歩行する際は、通行車両に注意する必要性が出てきている。

### (5) 事業対象周辺地域の生活の改善

コンポンチュナンサイト及びプレイベンサイトでは、本事業の実施前は、雨天時に洪水がたびたび発生し、避難を行う頻度も多かったことから、雨天時での外出は必要時のみ行っていた。本事業実施後は、雨天時に洪水が発生しなくなったことから、雨天時での外出も容易に行うことが可能となり、事業対象周辺地域の生活改善が確認されている。なおプレイベンサイトでは、雨天時での移動が容易となったことから、一部の住民は所有する水田や畑へ行く頻度も増え、それに伴い作物の収穫高が増加し、それらを販売することにより収入が増えたとの回答が得られている。

---

<sup>19</sup> 本事業と洪水による被害軽減の関連性について、コンポンチュナンサイトでは本事業による排水施設の設置によるもの。プレイベンサイトでは、各橋梁の計画高水位・桁下高さ・橋台位置など適切に設計され架け替えられたことが、洪水による被害軽減に繋がったと考えられる。

### 3.3.2.2 その他、正負のインパクト

#### (1) 自然環境へのインパクト

本事業は、「JICA 環境社会配慮ガイドライン」(2010年版) カテゴリーBに分類されていた。この分類は、①本事業は同ガイドラインが規程する、道路セクター等のうち大規模なものに該当せず、環境への負の影響は重大でないと判断された、②同ガイドラインに掲げる影響を及ぼしやすい特性及び影響を受けやすい地域に該当しなかった、等に基づいている。なお本事業における環境許認可については、カンボジア国内法上で、環境アセスメント報告書の作成は義務付けられていない。

本事後評価にて実施機関(MPWT)や施工管理コンサルタントへのヒアリングを中心に確認した結果、本事業の工事中は施工管理コンサルタントにより、大気汚染(埃等)・水質汚染(濁水等)・騒音(建機作業音等)に係る環境モニタリング及び緩和策が実施されていた<sup>20</sup>。また本事業の実施中は、廃棄物処理・土壌汚染処理・HIV/AIDSの感染症への教育や注意喚起・労働環境改善や事故防止に係る定期的な教育やミーティングなども実施されている。事業完了後、それらは実施されていない。ただし、同実施機関及び事業対象近隣住民への聞き取りの結果から、自然環境に係る負のインパクト及び苦情などは確認されなかった。

#### (2) 住民移転・用地取得

実施機関(MPWT)によると、本事業実施に伴う用地取得面積は計7,100m<sup>2</sup>、住民移転件数は23件であった。住民移転・用地取得はカンボジア国内の手続き及び簡易住民移転計画に沿って実施された<sup>21</sup>。同実施機関や事業対象近隣住民への聞き取りからは、住民移転や用地取得に係る住民からの苦情は確認されていない。

#### (3) ADBとの支援範囲調整の実施

ADBによると、本事業の案件形成段階で事業対象となる国道11号線の橋梁の情報を共有し、本事業の対象橋梁がADB事業の橋梁と重複しないよう支援範囲の調整が行われた。それにより、本事業とADB事業の双方で架け替えられた橋梁によって事業対象近隣地域の接続が円滑になり、対象地域の道路ネットワーク全体が改善された。

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

<sup>20</sup> 準備調査報告書の表3-2-10に記載の環境モニタリングに沿って実施された。

<sup>21</sup> 準備調査報告書によると、当時のJICA、世界銀行およびADB等主要ドナーの住民移転に係る方針として、被影響住民の生活の質は少なくともプロジェクト前のレベルに戻されるべきであるとしていたが、一方でカンボジア側では被影響住民の生活を回復させるための明確なポリシーや手順については、まだ検討途上であった。本事業では、実施機関が用地取得代を場所に応じて3USD/m<sup>2</sup>、8USD/m<sup>2</sup>、16USD/m<sup>2</sup>を支払うなどきめ細かく対応し、必要な予算手当が事業期間に影響を与えない範囲で実施されたことから、住民移転に対して慎重かつ適切な対応をとられたと推察される。

### 3.4 持続性（レーティング：②）

#### 3.4.1 運営・維持管理の体制

本事業のカンボジア国側主管官庁は MPWT であり、本事業対象施設の運営・維持管理の監督は道路維持管理局（Road Infrastructure Department、以下「RID」という。）が担当している。本事業対象施設の直接の日常・定期維持管理は、コンポンチュナン州 DPWT（事業対象道路、排水施設）とプレイベン州 DPWT（事業対象橋梁）が担当する<sup>22</sup>。DPWT にとって難易度が高い案件や緊急維持管理が必要な場合には、MPWT 傘下の機材・道路建設局（Equipment & Road Construction Department）と道路建設・維持局（Road Construction & Maintenance Department）が維持管理作業を担当する。2017 年 12 月現在、運営・維持管理に係る MPWT、コンポンチュナン州 DPWT 及びプレイベン州 DPWT の担当部署は、以下の表 15 と表 16 のとおり。運営・維持管理担当部署の業務や責任範囲は明確であり、現状実施機関で実施している維持管理のための体制及び人員に対しては、おおむね問題はない。

表 15 MPWT 本部の運営・維持管理に係る体制

部署	主な業務内容	職員数
RID(道路維持管理局)	道路・橋梁の運営・維持管理に係る監督業務、職員へのトレーニングの実施、及び定期的維持管理業務を担当。	約 100 名
Equipment & Road Construction Department (機材・道路建設局)	道路・橋梁に係る重機運転トレーニングの実施、及び建設業務を担当。	約 100 名
Construction & Maintenance Department (道路建設・維持局)	道路・橋梁に係る維持管理業務の実施、及び建設業務を担当。	約 300 名

出所：MPWT の関係者インタビュー結果

表 16 コンポンチュナン州及びプレイベン州 DPWT の運営・維持管理に係る体制

部署	主な業務内容	職員数
Office of Public Works(コンポンチュナン州 DPWT)	日常及び定期維持管理業務を担当。	11 名
Office of Public Works(プレイベン州 DPWT)		9 名

出所：コンポンチュナン州及びプレイベン州 DPWT の関係者インタビュー結果

#### 3.4.2 運営・維持管理の技術

運営・維持管理業務を担当する RID の職員のほとんどが大学卒以上の学歴となり、またコンポンチュナン州 DPWT 及びプレイベン州 DPWT 職員の半数以上が大学卒以上の学歴を有している。事業対象施設の運営・維持管理に係るマニュアルは MPWT により作成され、それに基づいた維持管理作業が実施されている。また以下に示す JICA 技術協力プロジェクトにより、2017 年 12 月に新たに 3 種類の維持管理ガイドライン（道路維持管理ガイドライン、橋梁維持管理ガイドライン、橋梁点検ガイドラ

<sup>22</sup> RID の監督及び指導の下、各 DPWT は定期的維持管理業務を実施する。

イン) が発行された。RID は、MPWT と DPWT の対象技術スタッフに対して、事業対象施設の運営・維持管理に関連する以下のトレーニングを実施している (表 17)。

表 17 MPWT 及び DPWT 職員向けトレーニング

トレーニング名	対象職員	目的	頻度
道路維持管理プログラム	MPWT 技術スタッフ 45 名 DPWT 技術スタッフ 40 名	能力強化用途	年 1 回
橋梁維持管理プログラム	MPWT 技術スタッフ 35 名 DPWT 技術スタッフ 37 名		

出所：MPWT の関係者インタビュー結果

事後評価時には JICA 技術協力プロジェクト「道路・橋梁の維持管理能力強化プロジェクト」(2015～2018)<sup>23</sup>が実施されている。上記プロジェクトの道路・橋梁の点検能力及び補修能力の強化、維持管理サイクルの整備、維持管理に係る研修プログラムの実施などを通じ、RID や DPWT 内の道路・橋梁の維持管理能力が向上する見込みである。

実施機関 (MPWT) からは、ポットホールの修繕やオーバーレイなどで使用する工事資材<sup>24</sup>の正式な品質検査に必要なラボラトリーの数が必要と見られるとの意見があった。ただし、維持管理工事に生じた問題 (実際に発生した事例など) は確認がとれなかった。よって、運営・維持管理に係る技術について、おおむね問題は見受けられない。

### 3.4.3 運営・維持管理の財務

MPWT、コンポンチュナン州 DPWT、プレイベン州 DPWT の過去 4 年間 (2014～2017) の運営・維持管理予算の実績については、表 18 と表 19 に示すとおり。また MPWT では、運営・維持管理に係る予算を Chapter 61 及び Chapter 21 に定めており、その内訳も併せて表 18 に示す。なお MPWT の年間予算や維持管理費は、カンボジア政府からの予算のみから拠出されており、特別会計からの補助金等は供与されていない。

<sup>23</sup> 「道路・橋梁の維持管理能力強化プロジェクト」(2015～2018)により期待される成果は以下のとおり。①RID の橋梁の維持管理サイクルが整備される、②RID の道路と橋梁の点検能力及び補修能力が強化される、③道路と橋梁の維持管理サイクルが DPWT と関連組織に広められる。

<sup>24</sup> アスファルト、ラテライト (赤土)、混合骨材など

表 18 MPWT の運営・維持管理予算実績（2014～2017 年）

単位：百万ドル

	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
MPWT の運営・維持管理予算実績	123.75	118.5	133	148.75
MPWT の日常維持管理予算実績 (Chapter 61)	23	30.75	31.25	41.75
MPWT の定期維持管理予算実績 (Chapter 61)	27	14	18.25	18.25
MPWT の緊急維持管理予算 (Chapter 61)	12.5	12.5	13.5	10
MPWT の新設工事予算実績 (Chapter 21)	61.25	61.25	70	78.75

出所：MPWT 提供資料

表 19 事業対象州 DPWT の運営・維持管理予算実績（2014～2017 年）

単位：百万ドル

	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
コンポンチュナン州 DPWT の運営・維持管理予算実績	2.39	2.39	3.27	2.48
プレイベン州 DPWT の運営・維持管理予算実績	0.68	2.62	3.51	3.17

出所：MPWT 提供資料

実施機関（MPWT）によれば、定期維持管理予算の不足により定期維持管理に遅れが発生しており、そのためインフラ施設の劣化が進み、最終的に新設工事に対応するケースが多い。円借款事業「国道 5 号線改修事業（プレックダム - スレアマアム間）」は定期維持管理費用として 10 年毎に 212 千 USD/km<sup>25</sup>を想定している。この想定に基づくと、道路規格が類似する 1 桁国道 (2,243km<sup>26</sup>) のみでも年間約 48 百万ドルが必要になると考えられる<sup>27</sup>が、事後評価時の予算額はその水準を下回っている。本事業により建設された施設は、事後評価時点では問題は起こっていないが、長期的に見ると定期維持管理の必要性がでてくるため、将来的に財務に関する課題に直面する可能性がある。

#### 3.4.4 運営・維持管理の状況

本事業対象施設の日常・定期維持管理業務は、RID 監督の下、コンポンチュナン州 DPWT（事業対象道路、排水施設）とプレイベン州 DPWT（事業対象橋梁）により、表 20 に示す検査項目に沿って実施されている。事業対象施設は、完成以降、良好な状態に保たれ、また事後評価時のサイト実査にて目視した際にも、事業効果発現影響する毀損は見受けらなかった。

<sup>25</sup> JICA (2013) 「カンボジア国 国道 5 号線改修事業（プレックダム - スレアマアム間）準備調査報告書」 p.33

<sup>26</sup> 2014 年 11 月時点

<sup>27</sup> 212 千 USD × 2,243km ÷ 10 年 ≒ 48 百万 USD/年

表 20 事業対象施設の運営・維持管理に係る検査項目

種類	検査項目	頻度
日常維持管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 舗装面、路肩、排水溝、橋体、橋脚の目視点検及び清掃</li> <li>• 雑草処理</li> <li>• 舗装のクラック、ポットホールの修繕</li> <li>• 交通標識/路面標識の塗装</li> </ul>	毎日
定期維持管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 舗装面のオーバーレイ、一部再舗装</li> </ul>	5～6年毎

出所：MPWT の関係者インタビュー結果

なお本事業施設の設計方針として、経済的な範囲で耐久的かつ維持管理が容易な構造とされていた。そのため、対象道路排水施設は詰まりを防ぐ泥溜及びごみ流入防止柵が設けられ、排水柵や維持管理柵は内部視認及び開閉が容易なヒンジタイプのグレーチング柵<sup>28</sup>とされていた。また対象橋梁には、定期的なメンテナンスが不要の伸縮装置なしの構造形式としていた。これらは、実施機関が実施する運営・維持管理活動の効率化に資するものであったと推察される。

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

## 4. 結論及び提言・教訓

### 4.1 結論

本事業は、2011年の洪水によって影響を受けたコンポンチュナン市内の国道5号線を含む道路・排水施設の補修や改善、及びプレイベン州内にある国道11号線の老朽化した8橋梁の架け替えを行うことにより、被災地の道路インフラの機能を災害以前の状態に復旧させることを図り、被災地における洪水による被害軽減と地域交通の円滑化に寄与することを目的としていた。この事業目的は、カンボジアの開発政策、開発ニーズ及び日本の援助政策に合致しており妥当性は高い。本事業の事業費及び事業期間は計画内に収まっており、効率性は高い。本事業の実施により、事業対象地域周辺の交通量が増加し、コンポンチュナン州 DPWT の協力対象排水施設維持管理費用及びプレイベン州 DPWT の協力対象橋梁維持管理費用の削減、国道11号線の走行速度の向上による旅行時間（BR-1 橋梁～BR-18 橋梁）の短縮がみられた。事業対象周辺地域における通行安全性や交通利便性の改善も確認された。また事業対象地域周辺の洪水による被害の軽減、衛生環境及び生活環境の改善、国道5号線と11号線の物流改善への貢献から、有効性・インパクトは高い。本事業の運営・維持管理は、体制、技術、維持管理状況については大きな課題は見られなかったが、定期的維持管理への不十分な予算配分から財務状況に一部課題が見られたため、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

<sup>28</sup> 格子上のみぞ蓋と受枠をヒンジにより連結し、蓋の開閉を容易としたもの

## 4.2 提言

### 4.2.1 実施機関への提言

#### 定期的維持管理業務の優先順位付け

実施機関（MPWT）への聞き取りでは、中長期的にみると、定期的維持管理予算の制約により、定期的維持管理業務の遅れから道路面の劣化が進み、最終的に新設工事に対応する傾向がある。国道5号線、国道11号線ともにカンボジア国内の道路ネットワーク上で重要な位置を占めており、近年では貨物車両の増加が顕著であることから、道路・橋梁へのライフサイクルコスト削減の観点から、適時の定期的維持管理業務が必要とされている。定期的維持管理予算の制約に対処するために、MPWTは、今後、維持管理計画策定に際して適切な優先順位をつけ、本事業の対象区間の定期的維持管理業務を適時に実施することが望ましい。

### 4.2.2 JICA への提言

特になし。

## 4.3 教訓

### ① ODA 事業に係る運用・効果指標の必要性

本事業では、一部の運用・効果指標において、実施機関による事前評価時（事業実施前）と事後評価時（事業実施後）の指標に対して解釈の差異が見られたことから、一部で有用な情報を得ることが出来なかった。本事業では運用・効果指標のデータ収集は先方政府との合意事項に含まれていないものの、ODA 事業として事業効果の精査には適切なデータが必要である。よって案件形成に際して、実施機関に運用・効果指標のデータ収集に対する十分な理解、記録、そして着実な実施を求める必要がある。

### ② 他ドナーとの支援範囲調整の重要性

本事業は2011年の洪水による被害を受けた地域への道路インフラの復旧事業であるが、ADBを始めとする他ドナーも同様の事業を実施している中で、案件形成段階において事業対象となる橋梁の情報をドナー間で共有し、対象橋梁が重複しないよう留意するなど他ドナーとの支援範囲の調整が図られた。それにより、本事業の対象道路や橋梁に接続するインフラ施設への改良も含め、道路ネットワーク全体が改善されたことから、事業対象地域のみならずより広範囲にインパクトが広がったと考えられるため、今後の類似案件に対しても同様の調整が期待される。

### ③ 道路/橋梁の設計方針における提案

途上国における道路/橋梁の運営・維持管理について、一般的に実施機関側においてこれらの費用確保が課題となり、運営・維持管理活動に支障が出ているケースがある。本事業対象施設の設計方針は、経済的な範囲で耐久かつ維持管理が容易な構造とされて

いた<sup>29</sup>。この設計方針は実施機関が実施する運営・維持管理活動の効率化に資するものであったと推察されることから、類似案件への事業施設の設計方針において、同様の工夫を行うことが望まれる。

以上

---

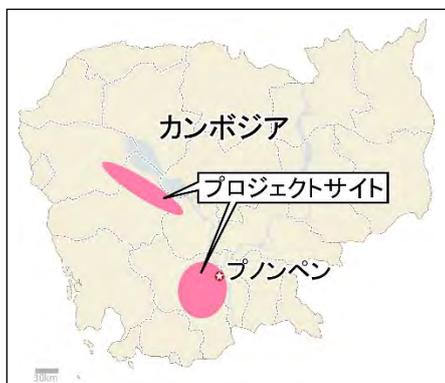
<sup>29</sup> 報告書「3.4.4 運営・維持管理の状況」内に記載。

## 0. 要旨

本事業は、実施機関及び水利組合の能力向上を通じて、6州の事業サイトを中心に水管理を推進し、農業生産の安定を図ることを目的としていた。本事業の目的は、コメが栽培面積の8割～9割を占めていたカンボジアにおいて、灌漑システムの整備・維持管理改善や農業生産性向上を重要課題とする同国の政策、開発ニーズ、日本の政策と合致し、妥当性は高い。事業完了までに実施機関職員は灌漑システムの整備・運営、広域灌漑管理に関する能力を向上させ、受益農民が組織化され、水管理能力が強化された。事業完了後も灌漑技術センター（Technical Service Center for Irrigation System、以下「TSC」という。）は研修を通じ実施機関職員の能力向上を進め、州水資源気象局（Provincial Department of Water Resources and Meteorology、以下「PDWRAM」という。）は灌漑システムの計画・設計能力を活用し草の根・人間の安全保障無償資金協力を申請している。事後評価時点では、事業サイトでは受益農民のコメ単収が維持され、農業収入の向上は生計改善の一要因となっている。事業効果の発現が確認されるため、有効性・インパクトは高い。本事業の事業期間は計画どおりであったが、専門家派遣の増加等を主な理由として事業費が計画を上回り、効率性は中程度である。政策、技術については持続性を損なう重大な課題は確認されなかった。一方、体制と財務面については、水利組織（Farmer Water Users Community、以下「FWUC」という。）の委員会活動が十分に機能せず、水利費徴収が困難なFWUCがあるため、事業効果の持続性は中程度と判断される。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

## 1. 事業の概要



事業位置図



本事業で改修を行った灌漑水路

## 1.1 事業の背景

2000年代初頭の時点で農業はカンボジアの主要産業であり、コメは農業生産の基幹を担う最重要の農作物であった。しかしながら、同国では不十分な灌漑インフラの整備がコメの生産性改善を妨げる要因となっていた。20年間を超える内戦により灌漑インフラの多くが毀損し、既存の灌漑インフラには設計・施工上の問題があった。加えて、同国では灌漑技術者の育成制度が未整備な状態にあり、水資源気象省（Ministry of Water Resources and Meteorology、以下「MOWRAM」という。）の職員は実践的な灌漑技術の習得が困難であった。

この背景のもと、カンボジア政府の要請に基づき、国際協力機構（Japan International Cooperation Agency: JICA）はカンボジアにおける農業生産性の向上を支援してきた。技術協力プロジェクト「灌漑技術センター計画」（2001年～2006年）では、MOWRAM傘下の研修ユニット TSC を核に灌漑技術普及の基盤づくりを進めた。本事業は「灌漑技術センター計画フェーズ2」（以下「TSC2」という。）、「流域灌漑管理及び開発能力改善プロジェクト」（以下「TSC3」という。）から構成され、いずれも上記した「灌漑技術センター計画」の後続案件である。本事業は TSC を通じた灌漑技術の普及範囲の拡大と、その高度化を企図していた。TSC2 では3州3地区を中心に MOWRAM 傘下の PDWRAM に所属する職員や農民を対象に灌漑分野の能力向上を進めた。さらに TSC3 では6州11地区に範囲を広げて灌漑分野の能力向上を進め、個別の灌漑システムを超えて水資源の効率的な管理が可能となるよう、流域灌漑管理の能力向上もめざした。

表 1 本事業のプロジェクトサイト

	TSC2	TSC3
対象州	プルサット州、カンダル州、タケオ州	バタンバン州、プルサット州、コンボンチュナン州、コンボンスプー州、カンダル州、タケオ州
プロジェクトサイト	スレアマオーム、カンダルスタン、トルネー	ポーキャナル、リアムコン、ワットチュレ、ワットルオン、スレアマオーム、ダムナックアンピル、ルムハック、ローレンチェリー、カンダルスタン、アップーセラコウ、トルネー

## 1.2 事業の概要

		TSC2	TSC3
上位目標		育成された MOWRAM 及び PDWRAM の技術者によって実施された灌漑事業地区において、効率的に水資源が利用されることにより農業生産が安定し、農家の生計が改善される。	プロジェクト対象地域において、適切な灌漑事業を通じた <sup>1</sup> 効率的な水資源管理が実現することにより、農業生産が安定する。
プロジェクト目標		1. 水資源気象省(MOWRAM)及び同省地方事務所(PDWRAM)の技術力が向上する。 2. パイロットサイト <sup>2</sup> における活動に参加した農民が自主的に末端水路の水管理を実施できるようになる。	プロジェクト対象地域において、灌漑事業が適切に計画、実施、管理される。
成果	成果 1	TSC において、1-1:研修システムを確立する、1-2:技術マニュアルを整備する、1-3:技術情報の管理を行う。	TSC 技術者が、MOWRAM 及び PDWRAM 技術者に対して、流域灌漑管理・開発に係る研修と技術支援を実施できる能力を獲得する。
	成果 2	TSC での研修及びモデルサイト・パイロットサイトでの OJT を通じて MOWRAM 及び PDWRAM の技術者の技術力が向上する。	MOWRAM 及び PDWRAM の技術者が、流域灌漑管理・開発に関する知識・技術を習得する。
	成果 3	TSC の技術支援の下、パイロットサイトにおいて、3-1:PDWRAM の技術者により農民が用水にアクセスしやすい末端水路が建設される、3-2:農民が PDWRAM と協力しながら末端水路の水管理活動を開始する。	MOWRAM 及び PDWRAM の技術者の灌漑システム全体における施設計画、調査、設計、施工及び維持管理に関する技術力が向上する。
	成果 4		PDWRAM 技術者による灌漑事業実施を促進するための TSC の技術支援体制が構築される。
日本側の協力金額		351 百万円	822 百万円
事業期間		2006 年 1 月～2009 年 7 月	2009 年 9 月～2014 年 8 月
実施機関		水資源気象省(MOWRAM)	
その他相手国協力機関など		なし	
我が国協力機関		農林水産省	
関連事業		<b>【技術協力】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「灌漑技術センター計画」(2001 年～2006 年)</li> <li>・「トンレサップ西部地域農業生産性向上プロジェクト」(2010 年～2015 年)</li> <li>・「流域水資源利用プロジェクト」(2014 年～2019 年)</li> </ul> <b>【有償資金協力】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「トンレサップ西部流域灌漑施設改修事業」(2011 年)</li> </ul> <b>【無償資金協力】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「カンダルスタン灌漑施設改修計画」(2005 年)</li> </ul>	

<sup>1</sup> 終了時評価調査報告書では、上位目標の要約が和文版と英文版で細かな差異が見られるが、本事業のインパクトに関する記載は両方で合致していることを確認している。そのため、上記の表は終了時評価報告書の記載内容を転記した。

<sup>2</sup> TSC2 では、モデルサイトを技術者育成の OJT 目的とする一方、パイロットサイトを技術者が実務を通じて経験を積む場所と位置づけた。

### 1.3 終了時評価の概要

#### 1.3.1 終了時評価時のプロジェクト目標達成見込み

評価対象案件の終了時評価時におけるプロジェクト目標達成見込みは次表のとおりである。

表 2 プロジェクト目標達成見込み（終了時評価時）

TSC2	研修や末端水路管理に対し設定された指標がおおむね達成されており、プロジェクト目標が達成される見込みは高いと判断された。
TSC3	灌漑水路距離、研修生数、FWUC の活動状況、PDWRAM 技術者の研修知識の利用状況から、プロジェクト目標は達成される見込みと判断された。

#### 1.3.2 終了時評価時の上位目標達成見込み（他のインパクト含む）

評価対象案件の終了時評価時における上位目標達成見込みは次表のとおりである。

表 3 上位目標達成見込み（終了時評価時）

TSC2	全国灌漑面積(2007 年)は目標値に近づいており、コメ単収(2007/08 年)は目標値に達成していたため、上位目標が達成される見込みは高いと判断された。
TSC3	上位目標の達成見込みに関して明示的な記載はない。

#### 1.3.3 終了時評価時の提言内容

評価対象案件の終了時評価時における提言内容は次表のとおりである。

表 4 提言（終了時評価時）

TSC2	(1)カンボジア政府予算の迅速な執行、(2)パイロット州以外の PDWRAM 研修受講者へのフォローアップ、(3)プロジェクト成果を取りまとめたさらなる普及のためのワークショップ等の開催、(4)TSC 強化のロードマップ実現に向けた取り組み、(5)TSC の人材育成、(6)プロジェクト経験の MOWRAM による活用
TSC3	(1)2014 年 TSC 年間計画の改定、(2)新規技術協力プロジェクト開始に向けた TSC スタッフ任命、(3)モデル地区での工事の最小化、(4)MOWRAM 新規採用者への研修実施、(5)モデル地区での「維持管理型 FWUC」への転換、(6)類似プロジェクトへの本プロジェクトの成果適用、(7)MOWRAM の年齢構成の是正、(8)TSC の高等教育・研究機関化

