

インド

2020年度 外部事後評価報告書

円借款「バンガロール上下水道整備事業（II-1）／
バンガロール上下水道整備事業（II-2）」

外部評価者：アイ・シー・ネット株式会社 大西由美子

0. 要旨

本事業は、バンガロール都市圏に上水道施設及び下水道施設の整備を行うことにより、急増する水需要に対する安定的な上下水道サービスの提供を図り、もって同地域の衛生的な居住環境の整備及び産業の活性化に寄与するものであった。本事業は、審査時から事後評価時まで、インド政府やカルナタカ州政府が掲げる開発計画や政策と合致している。バンガロール都市圏における上下水道整備の必要性は引き続き存在し、開発ニーズとも合致している。審査時の日本の援助政策との整合性もあり、妥当性は高い。本事業では、当初の範囲は概ね計画どおり実施されたが、スラム開発の一部など他事業により実施されたものもある。事業の大幅な遅延に起因し、実施期間中の資機材価格の高騰により、事業費も計画を若干上回った。よって、効率性は低い。有効性では、上水道事業の給水人口・量ともに目標を達成しており、下水事業についても、目標の9割程は達成されている。無収水率は目標達成には至らなかった。本事業による自然環境への負のインパクトは報告されておらず、整備された上下水道施設では適切な対応が行われている。用地取得についても、適切に対応された。よって、有効性・インパクトは高い。持続性については、実施機関において人材不足が見られる。近年の料金回収率は良好であるが、定期的な料金改定の制度が必要であり、持続性は中程度である。

以上より、本事業は一部課題があると評価される。

1. 事業の概要



事業位置図



上空からみた T.K.ハリ浄水場
(実施機関提供)

1.1 事業の背景

インドの上下水道・衛生分野の開発は、独立後の第1次五カ年計画（1951年4月～1956年3月）から予算が配分され、全国的な整備が開始された。それ以降、五カ年計画ごとに予算割当は増額され、中央政府の主導により、上下水道の整備が進められてきた。海外援助機関からの資金・技術支援も多く行われてきた。その結果、2002年当時、インドにおける安全な上水道へのアクセスは86%に至っていたが、住居内の蛇口所有率は36.7%（2001年）にとどまっていた。また、人口増加や産業化などによる上水需要増加のスピードに水源開発や上水道整備が追いつかず、給水時間は首都デリーでも平均4時間/日となっていた。

下水道整備は、上水道整備よりもはるかに遅れており、インドにおける衛生施設へのアクセス率は30%（2002年）、住居内のトイレ所有率は36.1%（2001年）、都市部での下水管接続率は22%（1998年）にとどまっていた。また、都市部への急激な人口流入や工業化により、処理能力を超えた排水量があり、自然浄化力をはるかに上回る下水が河川などに垂れ流されており、汚染された水を媒介とする下痢や肝炎などにより地域住民の衛生や居住環境が脅かされていた。

これに加え、上水道施設の老朽化に伴う高い漏水率、不適切な上下水道料金設定、料金回収の不徹底といった問題があり、十分な費用回収ができておらず、上下水道運営機関の能力の問題もあり、サービスの質は概して低い状況であった。

1.2 事業概要

インド南部カルナタカ州の州都であるバンガロール都市圏を対象に、コーヴェリ川を水源とする上水道施設及び下水道施設の整備を行うことにより、急増する水需要に対する安定的な上下水道サービスの提供を図り、もって同地域の衛生的な居住環境の整備及び産業の活性化に寄与する。

円借款承諾額/実行額	(II-1) 41,997 百万円 / 41,572 百万円 (II-2) 28,358 百万円 / 27,664 百万円
交換公文締結/借款契約調印	(II-1) 2005 年 3 月 / 2005 年 3 月 (II-2) 2006 年 3 月 / 2006 年 3 月
借款契約条件	金利 1.3% 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 / バンガロール上下水道局
事業完成	2017 年 7 月
事業対象地域	カルナタカ州バンガロール都市圏
本体契約	SPML Infra Ltd(インド)/Kirloskar Brothers Ltd.(インド)、SPML Infra Ltd(インド)、Degremont SA(フランス)/Degremont Private Ltd.(インド)、Sai Sudhir Infrastructures Ltd.(インド)/IVRCL Ltd.(インド)、

	NCC Ltd.(インド)、 Gammon India Ltd.(インド)/Pratibha Industries Ltd.(インド)、 Steel Authority of India Ltd.(インド)、 Larsen & Toubro Ltd.(インド)、 China Railway Shisiju Group Corporation(中国)/Boorathnom Construction Co., Ltd.(インド)/Taher Ali Industries & Projects(インド)、 S.N. Gharpure(インド)/Enviro Control Associates India Private Limited(インド)、 Waterleau Group(ベルギー)/KEC International Ltd.(インド)、 Degremont(フランス)/Degremont Private Ltd.(インド)、 IVRCL Ltd.(インド)、 VA Tech Wabag GmbH(オーストリア)/VA TECH Wabag Ltd.(インド)、 Indian Hume Pipe Co Ltd.(インド)、 Suez Envrionnemet(フランス)/SPML Infra Ltd.(インド)、 VA TECH Wabag GmbH(オーストリア)/VA Tech Wabag Ltd.(インド)
コンサルタント契約	TCE Consulting Engineers Limited(インド)/日本上下水道設計(株)(日本)/Mott MacDonald Ltd.(英国)
関連調査 (フィージビリティ・スタ ディ：F/S)等	情報なし
関連事業	【円借款】 バンガロール上下水道整備事業（1996年1月） ベンガロール上下水道整備事業フェーズ III（第1期）（2018年1月） 【その他国際機関】 世銀：Karnataka Municipal Water Energy Efficiency Project（2004年～2011年） USAID：Karnataka Water and Sanitation Pooled Fundへの保証（1991年～2011年）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

大西由美子（アイ・シー・ネット株式会社）

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2020年10月～2021年12月

現地調査：2021年7月19日～7月23日、2021年9月19日～9月28日

2.3 評価の制約

今次事後評価では、Covid-19感染拡大による渡航制限を受け、第二次現地調査時にだけ外部評価者が現地入りできた。限られた調査期間内に本事業で建設した全ての施設を実査することはできず、外部評価者と現地調査補助員で手分けして、浄水場と3件の下水処理場の踏査のみとなった。また Covid-19感染対策として、受益者への対面での聞

