

インド

2018 年度 外部事後評価報告書

円借款「ホゲナカル上水道整備・フッ素症対策事業（フェーズ 1）、
ホゲナカル上水道整備・フッ素症対策事業（フェーズ 2）」

外部評価者：Value Frontier 株式会社 山下 恵理子

0. 要旨

本事業は、インド南部タミルナドゥ州クリシュナギリ地区及びダルマプリー地区において、コーベリ川を水源とする上水道施設の新設及びフッ素症対策の活動を行うことにより、急増する水需要に対応する安全かつ安定的な上水道サービスの提供を図り、もって両地区の住民の生活環境の改善に寄与するものである。本事業は、すべての人への安全な水の供給を掲げる同国の開発政策やセクター政策に加え、慢性的な水不足とフッ素に汚染された地下水に依存していた両地区の開発ニーズ、日本の援助政策にも合致しており、妥当性は高い。事業費は計画内に収まったものの、事業期間は二箇所の区域での接続工事の承認の遅れやフッ素症対策活動の実施の遅れから、計画を大幅に上回った。よって効率は中程度である。本事業で設定された、給水人口や給水量等の効果指標は全て達成され、同国の飲料水質基準も満たしていることから、安全な水の安定的な供給が実現している。また、居住地域内で飲料水を得られるようになったことで住民の水汲み労働が削減され、同労働にあてていた時間やエネルギーを他の活動にあてることができるようになる等、生活環境が向上し、本事業により安全な水を飲むことができるようになったことで、将来におけるフッ素症の発症の減少が見込まれる。よって、有効性・インパクトは高い。本事業で整備された各施設は適切に運営・維持管理されており、制度・体制面、技術面、財務面においても大きな問題は認められないため、本事業実施による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



1.1 事業の背景

タミルナドゥ州のクリシュナギリ地区及びダルマプリ地区では約 298 万人（2006 年）の人口のうち約 110 万人が貧困ライン以下で暮らしており、人口の増加に伴って水需要が増加していた。しかし、年間降水量は少なく、通年で利用可能な表流水も存在しなかったため、過剰汲み上げによる地下水の枯渇が起きていた。また、両地区の地下水は人体に有害なフッ素を多量に含んでいたことから、地域住民は斑状歯や骨フッ素症、並びに非骨フッ素症を発症していた。一方で、1992 年の憲法改正により上水道事業の地方自治体への権限移譲が示され、上水道施設の運営・維持管理に関する受益者主体型アプローチが試行的に実施されていた。

1.2 事業概要

インド南部タミルナドゥ州クリシュナギリ地区及びダルマプリ地区において、コーベリ川を水源とする上水道施設の新設及びフッ素症対策の活動を行うことにより、急増する水需要に対応する安全かつ安定的な上水道サービスの提供を図り、もって両地区の住民の生活環境の改善に寄与する。

【円借款】

円借款承諾額/ 実行額	フェーズ 1: 22,387 百万円 / 16,885 百万円 フェーズ 2: 17,095 百万円 / 7,304 百万円
交換公文締結/ 借款契約調印	フェーズ 1: 2008 年 3 月 10 日/2008 年 3 月 10 日 フェーズ 2: 2009 年 3 月 27 日/2009 年 3 月 31 日
借款契約条件	金利 1.20% (本体) 0.01% (コンサルタント) 返済 30 年 (うち据置 10 年) 調達条件 一般アンタイド
借入人/実施機関	インド大統領/タミルナドゥ州上下水道公社 (Tamil Nadu Water Supply and Drainage Board。以下、「TWAD」という。)
事業完成	2017 年 7 月
事業対象地域	インド タミルナドゥ州クリシュナギリ地区及びダルマプリ地区
本体契約	IVRCL-CADAGUA Hogenakkal Water Treatment Company Limited, Hyderabad (インド&スペイン合弁)、PRATIBHA Industries Ltd.(インド)/SMC Infrastructure Private Ltd.(インド)/NCC Ltd.(インド)/M/S Electrosteel Castings Limited(インド)、M/S IVRCL Infrastructures and Projects Ltd.(インド)、Larsen & Toubro Ltd.(インド)
コンサルタント 契約	Metcalf & Eddy Ltd.(香港)/Shar Technical Consultants Pvt. Ltd.(インド)/日本工営(日本)
関連調査 (フィージビリティ・スタディ: F/S) 等	JBIC Special Assistance for Project Formation (SAPROF) for Hogenakkal Water Supply Project in the Republic of India (2007 年)
関連事業	【有償技術支援 (有償勘定-研修)】 「ホゲナカル上水道整備・フッ素対策国別研修」(2012 年) 【円借款】 「タミル・ナド州生物多様性保全・植林事業」(2011 年 2 月)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

氏名 山下 恵理子 (Value Frontier 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 11 月～2019 年 10 月

現地調査：2019 年 2 月 10 日～3 月 2 日、2019 年 5 月 11 日～5 月 18 日

2.3 評価の制約

フェーズ 1 の開始後に実施された上水道施設建設にかかる詳細設計の結果に基づいて事業全体のアウトプット及び事業費が変更されたが、同変更にかかる文書が残っておらず、変更の背景と内容にかかる分析を実施できなかった。

また、本事後評価報告書の執筆時点で実施機関は 2016 年度以降、組織全体の財務情報を開示しておらず、入手することができなかったため、3. 4. 3「運営・維持管理の財務」では代替案として本事業の運営・維持管理に限定した財務分析を行った。

3. 評価結果（レーティング：A¹）

3.1 妥当性（レーティング：③²）

3.1.1 開発政策との整合性

審査時（2008 年）の国家開発計画である「第 11 次 5 ヶ年計画（2007～2012）」は、2009 年までにすべての人に安全な水を供給することを「27 の国家目標」の一つとして掲げ、特に農村部での取り組みとして 2009 年 3 月までに全ての農村部で実現する目標を掲げていた。また、同 5 ヶ年計画の中で、フッ素問題に取り組む体制の整備が初めて言及され、2008～2009 年に「国家フッ素症対策プログラム」が開始された。セクター政策の「国家水政策（2002 年改訂版）」においては、水資源の配分として上水を優先すること、十分かつ安全な飲料水を全国民に供給することを目標としていた。更に、2004 年 5 月に発足した当時の大統領の共通綱領において上水道施設に対する公的投資の拡大、都市部と農村部のあらゆる階層に対する飲料水の供給並びに飲料水源の拡充が最優先課題とされていた。

事後評価時の国家開発計画である「3 ヶ年行動アジェンダ（2017～2019）」においては、インドの経済発展や環境安定化のための「水資源の持続的管理」の重要性を掲げる一方、保健セクターにおける取り組みとして、農村部での 24 時間給水と都市部での水道への戸別接続を推進すること、農村部でのフッ素症患者の治療及び水源の汚染防止を推進することを掲げている。「国家水政策（2012 年改訂版）」では、安全な飲料水への