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

小林 信行（OPMAC 株式会社）

### 2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2017 年 8 月～2018 年 8 月

現地調査：2017 年 11 月 12 日～12 月 8 日、2018 年 3 月 20 日～3 月 29 日

## 2.3 評価の制約

本事業の事業サイトは6州11カ所に分散しており、現地調査期間の制約から、外部評価者が訪問できたサイトは4カ所（スレアマオーム、ダムナックアンピル、ローレンチェリー、カンダルスタン）のみであった。本事業の事業サイトは、カンボジア北西部及び南部に集中しており、各地域から2サイトずつ選定した。他7カ所における現況については現地調査補助員、もしくは実施機関から得た間接的な情報に依拠している。また、本事業で供与した高額機材のうち、建設機器は他事業の実施のため本事業サイトからアクセスが困難な地域で利用されており、実査することができなかった。

## 3. 評価結果（レーティング：B<sup>3</sup>）

### 3.1 妥当性（レーティング：③<sup>4</sup>）

TSC2 と TSC3 の事業目的や活動内容には連続性があるため、妥当性で分析する項目は2フェーズ間でおおむね共通する。そのため、両フェーズをまとめて、TSC2 計画時、TSC2 事業完了時及び TSC3 計画時、TSC3 事業完了時の3時点で評価分析を行った。

#### 3.1.1 開発政策との整合性

TSC2 計画時の国家開発計画である「第2次社会経済開発計画 2001-2005」は農業の低生産性を指摘し、不安定な水供給が農業をリスクの高い活動にしていると分析していた。「四辺形戦略」（2004年策定）では四つの基本戦略のうち、戦略1「農業分野の充実」にて農業生産性の向上、戦略2「インフラの更なる整備及び増設」にて灌漑対象農地の拡大と既存灌漑設備の効率的利用をそれぞれめざしていた。

TSC2 事業完了時及び TSC3 計画時では、前述した「四辺形戦略」に基づき、「国家戦略開発計画 2006-2010」では灌漑面積の増加やコメの単位収量の増加を目標とした。また、セクター計画である「農業・水戦略 2006-2010」では、水資源管理を行政単位から河川流域単位に移行し、河川流域単位で土地・水管理統合計画を策定する方針を打ち出した。

TSC3 事業完了時では、「第3次四変形戦略」（2013年策定）の戦略1「農業セクターの促進」では稲作も含めた農業生産性の改善、戦略2「インフラ開発」ではより効果的な灌漑システムの運営・維持管理（維持管理制度の継続的な強化など）がそれぞれ掲げられた。「国家戦略開発計画 2014-2018」では、コメの耕作面積、生産量、単収の増加が目標となり、灌漑分野の課題として、FWUC/水利グループ（Farmer Water User Groups: FWUG）<sup>5</sup>への参加率の低さ、灌漑インフラ管理の強化が指摘され

<sup>3</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

<sup>4</sup> ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

<sup>5</sup> FWUC は一般的に3~10未満のFWUGによって構成され、各FWUGは数十名から千名の農家が所属する。FWUCは水配分や水利費徴収等のFWUC全体に関する事項を決定し、FWUGは末端水路の運営・維持管理作業を実際に担う。

た。「農業・水戦略 2010-2013」（2010年策定）では、統合的水資源管理のため河川流域単位の管理の具体的な導入を進める方針となっていた。

TSC2 計画時から TSC2 事業完了時/TSC3 計画時（2009年）まで、灌漑による安定的な水供給を通じて農業生産性の改善をめざす開発政策が打ち出され、TSC3 事業完了時でも農業生産性の改善に向け灌漑インフラ整備の継続、灌漑インフラ管理の強化が課題とされた。TSC2 及び TSC3 とともに、TSC を通じた MOWRAM 及び PDWRAM の灌漑分野の能力向上、事業対象地域の農業生産性の改善を企図していたため、事業目的は開発政策と合致する。また、TSC3 では TSC による研修に流域灌漑管理分野を追加し、MOWRAM 及び PDWRAM での流域灌漑管理の能力向上を図っており、この研修分野拡大は「農業・水戦略」の方針に沿うものである。

### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

TSC2 計画時では、農業はカンボジアの GDP の 34%（2003年、世界銀行データ）となり、コメは食用作物の栽培面積の 95%（2005年時点）を占める最も重要な作物であった<sup>6</sup>。一方、稲作の低生産性が農民の収入増を妨げる要因となり、同国における都市と農村の経済格差をもたらす一要因となっていた。既存の灌漑インフラは十分に機能しておらず、その理由として長期にわたる内戦、不適切なインフラ開発が指摘されていた。灌漑整備のニーズが高いものの、内戦により実践経験を有する灌漑技術者の数は不十分な状態にあった。加えて、実施機関職員には灌漑分野の教育を受けている者が少なく、灌漑実務の知識を採用後に補う必要があった。

TSC2 事業完了時及び TSC3 計画時では、農業は引き続き同国 GDP の 36%（2009年、世界銀行データ）を占め、食用作物の耕作面積のうちコメは 87%（2009年）となった<sup>7</sup>。メコン委員会の把握する灌漑システム（合計 472 千 ha）のうち、機能している灌漑面積は 256 千 ha（全体の 54%）にとどまった。高等教育機関では灌漑技術を総合的かつ実践的に教えるプログラムが存在せず、実施機関は職員採用後の職員研修に強いニーズを有していた。

TSC3 完了時点においても、農業はカンボジアの GDP の 31%（2014年、世界銀行データ）となり、コメは食用作物の耕作面積の 81%（2014年）に相当した<sup>8</sup>。1978年以降に建設された灌漑インフラの約 8 割がポルポト政権下で建設され、その多くで設計・施工上の問題を抱えていることが指摘されていた<sup>9</sup>。都市・農村の経済格差については、2014年の農村地域の一人あたり可処分所得はプノンペンの 3 分の 1 に留まった<sup>10</sup>。高等教育機関による灌漑技術者の育成に引き続き制約があり、特に

<sup>6</sup> National Institute of Statistics (2013) “Statistical Year Book 2013” 同統計資料の定義では、食用作物はコメ、トウモロコシ、キャッサバ、サツマイモ、野菜、mung 豆となっている。

<sup>7</sup> National Institute of Statistics (2013) “Statistical Year Book 2013”

<sup>8</sup> National Institute of Statistics (2013) “Statistical Year Book 2013”

<sup>9</sup> International Water Management Institute (2013) “Agriculture Water Management Planning in Cambodia”

<sup>10</sup> National Institute of Statistics (2016) “Cambodia Socio-Economic Survey 2015”

実施機関職員が 1 週間程度の短期間で実践的な知識を得るうえで、大学教育のカリキュラムは適切ではなかった。

事業期間を通じ農業は GDP の 3 割以上を維持し、コメは農業セクターの主軸となる作物であった。その一方、事業完了時でもコメ生産を支える灌漑インフラは不十分であり、コメの生産性改善を妨げる要因であった。また、灌漑技術者育成に向けた実践的な教育プログラムを TSC が担う状況に事業前後で変化はない。TSC2 及び TSC3 とともに、TSC を通じて灌漑インフラの計画、設計、施工、運営・維持管理に関する能力向上を進め、事業対象地域のコメの生産性の改善をめざしており、事業の目的は上記の開発ニーズと合致している。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

TSC2 の計画時において、日本の対カンボジア国別援助計画（2002 年策定）は、同国への支援にあたり都市と農村のバランスある発展を重視していた。支援の重点分野に「持続的な経済成長と安定した社会の実現」が含まれ、「農業・農村開発と農業生産性向上」に取り組む方針であった<sup>11</sup>。この援助政策の背景には首都と地方の経済格差があり、バランスのとれた発展にむけて農村開発が重視された。農村における貧困削減には農業生産の向上が必須であり、具体的な取り組みとして水管理システムの改善、FWUC/FWUG の育成が掲げられた。TSC3 の計画時でも、上記のカンボジア国別援助計画に基づき同国への支援が続けられていた。

TSC2 の上位目標には農業生産の安定化や農家の生計改善が、TSC3 の上位目標には事業対象地域の農業生産の安定化がそれぞれ設定されている。TSC2 及び TSC3 の上記目標の達成は、国別援助政策の重点分野「農業・農村開発と農業生産性向上」に貢献するものであるため、評価対象事業と日本の援助政策は整合的と判断される。

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

## 3.2 有効性・インパクト<sup>12</sup>（レーティング：③）

### 3.2.1 有効性

TSC2 では 3 州における個別の灌漑システムに関する MOWRAM、PDWRAM 職員及び受益農民の能力向上をプロジェクト目標とし、TSC3 では事業対象地域を拡大し、加えて流域灌漑管理の能力向上もプロジェクト目標でめざした。TSC2 のプロジェクト目標は TSC3 の実施の基礎となる重要なゴールであるため、TSC2 と TSC3 の双方のプロジェクト目標をそれぞれ分析し、その達成度を同程度のウエイトで評価した。

<sup>11</sup> 外務省（2002）、「対カンボジア国別援助計画」

<sup>12</sup> 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

### 3.2.1.1 成果

#### (1) TSC2

次表に示すとおり、設定された三つの成果はいずれも達成と判断される。

表 5 成果の達成度 (TSC2)

成果	実績
TSC において、1-1:研修システムを確立する、1-2:技術マニュアルを整備する、1-3:技術情報の管理を行う。	達成。TSC2 完了時までに、①38 コースのカリキュラム(目標:33 コース)、②14 種類の研修マテリアル(目標:14 種類)、③技術マニュアル及び蔵書リスト(目標:技術マニュアル及び蔵書リストの作成)、④9 種類の技術マニュアル(目標:8 種類)、⑤技術情報書庫(目標:技術情報書庫の完成)が完成した。
TSC での研修及びモデルサイト、パイロットサイトでの OJT を通じて MOWRAM 及び PDWRAM の技術者の技術力が向上する。	達成。TSC2 完了までに、実施機関が計画し改修された末端水路延長は8,200m(目標:4,490m)となった。MOWRAM 及び PDWRAM 技術者 604 名(目標:520 名)が 38 研修コースに参加し、MOWRAM・PDWRAM 技術者 465 名、農民代表 194 名(目標:技術者・農民合計で 510 名以上)がモデルサイト/パイロットサイトの OJT に参加した。3 州の PDWRAM カウンターパート 30 名(目標:21 名)が水路改修に伴う OJT に参加した。
TSC の技術支援の下、パイロットサイトにおいて、3-1:PDWRAM の技術者により農民が用水にアクセスしやすい末端水路が建設される、3-2:農民が PDWRAM と協力しながら末端水路の水管理活動を開始する。	達成。TSC2 完了までに、パイロットサイトで末端水路(三次水路以降)18.3km(目標:5km 以上)が整備された。PDWRAM により 3 パイロットサイトの基本設計書(目標:3 パイロットサイト)が完成した。モデルサイトと各パイロットサイトでワークショップが合計 65 回実施され、FWUC/FWUG の会合が開催された結果、3 パイロットサイトで灌漑水路の維持管理活動(除草、泥出し、土水路の補修、斜面保護など)が実施された(目標:3 パイロットサイトで維持管理活動開始)。

出所：TSC2 事業完了報告書、TSC2 終了時評価調査報告書

#### (2) TSC3

次表のとおり、設定された四つの成果は達成、もしくはおおむね達成と判断される。

表 6 成果の達成度 (TSC3)

成果	実績
TSC 技術者が、MOWRAM 及び PDWRAM 技術者に対して、流域灌漑管理・開発に係る研修と技術支援を実施できる能力を獲得する。	おおむね達成。実施機関からの聞き取りでは、TSC3 完了時点では目標値(90%)をやや下回るものの、TSC に配置された職員の 7 割が研修に従事していた。TSC で研修を受けた PDWRAM 職員の大半(96%)が研修内容に満足していた(目標:満足度 80%)。
MOWRAM 及び PDWRAM の技術者が、流域灌漑管理・開発に関する知識・技術を習得する。	達成。TSC3 完了までに、MOWRAM 及び PDWRAM 技術者を対象に上記分野の研修 20 コース(目標:15 コース)が実施された。20 コース平均で参加者の 88.7%が研修コースの目標を達成し、めざしていた達成水準(60%)を超えた。
MOWRAM 及び PDWRAM の技術者の灌漑システム全体における施設計画、調査、設計、施工及び維持管理に関する技術力が向上する。	達成。TSC3 完了時までに研修 32 コース(目標:12 コース)が実施された。研修は灌漑システムのライフサイクル(計画～維持管理)をカバーし、応用コースも提供された。32 コース平均で参加者の 91.4%が研修コースの目標を達成し、めざしていた達成水準(60%)を超えた。
PDWRAM 技術者による灌漑事業実施を促進するための TSC の技術支援体制が構築される。	達成。事業期間中に TSC 支援のもと、PDWRAM 技術者により 31 事業(目標:30 事業)の灌漑事業計画が策定された。

出所：TSC3 事業完了報告書、TSC3 終了時評価調査報告書、実施機関職員への聞き取り

### 3.2.1.2 プロジェクト目標達成度

#### (1) TSC2 のプロジェクト目標達成度

TSC2 には二つのプロジェクト目標が設定され、一つ目の目標は実施機関職員  
の技術面での能力向上、二つ目の目標は灌漑水路の運営・維持管理を行う農民の  
能力向上であった。研修に参加した実施機関職員は技術レベルを向上させ、研修  
内容にも満足しており、プロジェクト目標 1 は達成されたと判断される。また、  
目標を超える数の FWUG と受益農民が水路の運営・維持管理活動を始めており、  
プロジェクト目標 2 も達成されたと判断される。以上より、TSC2 のプロジェク  
ト目標は達成された。

表 7 プロジェクト目標の達成度 (TSC2)

目標	指標	実績
<b>プロジェクト目標 1</b> 水資源気象省 (MOWRAM) 及び同 省地方事務所 (PDWRAM) の技術 力が向上する。	1-1: 研修及び OJT に参 加した 60%以上の技 術者がカリキュラムで 設定された到達目標 をクリアする。	達成。TSC2 中間評価時に指標の詳細と目標値が設 定され、①参加者自身が自己の技術レベルを評価し、 5 段階評価で 1 以上の上昇、②テストスコア 60 点、③ 獲得した技術を利用する意向、が基準とされた。38 の 研修コースにおいて、受講後のアンケート(有効回答 数 582)では、研修生のうち 72%が目標を達成した。
	1-2: 80%以上の技術者 が研修実施・運営シ ステムに満足する。	達成。38 の研修において、受講後のアンケート(有効 回答数 589)では、研修生のうち 93%が研修に満足し ている。
<b>プロジェクト目標 2</b> パイロットサイトにおけ る活動に参加した農 民が自主的に末端水 路の水管理を実施で きるようになる。	2-1: 9 以上の農家グルー プが水管理を行う。	達成。完了時までに各パイロットサイトで計 10 の FWUGが水管理を開始した。FWUGは灌漑システムの 運営・維持管理を実践する役割を担っており、グルー プ指導者と地方自治体の主導で水路維持管理計画 作りや水路掘削作業が実施された。
	2-2: 360 人以上の農民達 が、プロジェクトで学 んだ水管理作業を開 始する。	達成。完了時点で、パイロットサイトでの水管理作業に 農民 461 名が参加していた。パイロットサイトで水路清 掃活動・補修作業(三次水路以降の除草、泥出し、水 路補修)が実施された。カンダルスタンでは、農民が参 加して水配分ルールが策定された。プルサットでは、農 民により水利マップ <sup>13</sup> が作成された。

<sup>13</sup> 水路の流れ、洪水や渇水の頻発地点、浸食が顕著な地点等を記載した地図

(2) TSC3 のプロジェクト目標達成度

事業実施中には、TSC3 のプロジェクト目標の指標に対して目標値が設定されなかったため、今次事後評価では TSC2 で設定された類似する指標と協力金額に基づき、TSC3 の目標を設定して評価判断を行った<sup>14</sup>。次表に示すとおり、モデルサイトでの灌漑事業の設計・実施、末端水路総延長、TSC で研修を受けた技術者数は目標値に達し、FWUG の設立数や活動数でも効果発現がある程度まで確認された。以上より、TSC3 のプロジェクト目標はおおむね達成された。



ワークショップ風景（実施機関提供）

表 8 プロジェクト目標の達成度（TSC3）

目標	指標	実績
プロジェクト目標 プロジェクト対象地域において、灌漑事業が適切に計画、実施、管理される。	1-1: 水利計算に基づいて計画・設計された灌漑事業の数	達成。事業完了までに 8 地区のモデルサイトで灌漑事業が設計・実施された。TSC2 での目標値(3 サイトでの基本設計書作成)に基づく、7 サイトでの計画・設計が目標となる。
	1-2: プロジェクト支援の水路総延長	達成。事業完了までに 144,535m (うち二次水路 11,137m、三次水路以降 133,398m) の水路が整備された。TSC2 での目標値(整備された末端水路距離 5 km)に基づく、11.7km の末端水路整備が目標となる。
	2: 適切な施設操作を習得した PDWRAM 技術者の配置数及び研修受講後に対象地域に活動を行った PDWRAM 技術者数	達成。事業完了までに TSC で研修を受けた技術者数は 1,305 名となった。終了時評価までに対象地域において本事業に関連する活動(改修工事、O&M ワークショップ等)を行った PDWRAM 技術者は 39 名となった。TSC2 での目標値(TSC で研修を受けた技術者数 520 名)に基づく、1,217 名の技術者への研修が目標となる。
	3: 維持管理のための農民組織(水利組合、水利グループ)の形成数と、それらによる定期的な維持管理活動の実施回数	部分的に達成。事業完了までに三つのモデルサイトで、九つの FWUG が設立された。農民組織による施設維持管理関連の活動は事業完了までに 17 回となった。TSC2 では類似指標がないため、達成度を中程度と判断した。

<sup>14</sup> 具体的には、TSC2 で設定された類似指標の目標値に協力金額の増加率（2.34 倍、TSC2：351 百万円、TSC3：822 百万円）を乗じて目標値を算出した。

### 3.2.2 インパクト

TSC3 のモデルプロジェクトサイトは TSC2 のモデルサイト/パイロットサイトを含んでいる。また、TSC3 の上位目標の指標は本事業で重点的に支援を行った地域を対象とし、カンボジア全国を対象にした TSC2 の上位目標の指標に比べて、より直接的な本事業の事業効果を示すと思料される。そのため、TSC2 と TSC3 の上位目標達成度それぞれを分析する一方、評価判断に際しては TSC3 の上位目標の達成度をより重視した。

#### 3.2.2.1 上位目標達成度

##### (1) TSC2 の上位目標達成度

TSC2 の上位目標の指標としてカンボジア全土の灌漑面積、コメ単収が設定され、下記表 9、10 のとおり、TSC2 事業完了翌年には設定された目標値を達成した。事業完了後も灌漑面積は増加傾向が続き、コメ単収は目標値を上回る 3.0t (トン) /ha を超える水準を維持している。以上より、TSC2 の上位目標は達成された。TSC での研修はカンボジア全土の PDWRAM 職員を対象としていることから、全国への事業効果の波及が期待される。しかしながら、本事業がモデルサイトやパイロットサイトを活用し、重点的に支援を行った地域は 3 州にとどまるため、指標の変動には本事業以外の要因も影響していると考えられる。なお、実施機関からのデータに基づくと、事業対象州（カンダル州、タケオ州、プルサット州の平均）の単収は事業開始時点（2005/2006 年度）の 2.96t/ha から事業完了後（2005/16 年度）には 3.59t/ha となっており、単収の改善がみられた。

表 9 上位目標の達成度（TSC2）

目標	指標	実績
上位目標 育成された MOWRAM 及び PDWRAM の技術者によって実施された灌漑事業地区において、効率的に水資源が利用されることにより農業生産が安定し、農家の生計が改善される。	1: 灌漑面積が国家戦略開発計画（2006-2010）の 2010 年目標値として設定された 810,300ha に増加する。	達成。カンボジア全土の灌漑面積は 2010 年 906,038ha となっており、指標で設定された目標に到達している。2010 年以降も灌漑面積は増加傾向にある(表 10 を参照)。
	2: コメの単位面積当たり収量が、国家戦略開発計画（2006-2010）の 2010 年目標値として設定された 2.50t/ha に達する。	達成。農業統計に基づくと、コメ単収（全国平均）は 2010 年 3.0t/ha、2011 年 3.2t/ha、2012 年 3.1t/ha、2013 年 3.2t/ha となっている <sup>15</sup> 。実施機関から入手したデータでは、2015/16 年の単収は 3.1t/ha となっている。

<sup>15</sup> National Institute of Statistics (2013) “Statistical Year Book 2013”

表 10 カンボジア全土の灌漑面積

年	灌漑面積 (ha)	年	灌漑面積 (ha)
1998	408,000	2008	815,855
1999	413,963	2009	838,338
2000	429,486	2010	906,038
2001	485,870	2011	944,834
2002	510,030	2012	1,014,590
2003	561,149	2013	1,077,416
2004	587,397	2014	1,148,893
2005	629,191	2015	1,230,348
2006	711,371	2016	1,285,561
2007	762,487	2017	1,320,409

出所：実施機関の質問票回答

## (2) TSC3 の上位目標達成度

TSC3 の上位目標の指標としてモデルサイトでのコメ単収、適切な灌漑が可能となった面積が設定された。事業期間中に設定されたコメ単収の目標値 (3.0t/ha) は事業完了時まで達成された。定量調査 (概要は後述の「【コラム】定量調査」を参照) の結果、表 12 に示すように、事後評価時点でもコメ単収に大きな変化はなく、上記目標値を超える水準にある。適切な灌漑が可能となった面積 (コメが年 1 回以上作付けられている面積) は、事業完了後も灌漑開発が継続されているモデルサイトがあり、その面積は増加傾向となった (次表を参照)。モデルサイト農民への聞き取り<sup>16</sup>では、農林水産省<sup>17</sup>の地方事務所、NGO、JICA 技術協力プロジェクト「トンレサップ西部地域農業生産性向上プロジェクト」による営農指導が高収量品種や二期作の導入につながるが多かった。質的な変化として、モデルサイト全般に事業実施後にポンプの利用が減少し、ポンプ用の燃料費が低下する傾向があった。事業実施前には、農民はため池、井戸などの水源から農地に水を引くため、頻繁にポンプを利用していた。一方、モデルサイト外の水が不十分な地域ではポンプ利用が継続され、近年の変化は確認できなかった。モデルサイトでは、灌漑システム整備により渇水時に水を引く必要性が薄れ、ポンプの燃料費も減っている。コメ単収や灌漑可能面積からは農業生産の安定が示唆され、TSC3 の上位目標は達成されたと判断される。

<sup>16</sup> TSC3 のモデルサイト (カンダルスタン、スレアマオーム、ダムナックアンピル、ローレンチェリー) で定性調査 (受益農民 13 名、受益/非受益農民 (モデルサイト内と外の両方に耕作地のある農民) 6 名、非受益農民 8 名、うち男性 19 名、女性 8 名) を実施した。

<sup>17</sup> MOWARM は営農指導を主管していない。

表 11 上位目標の達成度 (TSC3)

目標	指標	実績
<b>上位目標</b> プロジェクト対象地域において、適切な灌漑事業を通じた効率的な水資源管理が実現することにより、農業生産が安定する。	1: プロジェクト対象地域における米とその他の作物の単位収量が全国目標値に到達する。	達成。全国目標値(3.0t/ha)に対し、事業開始時点(2009)のコメ単収(モデルサイト平均)は 2.74t/ha となっていた。エンドライン調査 <sup>18</sup> の 11 モデルサイトのコメ単収(回答者平均)は 2012 年 3.24t/ha となった。事後評価時の定量調査では、2017 年のコメ単収は 3.11t/ha(回答者平均)となり、2012 年水準をおおむね維持している(表 12 を参照)。定量調査でコメの耕作面積がやや減少した理由として、①ダムナックアンピルやルムハックでは他事業の工事で水量が減っている <sup>19</sup> 、②エンドライン調査時にサイト外の面積も含めて回答した農民がいる、③受益農民が高齢なので生前贈与している、等が挙げられる。
	2: プロジェクト対象地域における水の有効利用や水配分で拡大した耕作地の面積(2 期作、3 期作になった面積を含む)	達成。TSC3 事業完了時(2014)では、工事の実施された 8 モデルサイトにおいて適切に灌漑ができる面積は 3307ha(うち 2 期作 349ha、3 期作 12ha)となっていた。実施機関から入手したデータでは、8 モデルサイトにおいて適切に灌漑ができる面積は 2017 年時点で 3,958ha(うち 2 期作 960ha、3 期作 400ha)となった。灌漑可能な面積の増分は、大半がカンダルスタンとなっており、同サイトでの継続的な灌漑整備が面積増加の原因である。コメの生産性を継続的に改善するうえで、適切な量の水の確保は重要な要件となる。灌漑面積の拡大はモデルサイトにおいてこの要件が満たされていることを示している。

表 12 モデルサイトのコメ生産 (定量調査結果)