き取りは極力控えることとした。本事後評価は、現地踏査としては限られた施設からの情報をもとに評価判断を行ったものである。

3. 評価結果（レーティング：C¹）

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、インド政府は、第10次五カ年計画（2002年4月～2007年3月）において、貧困削減を軸とした衛生分野指標の改善に加え、2007年までに全ての村落における最低供給量基準にそった飲料水への持続的なアクセスの確立、主要な汚染河川の浄化とその流域環境の改善、を掲げていた。また、水資源省は国家水政策（2002年）の中で、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、十分に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。環境森林省は、1985年からガンジス川を皮切りに河川浄化に取り組んでおり、31河川流域157都市を対象とした国家政策である「国家河川保全計画」の下、下水道整備を通じた全国的な河川水質保全事業を実施中であった。

カルナタカ州においても、州水計画（2002年）や都市上下水道政策（2003年）を策定しており、その中で都市圏の上水需要に対応可能な上下水道施設の整備、サービスの効率化、財務の改善を強調していた。

事後評価時のインドの開発政策では、2012年に策定された国家水政策が、中央政府・州・自治体が全人口のために飲料水を確保すること、そのために上下水道を整備することを目標として掲げている。また、インド国家行政委員会（NITI Aayog）の「3カ年活動指針」（2017～2019年度）においても、都市開発の課題として上下水道の不足が挙げられている。さらに、2019年に策定された「カルナタカ州水政策」では、衛生面と価格面で適正な生活用水の供給を目標としており、公正な水へのアクセス、そして使用済みの水は汚染の原因とならないようにすべきことも強調されている。

このように、インド政府は、審査時から事後評価時まで、飲料水確保や河川浄化のための上下水道整備を開発計画や政策に挙げてきた。本事業の対象地域があるカルナタカ州においても、上下水道の整備は審査時から事後評価時まで、各種政策でその必要性が述べられている。以上より、本事業はインド政府やカルナタカ州政府の開発政策との整合性が認められる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

2006年当時、周辺8自治体を含むバンガロール都市圏は約600万人の人口を抱えていたが、バンガロール開発庁が策定した2011年までの包括的開発計画によると、人口は当時年率2.5%増が見込まれており、2011年には730万人になると予測されていた。こ

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」

れに対し、上水需要量は2004年の908 MLD³から2011年には1,376 MLDに増加するとされていた。上水道普及率に関してバンガロール市内では90%と高いが、漏水率を含む無収水率は36%と高く、給水時間も平均6時間/隔日となっていた。また、周辺8自治体の上水道普及率はいまだ40%にとどまっていた。

上水需要量の増加に伴い下水排出量も増加するので下水道整備も必要であるが、当時、バンガロール都市圏全体の下水道普及率は53%と、上水道に比べて整備が遅れていた。

このように、バンガロール都市圏では、①需要に対する絶対的な上水不足に加え、既存配水網での高い漏水率を原因とした断続的な上水供給による生活水準の低下や産業発展の制約、②特にスラムを顕著な例として、市内の開削排水溝を流れて湖や河川に流入する未処理下水による公衆衛生状況の悪化、③地表水による上水供給量不足分に対応するための地下水揚水による地下水位の低下、④下水道施設未整備による地下水の汚染、が大きな問題点として認識されていた。

2011年の国勢調査によると、バンガロール都市圏の人口は約850万人であった。バンガロールのIT都市としての急激な発展に伴い、雇用機会を求めて多くの人口が流入してきたため、審査時の人口予測を大きく上回る増加を遂げた。表1は今後の人口と上水需要の予測である。今後も需給ギャップが大きくなることが予想されている。

表1 人口と上水需給の将来予測

	人口 (百万人)	上水需要	供給量	供給率
		(MLD)		
2031年	14.30	2,900	2,070	71%
2041年	17.09	3,400	2,070	61%
2051年	20.56	4,100	2,070	51%

出所：BWSSB

実施機関であるバンガロール上下水道局（Bangalore Water Supply and Sewerage Board: BWSSB）によると、本事業の実施により、1人1日当たりの水供給量は90 LPCD⁴から135 LPCDに増加した。事後評価時の都市圏の住宅地の給水時間は4～6時間/隔日となっており、審査時とは大きく変わらない。長年バンガロールで生活している市民への聞き取りでは、2011年ごろは供給時間が定まっておらず、1時間程度の供給であったり水圧も安定していなかった。しかし、ここ数年は、隔日で4～5時間の供給となっており、水不足の問題は発生していないとの証言があり、以前に比べて安定した水供給が行われていることがうかがわれた。

バンガロール市や周辺自治体の下水道は、コーヴェリ上水道整備事業（Cauvery Water

³ MLDはmillion liters per dayの略。1MLD=千m³/日。

⁴ Liter per capita per dayの略。

Supply Scheme: CWSS) の進展とともに整備が進められており⁵、バンガロール市の下水道普及率は 93.5% となっている。しかし、汚水発生量 1,440 MLD に対し、バンガロール都市圏における 2021 年の下水処理量は 800 MLD であり、汚水発生量と処理量には大きなギャップがある（本事業の下水処理量の詳細については効率性の項に詳述する）。増加する下水量に対応するために、BWSSB は、一定面積以上の商業施設や 20 世帯以上がある集合住宅に対し、敷地内に下水処理施設を設け、排水を処理して飲料水以外の目的に再利用することを促している。バンガロール市周辺 110 村地域においては下水道がなく、衛生・水環境の問題解決が現時点でも急務となっているが、本事業のフェーズ III において当該地域の下水道施設の整備が進められている。

本事業では、処理能力 550 MLD の浄水場を整備した。しかし、増加し続ける人口と上水需要のため、2020 年時点でも供給量は需要の 64%にとどまっている。需給ギャップは将来的にも見込まれており、この状況に対応するために、カルナタカ州都市開発局は、一定面積の建造物には雨水貯留槽を設置する通達を 2009 年に発出して雨水貯留を義務付けたり、市民への啓発活動や従わないものには罰金を課したりするなどの施策を講じている。下水道分野においても、本事業で一定の処理能力を有する処理場を整備したが、まだ稼働率は設計容量に達しておらず、需要に対して全体の処理能力が追いついていないのが実状である。このように、本事業は審査時から現時点、そして今後のバンガロール都市圏の開発ニーズに合致していると言える。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

上下水道分野への支援は、海外経済協力業務実施方針（2002年）の対インド重点分野として挙げている「都市部で劣化が顕著な環境・衛生の状況に対する環境改善」への支援に該当した。また、2004年度インド国別業務実施方針の重点分野「環境改善」で触れられている「工業化や都市化に伴って深刻化しつつあり、住民の健康に直結する水問題に対処するための上下水道・衛生分野」に該当した。JICA（旧JBIC）の当該セクターの支援方針として、十分に安全な上水の供給と合わせて、上水のみならず沐浴（もくよく）にも利用されている主要河川の浄化を目的として、下水道施設整備を軸に支援することとしていた。

