

2020 年度案件別外部事後評価： パッケージ I-1（カンボジア）

令和 4 年 1 月
(2022 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
21-07

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。

2020年度 外部事後評価報告書
無償資金協力「スバイリエン州病院改善計画」

外部評価者：OPMAC 株式会社 小林 信行/佐藤 功一

0. 要旨

本事業は、産婦人科及び救急外来をはじめとするスバイリエン州病院の機能向上を図り、もってスバイリエン州の保健医療サービスの質の改善に寄与することを目的に、スバイリエン州病院において施設及び医療機材の整備を実施した。同整備は、保健施設含む保健インフラの整備を通じた保健サービスの質向上をめざすカンボジアの開発政策、開発ニーズ及び日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。事業費と事業期間について、事業費は計画内に収まったものの、事業期間は計画を上回ったため、効率性は中程度である。有効性について、スバイリエン州病院は本事業で整備した施設及び機材を活用して州内で高まる保健医療サービスのニーズに対応しており、トップ・リファラル病院としての機能は向上した。また、それにより、スバイリエン州病院が提供する保健医療サービスの質の向上、スバイリエン州のリファラル体制の強化につながった。さらに、貧困層に対する保健医療サービスの提供によるユニバーサル・ヘルス・カバレッジ¹への貢献、新型コロナウイルスへの対応・対策等のインパクトも確認できた。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。同州病院は必要な医療従事者をおおむね確保しており、保健医療サービスまたは施設及び機材の運営・維持管理に係る技術を有している。優先順位の低い機材の修理が遅れる傾向はあるが、病院の収支は安定的であり、施設及び調達機材は利用できる状態にある。そのため、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。

1. 事業の概要



事業位置図



本事業で建設した病院

¹ すべての人が適切な予防、治療、リハビリ等の保健医療サービスを支払い可能な費用で受けられる状況。

1.1 事業の背景

カンボジアでは1970年代からの内戦の影響で、医療従事者数が激減し、医療機材や施設が破壊され、国の保健システムが壊滅的打撃を受けた。内戦終結後、多数の開発パートナーによる保健分野への支援を通じ、妊産婦死亡率といった保健指標の改善が図られた。しかし、依然として保健医療サービス提供体制は脆弱で、特に地方病院においては基本的な医療機器さえ整備されていない状況にあった。

本事業の計画時点において、スバイリエン州の保健指標（人口1万人当たり病床数、5歳未満児死亡率、妊産婦死亡率）はカンボジア平均より低く、特に母子保健に関する指標は改善の余地が大きかった。また、同州には11の経済特区があるため、さらなる経済発展及び人口増加、それに伴う保健ニーズの増加が予想されていた。加えて、カンボジア北西部のタイ国境から国道5号線を通り1号線でベトナムまで通じる「南部経済回廊」の整備とネアックルン橋の開通により、交通量の大幅増と交通外傷患者の増加が予想されていた。しかし、同州病院は施設・機材の不足や老朽化のため、トップ・リファラル病院として十分機能しておらず、その整備は喫緊の課題であった。

1.2 事業概要

スバイリエン州のトップ・リファラル病院において施設整備及び医療機材供与を実施することにより、産婦人科及び救急外来をはじめとする同病院の機能向上を図り、もって当該州の保健医療サービスの質の改善に寄与する。

供与限度額/実績額	1,077 百万円 / 1,009 百万円	
交換公文締結/贈与契約締結	2015 年 3 月 / 2015 年 3 月	
実施機関	保健省 スバイリエン州保健局 スバイリエン州病院	
事業完成	2017 年 6 月	
事業対象地域	スバイリエン州	
案件従事者	コンサルタント	株式会社梓設計/インテムコンサルティング株式会社(JV)
	施工業者	飛島建設株式会社
	機材調達	日世貿易株式会社
協力準備調査	2014 年 7 月～2015 年 3 月	
関連事業	【技術協力】 <ul style="list-style-type: none">- レファラル病院における医療機材管理強化プロジェクト(2009 年～2014 年)- 医療技術者育成システム強化プロジェクト(2010 年～2015 年)- 助産能力強化を通じた母子保健改善プロジェクト(2010 年～2015 年)- 分娩時及び新生児期を中心とした母子継続ケア改善プロジェクト(2016 年～2022 年)	

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

小林 信行/佐藤 功一（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：2020年10月～2022年1月

現地調査：未実施

2.3 評価の制約

2.3.1 収集した情報及びデータの質

本事後評価では、新型コロナウイルスの世界的流行により外部評価者による現地調査が実施できず、カンボジア国内での感染拡大の影響から安全上の配慮により現地調査補助員による同州病院の実査も行えなかった。その結果、情報及びデータの収集方法は質問票及びウェブ会議システムでの面談に限定された。そのため、受益者から裨益状況について直接意見を聞く機会がなく、評価報告書に記載されている情報及びデータは現地の実状を完全に反映できていない可能性がある。

3. 評価結果（レーティング：A²）

3.1 妥当性（レーティング：③³）

3.1.1 開発政策との整合性

計画時、カンボジア政府は、「国家戦略開発計画」（2014年～2018年）において、「質の高い保健サービスへの公平なアクセス向上」を保健分野の優先テーマの一つとし、病院や保健センター等の建設による保健インフラの改善、医療機材・施設等の資産管理の改善、高度な医療機材・医療技術への投資促進などをめざしていた。また、同計画及びミレニアム開発目標等と連携して策定された「第2次保健戦略計画」（2008年～2015年）では、三つの優先分野の一つとして母子保健（妊産婦・乳幼児の健康）を設定し、実施戦略として5領域（サービス供給、保健財政、保健人材、保健情報、ガバナンス）を定めていた。

事後評価時の国家開発計画「国家戦略開発計画」（2019年～2023年）は「人材育成」を優先事項の一つとし、「公衆衛生及び栄養の向上」に取り組んでいた。具体的には、「第3次保健戦略計画」（2016年～2020年）のさらなる実施と改訂、保健施設及び救急医療サービスへの投資額増加、公共・民間の保健施設における定期点検の管理能力向上などが挙げられる。「第3次保健戦略計画」（2016年～2020年）では、「質が高く、効果的で、公平な保健サービス」という目標の下、保健サービス

² A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

³ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

の質の向上（アクセスとカバレッジの維持、または一層の向上）を優先 2 分野の一つとし、その実施戦略として 7 領域（サービス供給、財政、人材開発、支援システム、インフラ整備、情報システム、ガバナンス）を定めていた。

以上から、本事業は、計画時及び事後評価時におけるカンボジア政府の開発政策に整合している。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業の計画時において、スバイリエン州の保健指標はカンボジア平均より低い水準にあった。スバイリエン州の 5 歳未満児死亡率は出生 1,000 人当たり 93 人（カンボジア平均 54 人）（Cambodia Demographic and Health Survey 2010）、妊産婦死亡率は出生 10 万人当たり 559 人（カンボジア平均 461 人）（General Population Census of Cambodia 2008）、人口 1 万人当たり病床数が 3.5 床（カンボジア平均 6.7 床）（National Health Statistic Report 2011）であった。そのため、保健医療サービスの提供体制を整備する必要があった。

事後評価時、スバイリエン州における 2008 年から 2019 年までの年平均人口増加率は 0.8%（General Population Census of Cambodia 2019）と緩やかな増加傾向にあった。さらに、スバイリエン州病院によると、同州病院における基本四科（外科、内科、小児科、産婦人科）の外来患者数は 2014 年 14,941 人から 2020 年 30,771 人に増加し、この間 2 倍以上となった。また、下位病院から同州病院へのリファラル数は事業開始前年の 2014 年 670 人と比較し、事業完了翌年となる 2018 年以降は 700 人以上の水準で推移している。事後評価時点では、同州病院はトップ・リファラル病院として機能しており、その提供する保健医療サービスへのニーズは高い。

以上から、本事業は、計画時及び事後評価時のカンボジアの開発ニーズと合致する。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

保健セクターは、日本のカンボジア国別援助方針（2012 年 4 月）の援助重点分野「社会開発の促進」に該当し、開発課題「保健医療の充実」のなかで保健システム全体の強化への支援に取り組む方針であった。また、カンボジア国 JICA 国別分析ペーパーも「地方部の病院及び保健施設でのサービスの改善」が重要課題であると指摘していた。

したがって、スバイリエン州病院にてトップ・リファラル病院として保健医療サービスを提供できる施設及び機材を整備し、同州病院の機能向上を図り、もって当該州の保健医療サービスの質の改善をめざした本事業は、日本の援助方針に合致する。

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：②）

3.2.1 アウトプット

（1）施設及び機材

本事業は、スバイリエン州における保健医療サービスの質の改善を目的としてスバイリエン州病院の施設及び機材を整備し、そのアウトプットは計画どおり産出された。本事業の計画と実績は次表のとおりである。

表 1 アウトプットの計画と実績

項目	計画	実績
施設	一般外来、救急外来、画像診断、手術、産婦人科、管理部門が入った3階建ての建物とスロープ棟の新設(総面積:3,147.95m ²)	計画どおり
機材	産婦人科診察台、超音波診断装置、手術台などの94品目	計画どおり

出所：準備調査報告書、実施コンサルタントへの質問票回答

本業務では、機材購入に際し保健省と機材調達業者の間で締結される契約に事業完了後3年間のメンテナンス業務が含まれていた。また、事業実施に際しコンサルティング・サービスが供与され、詳細設計、施工及び調達監理、技術指導が提供された。実施コンサルタントにより、事業完了後3年間にわたる主要機材（18品目）の保守状況モニタリングも実施された。なお、為替レートや現地資材費の変動により工事費を削減する必要が生じ、施設については概略設計から若干の変更が生じた（次表を参照）。

表 2 概略設計からの変更点

番号	変更点
1	駐車場の取り止め
2	本館側面のバルコニー取り止め
3	スロープ棟の形状変更、躯体量の削減
4	本館バルコニー手摺の穴あきレンガブロックからアルミ製手摺への仕様変更
5	駐車場コンクリート舗装の追加

出所：実施コンサルタントへの質問票回答

実施コンサルタントの聞き取りでは、上記した病院建物の仕様変更が事業に与える影響は軽微であり、建物の安全面にも問題がないと判断された。そのため、上記の仕様変更は適切なものと思料される。



手術室



分娩室

(2) 技術指導

本事業では、使用実績のない機材や病院運営に必要な機材につき、ソフトコンポーネントを通じた技術指導が実施された（次表を参照）。実施コンサルタント及びスバイリエン州病院によれば、技術指導の各項目は計画どおりに実施された。

表 3 ソフトコンポーネントの実施内容

実施内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 一般用 X 線撮影装置の構成部品である CR システム(X 線透過画像をデジタル処理するシステム)に対する運用体制の整備、デジタル処理技術、維持管理技術指導 2. 中央滅菌機材に対する運用体制の整備、維持管理技術指導 3. 産婦人科・外科・コメディカル領域における緊急手術の臨床技術指導
実施時期	2017 年 4 月～12 月

出所：JICA 提供資料、準備調査報告書、スバイリエン州病院及び実施コンサルタントへの質問票回答

(3) カンボジア側政府の負担事項

本事業の計画時には、カンボジア政府の負担事項として以下が想定されていた（次表を参照）。実施コンサルタント及び実施機関の質問票回答及び聞き取りに基づく、カンボジア側の負担事項は計画どおりであった。

表 4 カンボジア政府の負担事項

手続き事項	免税処置、日本または第三国から輸入される資機材に対する便宜供与、土地利用許可の取得、銀行取極、支払授權書の発給
カンボジア側負担事業	建設予定地の障害物撤去と整地工事、新施設の電力、給水、排水、医療ガスに係る設備、既存建物の改修工事及び用途変更、外構工事(植栽)、既存機材・家具の移設工事

出所：準備調査報告書、スバイリエン州病院及び実施コンサルタントへの質問票回答

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

事業費の計画は計 1,086 百万円（日本側：1,077 百万円、カンボジア側：9 百万円⁴）、実績は計 1,014 百万円（日本側：1,009 百万円、カンボジア側：5 百万円）となった。そのため、事業費の実績は計画内に収まった（計画比 93%）。

日本側の事業費の計画と実績は、次表のとおりである。実績は計画を 68 百万円ほど下回っている。実施コンサルタントによると、詳細設計時、為替レートや現地資材費の変動に対処するため、施設の仕様変更により事業費を計画内に収めた。

表 5 日本側事業費の内訳

単位：百万円

項目	計画	実績
建設費	720	655
機材費	196	190
設計管理費	151	151
保守契約費(3年間)	10	13
合計	1,077	1,009

出所：完了届、JICA 提供資料、実施コンサルタントへの質問票回答

カンボジア側の事業費については、実績は計画比 55%となった。スバイリエン州病院からは、事業費削減の理由として、1) 既存施設撤去の人件費⁵が抑制されこと、2) インフラ引込・接続工事がより小規模な改修等へ変更されたこと、3) 機材・家具等の移転・調達を病院予算で対応できる額に減額したこと、が挙げられた。なお、同州病院の聞き取りでは、上記変更による病院運営の影響はないとの意見だった。

表 6 カンボジア側事業費の内訳

単位：千円

項目	計画	実績
既存施設撤去	3,121	1,521
埋め戻し・整地	577	517
インフラ引込・接続工事	869	340
既存施設改修	1,535	1,497
機材・家具等の移転・調達	2,880	905
植栽	391	334
合計	9,373	5,114

出所：事業事前評価表、準備調査報告書、スバイリエン州病院への質問票回答

⁴ 計画値には銀行手数料が含まれていたが、同費用は入手できなかった。適正な比較のため、同費用を除いた計画値と実績値を比較した。

⁵ スバイリエン州病院への聞き取りでは、撤去工事は最低賃金を支払える契約額となっていた。

3.2.2.2 事業期間

事業期間の計画は2015年3月～2017年1月（23カ月）、実績は2015年3月～2017年6月（28カ月）となった。そのため、事業期間の実績は、計画比122%と計画を上回った。遅延が発生した理由として、1）詳細設計の開始月の遅延⁶、2）仕様変更に伴う詳細設計業務の長期化及び工期の延長、3）現地下請け業者の交代による工期の延長、が挙げられる。

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

3.3 有効性・インパクト⁷（レーティング：③）

3.3.1 有効性

3.3.1.1 定量的効果

計画時、本事業の定量的効果を測定するために設定されていた5指標のうち、4指標（産婦人科の延べ入院日数、救急患者数、分娩件数、基本四科外来患者数）については、目標達成度の判断が可能なデータが収集されていた。外科手術数については、入手したデータが本事業で影響を受ける分野のみを対象としておらず、目標達成度の判断が困難なため、評価判断には反映していない。救急患者数を除く3指標については、目標年（2020年）の実績値は目標値を超えていた（次表を参照）。他方、救急患者数の2020年の実績値は目標値の92%にとどまっていた。スパイリエン州病院からは、その理由として、事後評価時点においてスパイリエン州の全県病院に救急科が設立され、救急患者の受け皿が増えた点が挙げられた。この理由については、県保健局への質問票回答によっても確認された。上記より、目標達成度の判断が可能な4指標のうち3指標で100%達成、1指標で92%達成となったため、達成度は平均98%となった。

⁶ 実施コンサルタントによれば、計画では贈与契約と同月中のコンサルタント契約を想定していたが、贈与契約が月末にずれしたことにより、詳細設計の開始に遅延が生じた。

⁷ 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。

表 7 本事業の定量的効果

	基準値	目標値	実績値			
	2013年	2020年	2017年	2018年	2019年	2020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
産婦人科の延入院日数 (人日/年)	8,899	14,281	10,355	15,000	15,681	16,060
救急患者数(人/年)*	1,138	1,374	1,438	1,544	1,734	1,270
分娩件数(件/年)**	2,304	3,037	3,241	3,679	3,878	4,115
基本四科 外来患者数 (人/年)	9,736	15,994	23,020	30,702	30,897	30,771

出所：事業事前評価表、準備調査報告書、スパイリエン州病院への質問票回答

注1：* 救急患者数の基準値は2014年の実績値。直接比較可能なデータが入手できなかったため、計画時の伸び率を病院側データに適用して目標値を再設定した。

注2：** 分娩件数は帝王切開によるものを除く。

スパイリエン州病院の機能向上をさらに精査するため、上記指標に加え、次表に示す指標のデータも収集し、2014年度と2020年度の実績を比較した。その結果、超音波検査数、X線撮影数、ハイリスク分娩数は近年も増加傾向にあった。この点は、同州病院のトップ・リファラル病院としての機能向上を裏付け、増大する保健医療サービスへのニーズに応える重要な役割を担っていることを示唆する。他方、基本四科の病床占有率は高い水準にあることから、規定外の追加ベッドの利用や複数名での病床利用が常態化している点もうかがわれる。州内の保健医療サービスのニーズ増加に対応するため、病院施設のキャパシティ拡大が望ましい状況にあると思料される。

表 8 本事業の補完指標

	実績値				
	2014年	2017年	2018年	2019年	2020年
	事業開始 前年	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
平均滞在日数(日/人)	3.89	3.46	3.85	3.71	3.58
基本四科の病床占有率(%)	122.75	129.61	173.60	188.75	168.14
婦人科手術数(件/年)	579	1,154	665	766	709
産前・産後の健診受診数(人/年)	895	1,521	966	1,448	1,784
超音波検査数(件/年)	4,908	6,502	8,154	9,079	10,353
X線撮影数(件/年)	1,512	4,603	4,820	5,227	5,459
帝王切開数(件/年)	358	526	439	555	571
ハイリスク分娩実施数*(件/年)	575	624	948	974	974

出所：準備調査報告書、スパイリエン州病院への質問票回答

注：* ハイリスク分娩は吸引、鉗子等を指す。

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

本事業の計画時には、定性的効果として、質の高い医療サービスの提供と州内のレファラル体制の強化が想定されていた。質の高い医療サービスについては、同州病院における個別具体的な改善点を本項に記載し、その結果生じた治療成績の変化を「3.3.2.1 インパクトの発現状況」で言及する。また、州内のレファラル体制の強化については、より広範な地域での事業効果の発現となるため、「3.3.2.1 インパクトの発現状況」で分析する。

スパイリエン州病院の質問票回答では、本事業により清潔・安全で整った施設や機材が提供されたことで、1) 手術時間の減少、2) 手術時間減少による抗生物質の不必要な利用の低減、3) 妊婦を対象にした産科医と小児科医の共同医療サービス(検査、相談、治療)などが可能になったとの意見があった。上記から、事業完了後、同州病院では身体への負担が少ない手術や発達に重点を置いた総合的な医療サービスの提供が可能になったと考えられ、本事業による定性的効果の発現が示唆された。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

本事業のインパクトとして、スパイリエン州の保健医療サービスの質の改善が設定されていた。事業内容から、(1) スパイリエン州病院の産婦人科、救急、外科等における質の高い保健医療サービスの提供、(2) 州内のレファラル体制の強化、の二つの効果が期待されていた。事後評価時点のインパクトの発現状況は以下のとおりである。

(1) 産婦人科、救急、外科等における質の高い保健医療サービスの提供

同インパクトを定量的に検証するため、スパイリエン州病院における1) 妊産婦死亡数、2) 新生児死亡数、3) 5歳未満児死亡数、4) 非感染症疾患による若年死亡数、5) 救急搬送後48時間以内死亡数、6) 敗血症による死亡数といった保健指標を次表に示す。

表 9 スパイリエン州病院の保健指標

指標名	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
妊産婦死亡数(人/年)	2	2	5	0	0	1	1
- 分娩件数に対する割合(%)	0.07	0.06	0.15	0	0	0.02	0.02
新生児死亡数(人/年)	40	63	47	45	49	39	52
- 分娩件数に対する割合(%)	1.33	1.82	1.41	1.19	1.19	0.88	1.11
5歳未満児死亡数(人/年)	4	27	13	14	16	8	11
非感染性疾患による若年死亡数(人/年)	0	0	0	2	0	0	0
救急搬送後 48 時間以内死亡数(人/年)	134	106	128	152	101	101	81
敗血症による死亡数(人/年)	0	0	0	0	0	0	0