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」

アクセスが引き続き大きな課題であること、安全な飲料水の確保は人々の生活の最優先事項の一つであることを強調している。また「第 12 次 5 ヶ年計画（2012～2017）」で「国家フッ素症対策プログラム」が継続され、事後評価時においても同プログラムに基づく活動が継続実施されている。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時のインドでは、人口増加や経済発展に伴う水需要の増加に施設整備が追いつかず、水量、水質及びサービスの面で数多くの問題を抱えていた。また、安全な水へのアクセス率³は、都市部と農村部とで大きな差があり、2000 年の時点で都市部では 95%、農村部では 79%であった。また、過度な地下水依存の結果、地下水位の低下、水中からの有害物質検出の問題が生じており、地下水のフッ素汚染によるフッ素症患者数は農村部を中心にインド全国で 6,000 万人に上っていた。タミルナドゥ州では、2006 年 4 月時点で全 81,787 村落の内、968 の村落では安全な水が入手できず、そのうち 711 の村落が本事業対象地域に属していた。本事業対象地域は、年間降水量が国・州の平均より少なく水源を地下水に依存していたが、3 分の 2 の地区において慢性的な水不足が生じていた。またフッ素に汚染された水源は 30～60%に達するとされ、特にダルマプuri 地区では世界保健機関（WHO）基準の 1.5mg/l を大きく超える 9.0mg/l が検出されていた。

事後評価時のインドにおける安全な水へのアクセス率は、農村部では 73.8%（2018 年）と低く、引き続き安全な水へのアクセスの需要は高い。タミルナドゥ州では、全 100,014 の村落のうち、4,411 の村落が未だに給水状況が「不十分⁴」な状況である。本事業対象地域では、事後評価時も降水量や地下水のフッ素汚染は審査時と同様の状況が継続していることから、国の飲料水質基準を満たした水が安定的に供給されることへのニーズは引き続き高い。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時の ODA 大綱（2003）では、重点課題「貧困削減」において、水と衛生分野における協力を重視していた。また、重点課題「地球的規模の問題への取組」においても、ODA を通じて環境問題や感染症問題に取り組むことを掲げていた。更に、ODA 中期政策（2005）において、「貧困削減」のアプローチとその具体的な取り組みとして基礎社会サービスの拡充を挙げ、安全な水の確保への積極的な支援を行うとしていた。海外経済協力業務実施方針（2005）においては、持続的な成長を通じた貧困削減を図ることを目標とし、経済インフラの整備、貧困層が裨益する地方開発、環境問題への対応を重点分野として掲げていた。「対インド国別援助計画（2006）」では、ODA 重点目標の一つである「貧困・環境問題の改善」において、インド上下水道への支援を環境問題への対処の一環と位置付けていた。

³ 一日当たり利用可能な水が 400 以上の人口の割合

⁴ 安全な水の入手が可能であるが、一人一日当たり利用可能な水が 400 以下

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）⁵

3.2.1 アウトプット

本事業における計画と実績は以下の通りである。

a) ハードコンポーネント： 上水道施設

施設	【計画】			【実績】		
	事業全体 (フェーズ 2 審査時)	円借款対象 フェーズ 1	フェーズ 2	事業全体	円借款対象 フェーズ 1	フェーズ 2
浄水場新設	160 百万ℓ/日			159.92 百万ℓ/日		
送水管新設	401 km	293 km	108 km	288.29km	221.12km	67.17km
市街地内の配 水本管	22 km	22 km	0 km	112.46km	105.19km	7.27km
増圧ポンプ施 設建設	6 箇所	2 箇所	4 箇所	6 箇所	2 箇所	4 箇所
主配水池建設※	27 箇所	2 箇所※	2 箇所	16 箇所	13 箇所	3 箇所
配水池新設※	1,063 箇所	1,709 箇所※	133 箇所	530 箇所	481 箇所	49 箇所
配水網新設※	8,875km	8,020km※	2,644km	9,996km	6,835km	3,161km
公共栓の設置※	1,507 箇所	4,624 箇所※	225 箇所	638 箇所	587 箇所	51 箇所
専用の送電線の整備				16 本の送電線を設置		
水量管理のための監視制御システムの導入				計画通り		

※フェーズ 1 開始後に詳細設計を見直した結果、フェーズ 2 審査時にフェーズ 1 分を含めた全体のアウトプットの数値を一部変更したが、その際のフェーズ 1 分の計画値及び変更理由等の資料がないため、フェーズ 1 計画時の値を記載。

出所：JICA 提供資料、実施機関提供資料等

アウトプットの変更として配水池と公共栓のアウトプットの実績が計画を下回ったのは、詳細設計を通して、本事業による各自治体への計画給水量と既存配水池の容量を再度精査した結果、一部の地域・自治体において、本事業による新設ではなく、既存の施設を活用して本事業の上水道施設に接続することに方針が変更されたためである⁶。この変更は「対象地域の全自治体・全人口に必要な量の配水を行うために必要な施設の建設を行う」という事業目的において影響はなく、その目的は達成された。送水管と配水管網の変更も詳細設計や現地の状況に応じて行われたレイアウト変更であり、事業目的の達成に必要な適切な変更であった。

⁵ 本事業は 2008 年度に一括供与を検討していたものの、対インド年次供与水準との兼ね合いからクリシュナギリ地区のホスール地域がフェーズ 1 から切り離され、フェーズ 2 の対象となった。そのためフェーズ 1 の審査では、効率性、有効性ともに、同地域を除いた基準値と目標値が設定された。他方で、フェーズ 2 の審査では、両フェーズの事業全体を対象に基準値と目標値が設定された。上記に鑑み、本事後評価では、フェーズ 2 の審査時（2009 年）の計画を基に評価を行うこととした。

⁶ 既存の地下水源が安全とされた地域においては、既存の地下水源と本事業により供給される浄水を配水池で混合して、住民に水を供給する自治体の一部存在する。ただし、混ぜる水の割合は計画時に厳密に計算され、供給水の水質はフッ素を含め国家飲料水質基準を満たしていることを確認している。

b) ソフトコンポーネント

① フッ素症対策

ソフトコンポーネントであるフッ素症対策にかかる諸活動は、1) 医療機関、2) 教育機関、3) 自治体へのアプローチを通して、地域の医療関係者、教育関係者及び住民のフッ素症にかかる知識を向上させ、フッ素症患者の診断とその適切な医療処置及びフッ素症の予防促進を図ることを目的として実施された。

