

ベトナム

2023年度 外部事後評価報告書

円借款「南部ビンズオン省水環境改善事業」<sup>1</sup>

円借款「南部ビンズオン省水環境改善事業（フェーズ2）」

外部評価者：三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 渡邊 恵子

## 0. 要旨

本事業は、ベトナムのビンズオン省ツーザオモット地区およびトゥアンアン地区において、下水道システムの整備を行うことにより、同地域の下水道普及の拡大及び汚水処理能力の向上と、サイゴン河流域の水質悪化の抑制を図り、同地域の生活環境の改善および同地域及びホーチミン市の上水道水源の保全に寄与することを目指した<sup>2</sup>。本事業はベトナムの開発政策、開発ニーズと合致し、事業計画やアプローチも適切であった。JICA 内外の事業と具体的な連携が計画されていなかったが、日本の開発協力方針と合致していた。以上より、妥当性・整合性は高い。事業期間は計画を上回ったが、事業費は計画内に収まり、効率性は高い。審査時に設定した定量的指標は、一部を除き目標を達成し、期待されたアウトカムはおおむね発現している。住民インタビューにより、下水道を接続したことで困っていた臭いの問題や周辺の衛生状況が改善したことで、生活環境が改善したことを確認した。また、サイゴン河の水質モニタリング地点の事業前後の水質改善状況から、上水道水源の保全への貢献も確認した。本事業で採用した下水処理方法がベトナムのモデルのひとつになっているというインパクトの発現もあった。以上より、有効性・インパクトは高い。本事業の運営維持管理は関連する政策・制度、組織・体制、技術、財務、維持管理状況ともに問題はなく、持続性は非常に高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

## 1. 事業の概要



事業位置図（出典：評価者）



トゥアンアン下水処理場施設（出典：評価者撮影）

<sup>1</sup> 「南部ビンズオン省水環境改善事業」は、フェーズ2との区別をつけるため本報告書では「フェーズ1」として記載する。

<sup>2</sup> 本事業は一体評価とするため、2つの事業目標をまとめて記載している。

## 1.1 事業の背景

ベトナムの都市部では工業化や人口集中に伴い、生活排水及び産業排水が増加している。一方、下水処理量は限定的で、汚水が河川や運河に直接放流され、水質汚濁が深刻な問題となっていた。

省都のツーザオモット市を含むビンズオン省南部地域は、ホーチミン市の北東部に位置し、外国直接投資の積極的な誘致先である大規模な工業団地が集積する地域である。工場労働者を含む人口増加に伴い、同地域の生活排水量は増大しているものの、汚水はセプティックタンク（腐敗槽）での簡易処理に留まり、一部で存在する既存の排水管や運河・水路を通じてサイゴン河に放流されていた。同川の多くの地点には上水利用を目的とした取水源があるが、国の地表水質基準を満たしていなかった。

こうした状況を踏まえ、ベトナム政府は1999年に「2020年までの都市排水・下水道開発指針」を採択し、2005年までにハノイやホーチミン市の大都市や工業地帯の下水道・排水システムを整備し、2020年までに各都市部に下水処理施設を整備することとしていた。

## 1.2 事業概要

ベトナム国ビンズオン省南部（ツーザオモット地区、トゥアンアン地区）において、下水道システムを整備を行うことにより、同地域の下水道普及、汚水処理能力の向上、そしてサイゴン河流域の水質悪化の抑制を図り、もって生活環境の改善、同地域及びホーチミン市の上水道水源の保全に寄与する。

### 【円借款】

		フェーズ 1	フェーズ 2
円借款承諾額/ 実行額		7,770 百万円/ 7,763 百万円	19,961 百万円/ 17,983 百万円
交換公文締結/ 借款契約調印		2007 年 3 月/ 2007 年 3 月	2012 年 3 月/ 2012 年 3 月
借款契約 条件	金利	0.75%	0.65%（コンサルティング・サービスは 0.01%）
	返済 （うち据置）	40 年 （10 年）	40 年 （10 年）
	調達条件	一般アンタイド	
借入人/ 実施機関	ベトナム社会主義共和国/ビ ンズオン省人民委員会	ベトナム社会主義共和国/ ビンズオン省下水 PMU <sup>3</sup>	

<sup>3</sup> 審査時の実施機関はビンズオン省上下水道環境公社（BIWASE）であったが、国有企業の民営化の一環で本業務が属する下水分野を除くその他分野（上水及び廃棄物）を対象に株式化された。その結果 BIWASE は民間が 81%を保有する株式会社となった。なお、名称も Binh Duong Water-Environment Joint Stock Company（BIWASE）と変更したが略称の変更ない。ベトナムの国内法から、民間が過半数

事業完成	2018年4月	2022年4月
事業対象地域	ビンズオン省 ツーザオモット地区	ビンズオン省 ツーザオモット地区、 トゥアンアン地区
本体契約 (10億円以上のみ記載)	-	
コンサルタント契約 (1億円以上のみ記載)	<b>【フェーズ1】</b> GRONTMIJ CARL BRO (デンマーク) / 株式会社日水コン (日本) / WATER SUPPLY, SEWERAGE AND ENVIRONMENT CONSULTANCY JS.CO. (ベトナム) / INDOCHINA CONSTRUCTION CONSULTANTS LTD.CO. (ベトナム) <b>【フェーズ2】</b> 株式会社日水コン(日本) / WATER SUPPLY, SEWERAGE AND ENVIRONMENT CONSULTANCY JS. CO. (ベトナム) / INDOCHINA CONSTRUCTION CONSULTANTS LTD. CO. (ベトナム)	
関連調査 (フィージビリティ・スタディ：F/S) 等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ F/S (JETRO、2004年3月) (フェーズ1、フェーズ2)</li> <li>・ F/S レビュー調査 (JICA、2006年9月) (フェーズ1)</li> <li>・ F/S (BIWASE、2011年6月) (フェーズ2)</li> </ul>	
関連事業	なし	

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

氏名 渡邊 恵子 (三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社)

### 2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2023年11月～2025年1月

現地調査：2024年6月29日～7月17日、2024年9月14日～9月20日

## 3. 評価結果 (レーティング：A<sup>4</sup>)

### 3.1 妥当性・整合性 (レーティング：③<sup>5</sup>)

#### 3.1.1 妥当性 (レーティング：③)

##### 3.1.1.1 開発政策との整合性

以上の株を保有する BIWASE が本事業を含む国の予算を財源とする事業を所掌することができなくなり、ビンズオン省人民委員会は、同委員会の傘下にビンズオン下水プロジェクトマネジメントユニット (PMU) を成立し、同 PMU を本事業の実施機関とした。

<sup>4</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

<sup>5</sup> ④：「非常に高い」、③：「高い」、②：「やや低い」、①：「低い」

フェーズ 1 審査時、ベトナム政府は「国家環境保護戦略 10 年計画」(2003 年)において、急激な人口増加と都市環境インフラの整備不足を同国の都市環境問題の要因として挙げていた。特に懸念される問題のひとつとして、産業排水および生活排水の公共用水域への放流による水質汚濁問題の悪化を挙げていた。また、「社会経済開発計画」(2006 年～2010 年)では、都市水環境の保全に関し、都市部の 40%、工業・輸出特区の 70%以上において適正な環境基準を遵守した集中下水処理施設を設置することを目標に掲げていた。