出所：スパイリエン州病院への質問票回答

6 指標のうち、3 指標（妊産婦死亡数、新生児死亡数、5 歳未満児死亡数）は、2014 年から 2020 年までで増減が繰り返されている。上記期間に分娩件数が大幅に増加しているため、妊産婦死亡数及び新生児死亡数を分娩件数に対する割合で見ると、事業前後で微減している。二つの指標（非感染性疾患による若年死亡数、敗血症による死亡数）では、2014 年から 2020 年まで件数がほぼゼロとなった。救急搬送後 48 時間以内死亡数については、2015 年から 2017 年までは上昇傾向にあったが、事業完了翌年（2018 年）から減少傾向にある。但し、スパイリエン州における救急医療体制の整備が重篤な患者の搬送減につながり、同指標の減少に寄与した可能性がある。上記から、スパイリエン州のトップ・レファラル病院における保健医療サービスの質の改善に対し、本事業から一定の貢献があったと思料される。

（2）州内のリファラル体制の強化

外来患者に占める下位病院からのリファラル患者比率について、事業開始前年（2014 年）との比較では減少している（次表を参照）。ただし、その詳細を確認すると、スパイリエン州病院が受け入れる外来患者数の急激な増加が主な原因である。この増加は、後述（「3.3.2.2 その他、正負のインパクト」）するユニバーサル・ヘルス・カバレッジの進展に伴い、州内での医療サービスへの需要増が一つの要因である。下位病院からスパイリエン州病院へのリファラル患者数は 2018 年以降、700 以上と高い水準で推移している。また、ハイリスク分娩のリファラル数については、2017 年以降はそれ以前より高い水準にある。上位病院への転院増の理由として、以前は国内の上位病院やベトナムの病院で診断を受けていたような患者が同州病院で最初の診断を受ける傾向がある点が挙げられる。上記から、他要因による貢献も十分に考えられるものの、本事業は州内のリファラル体制の強化に一定程度の貢献をしたと思料される。

表 10 州内のリファラルの状況

指標名	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
他施設(下位病院)からのリファラル患者数(人/年)	670	352	945	420	700	731	704
外来患者のリファラル患者比率(%)*	4.62	2.49	5.73	1.81	2.28	2.37	2.29
ハイリスク分娩のリファラル数(人/年)	37	48	07	118	60	73	84
上位病院へのリファラル数(人/年)	669	813	62	1,070	1,169	1,297	1,330

出所：スパイリエン州病院への質問票回答

注：* 外来患者数(人/年)を他施設(下位病院)からのリファラル患者数(人/年)で除して算出。

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、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」(2010年4月)上、環境への望ましくない影響は最小であると判断され、カテゴリCに分類された。また、実施コンサルタント及びスパイリエン州病院の質問票回答によれば、本事業による自然環境への負の影響は発生しなかった。事業実施中も同州病院は運営されており、入院患者の影響を考慮し夜間工事は行わないなどの配慮がなされた。工事中の廃材や残土の処理についても、特段の問題は見受けられなかった。スパイリエン州病院への聞き取りでは、事後評価時点において、医療廃棄物は現地の法規に沿って処分されている。

(2) 住民移転・用地取得

スパイリエン州病院及び実施コンサルタントへの聞き取りによると、本事業で住民移転・用地取得は実施されていない。

(3) その他のインパクト

● SDGs 目標のターゲット 3.8「ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ」への貢献

本事業開始以前より、スパイリエン州病院は経済的に困窮している患者を受け入れている。カンボジアでは、そのような患者が保健医療サービスを楽しむことができるよう、貧困救済基金及び地域医療保険制度が整備されている。各制度を利用して同州病院で保健医療サービスを受ける患者数は事業完了年の2017年以降から上昇傾向にある(次表を参照)。このことから、本事業は、SDGs 目標のターゲット 3.8「ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ」へ貢献していると考えられる。

表 11 スパイリエン州病院で貧困救済基金及び地域医療保険制度を利用する患者数

項目/年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
貧困救済基金の利用患者数(人)	7,713	4,973	6,970	9,399	7,663	8,576
地域医療保険制度の利用患者数(人)	0	0	2,772	7,697	16,989	19,274

出所：準備調査報告書、スパイリエン州病院への質問票回答

● 新型コロナウイルスへの対応への貢献

スパイリエン州病院は、州のトップ・リファラル病院として新型コロナウイルス患者の隔離、診断、治療に従事している。同州病院は県病院が対応できない疾患を抱えているコロナ疑いの患者を隔離し、検査を実施している。容態が安定した段階で、患者は他病院に移送される。病院への聞き取りでは、2021年年初から7月上旬までに、コロナ疑い患者209名を隔離し、うち53人がコロナ陽性と診断された。陽性患者53任の内訳は、帝王切開を受けた妊婦が26人、他手術を受けた患者8人、ほかの深刻な疾患を有する患者が19人であった。同州病院への聞き取りでは、本事業により病院建物が整備されていなかった場合、上記した規模での隔離は困難だったとの意見だった。本事業は病院建物の建設を通じ、スパイリエン州における新型コロナウイルスへの対応に一定の貢献があったと考えられる。

● JICAを含む援助機関の他事業との連携・相乗効果

スパイリエン州病院では、さまざまな組織が保健医療分野の支援を行っている。スパイリエン州病院からの質問回答及び聞き取りに基づく、本事業との相乗効果がある分野としては、産婦人科及び小児科（JICA技術協力プロジェクト「分娩時及び新生児期を中心とした母子継続ケア改善プロジェクト」）、眼科（オランダ政府の支援するアイケア基金）、糖尿病及び高血圧の治療（ドイツ国際協力公社及びノボノルディスク社）、HIV/AIDS及び結核の治療（現地NGO Cambodia Health Committee）が挙げられ、本事業の整備した機材が利用されている。加えて、スパイリエン州病院では、青年海外協力隊による5S⁸ガイドラインの研修、一般的な衛生指導（院内感染管理等）が実施された（詳しくは「3.4.2 運営・維持管理の技術」を参照）。

以上より、スパイリエン州病院は本事業で整備した施設及び機材を活用することにより、州内で高まる保健医療サービスのニーズに適切に対応しており、トップ・リファラル病院としての機能は向上した。それにより、スパイリエン州病院が提供する保健医療サービスの質の向上、スパイリエン州のリファラル体制の強化につながった。加えて、貧困層に対する保健医療サービスの提供によるユニバーサル・ヘルス・カバレッジへの貢

⁸ 5S とは、日本の産業界で開発された職場環境改善及び品質管理の手法の一つであり、「整理・整頓・清掃・清潔・しつけ」の各ステップの頭文字をとって名付けられた標語である。

献、新型コロナウイルスへの対応等のインパクトも確認された。そのため、本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。

3.4 持続性（レーティング：③）

3.4.1 運営・維持管理の制度・体制

（1）保健医療サービスの運営に係る制度・体制

事後評価時において、スバイリエン州病院の運営・維持管理体制に関わる医療従事者の人員は、次表のとおり。人員の過不足度を定量的に検証するため、CPA ガイドライン⁹が規定する CPA3 病院に配置すべき職員数と事後評価時の職員数を比較した。

表 12 CPA3 病院に配置すべき職員数と事後評価時における職員数

項目	CPA3 病院に配置すべき職員数	事後評価時の職員数
医師	23～40	27
歯科医師	2～3	1
薬剤師	6～8	2
医療助手	2～3	3
歯科助手	2～3	0
上級看護師	50～80	50
上級助産師	12～14	19
初級看護師	14～20	21
初級助産師	2～4	5
理学療法士	3～4	2
事務・会計	2～4	2
その他	79～166	110
合計	179～276	242

出所：準備調査報告書、スバイリエン州病院への質問票回答

まず、職員数全体に関し、事後評価時、スバイリエン州病院は医療従事者 242 名を配置し、その人員は CPA ガイドラインで要求される水準（179 名～276 名）に達している。一方、医療従事者別に確認すると、歯科医師及びコメディカル（薬剤師、歯科助手、理学療法士）は CPA ガイドラインが求める職員数に達していない。同州病院によると、歯科医師が少ない理由として、歯科分野の患者は民間の歯科医院を受診する傾向があり、歯科医師 1 名で同州病院の患者数に対応が可能との意見だった。カンボジアではコメディカル全般で有資格者が少なく、新規雇用が困難な状況にある。同州病院は契約看護師を 6 名雇用し、事務作業を中心に薬剤師及び歯科医

⁹ CPA とは補完的診療活動パッケージ（Complementary Package of Activities）の略で、CPA ガイドラインとはカンボジア政府が州立病院をその規模により CPA1～CPA3 の 3 段階に分類し、それぞれに必要な保健医療サービス、機材を定めたガイドラインのことである。CPA3 は眼科・耳鼻科等の専門診療科を持つ最も規模の大きい病院を指し、スバイリエン州病院は CPA3 に分類される。

師のサポートを行う体制を構築している。また、同州病院には臨床検査技師が配置されていないため、医師・看護師等の医療従事者がその業務に対応している。

(2) 施設及び機材の運営・維持管理の制度・体制

実施コンサルタント及びスバイリエン州病院の質問票回答及び聞き取りに基づく、医療機材の維持管理のため、麻酔科医がリーダーを務める医療機材管理チームが設立されている。機材の故障や機能不全があった場合には、各部門から麻酔科医に報告される体制が構築されており、報告を受けたチームは、機材の優先順位を検討の上、病院の予算内で対応できる場合には、機材の故障や機能不全への対応が行われる。病院予算で機材の問題に対応できない場合には、病院から州保健局に予算申請が行われる。建物の維持管理に関しては、管理部門内に建物管理者が任命されている。本事業の施設及び機材の運営・維持管理については、その管掌は明確になっている。

上記から、運営・維持管理の制度・体制面には特段の問題はないと史料される。

3.4.2 運営・維持管理の技術

スバイリエン州病院によれば、医療従事者は病院内外の研修等に定期的な参加が可能である。例を挙げると、病院内では、2週間ごとに臨床症例研究の発表がなされ、また各部門の専門に基づいた技術研修が提供されている。また、病院外では、国及び州レベルの研修や会議に参加している。また、スバイリエン州病院からは、青年海外協力隊が5Sの推進に貢献したとの意見があった。具体的には、5Sガイドラインの研修に加えて、院内感染管理等の一般的な衛生指導、患者やその家族に対する5Sに関する情報提供が同州病院で実施された。JICA ボランティアが看護師長と一緒に活動計画を作成し、病院職員への研修と活動のモニタリングを担当した。

スバイリエン州病院によると、施設及び機材の運営・維持管理の技術に関し、医療従事者は病院内外の研修等へ定期的に参加し、関連する技術及び知識を得る機会を有している。なお、事後評価時点では、コロナ禍により、現地サプライヤーが直接、病院を訪問することが困難な状況にあった。ただし、機材修理、スペアパーツや試薬の購入について、電話、メールで現地サプライヤーに相談することは可能であった。

上記から、運営・維持管理の技術面には特段の問題はないと史料される。

3.4.3 運営・維持管理の財務

スバイリエン州病院の収支では、2018年から2020年まで収入が増加し、毎年黒字となっている（次表を参照）。同州病院は2021年も収支黒字が見込まれ、病院運営は財務的に安定している。ただし、同州病院からは、貧困救済基金及び地域医療保険からの支払いに時間を要するため、施設のリノベーションや維持管理、機材の修

理への対応が遅れるとの指摘があった。医療機材の問題で診断や治療に支障が生じる場合には、民間クリニックとの連携によりその課題に対処している。実施コンサルタントからも、病院予算の制約のため、利用が少なく優先度の低い機材の修理が遅れることがあるとの意見があった。ただし、「3.3.1 有効性」で述べたとおり、同州病院は増大する保健医療サービスのニーズに対応しており、上記の問題が病院運営に与える影響は深刻ではないと推察される。

上記から、運営・維持管理の財務面には特段の問題はないと史料される。

表 13 スバイリエン州病院の財務状況

単位：リエル

項目/年	2018	2019	2020	2021(計画)
収入:				
保健省からの予算	6,115,859,159	6,576,429,982	6,360,487,625	6,678,512,060
州政府からの予算	4,023,349,489	4,368,838,736	4,762,530,110	5,143,532,518
診療費収入	3,289,487,900	3,789,688,100	3,714,546,500	4,086,001,200
収入計	13,428,696,548	14,734,956,818	14,837,564,235	15,908,045,778
支出:				
給与	2,542,329,100	2,717,756,600	3,301,890,960	3,466,985,508
ボーナス	1,973,692,740	2,273,812,860	2,228,727,900	2,451,600,720
医薬品	3,471,100,313	3,761,656,950	3,654,915,564	3,947,308,808
材料費	1,577,772,870	1,709,844,068	1,661,325,256	1,794,231,277
医療機材費	1,294,760,596	1,367,875,254	1,329,060,205	1,435,385,021
機材維持管理費	23,960,845	32,037,300	41,147,000	50,376,400
施設維持管理費	270,495,624	400,272,700	146,015,800	160,617,380
電気・水道	407,910,400	415,643,936	456,003,050	501,603,355
ガス	246,865,200	467,078,100	413,675,700	455,043,270
管理費	119,302,450	143,397,425	155,418,950	177,960,845
その他	1,144,914,158	1,133,369,012	1,197,592,401	1,233,520,173
政府へ納入	16,049,979	17,434,741	16,975,195	18,801,205
出張交通費	111,784,000	110,378,000	110,099,000	121,108,900
支出計	13,200,938,275	14,550,556,946	14,712,846,981	15,814,542,862
収支	227,758,273	184,399,872	124,717,254	93,502,916

出所：準備調査報告書、スバイリエン州病院への質問票回答

3.4.4 運営・維持管理の状況

「2.3 評価の制約」で記載したとおり、スバイリエン州病院を訪問して本事業で整備した施設及び機材（94品目）の実査ができなかった。2020年12月に同州病院を訪問した実施コンサルタントによれば、訪問時点では本事業でメンテナンス契約を結んでいた機材（18品目）に問題は生じていない。同州病院の質問票回答では、本事業で整備した機材のうち、事後評価時点では酸素システムが故障中だが、コロナ禍により同機材のスペアパーツの入手が一時的に遅れている。ただし、同州病院は酸素ボンベを使用して、患者への治療を継続している。

上記から、運営・維持管理の状況に特段の問題はないと史料される。

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

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、産婦人科及び救急外来をはじめとするスバイリエン州病院の機能向上を図り、もってスバイリエン州の保健医療サービスの質の改善に寄与することを目的に、スバイリエン州病院において施設及び医療機材の整備を実施した。同整備は、保健施設含む保健インフラの整備を通じた保健サービスの質向上をめざすカンボジアの開発政策、開発ニーズ及び日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。事業費と事業期間について、事業費は計画内に収まったものの、事業期間は計画を上回ったため、効率性は中程度である。有効性について、スバイリエン州病院は本事業で整備した施設及び機材を活用して州内で高まる保健医療サービスのニーズに対応しており、トップ・リファラル病院としての機能は向上した。また、それにより、スバイリエン州病院が提供する保健医療サービスの質の向上、スバイリエン州のリファラル体制の強化につながった。さらに、貧困層に対する保健医療サービスの提供によるユニバーサル・ヘルス・カバレッジへの貢献、新型コロナウイルスへの対応・対策等のインパクトも確認できた。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。同州病院は必要な医療従事者をおおむね確保しており、保健医療サービスまたは施設及び機材の運営・維持管理に係る技術を有している。優先順位の低い機材の修理が遅れる傾向はあるが、病院の収支は安定的であり、施設及び調達機材は利用できる状態にある。そのため、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。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

本事業のさらなる有効活用

事後評価時点において、スバイリエン州の県病院すべてに救急科が設立されている。スバイリエン州病院は事業実施前から救急医療を提供し、同分野の知見を蓄積しているため、新規設立された県病院の救急科に医療技術の移転を行うことが可能である。スバイリエン州病院は県病院に医療分野全般の技術指導を実施しており、県病院の救急医療の水準向上のため、同分野の指導をより重視して技術指導を継続することが望ましい。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

事業完了後の機材メンテナンス業務

本事業では、機材購入に際し保健省と機材調達業者の間で締結される契約に事業完了後3年間のメンテナンス業務が含まれていた。この条項に基づき、各機材の現地サプライヤーが病院を訪問し、定期点検やオンコール対応を実施した。また、事業完了後も実施コンサルタントが主要機材の保守状況をモニタリングする体制が構築された。実施コンサルタントによれば、このメンテナンス作業が、事業完了後3年間にわたる機材の適切な維持管理につながったとの意見であった。加えて、保守状況のモニタリングを通じて機材故障の原因特定や予防に向けたアドバイスも行われた。このことから、今後の保健セクター案件において事業完了後に機材が適切に維持管理されるよう、日本側が負担する機材調達の契約条項に定期点検を含めたメンテナンス業務を加え、保守状況をモニタリングする体制を構築することが望ましい。

アウトカム指標の収集

計画時、本事業の定量的効果を把握するためにアウトカム指標が設定されていた。これらの指標は本事業の効果を適正に把握するために測定対象を厳密に設定していたが、スバイリエン州病院が定期的に集計している指標とは異なるものであった。一例を挙げると、外科手術数は本事業で影響を受ける分野のみを対象とし、同指標は四肢手術と腹部手術の合計を測定するものであった。他方、同州病院は全外科手術のデータを収集していたが、詳細に区分された上記手術のみのデータは収集していなかった。そのため、同指標の目標達成度の判断は困難だった。事業効果の適正な把握のため精緻なアウトカム指標を設定する場合、計画時に実施機関職員の指標の定義への理解を深め、事業実施中にはデータ収集体制が適切に構築されているかを定期的に確認することが望ましい。

以上

カンボジア

2020年度 外部事後評価報告書

無償資金協力「国道一号線改修計画（第一期～第四期）/
国道一号線都心区間改修計画/ネアックルン橋梁建設計画」

外部評価者：OPMAC 株式会社 小林信行

0. 要旨

本事業は国道一号線（プノンペン～ネアックルン区間）の輸送能力の増強、効率改善、洪水対策の強化を図り、もって国際物流の強化及び当該地域の社会・経済の活性化に寄与することを目的として、同区間において道路改修・橋梁改修/建設を行った。カンボジアは国際回廊の開発を重視する政策目標を掲げ、カンボジア・ベトナム間の貿易は増加傾向にあった。本事業の目的はカンボジアの開発政策や開発ニーズと整合しており、計画時の日本の政策とも合致している。そのため、本事業の妥当性は高い。本事業は事業費、事業期間ともに計画を上回ったため、効率性は中程度である。国道一号線の改修区間において道路効率の改善や洪水防止等の効果が確認され、ネアックルン橋の開通によりメコン河の渡河は円滑となった。カンボジア・ベトナム間の物流は増加しており、事業対象地域の経済も活性化している。本事業の実施により計画どおりの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。実施機関の管掌、人員配置から本事業の建設したインフラの日常的及び定期的維持管理の実施は可能である。国道一号線の改修区間に関しては、州公共事業運輸局（以下「DPWT」という。）の技術水準で維持管理が可能であるが、ネアックルン橋に関しては、公共事業運輸省（以下「MPWT」という。）は斜張橋の特性に対応したより高度な技術を習得する必要がある。予算に関しては、国道一号線の改修区間では維持管理予算の確保が見込まれる一方、ネアックルン橋の定期的維持管理予算の確保は今後改めて確認が必要である。ただし、本事業で建設したインフラには交通に支障のある深刻な毀損は発生していない。上記から、本事業の運営・維持管理は技術及び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。以上より、本事業の評価は高い。

1. 事業の概要



事業位置図



ネアックルン橋

1.1 事業の背景

カンボジアはタイ、ベトナムの間に位置し、同国の国道一号線はホーチミンからバンコクを結ぶ国際回廊の一部である。また、国道一号線は首都プノンペンと南東部を結ぶ国内物流の大動脈でもある。