	2012 生産高 (t)	2017 生産高 (t)	差 (t)	2012 作付面積 (ha)	2017 作付面積 (ha)	差 (ha)	2012 単収 (t/ha)	2017 単収 (t/ha)	差 (t/ha)
有効回答	124	110	-14	124	110	-14	124	110	-14
平均	7.60	6.88	-0.72	2.39	2.18	-0.21	3.24	3.11	-0.13
標準偏差	9.44	11.81	2.37	2.47	3.51	1.04	1.23	1.13	-0.10
中央値	4.27	3.65	-0.62	1.5	1.2	-0.30	3.43	3.14	-0.29

出所：今次事後評価の定量調査

<sup>18</sup> エンドライン調査は TSC3 のモデルサイト 11 を対象に 2013 年末にデータ収集を行った。データ収集として、PDWRAM、FWUC・FWUG、受益農民等へのアンケート調査が実施された。

<sup>19</sup> 事後評価時点では、実施機関はこの 2 サイトにおける対策工事を実施する予定となっている。

## 【コラム】 定量調査

### (1) 調査の概要

今次事後評価では、本事業の事業完了後の効果発現を定量的に把握するため、定量調査としてエンドライン調査の追跡調査を実施した。調査の概要は以下のとおりである。

調査母集団：TSC3 モデルサイトの受益農民（6州 11カ所）

対象世帯：エンドライン調査対象世帯（130世帯）

データ収集時期：2017年12月25日－2018年1月9日

データ収集手法：質問紙法（他記式）

脱落率：11.5%（追跡できなかった世帯数15÷エンドライン調査対象世帯数130）

主な質問項目：作付面積、作物収量、家計支出（費目別）、世帯収入の変化など

### (2) 分析手法及び調査結果

エンドライン調査と事後評価の定量調査の差異を把握するため、独立の2群を比較する検定を行った。検定手法は、①対象者名に基づくエンドライン調査と事後評価の定量調査のサンプルの正確な突合が困難だった点、②検定を行うデータの分布、を考慮して選定した。検定の結果（下表を参照）、コメ生産の変化はない一方、世帯支出の変化が示された。記述統計結果（表15）を考慮すると、事業完了後の世帯支出の増加が示唆される。

データ	検定手法	有意水準	有意差
コメ生産高	ブルンナー＝ムンツェル検定（両側検定）	5%	なし
コメ作付面積	ブルンナー＝ムンツェル検定（両側検定）	5%	なし
コメ単収	独立2群の母平均の差のウェルチのt検定（両側検定）	5%	なし
世帯保健支出	ブルンナー＝ムンツェル検定（両側検定）	5%	あり
世帯教育支出	ブルンナー＝ムンツェル検定（両側検定）	5%	なし
世帯総支出	ブルンナー＝ムンツェル検定（両側検定）	5%	あり

### (3) 留意点

- エンドライン調査の作付面積には、今次定量調査で調査対象としたモデルサイト内の面積だけでなく、受益農民がモデルサイト外で耕作する面積も入っている。そのため、エンドライン調査のコメ作付面積は今次定量調査に比べて大きくなりやすい。
- 対象世帯はベースライン調査時<sup>20</sup>に選定され、営農規模に偏りが無いよう配慮してサンプリングを実施していた。ただし、厳密な手順に沿ってランダムサンプリングをしたとの記載は確認できず、2群の差を過少/過大推計している可能性は排除できない。
- 上記の制約を踏まえて、検定結果は評価情報の一つとして扱い、定量調査の記述統計、実施機関の質問票回答も考慮した評価判断を行った。

<sup>20</sup> ベースライン調査は2010年にTSC3のモデルサイト11カ所を対象に受益農民のデータを収集した。

(3) 成果・プロジェクト目標の発現状況

● TSCによる研修実施状況

TSC3 事業完了後、TSC は研修を継続しており、次表に示すとおり、内容は灌漑システムのライフサイクル（計画から運営・維持管理まで）を包括している。TSC の研修は、実施機関職員が短期間で実務的な知識を得る機会を提供している。事後評価時において、事業実施中に作成された技術マニュアルも研修資料の一部として活用されている。実施機関の説明では、技術用語の翻訳が難しい GIS 関連の講義を除き、クメール語での研修資料が準備されている。

表 13 事後評価時点の TSC による研修実施状況

研修内容	2015*	2016*	2017*
農作物の水需要	1 回		
施工管理・監督	1 回		
灌漑水路、灌漑構造物の設計・製図	1 回		
灌漑施設の運営・維持管理	1 回	1 回	
地形・ルート測量(基礎)		1 回	
持続的灌漑システム管理に向けた農民参加		1 回	1 回
GIS による灌漑計画策定		1 回	
水利組織 (FWUC) 委員会の管理(基礎)		1 回	1 回
コメ栽培技術に関する営農指導強化			1 回
リモートセンシングによる農業河川流域管理のデータ収集手法			1 回
TSC モデルサイトでの水利組織 (FWUC) 強化			8 回
合計	4 回	5 回	12 回

出所：MOWRAM

注：\*集計の年度は 4 月から翌年 3 月まで。

TSC で研修を受けた PDWRAM 職員は灌漑事業の計画策定に携わり、TSC3 で改修工事を実施したモデルサイトで FWUC/FWUG への指導（維持管理、組織運営、水利費回収）を継続している。PDWRAM 職員への聞き取りでは、改修工事や維持管理の計画策定に際して測量技術や地図作成、農民への支援に関しては参加型灌漑管理の知見が特に活用されていた。

● 草の根・人間の安全保障無償資金協力の案件形成

TSC3 が支援した 6 州のうち、4 州の PDWRAM が、わが国外務省が実施する草の根・人間の安全保障無償資金協力に応募する事業計画を策定している。PDWRAM により策定された計画は、TSC がその内容を精査し、必要に応じて計画内容の修正も支援している。2015 年以降、支援対象州の PDWRAM により形成された案件のうち、3 州において 5 案件が採択されている（次表を参照）。このことは、実施機関が適切な品質の灌漑事業計画を自律的に策定できる能力を獲得

した証左であり、灌漑事業の策定を通じて農業生産性の持続的な改善が期待される。PDWRAM 職員への聞き取りでは、灌漑事業計画の策定に際しては、事業実施中に獲得した能力が利用され、特に GIS の知識が有用との意見が聞かれた。

表 14 支援対象州における草の根無償案件の採択状況

州	2015	2016	2017
バタンバン	1 案件		
プルサット	1 案件	1 案件	1 案件
コンボンチュナン			1 案件

出所：実施機関の質問票回答

### 3.2.2.2 その他のインパクト

#### (1) 自然環境へのインパクト

本事業では灌漑インフラの整備を実施しているが、その工事内容は主として既存インフラ（灌漑水路、ダム堤）の小規模な改修であった。実施機関への聞き取り、4 モデルサイト<sup>21</sup>におけるサイト調査では、自然環境への負の影響は確認されなかった。



本事業で改修を行った末端水路

#### (2) 住民移転・用地取得

実施機関の質問票回答に基づくと、住民移転、用地取得は発生していない。4 モデルサイトにおけるサイト調査及び住民へのインタビューでは住民移転・用地取得に伴う苦情等は確認されなかった。そのため、住民移転・用地取得による負の影響は発生していないと史料される。

#### (3) 受益農民の生計変化

定量調査では、事業完了後の農民の生計変化を明確にするため、世帯支出の情報を収集した（表 15 を参照）。世帯総支出（リエル（Riel）建て、インフレ調整済）は、2012 年と 2017 年にかけて平均値、中央値が上昇した。定量調査では、事業完了後の農業所得、農外所得の変化について意見を聞いており、両所得ともに増加したとの回答が大半を占めた（表 16 を参照）。ローレンチェリーの受益農民からは、農業所得の増加がなかったら、支出は増やせない、もしくは微増という意見が聞かれた。保健支出は、2012 年から 2017 年にかけて顕著な増加が見られた一方、教育支出は同一期間でやや減少している。受益農民への聞き取りから

<sup>21</sup> 今次事後評価では、カンダルスタン、スレアマオーム、ダムナックアンピル、ローレンチェリーの 4 サイトにおいて本事業で改修を行った灌漑施設の実査を行った。

は、教育支出は子どもの数・年齢に関連する傾向がみられ、所得以外の要因の影響を強く受けると思料される。

表 15 モデルサイトの世帯支出（定量調査結果）

	2012 保健支出 (Riel)	2017 保健支出 (Riel)	差	2012 教育支出 (Riel)	2017 教育支出 (Riel)	差	2012 総支出 (Riel)	2017 総支出 (Riel)	差
有効回答数	130	115	-15	130	115	-15	129	115	-14
平均	557,669	1,277,193	719,524	1,189,938	1,166,244	-23,694	12,345,033	15,795,793	3,450,760
標準偏差	1,048,658	2,798,995	1,750,337	1,741,635	1,596,370	-145,264	7,995,961	9,246,845	1,250,885
中央値	275,000	436,600	161,600	697,500	611,241	-86,259	9,966,000	13,401,788	3,435,788

出所：今次事後評価の定量調査

表 16 事業完了後の所得変化（定量調査結果）

回答	農業所得		農外所得	
	回答者数	%	回答者数	%
増えた	42	36.5%	21	18.6%
やや増えた	51	44.3%	75	66.4%
変化なし	13	11.3%	14	12.4%
やや減った	7	6.1%	3	2.7%
減った	2	1.7%	0	0.0%
合計	115	100.0%	113	100.0%

出所：今次事後評価の定量調査

本事業の実施により、プロジェクト目標として掲げられた実施機関職員の技術面での能力向上、農民による灌漑水路の運営・維持管理能力獲得がおおむね達成され、また、上位目標についてもモデルサイトにおける農業生産の改善及び安定化が確認され、計画どおりの効果発現がみられることから、有効性・インパクトは高い。

### 3.3 効率性（レーティング：②）

TSC2 と TSC3 は、事業費実績が大きく異なり、事業実施に際しても異なる課題に直面した。その点を考慮し、評価分析をフェーズごとに行い、それぞれの案件の効率性を提示した。

#### 3.3.1 投入

本事業の投入の計画と実績は次表のとおりである。

表 17 TSC2 の投入（計画と実績）

投入要素	計画	実績(事業完了時)
(1) 専門家派遣	長期 3 名(人月計画値記載なし) 短期 6 分野及び必要に応じて派遣(15 人月/年)	長期 4 名(111 人月) 短期 14 名(35 人月)
(2) 研修員受入	研修員数の計画値記載なし	12 名
(3) 機材供与	測量機材(トータルステーション、リフレクター、水平器、製図台)、研修用機材等	事務機器、車両、設計・測量・水門観測・施工管理関連機材
(4) 第三国研修	研修員数の計画値記載なし	3 名
(5) プロジェクト運営費・現地活動費	55 百万円	97 百万円
日本側の事業費 合計	合計 360 百万円	合計 351 百万円
相手国の事業費 合計	計画値記載なし	合計 24 百万円(ローカルコスト負担)

出所：TSC2 事前評価表、TSC2 事前評価調査・実施協議報告書、TSC2 事業完了報告書

表 18 TSC3 の投入（計画と実績）

投入要素	計画	実績(事業完了時)
(1) 専門家派遣	長期 3 名(人月計画値記載なし) 短期 7 分野及び必要に応じて派遣(人月計画値記載なし)	長期 6 名(181 人月) 短期 26 名(65 人月)
(2) 研修員受入	研修員数の計画値記載なし	33 名
(3) 機材供与	車両、測量・実験用機器、事務・研修用機材	事務機器、車両、工事機材(含む重機)、測量機材
(4) 第三国研修	研修員数の計画値記載なし	7 名
(5) プロジェクト運営費・現地活動費	70 百万円	265 百万円
日本側の事業費 合計	合計 370 百万円	合計 822 百万円
相手国の事業費 合計	計画値記載なし	合計 69 百万円(ローカルコスト負担)

出所：TSC3 事前評価表、TSC3 事前評価調査・実施協議報告書、TSC3 事業完了報告書

### 3.3.1.1 投入要素

#### (1) TSC2

日本側：計画と実績の比較では、短期専門家の派遣が短縮される一方、日本側ローカルコスト負担が増加した。この差異はパイロットサイトの水路整備も事業スコープに含めたことに起因する。事業実施中に、TSC2 で実施する OJT 研修の対象地域をモデルサイトからパイロットサイトにも拡大した。OJT 研修には末端水路の整備が有効であったため、この変更に伴い、パイロットサイトの水路整備も事業範囲に含める決定がなされた。

カンボジア側：実施機関により、カウンターパート配置延べ 50 人、プロジェクト事務室・付帯設備、ローカルコスト負担(人件費、事務経費、施設維持費等)が投入された。

## (2) TSC3

日本側：計画と実績を比較した場合、機材供与に重機を含む工事機材が加えられ、日本側ローカルコスト負担が増加した。計画時に、TSC3 の外部条件として、カンボジア側による事業対象地域の灌漑プロジェクトへの資金確保が設定され、円借款事業「トンレサップ西部流域灌漑施設改修事業」（2011年借款契約調印、事後評価時点で実施中）によるモデルサイトでの灌漑インフラ整備が想定されていた。しかしながら、上記円借款事業が遅延したため、本事業は当初計画には含まれない、8モデルサイトでの灌漑インフラ整備を事業スコープに加えた。本事業の上位目標が想定している事業効果（モデルサイトでのコメ単収の増加、灌漑面積の拡大）の発現には、PDWRAM 及び農民への研修のみでは不十分であり、灌漑インフラ整備を必要とした。ただし、事業実施における看過できない制約（予算、事業期間、実施機関側の要員）を踏まえ、複数のモデルサイトがある州では一部のモデルサイトで改修工事が見送られた。本事業でインフラ改修がなされなかった3モデルサイトでは灌漑インフラ整備が進んでいない。TSC3 で事業スコープを拡大しなかった場合には、事業効果発現が阻害される可能性が高かったものと推察され、本追加支出は妥当と考えられる。

カンボジア側：実施機関により、カウンターパート配置延べ16人、プロジェクト事務室・付帯設備、ローカルコスト負担（プロジェクト活動費）が投入された。

### 3.3.1.2 事業費

#### (1) TSC2

日本側の事業費（協力金額）は計画360百万円に対し実績351百万円（計画比98%）となり、計画内に収まった。日本側ローカルコスト負担は増加したが、短期専門家の派遣期間が短くなったことで、事業費は計画比で微減となったと思料される。

#### (2) TSC3

前述のとおり事業スコープに当初計画にない灌漑インフラの整備が加えられた。当初の計画値（370百万円）に灌漑インフラ整備の工事に直接関連する費用（具体的には、モデルサイト工事費総額130百万円、機材供与の増分78百万円）を加えると、日本側の事業費（協力金額）の計画値は578百万円となる。この調整後の計画値との比較では、事業費は実績822百万円（計画比142%）となり、計画を上回った。計画を超える事業費増は、主に短期専門家数の増加に起因している。その理由として、①TSC3 の支援分野が水源開発から末端圃場の運営まで多岐にわたったこと、②2011年に発生した洪水被害の復旧工事への指導が必要となったこと、が挙げられる。

### 3.3.1.3 事業期間

#### (1) TSC2

TSC2 の事業期間は計画、実績ともに3年7カ月<sup>22</sup>（計画比100%）となり、計画どおりであった。実施機関の意見では、専門家の派遣時期に関してはおおむね適切だった。

#### (2) TSC3

TSC3 の事業期間は計画、実績ともに5年（計画比100%）であり、計画どおりであった。実施機関の意見では、専門家の派遣時期に関してはおおむね適切だった。

以上より、本事業は、事業期間については計画どおりであったものの、事業費が計画を上回ったため、効率性は中程度である。

## 3.4 持続性（レーティング：②）

前述のとおり、TSC2 と TSC3 の事業目的や活動内容は連続性を有している。分析する項目が重複するため、事後評価時点の評価情報を用いて両フェーズを一体的に分析した。

### 3.4.1 発現した効果の持続に必要な政策制度

本事業は、実施機関における灌漑システムや流域灌漑管理に関する能力の向上、水利組合における灌漑システムの運営・維持管理能力の獲得をめざした。事業完了時から事後評価時点まで国家開発政策の更新はなく、政策面での環境変化は生じていない。法令に関しては、水資源管理法（2007年策定）に関連して、2015年に水利組合に関する副令、河川流域管理に関する副令が承認された。水利組合の副令は、FWUC 委員会の構成、委員の役割・権限、運営手続きを規定し、河川流域管理の副令は河川流域管理委員会の構成、役割、具体的な活動内容を定めている。

事後評価時においては、前述（「3.1.1 開発政策との整合性」）のとおり、政策面では効果的な灌漑システムの運営・維持管理が重視され、水利組合の運営改善、灌漑インフラの管理強化が政策課題として認識されている。本事業で取り組んだ能力向上は政策実施に必須であり、今後も継続的な政府の取り組みがあると判断される。また、副令の内容からは、FWUC の活動、流域灌漑管理の根拠となる法整備の進展が示唆される。

開発政策や法規の内容から、事業効果の持続に寄与する政策制度面での環境が確保されていると思料される。

---

<sup>22</sup> 事前評価表では事業期間は3年6カ月と記載されているが、先方政府との合意文書では2006年1月10日から2009年7月9日までとなっているため、合意文書の記載に基づいて評価判断を行った。

### 3.4.2 発現した効果の持続に必要な体制

実施機関にて灌漑システムや流域灌漑管理に関する能力を維持するには、実施機関、特に研修を担う TSC が適切な体制を整える必要がある。モデルサイトでの灌漑面積やコメ単収を維持するうえで、FWUC/FWUG が機能し灌漑水路が適切に維持管理されることが前提条件となる。前述のとおり、FWUC は水配分や水利費徴収等の組織全体に関わる事項を決定し、FWUG は末端水路の運営・維持管理作業を実際に担う。

事後評価時の灌漑インフラの運営・維持管理については、原則として、① MOWRAM 本部が大中規模灌漑インフラ（200ha 以上）の水源から二次水路までを、② PDWRAM が小規模灌漑インフラ（200ha 未満）の水源から二次水路まで、③ FWUC/FWUG が三次水路以降を、それぞれ分担している。

TSC2 計画時点では TSC は事業実施のための一時的な組織であったが、TSC3 事業完了時点では実施機関の正式な部局となっており、事後評価時にも組織的な位置づけに変更はない。次表のとおり、2015 年以降、MOWRAM の職員数は安定しており、TSC の職員数は増加した。実施機関職員への聞き取りでは、TSC の研修継続に必要な人員は確保できているとの意見であった。

表 19 実施機関の職員数

	2015	2016	2017
MOWRAM	709 名	843 名	848 名
うち TSC*	35 名	44 名	43 名
うち PDWRAM	579 名	553 名	572 名

出所：実施機関の質問票回答

注：\*他部署に所属するが、講師として研修を受け持つ職員も含む。

実施機関の説明では、事後評価までにモデルサイトのすべてで FWUC が設立された。サイト調査の範囲（4 モデルサイト）でも各サイトともに FWUC があった。1 サイトでは、FWUC の定期会合が実施され、重要事項（水利費の決定・徴収、水路清掃、水配分等）が決定されていた。2 サイトでは FWUC の定期会合が実施されていたが、FWUC 委員の参加が少なく、重要事項の決定が困難な状況にあった。1 サイトでは FWUC の定期会合が開かれていない。PDWRAM 職員や受益農民の聞き取りでは、会合への参加が少ない FWUC 委員の交代はなく、重要事項の決定が困難な状況が長期化しやすい。FWUC 内で水配分の調整が難しい際には、PDWRAM が農民間の意見調整を支援している。FWUC が計画する水路清掃もあるものの、三次水路以降の清掃や小規模補修はおおむね農民自身による自助に負っている。受益農民への聞き取りでは、取水ゲートの故障などは農民自身での対応が困難になるとの意見があった。

実施機関内で研修が継続できるよう、TSC の体制は整備されている。他方、灌漑水路の運営・維持管理に関しては、FWUC の活動が活発ではなく、PDWRAM が水配分の調整を支援することがあり、農民の自助で対応が難しい維持管理作業が課題となっている。

#### 3.4.3 発現した効果の持続に必要な技術

実施機関職員や受益農民が事業期間中に獲得した能力を維持するには、獲得した知識を継続的に使える環境があり、研修などの支援が継続的に提供されることが肝要となる。事後評価時での実施機関職員や受益農民の現況は以下のとおりである。

TSC 職員：事業完了後も TSC の職員は本事業で作成した資料に基づき研修を行い、実務を通じ技術水準を維持できる環境にある（表 13 を参照）。TSC の職員への聞き取りでは、講義を通じて技術水準を維持することは可能である一方、新しい知見を得る機会がドナーによる支援がある場合に限定されるとの意見があった。なお、事業完了後、TSC の職員異動は少ないため、技術の継承に問題は発生していない。

MOWRAM 本部及び PDWRAM 職員：前述のとおり、TSC による研修は灌漑の計画から維持管理までをカバーしており、職員が灌漑に関する技術を幅広く継続的に習得できる機会が提供されている。PDWRAM 職員への聞き取りでは、新規灌漑システムの設計、維持管理計画の策定のため、GIS 等の技術を継続的に活用していた。

受益農民：TSC3 によって実施された三次水路以降の改修は、整備距離に基づく 9 割が農民参加によるものである。そのため、三次水路以降の運営・維持管理は技術的には可能と考えられる。受益農民へのインタビューでも、三次水路以降の維持管理（清掃、小規模修繕）は農民自身が必要時に対応していることを確認した。事業実施中に FWUC 委員に対して水路の運営への研修が実施され、TSC はモデルサイトの FWUC/FWUG の強化に関する研修を継続している。

なお、本事業では各種機材を供与していたため、事後評価では高額機材（単価 1 万米ドル以上）に関して技術面での問題がないかを確認した。確認の結果は以下のとおりである。

測量用機材：サイト調査(TSC 及び3州のPDWRAM)では、トータルステーション<sup>23</sup>はTSCでは研修目的のため、二つのPDWRAMでは灌漑システムの計画策定のため、利用されていた。プノンペンにサービスセンターがあり、修理を行うことが可能である。



トータルステーション

建設機械・車両：実施機関の説明では、実施機関は供与された建設機械・車両の所在を把握しており、建設機械は他事業の工事のため利用されている。供与された建設機械・車両に関しては、スペアパーツ入手やメンテナンスに問題は生じていない。

事業実施中・完了後のTSCによる研修活動、PDWRAMでの実践、農民による事業期間中の改修工事を考慮すると、事業期間中に運営・維持管理に必要な技術は獲得され、獲得した技術面での能力を維持できる環境にあると判断される。

#### 3.4.4 発現した効果の持続に必要な財務

実施機関、特に研修を担うTSCが活動継続できる予算を確保できることが、実施機関が獲得した灌漑分野の能力を維持する条件となる、また、モデルサイトの灌漑面積やコメ単収を維持するには、受益農民から水利費を徴収し維持管理費に充てる必要がある。

実施機関への政府予算は、事業完了後は安定している(次表を参照)。TSCへの予算配分は増加傾向にあり、研修活動に対し継続的に予算が確保されている。また、2015年以降、FWUC/FWUG支援や水路の運営・維持管理に関しても予算が割り当てられ、インフラ投資に直接関連しない活動にも予算が配分される傾向となっている。

表 20 実施機関への政府予算

単位：米ドル

	2014	2015	2016	2017
灌漑システム建設・改修	35 百万	33 百万	34 百万	41 百万
水利組織(FWUC)組織化・強化	0	1.6 百万	2.4 百万	1.4 百万
灌漑インフラ O&M	0	8.0 百万	9.0 百万	12.8 百万
TSC 予算	50,000	62,500	75,000	87,500

出所：実施機関の質問票回答

<sup>23</sup> 距離、角度等を同時に計測できる測量機

水路建設を行った 8 サイトのうち、PDWRAM の職員、FWUC 委員に水利費徴収につき確認したところ、トムネー、ローレンチェリーの 2 サイトのみで水利費が徴収されていた。PDWRAM 職員や FWUC 委員への聞き取りでは、水利費徴収が困難な理由として、①乾季に水が減って水供給に制約がある、②供給の制約を最も受ける水路下流の農民が水の供給量に不満がある、③水利費を払わない農民も水を使うため受益農民が支払いを拒む、④FWUC 委員が副業で多忙、出稼ぎで現地にいないといった理由で会合に参加せず水利費の決定ができない、等が理由として挙げられた。水利組合に関する副令は水利費未払いへの罰則を規定していないため、FWUC による水利費徴収に強制力を持たせることが困難と思料される。水利費が徴収されていないため、予算が必要な維持管理活動（例えば、取水ゲートへの潤滑油塗布）に支障があるとの意見が聞かれた。

TSC の活動費用は増加傾向にあり、灌漑分野の能力向上を継続的に行える状況にある。また、灌漑水路の維持管理に関しても予算が強化される傾向にある。しかしながら、水利費が徴収できていないモデルサイトが過半であり、中長期的には費用が必要となる灌漑システムの修繕が課題と思料される。

