

事業事前評価表（開発計画調査型技術協力）

作成日：平成28年2月3日

担当部署：地球環境部水資源グループ水資源第一チーム

1. 案件名
国名：パキスタン・イスラム共和国 案件名：（和名）ファイサラバード上下水道・排水マスタープランプロジェクト （英名）The Project for Water Supply, Sewerage and Drainage Master Plan of Faisalabad
2. 協力概要
（1）事業の目的：本事業は、ファイサラバード都市開発計画対象地域において、2038年を目標年次としたファイサラバードにおける上下水道・排水の運営改善や施設投資に係る総合的なマスタープランの作成及びパイロット活動を実施することにより、先方実施機関の人材育成・技術移転を図り、もって同地域における上下水道・排水環境が改善されることに寄与する。 （2）調査期間：2016年7月～2019年7月を予定（計36ヵ月） （3）総調査費用：6.1億円 （4）協力相手先機関：ファイサラバード上下水道公社（WASA-F） （5）計画の対象（対象分野、対象規模等） 対象分野：上下水道・雨水排水 対象地域：ファイサラバード都市圏及び水源及び導水路ルート
3. 協力の必要性・位置付け
（1）現状及び問題点 パキスタン・イスラム共和国（以下、パキスタン）第3の都市であるファイサラバード市は、人口約310万人（2013年）を抱えるパンジャブ州第2の都市であり、繊維産業を中心とした工業の振興により、人口増加率は約3.3% ¹ と、同国都市部における人口増加率平均（2.7%）を上回っている ² 。同市の上下水道事業は、約2,400人の職員から成るファイサラバード上下水道公社（以下、WASA-F）が担っている。上水道事業は、水源の約98% ³ を地下水（灌漑水路からの浸透水）に依存し、塩素注入のみを行って配水している。急激な人口増加に伴う需要増に対し、高い電力料金及び低い料金徴収率等に起因する施設拡張や運転コスト財源の不足により、低い水道普及率（約50% ⁴ ）及び時間給水（約6時間/日）に留まっている。これまでにWASA-Fは、主に1992年のアジア開発銀行（以下、ADB）によるチェナブ水源地系の井戸群、我が国の無償資金協力「ファイサラバード上水道整備計画」（2005年-2006年）及び「ファイサラバード上水道拡充計画」（2010年-2012年）によるジャン用水路沿いの井戸群を水源とする水道施設整備、「ファイサラバード市送水施設改善計画」による主要ポンプの更新、フランス政府の融資（2010年-2015年）による浄水場建設、送配水網の整備等を通じて上水道インフラの改善を進めているが、2017年の水需要予測である765千m ³ /日 ⁵ に対する既存水源量は約65%に留まるなど、現在実施中の水源開発のみでは人口増加に伴う水需要増を賄うことが出来ない見込みである。係る状況を踏まえ、WASA-Fは新規水源開発を検討しているが、更なる地下水源開発は中長期的な井戸周辺の地下水位低下や地域農業社会へのインパクトが懸念される一方、表流水源開発は灌漑セクターとの水利権の調整が必要であることから、必ずしも十分には進んでいない。下水道事業は、同市西側地区にパンジャブ州内で唯一の下水処理場（91,000 m ³ /日）がADB支援により建設され、1998年から運転されているが、同市の下水道普及率（72%） ⁶ 及び総下水排出量（1,274,000 m ³ /日） ⁷ に対し処理能力が小さいため、多くの下水は無処理の状態では河川に放流されている。下水の排除方式は分流式であ

¹ WASA-F 資料

² 「ファイサラバード市送水施設改善計画」協力準備調査報告書（2014年7月）

³ 同上

⁴ WASA-F 資料

⁵ 同上

⁶ 同上

⁷ 同上

るが、実際には雨水排水路も汚水の排除に用いられている。また、急速に進展した都市化に下水道整備が追い付いておらず、下水・雨水排水施設未整備地区では、雨季の浸水状態が慢性化し、不衛生な状態が続いている。排水路への放流基準は定められているが、規制が緩く、市内に多数存在する大小の工場排水は、ほとんど処理されないまま放流されている。また、下水管には、住民による土砂・ごみ・食物残渣の投入が著しく、清掃の省力化、管内の点検・老朽化の診断、作業時の安全対策など、下水管路施設の維持管理が課題となっており、我が国の無償資金協力「ファイサラバード下水・排水能力改善計画」において管渠メンテナンス用機材調達（2014年5月）および清掃計画策定支援（2015年2月）が実施された。これにより慢性的な管渠閉塞の改善が期待されているが、持続的な維持管理体制の整備に係る計画の策定が必要である。