国道一号線のプノンペン～ネアックルン間はメコン河に平行しており、その氾濫原に位置するため、道路の設計・施工が困難な区間である。2000年代前半には、アジア開発銀行（Asian Development Bank、以下「ADB」という。）の支援により、国道一号線のネアックルン～バベット（ベトナム国境）間の改修工事は実施されていたが、上記の技術的な課題によりプノンペン～ネアックルン間の改修工事は未着手の状態だった。また、2000年の洪水以降、同区間の損傷は著しく、走行速度が著しく低下していた。2000年の洪水ではプノンペン市街の水害を未然に防ぐため、国道一号線の2カ所を人為的に切断し河川の流入を防いだ。その後往復1車線のベイリー橋¹を架けて通行できるようにしたものの、同地点が交通のボトルネックとなっていることから早急に架け替える必要が生じた。本事業の既設国道改修部分である無償資金協力「国道一号線改修計画（第一期～第四期）/国道一号線都心区間改修計画」は、国道一号線の未整備区間の改修工事を支援するものである。

また、国道一号線はカンボジアのネアックルンにおいてメコン河と交差するが、2000年代において同地点は架橋されておらず、フェリーが渡河の手段であった。しかし、2008年時点において、ネアックルンの渡河交通量は近い将来にフェリー輸送の限界容量に達する見込みであった。そのため、国道一号線における円滑な物流を確保するうえで、フェリー渡河に替わる新たな渡河手段の整備が必須となっていた。本事業の橋梁新設部分である無償資金協力「ネアックルン橋梁建設計画」は、フェリー渡河の解消に向け、国道一号線における斜張橋の建設工事を支援するものである。

¹ 仮設橋の一種

1.2 事業概要

国道一号線（プノンペン～ネアックルン区間）において道路改修・橋梁改修/建設を行うことにより、同区間の輸送能力の増強、効率改善、洪水対策の強化を図り、もって国際物流の強化及び当該地域の社会・経済の活性化に寄与する。

【国道一号線改修計画（第一期～第四期）/国道一号線都心区間改修計画】

供与限度額/実績額	(第1期)786百万円 / 777百万円 (第2期)4,746百万円 / 4,571百万円 (第3期)2,005百万円 / 1,138百万円 (第4期)1,585百万円 / 1,543百万円 ² (都心区間)251百万円	
交換公文締結/贈与契約締結	(第1期)2005年6月 ³ (第2期)2006年6月 (第3期)2009年7月 / 2009年7月 (第4期)2013年12月 / 2014年1月 (都心区間)2014年11月 / 2014年12月	
実施機関	MPWT	
事業完成	2017年7月 ⁴	
事業対象地域	プノンペン都、カンダル州	
案件従事者	本体	(第1期及び第2期)大林組、(第3期)大豊建設、 (第4期及び都心区間)安藤・間
	コンサルタント	片平エンジニアリング・インターナショナル
基本設計調査	2004年3月～2005年3月	
関連事業	【技術協力】 住民移転のための環境社会配慮能力強化プロジェクト(2010年～2012年) 【無償資金協力】 洪水対策支援計画(2012年) 【その他】 全国道路網調査(2005年～2006年) 【他ドナー】 ADB “Greater Mekong Subregion: Phnom Penh to Ho Chi Minh City Highway Project”(1999年)	

² 国道一号線都心区間改修計画の実績額を含む金額

³ 第一期、第二期は2008年10月以前に合意され、贈与契約が締結されていないため、交換公文締結日のみ記載した。

⁴ 都心区間において、支援対象区間の工事が完了した時期

【ネアックルン橋梁建設計画】

供与限度額/実績額		(詳細設計)239 百万円 / 218 百万円 (本体)11,940 百万円 / 9,777 百万円
交換公文締結/贈与契約締結		(詳細設計)2010 年 3 月 / 2010 年 3 月 (本体)2010 年 6 月 / 2010 年 6 月
実施機関		MPWT
事業完成		2015 年 4 月
事業対象地域		カンダル州、プレイベン州
案件従事者	本体	三井住友建設
	コンサルタント	長大・オリエンタルコンサルタンツ JV
協力準備調査		2009 年 2 月～2010 年 3 月
関連事業		【技術協力】 住民移転のための環境社会配慮能力強化プロジェクト(2010 年～2012 年) 【無償資金協力】 洪水対策支援計画(2012 年) 【その他】 全国道路網調査(2005 年～2006 年) 【他ドナー】 ADB “Greater Mekong Subregion: Phnom Penh to Ho Chi Minh City Highway Project”(1999 年)

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：2020 年 10 月～2022 年 1 月

現地調査：2021 年 7 月（現地調査補助員を通じて実施）

2.3 評価の制約

本事後評価では、新型コロナウイルスの世界的流行のため、外部評価者による現地渡航が困難と判断されたため、現地での調査は現地調査補助員を通じて実施された。また、カンボジア国内での感染拡大の影響から安全上の理由により、現地調査補助員による住民移転調査場所は、移転サイトの場所が特定でき、かつ、調査への協力が得られた 2 カ所のみ限定された⁵。また、調査対象者数は少数であり、体系的サンプリングを経たものではないため、回答に偏りが生じている可能性がある。受益者調査についても、同様のサンプルサイズやサンプリング手法の課題があり、回答結果が受益状況を十分に反映

⁵ 「国道一号線改修計画」は住民移転のため、移転サイトを 6 カ所を造成した。

していない可能性が残る。環境影響評価報告書、モニタリング報告書、事業完了後のモニタリングデータが入手できず、自然環境への負のインパクトの分析は、MPWT 及び施工監理コンサルタントより入手した情報に依拠している。

3. 評価結果（レーティング：B⁶）

3.1 妥当性（レーティング：③⁷）

3.1.1 開発政策との整合性⁸

「国道一号線改修計画」計画時における、国家開発戦略「四辺形戦略」（2004 年）では四つの基本戦略のうち、戦略 2「インフラのさらなる整備及び増設」で交通ネットワークのさらなるリハビリと建設を掲げていた。カンボジアを地域経済や世界経済に統合する観点から、同国と近隣諸国を結ぶ道路や橋などの交通ネットワークが特に重視されていた。同様に「第二次社会経済開発 5 カ年計画」（Socio-Economic Development Plans Phase II）（2001 年～2005 年）では、市場統合と貿易を促進する運輸インフラのリハビリ、維持管理、拡充が運輸セクターの開発目標であり、バンコクからホーチミンを結ぶ国際回廊の一部である、国道一号線の整備に高い優先度が与えられていた。

「ネアックルン橋梁建設計画」計画時、国家開発戦略「第二次四辺形戦略」（2008 年）では、戦略 2「インフラのさらなる整備及び増設」にて交通ネットワークのさらなるリハビリと建設をめざしていた。運輸セクターは国内経済の一体化や地域・世界経済とカンボジア経済の統合のため重視されていた。加えて、「国家戦略開発計画 2009～2013」では、上記「第二次四辺形戦略」に言及したうえで、国内や近隣国との統合に向けた幹線国道の建設を継続する方針が打ち出されていた。

事後評価時における国家開発戦略「第 4 次四辺形戦略」（2018 年）では、四つの基本戦略のうち、戦略 2「経済多様化」において物流ネットワークの改善に触れている。世界の主要な経済拠点とリンクする物流ネットワークの構築が主要な政策目標となっていた。加えて、「国家戦略開発計画 2019～2023」のなかでは、3,000km 以上の道路リハビリ及び建設を進める方針が掲げられ、主要地方都市や経済特区を結ぶ道路については高規格化（4 車線化等）を進める方針であった。同計画では、国道一号線のプノンペンからバベットの区間に対し、道路・橋梁整備に向けた調査を進めることにも言及がある。道路セクターの開発計画「全国道路網マスタープラン」（2006 年）⁹は事後評価時も依拠されており、国際回廊の強化、地方経済開発、国内主要都

⁶ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁷ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

⁸ 本事業は「国道一号線改修計画」と「ネアックルン橋梁建設計画」から構成されるが、開発政策や開発ニーズで確認する事項は 2 フェーズ間でおおむね共通する。そのため、「国道一号線改修計画」計画時、「ネアックルン橋梁建設計画」計画時、事後評価時の 3 時点で妥当性の分析を行った。

⁹ JICA「全国道路網調査」（2006 年）が同マスタープランの策定を支援した。

市との連結（多極開発）の観点から、国道一号線開発の優先度が高く設定されていた。

事前評価時、事後評価時ともに、国家開発計画やセクター計画では交通ネットワークの整備、特にカンボジアと近隣諸国を結ぶ国際回廊の開発が重視されていた。本事業の対象区間は首都プノンペンからベトナム国境に向けた幹線国道の一部であり、本事業の事業目標、特にインパクトは国家開発計画が継続的にめざしてきた政策目標と合致する。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

大メコン圏閣僚会議(1998年)にて、ADBが提唱した経済回廊構想(東西、南北、南部)が承認された。南部経済回廊はホーチミンからプノンペンを経由してバンコクに至る国際回廊であり、カンボジアの国道一号線はこの南部経済回廊の一部であった。カンボジアの国道一号線はアジアハイウェイ AH-1の一部でもあり、同国の国際・国内物流で重要な役割を果たしていた。しかし、2000年に発生した洪水により同国道に大きな被害があり、応急的な補修が行われた。しかし、今後の交通需要も踏まえた大規模な改修が必要となっていた。「国道一号線改修計画」計画時、国道一号線のネアックルン以東の区間はADBによる改修が決定されていたが、プノンペン～ネアックルン間の改修は未定であった。

ネアックルンは国道一号線のメコン河渡河地点である。「ネアックルン橋梁建設計画」計画時、同地点のフェリー渡河は南部経済回廊のボトルネックとなっており、最大7時間の待ち時間が発生していた。フェリーの供用可能容量は2012年に限界に到達する見込みであり、円滑な交通のために橋梁の建設が喫緊の課題となっていた。

事後評価時においても、国道一号線は引き続き南部経済回廊及びアジアハイウェイ AH-1の一部であり、カンボジア・ベトナム間の陸路交易に利用されている。「国道一号線改修計画」の事業開始前年から、カンボジアの輸出、輸入ともにベトナムの占める比率は増加した(次表を参照)。カンボジアからベトナムへの輸出は金額ベースで増加傾向が続いている。同様に、ベトナムからの輸入も金額ベースで増加傾向にあり、国別順位では3位となった。

表 1 カンボジア・ベトナム間の貿易

単位：百万米ドル

	2004年*	2017年*	2018年	2019年	2020年
輸出	2,795.14	11,313.38	12,739.26	14,866.3	14,436.5
うちベトナム(金額)	42.4	325.8	361.8	359.2	318.1
うちベトナム(比率)	1.5%	2.9%	2.8%	2.4%	2.2%
輸入	2,032.8	14,800.9	18,130.6	21,058.4	20,858.9
うちベトナム(金額)	168.7	1,682.3	2,221.0	2,724.9	2,687.2
うちベトナム(比率)	8.3%	11.4%	12.3%	12.9%	12.9%

出所：IMF - Direction of Trade Statistics

注：*2004年は事業開始前年、2017年は事業完了年

国道一号線はプノンペン～ホーチミンを結ぶ最短ルートにあり、カンボジア国内のネアックルン橋以南では、メコン河には架橋されていない。そのため、同橋はプノンペン～カンボジア南東部（プレイベン州、スバイリエン州）の円滑な交通に必須の道路インフラとなっている。JICA「全国道路網整備計画に係る基礎情報調査」（2013年）では、2030年までのカンボジアの主要国道の交通量予測を行ったうえで、優先すべき道路整備案件4事業を提案した。投資促進や交通需要への対応等から、上記優先案件には第二ネアックルン橋の建設が含まれ、ネアックルンに架橋することの重要性が改めて示された。

事前評価時、事後評価時ともに国道一号線は国際回廊の一部であり、国際・国内の物流の要となるルートである。カンボジア・ベトナム間の貿易は増加傾向にあり、カンボジアの輸入に占めるベトナムの比率は特に高い。加えて、ネアックルン橋は同国南東部の交通を円滑にするうえで重要な役割を果たしている。本事業は国道一号線の改修及びネアックルン橋の建設を事業範囲としていることから、カンボジア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

「国道一号線改修計画」及び「ネアックルン橋梁建設計画」の計画時、本邦の「対カンボジア国別援助計画」（2002年）では、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、その一環として「社会・経済インフラ整備促進と経済振興のための環境整備」に取り組む方針であった。また、同計画ではメコン河流域の洪水により道路に損傷が生じていることにも言及し、災害に強いインフラ整備に配慮することもめざしていた。加えて、ASEAN¹⁰諸国内の格差解消に向け、メコン地域開発を注力する方針であり、「第二東西回廊」（ホーチミン～プノンペン～バンコク間の国際回廊）の開発にも言及があった。

¹⁰ 東南アジア諸国連合

本事業は、同国の幹線道路、かつ国際回廊でもある国道一号線における改良工事や橋梁建設を通じて円滑な交通や物流の強化をめざしており、インパクトとして「沿線地域の社会・経済の活性化」や「国際物流の強化」が想定されていた。また、本事業はメコン河の堤防道路でもある国道一号線のかさ上げを行っており、災害に強いインフラ整備にも貢献する。そのため、本事業の事業目的は計画時の援助政策と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 効率性（レーティング：②）

3.2.1 アウトプット

（１）「国道一号線改修計画」

「国道一号線改修計画」は、国道一号線（プノンペン～ネアックルン区間）の道路改修、橋梁の新設・架け替えを実施した（次表を参照）。道路の改修に際しては、2000年に発生した洪水と同じ高さまで水位が上昇しても越流しないよう、路面のかさ上げ（平均約70cmの引き上げ）を行った。また、事業実施に際しコンサルティング・サービスが実施され、詳細設計、入札監理、施工監理が提供された。また、事業実施中に、住民移転に伴う補償と再取得価格の検証調査がコンサルティング・サービスに追加された。本事業のアウトプットの計画と実績は次表のとおりである。

表 2 「国道一号線改修計画」のアウトプット（計画と実績）

計画	実績
<ul style="list-style-type: none"> 道路改修（拡幅、かさ上げ、舗装）：総延長 55.98km（うち両側 4 車線区間 1.8km、両側 2 車線区間 54.18km） 橋梁建設：総延長 240.6m（2 橋架替、1 橋新設） 	<ul style="list-style-type: none"> 道路改修（拡幅、かさ上げ、舗装）：総延長 55.98km（うち両側 4 車線区間 4.0km、両側 2 車線区間 51.98km） 橋梁建設：総延長 239.8m（2 橋架替、1 橋新設）

出所：基本設計調査報告書、JICA 提供資料

事業範囲の顕著な変更点として、4 車線区間の延長（変更前 1.8km、変更後 4.0km）が挙げられる。上記の変更点は事業実施期間中に交通量が大幅に増加したことに起因し、変更は適切と考えられる。当初計画どおりの車線数だった場合には、交通量（3.5km 地点）が 2014 年には道路容量の 8 割を超え、深刻な渋滞が発生することが予想されていた。

「国道一号線改修計画」の計画時には、カンボジア政府の主な負担事項として、被影響住民への補償や各種インフラの移設が想定されていた。後述（「3.3.2.2 その他、正負のインパクト」）するように、被影響住民への補償については大幅な変更が加えられた。

(2) 「ネアックルン橋梁建設計画」

「ネアックルン橋梁建設計画」は、国道一号線のメコン河渡河地点に橋梁及びアプローチ道路を建設した。主橋梁は橋長 640m、最大支間長 330m となる長大橋であり、橋梁形式はプレストレスト・コンクリート斜張橋となっている。事業実施に際しコンサルティング・サービスが実施され、詳細設計、入札監理、施工監理が提供された。また、事業実施中に不発弾事故が発生したため、不発弾対策に関する業務もコンサルティング・サービスに追加された。本事業のアウトプットの計画と実績は次表のとおりである。

表 3 「ネアックルン橋梁建設計画」のアウトプット（計画と実績）

計画	実績
<ul style="list-style-type: none"> • 主橋梁:PC 斜張橋(640m) • アプローチ橋梁:PC コンポ橋(1,575m) • アプローチ道路:3.1km、両側 2 車線 	<ul style="list-style-type: none"> • 主橋梁:計画どおり • アプローチ橋梁:計画どおり • アプローチ道路:3.25km、両側 2 車線

出所：準備調査報告書、JICA 提供資料

技術仕様の主な変更点としては、舗装構成の変更が挙げられる。この変更は将来の交通量増加に対応し、舗装損壊リスクを軽減させるため、持続性の観点から適切と判断される。また、ネアックルン橋はカンボジア有数の長大橋であることから、事業実施中にモニュメント設置（2カ所）等の付帯工事が事業範囲に加えられた。

「ネアックルン橋梁建設計画」の計画時には、カンボジア政府の主な負担事項として、用地取得費、住民移転の関連費用（調査費、被影響住民への補償）、不発弾処理、各種インフラの設置等が想定されていた。カンボジア側による負担事項への対応は行われたものの、後述するとおり不発弾処理に課題があり、本事業に遅延が発生した。



国道一号線（第3期完了時）



ネアックルン橋のアプローチ道路

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

(1) 「国道一号線改修計画」

事業費の計画は計 8,219 百万円（日本側：7,984 百万円¹¹、カンボジア側：235 百万円）、実績は計 9,632 百万円（日本側：8,030 百万円、カンボジア側：1,602 百万円）となった。そのため、事業費の実績は計画を上回った（計画比 117%）。

日本側事業費（計画値）については、基本設計調査報告書では 7,562 百万円であった。ただし、事業スコープの顕著な変更（4 車線区間の延長）があったため、施工監理コンサルタントの提案も踏まえ、計画値はスコープ変更に伴う追加費用を加算した 7,984 百万円とした¹²。日本側事業費（実績）は 8,030 百万円となった。

カンボジア側事業費については、用地取得及び住民移転費用のみ確認できたため、その部分の計画と実績を用いた。その場合の計画値は 235 百万円、実績は 1,602 百万円となった。計画と実績の大きな乖離は、被影響住民への補償の在り方に大幅な見直しがあったことに起因している。カンボジア側の事業費増は被影響住民への影響緩和、特に非自発的住民移転に関する補償に必要とされるものであり、その支出は適切だったと思料される。

(2) 「ネアックルン橋梁建設計画」

事業費の計画は計 12,115 百万円（日本側：12,005 百万円¹³、カンボジア側：110 百万円）、実績は計 10,141 百万円（日本側：9,996 百万円、カンボジア側：145 百万円）となった。そのため、事業費の実績は計画を下回った（計画比 84%）。日本側事業額（計画）12,005 百万円に対して、実績は 9,996 百万円となり、計画比 83%となった。事業費は計画を下回った。事業費が減少した理由としては、競争入札の結果、本体工事価格が計画時の見積価格を下回ったことが挙げられる。カンボジア側事業費については用地取得及び住民移転費用のみが入手できたため、その部分の計画と実績を比較すると、計画 110 百万円に対し、実績は 145 百万円あり、計画比 132%となった。

「国道一号線改修計画」及び「ネアックルン橋梁建設計画」を平均すると、事業費の実績は計画比 101%となり、計画を上回った。

¹¹ 基本設計調査報告書の計画値に基づく金額である。

¹² 施工監理コンサルタントの提案を踏まえ、第 3 期の事業費残額と第 4 期の事業費の計画時見積額の比較により、4 車線化による事業費（計画値）の増分を概算し、日本側事業費（計画値）に加算した。

¹³ 準備調査報告書の計画値に基づく金額であり、無償資金協力の供与限度額とは一致しない。

3.2.2.2 事業期間

前記のとおり、「国道一号線改修計画」では、第4期の計画時（2013年）に事業範囲の顕著な変更（4車線区間の延長）があった。適切な比較のため、事業範囲の変更時の事業期間を計画値とすると、事業期間（計画値）は10年9カ月（2005年6月～2016年2月）となる。事業期間（実績値）は12年2カ月（2005年6月～2017年7月、計画比113%）となり、計画を上回った¹⁴。

