

パキスタン・イスラム共和国  
ムルタン上下水道公社

パキスタン・イスラム共和国  
ムルタン下水・排水能力改善計画

準備調査報告書

2022年2月

独立行政法人  
国際協力機構(JICA)

日本テクノ株式会社  
株式会社 NJS  
株式会社 日水コン

|        |
|--------|
| 環境     |
| CR(1)  |
| 22-018 |



## 序 文

独立行政法人国際協力機構は、パキスタン・イスラム共和国のムルタン下水・排水能力改善計画に係る協力準備調査を実施することを決定し、同調査を日本テクノ株式会社（共同企業体、株式会社NJS、株式会社日水コン）に委託しました。

調査団は、令和3年3月から令和3年12月までパキスタン・イスラム共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

令和4年2月

独立行政法人国際協力機構  
地球環境部  
部長 岩崎 英二



## 要 約



# 要 約

## 1. 国の概要

パキスタン・イスラム共和国 (Islamic Republic of Pakistan) (以下、「パ」国という。) は南西アジアに位置し、東はインド、西はイランとアフガニスタン、南はアラビア海に面し、国土面積は 79.6 万 km<sup>2</sup> (日本の約 2 倍) である。イスラマバードを首都として、本調査対象地域であるムルタンのあるパンジャブ州、シンド州、バロチスタン州、ハイバル・パフトゥンハー州、北方地域から構成される。同国総人口は 2.2 億人 (年人口増加率 2.0%) (UNFPA 世界人口白書 2020)、その 2/3 を地方人口が占める。

「パ」国の気候は基本的に温帯夏雨気候、ステップ気候と砂漠気候の三つからなり、北部と中部は夏に暑く冬に寒く、南部は海洋性の比較的温暖な気候である。年間降水量は 250 ミリメートルから 1250 ミリメートル程度で、降雨はモンスーン期に集中している。

実質 GDP は、約 3,145 億ドル (2018 年、世界銀行) で、農業と繊維産業が主要な産業である。

## 2. プロジェクトの背景、経緯および概要

対象地域となるムルタン市街地は 206 万人 (2017 年国勢調査) の人口規模を持つ、パンジャブ州南部の中心地である。ムルタンの下水道施設の多くは 1970 年代以降に整備され、既設の下水管のうち約 48% が布設から 30 年を超えている。また、人口増化に伴う下水流量の増加と下水道施設への泥砂やゴミの堆積による流下能力の低下により、市街地で下水の溢水による道路の冠水が恒常的に複数個所で発生し、汚水による道路封鎖や衛生上の問題が生じている。下水については、国家衛生政策 (National Sanitation Policy, 2006)、パンジャブ州都市上水道・衛生政策 (Punjab Urban Water Supply and Sanitation Policy, 2007) に基づき国家レベル、州レベルそれぞれで衛生関連施設の整備を目指しており、ムルタンの下水セクターにおける上記のような問題の解決が課題となっている。

そのような状況から、ムルタンの下水道・排水セクターについては、本準備調査に先立ち国際協力機構 (JICA) による「パキスタン国上下水道・排水セクターにかかる情報収集・確認調査 (2019-2021 年)」が実施され、「ムルタン下水・排水能力改善計画」(以下、「本プロジェクト」という。) が計画される背景となった。本プロジェクトは、下水管・排水路の維持管理に必要な清掃機材や排水ポンプなどの機材を整備・更新することにより、同地域の下水道サービスの向上を図り衛生環境の改善に寄与することで、上記の開発課題に対応するものである。

## 3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

本プロジェクトのための協力準備調査として、2021 年 7 月 1 日から遠隔による現地調査

を開始し(2020年から全世界に広がった COVID-19 によるパンデミックの影響による対応)、同年 8 月 20 日から 9 月 18 日まで現地に調査団を派遣して、本プロジェクトの実施機関であるムルタン上下水道公社 (Water and Sanitation Agency, Multan) (以下、「WASA-M」という。)をはじめとする現地政府関係者と要請内容につき協議すると共に現地踏査を行った。その結果、現地の実情から必要とされる機材内容と数量の検討を行い、次の表に示す機材の調達につき先方政府と合意した。

計画機材一覧

| 機材名          | 仕様概要等  | 目的                    | 数量   | 備考                          |
|--------------|--|-----------------------|------|-----------------------------|
| 1) 下水管清掃用機材  |  |                       |      |                             |
| ① 高圧洗浄車      | タンク容量 4m <sup>3</sup> 以上<br>吐出し量 200 Lit/分以上<br>稼動時圧力約 20 MPa                  | 下水管路清掃                | 18 台 | 要請から変更なし                    |
| ② 汚泥吸引車      | タンク容量 4m <sup>3</sup> 以上<br>最高吸引圧力-96 kPa 前後<br>最高吸引風量約 20 m <sup>3</sup> /min | 下水管路清掃                | 18 台 | 要請から変更なし                    |
| ③ 小型管路洗浄機    | バンタイプ小型車載型   | 下水管路清掃                | 9 台  | 牽引式から自走可能な車載式に変更            |
| 2) 管路調査診断用機材 |  |                       |      |                             |
| ① 挿入式 TV カメラ | 挿入式ポータブル   | 下水管閉塞原因調査             | 3 台  | 変更なし                        |
| ② 管口カメラ      | テレスコピック式ポータブル  | 清掃作業完了後の状態確認          | 9 台  | 変更なし                        |
| ③ 止水プラグ      | 内径 8"–36"に対応   | 下水管止水                 | 36 式 | 空気式                         |
| 3) 排水路清掃用機材  |  |                       |      |                             |
| ① 小型バックホウ    | ホイールタイプ<br>バケット 0.2~0.3m <sup>3</sup>  | 汚泥・堆積物除去              | 3 台  | 現地調査により小型へ変更                |
| ② クラムシェル     | クラムバケット約 0.3m <sup>3</sup><br>装着 16t トラッククレーン                                  | 汚泥・堆積物除去              | 2 台  | 要請から変更ないが調査結果から母機仕様をクレーンに変更 |
| ③ ダンプトラック    | 積載量 2t クラス   | 汚泥・堆積物運搬              | 5 台  | 要請 4t4 台から変更                |
| ④ ホイールローダー   | バケット 0.2~0.3m <sup>3</sup>   | 下水排水路・下水管から除去したゴミ等の積込 | 3 台  | 要請時のフォークリフトからの変更            |



| 機材名              | 仕様概要等                                  | 目的                                   | 数量         | 備考  |
|------------------|--|--------------------------------------|------------|---|
| 4) 排水機材          |  |                                      |            |   |
| ① 排水ポンプセット       | 4-5cfs: 10<br>2-4cfs: 32<br>-1 cfs: 10 | 溢水時の排水、<br>下水管清掃時お<br>よび布設替え時<br>の水替 | 52 セッ<br>ト | 下水管清掃時に<br>必須となるため<br>要請 26 セットか<br>ら 52 セット  |
| 5) 運搬車両          |  |                                      |            |   |
| ① トラッククレーン       | ラフテレーンクレーン 16<br>t 吊                   | 重量機材移動                               | 1 台        | 要請 2 台から 1 台<br>に減                            |
| ② クレーン付トラック      | 4t 積, 2.9t 吊                           | 資機材運搬                                | 1 台        | トラッククレー<br>ンの使用目的を<br>勘案しトラック<br>クレーン減の代<br>替 |
| ③ ピックアップトラッ<br>ク | ダブルキャビン                                | 清掃用資機材運<br>搬<br>職員の移動                | 5 台        | 変更なし  |

上記機材の調達に加え、そのための詳細設計と調達監理に関わるコンサルタント業務および機材のより有効な活用を促すためのソフトコンポーネントを実施する。

#### 4. プロジェクトの工期及び概略事業費

本プロジェクトは、日本政府とパキスタン政府の間で交換公文 (Exchange of Notes) (以下、「E/N」という。) が締結された後、贈与契約 (Grant Agreement) (以下、「G/A」という。) を締結して日本政府の無償資金協力によって実施される。プロジェクトの実施は、E/N 締結から入札業務を含む実施設計がおよそ 5 ヶ月、機材の製作、調達、ソフトコンポーネントの完了までおよそ 14 ヶ月を見込んでいます。

本プロジェクトの概略事業費は、13.01 億円 (日本の無償資金協力により実施される部分が 12.36 億円、「パ」国側負担分が 0.65 億円) となる。

#### 5. プロジェクトの評価

本プロジェクト実施による妥当性及び有効性は以下の通りである。

##### 【妥当性】

本プロジェクトの実施により裨益するのは、貧困層を含む一般市民であり、ムルタン市街地の住民約 206 万人が直接的、間接的な受益者となる。

汚水の溢水による不衛生な状況の根絶を目指す本プロジェクトは、民生の安定と住民の生活改善に大きく寄与するものであり、また、市街地で日常的に汚水の溢水が発生して市民からの苦情が絶えない状況の改善を目的とする本プロジェクトの緊急性は非常に高いもの

である。

本プロジェクトは、衛生関連施設の整備を目指している国家レベル、州レベルそれぞれの方針と合致するものであり、本プロジェクトによる下水道施設の維持管理能力の向上は、今後進められる下水道整備の持続性を担保するものとして、それら政策に欠かせないものと位置づけられる。

#### 【有効性】

設定した定量的効果を次の表に示す。

定量的効果の基準値と目標値

| 指標名              | 基準値<br>(2021年実績値)     | 目標値<br>(2027年)        |
|------------------|-----------------------|-----------------------|
| 下水管内堆積物除去距離 (km) | 4.1 km/年              | 約 230 km/年            |
| 排水ポンプセット緊急時排水能力  | 140 m <sup>3</sup> /分 | 392 m <sup>3</sup> /分 |

定性的効果は次の通り。

- ・ 浸水、冠水被害の軽減により、それらに起因する水系伝染病罹患の危険性が減じられる
- ・ 道路の冠水や市街地の浸水により阻害されていた市民の経済・社会活動が活発になる
- ・ 廃棄物の放置や慢性的な冠水状態が改善されることにより市内の衛生環境が改善する
- ・ 下水道サービスに対する市民の満足度が向上する

# 目 次

|       |  |
|-------|--|
| 序文    |  |
| 要約    |  |
| 目次    |  |
| 位置図   |  |
| 写真    |  |
| 図表リスト |  |
| 略語集   |  |

|         |                           |      |
|---------|---------------------------|------|
| 第1章     | プロジェクトの背景・経緯              | 1-1  |
| 1-1     | 当該セクターの現状と課題              | 1-1  |
| 1-1-1   | 現状と課題                     | 1-1  |
| 1-1-2   | 開発計画                      | 1-1  |
| 1-1-3   | 社会経済状況                    | 1-2  |
| 1-2     | 無償資金協力の背景・経緯および概要         | 1-2  |
| 1-2-1   | 要請の背景・経緯                  | 1-2  |
| 1-2-2   | 要請の概要                     | 1-5  |
| 1-2-3   | プロジェクトの位置づけ               | 1-6  |
| 1-3     | 我が国の援助動向                  | 1-7  |
| 1-4     | 他ドナーの援助動向                 | 1-8  |
| 第2章     | プロジェクトを取り巻く状況             | 2-1  |
| 2-1     | プロジェクトの実施体制               | 2-1  |
| 2-1-1   | 組織・人員                     | 2-1  |
| 2-1-2   | 財政・予算                     | 2-5  |
| 2-1-3   | 技術水準                      | 2-8  |
| 2-1-4   | 既存施設・機材                   | 2-9  |
| 2-1-4-1 | 機材・車両                     | 2-9  |
| 2-1-4-2 | 下水ポンプ場 (Disposal Station) | 2-10 |
| 2-2     | プロジェクトサイトおよび周辺の状況         | 2-16 |
| 2-2-1   | 関連インフラの整備状況               | 2-16 |
| 2-2-2   | 自然条件                      | 2-16 |
| 2-3     | 当該国における無償資金協力事業実施上の留意点    | 2-18 |
| 2-3-1   | 現地政府内予算申請手続き              | 2-18 |
| 2-3-2   | 通関手続きの遅延                  | 2-18 |
| 2-4     | その他 (グローバルイシュー等)          | 2-18 |
| 2-4-1   | 気候変動                      | 2-18 |

|         |                           |      |
|---------|---------------------------|------|
| 2-4-2   | ジェンダー.....                | 2-21 |
| 第3章     | プロジェクトの内容.....            | 3-1  |
| 3-1     | プロジェクトの概要.....            | 3-1  |
| 3-1-1   | 上位目標とプロジェクト目標.....        | 3-1  |
| 3-1-2   | プロジェクトの概要.....            | 3-1  |
| 3-2     | 協力対象事業の概略設計.....          | 3-1  |
| 3-2-1   | 設計方針.....                 | 3-1  |
| 3-2-1-1 | 基本方針.....                 | 3-1  |
| 3-2-1-2 | 機材数量に関する方針.....           | 3-3  |
| 3-2-1-3 | 自然環境条件に対する方針.....         | 3-3  |
| 3-2-1-4 | 調達事情に対する方針.....           | 3-3  |
| 3-2-1-5 | 運営・維持管理に対する対応方針.....      | 3-4  |
| 3-2-1-6 | 機材のグレードの設定に係る方針.....      | 3-4  |
| 3-2-1-7 | 関連法規、許認可制度に対する方針.....     | 3-4  |
| 3-2-2   | 基本計画（機材計画）.....           | 3-4  |
| 3-2-2-1 | 下水管清掃用機材.....             | 3-6  |
| 3-2-2-2 | 管路調査診断用機材.....            | 3-8  |
| 3-2-2-3 | 排水路清掃用機材.....             | 3-10 |
| 3-2-2-4 | 排水機材.....                 | 3-12 |
| 3-2-2-5 | 運搬車両.....                 | 3-13 |
| 3-2-3   | 調達計画.....                 | 3-14 |
| 3-2-3-1 | 調達方針.....                 | 3-14 |
| 3-2-3-2 | 調達上の留意点.....              | 3-15 |
| 3-2-3-3 | 調達・据付区分.....              | 3-16 |
| 3-2-3-4 | 調達監（管）理計画.....            | 3-17 |
| 3-2-3-5 | 品質管理計画.....               | 3-19 |
| 3-2-3-6 | 初期操作指導・運用指導等計画.....       | 3-19 |
| 3-2-3-7 | ソフトコンポーネント計画.....         | 3-20 |
| 3-2-3-8 | 実施工程.....                 | 3-20 |
| 3-2-4   | 安全対策計画.....               | 3-21 |
| 3-3     | 相手国側負担事業の概要.....          | 3-21 |
| 3-3-1   | 「パ」国に求められる措置.....         | 3-21 |
| 3-3-2   | 「パ」国側分担事業.....            | 3-22 |
| 3-3-2-1 | 免税措置.....                 | 3-22 |
| 3-3-2-2 | 先方側工事.....                | 3-22 |
| 3-3-2-3 | ソフトコンポーネントの受入れ.....       | 3-22 |
| 3-4     | プロジェクトの運営・維持管理計画.....     | 3-23 |
| 3-4-1   | 管理計画の WASA-M の基本的な考え..... | 3-23 |
| 3-4-2   | WASA-M の組織と運営・維持管理計画..... | 3-23 |

|         |                                      |      |
|---------|--------------------------------------|------|
| 3-5     | プロジェクトの概略事業費.....                    | 3-25 |
| 3-5-1   | 協力対象事業の概略事業費.....                    | 3-25 |
| 3-5-1-1 | 日本側負担費用.....                         | 3-25 |
| 3-5-1-2 | パキスタン側負担費用.....                      | 3-25 |
| 3-5-1-3 | 積算条件.....                            | 3-26 |
| 3-5-2   | 運営・維持管理費.....                        | 3-26 |
| 3-5-2-1 | 算定条件.....                            | 3-26 |
| 3-5-2-2 | 人件費.....                             | 3-26 |
| 3-5-2-3 | 内燃機関を有する機材の燃料費.....                  | 3-27 |
| 3-5-2-4 | 維持修理費.....                           | 3-27 |
| 3-5-2-5 | 運営・維持管理費用の試算.....                    | 3-27 |
| 第4章     | プロジェクトの評価.....                       | 4-1  |
| 4-1     | 事業実施のための前提条件.....                    | 4-1  |
| 4-2     | プロジェクトの全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項..... | 4-1  |
| 4-3     | 外部条件.....                            | 4-2  |
| 4-4     | プロジェクトの評価.....                       | 4-2  |
| 4-4-1   | 妥当性.....                             | 4-2  |
| 4-4-2   | 有効性.....                             | 4-3  |

**【資料】**

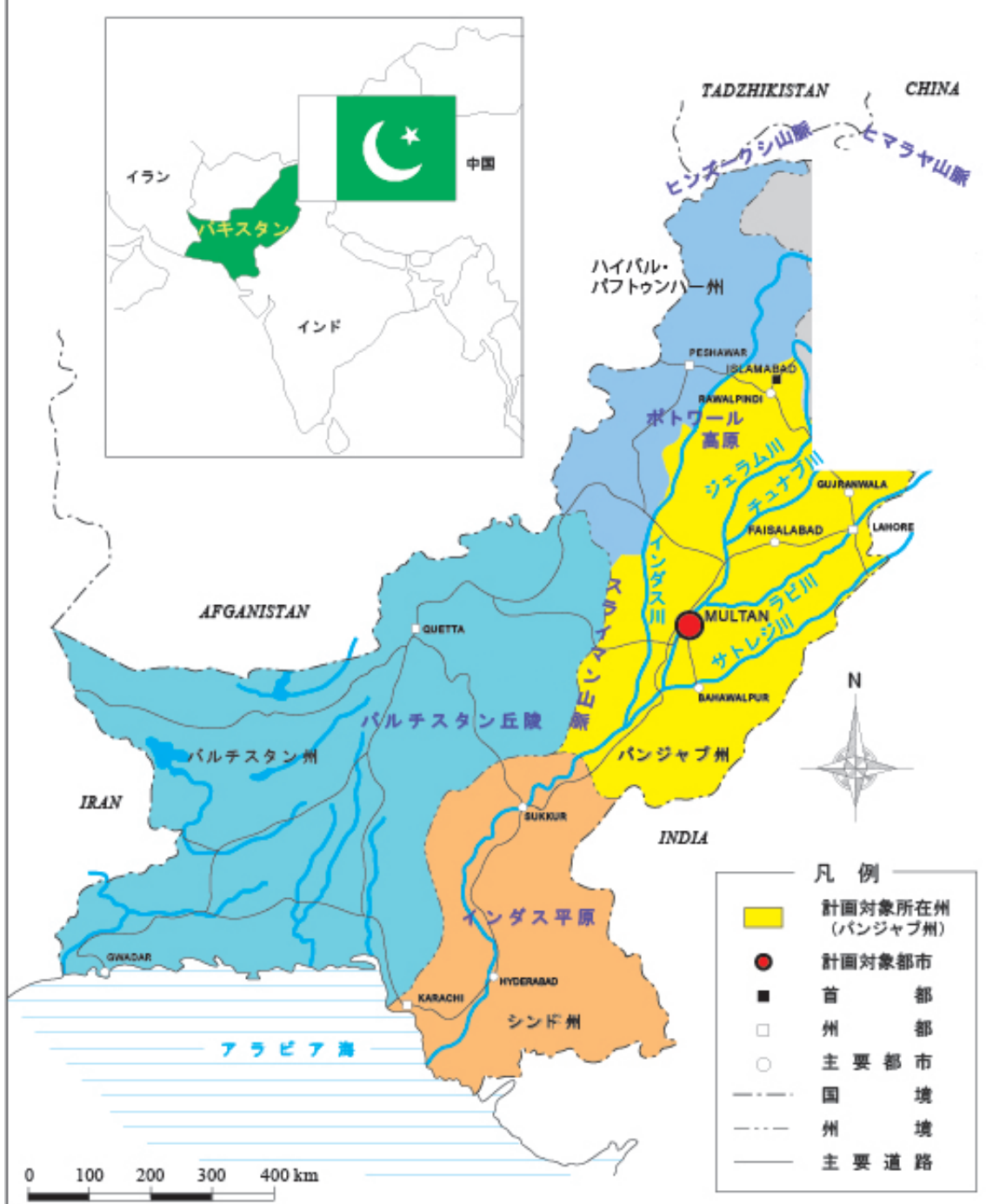
|    |   |         |
|----|---|---------|
| 1. | 調査団員・氏名.....                              | A1-1    |
| 2. | 調査行程.....                                 | A2-1    |
| 3. | 関係者（面会者）リスト.....                          | A3-1    |
| 4. | 協議議事録（M/D）                                |         |
|    | (1) 概略設計調査 協議議事録.....                     | A4-1    |
|    | (2) 概略設計説明調査 協議議事録.....                   | A4-27   |
| 5. | ソフトコンポーネント計画書.....                        | A5-1    |
| 6. | 参考資料                                      |         |
|    | (1) WASA-M 既存下水ポンプ場技術データ.....             | A6(1)-1 |
|    | (2) 進捗報告書（Project Monitoring Report）..... | A6(2)-1 |



