

ラオス

2018年度 外部事後評価報告書
無償資金協力「タケク上水道拡張計画」

外部評価者：OPMAC株式会社 川初 美穂

0. 要旨

本事業は、ラオス国タケク郡の都市部において上水道施設整備を実施することにより、乾期の水不足、不安定な給水状況、不衛生な水質、水道普及率等の問題改善を図り、もってタケク郡都市部人口に対する安全な水の供給拡大に寄与することを目的とした。本事業は、計画時及び事後評価時におけるラオスの開発計画及び開発ニーズに合致し、また、計画時の日本の援助政策とも整合していることが確認されたことから、本事業の妥当性は高い。本事業実施にあたり、計画された配水本管設置の一部がラオス側の実施分に変更になったため、該当部分の費用を日本側協力分から除くと、事業費は計画内に収まり、事業期間は計画どおりであったため、効率性は高い。事業効果については事業実施後、浄水場の過負荷運転の解消のみならず、給水量が向上し、施設利用率が改善した。また、24時間連続した安定的な給水と安全で衛生的な水の提供はほぼ実現した。一方で、本事業により新規に配水本管を設置した給水地区（拡張地区）の水道契約者数は伸び悩んでいる。インパクトについて、本事業実施により給水人口は増加したものの、都市部の人口増加により水道普及率の達成は困難である。ただし、本事業による公共サービスの向上に関しては地域の水道利用者に認識されている。よって、有効性・インパクトは中程度である。運営・維持管理に関しては、体制面、技術面及び運営・維持管理状況については特段問題ない一方、財務状況に問題があり一部課題があるといえる。よって、持続性は中程度である。

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



新設浄水場

1.1 事業の背景

ラオスは近年の都市化の進展に伴い、拡大する都市人口の給水需要への対応が課題となっている。カムアン県の県都であるタケク郡は事業実施以前の2010年時点で8.6万人の人口を擁し、都市部全体の水道普及率は50%以下に留まっていた。また、タケク郡においては配水管路が整備されておらず、給水区域も都市中心部のみに限定されている状態であった。さらに、同地区の水源地の水質悪化及び乾期の水不足に加え、既存の浄水場の設計能力を大幅に超過した過負荷運転等を余儀なくされ、上水道施設の深刻な老朽化が進み、水質悪化が発生していた。地域経済統合の文脈からは、タケク郡はタイと国境を接しており、第三メコン友好橋によりナコンパノムと繋がり、国道12号線でベトナムに繋がっている国際貿易上の要衝となり得るため、今後、経済の活性化が見込まれている地区と考えられていた。したがって、同地区では水利用増加に伴う需給ギャップの拡大が不可避となり、それが地域経済発展のボトルネックになり得るとの懸念があった。

1.2 事業概要

ラオス国タケク郡都市部において上水道施設整備を実施することにより、乾期の水不足、不安定な給水状況、不衛生な水質、水道普及率等の問題改善を図り、もってタケク郡都市部人口に対する安全な水の供給拡大に寄与する。

供与限度額/実績額	詳細設計:41 百万円 / 40.8 百万円 本体工事:1,643 百万円 / 1,641 百万円	
交換公文締結/贈与契約締結	詳細設計:2013 年 2 月 / 2013 年 2 月 本体工事:2013 年 5 月 / 2013 年 6 月	
実施機関	公共事業運輸省 カムアン県公共事業局 カムアン県水道公社	
事業完成	2016 年 3 月	
事業対象地域	カムアン県タケク郡	
案件従事者	本体	株式会社 安藤・間
	コンサルタント	株式会社 日水コン
協力準備調査	2011 年 12 月～2013 年 1 月	
関連事業	【技術協力】 - 水道事業体人材育成プロジェクト(2003 年～2006 年) - 水道公社事業管理能力向上プロジェクト(MaWaSU)(2012 年～2017 年)	

	<ul style="list-style-type: none"> - 水道公社事業管理能力向上プロジェクト (MaWaSU2) (2018年～2023年) 【無償資金協力】 - ビエンチャン市上水道施設拡張計画(2006年) 【草の根技術協力】 - 埼玉県企業局(2016年～2019年)
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

川初 美穂 (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：2018年8月～2019年10月

現地調査：2018年11月25日～12月18日

2.3 評価の制約

事業実施期間中、為替変動の影響による事業費の実質的縮小に伴い、日本側の事業スコープであった配水本管拡張の一部がラオス側負担分に振り替えられたため、事業計画時よりも配水本管設置にかかわるラオス負担分が増加した。本事後評価時点において、上記のラオス政府予算による配水本管設置が未完であるため本事業の本来の事業スコープは完了していない。ただし、本事業で計画されていた拡張地区の一部における配水本管設置も含め、日本側協力分は2016年に完了し、上水道施設は稼働している。上記の点を考慮し、効率性の評価判断は、日本側負担部分の事業費、事業期間に基づいている。

3. 評価結果 (レーティング：B¹)

3.1 妥当性 (レーティング：③²)

3.1.1 開発政策との整合性

本事業計画時、ラオスは1999年の首相令第37号「水道セクターに関する管理と開発」に示す「都市部の給水普及率を2020年までに80%に引き上げる」という目標を掲げていた。また、国家計画投資省による「第7次国家社会経済開発5カ年計画(2011年～2015年)」では、都市部の給水普及率を2015年までに75%に引き上げる(他方、国全体の給水普及率と

¹ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

² ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

しては 80%³⁾ という目標が挙げられていた。

事後評価時の開発計画では、2016年策定の「第8次国家社会経済開発5カ年計画（2016年～2020年）」において、保健サービスへのユニバーサルアクセス向上に関する実施項目の中にて、2020年までに「国民の90%が清潔な水を利用できる」とする目標を掲げていた。また、公共事業運輸省による「上下水道セクター開発」（2016年策定）によると都市部の給水普及率を2020年までに80%、2025年までに85%、2030年までに90%に段階的に引き上げるという目標が挙げられていた。