審査時には「国道一号線改修計画」は3期に分けて実施される予定であったが、最終的に5期となった。第2モニボン橋の建設に伴う設計変更に加え、円借款事業「ニロート上水道整備計画」による水道管理設に対処する必要があり、第3期のうち起点～4kmまでを第4期とした。加えて、第4期の実施中に円安や舗装構造の変更等により事業費が承諾額を超える見込みとなり、第4期と都心区間が分割された。

「ネアックルン橋梁建設計画」の事業期間については、計画値4年9カ月（2010年3月～2014年11月）となっていた。事業期間（実績値）は5年2カ月（2010年3月～2015年4月、計画比109%）となり、計画を上回った¹⁵。事業遅延の理由は、1）入札期間の長期化（計画2カ月に対して実績4カ月）、2）不発弾事故による工事中断（約4カ月間）、などである。

両者を平均すると、事業期間は計画比111%となり、計画を上回った。

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

3.3 有効性・インパクト¹⁶（レーティング：③）

3.3.1 有効性

「国道一号線改修計画」と「ネアックルン橋梁建設計画」は異なるアウトプットを有し、それぞれに対して定量効果を測定する指標が計画時に設定されていた。そのため、有効性では両者を区分して分析する。

3.3.1.1 定量的効果

（1）「国道一号線改修計画」

計画時に設定された五つの指標の目標達成度は平均93%となった（次表を参照）。大型車の通行、洪水対策効果、国道一号線の洪水時冠水区間が達成（目標

¹⁴ 支援対象区間全体が完工した時点をもって、「国道一号線改修計画」の完了とした。また、住民移転の進捗状況やカンボジア政府選挙の時期を考慮して、第3期の完了から第4期のE/Nまで2年3カ月間の空白期間があった。

¹⁵ 計画では完工と供用を同じ時期に設定していたが、実績では付帯工事があり、完工は供用より約1年後となった。適切な比較のため、上記の評価判断では事業開始から供用までの期間を事業期間とし、比較した。

¹⁶ 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。

達成度 100%) され、走行時間の短縮がほぼ達成 (目標達成度 88%)、平均走行速度が中程度の達成 (目標達成度 75%) となった。国道一号線の混雑区間を迂回するルートの整備や交通取締りの強化もあり、走行時間や平均走行速度の実績値からは目標におおむね沿った円滑な交通が実現していると考えられる。ただし、MPWT への聞き取りに基づく、渋滞が発生する区間があり、交通容量の低い交差点や市場近辺での路上駐車が交通を妨げている点が指摘されている¹⁷。また、本事業は老朽した橋梁の架替えを行うため、車両重量の増加が期待されていた。改修区間の一部は事業実施中に高規格の舗装構造に変更され、車両重量の増加も目標を達成した。改修区間はメコン河の堤防道路となっているため、道路のかさ上げは道路の冠水に加えて、ポンポンの洪水防止にも寄与する。道路のかさ上げによる事業効果は計画どおりに発現している。

表 4 「国道一号線改修計画」の定量指標

	基準値	目標値	実績値			
	2000年	2020年	2017年	2018年	2019年	2020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
走行時間の短縮 (分)*	—	62.5	40	45	50	55
平均走行速度 (km/h)	30	80	45	50	55	60
大型車の通行 (トン以下)	15	20	25	25	25	25
洪水対策効果	ポンポン都の洪水堤防を越流する	ポンポン都の洪水堤防を越流しなくなる	ポンポン都の洪水堤防を越流しなくなる	ポンポン都の洪水堤防を越流しなくなる	ポンポン都の洪水堤防を越流しなくなる	ポンポン都の洪水堤防を越流しなくなる
国道1号線の洪水時冠水区間 (m)	1,100	0	0	0	0	0

出所：事業事前評価表（第4期）、MPWTの質問票回答

注：* 事業事前評価表では「走行時間の短縮」に走行時間の数値が記載されていたため、本表では走行時間の短縮の数値に修正した。なお、走行時間は基準値（2000年）110分、目標値（2020年）45～50分、実績値（2020年）55分となった。

改修区間の利用状況を精査するため、上記指標に加えて、交通量についても目標値及び基準値と実績値を比較した（表5、表6を参照）。事業完了後（2018年、2019年）の改修区間における交通量調査に基づく、交通量が計測された6地点の実績値は計画時の目標値を大きく上回っていた。また、事業実施前の2004年に交通量が計測されており、基準値と実績値の比較から、改修区間の全域において交通量の大幅な増加が確認された。中国政府の支援により、2013年に国道一号線

¹⁷ JICA「国道1号線及びベトナム国境付近における道路整備・関連施設整備等に係る情報収集・確認調査」ファイナルレポート—国道一号線—（2019年）

の改良区間の約 25km の地点に新プノンペン港が整備され、コンテナの取り扱いが始まった。国道一号線の改修と港湾整備が同時期に進展したことにより、首都プノンペンへの貨物輸送の安定化に寄与した。上記から、改修区間は十分に利用されていると考えられる。

表 5 「国道一号線改修計画」の改修区間の交通量（2004年3月）

地点*	実測値(実台数)**			実測値(PCU)		
	軽車両	重車両	合計	軽車両	重車両	合計
0.1km 地点	9,205	562	9,767	11,507	2,106	13,613
1.5km 地点	7,112	618	7,730	8,890	2,316	11,206
3.5km 地点	6,607	468	7,075	8,258	1,755	10,013
5.0km 地点	6,055	361	6,417	7,569	1,355	8,925
7.0km 地点	4,156	358	4,514	5,195	1,341	6,536
12.5km 地点	3,303	247	3,550	4,129	926	5,055
14.5km 地点	2,876	316	3,192	3,595	1,185	4,779
34.5km 地点	2,239	398	2,636	2,798	1,492	4,290

出所：基本設計調査報告書

注1：* 本事業の対象区間のプノンペン側を起点とする。

注2：** 実測値は昼間12時間交通量のため、昼夜率1.30を用いて24時間交通量に換算した。車種は軽車両（乗用車等）と重車両（バス、大型トラック、トレーラー等）

表 6 「国道一号線改修計画」の改修区間の交通量（2018年9月）

地点*	実測値(実台数)**			実測値(PCU)***			目標値 (PCU) ****
	軽車両	重車両	合計	軽車両	重車両	合計	
0.1km 地点	40,314	3,131	43,445	50,393	9,393	59,786	23,864
1.5km 地点	31,370	3,253	34,623	39,213	9,759	48,972	19,601
2.5km 地点	23,449	3,233	26,682	29,311	9,699	39,010	18,569
3.5km 地点	19,764	2,524	22,288	24,705	7,572	32,277	17,537

出所：JICA 提供資料、基本設計調査報告書

注1：* 本事業の対象区間のプノンペン側を起点とする。

注2：** 実測値は24時間（平日2日、週末1日の平均）、車種は軽車両（乗用車、軽貨物等）と重車両（バス、大型トラック、トレーラー等）

注3：*** PCU換算係数は軽車両1.25、重車両3とした（JICA「国道1号線及びベトナム国境付近における道路整備・関連施設整備等に係る情報収集・確認調査」に準拠）。

注4：**** 基本設計調査報告書の目標値は昼間12時間交通量のため、昼夜率1.30を用いて24時間交通量に換算した。

表 7 「国道一号線改修計画」の改修区間の交通量（2019年1月）

地点*	計測日**	実測値(PCU)***				目標値(PCU)****
		二輪車	小型車両	大型車両	合計	
コーキーマーケット (13.5km 地点)	平日	7,737	12,667	10,803	31,207	
	週末	9,360	13,506	10,236	33,102	
	平均	8,549	13,087	10,520	32,155	14,029
プノンペン新港 (24.5km 地点)	平日	3,897	9,282	12,048	25,227	
	週末	4,376	9,332	12,510	26,218	
	平均	4,137	9,307	12,279	25,723	11,780

出所：JICA「国道1号線及びベトナム国境付近における道路整備・関連施設整備等に係る情報収集・確認調査」ファイナルレポート-国道一号線-、基本設計調査報告書

注1：* 本事業の対象区間のプノンペン側を起点とする。

注2：** 計測は24時間（平日1日、週末1日の平均）、二輪車はオートバイ/オート三輪/荷台付きオートバイ等、小型車両は乗用車/軽貨物等、大型車両はバス/大型トラック/トレーラー等

注3：*** PCU換算係数は二輪車0.3、小型車両1.25、大型車両3.00

注4：**** 基本設計調査報告書の目標値は昼間12時間交通量のため、昼夜率1.30を用いて24時間交通量に換算した。

(2)「ネアックルン橋梁建設計画」

計画時に設定された二つの指標の目標達成度は平均100%となった（次表を参照）。渡河の不可能な時間は達成（目標達成度：100%）、渡河の所要時間はほぼ達成（目標達成度：99%）と判断される。フェリー渡河の解消により、渡河所要時間はおおむね計画に沿って大幅に短縮され、事後評価時点でも円滑な交通が維持されている。事業実施前には夜間はフェリー運航がなく、渡河ができない状態だった。そのため、渡河の不可能な時間が発生しないことが目標となった。事業完了後、渡河の不可能な時間は発生せず、交通量、天候、時間帯に影響されず渡河が可能となった。

表 8 「ネアックルン橋梁建設計画」の定量指標

	基準値	目標値	実績値			
	2009年	2015年	2015年	2018年	2019年	2020年
		事業完成年	事業完成年	事業完成3年後	事業完成4年後	事業完成5年後*
渡河の所要時間(分)*	最大420 (繁忙期)	5	NA	15	15	10
渡河の不可能な時間(分)	300 (深夜0~5時)	0	0	0	0	0

出所：準備調査報告書、MPWTの質問票回答

注：* 事業完成年（2015年）のデータを入手できなかったが、目標値の経年変化が僅少と考えられるため、目標値と事後評価時の実績値を比較して評価判断を行った。渡河の所要時間の達成度は所要時間の短縮に基づいている（目標値415分、実績値420分）。

ネアックルン橋の利用状況を精査するため、上記指標に加えて、交通量についても目標値及び基準値と実績値を比較した（次表を参照）。事業完了直後（2015

年)の交通量調査に基づくと、交通量が計測された2地点の実績値は計画時の目標値を大きく上回っていた。本事業の計画時に2009年時点の交通需要として3,549台/日(PCU換算)が算出されており、基準値と実績値の比較から事業前後で交通量が大幅に増加したと料される。上記から、ネアックルン橋は渡河交通の手段として十分に活用されていると判断される。

表9 ネアックルン橋の交通量(2015年)

計測地点	実測値(実台数)*					実測値(PCU)**	目標値(PCU)
	二輪車	小型車両	中型車両	大型車両	合計		
ネアックルン入口 (58.1km)	13,626	4,046	855	1,066	19,593	14,908	7,118
ネアックルン出口 (64.2km)	12,969	4,633	865	1,887	20,354	17,938	

出所：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」調査団、準備調査報告書(2010年)

注1：* 計測は24時間、二輪車はオートバイ/荷台付きオートバイ等、小型車両は乗用車/4WD等、中型車両はミニバス/バス等、大型車両は大型トラック/トレーラー等

注2：** PCU換算係数は二輪車0.3、小型車両1.25、中型車両及び大型車両3.00

3.3.1.2 定性的効果(その他の効果)

(1)「国道一号線改修計画」

道路改修事業の定性的効果として、道路改修に伴う走行快適性が一般的に期待される。事後評価時の受益者調査¹⁸では、ドライバー及び沿線事業者は事業実施前(2004年)と比較して改修区間の走行快適性が向上したとの意見を持っている(表10を参照)。その理由として、走行時の振動減少、交通標識の見やすさ、道路幅員の拡大が挙げられた。また、ドライバー及び沿線事業者からの回答に基づく、豪雨時に冠水する区間が減少したことも確認された(表11を参照)。ドライバー及び沿線の事業者の回答から、雨天時も含めて走行時の快適性は大きく改善したと料される。

表10 ドライバー及び沿線事業者へのアンケート調査結果(走行時の快適性)

Q. 2004年(事業前)と比較して、国道1号線の運転はより快適となったか?

	そう思う	ある程度 そう思う	変化なし	ある程度 そう思わない	そう思わない	合計
回答数	9	3	0	0	0	12
%	75%	25%	0%	0%	0%	100%

¹⁸ 受益者調査ではドライバー及び沿線事業者へアンケート調査を実施し、プノンペン(バサック河東岸)～ネアックルン(メコン河東岸)の4カ所において12人(ドライバー7人、事業者5人)より回答を得た。

表 11 ドライバー及び沿線事業者へのアンケート調査結果（冠水区間）

Q. 2004年（事業前）と比較して、豪雨時の冠水区間は減少したか？

	そう思う	ある程度 そう思う	変化なし	ある程度 そう思わない	そう思わない	合計
回答数	10	2	0	0	0	12
%	83%	17%	0%	0%	0%	100%

（2）「ネアックルン橋梁建設計画」

「ネアックルン橋梁建設計画」の定性的効果として、渡河の不可能な時間帯が解消されたことによる物流上の利便性が挙げられる。MPWTによると、事後評価時、日中¹⁹のプノンペンへの大型貨物車両の乗り入れは禁止され、貨物の搬入は夜間から早朝までに限定されている。そのため、ネアックルン橋が開通せず24時間渡河が不可能な場合、プノンペン市内の物流に支障が生じていたとの意見だった。また、ネアックルン橋の開通が、メコン河東岸にある生鮮食料品の生産者にとって、プノンペンに出荷する際の利便性を高めたことも示唆された。スバイリエン州農産物組合からは、野菜には鮮度が求められるため、長時間のフェリー乗船待ちの解消は顧客の満足度向上につながるとの意見があった²⁰。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

「国道一号線改修計画」と「ネアックルン橋梁建設計画」の事業対象区間は隣接しており、両者のインパクトを区分することは困難である。そのため、本項では両者に共通するインパクトを設定する。「国道一号線改修計画」及び「ネアックルン橋梁建設計画」のインパクトを統合し、国際物流の強化及び事業対象地域の社会・経済の活性化を分析する。

（1）カンボジア・ベトナム国境を通過する物流車両

バベットは国道一号線の沿線にあり、カンボジア・ベトナムの国境に位置している。バベットを通過した物流車両数（貨物トラック及びコンテナトラック）は2014年（ネアックルン橋完成の前年）から2018年までほぼ倍増している（次表を参照）。また、同期間にコンテナトラックが増加しており、物流の質の面でも変化がみられた。なお、2014年から2018年のカンボジアの米ドル建て国内総生産（GDP）は約1.5倍に、同期間のベトナムの米ドル建てGDPは約1.3倍に増加した²¹。ネアックルンにおけるフェリー渡河の解消は、カンボジア・ベトナム間

¹⁹ MPWTによると、事後評価時点では5時～21時まで大型貨物車両の乗り入れが禁止されている。

²⁰ <https://www.jica.go.jp/cambodia/office/information/event/20170405.html>（2021年8月27日アクセス）

²¹ 世界銀行：<https://data.worldbank.org/country/Cambodia>、<https://data.worldbank.org/country/VN>（2021年8月27日アクセス）

の円滑な陸路貿易の実現に必要となるものであった。カンボジア・ベトナム両国の経済成長の影響も考慮する必要があるが、同橋の完成がバベットを通過する物流車両の増加に寄与し、両国間の貿易を促進する一要因になったと推察される。また、コンテナ輸送は道路の高規格化(幅員拡大や耐加重の増加)を必要とする。そのため、本事業による道路の高規格化がコンテナトラックの増加を可能とする一要因となったと史料される。

表 12 バベット国境を通過する物流車両数

単位：台/年

車種/年	2014	2015	2016	2017	2018
ベトナムからカンボジア					
貨物トラック	14,270	21,532	24,683	12,420	15,737
コンテナトラック	37,309	40,115	44,784	60,494	78,672
小合計	51,579	61,647	69,467	72,914	94,409
カンボジアからベトナム					
貨物トラック	2,590	2,693	3,335	4,268	4,451
コンテナトラック	11,947	12,800	15,276	17,641	20,198
小合計	14,537	15,493	18,611	21,909	24,649
合計	66,116	77,140	88,078	94,823	119,058

出所：JICA「国道1号線及びベトナム国境付近における道路整備・関連施設整に係る情報収集・確認調査」ファイナルレポート-国道一号線-

(2) 事業対象地域の社会・経済の活性化

事業対象地域の社会・経済が活性化した場合、同地域における貨物量の増加が想定される。事後評価時の受益者調査では、事業実施前(2004年)と比較して貨物量は増加したと回答したドライバー及び沿線事業者は全体の8割を超えた(次表を参照)。特に沿線事業者(5人)は全員増加したとの意見だった。貨物量が増えた品目としては、農産物、建設資材等が挙げられた。前述(「3.3.1.2 定性的効果(その他の効果)」)のとおり、国道一号線の改修区間における振動減少やネアックルン橋開通による出荷時間の短縮が明らかとなっており、本事業は農産物の出荷に貢献している。また、建設資材の増加は、事業対象地域の開発の進展を示唆している。

表 13 ドライバー及び沿線事業者へのアンケート調査結果(貨物の増加)

Q. 2004年(事業前)と比較して、貨物量は増加したか?

	そう思う	ある程度 そう思う	変化なし	ある程度 そう思わない	そう思わない	合計
回答数	7	3	1	1	0	12
%	58%	25%	8%	8%	0%	100%

前述（「3.3.1 有効性」）のとおり、本事業により国道一号線の改修区間における走行時間が短縮し、走行時の快適性が改善された。その一方、事後評価時の受益者調査²²では、プノンペン都心部（バサック河以西）を訪問する機会が減少していることがわかった。具体的には、自分または親しい人たち（家族、近隣住民等）は事業前の2004年と比べてプノンペン都心部を訪問することが減ったとの意見が回答者の約5割（8人）を占めた。なお、事後評価時における外出理由については、買い物が最も多い回答であった。沿線住民への聞き取りによると、居住地周辺で商業地域が拡大しており、沿線住民は買い物を近隣で済ませる傾向がみられた。本事業以外の要因（プノンペン近郊の都市化等）も考慮する必要があるものの、事業対象地域では開発の進展、地域内での消費促進がみられる。

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

「国道一号線改修計画」については、「JICA 環境社会配慮ガイドライン」（2004年）の施行前の要請であり、計画時点では環境ベースライン調査が実施されていたが、カテゴリ分類は設定されていなかった。施工監理コンサルタントの質問回答に基づくと、事業実施期間中に低騒音・低排ガスの使用、夜間作業の禁止、散水、環境影響への対応策・緩和策が採られた。ただし、測定項目が設定されていなかったため、定期的な環境データの収集は行われていない。MPWT からの質問票回答に基づくと、①事業実施中及び完了後の自然環境への負の影響は発生せず、②事業完了後、カンボジア環境省の大気質測定では事業対象地域における深刻な大気汚染等の問題点は確認されていない。

「ネアックルン橋梁建設計画」については、計画時において「JICA 環境社会配慮ガイドライン」（2004年）に基づきカテゴリ分類 A（環境や社会への重大で望ましくない影響のある可能性を持つ）となっていた。MPWT が環境影響評価調査を実施し、その報告書はカンボジア環境省の承認を得ていた。施工監理コンサルタントからの質問回答に基づくと、事業実施に際してコントラクターは清掃や散水等を行い、騒音及び河川水質を定期的に測定した。MPWT の質問票回答に基づくと、事業実施中及び完了後の自然環境への負の影響は発生していない。

（2）住民移転・用地取得等

「国道一号線改修計画」については、計画時において用地取得に伴う住民移転が発生する見込みであった。事業実施中の2006年に NGO より被影響住民への補償について課題点が指摘され、その指摘を踏まえて「JICA 環境社会配慮ガイドライン（2004年）」、または「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン（2010年）」