本事業は、地表水による安全な飲料水供給に必要な社会インフラを整備することで、バンガロール都市圏、特に都市スラムでの公衆衛生状況の改善と地下水位低下の抑制を目的として実施され、先述の審査時における日本の援助政策との整合性が認められる。

以上より、本事業の実施はインド政府やカルナタカ州の開発政策、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。

⁵ コーヴェリ川を水源とする給水システムは審査時、4つのステージに分けられ実施されていたが、周辺 110 村が計画に加わり、現在では第 5 ステージに突入している。

3.2 効率性（レーティング：①）

3.2.1 アウトプット

本事業は、①上水道の施設整備、②下水道の施設整備、③BWSSB の経営改善、④スラム開発、⑤コンサルティング・サービス、から構成されていた。コンサルティング・サービスは計画どおり、詳細設計や入札補助、施工管理が実施された。それ以外のアウトプットについては、項目別に計画と実績、主な項目の計画からの変更理由について次に述べる。

① 上水道施設

項目	計画	実績
a) 導水路建設	シバ・アニカット堰～T.K.ハリ浄水場（総延長18.4 km／開削水路2.6 km、パイプライン15.8km）	総延長17.1 km／開削水路0.7 km、パイプライン16.4 km
b) 浄水場拡張	T.K.ハリ浄水場（500 MLD）	T.K.ハリ浄水場（550 MLD）
c) 送水管建設	T.K.ハリ浄水場～市内（パイプライン68.4 km）	T.K.ハリ浄水場～市内（パイプライン68.35 km）
d) 上水ポンプ施設建設	3カ所（放流能力2,320 m ³ /時間）	3カ所（放流能力4,050 m ³ /時間）
e) 配水池建設	6カ所／総容量147百万ℓ	7カ所／総容量152百万ℓ
f) 配水網改修	老朽化した水道管、メーターの取替え等による漏水対策（約300,000世帯をカバー）	老朽化した水道管、メーターの取替え等による漏水対策（約326,000世帯をカバー）

T.K.ハリ浄水場は審査時、500 MLDのデザインであったが、最適なポンプ容量の検討、そして同じ施設内にある既存の浄水施設が老朽化しており、修理の必要性が生じた際の処置を検討の結果、最終的に550 MLDとなった。

② 下水道施設

項目	計画	実績
a) 下水処理場建設	11カ所／総施設容量403 MLD	10カ所／総施設容量336 MLD
b) 下水管敷設	総延長113.9 km（下水幹線90 km、圧送管23.9 km）	バンガロール都市圏水・衛生プロジェクト（Greater Bangalore Water and Sanitation Project: GBWASP）にて実施

c) 下水ポンプ施設建設	中継下水ポンプ場8カ所、場内ポンプ場5カ所	中継下水ポンプ場 5カ所、場内ポンプ場 7カ所
--------------	-----------------------	-------------------------

下水処理場の数と施設容量に当初計画時から変更があるのは、事業開始後の詳細計画時に、施設建設用の土地の規模や周辺の環境、予算を考慮して設計変更に至ったものである。各下水処理場は特定の地域で発生する排水を処理しているため、周辺地域の人口増加のスピードを鑑み、10カ所の下水道施設の管轄地域においては、これら施設がフル稼働すれば、汚水発生量と処理量のギャップは38MLD程度であるとされていた。下水処理場の設計変更により、当初目標としていた汚水処理量は達成できていないものの、様々な条件を踏まえた結果の変更であり、この点については妥当であったと判断される。

③ BWSSBの経営改善

審査時に、BWSSBの経営指標の改善として、無収水率の削減、メーターなしの公共水栓の全廃、1,000接続当たりの職員数を7.3人から5.6人へ削減、売掛債権の削減などを目指していた。事後評価時に確認したところ、メーターなしの公共水栓は全廃されていた。1,000接続当たりの職員数は4.12人となっていた。なお、無収水対策⁶は対象地域内の3地区で実施されており、この結果については有効性の項で記載している。

売掛債権については、2003年時点では6.4カ月分の支払いの延滞があったが、2020年3月時点では2.53カ月まで縮小している。BWSSBの近年の水道料金の回収率は、表2のとおりである。表2の回収額には、これまでの延滞支払いや追徴金も含まれているが、回収率としては良好であり、これが売掛債権削減を可能にした。

表 2 BWSSB の水道料金回収率

単位：千万 INR

年度	2015	2016	2017	2018	2019
請求額	1,050	1,151	1,205	1,287	1,355
回収額	1,054	1,151	1,191	1,296	1,364
回収率	100%	100%	99%	101%	111%

出所：BWSSB

BWSSBでは近年、高い料金回収率を達成している。この裏にはいくつかの取り組みがある。第一には、料金徴収体制改善のために自動料金支払機を導入したことによる。同支払機は、2004～2005年ごろから導入開始され、当初は水道料金と電気料金の支払いができるようになっていた。その後、カルナタカ州のEガバナンス局により、バンガロール・ワンと呼ばれる総合市民サービスの導入（公共料金の支払い、パスポートの申請などができる市民向けのワン・ストップ・ショップ）まで、請求金額が少額で現金払い

⁶ 配水管の修理、装置を使った漏水検知、メーターの設置、違法水栓の撤去等が実施された。

をしていた貧困層を中心に活用されていた。近年は、デジタル決済が進んだこと、それにCovid-19の影響も加わり、多くの市民がオンラインでの支払いに移行している。

自動料金支払機の設置など、水道料金の支払いが容易にできるようにしたほか、BWSSBでは滞納者への厳格な措置も設けている。2週間以上の期日を過ぎた料金は20%の罰金が科せられ、2～3カ月の滞納がある場合には、サービスが打ち切られることもある。

このほか、BWSSBの地域管轄事務所は、料金回収率の目標が立てられており、これを本部で定期的にモニタリングしている。

このように、利用者が料金を払いやすい方法を導入し、厳しいルールの実行、そして組織内での目標設定が水道料金の回収率を上げている。

このほか、人材開発、広報・啓発活動、上下水道制御システム（SCADA）⁷の整備、が提案されていた。人材開発の一環として、人材開発課の設置や人材開発関連システムの構築、職員研修計画の策定が実施された。広報・啓発活動も実施されたとのことであるが、その詳細は不明である。SCADAは、マスターサーバーがバンガロール市内のBWSSB事務所に設置されたほか、T.K.ハリ浄水場とポンプ場、V.バリーとヘバル下水処理場にシステムを導入している。