活動内容	計画	実績
基礎調査：フッ素症・健康にかかる世帯調査	596,023 世帯の調査実施	667,224 世帯の調査実施
医師・教員等を対象としたトレーニング	医師 554 名、教員 3,000 名	医師 841 名、教員 3,785 名
啓発活動（食事指導含む）	新聞広告 視聴覚ツール作成 広報印刷物の作成・配布 路上劇の実施 グループカウンセリング、エッセイコンテスト・ディベート大会の実施	視聴覚ツール作成 広報印刷物作成・配布 路上劇の実施 グループカウンセリング、エッセイコンテスト・ディベート大会の実施
血液中のフッ素濃度の測定研修	4 人の医療ラボ技師の 10 日間の研修実施：尿・血液、水中のフッ素測定技術研修	計画通り
その他	モニタリングの実施	選出された母集団の尿中フッ素検査モニタリングが行われた。
	フッ素症専門コンサルタントの雇用	雇用されたフッ素症専門コンサルタントチームが活動詳細を策定し、承認された。
	フッ素症対策関連機材の購入	整形外科用 C アーム X 線透視機器 1 台、血液検査用電解質分析機 3 台、歯科治療椅子 17 台

出所：JICA 提供資料、実施機関提供資料等

フッ素症対策の活動そのものについても、予定されていた活動が全て実施された。本事業により設立されたフッ素症対策活動委員会の監督の下、雇用されたフッ素症専門コンサルタントが詳細の活動計画を策定した。実施において、実際の地域の状況に応じて活動内容が調整された結果、計画より対象者数が多くなり、アウトプットが一部増加した。

② キャパシティビルディング

ソフトコンポーネントのもう一つの柱として、建設された上水道末端施設（配水池とそれ以下の配水管網並びに公共水栓を指す）の運営・維持管理を担う自治体のキャパシティビルディングが行われる予定であった。審査時において、(i)自治体の上水道末端施設の維持管理能力及び料金回収・財務管理能力の向上、(ii)訓練施設の機能拡大、(iii)村落毎の水管理計画の作成、(iv)モニタリング・評価が計画されたが、(i)～(iv)は実施されず、代わりに(i)～(iv)を実施するための自治体の状況分析とそれに応じた研修計画策定が実施された。そして、(i)～(iv)の実施は、計画策定の遅れと政治的混

迷による自治体の組織化の遅れに伴い、本事業のスコープ外となることが JICA と実施機関で合意された。なお、実施機関による実施は 2018 年 7 月に正式承認され予算が配賦されたが、本事後評価報告書の執筆時点でまだ開始されていない。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

本事業の総事業費の計画は 48,024 百万円（うち円借款対象額：39,482 百万円）であったが、実績は 33,243 百万円⁷（うち円借款額 24,190 百万円）となり、計画比 69.2%で、計画内に収まった。計画額を大幅に下回った主な理由は、実施期間中に、円・インドルピーの為替レートが有利に変動した⁸ことによるものである。インドルピーによる総事業費の計画は 19,288 百万ルピーであったのに対し、実績は 18,561 百万ルピー（計画比 96.2%）であったことから僅かな減少であったが、円換算すると実績額が計画額を大幅に下回った。

3.2.2.2 事業期間

本事業の事業期間は、計画では 2008 年 3 月（L/A 調印）～2013 年 7 月（コンサルティングサービス終了時⁹）の 65 ヶ月であったが、実績は 2008 年 3 月（L/A 調印）～2017 年 7 月の 113 ヶ月となり、計画を大幅に上回った（計画比 173.8%）。計画を大幅に上回った背景として、上水道施設の 9 割以上は計画期間内に完成していたが、二つの区域（森林保護区域と事業期間中に道路拡張工事が開始された区域）への給水接続工事において関連省庁による承認が大幅に遅れ、ソフトコンポーネント活動の実施も大幅に遅れた。以上より、実績が計画を大幅に上回った。

アウトプット（ハードコンポーネント及びソフトコンポーネント）の達成に対して、インプット（事業費・期間）が適切であったかどうかを実施機関へ確認したところ、実施機関でコントロールできない要因（一部区域での他省庁による工事承認の遅れ）を除くと計画通りのアウトプットが計画されたインプットで達成されていることから、アウトプットの達成に対してインプットが適切であったとの回答を得た。新設の配水池や公共水栓の数量半減は、既存施設を活用したことによる適切な変更であり、その削減費用は計画総事業費のわずか 0.7%と影響は最小限であったことから、アウトプットの達成に対してインプットは適切であったと判断できる。

⁷ JICA の事後評価レファレンスに従い、内貨分の円換算額については事業期間中の年平均 IFS レートを適用して計算した。一方で、実施機関は実際の支払いの都度適用された為替レートに基づき計算された総事業費を 31,209 百万円と記録している。

⁸ 計画事業費積算時の参照為替が 1 インドルピー/2.49 円だったのに対し、事業が完了した 2017 年 7 月の IFS 為替レートは 1 インドルピー/1.74 円であった。

⁹ フェーズ 1 審査時の事業完了定義は建設工事の完了時とされていたが、フェーズ 2 審査時に、事業完了定義をコンサルティングサービス終了時に変更することが合意された。本評価では事業全体を対象に設定されたフェーズ 2 審査時の指標を採用するため、事業完了定義も同様にコンサルティングサービス終了時を採用する。

3.2.3 内部収益率（参考数値）

本事業では、審査時に経済的内部収益率（EIRR）のみが計算された。

事後評価時の EIRR を再計算し、事業全体を対象としたフェーズ 2 審査時の EIRR と比較したところ、インドルピー額での費用はほぼ計画通りであるものの、想定を上回る人口増により、それぞれ実際の給水量と各便益は増加し、結果として EIRR も増加した。

	フェーズ 2 審査時（2008 年）	事後評価時
EIRR	9.05% （プロジェクト・ライフ：25 年）	10.16% （プロジェクト・ライフ：25 年）
①費用 ②便益	①事業費（税金を除く）、運営・維持管理費 ②水汲み時間の削減、労働可能時間の増加、医療関連支出の軽減等	左に同じ

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、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

3.3 有効性・インパクト¹⁰（レーティング：③）¹¹

3.3.1 有効性

3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

【運用指標】

	目標値 (設定無し)	実績値 (2017) 事業完成年	実績値 (2018) 事業完成 1 年後
取水量 (MLD*/秒)	—	1,198	1,325
最大平均給水量 (m ³ /日)	—	134,987	135,225
一日平均給水量 (m ³ /日)	—	103,161	135,225
施設利用率 (%) **	—	64	71
給水圧 (m)	—	(データ無)	(データ無)

*MLD: Million Liters per Day (百万ℓ/日)

**施設利用率は（一日平均給水量）÷（施設能力）×100 として算出

出所：実施機関提供資料

本事業の審査時に運用指標は設定されなかったが、本事後評価では「安定的な上水道サービス」の提供という目的に照らして補助指標として運用指標についても分析したところ、いずれの項目においてもほぼ運用計画に沿った実績値が確認され、問題はみられなかった。運用指標のうち給水圧については、実施機関の管轄にある本事業の浄水場から配水池までの施設は水圧を含めて全て運用計画通り管理・記録されており問題はないが、配水管から給水管への分岐箇所は各自治体の管轄になり、自治体では給水圧記録はとられていないことから評価判断をすることはできない。