²² 受益者調査では沿線住民へのアンケート調査を実施し、プノンペン（バサック河東岸）～ネアックルン（メコン河東岸）の4カ所において15人（男性6人、女性9人）より回答を得た。

に基づき、住民移転計画（Resettlement Action Plan、以下「RAP」という。）が改定された。JICA 環境社会配慮審査会の答申内容を踏まえて、被影響住民への事前説明の広報強化、住民による事業実施の合意、近隣かつ利便性の高い移転地の確保、資産査定における不明確な減額の防止、地域住民の苦情処理委員会への参加、道路線形の変更による影響緩和等の多くの措置が採られた。



移転後の家屋

上記の措置については、カンボジア政府が従前実施してきた被影響住民への配慮を超えるものが多かった。そのため、日本政府・JICA とカンボジア政府（省庁間住民移転委員会）との間で2週間に1度の定例会議を開催し、カンボジア側の理解と適切な対応を促進した。加えて、カンボジア政府の住民移転に関する行政能力向上に向けて、JICA 技術協力プロジェクト「住民移転のための環境社会配慮能力強化プロジェクト」（2010年～2012年）が実施された。隣接区間の支援を担当する ADB の事業と同様に、再取得価格に基づく被影響住民への補償が行われ、第1期～2期の被影響住民には追加補償が行われた。「国道一号線改修計画」の完了時点では、被影響住民は4,474世帯（うち移転住民364世帯）となった。

「国道一号線改修計画」（第3期）において、住民移転に伴う補償と再取得価格の検証調査が実施された。調査結果によると、第1～3期の補償は適切な算出方法で計算された再取得価格に基づき、外部モニタリングによって、移転が適切に実施されたことが確認された。また、苦情処理窓口が設置され、苦情への対応がなされた²³。JICA 技術協力プロジェクト「住民移転のための環境社会配慮能力強化プロジェクト」の専門家の質問回答に基づく、全期間の移転住民を対象に苦情処理窓口が設置され、ステークホルダー会議で周知されており、この窓口を通じて苦情が実際に処理された。

今次事後評価時では、「国道一号線改修計画」により発生した住民移転に関する調査を行った²⁴。移転住民の質問票回答からは、移転先のインフラは十分整備され、生活にも影響はないことが示唆された（表14、表15を参照）。補償はすべての被影響住民に支払われた一方、一部住民からは補償額が十分でないとの意見が聞かれた（表16、表17を参照）。再取得価格の設定には、資材や財産の市場価格の平均値が用いられたため、不足する世帯もあったものと推察される。た

²³ Katahira & Engineers International (2012) “Follow-up Study on the 2007 Replacement Cost Study of the Project for the Improvement of National Road No.1”

²⁴ 「国道一号線改修計画」により、移転サイト6カ所が建設され、本調査はうち2カ所を対象に2021年7月に情報収集を行った。アンケート調査対象者は移転住民12人（男性6人、女性6人）となり、併せてコミュニケーション長2人、住民移転を担当する政府機関の職員1人への聞き取りを行った。

だし、上記の住民はいずれも苦情を申し立てしていないため、不足分は生活に支障をきたすほどの額ではないと思料される。移転サイトのある地域のコミュニオン長や住民移転を担当する政府機関の職員への聞き取りでも、再取得価格に基づく補償支払い、RAPの周知、苦情処理について問題は指摘されなかった。

表 14 移転住民へのアンケート調査結果（移転先のインフラ）

Q. 移転先のインフラは十分整備されていたか？（水道、電気、交通機関へのアクセス等）

	そう思う	ある程度 そう思う	どちらでもない	ある程度 そう思わない	そう思わない	合計
回答数	11	1	0	0	0	12
%	92%	8%	0%	0%	0%	100%

表 15 移転住民へのアンケート調査結果（生活の水準や利便性）

Q. 移転前と比べて、生活の水準や利便性は改善したか？

	そう思う	ある程度 そう思う	どちらでもない	ある程度 そう思わない	そう思わない	合計
回答数	8	2	2	0	0	12
%	67%	17%	17%	0%	0%	100%

表 16 移転住民へのアンケート調査結果（補償対象外の被影響住民）

Q. 移転前のコミュニティに補償を受けられない被影響住民はいたか？

	多くの住民が 受けられない	受けられない住民が 数名いた	全員受けられた	合計
回答数	0	0	12	12
%	0%	0%	100%	100%

表 17 移転住民へのアンケート調査結果（補償額）

Q. 補償額は逸失した資産の再取得に十分な金額だったか？

	そう思う	ある程度 そう思う	どちらでもない	ある程度 そう思わない	そう思わない	合計
回答数	4	3	1	4	0	12
%	33%	25%	8%	33%	0%	100%

「ネアックルン橋梁建設計画」についても、計画時に用地取得に伴う住民移転が発生する見込みであった。適切な住民移転に向けて RAP が作成され、また住民移転の回避や軽減が図られた。「ネアックルン橋梁建設計画」の完了時点では、被影響住民は 197 世帯（うち移転住民 7 世帯）となった。JICA 技術協力プロジェクト「住民移転のための環境社会配慮能力強化プロジェクト」の専門家の質問回

答に基づくと、2010年のガイドラインに基づいた適切なRAPが策定され、それに沿って補償が行われた結果、住民移転について特段の問題は生じていない。

(3) 高度な設計施工と日本・カンボジア友好の象徴

ネアックルン橋は高度な設計施工及び日本カンボジア友好への貢献によりJAPAN コンストラクション国際賞、土木学会田中賞を受賞している。受賞の理由としては、厳しい現場条件への対応、新技術の導入による工期・工費の圧縮、日本カンボジア友好への貢献等が挙げられている。また、同橋は斜張橋の美的外観から観光名所となっており、カンボジアの500リエル札には同橋が描かれている。

国道一号線の改修区間において道路効率の改善や洪水防止等の効果が確認され、ネアックルン橋の開通によりメコン河の渡河は円滑となった。カンボジア・ベトナム間の物流は増加しており、事業対象地域の経済活性化も示唆された。以上より、本事業の実施により計画どおりの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。

3.4 持続性（レーティング：②）

3.4.1 運営・維持管理の制度・体制

事後評価時点では、MPWTは出先機関であるDPWTを25の市/州に有している。DPWTが3種類の道路維持管理作業（日常、定期、緊急）²⁵を担当し、高度な技術を要する維持管理業務のみMPWT本部が作業を管掌する。「国道一号線改修計画」の対象区間の維持管理はプノンペン市DPWT及びカンダル州DPWTが担当する。「ネアックルン橋梁建設計画」の橋梁部分はMPWT内の高速道路橋梁投資局（以下「DEBI」という。）、アプローチ道路はカンダル州DPWTとプレイベン州DPWTがそれぞれ担当している。国道全般の維持管理業務は内部人員による実施を中心とし、必要に応じて外部委託も利用される。MPWTへの聞き取りに基づくと、ネアックルン橋の維持管理作業の外部委託は行われていないが、技術面でのサポートのために外部エンジニアを雇うことがある。

本事業の維持管理に配置された人員は次表のとおりである。担当区間を考慮すると、配置された人員により日常的維持管理は可能であり、定期的維持管理についても内部、外部のリソースを活用して対応ができるものと考えられる。

²⁵ 日常的維持管理は点検・清掃・軽度な補修工事、定期的維持管理は補修工事（オーバーレイ等）、緊急維持管理は災害復旧工事等を対象とする。

表 18 運営維持管理への人員配置

インフラの種類	担当部署	配置人員数	うちエンジニア数
国道 1 号線 対象区間	ブノンペン市 DPWT	10	2
	カンダル州 DPWT	10	2
	合計	20	4
ネアックルン橋	DEBI	12	4
	カンダル州 DPWT	8	2
	プレイベン州 DPWT	8	2
	合計	28	8

出所：MPWT の質問票回答及び聞き取り

維持管理の管掌は明確となっており、担当部署が不明確なインフラや維持管理作業は発見されなかった。MPWT 及び本事業に関連する DPWT の体制は、本事業の建設したインフラの維持管理に対応できると思料される。上記より、運営・維持管理の制度・体制面には特段の問題はないと思料される。

3.4.2 運営・維持管理の技術

MPWT 及び本事業に関連する DPWT は、本事業実施前から舗装道路の維持管理に従事している。国道 1 号線の改修区間に関しては、工事内容から考え、ほかの国道と同様の技術水準で対応できると思料される。また、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 年～2018 年）により、道路の点検能力（路面状態の計測と評価）、予防補修、橋梁維持管理サイクル（点検、評価、計画、補修、台帳管理）が強化された。MPWT からの質問票回答からも、事後評価時点で道路維持管理（日常、定期）、橋梁維持管理のマニュアルを保有している点を確認された。

ネアックルン橋の技術的に高度な維持管理作業を要する設備（斜張ケーブル、電気設備、伸縮継ぎ手、ベアリング）に関しては、施工監理コンサルタントによる維持管理マニュアルが整備された。MPWT への聞き取りに基づく、事後評価時点は橋梁点検車を保有し、ロボットを利用した斜張ケーブルの点検も計画されている。また、上記の JICA 技術協力プロジェクトにて、ネアックルン橋の過積載管理（過積載の計測、報告、分析）についてパイロットプロジェクトを実施した。他方、斜張橋の構造的特性を踏まえた点検計画の策定、点検作業の実施、点検結果を反映した維持管理計画の策定に関しては定期的維持管理の根幹となる技術であるものの、上記の JICA 技術協力プロジェクトでは支援していないため、今後の能力向上が必要と思料される。後述（「3.4.3 運営・維持管理の財務」）するとおり、MPWT の定期的維持管理費用には制約があるため、ドローンやロボットの利用等の省コスト技術の導入も含め、維持管理体制を検討することが望ましいと考えられる。

MPWT は道路及び橋梁の維持管理ワークショップを年 1 回開催しており、2019 年には MPWT と DPWT より 84 人が参加した。MPWT での聞き取りに基づく、研修内容は道路・橋梁の維持管理を幅広く網羅するものであった。

国道一号線の維持管理に関しては、DPWT の技術水準で対応は可能であり、維持管理マニュアルや研修も提供されている。他方、ネアックルン橋の維持管理に関しては、斜張橋の特性に対応したより高度な技術（構造特性を踏まえた点検計画の策定、点検作業、点検結果に基づく維持管理計画策定、省コスト技術）の習得を必要としている。上記より、運営・維持管理の技術面には課題があると思料される。

3.4.3 運営・維持管理の財務

前述（「3.4.1 運営・維持管理の制度・体制」）した維持管理の管掌に沿って、「国道一号線改修計画」の改修区間の維持管理費用はプノンペン市 DPWT 及びカンダル州 DPWT が負担する。「ネアックルン橋梁建設計画」の橋梁部分の維持管理費用は MPWT、アプローチ道路の維持管理費用はカンダル州 DPWT とプレイベン州 DPWT が負担する。

事後評価時における MPWT の維持管理予算は表 19 のとおり、また MPWT から DPWT に拠出される維持管理予算は表 20 のとおりである。ただし、DWPT の予算は各州から拠出される予算もあるため、実際に DPWT が維持管理に利用できる予算額は次表に記載された金額を超える。MPWT の維持管理予算額（日常的維持管理、定期的維持管理、緊急維持管理の合計額）は過去 3 年度では 70 百万米ドル前後で推移している。なお、MPWT への聞き取りでは、国道一号線は主要幹線道路のため、維持管理予算配分における優先度は高いとの意見であった。

表 19 MPWT の維持管理予算

単位：百万米ドル

	2017 年	2018 年	2019 年
維持管理予算	70.00	70.00	67.13
うち日常的維持管理	41.75	40.00	41.03
うち定期的維持管理	18.25	20.00	18.60
うち緊急維持管理	10.00	10.00	7.50

出所：MPWT の質問票回答

表 20 MPWT から DPWT に拠出される維持管理予算

単位：百万米ドル

	2017年	2018年	2019年
プノンペン市 DPWT	0.19	0.17	0.18
うち日常的維持管理	0.19	0.17	0.18
うち定期的維持管理	0.00	0.00	0.00
うち緊急維持管理	0.00	0.00	0.00
カンダル州 DPWT	2.23	2.05	2.21
うち日常的維持管理	1.25	1.18	1.50
うち定期的維持管理	0.98	0.87	0.71
うち緊急維持管理	0.00	0.00	0.00
プレイベン州 DPWT	1.25	1.57	1.73
うち日常的維持管理	1.25	0.86	1.20
うち定期的維持管理	0.00	0.71	0.53
うち緊急維持管理	0.00	0.00	0.00

出所：MPWT の質問票回答

「国道一号線改修計画」の計画時において、改修区間に必要な維持管理費用は2005年時点で年間21,970米ドルと推計されていた。プノンペン市及びカンダル州のDPWTの維持管理予算からは改修区間の維持管理費用に対応することは可能と考えられる。

「ネアックルン建設計画」の計画時においては、ネアックルン橋の維持管理については、完成後10年間は目視による点検が主であり、大きな支出は必要ないとされた。ただし、定期的維持管理費用として、完成後10年ごとに3.7百万米ドルの支出が想定されていた。事後評価時点においても、橋梁全体に足場を組み目視点検、補修を行う場合、上記の定期的維持管理費用の発生が見込まれる。ネアックルン橋は2015年に完成しているため、今後数年のうちに定期的維持管理が必要となる。事後評価時点では、ネアックルン橋の定期的維持管理の計画策定は始まっていないが、ネアックルン橋の定期的維持管理費用はMPWTの年間の定期的維持管理予算の2割に相当し単年度での対応が難しい高額の支出となるため、追加的な予算措置が必要と思われる。

「国道一号線改修計画」の改修区間については、維持管理に必要な予算は確保可能と思料される。他方、ネアックルン橋の定期的維持管理に必要な予算の確保は、今後改めて確認が必要である。上記より、運営・維持管理の財務面には課題があると思料される。

3.4.4 運営・維持管理の状況

MPWTからの質問票回答に基づくと、「国道一号線改修計画」の瑕疵検査時に今後の対応事項として指摘された点のうち、事後評価時点では橋梁のひび割れの補修

は対応されていない。MPWT への聞き取りに基づくと、上記した橋梁の点検は継続され、交通に影響のある深刻な問題とはなっていない。事後評価時のサイト調査では、橋梁の伸縮装置の補修が必要な状況にあり、交通量の多い区間では路肩の舗装剥離が見られた。また、MPWT からの質問票回答に基づくと、「ネアックルン橋梁建設計画」の瑕疵検査時に今後の対応事項として指摘された点については、事後評価時点ではおおむね対応がなされている。瑕疵検査時に制振ダンパーの取付け部から摩擦音がしていたが、MPWT への聞き取りに基づくと、事後評価時では同箇所には深刻な損傷は発生していない。ただし、事後評価時のサイト調査では、ネアックルン橋の排水口に砂や塵芥が詰まっていた。

JICA「国道1号線及びベトナム国境付近における道路整備・関連施設整に係る情報収集・確認調査」では、2019年時点では上述した橋梁補修の未対応に加えて、国道1号線の路面標示が不鮮明だった点が指摘されていた。また、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」の施工監理コンサルタントによれば、2020年1月の現地訪問時にもネアックルン橋の排水口に砂詰まりがあったものの、国道1号線の改修区間及びネアックルン橋については交通に支障のある深刻な損傷は発生していないとの意見だった。

日常的維持管理において改善すべき点がある一方、本事業で建設されたインフラには交通に支障のある深刻な毀損はないものと考えられる。上記より、運営・維持管理の状況には特段の問題はないと史料される。

以上より、本事業の運営・維持管理は技術及び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. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は国道1号線(プノンペン～ネアックルン区間)の輸送能力の増強、効率改善、洪水対策の強化を図り、もって国際物流の強化及び当該地域の社会・経済の活性化に寄与することを目的として、同区間において道路改修・橋梁改修/建設を行った。カンボジアは国際回廊の開発を重視する政策目標を掲げ、カンボジア・ベトナム間の貿易は増加傾向にあった。本事業の目的はカンボジアの開発政策や開発ニーズと整合的であり、計画時の日本の政策とも合致している。そのため、本事業の妥当性は高い。本事業は事業費、事業期間ともに計画を上回ったため、効率性は中程度である。国道1号線の改修区間において道路効率の改善や洪水防止等の効果が確認され、ネアックルン橋の開通によりメコン河の渡河は円滑となった。カンボジア・ベトナム間の物流は増加しており、事業対象地域の経済も活性化している。本事業の実施により計画どおりの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。実施機関の管掌、人員配置から本事業の建設したインフラの日常的及び定期的維持管理の実施は可能である。国道1号線の改修区間に関し

では、DPWT の技術水準で維持管理が可能であるが、ネアックルン橋に関しては、MPWT は斜張橋の特性に対応したより高度な技術を習得する必要がある。予算に関しては、国道一号線の改修区間では維持管理予算の確保が見込まれる一方、ネアックルン橋の定期的維持管理予算の確保は今後改めて確認が必要である。本事業で建設したインフラには交通に支障のある深刻な毀損は発生していない。上記から、本事業の運営・維持管理は技術及び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。以上より、本事業の評価は高い。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

長大橋の維持管理技術の向上

ネアックルン橋はカンボジア有数の長大橋であり、長大橋の特性を踏まえた維持管理計画や作業を必要とする。また、近年では、ドローンやロボットを使った長大橋の維持管理手法が開発されており、維持管理費用の観点からも新しい技術を導入するニーズは大きい。事後評価時点では、ネアックルン橋の定期的維持管理を数年以内に控えているため、多額の維持管理費用の支出が想定される。MPWT は定期的維持管理の実施までに本橋梁の維持管理を管掌する部署の技術水準向上及び維持管理用機材の拡充を図ることが望ましい。

定期的維持管理に関する計画策定

ネアックルン橋は完成後 10 年ごとに定期的維持管理を必要とし、事後評価時点では定期的維持管理が数年内に発生する見込みである。MPWT における定期的維持管理の年間予算を考慮すると、単年度で想定された定期的維持管理の費用を支出することは困難であると思料される。予算確保の遅れが維持管理の遅延につながるよう、早期に MPWT は定期的維持管理に必要な作業を特定し、複数年度にわたる維持管理プログラムを策定することが望ましい。

4.2.2 JICA への提言

定期的維持管理のモニタリング

ネアックルン橋は 2015 年に供用開始となり、第 1 回目の定期的維持管理を数年以内に控えている。この数年のうちに、MPWT は維持管理に関しての技術を一層高め、作業に必要となる予算を確保する必要がある。そのため、今後も定期的に MPWT の定期的維持管理のモニタリングを行い、必要に応じて技術面での指導も検討することが望ましい。

4.3 教訓

公平性に配慮した RAP の柔軟な見直し

本事業は、カンボジア政府が要請した時点では本来適用されない JICA 環境社会配慮ガイドライン（2004 年）、もしくは JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010 年）に沿って、住民移転計画（RAP）が策定された。その結果、隣接区間の支援を担当する ADB の事業と同様に、再取得価格に基づく被影響住民への補償が行われ、第 1 期～2 期の被影響住民には追加補償が行われた。本事業の要請時には社会配慮に関するガイドラインは策定されておらず、RAP も特定のガイドラインに依拠するものではなかった。また、本事業の実施期間中、ガイドライン内容は被影響住民の生計や生活環境により配慮した内容に変更されており、被影響住民への公平な対応から ADB の補償水準も考慮する必要があった。そのため、本事業の柔軟な対応は適切だったと思料される。隣接する他ドナー支援区間における社会配慮の方針と差があり、社会配慮に関する方針に大きな変更があるため、変更前に策定された RAP では被影響住民に不公平感が生じる場合、より最新のガイドラインを踏まえて RAP の内容を再検討することが望ましい。