以上より、本事業は、体制と財務に一部問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

## 4. 結論及び教訓・提言

### 4.1 結論

本事業は、実施機関及び水利組合の能力向上を通じて、6 州の事業サイトを中心に水管理を推進し、農業生産の安定を図ることを目的としていた。本事業の目的は、コメが栽培面積の 8~9 割を占めていたカンボジアにおいて、灌漑システムの整備・維持管理改善や農業生産性向上を重要課題とする同国の政策、開発ニーズ、日本の政策と合致し、妥当性は高い。事業完了までに実施機関職員は灌漑システムの整備・運営、広域灌漑管理に関する能力を向上させ、受益農民が組織化され、水管理能力が強化された。事業完了後も TSC は研修を通じ実施機関職員の能力向上を進め、PDWRAM は灌漑システムの計画・設計能力を活用し草の根・人間の安全保障無償資金協力を申請している。事後評価時点では、事業サイトでは受益農民のコメ単収が維持され、農業収入の向上は生計改善の一要因となっている。事業効果の発現が確認されるため、有効性・インパクトは高い。本事業の事業期間は計画どおりであったが、専門家派遣の増加等を主な理由として事業費が計画を上回り、効率性は中程度である。政策、技術については持続性を損なう重大な課題は確認されなかった。一方、体制と財務面については、FWUC の委員会活動が十分に機能せず、水利費徴収が困難な FWUC があるため、事業効果の持続性は中程度と判断される。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

## 4.2 提言

### 4.2.1 実施機関などへの提言

- FWUC 運営への支援

モデルサイトにおける水利費の徴収が困難となっている理由の一つとして、FWUC 委員会が十分に機能せず、水利費に関する決定ができないことが挙げられる。FWUC 委員会が円滑に運営できるよう、モデルサイトのある 6 州の PDWRAM は、上記課題の解決に向けて、①欠席しがちな FWUC 委員の参加督促や必要に応じての変更、②会合に際しての支援、③委員会の決定事項のモニタリングの実施、を速やかに行うべきである。また、MOWRAM 本部は PDWRAM による FWUC 委員会の運営改善の監督を今後も継続すること望ましい。

- 対策工事と水量のモニタリング

事業完了後、ダムナックアンピルやルムハックでは他の灌漑インフラ整備事業の工事により灌漑水路の水量が減っており、コメ単収が低下傾向にある。今後、同サイトでは対策工事が実施される予定となっているが、工事実施と水量回復を確実なものとするために、今後、MOWRAM 本部は他事業の工事による上記モデルサイトへの影響をモニタリングすることが望ましい。

### 4.2.2 JICA への提言

なし。

## 4.3 教訓

### 営農指導を行う他事業・政府機関との連携

受益農民が品種選定、施肥、農薬散布等より高度な農業技術について知識を深めることが二期作や新品種の導入に際しての前提条件となる。本事業の実施機関は灌漑インフラ整備を主管とする一方、農林水産省が営農指導を主管していた。モデルサイトにおける受益農民へのインタビューによれば、農林水産省の地方事務所、NGO、JICA 技術協力プロジェクト「トンレサップ西部地域農業生産性向上プロジェクト」を通じた営農指導が二期作や高収量品種の導入の契機となっていた。事業効果の発現を促進するため、灌漑事業の案件形成段階、案件実施段階において、JICA 及び他ドナーの農業セクタープロジェクト、営農指導を実施する政府機関との連携を検討することが望ましい。特に、灌漑インフラ整備の実施機関が営農指導を主管しない場合には、営農指導を主管とする他省庁とも案件形成段階から協議し連携するべきである。

以上



タイ王国

2017年度 外部事後評価報告書

円借款 「ノンタブリ1道路チャオプラヤ川橋梁建設事業」

外部評価者：OPMAC株式会社 宮崎 慶司

## 0. 要旨

本事業は、交通渋滞の発生が顕著なバンコク首都圏ノンタブリ県において、チャオプラヤ川に架かる橋梁を新設することにより、交通渋滞の緩和及び輸送効率の向上を図り、もって産業の振興及び都市環境の改善に寄与することを目的としていた。このような目的は、タイの開発政策、開発ニーズ及び日本の援助政策に合致しており妥当性は高い。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。平均日交通量の増加、走行費用削減、走行時間節約などの運用・効果指標は、目標値を達成しており、本事業実施により、チャオプラヤ川を挟んでノンタブリ県の西岸及び東岸地区との間を結ぶ代替ルートができたことにより、隣接するプラ・ナンクラオ橋のピーク時混雑度が一定程度緩和された。本事業は交通渋滞の緩和及び輸送効率の向上に対して一定の効果が見られた。また、ノンタブリ県のチャオプラヤ川西岸地区では、住宅開発を中心に地域開発の促進に対して、一定のプラスのインパクトがあった。本事業による自然環境へのマイナスのインパクトは認められず、本事業の実施に伴う用地取得及び住民移転も、タイ国内の関連法令に則って適切に行われた。よって、有効性・インパクトは高い。一方、本事業の運営・維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

## 1. 事業の概要



事業位置図



本事業により建設された  
マハ・チェサダボディンドラヌソン橋

## 1.1 事業の背景

バンコク特別区と周辺 5 県から構成されるバンコク首都圏<sup>1</sup>は 2008 年当時、約 1,007 万人の人口を擁し、タイの政治・経済の中心地であった。バンコク首都圏全体の人口の伸びは近年約 1.5%程度であったが、2003 年からの 5 年間に於いてバンコク特別区周辺のノンタブリ県やパトゥムタニ県でそれぞれ約 14%と約 26%の伸びを示すなど、郊外化が急速に進行していた。また、バンコク特別区における自動車登録台数は、1998 年の約 402 万台から 2007 年には約 571 万台となり、9 年間で約 1.4 倍に増加した。これらに示されるとおり、アジア通貨危機後のタイの経済回復に伴い、都市部の産業活動は活発化し、自動車に依存する交通システムがバンコク首都圏の交通渋滞を深刻化させていた。また自動車が引き起こす大気汚染が問題視されており、環境負荷の軽減への取組みが必要となっていた。

本事業対象地域のノンタブリ県は、チャオプラヤ川を挟んで東岸と西岸の 2 つに大きく分かれているが、東岸地区に県庁、警察、総合病院を始めとする県の主要官公庁が集まっており、県人口の 43%が県面積の 12%にあたる東岸地区に集中していることから、西側地区に比べて東側地区の人口密度も高かった。一方、西岸地区では既往円借款事業を含め高速道路網及び大量輸送網整備<sup>2</sup>が急速に進められており、商業地区及び住宅地区として、今後の開発が期待されていた。

ノンタブリ県の兩岸を結ぶ交通手段としては、プラ・ナンクラオ橋<sup>3</sup>、新プラ・ナンクラオ橋及びラマ 5 世橋<sup>4</sup>の 3 橋があったが、朝夕の交通渋滞が問題となっていた。特にノンタブリ県では自動車の排ガスに起因するオゾンの最大濃度が環境基準の 1.75 倍となっており、交通渋滞の緩和による大気汚染の改善が求められていた。

## 1.2 事業概要

本事業は、交通渋滞の発生が顕著なバンコク首都圏ノンタブリ県において、チャオプラヤ川に架かる橋梁を新設することにより、交通渋滞の緩和及び輸送効率の向上を図り、もって産業の振興及び都市環境の改善に寄与する。

---

<sup>1</sup> バンコク特別区及び周辺 5 県（ノンタブリ県、サムットプレーカーン県、パトゥムタニ県、サムットサーコーン県、ナコーンパトム県）から構成される。

<sup>2</sup> 円借款「バンコク大量輸送網整備事業（パープルライン）(I)(II)」(借款契約年 2008 年、2010 年)。

<sup>3</sup> 円借款「ノンタブリ・パトゥムタニ橋建設事業」(借款契約年 1981 年)により建設。

<sup>4</sup> 円借款「ワットナコンイン橋及び付帯道路建設事業(1)(2)」(借款契約年 1995 年、1996 年)により建設。

円借款承諾額/実行額	7,307 百万円 / 7,306 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2010 年 9 月 28 日 / 2010 年 9 月 28 日
借款契約条件	金利 0.95% 返済 20 年 (うち据置 6 年) 調達条件 一般アンタイト
借入人/実施機関	タイ王国 / 運輸省地方道路局 (Department of Rural Road: DRR)
事業完成	2014 年 12 月
本体契約	三井住友建設(株)(日本)/ Italian-Thai Development Public Company Limited(タイ)(JV)
コンサルタント契約	—
関連調査 (フィージビリティ・スタディ:F/S) 等	<ul style="list-style-type: none"> <li>• バンコク首都圏におけるチャオプラヤ川架橋に係る F/S(タイ政府、1995 年)</li> <li>• ノンタブリ地区チャオプラヤ川架橋事業に係る協力準備調査(F/S 補完型)(JICA、2010 年 2 月)</li> </ul>
関連事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 地方における橋梁基本計画作成・橋梁維持管理能力プロジェクト(2011～2013 年)</li> <li>• 「ノンタブリ 1 道路チャオプラヤ川橋梁建設事業」にかかる有償資金協力専門家(2010 年 5 月～7 月)</li> </ul>

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

宮崎 慶司 (OPMAC 株式会社)

### 2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2017 年 8 月～2018 年 8 月

現地調査：2017 年 11 月 12 日～11 月 25 日、2018 年 3 月 18 日～3 月 24 日

### 2.3 評価の制約

本事業ではインパクトのひとつとして「都市環境の改善」が挙げられており、審査調書の内容から、これは「自動車の排ガスに起因するノンタブリ県の大気汚染の改善」を意味するものと思われる。しかしながら、この改善効果を確認するためには、事業実施前及び実施後の「ノンタブリ県における自動車の排ガスに起因するオゾンの最大濃度」のデータ収集が必要であるが、タイ政府環境当局より当該データが入手可能かどうか不

明である。仮に当該データの入手が可能であったとしても、オゾン層濃度の変化には、排ガス以外の様々な外部要因が考えられるため、本事業との因果関係を科学的に証明するのは非常に困難である。したがって、本事後評価では「都市環境の改善」にかかるインパクトの検証は行わない。

### 3. 評価結果（レーティング：A<sup>5</sup>）

#### 3.1 妥当性（レーティング：③<sup>6</sup>）

##### 3.1.1 開発政策との整合性

審査時における第10次国家経済社会開発計画（2007～2011年）では、物流の効率向上及び環境対策を目標の一つとして掲げていた。また、同計画において、タイ国の生産性と競争力を高めるための国の生産構造の改善にとって重要な要素とされている物流・輸送システムの質的・量的整備には、各交通輸送モードと接続道路の改良による輸送ネットワークの発展、生産コストを低減するための効果的輸送の促進、及びバンコク首都圏と近郊の効率的輸送ネットワークの整備が含まれていた。

また、道路・橋梁セクターマスタープラン（2004年）において、本事業はチャオプラヤ川兩岸を結ぶ交通ネットワーク改善のための最優先事業として位置づけられていた。さらに、運輸省の運輸戦略計画（2005～2009年）では、バンコクとその周辺の交通渋滞の緩和と移動性の改善のための道路ネットワークの改良と大量輸送交通ネットワークを結ぶ道路網の整備が重要戦略項目とされていた。

事後評価時における第12次国家経済社会開発計画（2017～2021年）では、「足るを知る経済の哲学（Sufficiency Economy Philosophy）」に基づき、所得格差や貧困の削減、競争力強化、自然環境の向上、行政の効率性向上、国際社会におけるタイの地位向上などを目標として掲げ、2026年までに世界銀行が定義する「高所得国」への移行を目指すとしている。同計画のもと、10の開発戦略を定め、7番目の戦略として「インフラ及びロジスティックスの促進」が設けられ、交通のボトルネックとなっている地域の道路輸送能力の向上が含まれている。

また橋梁マスタープラン 2031（2012年作成）では、チャオプラヤ川の既存22橋に加えて、新たに10橋の建設を予定している<sup>7</sup>。同マスタープランでは、2012～2016年に2橋の新設を予定しているが、そのうち1橋は本事業である。残り1橋（Kiret Kang 橋）については、詳細設計は完了済みであるが、国会での予算承認が遅れており、2017年11月時点では未着工である。同マスタープランでは、チャオプラヤ川兩岸の交通移動の予測を行っており、例えば、同マスタープランの10橋の新

<sup>5</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

<sup>6</sup> ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

<sup>7</sup> 2012～2016年に2橋、2017～2021年に8橋、2022～2031年に1橋を建設するとしている。

設が行われない場合でも、兩岸の間の全体渡河交通量は、2011年の1.75百万PCU<sup>8</sup>/日から2021年には2.03百万PCU/日、2031年には2.36百万PCU/日へと、引き続き増加することが予測されている(表1)。そのため、チャオプラヤ川兩岸をまたがる輸送能力の向上の必要性は、引き続き認められる。

表1 チャオプラヤ川の渡河交通量の予測

項目	2011	2021		2031	
	ベースライン	マスタープラン未実施の場合	マスタープラン実施の場合	マスタープラン未実施の場合	マスタープラン実施の場合
交通量(PCU/日)	1,775,000	2,032,000	2,273,000	2,361,000	2,614,000

出所：橋梁マスタープラン2031、運輸省

### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時、ノンタブリ県西岸地区とバンコク市内との間の交通手段は、プラ・ナンクラオ橋、新プラ・ナンクラオ橋、及びラマ5世橋の3橋に限定されており、朝夕の交通渋滞が問題となっていた。また、バンコク首都圏では大気汚染の悪化が深刻な問題となっており、特にノンタブリ県では自動車の排ガスに起因するオゾンの最大濃度が環境基準の1.75倍となっており、環境面での課題であった。そのため、ノンタブリ県において既存橋梁に加えて、橋梁を新設し、朝夕の交通渋滞の緩和に対応する必要性があった。

事後評価時、ノンタブリ県の人口、県内総生産、車両登録台数も引き続き増加傾向にある(表2)。上述の橋梁マスタープラン2031でも、チャオプラヤ川兩岸の全体渡河交通量が将来にわたって増加することが予測されている。

表2 ノンタブリ県の人口、県内総生産、車両登録台数

項目	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
人口(人)	1,141,673	1,115,627	1,173,870	1,193,711	1,211,924
県内総生産(百万バーツ)	199,005	219,491	268,806	287,685	N.A.
車両登録台数(台)	149,644	152,323	155,06	161,090	165,544

出所：ノンタブリ県統計室

一方、円借款「バンコク大量輸送網整備事業(パープルライン)(I)(II)」により、ノンタブリ県北西部クロンバンパイン駅からバンコク市内北部バンスー駅間(23km)を運行する高架都市鉄道のパープルラインが2016年8月に開業し、さらに2017年8月にMRTブルーライン<sup>9</sup>との接続が完成した。本路線は郊外ノンタブリ県からバンコク市内への通勤客等を見込んでいるが、他の鉄道路線との接続性の少な

<sup>8</sup> PCU (Passenger Car Unit) とは「乗用車換算台数」を示し、トラック、バス、乗用車、バイクなど異なる車種の交通車両台数に一定の係数をかけることにより、乗用車の台数に換算した単位のことを示す。

<sup>9</sup> バンスー駅～ファランポーン駅間(20.8km)。

さ等の課題もあり、利用者数は現状では1日当たり4～5万人に留まっている。上述のとおりモーダルシフトのスピードは遅く、ノンタブリ県とバンコク市内との間の交通手段は、依然として車が主流を占めている。従って、本事業で建設された橋梁（マハ・チェサダボディンドラヌソン橋）は、今後も増え続けることが予想されるチャオプラヤ川両岸の渡河交通量に対応するという意味で、事後評価時においてもその必要性は引き続き高い。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時における我が国の対タイ経済協力計画（2006年5月改定）では、協力の基本姿勢のひとつとして「相互利益」を掲げ、「①日タイ交流の深化と緊密化及び両国の社会的価値観の共有」、「②アジア地域の安定と発展及び平和の構築」、「③貿易・投資環境の整備、経済連携の強化」、「④我が国が有する優れた知識・技術・経験の移転」、「⑤国際社会での我が国及びタイのプレゼンス向上」、などの協力を進めるとしていた。上記計画を受けて、JICAは「通商活動円滑化プログラム」の中で産業の活発な経済活動を促進するため、物流円滑化を促進する方針を掲げていた。

本事業は交通渋滞の緩和および輸送効率の向上を目的としており、上記の「③貿易・投資環境の整備、経済連携の強化」及びJICA「通商活動円滑化プログラム」に資するものと考えられる。また本事業では、我が国では多くの実績があるエクストラドーズド橋<sup>10</sup>と呼ばれる架橋工法が用いられており、本事業によりタイで初めて採用されることとなっていた。このことは、「④我が国が有する優れた知識・技術・経験の移転」とも合致するものである<sup>11</sup>。

上記のことより、本事業は審査時の日本の援助政策と整合性を有する。

以上より、本事業の実施はタイ国の開発政策、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：②）

### 3.2.1 アウトプット

本事業のアウトプットの計画と実績の比較は表3に示すとおり。

<sup>10</sup> エクストラドーズド橋は、プレストレスト・コンクリート橋の形式のひとつであり、主塔と斜材により主桁を支える外ケーブル構造による橋梁形式で、斜張橋と桁橋を複合した特性を有する。

<sup>11</sup> チャオプラヤ川架橋と日本のODAとの歴史は長く、1971年にプラ・ピンクラオ橋への円借款供与を開始して以降、多くの橋梁建設を支援してきた。本橋梁は同川にかかる22本の橋梁のうち円借款により整備された14本目の橋である。

表3 事業アウトプット（計画／実績）

項目	計画	実績
(1) 橋梁	全長約 460 m 6 車線	計画どおり
(2) 道路	全長約 4.3 km(橋梁部分含む) 6 車線	計画どおり
(3) インターチェンジ	2 カ所	計画どおり
(4) フライオーバー	1 カ所	計画どおり
(5) コンサルティング・サービス (円借款対象外)	詳細設計、調達支援、施工監理、 環境モニタリングを含む環境社会 配慮支援  <業務量> 国際専門家:40 M/M ローカル専門家:40 M/M 支援スタッフ:1,403 M/M	計画どおり       国際専門家:40 M/M ローカル専門家:40 M/M 支援スタッフ:1,436 M/M

出所：JICA 提供資料、DRR 提供資料

事業アウトプットは、計画通りに実施された。コンサルティング・サービスについては、円借款対象外であったが、タイ側の自己資金により計画通りの業務が実施された。

本事業により新設された橋梁（マハ・チェサダボディンドラヌソン橋）はエクストラロード橋と呼ばれる架橋工法が用いられており、本事業によりタイで初めて採用された。エクストラロード橋は、斜張橋と比較し、圧迫感が少なく、100～200m ほどの中規模の長さの橋の建設においては、他の工法と比較して建設コストが抑えられるなどの優位性があるといわれている。エクストラロード橋は我が国では多くの実績があり、本邦コントラクターとタイ側コントラクターと共同企業体で事業実施を行ったことを通じて、日本側からタイ側への技術移転が行われた。

なお審査時には、①設計図面、設計変更、工法、品質管理計画の確認、②定期的な事業進捗、安全・品質管理の確認など支援を行うため、事業実施中に JICA により有償資金協力専門家が派遣されることとなっていた。本事後評価では、同専門家の業務完了報告書等の入手が困難であったため、その活動実績の詳細については確認ができなかった。しかし本事業関係者からのヒアリングに基づく、少なくとも事業実施中に JICA 専門家が派遣され「②定期的な事業進捗、安全・品質管理の確認」に係る支援は行われたと思われる。この業務はコンサルティング・サービスで行われる施工監理や環境モニタリングを品質管理の面で補強・支援する役割があったと思われる。

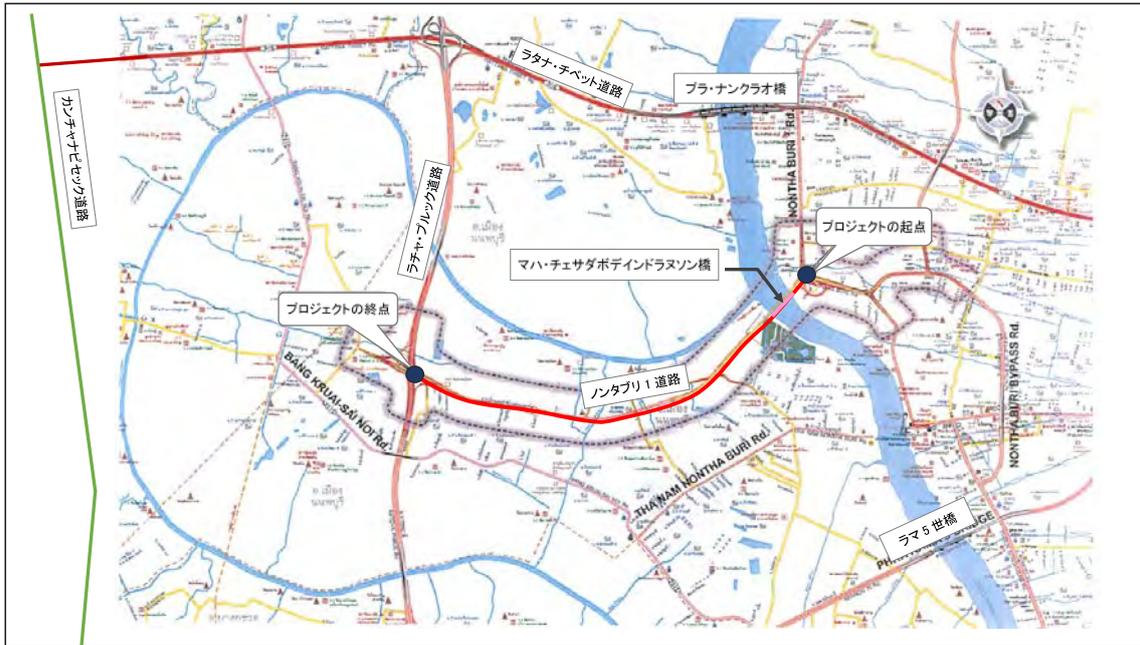


図1 事業サイト図

### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業費

事業費は、計画事業費 20,470 百万円に対して、実績事業費は 17,347 百万円(計画比 85%)であり、計画内に収まった(表4)。

表4 計画及び実績事業費

	計画			実績		
	JICA	タイ政府	合計	JICA	タイ政府	合計
	百万円	百万円	百万円	百万円	百万円	百万円
1. 土木工事	7,165	3,070	10,235	7,165	3,072	10,237
2. プライス・エスカレーション	89	1,518	1,607	0	0	0
3. 予備費	53	557	610	141	0	141
小計	7,307	5,145	12,452	7,306	3,072	10,378
4. コンサルティング・サービス	0	360	360	0	403	403
5. 用地取得・住民移転	0	6,050	6,050	0	6,055	6,055
6. 管理費	0	377	377	0	12	12
7. 税金(付加価値税)	0	809	809	0	216	216
8. 関税	0	78	78	0	0	0
9. 建中金利	0	300	300	0	263	263
10. コミットメント・チャージ	0	44	44	0	20	20
合計	7,307	13,163	<b>20,470</b>	7,306	10,041	<b>17,347</b>

出所：JICA 提供資料、DRR 提供資料

注：交換レートは、審査時：1 バーツ=2.75 円（2010年2月）、事後評価時：1 バーツ=2.88 円（2010～2014年平均）を使用。

事業費節減の最大の要因は、土木工事費の節減である。プライスエスカレーション及び予備費を含む土木事業費の合計を比較すると計画 12,452 百万円に対して、実績は 10,378 百万円であり、2,074 百万円支出が少なくなっている。これは、国際競争入札の結果、土木工事費が抑制されたことによる。また設計変更により、橋梁・道路建設工事に伴うユーティリティ（配電線）の移設が不要となり、そのための移転費用 20 百万円（約 58 百万円）を節約できたことも事業費節減の一要因であった。

本事業の実施機関である運輸省地方道路局（DRR）によると、DRR とコンサルタントが協力して、予算超過が発生しないように設計や構造物の変更など合計 39 の設計変更命令書（variation order）を出すなど、厳しい事業予算管理を行い、またコントラクターへの支払いも遅延なく実施した。これらの実施機関の事業管理上の努力も、計画予算内での事業実施に貢献したと思われる。

### 3.2.2.2 事業期間

事業期間は、計画事業期間 38 カ月（2010 年 9 月～2013 年 10 月）に対して、実績事業期間は 52 カ月（2010 年 9 月～2014 年 12 月）（計画比 137%）であり、計画を上回った（表 5）。

表 5 事業期間（計画／実績）

項目	計画	実績
L/A 調印	2010 年 9 月	2010 年 9 月
用地取得・住民移転	2010 年 1 月～2011 年 4 月 (16 カ月)	2010 年 1 月～2011 年 4 月 (16 カ月)
コンサルティング・サービス	2011 年 11 月～2013 年 10 月 (24 カ月)	2012 年 5 月～2014 年 10 月 (30 カ月)
本体工事の入札・契約 <sup>(注)</sup>	2010 年 3 月～2011 年 4 月 (14 カ月)	2010 年 4 月～2012 年 2 月 (23 カ月)
土木工事	2011 年 5 月～2013 年 10 月 (30 カ月)	2012 年 5 月～2014 年 12 月 (32 カ月)
保証期間	2013 年 10 月～2015 年 10 月 (24 カ月)	2014 年 12 月～2016 年 12 月 (24 カ月)
事業完了	2013 年 10 月	2014 年 12 月

出所：JICA 提供資料、DRR 提供資料

注：本体工事の入札・契約の開始は、事前資格審査（P/Q）を起点とする。

事業期間の遅れ 14 カ月のうち、9 カ月は本体工事の入札・契約の遅れであり、最大の要因となっている。本体工事には、事前資格審査（P/Q）を経て 3 社が応札したが、入札評価からタイ政府の承認を経て最終的に受注企業と契約締結に至るまでに時間を要したためであった。また、コンサルタント入札について DRR 内部の承認手続きに時間を要したため、コンサルタントの業務開始が遅れたことも理由のひとつとして挙げられる。ただし、コンサルタント業務は施工監理が中心

のため、本体工事の入札・契約と並行して行われた。一方、土木工事及びコンサルティング・サービスの開始時期が遅れたものの、土木工事に要した期間そのものは、計画の30カ月に対して実績は32カ月であり、2カ月の遅れに留まった。

本事業の土木工事は2014年12月に完了し、同月から事業対象橋梁及び道路の供用が開始された。契約上、コントラクターによる保証期間は完成後2年間とされており、原則的には2014年12月から2016年12月までが保証期間であった。しかし、完成後に生じた橋梁のタイルやレーザー受信機（ケーブルのモニタリング装置）のゆがみなど対応のため保証期間が6カ月延長され、保証期間が完了したのは2017年6月であった。

### 3.2.3 内部収益率（参考数値）

審査時の本事業の経済的内部収益率（EIRR）は22.1%であった。EIRR算出の前提条件は表6のとおり。財務的内部収益率（FIRR）は、審査時に算出されなかった。本事後評価でEIRRの再計算を試みたところ、再計算後のEIRRは22.5%となり、審査時とほぼ同じ結果となった。

表6 本事業の審査時の経済的内部収益率（EIRR）

項目	
財務的内部収益率(FIRR)	料金徴収を行わないためFIRRは算出しない
経済的内部収益率(EIRR)	22.1%
費用	事業費(税金を除く)、運営・維持管理費
便益	走行費用削減効果、所要時間節約効果
プロジェクトライフ	20年

出所：JICA 提供資料

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

### 本事業により建設された橋梁、道路、その他の施設



マハ・チェサダボディンドラヌソン橋



パンタブリ1道路



東岸側インターチェンジ

### 3.3 有効性<sup>12</sup>（レーティング：③）

#### 3.3.1 定量的効果（運用・効果指標）

##### （1）年平均日交通量

年平均日交通量については、審査時に本事業対象橋梁（マハ・チェサダボディンドラヌソン橋）の事業完成 2 年後の目標値が設定されていた。本事業対象橋梁及び隣接するプラ・ナンクラオ橋及びラマ 5 世橋の 2015 年及び 2016 年の年平均日交通量は下記の表 7 に示すとおり。

表 7 年平均日交通量

単位：PCU/日

	基準値	目標値	実績値	実績値	実績値	実績値
	2009 年	2015 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
	審査年	事業完成 2 年後	事業完成年	事業完成 1 年後	事業完成 2 年後	事業完成 3 年後
マハ・チェサダボディンドラ ヌソン橋	—	46,800	N.A.	27,313	47,034	N.A.
(参考)						
プラ・ナンクラオ橋(旧橋)	N.A.	—	N.A.	46,695	33,768	N.A.
プラ・ナンクラオ橋(新橋)	N.A.	—	N.A.	81,278	66,278	N.A.
プラ・ナンクラオ橋(合計)	N.A.	—	N.A.	127,973	100,046	N.A.
ラマ 5 世橋	N.A.	—	N.A.	84,427	85,827	N.A.

