

## 事業事前評価表

### 国際協力機構南アジア部南アジア第一課

#### 1. 基本情報

国名：インド

案件名：ベンガルール上下水道整備事業（フェーズ3）（第一期）

（Bengaluru Water Supply and Sewerage Project (Phase 3)(I)）

L/A 調印日：2018年1月24日

#### 2. 事業の背景と必要性

（1）当該国における上下水道セクターの開発の現状・課題及び本事業の位置付け

インドでは、都市部において十分な飲料水を確保できる世帯は90%弱（2012年インド統計省第69回国家サンプル調査報告より）に達しているものの、人口増加や経済発展に伴う水需要量の増加に対し、水源開発及び上下水道整備が追い付いていない。上下水道の運営・維持管理面については、高い無収水率、顧客管理及び広報活動等の能力不足による料金徴収率の低迷等財務的な課題を抱えており、維持管理財源の不足による施設の劣化が進んでいる地域もある。

ベンガルール上下水道整備事業（フェーズ3）（以下「本事業」という。）の対象地域であるベンガルール都市圏（Bruhat Bengaluru Mahanagara Palike。以下「BBMP」という。）は、インド南部カルナタカ州の州都であるベンガルール市（Bengaluru City）、その周辺自治体（Urban Local Body。以下「ULB」という。）及び近年開発が進む110村と呼ばれる地域からなり、2011年の国勢調査によるとその人口は約850万人である。同都市圏はインドのソフトウェア産業の中心地として急速に発展しインドのシリコンバレーとも呼ばれ、本邦企業も多数進出している（2017年3月時点で90社、バンガロール日本商工会より）。これまで、ベンガルール市及びULBにおいては上下水道事業を担うカルナタカ州バンガロール上下水道局（Bangalore Water Supply and Sewerage Board。以下「BWSSB」という。）実施の給水システムであるコーヴェリ上水道整備スキーム（Cauvery Water Supply Scheme。以下「CWSS」という。）によって上水道施設の整備が行われてきたものの、110村地域については、未だ上水道施設が整備されていない。ベンガルール都市圏全体の2016年時点における地下水を除いた需要が1,550百万リットル/日（MLD）に上るのに対し、BWSSBによる給水能力は1,310MLDに留まっており、今後も予想される人口増加及び経済発展に対応する上下水道の整備が求められている。また、ベンガルール市及びULBの下水道についてもCWSSの進展とともに整備が進められており、ベンガルール市の下水道普及率は93.5%とされるが、110村地域においては下水道が存在しておらず、衛生・水環境の問題解決が急務となっている。

インド政府は、インド水資源省が2012年に策定した国家水政策において、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及び各地において上下水道を整備することを目標として掲げている。また、2015年にモディ政権が設置した政策立案機関（National Institute for Transforming India。以下「NITI Aayog」という。）も、2017年に発表した三ヶ年行動アジェンダ（Three Year Action Agenda 2017/18 to 2019/20）において、都市開発に

おける課題として上下水道の不足を挙げている。加えて、カルナタカ州政府は 2003 年の都市飲料水・衛生政策（Urban Drinking Water and Sanitation Policy）において、同州内の全人口への上下水道サービスの提供を目標としており、今後急速な開発と人口増加が見込まれる 110 村等での安定的な水供給及び下水処理を行うべく上下水道を整備する本事業は、インド政府の上下水道セクターの開発政策に合致するものである。

#### （２）上下水道セクターに対する我が国及び JICA の協力方針等と本事業の位置付け

我が国の対インド国別援助方針（2016 年 3 月）では、「持続的で包摂的な成長への支援」を重点分野として定め、「環境問題・気候変動への対応」の一環として上下水道への支援を位置付けている。また、対インド JICA 国別分析ペーパー（2012 年 3 月）では、「産業・都市インフラの整備」を援助重点分野として掲げ、急増する都市人口に配慮し安全かつ安定的な水の供給とともに劣悪な公衆衛生状況の改善を支援することで、生活水準の向上を図る必要があると分析している。なお、対インド円借款においては、上下水道セクターに対し 2017 年 11 月時点で 31 件 5,926 億円の承諾実績がある。ベンガルール都市圏においては、本事業の先行事業である「バンガロール市上下水道整備事業（以下「フェーズ 1」という。）」、「バンガロール上下水道整備事業（フェーズ 2（第一期・第二期）」）を実施し、同都市圏のうちベンガルール市及び ULB における上下水道の整備を行っている。フェーズ 1 及びフェーズ 2（第一期）は完成済み、フェーズ 2（第二期）は 2018 年 1 月に貸付完了予定。

#### （３）他の援助機関の対応

世界銀行は都市化への変革を重点分野の一つに挙げ、中規模都市の人口増加及び脱農業化による変革を重視しており、これらに資する上下水道の整備を支援する方針である。アジア開発銀行は、重点分野の一つとして上下水道を含む公共インフラの整備を推進しているほか、国際水準での運営・維持管理体制の適用、組織体制強化及び能力向上並びに他国での教訓を活かした PPP の推進等にも重点を置いている。