以上

カンボジア

2020年度 外部事後評価報告書

技術協力プロジェクト「水道事業人材育成プロジェクト フェーズ2/フェーズ3」

外部評価者：OPMAC株式会社 小林 信行

0. 要旨

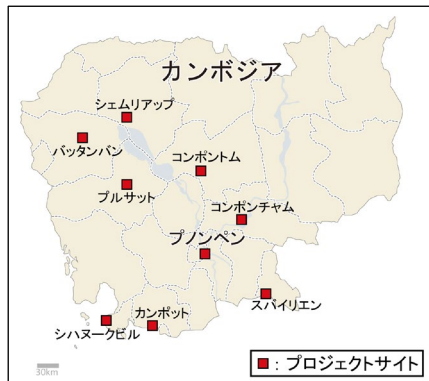
本事業は、2フェーズの技術協力プロジェクトを通じて、カンボジア 8都市¹の公営水道局（Target Provincial Waterworks、以下「TPWs」という。）の水道施設の運営・維持管理能力、水道事業の経営能力の向上を図り、「全国公営水道会議」に参加する都市への事業効果の波及、事業対象地域での水道サービスの改善をめざした。

カンボジアでは、プノンペン以外の都市部における安全な水へのアクセスが課題となっており、同国の政策ではその課題の解決をめざしていた。本事業の目的は上記の開発政策や開発ニーズと整合的であり、計画時の日本の政策とも合致している。よって、本事業の妥当性は高い。本事業の実施により、全 TPWs の能力向上（水道施設の運転・維持管理能力、水道事業の経営能力）はおおむね達成され、民間企業に水道事業が 20 年間委託されたシアヌークビルを除く 7 TPWs の水道サービスの改善や顧客満足度の改善も確認された。計画どおりの効果発現がみられることから、本事業の有効性・インパクトは高い。両フェーズを平均すると、本事業は事業費・事業期間ともに計画を上回ったため、効率性は中程度である。公営水道局の自律的な運営をめざす開発政策が採られ、その方針に沿って水道法の法案が作成され、幾つかの省令が承認された。公営水道局の監督官庁である工業科学技術革新省（Ministry of Industry, Science, Technology & Innovation、以下「MISTI」という。）では 7 TPWs をモニタリングする体制が構築され、7 TPWs では水道施設の運営・維持に必要な人員が適切に配置されている。本事業のカウンターパートには研修の機会があり、7 TPWs では日常業務を通じて技術水準を維持できる状況にある。7 TPWs の水道事業は財務的に健全な状態にある。そのため、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 シェムリアップ、バットアンバン、カンポット、コンポンチャム、コンポントム、プルサット、スバイリエン、シアヌークビル。本報告書では、全 TPWs では上記 8 都市の公営水道局を、7 TPWs は民間企業に水道事業が移管されたシアヌークビル以外の上記都市の公営水道局をそれぞれ意味する。

1. 事業の概要



事業位置図



本事業の供与した漏水探知機

1.1 事業の背景

カンボジア内戦終了後、わが国及び他援助機関の支援により、プノンペンにおいて水道施設の建設や水道施設の運転・維持管理の能力向上が進められてきた。国際協力機構（Japan International Cooperation Agency、以下「JICA」という。）は2003年から2006年まで「水道事業人材育成プロジェクト」を通じて、プノンペン水道公社（Phnom Penh Water Supply Authority、以下「PPWSA」という。）における水道施設の運転・維持管理の能力向上を図り、カンボジアの上水道分野の人材育成体制の確立に努めてきた。しかしながら、2000年代前半においてプノンペン以外の地方都市では、水道サービスがいまだ不十分な状態にあった。特に、当時水道を所管していた鉱工業エネルギー省（Ministry of Industry, Mines, and Energy、以下「MIME」という。）の水道部（Department of Potable Water Supply、以下「DPWS」という。）が管轄する14都市の公営水道局は施設整備と運営能力向上の双方が急務であった。アジア開発銀行（Asian Development Bank、以下「ADB」という。）、世界銀行（World Bank、以下「WB」という。）、わが国の有償資金協力や無償資金協力により、上記の公営水道局における施設整備は進展していた一方、水道事業の運営能力はいまだ改善の余地が大きい状況にあった。

この背景の下、2007年から2018年まで、本事業は8都市のTPWsにおいて水道事業運営に関連する能力向上を進めた。本事業は「水道事業人材育成プロジェクト フェーズ2」「水道事業人材育成プロジェクト フェーズ3」から構成され、幅広い分野において全TPWsと監督官庁の人材育成を図った。具体的には、フェーズ2は水道施設の運転や維持管理に関する技術の向上を企図し、フェーズ3は水道事業を経営する能力の強化をめざした。また、フェーズ3では、監督官庁において公営水道局の業績をモニタリングし、指導する能力の強化も併せて実施されることになった。

1.2 事業の概要

		フェーズ 2	フェーズ 3
上位目標		カンボジアの「全国公営水道会議」に参加している 14 都市の都市部における水供給施設の運転・維持能力が向上する。	TPWs において、プロジェクト開始当初に比べて水道サービスが向上する。
プロジェクト目標		ターゲットの 8 州都公営水道局 (TPW) において、プロジェクト フェーズ 1 で蓄積された経験を活用し、水供給施設を運転・維持する能力が向上する。	全 TPWs において、安定して持続的に水道事業を経営することができる。
成果	成果 1	TPW において、水質試験に係る能力が向上する。	TPWs において、経営計画策定に必要な基礎情報を整備する能力が向上する。
	成果 2	TPW において、浄水処理に係る能力が向上する。	TPWs において、経営計画の策定に対する能力が向上する。
	成果 3	TPW において、電気施設の操作・日常保守に係る能力が向上する。	TPWs において、経営計画の実施状況を定期的にモニタリングする能力が向上する。
	成果 4	TPW において、機械施設の日常保守に係る能力が向上する。	MIH ² において、TPWs に対する経営状態のモニタリング、計画審査、財務支援に関する能力が向上する。
	成果 5	TPW において、配水施設の維持管理に係る能力が向上する。	TPWs において、人材育成マネジメントやその改善策を分析する能力が向上する。
	成果 0	プロジェクトがプロジェクト・サポート・チーム (PST) によって適切に管理運営される。	
日本側の事業費		687 百万円	504 百万円
事業期間		2007 年 5 月～2012 年 3 月 (うち延長期間:2011 年 5 月～2012 年 3 月)	2012 年 11 月～2018 年 6 月 (うち延長期間:2017 年 12 月～2018 年 6 月)
事業対象地域		プノンペン、シェムリアップ、バッタ ンバン、カンポット、コンボンチャム、シアヌークビル、コンボントム、プルサット、スバイリエン	同左
実施機関		DPWS/MIME、8 TPWs	MIH ³ 、8 TPWs

² フェーズ 3 開始時は MIME であったが、事業実施中に省庁再編により工業・手工芸省 (Ministry of Industry and Handicraft、以下「MIH」という。) となった。また、事後評価時点では MISTI と改称されている。

³ フェーズ 3 完了時点

	フェーズ 2	フェーズ 3
その他相手国協力機関など	PPWSA	PPWSA
わが国協力機関	厚生労働省、北九州市水道局、名古屋市水道局	北九州市上下水道局
関連事業	<p>【技術協力】</p> <ul style="list-style-type: none"> 水道事業人材育成プロジェクト(フェーズ 1) (2003 年～2006 年) 水道行政管理能力向上プロジェクト(2018 年～2022 年) <p>【円借款】</p> <ul style="list-style-type: none"> シェムリアップ上水道拡張事業(2012 年) <p>【無償資金協力】</p> <ul style="list-style-type: none"> シェムリアップ上水道整備計画(2004 年) 地方州都における配水管改修及び拡張計画(2011 年) コンボンチャム及びバットンバン上水道拡張計画(2013 年) カンポット上水道拡張計画(2015 年) プルサット上水道拡張計画(2019 年) <p>【他ドナー】</p> <ul style="list-style-type: none"> WB “Urban Water Supply Project” (1996 年～2004 年) WB “Provincial and Peri-Urban Water Supply and Sanitation Project” (2003 年～2008 年) ADB “Provincial Towns Improvement Project” (2000 年～2006 年) ADB “Urban Water Supply Project” (2015 年～) ADB 及びフランス開発庁(Agence Française de Développement: AFD) “Provincial Water Supply and Sanitation Project” (2017 年～) 	

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 1 プロジェクト目標達成見込み（終了時評価時）

フェーズ 2	プロジェクト目標に設定された 4 指標の達成状況を考慮すると、プロジェクト目標はおおむね達成されると評価される。ただし、能力の向上度は TPWs 間、特に拠点地方水道局(シェムリアップ、バットンバン、カンポット、シアヌークビルの 4 カ所)と他の TPWs の間で異なっている。
フェーズ 3	プロジェクト目標は終了時評価時点において一部達成されているが、TPWs 間で差異が生じている。プロジェクト期間の延長により、すべての TPW で目標を達成できる可能性が高まる。

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 2 上位目標達成見込み（終了時評価時）

フェーズ 2	本プロジェクトで期待されるインパクトの可能性と規模の見通しを立てることは終了時評価時点では困難である。上位目標の達成は、主に内部人材育成体制がいかに有効かつ効率的に機能するかにかかっている。
フェーズ 3	上位目標が達成される見込みは十分ある。プロジェクトが実施した顧客満足度調査では、ほぼすべての TPWs で顧客満足度が上昇している。カンボットのみ満足度の向上度合いがやや低いものの、新規インフラの稼働をもって顧客満足度も向上することが期待される。

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 3 提言（終了時評価時）

フェーズ 2	<ol style="list-style-type: none"> (1) 全 TPWs における、水質分析の正確な理解と判断に基づく適切な浄水処理の促進 (2) 全 TPWs における、配水分野における漏水検査の継続 (3) PPWSA 現地専門家と拠点地方水道局の現地研修指導員による共同研修の実施 (4) PPWSA の能力強化への関与に関する計画策定 (5) 日本人専門家による水道協会設立の支援 (6) PPWSA、DPWS/MIME、TPWs のすべての技術職員の名簿作成 (7) 材料・資材の調達先や調達方法に関わる情報の整理・共有 (8) DPWS/MIME アクションプランに基づいた水道協会設立活動 (9) DPWS/MIME 各課の短中期アクションプランの作成 (10) 全 TPWs での年間人材育成計画の作成 (11) 全 TPWs の能力向上継続のための資金を確保する組織メカニズムの立案 (12) 電気・機械設備の運転・日常保守における標準手順書（Standard Operation Procedure、以下「SOP」という。）の効果的活用に関する OJT の継続 (13) 塩素注入設備の定期点検に係る SOP の作成と OJT 研修の継続
フェーズ 3	<ol style="list-style-type: none"> (1) プロジェクト終了までの実施スケジュール見直し (2) 統合事務管理システムのインストール完了と有効活用 (3) 先行グループのローカル人材活用 (4) MIH による独自かつ継続的なモニタリング実施 (5) 指標・活動の見直し (6) 水道法策定支援 (7) 施設の減価償却の適切な計上 (8) 水道料金の設定

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：2020 年 10 月～2022 年 1 月

現地調査：未実施

2.3 評価の制約

本事後評価では、新型コロナウイルスの世界的流行のため、外部評価者による現地調査が実施できなかった。また、カンボジア国内での感染拡大の影響から安全上の理由により、現地調査補助員による TPWs の訪問も実施できなかった。そのため、情報及びデータの収集方法は質問票及びウェブ会議システムでの面談に限定された。その結果、「全国公営水道会議」に参加する 14 都市のうち、本事業の対象外の 6 都市に関しては十分な情報を得ることができず、その都市への本事業の効果波及を評価判断に反映することができなかった。また、事後評価時点では、シアヌークビルでは民間企業に水道事業の運営が 20 年間委託され、支援対象であった水道局は存続していない。事業対象地域外の 6 都市及びシアヌークビルに関しては十分な情報が入手できなかったため、支援対象とした 7 都市の現況に基づきインパクト及び持続性を分析した。

3. 評価結果（レーティング：A⁴）

3.1 妥当性（レーティング：③⁵）

3.1.1 開発政策との整合性⁶

フェーズ 2 の計画時、カンボジアの国家開発戦略文書「四辺形戦略」（2004 年）では四つの基本戦略のうち、戦略 2「インフラのさらなる整備及び増設」で、①清潔で安全な水をすべての市民に提供する、②水系疾患からすべての市民を守る、という目標が設定されていた。また、「国家戦略開発計画 2006-2010」では、都市部での安全な水源へのアクセスを有する人口の比率をモニタリング指標に設定し、この指標を改善する方針であった。加えて、セクター計画「都市給水の導入戦略」（2006 年）も策定され、都市部の中小規模水道の強化に向けた方針が策定された。短期目標には、職員の能力向上、公営水道の効率改善、インフラの維持管理とその技術向上等が含まれていた。

フェーズ 2 完了時及びフェーズ 3 の計画時、同国の国家開発戦略文書「第 2 次四辺形戦略」（2008 年）では、戦略 2「インフラのさらなる整備及び増設」にて、カンボジアミレニアム開発目標に沿って清潔な水へのアクセスをより重視する方針が掲げられた。「国家戦略開発計画（更新版）2009-2013」では、都市部での安全な水へのアクセスが改善傾向にあるが、①全体の 5 割程度と低い水準にある、②貧困層は安全な水へのアクセスが限定的である、③さらなる改善に向けた資金が十分ではない、との指摘があった。この認識を踏まえ、都市部の給水分野では、公営水道局の能力を高める方針となっていた。

⁴ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁵ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

⁶ フェーズ 2 とフェーズ 3 の事業目的や活動内容には連続性があり、開発政策や開発ニーズで確認する事項は 2 フェーズ間でおおむね共通する。そのため、フェーズ 2 計画時、フェーズ 2 完了時及びフェーズ 3 計画時、フェーズ 3 完了時の 3 時点で分析を行った。

フェーズ3の完了時、同国の国家開発戦略文書「第4次四辺形戦略」（2018年）では、四つの基本戦略のうち、戦略4「包括的かつ持続的な開発」において、良好で清潔な生活環境を促進する方針となっていた。その一環として、給水分野も含めた都市開発を支援し、都市部でのマスタープラン策定を優先する方針であった。また、「国家戦略開発計画2014-2018」は、プノンペンを除いた都市部での水道普及率は5割程度である点に触れ、①プノンペン及びシエムリアップの水道公社を除き公営水道局の経営が自律的でない、②運営パフォーマンスが望ましくなく、人材も不十分、③フルコストリカバリーのできない料金設定、などの課題点を指摘した。上記課題への対処として、都市給水における分権化、PPWSAをモデルにした公営水道局の経営の自律化、公営水道局の経営計画の策定、都市給水分野での人材育成、などの施策が提言されていた。なお、フェーズ3完了時、「都市給水の導入戦略」（2006年）は引き続き依拠される計画であった。

フェーズ2計画時、フェーズ2完了時及びフェーズ3計画時、フェーズ3完了時の3時点で、開発政策は都市部において安全な水へのアクセス改善をめざしていた。本事業の事業目標の達成は開発政策がめざしてきた政策目標（都市部における安全な水へのアクセス）に寄与するため、本事業と開発政策は整合的である。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

フェーズ2計画時、プノンペンを除く都市部では、住居に布設された水道を利用する世帯は全体の3割程度にとどまっていた⁷。主要都市において援助機関による支援が行われていたが、MIMEの監督する公営水道局の運転維持管理能力は不十分な状態にあった。その結果、安全な水を安定供給することが困難であった。この問題の一要因として、MIMEにおける水道分野の人材育成体制が不十分であることが挙げられた。

フェーズ2完了時及びフェーズ3の計画時、MIMEの調査では安全な水にアクセスできる層は2010年時点で都市人口の約6割にとどまっていた。安全な水へのアクセスを高めるうえでの課題として、公営水道局の経営が非効率である点が指摘された。公営水道局が公社として適切に運営されるには、①料金収入や運営コストを把握していない、②標準的な会計基準に準拠した財務諸表が作成されていない、③中長期での施設及び設備の整備・更新計画が策定されていない、などの課題を解決する必要があった。

フェーズ3完了時において、プノンペン以外の都市部でも「改善された水」⁸へのアクセスが約8割に達したものの、水道が利用できる層は全体の6割弱にとどまった。前述の「改善された水」には井戸水、雨水等も含まれ、それらの水源では適切な

⁷ National Institute of Statistics of Cambodia “Housing Condition 2007”に基づく。住居に布設された水道は水道事業者から各戸に直接供給する水道を指し、公共水栓は含まない。

⁸ 「改善された水」は、住居に布設された水道、公共水栓、管井戸/パイプ井戸、堀井戸、雨水収集システム等を指す。

水質を必ずしも確保できない。フェーズ 3 の終了時評価では、脆弱な施設運営能力と限定的な人材が、都市水道セクターの直面する課題として指摘されていた。

表 4 改善された水へのアクセス (2017 年)

	カンボジア	プノンペン	他都市部	村落部
改善された水へのアクセス	64.8%	97.6%	78.5%	58.3%
うち屋内/敷地内の水道	29.2%	96.1%	56.6%	16.0%
非改善水源	35.2%	2.4%	21.5%	41.7%

出所：Cambodia Socio-Economic Survey 2017

フェーズ 2 計画時、フェーズ 2 完了時/フェーズ 3 計画時、フェーズ 3 完了時の 3 時点と比較すると、都市部で安全な水が利用できる層は増加したが、フェーズ 3 完了時でもプノンペン以外の都市では改善の余地が残った。この間、水道の利用拡大には、公営水道局の運営維持管理や経営管理の向上が必要とされた。両フェーズともに地方の公営水道局の能力向上を中心に実施されており、本事業と開発ニーズは整合的である。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

フェーズ 2 の計画時、日本の対カンボジア国別援助計画 (2002 年) の支援の重点分野に「社会的弱者支援」が含まれ、水道分野を含む基礎生活分野での協力を引き続き進める方針となっていた。同計画では、①カンボジア国民への直接の裨益、②経済成長をもたらす格差への対処から、基礎生活分野を同国向け ODA の重要な支援分野に位置づけていた。

フェーズ 3 の計画時、日本の対カンボジア国別援助方針 (2012 年) の重点分野には「社会開発の促進」が含まれ、その一環として上下水道インフラの整備を進める方針となっていた。日本の支援により高い技術力を有するに至った PPWSA のノウハウを利用し、地方主要都市の上水道の整備を進める点が強調されていた。

フェーズ 2、フェーズ 3 とともにプロジェクト目標にて主要地方都市の公営水道局における水道施設の運営維持管理や経営管理の強化をめざしており、水道分野の支援を重視する日本の援助政策と整合的である。

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 有効性・インパクト⁹（レーティング：③）

3.2.1 有効性

3.2.1.1 成果

（1）フェーズ2

フェーズ2完了時における成果の達成状況は次表のとおりである。六つの成果のうち、五つの成果は達成、もしくはおおむね達成された。成果2（浄水処理に係る能力向上）については、浄水処理施設の不具合により一部のTPWで達成が困難だった。

