

インド

2020年度 外部事後評価報告書

円借款「タミルナドゥ州都市インフラ整備事業」

外部評価者：OPMAC株式会社 宮崎慶司

## 0. 要旨

本事業は、インド南部のタミル・ナド州の地方都市における上下水道施設整備に対し、タミル・ナド都市開発基金（Tamil Nadu Urban Development Fund、以下「TNUDF」という。）を通して長期資金を供給することにより、人口増加の進む地方都市への上下水サービスの提供を図り、もって地方都市の経済発展と地域の住民の生活環境の改善に寄与することを目的として実施された。本事業は、審査時及び事後評価時のインドの開発政策、開発ニーズ、審査時の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。事業期間の遅れの理由は、対象サブプロジェクトの再選定に伴う各サブプロジェクトの開始時期の遅れ、用地取得の遅れ、水道管敷設に必要な許可の取得に時間を要したこと、入札不調によるコントラクター選定の遅れ、コントラクターの財務基盤の悪化に起因する工事進捗の遅れなどであった。完成済みの対象サブプロジェクト9件の運用・効果指標は、おおむね達成された。対象自治体の財務・施設維持管理能力の向上についても一定の効果はあったと推測される。本事業の受益者50世帯に対する定性調査の結果、本事業実施後、給水量が増加したことで、生活上の利便性の向上が認識されていた。水質、給水量、給水時間、水道料金については、おおむね問題はみられず、給水サービス全体に対する評価は非常に高かった。本事業による自然環境への負の影響は認められず、用地取得は公有地が大部分であり、住民移転は発生しなかった。よって、有効性・インパクトは高い。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。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

## 1. 事業の概要



事業位置図



本事業で建設された浄水施設（Thoothukudi）

## 1.1 事業の背景

インド南東部に位置するタミル・ナド州（2001年における総人口 6,211 万人）は、2001年の国内平均都市人口率（全人口のうち都市部に住む人の割合）28%に対し、同州都市人口率 44%と、国内で最も都市化が進行している州の一つであった。これら都市部の州 GDP への貢献は 70%を占める一方、増大する都市人口に対して上下水道ネットワーク整備が追いついておらず、州内の中小規模の地方自治体（157市）は、州が規定する目標給水量を供給できていないほか、下水道処理施設を有するのは 11市にとどまり、衛生環境の悪化を招いていた。

このため同州政府は、上水道に関しては、2012年までに州の給水基準を週 7日間かつ 24時間給水まで引き上げることを目標に掲げていた。また下水道に関しては、2012年までに州内の人口 3万人以上の 157の地方自治体において、下水道施設を整備する政策を掲げ、都市衛生環境の改善をめざしていた。しかし、大都市に対する中央・州政府の支援スキームが豊富であるのに対し、中小規模の地方都市では、中央政府及び州政府による都市インフラ整備の支援体制が不十分であったため、利用可能な予算が不足し、また財務基盤も脆弱であった。このため、中小規模の地方自治体の財務能力の強化と上下水道施設の整備を推進する必要性は高かったといえる。

## 1.2 事業概要

インド南部のタミル・ナド州の地方都市における上下水道施設整備に対し、タミル・ナド都市開発基金（TNUDF）を通して長期資金を供給することにより、人口増加の進む地方都市への上下水サービスの提供を図り、もって地方都市の経済発展と地域の住民の生活環境の改善に寄与する。

円借款承諾額/実行額	8,551 百万円 / 6,818 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2008 年 3 月 / 2008 年 3 月
借款契約条件	金利 0.45%（下水道事業） 1.20%（上水道事業） 返済 30 年 （うち据置 10 年） 調達条件 一般アンタイト
借入人/実施機関	インド大統領 / タミル・ナド都市開発基金（TNUDF）
事業完成	2021 年 11 月
事業対象地域	タミル・ナド州内 10 地方自治体
本体契約	P&C Project Pvt. Ltd（Dindigul 上水道サブプロジェクト）
コンサルタント契約	—

関連調査 (フィージビリティー・スタ ディ：F/S) 等	なし
関連事業	なし

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

宮崎 慶司 (OPMAC 株式会社)

### 2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2020年12月～2022年3月

現地調査：2021年9月12日～9月26日

### 2.3 評価の制約

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の流行のため、2021年5月に予定していた第一次現地調査が4カ月遅れて実施され、現地調査期間も短縮された。また第二次現地調査も中止となった。そのため、タミル・ナド州内の対象10自治体のうち6自治体については、評価者または現地調査補助員によるサイト調査を実施したが、残り4自治体については、現地調査補助員による電話インタビューによる情報収集を行った。また、コロナ禍のなかで、実施機関、対象10自治体の職員は長期間、在宅勤務をせざるを得ない状況であり、そのため、一部のデータ収集において制約が生じた。さらに、対象サブプロジェクトの確定後、運用・効果指標の数値を見直すことが想定されていたが、事業実施中にその見直しが行われていなかったため、本事後評価では、JICA 及び実施機関が合意した運用・効果指標の数値ではなく、各自治体が設定した運用・効果指標の数値に基づき定量的効果の分析を行わざるを得なかった。

## 3. 評価結果 (レーティング：A<sup>1</sup>)

### 3.1 妥当性 (レーティング：③<sup>2</sup>)

#### 3.1.1 開発政策との整合性

審査時、インド政府の第11次5カ年計画 (2007年4月～2012年3月) では①飲料水最低供給量基準を前提としたインド全土での飲料水への持続的なアクセスの確立、②主要な汚染河川の浄化及びその流域環境の改善、③都市衛生環境保全に必要な廃棄物埋立処分場や排水路の早期整備、④持続可能な上下水道事業の前提となる運営・維持管理機関の財務健全化、⑤上下水道事業における地方への権限移譲促進の前

<sup>1</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

<sup>2</sup> ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

提となる市町村レベルの自治体の能力強化、などが掲げられていた。また、水資源省は国家水政策（2002年4月）のなかで、水資源配分の優先順位を上水、灌漑、水力発電の順番に置くこと、地下水の汲み上げを保水力に応じて制限すること、十分かつ安全な飲料水を全国民に供給することなどを目標としていた。また、環境森林省は国家河川保全計画（1995年7月）に基づく下水道整備を通じた水質保全に取り組んでいた。2005年12月に開始されたジャワハルラル・ネルー国家都市再生ミッションでは、上下水道・衛生施設を含む都市インフラ整備への支援が計画されていた。

事後評価時では、インド政府の3カ年行動アジェンダ（2017/18～2019/20年）<sup>3</sup>において、地下水管理の改善、スマート水道メーターの導入、環境規制の強化などによる水資源の持続可能な利用の促進が掲げられている。ジャル・シャクティ省（水環境省）により既存の全国地方給水プログラムを組み込む形で、2019年8月に立ち上げられた上水道開発プログラムであるジャル・ジーヴァン・ミッション（Jal Jeevan Mission）では、2024年までにインド農村部の全世帯への各戸給水の実現により、安全で適切な飲料水を提供することをめざしており、インド中央政府2021年度予算案においてもその方針が示されている。

またタミル・ナド州のインフラ開発戦略計画である Vision Tamil Nadu 2023（2012年3月策定）では、チェンナイ都市圏及び主要地方都市のインフラを世界水準にまで引き上げるため、毎日24時間の上水道サービスの提供及び下水道システムの整備が目標として掲げられている。そのため、タミル・ナド州の地方都市における上水道及び下水道の整備は、事後評価時における開発政策との整合性は認められる。

### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時における、タミル・ナド州の中小規模の地方都市における上水道及び下水道インフラ整備の遅れについては、「1.1 事業の背景」に述べたとおり。同州では、中小規模の地方自治体の都市インフラ整備を支援すべく、1996年に州政府と民間金融機関の共同出資で TNUDF を設立し、地方自治体の上下水道整備を推進していた。

事後評価時においては、後述の「3.3.1 有効性」に示すとおり、本事業により実施された上水道サブプロジェクト10件のうち、完成済みの9件を実施した9自治体すべてにおいて給水量が増加し、9自治体全体で88,787世帯が新たに各戸給水サービスを受けることができた。一方、タミル・ナド州政府は、州内の全世帯が少なくとも毎日2時間の給水を受けられることを目標としている。その点においては、対象9自治体のうち2自治体では3日に1回4時間、あるいは毎日1時間の給水サービス