以上により、都市部を中心とした衛生的な上水道整備の観点から、本事業は両時点の国家開発政策に整合していると判断される。

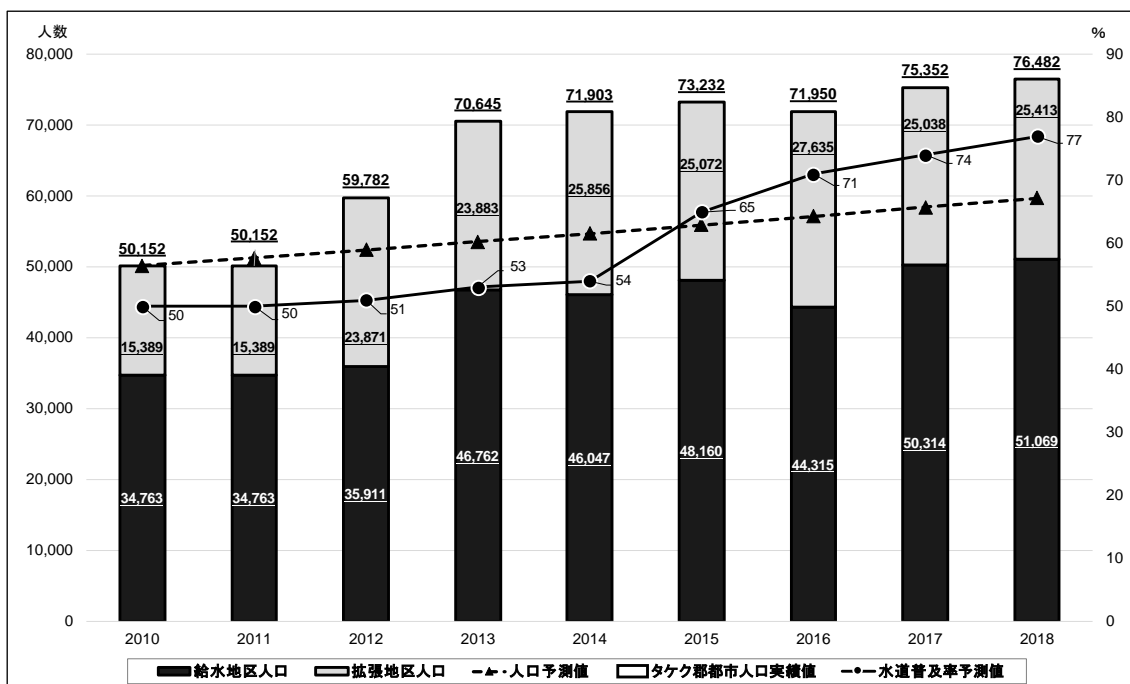
3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業計画時、カムアン県の県都であるタケク郡は全国5番目の人口規模（2010年時点で約8.6万人）であるにもかかわらず、2010年の都市部における給水普及率は50%にとどまっており、住民に対する上水道施設整備が喫緊の課題となっていた。また、2011年の第3メコン友好橋の完工後、タイとの間の物流改善を背景としたタケク郡への工場等の進出が見込まれていたが、他方で必要となる工業用水需要と当時の供給能力のギャップに懸念があった。

事後評価時には、2018年時点の人口が予測値より約17,000人程度上回っており、それに伴う給水需要の増加が示されている。さらに、ASEAN域内経済の観点からは、配水管網の拡張地区において、セメント工場や大型トラックが多数駐車可能なモーター等が開業し新規に水道契約者となっていた。タケク郡の地理的位置関係からも、都市部周辺の建設需要や長距離輸送の関係業種への公共サービス提供の一環としての水需要が高まっていることが考えられる。

以上により、都市人口増加及び産業の多様化等の面から、水道による給水の重要性は計画時及び事後評価時の両時点において高いことから、都市部における上水道施設整備としての本事業は開発ニーズに合致していると判断される。

³⁾ 当該首相令における給水普及率の定義は「都市部に対する水道公社あるいは民間による給水管による上水道サービスの普及率」とされるが、国家社会経済開発5カ年計画における給水普及率の目標値80%には都市部の上水道による給水人口割合の他、村落部における給水システムにアクセスできる人口割合も含まれているとされる。なお、都市部における有料の上水道は公共事業運輸省が管轄しているが、村落部の井戸利用の給水システムは保健省が管轄しており、水利用は無料である。



出所：準備調査報告書及び実施機関提供資料から作成

注 1：2011 年人口データは欠損している。

注 2：2018 年のタケク郡都市人口（実績値）データは未公開のため、予測値（増加率 1.5%）で算出。

図 1 タケク郡の都市部人口実績値と予測値（及び水道普及率）の比較

3.1.3 日本の援助政策との整合性

本事業計画時の日本の対ラオス国別援助方針（2012 年策定）の重点分野である「経済・社会インフラ整備」において、バランスの取れた経済発展を実現するための環境と調和した快適な社会構築に資する支援の中に浄水場が挙げられている。その他、国際的な取り組みも踏まえた分野別開発政策として、開発協力の重点課題の一つである「質の高い成長とそれを通じた貧困撲滅」の中にミレニアム開発目標（MDGs）に基づく「安全な水と衛生」が継続的に挙げられている。本事業は安全で衛生的な水供給を支援する上水道整備として位置づけられ、上記の日本によるラオス援助の分野及び方針に合致するものであったと判断される。

3.1.4 事業計画やアプローチ等の適切さ

為替変動の影響を要因とする当初事業計画からの日本側負担分の配水本管設置の縮小（スコープカット）及び当該縮小分のラオス側負担分への変更について、以下の 2 点、（1）追加負担に関するラオス政府の認識及び状況、（2）本事業目的に照らした縮小部分計画実施の有無を確認した。

まず、実施機関である公共事業運輸省の提出文書により、本事業のラオス側負担分の施工工事予算はカムアン県政府と金額を折半した形で実

施する計画があり、実施機関は同負担分について実施する責任を認識していた。加えて、縮小部分の計画実施の有無に関しては、カムアン県水道公社からの情報提供では、事前に郡内の人口密度や新規浄水場からの距離、特に契約者の住戸に接続される給水管の長さ等に関する検討がなされ、潜在的な給水人口に対して負の影響を最小限にとどめるべく、各配水本管ルートに優先順位をつけて実施しており、事業目的に配慮した縮小計画であった。

以上より、本事業の実施はラオスの開発政策及び開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致している。さらに、事業計画やアプローチ等の適切性に関しては、先方政府との協議に基づいた事業目的に照らした計画変更がなされており、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

上記のとおり、為替変動により事業費不足が発生し、表 1、表 2 に示すとおり、事業スコープである配水本管設置の一部（計画総延長 39.7km のうち、23.9km 分）をラオス側が追加的に負担することとなった。ただし、表 3 が示すとおり、ラオス側負担分は完了しておらず、予算等も含めて実施検討中である。したがって、事後評価時、本事業全体の配水本管設置の総延長に基づく完了実績は計画の 49%となっている。

表 1 日本側負担分の計画概要・変更点

項目	計画	変更点
取水	16,500m ³ /日、取水パイプ方式(推進工法) 取水ポンプ 3 台	なし
導水	導水管 総延長 0.6km	なし
浄水	15,000m ³ /日 急速ろ過方式 浄水池(1,500m ³) 管理棟(延床 784m ²)	なし
送水	送水ポンプ 3 台(エアチャンバー) 送水管 総延長 10.8km	送水ポンプ(仕様変更)
配水	高架タンク 2 基(700m ³ 、600m ³) 配水本管 総延長 39.7km 配水管分岐 21 カ所	配水本管 総延長 15.8km 配水管分岐 39 カ所
水質検査機材	電子天秤、ドラフトチャンバー、ジャーテスター、 pH メータ、BTB 式簡易 pH 計、濁度計、色度計、 残留塩素計、アルカリ度測定装置、蒸留水製造装置、 実験台、ビーカー等実験器具一式等	電子天秤(仕様変更)
ソフトコンポーネント	・ 浄水場運転維持管理 ・ 配水量管理	なし