¹⁰ 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。

¹¹ 脚注 5 に記載の通り、本事後評価ではフェーズ 2 の審査時（2009 年）の計画を基に評価を行った。

【効果指標】

審査調査では事業完成 2 年後の値をもって事後評価を行うとしていたが、事後評価時は事業完成 1 年後にあたり、事業完成 2 年後のデータがないため、以下では事業完成 1 年後の 2018 年の値をもって評価する。

効果指標		基準値 (2007)	目標値 (2015) 事業完成 2 年後	実績値 (2017) 事業完成年	実績値 (2018) 事業完成 1 年後
給水人口 (千人)		910	3,238	3,342	3,376
給水量 (m ³ /日)		40,875	152,799	144,185	160,075
一人当り一日利用可能水(ℓ)					
	都市部	37	90	90	90
	都市郊外	29	70	70	70
	村落部	10	40	40	40
(追加指標) 浄水水質	フッ素	(設定無し)	(設定無し)	0.1	0.1
	鉄	(設定無し)	(設定無し)	未検出	未検出
	大腸菌	(設定無し)	(設定無し)	未検出	未検出
	濁度	(設定無し)	(設定無し)	0.50	0.35
	マンガン	(設定無し)	(設定無し)	未検出	未検出

出所：JICA 提供資料、実施機関提供等

注) インド統計では、給水人口は給水地区の全人口数の積算である。給水量は、人口統計の構造に応じて一人当たり必要な一日利用可能水を積算した水量が給水人口数に応じて給水されている。

給水人口と給水量の事業完成 1 年後の実績値は、実際の人口増加に伴い、事業完成 2 年後に設定された目標値を既に超えている。審査時に設定された給水時間の指標については、配水池の有効容量を「4 時間」とするための設計指標であり、計画通り建設された。ただし、各エンドユーザーが実際に給水を受けることが可能な時間は、自治体の運営方針により自治体毎に異なる。浄水水質は浄水場において毎日一時間毎に検査・記録されている。インド国の飲料水質基準においてフッ素は 1～1.5mg/ℓとされているが、本事業では 0.1mg/ℓ以下となっている。また鉄、大腸菌、マンガンについては、検出されていない。濁度は国の基準は 5～10NTU¹² であるが、本事業では 0.35～0.5NTU であり、国の基準を大きく下回っている。

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

なし

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

【定量的効果】

審査時に、a) 非骨フッ素症患者比率の減少 b) 生徒間における歯牙フッ素患者

¹² NTU (Nephelometric Turbidity Unit)は濁度を表す単位。

者比率の減少が、期待されるインパクトとして想定された。

a) 非骨フッ素症患者比率の減少

非骨フッ素症患者比率は、事業対象地域の全人口を対象としたベースライン調査に基づき、本事業で雇用された NGO が戸別訪問調査した結果、7.2% (2012 年) とされた。事業完了後の数値は取られていない。本事後評価時に地域の医療関係者への聞き取りを通じて非骨フッ素症患者の減少について確認を試みたが、非骨フッ素症の患者は医療機関に行かないことがほとんどである一方、フッ素症検査を受けないとフッ素症の判断はできないとのことから、事後評価時の患者比率の増減の傾向は判断できないとされた。

b) 生徒間における歯牙フッ素症患者比率の減少

本事業で研修を受けた教員による、生徒間における歯牙フッ素症患者比率の調査では、2012 年の時点で公立小学校では 42.0%、私立小学校では 33.1% という数字が出たが、これは、調査時に 6~11 歳だった生徒を対象とした値である。この比率の減少を確認するには、発症までにかかる平均 6~8 年後を目安に、本事業で供給される安全な水を幼少期に飲むと想定される同年齢卒の生徒を対象に調査を実施することが適切と考えられ、先方政府が事業完了 8 年後に調査を行うことが望ましいと 2008 年の JICA との合意文書に記載されている。しかし、本事後評価時までには事業完了 8 年後の調査は実施されておらず、歯牙フッ素症患者比率の減少のインパクトを判断することはできない。

【定性的効果】

a) 生活環境状況の向上

本事後評価時における地区政府、自治体、住民への聞き取りによると、本事業実施前に水源のなかった村落は、以前は水を求めて他の村落に行っていたが、実施後にはその必要がなくなり、村落内で生活に必要な飲料水の確保ができるようになった。また、水を得るのに節約できた時間を他の活動に使えるようになった、あるいは決められた時間に給水が行われるようになったことで一日の活動を計画できるようになり、その結果、時間やエネルギーを効率的に使えるようになったという声が多く聞かれた。一方で、住民への聞き取りから自治体の配水池以下の上水道末端施設の運営は各自治体に任されているが、公平な水の配分ができていなかったり、給水時間が一定しなかったりする自治体があることも伺えた。電気事情が水道サービスの安定性に影響を与えている自治体が存在することも含め、各自治体が運営する末端の水道サービスについては、自治体によって差がある。

b) 健康状態の改善

飲料水の水源をフッ素に汚染された地下水に依存していた住民が、本事業により安全が確認された水道の水を飲むようになっていたことから、今後フッ素症を発症する患者が減少することが期待される。本事後評価時における骨フッ素症患者への聞き取りからは、本事業で供給される水を飲むようになってから痛みが緩和しているという声が聞かれた。また、JICA 提供資料によると、一般的な水因性疾患¹³のための薬を村の保健所にもらいに来る人が減少している。

なお、本事業のソフトコンポーネントにおいて、給水効果のインパクトを把握するために住民を対象とした尿中のフッ素検出モニタリングが実施された。給水開始前に非骨フッ素症の疑いのあった住民から 25,325 人を抽出し、非骨フッ素症の診断を行ったうえで尿検査を実施し、診断 5 カ月後に再度尿検査を行い、尿中のフッ素検出状況の変化を確認した。同検査では、当初の非骨フッ素症診断時と比べ、尿中の 1mg/l 以上のフッ素検出率が 18%ポイント減少した。しかしながら、本事業による給水は診断の 2 年前から開始されていたことから、この減少の要因を本事業による給水効果のみによるものと断定することはできない。また、尿中のフッ素量は飲料水を通して摂取するフッ素の量だけでなく、普段の食生活のバランスや罹患しているフッ素症の進行状況、患者の年齢等様々な要因も影響する。他方で、保健福祉省の専門家との議論では、上記減少は非骨フッ素症の診断を受けたことで患者のフッ素症に対する意識が高まり、飲料水の安全性に更に留意して行動するようになったことに起因する可能性も考えられるとのことであった。

c) 住民のフッ素に関する知識の向上

本事業対象地域の医療関係者、学校関係者の間ではフッ素症に関する知識が事業を通して高まったことが確認でき、本事業で作られたマニュアルや啓蒙ツールも多く医療・教育施設で継続活用されていることが確認され、生徒間の知識も向上している。一方で、住民の知識向上にかかるソフトコンポーネント活動のインパクトは限定されていると推測される。理由として、本事業で実施した活動の意義を十分理解できていなかったこと、フッ素症は多くの場合生活に支障をきたさず関心が低いこと、活動は住民にとって一過性のものであったことから記憶に残らなかったこと等が聞き取りから伺えた。