---

<sup>3</sup> インド政府は、従来の国家開発5カ年計画を第12次5カ年計画（2012年4月～2017年3月）をもって終了し、その代わりとして2017年より、15カ年ビジョン（2017/18年～2031/32年）、7カ年戦略（2017/18年～2023/24年）及び3カ年行動アジェンダ（2017/18年～2019/20年）の新たな枠組みを設定することとしていた。インド政策委員会（National Institution for Transforming India Commission）（旧計画委員会）のウェブサイト等からの情報によると、15カ年ビジョン及び7カ年戦略及びについては、現在ドラフト段階にある。

にとどまっている。その他の 7 自治体でも毎日 2 時間の給水サービスは満たしているものの、毎日 24 時間の給水サービスを実現するまでには至っていない。また同州の上水道セクターでは、都市部自治体(本事業対象 10 自治体のうち 4 自治体が該当)における 1 人当たりの 1 日の給水量を 135 リットル、小都市自治体 (6 自治体が該当)における 1 人当たりの 1 日の給水量を 135 リットル (下水が整備されている場合) または 90 リットル (下水道がない場合) などの達成基準が設定されている。しかし一部の対象自治体は上記の達成基準を満たしていない。そのため、本事業対象自治体の上水道整備の必要性は、引き続き認められる。

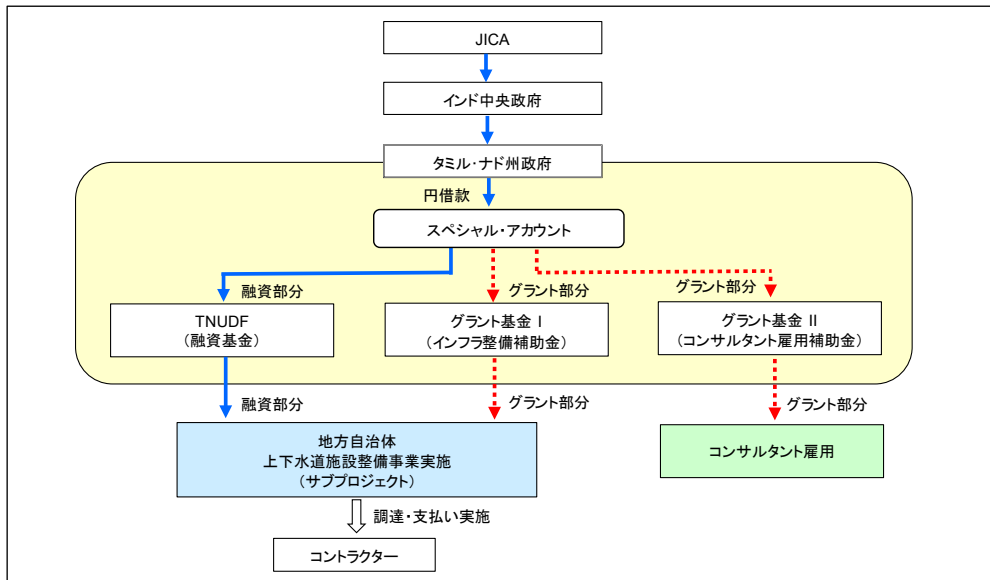
### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時のわが国の「対インド国別援助計画」(2006 年 5 月)においては、①経済成長の促進、②貧困・環境問題の改善、③人材育成・人的交流の拡充のための支援、の 3 点が重点目標として掲げられていた。そして、②貧困・環境問題の改善には「上下水道への支援」が含まれていた。また、JICA の海外経済協力業務実施方針においては、「経済インフラの整備」「貧困層が裨益する地方開発」「環境問題への対応」が対インド支援の重点分野として位置づけられていた。

### 3.1.4 事業計画やアプローチ等の適切さ

本事業は、財務基盤が脆弱で、インフラ整備に必要な資金へのアクセスが不十分な中小規模の地方自治体に対して、TNUDF を通じて長期資金(融資)及び無償資金(グラント)を提供し、上下水道インフラの整備を支援するものであった(図 1)。

また、本事業は、一般的なプロジェクト型借款とは異なり、上下水道分野の事業について所定の選考基準、適格要件に基づき対象サブプロジェクトを決定するというセクターローンに近い形のツーステップローンであった。審査時、インド側から支援対象候補案件として上水サブプロジェクト 1 件、下水サブプロジェクト 6 件が示され、実施されることが想定されていた。しかし、2008 年 3 月の円借款契約締結後の同年 9 月に開催された第 1 回事業調整モニタリング委員会にて、上水道サブプロジェクト 1 件及び下水道サブプロジェクト 3 件が借款対象として採択され、残りの下水道サブプロジェクト 3 件については、用地取得のめどが立たず、DPR (Detailed Project Report) と呼ばれるフィージビリティ調査報告書の提出が困難であったため、本事業の対象外となった。その後、2010 年に上水道サブプロジェクト 5 件、2011 年に上水道サブプロジェクト 4 件がそれぞれ新たに採択された。一方、2008 年 9 月に採択され実施中であった下水道サブプロジェクト 3 件は、入札不調や用地取得遅延等により進捗見通しが立たなくなり、またほかのドナーやインド中央政府の資金による支援の可能性が出てきたことなどの理由から、2011 年に借款対象から外された。このような経緯から、最終的には本事業により上水サブプロジェクト 10 件が実施され、下水道サブプロジェクトは実施されなかった。



出所：JICA 提供資料を参考に評価者が作成。

注1：州政府は、サブプロジェクト毎の収益性に応じ、円借款資金のうち、上水道事業は20%、下水道事業は40%を上限として、贈与比率を定め、地方自治体へ資金提供を行うこととなっていた。

注2：本事業では、借入地方自治体がサブプロジェクト・コストの10%以上を負担し、残りをTNUDFからの融資及び州政府からのグラントで賄うこととなっていた。

図1 本事業の円借款の資金フロー

サブプロジェクトの選定に際しては、対象自治体の、人口規模、財務健全基準、対象セクター、需要の確認、DPRの作成などの適格要件を満たしている事業が融資対象として選ばれおり、選定プロセスは適切に行われていた。

これらのことから、本事業はセクターローンに近い形のツーステップローンによる支援であったこと、適切な選定プロセスを経てサブプロジェクトが採択されたこと、また採択されたサブプロジェクトは、タミル・ナド州の地方都市の上下水道の改善という事業目的にも合致していることから、事業実施中に生じた対象サブプロジェクトの変更は妥当と判断される。

以上より、本事業の実施はインドの開発政策、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

審査時には、上水道サブプロジェクト1件、下水道サブプロジェクト6件が7自治体で実施されることが想定されていたが、最終的には上水道サブプロジェクト10件が10自治体（Tiruchirappalli, Palani, Coonoor, Idappadi, Devakottai, Thoothukudi, Dindigul, Mettupalayam, Udumalpet, Madhavaram）で実施され、下水道サブプロジェクトは実施されなかった。本事後評価の現地調査が行われた2021年9月時点では、

Madhavaram 上水道サブプロジェクトの貯水施設（給水塔）が完成しておらず（2021年11月完成予定）、それを除く9自治体の上水道サブプロジェクトは完成済みである。これらの上水道サブプロジェクトは、おおむね計画どおりに実施された（詳細は報告書最終頁の「主要計画/実績比較」参照）。なお、審査時には Madhavaram は都市部自治体（Municipality）<sup>4</sup>であったが、その後、チェンナイ都市圏の拡大に伴い同市に合併され、現在は、チェンナイ都市圏の事業として実施されている。

審査時には、インド側から支援対象候補案件として、下水道サブプロジェクト6件（Chidamnaram、Pattukottai、Rameswaram、Ambur、Madhuranthagam、Peranampat）、上水道サブプロジェクト1件（Tiruchirappalli）が示されていた。しかし、2008年3月の円借款契約締結後の同年9月に開催された第1回事業調整モニタリング委員会にて、上水道サブプロジェクト1件（Tiruchirappalli）及び下水道サブプロジェクト3件（Chidamnaram、Pattukottai、Rameswaram）が借款対象として採択され、残りの下水道サブプロジェクト3件（Ambur、Madhuranthagam、Peranampat）は対象外となった。これら3件は、用地取得の目途が立たず、DPRの提出が困難であったためである。2010年には、上水道サブプロジェクト5件（Madhavaram、Palani、Coonoor、Idappadi、Devakottai）が、2011年には、上水道サブプロジェクト4件（Thoothukudi、Dindigul、Mettupalayam、Udumalpet）がそれぞれ採択された。一方、採択され実施中の下水道サブプロジェクト3件は、入札不調や用地取得遅延等により進捗見通しが立たなくなり、またほかのドナーやインド中央政府の資金による支援の可能性が出てきたことなどの理由から、2011年に借款対象から外され、下水道サブプロジェクトの事業予算は、上水道サブプロジェクトへ再配分されることとなった。