出所：準備調査報告書、JICA・実施機関提供情報より作成

表 2 ラオス側負担分の計画概要・変更点

項目	計画	変更点
配水	配水本管 10.0km 配水支管 33.0km の建設	配水本管 23.9km 追加

出所：準備調査報告書、JICA・実施機関提供情報より作成

表 3 ラオス政府予算による配水本管設置の進捗状況

配管ルート名	配管径 (mm)	長さ (m)	設置状況	完了日	費用(kip)
WSP1 (4-5)	200	3,748	未完		
	150	1,896	未完		
WSP2 (3-4)	250	1,733	未完		
WSP3 (2-3)	150	34	未完		
	100	1,800	未完		
WSP4 (1-2)	100	3,504	完了	2016年4月5日	947,941,220
WSP5 (2-3)	150	2,930	未完		
	100	1,560	未完		
WSP7 (2)	100	1,523	未完		
WSP8 (1-2-3)	150	1,272	完了	2016年4月5日	1,335,676,740
	100	3,672			
WSP2 (3-4)	150	3,444	未完		
	100	1,872	未完		
WSP6 (1-2)	150	2,340	未完		
	100	2,350	未完		

出所：実施機関提供情報より作成

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

評価の制約で述べたとおり、ラオス側負担分に関して、事業計画時に設定した目標年次の2020年に未達であり、事後評価時点では完了する見通しを判断できないため、日本側負担分のみの事業費で判断する。

日本側の事業実績額は1,682百万円で、計画額は1,684百万円のため、計画内に収まった（計画比100%）。

3.2.2.2 事業期間

上記のとおり、本事業のラオス側負担分（住民負担を含む）は2020年を目標年として計画されており、事後評価時においてもラオス側負担分の実施完了は計画の一部にとどまっているため、完了時がいつとなるか判断不能である。したがって、日本側負担分の実施実績のみで事業期間を判断する。

本事業の事業期間は、詳細設計契約開始より、35カ月となることが計画されていた。実際の事業期間は、詳細設計調査実施開始の2013年3月から本体工事の竣工日の2016年1月までの35カ月であった。したがって、本事業の事業期間は計画どおりであった（計画比100%）。

本事業においてラオスと合意した事業完了は2020年であり、ラオス側負担分に関する事業実施が完了していないことから、日本側負担分のみを対象として効率性を判断した。日本側負担分の事業費は計画内に収まり、事業期間は計画どおりであった。

以上より、本事業は、事業費は計画内に収まり、事業期間は計画どおりだったため、効率性は高い。

3.3 有効性・インパクト⁴（レーティング：②）

3.3.1 有効性

事前評価時において、有効性の運用・効果指標として、日最大・日平均給水量、タケク郡の給水人口及び水道普及率、施設利用率などが設定されていた。ただし、タケク郡の給水人口及び水道普及率の目標値は、本事業後の配水本管設置、給水管接続に対するラオス側の継続的な投資を前提としており、事業スコープ全体の完了は2020年とされていた。このことから、日最大・日平均給水量、施設利用率を有効性の運用指標として、タケク郡全体の給水人口及び水道普及率に関しては、インパクトに対する指標と整理し、評価判断を行った。ただし、日本側負担分にて一部実施された拡張地区に対する配水本管設置の効果発現は有効性で分析した。したがって、給水量、施設利用率といった事業計画時の運用指標に加え、追加の効果指標として日本側実施分の配水本管設置による拡張地区の水道契約数、さらに、定性的効果に関しては、上水道サービス（24時間給水、安定供給及び、水質向上）を対象として評価判断を行った。

本事業は通常の事業完成後3年ではなく、5年後の2020年を目標年次として計画されていた。これはラオス政府予算による配水本管設置と、各戸の水道メータ設置や給水管接続工事に対する住民の新規契約費用負担を前提として、ラオス側負担分全体を合わせた事業スコープ完了の目途は2020年と計画されていたためである。評価判断に際しては、目標年を2018年に再設定し、前提条件（人口増加率等）を考慮して目標値を調整した。

⁴ 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。

3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事業の定量的効果を示す運用指標として、①給水量(日最大・日平均)、②施設利用率⁵(最大・平均)が設定されていた。上記のとおり、当初の目標年次は2020年であったため、本事業の2018年の事後評価実施年次に合わせ、事業計画時に設定された2020年まで



浄水場のコントロールパネル

の人口増加率2.2%に基づく需要予測に従って目標値を再設定した。その結果、下表4で示すとおり、2018年の実績値は給水量、施設利用率ともに全て目標値の80%以上を達成している。

表4 本事業の運用指標

	基準値		目標値		実績値		
	2010年	2018年	2016年	2017年	2018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		
給水量*1 (日最大・日平均) (m ³ /日)	日最大 8,600 日平均 7,151	日最大 15,500 日平均 12,955	日最大 13,167 日平均 9,028	日最大 13,056 日平均 10,186	日最大 12,897 【目標達成度】83% 日平均 10,538 【目標達成度】81%		
施設利用率 (最大・平均) (%)	最大 132 平均 110	最大 91 平均 75	最大 77 平均 53	最大 77 平均 60	最大 76 【目標達成度】84% 平均 62 【目標達成度】83%		

出所：事業事前評価表、準備調査報告書、実施機関提供情報

注1：本事業による上水道施設の給水先は既存の給水地区全体及び拡張地区である。

他方、本事業実施による拡張地区における新規契約数に関しては、下表5のとおり、累計535件報告されており、新規の水道契約者は確認された。ただし、事前計画時の予測⁶に基づく2018年の拡張地区の水道普及率は70%であるため、同地区の契約数にして3,325件程度が想

⁵ 本事業で整備した浄水場による給水量は15,000m³/日、地下水による給水量が2,000m³/日であり、最大給水量は17,000m³/日と計画されている。したがって、施設利用率は、最大、平均の給水量の実績値を17,000で割ることで算出している。なお、事業実施以前に使用されていた旧浄水場は廃棄された。

⁶ 日本側負担分のスコープカットにより、配水本管及び支管の整備スケジュールが変更になったことで、水道普及率の目標値の年推移は当初計画と異なると考えられるが、算出根拠が不明のため事業計画時の予測を用いる。

定されていたことになる⁷。さらに、拡張地区の世帯人口が比較的均一に分布していると仮定し⁸、事後評価時点で計画の 49%の配水本管設置にとどまっている状況を反映すると 2018 年には日本側負担分として実施された拡張地区における目標値は 1,629 件の契約数と想定できるが、実際は人口増加が進んでいるにもかかわらず、実績値はわずか 535 件であり、33%程度の達成にとどまっている。

既存の給水地区においては住宅密度が高いうえ、配水本管からの各戸への必要な給水管が相対的に短く、新規契約にあたっての住民が負担する初期費用⁹が低いにもかかわらず、事後評価時においても依然として一定割合の未契約世帯があり、給水人口も約 7 割にとどまる状況である。都市中心部から遠方かつ人口密度が少ない拡張地区では地理的に配水本管から各住戸の距離が遠く、長い給水管が必要であるなど、水道契約の初期費用負担が大きく、新規契約は既存の給水地区と比較して相対的に困難である。したがって、このような住民負担の高い現行の契約体系が水道普及の大きな障害になっている可能性が高い。