# 位置図

パキスタン国  
ムルタン下水・排水能力改善計画

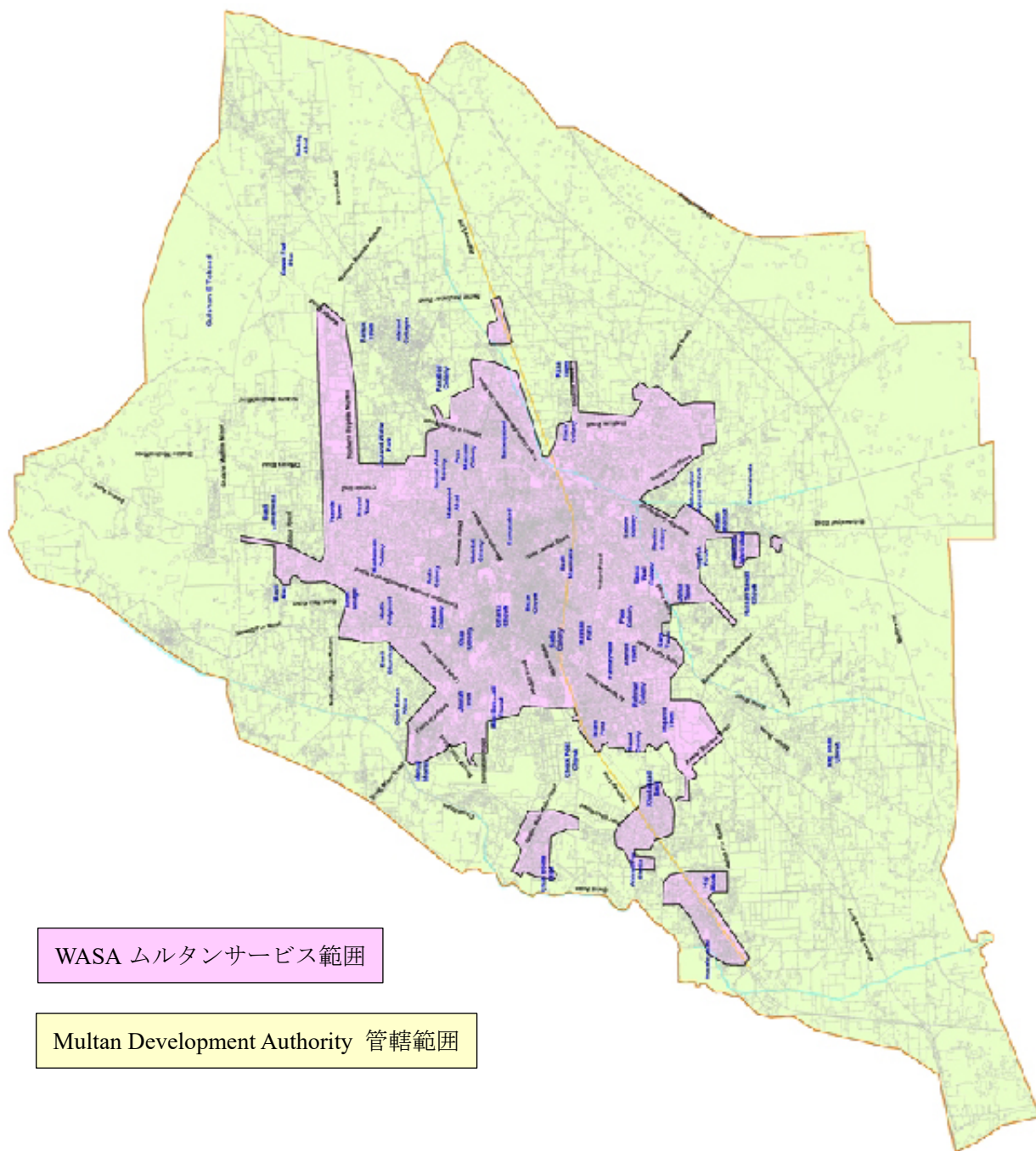
## 被援助国全体図



- 凡例
- 計画対象所在州 (パンジャブ州)
  - 計画対象都市
  - 首都
  - 州都
  - 主要都市
  - 国境
  - 州境
  - 主要道路







WASA ムルタンサービス範囲

Multan Development Authority 管轄範囲

出典：WASA-M

調査対象地域図



## 写 真 (1/3)

|  |  |
|--|--|
|   |    |
| <p>既存バックホウ<br/>左ホイールタイプ、右クローラータイプ<br/>2008年から稼働しているものの状態は良い</p>  | <p>幹線排水路（Sullage Carrie）伏越し部の状況<br/>左写真のバックホウにより溜まったゴミを取り除き、水分を飛ばしてMWMCが処分場へ運ぶ</p>   |
|    |   |
| <p>既存高圧洗浄車<br/>老朽化が進み、噴射水圧など性能が落ちているが、修理を繰り返し現在も使用中</p>  | <p>既存汚泥吸引車<br/>高圧洗浄車同様に老朽化が進んでいるところ、同様に修理しつつ再塗装も行い現在も使用中</p>                         |
|   |  |
| <p>高圧洗浄車（左）と汚泥吸引車（右）の利用状況（2019年12月情報収集確認調査団撮影）<br/>下水の溢水により冠水した道路でマンホールから先ず作業員が竹竿で突ついで詰まりの解消を試み水が引かない場合は洗浄車が突つき、溢れている水を吸引車が吸う対処療法的な使用をしている</p> |  |

## 写 真 (2/3)

|   |  |
|---|--|
|    |    |
| <p style="text-align: center;">既存排水ポンプセットの利用状況 1</p>                                | <p style="text-align: center;">排水ポンプセットの利用状況 2</p>                                   |
| <p>下段の下水・雨水の溢水・冠水地点 2 下流にあるマンホールからさらに下流へ排水している</p>                                  | <p>管頂崩壊が発生した地点の布設替えを実施中に、水替え工に利用している</p>   |
|   |   |
| <p style="text-align: center;">下水・雨水の溢水・冠水地点 1</p>                                  | <p style="text-align: center;">左写真道路脇の下水管への流入口</p>                                   |
| <p>冠水が頻発する地点の 1 箇所<br/>冠水時には反対車線も含め水に浸かる</p>  | <p>降雨により道路からの排水が集まり道路下の下水管へ流入し、堆積物により流下せず冠水する</p>                                    |
|  |  |
| <p style="text-align: center;">下水・雨水の溢水・冠水地点 2</p>                                  | <p style="text-align: center;">下水マンホール内</p>  |
| <p>小写真は 2019 年 12 月に撮影した同地点の状況<br/>2021 年 9 月時点では解消している</p>                         | <p>多くの地点でこのようにゴミなどの堆積物が溜まっている状況である</p>   |

## 写 集 (3/3)

|   |  |
|---|--|
|    |    |
| <p style="text-align: center;">下水管管頂崩壊地点</p>  | <p style="text-align: center;">道路横排水路（歩道）の破損状況</p>                                   |
| <p>管頂崩壊により道路が陥没し危険な状態にあり、写真の奥で下水管布設替えを実施中</p>                                       | <p>この地点も冠水が多発する地点であり、下段左写真の状況になると転落の危険がある</p>  |
|   |   |
| <p style="text-align: center;">降雨後に冠水した道路（2021年9月 WASA-M）</p>                       | <p style="text-align: center;">市内東部にある廃棄物処理場</p>                                     |
| <p>路面が完全に見えず、通行車両・人にとって非常に危険かつ非衛生的な状況となる</p>  | <p>下水管・溝の清掃時に発生したゴミ等は、MWMCにより処理場へ運ばれ処分される</p>  |
|  |  |
| <p style="text-align: center;">新規調達機材の配置・保管用地概観（D/S）</p>                            | <p style="text-align: center;">排水ポンプセットでの利用状況 3</p>                                  |
| <p>新規調達される機材の一部を配置・保管する D/S の 1 つであり、十分な用地が確保されている</p>                              | <p>D/S、L/S で本設下水ポンプが利用できない場合（故障／停電時）に排水ポンプセットを使用する</p>                               |



## 図表リスト

### 附図

|        |  |      |
|--------|--|------|
| 図 2-1  | パンジャブ州 HUD&PHED 組織図 .....                | 2-1  |
| 図 2-2  | WASA-M 組織図 1 .....                       | 2-2  |
| 図 2-3  | WASA-M 組織図 2 (事務系) .....                 | 2-2  |
| 図 2-4  | WASA-M の組織図 3 (技術系) .....                | 2-2  |
| 図 2-5  | 下水管管理事務所組織図 .....                        | 2-3  |
| 図 2-6  | 下水ポンプ場事務所組織図 .....                       | 2-4  |
| 図 2-7  | 各下水ポンプ場の対象地区 .....                       | 2-10 |
| 図 2-8  | 下水ポンプ場(D/S)、中継ポンプ場(L/S)および下水処理場位置図 ..... | 2-11 |
| 図 2-9  | 下水ポンプ場現場写真 .....                         | 2-14 |
| 図 2-10 | ムルタンの気温・降水量の月変動 .....                    | 2-17 |
| 図 2-11 | ムルタンとスリナガルの平均降水量 .....                   | 2-20 |
| 図 3-1  | 止水プラグの利用方法 .....                         | 3-9  |
| 図 3-2  | 内陸輸送ルート .....                            | 3-16 |

### 附表

|        |   |      |
|--------|---|------|
| 表 1-1  | WASA-M 下水管路の延長距離（累計）の推移 .....                     | 1-4  |
| 表 1-2  | 要請機材リスト .....                                     | 1-6  |
| 表 1-3  | パキスタンにおける JICA による開発協力案件（2000 年以降） .....          | 1-7  |
| 表 2-1  | WASA-M の職員充足状況（2021/06/31 現在） .....               | 2-4  |
| 表 2-2  | 南アジア諸国の一人当たり WASH 予算 .....                        | 2-6  |
| 表 2-3  | 南アジア諸国の一人当たり WASH 支出 .....                        | 2-6  |
| 表 2-4  | パンジャブ州政府開発予算に占める上下水道事業関連セクター予算の比率 .....           | 2-7  |
| 表 2-5  | WASA-M の年間支出 .....                                | 2-7  |
| 表 2-6  | WASA-M の年間収入 .....                                | 2-8  |
| 表 2-7  | WASA-M 既存機材一覧 .....                               | 2-9  |
| 表 2-8  | 下水ポンプ場（D/S）に関する現状・課題と所見 .....                     | 2-12 |
| 表 2-9  | 既設下水ポンプ場概要 .....                                  | 2-14 |
| 表 2-10 | 下水ポンプ場の課題と改善策 .....                               | 2-16 |
| 表 2-11 | ムルタンの気温・降水量の月変動 .....                             | 2-17 |
| 表 3-1  | 計画機材一覧 .....                                      | 3-4  |
| 表 3-2  | 各下水管管理事務所による 2019 年 3 月から 2021 年 4 月の苦情処理記録 ..... | 3-8  |
| 表 3-3  | 排水路清掃用機材の配置・担当 .....                              | 3-11 |

|        |  |      |
|--------|--|------|
| 表 3-4  | WASA-M の既存排水ポンプセット .....                 | 3-12 |
| 表 3-5  | 排水ポンプセット配備計画 .....                       | 3-13 |
| 表 3-6  | 調達計画 .....                               | 3-15 |
| 表 3-7  | 負担区分 .....                               | 3-16 |
| 表 3-8  | 実施設計要員計画 .....                           | 3-17 |
| 表 3-9  | 調達監理要員計画 .....                           | 3-18 |
| 表 3-10 | 調達管理要員計画 .....                           | 3-19 |
| 表 3-11 | 調達実施工程表 .....                            | 3-21 |
| 表 3-12 | WASA-M の機材の更新・新規整備の所管と運用・管理への要員配置計画..... | 3-24 |
| 表 3-13 | 日本側負担費用内訳 .....                          | 3-25 |
| 表 3-14 | パキスタン側負担費用内訳 .....                       | 3-25 |
| 表 3-15 | 積算条件 .....                               | 3-26 |
| 表 3-16 | 要員と人件費（増加分） .....                        | 3-26 |
| 表 3-17 | 運営・維持管理費用 .....                          | 3-27 |
| 表 3-18 | WASA-M の年間支出予想 .....                     | 3-28 |
| 表 4-1  | 定量的効果の基準値と目標値 .....                      | 4-3  |



## 略語集

|                     |  |                    |
|---------------------|--|--------------------|
| AB                  | Acquiring Body   | 取得機関               |
| AD                  | Assistant Director   | 課長                 |
| ADB                 | Asian Development Bank   | アジア開発銀行            |
| ADP                 | Annual Development Programme   | パンジャブ州年次開発計画       |
| BPS                 | Basic Pay Scale  | 職位給与等級             |
| cusec               | Cubic Feet per Second  | 立方フィート/秒           |
| DEO                 | District Environmental Officer                                       | 郡環境担当官             |
| DD                  | Deputy Director  | 次長                 |
| DIP                 | Ductile Iron Pipe  | 鋳鉄管                |
| DMD                 | Deputy Managing Director   | 副総裁                |
| DN                  | Diameter Nominal   | 呼び径                |
| DG                  | Director General   | 長官                 |
| D/S                 | Disposal Station   | 下水ポンプ場             |
| DS                  | Disposal Station Division  | 下水ポンプ場事務所          |
| EIA                 | Environmental Impact Assessment                                      | 環境影響評価             |
| E/N                 | Exchange of Notes  | 交換公文               |
| EPA                 | Environment Protection Agency  | 環境保護庁              |
| G/A                 | Grant Agreement  | 贈与契約               |
| GDP                 | Growth Domestic Product  | 国内総生産              |
| GIP                 | Ductile Iron Pipe  | ダクタイル鋳鉄管           |
| GTS                 | Government Transport Service   | 公共交通サービス           |
| HDPE                | High Density Polyethylene  | 高密度ポリエチレン（管）       |
| HUD&PHED            | Housing, Urban Development and Public Health Engineering Department  | パンジャブ州住宅都市開発・公衆衛生局 |
| HWL                 | High Water Level   | 高水位                |
| IEE                 | Initial Environmental Examination                                    | 初期環境調査             |
| IUCN                | International Union for Conservation of Nature and Natural Resources | 国際自然保護連合           |
| JICA                | Japan International Cooperation Agency                               | 独立行政法人国際協力機構       |
| JPY                 | Japanese Yen   | 円                  |
| kW                  | Kilo Watt  | キロワット              |
| kWh                 | Kilo Watt Hour   | キロワット時             |
| LAA                 | Land Acquisition Act   | 土地取得法              |
| L/S                 | Lift Station   | 中継ポンプ場             |
| LWL                 | Low Water Level  | 低水位                |
| m <sup>3</sup> /day | Cubic Meter per Day  | 立法メートル/日           |
| m <sup>3</sup> /hr  | Cubic Meter per Hour   | 立法メートル/時           |

|                     |  |              |
|---------------------|--|--------------|
| m <sup>3</sup> /min | Cubic Meter per Minute                                   | 立法メートル/分     |
| m <sup>3</sup> /sec | Cubic Meter per Second                                   | 立法メートル/秒     |
| MC                  | Municipal Corporation                                    | 地方自治体        |
| M/D                 | Minutes of Discussion                                    | 討議議事録        |
| MD                  | Managing Director  | 総裁           |
| MDA                 | Multan Development Authority                             | ムルタン開発庁      |
| MEPCO               | Multan Electric Power Company                            | ムルタン電力供給会社   |
| MGD                 | Million Gallon per Day                                   | 百万ガロン/日      |
| M/M                 | Man Month  | 人月           |
| M/P                 | Master Plan  | マスタープラン      |
| MWMC                | Multan Waste Management Company                          | ムルタン廃棄物管理会社  |
| NEQS                | National Environmental Quality Standards:                | 国家環境基準       |
| NEQSAA              | National Environmental Quality Standards for Ambient Air | パキスタン大気汚染基準  |
| NGO                 | Non-Governmental Organization                            | 非政府組織        |
| NOC                 | No Objection Certificate                                 | 異議証明書        |
| NRP                 | Pakistan National Resettlement Policy                    | 国家住民移転政策     |
| O&M                 | Operation and Maintenance                                | 運転・維持管理      |
| OHR                 | Overhead Reservoir                                       | 高架水槽         |
| OP                  | Operational Policies                                     | 業務政策         |
| PC-1                | Planning Commission Form -1                              | プロジェクト計画書    |
| P&D                 | Planning & Development Board                             | パンジャブ州計画開発局  |
| PE                  | Polyethylene Pipe  | ポリエチレン (管)   |
| PEPA                | Pakistan Environmental Protection Act                    | パキスタン環境保護法   |
| PEPC                | Pakistan Environmental Protection Council                | パキスタン環境保護評議会 |
| PEQS                | Punjab Environmental Quality Standards                   | パンジャブ環境基準    |
| PHA                 | Parks & Horticulture Authority                           | 公園園芸局        |
| PIU                 | Project Implementation Unit                              | プロジェクト実施部門   |
| PKR                 | Pakistan Rupee   | パキスタンルピー     |
| PQ                  | Pre-qualification  | 入札参加資格審査     |
| PVC                 | Polyvinyl Chloride                                       | 塩化ビニル (管)    |
| RAP                 | Re-allocation Program                                    | 住民移転計画       |
| R&R                 | Revenue and Recovery                                     | 料金徴収課        |
| RB                  | Requiring Body   | 要求機関         |
| RHC                 | Rural Health Center                                      | 地方診療所        |
| SD                  | Sewerage Division  | 下水管管理事務所     |
| SS                  | Suspend Solid  | 浮遊物質         |
| STP                 | Sewage Treatment Plant                                   | 下水処理場        |
| TDS                 | Total Dissolved Solid                                    | 総溶解固形分       |

|        |                                       |                        |
|--------|---------------------------------------|------------------------|
| TEPA   | Transport Engineering Planning Agency | 交通工学計画局                |
| TOR    | Terms of Reference                    | 業務指示書                  |
| UC     | Union Council                         | ユニオンカウンシル（最小の行政<br>単位） |
| UPS    | Uninterruptible Power Supply          | 無停電電源装置                |
| V      | Volt                                  | 電圧（ボルト）                |
| WASA   | Water and Sanitation Agency           | 上下水道公社                 |
| WASA-M | Water and Sanitation Agency, Multan   | ムルタン上下水道公社             |
| WASH   | Water, Sanitation and Hygiene         | 衛生習慣の普及活動              |
| WHO    | World Health Organization             | 世界保健機関                 |
| WWF    | World Wildlife Fund                   | 世界自然保護基金               |