なお、最終的に対象外となった下水道サブプロジェクト6件については、インド中央政府、タミル・ナド州政府、あるいは他ドナーの支援により、3案件については完成済み、2案件について実施中、1案件については実施に向けて計画準備中である<sup>5</sup>。

本事業対象の上水道サブプロジェクトを実施する地方自治体には、TNUDFを通じた融資及び州政府からの無償資金（グラント）供与が行われたが、これらの自治体は、人口規模、財務健全基準、対象セクター、需要の確認、DPRの作成などの適格

---

<sup>4</sup> インドの地方自治体は、都市部と農村部でそれぞれ異なる制度を有しており、本事業が対象とする都市部自治体（Municipality）は大都市における自治都市（Municipal Corporation, Nagar Nigram）、小都市における都市評議会（Municipal Council, Nagar Palika）、農村から都市への発展段階にある地域におけるナガル・パンチャーヤト（City Council, Nagar Panchayat）により構成されている。

<sup>5</sup> ①チダムバラムの下水道事業は、中小都市向け都市インフラ開発スキーム（UIDSSMT）（インド中央政府スキーム）により2020年12月に完成済み、②パトゥクコッタイの下水道事業は、統合都市開発ミッション（IUDM）（タミル・ナド州スキーム）により2021年11月に完成済み、③ラーメーシュワラムの下水道事業は、都市再生および都市化に向けたアタル・ミッション（AMRUT）（インド中央政府スキーム）により実施中（2022年6月完成予定）、④アームブールの下水道事業は、AMRUT及びアジア開発銀行の支援により実施中（2022年3月完成予定）、⑤マデュランタカム（Madurantakam）の下水道事業は、IUDMにより2019年12月に完成済み、⑥ペラナムパットの下水道事業は、実施に向けて計画準備中。

要件を満たしている事業が融資対象として選ばれている。DPR には、環境社会配慮のスクリーニング、自治体の財務分析、水道料金シミュレーションなども含まれる。

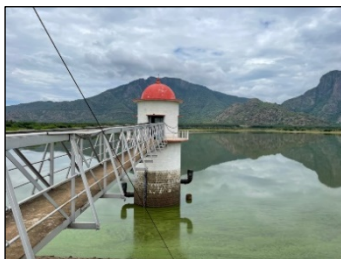
また、本事業では、品質管理コンサルタント及び環境マネジメントコンサルタントが雇用され、本借款対象サブプロジェクトの DPR の作成支援、環境社会配慮の確認、及び助言等を行った。なお計画では、品質管理コンサルタントは円借款費用で、環境マネジメントコンサルタントは世銀費用で雇用されることが想定されていたが、最終的には両者とも世銀費用にて雇用された。

一方、TNUDF では、タミル・ナド州上下水道公社（Tamil Nadu Water Supply and Drainage Board、以下「TWADB」という。）出身の上水道エンジニアを契約ベースで雇用しており、サイト調査含む定期的な事業進捗のモニタリングを実施した。月例モニタリング会合（参加メンバー：TNUDF、事業管理コンサルタント、TWADB、自治体代表者）は、サブプロジェクト毎に月に 1 回開催された。また州政府高官、各自治体長官、実施機関、関係機関代表などからなる事業調整モニタリング委員会も四半期に開催され、インド高速道路公団及びインド国鉄からの用地使用許可の取得や環境クリアランスなどの手続の迅速化の支援などが行われた。

#### サブプロジェクトの実施体制

サブプロジェクトの実施体制は自治体により異なる。規模が大きい 3 自治体（Tiruchirappalli、Thoothukudi、Dindigul）は、事業管理コンサルタントの雇用による実施、4 自治体（Palani、Coonoor、Devakottai、Idappadi）は TWADB への委託により実施された<sup>6</sup>。2 自治体（Udumalpet、Mettupalayam）は、送水管、配水管、給水塔、各戸給水接続といった比較的小規模なスコープであったため、コンサルタントは雇用せず自治体の直営で実施した。一方、チェンナイ都市圏に編入された Madhavaram については、チェンナイ都市圏上下水道公社（Chennai Metropolitan Water Supply and Sewerage Board、以下「CMWSSB」という）により実施されている。

#### 本事業で建設された上水道施設



取水施設 (Dindigul)



ポンプ施設 (Tiruchirappalli)



貯水施設 (Devakottai)

<sup>6</sup> 自治体は TWADB に委託料を支払い、TWA は設計、入札補助、施工管理といった事業管理コンサルタントと同様の業務を行っている。





出所：Google Map を利用し評価者が作成。

図2 本事業対象サブプロジェクトの位置図

### 3.2.1.1 事業費

計画時の事業費は 9,824 百万円であった。これは、審査時にインド側から支援対象候補案件として示された上水道サブプロジェクト 1 件、下水道サブプロジェクト 6 件の実施を前提として積算されたものであった。しかし、実際の借款対象となったのは上水道サブプロジェクト 10 件であり、審査時に想定したサブプロジェクト数を上回り、対象セクターも上水道セクターのみとなった。審査時に想定した借款対象のサブプロジェクトの規模及び件数が実施中に変更になった場合（計画アウトプットの変更が生じた場合は）は、本来であれば、最終的に採択されたサブプロジェクトの事業費を反映した形で（計画アウトプットの変更に合わせて）、改めて計画事業費の見直しを行い、実績事業費との比較を行うことになる。しかしながら、上記のアウトプット変更に伴う計画事業費の修正に係る協議は JICA と TNUDF との間では行われていない。

一方、本事業は所定の選考基準、適格要件に基づき対象となるサブプロジェクトを決定する形であったこと、JICA は、個別サブプロジェクトの採択については、正式な手続きにより事業費を含めてその都度同意していること、また、2011 年に下水道サブプロジェクト 3 件を借款対象外とする決定を行った際にも、下水道コンポーネントの事業予算を上水道ポーションに再配分することで TNUDF と合意していることなどを考慮すると、本事後評価において、採択された上水道サ

プロジェクト 10 件の事業費を反映したかたちで計画事業費の修正を行い、それと実績事業費の比較を行うのが、妥当であると判断した。

その結果、修正計画事業費 13,433 百万円(うち円借款 8,551 百万円)に対して、実績事業費は 10,507 百万円(うち円借款 6,181 百万円)であり、計画内に収まった(計画比 78%) (表 1 及び表 2 参照)。

表 1 本事業の計画及び実績事業費

(単位：百万円)

項目	計画(2008年)				計画(修正後)	実績
	外貨	内貨	合計	円借款	合計	合計
資金供与						
上水道設備	0	3,840	3,840	3,840	11,416	9,688
下水道設備	0	3,967	3,967	3,967	0 (下水道は未実施)	0 (同左)
小計	0	7,807	7,807	7,807	11,416	9,688
技術支援・研修	0	302	302	0	302	0
プライス・エスカレーション	0	337	337	337	337	-
予備費	0	407	407	407	407	-
建中金利等	240	0	240	0	240	626
コミットメント・チャージ	68	0	68	0	68	-
用地取得費	0	83	83	0	83	-
一般管理費	0	238	238	0	238	193
税金(付加価値税)	0	342	342	0	342	-
合計	308	9,516	9,824	8,551	13,433	10,507

出所：JICA 提供資料

注 1：資金供与は、サブプロジェクトの事業費のうち各自自治体が負担する費用（事業費の最低 10%）を除く事業費。

注 2：為替レート：計画：1 ルピー=2.85 円（2007 年 10 月）、修正（修正後）：1 ルピー=1.93 円（2009 年）、実績：1 ルピー=1.72 円（2009 年～2021 年平均）