④ スラム開発

当初、本事業では362カ所のスラムにおける配水管・下水管整備を通じた共同水栓から、メーター付き個別・共用給水への移行促進が計画されていた。このようなスラム開発を実施するために、BWSSB内にある社会開発課の強化や複数の関係機関から構成されるスラム開発調整委員会の設置が検討されていた。

本事業では女性・子供開発局から社会開発専門家がBWSSBに出向し、スラム開発を担当した。BWSSB関係者への聞き取りによると、スラム開発調整委員会は設置されなかったものの、必要に応じてバンガロール市役所やスラム開発局との調整が図られ、関係機関との調整には問題はなかったとのことであった。

362カ所のスラムは、2004～2008年にバンガロール市内のスラム調査が実施された際に政府が認定していたスラムの数である。事業開始後に確認したところ、うち80カ所は他の機関により既に上水・衛生施設が整備されていたほか、32カ所のスラムは消滅していた。残り250カ所のうち164カ所のスラムが本事業の対象とされた。受益者の選定の妥当性という観点からは、政府認定のスラムのみが対象とされたことは、妥当であると考えられる。

共同水栓からメーター付き個別・共用給水への移行に関しては、対象スラム住民の意向を調査のうえどちらかに移行した。

⁷ Supervisory Control and Data Acquisitionのこと。浄水場・ポンプ場・下水処理場における集中的な出入流量管理、CWSSステージI～IIIにて建設した浄水場も合わせた総合的な浄水場管理などが可能となる。

3.2.2 インプット

(詳細は報告書最終頁の「主要計画/実績比較」参照)

3.2.2.1 事業費

2期審査時の事業費は84,172百万円、うち外貨36,544百万円、内貨47,628百万円である。事業費のうち、円借款の対象となるのは70,355百万円、うち外貨36,544百万円、内貨33,811百万円。

事業費の実績は、円借款貸付実行総額が69,236百万円(1期41,572百万円+2期27,664百万円)、カルナタカ州政府の自己資金による実績が25,108百万円で、総事業は94,344百万円となった。

1期・2期を合わせた総事業費の実績は、計画比112%で若干計画を上回った。総事業費が審査時の計画を若干上回った主な理由は、事業が長期化することにより資機材価格高騰の影響を多く受けたことである⁸。事業費の増加は主に、上下水道施設の建設費に見られた(実績は審査時の117%)。BWSSBの経営改善にかかる費用は、200万円ほどの削減となった。

3.2.2.2 事業期間

審査時の事業期間は、2005年3月(L/A調印)～2013年3月(8年1カ月、97カ月)とされていた。円借款対象である上下水道関連施設は2011年3月に完成予定であったが、コンサルティング・サービスの完了をもって事業完成と定義づけられていた。

この事業開始・完了の定義に基づき、事業期間の実績は2005年3月(L/A調印)～2017年7月(12年5カ月、149カ月)であり、計画比154%と計画を大幅に上回った。なお、本事業で建設した下水処理場は、2017年12月から2019年12月にかけて順次完工し運転を開始している。事業遅延の原因には、以下の理由が挙げられる。

- 季節外れの降水による工事への影響
- クレーンやトラックの運転士による抗議(ストライキ)
- 上記のストライキや政府の環境保護に対する方針により、砂の調達に時間を要した
- 労働者の不足
- 硬岩による堀削の増加(土質調査時の間隔が不十分であったことに起因)
- 湿地内に敷設される送水管用のコンクリート支持脚の増加
- 電線等移転作業の遅れ

これに加え、コンサルティング・サービスの契約までに約2年の年月がかかったことが遅れの一歩大きな理由である。本事業は、円借款「バンガロール上下水道整備事業」の継続フェーズとして供与され、実施機関もコンサルタントの調達手続きは把握してい

⁸ 2006～2017年のインフレ率は約230%。

たものの、関心表明の再入札や技術・価格評価結果について、第三者から不服申立があったことで、契約締結までに必要以上の時間を要した。このように、事前に予見・対処できる事項は少なかった。

3.2.3 内部収益率（参考数値）

本事業では、下表のとおり審査時に財務的内部収益率（FIRR）、経済的内部収益率（EIRR）ともに計算されていた。審査時の内部収益率は、当時の計算の詳細が確認できる資料をもとに、事後評価レファレンスに則り、L/A 調印年を起点として計算し直した結果、下表のとおりとなった。審査時と事後評価時点の FIRR の数値に乖離（かいら）があるのは、事業実施の遅れに伴い施設の供用開始が遅れ、便益の発生期間が審査時より短くなったことが1つの理由である。また、便益については、審査時の想定では毎年5%の料金値上げを見込んでいた。しかし、事後評価時の再計算では、料金改定を7年ごとと実態に近い周期としたために便益が減少した。EIRR については、便益のうち BWSSB 以外からの上水購入費用節減に必要なデータが入手できなかったため、事後評価時点の再計算はできなかった。

表 3 内部収益率と前提条件⁹

	財務的内部収益率	経済的内部収益率
内部収益率	審査時：6.07% 事後評価時：4.77%	審査時：12.84% 事後評価時：再計算不可
費用	事業費、運営・維持管理費	事業費（税金を除く）、運営・維持管理費
便益	上下水道料金収入	上下水道料金収入、BWSSB 以外からの上水購入費用節減
プロジェクト・ライフ	30 年	

効率性をまとめると、アウトプットの変更が一部あったが、上下水道施設については、事業開始後に最適な設計に変更されたものと判断できる。スコープは概ね計画どおり実施されたが、スラム開発の一部や自動料金支払機の設置はバンガロール市役所など他事業により実施された。事業の遅延に起因して実施期間中に資機材価格が高騰し、事業費は計画を上回った。本事業の対象外となったスコープを考慮すると、事業費に対してのアウトプットの出来高は必ずしも適切とは言えない。また、事業期間はコンサルタント調達までの手続きや、審査時に予見することが難しかった硬岩の土質や労働不足に悩まされ、大幅な遅延を招いた。よって、効率性は低い。

⁹ 審査時の内部収益率は2期審査時のもの。

3.3 有効性・インパクト¹⁰（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）

本項では、審査時に設定されていた指標の目標値と実績値を比較して、事業の有効性を確認する。上水道事業においては、給水量や無収水率、下水道事業においては、汚水処理量を中心に説明する。