# 第1章 プロジェクトの背景・経緯



# 第1章 プロジェクトの背景・経緯

## 1-1 当該セクターの現状と課題

### 1-1-1 現状と課題

パキスタン・イスラム共和国（以下、「パ国」という。）は人口 2.2 億人（2020 年）を抱え、2020 年時点で安全な水及びそれに準ずる飲み水にアクセスできる人口は 90%程度に達している（WHO-UNICEF Joint Monitoring Programme, 2020）が、安全な水にアクセスできない人口の 2/3 は地方部が占めており、都市部と地方部で大きな差がある。安全な水にアクセスできる割合が高い都市部においても、急速な人口増加や施設の老朽化による漏水等により水需要を満たせておらず、24 時間給水は実現していない。

また、十分な水道サービスが提供できていないため、水道料金を低く抑えざるを得ず、水道料金システムも従量制となっていないため、水道事業者は施設投資費に加え運営維持管理費の大半も州政府や連邦政府からの補助金に依存している。

下水道も全国的に、必要な規模の下水道施設や下水処理場が整備されておらず、大半の工業廃水や生活排水は未処理のまま河川や灌漑水路に放流されており、都市の不衛生な状態が慢性化している。また灌漑水路に流れ込む汚水による土壌汚染も懸念されている。下水道施設が整備されている地域でも、汚水管へのゴミや食物残渣などの投棄が著しく、管内の目詰まりが頻発している。

### 1-1-2 開発計画

上述の状況を改善するために、「パ」国環境省は 2006 年に国家衛生政策（National Sanitation Policy, 2006）を制定し、2025 年までに衛生施設を 100%普及することを政策目標としている。また、気候変動省（Ministry of Climate Change）は 2009 年に国家飲料水政策（National Drinking Water Policy）を制定し、2025 年までにすべての国民が安全で持続可能な飲料水にアクセスできることを目標としている。2014 年に「パ」国政府が承認した中長期的な成長戦略「ビジョン 2025」では、国家飲料水政策と同様に、2025 年までに全ての国民が清潔な飲料水にアクセスできることを目標に掲げている。

近年では、水資源省が 2018 年に国家水政策（National Water Policy of Pakistan, 2018）を制定し、農業灌漑、気候変動、雨水排水、衛生、都市水道、水力発電、災害対応、情報管理、財務持続性等、水に関わる機関の能力向上の方針や、州政府が水資源管理・開発に係る計画をする上での基本方針が示され、本政策により中央政府が国家公共開発予算の 10%を水分野に配分し、2030 年までに 20%に増加することを目標としている。

ムルタンを含むパンジャブ州においては、都市上水道・衛生政策（Punjab Urban Water Supply and Sanitation Policy, 2007）に基づき州レベルで衛生関連施設の整備を目指している。

なお、下水セクターに対するより具体的な開発計画については、アジア開発銀行（Asian Development Bank）（以下、「ADB」という。）による支援として、2040 年を目標年とした Master

Planning of Water Supply, Sewerage and Drainage System of WASA Multan, May 2017 (以下、「M/P」という。)が2017年に作成された。今後のM/Pの具現化については、パンジャブ州政府に対するADBの融資で進められるPunjab Urban Development Projects(以下、「PUDP」という。)において実施される見通しである。現在はフェーズ1が進行中でムルタンはフェーズ2に含まれ、実施の詳細については未定であるが、下水処理場と排水路の建設の2案件が優先案件として予定されている。

### 1-1-3 社会経済状況

ムルタンは、モヘンジョダロやハラッパと並ぶ歴史を持つ南アジアで最も古い街の一つであり、「パ」国の主要な製造業である繊維産業や、近隣で産出する天然ガスを利用した肥料製造なども行われており、現在は交通網の発達したパンジャブ州南部の中心都市として発展している。

2017年の国勢調査によるムルタン市街地の人口は、206万人で、1998年に行われた前回調査時の138万人の1.6倍と、高い増加率で都市が拡大していることを示している。そうした状況からムルタンにおいては、都市の拡大に応じた上下水道施設の拡充と共に既存施設の更新や維持管理能力の向上が求められている。本事業においては、旧市街を中心に狭隘かつ複雑な道路網に囲まれた過密なムルトンの市街地における下水道施設の清掃・維持管理作業が想定されるため、計画策定においては、後述のとおりそうした実情を考慮している。

## 1-2 無償資金協力の背景・経緯および概要

### 1-2-1 要請の背景・経緯

#### (1) ムルトンの下水・排水システムの概要と課題

ムルトンの下水道施設の多くは1970年代以降に整備され、既設の下水管(約2,100km)のうち約48%(約1,000km)が布設から30年を超えている。そのため、人口増に伴う下水流量の増加と泥砂やゴミの堆積による流下能力の低下により、市街地で道路の下水冠水が恒常的に複数個所で発生し、汚水による道路封鎖や衛生上の問題が生じている。一方で、WASA-Mが所有する下水管・排水路の清掃に必要な保有機材や排水ポンプの多くは老朽化しており、WASA-Mはこれら機材の修理を繰り返し、再利用可能な機材を必要性の高い場所に配置換えをするなどにより下水道サービスを提供しているものの、市民からの下水の冠水解消の要望に十分な対応ができていない状況である。

ムルトンの下水道・排水セクターについては、本事業の準備調査に先立ち国際協力機構(JICA)による「パキスタン国上下水道・排水セクターにかかる情報収集・確認調査(2019-2021年)」が実施され、ムルタンにおいては本プロジェクトが形成され、その実施が日本に要請される背景となった。



上記調査時点で確認されたムルタンの下水・排水システムの概要は以下のとおりである。

- 発生した下水は下水管に接続され下水ポンプ場（Disposal Station）（以下、「D/S」という。）から一部は下水排水路（Sullage Carrier）を経て下水処理場（Sewage Treatment Plant）（以下、「STP」という。）で処理され河川に放流される。それ以外の下水は D/S から灌漑水路または農地に放流される。
- 市内中心部の一部の区域は下水管が無く、汚水と雨水は開渠の道路側溝に流される。ゴミの堆積もあり劣悪な環境である。この道路側溝の流末は下水管で、下水管の流末は D/S である。
- 雨水は、道路に雨水排水路がある場合は雨水排水路に流される。しかし、この排水路の流末は下水管である（一部灌漑水路に放流するものもあるようである）。同じく下水管の流末は D/S である。
- 道路に雨水排水路が無い場合は、下水管に雨水が流される。同じく流末は D/S である。
- 以上のように汚水・雨水の大部分が D/S に流入しているのが現状である。

上記の下水・排水システムの現状から以下の問題が生じていることも確認されている。

- 下水管の破損、能力不足、不十分な維持管理により市内全域で晴天時にも汚水の冠水がある。
- 新設の STP に流入する下水排水路に放流される下水以外の下水は、D/S から灌漑水路／農地に放流されている（ムルタンにはラホール、ファイサラバードのような河川につながる幹線排水路は建設されていない）。
- 河川につながる幹線雨水排水路はなく、道路側溝から下水管に雨水が流されている。道路側溝などの流末が下水管であり、下水管の雨水量に対する能力不足、及び管理不足による土砂やゴミの堆積による能力低下により汚水、雨水の冠水が発生する。
- D/S において故障したポンプが多い。
- 雨天時にポンプの能力不足によりオーバーフローが生じている D/S がある。

## (2) 下水管路の閉塞に関する状況

ムルタン市内で溢水や冠水が頻繁に発生する地区においては、人孔（マンホール）蓋を開けても土砂やゴミが堆積しているか、汚水が溜まっていて接続する下水管が見えることは少なく、下水管網の多くは土砂やゴミの堆積で流下能力が低下していると考えられる。そのため容易に溢水や冠水が発生しうる状況となっている。主な原因は、下水管の清掃時に下水の通りを改善することだけを目的に作業し、溢水が人孔内に引いた時点で、堆積物を除去することなく作業を終了しているためである。このことは、ムルタンだけの特殊な状況ではなく、パンジャブ州の WASA に共通してみられる現象である。

このため、閉塞による溢水等が容易に再発し、下水管路清掃を担当する下水管管理事務所 (Sewerage Division) (以下、「SD」という。) は、苦情への対応に追われることとなっている。管路内の固形廃棄物の除去は、下水管内の水位の下がる夜間に人孔から堆積する廃棄物を除去することにとどまっている。この状況を根本的に解消するためには、下水管内の堆積物を管路清掃により完全に取り除き、清掃後の管内点検により損傷等の補修が必要な状態が発生している場合は、損傷の程度、緊急度の判定を行い、リハビリ計画を立案する必要がある。但し、WASA-M が現在使用している高圧洗浄車は老朽化により洗浄ポンプの圧力が低く、管内の堆積物を除去しきれないと推測されることから、今回の機材整備を契機として管路清掃の方法を見直し、常に堆積物を確実に除去しきるものへと改善することが望まれる。

上記の管路の清掃や閉塞に関する状況は、主に比較的小口径の枝線下水管についての記述である。一方、比較的大口径の幹線下水管の清掃については、今回の現地調査でベンチングマシン (バケットをワイヤーに固定し、それを人孔間で引っ張って集めた汚泥やゴミを、人孔から引き上げ除去を行う簡易な機材) を保有する建設会社に委託して実施していることが分かった。今回の機材整備に関する要望では、ベンチングマシンは含まれておらず、幹線下水に対する清掃は外部委託によることとしスコープには入れていない。

### (3) その他の下水管路の状況

ムルタンの地形から勾配を大きく取り難く、またゴミ・汚泥による閉塞があるため、管内の流速が遅く土砂やゴミが堆積し硫化水素が発生していると考えられることと、老朽化のどちらかまたは両方により下水管の管頂部に損傷がみられることが M/P でも指摘されている。これについては今回の現地調査で、管頂部が損傷し管頂崩壊を起こした幹線下水管を更新している現場がいくつか見られ、パンジャブ州政府の所管するパンジャブ州年次開発計画 (Annual Development Programme) (以下、「ADP」という。) の予算による事業として更新が進められていることが確認された。

WASA-M からは ADP により、所管する下水管の延伸がされているとの話があり、下水管路の延長距離についてデータが提供され、それを表 1-1 に示す。それによると、2017 年から現在までに幹線・枝線共に約 14% 管路延長が延伸した。

表 1-1 WASA-M 下水管路の延長距離 (累計) の推移

| 口径  | 延長 (m)   |           |                   |
|-----|----------|-----------|-------------------|
|     | M/P 2017 | 2020~21 年 | 2023~24 年<br>(計画) |
| インチ |          |           |                   |
| 9"  | 669,248  | 669,248   | 669,248           |
| 12" | 723,095  | 892,081   | 1,039,428         |
| 15" | 55,345   | 71,882    | 113,546           |
| 18" | 97,064   | 126,444   | 172,055           |

| 口径           | 延長 (m) |        |         |
|--------------|--------|--------|---------|
|              | 21"    | 13,027 | 16,005  |
| 24"          | 73,745 | 93,750 | 121,813 |
| 27"          | 16,115 | 16,175 | 18,321  |
| 30"          | 13,753 | 17,976 | 20,721  |
| 36"          | 37,832 | 40,738 | 49,536  |
| 42"          | 20,989 | 21,530 | 25,846  |
| 48"          | 23,233 | 23,929 | 28,059  |
| 54"          | 9,278  | 9,278  | 9,721   |
| 60"          | 17,329 | 17,329 | 19,409  |
| 66"          | 206    | 206    | 206     |
| 72"          | 14,711 | 18,445 | 19,286  |
| 延長小計 (Km)    |        |        |         |
| 枝線 (9"~21")  | 1,558  | 1,776  | 2,019   |
| 幹線 (24"~72") | 227    | 259    | 313     |
| 合計           | 1,785  | 2,035  | 2,332*  |

出典：WASA-M 資料から調査団作成

WASA-M からの情報では、今後 2024 年までの計画で 2,035km から 2,332km となっており 297km の下水管新設が予定されている。

#### (4) 排水路の状況

ムルタンの幹線排水路では、市内を通る灌漑水路や道路を伏せ越しで通過する地点で、上流側に多くの固形廃棄物が溜まるため、WASA-M は排水路からそれを取り除く作業を行っている。排水路から回収した廃棄物はその場で地上に留め置かれ、ある程度水分を飛ばしてからムルタン市内の廃棄物収集を担当するムルタン廃棄物管理会社（Multan Waste Management Company）（以下、「MWMC」という。）が市街地東部にある廃棄物処分場に運搬し処分している。しかし WASA-M との連携は十分ではなく、廃棄物が適時に搬出されず路上に長く放置されている状況があり問題となっている。このため WASA-M 自身により適時排出するために使用する積込み機材と運搬機材が必要となっている。

また市街地では道路脇に下水排水溝が多くあり、その排水溝と排水溝から流入する下水管の清掃時に発生する廃棄物についても幹線排水路と同様の状況となっている。

### 1-2-2 要請の概要

上記の課題の解決のために WASA-M が要請した機材を表 1-2 に示す。

表 1-2 要請機材リスト

| 機材名           | 仕様概要等                    | 目的                            | 数量     | 備考                |
|---------------|--------------------------|-------------------------------|--------|-------------------|
| 1.汚泥吸引車       | タンク容量 4m <sup>3</sup> 以上 | 下水管路清掃                        | 18     | 自走式               |
| 2.高圧洗浄車       | タンク容量 4m <sup>3</sup> 以上 | 下水管路清掃                        | 18     | 自走式               |
| 3.排水ポンプセット    | 5cfs 以上                  | 雨水対策用                         | 10     | 自吸式               |
| 4.クラムシェル      | ホイールタイプ                  | 汚泥・堆積物除去                      | 2      | ドラグライン            |
| 5.バックホウ       | ホイールタイプ                  | 汚泥・堆積物除去                      | 2      | 掘削機械              |
| 6.ダンプトラック     | 4 t 積                    | 汚泥・堆積物運搬                      | 4      | 運搬車両              |
| 7.トラッククレーン    | 10 t 吊                   | O&M                           | 2      |                   |
| 8.管路洗浄機       | 牽引式                      | 下水管路清掃                        | 9      |                   |
| 9.フォークリフト     |                          | 資機材積降ろし                       | 3      |                   |
| 10.排水ポンプセット   | 5cfs 未満                  | 汚水対策用                         | 16     | 自吸式               |
| 11.水質分析車両     | ワゴン車搭載                   | 迅速な水質確認                       | 1      | 水道水分析含む           |
| 12.ピックアップトラック | シングルキャビン                 | 職員の移動<br>清掃用資機材運搬             | 5      |                   |
| 13.止水プラグ      | 内径 12" ~ 18"用            | 下水管止水                         | 36     | 空気式               |
| 14.カメラ        | 挿入式 TV カメラ<br>管口カメラ      | 下水管閉塞原因調<br>査清掃作業完了後<br>の状態確認 | 3<br>9 | 確認調査により<br>必要性を確認 |

### 1-2-3 プロジェクトの位置づけ

本プロジェクトは、上記の状況に鑑み、WASA-M の下水管・排水路の維持管理に必要な清掃機材や排水ポンプセットなどの下水道機材を増強することにより、同地域の下水道サービスの向上を図り衛生環境の改善に寄与するものである。

したがって、本プロジェクトによる機材の調達には、単に老朽化した機材の更新や不足する機材を補充することではなく、今までの苦情対策としての対処療法的な清掃作業から、従来実施できていなかった溢水を発生させないための予防的清掃を、WASA-M の標準的な清掃活動として定着させるために必要な機材を整備すると位置づけられる。当然ながら当座は苦情の発生は続く想定され、その対応も必要とされるが、予防的清掃がなされることに伴い下水施設が本来備える機能が回復することで、やがては溢水やそれによる冠水が発生する状況は減少し苦情も減ることが期待される。その流れが定着すれば、苦情対策に動員されていた機材や人員を、本来重点を置くべき計画的な清掃作業に動員できるという好循環が生まれ、既に進行し、あるいは計画されている将来的なマルチタンの下水施設の拡張にも応じられる体制を整えることが可能となる。そうしたプロセスにおいては、苦情件数や予防的清掃が実施された下水管路の距離などを指標として、本プロジェクトの効果を示すことになる。

本プロジェクトでは、ムルタン市において下水道施設の清掃及び維持管理に必要な資機材が整備されることを成果とするが、それは単に新規調達による機材の拡充という面だけでなく、機材が整備されることを契機として、WASA-M の雨水排水施設を含む下水道施設清掃に対する意識の改革を促す点での意義が非常に大きい。

なお、上記のような本プロジェクトの方向付けのためには機材の調達だけでなく、予防的清掃に関わる基本的な実務と清掃計画策定に必要な知識を習得するための技術移転も合わせて提供されることが必要であり、本プロジェクトでは、必要な機材の調達とそれに関わるソフトコンポーネントを実施する。それらの詳細は第3章に示す。

### 1-3 我が国の援助動向

「パ」国の上下水道分野に対する日本の支援は既に多くの実績を有している。特にパンジャブ州では、ラホール、ファイサラバード、グジュランワラにおいて本プロジェクトと同様の下水・排水分野の機材調達案件を実施しているが、ムルタンを対象としたプロジェクトはこれまでにはない。

本プロジェクトが具現化された場合は、日本の開発協力案件としてムルタンの WASA-M を主たる対象とする最初のものとなる。

また、パンジャブ州の主要都市の5つの WASA を対象として、上下水道管理能力強化を目的とした技術協力プロジェクト「パンジャブ州上下水道管理能力強化プロジェクトフェーズ2（2021年～）」（以下、「技プロ」という。）が実施中であり、そこには WASA-M も含まれており、後述するように本プロジェクトのソフトコンポーネントとも連携するものとなっている。