フェーズ 2 審査時、首相決定「2025 年までの都市域及び工業団地の下水道整備方針及び 2050 年に向けたビジョン」(Decision No.1930/QD-TTg) (2009 年)において、2015 年までに都市部の 70～80%、2020 年までに 80%以上に下水道施設を整備することが目標とされた。また、ビンズオン省の下水セクターマスタープラン(2003 年)では、本事業対象のツーザオモット地区とトゥアンアン地区が集中下水道システム設置の第一、第二優先地区と選定されていた。

事後評価時、国家総合マスタープラン(2021 年～2030 年)の一部である「水資源 10 年計画」(2021 年～2030 年)においては、水源の劣化、枯渇、汚染の増加を保護、最小化し、適切な基準の排出処理に努めることを目標に置いている。

以上より、両フェーズの審査時、事後評価時ともベトナム政府の開発政策において都市排水、下水処理の整備が喫緊の課題として重視されており、本事業と整合している。

#### 3.1.1.2 開発ニーズとの整合性

ビンズオン省の省都であるツーザオモット市は、ホーチミンから 1 時間半圏内に位置し、ホーチミン市の衛星都市として発展していた。フェーズ 1 審査時、全国最大級の外国直接投資誘致先である工業団地が集中する地域であり、それに伴い急激に人口が増加していた。一方、前述のとおり同地域の下水処理は簡易なセプティックタンクでの対応に留まっており、下水が直接河川や運河に放流されていたため、水質汚濁が深刻な問題となっていた。水質汚濁は都市部の中小河川にとどまらず、上水の取水源となるサイゴン河などにも流れ込んでいた。

フェーズ 2 審査時においても、ベトナムの急速な経済成長に伴い、都市部に人口集中・流入が進行していた。しかし、都市環境施設の整備が都市化のスピードに追い付かず、なかでも下水道施設の整備が大きく遅れていた。ビンズオン省南部においても状況は同じであり、処理できない排水がサイゴン河に放流されていた。実際、サイゴン河の上水利用の取水口地点の水質は、上水利用を目的とした取水源の水域に適用される国家地表水質基準を満たしていなかった。

事後評価時、上記 2009 年首相決定(Decision No.1930/QD-TTg)は「2025 年までのベトナムの都市中心部及び工業団地における排水開発の方向性と 2050 年に向けたビジョンに関する決定」(Decision No.589/QD-TTg) (2016)に改定されてお

り、この中で、2025年までに都市部の排水処理率を50%、2050年までに100%に拡大することが目標とされている。ビンズオン省の人口は、表1に示したとおり2022年で約276万人を擁している。人口増加率はベトナムで最も高く、2022年度では前年度比6.4%と全国平均の0.97%を大きく上回っている。この結果、2022年時点で、ビンズオン省は人口の84%が都市に住み、ホーチミン市の78%を上回っており、都市化率は上昇している。したがって、ビンズオン省都市部では下水道整備のニーズが高まっており、事後評価時においても本事業に対するニーズは引き続き高いといえる。

表1 ビンズオン省の人口・人口増加率

	2019	2020	2021	2022*
人口(千人)	2,456.30	2,580.55	2,596.79	2,763.12
人口増加率(%)	4.74	5.06	0.63	6.41
人口増加率(全国平均)(%)	1.15	1.14	0.94	0.97

(出所) ベトナム統計局(2022)

\*2022は暫定値

### 3.1.1.3 事業計画やアプローチ等の適切さ

本事業においては過去の類似案件からの教訓を踏まえた事業計画・アプローチをとっており、教訓の活用は適切であった。具体的には、フェーズ1において下水処理施設の運営・維持管理に関する本邦下水道団体・地方自治体との連携が教訓としてあげられていた。実際、本教訓を踏まえ、両フェーズにおいて、北九州市、静岡市、東京都、広島市等、日本の自治体と連携した本邦研修がコンサルティング・サービスの一環として組み込まれた。実施機関職員へのインタビューからは、維持管理に関する新しい知識が得られ有用であったとの回答が寄せられた。

フェーズ2では、下水への接続促進のため、地域住民に対し事業の目的、便益、環境への影響に関する情報の周知、啓発活動を早期に実施することが指摘されていた。このような啓発活動は下水処理施設の運営・維持管理を担当するBIWASEにより事業期間中から現在に至るまで様々な形態で継続して実施されていることを確認した(「有効性・インパクト」で詳述)。また、貧困世帯向けに下水接続を促進するための優遇措置(接続費用の無償化や無利子での貸し付けなど)を行っていた。さらに、本事業では2007年5月に公布された「都市及び工業団地における排水に関する政令」(Decree No.88/2007/ND-CP)で奨励されている分流式下水道システムを採用した<sup>6</sup>。

以上より、事業計画やアプローチは適切であったといえる。

<sup>6</sup> 汚水は污水管に、雨水は雨水管にそれぞれ別々の下水道管で流すのが分流式下水道という。分流式にすると汚水は下水処理場で処理されるので、川や海への汚水の流出がない(日本下水道協会：<https://www.jswa.jp/suisuiland/3-1.html>)。フェーズ2審査時の2012年1月時点で、分流式下水道システムを整備しているのはビンズオン省以外に2省しかなかった。

### 3.1.2 整合性（レーティング：②）

#### 3.1.2.1 日本の開発協力方針との整合性

フェーズ1 審査時、「対ベトナム国別援助計画」（2004年4月）は、下水・排水の整備、維持管理についての支援を重点的に取り組むこととしていた。JBIC「海外経済協力業務実施方針」（2005年4月）では、重点分野の一つである「地球規模問題・平和構築への支援」の中で、「水質汚濁対策」の支援を重視していた。更に、JICAは「国別業務実施方針」（2005年）において、都市用水・下水・排水の整備・維持管理に関する支援に重点的に取り組むこととしていた。

フェーズ2 審査時、「対ベトナム国別援助計画」（2009年7月）では、援助の4本柱の一つである「環境保全」のうち、「都市環境管理」に重点的に取り組むこととしていた。JICAでは、都市環境管理に係る支援にはハード及びソフトの両面から取り組む方針を挙げていた。

以上より、本事業の目的は審査時の日本の開発協力政策と整合していたといえる。

#### 3.1.2.2 内的整合性

本事業においては、審査時に他 JICA 事業との具体的な連携／調整が想定されておらず、成果も確認できなかった。

#### 3.1.2.3 外的整合性

本事業においては、審査時に他ドナーなど JICA 以外の組織との具体的な連携／調整が想定されておらず、成果も確認できなかった。

本事業はベトナムの開発政策、開発ニーズと合致しており、事業計画やアプローチも適切であった。内的及び外的な整合性は確認されなかったが、日本の開発協力方針とは合致していた。以上より、妥当性・整合性は高い。