注 3：修正後の計画事業費は、上下水道設備費項目以外は計画時（2008 年）と同じと仮定した。

注 4：一般管理費の実績額は、計画（修正後）と同じ資金供与（上下水道設備費合計）の 2%として算出した。

注 5：実績事業費では、建中金利及び一般管理費以外は、資金供与（上下水道設備費合計）に含まれることとした。

表2 採択されたサブプロジェクトの計画及び実績事業費

サブプロジェクト	計画					実績				
	円借款資金		自治体 自己資金	合計	合計	円借款資金		自治体 自己資金	合計	合計
	借款	無償				借款	無償			
	百万 Rp	百万 Rp	百万 Rp	百万 Rp	百万円	百万 Rp	百万 Rp	百万 Rp	百万 Rp	百万円
Tiruchirappalli	1,112.5	664.3	437.4	2,214.2	4,273.4	933.0	534.5	380.4	1,847.9	3,075.4
Palani	129.6	64.8	21.6	216.0	416.9	129.6	64.8	21.6	216.0	359.5
Coonoor	83.1	41.6	13.8	138.5	267.3	74.9	37.4	12.4	124.8	207.7
Idappadi	100.0	66.7	18.5	185.2	357.4	88.0	55.9	18.9	162.8	270.9
Devakottai	49.9	25.0	8.3	83.2	160.6	45.0	20.5	8.3	73.8	122.8
Thoothukudi	706.1	706.1	1,412.2	2,824.4	5,451.1	706.1	1,835.9	282.4	2,824.4	4,700.5
Dindigul	211.5	141.0	352.5	705.0	1,360.7	211.5	141.0	352.5	705.0	1,173.3
Mettupalayam	27.5	18.3	45.8	91.6	176.8	27.5	18.3	45.8	91.6	152.4
Udumalpet	53.6	35.7	89.4	178.7	344.9	53.6	32.0	87.0	172.6	287.3
Madhavaram	330.0	165.0	55.0	550.0	1,061.5	198.7	99.4	77.3	375.4	624.8
合計	2,803.8	1,928.50	2,454.5	7,186.8	13,870.6	2,467.9	2,839.7	1,286.6	6,594.3	10,974.6
うち州・自治体 自己資金除く					11,416.0					9,688.0

出所：JICA 提供資料及び対象 10 自治体から質問票回答

注1：州政府は、サブプロジェクト毎の収益性に応じ、円借款資金のうち上水道事業については20%を上限として、贈与比率を定め、地方自治体へ建設資金及びコンサルタント雇用資金を提供している。  
注2：Thoothukudiについては、自治体自己資金1,412.2百万ルピーにタミル・ナドゥ州からの無償資金1,129.8百万ルピーが含まれる。

注3：交換レート：計画 1ルピー=1.93円（2009年）、実績 1ルピー=1.72円（2009年～2021年平均）

実績事業費が修正計画事業費を下回った主な理由は、Tiruchirappalli、Coonoor、Idappadi、Madhavaramなどのサブプロジェクトでは一部スコープの変更、キャンセルによる事業費の削減が生じたこと、技術支援・研修のための費用支出が行われなかった可能性があること、及び計画時と事後評価時で使用する外貨交換レートの変化によるものである。

### 3.2.1.2 事業期間

計画事業期間 64 カ月（2008 年 3 月～2013 年 6 月）に対して、実績事業期間は 165 カ月（2008 年 3 月～2021 年 11 月）となる。ただし、Madhavaram の上水道サブプロジェクトでは、COVID-19 の影響でコントラクターの公示を 12 カ月間行うことができなかった。そのため、本事後評価では、実績事業期間 165 カ月から上記の 12 カ月を差し引いた 153 カ月を実績事業期間とみなすこととした。この結果、計画事業期間 64 カ月に対して、修正後の実績事業期間は 153 カ月となり、計画を大幅に上回った（計画比 239%）。なお、実績事業期間の事業完成時期は、Madhavaram の上水道サブプロジェクトの完成予定である 2021 年 11 月としている（表 3 及び表 4 参照）。

表 3 計画及び実績事業期間

項目	期間	実績
L/A 調印	2008年3月	2008年3月
サブプロジェクト選定	2007年10月～2008年2月	2008年7月～2015年4月
入札・契約	2008年2月～2008年6月	2009年4月～2021年11月(予定)
建設工事	2008年4月～2013年6月	
技術支援・研修	2008年4月～2010年3月	不明

出所：出所：JICA 提供資料及び対象 10 自治体から質問票回答

表 4 採択されたサブプロジェクトごとの計画及び実績事業期間

サブプロジェクト	計画	実績
Tiruchirappalli	2009年4月～2013年1月	2009年4月～2014年2月
Palani	2012年2月～2013年2月	2012年2月～2019年10月
Coonoor	2011年2月～2013年2月	2011年2月～2015年3月
Idappadi	2012年2月～2013年2月	2012年2月～2015年2月
Devakottai	2012年1月～2013年1月	2012年1月～2013年11月
Thoothukudi	2013年6月～2015年8月	2013年6月～2020年12月
Dindigul	2015年2月～2016年8月	2015年2月～2019年1月
Mettupalayam	2015年5月～2016年11月	2015年6月～2018年5月
Udumalpet	2015年1月～2016年6月	2015年2月～2016年12月
Madhavaram	2012年8月～2014年8月	2013年4月～2021年11月(予定)

出所：JICA 提供資料及び対象 10 自治体から質問票回答

注：Madhavaram については、2021年9月時点では、2021年11月に工事完了の予定であった。

遅れの理由としては、「3.2.1 アウトプット」で記述のとおり、円借款契約締結後に、改めて借款対象サブプロジェクトの選定を行ったこと、いったん採択された下水道サブプロジェクト3件がその後、本借款対象から外されたことなどにより、各サブプロジェクトの開始時期が、計画より1～7年遅れた。また用地取得の遅れ、水道管敷設に必要なインド国道庁及びインド国鉄からの許可の取得に時間がかかったこと、入札不調によるコントラクター選定の遅れ、コントラクターの財務基盤の悪化に起因するパフォーマンスの低下とそれに伴う工事進捗の遅れなどにより、各サブプロジェクトの実施も遅れた。入札不調が生じた背景としては、本事業の実施と並行してタミル・ナド州ではインド政府、州政府、世銀、アジア開発銀行支援による地方上下水道整備事業が行われており、同時期に多くの事業が集中したため、コントラクターの不足が生じたことが実施機関より指摘されている。

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<sup>7</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）

審査時には、インド側から提示された支援対象候補案件を前提に上水道及び下水道サブプロジェクトの運用・効果指標が設定されていたが、サブプロジェクト確定後、再度数値を見直す予定とされていた。しかしながら、JICA 及び TNUDF では、事業実施中に運用・効果指標の見直しを行っていなかった。そのため、本事後評価では、実施中の Madhavaram を除く対象 9 自治体に対して、各自治体が設定したサブプロジェクトごとの運用・効果指標に係る基準値、目標値、実績値を提供してもらい、定量的効果の測定を行った。これらの運用・効果指標は、各サブプロジェクトの DPR 作成時の事業計画をベースに作成されている。ただし、これら運用・効果指標は、各サブプロジェクトで整備された上水道施設に限らず、各自治体に存在する上水道施設全体を表したものである。完成済みの対象上水道サブプロジェクト 9 件の運用・効果指標は、下表に示すとおり。

表 5 完成済みの対象上水道サブプロジェクト 9 件の運用・効果指標

#### (1) Tiruchirappalli

指標	基準値	目標値	実績値	
	2008 年	2013 年	2014 年	2021 年
		事業完成年	事業完成年	事業完成 7 年後
給水人口(人)	920,660	1,111,570	1,111,570	1,306,000
上水道施設への接続戸数(戸数)	81,225	111,513	111,513	111,513
給水量(m <sup>3</sup> /日)	85,000	150,000	150,000	150,000
1 人当たりの 1 日の利用可能水量(リットル/人/日)	92	135	135	115
給水時間(時間)	毎日 2 時間	毎日 2 時間	毎日 2 時間	毎日 2 時間

出所：Tiruchirappalli からの質問票回答を基に作成

#### (2) Palani

指標	基準値	目標値	実績値	
	2008 年	2013 年	2019 年	2021 年
		事業完成年	事業完成年	事業完成 3 年後
給水人口(人)	79,519	90,069	90,069	100,620
上水道施設への接続戸数(戸数)	7,401	10,601	9,140	10,601
給水量(m <sup>3</sup> /日)	7,157	8,106	8,106	8,106
1 人当たりの 1 日の利用可能水量(リットル/人/日)	90	90	90	81
給水時間(時間)	1 日おきに 2 時間	1 日おきに 2 時間	1 日おきに 2 時間	1 日おきに 2 時間

出所：Palani からの質問票回答を基に作成

<sup>7</sup> 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

## (3) Coonoor

指標	基準値	目標値	実績値	
	2008年	2015年	2015年	2021年
		事業完成年	事業完成年	事業完成6年後
給水人口(人)	50,196	49,134	49,472 (2017)	54,221
上水道施設への接続戸数(戸数)	5,784	8,654	7,664	8,654
給水量(m <sup>3</sup> /日)	3,000	7,000	7,000	7,000
1人当たりの1日の利用可能水量(リットル/人/日)	60	142	118	129
給水時間(時間)	3日に1回 2時間	3日に1回 3時間	3日に1回 4時間	3日に1回 4時間