他方で地下水が豊富な自治体においては、本事業で供給される水の安全性の価値が住民に十分認識され、住民が地下水と本事業による水道の水を用途により使い分けている傾向がみられた。本事業実施前に水が慢性的に不足していた自治体においては、安全性よりも、安定供給に満足している傾向がみられた。低所得層の世帯では水の安全性に関する知識はあまり確認できなかったが、本事業で供給される水は塩気がなくて美味しい、ということが広く認識されていた。

¹³ JICA 提供資料によると、下痢、発熱、赤痢などの疾病が減少している。



写真左：公共水栓で水を汲む女性達
写真右：この自治体では、各戸の前にそれぞれ公共水栓を設置した

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

①ジェンダーのインパクト

水を確保するのは多くの場合女性の仕事であることから、本事業により村落内の居住地に近い場所で生活に必要な量の水を確保することができるようになったことで女性が水を確保するために費やす時間が節約され、早朝や夜間は水汲みから解放されたことで時間にゆとりがもてるようになった。また農作業への参加時間が増えたり、日雇い労働に参加することができるようになったりしているとの声も聞かれたことから、経済的な収入増に繋がっている可能性もあると推測される。なお、審査時の計画では、キャパシティビルディングの研修参加者の30%以上を女性とすることで水道の維持管理における女性の役割を促進する想定となっていたが、キャパシティビルディング研修は本事後評価報告書の執筆時点でまだ実施されていないことから、同研修参加を通じてジェンダーへのインパクトは確認できない。

②自然環境へのインパクト

インドにおいては、上水道の整備に関して環境影響評価（EIA）の実施は義務付けられていないが、実施機関はタミルナドゥ州公害管理局から事前に事業実施の承認をとりつけた。加えて、本事業工事実施中の騒音モニタリングと大気モニタリングを行った。また実施機関は、浄水場運転開始後も施設周辺の熱による温度の上昇が無いことを確認した。本事後評価時に評価者がモニタリング結果を参照したところ、本事業工事時の騒音や大気等に問題はないことを確認した¹⁴。

本事業で建設された小規模下水処理施設¹⁵による処理水は、地域内の植木への水やり

¹⁴ 騒音モニタリングは工事実施中に 71.2～74.3dB を記録し、日中最大限度 75dB をいずれも下回った。大気は二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、吸入性浮遊粒子状物質、一酸化炭素、炭化水素の 6 項目のモニタリングが実施され、インド環境基準値が設定されている 5 項目において基準値内の低い値を記録した。

¹⁵ 嫌気性処理技術を活用した簡易下水処理方式で流動床リアクター式を採用している。施設の維持管理は実施機関が行い、維持管理費用は自治体が接続する商業施設・世帯から料金を徴収して実施機

や掃除に 100%再利用されている。また、浄水場で発生する汚泥は天日乾燥後、浄水場敷地内の所定の処分場で埋め立て処分されており、臭気は発生していない。実施機関としては希望する農家があれば汚泥を堆肥として提供できるとしているが、本事後評価時においては希望する農家がないことから提供はされていない。

③住民移転・用地取得

本事業では合計 20.83ha の公有地及び私有地の取得が計画されていたが、詳細設計で既存施設を活用することになったため、取得面積は 14.34ha に縮小された。主に公共施設や公立学校の敷地内で使用されていなかった土地や寺院が所有する空地等を取得したため、住民移転は発生しなかった。土地の取得にあたっては、The Land Acquisition Act of 1894 に則し、所有者の属性に応じて、地区政府、ヒンズー教資産監督省、公共事業省等、適切な機関を通してスムーズな交渉がなされ、本事後評価時までには問題は発生していない。

まとめとして、本事業の上水道施設は計画通り運用されており、運用指標に問題はみられない。給水人口、給水量、一人当たり一日利用可能水量、給水時間、浄水水質の効果指標は全て達成され、全事業対象地域で飲料水質基準を満たす安全な水による安定的な給水が実現した。本事業のインパクトとして、非骨フッ素症患者比率の減少及び生徒間におけるフッ素症患者比率の減少にかかる指標を測ることはできなかったが、慢性的な水不足に苦しんでいた地域において、安全かつ安定的な水の供給が実現したことで、水汲みに費やしていたエネルギーと時間を他の活動に活用するなどして住民の生活環境は改善した。また、安全な水を飲めるようになったことで、将来におけるフッ素症発症の減少が期待され、住民の健康状態が改善されることが期待される。

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、生活環境の改善等インパクトも認められることから、有効性・インパクトは高い。

【コラム 1：SDGs への貢献】

	【持続可能な開発目標（SDGs）の目標 3 と 6 に貢献！】 目標 3 あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する 目標 6 すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する
SDGs の目標 6.1 では「2030 年までに、すべての人々の、安全で安価な飲料水の普遍的かつ平等なアクセスを達成する」とされ、目標 6.4 では「2030 年までに、全セクターにおいて水の利用効率を大幅に改善し、淡水の持続可能な採取及び供給を確保し水不足に対処するとともに、水不足に悩む人々の数を大幅に減少させる」とされている。本事業	

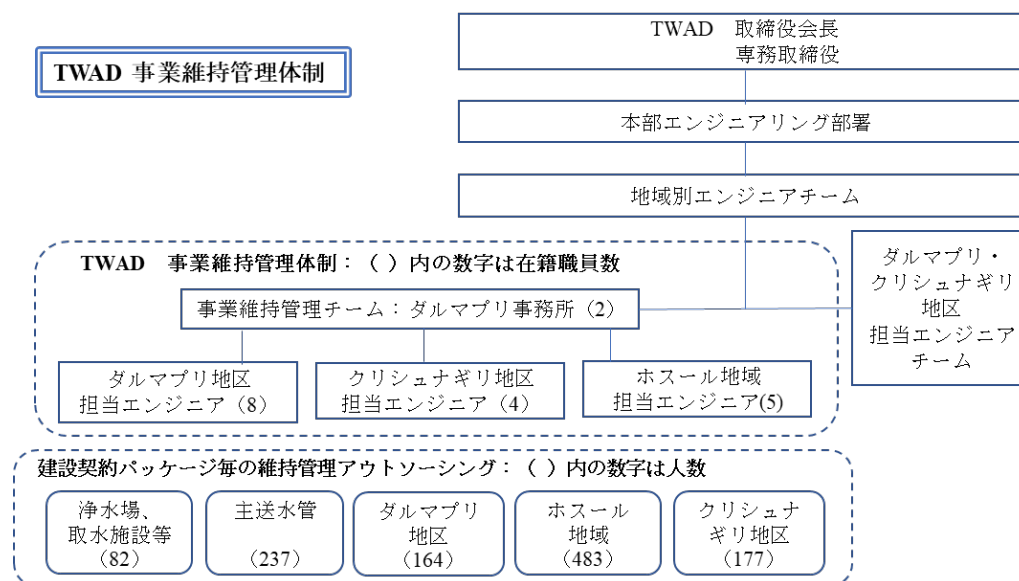
関に支払いを行う。不足費用は、州政府の補助金により補填される仕組みになっている。