## 3.2 効率性（レーティング：③）

### 3.2.1 アウトプット

#### 【フェーズ1】

フェーズ1は、ツーザオモット地区に下水処理場施設の建設及び下水管渠網の敷設を行ったものである。主なアウトプットの計画と実績の比較を表2に示した。

表2 主なアウトプットの計画と実績の比較（フェーズ1）

項目	計画	実績	差異
下水道施設整備			
対象地	ツーザオモット市 中心部 2,663 ha	同市中心部 1,135 ha	実際の状況を踏まえ、居住地が多い地域に絞ったことによる減少
サービス人口	140,000 人	170,000 人 (2016)	居住者が多い対象地に変更したことによる増加
下水処理場建設	17,650 m <sup>3</sup> /日	計画通り	
ポンプ場建設	一基：3.48 m <sup>3</sup> /分	計画通り	
下水管敷設	125.8 km (本管 16.3 km、 枝管 109.5 km)	192.9 km (本管 15.5 km、 枝管 61.2 km、 三次管 116.2 km)	実際の状況を踏まえ変更
中継ポンプ場 <sup>7</sup>	11 カ所	14 カ所	
コンサルティング・サービス			
詳細設計、入札補助、施工監理、運営・維持管理機関の組織体制強化等	計画どおり		

(出所) JICA 提供資料、実施機関及び BIWASE への質問票回答及びインタビュー結果

フェーズ 1 では、詳細設計の結果、当初の対象地域に人がいない地域が多く含まれていたことが判明し、対象地域を狭め、その分居住者が多い地域のネットワークを密にした。そのため下水管の長さを変更したが、計画以上のサービス人口をカバーしており、アウトカムへの影響はなかった。また、「インパクト」で後述するが、下水処理方式を当初計画していた方式から高度回分式活性汚泥法 (ASBR) に変更した<sup>8</sup>。これはベトナム側の要請によるもので、近隣住宅地への悪臭の拡散を抑制し、排水中の窒素とリンを処理する ASBR 技術がベトナムの排出基準を満たすのに最も適していると判断されたためであり、アウトカムへの影響はなかった。いずれも対象地域の実情に合わせた変更であり、事業効果の向上を図るものであったことから、スコープの変更は妥当だった。

### 【フェーズ 2】

フェーズ 2 は、フェーズ 1 で対象としたツーザオモット地区の下水管渠網の拡張と、隣接するトゥアンアン地区に新たに下水処理場施設の建設及び下水管渠網の敷設を行った。表 3 に主なアウトプットの計画と実績の比較を示した。

<sup>7</sup> 中継ポンプ場は下水の自然流下が困難な場所に設置され、ポンプ場の圧力で下水を汲み上げ、下水処理場に送り出す役割を持つ。小規模の中継ポンプ場も含まれる。

<sup>8</sup> 酸素を利用して有機物を微生物によって分解し、排水を浄化する技術の一種。

表3 主なアウトプットの計画と実績の比較（フェーズ2）

項目	計画	実績	差異
下水収集網の拡張（ツーザオモット地区）			
下水管渠網 本管	10.87 km	10.642 km	実際の状況を踏まえ変更
枝管	93.36 km	37.300 km	
圧送管路	4.85 km	6.684 km	
三次管	130 km	191.584 km	
中継ポンプ場	9 カ所	14 カ所	管渠網の状況により追加
下水道システムの整備（トゥアンアン地区）			
下水処理場の建設	17,000 m <sup>3</sup> /日	計画どおり	
ポンプ場の建設	17.70 m <sup>3</sup> /分	計画どおり	
下水収集網の建設（トゥアンアン地区）			
下水管渠網 本管	28.97 km	24.66 km	実際の状況を踏まえ変更
枝管	82.16 km	40.76 km	
圧送管路	3.626 km	7.895 km	
三次管	195 km	216.736 km	
中継ポンプ場	10 カ所	18 カ所	管渠網の状況により追加
O&M 機器の調達	7 種	10 種	3 種追加
コンサルティング・サービス			
詳細設計、入札補助、施工監理、運営維持管理 機関の組織体制・能力強化等		計画どおり	

（出所）JICA 提供資料、実施機関及び BIWASE への質問票回答及びインタビュー結果

フェーズ2においても、実際の状況に合わせて下水管渠網の長さ及び中継ポンプの数が変更された。高度成長期に住居や小規模なビジネスも増えたことに合わせて調整したものであり、アウトカムへの影響はなかった。また、対象地域の変更により計画よりも多くの中継ポンプ場が必要となったが、本事業では小規模な中継ポンプ場を含めることで対応し、予算内に抑える工夫も行っていたことも確認した。

両フェーズとも実際の状況を踏まえ、事業効果の向上を図るための変更であり、適切なプロセスを経て実施されたことを実施機関、実施コンサルタントへのインタビュー及び既存資料で確認した。したがって、スコープの変更は妥当であったといえる。



写真 1：沈砂池（大きなゴミを取り除き土砂類を沈殿させる池）



写真 2：ベトナム初の回分式反応槽による処理方法（ASBR）



写真 3：臭気調整棟



写真 4：メンテナンス車両

（出典）評価者撮影

### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業費

表 4 のとおり、フェーズ 1 及びフェーズ 2 の事業費の合計は、計画では 32,817 百万円（内、円借款部分は 27,731 百万円）であったのに対し、実績は 30,471 百万円<sup>9</sup>（内、円借款部分は 25,748 百万円）と計画内に収まった（事業費計画比 93%、内、円借款部分の計画比 93%）。

<sup>9</sup> 為替レートは、フェーズ 1 は 1VND = 0.00429 円（2016）、フェーズ 2 は 1VND = 0.00488 円で算出した（IMF International Financial Statistics (2012～2022 年の平均値で試算)）。

表 4 事業費（計画／実績）

	計画	実績	計画比
フェーズ 1	9,141 百万円 (7,770 百万円)	8,812 百万円 (7,765 百万円)	96% (100%)
フェーズ 2	23,676 百万円 (19,961 百万円)	21,659 百万円 (17,983 百万円)	91% (90%)
合計	<b>32,817 百万円</b> <b>(27,731 百万円)</b>	<b>30,471 百万円</b> <b>(25,748 百万円)</b>	<b>93%</b> <b>(93%)</b>

（出所）JICA 提供資料、実施機関による PCR

注：下段（ ）内は円借款部分。

### 3.2.2.2 事業期間

表 5 のとおり、本事業の期間は、フェーズ 1 及びフェーズ 2 の合計で計画の 168 カ月に対し実績 240 カ月となり、計画を上回った（計画比 143%）。

表 5 事業期間（計画／実績）

	計画	実績	計画比
フェーズ 1	2007 年 3 月～2014 年 12 月 (94 カ月)	2007 年 3 月～2016 年 12 月 (118 カ月)	126%
フェーズ 2	2012 年 3 月～2018 年 4 月 (74 カ月)	2012 年 3 月～2022 年 4 月 (122 カ月)	165%
合計	<b>168 カ月</b>	<b>240 カ月</b>	<b>143%</b>