表 4 上水道事業の運用・効果指標

	基準値	目標値	実績値		
	2003 年	2015 年	2017 年	2018 年	2019 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（百万人）	4.016	7.420	10.670	11.170	11.780
給水量（MLD）	810	1,310	1,366	1,336	1,380
施設利用率（%）	-	100	95	93	95
無収水率 ¹¹ （%）	36	16	33	28	24
漏水率（%）	31	13	25	23	20
水道普及率（%）	66.5	95.0	97.0	98.0	99.0

出所：基準値と目標値は JICA 提供資料、実績値は実施機関提供。

注：無収水率の実績値は、対策を実施した 3 地区の平均値。

上水道事業においては、給水人口と給水量、水道普及率は目標値を達成している。給水量については、2017 年度からの実績値をみると、目標を上回っているが、これは本事業後もバンガロールでは上水道整備が進められており、2021 年時点では BWSSB の給水総容量が 1,450 MLD に達しているからである。なお、本事業で建設した T.K.ハリ浄水場は総容量 550 MLD であり、2014 年に運転を開始して 450 MLD から段階的に処理容量を増やし、事後評価時点ではフル稼働している。

無収水率については、事後評価時に JICA 事務所や BWSSB に確認したところ、目標値は無収水対策を実施した 3 つのゾーン（地区）を対象にしているとのことであった。そのため、表 4 の実績値はこれら 3 地区の平均値を用いている。対象地区別の実績を見ると、なかには 2021 年時点では無収水率 10%未滿を達成しているところもある。また、対象地区の現場担当者に聞いたところ、無収水対策が実施されてから、汚水が上水道の配水管に浸入するなどの状況がなくなり、以前は月 2～3 件あった飲料水汚染に関する報告が事後評価時点ではなくなったとのことであった。目標値の設定については、インド都市開発省の無収水率のベンチマークが 20%とされており、これを参照した模様である。しかし、20%という数値が、先進国のなかでもパフォーマンスのよい水道局

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 ここで言う無収水率は unaccounted for water (UFW)を指している。BWSSB が用いている UFW の計算式は、（有効水量－（料金水量＋法的に供給されたが収入のない水量＋運営に使用された水量＋水タンカーによる供給量））÷有効水量×100。

の実績をもとにしていることから、本事業においては目標値の設定が高かったことが推測される。現に、BWSSB のビジョン文書である「将来へのブループリント」（2018 年作成）で今後の無収水率の低下を目標に掲げているが、2025 年に 30%、2050 年に 15% としている。

表 5 下水道事業の運用・効果指標

	基準値	目標値	実績値*		
	2003 年	2015 年	2019 年	2020 年	2021 年
		事業完成 3 年後	事業完成年	事業完成 1 年後	事業完成 2 年後
汚水処理人口 (百万人)	3.19	7.02	9.00	9.80	10.80
汚水処理量 (MLD)	408	1,111	800	800	1,050
施設利用率 (%)	-	90	45	77	92
放流 BOD 濃度 (mg/l)	< 20	< 20	< 20	< 20	6~12***
下水道普及率 (%)	53	90	75	80	85

出所：基準値と目標値は JICA 提供資料、実績値は実施機関提供。

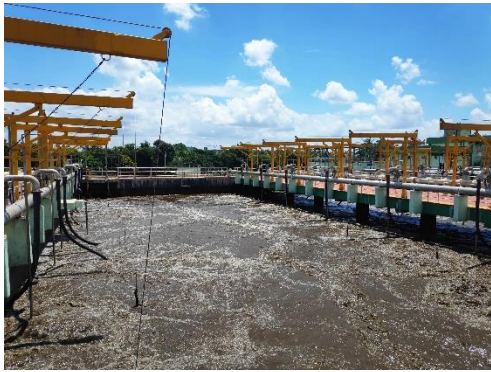
*本事業対象の下水処理場は、2017 年 12 月～2019 年 12 月に完成し運転開始したため、下水道事業部分については、2019 年を完成年と捉えた。

**実績値は本事業対象の 10 の下水処理場のものを示している。

***事後評価時に入手した 3 つの下水処理場の水質検査結果をもと外部評価者が算出した。

2020 年、2021 年時点の BWSSB の汚水処理能力は、それぞれ 1,183 MLD、1,372 MLD となっており、BWSSB 全体の近年の汚水処理量は処理能力の 68～77%にとどまっている（施設利用率を意味する）。ただし、本事業の施設利用率については、BWSSB によると、事業完成 3 年後には 90%以上に達成している。

放流 BOD 濃度は、各下水処理場に整備された水質検査室で毎日モニタリングされており、水質分析結果報告書を確認したところ、施設や時期により 6～12 mg/l となっていた。カルナタカ州では、放流 BOD 濃度に関する基準が 2015 年に改定され、10 mg/l 未満となったが、その後さらなる改定が 2017 年にあり、基準が 20 mg/l 未満となった。そのため、本事業の放流 BOD 濃度は 2017 年に改定された基準と照らし合わせると、必要な水準を満たしている。



ドッデバラ下水処理場



下水処理場からの放流水

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）
インパクトの項に記載する。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

審査時、本事業に期待されるインパクトは、「バンガロール都市圏、特にスラム地区の居住環境の質の向上」と「対象地域、特に日本企業を含む産業の活性化」とされていた。前者については、BWSSBより報告のあった女性の水汲み時間の減少、適切に処理された水（以前よりよい水質）へのアクセス、水因性疾患の減少について、対象地域内で聞き取りを行った。後者については、本事業のインパクトはバンガロール都市圏に所在する日本企業のみならず、受益地内の企業、特に水需要の高い企業への裨益が大きいと考えられるため、日本企業に限定せず、「対象地域の産業の活性化」と捉えた。

事後評価時に、クマール・パーク付近のスラムを管轄するBWSSBのサービス事務所職員、スラムの代表者2人と住民に聞き取りを行った。本事業実施前は、スラム内には2カ所の公共水栓があり、午前3～7時に主に女性が数時間並んでその日必要な水汲みを行っていた。本事業により、違法居住とされた数件の世帯を除き、スラム内全ての家庭に戸別水栓が設置された。各世帯の家屋の規模や経済状況により、約半数が屋上に貯水槽を設置している。残りの世帯は、現在でも午前3～7時（隔日）が地区の給水時間のため、その時間帯に戸別水栓から水をバケツなどに貯めておく方法をとっている。住民の女性の話によると、事業実施前は公共水栓から一度にバケツで2～3杯分の水を汲み、自宅と公共水栓を2～3回往復する必要があった。本事業により、女性の水汲み時間と労力は削減されたことは間違いない。水因性疾患の変化については特段の報告はなかったが、聞き取りを行った地域は無収水対策の対象地域でもあったため、先述のとおり、以前は月2～3件あった飲料水汚染の報告が事後評価時点ではなくなったとのことである。事後評価時点で確認のできた地域は限定的ながら、実査や聞き取りを行った地域においては、本事業により水汲み労働が軽減され、以前よりよい水質の水へのアクセスが可能となり、