雨水排水については、雨期の降雨に対して、しばしば浸水する地域（ponding area と呼ばれる）がある。

財務面では、上下水道料金単価の決定はパンジャブ州政府の権限であり、政治的配慮により低く抑えられている上、敷地面積に応じた水道料金設定となっており、使用水量に基づく料金請求は行われていない。加えて、低い料金徴収率（約54%）及び高い無収水率（推定33%）により、現在の水道料金収入では運転・維持管理コストですら賅えておらず、州政府からの補助金に依存しながらも赤字解消が出来ていない。JICAは、「ファイサラバード上下水道公社組織改善アドバイザー」を実施し、経営モニタリング指標の設定及びその達成に向けた取組みによる経営効率化を促すための実施体制の整備を支援しており、本協力成果を活用し、健全な上下水道事業を運営するための財務改善に係る持続的な取り組みが求められている。

また、ファイサラバード市は、世界銀行（以下、世銀）による支援を受け、2035年を計画年次とする都市開発計画（Peri-Urban Structure Plan）を作成し、人口増加率約2.0%との予測に基づく人口増加予想（2023年3.5百万人、2033年4.8百万人）に応じた都市圏の拡大を計画している。これに伴い、WASA-Fは、当該地域への上下水道サービス拡張の検討が求められている。一方、これまでにWASA-Fは、1976年にADBの支援によって2000年を計画年次とするマスタープランを策定し、1993年に世銀の支援によりこれを改定したものの、その後の経済変動及び社会混乱に伴う資金調達不足や地下水確保の見通しが立たなかった等の理由により、実際に実行されたのは同計画における一部の設備投資のみであり、上記課題に対して必ずしも十分に対応出来ていない。また、同計画の計画年次は2018年であり、その後については包括的な事業計画を有していない。

以上より、上下水道サービスの改善に伴う顧客満足および水道料金収入の向上による財務改善を通じた持続的な水道事業運営、表流水の適切な利用に向けた水資源開発、都市計画に配慮した施設投資、既存施設の適切な維持管理等を目指す長期的な事業計画の策定が喫緊の課題である。

（2） 相手国政府国家政策上の位置づけ

パキスタン政府は、上水道分野に関して2009年に国家飲料水政策（National Drinking Water Policy）を策定し、2025年までに全国民に安全な飲料水を提供することを目標に掲げ、水道事業体の運営維持管理能力強化が必要であるとしている。また、下水道分野については、2006年に国家サンテーション政策（National Sanitation Policy）を策定し、2025年までに全国民への衛生施設提供を掲げ、都市部における下水管路施設整備、都市排水計画策定が必要であるとしており、本事業はこれら政策に合致するものである。

（3） 他国機関の関連事業との整合性

世銀は、ファイサラバード市に対して2035年を目標年次とした都市開発計画の策定を支援している。また、パフォーマンスインディケーター（PI）を設けた運営改善を政府機関に対して促しており、ファイサラバード市に対してはPerformance-based contractによる無収水対策の支援を検討している。フランス政府は、表流水を水源とする浄水場（45,460m³/日）、送配水管網整備に係る借款を実施中（2010年-2015年）であり、引き続きフェーズ2の準備を開始しているほか、東部における下水処理場建設計画に関するF/S調査の支援を検討している。本事業は、これら他国機関の関連事業による協力成果を踏まえた計画策定を行う。

（4） 我が国援助政策との関連、JICA 国別分析ペーパー上の位置づけ

対パキスタン国別援助方針（2012年4月）の重点分野として「人間の安全保障の確保と社会基盤の改善」が掲げられ、本事業は同方針の開発課題である「水と衛生の確保」の下、「水と衛生の確保プログラム」に位置づけられる。また、JICAは対