（出所）JICA 提供資料、実施機関による PCR

注：事業開始は L/A 調印。事業完了はフェーズ 1 では保証期間終了時、フェーズ 2 では施設供与時。

フェーズ 1 の期間延長の主な理由は以下であった。

- 建設パッケージの再入札による遅れ<sup>10</sup>（最初の入札で事前資格審査にみあう業者がなく再入札が必要となったため）
- 実際の状況に合わせた下水管渠網の設計変更及び中継ポンプ場の追加工事による遅延（34 カ月の遅延）
- 計画していた下水処理方式の変更による設計変更（7 カ月の遅延）

フェーズ 2 の期間延長の主な理由は、以下であった。

- 詳細設計の結果、拡大することとなった区域に対し、新たにコントラクター選定のための入札を実施したことによる遅延（16 カ月の遅延）
- 地域を拡大したことによる設計及び追加工事の発生（34 カ月の遅延）

### 3.2.3 内部収益率（参考数値）

本事業では、フェーズ 1、フェーズ 2 審査時に経済的内部収益率（EIRR）が算出されている。算出条件、及び案出結果を表 6 に示す。フェーズ 1 審査時に算出された

<sup>10</sup> 遅延期間について実施機関より情報が得られなかった。

EIRR は 8.7%、フェーズ 2 審査時に算出された EIRR は 5.69%であった。事後評価時において、EIRR の再計算を試みたが、分析に必要な定量データの入手が困難であったため、実施できなかった<sup>11</sup>。財務的内部収益率（FIRR）については、本事業の審査時に算出されていなかった。

表 6 審査時の経済的内部収益率の算出条件

	フェーズ 1	フェーズ 2
EIRR	8.7%	5.69%
費用	事業費（税金除く）、 運営・維持管理費	事業費（税金除く）、 運営・維持管理費
便益	下水道料金収入、地下上 昇、水道浄水費用の節減、 医療費の削減、漁業収益の 改善	水環境（上水源）保全、 医療費削減、漁業収益
プロジェクトライフ	40 年	40 年

(出所)JICA 提供資料

以上より、効率性は高い。

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

#### 3.3.1 有効性

##### 3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

ツザオモット地区に関してはフェーズ 2 で下水集積網を拡大していることから、フェーズ 2 で設定された目標値（フェーズ 1 事業と合わせた事業全体の運用・効果指標）を使う。本事業の定量的効果としては、表 7 のとおり（1）下水道整備人口、（2）下水道接続率、（3）汚水処理量、（4）生物化学的酸素要求量（BOD）（出口）、（5）全窒素（T-N）（出口）、（6）化学的酸素要求量（COD）削減、（7）浮遊物質量（SS）濃度（出口）、（8）放流先水質（BOD）であった。

<sup>11</sup> 統計年鑑のデータ掲載方法が代わり漁業収益の実績データが不明であること、実施機関よりも医療費削減や水道浄水費用に関する情報が得られなかった。

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

表 7 運用・効果指標

指標名	基準値		目標値*1		実績値					
	2006年	2012年	2020年		2022年		2023年		2024年*2	
			(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	
	TDM	TA	TDM	TA	TDM	TA	TDM	TA	TDM	TA
(1) 下水道整備人口(人)	0	0	41,411	79,675	N/A	N/A	N/A	N/A	95,944*3 (◎)	115,725*3 (◎)
(2) 下水道接続率(%)	0	0	90	26	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
TDM フェーズ`1	0	0	95	-	88.4	-	91.9	-	93.0 (○)	-
TDM フェーズ`2	0	0	20	-	6.5	-	10.6	-	12.8 (△)	-
TA	0	0	-	40	-	20.6	-	23.0	-	24.0 (△)
(3) 汚水処理量(m <sup>3</sup> /日)	0	0	6,030	4,420	16,395	13,781	16,977	15,230	18,172 (◎)	15,841 (◎)
(4) 生物化学的酸素要求量(BOD)(出口)(mg/L)	-	-	30	30	1	0.3	3	2.58	6 (◎)	3.8 (◎)
(5) 全窒素(T-N)(出口)(mg/L)	-	-	15	15	2.88	3.83	3.75	2.83	4.22 (◎)	3.3 (◎)
(6) 化学的酸素要求量(COD)削減(kg/年)	-	-	682,295	500,123	2,059,038	1,790,312	1,809,888	1,202,740	1,203,872 (◎)	627,350 (◎)
(7) SS濃度(出口)(mg/L)	-	-	<40	<40	N/A	N/A	<5	6	7 (◎)	6 (◎)
(8) 放流先水質*4(BOD)(mg/L)	4.5 (2000年3月~2003年9月までの平均値)		<4.0 (家庭用水源の水域の地表水水質基準)		5.6		5.5 (×)		N/A	

(出所) JICA 提供資料、実施機関質問票回答

注：ツーザオモット地区：TDM、トゥアンアン地区：TA

\*1：ツーザオモット地区についてはフェーズ1と合わせた事業全体の運用・効果指標を用いている。

\*2：◎：目標値達成、○：71%~90%おおむね達成、△：50%~70%達成、×：未達成

\*3：BIWASEによる推計値（接続契約している貸室数、アパート数、世帯数を基に推計した人口）

\*4：ツーザオモット市にあるビンズオン省及びホーチミン市のための上水取水施設の下流地点の評価値（フェーズ1の指標）

(1)「下水道整備人口」は目標値を大きく上回った。(2) 下水道接続率については、実施機関が下水道接続率としてモニタリングしている定義と、審査時に想定していた定義が異なっていたため、目標値との比較ができず N/A とした。下水道接続率は通常、下水道を利用できる区域に対して実際に接続している人口の割合であり、審査時もその想定であった。一方、実施機関では本事業で設置した接続ますのうち、接続可能な接続ます数（居住者がいない家屋の接続ますや大規模な工事を要する接続ますを除く）を分母とし、そのうちの接続した接続ますの割合を下水道接続率とした<sup>13</sup>。図 1 に実施機関の定義による下水接続率の推移を示したとおり、接続率は順調に伸びていることが判明した。各地区の人民委員会によりこの定義に基づき毎年接続目標が設定されている。2024 年の地区人民委員会の目標に対しては、ツーザオモット地区フェーズ 1 地域（TDM 1）に関してはおおむね達成しているが、フェーズ 2 地域（TDM 2）及びトゥアンアン地域（TA）は約 60%程度の達成率となっていた<sup>14</sup>。実施機関によると、2024 年の目標には届いていないものの、接続状況は期待以上であると自己評価している。その背景には一つの接続ますで 1 世帯だけではなく何世帯もカバーする場合も多く（貸家であれば、50～100 世帯をカバーすることもある）、多くの人がサービスの恩恵を受けているからである。下水接続率については、当初の目標値と比較はできなかったものの、接続率の着実な増加や実施機関へのインタビューから、目標はおおむね達成されたと判断できる。