出所：JICA 提供資料、DRR 提供資料。

注 1：マハ・チェサダボディンドラヌソン橋の供用開始は 2014 年 12 月。

注 2：2015 年実績値は 2015 年 3 月（事業完成から 3 カ月後）、2016 年実績値は 2016 年 3 月 23 日（事業完成から 1 年 4 カ月後）に測定されたデータ。

マハ・チェサダボディンドラヌソン橋の 2016 年の年平均日交通量は 47,034 PCU/日であり、目標年（完成 2 年後）における目標値 46,800 PCU/日を達成している。マハ・チェサダボディンドラヌソン橋の年平均日交通量は 2015 年の 27,313 PCU/日から 2016 年の 47,034 PCU/日へ 1 年間で 19,721 PCU/日の増加があった一方、プラ・ナンクラオ橋の年平均日交通量（旧橋と新橋の合計）は、2015 年の 127,973 PCU/日から 2016 年の 100,046 PCU/日へと 27,927 PCU/日の減少がみられた。ラマ 5 世橋は、同時期で 1,400 PCU/日の増加があった。

このことから 2015 年から 2016 年にかけて減少したプラ・ナンクラオ橋の交通量の約 7 割がマハ・チェサダボディンドラヌソン橋へ迂回した可能性が考えられる。一方、2016 年の実績値が 2016 年 3 月に測定されたデータであることを考慮すると、2016 年 8 月に開業した MRT パープルラインが同期間におけるプラ・ナンクラオ橋の交通量の減少に影響を及ぼした可能性はない。

なお、ノンタブリ 1 号道路は、現在、ラチャブルック道路（Ratcha Phruk Rd.）との交差点で終わっているが、DRR では、ラチャブルック道路の西に並行に走るカン

<sup>12</sup> 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

チャナピセック道路（Kanchana Phisek Rd.）（国道 9 号線）まで、ノンタブリ 1 号道路を約 4km 延長する計画がある。将来、この計画が実現すれば、ノンタブリ 1 号道路及びマハ・チェサダボディンドラヌソン橋の交通量はさらに増えることが期待されている。

### （2）走行費用削減、走行時間節約

走行費用削減及び走行時間節約についても、審査時に事業完成 2 年後の目標値をそれぞれ設定していた。前述の経済的内部収益率（EIRR）の再計算を行い算出した事業完成後の走行費用削減費及び走行時間節約費は以下の表 8 に示すとおり。事業完成 2 年後の走行費用削減費及び走行時間節約費は、目標値を達成している。

表 8 走行費用削減費、走行時間節約費

単位：百万バーツ/年

	基準値	目標値	実績値	実績値	実績値	実績値
	2009 年	2015 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
	審査年	事業完成 2 年後	事業完成年	事業完成 1 年後	事業完成 2 年後	事業完成 3 年後
走行費用削減費	—	278.2	N.A.	252.5	279.6	345.6
走行時間節約費	—	2,064.9	N.A.	1,873.6	2,075.2	2,276.8

出所：JICA 提供資料

注：マハ・チェサダボディンドラヌソン橋の供用開始は 2014 年 12 月。

### （3）ピーク時交通量、ピーク時混雑度（追加指標）

審査時には運用効果指標としては含まれていなかったが、本事後評価では交通渋滞の緩和効果を測る追加指標として、マハ・チェサダボディンドラヌソン橋及び隣接 2 橋のピーク時交通量及びピーク時混雑度を用いた。結果は以下の表 9 に示すとおり。

マハ・チェサダボディンドラヌソン橋及び隣接 2 橋の予測値である完成 3 年後（2017 年）の実績データが入手できなかった。そのため、完成 3 年後の予測値を参考としつつも、2015 年から 2016 年の 1 年間における各橋のピーク時交通量及びピーク時混雑度の変化を中心に分析することとした。

プラ・ナンクラオ橋のピーク時交通量は 8,284 PCU/時（2015 年）から 6,494 PCU/時（2016 年）へと約 22%減少し、ピーク時混雑度も 1.11（2015 年）から 0.87（2016 年）へと緩和された。2016 年時点では、2017 年の予測値 0.91 よりも混雑度が一時的に緩和された状態である。ただし、今後、徐々に混雑度は元に戻る可能性はある。一方、ラマ 5 世橋のピーク時交通量は 5,714 PCU/時（2015 年）から 5,219 PCU/時（2016 年）と約 9%減少し、ピーク時混雑度も 1.27（2015 年）から 1.16（2016 年）へと若干緩和された。しかし、この混雑度は 2009 年の基準値 1.01 を上回っており、ラマ 5 世橋のピーク時交通量は審査時の想定を上回るレベルで増加していることがわかる。

表9 ピーク時交通量、ピーク時混雑度

単位：ピーク時交通量：PCU/時、ピーク時混雑度：交通量/交通容量

	基準値	予測値	実績値	実績値	実績値	実績値
	2009年	2016年	2014年	2015年	2016年	2017年
	審査年	事業完成 3年後	事業完成年	事業完成 1年後	事業完成 2年後	事業完成 3年後
マハ・チェサダボディンドラヌソン橋(6車線)						
ピーク時交通量	—	3,159	N.A.	2,215	3,957	N.A.
ピーク時混雑度	—	0.70	N.A.	0.49	0.88	N.A.
プラ・ナンクラオ橋(10車線)						
ピーク時交通量	2,465	6,796	N.A.	8,284	6,494	N.A.
ピーク時混雑度	0.82	0.91	N.A.	1.11	0.87	N.A.
ラマ5世橋(6車線)						
ピーク時交通量	4,564	3,945	N.A.	5,714	5,219	N.A.
ピーク時混雑度	1.01	0.88	N.A.	1.27	1.16	N.A.

出所：JICA 提供資料、DRR 提供資料。

注1：マハ・チェサダボディンドラヌソン橋の供用開始は2014年12月。

注2：2015年実績値は2015年3月（事業完成から3カ月後）、2016年実績値は2016年3月23日（事業完成から1年4カ月後）に測定されたデータ。

注3：ピーク時は朝のピーク時間帯（07:00～08:00）を示す。

注4：プラ・ナンクラオの2009年の基準値データは、プラ・ランクラオ旧橋（4車線）のみのデータを示す。

これらのことから、2015～2016年時点の実績データを比較する限りでは、本事業完成後、プラ・ナンクラオ橋のピーク時混雑度は約22%緩和されており、これは、プラ・ナンクラオ橋の交通の一部が、マハ・チェサダボディンドラヌソン橋へ迂回した結果による可能性が高い。一方、本事業によるラマ5世橋のピーク時混雑度の緩和への顕著な効果は確認できない。むしろラマ5世橋のピーク時混雑度は、審査時と比較して悪化している。なお、2015～2016年におけるプラ・ナンクラオ橋のピーク時混雑度の緩和については、2016年実績データが2016年3月のデータに基づくものであることを考慮すると、2016年8月に開通したMRTパープルラインの影響はない。

#### （4）交通事故発生件数（追加指標）

審査時には運用効果指標としては含まれていなかったが、本事後評価では交通事故発生件数を追加指標として、データ収集及び分析を行った。本事業対象橋及び隣接2橋の「交通事故発生件数」については、DRR及び地元警察当局でも正確な記録がなかったため、実績データの収集が困難であった。下記の表10に示す交通事故発生件数は、Road Accident Victims Protection Co. Ltd.<sup>13</sup>から提供のあった交通事故データであるが、これは保険会社に対して保険金の請求があった交通事故件数のみをカ

<sup>13</sup> Road Accident Victims Protection Co. Ltd は、自動車事故被害者保護法に基づき設立された法人で、全国各地において自動車事故被害者に対するサービスを提供している。現在、保険会社59社が株主となっている。

バーしている。これによるとマハ・チェサダボディンドラヌソン橋では、2015年と2017年にそれぞれ2件の交通事故が記録されている。主な事故原因は、ドライバーによる速度超過である。ただし、DRRによると自動車同士の接触や軽度の対物事故で、警察に届け出がない事故のケースも少なからず発生しており、実際の交通事故発生件数は、表10の実績値を上回ると思われる。

表10 交通事故発生件数

単位：件/年

	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
					事業完成年	事業完成1年後	事業完成2年後	事業完成3年後
マハ・チェサダボディンドラヌソン橋	—	—	—	—	0.	2	0	2
プラ・ナンクラオ橋	0	0	0	0	0	0	0	0
ラマ5世橋	0	0	0	0	0	0	0	0

出所：Road Accident Victims Protection Co. Ltd.

DRRでは2017年よりDRR管理下の全国の道路の交通事故情報の収集、記録、分析を行う事故報告管理システム（Accident Report Management System: ARMS）の運用を開始した。現時点ではARMSは地方道路の交通事故データしか扱っておらず、本事業施設を含むバンコク市内の道路・橋梁で発生する交通事故データについては、カバーしていない。DRR交通安全部によると2018年3月よりDRR管理下にあるチャオプラヤ川の12橋梁についても、ARMSの対象に含める予定とのことである。

一方、マハ・チェサダボディンドラヌソン橋の利用者からは、橋の東岸側インターチェンジの設計が複雑になっており、慣れない利用者にとっては分かりづらいとの意見があった。また、一般道から橋への進入経路や橋から一般道への分岐点での道路標識がわかりにくく、事故が生じやすいスポットがある。DRRでは2015年に対象橋梁及び道路のインパクト調査を行い、上記の東岸側インターチェンジの設計上の問題を含めいくつかの安全上の課題を確認しており、調査結果に基づき、橋の合流地点や分岐地点にバリヤーを設置するなど、既にいくつかの改善策を実施している。また、一つの案内板にたくさんの情報がありすぎて、ドライバーが一目で必要な情報を認識することが難しいとのこともあり、DRRでは2018年末をめどに、案内板の記載内容をシンプルにわかりやすく書き替える予定である。

### 3.3.2 定性的効果（その他の効果）

#### ①交通渋滞の緩和

プラ・ナンクラオ橋のあるラタナ・チベット道路は、ノンタブリ県を東西に横断する主要幹線道路で、日常的に交通量の多い路線であることから、特に朝のピーク時にはバンコク方面の道路の渋滞が激しい。ノンタブリ県タクシー協会の関係者に

よると、プラ・ナンクラオ橋からバンコク方面に向かって、ラタナ・チベット道路とティワノン道路 (Tiwanon Rd.) が交差するケライ交差点 (Khae Rai Intersection) までの 4 km の区間は、朝のピーク時にはその区間を通過するのに 1.5~2 時間かかっており、ノンタブリ県でも最も渋滞が激しい区間であった。それが、本事業によりマハ・チェサダボディンドラヌソン橋とノンタブリ 1 道路が建設されたことにより、この最も混雑の激しい区間を回避することができるようになったとのことであった。

既述のとおり 2015~2016 年の 1 年間で、プラ・ナンクラオ橋においてピーク時混雑度が 22% 減少したことがわかった。本事業によりプラ・ナンクラオ橋を含むラタナ・チベット道路を迂回する代替ルートが整備されことは、同路線の交通渋滞の緩和に一定の効果があったと推測される。

## ②輸送効率の向上

ノンタブリ県には運河が多数あり、運河を利用した水運が盛んなことから、西岸地区の事業対象地域の住民は、県庁や主要公共施設、商業地域が集中する東岸へ行く際は、交通量の多い既存のプラ・ナンクラオ橋やラマ 5 世橋を経由するより、主にボートを利用するのが一般的であった。東岸地区には大きなマーケットがあることから、西岸地区の農民は、農作物やフルーツなどの運搬の手段としてもボートを使っていた。本事業完成後、これらの住民・農民は陸路を利用するようになり、移動及び輸送における利便性や安全性が向上した。

またノンタブリ県の西側の地域にとって県の中心部及びバンコク市があるチャオプラヤ川の東側へのアクセシビリティの向上は、毎日の通勤・通学及び経済活動において絶対的に必要な条件である。本事業によりプラ・ナンクラオ橋を含むラタナ・チベット道路の交通渋滞が一定程度緩和されたことは、同道路の利用者にとっても移動時間の短縮につながった。

このように本事業は、チャオプラヤ川を挟んだノンタブリ県西岸と東岸との間の輸送効率の向上に一定の効果があったと思われる。

## 3.4 インパクト

### 3.4.1 インパクトの発現状況

#### (1) ノンタブリ県のチャオプラヤ川西岸地区における地域開発の促進

##### <住宅開発の促進>

ノンタブリ 1 道路沿線の事業対象地区は、以前は農地が中心であったが、本事業実施中からチャオプラヤ川西岸地区のノンタブリ 1 道路沿線で住宅開発が進み、主に新興住宅地へと変貌した。ノンタブリ 1 号道路沿線では、本事業実施中より 5 カ所で大規模住宅開発プロジェクトが実施され、738 戸の住宅が建設された (表 11)。これ以外にも個別に道路沿線に新たに建設された住宅もある。それに伴い、道路沿線には、レストラン、ガソリンスタンド、商店、自動車修理店など商業、サービス

業などが新たに進出した。バンクラン地区事務所によると、事業対象地域は、従来の農村型のコミュニティーから、都市型新興コミュニティーに変化しつつあるとのことである。

ただし、チャオプラヤ川西岸のノンタブリ 1 道路沿線の地域は、ノンタブリ県の土地計画では低密度住宅地区 (low density housing area) に指定されているため、土地利用の用途は、住宅のほか、商業、サービス業などに限られており、工場などの建設は認められていない。また一部のエリアは農業用地に限定されている。従って、本事業対象地域は、将来的にもバンコク首都圏のベットタウンとしての発展を遂げてゆくものとおもわれる。

表 11 新規住宅プロジェクト

住宅プロジェクト名	戸数
Thanasiri Ratchaphruek - Thanam Non	175
CASA Villa-Ratchaphruek-Rama 5	133
Manthana - Ratchaphruek	206
Bangkok Boulevard	161
Airi (Ananda)	63
合計	738

出所：評価者による調査



新規住宅プロジェクト (Thanasiri)

#### <人口の増加>

本事業対象地域であるノンタブリ 1 道路沿線の地域は、行政区分上はムアン・ノンタブリ郡バンクラン地区に属するが、同地区の登録人口は、2012 年から 2017 年までの 5 年間で 2,200 人以上増加した。ムアン・ノンタブリ郡の同期間の人口増 5,757 人の約 4 割に相当する。また同期間のバンクラン地区の年平均人口増加率は 2.4% であり、ノンタブリ県全体の年平均人口増加率 1.5% を上回っている (表 12)。

表 12 バンクラン地区及びノンタブリ県の人口推移

単位：人

項目	2012	2013	2014	2015	2016	2017	増加率
バンクラン地区(注)	19,631 (9,806)	20,007 (10,181)	20,678 (10,457)	21,151 (11,665)	21,592 (11,808)	21,887 (11,986)	2.4%
ノンタブリ県全体	1,141,673	1,151,271	1,173,870	1,193,711	1,211,924	N.A.	1.5%
・ムアン・ノンタブリ郡	357,355	358,006	359,882	362,450	363,112	N.A.	0.4%
・バーン・クルワイ郡	116,261	118,981	122,033	125,549	129,439	N.A.	2.7%
・バーン・ヤイ郡	126,562	130,826	135,171	138,982	143,094	N.A.	3.1%
・バーン・ブアトーン郡	252,179	255,655	59,337	263,625	268,521	N.A.	1.6%
・サイノイ郡	59,494	60,322	61,229	62,573	63,865	N.A.	1.8%
・パークレット郡	229,822	232,481	236,218	240,532	243,893	N.A.	1.5%

出所：バンクラン地区事務所及びノンタブリ県統計室

注：バンクラン地区は、ムアン・ノンタブリ郡に属する。またカッコ内は、世帯数。

#### <土地価格の上昇>

本事業実施前後で、ノンタブリ 1 号道路沿線の土地価格は大幅に上昇した。本事業後評価にてノンタブリ 1 号道路沿線の任意 3 カ所における 2012 年と 2016 年の事業

完了後の土地価格データ（公定価格）を調査したところ、4年間で1.3～1.5倍に上昇した（表13）。ただし、下記の土地価格は公定価格であり、実際に取引される市場価格は公定価格よりも高い。バンクラン地区事務所によると、ノンタブリ1道路から100メートル以内の土地価格（市場価格）は事業実施前は5～6百万バーツ/ライ（1ライ＝1,600m<sup>2</sup>）であったが、現在は35～45百万バーツ/ライで取引されており、約7倍の値上がりがあったとのことである。ノンタブリ県不動産協会によると、本事業に加えて、2016年8月にMRTパープルラインが開通したことも、近年の土地価格の上昇の一要因となっているとのことである。

表13 ノンタブリ1号道路沿線の任意3カ所の公示地価

単位：タランワー、1タランワー＝4m<sup>2</sup>

項目	場所	2012年	2016年	区画番号(Plot No.)
給油所	ラチャブルック道路との交差点より約1.8km地点	19,500	30,000	23
バンクラン地区事務所	ラチャブルック道路との交差点より約1.3km地点	20,000	30,000	34, 35
商業ビル	ラチャブルック道路との交差点より約500m地点	30,000	40,000	92

出所：ノンタブリ県土地局

#### < 税収の増加 >

2012年～2017年の5年間で、バンクラン地区の税収は約1.8倍増加した。この増加は、宅地開発が進んだことに伴う土地・住宅税からの税収の増加によるところが大きい（表14）。

表14：バンクラン地区の税収

単位：千バーツ

項目	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
土地・住宅税	2,161	3,054	3,840	4,580	4,850	4,984
地方維持管理税	161	138	120	119	135	110
看板税	2,173	3,207	3,412	3,758	2,952	3,014
合計	4,495	6,399	7,372	8,457	7,937	8,108

出所：バンクラン地区事務所

#### < 地域経済の促進 >

ノンタブリ県タクシー協会によると、本事業の実施により県内のチャオプラヤ川両岸の間に新たなルートができたことにより、より効率的な営業ができるようになった。またノンタブリ1道路沿線地域の住宅開発により新たな顧客層も生まれ、県内のタクシー会社では、乗客数と売上げの増加がみられた。インタビュー対象のタクシー会社では、事業実施前と比較して1シフト（12時間交代で1日2シフト）につき50～60人の乗客数の増加があり、売上げも20～25%増加したとのことであった。

以上より、本事業対象地域であるノンタブリ 1 道路沿線地域では、住宅開発の促進、人口の増加、土地価格の上昇、税収の増加や、県内のタクシー会社の売上の増加などのプラスのインパクトが見られた。よって、本事業はノンタブリ県のチャオプラヤ川西岸地区における地域開発の促進に対して、一定のプラスのインパクトがあったと判断される。

### 3.4.2 その他、正負のインパクト

#### ①自然環境へのインパクト

本事業は「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」（2002年4月制定）に掲げる橋梁セクター及び影響を及ぼしやすい特性（大規模非自発的住民移転）に該当するため、カテゴリ A に該当するとされた。本事業に係る環境影響評価（EIA）報告書は、タイ国内法上は作成が義務付けられていないものの、2005年10月に作成された。ただし、事業対象地域は国立公園等の影響を受けやすい地域またはその周辺には該当せず、自然環境への望ましくない影響は最小限であると想定された。

事業実施中は、コントラクターにより大気、騒音、振動等の環境モニタリングが3カ月毎に実施・分析され、各モニタリング結果は、タイ国の環境基準値を満たしていた。本事後評価にて環境モニタリング報告書等の確認及び関係者のヒアリングを行ったが、所定の手続きに従って環境モニタリングが実施されており、大気、騒音、振動について、実施中に特段の問題が発生していないことを確認した。事業完成後については、事業完成後2年間は DRR で環境モニタリングを行ったが、それ以降は定期的な環境モニタリングは実施されていない。DRR では環境面について地元行政や周辺住民などから何か苦情があれば、その都度、必要な対応を行うとしているが、事後評価時点においては、本事業に関連して環境に関する特段の苦情の報告はないとのことである。

以上より、本事業により自然環境への負のインパクトは認められない。

#### ②住民移転・用地取得

本事業では、約 23 ha の用地取得が発生し、447 世帯が影響を受け、そのうち 133 世帯が住民移転の対象であった（表 15）。移転計画書に基づき移転手続きが進められ、工事開始前には物理的には 133 世帯全ての移転が完了した。

表 15 本事業の実施に伴う用地取得及び住民移転

対象地域	私有地	被影響世帯	移転対象世帯
始点側インターチェンジ	4.87 ha	78	43
終点側インターチェンジ	6.78 ha	120	34
橋梁及びアクセス道路	11.39 ha	249	56
計	23.04 ha	447	133

出所：JICA 提供資料

用地取得及び住民移転の補償手続きは、土地不動産収用法<sup>14</sup>（The Land and Property Exploitation Act BE 2530）及び運輸省の補償ガイドラインなどの関連法令に則り行われた。補償は基本的に再取得価格（Replacement cost）に基づく金銭補償で、移転地の整備は行っていない。補償対象は、土地、建物、樹木、作物、引越し費用、商売を営む住民に対する収入損失に対する一定額の補償、借地人に対する補償などが含まれる。移転住民に対する所得回復プログラムなどは行っていない。

一方、DRR によると、本事業の用地取得及び住民移転に関して DRR を相手に 47 件の訴訟が起こされており、事後評価時には 39 件が行政裁判所にて係争中であった。内容は主に補償価格に対する不満から補償価格の値上げを要求するもの。ただし、このことによる用地取得の遅れは生じていない。

### ③エイズ等感染症対策

本事業では、工事労働者を対象に、エイズ等感染症対策のためのプログラムを以下のとおり実施した（表 16）。

表 16 エイズ等感染症対策のためのプログラム

内容	実施時期、回数、その他
ベースライン調査の実施	2012 年 11 月
HIV/AIDS 予防についてのアドボカシー・キャンペーンの実施	5 回
Institutional capacity building workplace policy の実施	4 回
Peer education の実施	23 回
Condom promotion の実施	9,000 個の配布
予防活動のモニタリング・評価	2 回（2013 年 11 月、2014 年 1 月）

出所：DRR 提供資料

<sup>14</sup> 土地不動産収用法に基づき、補償評価委員会が設置され、同委員会が土地の所有権の確認と補償価格の設定を行った。委員会メンバーは、ノンタブリ県知事、県土地局、地区政府、DRR など構成された。

#### ④安全管理

2013年8月20日に、高架道路建設作業中のタイ人作業員1名が負傷し、その後、搬送先の病院で死亡する事故が発生した<sup>15</sup>。当該事故発生後、コントラクター共同企業体の各社代表からなる既存の安全衛生委員会に加えて、プロジェクト・マネージャー及び副プロジェクト・マネージャーを中心とする安全管理委員会が設置され、事故原因分析、作業工程の見直し、安全管理ワークショップの実施、安全教育等を行い、安全監督体制の強化を行った。