パキスタンの上下水道分野における JICA の協力事業を表 1-3 に示す。

表 1-3 パキスタンにおける JICA による開発協力案件（2000年以降）

| 実施年度          | 案件名                             | 対象地域等                        |
|---------------|---------------------------------|------------------------------|
| 2021～         | ファイサラバート浄水場・送配水管網改善計画           | ファイサラバード                     |
| 2021～         | パンジャブ州上下水道管理能力強化プロジェクトフェーズ2     | パンジャブ州                       |
| 2020          | ファイサラバード水道事業経営改善プロジェクト詳細計画策定調査  | ファイサラバード                     |
| 2019～<br>2021 | 上下水道・排水セクターにかかる情報収集・確認調査        | ムルタン、ハリプール、カラチ、ラホール、ファイサラバード |
| 2016～<br>2019 | 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    | ファイサラバード                     |
| 2015～<br>2018 | パンジャブ州上下水道管理能力強化プロジェクト          | パンジャブ州                       |
| 2015          | ファイサラバード市中継ポンプ場及び最終配水池ポンプ機材改善計画 | ファイサラバード                     |

| 実施年度          | 案件名                             | 対象地域等   |
|---------------|---------------------------------|---|
| 2014          | グジュランワラ下水・排水能力改善計画              | グジュランワラ   |
| 2014          | ラホール給水設備エネルギー効率化計画              | ラホール  |
| 2012～<br>2015 | パンジャブ州上下水道管理能力強化プロジェクト          | パンジャブ州  |
| 2012          | パキスタン・イスラム共和国主要都市上水道分野情報収集・確認調査 | ファイサラバード、<br>グジュランワラ、ムルタン、<br>ラワルピンディ、<br>ハイデラバード |
| 2012          | ファイサラバード下水・排水能力強化計画             | ファイサラバード  |
| 2010          | ラホール下水・排水機材緊急復旧計画               | ラホール  |
| 2010          | ファイサラバード上水道拡充計画                 | ファイサラバード  |
| 2010          | ラホール上下水道整備事業準備調査                | ラホール  |
| 2010          | アボタバード市上水道整備計画                  | アボタバード  |
| 2008          | カラチ上下水道整備計画調査                   | カラチ   |

#### 1-4 他ドナーの援助動向

本プロジェクトを除くと WASA-M に対する海外からの援助により現在進行中あるいは具体的に計画が進む案件はない。ADB による支援として 2017 年に作成された M/P に基づく案件については、パンジャブ州政府に対する ADB 支援による Punjab Urban Development Projects (以下、「PUDP」という。)による実施が予定されている。現在フェーズ1の段階であるが、WASA-M の案件はフェーズ2に含まれ、それに関わる調査が 2021 年 1 月に開始されており 2023 年 1 月に完了する予定である。WASA-M は、新規に複数の下水処理場 (1,436,000 m<sup>3</sup>/日) と排水路を建設する 400 億 PKR 規模の案件を計画するが、WASA-M 自身が ADB との借款契約の当事者でないため、その実施時期については WASA-M としても調査結果を待つ状況にある。

パンジャブ州政府は、2003 年以降、ADB からの借款を得て、同州南部地域の開発を目的とする Southern Punjab basic urban services project (以下、「SPUSP」という。)によりいくつかの案件を実施してきた。ムルタン西部の既存下水処理場とそれに排水路も SPUSP の一環として建設され、現在 WASA-M が所有する既存の機材の約半数も同様のスキームで WASA-M に対して供与されたもので、残りはパンジャブ州政府の地方開発資金により調達されている。

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況





## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

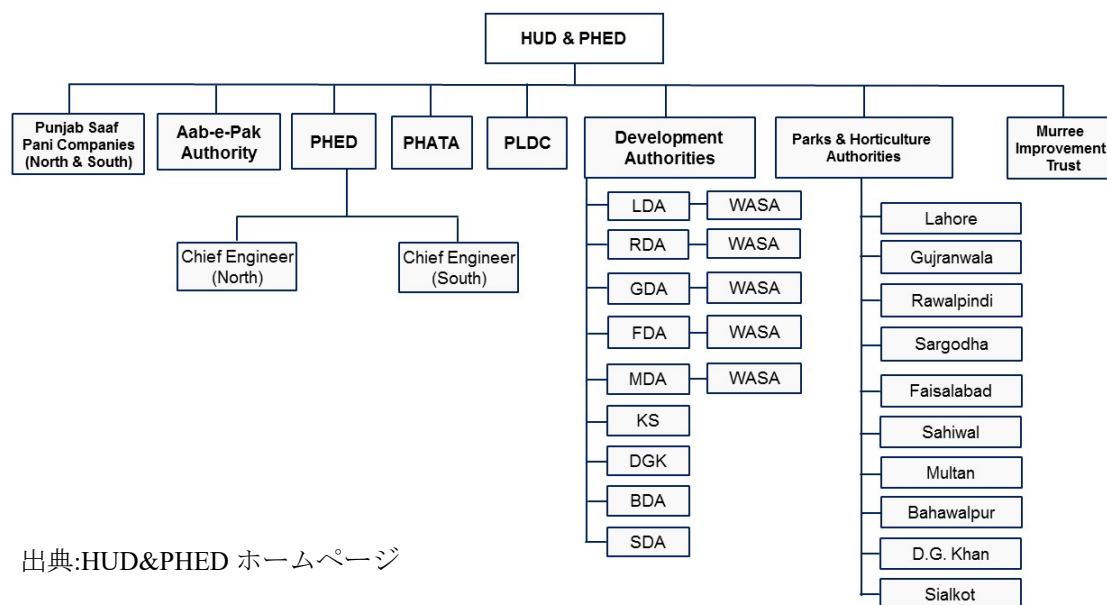
### 2-1 プロジェクトの実施体制

#### 2-1-1 組織・人員

ムルタンの下水道施設の管理は、パンジャブ州政府の住宅都市開発・公衆衛生局（(Housing, Urban Development & Public Health Engineering)（以下、「HUD&PHED」という。）に属する WASA-M が行っており、本プロジェクトの実施機関は WASA-M となる。

パンジャブ州には 41 の局（Department）があり、その中で上下水道部門を担当するのは上記の HUD&PHED である。HUD&PHED の Web サイトによると、1997 年に都市開発と公衆衛生を主要な業務とする事を表すため現在の名称に変更され、そのビジョンは、パンジャブ州政府のビジョンに沿った経済成長の原動力となるように、都市の固有の可能性を活用することであり、州全体での低コスト住宅、給水、衛生設備の提供であるとされている。図 2-1 にパンジャブ州の HUD&PHED の組織図を示す。

HUD&PHED の下には都市の行政組織として Development Authority（以下、「DA」という。）があり、中でもムルタンを含む 5 大都市には、WASA が置かれている。HUD&PHED の長は Secretary であり、各 DA の長である Director-General（以下、「DG」という。）は Secretary に直属し、各 WASA の長である Managing Director（以下、「MD」という。）は各 DG に直属している。



出典:HUD&PHED ホームページ

図 2-1 パンジャブ州 HUD&PHED 組織図

実施機関である WASA-M の組織は、長である MD の下に技術系、事務系の Deputy Managing Director（以下、「DMD」という。）が配置され、事務系 DMD の下には各々総務・財務・営業

を担当する Director が配置されている。一方技術系 DMD の下には、下水道事業の現場を担当する Director Works と計画・設計部門と水道事業を担当する Director Engineering が配置されている。WASA-M の組織図を図 2-2～図 2-4 に示す。

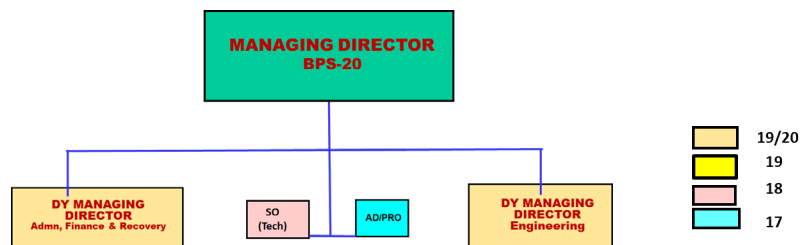


図 2-2 WASA-M 組織図 1

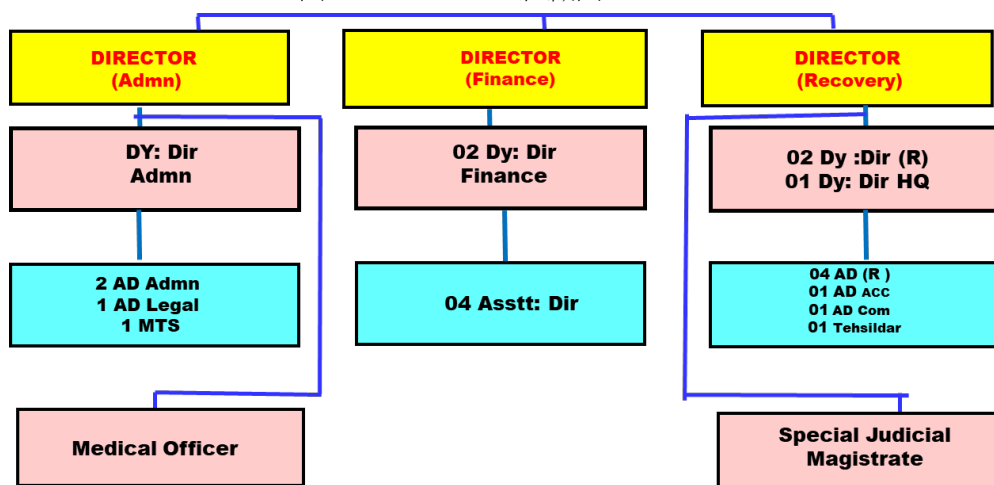


図 2-3 WASA-M 組織図 2 (事務系)

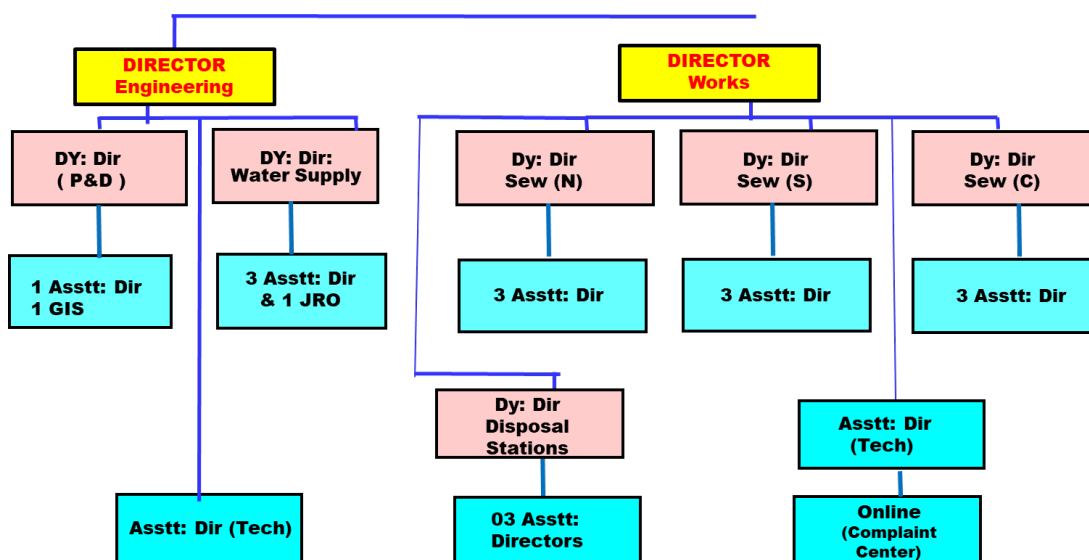


図 2-4 WASA-M の組織図 3 (技術系)

出典： WASA-M 提供資料 (図 2-2～図 2-4)

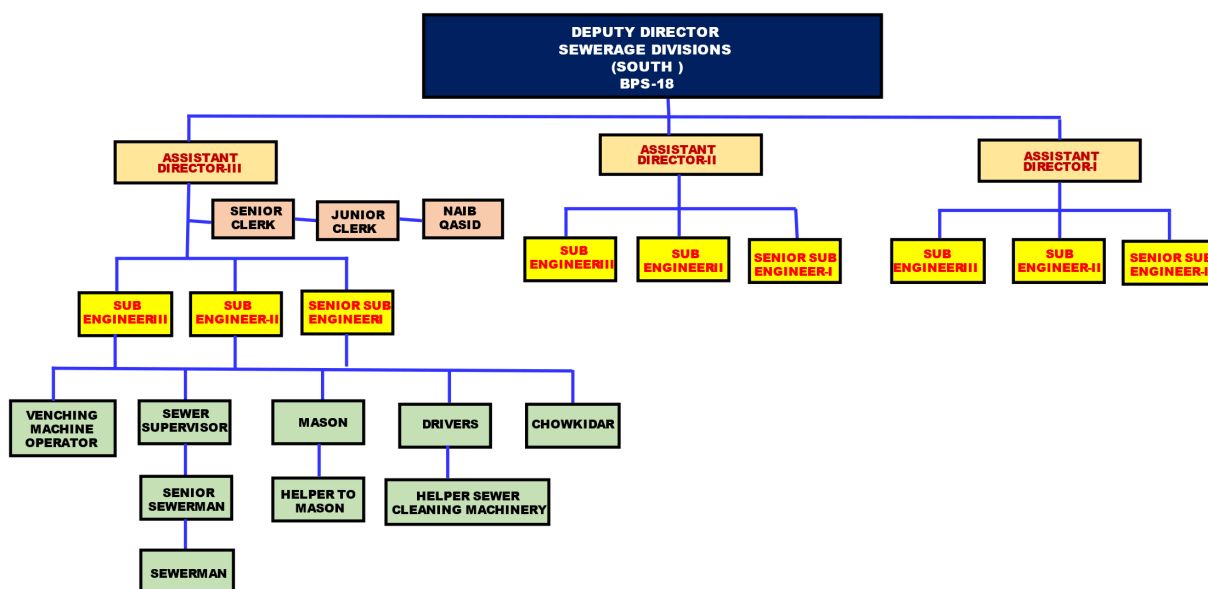
今回の準備調査では、計画・設計部門担当の Deputy Director (P&D)が窓口を担当した。また整備機材の運用・維持管理は、北・南・中の3か所の下水管管理事務所と下水ポンプ場事務所に担当する。なおこの組織図は、局/部/課等の組織のつながりを示すものではなく、幹部職員間の担当業務とそのつながりを示すものである事に注意を要する。

WASA-M の下水道の管理は、Director Works の下に置かれた北・中・南の3つのSDと下水ポンプ場事務所（Disposal Station Division）（以下、「DS」という。）が担当している。

出典：WASA-M

図 2-5 に SD の組織図を、出典：WASA-M

図 2-6 に DS の組織図を示す。



出典：WASA-M

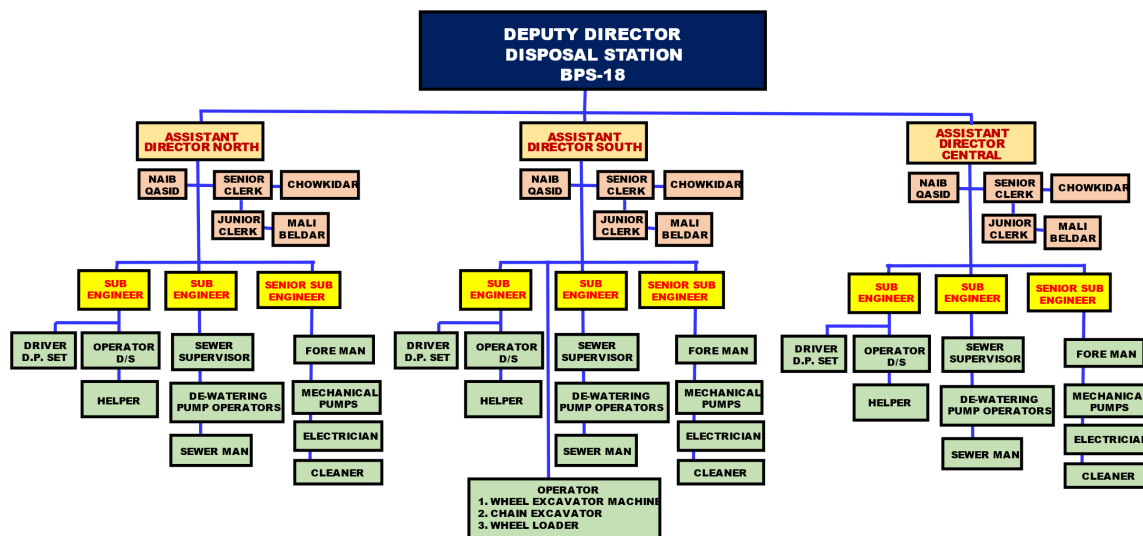
図 2-5 下水管管理事務所組織図

下水管路の管理は、Director Works の下で各々Deputy Director（以下、「DD」という。）を長とする北・南・中の下水管管理事務所が地域を分担して担当しており、3事務所は基本的に同じ組織体制である。DDの下には3名のAssistant Director（以下、「AD」という。）が配置され、同様に地域の管理を分担する各支部を長として担当している。この図では、左列にのみ全体の要員配置を示し、中央及び右列にも同様の配置があるが現場管理層までを表記して省略している。

支部では、長であるADの下にSenior Sub-engineer及びSub-engineerが計3名配置され、現場管理者として各々地域を分担して担当している。彼らの下には1班5名程度の人力清掃班が3～4班配置されている。

3下水管管理事務所には各々3か所の支部があるので、下水道事業全体で管路を管理する事業所数は9か所あり、高圧洗浄車や汚泥吸引車の配置は各支部に各1台+各下水管管理

事務所に各1台程度の配置となっている。



出典：WASA-M

図 2-6 下水ポンプ場事務所組織図

下水ポンプ場事務所は、Director Works の下で DD を長とし、3 名の AD が北部、南部、中部に地域を分担して、15 か所の排水ポンプ場、10 か所の中継ポンプ場の運転維持管理を行うのに加えて、下水処理場へ流入する下水排水渠（Sullage Carrier）や可搬式ポンプ及び関連する重機類等の管理を行っている。

各地区を担当する AD の下には、Senior Sub-engineer 及び Sub-engineer が計 3 名配置され、各々現場管理者としてポンプ場の運転、機器の維持管理、多数ある可搬式ポンプの運転等を担当している。重機類を保管するポンプ場を担当する南部には、上記に加えて重機オペレーターの定員枠が置かれている。

WASA-M の職員充足状況について、職位を給与の等級（Basic Pay Scale）（以下、「BPS」という。）により 3 分類して集計した定員と欠員状況を表 2-1 に示す。2021 年 6 月 30 日現在で、空席ポストが全体の約 36%ある。また、下位職に比べ中・上位職で欠員率が高くなる傾向がある。その中では、今回の機材整備に直接関係する SD や DS の管理職の充足率は比較的高く、また下水管清掃機材の運転手やポンプの操作員等の充足率も比較的高い。

表 2-1 WASA-M の職員充足状況（2021/06/31 現在）

| BPS        | Sanctioned | On roll | Frozen | Vacant |
|------------|------------|---------|--------|--------|
| 16 & above | 173        | 87      | 10     | 76     |
| 5-15       | 519        | 283     | 2      | 234    |
| 1-4        | 1479       | 999     | 4      | 476    |
| 計          | 2171       | 1369    | 16     | 786    |

出典：WASA-M

整備した機材の運用・維持管理計画については、予定される保管場所、運営・維持管理の所管、要員の配置等について WASA-M から基本的な考え方が示された。

運用・維持管理計画の基本は、現在同種の機材を所管している部署が、新たに整備される機材についても同じく所管する案であり組織を変更する予定はない。

機材の修理・整備は現在外注されており、新たに整備した機材も日常的な点検・管理を除き、同様に外部に委託する予定である。

なお、本プロジェクト実施に係る組織および人員の配置については、「3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画」に詳述する。

パンジャブ州政府は、地下水と飲料水に関連する課題を解決するため、2019 年 12 月に Punjab Water Act 2019 を制定した。この法の目的は、「パンジャブ州水資源委員会」を設置し、権限をもってすべての公的および民間の上下水道サービスを含む水資源管理を一元的に監視・制御し、持続的に利用者の利益を確保することである。また州政府は、上下水道事業者がこの法律に従って業務を実施していることを確認し、事業者が設定した料金改定を承認する権限を持つ「パンジャブ水サービス規制当局」(Punjab Water Services Regulatory Authority) を設立するとされている。