表 5 本事業で計画された拡張地区における新規契約数（効果指標）

ゾーン/村番号	2016	2017	2018	
A	A1	12	11	7
	A2	11	5	1
	A3	55	11	11
	A4			
	A5			
	A6			
B	B1	21		
C	C1	19	32	11
	C2	4	4	1
D	D1	2		
	D2			
	D3			
	D4			
E	E1	5	4	4
	E2	1	23	11
F	F1	27	10	15
	F2			
G	G1	109	20	16
	G2	39	17	12
	G3			
	G4	4		
合計		309	137	89

出所：準備調査報告書、実施機関提供情報

注：空白の欄は当初計画に含まれていた村であったが、事後評価時に配水本管が設置されていない。

⁷ 計画時、水道普及率 80%とする 2020 年の目標値として拡張地区の新規契約数は約 3,800 件と設定されていた。

⁸ 実際には配水本管は人口密度等により比較的需要が高く、都市中心部に近い場所から設置され、均一に設置された場合より契約数は多い結果と想定できるが、その点を勘案せず、計画値を算出した。

⁹ ラオスにおいては、水道契約を行う際に、検針のための水道メータ費用、配水本管から水道引き込み先までの長さに応じた給水管にかかる実費、並びに設置工事費用まですべて契約者が負担する制度となっている。カムアン県においては給水管の実費を除き、水道メータ設置と工事費（10%税込み）のみで一律 200 米ドルが新規契約者に請求される。

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

（１）不安定な給水状況の改善

事後評価時においては 24 時間浄水された安定的水供給は達成されている。カムアン県水道公社は浄水場担当職員でシフトを組み、24 時間浄水場を稼働して給水している。事業完了以前は停電発生たびに浄水が不可能になり、水質が必ずしも良くない高架水槽の貯水を供給するしかなかったが、本事業により自家発電機が設置されたため、2016 年以降は系統電源の停電による断水は発生しなくなった。また、以前のように断水が長時間続くことはなく、断水は配管等の設置工事の際に一部の箇所バルブを閉め一時的に給水を止める程度にとどまっている。

表 6 上水道施設の停電時間／浄水が不可能な時間

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
停電時間	108.25	98.44	64.45	127.50	105.25	190.50	174.00	76.00	46.40
浄水が不可能な時間	108.25	98.44	64.45	127.50	105.25	190.50	0	0	0

出所：実施機関提供情報

（２）安全で衛生的な水供給

本事業で浄水施設内に設置された検査室にて、1日24時間1時間ごとに、浄水場の計6槽からサンプルをくみ上げて、水質検査を行っている。当該検査にて異常値が出た場合の対応は、本事業のソフトコンポーネントで作成された緊急対応マニュアルを参照し、また、JICA 関連プロジェクト¹⁰で研修した方法で対処しているとの回答であった。

表 7 は実施された水質測定項目/検査頻度を示している。カムアン県水道公社によると、1～5 番目の項目は日常的に実施することが本事業で推奨された項目である。必ずしも毎日ではないが、3日に1回程度の測定が推奨されるアルカリ度の検査は、試薬が手に入らないため実施していない。また、推奨項目



サンプル水質検査の様子

¹⁰ 水道公社事業管理能力向上プロジェクト（MaWaSU）

のうち、6項目(硬度、溶存物質、塩化物イオン、大腸菌、シアン、鉄)に関してはビエンチャンのチナイモ浄水場の水質検査室に検査を委託して実施している。2016年6月付のチナイモ浄水場水質検査結果によると、カムアン県水道公社がビエンチャンに送付したメコン川(原水)、地下水(原水)、凝集沈殿、浄水の4サンプルがそれぞれの項目ごとに分析されている。ラオス国の水質基準に照らすと、浄水サンプルの水質は基準をすべて満たしていた。ただし、カムアン県水道公社によると2017年以降はチナイモ浄水場の分析機材故障のため、検査依頼ができない状態とのことである。

表7 実施された水質検査項目・頻度(年間あたり検査回数)

項目*1	2015			2016			2017			2018		
	原水	凝集沈殿	浄水	原水	凝集沈殿	浄水	原水	凝集沈殿	浄水	原水	凝集沈殿	浄水
1 pH	365	365	48	365	365	48	365	365	48	365	365	48
2 色度	365	365	48	365	365	48	365	365	48	365	365	48
3 濁度	365	365	48	365	365	48	365	365	48	365	365	48
4 臭気		365	48		365	48		365	48		365	48
5 残留塩素		365	48			48		365	48		365	48
6 アルカリ度												
7 硬度				1	1	1						
8 溶存物質 TDS(=EC)*2				1	1	1						
9 KMnO4												
10 塩化物イオン				1	1	1						
11 大腸菌	1			1	1	1						
12 シアン				1	1	1						
13 アンモニア												
14 ヒ素												
15 カドミウム												
16 クロム												
17 水銀												
18 鉛												
19 銅												
20 アルミニウム												
21 鉄				1	1	1						
22 マンガン												

出所：準備調査報告書、実施機関提供情報

注1：ハイライトされている1番から5番までの項目は本事業の機材で検査されている。さらに、7, 8, 10, 11, 12, 21番の項目はビエンチャンのチナイモ浄水場で検査されている。ハイライトされていない項目は推奨項目であるが、検査されていない。

注2：TDS(total dissolved solid)は蒸発残留物(水中に溶け込んでいる物質)と重炭酸塩の総和であり水の純度を示すが、導電率EC(Electricity conductivity)は塩分(イオン)濃度を示し、内容はほぼ同義。ビエンチャンのチナイモ浄水場に委託した検査項目はECとなっている。

なお、検査委託先においても重金属に関しては検査の優先順位が低く、水道公社としても費用面で測定項目を絞りこむことは避けられない状況とみられる。重金属検査の優先順位が低い理由として同国は相対的に工業化が進んでおらず、重金属を使用、排出する工業系の生産工場が多く存在しないためであるが、水源であるメコン川は国際河川であり、流域の他国の工業化の状況を鑑みるとやや懸念が残る。

上記の実験室で行われる検査の他に、毎月タケク郡内の合計 40 カ所（毎日約 3 カ所）で定期的に水質の検査を行っている。消費者に近い水道水の水質が変化する問題個所が特定できるためとしている。市内各箇所をチェックした水質が基準を満たしていなかった数が年間 480 検査回数に占める割合は 7%（2015 年）、0%（2016 年）、17%（2017 年）であった。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

本事業の実施により、給水人口及び水道普及率に関する定量的効果の向上が想定されていた。事後評価時においては、近年、タケク郡においては予測以上に都市人口が増加¹¹している。水道普及率の計画との比較のために、事業計画時に想定されていた 2018 年の給水人口の目標値を基に人口実績値によって水道普及率を計算すると、事業計画時の 2018 年の目標値 77% から 60%¹²にまで低下する。このように、水道普及率は給水人口を人口全体で除した値であるために、人口増加の影響が強く反映されることとなり、留意が必要である。