は、日本とインドの二国間協力により、慢性的な水不足及びフッ素の地下水汚染が課題となっていた事業対象地域の全人口に、河川を水源とする安全かつ安定的な上水道サービスを提供するもので、上記の SDG 目標 6.1 及び目標 6.4 に貢献している。

また、本事業は①安全かつ安定的な水へのアクセス向上及び②事業で包括的に実施したフッ素症対策のインパクトとして、対象地域住民におけるフッ素症の発症減少が期待されていることから、SDG の目標 3.9「2030 年までに有害化学物質、大気、水質及び土壌の汚染による死亡及び疾病の件数を大幅に減少させる」に貢献することが期待される。

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



出所：評価者作成

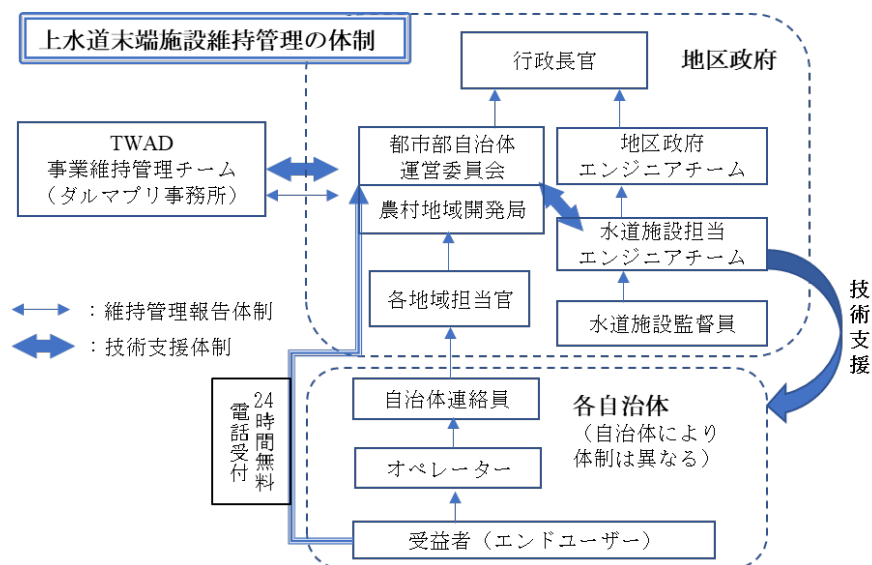
TWAD は審査時と同じく、タミルナドゥ州のチェンナイ都市圏以外の地域の上下水道設備の計画・実施及び一部の施設（複数の自治体を跨ぐ上下水道施設）の運営・維持管理を担っている。2019 年 1 月時点で 3,162 人の事務職員と、765 人のエンジニアが在籍している。TWAD 内の財務改革により過去 10 年間職員数を減らしているが、運営・維持管理作業を外部に委託する方針をとり始めたことで、運営・維持管理業務における職員数減少の影響は現在まで無い。本事業に関しては、計画通り、取水施設から配水池までの運営・維持管理を TWAD が管轄しており、本事後評価時はエンジニアが 19 人配置され、彼らの監督のもと外部委託にて配置された¹⁶契約技術員 1,143 人が日々の運営・維持管理を適切に行っている。

配水池以下の施設については、地区政府及び各自治体が運営する。地区政府は TWAD と常に日々連絡調整しながら管轄地区内の自治体が適切な維持管理を行うよう監督している。各自治体は区域内の上水道末端施設の運営を行い、村落地域の自

¹⁶ 施設のタイプと地域によって外部委託先が異なる。

自治体でも少なくとも 1～3 人のオペレーターを配置している。技術的な問題が発生した際には各自治体でまずは対応を検討し、対応できない場合は自治体が地区政府に連絡し、地区政府所属のエンジニアが状況を確認したうえで簡単な修理は対応する。さらに高度な技術支援が必要と判断される場合には、地区政府が TWAD の地区事務所に連絡し、TWAD のエンジニアが技術支援を行う。上水道末端施設の運営は地区政府と各自治体に任されているが、水供給は本事業対象地域の住民の生活において重要であることから、適切に維持管理を行う体制がとられている。

上記の体制に加えて、本事業対象地区では受益者が給水にかかる問題について直接地区政府に 24 時間無料で電話できる仕組みを 2015 年に開始した。この電話を通じて受益者から連絡・要請があった場合には、地区政府が 24 時間以内にその問題を解決すると表明され、その対応状況は地区政府行政長官（District Collector）に定期的に報告される。受益者は自治体の対応に満足しない場合、直接地区政府に訴える手段としてこの体制を活用している。



出所：評価者作成

上記より、運営・維持管理の制度・体制に問題はない。

3.4.2 運営・維持管理の技術

本事業により 15 人の職員がトレーニングを受けたが、本事後評価時においてはそのうちの 6 人が引き続き施設の運営・維持管理を担当しており、地区政府のエンジニアや外部委託の技術員に適宜技術支援を行っている。また、TWAD 内には各職員の職歴に応じて定期的に研修を受ける仕組みが存在する。本事業で建設された施設の運営・維持管理にかかるマニュアルは適切に整備・保管されており、関連部署と担当者にその写しが印刷版とデジタル版で配布されている。

地区政府では、自治体の規模に応じて都市部自治体運営委員会もしくは農村地域

開発局が自治体へ維持管理の技術支援を行っている。地区政府所属のエンジニアは定期的な研修を毎年受講し、関連マニュアルも適切に保管・配布されている。自治体に対しては、キャパシティビルディングとして適切な配水計画策定と運営を行うための TWAD の技術支援研修が 2019 年 7 月～2020 年 2 月までの期間に行われる予定である。

上記より、運営・維持管理の技術に問題はない。

3.4.3 運営・維持管理の財務

TWAD は給水量に応じた水道料金を地区政府から徴収し、維持管理費用の一部を賄っている。地区政府は、各自治体が受益者から徴収し、地区政府に収める水道料金の収入に加え、世帯別住民税や国の基金を活用して水道料金を毎月 TWAD に支払う。TWAD も地区政府も基本的には維持管理の収支において恒常的に赤字であるが、水供給は、住民の基本的な権利であるとする政策のもと、収支の不足に対しては様々な政府の補助金が充当される仕組みになっている。タミルナドゥ州では、公共水栓の水は無料、村落部の戸別接続世帯の水道料金は原則月額 30 ルピー¹⁷と、州の政策で決められている。都市部では、自治体が戸別接続世帯から月額 40～100 ルピー程度を徴収している。戸別接続率の高い自治体では水道料金で維持管理費用を賄えている自治体もみられた。