居住環境の質向上への貢献が見られる。スラム地域においては、政府が定める貧困ライン以下の世帯には、月10,000ルまでの水が無料で供給されている。

本事業の受益企業への聞き取りは実施できなかったが、T.K.ハリ浄水場はバンガロール郊外に位置する工業団地に水を供給している。バンガロール周辺には水集約型の産業は存在しないものの、工業団地に大口供給をしていることをふまえると、産業へ一定の貢献はしていると考えられる。



スラムの戸別水栓と貯水用バケツ



水質検査室

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

自然環境へのインパクト

本事業の上水道部分は、コーヴェリ川を水源としているが、取水による地盤沈下は予見されず、浄水場やポンプ場などの施設は騒音に配慮して設計されることとなっていた。また、下水道施設からの排水は、インド国内の排水基準を満たすよう処理され、河川に放流されることになっていた。そのため、「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）制定」に掲げる影響を及ぼしやすいセクター・特性や、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ないと判断され、カテゴリ B とされた。

事後評価時に BWSSB に確認したところ、事業実施中の環境モニタリングについては、浄水場・下水処理場は郊外に位置しており、近隣に密集した住宅地がなかったことや、既存施設の敷地内に建設されたことから、特段モニタリングはされなかった。事業完成後は、浄水場・下水処理場ともに流入・流出時の水質検査を行っており、T.K.ハリ浄水場では pH 値、濁度、アルカリ度、導電性、マグネシウム、塩化物、大腸菌などについて、下水処理場では pH 値、BOD、COD、浮遊物質、残留塩素、リンなどについて毎日モニタリングしている。各下水処理場での日々の水質検査に加え、毎月、第三者による検査があるほか、州公害対策局の抜き打ちチェックも実施されている。現地踏査時に入手した最近のモニタリング結果を見ると、それぞれの項目は州公害防止局が定めた基準を満たしている。BWSSB もこれまでに遵守違反などで政府から注意喚起を受けたこと

はない。モニタリング結果は **BWSSB** のウェブサイトで施設別に公開されている。

汚泥については、浄水場では施設の敷地内で処理されている。下水処理場については、それぞれ対応が異なり、**K&C** バレー下水処理場の場合、嫌気性消化を採用しており、メタンガスは創エネに利用され、コンポスト化された汚泥は農家に無料で提供されている。ナガサンドラ下水処理場で発生する汚泥は 25 km 離れた土地に運搬され処分されている。

住民移転・用地取得

審査時の情報では、本事業に必要な用地取得面積は123 ha（上水道部分47 ha、下水道部分76 ha）で、いずれも文化財保護地域ではないとされていた。用地取得はインド国内法に基づき適切に行われ、本事業によって住民移転は発生しないこととなっていた。

事後評価時の確認によると、先述のとおり浄水場や下水処理場は既存施設の敷地内に増設されたため、新たに用地取得が発生しなかったものが多い。本フェーズで新たに用地取得があったのは、36 エーカー（約 15 ha）のみであり、うち 0.789 ha を除き、カルナタカ州工業地域開発公社から取得したものである¹²。当該土地は、将来の発展を見越して州政府が確保していた土地のため、構造物などはなく、住民移転は発生しなかった。0.789 ha は、**BWSSB** が不動産業者から買収した。当時、不動産業者は将来の開発を見込んで土地を確保していたため、当該地は空き地の状態で住民移転は発生しなかった。それぞれの団体からの用地取得においては、当初想定通り、インドの国内法及び適用されたガイドラインに基づき適切に行われ、苦情・係争などは生じていない。

その他正負のインパクト

本事業で建設した浄水場では、浮上分離法（**Dissolved Air Flotation: DAF**）技術¹³を採用している。インド国内で 500 MLD 級の浄水場で **DAF** 技術を採用するのは初の取り組みであり、**T.K.ハリ**浄水場にはインド各地から工学部の学生や水道公社の職員がこの技術を見学に来ており、同浄水場では学びの機会を提供している（ただし、**DAF** 技術の問題点については持続性の項に記載）。

K&C バレー下水処理場の汚泥処理から発生するメタンガスからは、5 MW の発電がされており、クリーン開発メカニズム（**CDM**）事業に登録されている。同施設では、処理済みの排水を約 80 km 離れた隣のカラー県の小規模灌漑のため池に供給しており、地下水の涵養（かんよう）に再利用されている。

¹² カルナタカ州工業地域開発公社（**KIADB**）は、州政府の機関であり、州内の安定的な産業開発の促進を担う。1960年代以降、将来的な産業発展を見越し、本事業の対象地域を含む用地を州各地で確保しており、浄水場や下水処理場、工業団地に土地を提供している。このため、**BWSSB** は本事業に必要な土地を **KIADB** から買収している。

¹³ 通常、100 MLD 以下の浄水場で採用されており、装置が小型のため比較的限られたスペースでの運営が可能である。処理水質を安定させやすいという利点があり、濁度の低い水源に適している。インドでは **DAF** 法を用いた施設は、本事業以外ではマハラシュトラ州（60 MLD）だけに設立されている。

以上から有効性・インパクトを総合すると、上水事業は給水人口・量ともに目標を達成しており、下水道事業についても、目標の9割ほどは達成されている。無収水率については残念ながら目標達成には至っていないが、これは目標値の設定が与えられた期間で達成可能な範囲を超えていたとみられる。本事業による自然環境への負のインパクトは報告されておらず、各施設では適切な対応が行われている。用地取得についても、適切な対応がされている。これより、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と考えられ、有効性・インパクトは高いと言える。

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

実施機関であるBWSSBは、1964年にバンガロール上下水道法により、バンガロール市とその周辺8自治体における上下水道設備の計画・実施・運営のために設立された。事業完成後の管路施設等の維持・管理はBWSSBが行うが、浄水場やポンプ場、下水処理場については民間に委託される予定で、スラム地区においてはNGO支援の下、住民が上下水道にかかる管路施設等の維持・管理を行う予定であった。

2021年現在、BWSSBは、バンガロール都市圏の中心分部（245 km²）と周辺8自治体（330 km²）に加え、110村（225 km²）の計800 km²の上下水サービスを管轄している。組織のトップには通常、インド行政サービス（Indian Administrative Service）の国家公務員が任命されている。