給水人口に関しては目標値の 79% の達成である一方で、水道普及率に関しては 2020 年までに水道普及率 80% というラオスの国家目標に照らして低位にとどまっており、また、2010 年の基準値より下がっている点を踏まえても、本事業のインパクトは限定的である。

¹¹ この人口増加の一因としてタケク郡には五つの短期大学があり、周辺地域出身の学生の転住がある。このような学生の多くは寮生活をし、世帯でないために水道契約数には反映しないものの、水使用量の増加にはつながっていると考えられる。また、世帯毎の契約数で計算する給水人口に含まれず、分母である人口のみに反映されるため、水道普及率である給水割合を一定程度押し下げる影響があると考えられる。

¹² 計画時の給水人口目標値 45,920 人に対して、2018 年の人口の実績値 76,482 人を分母として計算した。

表 8 インパクトに関する定量的効果

	基準値	目標値	実績値		
	2010年	2018年	2016年	2017年	2018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
給水人口(人)	25,000*1	45,920	32,265	34,690	36,375 【目標達成度】79%
水道普及率(%)	50	77	44	46	47 【目標達成度】61%

出所：事業事前評価表、準備調査報告書、実施機関提供情報

注1：準備調査の水需要予測における概算値

表 9 タケク郡都市部人/給水地区、拡張地区の各人口及び給水人口

	2010	2011*1	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018*2
タケク郡都市人口	50,152		59,782	70,645	71,903	73,232	71,950	75,352	76,482
既存の給水地区の人口	34,763		35,911	46,762	46,047	48,160	44,315	50,314	51,069
既存の給水地区の給水人口	23,265		25,295	27,386	28,522	29,845	30,805	32,475	33,695
拡張地区の人口	15,389		23,871	23,883	25,856	25,072	27,635	25,038	25,414
拡張地区の給水人口							1,460	2,215	2,680

出所：実施機関提供資料から作成

注1：2011年データ欠損

注2：2018年のタケク郡都市人口（実績値）データは未公開のため、予測値（増加率1.5%）で算出。

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

(1) 対象地域及び周辺住民への裨益

定性調査にて、本事業が対象とした既存の給水地区及び拡張地区の学校、県病院、事業者等に事業実施以前と比較した上水道サービスと水道使用の効果についてヒアリングを行った¹³。確認できた裨益効果の発現状況は以下のとおり。

【拡張地区の新規の水道利用者】

➤ 国立中高等学校（タケク郡最大規模の中高等学校）

水質もよく水圧も十分あり、便利かつ衛生的で満足している。学内に自前で簡易な手洗い場を作って、生徒の手洗い励行をしている。衛生面の

¹³ 2018年12月8日～12日、タケク周辺地域の拡張地区3カ所（中高等学校、小学校、モーター）及び市内中心部の給水地区3カ所（県病院内の手術室、中央材料室、新生児集中治療室、小児病棟、病理検査室及び病院併設の保健局クリーンウォーターオフィス、観光ホテル、洗車センター）の合計約30名の市民にヒアリングを行った。

他に、以前は校内の農作物を育てている畑には池から水を運んでいたが、現在は水道水が使える、農作業が楽になった。

- ▶ モーター（ビエンチャンーサバナケットをつなぐ国道13号線沿いに位置し、大型輸送トラックが多数駐車可能）
2016年以前は地下水ではタオルやシーツを洗濯しても綺麗にならないということがあり、客からクレームがつくことがあったが、水道公社と契約してからは洗濯物の仕上がりがよくなった。最近では客入りが増えている。朝は水の使用量が多くて若干水圧が下がるが、突然の断水は全くない。



学校の手洗い場

【給水地区の既存の水道利用者】

- ▶ カムアン県病院¹⁴
 - 手術室、中央材料室、新生児集中治療室（NICU）、小児病棟、病理検査室を対象としてヒアリングを行った。概要は以下のとおり¹⁵。
 - 蒸留水を作るため大量に水を利用するが、現在は貯水タンクの水を使わず水道の蛇口から直接使っている（手術室）。
 - インキュベーターに入っている未熟児のための哺乳瓶の洗浄は水道水を使っているが、これまで下痢症状等の水因性疾患はみられない（NICU）。
 - ラオスにおいては断水が日常的に発生することから、トイレ等のために家庭内で夜間に容器に水を貯めることが習慣になっているが、デング熱予防のため、水を容器に貯めたら、必ず蓋をして蚊がつかないように患者に指導している。タケク郡に関しては断水がなく、水を貯めておかなくてもよさそうだ（病理検査室）。

¹⁴ 院内では日常的に水を大量に消費するため、以前は地下水と水道を併用していたが、2018年から院内の井戸からの地下水使用をやめて水道のみにしている。

¹⁵ 小児病棟の看護師より、2016年にマハーサイ郡の乳児の間で65名の集団的な下痢症状の記録があり、細菌が発生しやすい暑い時期でなく、比較的涼しい時期に発生していることから、哺乳瓶等の容器洗浄に問題があり、家庭の水道水が原因の食中毒が発生している可能性があるとのコメントがあった。ただし、データ記録が系統的に行われておらず、原因は明確に診断されていない。また、マハーサイ郡の上水道施設の様子は不明のため、本事業によるタケク郡の上水道施設との有意な比較はできなかった。

▶ ホテル（カムアン県最大の客室数を有する観光ホテル）

2016年以前はカルキが蛇口に白く残り、臭いの問題があった。色については特に雨季は酷かったが、今年はそのような症状はなかった。

▶ 会社オーナー（洗車センター）

洗車業務用の水利用に関しては、今の水道水では汚れも残らず、早くきれいに洗車できるので、タケクで一番人気のある洗車センターになっており、多くの固定客がついて助かっている。個人的な生活用水の変化については、以前は水道から赤い水がでていたため、子供の白いユニフォームが洗うと赤く変色したり、もち米を蒸す鍋の底に泥のような塊がこびりついて困っていた。息子が幼児の時は下痢を時々して病院に連れて行っていたが、質の悪い水道水が原因ではと疑っていた。

上記の他、カムアン県病院の敷地内にある保健局のクリーンウォーターオフィスにもヒアリングを行った。同オフィスは県下の住民の水に関する苦情を受け付けている部署である。事業実施以前は顕著な水質の問題（塩素臭やカルシウム残留物を含む）や、蛇口から水が出ないなども含め、毎日のように住民からの苦情があった。実際に保健省が測定すると基準値の10倍の塩素濃度が検出されるなどがあったが、事業実施後は測定しても正常値におさまり、また、住民から苦情の連絡が全くなくなったと回答があった。

以上により、新規の水道利用者においては利便性、既存の水道利用者には水質、24時間連続給水等、水道サービスが一律改善されたといった認識があることが確認できた。また、カムアン県水道公社が設置している24時間対応のコールセンターからの報告では、以前は停電発生のたびにタケク郡の住民からの苦情が多く寄せられ、緊急処理に苦慮していたものの、現在、本事業対象地区の住民から断水や水質等の苦情は発生していない。