出所：Coonoorからの質問票回答を基に作成

## (4) Idappadi

指標	基準値	目標値	実績値	
	2008年	2013年	2015年	2021年
		事業完成年	事業完成年	事業完成6年後
給水人口(人)	53,062	56,670	56,670	58,460
上水道施設への接続戸数(戸数)	4,203	10,682	9,526	10,682
給水量(m <sup>3</sup> /日)	2,000	5,600	5,600	5,600
1人当たりの1日の利用可能水量(リットル/人/日)	38	99	99	96
給水時間(時間)	毎日1時間	毎日1時間	毎日1時間	毎日1時間

出所：Idappadiからの質問票回答を基に作成

## (5) Devakottai

指標	基準値	目標値	実績値	
	2008年	2013年	2013年	2021年
		事業完成年	事業完成年	事業完成8年後
給水人口(人)	43,136	51,865	51,865	58,800
上水道施設への接続戸数(戸数)	6,910	9,010	7,566	9,167
給水量(m <sup>3</sup> /日)	3,260	4,180	4,180	4,180
1人当たりの1日の利用可能水量(リットル/人/日)	76	81	81	71
給水時間(時間)	毎日2時間	毎日2時間	毎日2時間	毎日2時間

出所：Devakottaiからの質問票回答を基に作成

## (6) Thoothukudi

指標	基準値	目標値	実績値	
	2008年	2015年	2019年	2021年
		事業完成年	事業完成年	事業完成3年後
給水人口(人)	794,228	848,104	848,104	957,382
上水道施設への接続戸数(戸数)	39,932	62,960	58,207	62,960
給水量(m <sup>3</sup> /日)	65,000	110,000	110,000	110,000
1人当たりの1日の利用可能水量(リットル/人/日)	82	130	130	115
給水時間(時間)	毎日2時間	毎日2時間	毎日2時間	毎日2時間

出所：Thoothukudiからの質問票回答を基に作成

## (7) Dindigul

指標	基準値	目標値	実績値	
	2008年	2016年	2019年	2021年
		事業完成年	事業完成年	事業完成3年後
給水人口(人)	215,105	217,075	217,075	226,925
上水道施設への接続戸数(戸数)	28,446	58,446	55,746	58,446
給水量(m <sup>3</sup> /日)	12,000	16,000	16,000	16,000
1人当たりの1日の利用可能水量(リットル/人/日)	56	74	74	71
給水時間(時間)	毎日2時間	毎日2時間	毎日2時間	毎日2時間

出所：Dindigulからの質問票回答を基に作成

## (8) Mettupalayam

指標	基準値	目標値	実績値	
	2008年	2016年	2018年	2021年
		事業完成年	事業完成年	事業完成3年後
給水人口(人)	68,620	74,206	74,206	76,454
上水道施設への接続戸数(戸数)	8,864	9,151	10,744	11,734
給水量(m <sup>3</sup> /日)	6,480	8,360	8,360	8,450
1人当たりの1日の利用可能水量(リットル/人/日)	94	113	113	111
給水時間(時間)	毎日2時間	毎日2時間	毎日2時間	毎日2時間

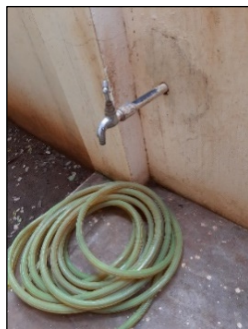
出所：Mettupalayamからの質問票回答を基に作成

## (9) Udumalpet

指標	基準値	目標値	実績値	
	2008年	2016年	2016年	2021年
		事業完成年	事業完成年	事業完成5年後
給水人口(人)	58,880	61,900	61,900	62,650
上水道施設への接続戸数(戸数)	8,790	10,236	10,236	10,794
給水量(m <sup>3</sup> /日)	6,480	8,360	8,360	8,450
1人当たりの1日の利用可能水量(リットル/人/日)	110	135	135	135
給水時間(時間)	毎日2時間	毎日2時間	毎日2時間	毎日2時間

出所：Udumalpetからの質問票回答を基に作成

## 一般世帯での給水栓及び貯水タンク (Tiruchirappalli)



各家庭の給水栓



地下貯水用タンク



屋上の貯水用タンク

表 5 に示すとおり、完成済みの対象 9 自治体に係る事業完成時の目標値については、上述のとおり評価の制約があるが、おおむね達成できたと判断される。一部指標が未達成のものでも、2021 年の事後評価時点においては、すべて達成されている。本事業実施後、対象 9 自治体すべてにおいて給水量が増加し、9 自治体全体で、各戸給水世帯数は、実施前の 191,555 世帯から 280,342 世帯に増加し、88,787 世帯が新たに各戸給水サービスを受けることができた。一方で、タミル・ナド州は、毎日 2 時間以上の給水サービスの提供を目標としていることから、Palani 及び Coonoor の 2 自治体は、この目標には達していない。各家庭では、地下及び屋上に貯水タンクを備えており、水供給が行われる時間帯に、タンクに水を貯めて、それを生活用水として利用している。

計画時（2008 年）と事後評価時（2021 年）におけるサブプロジェクト完成済みの対象 9 自治体の状況を比較すると、給水人口は 2,283,406 人（2008 年）から 2,847,291 人（2021 年）へと 1.25 倍に、上水道施設への接続戸数は 191,555 戸（2008 年）から 294,551 戸（2021 年）へと 1.54 倍、給水量は 190,377 m<sup>3</sup>/日（2008 年）から 317,786 m<sup>3</sup>/日（2021 年）へと 1.67 倍と拡大していることが分かる（表 6 参照）。ただし、各自治体では、本事業完成後もタミル・ナド州政府のスキームなどを活用して、接続戸数の拡張を含む上水道整備を継続して行っており、事後評価時における各指標の実績値は、これらによる貢献も含まれる。

表 6 計画時及び事後評価時における対象 9 自治体の給水人口、  
上水道施設への接続戸数、給水量の比較

自治体	給水人口(人)		上水道施設への接続戸数(戸数)		給水量(m <sup>3</sup> /日)	
	2008 年	2021 年	2008 年	2021 年	2008 年	2021 年
Tiruchirappalli	920,660	1,306,000	81,225	111,513	85,000	150,000
Palani	79,519	100,620	7,401	10,601	7,157	8,106
Coonoor	50,196	54,221	5,784	8,654	3,000	7,000
Idappadi	53,062	58,460	4,203	10,682	2,000	5,600
Devakottai	43,136	58,800	6,910	9,167	3,260	4,180
Thoothukudi	794,228	957,382	39,932	62,960	65,000	110,000
Dindigul	215,105	226,925	28,446	58,446	12,000	16,000
Mettupalayam	68,620	76,454	8,864	11,734	6,480	8,450
Udumalpet	58,880	62,650	8,790	10,794	6,480	8,450
合計	2,283,406	2,847,291	191,555	294,551	190,377	317,786

出所：対象 9 自治体からの質問票回答を基に作成

### 3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

#### （1）地方自治体の財務・施設維持管理能力の向上

審査時、地方自治体のエンジニア及び事業施設のオペレーターを対象とした維持管理研修及び財務改善・料金徴収の向上に関する研修を、タミル・ナド州政府



予算にて、都市部自治体管理部（Directorate of Municipal Administration、以下「DMA」という）を通じて実施することが想定されていた。しかし、本事後評価にて TNUDF 及び対象 10 自治体に対して調査を行ったところ、本事業に特定した維持管理研修及び財務改善・料金徴収の向上に関する研修が行われたとの認識はなかった。一方、DMA によると、同局の技術部門では、自治体に対して定期的な研修を実施しており、別の独立組織としてタミル・ナド都市研究所<sup>8</sup>があり、そこでも自治体向けの研修を行っている。同研究所が行う研修は、自治体からの要望に応じて、職位に応じた技術、衛生、財務、都市計画など各分野の研修、リフレッシュ研修などを行っている。通常、自治体のエンジニアは、各自治体で実施する上下水道、道路など幅広いインフラ事業を管轄しており、同研修所の技術研修にも上水道分野が含まれる。