この法律が WASA の運営に与える主な影響は、現在 HUD&PHED の下部組織として監理運営されている WASA が、この法律の下ではサービス事業者である法定機関又は会社として「パンジャブ水サービス規制当局」によって規制されることである。このため、下水道と水道の事業者として別組織に分離する事も出来る。

料金改定は、州政府ではなく「パンジャブ水サービス規制当局」に申請し、規制当局が設定したサービスレベルや指標を満たすことが求められる。

現時点で、パンジャブ州水資源委員会は設置されたが、パンジャブ水サービス規制当局は設置されていない。

この法律が WASA の今後の運営に与える影響は大きく、独立した事業体への組織改変を可能とする道筋ができたと考えられる。

## 2-1-2 財政・予算

「パ」国の連邦政府では、Ministry of Climate Change (旧 Ministry of Environment)が、上下水道セクターの所管省として、国の政策決定やガイドラインの策定に関わっているが、上下水道を含む公共事業関連予算は、連邦政府からの交付金および各種補助金の一部として各州へ配分され、その用途は州政府の判断により割り当てられている。そのような状況から「パ」国全体の上下水道セクター予算に関するデータの把握は困難であるため、パキスタンの上下水道セクターへの投資の全体像を把握すべく WHO の報告書「National Systems to Support Drinking-water, Sanitation and Hygiene: Global Status 2019」の記載から分析を行った。同報告書には 115 の国や地域が参加して WASH セクターのデータを提供しており、財務分野には 60 か国が参加しパキスタンも含まれている。

60 か国全体では一人当たり WASH 予算は 1~150US\$の範囲で、平均 9US\$であった。パキスタン(2018)の WASH 予算は 973 百万 US\$で予算額では上位に位置するが、一人当たり

では平均に至らない 5US\$ と報告されている。これを同じ南アジア地域の国と比較すると表 2-2 となる。

表 2-2 南アジア諸国の一人当たり WASH 予算

|            | US \$ per capita | US \$ millions |
|------------|------------------|----------------|
| Pakistan   | 5 (2018)         | 973 (2018)     |
| Sri Lanka  | 18 (2018)        | 382 (2018)     |
| Nepal      | 12 (2019)        | 346 (2019)     |
| Bangladesh | 5 (2017)         | 800 (2017)     |

出典：National Systems to Support Drinking-water, Sanitation and Hygiene: Global Status Report 2019\_WHO

一人当たり WASH セクター予算額はネパールやスリランカより低い。この報告では国家目標到達に必要な衛生分野の予算額評価の項で、都市でも地方でも半分未満とされている。一方トレンドでみると、パキスタンの州政府の WASH 予算額が前回調査(2016)の 645 百万 US\$ から今回(2018)は 954 百万 US\$ と大幅に増加しており、予算確保への努力がうかがえる。

WASH セクターへの支出については 35 か国から報告された。同じくデータが報告されている南アジア諸国の WASH 支出額と、その GDP に占める割合を表 2-3 に示す。

表 2-3 南アジア諸国の一人当たり WASH 支出

|            | US \$ per capita | % per GDP   |
|------------|------------------|-------------|
| Pakistan   | 6 (2017)         | 0.37(2017)  |
| Nepal      | 19 (2019)        | 2.34(2019)  |
| Bangladesh | 7 (2017)         | 0.46 (2017) |

出典：National Systems to Support Drinking-water, Sanitation and Hygiene: Global Status Report 2019\_WHO

結果からは、一人当たり GDP が比較的近いバングラデシュより支出が低く、別に示されていた家庭からの支出割合も必ずしも高くないので、別途に貧困層への配慮は必要としても、料金値上げの余地はある様に思われる。

当該のパンジャブ州政府の開発予算について、WASA-M から情報提供を受けた。州政府の開発予算に占める、上下水道事業関連セクターの割合を表 2-4 に示す。

表 2-4 パンジャブ州政府開発予算に占める上下水道事業関連セクター予算の比率  
(単位：百万 PKR)

| 会計年度                      | 2019-20 | 2020-21 | 2021-22 |
|---------------------------|---------|---------|---------|
| Water supply & Sanitation | 22,400  | 11,860  | 18,764  |
| Urban Development         | 13,500  | 16,339  | 30,049  |
| 小計                        | 35,900  | 28,199  | 48,813  |
| 開発予算の総額                   | 350,000 | 337,000 | 560,000 |
| 比率 (小計/総額)                | 10.3%   | 8.4%    | 8.7%    |

出典：WASA-M 提供資料より JICA 調査団作成

パンジャブ州の開発予算では、上下水道事業に関連するセクターが水道と衛生 (Water supply & Sanitation) と都市開発 (Urban Development) の二つに分かれて計上されている。今回事業に直接関わる WASA は DA の下に置かれた組織であるため、関連する開発予算は都市開発の項に上げられており、それとは別に水道と衛生に係る事業を集めたセクターとしても計上されている。

都市開発分野の開発予算は確実に増加している。都市開発分野の中でも上下水道事業の割合は高く増加は著しい。WASA-M の事業項目を見ると上下水道とも老朽管の更新が目立った。従来から問題となっていた老朽管対策への関心が高まったと考えられる。

2019 年からの新しいパンジャブ州の成長戦略 (Punjab Growth Strategy 2023) では、“経済成長の加速と社会的成果の改善”を目標とした前の成長戦略 (Punjab Growth Strategy 2018) の結果を受け、“持続可能な経済成長と地域の平準化を達成する”事を目標としている。この中で、WASH セクターはキー・セクターの一つに上げられており、州政府は、その優先事項として、より良い飲料水の供給と改善された衛生設備の整備に注力してきたが、特に南部地区ではまだ広い未開拓地域が残っているため、これらに焦点を合わせることを行動計画に含めている。

WASA-M の予算について、2019-20、2020-21 会計年度収益的収支の確定収支と、2021-22 会計年度収益的収支の予算を表 2-5 および表 2-6 に示す。

表 2-5 WASA-M の年間支出  
(単位：百万 PKR)

| 費 目           | 2019-20   | %   | 2020-21   | %   | 2021-22 (予想) | %   |
|---------------|-----------|-----|-----------|-----|--------------|-----|
| 電気代           | 677.590   | 41  | 137.485   | 11  | 750.000      | 32  |
| 人件費 (給与・年金)   | 254.308   | 15  | 870.542   | 68  | 1,160.196    | 50  |
| 運営・維持管理費      | 185.575   | 11  | 250.737   | 19  | 336.500      | 14  |
| その他 (事務消耗品費等) | 26.220    | 2   | 24.467    | 2   | 85.509       | 4   |
| 合計            | 1,143.693 | 100 | 1,283.231 | 100 | 2,332.205    | 100 |

出典：WASA-M 資料

表 2-6 WASA-M の年間収入

(単位：百万 PKR)

| 費 目            | 2019-20   | %   | 2020-21   | %   | 2021-22 (予想) | %   |
|----------------|-----------|-----|-----------|-----|--------------|-----|
| 上下水道料金収入       | 413.307   | 37  | 567.961   | 45  | 866.000      | 54  |
| UIP Tax share* | 220.099   | 20  | 223.879   | 18  | 270.000      | 17  |
| 政府補助金          | 369.984   | 33  | 363.996   | 29  | 370.000      | 23  |
| モンスーン対策予算      | 30.000    | 3   | 30.000    | 2   | 30.000       | 2   |
| その他            | 74.104    | 7   | 68.415    | 6   | 74.029       | 4   |
| 合計             | 1,107.494 | 100 | 1,254.251 | 100 | 1,610.029    | 100 |

\*UIP 税 (Urban Immovable Property Tax)

出典：WASA-M 資料

これによると 2020-21 年度は 29 百万 PKR の赤字、2021-22 年度は 722 百万 PKR の赤字予想となる。この赤字部分については、州政府が補填をしており、特に支出の主たる部分を占める電気代については、WASA-M が支払い不能な分は、州政府から電力会社へ直接支払われている。そのため 2020-21 年度の WASA-M の収支資料の中では州政府が支払った電気代分は計上されていない。

WASA-M の財政がパンジャブ州政府からの補助金に大きく依存する状況が続いているため、将来的に上下水道料金の十分な値上げが実施され、WASA-M の収益率の向上が可能となるまでは、補助金による収支の調整が必要となる。そうした状況は、WASA-M に限定した状況ではなく、パンジャブ州主要都市の WASA における一般的な状況となっている。

長らく認められなかった上下水道料金の値上げについて、5 都市の WASA が連携して申請している。値上げ案は、都市により引き上げ率は異なるが、各都市とも 5 年程度を掛けて、料金収入で収支が均衡するところを目標に、引き上げ案が提案されている。水道と下水、住居／商業／工業／地下水、規模等の組合せで複雑に率は異なるが、ムルタンの場合で毎年 20-45% 程度の大幅な値上げ案が申請されており、現在、州首相の承認を得て州議会の委員会に付託されている。この提案が承認され、実際に料金徴収がなされると財務状況は大幅に改善することが期待される。

### 2-1-3 技術水準

WASA-M で下水道施設の清掃作業の実務に従事するスタッフは、従来の清掃作業の方法が対処療法的なものであったことから、本プロジェクトで目指す計画的な清掃方法習得のためには、後述するソフトコンポーネントによる技術移転が必要である。しかしながら、既に同様の機材を用いた作業に日常的に従事しており、基本的な機材の操作や保守管理について、また現場の実情については熟知していることからソフトコンポーネント実施後は、期待される技術水準に達する十分な素地を有していると考えられる。

また、管理者レベルについても清掃計画の策定および計画的な清掃作業の管理について



は十分な経験がないため、同様にソフトコンポーネントにおいて必要な知識の習得が求められる。

一方、本プロジェクトの調査および先行する情報収集確認調査に際して WASA-M から担当者として参加した技術者は、ADB の支援による M/P にも深く関わった経歴を持ち、下水分野における専門性に加え国際機関や外国コンサルタントとの協業の経験を有している。更に JICA による本邦研修や現在実施中の技プロにも参加していることから、JICA 事業に対する理解もあり、引き続き本プロジェクトの具現化段階にも参加を予定していることから、本プロジェクトの円滑な実施に大いに貢献することが期待される。

## 2-1-4 既存施設・機材

### 2-1-4-1 機材・車両

WASA-M が所有する既存の機材を表 2-7 に一覧する。

表 2-7 WASA-M 既存機材一覧

| 機材名             | 数量   | 調達時期        |
|-----------------|------|-------------|
| 汚泥吸引車           | 12 台 | 1995～2006 年 |
| 高圧洗浄車           | 12 台 | 1995～2006 年 |
| バックホウ（ホイールタイプ）  | 1 台  | 2008 年      |
| バックホウ（クローラータイプ） | 1 台  | 2008 年      |
| ホイールローダー        | 1 台  | 2008 年      |
| 水タンクトラック        | 4 台  | 2006 年      |
| 排水ポンプセット（5cfs）  | 6 式  | 2002～2003 年 |
| 同上（4cfs）        | 17 式 | 2002～2003 年 |
| 同上（2cfs）        | 12 式 | 2004～2005 年 |
| 同上（1.5cfs）      | 2 式  | 2004～2005 年 |
| 同上（1cfs）        | 35 式 | 2004～2005 年 |
| 同上（0.33/0.1cfs） | 18 式 | 2012～2013 年 |

ほとんどの既存機材は既に通常の耐用年数を超えており頻繁な故障の発生と性能の劣化は避けられず、WASA-M は、それら機材を修理しながら使用しているが、本来の機能を発揮する水準ではないために計画的かつ十分な清掃作業の実施を妨げている。下水管清掃用機材の主力となる汚泥吸引車および高圧洗浄車の中には、既に 25 年以上使用しているものもあり、新しいものでも調達から 15 年を経っており、更新すべき時期を大きく超えている。また、既存の清掃用機材の多くは苦情対策のために動員されている状況にあり、計画的な清掃を行うために必要な台数を満たしていない。更に仕様のにも狭隘なマルチン市街地の道路事情に対して寸法が大きすぎるものや舗装路面の走行に適していないクローラータイプであるなどの問題があり、より適したものが求められている。

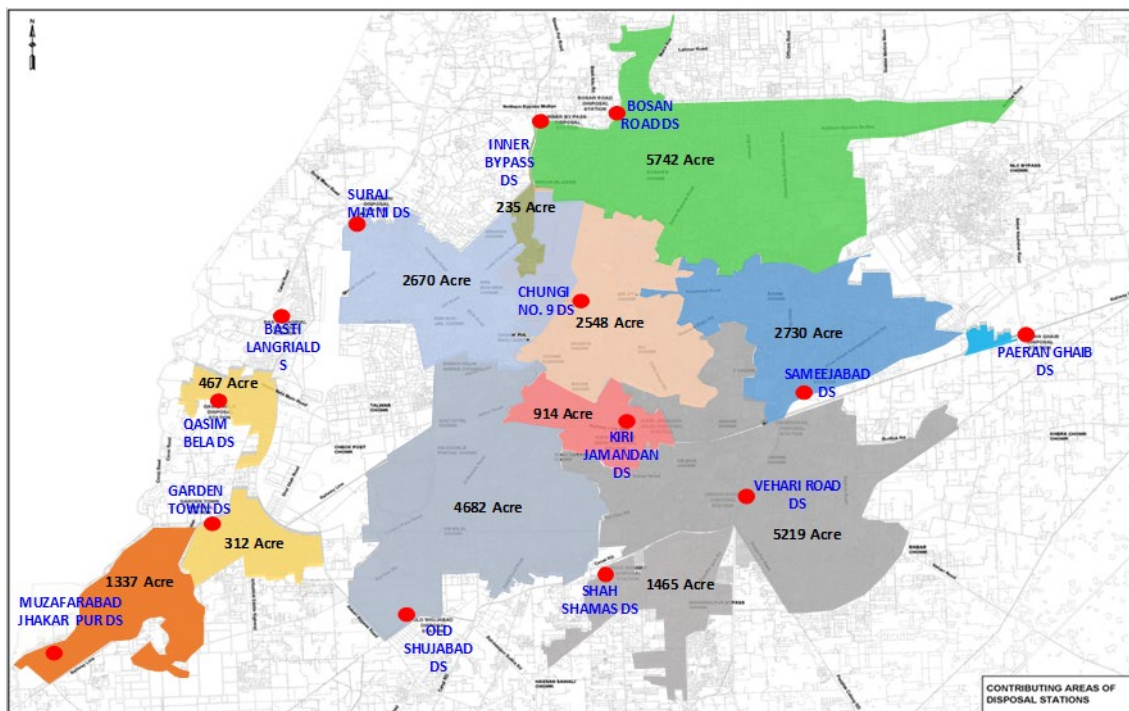
既存機材の保管状態と使用状況を巻頭写真集に示す。

## 2-1-4-2 下水ポンプ場 (Disposal Station)

### (1) 概要

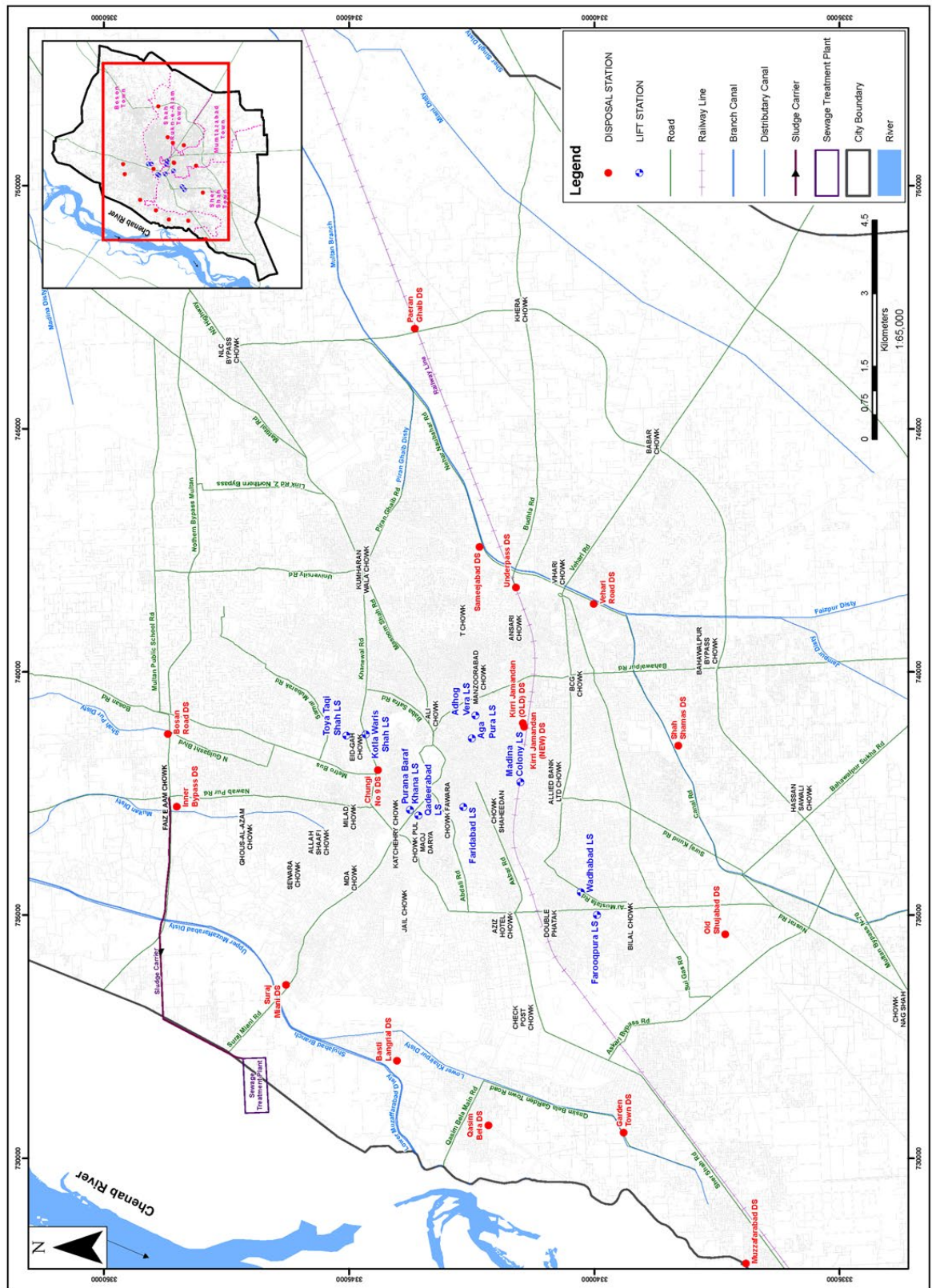
対象地区の下水は全て幹線は下水管を流下して 15 ヲ所の D/S に流入し、ポンプにて下水排水路 (Sullage Carrier)、灌漑用水路 (Irrigation Canal) 及び農地に放流されている。各 DS の位置及び対象区域を図 2-7 に示す。

また、必要に応じて 10 ヲ所の中継ポンプ場 (Lift Station) (以下、「L/S」という。) が設置されている。各 D/S 及び L/S の位置図を図 2-8 に示す。



出典：WASA-M M/P

図 2-7 各下水ポンプ場の対象地区



出典 : : Master Plan of Water Supply, Sewerage and Drainage System of WASA Multan, May 2017, WASA-M