BWSSBにはCWSS専門部局があり、事業の計画策定や実施を担っている。完成した上水道と下水道施設はそれぞれを担当する維持管理部局が別に存在する。各部局には筆頭技師が長として配属されている。施設の設計や建設はCWSS担当部局が担い、完成後の施設が維持管理部門に移管される。このような体制のなか、上水道・下水道維持管理部門は、事業実施中の施設設計変更の経緯や、将来的な上水・下水の需要とそれに見合った運営については、特にCWSS部門と調整をして運営しているように見受けられなかった。事後評価時点では、部門間の希薄な調整や協力体制を受けて、運営・維持管理上、施設に不具合が生じるなど、明らかな問題は生じていない。しかし、運営の計画や目標設定、施設設計に専門的知見を持つ下水道部門の職員の関与がないなど、今後の運営体制に影響を及ぼす要因と考える。

BWSSB提供の情報によると、組織内では長年にわたり、ポスト数の3～4割と大きな欠員がある。職種別にみると、アシスタント・エンジニア等日常的に維持管理に携わるグループBの職員¹⁴は2015年度が69%、2019年度が41%の欠員率となっており、特に大きな欠員が生じている。このため、アシスタント・エンジニアは1つのサービス・ステーション（サービス地区）を担当することになっているが、実際には1人のアシスタ

¹⁴ 職種はグループA～Dの4段階に分かれており、グループBはアシスタント・エンジニアが中心の職種であり、技術職の中級程度にあたる。

ント・エンジニアが 2～3 カ所のサービス地区を掛け持ちしており、彼らに大きな業務負担がかかっている¹⁵。

主要上下水道施設の運営・維持管理は業者に委託されており¹⁶、外部委託部分については十分な人員が配置されている。

スラム地区においても、他の地域と同じように BWSSB が運営・維持管理を行っている。審査時に計画していたスラム地区における水・衛生委員会は設置されたが、同委員会はスラム地区の啓発活動や BWSSB との調整機能を果たしただけで、住民が上下水道施設の維持管理を行ってはいない。

Covid-19 の影響により BWSSB 本部は一定期間閉鎖したり、職員の在宅勤務で対応したりしていたが、上下水道サービス自体は停止することなく運営されてきた。施設の維持管理職員（委託業者を含む）は施設近隣に居住している者も多く、施設運営に支障は出ていない。

3.4.2 運営・維持管理の技術

審査時、BWSSB は本事業フェーズ I の実施経験から円借款手続きを熟知しており、その技術能力や実施能力に問題はなく、特段の懸念はないとされていた。また、本事業コンポーネントとして、コンサルティング・サービスを通じた人材開発戦略の策定や職員研修が含まれており、さらなる技術向上が見込まれていた。しかし、事後評価時の確認では、人材開発の具体的な取り組みや BWSSB 内の研修方針・研修計画についての情報は得られなかった。

BWSSB の維持管理部門では、施設を中心に定期的な安全研修や啓発活動が実施され、安全研修は毎月実施されている。事後評価時の BWSSB や維持管理委託業者への聞き取りでは、担当職員は適切な技術・知識を持ち、日々の業務は問題なく行われている。2018 年には施設の運営・維持管理マニュアルや機材マニュアル、トラブル・シューティングのマニュアルが整備されており、各種マニュアルは毎年見直しが行われ、必要であれば内容が更新されている。これらマニュアルは職員が実際に活用しているとの報告があった。

上下水道の施設では、日々の点検など複数の記録がつけられている。代表的な記録は、点検チェックリスト（電気、機材等）、水質記録、汚泥処理記録などである。

以上のとおり、上下水道施設は、施設建設を担当した業者が維持管理を担っており、本事業フェーズ I の教訓に沿った形で¹⁷、技術面での十分な経験を活かした日常の維持

¹⁵ 2022 年 2 月現在、この欠員を埋めるべく、BWSSB は 105 名の職員を新規採用しており、うち多くがアシスタント・エンジニアである。

¹⁶ 本事業で建設された浄水場や下水処理場の維持管理は、建設を担当した業者に 7 年契約で外注されている。その後は 3 年ごとに維持管理の入札が行われることになっている。サイト踏査を行った 3 カ所の施設については、委託業者の人員は十分である模様であった。

¹⁷ フェーズ I の教訓の一つとして、設備建設を担当したコントラクターが事業完了後 7 年間の維持管理を担当する契約が締結されたことで、技術面での十分な経験を活かした日常の維持管理が可能となり、対象施設の維持管理状況が良好な状態に保たれているとされていた。

管理が行われている。各種マニュアルも整備されており、施設内の安全には特に配慮がされているほか、現地踏査により点検記録なども適切に記録されていることが確認された。

3.4.3 運営・維持管理の財務

BWSSB の 2012 年度から 2019 年度の収入と支出の内訳は下表のとおり（2019 年度の財務報告は未監査）。

表 6 BWSSB の収支表

単位：千万 INR

年度	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
収入	584	741	1,143	1,281	1,446	1,550	1,675	1,925
水利費	512	592	979	1,087	1,218	1,300	1,400	N/A
その他（含補助金）	71	149	164	194	228	250	275	N/A
支出	780	1,155	1,400	1,327	1,481	1,615	1,805	2,021
事業所費	130	153	164	192	201	210	225	273
電力費	325	357	550	414	464	550	650	648
修理・維持管理	78	95	110	120	134	150	175	246
一般管理費	51	87	77	107	93	100	125	167
減価償却費	88	163	183	191	212	220	230	258
借入金利払い	108	300	316	303	302	310	325	331
引当金	1	1	1	1	74	75	75	98
収支	-196	-414	-257	-47	-34	-65	-130	-96

出所：BWSSB

表 6 の経年収支を見ると赤字経営になっている。先述のとおり、水道料金の回収率は良好であり、実際、支出部門から減価償却費や借入金利払いを除くと黒字経営になる。

しかし、料金体系は今後の課題を抱えていて、現在の 1 kl 当たりの水生産コストは 42 INR であるが、平均料金は 28 INR となっている。また、維持管理費（事業所費、電力費、修理・維持管理費）の 5 割以上は電力に充てられており、この電力料金は、政府の通達で毎年改定されて上昇している¹⁸。他方、水道料金は 2014 年に改定（2015 年施行）されて以来¹⁹、値上げはされておらず、定期的な料金見直しも定められていない。さらに、3.3.2.1 で述べた貧困層への無料使用枠はこれまで、カルナタカ州政府からの補填（ほてん）があった。しかし、州政府の予算圧迫により、2021 年度からはこの補助金が縮小されている。