審査時に計画された研修に係る DMA との調整及び研修実施のモニタリングについては、本来であれば実施機関である TNUDF 及びそれを支援する品質管理コンサルタントを中心に行われ、案件監理を通じて JICA も研修の実施状況を確認すべきであったと思われる。しかしながら、当初円借款費用で雇用する予定であった品質管理コンサルタントは、最終的には世銀費用で雇用されたため、JICA が品質管理コンサルタントを直接監督する立場にないことから、結果として体系的な研修の実施及びモニタリングが困難となった可能性が考えられる。

一方、TWADB への委託によりサブプロジェクトの実施を行った 4 自治体（Palani、Coonoor、Idappadi、Devakottai）については、施設の完成から自治体に引き渡すまでの 1 年間の保証期間に、TWADB から自治体に対して OJT を通じて、施設の維持管理についての技術指導、支援が行われた。後述の「3.4.2 運営・維持管理の技術」でも述べるが、事後評価時において、対象自治体の運営・維持管理の技術面での問題は認められない。

上記のことから、本事業期間を通じて、DMA、タミル・ナド都市研究所、TWADB から地方自治体の財務・施設維持管理能力の向上に係る研修、指導、助言が行われ、また、対象自治体の運営・維持管理の技術面での問題は認められないことから、対象自治体に対して一定の能力向上の効果があったと思われる。

---

<sup>8</sup> タミル・ナド都市研究所（Tamil Nadu Institute of Urban Study: TNIUS）は、地方自治体の管理能力の向上を目的として 1981 年に設立された組織で、地方自治体職員への研修、調査研究、コンサルティングサービスなどを行っている。

### 3.3.2 インパクト

#### 3.3.2.1 インパクトの発現状況

##### (1) 地方都市の居住環境の向上

本事業のインパクトを把握するため、本事業により整備・改善された上水道施設から直接給水を受ける受益世帯 50 世帯を抽出しインタビュー調査（定性調査）を行った<sup>9</sup>。調査結果は以下のとおり。

水利用の目的としては、飲料（94%）、料理（92%）、シャワー・沐浴（86%）、トイレ（78%）などが主な使途であった。事業実施前と実施後を比較しても、水の利用方法には大きな変化はなかった。

水汲み労働の変化については、回答者のほとんどは事業実施前でも既に各戸給水を受けていたため、回答者の 96%は「変化なし」との回答であった。一方、本調査のインタビュー対象世帯ではないが、ある住民は、事業実施前は、水汲み場所が家から数キロメートル離れたところにあったため、水汲み労働に時間と体力を要していたが、本事業実施後、家の近所の共同水栓が出来たため、以前のような水汲み労働から解放されたとのケースもあった。

衛生環境の変化についても、回答者の 96%は「変化なし」との回答であった。水系疾患の罹患率についても、回答者の 92%は「変化なし」との回答であった。

一方、事業実施後、給水量が増加したことにより、回答者の 64%が「生活上の利便性が向上した」との回答があり、36%が「変化なし」であった。事業実施後の自然環境への影響については、回答者の 86%が「全くない」、14%が「あまりない」との回答であり、水の供給量が増えたことで、悪臭、害虫の発生など環境への負の影響は認められなかった。

また、事業実施後の水供給サービスの満足度についても調査を行った。水質については、回答者の 98%が「問題なし」との回答であった（残り 2%は「分からない」との回答）。給水量については回答者の 98%が「問題なし」、水圧については回答者の 92%が「問題なし」、断水については回答者の 98%が「問題なし」との回答であった。給水時間については、回答者の 78%が問題なしとの回答の一方、12%が「一定程度の制約あり」であった。水道料金については、回答者の 90%が「問題なし」との回答の一方、回答者の 6%は「高い」、4%は「ある程度高い」との回答であった。水道料金が高いと感じる世帯は、以前は近隣の公共井戸を利用していたが、本事業実施後に初めて各戸給水を受けるようになり、以前の水道料金と比較して各戸給水の水道料金が上がったためである。給水サービス

---

<sup>9</sup> 調査対象自治体の選定においては、サイト調査が可能な自治体から地理的な条件等を勘案して、Tiruchirappalli、Idappadi、Devakottai、Thoothukudi、Dindigul の 5 自治体を選定した。さらに、各自治体でのサンプル（1 自治体につき 10 世帯）の抽出は、男女比、年齢層、所得などの条件を考慮しつつ、有意抽出にて行った。

全体に対する評価としては、回答者の 92%が「非常に満足」、8%が「一定程度満足」の回答であり、高い満足であった。

上記の調査結果をまとめると、地方都市の居住環境の向上に関しては、本事業により各世帯への給水量が増加したことで、日常的に生活に使える水の量が増え、また各家庭の貯水タンクへの貯水がやりやすくなるなど、生活上の利便性の向上が認識されていた。また、事業実施後の上水道サービスも水質、水圧、断水、給水時間、水道料金の面で、おおむね問題がないことが分かった。一方、給水時間については、1日2時間の給水時間では不十分との評価も一部みられた。

### 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、「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)において、「JICAの融資等が金融仲介者等に対して行われ、JICAの融資承諾後に金融仲介者等が具体的なサブプロジェクトの選定や審査を実質的に行い、JICAの融資承諾(あるいはプロジェクト審査)前にサブプロジェクトが特定できない場合で、かつ、そのようなサブプロジェクトが環境への影響を持つことが想定される場合」とされ、カテゴリ FI に該当するとされた。各サブプロジェクトの DPR に環境社会配慮の項目が含まれており、計画時には環境への重大な負のインパクトは想定されていなかった。本事業では、世銀資金により環境マネジメントコンサルタントが雇用され、TNUDF とともにコントラクターから各自治体に提出される報告書をレビューし、四半期に一度、サイト調査を行い、実施中の環境影響モニタリングを行った。対象地方自治体によると、事業実施中における本事業による自然環境への負の影響は確認されなかった。また、対象自治体によると、事業完成後において本事業と関連する自然環境への負の影響は認められず、苦情なども寄せられていないとのことであった。

#### (2) 住民移転・用地取得

各サブプロジェクトの DPR には、環境社会配慮の項目が含まれており、計画時には住民移転は想定されておらず、実際にも発生しなかった。一方、給水塔、配水池などの整備のために用地取得は行われたが、ほとんどは公有地であった。私有地を取得した場合は、インド国内法の所定の手続きに則って補償が行われた。なお、用地取得において、苦情や係争は生じていない。

以上をまとめると、対象 9 自治体ごとに設定された上水道サブプロジェクトに係る運用効果指標をみると、事業完成時の目標値はおおむね達成できたと判断される。一部指標が未達成のものでも、2021 年の事後評価時点においては、すべて達成されている。地方自治体の財務・施設維持管理能力の向上については、DMA 及びタミル・ナド都市研

究所による各自治体職員を対象とした定期的な研修の実施、また TWADB への委託によりサブプロジェクトの実施を行った 4 自治体では、TWADB からの技術指導・支援等を通じて、財務・施設運営時管理に係る一定の能力向上の効果はあったと推測される。本事業の受益者 50 世帯に対する定性調査の結果、大部分の調査対象者は本事業実施以前より各戸給水を受けていた世帯であったため、水汲み労働、衛生環境、水系伝染病罹患率などについては、事業実施前後で変化はみられなかったが、給水量が増加したことで、生活上の利便性の向上が認識されていた。水質、給水量、給水時間、水道料金については、おおむね問題はみられず、給水サービス全体に対する評価は非常に高かった。本事業による自然環境への負の影響は認められず、用地取得は公有地が大部分であり、住民移転は発生しなかった。

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

### 3.4 持続性（レーティング：③）

#### 3.4.1 運営・維持管理の制度・体制

##### 【地方自治体】

完成後の上水道施設は、各自治体が運営・維持管理に責任を負う。多くの自治体は、日々の施設の運営・維持管理を民間コントラクターに業務委託している。各自治体では、チーフエンジニアを始め技術部門があり、かれらが外部委託した運営維持管理の監督を行っている。一方、Madhavaram の上水道施設の運営維持管理は、CMWSSB が担当する。地方自治体の運営・維持管理の制度・体制について、問題は認められない。

##### 【その他】

TNUDF は、インド国内で初の官民出資の州開発基金として 1996 年に設立され、タミル・ナド州内の上下水道を含む都市インフラ整備を推進する役割を担う。なお、資金の大部分はドナー資金であるが、現在においても毎年新規案件の採択があり、ディスペース金額は COVID-19 の影響もあり 2019/20 年度は減っているが、それでも 2009/10 年度と比較すると新規採択案件の総事業費及びディスペース金額ともに増えており、タミル・ナド州の地方自治体の都市インフラ整備に引き続き重要な役割を果たしている<sup>10</sup>。TNUDF では、完了後の案件について、2016 年より事後評価制度を導入し、地方自治体の財務状況及び技術水準・能力のレビューを行い、自治体の運営・維持管理の評価を行っている。TNUDF では、各プロジェクトについて年 1 回の