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

### 3.5 持続性（レーティング：③）

#### 3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業施設の運営・維持管理は、運輸省地方道路局（DRR）の道路維持管理部（Road Maintenance Bureau）が担当する。事業施設は、瑕疵担保期間（保証期間）終了後、コントラクターから DRR へ正式な施設の引渡しが行われた 2017 年 7 月 15 日より、DRR が維持管理を行っている。道路維持管理部には、①計画課、②道路維持管理課、③管理課、④施設課、⑤システム開発課、⑥橋梁維持管理課（対象地域：バンコク首都圏）、⑦橋梁維持管理課（対象地域：バンコク首都圏を除く全国）の 7 つの課が設けられている。

事業対象施設の日常保守は、DRR のサイト事務所であるラチャプルック道路維持管理支所が担当する。同支所には、20 名のスタッフが配置され、橋梁エンジニアは常駐していないが、橋梁部分については、道路維持管理部から派遣される職員と協力して実施する体制となっている。一方、橋梁にはケーブルのモニタリングシステムがあり、これについては、橋梁建設部が管理している。

DRR の全職員数は 4,700 名、うち道路維持管理部の職員数は 173 名である。DRR の組織図は図 2 に示すとおり。DRR によると職員数の充足度については、おおむね問題ないとのことである。よって、体制面における問題は認められない。

---

<sup>15</sup> プレキャストセグメント架設工事に伴う、緊張作業用ゴンドラの吊り上げ作業中に、吊り上げ位置が架設用ガーダーの一方に偏っていたために、ワイヤーのロック部がガーダーに引掛りゴンドラが傾いた状態になったが、作業員はゴンドラをクレーンから架設用ガーダーに吊替る作業を続した。その後、作業途中に引掛りが外れ、反動でゴンドラが跳ね上がり、作業員がガーダーに強打し被災した。事故原因は作業員とオペレーターとのコミュニケーション不足とされた。

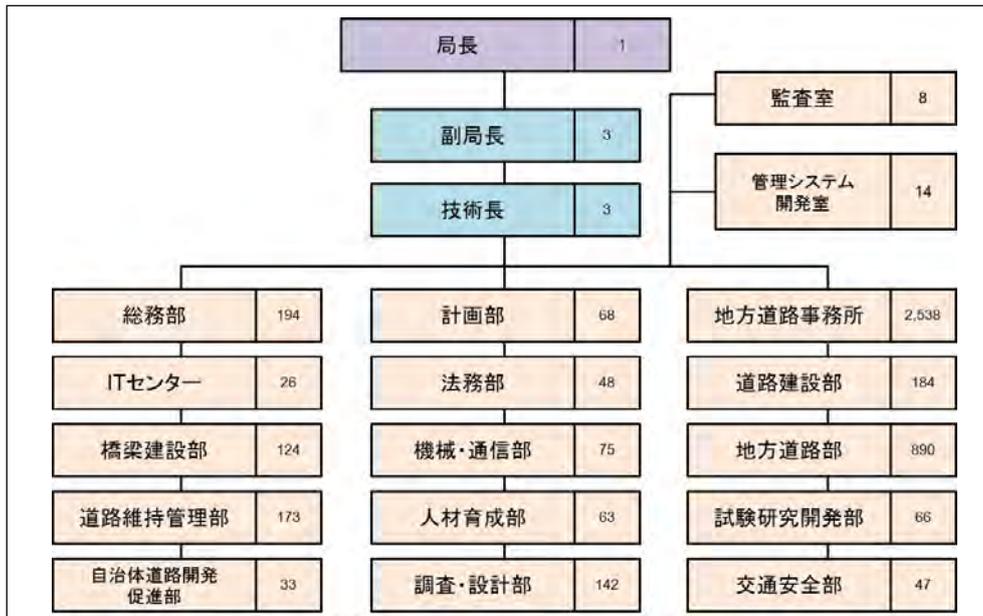


図 2 DRR 組織図

### 3.5.2 運営・維持管理の技術

道路維持管理部は、地方道路及び中小規模の地方橋梁の維持管理については、実績もあり、十分な技術力を有する。同部では、橋梁メンテナンス用の機材もあり、地方道路及び地方橋梁の維持管理、橋梁ダメージ検査、維持管理機材の操作方法などのトレーニングも研修部により定期的に行われている。一方、マハ・チェサダボディンドラヌソン橋のような大型橋梁の特殊技術については、橋梁建設部が保有しており、道路維持管理部と連携して大型橋梁の運営・維持管理を行っている。マハ・チェサダボディンドラヌソン橋には、橋梁のケーブルの張力やたわみの状態を監視するモニタリングシステムが設置されており、DRR のサイト事務所（支所）と橋梁建設部で常時モニターを行っている。本事業では、DRR に対してモニタリングシステムの研修を行い、DRR も運用方法については習得している。

「橋梁維持管理計画策定調査（チャオプラヤ川架橋）」（2010～2011年）、「地方における橋梁基本計画作成・橋梁維持管理能力プロジェクト」（2011～2013年）の2つのJICA技術協力が行われた。これらの技術協力では、①DRR が管理するチャオプラヤ川橋梁 12 架橋を含めた長期維持管理計画策定、②DRR が管理するバンコク首都圏の 8,000 橋の橋梁点検計画の策定、③橋梁維持管理システム（Bridge Maintenance Management System: BMMS）の整備支援、④洪水復旧対策マニュアルの作成、上記①～④に係る DRR 職員の能力強化等が行われた。DRR によると同技協で指導されたケーブル橋の維持管理方法は DRR に経験がないため役に立ったとのことである。また同技協で作成した「橋梁点検マニュアル」も、引き続き活用されている。一方、橋梁維持管理システム（BMMS）は、様々な事情から現在は使われていな

い。DRR では DRR 内のデータベースと統合した新しい BMMS を独自に開発し、現在ではその新しい BMMS が使われている。

DRR では、タマサート大学に委託してチャオプラヤー川に架かる DRR 管理下の 12 の橋梁を対象に、2016～2018 年にかけて橋のダメージ検査と評価調査<sup>16</sup>を行っている。既に 7 つの橋の調査が完了し、本事業対象橋を含む残り 5 橋の調査を 2018 年 9 月まで完了させるとしている。上記の調査結果を踏まえて、今後、本事業対象橋梁を含む 12 の橋梁の維持管理計画と維持管理予算計画が策定されることになっている。またこの調査の終了後、タマサート大学から DRR 職員に対して橋梁維持管理技術の移転研修が行われる予定である。よって、技術面における問題は認められない。

### 3.5.3 運営・維持管理の財務

DRR が管理する全国の道路・橋梁の維持管理費については表 17 に示すとおり。DRR 財務部によると、プロジェクト毎の積算に基づき毎年必要な額の維持管理予算の計上と配分を受けており、DRR 全体での維持管理費の配分については問題ないとのこと。一方、審査時には、本事業施設の維持管理費として年間 15 百万バーツ（約 5 百万円）が想定されていたが、本事業施設は保証期間が完了した 2017 年 7 月から DRR が正式に維持管理を担当することになったこともあり、事後評価時点での事業施設の維持管理は、日常保守のみに活動が限られており、大きな支出は発生していない。

上述のとおり、現在実施中の橋のダメージ検査と評価調査の結果を踏まえて、2018 年 9 月以降に、マハ・チェサダボディンドラヌソン橋の維持管理予算計画も策定されることになっており、2019 年度以降、事業対象施設の維持管理予算も正式に DRR 予算の一部として組み込まれる予定である。

表 17 DRR 全体の維持管理費

単位：百万バーツ

	2014年		2015年		2016年		2017年	
	予算	実績	予算	実績	予算	実績	予算	実績
1プロジェクトあたり10百万バーツ以上の維持管理費 <sup>(注1)</sup>	3,465	3,465	4,400	4,400	4,322	4,322	5,500	5,500
1プロジェクトあたり10百万バーツ未満の維持管理費 <sup>(注2)</sup>	11,181	11,181	12,254	12,254	11,046	11,046	10,324	10,324
合計	15,850	15,850	16,654	16,654	15,369	15,369	15,824	15,824

出所：DRR

注 1：定期保守、緊急保守、オーバーレイなど大規模補修など

注 2：日常保守が中心

<sup>16</sup> Development of Finite Element Monitoring Bridge Health and Evaluation System (Phase I, Phase II, and Phase III).

表 18 は、2015～2017 年の過去 3 年間の DRR の収支決算書を示したものであるが、主要財源である政府からの予算収入及び借入金などは、年によって変動があるものの、毎年 50,000 百万バーツ以上の収入は確保されている。費用についても毎年変動がみられるが、人件費、年金、光熱費、減価償却費などは毎年増加傾向にある。DRR が所有する道路・橋梁などのインフラ資産が 2015 年の 157,750 百万バーツから 2017 年の 174,957 百万バーツへと増加するのに伴い、減価償却費も 2015 年の 16,927 百万バーツから 2017 年の 18,917 百万バーツへと増えている。しかしながら、毎年、収入が支出を上回っており、差益分は翌年度へ繰越されている。一方、長期負債は、2015 年の 11.6 百万バーツから 2017 年には 9.2 百万バーツへと減少している。

よって、財務面における問題は認められない。

表 18 DRR の収支決算書

単位：バーツ

	2015年	2016年	2017年
収入			
政府予算	53,277,568,186	47,272,851,395	50,344,855,746
借入及びその他の政府予算	2,909,540,962	12,481,817,750	300,108,715
補助金及び寄付収入	1,756,204	2,341,290	1,737,187
その他の収入	0	0	49,858,753
合計	56,188,865,352	59,757,010,435	50,696,560,401
支出			
人件費	2,195,700,010	2,310,237,142	2,342,165,436
年金	225,265,997	278,450,819	301,127,589
報酬	869,350	1,348,473	630,436
ユーザビリティ費 <sup>(注1)</sup>	17,974,210,045	21,800,533,323	18,646,232,257
資材費	1,006,791,275	1,201,027,013	1,196,911,649
光熱費	79,228,029	79,907,302	80,997,820
減価償却費	16,927,753,686	18,125,828,752	18,917,466,737
補助金及び寄付金に係る費用 <sup>(注2)</sup>	251,473,528	206,218,297	166,761,403
その他の支出	59,395,492	29,151,325	43,901,169
合計	38,720,687,412	44,032,702,446	41,696,194,496
収支(差益/差損)	17,468,177,940	15,724,307,989	9,000,365,905

出所：DRR

注 1：ユーザビリティ費には、研修費、旅費、維持管理費、ランプサム・サービス費、コンサルティング・サービス費、会議費、広報活動費などが含まれる。

注 2：加盟団体への登録料、会費など。

#### 3.5.4 運営・維持管理の状況

上述のとおり、本事業施設は 2017 年 7 月から DRR が正式に維持管理を担当することになったため、事後評価時点での維持管理は日常保守に限られているが、施設は良好な状態に保たれている。マハ・チェサダボディンドラヌソン橋の維持管理計画は、2018 年 9 月以降に策定される予定である。

よって、運営・維持管理の状況における問題は認められない。

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

## 4. 結論及び提言・教訓

### 4.1 結論

本事業は、交通渋滞の発生が顕著なバンコク首都圏ノンタブリ県において、チャオプラヤ川に架かる橋梁を新設することにより、交通渋滞の緩和及び輸送効率の向上を図り、もって産業の振興及び都市環境の改善に寄与することを目的としていた。このような目的は、タイの開発政策、開発ニーズ及び日本の援助政策に合致しており妥当性は高い。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。平均日交通量の増加、走行費用削減、走行時間節約などの運用・効果指標は、目標値を達成しており、本事業実施により、チャオプラヤ川を挟んでノンタブリ県の西岸及び東岸地区との間を結ぶ代替ルートができたことにより、隣接するプラ・ナンクラオ橋のピーク時混雑度が一定程度緩和された。本事業は交通渋滞の緩和及び輸送効率の向上に対して一定の効果が見られた。また、ノンタブリ県のチャオプラヤ川西岸地区では、住宅開発を中心に地域開発の促進に対して、一定のプラスのインパクトがあった。本事業による自然環境へのマイナスのインパクトは認められず、本事業の実施に伴う用地取得及び住民移転も、タイ国内の関連法令に則って適切に行われた。よって、有効性・インパクトは高い。一方、本事業の運営・維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

### 4.2 提言

#### 4.2.1 実施機関への提言

##### ①対象橋梁のインターチェンジにおける安全対策の向上

本事業対象橋梁(マハ・チェサダボディンドラヌソン橋)のチャオプラヤ川東岸側インターチェンジにおける合流点及び分岐点の設計が複雑になっており、慣れない利用者にとっては分かりづらい構造となっている。またこのことは事故発生の原因となるリスクでもある。このため、DRRでは合流地点や分岐地点でのバリアーの設置を行い、また2018年中を目途に道路標識の改善などの対策を実施する予定である。DRRにおいては、本事業対象橋梁及び道路の安全性の向上に向けて、今後も継続的な取り組みが期待される。

##### ②交通事故情報の記録及び管理方法の構築

本事業対象橋梁及び道路では、DRRによる対象橋梁の事故件数の記録及び管理が行われていなかった。またタイでは、警察を始め、運輸省道路局(DOH)、タイ高速道路公社(EXAT)、保健省(主に病院に搬送される負傷者データの記録)、保険

会社など各機関・組織が交通事故情報の収集・記録を行っているが、それらの情報を共有し包括的に利用できるシステムが構築されていない。

DRR では 2017 年より事故報告管理システム（ARMS）の運用を開始し、2018 年 3 月より DRR 管理下にあるチャオプラヤ川の 12 橋梁についても、ARMS の対象に含める予定とのことである。

事故原因や被害状況及び発生地点を含めた交通事故の記録と分析は、橋梁及び道路の安全性を高めるための重要な情報となる。DRR は ARMS の活用及び拡充を進めるとともに、地元警察当局、保険会社等の関連機関・組織と協力して、道路及び橋梁の交通事故情報の組織横断的な共有と利用方法について検討することが期待される。

#### 4.2.2 JICA への提言

なし。

#### 4.3 教訓

なし。

以上

## 主要計画/実績比較

項目	計画	実績
①アウトプット		
(1) 橋梁	全長約 460 m、6 車線	計画どおり
(2) 道路	全長約 4.3 km(橋梁部分含む) 6 車線	計画どおり
(3) インターチェンジ	2 カ所	計画どおり
(4) フライオーバー	1 カ所	計画どおり
(5) コンサルティング ・サービス (円借款対象外)	詳細設計、調達支援、施工監 理、環境モニタリングを含む環境 社会配慮支援  <業務量> 国際専門家:40 M/M ローカル専門家:40 M/M 支援スタッフ:1,403 M/M	計画どおり  国際専門家:40 M/M ローカル専門家:40 M/M 支援スタッフ:1,436 M/M
②期間	2010年9月～2013年10月 (38カ月)	2010年9月～2014年12月 (52カ月)
③事業費		
外貨	1,121百万円	(不明)百万円
内貨	19,349百万円 (7,036百万パーツ)	(不明)百万円 (不明)(百万パーツ)
合計	20,470百万円	17,347百万円
うち円借款分	7,307百万円	7,307百万円
換算レート	1パーツ=2.75円 (2010年2月時点)	1パーツ=2.88円 (2010年～2014年平均)
④貸付完了	2017年1月	

## 0. 要旨

本事業は、ベトナムの36省の農村において、道路、電力、給水、灌漑の小規模インフラ整備（サブプロジェクト）を行うことにより、市場への物流促進、公共サービス（電力、給水）へのアクセス改善、及び農業生産性の向上を図り、もって貧困削減に寄与することを目的としていた。これらの目的は小規模インフラ整備を通じた農村部の貧困削減という点において、ベトナムの開発政策、開発ニーズ及び日本の援助政策に合致しており妥当性は高い。計141件のサブプロジェクトは、一部を除きその活用状況や効果に係る目標をおおむね達成し、農業収入の向上や農業費用の削減、生活の質改善といったインパクトをもたらしたことから、有効性・インパクトは高い。しかし、事業費はサブプロジェクトの追加実施に見合わない規模で計画を上回り、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は低い。一方持続性は、運営・維持管理の体制、技術、財務に大きな問題はみられないことから高い。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

## 1. 事業の概要



事業位置図



道路サブプロジェクトの完成後、山中の村から郡の中心地までの所要時間が、徒歩で3日間からオートバイで3時間半に短縮された。  
(コントウム省)

## 1.1 事業の背景

ベトナムの貧困率は、1990年代の経済成長などにより、1998年から2008年にかけて、37.4%から13.4%へ低下した。しかし、都市部貧困率が2006年に6.7%であった一方、農村部貧困率は16.1%と高く、格差が存在していた<sup>1</sup>。その要因として、地理的要因（地勢的に不利な地域での居住）、社会資本要因（不十分なインフラ、サービス）などがあった。

国際協力機構（JICA）は、緊急性の高い小規模インフラを整備する「リハビリテーション借款」「同（II）」（1993年度、1994年度）及び「地方開発・生活環境改善事業（I）」「同（II）」「同（III）」（1995年度、1996年度、1998年度）（以下「SPL I」「SPL II」「SPL III」という。SPLはセクター・プログラム・ローン。）を通じ、ベトナム政府による地方開発の取り組みを支援してきた。また、「貧困地域小規模インフラ整備事業（I）」「同（II）」（2002年度、2005年度）（以下「SPL IV」「SPL V」という。）を通じて、より貧困地域に焦点を当てた小規模インフラ整備支援を実施してきた<sup>2</sup>。SPL I、SPL IIの事後評価では、道路、電力、給水の各サブプロジェクトを実施した地域における社会サービスへのアクセス改善などの効果が確認されたが、いまだインフラ整備が行き届かない貧困地域が数多く存在していた。特に、少数民族が集中する北西部、中部高原などは、山岳部・遠隔地であることもあり、他の農村地域と比較しても貧困問題が深刻であった。

## 1.2 事業概要

ベトナムの農村において、道路、電力、給水、灌漑の小規模インフラ整備を行うことにより、市場への物流促進、公共サービス（電力、給水）へのアクセス改善、及び農業生産性の向上を図り、もって貧困削減に寄与する。

円借款承諾額/実行額	17,952 百万円 / 17,280 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2009 年 10 月 / 2009 年 11 月
借款契約条件	金利 1.2% (道路・電力・灌漑・農村振興センター)、 0.55% (給水)、0.01% (コンサルタント) 返済 30 年 (道路・電力・灌漑・農村振興センター・ コンサルタント)、40 年 (給水) (うち据置 10 年) 調達条件 一般アンタイト
借入人/実施機関	ベトナム社会主義共和国政府 / 計画投資省 (MPI)
事業完成	2018 年 3 月時点で未完成
本体契約	—

<sup>1</sup> 数値はベトナム統計総局。

<sup>2</sup> 読みやすさのため事業名を統一的に表記したが、正式名称は「1.2 事業概要」に記したとおり。

コンサルタント契約	日本工営（日本） / THAI ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD. (タイ) (JV)
関連調査 (フィージビリティ・ スタディ：F/S) 等	ベトナム「貧困地域小規模インフラ整備事業（III）」に 係る発掘型/案件形成促進調査（SAPROF） (2008年9月)
関連事業	<p><b>【円借款】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>リハビリテーション借款(1994年1月)</li> <li>リハビリテーションローン(2)(1995年4月)</li> <li>地方開発・生活環境改善事業(1996年3月)</li> <li>地方開発・生活環境改善事業(第2期)(1997年3月)</li> <li>地方開発・生活環境改善事業(第3期)(1999年3月)</li> <li>貧困地域小規模インフラ整備事業(2003年3月)</li> <li>貧困地域小規模インフラ整備事業(II)(2006年3月)</li> </ul> <p><b>【技術協力】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>北西部山岳地域農村生活環境改善マスタープラン策定 調査(2007年～2008年)</li> </ul> <p><b>【世界銀行】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Poverty Reduction Support Credit (Operation)(2001年、 2003年、2004年、2005年)</li> </ul> <p><b>【アジア開発銀行】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Support to Implementation of Poverty Reduction Program (2004年、2005年、2006年、2007年、2008年)</li> </ul>

本事業は SPL VI に相当し、36 省<sup>3</sup>118 郡における計 141 サブプロジェクトから成っていた。各サブプロジェクトは、中央の実施機関である計画投資省（Ministry of Planning and Investment、以下「MPI」という。）の指示により、省レベル実施機関である省人民委員会計画投資局（Department of Planning and Investment、以下「DPI」という。）を介して、郡レベル実施機関である郡人民委員会が実施した。

<sup>3</sup> 対象省：（紅河デルタ地域）ニンビン省、（北東部）ハザン省、カオバン省、バックカン省、トゥエンクアン省、ラオカイ省、イエンバイ省、タイングエン省、ランソン省、バクザン省、フートー省、（北西部山岳地域）ディエンビエン省、ライチャウ省、ソンラ省、ホアビン省、（北中部沿岸地域）タインホア省、ゲアン省、ハティン省、クアンビン省、クアンチ省、トゥアティエン・フエ省、（南中部沿岸地域）クアンナム省、クアンガイ省、ビンディン省、フーイエン省、（中部高原地域）コントゥム省、ザーライ省、ダクラク省、ダクノン省、ラムドン省、（南東部）ニントゥアン省、（メコンデルタ地域）チャーヴィン省、ハウザン省、ソクチャン省、バクリエウ省、カマウ省。

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

原口 孝子（OPMAC 株式会社<sup>4</sup>）

### 2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2017年8月～2018年8月

現地調査：2017年11月19日～12月2日、2018年3月4日～3月10日

### 2.3 評価の制約

事後評価のためには各サブプロジェクトの現状を把握する必要があったが、コンサルティングサービスが終了した2015年末以降の状況については、中央レベル（MPI）及び省レベル（DPI）がデータ収集を行っていなかったため、各サブプロジェクト実施機関（郡人民委員会）に個別に質問票（以下「サブプロジェクト質問票」という。）を送付して情報を収集した。サブプロジェクト質問票回答は141件中117件から得られた（回収率83%）が、事後評価の期間・費用の制約により、不足データや不明点に係る詳細な確認は、現地訪問対象とした6省<sup>5</sup>のサブプロジェクト以外については行うことができなかった。そのため、調査結果のうち全質問票回答の集計を元にしたものの信頼性は、訪問先サブプロジェクトについての調査結果と比べると高くない可能性もある。

## 3. 評価結果（レーティング：B<sup>6</sup>）

### 3.1 妥当性（レーティング：③<sup>7</sup>）

#### 3.1.1 開発政策との整合性

審査時、ベトナム政府は長期計画「10カ年社会経済開発戦略」（2001年～2010年）及び中期計画「第8次社会経済開発5カ年計画」（2006年～2010年）において、特に農村部での基礎インフラ（道路、配電網、水道、灌漑施設等）整備を推進し、農民の生活水準の向上、飢餓の撲滅、継続的な貧困者数の減少をめざしていた。さらに、「少数民族山岳地域のための社会経済開発プログラム（プログラム135）」（2006年～2010年）により、少数民族・山岳地域の特に貧しいコミュニーの社会経済開発を図っていた。

<sup>4</sup> 株式会社アイツアーアイ・コミュニケーションより補強として参加。

<sup>5</sup> 訪問調査を行ったのは、北東部のタインゲン省及びフートー省、北中部沿岸地域のタインホア省、北西部山岳地域のディエンビエン省、中部高原地域のコントゥム省、メコンデルタ地域のソクチャン省の6対象省計23対象郡30サブプロジェクトのうち、計17郡24サブプロジェクト（道路10件、電力2件、給水6件、灌漑4件、農村振興センター2件）。省の選定にあたっては、パイロット事業の対象地（ディエンビエン省、タインホア省）と重点地域（北西部山岳地域、中部高原地域）を含め、かつ地理的なバランスを考慮した（北東部、メコンデルタ地域）。

<sup>6</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

<sup>7</sup> ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

事後評価時、上記長・中期計画それぞれの後続計画である「社会経済開発戦略（持続的開発戦略）」（2011年～2020年）及び「社会経済開発5カ年計画」（2016年～2020年）にて、貧困地域を優先したインフラ整備やインフラと社会サービスの相乗効果を通じた貧困削減の加速が引き続き図られている。特に貧困率が高い地域に対しても、ベトナム政府の「プログラム135」（2016年～2020年）及び「貧困削減のための国家ターゲットプログラム」（2016年～2020年）、並びに農業農村開発省の「新農村開発プログラム」（2016年～2020年）が、道路、小規模灌漑、学校、給水、電化などの小規模インフラ整備を支援している。

### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

ベトナムの貧困率は低下傾向にあるが、本事業対象省・郡の貧困率は相対的に引き続き高く（表1）、審査時、事後評価時とも貧困削減のニーズが認められる。本事業対象4セクター（道路、電力、給水、灌漑）のうち、電力セクターは事後評価時までに電化がおおむね完了し、審査時に比べて新規配電設備整備のニーズは薄れている<sup>8</sup>が、それ以外のセクターは、依然として整備が必要な村落がある。

貧困削減ニーズの高い地域の支援を図った本事業の対象省・郡選定はおおむね適切と思われる。しかし1件ではあるが、灌漑サブプロジェクトの対象地に、定住化した山岳民族が慣習的に二期作による増産を好まない地域が含まれており、結果的に、本事業で整備した灌漑施設が十分活用されていない。訪問及び聞き取り調査では、対象地は貧しく、貧困削減のニーズが高いことは認められ、また省・郡政府は同サブプロジェクト対象地においても定住化政策と灌漑農業を推し進めているが、社会的側面を考慮すると、適切な選定であったと言い切れない面がある。

