

国名 パキスタン	<b>グジュランワラ下水・排水能力改善計画</b>
-------------	---------------------------

**I 案件概要**

事業の背景	グジュランワラ市は、パキスタンのパンジャブ州第4の都市であり、産業都市として、また州内の農作物の流通拠点として重要な位置づけにある。グジュランワラ市では、急速な人口流入に伴い、社会経済インフラの再整備が必要な状況にあった。下水・排水システムは、管渠への汚泥・廃棄物等の堆積や、排水ポンプ設備の経年劣化や頻発する停電時のポンプ停止によって排水能力が低下し、冠水被害が頻発していた。雨水排水システムに関しては、街渠や側溝の排水能力不足から、大雨の際には窪地や低平地において長時間の湛水(8~48時間)が発生していた(数値は事前評価時)。		
事業の目的	本事業は、パキスタンのグジュランワラ市において、下水・排水管渠維持管理用の機材を更新し、効率的かつ持続的な清掃作業計画策定に係る技術支援を実施することにより、グジュランワラ市内の下水・排水機能の強化を図り、もって市内の下水・雨水による冠水及び冠水被害の軽減に寄与することを目的とする。		
実施内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>事業サイト：パンジャブ州グジュランワラ市</li> <li>日本側：(1)清掃・汚泥除去機材（高圧洗浄車2台、汚泥吸引車4台、クラムシェル1台、バックホウ2台、ダンプトラック10台、ピックアップトラック3台、安全機器一式、ウィンチマシーン7組、牽引式自吸式ポンプ15台）、及び8カ所の排水ポンプ場用の排水ポンプ14台・発電機14台の調達に必要な無償資金の供与、(2)グジュランワラ上下水道公社(WASA)に対する技術支援（無償資金協力のソフトコンポーネント）</li> <li>相手国側：ポンプ場施設へのアクセス道路の補修と維持管理、機材用の駐車場と倉庫、部品管理室等</li> </ol>		
事業期間	交換公文締結日 2014年11月13日	事業完了日	2016年12月21日（ソフトコンポーネント完了日）
	贈与契約締結日 2014年11月13日		
事業費	交換公文供与限度額・贈与契約供与限度額：1,031百万円		実績額：847百万円
相手国実施機関	グジュランワラ上下水道公社(WASA)		
案件従事者	本体：双葉インターナショナル株式会社、株式会社西島製作所 コンサルタント：株式会社建設技研インターナショナル		

**II 評価結果**

【評価の制約】

- 新型コロナウイルス感染症の拡大に伴う移動の制限により、サイト訪問、機材の視察、及びWASAグジュランワラとの対面の議論と情報収集を行うことができなかった。情報は質問票、電話、電子メール等によって収集した。

【留意点】

- 定量的効果の指標の目標年は、事業事前評価表では事業完成3年後の2020年（本事業は2017年に完成予定であった）に設定されているが、本事業は2016年12月に完成したため、実際の目標年は2019年である。よって、本事後評価では目標年を2019年に設定した。
- 事業事前評価表で設定された定量的効果の指標のうち、指標4（「雨季の市街地冠水時間」）と指標5（「冠水・汚泥の苦情件数」）は、本事業のアウトカムである「下水・排水機能の強化」の論理的帰結であると考えられるため、本事業の「想定されたインパクト」の検証に用いた。定量的効果については、調達機材の活用状況も検証した（補完情報1）。
- 事業事前評価表記載の定性的効果の1つ（「下水や雨水の冠水減少による衛生環境の改善」）は、「下水や雨水の冠水減少」と「衛生環境の改善」の2つの部分から構成される。うち、「下水や雨水の冠水減少」は、本事業のアウトカムの論理的帰結であるため、本事業の「想定されたインパクト」とみなした。一方、「衛生環境の改善」は「下水や雨水の冠水減少」の結果であるため、事前評価の時点で期待されたその他の正のインパクトとみなした。定性的効果については、本事業のソフトコンポーネントの効果を検証するために、「清掃作業計画の利用と更新」（補完情報2）及び「機材維持管理マニュアル及び安全マニュアルの活用」（補完情報3）に関する情報を用いた。

**1 妥当性**

【事前評価時のパキスタン政府の開発政策との整合性】

事前評価時、パキスタン政府は、「ビジョン2025」（2014年）に掲げるように、安全な水の供給と衛生向上を優先課題としており、本事業は同政府の開発政策と整合性があった。

【事前評価時のパキスタンにおける開発ニーズとの整合性】

「事業の背景」で示したように、本事業は、事前評価時、グジュランワラ市の下水・排水能力改善というパキスタンの開発ニーズと整合性があった。

【事前評価時における日本の援助方針との整合性】

事前評価時、「対パキスタン・イスラム共和国国別援助方針」（2012年）の3つの重点分野の1つである「人間の安全保障の確保と社会基盤の改善」の中に、「特に都市部における水と衛生の改善に資する援助」が含まれており、本事業は日本の援助方針と一致していた。