パキスタン・イスラム共和国国別援助方針の協力プログラム「水と安全の確保プログラム」においてパンジャブ州主要都市の上下水道整備と上下水道公社の能力強化を掲げており、本事業は本プログラムが目指す組織経営改善、財政健全性の確保に合致する。

4. 協力の枠組み

(1) 調査項目：

【基礎調査】

- 既存マスタープラン (Faisalabad Environmental Infrastructure Master Plan, 1993) のレビュー
- 既存資料及び情報の収集・分析
- 水質調査 (水源、排水路/公共用水域・下水流入水・処理水、工場排水)
- 住民意識調査 (社会経済調査)
- 上下水道・雨水排水事業の課題の整理

【マスタープラン策定】

上水道

- 上水道計画策定の基本方針、目標等の設定
- 上水道計画対象区域の設定
- 計画基本諸元 (人口、原単位に基づく生活用水量、その他水量 (産業用水量) 等) の設定
- 水需要予測
- 水源計画
- 水理解析 (管網計算)
- 上水道管路計画 (導水管、送水管、配水管)
- 配水タンク、ポンプ施設計画
- 浄水場計画
- 戦略的環境アセスメントの考え方に基づいた環境社会影響も含めた代替案の比較検討
- 段階的上水道整備計画
- 概算事業費の算定
- 経済・財務評価
- 上水道 GIS 更新 (将来計画のオーバーレイ)
- 優先プロジェクトの提案・評価
- 優先プロジェクトの予備的設計
- 優先プロジェクトの環境社会影響項目のスコーピング

下水道・雨水排水

- 下水・雨水排水計画策定の基本方針、目標の設定
- 下水道・雨水排水計画対象区域の設定
- 下水道計画対象区域以外の衛生施設の設定
- 下水道整備による公共用水域水質改善効果定量化
- 公共用水域/主要排水路の目標水質の設定
- 計画基本諸元 (人口、水量、水質等) の設定
- 下水幹線管渠計画及び予備的設計
- 下水処理場計画及び予備的設計
- 雨水排水計画及び予備的設計
- 戦略的環境アセスメントの考え方に基づいた環境社会影響も含めた代替案の比較検討
- 段階的下水道整備計画とそれぞれの段階における公共用水質改善効果の検討
- 概算事業費の算定
- 経済・財務評価
- 下水道 GIS 更新 (将来計画のオーバーレイ)
- 優先プロジェクトの提案・評価
- 優先プロジェクトの環境社会影響項目のスコーピング

上下水道事業体組織・財政

- 組織・経営改善計画
- 財務計画

【上水道事業に関するパイロット活動】

- パイロット活動計画の策定
- パイロットエリアの選定
- パイロットエリアの水理的分離
- 給水サービスの向上
- 量水器設置の促進活動
- 漏水探査・修理活動
- 違法接続防止活動
- 料金徴収率向上活動
- 検針員のトレーニング
- 効果の評価・提言

(2) アウトプット (成果) :

成果1 : 2038年を目標年次としたファイサラバードにおける上下水道・雨水排水マスタープランが作成される。

成果2 : パイロット活動を通じ、作成されたマスタープランが実践的に活用されるための施策が示される。

(3) インプット (投入) : 以下の投入による調査の実施

(a) コンサルタント : 合計 120M/M

上下水道 M/P 策定 (各 1 名で総勢 15 名)

- 1) 総括／上水道計画／上水道事業運営
- 2) 上水道管路計画／水理解析 (管網計算)
- 3) 浄水場計画
- 4) 水理地質
- 5) 下水・雨水排水計画
- 6) 下水管渠／雨水排水路計画
- 7) 下水処理施設計画
- 8) 機械計画
- 9) 電気設備計画
- 10) 事業費積算／施工計画
- 11) 組織／運営／制度
- 12) 料金徴収及び顧客関係／社会開発 (住民啓発)
- 13) 経済・財務評価
- 14) 環境・社会配慮
- 15) GIS データベース構築

パイロット活動 (各 1 名で総勢 2 名)

- 1) 無収水削減対策
- 2) 漏水調査・修理

(b) その他 研修員受入れ :