（2）自然環境へのインパクト

事業実施中の環境への影響について、本事業にかかわるモニタリングレポートは作成されていないが、県下の環境モニタリング管理を所管するカムアン県公共事業局環境課/都市計画課によると、本事業実施中及び実施後において、環境問題は発生していないとの回答があった。加えて、事業計画時に指摘されていた浄水場で発生する汚泥の廃棄物処理状況に関しては、カムアン県水道公社からは汚泥は所定の場所に

計画どおりに廃棄しており、周辺住民からの苦情は出ていないとの回答があった。また、汚泥から副産品（肥料）への転換も可能であるが、必要となる前処理の費用を要するため、現在は廃棄処理している。

その他、カムアン県水道公社によると、ラオス保健省は中国から国際河川であるメコン川へ流れる汚染や水質保全に関して問題視しており、2008年以降、WHOとともに地元農家が使用する化学肥料の状況確認や抑制等の啓発を含め、水道公社への水質のモニター、検査、評価等に関するガイドラインのワークショップを開催していた。カムアン県水道公社も保健省主催の「安全な水」会議に参加し、地元の水質保全には可能な限り留意しているとの回答があった。

（3）住民移転・用地取得等に関するインパクト

本事業は住民移転や用地取得が発生しなかったため、関連する負の影響は発生していない。

本事業で想定されている運用指標は達成された。新施設では24時間連続浄水が可能となり、外注検査費用や試薬の必要となる項目を除き、基本的な水質の安全性を担保する水質検査は日常的に実施され、安全で衛生的な水の供給もほぼ達成されている。ただし、本事業の拡張地区の新規契約に関しては目標の3割程度にとどまっている。

インパクトについては、給水人口は目標値をほぼ達成したものの、予測値を超える人口増加等により水道普及率の実績値が本事業実施前より後退している。ただし、住民の裨益状況を確認したところ、拡張地区の新規契約者にとっては水利用の利便性が上がり、衛生面の改善があり、加えて既存の給水地区でも上水道サービスの向上が全般的に認識されており、事業効果が発現している。

以上より、本事業の実施により一定の効果の発現がみられ、有効性・インパクトは中程度である。

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

当初の事業計画どおり、本事業の実施機関は公共事業運輸省、カムアン県公共事業局及びカムアン県水道公社となり、運営・維持管理はカムアン県水道公社が担当している。水道料金改定に関しては県議会での審議を経て、県知事の承認が必要と規定されている。

事後評価時点においても、カムアン県水道公社の運営・維持管理の責任は明確であった。本事業で建設した施設の運営維持管理を行うカムアン県水道公社は、県下の5支社（タケク郡、ノーンボック郡、マハーサイ郡、セバンファイ郡、ナカイ郡）を運営している。2020年までの雇用計画も含めた全職員（全支社を含む）の人数は下表10のとおり。2018年からは新規採用を停止し、契約職員数名を正職員化している。

表 10 カムアン県水道公社の職員数

		事業完了前	事業完了後			計画	
		2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
職員	正職員	126	141	157	154	174	194
	契約職員	49	68	54	54	34	14
総数		175	209	211	208	208	208
新入職員数 (勤務一年未満)	正職員	11	15	16	0	0	0
	契約職員	19	19	4	0	0	0

出所：実施機関提供情報

施設の稼働状況から、タケク郡浄水場に配置された人員で運営・維持管理に支障は生じていないと思料される。カムアン県水道公社は、新規支社の浄水場に対して職員を配置することを計画しており、表11のとおり、本事業で建設したタケク郡浄水場の技術者を順次異動させることが予定されている。浄水場は24時間稼働のためシフト体制が必至であり、今後の退職者や他の支社への異動を見越した、技術者全員の運営・維持管理能力の標準化、研修指導による能力向上が肝要となっている。カムアン県水道公社においては経営上、新規採用は困難であるため、既存職員の育成に力をいれて効率化を進める方針である。タケク郡浄水場の技術者に関しても契約職員から徐々に正職員化して正職員比率を上げている。

事後評価時において、運営・維持管理の管掌は明確となっている。過去3年間、公社及び浄水場の職員数は安定的に推移し、正職員化を通じて職員の育成と定着を進めている。そのため、制度・体制面において事業効果の持続性に影響する問題はないと思料される。

表 11 新設浄水場の担当職員

		実績			計画	
		2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
上水道施設職員	正職員	18	24	21	2人支社へ 異動予定	4人支社へ 異動予定
	契約職員	19	16	13	--	--
職員総数		37	40	34	--	--
新入職員	正職員	0	0	0	--	--
	契約職員	0	0	0	--	--
1年以上勤務して いる職員	正職員	18	24	21	26	--
	契約職員	0	0	0	--	--
事業実施後に研修を 受けた職員	正職員	5	4	1	2	2
	契約職員	0	0	0	--	--
分析検査室職員	正職員	2	2	2	--	--
	契約職員	3	3	3	--	--

出所：実施機関提供情報

3.4.2 運営・維持管理の技術

技術の習得に関しては、カムアン県水道公社によると、本事業のソフトコンポーネントは座学中心で実際の操作には不安があったが、草の根技術協力により2016年から3年間、埼玉県企業局による定期的な実地指導で補完された。そのため、本事業による操作未経験の上水道施設に慣れるのに当初、半年程度かかったものの、現在は特に大きな問題がなく操作できているとの意見だった。また、技術に関する中長期的な観点を念頭に、現在実施中のJICAの関連プロジェクト（MaWaSU2）¹⁶にて人材育成研修計画を策定している。事後評価時点では、施設の運営・維持管理技術に対する中長期的な面も含めた後進の指導計画を作成中である。

また、現地視察にて、本事業のマニュアルや作業記録の様式等は定常的に利用されていることを確認した。カムアン県水道公社の職員への聞き取りによると、ビエンチャンの研修センターでの実地研修の機材は、本事業の浄水場の施設や機器の仕様とほぼ同じであるため、研修は実践的で運営・維持管理への取り組みを容易にした。日常の運営・維持管理に関する作業記録（チェックリスト）などの様式もビエンチャンの水道公社が使用している様式を利用している。

さらに、外部の意見として、埼玉県企業局のカムアン県水道公社に対する実地指導の責任者に対するヒアリングによると、カムアン県水道公社には技術的に改善すべき部分はあるものの、現在、施設運営に関しては自律的にある程度対応しており、特に深刻な問題はないと回答があっ

¹⁶ 水道公社事業管理能力向上プロジェクト・フェーズ2（2018年～2023年）

た。他方、今後の課題として、現場の作業記録データを集計、分析し、次期の業務改善に結び付けるようなフィードバックを行うことが望ましい点が挙げられた。

事後評価時において、事業実施前に運転操作の経験がなかった機材に関しても実地指導や研修の機会があり、十分な技術の習得が見られた。マニュアルや記録様式も運営・維持管理に活用されている。そのため、技術面において事業効果の持続性に影響する問題はないと思料される。