### 3. 事業概要

#### （１）事業目的

本事業は、インド南部カルナタカ州ベンガルール都市圏において、コーヴェリ川を水源とする上水道施設及び下水道施設を整備することにより、急増する水需要に対応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る。

#### （２）プロジェクトサイト／対象地域名

カルナタカ州ベンガルール都市圏

#### （３）事業内容

＜上水道施設＞

- 1) 浄水場及び送水ポンプ場の建設、送水管及び市内送水幹線の敷設
- 2) 配水池の建設
- 3) SCADA（中央監視）システムの設置※上下水道の共通施設
- 4) 導水管の敷設（実施機関負担により実施中）
- 5) 新規送水施設からベンガルール市内配水池への連絡管の敷設（実施機関負担により実

施)

6) 高架水槽及び送水ポンプの建設、送水管の敷設 (実施機関負担により実施)

7) 110 村配水網の敷設 (実施機関負担により実施中)

<下水道施設>

8) 110 村下水処理場の建設

9) 110 村幹線管渠の敷設

10) 110 村末端管渠の敷設 (実施機関負担により実施)

<コンサルティング・サービス>

11) コンサルティング・サービス: 詳細設計、設計レビュー、入札補助、施工監理等

(4) 総事業費

153,837 百万円 (うち、全体借款額は 81,060 百万円、今次借款額は 45,000 百万円)

(5) 事業実施期間

2018 年 1 月~2026 年 2 月を予定 (計 98 ヶ月)。全施設供用開始時 (2024 年 11 月) をもって事業完成とする。

(6) 事業実施体制

1) 借入人: インド大統領 (President of India)

2) 保証人: なし

3) 事業実施機関: バンガロール上下水道局 (Bangalore Water Supply and Sewerage Board: BWSSB)

4) 運営・維持管理機関: 本事業で建設される主要施設については完成後 7 年間の維持管理を含めた Design-Build-Operate (DBO) 契約にて BWSSB より受注企業へ委託され、7 年経過後も新規委託契約によって運営・維持管理が行われる予定。

(7) 他事業、他援助機関等との連携・役割分担

1) 我が国の援助活動

特になし。

2) 他援助機関等の援助活動

特になし。

(8) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境社会配慮

① カテゴリ分類: B

② カテゴリ分類の根拠: 本事業は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」(2010 年 4 月公布) に掲げる影響を及ぼしやすいセクター・特性及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ないと判断されるため。

③ 環境許認可: 本事業はインド国内法上、環境影響評価 (EIA) 報告書の作成が義務付けられていない。本事業による入札開始前に、下水処理場に対する排水基準及び下水処理場の設計に関してカルナタカ州公害管理局 (Karnataka State Pollution Control Board) よりクリアランスを取得する見込み。

④ 汚染対策: 工事中の大気質、水質、騒音及び廃棄物処理については、インド国内法を

順守するようコントラクターにより定期的な散水、水場近くでの土砂等の廃棄及び建設機材修理施設設置の禁止、交通車両の速度制限並びに定期的な廃棄物の回収等の緩和策が講じられるため、環境影響への負の影響は軽微であると想定される。供用後の下水道処理場からの排水及び汚泥はインド国内の環境基準及び排出基準を満たすように処理され、特段の影響は予見されない。

- ⑤ 自然環境面：事業対象地域は国立公園等の影響を受けやすい地域又はその周辺に該当せず、自然環境への望ましくない影響は最小限であると想定される。
- ⑥ 社会環境面：本事業では、浄水場を既存施設へ併設するほか、その他施設も他の政府機関から所有権委譲の形で用地を確保するため、用地取得及び住民移転を伴わない。
- ⑦ その他・モニタリング：本事業は工事中に大気質、騒音、廃棄物等について、供用後は水質、廃棄物等について、それぞれコントラクターがモニタリングを行う。

## 2) 横断的事項：

気候変動対策関連案件：インド政府は国家水政策にて水資源配分の優先順位を飲料用、灌漑用、発電用の順に定めており、渇水時においても優先的に取水できる。また本事業はコーヴェリ川を水源とする上水道施設及び下水道施設を整備することにより安定的な水供給確保が期待されるため、気候変動対策（適応）に資する。

貧困対策・貧困配慮：都市貧困層支援として、貧困層居住区を含む事業対象地への上下水道整備を実施予定であるほか、貧困層向けの料金設定が実施されており、貧困対策案件に該当する。