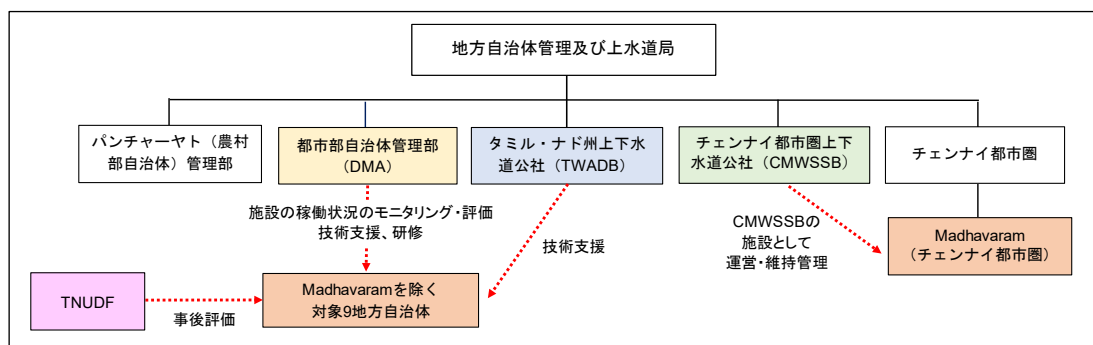
<sup>10</sup> 2009/10 年度に TNUDF が承認した地方都市インフラ整備事業(上下水道の他に道路整備等も含む)は 16 件(総事業費 2,730 百万ルピー)、ディスペース金額は 1,514 百万ルピーであった。一方、直近 3 年間の状況は、2017/18 年度は承認件数 11 件(総事業費 5,414 百万ルピー)及びディスペース金額 4,417 百万ルピー、2018/19 年度は承認件数 13 件(総事業費 29,285 百万ルピー)及びディスペース金額 3,767 百万ルピー、2019/20 年度は承認件数 6 件(総事業費 38,376 百万ルピー)及びディスペース金額 2,137 百万ルピーであった(出所:TNUDF 年次報告書)。

事後評価の実施を想定しており、完成後の15年間は継続して実施することを考えている。本事業対象では Idappadi の上水道サブプロジェクトについては、既に事後評価を実施しており、評価結果に基づき Idappadi に技術的な助言を行っている。ほかのサブプロジェクトの事後評価については、COVID-19の影響で一時的に中断している。

DMA は、地方自治体管理及び上水道局の配下にある組織で、チェンナイ都市圏を除く州内の都市部自治体の行政管理及び指導を行う。Madhavaram を除く本事業対象9自治体は、基本的に DMA の管理の下にあり、DMA は定期的に各自治体の水供給量などを含む上水道オペレーションのモニタリング・評価を行っている。その際、何か問題があれば、DMA からの要請により TWADB が自治体の現場に派遣され、技術的な対応を行う。

TWADB は、チェンナイ都市圏を除くタミル・ナド州内の上下水道施設の開発を行う公社であり、州内36県(District)に80カ所の支所(Divisional office)を構えている(1県当たり2~3の支所が配置されている)。水道施設に問題が生じた場合は、自治体は最寄りの TWADB 支所に相談し、TWADB は無料で技術サポートを行う体制となっている。TWADB も地方自治体管理及び上水道局に属する。

上記に述べた本事業の運営・維持管理に係る支援体制は、図3のとおり。



出所：DMA ウェブサイト (<https://www.tn.gov.in/maws/hod.htm>) を参考に評価者が作成。

図3 本事業の運営・維持管理に係る支援体制

### 3.4.2 運営・維持管理の技術

#### 【地方自治体】

各自治体の技術者は、業務委託先の民間企業が行う施設の運営・維持管理の監督を中心に行っている。各自治体の技術者は、土木技師が中心であるが、上水道施設は、従来型の技術を使用しており、彼らの技術レベルで十分に対応できる。また、委託先の民間企業は、大規模なコントラクターもあれば、地元密着型の中小規模のコントラクターもあるが、一般的に民間コントラクターは一定の技術能力を備えており、本事業施設の運営・維持管理を適切に実施するうえで問題はみられない。維持管理計画やマニュアルを活用して維持管理を実施している自治体がある一方、現場レベルでマ

ニュアルが保管・共有されていない自治体もみられたが、民間コントラクターの経験や知識を活用して個々に対応していた。Madhavaram の上水道施設の運営・維持管理を担当する CMWSSB は、技術面での問題はない。

#### 【その他】

上述のとおり、TNUDF は事後評価の実施と評価結果に基づく自治体に対する技術的な助言を行っている。また、各自治体は、必要に応じて TWADB からの技術支援を受けることができる。DMA 及びタミル・ナド州都市研究所では自治体職員に対して、上水道の維持管理を含む定期的な研修を実施している。

#### 3.4.3 運営・維持管理の財務

サブプロジェクト完成済みの対象 9 自治体に対する質問票による調査、インタビューによると、運営・維持管理予算については、各自治体では十分な予算措置が行われており、財務上の問題はみられなかった。対象 9 自治体のうち回答があった 6 自治体の運営・維持管理予算については、下表のとおり。Madhavaram の上水道施設の運営・維持管理を担当する CMWSSB についても、運営維持管理予算上の特段の問題はみられない。なお、タミル・ナド州では、一部の施設・産業を除いて、水道メーターは設置されていないため、水道料金は固定料金となっている。供給量、供給時間の増加により将来的には従量料金に移行することも検討されている。

表 7 対象自治体の運営・維持管理予算

(単位：1,000 ルピー)

自治体	2019年度		2020年度		2021年度	
	計画	実績	計画	実績	計画	実績
Tiruchirappalli	45,000	56,388	110,000	104,790	130,000	44,324
Coonoor	120	150	135	164	150	185
Idappadi	216	216	216	216	216	216
Devakottai	5,000	4,740	5,000	4,793	5,000	4,812
Mettupalayam	34,894	33,232	42,531	40,506	44,356	42,244
Udumalpet	34,894	33,232	42,531	40,506	44,356	42,244

出所：対象自治体からの質問票回答。

注：9 自治体のうち 3 自治体 (Palani、Thoothukudi、Dindigul) からは回答を得られなかった。

#### 3.4.4 運営・維持管理の状況

5 自治体 (Tiruchirappalli、Idappadi、Devakottai、Thoothukudi、Dindigul) へのサイト調査の実施、及び 4 自治体 (Palani、Coonoor、Mettupalayam、Udumalpet) への電話インタビューの結果、本事業の上水道施設は、おおむね良好な状態に保たれており、問題はみられなかった。

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、インド南部のタミル・ナド州の地方都市における上下水道施設整備に対し、タミル・ナド都市開発基金（TNUDF）を通して長期資金を供給することにより、人口増加の進む地方都市への上下水サービスの提供を図り、もって地方都市の経済発展と地域の住民の生活環境の改善に寄与することを目的として実施された。本事業は、審査時及び事後評価時のインドの開発政策、開発ニーズ、審査時の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。事業期間の遅れの理由は、対象サブプロジェクトの再選定に伴う各サブプロジェクトの開始時期の遅れ、用地取得の遅れ、水道管敷設に必要な許可の取得に時間を要したこと、入札不調によるコントラクター選定の遅れ、コントラクターの財務基盤の悪化に起因する工事進捗の遅れなどであった。完成済みの対象サブプロジェクト9件の運用・効果指標は、おおむね達成された。地方自治体の財務・施設維持管理能力の向上についても一定の効果はあったと推測される。本事業の受益者50世帯に対する定性調査の結果、本事業実施後、給水量が増加したことで、生活上の利便性の向上が認識されていた。水質、給水量、給水時間、水道料金については、おおむね問題はみられず、給水サービス全体に対する評価は非常に高かった。本事業による自然環境への負の影響は認められず、用地取得は公有地が大部分であり、住民移転は発生しなかった。よって、有効性・インパクトは高い。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。

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 対象地方自治体への提言

自治体によっては、各施設の運営・維持管理マニュアル（通常は、資機材の納入業者が作成）が自治体で適切に保管されていない、または委託先の民間コントラクターに運営・維持管理マニュアルが共有されていないケースもあることから、各自治体では、同マニュアルの管理保管体制の改善を行う必要がある。