3.4.3 運営・維持管理の財務

公共事業運輸省やカムアン県政府が水道公社の経営に対する補助金を拠出することはなく¹⁷、カムアン県水道公社がタケク郡住民に対して安全で衛生的な水を提供する一義的責任をもち、財務的にも健全な運営・維持管理を行う必要がある。

下表 12 に示すように、本事業の新設浄水場の運営・維持管理費用について、2017、2018年のデータを各年の為替レートで米ドル換算して事業計画時の2020年費用予測値と比較した。2020年は施設が計画上、最大稼働している前提となっているため、費用額も最大となることが想定されている。また、算出方法の違いから、減価償却に関する計画と実績の比較は有効ではないため、本事業に関する運営・維持管理の費用については減価償却抜きの費用で比較する。

計画と実績の比較では、電気代と薬品代が予測より大幅に低い一方で、人件費、燃料費、その他、維持管理費用が予測を超過している。特に人件費、その他経費の増加が顕著にみられる。表 4 に示す運用指標の施設利用率（実績値）の2017年77%、2018年76%に対し、運営・維持管理費用（減価償却抜き、実績値）は、2017年で2020年予測値の117%、2018年で89%となった。施設利用率を考慮すると、運営・維持管理費用は増加している。

¹⁷ ラオスの上水道施設に関する公共投資に関しては公共事業運輸省が予算措置を行い、事業計画を立て、建設を行うが、建設完了後は各県の水道公社に施設を譲渡する。譲渡後は水道公社が水道料金等による収益より施設を自立的に運営することになっており、中央政府や県政府からの経営補填等の補助金拠出は行われない。

表 12 本事業による浄水場の運営・維持管理費用の予測値と実績値の比較

単位：米ドル

		事業計画時 2020年予測値 1米ドル=7,900kip	2017年 実績値 1米ドル=8,300kip	2018年 実績値 1米ドル=8,500kip
電気代		262,181	117,521	113,974
薬品代	硫酸バンド	115,049	10,575	13,806
	次亜塩素酸カルシウム		14,267	18,626
	ポリマー		273	132
人件費		74,962	122,108	113,917
燃料費		11,200	54,406	40,018
その他		684	177,817	98,557
部品購入等の維持管理費用		19,515	68,662	33,469
本事業施設に関する減価償却費		258,228	94,890	1,604,041
合計(減価償却込み)		741,819	660,020	2,036,542
合計(減価償却抜き)		483,591	565,629	432,499

出所：準備調査報告書、実施機関提供情報

下表 13 に示すカムアン県水道公社全体の収支状況に対する本事業の影響として、2017年、2018年の総収入に対する本事業の運営・維持運営費用（減価償却抜き）の割合は41%、32%となっており、2018年は2017年より改善している。ただし、全体の収支としては2015年までは10億kip前後だった赤字が、事業実施後の2016年は倍増し、それ以降、赤字状態が継続している。一方で、各年の減価償却分を除くと収支が黒字化している年もあり、全体としてほぼ均衡している。費用削減等の赤字解消は喫緊の課題であるものの、短期的には定常的な料金収入を中心とした本事業の運営・維持管理自体は可能と考えられる。しかし、タケク郡水道公社によると水道料金徴収状況に関しては2015年から2017年までの回収率は40%を下回り、2018年も60%台にとどまっている。また、給水地区で従来から水道利用している契約者の水道メータは老朽化が進んでおり、メータが正確でない可能性が示唆されている。従来からの無収水率の改善も含め、収支改善のためにもメータの順次更新、支払い方法の簡便化、滞納に対する罰則強化を含め、延滞金回収の効率化に対する計画が必要であり、全体的な経営改善計画としての堅実な投資が喫緊の課題である。

しかし、現在の赤字が改善されない収支状況では給水地区全体の水道メータの更新や将来の大規模修繕の際にカムアン県水道公社が必要な費用を支出することは不可能であるため、中長期的には財務上の問題により公共サービス提供に支障が発生する可能性がある。

表 13 カムアン県水道公社 要約損益計算書

単位：kip

		2015	2016	2017	2018
総収入		10,348,256,776	11,962,052,073	11,333,118,668	11,175,626,588
政府 補助金	中央政府	0	0	0	0
	県政府	0	0	0	0
収入	水道料金	8,828,619,070	8,771,458,460	9,574,922,610	9,821,712,929
	給水管工事	568,682,500	1,011,024,000	781,001,500	592,782,640
	その他 (飲料水販売、水道メ ータのメンテナンスフ ィー、料金滞納分の再 接続費用)	950,955,206	2,179,569,613	977,194,558	761,131,019
総支出		11,442,017,111	14,398,873,402	13,055,176,996	29,022,699,117
人件費	正職員	3,913,212,188	5,303,799,802	6,083,108,341	6,172,897,600
	契約職員	414,699,500	585,695,000	544,511,500	476,428,500
減価償却費		1,600,038,692	1,630,297,951	1,570,269,940	18,616,595,383
運営維持管理費		252,875,000	202,172,000	190,655,000	249,725,700
電気代		1,242,572,509	1,196,319,237	1,281,302,679	1,291,450,899
燃料代		1,133,118,000	896,956,300	602,854,500	579,440,000
返済(税金、手数料)		62,881,302	44,691,046	42,381,613	62,465,453
その他(外注、宣伝、交通費/ 交際費/研修費等)		2,822,619,920	4,538,942,066	2,740,093,423	1,573,695,582
収支(当期純利益)		-1,093,760,335	-2,436,821,329	-1,722,058,328	-17,847,072,529
減価償却抜き収支		506,278,357	-806,523,378	-151,788,388	769,522,854

出所：実施機関提供情報

事後評価時において、本事業による施設の運営・維持管理費用は稼働状況を考慮すると、計画を超過している。カムアン県水道公社の減価償却抜きの収支は均衡しており、当面の操業は可能であるが、大規模修繕に必要な収益は得られていない。そのため、財務面において中長期的な視点から課題が残されている。

3.4.4 運営・維持管理の状況

新設の取水施設、浄水場はおおむね問題なく稼働しており、深刻な事故も報告されていない。各部門とも運営・維持管理の一次記録は修正履歴が消されないようすべて手書きで所定様式に記入され、それを各部門長に提出した後、最終的に浄水場長が確認している。また、異常や事故については部門長、浄水場長、総裁すべてに報告する規定となっている。持続性には影響しないが、事後評価時点にて、カムアン県水道公社が認識する課題点は以下のとおり。

- 水質検査室に調達された pH 測定器が故障したが、既に JICA 関連プロジェクト¹⁸の支援により新しい pH 測定器を入手済みである。

¹⁸ 水道公社事業管理能力向上プロジェクト（2012年～2017年）

- コントロールルームと流量計の数値が違うため、3カ所（浄水場の濾過槽/浄水済み貯水タンク/メコン川取水）の一部の流量計の不具合が疑われているが、浄水場の稼働には支障は生じていない。
- スペアパーツはまだ在庫があり、新規購入は行っていない。パイプはラオス国内製品とサイズが異なるマレーシア製であり、ラオスで購入できない仕様であり、修理の時に通常と異なる工具を必要とする。現状のパイプ交換は現場で職員が対応しており、大きな問題となっていない。