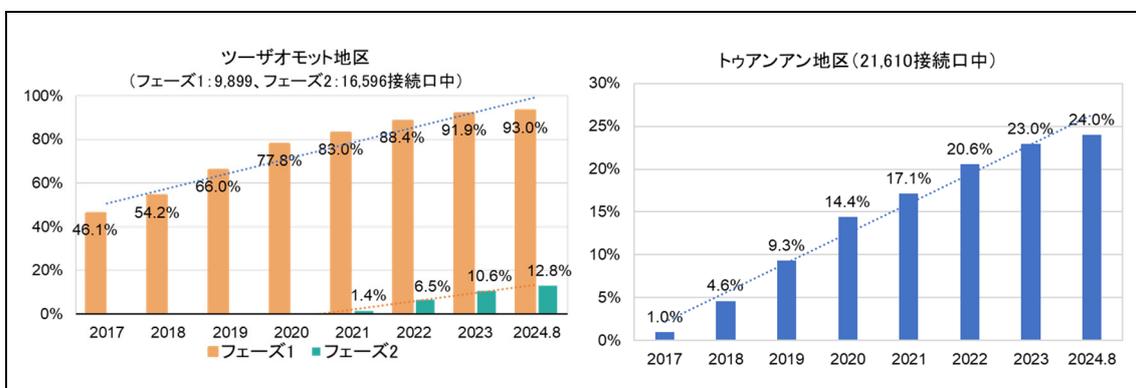


図 1 下水道接続率（実施機関定義による）

（出所）実施機関提供データより評価者作成

<sup>13</sup> ツーザオモット地区のフェーズ 1 地域には、接続ますを 15,065 ます設置したが、接続可能な接続ますは 9,899 ますであり、これを分母に接続したます数を下水道接続率としている。フェーズ 2 地域には設置した 16,596 ますすべて、トゥアンアン地域も設置した 21,610 ます全てが接続可能数となっている。

<sup>14</sup> 表 7 のとおり、TDM1：目標 95%に対し、実績 93%（98%達成）、TDM2：目標 20%に対し、実績 12.8%（64%達成）、TA：目標 40%に対し、実績 24%（60%達成）

接続率を高めた要因として、「事業計画やアプローチ等の適切さ」で上述したとおり、BIWASE による啓発活動や優遇策が大きく貢献したことが確認された。下水道接続を促進するため BIWASE はメディア、住民集会、各戸訪問、ポスター作製、社会科見学の主催など様々な方法で地域住民へ啓発活動を事業初期の段階から現在に至るまで実施している。インタビューした住民の多くも、BIWASE のこういった広報活動が接続のきっかけになったと回答している。更に、まだ接続していない住民でも下水道に接続することが環境保護に役立つことを理解しており、啓発活動により住民の下水道に対する理解が深まっていることがうかがえた。また、早期接続や貧困世帯向けに優遇策を適用しており、優遇策があるため接続したといった意見もあった。したがって、BIWASE の啓発活動や優遇策はアウトカムの発現に効果的であったといえる。



写真 5：住民集会での説明会  
(出展) BIWASE 提供



写真 6：BIWASE 職員による各戸訪問

(3) 汚水処理量及び (4) ~ (7) の下水道処理場出口における水質に関してはいずれも目標値をはるかに上回った。(8) の指標はサイゴン河の水質悪化抑制を示した指標であるが目標に達していなかった。達成しなかった背景には、「開発ニーズとの整合性」で示したとおりビンズオン省における想定以上の人口増加やビジネス活動の活発化、そして下水道が整備されていない地域もまだ多いことが挙げられる。本事業がなければさらに水質は悪化していたと考えられ、目標値には達していないが一定の抑制効果があったといえる。

一部判断ができない指標があったが、期待されたアウトカムはおおむね発現している。

### 3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

定性的効果として想定された「生活環境の改善」、「上水道水源の保全」、「気候変動への適応」についてはインパクトとして整理した。

### 3.3.2 インパクト

#### 3.3.2.1 インパクトの発現状況

##### (1) 生活環境の改善

「生活環境の改善」の発現状況については実施機関への質問票回答・インタビューと事業サイト実査時に実施した周辺住民やビジネス関係者 10 人へのインタビューにより確認した<sup>15</sup>。

住民インタビューで一番多く挙げられたのは、臭いの問題が改善されたという意見だった（10 人中 7 人）。事業前は、排水が詰まるとひどい悪臭がしたり、家の下にセプティックタンクがあったため、大雨が降ると床から汚水が染み出て数日間家中に悪臭が充満していたという。それが下水道に接続してからは臭いの問題が解決されたという。また、アパート経営者（3 人）は、アパートの住人から蚊が多いという苦情が多く寄せられていたが、事業後には蚊が減り苦情もなくなったという。下水接続前は汚水が近所の運河やそのまま道に流れ出ていたため蚊の発生につながっていたと考えられる。さらに、汚水が漏れて飲料水タンクに影響がでることを懸念していた人々が、周辺地域の衛生環境が改善されたことで安心し、快適に過ごせるようになった回答があった。このように本事業が衛生面での安心感につながったことも確認された。

以上より、本事業が住民の生活環境の改善に一定程度貢献しているといえる。

##### (2) 上水道水源の保全

サイゴン河には、ビンズオン省向けのツーザオモット浄水処理場やホーチミン市向けのタンヒエップ浄水処理場等、給水施設の取水口が複数ある。しかし、「開発ニーズとの整合性」で上述したように、事業前は処理されていない汚水が同河川に流入していたため水質汚濁が大きな課題となっていた。同河川の既存の 3 カ所の水質モニタリング地点および本事業で建設した 2 つの下水処理場の位置を図 2 に示した。本事業で建設したツーザオモット及びトゥアンアン下水処理場は、上述した浄水処理場の取水口の下流に位置するが、サイゴン河は東シナ海の潮位変動を受け、流れの方向が一定しないことから、下流域における本事業の実施は上流の取水口付近の水質改善にも寄与していることが認められている。

表 8 に示したとおり、2010 年時点でいずれの指標も家庭用取水源の水域に適用される天然資源環境省の国家地表水質基準を満たしていなかった。一方、本事業後の 2023 年には 2010 年の値よりもほとんどの指標で改善がみられた。また、モニタリング地点③のアンモニア態窒素及び浮遊物質以外の指標は、どの地点にお

<sup>15</sup> 下水道に接続した計 10 人にインタビューを実施。内訳は、ツーザオモット地区 5 人（男性 1 人、女性 4 人、一般住居 3 世帯、ビジネス 2 世帯）、トゥアンアン地区 5 人（男性 2 人、女性 3 人、一般住居 1 世帯、ビジネス 4 世帯）。ビジネス世帯は雑貨店、精肉業、アパート経営などで、家屋は自宅兼ビジネス用としていた。

いても国家基準内に収まっていた。これら基準を上回った2つの指標の値も2010年よりも大きく改善されていたが、わずかに国家基準までには至っていなかった。これは、図2に示したとおり、③のモニタリング地点は、本事業で整備した下水処理場2か所の下流地点にあり、かつサイゴン河下流に位置するため下水処理場のみではコントロールできない要因もあることが原因となっている。