【評価判断】

以上より、本事業の妥当性は高い。

## 2 有効性・インパクト

### 【有効性】

グジュランワラ市における下水・排水機能の強化という本事業の目的は、目標年（2019年）に達成された。定量的効果については、主要調達機材のほとんど（72台中67台<sup>1</sup>）が利用されていた。指標1と2は、それぞれ目標値の86%、94%を達成し、指標3は目標値の94%を達成した<sup>2</sup>。定性的効果については、本事業のソフトコンポーネントによる効果が発現し、継続した。WASA グジュランワラは、移転された手法に基づいて下水道と排水路の詳細な清掃作業計画を作成し、作成した作業計画に従って清掃活動を実施した。本事業のソフトコンポーネント下で作成した機材維持管理マニュアルと安全マニュアルも活用された。本事業で調達したバックホウやクラムシェルが排水路の汚泥除去に広く活用され、設置した14台の排水ポンプによって排水能力が向上したため、下水道管と排水路の水流量が増加し、最終的に下水の排水量増加につながった。

### 【インパクト】

市街地の窪地と低地における雨季の冠水時間は、窪地に排水装置が設置されたことにより、事前評価時に想定された通り、目標年に5～7時間（目標値は24時間以下）に減少した。冠水時間の減少、対象排水ポンプ場の排水能力向上、及び汚泥除去量の増加によって、冠水・汚泥の苦情件数は5,500件に減少した（目標値は5,000件以下）。本事業で強化した下水・排水機能は下水・雨水による冠水の軽減に寄与し、本事業完成後はグジュランワラ市の市街地で大規模冠水が発生していないことから、冠水による被害も減少した。また、適切でタイムリーな排水による適切な雨水処理と下水の清掃によって、グジュランワラ市の衛生環境は、事前評価時に期待されたように改善した。一方、負のインパクトは見られなかった。

### 【評価判断】

よって、有効性・インパクトは高い。

### 定量的効果

指標*	基準年 2014年 計画年	目標年 2019年 事業完成3年後	実績値 2017年 事業完成1年後	実績値 2018年 事業完成2年後	実績値 2019年 事業完成3年後
指標1：汚泥の除去量（下水管渠）（m <sup>3</sup> /年）	6,000	17,000	9,500	12,300	14,600
指標2：汚泥の除去量（排水路）（m <sup>3</sup> /年）	0	12,000	8,600	9,800	11,300
指標3：停電時の排水ポンプ能力（cusec）** <sup>3</sup>	115	289	215	235	273

出所：事業事前評価表、WASA グジュランワラ

\*基準値及び目標値の計算根拠は既存文書には記されていない。

\*\*停電時における8カ所の対象排水ポンプ場（Alam Chowk、Khayali、Nowshera Sansi、People Colony、PMU、Rajkot、Samanabad、及びMughal pura）の排水ポンプ能力合計。

### 想定されたインパクト

指標	基準年 2014年 計画年	目標年 2019年 事業完成3年後	実績値 2017年 事業完成1年後	実績値 2018年 事業完成2年後	実績値 2019年 事業完成3年後
指標4：雨季の市街地冠水時間（時間）	8～48	24以下	18～20	8～10	5～7
指標5：冠水・汚泥の苦情件数（件/年）	10,000以上	5,000以下	7,800	7,000	5,500

出所：事業事前評価表、WASA グジュランワラ

## 3 効率性

事業費、事業期間ともに計画内に収まった（計画比：82%、96%）。本事業のアウトプットは計画通り産出された。よって、本事業の効率性は高い。

## 4 持続性

### 【制度・体制面】

WASA グジュランワラは、グジュランワラ市の上下水道サービスの運営・維持管理を引き続き管轄していた。その体制は、事前評価時の想定のように上下水道の各業務を担当する2つサービス部署には分かれていなかったが、既存の体制に特に問題はなく、2つの技術部署（エンジニア部及び運営・維持管理部）が引き続き上下水道サービスの運営・維持管理を担当していた。2020年12月時点で本事業の調達機材の運転・維持管理（O&M）には計450名が配置されていた。O&Mに係る技術職員・熟練職員は、引き続き全体的に不足していたが<sup>4</sup>、調達機材のO&M担当職員数（計450名）は事前評価時の計画数（計395名）より多く、また、「2 有効性・インパクト」で示したように本事業の目的は達成され、想定されたインパクトも発現していたことから、必要最低限の人員が確保されていた。

<sup>1</sup> 残りの機材については、「4 持続性」の【運営・維持管理の状況】を参照。

<sup>2</sup> 指標1と2が100%達成されなかったのは、主にそのためのマンパワーと機材が十分でなかったことによる。職員数は事前評価時から増加し（「4 持続性」の【制度・体制面】参照）、本事業の調達機材もほとんどが活用されていたが、WASA グジュランワラの管轄地域が2018年に94km<sup>2</sup>から160km<sup>2</sup>に拡大したため、目標を100%達成するにはまだ十分ではなかった。（たとえば、管轄地域内の移動に時間がかかることにより、汚泥除去の作業時間が短縮された）。なお、指標3が100%達成されなかった理由は確かめられなかった。