## 3) ジェンダー分類：GI (S) ジェンダー活動統合案件

<活動内容/分類理由>節水等に関する広報・啓発活動にて、女性住民の参画を促すために実施場所及び時期を工夫する等ジェンダーの視点に立った活動が予定されている。

(9) その他特記事項：特になし。

## 4. 事業効果

### (1) 定量的効果

#### 1) アウトカム（運用・効果指標）

指標名	基準値 (2016年実績値)	目標値（2026年） 【事業完成2年後】
<上水道>		
給水量（110村）（m <sup>3</sup> /日）	0	280,000
給水量（ベンガルール都市圏）（m <sup>3</sup> /日）	1,310,000 <sup>1)</sup>	1,710,000
浄水場施設利用率 <sup>2)</sup> （%）	—	52
<下水道>		
下水処理量（110村）（m <sup>3</sup> /日）	0	160,000 <sup>3)</sup>
下水処理場施設利用率 <sup>4)</sup> （%）	—	37
放流 BOD <sub>5</sub> 濃度（mg/l）	—	10 以下
放流 TSS 濃度（mg/l）	—	20 以下

＜参考値 <sup>5)</sup> ＞		
給水人口（110 村）（人）	0	1,570,000
給水人口（ベンガルール都市圏）（人）	5,840,000	9,060,000
下水処理人口（110 村）（人）	0	1,210,000

<sup>1)</sup> 給水量の基準値は既存浄水場の公称能力の合計値を採用。

<sup>2)</sup> 上水道は人口の増加に伴い需要が伸びることを想定しており、浄水場施設利用率は 2035 年に 100%に達する計画である。

<sup>3)</sup> 下水処理量は本事業で建設される下水処理場に加え、本事業にて整備される管渠によって接続されることとなる過去フェーズにて建設された下水処理場等にて処理されるものを含む。

<sup>4)</sup> 110 村の管渠を整備後、各家庭による接続に一定の時間を要することを勘案し、下水処理場施設利用率は 2034 年に 100%に達する計画である。

<sup>5)</sup> 接続件数は把握可能だが、一件あたりの利用者数が把握できないため、これらは参考値とする。

## （2）定性的効果

住民の生活環境及び水環境の改善、本邦を含む海外企業の進出及び投資促進による産業の活性化。

## （3）内部収益率

以下の前提に基づき、本事業の経済的内部収益率（EIRR）は 21.3%、財務的内部収益率（FIRR）については、現在の料金水準が低いため、算出した結果マイナスとなった。

### 【EIRR】

費用：事業費（税金を除く）、運営・維持管理費

便益：家庭における水確保費用の節減、医療費の削減、し尿処理費用の削減

プロジェクト・ライフ：30 年

### 【FIRR】

費用：事業費（税金を含む）、運営・維持管理費

便益：上下水道利用者からの料金収入

プロジェクト・ライフ：30 年

## 5. 前提条件・外部条件

（1）前提条件：特になし。

（2）外部条件：特になし。

## 6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

インド「地方上下水道・衛生環境整備事業」の事後評価結果等から、上下水道事業においては、サービスに対する需要と住民の支払い意思額・能力を的確に予測した上で最大限の受益者負担を可能とする料金体系及び水道メーターの普及について現実的な計画を検討すること、及び事業実施者の運営・維持管理の技術向上に対して継続的に支援することが必要であるとの教訓を得ている。また、先行事業のフェーズ 1 の事後評価結果では、下水管渠の敷設ルートの変更が生じ時間がかかったと指摘されているほか、フェーズ 2 においては下水処理場の処理容量や処理方式の変更に伴い遅延が生じたことから、下水道部分に関しては余裕を持った事業期間を設定する必要があるとの教訓も得ている。本事業においては、BWSSB

により料金改定を含めた財務改善が計画されていること、及び水道メーターの設置や戸別接続についても義務付けられていることを確認済みであり、事業実施中もモニタリングする予定。また組織能力強化に係るコンサルティング・サービスにおいて、BWSSB 職員への設計や監理、無収水対策等に関する技術移転に取り組むこととなっている。加えて、前述のフェーズ 1、フェーズ 2 からの教訓を踏まえ、下水道部分の事業期間は余裕を持った設定としている。

## 7. 評価結果

本事業は、ベンガルール都市圏への給水量の増加及び 110 村地域に対する給水能力増強のために、同川を水源とする新たな浄水場及び送水・配水施設の建設を行い、安全かつ安定的な上水道サービスの提供を図るとともに、同地域の主要な下水管渠・中継ポンプ場及び下水処理施設の建設を行い、都市の健全な発展を図るものであり、本事業はインドの開発課題・開発政策及び我が国政府並びに JICA の援助方針とも合致する。加えて、本事業の上下水道整備により本邦を含む海外企業の進出及び投資促進による産業の活性化にも繋がる。また、本事業は SDGs ゴール 6「すべての人に対する持続可能な水源と水と衛生の確保」に貢献すると考えられることから、本事業の実施支援の必要性は高い。

## 8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる指標

4. (1)～(3) のとおり。

(2) 今後の評価スケジュール

事後評価：事業完成 2 年後

以 上