図 2-8 下水ポンプ場(D/S)、中継ポンプ場(L/S)および下水処理場位置図

(2) 下水ポンプ場の状況

本計画では下水ポンプ場用機材の調達は想定していないが、WASA-M の要請内容のうち優先度が高い機材であるため、主にリモート調査にて WASA-M 管轄の既設下水ポンプ場 (D/S) 15 カ所に関する現地調査およびヒヤリングを実施した。調査結果の概要 (現状・課題と所見) を表 2-8 に示す。なお、調査結果の詳細を図 2-9、表 2-9 および資料 6 (1) に示す。

下水ポンプ場の現況について、先行案件である「上下水・排水セクターにかかる情報収集・確認調査」(現地調査 2019 年 12 月) 以降の状況は次のとおりである。

- 1) D-1:Chungi No.9 ポンプ場について、パンジャブ州政府の ADP により 2020 年から改修工事実施の予定であったが予算不足等により延期、現況で実施予定は不明。
- 2) 故障ポンプの一部が補修され運転可能となっているが状況は良くない。一方で、故障により運転停止しているポンプが増えている。他設備についても改善・補修等は行われていない。
- 3) 全般的に見て、「情報収集・確認調査」時点と状況に大差なく、早期の更新・補修、改善事業の実施が求められる。

表 2-8 下水ポンプ場 (D/S) に関する現状・課題と所見

|   | 現状・課題   | 所見   |
|---|---|--|
| 1 | <p><b>全般：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・DS15ヶ所の内、1980年代に供用開始した下記5ポンプ場は、その後ポンプ等が更新されてはいるが、特に施設の老朽化が進行しており、故障・使用不可のポンプが多い。</li> </ul> <p>D-1：Chungi No.9 (パンジャブ州政府のADPにより、2020年から改修工事が実施される予定であったが、予算不足等により延期、実施予定不明、全12台中4台運転不可、他も故障多)</p> <p>D-2：Old Shujabad (2018年にNo.2ポンプ施設が供用開始済み、当面对応可)</p> <p>D-3：Kiri Jamandan (2005年に縦軸ポンプ増設されたが、6台中3台運転不可、他も故障多)</p> <p>D-6:Suraj Miani (2006年更新の縦軸ポンプ6台中3台運転不可)</p> <p>D-7:Vehari Road (2005年更新の縦軸ポンプ9台中内5台運転不可)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既設ポンプ場建設の資金ソースは、2カ所のみADB融資、他はパンジャブ州政府である。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・D-3、D-6およびD-7のポンプ等機器の更新、構造物の補修が急務である。</li> <li>・ポンプ、電気盤の標準的耐用年数は概ね15年である。</li> </ul> |
| 2 | <p><b>スクリーン施設：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・小規模3カ所を除く、11カ所に手掻きスクリーンが設置されているが、いずれもピットが深く(5~9m)、人力での清掃作業は危険。</li> <li>・最新のD-12 New Shah Shams DS(2019年)は、機械式スクリーンが設置されており運転良好。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・機械式スクリーン設置が望ましい。</li> </ul>  |
| 3 | <p><b>ポンプ施設：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既設ポンプ機種としては主に下記3機種があり、一部水中ポンプ(S)もある。</li> <li>a.縦軸ポンプ(V)：中間軸受の不具合、軸芯ブレ等により故障多。</li> <li>b.横軸ポンプ(H)：カップリング芯ズレ等により故障多。</li> <li>c.槽外型水中ポンプ(SC)：2006年以降設置ポンプは大部分この型式であり、今のところ運転良好だが、一部に故障あり。</li> <li>・電動機：供給電圧変動大きく、それによる損傷あり。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・本来、縦軸ポンプ(渦巻斜流)は下水用として実績多く、堅牢で信頼性高い。</li> <li>・ポンプ更新の場合、慎重な機種検討が重要。</li> </ul>        |

|   |   |  |
|---|---|--|
| 4 | <b>電気設備：</b><br>・制御盤、自家発電機設備等について、標準的耐用年数(概ね15年)前後の設備もあり、老朽化が進行している。自家発電機容量不足の機場もあり。  | ・ポンプ更新の場合、原則として同時に電気設備も更新する。<br>・洪水防止のためにポンプ場を確実に稼働させるため自家発電設備の充実は必須である。 |
| 5 | <b>電力事情：</b><br>・各ポンプ場の受電方式により状況が異なる。<br>a.1回線受電：日常的に停電があり、乾季は1～数時間/日、雨季は終日の場合もある。<br>b.2回線受電：乾季の停電は非常に少ない。雨季には時々2回線とも停電になることもある。<br>・供給電圧変動が大きい。 | ・電圧安定器等の装備が必要。   |
| 6 | <b>運転管理状況：</b><br>・ポンプはすべて現場手動運転。監視制御設備は無い。<br>・運転管理体制：3シフト/日、3～5人/シフト。ポンプ運転、スクリーン清掃作業等を実施。各ポンプ運転記録あり。<br>・機器補修：WASAはワークショップを保有せず、補修作業は主に外部委託である。 |  |

出典：JICA 調査団

|  |  |
|--|--|
|  <p>・スクリーンピット深く、人力作業危険(D-1)</p>   |  <p>・機械式スクリーン、運転良好 (D-12)</p>    |
|  <p>・縦軸ポンプ(V)電動機、老朽化/故障多(D-1)</p> |  <p>・縦軸ポンプ/中間軸受部、芯ブレあり (D-7)</p> |



出典：JICA 調査団

図 2-9 下水ポンプ場現場写真

表 2-9 既設下水ポンプ場概要

| No. | ポンプ場名             | 供用開始年<br>/(更新年)                        | ポンプ<br>型式*1      | ポンプ台数/<br>容量<br>nos x Cfs<br>(m <sup>3</sup> /min)             | 合計ポ<br>ンプ<br>容量<br>Cfs(m <sup>3</sup> /<br>min) | 現況/課題等   |
|-----|-------------------|--|------------------|--|---|--|
| D-1 | Chungi No.9       | 1982<br>(2006)                         | V<br>V<br>V<br>V | 5 x 20 (34.0)<br>2 x 12 (20.4)<br>3 x 10 (17.0)<br>2 x 5 (8.5) | 164<br>(279)                                    | ・スクリーンピット深く作業危険、街中に位置するため臭気問題あり。<br>・ポンプ4台運転不可、他ポンプも故障多、ポンプ軸に支障あり。機器、構造物とも老朽化。<br>・ADPによる改善・更新工事予定(2020)であったが予算上の理由で遅延。                          |
| D-2 | Old Shujabad      | No.1:<br>1980(2008)<br>No.2:<br>2018   | V<br>SC          | 6 x 15 (25.5)<br>3 x 10 (17.0)                                 | 145<br>(246)                                    | ・スクリーンピット深く作業危険。<br>・No.1：ポンプ2台運転不可、他ポンプも故障多、ポンプ軸に支障あり。機器、構造物とも老朽化。<br>・No.2：槽外型水中ポンプ(SC)の運転良好。  |
| D-3 | Kirri<br>Jamandan | (Old)<br>(1984)<br>(New)<br>2005(2009) | V<br>V<br>V<br>S | 2 x 15 (25.5)<br>2 x 10 (17.0)<br>2 x 5 (8.5)<br>1 x 15 (25.5) | 75<br>(127)                                     | ・(Old)施設は廃棄、Vポンプは2005。<br>・スクリーンピット深く作業危険。<br>・Vポンプ3台運転不可、他ポンプも故障多、ポンプ軸に支障あり。機器、構造物とも老朽化、ポンプ本体/配管から漏水あり。<br>・Vポンプの代替えとしてポンピットに水中ポンプ(1台)設置(2018)。 |
| D-4 | Sameejabad        | 2012<br>(ADB)                          | H<br>H           | 2 x 20 (34.0)<br>3 x 15 (25.5)                                 | 100<br>(170)                                    | ・スクリーンピット深く作業危険。<br>・ポンプ4台運転不可、他ポンプも故障多。   |

| No.  | ポンプ場名  | 供用開始年<br>/(更新年)                  | ポンプ<br>型式*1          | ポンプ台数/<br>容量<br>nos x Cfs<br>(m <sup>3</sup> /min)             | 合計ポ<br>ンプ<br>容量<br>Cfs(m <sup>3</sup> /<br>min) | 現況/課題等  |
|------|--|----------------------------------|----------------------|--|---|---|
|      |  |                                  | H<br>H               | 1 x 10 (17.0)<br>1 x 5 (8.5)                                   |   | 芯ずれでベアリング損傷あり。<br>・電圧変動大によるモーター損傷あり。  |
| D-5  | Khan Village<br>Northern<br>Bypass<br>(Bosan Road) | 2009<br>(ADB)                    | H<br>H               | 6 x 15 (25.5)<br>4 x 20 (34.0)                                 | 170<br>(289)                                    | ・スクリーンピット深く作業危険。<br>・ポンプ2台運転不可、3台容量不足の他ポンプ<br>場に移設。<br>・自家発電機故障。  |
| D-6  | Suraj Miani  | 1983<br>(2006)                   | V<br>SC              | 6 x 15 (25.5)<br>3 x 15 (25.5)                                 | 135<br>(229)                                    | ・スクリーンピット深く作業危険。<br>・Vポンプ3台運転不可、他ポンプも故障多、<br>ポンプ軸に支障あり。機器、構造物とも老朽<br>化。<br>・SCポンプ(槽外型水中ポンプ)1台運転不可。<br>他は運転良好。                           |
| D-7  | Vehari Road  | No.1:1983<br>(2005)<br>No.2:2017 | V<br>SC              | No.1:<br>9 x 15 (25.5)<br>No.2:<br>5 x 15(25.5)                | 210<br>(357)                                    | ・スクリーンピット深く作業危険。<br>・No.1:Vポンプ5台運転不可、他ポンプも故障<br>多、ポンプ軸に支障あり。機器、構造物とも老<br>朽化。<br>・No.2:SCポンプ(槽外型水中ポンプ)2台故障、<br>他は運転良好。<br>・自家発電機故障/容量不足。 |
| D-8  | Garden Town  | 2013                             | SC<br>SC             | 2 x 10 (17.0)<br>2 x 5 (8.5)                                   | 30<br>(51.0)                                    | ・施設状態良好、SCポンプ運転良好。<br>・トランス容量アップが要求されている。   |
| D-9  | Muzaffarabad<br>Jhakar Pur                         | (New)<br>2006(2012)              | SC<br>SC             | 2 x 10 (17.0)<br>2 x 5 (8.5)                                   | 30<br>(51.0)                                    | ・Old施設(1994)は廃棄。<br>・施設状態良好、SCポンプ運転良好。<br>・トランス容量アップが要求されている。   |
| D-10 | Qasim Bela   | 2012                             | SC<br>SC             | 2 x 10 (17.0)<br>2 x 5 (8.5)                                   | 30<br>(51.0)                                    | ・施設状態良好、SCポンプ運転良好。<br>・トランス容量アップが要求されている。   |
| D-11 | Under Pass   | 2008                             | S<br>S               | 2 x 2 (3.4)<br>3 x 1 (1.7)                                     | 7<br>(11.9)                                     | ・Under Passエリアの排水用、降雨時のみ運<br>転。<br>・商用電源なし、自家発電機によりポンプ運<br>転。   |
| D-12 | New Shah<br>Shams                                  | 2019                             | SC<br>SC<br>SC<br>SC | 4 x 20 (34.0)<br>4 x 15 (25.5)<br>3 x 10 (17.0)<br>3 x 5 (8.5) | 185<br>(314)                                    | ・スクリーンピット深9.0mであるが、機械式ス<br>クリーンあり運転良好。<br>・SCポンプ運転良好  |
| D-13 | Inner Bypass                                       | 2018                             | SC                   | 2 x 5 (8.5)<br>1 x 10 (17.0)<br>1 x 2 (3.4)                    | 22<br>(37.4)                                    | ・スクリーンピット深く作業危険。<br>・SCポンプ運転良好。<br>・自家発電機運転故障中。   |
| D-14 | Paeran Ghaib                                       | 2002(2008)                       | H<br>H               | 1 x 2 (3.4)<br>1 x 3 (5.1)                                     | 5<br>(8.5)                                      | ・Hポンプ1台運転不可、機器・構造物とも老<br>朽化。<br>・自家発電機なし。   |
| D-15 | Basti Langrial                                     | 2002                             | H                    | 1 x 2 (3.4)  | 2<br>(3.4)                                      | ・エンジン掛け排水ポンプ、老朽化。<br>・旧ポンプ室は廃棄。   |

Note: \*1 V:Vertical Pump(縦軸ポンプ), H:Horizontal Pump(横軸ポンプ), S:Submersible Pump(水中ポンプ), SC: Submersible Pump(Cooling Jacket)(槽外型水中ポンプ)

出典: : WASA-M より, JICA 調査団編集

### (3) 下水ポンプ場の現状と改善策

調査結果から、下水ポンプ場の現状の課題と改善策を表 2-10 に示す。

表 2-10 下水ポンプ場の課題と改善策

| 項目      | 現状・課題   | 改善策  | 備考 |
|---------|---|--|----|
| 揚水機能の確保 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ポンプ能力の不足、特に雨天時</li> <li>・ポンプ経年劣化、故障機が多い、今後も運転不可機が増大する</li> <li>・電気設備の劣化、自家発電設備の劣化、容量不足もあり</li> <li>・当地では停電が多いので、自家発電設備の充実は重要</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ポンプ更新、容量については雨天時も考慮し検討要</li> <li>・電気設備についてもポンプ更新に合わせて一式更新する</li> <li>・自家発電設備の更新、容量は更新ポンプにて検討</li> </ul>                                    |    |
| 安全性確保   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・深いスクリーンピットでの人力作業は危険</li> <li>・相応のゴミ流入があり、ポンプ保護のために確実なゴミ除去が重要</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・機械式除塵機の設置</li> </ul>   |    |
| 効率・省エネ化 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ポンプ運転は現場での手動運転、手書きの運転記録あり</li> <li>・流入水量に見合う適切なポンプ運転が行われていない、これが上流での ponding の一因でもある</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・水位計・流量計等を設置し、流入水量に見合った効果的なポンプ運転方法を実施</li> <li>・ポンプ更新にあたり省エネとなる機種を導入を検討<br/>(例：20cfs ポンプの場合、槽外型水中ポンプ電動機：150kW、日本製縦軸ポンプの場合：132kW)</li> </ul> |    |
| O&M     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ポンプ運転記録はあるが、予防保全的なポンプ運転ローテーションが不十分</li> <li>・定期的な点検・整備が不十分</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・各ポンプに運転時間計を設置し、効果的な運転ローテーションを実施</li> <li>・ソフトコンポーネントで運転管理指導を実施</li> </ul>  |    |

出典：JICA 調査団

## 2-2 プロジェクトサイトおよび周辺の状況

### 2-2-1 関連インフラの整備状況

本プロジェクトが機材調達案件であることから無償資金協力の範囲で建設される施設はないが、現地側の工事として、機材の保管場所となる有蓋の駐車スペースや倉庫が整備される計画である。そのための用地は、WASA-M の既存の下水関連施設である北部・中央・南部の3つの下水管管理事務所と4ヶ所のポンプ場（下水ポンプ場3ヶ所、中継ポンプ場1ヶ所）の敷地内に確保されているため、電気、水道、アクセス道路などのインフラは既に完備している。

### 2-2-2 自然条件

ムルタンは乾燥気候で、夏は暑く砂嵐があり、冬は比較的温暖で、ケッペン気候区分ではBWhに分類される。毎月の平均的な最高・最低気温と降雨量を表 2-11 と図 2-10 に示す。

ムルトンの年間降雨量は200mm程度で多くはないが、降雨が集中するモンスーン期には、市街地で道路冠水の発生リスクが高まるため WASA-M はモンスーン期を迎える前に幹線下水管の集中的な清掃を行うなどの対策をとっている。しかしながら、ムルトンの市街地で間



題となっている下水管からの溢水は晴天時にも発生しているため、その対策を目的とする本プロジェクトは、モンスーン期に関わらず年間を通じた活動を前提としている。

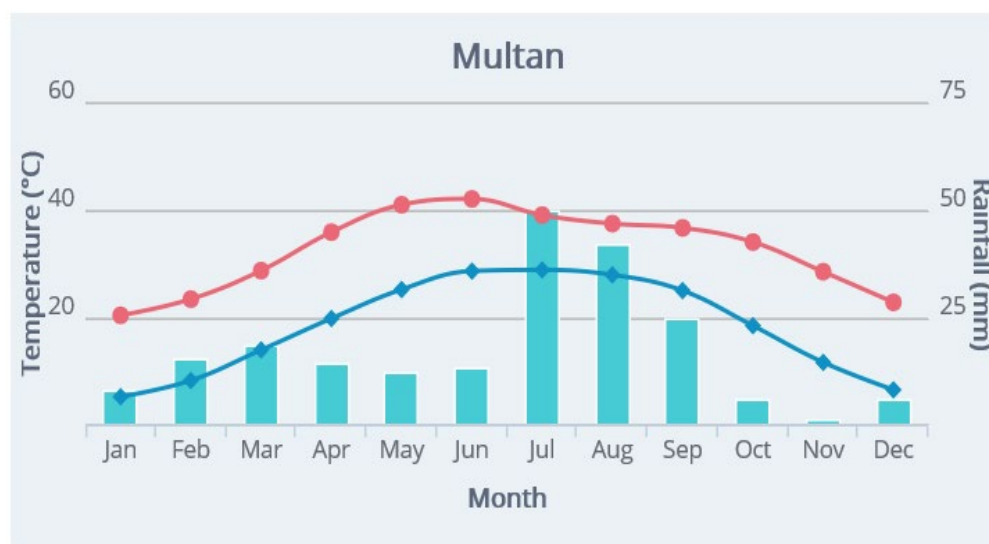
ムルタンの市街地は、中央に小高い丘があり周りが平地になっているが、窪地や起伏が複雑にあり、自然排水が困難な個所があることで溢水や冠水を起こしやすい状況となっている。しかしながら、本プロジェクトで整備する機材による下水施設の清掃作業や運行に支障をきたすような地形上の問題はない。

上記より気候や地形などのムルタンの自然条件が本プロジェクトの実施に影響することはないと判断される。

表 2-11 ムルタンの気温・降水量の月変動

| Month | Mean Daily Minimum Temperature (°C) | Mean Daily Maximum Temperature (°C) | Mean Total Rainfall (mm) |
|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Jan   | 5.4                                 | 20.5                                | 7.8                      |
| Feb   | 8.4                                 | 23.5                                | 15.5                     |
| Mar   | 14.1                                | 28.8                                | 18.5                     |
| Apr   | 19.9                                | 35.9                                | 14.3                     |
| May   | 25.3                                | 41.0                                | 12.2                     |
| Jun   | 28.7                                | 42.1                                | 13.4                     |
| Jul   | 28.9                                | 39.1                                | 49.6                     |
| Aug   | 28.0                                | 37.5                                | 41.8                     |
| Sep   | 25.1                                | 36.7                                | 24.8                     |
| Oct   | 18.6                                | 34.1                                | 5.8                      |
| Nov   | 11.8                                | 28.6                                | 1.4                      |
| Dec   | 6.7                                 | 22.9                                | 5.9                      |

出典: World Weather Information Service(Multan) (worldweather.wmo.int/em/home)



出典: World Weather Information Service(Multan) (worldweather.wmo.int/em/home)