表1 貧困率の推移

単位：%

	2008年	2010年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年 (暫定)
全国平均 <sup>(1)</sup>	13.4	14.2	11.1	9.8	8.4	7.0	5.8
本事業対象省平均 <sup>(1)</sup>	23.3	25.9	20.9	18.9	16.0	13.7	11.5
本事業対象郡平均 <sup>(2)</sup>	n/a	28.9	24.2	21.7	17.9	22.5	21.9

出所：(1) ベトナム統計総局データより計算、(2) 対象郡人民委員会質問票回答(有効回答62/118郡)より計算。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時、外務省の「国別援助計画」（2009年7月）において、対ベトナム援助の四つの柱の一つ「社会・生活面の向上と格差是正」に向けた重点分野として、「農業・農村開発/地方開発」を掲げて貧困地域における生活・生産インフラ（上水道、村落道路、電化、農業水利、治水など）の整備・管理に係る支援に重点的に取り組

<sup>8</sup> 2016年の電化率は全国平均99%、本事業対象省平均97%（ベトナム統計総局データ）。

むとしていた。また、JICAの「国別援助実施方針」（2009年4月）においては、「社会・生活面の向上と格差是正」の一環として、貧困層及び貧困層に近い所得階層に位置する人々の貧困緩和や経済的脆弱性の克服、経済成長により拡大する格差の是正を通じて公正な社会作りを支援する方針であった。

以上より、本事業の実施はベトナムの開発政策、日本の援助政策と十分に合致していると同時に開発ニーズにもおおむね合致しており、妥当性は高い。

### 3.2 効率性（レーティング：①）

#### 3.2.1 アウトプット

アウトプットは、地方省における小規模インフラの新設・改修（サブプロジェクト）及びコンサルティングサービスであった。対象36省のうち、特に貧困率の高い北西部山岳地域及び「開発の三角地帯」<sup>9</sup>の14省は重点省と位置づけられ、優先的にサブプロジェクトが選定された。また、農業生産促進を通じた生計向上の実現に向けて、複数セクターのインフラ整備及び研修などの拠点となる農村振興センター（以下「センター」という。）の建設を複合的に行うパイロット事業が、ディエンビエン省トゥアンザオ郡とタインホア省ホアンホア郡にて実施された<sup>10</sup>。

サブプロジェクト数は39件の増加及び2件の減少（キャンセル）があった。その結果、対象省数、対象郡数、サブプロジェクト数は審査時計画のそれぞれ100%、127%、136%であった（表2）。サブプロジェクトの増加は為替変動による円借款の未使用残を活用してニーズに応えたもので、実施機関が審査時のサブプロジェクト選定基準（必要性、実施可能性等）に準拠して提案し、コンサルタントによる技術的な検討を経てJICAが正式に承認したものであることが確認できたため、適切と判断する。

<sup>9</sup> 「開発の三角地帯」は、カンボジア、ラオス、ベトナムの3カ国の国境の山岳地帯に当たり最も開発の遅れた地域であり、ベトナムにおいては中部高原地域のザーライ省、コントゥム省、ダクラク省、ダクノン省が該当する。

<sup>10</sup> 他の対象郡では道路・電力・給水・灌漑のうち、いずれかのセクターのサブプロジェクト1件のみ選定。

表 2 対象省、郡、サブプロジェクト数

セクター	計画			実績			増減の状況(理由)
	省	郡	サブプロジェクト(うちパイロット事業)	省	郡	サブプロジェクト(うちパイロット事業)	
道路	34	57	52(2)	36	87	89(2)	36 省中 27 省で増加(残資金活用)
電力	14	16	14(0)	14	14	14(0)	増減なし
給水	16	17	16(1)	17	17	17(1)	ライチャウ省で 1 件キャンセル(サブプロジェクト実施の前提となっていた鉦山開発事業が延期となったため) コントウム省、カマウ省で各 1 件増加(残資金活用)
灌漑	16	16	18(2)	15	16	18(2)	増減なし
センター 他	2	2	4(4)	2	2	3(3)	ディエンビエン省で 1 件キャンセル(運営・維持管理組織及び予算のめどが立たなかった)
計	36	93	104(5)	36	118	141(4)	

出所：事業事前評価表、JICA 提供資料、実施機関提供資料・質問票回答

注：各セクターの対象省・郡の数及びパイロットプロジェクト数は延べ数であり、合計と合致しない。

実施されたサブプロジェクトの個別のスコープを審査時と比較すると、高いニーズにかんがみて増大したケースと、緊急性が高く本事業開始前に国内資金や他の開発パートナーの事業などで一部着手済みであったこと、またはベトナム側資金が不足したことにより縮小したケースがあった<sup>11</sup>。

実施機関による報告及び 24 サブプロジェクトの実査からは、アウトプットの完成状況はおおむね良好であったと判断されるが、事後評価時点で 1 件の未完サブプロジェクトがある（フーター省ティンソン郡道路新設・改良）。同サブプロジェクトは、ベトナム側資金の不足、それに起因する用地取得の遅れ及び一部用地取得を避けるための設計変更、並びにコントラクターの能力不足と一部再調達により遅延し、全長 17km のうち約 2km の舗装が未完であった。そして、2017 年 10 月の洪水・土砂災害により、完成した部分も含め損傷を受けた。事後評価時現在、実施機関である郡人民委員会が郡及び省の災害復旧予算を用いて修理中である。郡人民委員会によれば、修理が終わり次第本体工事を再開し、2018 年中の完成をめざしているが、本体工事に必要な予算が確保できていないとのことであった。もっとも事後評価時点、道路は舗装が完了していない区間も含めて全線開通しており車両も通行している。

コンサルティングサービスとしては、サブプロジェクトの詳細設計補助、入札・契約補助、施工管理補助、事業実施及び維持管理のための組織能力強化、運用・効果指標の基準値の収集補助などが計画どおり行われた。業務量は、サブプロジェクト

<sup>11</sup> 例えば道路セクターの道路延長で見ると、当初分 52 サブプロジェクト中、増加は 2 件計 +2.7km、減少は 11 件計 -29.17km。その結果、道路サブプロジェクト 1 件あたりの平均道路延長は、審査時平均約 17km に対し全サブプロジェクト平均で約 12km と減少となった。

トの増加に伴い増加し、外国人コンサルタントが計画比 150%、ベトナム人コンサルタントが同 143%となった。



電力サブプロジェクト。  
低所得者居住地区の送電線  
(ソクチャン省)



灌漑サブプロジェクト。  
貯水池とダム頭首工  
(コントゥム省)



道路サブプロジェクト。  
洪水による損傷  
(フートー省)



給水サブプロジェクト。  
浄水施設(ディエンビエン省)



パイロット事業。  
センター施設(ディエンビエン省)

### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業費

総事業費は 312 億 7,800 万円であり計画を上回った（計画比 145%。円借款は計画内）。事業費増加の理由は、主に資材価格の上昇による建設費の上昇と追加サブプロジェクト実施による、ベトナム側資金の増加であり、資金不足による遅延がさらなる建設費の上昇を招いた。遅延に伴い土地価格などが上昇したことで、用地取得費も上昇した。審査時に計画された（以下「当初分」という。）アウトプットの建設費が審査時計画比 146%であったこと<sup>12</sup>、追加で実施された（以下「追加分」という。）アウトプットの費用も詳細設計時計画からの増加があった

<sup>12</sup> 当初分アウトプットの建設費は審査時計画 133 億 3,500 万円（約 2 兆 2,600 億ドン）に対し実績は 195 億 3,300 万円（約 4 兆 950 億ドン）。

こと<sup>13</sup>から、事業費の増加はアウトプット増加に見合わないものであったと判断する。

### 3.2.2.2 事業期間

サブプロジェクトの増加、ベトナム側支出の遅れなどの理由により、事業期間は計画を大幅に上回った（計画比 210%以上。表 3）。当初分サブプロジェクトの 6 割は、審査時計画による事業完了予定日直後の 2013 年末までに、8 割は 2014 年末までに、それぞれ完成している。また、追加分サブプロジェクトは 2016 年末までにすべて完成している。しかし上述のとおり、事後評価時点で 1 件の未完サブプロジェクトがあることから、事業完成の定義（「施設供用開始」）と JICA 事業評価のレーティング基準上は、事業全体が未完成であるとせざるを得ない<sup>14</sup>。

コンサルティングサービスは 2015 年 12 月に終了したが、それまでに、実施機関とコンサルタントは未完サブプロジェクトごとに完成のためのアクションプランとモニタリングシートを作成した。2016 年以降は、サブプロジェクト実施機関がそれらを更新し、DPI が取りまとめて MPI に報告し、MPI が JICA に報告することとなっていたが実現せず、JICA から MPI への働きかけもなかった。事後評価時の聞き取りによれば、JICA ベトナム事務所及び MPI は、円借款の貸付完了（2016 年 2 月）をもって本事業は完了したとの認識をもっていたとのことであった。

表 3 事業期間の計画と実績

	計画(審査時)	実績(2018年3月時点)
借款契約調印	2009年11月	2009年11月
コンサルティングサービス	2010年8月～2013年11月 (40カ月)	2011年5月～2015年12月 (56カ月)
入札・契約	2009年11月～2010年10月 (12カ月)	2009年9月～2014年12月 (88カ月)
建設工事	2010年11月～2013年10月 (36カ月)	2009年12月～未完(100カ月以上) うち追加分サブプロジェクトは 2012年12月～2016年12月
全体期間	2009年11月～2013年10月 (48カ月)	2009年11月～未完 (101カ月以上)

出所：JICA 提供資料、実施機関提供資料

<sup>13</sup> 追加分道路サブプロジェクト事業費の詳細設計時計画額は 13 億 100 万ドン、実績額は 13 億 7,600 万ドン。

<sup>14</sup> 未完サブプロジェクトは当初分アウトプットであるため、計画と実績を単純比較して判断した。なお貸付完了時点（2016 年 2 月）の未完サブプロジェクト数は、当初分 13 件、追加分 5 件であった。

### 3.2.3 内部収益率（参考数値）

審査時、本事業は小規模かつ多数のサブプロジェクトにより構成されており、すべてのサブプロジェクトで信頼性の高い内部収益率を算出することは、得られる結果の有用性に算出のための労力が見合わないと判断され、見送られた。したがって、事後評価においても、内部収益率は算出しなかった。

以上より、本事業は事業費が計画を上回り、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は低い。

## 3.3 有効性・インパクト<sup>15</sup>（レーティング：③）

本事業では、審査時に多数の定量的効果の指標（運用・効果指標）及び定性的効果が設定されていた。本事後評価では、それらを事業の直接アウトカムである「市場への物流促進、公共サービスへのアクセス改善及び農業生産性の向上」（有効性）とインパクトである「貧困削減（への寄与）」それぞれに対応させて分類し、下記の方法で検証した。

- 審査時、指標の目標値は「詳細設計でレビュー予定」とされ、詳細設計時に基準値、目標値ともに修正された。よって、修正目標値と実績を比較して達成度を判断した。
- 指標は各セクターの全サブプロジェクトの集計値と、パイロット事業を構成するサブプロジェクトの個々の値に分けて設定されていたが、パイロット事業は事業全体の一部であることを考慮し、前者の検証結果に重みを置いて評価した。
- 審査時に JICA と実施機関との間で合意された指標の数が非常に多かったため、特に事業事前評価表に明記されたものを主な指標と考え、その検証結果に重みを置いて評価した。

### 3.3.1 有効性

#### 3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）<sup>16</sup>

パイロット事業の運用指標は一部達成にとどまったものの、全サブプロジェクトでみた運用指標及び全サブプロジェクト、パイロット事業双方の効果指標はおおむね達成と判断でき、本事業の定量的効果はおおむね発現したといえる。

<sup>15</sup> 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

<sup>16</sup> 目標年の再設定について：事業事前評価表では、事業完成は 2013 年 10 月の予定で、運用・効果指標の目標年は事業完成 2 年後である 2016 年とされていた。実績は、「効率性」に記したとおり、1 件の未完サブプロジェクトがある。本事後評価では、88%のサブプロジェクトが 2015 年 12 月までに完成したことを考慮し、目標年はその 2 年後である 2017 年 12 月とする。

### (1) 全サブプロジェクト

運用指標 5 指標（計 11 細項目）のうち、道路 1 項目（新設省道の年平均日交通量）と電力 1 項目（年間停電時間）（いずれも重みづけ対象外）を除き、情報が入手できたサブプロジェクトについて集計した修正目標値の達成度は 8 割以上であった。目標値に届かなかった 2 項目について正確な理由は不明だが、道路については、平均値が外れ値の影響を受けた可能性がある<sup>17</sup>。効果指標 7 指標（計 10 細項目）はいずれも修正目標値の 8 割以上の達成度である（表 4）。

主な運用・効果指標について個別サブプロジェクトの修正目標値達成度はほとんどが 8 割以上であった。達成度 8 割未満が道路 4 件、給水 3 件、灌漑 2 件あり、うち給水と灌漑各 1 件が 5 割未満の達成度である。判明している一部達成または未達成の理由は、自然災害による通行制限（道路）、需要の伸び悩み・低下（給水）、農民の社会的習慣など（灌漑）であった（図 1）<sup>18</sup>。

事業実施中に設定された修正基準値及び修正目標値は、一部誤記や不明点があったものの、事後評価時の聞き取りにてサブプロジェクト実施機関から妥当との確認があったこと、入手情報・観察内容と整合性があることからおおむね適切なものだったと思われる。

---

<sup>17</sup> どちらの項目も目標に届かなかった理由は不明で、2018 年中に数値が上昇するかどうかを判断できる情報も得られなかった。なお新設省道の年平均日交通量については、該当 5 サブプロジェクト中回答が入手できたのは 2 件であり、うち 1 件（クアンチ省）の修正目標値 2,500PCU（乗用車換算台数）、実績 1,500PCU はともに本事業中最大であるため、平均値が影響を受けたと思われる。

<sup>18</sup> サブプロジェクト質問票回答や聞き取り調査より確認できた、目標値未達成の理由は次のとおり。

給水：タインゲン省フォーイエン郡など複数郡にまたがる給水サブプロジェクトは、給水人口が修正目標値 43,350 人のところ、2017 年の実績値は 5,600 人と大きく下回った。運営・維持管理を行う省水道公社によると、理由は、①需要の伸び悩み（住民は、飲用以外は引き続き無料の井戸水を使用している）、②本事業後に近隣に建設された外資系電子機器メーカーの大型工場による水源開発・近隣への給水、③配水ネットワーク整備（本事業外）費用の不足とのことであった。

灌漑：目標に届かなかった 2 件はいずれもディエンビエン省の山岳少数民族地域におけるサブプロジェクトであった。うちムオンニェ郡では、受益面積が修正目標値 180ha のところ、実績は 80ha にとどまっている。政府の政策により定住化した住民が、それまでの社会的習慣により長時間の農作業や化学肥料使用による増産を好まず、伝統的な天水による米の一期作を続けているため、本事業で整備した灌漑施設を使用していないことが、郡人民委員会及び対象コミュニティ関係者への聞き取りにて一貫して指摘された。住民の希望がないため政府も水田整備を一部行っていない。別の部族に属する一部の住民は、本施設により二期作を行っているとのことである。同省のもう一つの灌漑サブプロジェクト（トゥアンザオ郡）はパイロット事業の一部であるため、「(2) パイロット事業」を参照されたい。

表 4 運用・効果指標 (全サブプロジェクト)

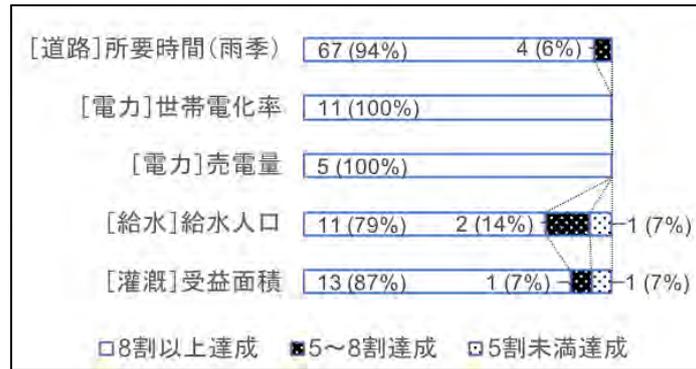
[セクター]指標名(単位) <sup>(1)</sup>		基準値	目標値	修正基準値	修正目標値 <sup>(2)</sup>	実績値
		2008年	2016年	2009年	2017年	2017年
		計画年	事業完成 2年後	詳細設計年	事業完成 2年後	事業完成 2年後
<b>運用指標</b>						
[道路]年平均日交通量 (PCU/日)(平均値) <sup>(3)</sup>	新設	0	206	0	省道 1,425 郡道 380	省道 900 郡道 556
	改修	256	601	省道 221 郡道 132	省道 394 郡道 340	省道 357 郡道 357
[電力]年間停電時間(分/世帯/年) (平均値)		2,359	700	888	334	460
[給水]給水人口(人)(合計値)○		16,437	289,343	31,556	337,932 (319,508)	324,743
[灌漑]受益面積(ha) (合計値)○	新設	0	350	0	1,017 (867)	748
	改修	28,370	30,738	32,299	33,842 (32,962)	32,962
[灌漑]作物別作付面積(ha) (合計値)	稲	31,046	39,220	51,005	60,361 (58,001)	56,816
	メイズ	723	682	5,248	5,615 (5,465)	5,379
<b>効果指標</b>						
[道路]所要時間(雨季)(指数)平均値)○		100	55	100	23	22
[道路]所要時間(乾季)(指数)(平均値)		100	45	100	33	32
[電力]世帯電化率(%) (平均値)○		54.7	97.9	31	100	100
[電力]売電量(MWh)(合計値)○		5,142	12,550	978	5,316 (2,274)	8,703
[給水]濁度(NTU)	トゥアンザオ			50	50	50
	それ以外		サブプロジェクトご とに設定	2~200	2以下	0.03~2 (平均 1.59)
[灌漑]主要作物生産量(t) (合計値)	稲		借款契約発効前に 設定	238,075	333,056	320,819
	メイズ			24,479	27,730	26,361
[灌漑]主要作物単収(t/ha) (平均値)	稲		借款契約発効前に 設定	4.68	5.42	4.89
	メイズ			3.84	4.54	4.17

出所：事業事前評価表、JICA 提供資料、実施機関提供資料、サブプロジェクト質問票回答（有効回答は道路 75/89 件、電力 11/14 件、給水 16/17 件、灌漑 15/18 件）

注：(1) 事業事前評価表に記載されている指標を主な指標として「○」印を付した。

(2) 修正目標値の括弧内の数値は、事後評価時に回答が入手できなかったサブプロジェクトの目標値を差し引いたものであるため、実績値と比較可能な値である。なお、実施機関提供資料の複数の記載箇所の間で齟齬がある数値が一部にみられた。その場合、原則としては個々のサブプロジェクトの数値を事後評価者が集計した値を用いた。また、明らかな誤記と思われるものは修正した。

(3) 審査時道路指標の基準値と目標値は省道と郡道の平均値と思われる。



出所：表 4 に同じ。

注：事業事前評価表に記載されている運用指標または効果指標について達成度別に件数を数えた。四捨五入のため合計が 100% とならないことがある。

図 1 主な運用・効果指標の達成度別サブプロジェクト数（有効回答中の内訳）

## （2）パイロット事業

運用指標は、6 指標のうち道路と給水各 1 指標は修正目標値を上回って達成、灌漑 2 指標は達成度約 7 割と 5 割未満であった。効果指標は、センター関連 2 指標については、トゥアンザオ郡では達成されたがホアンホア郡では未達成であった。効果指標は、5 指標のうち道路、給水 3 指標は 8 割以上の達成度であったが、灌漑及びセンター各 1 指標はそれぞれ一部達成、未達成であった（表 5）。

運用指標、効果指標とも、未達成の理由はセクター内で共通している。まず灌漑セクター（トゥアンザオ郡）については、郡実施機関及びコンサルタントによれば、対象コミューンが二つに分割され、一方のコミューンのみが対象となったこと、水田整備（サブプロジェクト完成を受けて郡が実施する計画）の遅れなどである。もっとも、事後評価時現在はメイズの一期作を行っており、灌漑用水を用いるようになったことで単収が増加したという効果はある。また、対象コミューンによれば水田整備は 2017 年に実施中で、2018 年より米の二期作を開始予定とのことである。

次にセンターについては、トゥアンザオ郡とホアンホア郡にて対照的な状況がみられた。トゥアンザオ郡では、研修数は目標を下回るが、参加者数が目標を上回っているため、コース数の数え方の違いも考えられる<sup>19</sup>。さらに研修やワークショップ以外にも、センターの運営を郡人民委員会から受託している民間企業が自己投資で設置した飲食施設やプールなどの利用者が 7,300 人（2017 年）に上るなど、地域のコミュニティセンターとして活発に活用されている。一方、ホアンホア郡のセンターは、想定されていた民間企業の入居が、隣の敷地で操業してい

<sup>19</sup> 研修テーマは、地域開発、コミュニティ能力強化、「プログラム 135」実施強化、森林保護、畜産、子どもの保護、母子保健など。センター内に事務所を構えるワールド・ビジョン（国際 NGO）の研修も含まれる。

る農業会社1社を除いてなく<sup>20</sup>、スペースの4分の3程度が使用されていない状態である。2014年に所有が郡から省農村農業開発局(Department of Agriculture and Rural Development、以下「DARD」という。)に移転したが、事後評価時点では活用に至っていない。もっとも、2017年11月、DARDは民間誘致を含むセンター運営計画を省人民委員会に提出して承認を受けており、今後の再活性化が期待されている。センターは郡の中心ではなくむしろ他の郡からもアクセスしやすい国道沿いに立地していることから、省レベルでの活用のポテンシャルはあると思われる。

表5 運用・効果指標 (パイロット事業)

[セクター]指標名(単位) <sup>(1)</sup>		基準値	目標値	修正基準値	修正目標値	実績値
		2008年	2016年	2009年	2017年	2017年
		計画年	事業完成 2年後	詳細設計年	事業完成 2年後	事業完成 2年後
<b>運用指標</b>						
[道路]年平均日交通量(PCU/日)	トゥアンザオ	400	800	30	250	350
	ホアンホア	800	1,040	175	300	300
[給水]給水人口(人)○ <sup>(2)</sup>	トゥアンザオ	0	2,920世帯	0	620人	758人
[灌漑]受益面積(ha)○	トゥアンザオ	3	80	0	68	49
[灌漑]作付面積(ha)	トゥアンザオ	83	160	76	136	49
[センター]研修コース(回数/年)	トゥアンザオ	13	45	n/a	n/a	20
	ホアンホア	4	48	n/a	n/a	0
[センター]研修生(人)	トゥアンザオ	640	1,350	n/a	n/a	1,620
	ホアンホア	370	1,440	n/a	n/a	0
<b>効果指標</b>						
[道路]所要時間(雨季)(指数)(時間)○ <sup>(3)</sup>	トゥアンザオ	100	51	3.5	0.25	0.17
	ホアンホア	100	52	2.0	0.30	0.40
[道路]所要時間(乾季)(指数)(時間) <sup>(3)</sup>	トゥアンザオ	100	76	100	8	6
	ホアンホア	100	79	100	15	20
[給水]給水率(%) <sup>(4)</sup>	トゥアンザオ	0	80	n/a	n/a	100
[灌漑]作物別単収(t/ha)	トゥアンザオ	水稻春作	水稻春作	稲 3.0	稲 4.5	稲 0.0
		0	5.4	メイズ 2.6	メイズ 3.5	メイズ 4.0
[センター]販売所の売上(年平均 百万ドン)	ホアンホア	5,200	7,800	n/a	n/a	32

出所：事業事前評価表、JICA 提供資料、実施機関提供資料、サブプロジェクト質問票回答

注：(1) 事業事前評価表に記載されている指標を主な指標として「○」印を付した。

(2) 審査時目標値は 2,920 世帯とされていたが、本事業が 1 カ村の中心地区向けの給水施設として建設されたこと、事業前の調査 (JICA 提供資料) にて受益者数が 87 世帯 638 人とあることから、2,920 世帯は対象地区を含む村落の全人口であったと考えられ、サブプロジェクト実施機関もこれに同意した。

(3) 所要時間は、審査時の基準値・目標値は指数(算定根拠は不明)。修正基準値・目標値は時間(対象道路の起点と終点間の通行時間と思われる)。

(4) 注(2)に記した状況からは、審査時目標値が郡人口の 80%を意味していたとは考えがたく、本サブプロジェクトによる給水地域でのカバー率と考えられる。よって、実績値としては後者のカバー率を記載した。

<sup>20</sup> 地元の製品の展示販売を図りテナントを募集したが関心を示す企業がなかったとの実施機関説明。なおセンター建物の横に設置した展示農園では、入居している農業会社と省が共同でパイプ灌漑のデモンストレーションを行っており、人数不明ながら訪問者もあるとのこと。

### 3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）<sup>21</sup>

全サブプロジェクトを代表する結果ではないが、定性調査<sup>22</sup>を行ったサブプロジェクトのほぼすべてにて、対象インフラ活用による、市場への物流促進、公共サービスへのアクセス改善、農業生産性の向上が確認された。以下は、調査に参加した住民が、事業後の最も大きな変化として挙げたものである。