また、本事業対象自治体のうち Tiruchirappalli では、給水施設での水質検査を定期に実施しているが、その他の自治体については、水道水の汚濁などの問題が生じた際にのみ水質検査を行っている。水道水の安全性の確保のため、各自治体は、①取水施設、浄水施設、貯水施設での TDS（総溶解固形物）及び残留塩素レベルの検査を毎日実施し、月1回はすべての水質基準項目の検査を行うこと、②上記の水質検査の

実施体制を構築すること、③水質比較のために、6か月に1回、TWADB 水質検査研究所または国立試験・校正機関認定委員会（NABL）認定研究所に水サンプルを提出し、第三者機関分析報告書を取得すること、などの対応を検討することが望まれる。

#### 4.2.2 JICA への提言

事業実施中は、少なくとも年に1回の JICA インド事務所によるモニタリングミッションの派遣、実施機関（TNUDF）との協議などを定期的に行っていたが、2016年3月の貸付実行期限終了後は、実施機関とのコミュニケーションもメール連絡が中心で、頻度も少なくなっている。現在実施中の Madhavaram 上水道サブプロジェクトは、2021年11月に建設工事が完了し、試運転を経て2022年3月には運用が開始される予定となっている。JICA は事業効果発現の状況について確認するべく、同サブプロジェクトの完了と運用開始を見届けるまで、実施機関に対して定期的にメール及び電話等で緊密に連絡を取り、事業進捗状況のモニタリングを行うことを期待する。

### 4.3 教訓

#### (1) 技術支援・研修内容の確認等を含む事業進捗のモニタリング体制の構築

審査時には、DMA を通じて、サブプロジェクト対象の地方自治体のエンジニア及び事業施設のオペレーターを対象とした維持管理研修及び財務改善・料金徴収の向上に関する研修を行うことが計画されていた。しかしながら、TNUDF 及び対象地方自治体への調査の結果、上記の研修の実施の有無を含めて、認識されておらず、計画に基づく地方自治体職員の能力向上の実績の確認及びその効果の検証が困難であった。上記の研修実施のモニタリングについては、本来であれば、実施機関である TNUDF、及びそれを支援する品質管理コンサルタントを中心に行われ、実施状況を確認すべきであったと思われるが、当初円借款費用で雇用する予定であった品質管理コンサルタントが、最終的には世銀費用で雇用されたため、JICA が品質管理コンサルタントを直接監督する立場にないことから、結果として体系的な研修の実施及びモニタリングが困難となった可能性が考えられる。

対象サブプロジェクトの持続性を担保し、高めるうえでも、本事業予算で事業全体に対する事業管理コンサルタントを雇用し、地方自治体職員に対する研修実施支援及びモニタリングを含めた事業進捗の総合的管理といった TNUDF が担う役割を支援する仕組みを備えるべきであった。あるいは、事業の進捗管理を行う事業調整モニタリング委員会の役割に研修実施等の支援を含めることが望ましかったと考える。そのような取組みを通じて、地方自治体職員に対する研修の実施を含めた事業進捗に係るモニタリング体制を十分に整える仕組みを構築すべきだったと考える。



## (2) 対象サブプロジェクトの変更に伴う運用・効果指標の見直しの必要性

本事業では、審査時においてインド側から提示された支援対象候補案件を前提に、上水道及び下水道サブプロジェクトの運用・効果指標が設定されており、サブプロジェクト確定後、変更が生じた場合は、再度数値を見直すこととされていた。しかしながら、JICA 及び TNUDF の間では、事業実施中に運用・効果指標の見直し、及び再設定された運用・効果指標に対する合意が行われていなかった。このような事態を回避するためには、各サブプロジェクト採択に際しての適格要件のひとつである DPR の内容に基準値（計画時）及び目標値（事業完了時）を含む運用・効果指標を必ず記載することとし、採択の可否を検討する際に JICA 及び TNUDF が運用・効果指標の妥当性を含めた DPR の確認を行うと良かったと思われる。

以上

## 主要計画/実績比較

項目	計画	実績
①アウトプット タミル・ナド州内10自治体における上水道施設整備		
(1) Tiruchirappalli - 塩素処理施設 - 取水施設 - ポンプ施設 - 送水管 - 配水管 - 貯水施設 - 各戸給水接続	- 1カ所 - 3カ所 - 12カ所 - 82.3 km - 558.2 km - 37カ所 - 30,258戸	- 計画どおり - 計画どおり - 計画どおり - 80.4 km - 366.6 km - 計画どおり - 計画どおり
(2) Palani - 浄水施設 - 塩素処理施設 - 取水施設 - ポンプ施設 - 送水管 - 配水管 - 貯水施設	- - 設備能力 16,000 m <sup>3</sup> /日 (既存施設の改修) - 1カ所 - 1カ所 - 1カ所 - 13.9 km - 74.0 km - 7カ所	- - 設備能力 16,500 m <sup>3</sup> /日 (既存施設の改修) - 計画どおり - 計画どおり - 計画どおり - 計画どおり - 計画どおり - 計画どおり
(3) Coonoor - 浄水施設 - 取水施設 - ポンプ施設 - 送水管 - 貯水施設 - 配水支管 - 内部配水システム - 各戸給水接続	- 設備能力 5,800 m <sup>3</sup> /日 (既存施設の改修) - 1カ所 - 2カ所 - 10.0 km - 5カ所 - 14.6 km - 新規 22.5 km、更新 14.2 km - 2,870戸	- 計画どおり - 計画どおり - 1カ所 - 9.5 km - 計画どおり - 17.48 km - 31.3 km(更新含む) - 1,880戸
(4) Idappadi - 浄水施設 - 取水施設 - ポンプ施設 - 送水管 - 配水管 - 配水支管 - 貯水施設 - 各戸給水接続	- 設備能力 5,600 m <sup>3</sup> /日 - 1カ所 - 1カ所 - 11.0 km - 25.63 km - 18.10 km - 3カ所 - 2,352戸	- 設備能力 6,800 m <sup>3</sup> /日 - 計画どおり - 計画どおり - 9.7 km - 105.0 km - 計画どおり - 4カ所 - 1,120戸
(5) Devakottai - 取水施設 - ポンプ施設 - 送水管 - 配水管 - 各戸給水接続	- 1カ所 - 1カ所 - 10.3 km - 35.6 km - 2,100戸	- 計画どおり - 計画どおり - 計画どおり - 計画どおり - 3,256戸

項 目	計 画	実 績
(6) Thoothukudi - 浄水施設 - 取水施設 - ポンプ施設 - 送水管 - 配水管 - 貯水施設	- 設備能力 84,000 m <sup>3</sup> /日 - 1 カ所 - 4 カ所 - 35.9 km - 526 km - 22 カ所	- 設備能力 97,000 m <sup>3</sup> /日 - 計画どおり - 計画どおり - 計画どおり - 計画どおり - 計画どおり
(7) Dindigul - 浄水施設 - ポンプ施設 - 送水管 - 配水管 - 配水支管の交換 - 貯水施設 - 各戸給水接続	- 設備能力 16,800 m <sup>3</sup> /日 - 4 カ所 - 19.9 km - 227.6 km - 5.2 km - 4 カ所 - 30,000 戸	- 計画どおり - 計画どおり - 21.8 km - 235.8 km - 6.7 km - 計画どおり - 27,300 戸
(8) Mettupalayam - 送水管 - 配水管 - 貯水施設 - 各戸給水接続	- 2.4 km - 27.6 km - 1 カ所 - 2,870 戸	- 計画どおり - 25.3 km - 計画どおり - 1,880 戸
(9) Udumalpet - 送水管 - 貯水施設 - 殺菌システム - 各戸給水接続	- 66.8 km - 1 カ所 - 9 カ所 - 6,934 戸	- 70.2 km - 計画どおり - 計画どおり - 6,645 戸
(10) Madhavaram - 送水管 - 配水管 - 貯水施設 - 各戸給水接続	- 4.3 km - 168.4 km - 7 カ所 - 29,730 戸	- 3.5 km - 155.6 km - 6 カ所 - 14,156 戸
②期間	2008年3月～2013年6月 (64カ月)	2008年3月～2021年11月 (165カ月)
③事業費 外貨 内貨  合計 うち円借款分 換算レート	308百万円 9,516百万円 (3,339百万ルピー) 9,824百万円 8,551百万円 1ルピー＝2.58円 (2007年7月時点)	不明 不明  10,507百万円 6,181百万円 1ルピー＝1.66円 (2009年～2021年平均)
④貸付完了	2016年3月	