サイゴン河表流水質は改善しており、本事業はビンズオン省およびホーチミン市の上水道水源の保全に一定程度貢献しているといえる。

表8 サイゴン河表流水質（2010年／2023年）

指標	ベトナム国家基準*1	モニタリング地点*2					
		①		②（満潮時～干潮時）		③（満潮時～干潮時）	
		2010	2023	2010	2023	2010	2023
水素イオン指数（pH）	6～8.5	6.9	6.7	7.0	6.8	6.8～6.7	6.6～6.7
アンモニア態窒素（NH <sub>3</sub> -N）（mg/L）	0.2 未満	0.53	0.12	0.5～0.6	0.19	1.28～1.39	0.57～0.61
浮遊物質（SS）（mg/L）	30 未満	12	20.75	11.3～25.3	20.25～20.91	38～26	31.00～19.25
化学的酸素要求量（COD）（mg/L）	15 未満	16	9.1	10.0～16.3	11.0～10.8	18～14	13.3～13.6
大腸菌群（MPN/100mL）	5,000	3,633	2,266	2,500～967	2,325～2,391	14,767～3,233	2,283～2,391

（出所）ビンズオン省天然資源環境局

\*1：天然資源環境省の国家地表水質基準

\*2：モニタリング地点：①サイゴン河上流ザウティエン湖口部、②フークオン橋（ツーザオモット浄水処理場取水施設及びホーチミン向けのタンヒエップ浄水処理場の取水施設の間）、③ヴィンビン（ツーザオモット下水処理場の下流）



図2 サイゴン河取水施設及び水質モニタリング地点  
(出所) JICA 提供資料

### (3) 気候変動への適応

フェーズ2 審査時、気候変動の影響によると思われる塩水遡上地域の拡大と遡上期間の増大が確認され、汚染流域の一層の拡大が懸念されていた。下水道整備を通じ、気候変動の影響による衛生状態及び生活環境等の悪化の低減が期待されていた。本事業は、上記(1)生活環境の改善、(2)上水道水源の保全に対するポジティブなインパクトが確認されたことにより、気候変動による汚染流域の拡大抑制にも寄与したと考えられ、気候変動による適応に一定程度貢献しているといえる。

#### 3.3.2.2 その他、正負のインパクト

##### 1) 環境へのインパクト

フェーズ1は、「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」(2002年4月)に掲げる影響を及ぼしやすいセクター・特性および影響を受けやすい地域には該当せず、環境への望ましい影響は重大ではないと判断されるため、カテゴリBに分類された。

フェーズ2は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン(2010年4月)」に

掲げる影響を及ぼしやすいセクター・特性および影響を受けやすい地域に該当せず、環境への望ましくない影響は重大ではないと判断されるため、カテゴリ B に分類された。

本事業にかかる環境影響評価（EIA）は 2006 年 11 月（フェーズ 1）、2012 年 3 月（フェーズ 2）にビンズオン省天然資源環境局（DONRE）により承認された。

実施機関によると、事業実施中、EIA に基づいて環境モニタリングが行われ、モニタリングの結果、政府の環境基準を満たしていることが確認された。また、下水処理場近隣の住民への説明会を行うことで理解も得られ問題も起きなかった。事業後には、DONRE が 2 つの下水処理場の放流水の水量や水質を 24 時間モニタリングしており、国の基準が満たされていることを確認した。また、BIWASE は下水処理場内のラボで複数地点の水質を毎日複数回検査しているほか、DONRE 職員による下水処理場への抜き打ち検査が月 10 回行われている。

下水処理場近隣の住民インタビュー<sup>16</sup>から、工事中・工事後にも騒音、臭い、埃などの問題はなかった旨回答が得られた。また、実施機関からは周辺住民からの苦情がなかった旨確認した。工事中には大型車は埃が立たないように住宅街をゆっくり走ったり、道の清掃を行うなど環境対策がとられていた。また、実施コンサルタントによると、下水道管敷設や中継ポンプ場建設に関し、近隣に店舗がある場合は店舗の営業を妨げないよう夜間工事に変更するなどの配慮が行われていたことも確認した。

以上より、環境へのインパクトはみられなかった。

## 2) 住民移転・用地取得

本事業では、フェーズ 1 で 11ha の用地取得と住民移転が実施された。住民移転に関しては実施機関に記録が残っていなかったため正確な世帯数は把握できなかったが、実施機関からの聞き取りによると、計画の 15 世帯の移転があったことを確認した。フェーズ 2 で 7.7ha の用地取得と 2 世帯の住民移転が発生した。フェーズ 2 の用地取得が計画の 3.5ha から増えたが、これはトゥアンアン下水処理場内に将来の拡大用の敷地も含めた土地の確保であった。拡大したことによる住民移転は発生していないことを確認した。

住民移転・用地取得の手続きは、両フェーズともベトナム国内法、住民移転実行計画（RAP）、環境社会配慮のための上記国際協力銀行及び国際協力機構ガイドラインに則り実施され、住民からの苦情も特段なかった。フェーズ 1 の移転住民 2 人にインタビューを行ったところ、事前に事業内容について住民説明が行われ、ベトナム政府の規則に則り補償が支払われ、他の住民からも特段反対や苦情もなかったという。移転先は町の開発が進み、事後評価時には中心部の一部

---

<sup>16</sup> ツーザオモット下水処理場近隣の 3 世帯、トゥアンアン下水処理場近隣の 2 世帯にインタビューを実施。

になるなど利便性が高い地域であり、土地の値段が高騰したため、ほとんどの移転住民は数年で土地を売却しているなど、移転先に関する問題はなかった。

さらに、ビンズオン省には、公共事業により影響を受けた住民が希望すれば関連機関に雇用される権利を与える制度がある。実際、インタビューした移転住民や家族は下水処理場のドライバー、庭師、料理人などに雇用されており、手厚い補償が確保されていた。

以上より、住民移転・用地取得は適切に実施されたことが確認された。

### 3) ジェンダー、公平な社会参加を阻害されている人々、社会的システムや規範・人々のウェルビーイング・人権

本事業による影響は特段確認されなかった。

### 4) その他正負のインパクト

#### <ベトナムモデルとなった下水処理方式>

本事業で採用した分流式や、ベトナムで初めて採用した下水処理方式の ASBR が、その後のビンズオン省の下水道事業の基本となっている。実施コンサルタントによると、本事業の下水道整備は、ベトナムにおける分流式下水道の最も大規模なものであり、成果をベトナム建設省や天然資源環境省など政府関係者や各都市の代表者を集めて講習会や施設見学会を行ったところ、高い関心があったという。

また、ベトナムで最初に採用された ASBR 方式は、連続的にろ過ができ、大雨が降るベトナムにとって適していること、COD や BOD が高い当該地域の汚水に適していることなど、科学技術省からの裏付けもあり決定された。さらに、下水処理場が住宅地にあり、ASBR は臭いを抑制できることも導入の背景となった。