本事業により建設された施設には事業効果の発現を妨げる深刻な毀損はなく、課題点は軽微なものにとどまっている。そのため、現況面において事業効果の持続性に影響する問題はないと思料される。

以上より、本事業の運営・維持管理は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、ラオス国タケク郡の都市部において上水道施設整備を実施することにより、乾期の水不足、不安定な給水状況、不衛生な水質、水道普及率等の問題改善を図り、もってタケク郡都市部人口に対する安全な水の供給拡大に寄与することを目的とした。本事業は、計画時及び事後評価時におけるラオスの開発計画及び開発ニーズに合致し、また、計画時の日本の援助政策とも整合していることが確認されたことから、本事業の妥当性は高い。本事業実施にあたり、計画された配水本管設置の一部がラオス側の実施分に変更になったため、該当部分の費用を日本側協力分から除くと、事業費は計画内に収まり、事業期間は計画どおりであったため、効率性は高い。事業効果については事業実施後、浄水場の過負荷運転の解消のみならず、給水量が向上し、施設利用率が改善した。また、24時間連続した安定的な給水と安全で衛生的な水の提供はほぼ実現した。一方で、本事業により新規に配水本管を設置した給水地区（拡張地区）の水道契約者数が伸び悩んでいる。インパクトについて、本事業実施により給水人口は増加したものの、都市部の人口増加により水道普及率の達成は困難である。ただし、本事業による公共サービスの向上に関しては地域の水道利用者に認識されている。よって有効性・インパクトは中程度である。運営・維持管理に関しては、体制面、技術面及び運営・維持管理状況については特段問題ない一方、財務状況に問題があり一部課題があるといえる。よって、持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

(1) カムアン県水道公社への提言

経費削減及び収益向上に向けた措置

本来の使命である公共サービス提供を担保すべく、自力で可能な範囲で経費削減及び収益向上の改善措置をとる努力が求められる。特に収支を圧迫している人件費については一度引き上げると、削減が極めて困難であるため、配属ポストの貢献に応じたインセンティブを付与するなど、個々の職員の明確な目標とその達成度を測る人事考課制度に見直し、職員の技能向上と全体の効率性向上を両立した人事方針を徹底することが望ましい。収益改善に関しては、対象地域の相対的に低い人口密度から新規契約の短期的な大幅増加は見込めないため、確実な料金回収が肝要である。特に、延滞金の回収においては公社内で損益分岐点を周知したうえで、当期ごとに必要な回収目標値を決め、それが達成できない場合は、間接経費の抑制等による具体的な対応策を検討するなどが考えられる。さらに、水道料金の改定に関しては、水道公社自身が必要経費に関する詳細説明を行ったうえで、所定の政治的プロセスを経る必要があり、時間的にも不確実要素が多いことから、組織全体の優先度として当面は収益事業の多様化や新規契約に対する営業の拡大等、収益構造の改善を行うべきと考える。

(2) 公共事業運輸省への提言

ラオス側負担分の実施

2020年までに実施すべき本事業のラオス側負担分について、事業目的に照らした配水本管設置の場所、施工順序を具体化し、実施時期や予算確保も含めた明確な見通しを立てるべきである。また、公共事業運輸省及びカムアン県政府において施設投資計画を実施する際は、実際の運営・維持管理を担当する水道公社側の意見を十分に考慮し、施設の適正規模や各施設機材に応じた固定費・変動費等の詳細な経費積算、運営・維持管理に必要な仕様情報や稼働・操作に必須の技術に関して予め情報共有すべきである。また、水道公社と意見交換し、受け入れ準備状況を確認、指導する一方、施設譲渡後、運営・維持管理の深刻な問題が発生しないよう配慮すべきである。

4.2.2 JICA への提言

相手国側負担分が未完了事業のフォローアップ

- 本事業は中央政府における予算確保の問題から配水本管設置が滞っているとみられるが、ラオス国としての水道普及率の目標達成に向けての予算措置や支出状況、具体的施策等について、公共事業運輸省における進捗状況を随時確認することが望ましい。
- ラオス内の協力対象水道公社の給水サービスが円滑に行われ、かつ自立的に向上していくように、技術協力プロジェクト、草の根技術協力の連携調整も含め、フォローアップを体系的に実施していく必要がある。例えば、本事業で調達された水質検査機材の活用や日本の協力から得た知見を共有する施策として、水道公社自身が南部地域の近隣県を含めた浄水施設の水質検査や指導を実施し、同一地域内の各県の水道公社の水質や水質保証維持への貢献も相互に認知するといった発展的な連携を支援するなどが考えられる。現在の首都ビエンチャンの水質検査室への過度の検査集中や依存度が減り、水道公社自身のオーナーシップが高まるとともに、各地域の水道公社間において水質に関する知見の共有が効率的に実現する可能性が高い。

4.3 教訓

運営維持管理にかかわる人件費の詳細把握の必要性

本事業においては、計画時の人件費予測値と実際の人件費の間に、為替変動等では説明できない乖離があった。特に従前の職員が不慣れな新しい施設の運営・維持管理においては、技能のある職員を定着または採用する支出を余儀なくされるなど、人件費が想定以上に膨らむ要素がある。したがって、新しい施設建設の案件形成に際しては、運営・維持管理の訓練プログラムの実施に加え、中長期的な運営・維持管理費用の調達方法も含めた慎重かつ現実的な体制を提案し、相互に検討すべきである。また、人件費の変動分を含めた経営全体の財務見通しと感度分析の必要性を実施機関の責任者、財務担当者等と共有すべきである。加えて、事業で新設した施設の減価償却も含めて中長期的な財源確保と経営目標設定の指針となるよう、企業会計/経営マニュアルも技術マニュアルと併せて提供することが望ましい

新規技術導入施設に対する実践的指導の必要性

本事業においては以前の旧式の上水道施設とは操作方法等のインターフェイスの異なる施設・機材が調達された。また、本上水道施設は国際河川であるメコン川から原水を取水するに加え、雨季と乾季の水質の大きな変化が想定されていた。したがって、短期間のソフトコンポーネントだけでは技術研

修としては十分でなく、本来は少なくとも1年間の原水の変化を見ながら運用する必要があった。本事業に関しては、実施後、数年にわたって埼玉県企業局が草の根技術協力の形で実践的かつきめ細やかな運営指導を行い、その結果として水道公社職員が自立的に施設の機材を操作できるようになり、現在はほぼ安定した運用が可能となっている。事業計画時に実施機関において新旧の技術差が明白である場合、こうした自治体や民間企業の国際協力も含め、事業実施後に技術的指導を補完できるような事業連携体制を企図し、構築しておくことが望ましい。

以上