- 道路：通行が便利になった（容易になった、時間が短縮した）こと。市場に農産物を運びやすくなったこと。
- 電力：安定した電力供給。自宅でテレビ、炊飯器や洗濯機などの電化製品が使えるようになったこと。
- 給水：安全な水が容易に得られるようになったこと。
- 灌漑：年間を通して容易に農業用水が得られるようになったこと。農業生産性が向上したこと。排水路整備により洪水被害が減ったこと。

### 3.3.2 インパクト

#### 3.3.2.1 インパクトの発現状況

想定されたインパクトである、貧困削減への寄与（所得向上・安定及び生活環境改善）がみられた。

##### （1）定量的インパクト

インパクト指標に分類される審査時の運用・効果指標として、農業所得と郡貧困率のデータを収集した。表6に示すように、変動はありつつもおおむね向上傾向だが、入手できたデータが限られているうえ、本事業との関連を明確に示すことができない。もっとも、対象郡ではいずれも本事業のサブプロジェクトのほかにはベトナム政府、官民連携、他の開発パートナー（世界銀行、アジア開発銀行他）などによる国道や省道改修の事業が平行しており、後述の定性的インパクトにかんがみても、マクロのデータには表れないものの、本事業が農業所得向上、貧困率低下に寄与していると推定される。

<sup>21</sup> 審査時、本事業の定性的効果として「所得向上・安定」及び「生活環境改善」が挙げられていたが、本事後評価では、これらはインパクト「貧困削減への寄与」の中で整理した。

<sup>22</sup> 定性調査は、事後評価時に訪問した省のうちディエンビエン省、タインホア省、コントゥム省、ソクチャン省にて行った。サブプロジェクト関連機関へのキー・インフォーマント・インタビューのほか、各サブプロジェクト対象地住民への調査として、フォーカス・グループ・ディスカッション及びセミ・ストラクチャード・インタビューを実施した。参加者（回答者）住民の選定は対象コミュニティ人民委員会に男女、職業、所得などできるだけ偏りなく行うよう依頼し、計90人（女性32人、男性58人）の参加を得た。そのほとんどが農民、一部学校教員または地方政府機関職員であった。住民の年齢は網羅的に聞くことができなかったが、少数の10代や60代以上を除くと大半が20代～50代であったと思われる。

表 6 インパクトレベルの運用・効果指標

指標名(単位) <sup>(1)</sup>	基準値 2008年	目標値 2016年	実績値 2010年	実績値 2011年	実績値 2012年	実績値 2013年	実績値 2014年	実績値 2015年	実績値 2016年	
<b>全対象郡の平均値</b>										
農家一戸当り農業所得 (百万ドン)	借家契約発効前 に設定		25.5	27.8	31.7	34.0	37.1	39.2	42.6	
郡貧困率(%)○	サブプロジェクト ごとに設定		29.6	30.6	25.2	22.5	18.2	23.1	22.8 (暫定)	
<b>パイロット事業</b>										
郡貧困率 (%)○ <sup>(3)(4)</sup>	トゥアンザオ	43.6	16.4	n/a	n/a	45.9	42.3	39.1	33.6	53.6
	ホアンホア	24.0	13.3	17.5	15.9	13.1	10.2	7.9	10.7	7.9
郡保健施設 利用者数 (人)	トゥアンザオ	118,468	138,648	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	ホアンホア	167,820	217,820	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
郡・乳幼児 死亡率(%)	トゥアンザオ	4.1	2.0	n/a	n/a	3.4	2.5	2.6	2.6	3.6
	ホアンホア	1.9	1.0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

出所：事業事前評価表、JICA 提供資料、郡人民委員会質問票回答（有効回答 62/118 郡）より計算

注：(1) 事業事前評価表に記載されている指標を主な指標として「○」印を付した。

(2) 詳細設計時の修正基準値及び修正目標値の設定はなされなかった。

(3) 郡貧困率の基準値は 2006 年のもの。

(4) トゥアンザオ郡の貧困率実績データは入手できなかったため、ディエンビエン省農村部貧困率で代替。なお、トゥアンザオ郡は人口で同省人口の 14.5%を、農業総生産高で同 15%を占め、いずれもディエンビエン郡に続き省内第 2 位にランクされており、同省農村部の中では比較的良好な経済的条件にあると考えられる（数値は 2016 年のもの。ベトナム統計総局データより）。

## (2) 定性的インパクト

定性調査にて多数のインパクトが指摘され（表 7）、その一部を訪問時に観察した。本事業は農業収入の向上や農業費用の削減を通し、郡貧困率削減に寄与していると思われる。

表 7 セクター別の定性的インパクト事例

道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 事業前は自家消費用の作物栽培しかしていなかったが、畑に面して道路ができ、アクセスがよくなったため市場で売れるようになった。</li> <li>• 農産物の運搬コストが下がった。</li> <li>• 運搬が容易になったので新たな製品の生産を開始した(アカシアプランテーションなど)。</li> <li>• 道路沿いに新たな商店ができた。</li> <li>• 道路に面した自宅前で店を始め、追加収入が得られるようになった。</li> <li>• 農産物や林産物を大規模に運搬できるようになり収入が増えたのでコンクリート製の家を建設した。</li> <li>• 村で収益を出し合ってトラックを購入し、より大規模な出荷が可能になった。</li> <li>• 子どもが学校に行きやすくなった。</li> <li>• 病人を病院に連れて行きやすくなった。</li> <li>• コミュニの保健ステーションにより定期的に行くようになった。</li> <li>• 町の診療所で出産するようになった(山岳少数民族地域)</li> <li>• 森の中(山岳地帯)や水上(メコンデルタ地域)を通行しなくてもよくなり、安全になった。</li> </ul>
----	--

(表 7 の続き)

<b>電力</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>炊飯器など家電製品を使うことで生活が便利になった。家事負担が減少した。</li> <li>テレビで外の世界の情報を知るようになった。</li> <li>農業費用が減少した<sup>23</sup>。</li> <li>電気代はランプや発電機の燃料代より高いが払えない額ではなく、電気によって得られる利便性や情報へのアクセスなどメリットのほうがコスト増よりも大きい。</li> </ul>
<b>給水</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水に起因する病気(消化器系疾患、眼病)が減った。</li> <li>水不足で閉鎖していた学校のトイレを使えるようになった。</li> <li>学校で水が使えるようになったので、養殖池や菜園を作れるようになった。</li> <li>井戸ポンプやフィルターのメンテナンス費用にかかっていたコストが節約できた。</li> </ul>
<b>灌漑</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>農業収入が増えた。</li> <li>灌漑地の拡大や収入向上により作物を多様化した。新たな換金作物(ゴム、コーヒー等)の生産を開始した。</li> <li>灌漑地で生産・販売した作物により収入が増え、教育や医療などによりお金を使えるようになった。</li> <li>用水路の水を生活にも使えるようになった。</li> <li>水が十分得られるようになったため、水をめぐる住民間のトラブルがなくなった。</li> </ul>

出所：定性調査



道路が整備されたので肉の販売を始め、月 400 万ドン(約 2 万円)の収入を創出(タインホア省)



学校に直結した橋の建設により、小舟ではなく自転車で通学できるようになった(ソクチャン省)

パイロット事業の明確な相乗効果は確認されなかった。トゥアンザオ郡については、「灌漑と農村振興センターでのトレーニングにより(生産性が上がって)収量が増加し、道路整備による市場へのアクセスが向上したことで農業収入が増える」といったコメントが実施機関からあった。しかし具体的な状況は確認できず、また既述のように、灌漑施設はいまだ十分用いられていないこともあり、相乗効果とまでいえるかは疑問である。二つのケースいずれにおいても、実施機関がパイロット事業内のサブプロジェクト間で何らかの連携を取っていた状況は観察されなかった。一つの郡で複数のサブプロジェクトが実施され、それぞれが個々に効果を上げているというほうがより適切と思われる。

<sup>23</sup> 例えばコントゥム省で、コーヒー栽培のための灌漑ポンプ運転代が、ガス燃料月 100 万ドン(約 5,000 円)から電気代 30 万ドン(約 1,500 円)に減少したとのこと。

### 3.3.2.2 その他、正負のインパクト

#### (1) 自然環境へのインパクト

本事業は審査時、「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」(2002年制定)に沿って、環境への望ましくない影響が重大ではない(カテゴリB)と分類された。環境影響評価(EIA)報告書の作成が義務づけられていた当初分サブプロジェクト10件(道路2、灌漑8)及び追加分道路サブプロジェクト1件について、実施機関によればいずれも工事開始前に承認取得済みとのことであった。

環境緩和策・モニタリングについては、具体的な実施記録を入手することはできなかったため適切な評価は困難だが、重大な問題は報告されていない。定性調査においても住民やコミューンから問題点の指摘はなかった。

#### (2) 用地取得・住民移転

道路サブプロジェクト89件中79件及び他セクターの全サブプロジェクトにて用地取得が発生した。取得規模の詳細は不明だが、実施機関の報告及び訪問調査の結果を総合すると、次の灌漑1件を除いては小規模(例:1m未満程度の道路拡幅、ポンプ場用地など)のものが多と思われる。灌漑サブプロジェクト1件では、貯水池の建設により計約300世帯への補償が発生し、補償のための資金不足により工事が31カ月遅延した。同サブプロジェクトを含め、補償実施までに時間がかかり補償費が増加したものが複数件あったが、サブプロジェクト完成までには、国内法上定められた金額を支払い解決済みと報告されている。

上記のうち道路サブプロジェクト2件で住民移転(計11世帯)が発生した。補償のための資金不足により、1km未満の工事がキャンセルされた。移転後の生計回復状況については、既存資料における報告や質問票回答における記載はなかった。

用地取得に係る住民からの苦情の有無と対応状況についても、既存資料や質問票回答に網羅的な報告・記載はないが、訪問調査を行った6省23郡及び質問票回答に記載があった1省(1郡)によれば、大きな問題はなかった。例えばディエンビエン省ムオンチャ郡人民委員会及び同郡マティホー・コミューン人民委員会によると、畑地の一部が収用されることに対して当初住民から反対の声が上がったが、サブプロジェクトの内容やその便益(農産物の運搬が容易になるなど)を直接説明することで理解を得、その後苦情はなかったといった例が挙げられた。

### (3) ジェンダーへのインパクト

定性調査にて住民が指摘した次のような変化は、ジェンダーのインパクトといえる。

- 道路：それまで村の女性は村で出産していたが、道路が整備されアクセスがよくなったため町の病院で出産する女性が出てきた。事業前は町に行くためには森の中を丸一日歩かなくてはならなかったが、日中短時間で移動できるようになったので、一人で出かけられるようになった。畑も道路に面するようになったので、女性一人でも安全になった。コミュニンでのイベントを、小さな子どもを連れた女性も見に来られるようになった（現地訪問時に伝統競技を実施中で、多くの女性や子どもが見物を楽しんでいた）。
- 電力：家電製品により家事負担が減少した。女性や子どもがテレビで外の世界の情報を得るようになった。

以上より、運用・効果指標は一部を除きおおむね目標を達成し、定性的情報によって、指標向上への本事業の貢献が確認された。灌漑施設の活用不足やパイロット事業におけるセンターの活用不足など一部のサブプロジェクトで問題があるが、事業全体でみると、本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。

## 3.4 持続性（レーティング：③）

### 3.4.1 運営・維持管理の体制

各サブプロジェクトの運営・維持管理体制は表 8 のようであった。道路セクター以外で民営化が進展しているなど審査時の計画からは変更もあるが、組織体制及び運営・維持管理責任の所在は明確で、要員不足の問題はみられなかった。

表 8 サブプロジェクトの運営・維持管理体制

セクター	審査時	事後評価時
道路	省または郡人民委員会交通局が実施予定。	回答入手 75/89 件全件で計画どおり(省道は省交通局、郡道は郡交通局)。維持管理の実施形態は直営または、日常保守・小規模補修をコミュニン/地域住民に委託しそれ以上の修理は民間委託。運営・維持管理に従事する職員数は、訪問サブプロジェクトのうちデータが入手できた 4 件で、郡交通局 6 人前後(直営の場合の労働者を含めると 45 人程度)。人員不足の問題なしとのコメント。
電力	ベトナム電力公社 (Vietnam Electricity、以下「EVN」という。)グループの配電部門または省人民委員会電力局が実施予定。	回答入手 10/14 件中 9 件が、EVN グループの独立採算企業である地域電力公社の傘下にある配電会社 (6 件が省レベル、3 件が郡レベル)、1 件(コントゥム省コンレ郡)が郡公共サービス事業体による運営・維持管理。訪問サブプロジェクトの運営・維持管理に従事する職員数は、郡配電会社管轄のもの(ソクチャン省)で 50 人前後、郡公共サービス事業体管轄のもの(コントゥム省)は郡全体で 12 人。いずれも施設の運営や対象区域の点検は行っている。

(表 8 の続き)

セクター	審査時	事後評価時
給水	水道公社 (Water Supply Company、以下「WSC」という) が実施予定。	回答入手 14/17 件中 8 件が WSC (省レベル株式会社 (Joint Stock Company、以下「JSC」という。))、2 件が郡レベル JSC、3 件が郡の公共サービス事業体、1 件が民間企業 (2017 年に郡から売却)。民営化が進んでいる。運営・維持管理に従事する職員数は訪問 2 件で 5 人と 10 人、施設規模からは問題ないと判断。
灌漑	基幹的施設は省人民委員会灌漑管理公社 (Irrigation Management Company、以下「IMC」という。)、末端用水路は水利組合が実施予定。	回答入手 15/18 件中 5 件が省 IMC、2 件が DARD、3 件が省レベル一人有限会社 (One Member Limited Liability Company)、1 件が郡 IMC、郡レベル一人有限会社、3 件がコミュン人民委員会、それぞれによる運営・維持管理。運営・維持管理に従事する職員数は、訪問サブプロジェクトのうちデータが入手できた 2 件で 3~5 人程度 (省全体で 30 人程度)。施設規模 (約 70ha と 50ha) からは適切と判断。
センター	省または郡人民委員会、完工前に策定する運用計画に応じて実施予定。	トゥアンザオ郡では、郡人民委員会が民間に運営委託。ホアンホア郡では、2014 年に所有権・運営権を郡人民委員会からタインホア省 DARD に移転し、職員 8 人を配置して活用度の向上を図っている (がいまだ効果を上げていない。施設での活動がほとんどなく、人数が必要な状況ではいまだない)。同センターの展示農園は、テナントの農業会社と DARD が共同で管理。

出所：事業事前評価表、JICA 提供資料、実施機関提供資料、サブプロジェクト質問票回答

以上から、サブプロジェクトの運営・維持管理体制にはおおむね問題ないと判断される<sup>24</sup>。

### 3.4.2 運営・維持管理の技術

サブプロジェクトはいずれも地方の一般的な小規模インフラで、運営・維持管理担当機関はいずれも類似のインフラの経験をもっている。訪問調査では、定期点検 (全セクター)、ポンプの操作 (給水、灌漑) や水質検査 (給水) の運営・維持管理に必要な技術は備わっているとの回答や、現地訓練を含む研修・技術指導の実施状況についての情報を得た。審査時、給水サブプロジェクトの維持管理技術に懸念がもたれていたが、コンサルティングサービスの一環としての研修もあり、問題となる状況はみられなかった。いずれのサブプロジェクトも円滑に運用されていることが観察された。

EVN 配電会社が運営・維持管理を行っていない電力サブプロジェクト 1 件のみ、これまでは問題ないものの将来必要な技術レベルに若干の懸念がある<sup>25</sup>が、事業全体のおおむね良好な技術レベルにかんがみてレーティングを下げることはしない。

<sup>24</sup> 全サブプロジェクトの運営・維持管理について情報を確認できていないため、判断に「おおむね」と入れている。以下の持続性の視点についても同様。

<sup>25</sup> EVN 配電会社が運営・維持管理を行うサブプロジェクトは、EVN グループの内部トレーニングシステムの対象となり、全職員が毎年何らかのトレーニングを受けている。訪問したソクチャン省サブプロジェクトでも EVN のトレーニングシステムに沿っているとの回答であった。郡公共サービス事業体が管理しているコントゥム省のサブプロジェクトでは、同事業体職員が EVN 基準に従って定期点検を行っていることが観察された。事後評価時現在までのところ修理を要する問題が発生していないが、今後起こり得る故障や電線の損傷への対応のため、郡は EVN にトレーニングを要請中とのことであった。

以上から、サブプロジェクトの運営・維持管理に必要な技術にはおおむね問題ないと判断される。

### 3.4.3 運営・維持管理の財務

財務情報を質問票のみで入手することは困難であったため、主に訪問調査より得た情報（表9）によって財務面の持続性を判断した。特に郡道路については、予算データを網羅的に入手することはできなかったが、対象郡が貧困率の高い郡であることから、kmあたり維持管理費用×道路延長で算定されるような金額を郡の経常予算から支出するのは困難と思われる。しかし、優先度の高い道路については上位行政組織からの予算補填なされる仕組みがあること、住民組織による道路の点検・問題個所の通報、住民の労働力を用いた日常保守、災害復旧など臨時予算を用いた修理などによって通行を可能にしていることから、事業効果の継続（円滑な通行の確保）のためにはおおむね問題ないといえる。他セクターも、予算の範囲内でやり繰りし、本事業施設を運営・維持管理している。

表9 訪問サブプロジェクトの運営・維持管理にかかる財務状況

道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>いずれも省または郡の経常予算（日常保守・小規模補修）または臨時予算（それ以上の修理）より維持管理費用を支出。</li> <li>郡道サブプロジェクト（本事業道路セクターのほとんどを占める）1件あたりの郡予算年間支出額は0（住民が労働力提供）～1億ドン（約50万円）。郡が支払えない規模の修理が必要な場合は省、省も支払えない場合は中央（MPI）に申請し予算を得て修理している（例：ディエンビエン省予算で400億ドン（約2億円）の郡道の修理を行ったケースあり）。基本は予算の範囲内で優先順位を付して維持管理を行っている。予算不足により修理が行えず通行不能となっているサブプロジェクトはみられなかった。</li> </ul>
電力	<ul style="list-style-type: none"> <li>個別配電会社の財務状況は入手できなかったが、EVN傘下のサブプロジェクトでは全運営・維持管理費用を配電会社が負担している。例えばソクチャン省サブプロジェクトへの年間支出額は、日常保守に1億8,000万ドン（約90万円）、オーバーホール（必要に応じ実施）に平均40億ドン（約2,000万円）。</li> <li>郡が運営・維持管理を行うコントゥム省サブプロジェクトの維持管理支出額は、日常保守費年2億ドン（約100万円）。</li> </ul>
給水	<ul style="list-style-type: none"> <li>水道事業は原則として水道料金収入によって運営することとなっている。</li> <li>情報が入手できた訪問サブプロジェクト3件では、水道料金は、1m<sup>3</sup>あたり7,000ドン（約33円）前後に抑えられているものの、うち2件では、本事業施設からの収入の範囲で日常保守を行っているとのこと（例えばディエンビエン省WSCの本事業サブプロジェクトからの料金収入は月約6,500万ドン（約32万円）で、運営・維持管理を行えている。可能な地区に対しては自然流下により送水ポンプの電気代を節約している。さらに、WSCとしての予算から、本事業施設におけるタンクの増設を計画している）。</li> <li>給水人口が計画を大幅に下回ったタイングエン省WSCでは、本事業施設のみでみると収支は赤字だが、本事業施設の維持管理を含め、WSC全体としての収支は均衡している。</li> </ul>
灌漑	<ul style="list-style-type: none"> <li>水利費用は組合員負担ではなく全額中央政府により負担される。本事業施設も、省予算（中央補助金）を使用して運営・維持管理が行われている。</li> <li>維持管理支出額は、住民の労働力のみにてまかなうケース（電力不要のタービンポンプを使用するため電気代もかからない）から、年間7億ドン（約350万円）（うち人件費4億ドン）程度をIMCが支出するケースまで幅があった。また、必要に応じた支出もみられる（例えば2016年に水路4kmの清掃に33億ドン（約1,700万円）を支出）。</li> </ul>

(表 9 の続き)

センター	<ul style="list-style-type: none"><li>・トゥアンザオ郡のセンターは、運営会社が自己収入より安定的に運営・維持管理費を支出している(2017 年は 27 億 5,000 万ドン(約 1,375 万円)を支出)。</li><li>・ホアンホア郡のセンターは、所有者であるタインホア省が人件費と光熱費に年間 6 億～8 億ドン(約 300 万～400 万円)を支出している。</li></ul>
------	---

出所：実施機関提供資料、サブプロジェクト聞き取り

以上から、サブプロジェクトの運営・維持管理に必要な財務にはおおむね問題ないと判断される。

#### 3.4.4 運営・維持管理の状況

訪問したサブプロジェクトの多くが、維持管理計画と予算の範囲に基いて本事業施設を運営・維持管理しており、状態はおおむね良好であることを確認した。道路セクターでは、大型車の通行が増えたことや自然災害による一部道路の損傷がみられたが、継続的に修理が実施され、通行が確保されている。訪問時、修理中及び修理済みの箇所を確認した。以上から、運営・維持管理の状況はおおむね問題ないと判断される。

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

## 4. 結論及び提言・教訓

### 4.1 結論

本事業は、ベトナムの 36 省の農村において、道路、電力、給水、灌漑の小規模インフラ整備(サブプロジェクト)を行うことにより、市場への物流促進、公共サービス(電力、給水)へのアクセス改善、及び農業生産性の向上を図り、もって貧困削減に寄与することを目的としていた。これらの目的は小規模インフラ整備を通じた農村部の貧困削減という点において、ベトナムの開発政策、開発ニーズ及び日本の援助政策に合致しており妥当性は高い。計 141 件のサブプロジェクトは、一部を除きその活用状況や効果に係る目標をおおむね達成し、農業収入の向上や農業費用の削減、生活の質改善といったインパクトをもたらしたことから、有効性・インパクトは高い。しかし、事業費はサブプロジェクトの追加実施に見合わない規模で計画を上回り、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は低い。一方持続性は、運営・維持管理の体制、技術、財務に大きな問題はみられないことから高い。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

## 4.2 提言

### 4.2.1 実施機関への提言

- (1) フートー省 DPI 及びタインソン郡人民委員会は、工事中の道路サブプロジェクトをできるだけ早く完成させることが望まれる。不足分の建設予算は、省、郡のみならず MPI が関与して確保を図ることが必要である。
- (2) タインホア省 DARD は、センターの再活性化プランを確実に実施することが望まれる。

### 4.2.2 JICA への提言

JICA は、タインホア省にて今後何らかの活動を行う際に、センター施設の活用を検討することが望まれる。

## 4.3 教訓

### (1) センター運営の民間委託

本事業で建設された二つの農村振興センターのうち一つは、地方政府の能力不足があり十分に活用されていない。一方もう一つは、地方政府が運営を民間企業に委託し、同企業により施設の拡張、オフィスの招致がなされ、地域のイベントや研修によく活用されている。本事業のように特定の機関のためではなく汎用目的の地域のセンター施設を建設する場合、実施機関は、その運営を経営能力の高い民間企業に委託することを検討することが望まれる。

### (2) 地方分散型案件の、貸付完了から事業完成までの間のモニタリング

本事業では、ベトナム側資金不足などのため未完成のサブプロジェクトがある状態で貸付が完了（コンサルティングサービスも終了）し、その後も遅延があり事業期間が計画を大きく上回った。コンサルタントは遅延していたサブプロジェクトごとのアクションプランを作成し、各サブプロジェクト実施機関から省 DPI、そして MPI/JICA への報告体制を提案したが、MPI と JICA は事業未完成との認識が薄く、実現しなかった。相手国側資金の比重が高い地方分散型の資金協力案件を計画する際には、工事が未完のまま貸付が完了する可能性を想定し、貸付完了後のモニタリング体制についても検討すべきである。そして、実際に未完のサブプロジェクトがあるまま資金協力部分が完了することとなった場合、JICA はモニタリングが確実に実施されるよう実施機関に働きかけ、事業完成までを見届けるべきである。

## 主要計画/実績比較

項目	計画	実績
①アウトプット		
道路	52サブプロジェクト コンクリート舗装、橋梁建設等 (総延長約890km)	89サブプロジェクト(総延長 1,064.725km 及び橋梁計2,506m。 ただし未完道路1件約2kmを含む)
電力	14サブプロジェクト 中・低圧送電線の新設・補強・ 改修、配電変圧器の設置等	14サブプロジェクト 中圧送電線総延長202.33km、 低圧送電線総延長555.24km
給水	16サブプロジェクト 採取施設、ポンプ施設、処理・ろ過 施設、配水管網の建設等	17サブプロジェクト (1件キャンセル、2件追加) 内容は計画どおり
灌漑	18サブプロジェクト 用・排水路改修、貯水池整備等	18サブプロジェクト 内容は計画どおり
農村振興センター 他	4サブプロジェクト 研修施設2、生産・マーケティング ユニット施設1、展示農園1	3サブプロジェクト (生産・マーケティングユニット施設 をキャンセル)
コンサルティング サービス	外国人コンサルタント62人月、 ベトナム人コンサルタント80人月、 補助要員230人月	外国人コンサルタント93人月、 ベトナム人コンサルタント114人月、 補助要員303人月
②期間	2009年11月～ 2013年10月 (48カ月)	2009年11月～ 2018年3月時点で未完 (101カ月以上)
③事業費		
外貨	825百万円	914百万円
内貨	20,780百万円 (3,522,034百万ドン)	30,364百万円 (6,365,618百万ドン)
合計	21,605百万円	31,278百万円
うち円借款分	17,952百万円	17,280百万円
換算レート	1ドン = 0.00590円 (2009年4月時点)	1ドン = 0.00477円 (2009年～2016年平均)
④貸付完了	2016年2月	