ASBR 方式についてはベトナムの他省から視察団が来たり、個別に BIWASE への問い合わせも多いという。実際、ツーザオモット市が先陣を切り、ダナン市やハノイ市の下水処理場が ASBR を採用したなど、他都市からも注目されている。実施機関によると、世界銀行支援のビンズオン省での後継下水整備事業<sup>17</sup>においても、本事業と同様、分流方式や ASBR が採用されている。以上より、本事業は、大規模な分流式下水道整備や ASBR を使った下水処理のベトナム版モデルになったといえる。

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

---

<sup>17</sup> ビンズオン省で、トゥアンアン市を含め、ディアン市、タンウエン市に下水処理施設の整備を行うプロジェクト (Binh Duong Province Water Environment Improvement Project)。2024 年 1 月承認。

### 3.4 持続性（レーティング：④）

#### 3.4.1 政策・制度

「妥当性」で上述したとおり事後評価時においても下水道施設の整備促進、汚水処理率の向上を図るという政府の政策に変更はない。よって、政策・制度面での持続性は確保されている。

#### 3.4.2 組織・体制

本事業で整備された下水道施設の所有はビンズオン省人民委員会であるが、運営・維持管理はビンズオン省人民委員会を代表する下水プロジェクト・マネジメント・ユニット（PMU）の監督のもと、BIWASE が実施している。BIWASE はビンズオン省の上下水道及び廃棄物の運営維持管理を管轄する機関であり、政府が 19%の株を保有するジョイント・ストック・カンパニーである。各地区の下水道施設は BIWASE のツーザオモット支部、トゥアンアン支部が実施している。それぞれの地区の中継ポンプ場の点検・清掃は各 2 人体制で毎日実施されており、またカスタマーサービスとして地域を巡回する職員も配備する体制が確保されている。

BIWASE 本部には 291 人の職員を擁し、ツーザオモット支部に 93 人、トゥアンアン支部に 68 人の職員が配置されている。職員数の不足による運営・維持管理に関する問題は起きていない。

以上より、本事業の持続性において組織・体制に特段の問題はないと判断できる。

#### 3.4.3 技術

上記 BIWASE 職員のうち、119 人が大卒で、その約半数の 61 人がエンジニアである。BIWASE によると定年退職以外ほとんど職員の離職はなく、コンサルティング・サービスで運営・維持管理に関する能力強化が図られた職員の多くが事後評価時点でも残っていた。BIWASE へのインタビューや実査により、本事業で作成したマニュアルが下水処理場に配備されており、必要に応じ活用されていることが確認できた。

BIWASE は外部機関に委託し、毎年職員向けに技術研修を実施しているほか、BIWASE が所属しているベトナム上下水道協会主催による技術的な研修・セミナー、国際会議、視察会に職員を参加させ、職員の技術・知識の更新も図っている。

以上より、BIWASE 職員は通常の運営・維持管理を行うのに十分な技術能力があるとみられ、技術面での特段の問題はない。

#### 3.4.4 財務

本事業の下水処理施設の維持管理に関し、BIWASE の担当支部の予算は表 9 のとおりである。維持管理費のみの推移は確認できなかったが、各支部の予算は増加傾向にある。予算は省人民委員会に入る環境保護費（水道代の 10%）から各下水処理場の処理量に基づいて PMU を通じて BIWASE に配賦されている。BIWASE によると、

2020年まではDONREにより約20%の補助金が含まれていたが、2021年よりは補助金に頼らず予算を立てている。補助金がなくなっても予算は増加傾向にあることから財務面は安定しているといえる。

小規模な修理やスペアパーツの購入などは下記予算から実施しており財務的な問題で修理ができないことは発生していない。これまで大規模修理が必要な問題は起きていないが、仮に起きた場合はPMUを通じて省人民委員会に要求する、緊急の場合はBIWASE本部全体の予算から賄うことができるという。

以上より、BIWASEによる運営・維持管理業務に必要な資金は手当てされており、運営・維持管理の財務について特段の問題は見受けられない。

表9 BIWASE ツーザオモット・トゥアンアン支部の予算推移（人件費含む）

（単位：百万ドン）

年	ツーザオモット支部	トゥアンアン支部
2017	23,045	2,627
2018	23,563	9,452
2019	25,356	15,178
2020	26,354	21,620
2021	26,314	24,078
2022	27,322	25,631
2023	28,200	27,409

（出所）実施機関質問票回答

#### 3.4.5 環境社会配慮

想定されなかった環境社会配慮に関する事項はなかった。

#### 3.4.6 リスクへの対応

近年の温暖化に伴い気温・湿度が高い時期が増えたことで、BIWASEは、中継ポンプ場からの臭いを抑制するため、住宅地に隣接する中継ポンプ場にBIWASE資金により脱臭装置を導入するなど対策が講じられていた（ツーザオモット地区4カ所、トゥアンアン地区5カ所）。また、日差しが強いことで機械の故障を避けるため、すだれを付けるなど工夫しながらリスク対応が講じられていた。



写真7：中継ポンプ内に設置した脱臭装置（左）

（出展）評価者撮影



写真8：脱臭装置



写真9：中継ポンプ管理機材にかけたすだれ

#### 3.4.7 運営・維持管理の状況

本事業で整備した下水処理場、中継ポンプ場及び下水管渠網はツーザオモット及びトゥアンアン地区ともに良好であった。下水処理場及び中継ポンプ場は清掃が行き届いており、損傷はみられず、すべての設備が稼働していた。下水処理場の水量・水質モニタリングは毎日複数地点で、複数回実施されており、中継ポンプ場においても BIWASE 職員により稼働状況のチェック・清掃が実施されている。ツーザオモット下水処理場は工事完了後 10 年以上が経つため、事後評価時点で大規模なメンテナンスを計画し、ビンズオン省に対しメンテナンス費用の予算要求を行っていた。事後評価時点で予算承認は降りていなかったが、BIWASE はこのように計画的な維持管理を行っていた。

以上より、本事業の運営・維持管理状況について特段の問題はみられない。

以上より、本事業の運営・維持管理は関連する政策・制度、組織・体制、技術、財務状況ともに問題はなく、持続性が確保されており、且つ環境社会配慮面、リスクについても予防策が講じられている。本事業によって発現した効果の持続性は非常に高い。

## 4. 結論及び提言・教訓

### 4.1 結論

本事業は、ベトナムのビンズオン省ツーザオモット地区およびトゥアンアン地区において、下水道システムの整備を行うことにより、同地域の下水道普及の拡大及び汚水処理能力の向上と、サイゴン河流域の水質悪化の抑制を図り、同地域の生活環境の改善および同地域及びホーチミン市の上水道水源の保全に寄与することを目指した。本事業はベトナムの開発政策、開発ニーズと合致し、事業計画やアプローチも適切であった。JICA 内外の事業と具体的な連携が計画されていなかったが、日本の開発協力方針と合致していた。以上より、妥当性・整合性は高い。事業期間は計画を上回ったが、事業費は計画内に収まり、効率性は高い。審査時に設定した定量的指標は、一部を除き目標を達成し、期待されたアウトカムはおおむね発現している。住民インタビューにより、下水道を接続したことで困っていた臭いの問題や周辺の衛生状況が改善したことで、生活環境が改善したことを確認した。また、サイゴン河の水質モニタリング地点の事業前後の水質改善状況から、上水道水源の保全への貢献も確認した。本事業で採用した下水処理方法がベトナムのモデルのひとつになっているというインパクトの発現もあった。以上より、有効性・インパクトは高い。本事業の運営維持管理は関連する政策・制度、組織・体制、技術、財務、維持管理状況ともに問題はなく、持続性は非常に高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