2021 年 9 月現在、BWSSB はカルナタカ州政府に水道料金改定を提案している。今回

¹⁸ 電力料金の年間値上げ率は約 7%。

¹⁹ 2014 年以前の料金改定は 2005 年であった。

料金改定が認められても、今後も電力料金は定期的に値上げされる。そのため、水道料金も同じように定期的な見直しができる制度の整備が望ましいと考えられる。これに関し、2020年5月にインド政府は、Covid-19の影響をふまえ、中央政府が示す4つの改革を実施する州には州GDP2%相当の追加貸付をすることを発表した。この4つの改革の1つは、都市自治体や公益事業会社を対象としたものであり、水道・衛生料金については、現在の費用と過去のインフレ率を反映した料金設定を求めている。これを受けて、2021年度から毎年5%の水道料金の値上げを通達している州もある。このような政府の改革イニシアチブを活用した定期的な料金改定を実施することが望ましいが、水道料金の改定は政治的影響を受け、州政府の責任範囲であり、実施機関では決定できないのが現状である。

なお、料金改定に加え、無収水の削減も収入源の拡大に大きく貢献すると試算されている。そのため、財務体質を改善するには、無収水率の削減も効果的と考えられる。

3.4.4 運営・維持管理の状況

BWSSBでは予防保守を行っており、各施設でチェックリストに基づき日々の点検が行われている。点検記録については、サイトの踏査で適切に記入されていることを確認済みである。これまでに踏査で確認した施設は以下のとおり。

- TK ハリ浄水場、ポンプ施設、配水池、SCADAシステム
- K&C バレー、ナガサンドラ、ドッダベレ下水処理場、ポンプ施設
- SCADAセンターのマスターサーバー

サイト踏査時の記録の確認や施設関係者への聞き取りから、これまでに大きなトラブルは発生していないことがわかった。浄水場、下水処理場ともに施設は稼働しており、定期的な点検・維持管理が行われているため、敷地内や施設自体は良好な状態で運営されていることが見受けられた。

スペアパーツのうち入手困難なものはなく、委託業者の管理のもとで必要に応じて発注・調達がされている。

本事業の持続性を総合すると、建設された施設の運営・維持管理は設備建設を担当した業者に委託されており、必要な人員を確保して技術面でも十分な知識と経験を持っている。しかし、BWSSBにおいては大きな欠員が見られ、組織内の部門間の連携や調整が弱いことが見受けられた。近年の料金回収率は良好であるものの、定期的な料金改定の制度が必要とされている。踏査した施設において問題は見られず、日々の点検や定期的なメンテナンスが行われていた。これより、本事業の運営・維持管理は、制度・体制と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、審査時から事後評価時まで、インド政府やカルナタカ州政府が掲げる開発計画や政策と合致している。バンガロール都市圏における上下水道整備の必要性は引き続き存在し、開発ニーズとも合致している。審査時の日本の援助政策との整合性もあり、妥当性は高い。本事業では、当初のスコープは概ね計画どおり実施されたが、スラム開発の一部など、他事業により実施されたものもある。事業の大幅な遅延に起因し、実施期間中の資機材価格の高騰より、事業費も計画を若干上回った。よって、効率性の評価は低い。有効性では、上水事業の給水人口・量ともに目標を達成しており、下水道事業についても、目標の9割程は達成されている。無収水率は目標達成には至らなかった。本事業による自然環境への負のインパクトは報告されておらず、整備された上下水道施設では適切な対応が行われている。用地取得についても、適切に対応された。よって、有効性・インパクトは高い。持続性については、BWSSBにおいて人材不足が見られる。近年の料金回収率は良好であるが、定期的な料金改定の制度が必要であり、持続性は中程度である。

以上より、本事業は一部課題があると評価される。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

現在のBWSSBの水道料金体系は、単位当たりの平均水道料金が生産費用を賄うようになっておらず、また料金は2014年より改定されていない。事後評価時点で、BWSSBはカルナタカ州政府に水道料金の値上げを提案しているが、将来的にも定期的な改定が必要となる。そのためには、中央政府が後押しする改革に則り、カルナタカ州政府が毎年水道料金の見直しを可能とする通達を出せるよう、カルナタカ州政府への働きかけを継続することが提案される。

料金改定は、政治的にみて簡単なことではないため、市民が日々消費する水の生産コストを認識し、適切な料金設定の重要性を理解してもらうことも同時に必要となる。このためには、市民との対話や啓発活動を進めていくことも推奨される。

4.2.2 JICAへの提言

なし。

4.3 教訓

料金回収率向上のための取り組み

BWSSBでは近年、高い料金回収率を達成している。この裏には、次のような大きく3つの取り組みがある。①自動料金支払機やオンライン決済の導入、②滞納者への厳格な措置、③BWSSB地域管轄事務所別の料金回収率の設定と本部による定期モニタリング。このように、利用者が料金を支払いしやすい方法を導入したり、厳しいルールを

施行したりして、組織内での目標設定をすることで、水道料金の回収率を上げること
に成功している。

以上

主要計画/実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット		
(a) 上水道施設	i 導水路 ii 浄水場拡張1カ所 (500 MLD) iii 送水管 iv 上水ポンプ施設3カ所 v 配水池6カ所 vi 配水網改修	計画どおり 1カ所 (500 MLD) 計画どおり 計画どおり 7カ所 計画どおり
(b) 下水道施設	i 下水処理場11カ所 (403 MLD) ii 下水管敷設 iii 下水ポンプ場：中継ポンプ場 8カ所、最終ポンプ場 5カ所	10カ所 (336 MLD) 他事業にて実施 中継ポンプ場 5カ所、最終ポンプ場 7カ所
(c) BWSSB 経営改善	無収水対策、SCADA導入、人材開発	ほぼ計画どおり
(d) スラム開発	i 対象スラム360カ所 ii BWSSB 社会開発課強化、スラム開発調整委員会設置	164カ所 一部実施
(e) コンサルティング・サービス	詳細計画、施工管理等	計画どおり
②期間	2005年3月～ 2013年3月 (97カ月)	2005年3月～ 2017年7月 (149カ月)
③事業費		
外貨	36,544百万円	4,711百万円
内貨	47,628百万円 (19,128百万 INR)	81,402百万円 (41,960百万 INR)
合計	84,172百万円	94,344百万円
うち円借款分	70,355百万円	69,236百万円
換算レート	1INR = 2.49円 (2005年7月時点)	1INR = 1.94円 (2005年1月～2019年12月平均)
⑤ 貸付完了	2017年	7月