図 2-10 ムルタンの気温・降水量の月変動

## 2-3 当該国における無償資金協力事業実施上の留意点

### 2-3-1 現地政府内予算申請手続き

「パ国」においては、公的機関が新規プロジェクトを実施する場合、必要な開発予算の政府内における申請手続きのために PC-1（Planning Commission Document-1）と称する書類を作成し、その内容につき承認を得る必要がある。海外からの援助案件も例外ではなく、「パ」国政府内の承認を得ない限り必要な予算措置がなされない点に留意が必要である。本プロジェクトについても無償資金協力による供与範囲外となる現地側負担事項のために必要な経費を計上して申請しており、その PC-1 については、2021 年 12 月までに申請手続きが進み 2022 年 1 月時点で最終的な承認プロセスに至っている。

### 2-3-2 通関手続きの遅延

資機材の調達に関し、本邦及び第三国から海上輸送される資機材は、一般にカラチ港で陸揚げされ通関を経て内陸輸送される。過去の事例ではカラチ港における通関に時間を要して倉庫での保管期間が長くなり、結果として高額の保管料が発生したケースがある。本プロジェクトでも同様の通関の遅延が発生すると想定外の費用負担の発生のみならず、全体工期にも影響するため、調達段階には留意が必要である。実施機関による通関の促進は協議議事録（M/D）においても合意されている内容であるが、調達段階には改めて確認と必要な措置を促すことが望ましい。

## 2-4 その他（グローバルイシュー等）

### 2-4-1 気候変動

本プロジェクトの実施機関である WASA-M と共に気候変動による本プロジェクトの成果発現に対するリスク評価（曝露、ハザード、脆弱性、気候リスク、適応オプションの検討）につき検討した結果を以下に示す。

#### (1) 曝露（Exposure）

本プロジェクトの対象地域であるムルタンにおける気候関連ハザードとして高温、少雨、豪雨、暴風、干ばつ、洪水、海面上昇等を例にあげて WASA-M と検討した結果、唯一可能性のあるものとしてムルタン市街地の西 18km を流れるチュナブ川の氾濫によるムルタン市街地内への影響のみを想定して検討することとした。

#### (2) ハザード（Hazard）

上述のとおり気候関連の「ハザード」としてチュナブ川の氾濫によるムルタン市街地に対する洪水被害の発生につき検討した。チュナブ川の氾濫と治水に関しては、それらを管轄するパンジャブ州政府灌漑局からローカルコンサルタントを通じて最新の情報を得た。

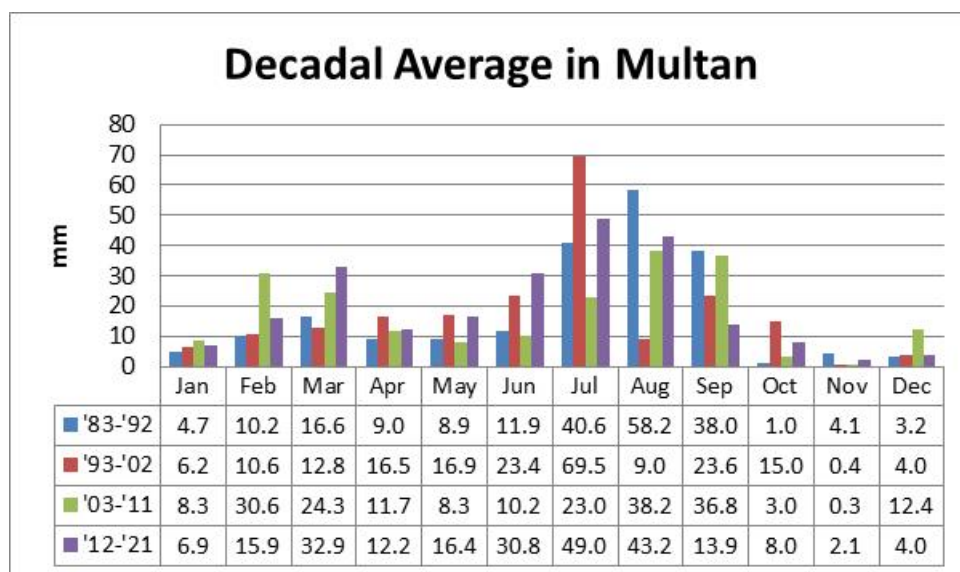
ムルタン周辺におけるチュナブ川の洪水は、1974、1986、1992 および 2014 年に発生しているが、氾濫流はいずれの場合もムルタン市街地には到達せず市街地では洪水被害を経験していない。2014 年の洪水が最も規模の大きなものだったことから、防災を目的として 2015 年には堤防の大規模な強化工事が実施されたことによりムルタン市街地の洪水被害のリスクは更に大きく低減されている。また、チュナブ川上流にはインド国内、パキスタン国内それぞれでダムにより水量がコントロールされていることも水害対策に貢献している。

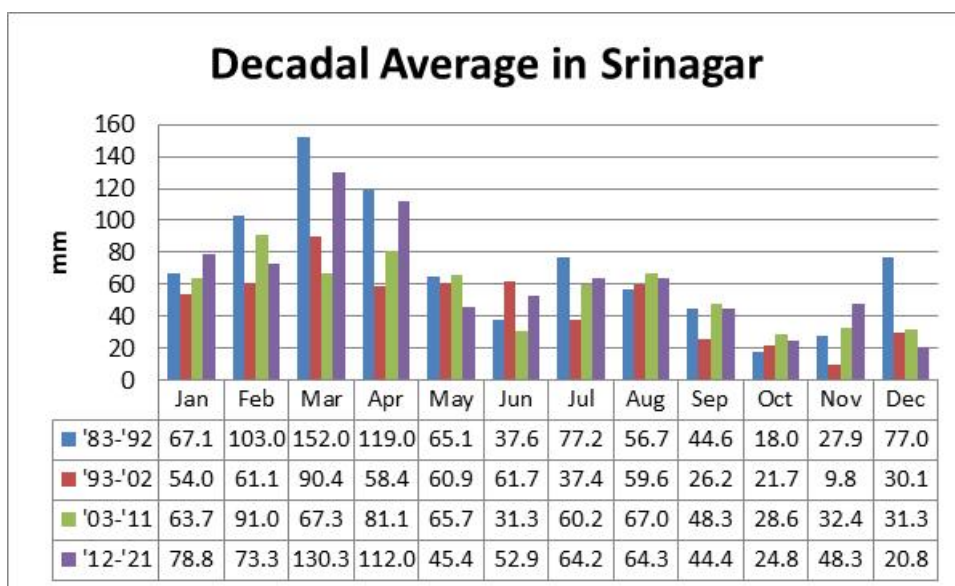
### (3) 脆弱性 (Vulnerability)

気候関連の「ハザード」に対する本プロジェクトにおける「脆弱性」としては、ムルタンの市街地が洪水被害を経験していないため、仮にムルタン市街地にも影響する規模でチュナブ川の氾濫が発生した場合には、洪水被害に対する脆弱な都市となる可能性は否定できない。仮にムルタン市街地が洪水に見舞われた場合、本プロジェクトにおいては多くの機材が水没することにより機能しなくなることが想定される。その場合でも一部の機材は修理して引き続き利用できるが、修理不能となるものもあり本プロジェクトは大きな損害を被る可能性がある。しかしながら、その点については、他の電力、通信、交通など全ての都市インフラが同様に受ける被害であり、本プロジェクトが他のセクターに比してより高い脆弱性を有するとの状況ではない。

### (4) 気候リスク (Climate risk)

チュナブ川の氾濫リスクに関わる気候変動の影響としてムルタンと、チュナブ川の水源地となるインド内カシミール地方に位置するスリナガル (Srinagar) の降水量の変化をデータから確認した。日本の気象庁が公開している 1983 年から 2021 年までの気象データを基に 10 年間単位で月毎の平均降水量をグラフ化すると以下のとおりとなった。





出典：日本の気象庁データから調査団にてグラフ化

図 2-11 ムルタンとスリナガルの平均降水量

過去 40 年近くわたる降水量の変化を見ると、一定の傾向は示していないが、最近の 10 年間（2012 年から 2021 年）におけるピーク時の降水量（ムルタンは 7 月から 9 月、スリナガルは 3 月、4 月）が、過去 40 年間の中で最大となっている状況ではないことが確認できる。このことから、気候変動による降水量の変化がチュナブ川の氾濫リスクを近年になり著しく高めているとの判断は必ずしもできないと考えられる。

なお、気候変動に関する世銀ツールでもムルタンにおける降水量の大幅な増加や洪水リスクは想定していない。

#### (5) 適応オプション（Adaptation option）

仮にムルトンの市街地にまでおよぶチュナブ川の氾濫による洪水被害が発生した場合は、上述のように本プロジェクトで調達された機材の多くが被災する可能性はある。しかしながら、そのための対策として機材を市街地の限られた高台のような場所で保管することは、機材の使用場所が市内に分散していることから効率的な運用を妨げるものとなる。また、洪水にも耐え得る極めて耐候性の高い格納施設を建設することは、先方負担のコスト面から難しいと考えられる。上述のように気候変動に伴うムルタン市街地における洪水リスクは非常に低いと考えられることから、WASA-M との検討の結果として、本プロジェクトにおいては、特段の適応オプションを機材計画および現地側負担事項となる保管施設建設計画に反映させないとの結論に至った。

また、上述のとおりムルタンにおいては、世銀ツールでの将来予測においてもプロジェクト対象地では気候変動による降雨量の増加は見込まれず、本プロジェクトが対策となり得る浸水被害が気候変動の影響によって悪化することはないと考えられる。したがって、対象

となる気候リスクを確認できないため、本プロジェクトは気候変動対策には該当しない。

#### (6) カウンターパートとの気候リスク評価についてのコミュニケーション

WASA-M 側は、当初から気候変動による本プロジェクトへの影響はないとの認識であったため、気候リスク評価につき準備調査で検討することの必要性について説明し理解を得て、上述の協議を行った。

#### (7) その他

緩和策として本プロジェクトが気候変動の負の影響の低減に寄与する点としては、温室効果ガスの発生量の抑制が考えられる。WASA-M が現有する機材の多くは、15年から25年以上前に調達されたものであるため、当時の排出ガス規制や技術レベルからは、それら車両や機材は現在の水準より多くの温室効果ガスを発生しているのは明らかである。本プロジェクトで調達の対象となる車両および機材のエンジンは、現行の国際的な排出ガス規制に適合したものとなるので、今後機材の更新が進むにつれて温室効果ガスの発生は抑制されると期待される。

## 2-4-2 ジェンダー

本プロジェクトにおけるジェンダー配慮につき WASA-M と協議した結果を以下に示す。

### (1) WASA 内部におけるジェンダー配慮

WASA-M には、少数の女性技術者が勤務しており、本プロジェクトに関わる会議に同席する場面もあり組織内での一定の情報共有は行われているが、本プロジェクトには直接携わっていない。これはジェンダー的な事情からではなく、既に別の事業を担当しているためと理解される。

本プロジェクトで実施される下水道施設清掃の現場作業に携わる女性の職員はいない。一般に「パ」国においては、業務用車両のドライバーや建設機械のオペレーターとして就業する女性がほとんどいない実情から採用時点で応募者がいない。また、作業員についても、下水清掃の現場は過酷かつ危険な作業も伴うことから、一般的に男性の仕事との概念が根強いと考えられる。本プロジェクトの実施において実務に従事する女性の参画がないのは上述のようなジェンダー的な概念が背景にあると考えられるが、現状において本プロジェクトに従事し対象となる女性がいなかったことから、女性の労働現場におけるジェンダー的な配慮は本プロジェクトでは検討していない。

### (2) 受益者に対するジェンダー配慮

WASA からは、一般にムルタン市内の家庭で衛生に関わる事柄に携わるのは主に女性であり、下水道サービスの改善による便益は女性が大いに享受するとの説明があった。この点からは、下水道サービスとの接点が家庭内での女性の役割として固定化している状況が想定される。下水管からの溢水に起因する生活圏における冠水被害も家庭を守る女性の立場

からは、深刻な問題であり、そこから派生する健康被害についても、より脆弱な乳幼児や老人を守る立場を家庭内で男性以上に担っていると想定される女性にとって大きな問題であると考えられる。本プロジェクトにおける下水道施設の清掃による下水道サービスの向上は、女性への支援をターゲットとしたものではないが、広く市民全体に提供されることから、特段のジェンダー的な配慮をせずとも従来の活動の中で女性への便益は維持されることが考えられる。

一方、本プロジェクトによる負の影響としては、清掃作業中に一時的に路上の通行を妨げることがあるが、それによる不便さは、性差に関わらず均しく被るものである。したがって、清掃作業中の交通整理と安全確保については十分な対策が必要であるが、ジェンダー的に特別な配慮をそこに含める必要はないと考えられる。

上記より、本プロジェクトにおいてジェンダー的な配慮から特別に実施すべき事項はないと判断するにいたったため、本プロジェクトは、「ジェンダー対象外」として分類されるものとする。

## 第3章 プロジェクトの内容





## 第3章 プロジェクトの内容

### 3-1 プロジェクトの概要

#### 3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

下水道については、国家衛生政策（National Sanitation Policy, 2006）、パンジャブ州都市上水道・衛生政策（Punjab Urban Water Supply and Sanitation Policy, 2007）それぞれに基づき国家レベル、州レベルそれぞれで衛生関連施設の整備を目指しており、本プロジェクトの上位目標として位置づけられる。本プロジェクトは、パンジャブ州南部のムルタン県における下水道サービスの運営体制、実施能力の強化により、対象地域の衛生環境が改善されることを目標としており上位目標に合致するものである。

#### 3-1-2 プロジェクトの概要

##### (1) プロジェクト内容（アウトプット）

パンジャブ州南部のムルタンにおける下水道サービスの運営体制、実施能力が強化され、対象地域の衛生環境が改善することを目標とし、実施機関である WASA-M に対して下水道施設の清掃と維持管理のために必要な機材を整備する。

##### (2) プロジェクトの直接的効果

WASA-M が従来実施していた対処療法的な清掃作業ではなく、計画的な清掃作業の実施を可能とすべくハード、ソフト両面の能力が向上する。

##### (3) プロジェクトの間接的・長期的効果

浸水、冠水被害の軽減により、それらに起因する水系伝染病罹患の危険性が減じられ、市内の衛生環境が改善する。また、道路の冠水や市街地の浸水により阻害されていた市民の経済・社会活動が活発になる。それらの結果として上下水道サービスに対する市民の満足度が向上する。

### 3-2 協力対象事業の概略設計

#### 3-2-1 設計方針

##### 3-2-1-1 基本方針

下水道サービスの担い手である WASA-M が現在そのサービスにおいて注力しているのが、苦情への対応であり、雨季前に実施する清掃作業を除き計画的な下水管・排水路の清掃が行

われておらず、下水の溢水による冠水苦情対応に追われる悪循環となっている。そうした実情からは、その部分の改善が本プロジェクトの実施により達成される必要がある。しかしながら、本プロジェクトで調達される機材による WASA-M の実施能力の強化によって、一時的に苦情への対応能力が改善されたとしても、その活動が従来と同様の機材の使用方法的延長上にある場合の効果は限定的なものとなる。したがって、苦情の発生原因を特定すると共に、苦情が恒常的に発生している背景にも踏み込んで本プロジェクトの方向付けを行うこととする。

WASA-M に多くの苦情がよせられる背景としては、道路脇の下水側溝とマンホール上からの下水管の観察から、下水管網の多くが土砂やゴミの堆積していることが確認でき、それにより流下能力が低下していると考えられ、容易に溢水や冠水が発生する状況が常態化していることにある。主な原因は、下水管の清掃時に管内の堆積物を除去することなく、下水の通りを改善することを目的として作業していることにある。そのため従来のような苦情対策のための対処療法的な活動を続けていても根本的な改善とはならないため、計画的な清掃活動を行うことにより下水道施設が本来持つ能力を回復させて、その状態を維持することが求められる。

排水路の清掃については、市内を通る灌漑水路を伏せ越しで越える地点で、上流側の水面に多くの固形廃棄物が浮上して溜まっている。また、排水路から取り除いた廃棄物は、地上である程度水分を飛ばしてから搬出される。そのため排水路から回収した廃棄物が適時に搬出されず路上に放置されている状況があり問題となっている。これは WASA-M 自身が廃棄物の運搬に必要な機材を有しておらず、マルチタンの廃棄物収集を担当する MWMC に依存しているためである。この改善のためには WASA-M 自身による定期的に廃棄物を除去して運搬するために必要な機材の増強が求められている。

本プロジェクトでは、上記のような実情から WASA-M が要請する機材を用途別に以下のとおり分類し、想定される活用方法に基づき WASA-M が今後下水道施設の計画的な運営・維持管理を実施するための必要性について検討した。

- 下水管清掃用機材：高圧洗浄車、汚泥吸引車、小型管路洗浄機  
下水管路の堆積物を取り除くために使用する。
- 管路調査診断用機材：挿入式 TV カメラ、管口カメラ  
下水管清掃後の管内の状況を確認するために使用する。
- 排水路清掃用機材：バックホウ、クラムシェル、ホイールローダー、ダンプトラック  
バックホウやクラムシェルで排水路内に堆積、浮遊するゴミを取り除き、ダンピングサイトまで運搬すべくホイールローダーでダンプトラックに積込む作業をする。また、クラムシェルとダンプトラックは、ポンプ場のピット内の汚泥の浚渫と運搬にも使用する。
- 排水機材：排水ポンプセット  
溢水発生時や布設替え工事における水替え工に用いる。またポンプの故障で性能不足

となったポンプ場の排水を一時的に補う用途にも活用される。

- 運搬車両：トラッククレーン、クレーン付きトラック、ピックアップトラック  
トラッククレーン及びクレーン付きトラックは、発電機やポンプなどの重量物の構内での移動やポンプ場間の運搬に使用する。ピックアップトラックは、排水ポンプセットの現場への移動のために使用する。

### 3-2-1-2 機材数量に関する方針

WASA-M による下水道施設の清掃作業は、中央、北部、南部の 3 つの SD が地区毎に管轄している。それら SD の下にそれぞれ 3 つの支部があり、計 9 つの支部が更に地区を分けて清掃の実務に従事している。WASA-M との協議の結果、本プロジェクトで調達される機材は、既存の実施体制に応じたものとすべく、3 つの SD 及びの計 9 つの支部へ均等に配備することを基本として、各機材の使用目的を考慮した配置計画に基づき数量を決定する。

なお、既存機材は老朽化が進んでいるものの、使用できる状態にあるものもある。ただし、経年による性能の劣化で十分な清掃作業が行えないため苦情対策用として引き続き使用することとすることとし、本プロジェクトで調達する清掃作業用機材の決定に際しては、それらの機材数を考慮しないこととする。

### 3-2-1-3 自然環境条件に対する方針

パンジャブ州の他の都市に比べ降水量の少ないムルタンでもモンスーンにより 7 月と 8 月には最も降水量が多くなる。WASA-M では、モンスーン前の対策として幹線下水管の清掃を行うと共に溢水の発生地域毎に専任のチームを派遣するなどの対応をしている。しかしながら、ムルタンにおいては、上述のような下水管内の閉塞を原因とする溢水や冠水が降水量に関わらず年間を通して発生する状況がある。したがって、本プロジェクトでは、モンスーン対策に限定せず、常態化する溢水リスクの軽減を目的とした下水管清掃作業に必要とされる機材を中心に調達する。要請される排水ポンプセットは、緊急的な排水作業に用いることでモンスーン対策としても有用な機材である。