## 4.2 提言

### 4.2.1 実施機関への提言

(PMU/BIWASE への提言)

- (1) BIWASEは下水道接続を促進するため様々な形態の啓発活動を継続することを提言する。住民説明会、各戸訪問、広報誌やホームページによるPRのほか、新型コロナウイルスの流行前まで活発に実施していた住民や学生を対象とした下水処理場見学会なども将来世代の理解を促進させるため再開することを提案する。
- (2) トゥアンアン地区で試行的に行われている接続ますに色を塗るというアイデアは、一見して接続の有無を見分けることができる。接続していない近隣住民へのアピールやピアプレッシャーを与えることもできるため、接続を促進するためにも効果的であると思われる。ツーザオモット地区においても同様の施策を行うことを提案する。



写真 10：接続した接続ます  
(青く塗装)



写真 11：未接続の接続ます

### 4.2.2 JICA への提言

なし。

## 4.3 教訓

下水道に関する啓発活動の継続やきめ細やかなサービスの実施が接続促進の基礎をつくる

下水道は、まだ多くの国や地域にとって新しいインフラであるため、下水道の目的、メリット、環境への影響などを様々な形で地域住民に周知させることが下水道接続の促進に効果的である。本事業では過去の教訓を生かし、BIWASEが事業初期段階から住民集会、各戸訪問、地域のイベントへの参加、ラジオ、TVプログラム、新聞等マスメディアを通じて啓発活動を行った。BIWASEはカスタマーサービス担当者を定期的に担当地域に派遣し住民とコミュニケーションを図り接続を促したり、接続した下水道に問題が発生したら24時間以内に対応する方針を採るなど、きめ細かなサービス体制を確立した。住民インタビューによると、多くの住民がこのようなBIWASEによる説明や啓発

活動をきっかけに下水道接続を決めていた。一方、下水道への接続は経済的負担を伴うため啓発活動だけで普及を促進することはできない。しかし、インタビューを行った住民全員が、環境と衛生のために下水道が必要であることを理解していた。そのため、このような啓発活動は住民への環境教育として機能し、下水道への接続を促進する基礎となりうる。

#### 実施機関による定義に基づいた運用・効果指標の設定と定義の明確化

本事業で効果指標として設定された「下水道接続率」は、審査時の定義と実施機関が「下水道接続率」としてモニタリングしている指標の定義が異なっていたため、目標値との比較ができなかった。下水道接続率は一般的に「下水道のサービス地域内の接続人口の割合」であり、審査時の定義も同様であった。一方、実施機関は、「設置した接続ますの中でも接続可能な接続ます数に対する接続したます数の割合」を下水接続率としてモニタリングしていた。効果指標は、事業後に実施機関がモニタリングする指標の定義に基づいて設定することが望ましい。実施機関が指標をどのようにモニタリングするのか、事前に共通理解を図った上で、定義を明確化し関係文書に記録しておく必要がある。

## 5. ノンスコア項目

### 5.1 適応・貢献

#### 5.1.1 客観的な観点による評価

なし。

### 5.2 付加価値・創造価値

なし。

以上

主要計画/実績比較

項目	計 画		実 績	
①アウトプット 【フェーズ1】 <ツォオモット 下水道施設>	1. 土木工事 ・下水処理場建設 (17,650 m <sup>3</sup> /日) ・ポンプ場建設 (一基：3.48 m <sup>3</sup> /分) ・下水管敷設 125.8 km (本管16.3 km、枝管109.5 km) ・中継ポンプ場 11カ所 2. コンサルティング・サービス ・詳細設計、入札補助、施工監理、 運営維持管理機関の組織体制強化		1. 土木工事 ・計画どおり ・計画どおり ・下水管敷設 192.9 km (本管15.5km、枝管61.2 km、三次 管116.2 km) ・中継ポンプ場 14カ所 2. コンサルティング・サービス ・計画どおり	
【フェーズ2】 <ツォオモット 下水収集網拡張>	1. 土木工事 ・下水管渠網 239.08 km (本管10.87 km、枝管93.36 km、圧送 管路4.85 km、三次管130 km) ・中継ポンプ場 9カ所		1. 土木工事 ・下水管渠網 246.21 km (本管10.642 km、枝管37.3 km、圧 送管路6.684 km、三次管191.584 km) ・中継ポンプ場 14カ所	
<トゥアンアン 下水道施設>	・下水処理場建設 17,000 m <sup>3</sup> /日 ・ポンプ場建設 17.70 m <sup>3</sup> /分		・計画どおり ・計画どおり	
<トゥアンアン 下水収集網建設>	・下水管渠網 309.756 km (本管28.97 km、枝管82.16 km、圧送 管路3.626 km、三次管195 km) ・中継ポンプ場 10カ所		・下水管渠網 290.051 km (本管24.66 km、枝管40.76 km、圧 送管路7.895 km、三次管216.736 km) ・中継ポンプ場 18カ所	
	<O&M 機器調達>・7種		・10種	
	2. コンサルティング・サービス ・詳細設計、入札補助、施工監理、運 営維持管理機関の組織体制強化		2. コンサルティング・サービス ・計画どおり	
②期間フェーズ1	2007年3月～2014年12月 (94カ月)		2007年3月～2016年12月 (118カ月)	
フェーズ2	2012年3月～2018年4月 (74カ月)		2012年3月～2022年4月 (122カ月)	
合計	2007年3月～2018年4月 (168カ月)		2007年3月～2022年4月 (240カ月)	
③事業費	フェーズ1	フェーズ2	フェーズ1	フェーズ2
外貨	2,781百万円	6,991百万円	3,383百万円	不明
内貨	6,360百万円 (873,626百万 VDN)	16,685百万円 (4,461,229百万 VDN)	5,429百万円 (1,265,501百万 VDN)	不明 (不明)
合計	9,141百万円	23,676百万円	8,812百万円	21,659百万円
うち円借款分	7,770百万円	19,961百万円	7,765百万円	17,983百万円
換算レート	1USD=116円 1VDN=0.00728円 (2006年10月時点)	1USD=77.2円 1VDN=0.00374円 (2011年10月時点)	1VDN=0.00429円 (2016年12月時点)	1VDN=0.00488円 (2012年～2022年 平均)
フェーズ1, 2 の事業費合計	32,817百万円 (内、円借款 27,731百万円)		30,471百万円 (内、円借款 25,748百万円)	
④貸付完了	2016年7月 (フェーズ1)、2021年7月 (フェーズ2)			

以 上