TWAD の 2016 年度以降の公式財務報告書が本事後評価時まで承認されておらず、過去 3 年間の数字が入手できなかったため、本事業にかかる財務情報を基に評価を行うこととした。本事業の運営・維持管理の収支状況¹⁸は以下の通りである。

(単位：百万ルピー)

	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度
収入	127	230	271	295	283
支出	302	540	754	828	775
損益	- 175	- 310	- 483	- 534	- 492
州政府補助金 配賦額	0	0	455	524	524
累積不足額 ¹⁹	- 175	- 485	- 513	- 523	- 491

出所：実施機関提供資料

本事業の上水道施設は 2013 年 12 月から稼働し始めたが、その維持管理費不足分を補うための州政府への補助金申請が 2015 年度まで行われなかった。2015 年度から徐々に過去の収支不足分を補填する州政府の補助金が配賦され、2015～2017 年度までの補助金配賦額合計 1,502 百万ルピーで 2013～2016 年度までの損益不足額を埋め合わせた。2017 年度の不足分 492 百万ルピーは 2018 年度に州政府へ補助金の申請中であり、これも問題なく配賦される予定である。

¹⁷ 2019 年 2 月時点の IFS レートは 1 インドルピー/約 1.55 円である。

¹⁸ 収支表の数字は、四捨五入による記載により縦横の数値の合計が一致しない箇所がある。

¹⁹ 累積不足額は、当年度までの累積損益額から当年度の州政府補助金配賦額を差し引いて計算した。

以上より、本事業の維持管理の収支は恒常的に損失を出しているが、州政府が損失を補填する仕組みとなっており、運営・維持管理を行ううえで財務に大きな問題はみられない。

3.4.4 運営・維持管理の状況

浄水場では、TWAD が水質モニタリングを一時間おきに実施している。各自治体の配水池における水質モニタリングの実施については、自治体の運営に委ねられているが、モニタリングに必要な水質検査キットは、TWAD が自治体からの要請に応じて無償で提供している。本事業によって導入された水量管理監視制御システム（SCADA²⁰）により、浄水場から配水池までの運用状況は 24 時間モニタリングされており、事業完成後大きな問題は一度も発生していない。また、日々の運営・維持管理の中で施設の保守点検を行っており、必要なスペアパーツも常時保管されている。配水池以下の自治体が管理する末端施設についても、必要な維持管理が行われている。フッ素症対策コンポーネントで投入された機材も、医療施設内で適切に運用・維持管理されている。

ただし、末端施設の運営状況は、管轄する自治体の能力により異なる。サイト訪問時のインタビュー結果や実施機関の見解をまとめると、自治体長の維持管理にかかる主体性やオペレーターを含む住民の教育水準の違い、加えて本事業以前に別水源による配水施設の運営経験の有無の違いがあることが、自治体による運営能力の差を生じている主な理由と考えられる。それぞれの自治体が、公平な給水を実現できるよう各自治体の事情に応じた運営方針を設定しているが、一人当たりの一日に必要な水量の給水を受けていない住民が存在する自治体もある。一方で、各自治体による給水方針の独立性は憲法や国の村落給水政策で保証されていることから、本事業並びに TWAD が各自治体の給水運営体制を担保することはできず、評価判断はできない。

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、インド南部タミルナドゥ州クリシュナギリ地区及びダルマプuri地区において、コーベリ川を水源とする上水道施設の新設及びフッ素症対策の活動を行うことにより、急増する水需要に対応する安全かつ安定的な上水道サービスの提供を図り、もって両地区の住民の生活環境の改善に寄与するものである。本事業は、すべての人への安全な水の供給を掲げる同国の開発政策やセクター政策に加え、慢性的な水不足とフッ素に

²⁰ Supervisory Control And Data Acquisition の略

汚染された地下水に依存していた両地区の開発ニーズ、日本の援助政策にも合致しており、妥当性は高い。事業費は計画内に収まったものの、事業期間は一部区域での接続工事の承認の遅れやフッ素症対策活動の実施の遅れから、計画を大幅に上回った。よって効率性は中程度である。本事業で設定された、給水人口や給水量等の効果指標は全て達成され、同国の飲料水質基準も満たしていることから、安全な水の安定的な供給が実現している。また、居住地域内で飲料水を得られるようになったことで住民の水汲み労働が削減され、同労働にあてていた時間やエネルギーを他の活動にあてることができるようになる等、生活環境が向上し、本事業により安全な水を飲むことができるようになったことで、将来におけるフッ素症の発症の減少が見込まれる。よって、有効性・インパクトは高い。本事業で整備された各施設は適切に運営・維持管理されており、制度・体制面、技術面、財務面においても大きな問題は認められないため、本事業実施による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

住民の生活環境及び健康改善にかかるインパクトは本事業で給水された水を飲料水とすることで発現するが、必要量が給水されていない場合、不足分をフッ素に汚染された地下水で補う可能性もあり、その際はインパクトの発現度合いが限定される。本事後評価時において、TWAD による安定供給が確保されているにも関わらず、自治体の運営方針によって一人当たりの必要給水量が公平に配水されず、一部の住民が必要量より少ない水を得ている事例も確認された。自治体が住民に対して公平な配水を行えるよう自治体に対して継続的・定期的なキャパシティビルディングを実施するよう、TWAD は恒常的な予算配賦と組織的な支援体制を構築することが望ましい。TWAD は本事業の年間維持管理費予算の 0.5%～1%を事業にかかる自治体のキャパシティビルディングに配当することが収支上可能と考えており、本事業にかかる自治体の能力強化のための恒常的な研修予算を事業の年間維持管理費見積分の一部として毎年配賦する体制を構築することが望ましい。

4.2.2 JICA への提言

本事業のスコープ外となった自治体へのキャパシティビルディングにつき、JICA は実施機関との間で、実施機関が実施することで合意している。今後、実施機関との定期的なコミュニケーションを通して、同実施の促進を行うことが望まれる。

また、フッ素症対策効果の把握につき、JICA と実施機関の合意文書で、先方政府が事業完了 8 年後にインパクト調査を実施するべきであると記載している。JICA は、実施機関との定期的なコミュニケーションを通して、同調査実施の促進を行うことが望まれる。

4.3 教訓

事業による戸別接続実施の検討

公共水栓での水の無料化はタミルナドゥ州政策により保証されていることから、財務の持続性の観点からは戸別接続を促進していくことが望ましい。戸別接続世帯からの水道料金は低く設定され、徴収も問題なく行われているところが多く、全世帯に戸別接続を実現させた村落自治体では維持管理にかかる費用を補助金に頼らず独自で捻出できている。一方で、一部の貧しい世帯は、都市近郊では 6,000 ルピー程度、村落部では 1,000 ～2,000 ルピー程度に設定される²¹戸別接続費用を負担できずに水へのアクセスという観点から不利を被ることから、自治体の運営方針として全世帯に戸別接続を認めない自治体もある。自治体内の全世帯の戸別接続実現が、公平な配水とともに持続性の担保に貢献する可能性があると考えられる一方で、高額な接続費用の負担が戸別接続の促進を妨げていることから、事業の一部として戸別接続を実施することを今後の類似案件において検討することが望ましい。