水道事業運営に係る本邦研修・第3国研修 (カンボジア国プノンペン等) 8名程度を想定。

5. 協力終了後、提案計画により達成が期待される目標

ファイサラバード市の上下水道・雨水排水環境が改善される

6. 外部要因

(1) 協力相手国内の事情

- (a) 政策的要因 : 政権交代等により、マスタープランの中で提案される優先事業の優先度が低下しない。
- (b) 行政的要因 : 当該分野に対する予算が適切に配分される。
- (c) 社会的要因 : 本調査の実施に必要な協力 (工場への立入検査等) が得られる。
- (d) 社会的要因 : 施策・事業の実施 (違法接続の防止活動、新規水源開発等) に対して住民反対運動が起こらない。

(2) 関連プロジェクトの遅れ

- (a) 本事業で作成されるマスタープランに取り込まれる、現在計画中の水源開発・施設整備等の諸事業 (フランスによる協力等) が遅延しない。

7. 貧困・ジェンダー・環境等への配慮

(1) 貧困・ジェンダーへの配慮

本プロジェクトの中で水道料金制度の改善に係る提言等を行う場合は、貧困世帯が水へのアクセスから排除される等負の影響を受けることのないよう、貧困世帯の経済社会状況等につき調査を行い、適切な対策を検討する。また、女性は家庭における水の主な使用者となっていることを踏まえ、本事業にて住民による水資源の管理・利用状況の調査を行う場合には、男女双方に調査を実施する等ジェンダーへの配慮を行う。

(2) 環境社会配慮

(a) カテゴリ分類：B

(b) 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。

(c) 環境許認可：本調査にて確認

(d) 汚染対策：本調査にて確認

(e) 自然環境面：本調査にて確認

(f) 社会環境面：本調査にて確認

(g) その他、モニタリング：本調査にて確認

(3) 気候変動対策

対象地域は乾燥地帯であり、気温上昇により灌漑用水量の増大が懸念される。また、洪水や暴風雨の規模や頻度の増大による浸水の頻発、これに伴う伝染病の蔓延、地下水・飲料水の水質悪化等、気候変動による影響が懸念される。本事業は、上下水道・排水の運営改善や施設投資に係る総合的なマスタープランを作成することにより、対象地域における上下水道・排水環境の改善に寄与するものであることから、気候変動への適応に資する。

8. 過去の類似案件からの教訓の活用

「アルメニア国地方給水・下水システム改善計画調査」(2007年2月～2009年3月)では、上下水道施設等の維持管理に関し、関係者(政府機関、民間セクター、住民等)の役割分担が明確でないと、施設の保守管理が適切に行われなるとの教訓を得ている。本事業では、維持管理に係る関係者の役割分担や能力向上等の検討を行い、持続性の高い運営・維持管理体制を立案する。

また、プロジェクト研究「統合水資源における援助アプローチの検討-全国水資源マスタープランのレビュー」(2011年)では、実現可能性の高い水資源開発計画の検討に際し、①上下水道、灌漑、治水等のステークホルダーとの計画段階からの合意形成が必要である、②過大な計画とならないよう、実施機関の対応能力を踏まえた検討を行うべきである、との教訓が得られている。本事業では、前者について、ファイサラバードにおける水資源に係るステークホルダーである灌漑局等とWASA-Fによる協議・合意形成が円滑になされるよう配慮するとともに、計画の初期段階から、他ドナーを含めたステークホルダーとも協議を行い、計画の活用を確保するよう留意する。また、後者について、設備投資計画の検討に際しては、複数の検討シナリオの提示、実施機関の対応能力を踏まえて各候補事業の優先順位付けを行い、他国機関等からの資金調達可能性含めた相手国の財政状況に応じた選択の幅を持たせるよう留意する。併せて、公的資金だけでは対応しきれないインフラ整備については、パキスタンにおけるPPPに係る動向を調査の上、民間資金・技術の活用可能性等を検討する。

9. 今後の評価計画

(1) 事後評価に用いる指標 (提案計画の活用状況)

- 本事業で作成されるマスタープランに基づき、自己資金や、JICA、他ドナー等支援による事業化が検討される
- ファイサラバード都市計画に対し、本調査結果が反映される
- パンジャブ州政府により、本調査にて提案された優先プロジェクトの実施が計画される、また、そのための予算措置が行われる
- マスタープランが実践的に活用されるための施策が実施される

(2) 上記(1)を評価する方法および時期

- 事業終了3年後 事後評価