表5 成果の達成状況（フェーズ2）

成果	実績*
成果1 TPWにおいて、水質試験に係る能力が向上する。	達成: a. 全TPWsがSOPに沿って定期的な水質検査が可能となった。 b. 全TPWsは2010年から水質分析結果の年次報告書の作成を開始した。 c. TPWsの全ラボスタッフが水質検査を実施できるようになった。
成果2 TPWにおいて、浄水処理に係る能力が向上する。	一部達成: a. 全TPWsは浄水施設の運転日誌を作成していた。 b. 沈殿処理水の濁度はおおむね目標値を満たしていた。 c. 月平均残留塩素は3TPWで設備の問題で達成できない。 d. ろ過砂の洗浄プロセス監理は2TPWでは設備の問題で達成できない。 e. 浄水処理SOPが作成された。 f. 全TPWsで少なくとも1名が浄水処理に係る活動を行うことが可能となった。
成果3 TPWにおいて、電気施設の操作・日常保守に係る能力が向上する。	おおむね達成: a. 電気施設のSOPが作成された。 b. 全TPWsがSOPに基づく電気設備の運営を開始した。 c. 全TPWsがSOPや指定フォーマットに沿って日常点検、定期点検を開始した。 d. 全TPWsは点検結果から機材の状態を判断し、不具合の原因の特定もある程度まで可能となった。 e. 全TPWでSOPに基づき運転・日常保守に係る活動能力を獲得した職員が1名以上いたが、目標達成度の判断は困難である。
成果4 TPWにおいて、機械施設の日常保守に係る能力が向上する。	おおむね達成: a. 機械施設のSOPが作成された。 b. 全TPWsがSOPに基づく機械施設の運営を開始した。 c. 全TPWsがSOPや指定フォーマットに沿って日常点検、定期点検を開始した。 d. 全TPWsは点検結果から機材の状態を判断し、不具合の原因の特定もある程度まで可能となった。 e. 全TPWsでSOPに基づき運転・日常保守に係る活動能力を獲得した職員が1名以上いたが、目標達成度の判断は困難である。

⁹ 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。

成果	実績*
成果 5 TPW において、配水施設の維持管理に係る能力が向上する。	<p>おおむね達成:</p> <p>a. 全 TPW で老朽管の更新計画が策定された。</p> <p>b. 全 TPW が約 1km の管路布設を完了した。</p> <p>c. 全 TPW で設計に沿って管路が布設され、耐水圧の目標 (7.5kgf/cm²) を達成した。</p> <p>d. 全 TPWs とも事業完了まで漏水検査を実施した。</p> <p>e. 盗水検査は実施されなかったが、関連研修は実施された。</p> <p>f. 全 TPW で配水施設の維持管理能力を獲得した職員が 1 名以上いたが、目標達成度の判断は困難である。</p>
成果 0 プロジェクトがプロジェクト・サポート・チーム (PST) によって適切に管理運営される。	<p>達成:</p> <p>a. プロジェクト開始時に PST が設立され、メンバーが任命された。</p> <p>b. 全 TPWs の技術スタッフの能力に関するベースライン調査報告書が作成された。</p> <p>c. 本事業の各種計画文書は 2007 年に承認された。</p> <p>d. 活動実施に関する確認表を用いてモニタリングされた。</p> <p>e. プロジェクト進捗が合同調整会議等で定期的にモニタリングされた。</p> <p>f. 研修プログラムの企画・運営・評価に係わるマニュアルが 2009 年に作成された。</p>

出所：JICA 提供資料、専門家の質問票回答

注：* 各成果に設定された指標の達成状況

(2) フェーズ 3

フェーズ 3 完了時における成果の達成状況は次表のとおりである。五つの成果のうち、四つの成果は達成された。成果 5 (人材育成マネジメント等に係る能力向上) については、将来を踏まえた人材育成計画の策定には至らず、一部達成と判断される。

表 6 成果の達成状況 (フェーズ 3)

成果	実績*
成果 1 TPWs において、経営計画策定に必要な基礎情報を整備する能力が向上する。	<p>達成:</p> <p>1-1. 全 TPW で統合事務管理システム (Synergistic Utility Management System: SUMS) が導入され、顧客情報管理等に利用されるようになった。</p> <p>1-2. 全 TPWs で SUMS による資産台帳管理が導入された。</p> <p>1-3. 財務諸表が毎年作成されるようになった。</p>
成果 2 TPWs において、経営計画の策定に対する能力が向上する。	<p>達成:</p> <p>2-1. 全 TPW が 5 カ年経営計画を策定した。計画内容は設備拡張・交換、O&M、生産、財務、アクションプランであり、包括的な内容となっていた。</p> <p>2-2. 終了時評価までに 5 カ年経営計画に関するセミナーが実施された。</p>
成果 3 TPWs において、経営計画の実施状況を定期的にモニタリングする能力が向上する。	<p>達成:</p> <p>3-1. 全 TPWs が経営実績と経営計画に関する年次報告を MIH に提出し、事業完了までに経営計画のモニタリングが開始された。</p>
成果 4 MIH において、TPWs に対する経営状態のモニタリング、計画審査、財務支援に関する能力が向上する。	<p>達成:</p> <p>4-1. MIH に対して、全 TPWs が年次報告の一部として業務指標 (Performance Indicator: PI) の報告を開始した。</p> <p>4-2. MIH は事業期間中に PI を精査し、PI によるモニタリングを開始した。</p>

成果	実績*
	4-3. MIH は TPWs の年次計画と実績を比較し、将来計画や次年度目標について TPWs と協議した。 4-4. MIH は業績評価を実施し、公営水道局に関して経営改善事項を定期的に提言している。
成果5 TPWsにおいて、人材育成マネジメントやその改善策を分析する能力が向上する。	<u>一部達成</u> ： 5-1. 全 TPWs で人事評価制度を整備し、職員の業績評価を実施した。ただし、中長期の人材育成計画の策定には至っていない。

出所：JICA 提供資料、専門家の質問票回答

注：* 各成果に設定された指標の達成状況

3.2.1.2 プロジェクト目標達成度

(1) フェーズ2のプロジェクト目標達成度

フェーズ2は給水関連の個別分野の能力向上を成果とし、プロジェクト目標にはTPWsが「水供給施設を運転・維持する能力」の向上を設定していた。上記の目標に対して四つの指標が設定され、フェーズ2完了時までには2指標は達成、2指標はおおむね達成された（次表を参照）。そのため、フェーズ2のプロジェクト目標はおおむね達成されたと判断される。

表7 プロジェクト目標の達成度（フェーズ2）

プロジェクト目標	指標	実績
ターゲットの8州都公営水道局（TPW）において、プロジェクトフェーズ1で蓄積された経験を活用し、水供給施設を運転・維持する能力が向上する。	(a) プロジェクト終了までに、8カ所のTPW技術職員が、本プロジェクトで作成・改善したSOPに基づき、水供給施設を運転・維持管理できるようになる。	達成 ：水道事業を網羅する5分野（水質試験、浄水処理、電機施設、機械施設、配水管施設）のSOPが策定され、全TPWにてSOPに基づいた運転・維持管理が可能となった。
	(b) プロジェクト終了までに、8TPWにおいて配水された水の必須項目（pH、伝導度、濁度、色度、アルカリ度）が常にカンボジアの水質基準 ¹⁰ を満たし、3TPW（シェムリアップ、シアヌークビル、スバイリエン）において鉄分濃度が常にカンボジア水質基準に適合している。	おおむね達成 ：全TPWsは必須項目をおおむね満たしている。設備の問題により、コンポントムはpH、濁度、色度、スバイリエンでは色度で基準を満たさない月が多かった。シェムリアップ、シアヌークビルでは水質基準の鉄分濃度を満たすが、スバイリエンでは施設の不備で満たすことができない。なお、アルカリ度は水質基準に含まれていないため、評価判断には加味していない。
	(c) プロジェクト終了までに、各TPWにおいて毎日、浄水計画に応じた水が生産される。	達成 ：終了時評価時点で、全TPWsが毎日、需要予測に基づいた浄水を生産している。
	(d) プロジェクト終了までに、各TPWにおいて、浄水処理施設が稼動している間、適正水圧が維持される。	おおむね達成 。シェムリアップは供給量不足で朝夕に一時的に水圧が低下していた。ほかのTPWsでは、給水可能な時間帯は需要に沿った給水がなされ、適正水圧が維持されていた。ただし、事業完了報告書に基づくところ、カンポットとバタンバンでは、24時間給水ではなかった。

出所：JICA 提供資料、専門家の質問票回答

¹⁰ Cambodian National Drinking Water Quality Standard (CNDWQS)

TPWs は水道施設を運転・維持する能力を幅広く獲得したが、水質及び水圧については、フェーズ2完了時には設備の問題により少数のTPWs(コンポントム、スパイリエン、シェムリアップ)が一部の項目を満たせなかった。なお、フェーズ2完了後、JICA及びADBの支援により上記した三つのTPWsでは水道施設の更新・拡張が進められている。また、フェーズ2完了時では、事業効果を他地域に波及させる上で重要な水道局の団体は設立されていなかった。しかし、事後評価時点ではカンボジア水道協会(Cambodian Water Supply Association、以下「CWA」という。)が設立されている。

(2) フェーズ3のプロジェクト目標達成度

フェーズ3は経營業績の把握、経営計画の策定及びモニタリングに関する能力向上を成果とし、プロジェクト目標には全TPWsが持続的に水道事業を経営する能力の向上を設定していた。上記の目標に対して三つの指標が設定され、フェーズ3完了時に3指標とも達成された(次表を参照)。そのため、フェーズ3のプロジェクト目標は達成されたと判断される。

全TPWsではSUMSを利用した事業運営が可能となり、MIHによるモニタリング体制も構築された。また、フェーズ3完了時、全TPWsで給水原価が供給単価を下回った。本事業により、国際会計基準に沿った会計処理が導入された結果、正確な給水原価が把握され、適切なコスト管理が行われるようになった。コンポンチャムやバタンバンでは、浄水施設の拡張に伴い浄水量が増加し、費用面でのスケールメリットが生じた。また、フェーズ3はコンポンチャムの水道料金の改定をサポートした。具体的には、本事業はコンポンチャム水道局の将来の損益を試算し、適正な料金水準に関して住民への説明を行った。

表8 プロジェクト目標の達成度(フェーズ3)

プロジェクト目標	指標	実績
全TPWsにおいて安定して持続的に水道事業を経営することができる。	(1) 全TPWsにおいて、プロジェクトの活動で得られた知見を活用することができる。	達成 : 全TPWsが経営計画を策定し、SUMSを使って財務諸表、PIを継続的に作成することが可能となった。水道事業の経営に必須となる計画策定とモニタリングの能力が獲得された。
	(2) TPWsの業務指標(PI)が明確になり、モニタリングされる。	達成 : 公営水道局のモニタリング体制が構築された。全TPWsはPIを定期的に作成し、MIHに報告している。MIHはPIを含め公営水道局の業績をモニタリングし、経営指導を行った。
	(3) 8TPWsの業務指標が2013年と比較して向上し、ツールの一つとして活用されている。	達成 : 全TPWsで2014年～2015年に給水原価が低下し、供給単価を下回るようになったため、収益が出せる体質となった。全TPWsにおいて、フェーズ3完了時(2017年)の無収水率は同フェーズ開始時(2012年)を下回った(次表を参照)。

出所: JICA提供資料、専門家の質問票回答

表 9 TPWs の無収水率（2012 年及び 2017 年）

年	シエムリ アップ	バット ンバン	カン ポット	コンボン チャム	シアヌーク ビル	コンボン トム	プル サット	スパイ リエン
2012	9.7%	20.5%	18.7%	11.8%	15.6%	17.0%	17.0%	14.8%
2017	6.1%	10.6%	9.3%	7.2%	14.7%	10.0%	9.6%	9.6%

出所：JICA 提供資料

フェーズ 2 のプロジェクト目標はおおむね達成され、フェーズ 3 のプロジェクト目標は達成された。上記より、本事業のプロジェクト目標はおおむね達成された。

3.2.2 インパクト

フェーズ 2 のインパクトは 14 都市における「水供給施設の運転・維持能力」の向上となっており、事業対象地域外の 6 都市への効果波及が含まれていた。但し、事後評価時において現況を把握できたのは支援対象 7 都市のみであるため、その都市における効果発現に基づき評価判断を行った。また、フェーズ 2、フェーズ 3 ともに上位目標の達成時期は設定されていなかったため、事後評価時の現況に基づき達成度を判断した。

3.2.2.1 上位目標達成度

(1) フェーズ 2 の上位目標達成度

フェーズ 2 は、事業完了後も全 TPWs が水道サービスの改善を継続することを目標としていた。上記の目標に対して二つの指標が設定され、事後評価時点では 1 指標（指標 a）は達成、1 指標（指標 b）はおおむね達成された（次表を参照）。そのため、フェーズ 2 の上位目標はおおむね達成されたと判断される。

フェーズ 2 完了後、7 TPWs では浄水場の整備が進んでおり、処理後の水はカンボジアの水質基準をおおむね満している。また、事後評価時点では 7 TPWs は 24 時間給水を行っており、事後評価時の受益者調査¹¹では、受益者の大半は十分な水圧があるとの意見だった。しかし、カンポットとバットンバンの受益者からは、2018 年（フェーズ 3 完了時）以降、水圧が低下したとの意見があった。カンポットとバットンバンの水道局によると、近年の需要増が水圧に影響している。

¹¹ 受益者調査では質問紙調査を実施し、シアヌークビルを除く事業対象地域の受益者 47 人（男性 23 人、女性 24 人）より回答を得た。調査票への回答は TPWs 経由（TPW ごとに 6～8 人）で収集した。TPWs が浄水場からの距離に沿って給水地域を三分し（近い/中程度/遠い）、それぞれの地域からほぼ均等な数の回答者を選定した。

表 10 上位目標の達成度（フェーズ 2）

上位目標	指標	実績
カンボジアの「全国公営水道会議」に参加している 14 都市の都市部における水供給施設の運転・維持能力が向上する。	(a) 8 TPW において配水された水の重要項目 (Fe、Mn、Al、Cu、Zn、hardness、Cl、SO ₄ ²⁻ 、NH ₃ -、H ₂ S) が常にカンボジアの水質基準を満たしている。	達成 : 7 TPWs からの質問票回答に基づく、2020 年時点で 7 TPWs はほとんどの水質基準を満たしていた。スパイリエンとプルサットの TPWs からは、左記項目には含まれていないものの、達成できない項目があるとの報告があった。
	(b) 8 TPW において、常に適正水圧が維持される。	おおむね達成 : 7 TPWs からの質問票回答に基づく、2020 年時点で 7 TPWs は 24 時間給水を実施している。事後評価時の受益者調査では、回答者の 9 割が、水圧は「十分」「大半の場合、十分」との意見だった(表 11 を参照)。ただし、カンポットとバタンバンに住民を中心に、水圧が 2018 年(フェーズ 3 完了時)から低下したとの意見があった(表 12 を参照)。

出所：JICA 提供資料、7 TPWs の質問票回答、事後評価時の受益者調査

表 11 事後評価時（2021 年）の水圧

	十分	大半の場合 十分	大半の場合 不十分	不十分	合計
回答数	34	9	2	2	47
%	72%	19%	4%	4%	100%

表 12 フェーズ 3 完了時（2018 年）と比較した事後評価時（2021 年）の水圧

	とても 高くなった	高くなった	変わらない	低くなった	かなり 低くなった	合計
回答数	6	15	15	10	1	47
%	13%	32%	32%	21%	2%	100%

(2) フェーズ 3 の上位目標達成度

フェーズ 3 は、事業完了後も水道サービスを改善させることを目標としていた。上記の目標に対して一つの指標が設定され、事後評価時点では、同指標は達成された(次表を参照)。そのため、フェーズ 3 の上位目標は達成されたと判断される。

事後評価時点の受益者調査では、回答者の全員が水道サービスに満足しており、約 8 割が 2018 年(フェーズ 3 完了時)に比べて満足度が向上したと回答した。フェーズ 3 完了後、7 TPWs は給水管の布設・更新等の水道施設の整備を進め、SUMS による顧客情報管理も継続しているため、顧客満足度が改善傾向にあると思料される。

表 13 上位目標の達成度（フェーズ3）

上位目標	指標	実績
TPWs において、プロジェクト開始当初に比べて水道サービスが向上する。	TPWs における顧客満足度が向上する。	達成：プロジェクトが実施した顧客調査結果（8 TPWs 平均）では、2013 年から 2017 年にかけて、サービスが改善したとの回答が 7 割弱となった。事後評価時の受益者調査では、回答者の全員が「とても満足」「満足」との意見だった（表 14）。回答者の 8 割が 2018 年（フェーズ 3 完了時）と比べて満足度が改善したとの意見だった（表 15 を参照）。

出所：JICA 提供資料、事後評価時の受益者調査

表 14 事後評価時（2021 年）の満足度

	とても満足	満足	どちらでもない	不満足	とても不満足	合計
回答数	22	25	0	0	0	47
%	47%	53%	0%	0%	0%	100%

表 15 フェーズ 3 完了時（2018 年）と比較した事後評価時（2021 年）の満足度

	とても高くなった	高くなった	変わらない	低くなった	かなり低くなった	合計
回答数	14	23	8	2	0	47
%	30%	49%	17%	4%	0%	100%

（3）プロジェクト目標の発現状況

● 7 TPWs の給水世帯数

7 TPWs が水道施設を運営・維持する能力を向上させるに伴い、事業対象地域における給水世帯数は増加傾向にある（次表を参照）。ほかの事業による水供給施設の更新・拡張の影響もあるものの、事業対象地域において適切な水質と水圧が維持される一方、裨益層の拡大が進展している。

表 16 事業開始時と事後完了後の給水世帯数

	事業開始時 (2007 年)	事業完了時 (2018 年)	事業完了 1 年後 (2019 年)	事業完了 2 年後 (2020 年)
シエムリアップ	3,578	8,797	11,033	13,087
バットンバン	7,897	23,920	27,398	30,616
カンポット	NA	13,135	13,304	13,764
コンポンチャム	3,338	10,464	12,001	13,345
コンポントム	1,683	5,555	6,087	6,672
プルサット	2,503	7,657	8,002	8,615
スパイリエン	NA	4,432	4,812	5,069

出所：MISTI の質問票回答

● TPWsによる年次報告書の提出

フェーズ3では、PIに基づく全TPWsの業績モニタリング制度が構築された。7 TPWsからの質問票回答では、2020年に7 TPWsが年次報告書（PI及び財務諸表を含む）を定期的にMISTIに提出していた。MISTIは年次報告書を通じて7 TPWsの業績を把握しており、経営面でのアドバイスをを行っている。

フェーズ2の上位目標はおおむね達成され、フェーズ3の上位目標は達成された。上記より、本事業のプロジェクト目標はおおむね達成された。

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、用地取得・住民移転

本事業は給水事業に関連する資機材を供与し、給水管の布設、浄水場の老朽機材の更新を行った。7 TPWs及び専門家の質問票回答に基づく、本事業による自然環境への顕著な負のインパクトは発生せず、用地取得や住民移転は発生していない。

（2）TPWs以外の水道事業への効果波及

フェーズ3の無収水対策研修及びカンボジア国際財務報告基準（Cambodian International Financial Reporting Standards：CIFRS）研修には、CWA、全TPWs以外の公営水道局、民間の水道事業者も参加した。専門家によると、研修後に一部の民営水道事業者は無収水対策を行った。また、カンポンチャム水道局は、TPWsが管轄する地域以外（Stung Treng）で漏水対策の指導を行った。無収水や漏水への対応は水道事業者の収入増や効率的な経営につながるため、本事業は事業対象外の地域での水道サービスの改善にも一定の寄与があると思料される。

（3）TPWsの設備投資の支援

プルサット及びスバイリエンでは、フェーズ3で策定を支援した5カ年経営計画のうち、拡張計画が本邦の無償資金協力事業の形成にも利用された。なお、無償資金協力事業「プルサット上水道拡張計画」は2019年に開始された。

（4）地方自治体の海外展開

北九州市は1999年より個別専門家の派遣を開始し、本事業を通じて長期専門家、短期専門家を多数派遣した。専門家派遣に平行して、北九州市は2008年以降「日本カンボジア上下水道セミナー」を毎年開催し、2010年には北九州市海外水ビジネス推進協議会を設立するなど、地元企業を含む日本企業とカンボジアの水道セクターの橋渡し役を務めてきた。その結果、2015年にはフンセン首相が北九州市を訪問し、2016年にはプノンペンと北九州市が姉妹都市協定を締結するに

至った。本事業は北九州市がカンボジア政府との協力関係を構築する一助となり、地方自治体の海外展開にもつながった。

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全 TPWs の能力向上（水道施設を運転・維持する能力、持続的に水道事業を経営する能力）はおおむね達成され、また、上位目標についても 7 TPWs の水道サービスの改善や顧客満足度の改善が確認され、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）