上水道整備事業におけるフッ素症対策ソフトコンポーネントの実施意義

本事業は、フッ素症対策のソフトコンポーネントを初めて包括的に組み込んだ給水事業であった。フッ素症は上水道施設の整備により住民が安全な水を飲めるようになることでその発症の減少が期待できるが、ソフトコンポーネントの実施により、事業対象地域の医療関係者・教育関係者のフッ素症にかかる知識が向上し、フッ素症の発見及び診断が可能になったとともに、子供たちはフッ素症の知識を学校で得られるようになることから、フッ素症の診断の機会が増えることが期待される。一方で、既に発症のリスクにさらされている、もしくは既に発症している受益者も、フッ素症にかかる知識が向上することで適切な医療処置を受ける機会が増えることが期待される。加えて、本事業による給水効果のインパクトを把握するために実施された尿中のフッ素検出調査の結果が、住民の知識向上・意識変化が生活行動の変化・健康状況の改善度合いを高めることに大きく寄与する可能性を示唆していることから、ソフトコンポーネントを包括的に実施したことの意義は大きい。

自治体の脆弱性の考慮；維持管理支援体制と運営体制の切り離し

上水道末端施設の運営を担う自治体の脆弱性は審査時から議論されていたが、各自治体の政策決定・運営方針の独立性はインドの各種法律により担保されているため、本事業ではコントロールできないものであった。このような状況を踏まえ、本事業においては、実施機関と地区政府のエンジニアが密に日々連携して各自治体における上水道末端施設の技術的な維持管理の状況を常時確認している。また、問題が生じた場合には、受益者から自治体への報告のみならず、地区政府にも 24 時間電話で対応を直接要請でき

²¹ 水道料金を含む上水道末端施設の水道サービス運営にかかる最終決定権は各自治体にあるため、自治体により接続料金の設定は異なる。

る体制が構築されたことで、末端施設における自治体の運営方針に関わらず、自治体の実施する技術的な維持管理を実施機関及び地区政府が直接支援する体制が実現し、本事業の持続性のリスクを最小限に留めた。このようなモデルは自治体の脆弱性という点において同様の状況をかかえる他の州や同類事業の計画において参照されるべきである。この体制が構築できた背景には、計画段階から州政府知事による本プロジェクトにかかるコミットメントの表明があったことや、事業開始以前から展開されていた実施機関の「エンジニア意識改革プログラム（下記コラム2参照）」も貢献したと考えられる。

【コラム2：TWAD エンジニアの意識改革】

切実な水不足を背景に水供給サービスの持続性へ政策の重点がシフトする中、2002～2011年にかけて TWAD では Change Management Group (CMG) という、TWAD エンジニアの意識改革プログラムが実施された。CMG では、「公共サービスを担う TWAD エンジニアの任務と使命は、技術サービスを施すことではなく、水アクセスへの改善を通じた人々の生活の向上を実現することである」という概念を徹底的に浸透させた。同概念のもと TWAD の管理職・エンジニア・住民対象に実施したワークショップやパイロットプロジェクトを通して「TWAD エンジニアと水利用者である村落住民は対等な関係にあるパートナー (Public-Public Partners) である」という意識改革を進め、TWAD が「コミュニティに応え、説明責任を果たせる、人々のための組織」になることを目指した。この意識改革のインパクトとして、TWAD の事業では技術・財務・社会的な観点から持続性を重視した選択をすることが基本原則として発表され、新たな村落給水スキームはコミュニティも交えた議論に基づき実施されるようになったことに加え、過去に給水事業の恩恵を受けていなかったコミュニティにも TWAD エンジニアが従事するようになったり、コミュニティ内の様々な水利用者（女性、カースト下位の住民等）の異なるニーズに対して適切及び持続的な対応が検討されるようになり、「すべての人への安全な水供給」が促進された。また、TWAD エンジニアのコミュニティ・村落住民への関わり方の変化に応じて、水利用者自身の給水事業に対するオーナーシップも醸成されるようになり、村落給水におけるガバナンスの改善に大きく貢献した。

CMG とその成果は、Water Governance の改革モデルとして世界銀行や UNICEF（国際連合児童基金）を含む多くの国際ドナーや開発機関の研究事例になると同時に、多くの水道事業改革に参照されてきた。現在は、タミルナドゥ州都チェンナイに「改革優良事例センター (Center of Excellence for Change)」が設立され、インドの他州だけでなく、アフリカを含む世界の国々からの照会を受けながら水セクターを中心とした同改革モデル普及が継続されている。

以上

主要計画/実績比較

項 目	計 画 ²²	実 績
①アウトプット	①上水道施設： 浄水場新設 送水管新設 401 km 市街地内の配水本管 22 km 増圧ポンプ施設建設 6箇所 主配水池建設 27箇所 配水池新設 1,063箇所 配水網新設 8,875 km 公共栓設置 1,507箇所 ②ソフトコンポーネント a) フッ素症対策： 基礎調査 医師・教員等トレーニング 食事指導、啓発活動 血液中フッ素濃度測定研修 b) キャパシティビルディング： 自治体の運営・維持管理研修	①上水道施設： 浄水場新設 計画通り 送水管新設 288 km 市街地内の配水本管 112 km 増圧ポンプ施設建設 6箇所 主配水池建設 16箇所 配水池新設 530箇所 配水網新設 9,996 km 公共栓設置 638箇所 ②ソフトコンポーネント a) フッ素症対策： 計画通り b) キャパシティビルディング： スコープ外に変更
②期間	2008年3月～ 2013年7月 (65ヵ月)	2008年3月～ 2017年7月 (113ヵ月)
③事業費		
外貨	2,251百万円	833百万円
内貨	45,773百万円 (18,383百万インドルピー)	32,410百万円 ²³ (18,106百万インドルピー)
合計	48,024百万円	33,243百万円
うち円借款分	39,482百万円	24,190百万円
換算レート	1インドルピー＝ 2.49 円 (2008年11月時点)	1インドルピー＝ 1.79 円 (2008年～2017年平均) ²⁴
④貸付完了	2017 年 7 月	

以 上

²² フェーズ2 審査時に見直した、事業全体での計画値を記載

²³ 脚注7に記載の通り、本表では内貨分の円換算額を JICA の事後評価レファレンスに従い事業期間中の年平均 IFS レートを適用して計算しており、本表に記載の事業費合計額は、支払いの都度適用された為替レートに基づき実施機関が計算した事業費合計額の記録と異なる。

²⁴ インドルピーと円のそれぞれの対アメリカドル IFS レートを基に、インドルピー対円の換算レートを計算し、小数点第三位を四捨五入した。