<sup>3</sup> 排水ポンプ能力の合計が毎年変化した理由は確かめられなかった。

<sup>4</sup> 事前評価時においても技術職員を含めた職員が不足していたが、WASA グジュランワラは既存職員で運営を維持していく計画だった。事業完成後、管轄地域の拡大に伴って職員数は増加したが、熟練・技術職員の全体的な不足は続いていた。なお、WASA グジュランワラは、O&M全般を適切に行うために、パンジャブ州政府住宅開発・公衆衛生局に熟練職員雇用のための予算を要求しており、事後評価時点で、協議中だった。

## 【技術面】

WASA グジュランワラには、本事業の効果を維持するために必要な技術的能力が備わっていた。本事業のソフトコンポーネントで研修を受けた副部長、部長補佐、及び副技師は、引き続き WASA グジュランワラに勤務しており、本事業で向上した技術・知識及び本事業で策定したマニュアルを用いて、引き続き、当初管轄地域（事前評価時及び事業実施時の管轄地域）の清掃作業計画と予防的機材管理計画を策定していた。その他の O&M 担当職員は、本事業のマニュアルに基づく予防的維持管理計画作業スケジュールの作成・実施を通じて、調達機材の適切な O&M に必要な技術と知識を維持していた。さらに、JICA の技術協力「パンジャブ州上下水道管理能力強化プロジェクト」（2015 年～2018 年）の下で設立されたパンジャブ WATSAN（水と衛生）アカデミー<sup>5</sup>において、O&M に関する研修が受講可能であり、これまでに約 15 人の職員が研修を受けた。

## 【財務面】

本事業の調達機材の O&M 予算はパンジャブ州政府住宅開発・公衆衛生局から手当されていた。過去 3 年間の年間予算は、事前評価時の O&M 費用の見積額（32 百万ルピー）より多く、下表の通り、年間支出をカバーしていた。WASA グジュランワラの全体的な財務状況はよくなかったが、本事業の調達機材の O&M については十分な予算が確保された。

<WASA グジュランワラにおける本事業調達機材の O&M 予算と支出>（単位：百万ルピー）

	2017/18 年	2018/19 年	2019/20 年
(1) 調達機材の O&M 予算合計	38	41	35
(2) 調達機材の O&M 支出合計	18	21	12

出所： WASA グジュランワラ

## 【運営・維持管理の状況】

本事業の主要調達機材のほとんどが良好な状態で活用されていた。事後評価時に活用されていなかった機材は、修理中か 2020/21 年度の予算見積りに修理予算が計上されていた。必要な部品と消耗品は適切に調達され、管理されていた。

## 【評価判断】

よって、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

## 5 総合評価

本事業により、グジュランワラ市の下水・排水機能の強化という目的が達成され、下水・雨水による冠水及び冠水被害の軽減という想定されたインパクトの発現が認められた。持続性に関しては、調達機材の運転・維持管理に最低限必要な人員と必要な予算が確保されており、WASA グジュランワラは本事業効果の維持に必要な技術力を有していたことから、実施機関の制度・体制面、技術面及び財務面において、特に問題はみられなかった。以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は非常に高い。

## III 提言・教訓

### 実施機関への提言：

- WASA グジュランワラは、調達機材の適切な O&M・故障機材の修理を確実にを行い、全ての調達機材を耐用年数まで活用できるように、予防的な維持管理計画を継続的に更新・実行すること。
- WASA グジュランワラは、維持管理に係る熟練職員が全体的に不足している状況下でも、本事業の調達機材の運転・維持管理に必要な最小限の人員を確保し続けること。また、全体的な熟練職員不足を補うために、住宅開発・公衆衛生局との協議を続けること。
- WASA グジュランワラは、パンジャブ WATSAN（水と衛生）アカデミーとの連携を継続し、職員がアカデミーにおける運転・維持管理研修に継続的に参加し、研修を通じて運転・維持管理の技術・知識を強化できるよう努めること。
- WASA グジュランワラは、全体的な財務状況が厳しい場合でも、引き続き、本事業の調達機材の運転・維持管理に必要な予算を確保すること。また、運営・維持管理全般に必要な予算を確保するため、住宅開発・公衆衛生局との協議を続けること。また、WASA グジュランワラの料金徴収率は本事業前は低かったが、本事業によりサービスが大幅に向上したため、より多くの顧客から料金を徴収できるようになったと考えられ、WASA グジュランワラは料金徴収率を上げて収入を増やすよう努めること。
- WASA グジュランワラは、本事業完了後に拡大した管轄地域へのサービスを拡大するために、熟練職員と予算を確保する必要がある。また、本事業で移転された技術を活用して適切な清掃・汚泥除去計画を作成する必要がある。



2016 年に本 JICA 無償資金協力事業で WASA グジュランワラに調達されたダンプトラック及び汚泥吸引車



2016 年 12 月 3 日に行われた本事業の機材引き渡し式

<sup>5</sup> アルジャザリアアカデミーとして知られる。