3.3.1 投入

本事業の各フェーズの投入は次表のとおりである。

表 17 フェーズ 2 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 分野(チーフアドバイザー/配水施設/電気設備、浄水処理、業務調整/研修) 短期:5 分野(水質試験、浄水処理、電気施設、機械施設、配水施設) 合計:200.5 人月	長期:4 名(チーフアドバイザー、浄水処理工程、チーフアドバイザー/配水ネットワーク、人材育成/業務調整) 短期:20 名(水質試験、浄水処理、電気施設、機械施設、配水施設、人材開発) 合計:208.9 人月
(2) 研修員受入	本邦研修、集団研修	本邦研修 22 名、集団研修 452 名
(3) 機材供与	水質試験機材、管路機材、配水管理用機材、漏水探査機器、電気機械関連資機材	移動用車両、水質試験機材、浄水処理用機材、電機・機械施設用機材、配水施設用機材(管路機材、漏水探査機器を含む) 合計:185 百万円
(4) 在外事業強化費	計画値の記載なし	69 百万円
日本側の事業費合計	合計 487 百万円	合計 687 百万円
相手国の事業費合計	ローカルコスト負担	合計 11 百万円*

出所：フェーズ 2 事業事前評価表、フェーズ 2 終了時評価調査報告書、JICA 提供資料

注：* 終了時評価時点

表 18 フェーズ 3 の投入（計画と実績）

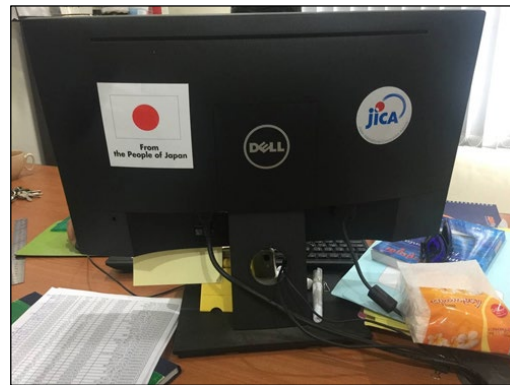
投入要素	計画	実績(事業完了時)
(1) 専門家派遣	長期:2 分野(チーフアドバイザー/顧客情報整備、業務調整/モニタリング) 短期:8 分野(会計基準、資産情報整備、施設更新/運転維持管理計画、拡張整備計画、財政計画、計画審査(施設計画)、計画審査(財政)、人材育成マネジメント)	長期:3 名(チーフアドバイザー、業務調整/モニタリング) 短期:24 名(会計基準、資産情報整備、施設更新/運転維持管理計画、拡張整備計画、財政計画、人材育成マネジメント)
(2) 研修員受入	本邦研修、第三国研修	本邦研修 26 名、第三国研修 22 名
(3) 機材供与	施設更新用機材等(8 百万円)	同左(35 百万円)
(4) 在外事業強化費	58 百万円	108 百万円
日本側の事業費合計	合計 432 百万円	合計 504 百万円
相手国の事業費合計	プロジェクト活動に必要な費用	—

出所：フェーズ 3 事業事前評価表、JICA 提供資料



出所：バタンバン水道局

水道工事用機材（ドリル）



出所：シェムリアップ水道公社

SUMS（統合事務管理システム）

3.3.1.1 投入要素

フェーズ 2、フェーズ 3 とともに、指導を行った範囲は計画どおりであり、実施機関の質問票回答では供与機材、専門家の能力、研修内容は適切、もしくはある程度適切との意見であった。フェーズ 2 については、計画時に研修目的のため機材供与を想定していた。事業実施中に多くの TPWs の浄水場設備に不具合があり、研修に支障が生じたため、供与機材を増やす対応をとった。

フェーズ 2、フェーズ 3 とともに、カンボジア側はカウンターパートの配置、プロジェクトに必要な施設や情報/データの提供、ローカルコストの負担を行った。なお、本事業はフェーズ 1 で支援を行った PPWSA の人材を活用しており、同水道公社の持つ技術力やノウハウをカンボジア国内で広域に展開した。専門家の質問票回答では、前述のとおり浄水場の設備に問題があった一方、①執務スペース

については最終的に適切な施設が提供された、②カンボジア側のローカルコスト負担についても必要な額は確保された、との意見だった。

3.3.1.2 事業費

フェーズ2に関しては、日本側の事業費（協力金額）は計画487百万円に対し実績687百万円（計画比141%）となり、計画を上回った。前述のとおり、事業実施中に機材供与の増加が必要となったことが、事業費増の主な原因である。

フェーズ3に関しては、日本側の事業費（協力金額）は計画432百万円に対し実績504百万円（計画比117%）となり、計画を上回った。

両フェーズを平均すると、日本側の事業費（協力金額）は計画比129%となり、計画を上回った。

3.3.1.3 事業期間

フェーズ2の事業期間は計画値4年（2007年4月～2011年3月）に対し、実績値は4年11カ月（2007年5月～2012年3月）となり、計画を上回った（計画比123%）。TPWsの浄水場の不具合が研修の遅れにつながり、事業進捗の遅延につながった。

フェーズ3の事業期間は計画値5年（2012年11月～2017年10月）に対し、実績値は5年8カ月（2012年11月～2018年6月）となり、計画を上回った（計画比113%）。事業遅延の理由として、SUMSの調達期間の長期化等が指摘された。

両フェーズを平均すると、事業期間は計画比118%となり、計画を上回った。

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

3.4 持続性（レーティング：③）

本事業はTPWsにおける水道施設の運営維持管理や経営管理の能力強化を通じて水道サービスの改善をめざしていた。そのため、7TPWsによる安定的な水道サービスの提供に焦点を置き分析を行うが、あわせて監督官庁における公営水道局のモニタリング能力の維持も考慮した。

3.4.1 発現した効果の持続に必要な政策・政治的関与

事後評価時点の国家開発政策「国家戦略開発計画2019-2023」の中では、都市部での清潔な水へのアクセスのある都市人口を2018年の86%から2025年までに100%に引き上げる目標が設定されていた。また、技術面・財務面の経営改善に向けた施策には、①2023年までに全公的事業体が5カ年経営計画を策定、②水の供給能力を拡大し、公的事業体に十分な自律性を与える、③フルコストリカバリーを確保し、

かつ支払い可能な料金で品質の確保されたサービスの提供への取り組み、などが含まれていた。

MISTI への聞き取りに基づくと、事後評価時点では、水道法案は国会承認に向けた過程にある。法案内容は水道事業運営の主要事項（事業許認可、料金設定、水質基準、監督/監査等）を包括する内容である。水道法に先駆けて、2014 年から 2017 年にかけて水道事業運営に関して 15 の省令が承認された。例を挙げると、本事業の持続性に直接関連するものとしては、2016 年には水道事業の業績評価、水道料金の設定、機材の減価償却等の 4 省令が定められた。これらの省令は水道事業の効率的、安定的な操業に向けた法的な基盤となるものである。

都市部における安全な水へのアクセスを拡大する政策は継続され、また公営水道局の自律的な運営をめざす開発政策が採られている。その方針に沿って水道法の法案が作成され、2016 年には四つの重要な省令が承認された。上記から、政策・政治的関与については持続性に影響する特段の問題はないと史料される。

3.4.2 発現した効果の持続に必要な制度・体制

フェーズ 3 の完了時において、実施機関 MIH の水道部は水道総局に昇格した。2020 年に MIH は MISTI に呼称を変更したが、水道総局は引き続き水道事業の監督を担っている。事後評価時点において、水道総局は情報文書管理部（総務機能）、計画・データ管理部、給水政策部、技術・事業管理部、飲料水規制部から構成され、計画・データ管理部が公営水道局を直接管掌している。水道総局の人員数は終了時評価時（2017 年）の 50 名に対し、事後評価時（2021 年）には 74 名に増員されている。

本事業の対象となった八つの TPWs のうち、シアヌークビル水道局は存続していない。MISTI の説明では、都市再開発に伴い設備投資が必要となったが、十分な投資予算がなかったため、シアヌークビル市の水道事業は民間企業にその運営が委ねられた。シアヌークビル水道局の職員は現在、水道事業を運営している民間企業に移籍している。

事後評価時に存続している七つの TPWs の制度面での位置づけはフェーズ 3 完了時から変更はなく、シエムリアップ水道公社以外は公営水道局となっている。7 TPWs の質問票回答では、フェーズ 3 完了時（2018 年）から技能系職員数が増加した TPWs は 5 カ所（コンポンチャム、プルサット、バタンパン、シエムリアップ、スパイリエン）、増員なし 2 カ所（コンポントム、カンポット）となった。また、事後評価時の分野別の人員配置数は、フェーズ 2 計画時に望ましいと判断された水準をおおむね達成している。また、専門家への質問票回答では、浄水場の職員（浄水処理、電機施設、機械施設）は実務では担当分野の区分なく運営に従事している。そのため、特定分野の人員配置が少ない TPWs（コンポンチャム、コンポントム、プ

ルサット)でも上記3分野の補完体制を通じて円滑な運営が可能になっていると思料される。

表 19 フェーズ2計画時の7 TPWsの技術系職員(望ましい職員数)

単位:人

分野	シエム リアップ	バツタン バン	カン ポット	コンボン チャム	コンボン トム	プル サット	スパイ リエン	合計
水質試験	2	3	2	2	2	2	2	15
浄水処理	2	5	4	3	2	3	2	21
電気施設	2	3	2	2	2	2	2	15
機械施設	2	3	2	2	2	2	2	15
配水施設	6	6	4	7	3	3	2	31
合計	14	20	14	16	11	12	10	97

出所:水道事業人材育成プロジェクト(フェーズ2)事前評価調査・実施協議報告書

表 20 事後評価時点(2021年)の7 TPWsの技術系職員

単位:人

分野	シエム リアップ	バツタン バン	カン ポット	コンボン チャム	コンボン トム	プル サット	スパイ リエン	合計
水質試験	3	4	2	2	1	2	2	16
浄水処理	14	8	7	11	4	2	6	52
電気施設	2	3	4	1	1	2	3	16
機械施設	3	3	3	4	1	2	3	19
配水施設	20	8	10	7	5	7	2	59
合計	42	26	26	25	12	15	16	162

出所:7 TPWsの質問票回答

MISTIにおいては7 TPWsをモニタリングする体制が構築され、7 TPWsでは水道施設の運営・維持に必要な人員が適切に配置されている。上記から、制度・体制については持続性に影響する特段の問題はないと思料される。

3.4.3 発現した効果の持続に必要な技術

事後評価時点では、MISTI 水道総局は年次研修計画を策定し、水道総局職員や公営水道局職員向けの研修を継続している。研修分野は水道事業の運営維持管理や経営に関する事項を網羅している(次表を参照)。また、後続案件であるJICA「水道行政管理能力向上プロジェクト」にて、フェーズ3で取り組まれたMISTIにおける公営水道局のモニタリング能力への支援が継続されている。

表 21 MISTIによる研修実施状況

研修分野	年間研修回数	年間参加者数
浄水処理	5回	約160人
電気・機械設備	10回	約250人
配水施設	1回	約60人
水質検査	記載なし	記載なし
財務・会計	6回	約90人
経営計画策定	記載なし	記載なし

出所：MISTIの質問票回答

7 TPWsの質問票回答に基づくと、事後評価時点で7 TPWsがフェーズ2で提供した5分野(水質検査、浄水処理、電気施設、機械施設、配水施設)のSOPを使用し、顧客台帳、資産台帳、財務諸表のアップデートのための情報収集を継続している。また、7 TPWsのうち、5カ所が年次研修計画を策定し、2021年に4~7科目の研修コースを内部で提供する予定である(次表を参照)。TPWSごとに研修内容は異なるが、電気・機械施設、無収水対策、計画策定の研修が主に提供されている。また、研修計画がないTPWs(バタンバン、カンポット)においても、職員はMISTIの研修に参加可能である。SOPやSUMSの利用状況から、7 TPWsの職員が業務を通じて技術水準を維持する機会があると思料され、多くのTPWsでは内部研修により技術水準の向上を図っている。

表 22 7 TPWsによる研修実施状況

	年次計画	研修回数*	研修分野
シェムリアップ	あり	4	水資源管理、衛生、無収水対策、経営管理、内部監査、水道メーター検針
バタンバン	なし	なし	研修なし
カンポット	なし	なし	研修なし
コンボンチャム	あり	7	電機・機械、計画策定、無収水対策
コンポントム	あり	7	無収水対策、配水網設置、機械、税務
プルサット	あり	4	記載なし
スパイリエン	あり	5	電機・機械、会計、配水網管理システム

出所：7 TPWsの質問票回答

注：* TPWが2021年に実施する予定の研修講座数

本事業のカウンターパートとなった職員に対して研修機会が提供され、7 TPWsでは日常業務を通じて技術水準を維持できる状況にある。上記から、技術については持続性に影響する特段の問題はないと思料される。

3.4.4 発現した効果の持続に必要な財務

MISTIにおける水道分野の研修費用については、2018年及び2019年は72百万リエルとなっていたが、2020年には36百万リエルに減少している。研修費用の減額はコロナ禍により研修実施が困難であったことに起因している。ただし、前述のとおり、JICA「水道行政管理能力向上プロジェクト」により、事後評価時ではMISTIにおける公営水道局のモニタリング能力への支援が継続されている。そのため、MISTIは公営水道局のモニタリング能力を維持できるものと思料される。

2020年における7 TPWsの供給単価と給水原価を比較すると、シェムリアップ及びカンポット以外のTPWsでは収支は黒字、もしくはおおむね均衡している。シェムリアップ及びカンポットにおける赤字収支は、近年の多額の設備投資に伴う減価償却の増加に起因する。そのため、減価償却費を調整すると、シェムリアップの収支は均衡し、カンポットの収支は黒字となる。また、7 TPWsの営業キャッシュフローは過去3年度の平均では黒字となり、水道事業の運営は財務面では健全な状態にあると思料される。加えて、7 TPWsの質問票回答に基づくと、シェムリアップ以外のTPWsでは、本事業の事業効果に関連する一般予算項目（維持管理、給与、研修の合計）は過去3年間（2018年～2020年）で増加傾向となった。

表 23 7 TPWsの供給単価と給水原価（2020年）

単位：リエル/m³

	シェムリアップ	バタンバン	カンポット	コンボンチャム	コンボントム	プルサット	スパイリエン
(A) 供給単価	1,960	1,498	1,438	1,389	1,214	1,599	1,200
(B) 給水原価	2,451	1,452	1,813	1,434	1,214	1,534	870
差分	-491	46	-375	-45	0	65	330
(C) 原価償却	545	428	790	458	204	262	232
差分(除く減価償却)	54	474	415	413	204	327	562

出所：7 TPWsの質問票回答

表 24 7 TPWsの営業キャッシュフロー

単位：千リエル

	2018	2019	2020	平均
シェムリアップ	-1,580,727	5,114,749	-2,067,772	488,750
バタンバン	968,830	2,378,525	2,696,037	2,014,464
カンポット	341,261	941,637	1,947,319	1,076,739
コンボンチャム	3,362,425	2,735,516	4,200,103	3,432,681
コンボントム	1,127,210	923,080	1,168,598	1,072,962
プルサット	2,274,274	2,851,292	2,748,612	2,624,726
スパイリエン	461,167	609,635	531,481	534,094

出所：TPWsの質問票回答

本事業と並行して、シェムリアップ、バタンバン、コンボンチャム、カンポットでは無償資金協力による水道施設の整備が実施され、給水人口や水道料金収入の増加に寄与している。本事業による人材育成が無償資金協力で整備された水道施設の円滑な運転・維持管理をもたらし、経営効率の改善にもつながった。そのため、財務安定性の改善には本事業と無償資金協力の相乗効果も貢献していると考えられる。

7 TPWs の水道事業は財務的には健全な状態にある。上記から、財務については持続性に影響する特段の問題はないと思料される。

以上より、本事業は、政策・政治的関与、制度・体制、技術、財務、いずれも問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本事業は、2 フェーズの技術協力プロジェクトを通じて、カンボジア 8 都市の公営水道局の水道施設の運営・維持管理能力、水道事業の経営能力の向上を図り、「全国公営水道会議」に参加する都市への事業効果の波及、事業対象地域での水道サービスの改善をめざした。

カンボジアでは、プノンペン以外の都市部における安全な水へのアクセスが課題となっており、同国の政策ではその課題の解決をめざしていた。本事業の目的は上記の開発政策や開発ニーズと整合的であり、計画時の日本の政策とも合致している。よって、本事業の妥当性は高い。本事業の実施により、全 TPWs の能力向上（水道施設の運転・維持管理能力、水道事業の経営能力）はおおむね達成され、民間企業に水道事業が 20 年間委託されたシアヌークビルを除く 7 TPWs の水道サービスの改善や顧客満足度の改善も確認された。計画どおりの効果発現がみられることから、本事業の有効性・インパクトは高い。両フェーズを平均すると、本事業は事業費・事業期間ともに計画を上回ったため、効率性は中程度である。公営水道局の自律的な運営をめざす開発政策が採られ、その方針に沿って水道法の法案が作成され、幾つかの省令が承認された。公営水道局の監督官庁である MISTI では 7 TPWs をモニタリングする体制が構築され、7 TPWs では水道施設の運営に必要となる人員が適切に配置されている。本事業のカウンターパートには研修の機会があり、7 TPWs では日常業務を通じて技術水準を維持できる状況にある。7 TPWs の水道事業は財務的には健全な状態にある。そのため、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 実施機関などへの提言

フェーズ 2 では事業対象地域外の都市への事業効果の波及を想定していたが、同フェーズ完了までに水道局の団体が設立されなかった。そのため、事業効果の波及には制約があり、フェーズ 2 完了後の事業効果の把握も困難であった。事後評価時点では CWA が設立されていることから、事業効果波及に向けて同団体の利用が可能な状況にある。MISTI は本事業の事業効果の波及に向けて CWA を活用する具体案を速やかに策定することが望ましい。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

支援対象のグループ化

フェーズ 3 では事業進捗を促進するため、全 TPWs を 2 群に分ける取り組みが採られた。具体的には、先行グループで SUMS 導入やその利用等の支援をある程度進め、後続グループの職員もその支援に参加させ、その経験を活用して後続グループへの支援を円滑に進めた。加えて、円滑な事業実施に向け、先行グループの職員が後続グループの支援に参加した。この過程で、モチベーションが高く技能の高い職員を積極的にほかの TPWs との協働に充てることで、全 TPWs の基幹人材の育成を図った。広域案件において支援対象を複数のグループに分割することが適切な場合、先行グループへの支援時の経験を生かし、また先行グループの職員を積極的に活用することが望ましい。

先行フェーズの人材の活用

本事業では、フェーズ 1 で支援を行った PPWSA の人材を TPWs への指導にあたらせた。フェーズ 1 の実施の結果、PPWSA の水道事業はカンボジア国内のグッドプラクティスとなっており、同水道公社の技術力やノウハウが幅広く普及されることは意義が大きかった。先行するフェーズにて育成した人的リソースがある場合には、その人材を後続する広域案件で積極的に活用し、先行フェーズのインパクトをより拡大させることが望ましい。

技術協力と資金協力の相乗効果による開発効果の増大

本事業では、協力の対象とした地方都市において、資金協力による水道施設の整備も行われた。本事業が整備された水道施設の適切な運転・維持管理に貢献し、施設の拡張による給水人口や水道料金収入の増加が、本事業による財務・経営に関する能力強化と相まって、TPWs の健全な経営の実現に貢献した。このように本事業と関連する複数の資金協力との相乗効果によって、水道サービスの改善や水道事業経営の健全化という開

発効果につながった。上水道のような施設整備（ハード）と能力強化（ソフト）の両面が重要なセクターにおいて、施設整備のニーズも存在するような場合には、このような資金協力との効果的な連携を考えた技術協力を計画することが望ましい。

以 上