なお、ムルタンでは、夏のピーク時には最高気温が 40℃を超えることもあるが、冬の最低気温は 10℃以下にもなるため機材の選定にあたっては、極端な気象条件を考慮した特別な仕様とはせず一般的なものとする。

### 3-2-1-4 調達事情に対する方針

調達先は、日本、「パ」国、第三国含めて検討を行うが、その際、スペアパーツの供給や修理などメーカーが現地でアフターサービスを展開できる体制が整っていることを確認する。可能な範囲で、WASA-M の所有する既存の機材と操作方法・維持管理の上で大きな差がなく、既に既存の機材について習熟している WASA-M の運転員や作業員に受け入れられ易いものであることを条件とする。

### 3-2-1-5 運営・維持管理に対する対応方針

機材は、WASA-M の従来からの運営・維持管理体制に従いそれぞれの配備先となる北・中・南の 3 つの SD と DS の下水ポンプ場で保管し運用することを確認している（「3-4-2 WASA-M の組織と運営・維持管理計画」参照）。

要請される機材の多くは、同様のものを WASA-M が既に使用しているため、基本操作に問題はない。下水管清掃作業については、ソフトポータブルを通じて技術移転を行うこととする。機材の日常点検以外の修理や整備については、WASA-M が外注していることから、WASA-M の整備体制の拡充は行わない。

### 3-2-1-6 機材のグレードの設定に係る方針

調達される機材の多くは、下水道施設の清掃に用いる機材であるため、汚水に対する一定の耐食性を備えたものとする。それぞれの機材の用途に応じた国際的な工業規格を満たす標準的な仕様の製品が市場に存在するため、それらを対象とする。

機材の寸法に関わるクラスの検討に当たっては、自走する車両については、ムルタン市内の狭隘な道路事情からは、必要とされる条件を満たす範囲でなるべく小型の車両や機材を検討する。また、自走する建機類も市内道路の走行のためにクローラータイプではなくホイールタイプとする。

### 3-2-1-7 関連法規、許認可制度に対する方針

車両や自走する車両搭載型の機材については、「パ」国の道路交通法規、排ガス規制などに適合するものとする。

## 3-2-2 基本計画（機材計画）

設計方針に基づき調達対象として計画される機材の一覧を表 3-1 に示す。

表 3-1 計画機材一覧

| 機材名         | 仕様概要等  | 目的     | 数量   | 備考               |
|-------------|--|--------|------|------------------|
| 1) 下水管清掃用機材 |  |        |      |                  |
| ① 高圧洗浄車     | タンク容量 4m <sup>3</sup> 以上<br>吐出し量 200 Lit/分以上<br>稼動時圧力約 20 MPa                  | 下水管路清掃 | 18 台 | 要請から変更なし         |
| ② 汚泥吸引車     | タンク容量 4m <sup>3</sup> 以上<br>最高吸引圧力-96 kPa 前後<br>最高吸引風量約 20 m <sup>3</sup> /min | 下水管路清掃 | 18 台 | 要請から変更なし         |
| ③ 小型管路洗浄機   | バンタイプ小型車載型   | 下水管路清掃 | 9 台  | 牽引式から自走可能な車載式に変更 |

| 機材名          | 仕様概要等   | 目的                        | 数量     | 備考                               |
|--------------|---|---------------------------|--------|----------------------------------|
| 2) 管路調査診断用機材 |   |                           |        |                                  |
| ① 挿入式 TV カメラ | 挿入式ポータブル  | 下水管閉塞原因調査                 | 3 台    | 変更なし                             |
| ② 管口カメラ      | テレスコピック式ポータブル                                     | 清掃作業完了後の状態確認              | 9 台    | 変更なし                             |
| ③ 止水プラグ      | 内径 8"~36"に対応                                      | 下水管止水                     | 36 式   | 空気式                              |
| 3) 排水路清掃用機材  |   |                           |        |                                  |
| ① 小型バックホウ    | ホイールタイプ<br>バケット 0.2~0.3m <sup>3</sup>             | 汚泥・堆積物除去                  | 3 台    | 現地調査により小型へ変更                     |
| ② クラムシェル     | クラムバケット約<br>0.3m <sup>3</sup> 装着 16t トラック<br>クレーン | 汚泥・堆積物除去                  | 2 台    | 要請から変更ないが調査結果から母機仕様をクレーンに変更      |
| ③ ダンプトラック    | 積載量 2t クラス  | 汚泥・堆積物運搬                  | 5 台    | 要請 4t4 台から変更                     |
| ④ ホイールローダー   | バケット 0.2~0.3m <sup>3</sup>                        | 下水排水路・<br>下水管から除去したゴミ等の積込 | 3 台    | 要請時のフォークリフトからの変更                 |
| 4) 排水機材      |   |                           |        |                                  |
| ① 排水ポンプセット   | 4-5cfs: 10<br>2-4cfs: 32<br>-1 cfs: 10            | 溢水時の排水、下水管清掃時及び布設替え時の水替   | 52 セット | 下水管清掃時に必須となるため要請 26 セットから 52 セット |
| 5) 運搬車両      |   |                           |        |                                  |
| ① トラッククレーン   | ラフテレーンクレーン<br>16t 吊                               | 重量機材移動                    | 1 台    | 要請 2 台から 1 台に減                   |
| ② クレーン付トラック  | 4t 積, 2.9t 吊                                      | 資機材運搬                     | 1 台    | トラッククレーンの使用目的を勘案しトラッククレーン減の代替    |
| ③ ピックアップトラック | ダブルキャビン   | 清掃用資機材運搬<br>職員の移動         | 5 台    | 変更なし                             |

各調達予定機材について以下に述べる。

### 3-2-2-1 下水管清掃用機材

#### (1) 高圧洗浄車

現状既存の高圧洗浄車は苦情への緊急対応に当てているが、本プロジェクトにより調達する高圧洗浄車は、基本的には計画的な下水管洗浄に用いることを想定する。既存の高圧洗浄車で利用可能な物は利用する計画とし、後述する小型管路洗浄機と合わせて緊急対応用とする。既存の高圧洗浄車や汚泥吸引車は概要に記載の通り、老朽化により堆積物除去に本来必要な性能は発揮できないと想定されるが、現在のような苦情対応用には使用出来る機材もあるので、必要に応じて WASA-M の判断で程度の良いものを継続使用する。下水管内堆積物の除去が進めば苦情はほとんどなくなると想定されるので、不要となった機材から順次供用廃止するとなる。

高圧洗浄車や汚泥吸引車の更新は、日本では 7-10 年程度で行われることが多い。現在マルチタンクで使用されている機材は、比較的新しいものでも調達から 15 年以上を経っており、故障が多く民間の修理工場での頻繁な整備を必要とするため、今後求められる溢水を可能な限り発生させない予防的な清掃作業のために計画的に動員することができない状況である。また、プランジャーポンプやバキュームポンプといった機械は、修理にも限界があり更新が必要となる。加えて整備費用による維持管理費の増大を招来している。

高圧洗浄車は、汚泥吸引車と共にそれらを使用して下水管清掃作業を実施する 3 つの SD の各 3 支部合計 9 ヶ所に均等に配備する。以下の検討結果からは、各支部に 2 台ずつ配備することを想定した場合は、対象となる全ての枝管の清掃は 4.8 年で完了することとなる。各支部に 1 台ずつを配備した場合は、本プロジェクトによる一定の効果発現までに非常に長期を要すること、また機材の故障や保守管理期間中に清掃活動が滞ることを避けるためにも複数台の配備が望ましいため各支部に 2 台ずつ合計 18 台を整備することとする。北・中・南の SD とそれぞれの支部を全て確認し、追加となる高圧洗浄車（小型自動車搭載の管路清掃機含む）と汚泥吸引車の保管スペースが十分にある点は確認済みである。

下水管路延長から想定される、清掃作業スパンは次の通りである。

#### 【下水管洗浄・検査の日進量】

洗浄後の管口 TV カメラによる作業完了の確認、異常の可能性がある場合の挿入式 TV カメラによる内部状況や異常原因の確認等の作業を含め、管路清掃業務の日進量について標準的な人孔間隔 30m を 1 スパンとして 3 スパン、90m/日と仮定する。

$$[\text{高圧洗浄車タンク容量}]4\text{m}^3 / 200\text{Lit} / \text{分} = 20 \text{分}$$

$$[\text{人孔間隔}]30\text{m} / \text{スパン} \times 3 \text{スパン} \cdot \text{回} / \text{日} \times 200 \text{日} / \text{年} = 18\text{km} / \text{台} \cdot \text{年}$$

$$\therefore 18\text{km} \times 18 \text{台} = 324\text{km} / \text{年}$$

### 【下水管延長】

幹線（24”-72”φ） 227 km※外注により年間 2～4 km を機械清掃のため本事業対象外  
枝線（8”-21”φ） 1,557km

上記より 1,557km を 324km/年で除すと 4.8 年となる。新規調達機材の利用によって半閉塞状態の下水管洗浄が一巡して解消されたのちは、幹線以外の管路全体の清掃と内部確認が、5 年に 1 度程度は可能となる。但し、当初は多くの下水管が半閉塞状態にあると想定されるため、それらの洗浄にはより多くの時間を要すると考えられ、1 台当たり 1 日 1 スパン以下の日進量しか得られないことも十分考えられる。

仕様については、要請されている高圧洗浄車のタンク容量は 4m<sup>3</sup> であり、そのクラスの高圧洗浄車を持つポンプの噴射能力は最大 200～250Lit/分、最大能力で作業を行う場合 16～20 分の稼働時間となるが、現場での作業準備や状況確認、堆積物の除去作業などがあり、作業時間中ポンプの最大能力で噴射し続けることはない。このことからタンク容量は普及機種となる 4m<sup>3</sup> 級、ポンプ能力 200Lit/分級とする。

### (2) 汚泥吸引車

WASA-M では現状において、管閉塞が原因で溢れ出た不衛生な下水を吸い込み、下水道へ排除する用途に汚泥吸引車を使用している。WASA-M は現在 12 台保有しているが、高圧洗浄車と同様に老朽化が進み、修理を繰り返しながら使用している状況であり、近々に代替／更新が必要である。汚泥吸引車は基本的に高圧洗浄車とセットで使用するため、必要台数は高圧洗浄車と同様の考えに従い 18 台とする。

### (3) 小型管路洗浄機

ムルタンは古都であり、その中心部は非常に狭小で入り組んでいる。そのため通常のトラックベースの高圧洗浄車では進入できない地区が多いことから、台車に載せたけん引式の洗浄車を要請している。一方で、そういった機材は現状保有しておらず、具体的に WASA が必要とする詳細な仕様は示されず、小回りの利く洗浄車という要望であることから、軽自動車や普通自動車のバンに、ポンプとタンク、ホースリールを搭載したタイプの車両や可搬式の機材を車両にて運搬する方法について検討した結果、パ国で普及しているバンタイプの小型車に洗浄装置を搭載した車両が適切であると判断した。

WASA-M が下水に係る苦情処理は表 3-2 に示す件数の状況である。下水道について苦情を訴えるのは即ち下水の冠水・溢水によるものと想像でき、苦情処理件数は年平均およそ 7 千件発生しており、各 SD の各支部によりバラつきはあるが、各支部とも年間数百から 2 千件規模の苦情処理対応をしていることが解る。苦情処理件数とその内容は下水の冠水・溢水によるものと必ずしも一致するものではないが、また、冠水・溢水地区は各支部が担当するエリアに 1 箇所以上ある。このことから台数については、いずれの地域でも緊急的に動員さ

れる当該機材の性格から、機動性を確保すべく各 SD の支部へ 1 台ずつ配置することとし、合計 9 台とする。

表 3-2 各下水管管理事務所による 2019 年 3 月から 2021 年 4 月の苦情処理記録

| Online Complaint Cell WASA Report<br>11.03.2019 to 12.04.2021 |                   |                                  |
|---|-------------------|----------------------------------|
| Divisional Complaints   |                   |                                  |
| Division  | Sub Division      | Complain Cell Pending Complaints |
| Sewerage (North)  | Gulgasht          | 5681                             |
|   | Sooraj Miyani     | 3131                             |
|   | Eidgah            | 7526                             |
| <b>Division's Total</b>                                       |                   | <b>16338</b>                     |
| Sewerage (Central)  | New Multan        | 1746                             |
|   | Mumtazabad        | 5021                             |
|   | Qasimpur          | 4055                             |
| <b>Division's Total</b>                                       |                   | <b>10822</b>                     |
| Sewerage (South)  | Hassan Parwana    | 3835                             |
|   | Walayat Abad      | 3188                             |
|   | Garden town       | 7657                             |
| <b>Division's Total</b>                                       |                   | <b>14680</b>                     |
| Water Supply  | W/S North/Central | 3227                             |
|   | W/S South         | 630                              |
|   | Water Works       | 1508                             |
| <b>Division's Total</b>                                       |                   | <b>5365</b>                      |
| <b>Total:</b>   |                   | <b>47253</b>                     |

出典：WASA-M

### 3-2-2-2 管路調査診断用機材

#### (1) 挿入式 TV カメラ

WASA-M からの要請には含まれていない機材であるが、下水管路の状態や閉塞の原因を確認するために必須の機材であるため調達する。

日本の下水管では土砂や大型ゴミが下水管に混入していることは少ないため、自走式のカメラを用いることも多いが、ムルタンにおいては土砂や大型ゴミの堆積による閉塞が考えられ、加えてその閉塞自体の原因が管路の破壊であることも想定される。このため自走式とした場合、管路内でスタックする可能性も十分考えられることから挿入式とする。

このカメラを用いて計画的な下水管路の点検を行い、管路の清掃及び必要な更新計画を WASA-M により策定していく方針とする。

台数については、日々の点検作業では使用しないため 3 つの SD が支部ごとに点検計画を調整することとして、SD へ 1 台ずつの 3 台とする。



## (2) 管口カメラ

人孔から下水管内の状態を確認する。日常の点検に用い、また清掃作業終了後の状態確認を目的とする。それにより管理レベルの向上が期待できる。

日常の点検作業で使う目的から、各支部へそれぞれ1台ずつ計9台を調達する。

## (3) 止水プラグ

点検対象のマンホール1スパン間で、上流側マンホール内の流入口、下流側マンホール内の流出口、その1スパン下流側のマンホール内の流出口の計3箇所をプラグで止め、2スパン間に残った下水を排水ポンプセットにより排水するため3式必要となる。上流側の1スパンを高圧洗浄車・汚泥吸引車で清掃後、管口カメラ（必要に応じ挿入式TVカメラ）で確認後、上流側の2つのプラグを下流側へ1スパン目と同様に設置し、排水・清掃・確認を繰り返す。

2箇所の離れた地点で清掃作業する場合、高圧洗浄車・汚泥吸引車、排水ポンプ1・2、及び止水プラグ1・2という組み合わせがもう1組必要になる。

また、同じ場所で連続して上流側から下流側へ向かって清掃作業をする場合、プラグ3と排水ポンプ3を1スパン目の清掃作業中にセットし、予め2スパン目の下水を排水しておくことによって連続した清掃作業が可能になる。下流側から上流側へ向かう場合も同様である。図3-1に止水プラグの利用方法を示す。

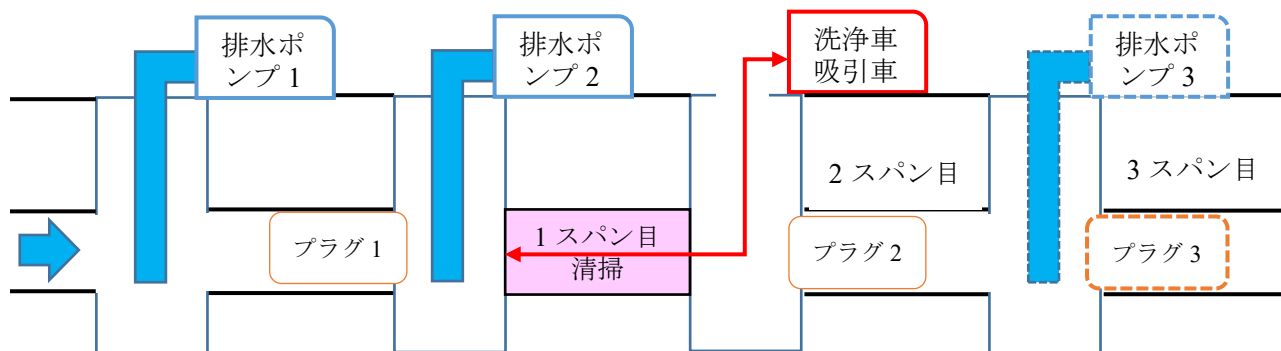


図 3-1 止水プラグの利用方法

この一連の作業において、プラグを300～900mmをカバーできる範囲を1式としており、口径が異なるプラグが1式に複数（メーカーにより異なるが2～3種で1式となる）となるため、各支部に配置する汚泥吸引車・高圧洗浄車2組を同時に作業に充てることことができるが、その作業をより円滑に実施すると共に先んじてプラグをセットすること、また破損も考慮し予備として1式を加え計4式を各支部へ配置し合計36式とする。

サイズについては12～18インチ（300～450mm）の当初要請であったが、枝管の8～21インチをカバーし、状況によっては幹線となる36インチ（900mm）までをカバーできる範囲とする。

### 3-2-2-3 排水路清掃用機材

#### (1) 小型バックホウ

排水路の汚泥やゴミの除去を行う。

市街地の下水管・下水溝から集められた下水は、市内各地にある D/S と L/S から下水ポンプにより汲み上げられ、灌漑水路または Sullage Career と呼ばれる幹線排水路へ排水される。

基本的には各 D/S あるいは L/S でゴミ等の異物は除去されるものの、排水路には市民が直接投棄するゴミや、降雨による道路などからのゴミや土砂の流入がある。

現在 WASA-M はホイール式とクローラ式の中型バックホウをそれぞれ 1 台保有しているが、機動性の点から排水路の清掃にはホイール式を用いている。排水路の清掃は主にモンブーン前に計画的／集中的に実施されている。一方で市街地の下水溝の清掃には既存バックホウでの作業は不向きであり人力に頼らざるを得ない状況にある。また、幹線排水路も場所によっては中型のバックホウでは進入困難な箇所もある。

前段の調査に当たる情報収集確認調査(本件準備調査に参画しているコンサルタント 3 名が情報収集確認調査にも参画)と、本件準備調査のリモート調査の双方で、バックホウの仕様について確認を試みていたものの、現場レベルでの必要性和仕様を確認できていなかったところ、現地調査時の協議において、小回りの利くバックホウが必要である点を確認できた。

当初は既存の 1 台を併用しつつも将来代替することも念頭に、街中の排水路用と幹線下水排水路用として既存バックホウと同等の物を各 1 台計 2 台調達することを想定していたが、より小型の物として、また市街地の公道を走行することを前提としホイール式、母機サイズは平積み 0.3m<sup>3</sup> クラスとすることを基本とする。市街地の下水溝を担当する各 SD にそれぞれ配備することとし 3 台とする。

なお幹線排水路は DS が、市街地の排水路は SD がそれぞれ管理している点に留意する。

#### (2) クラムシェル

バックホウは作業性に優れるものの、特にアームの特性から作業半径内であっても遠い場所の深い地点の掘削(ゴミの除去)が出来ない部分が発生する。このため排水路の反対側に進入して作業が出来ない箇所は、クラムシェルにより作業を行う。加えて D/S や L/S のピットに溜まった汚泥等の堆積物の除去も行う。

当初 WASA-M は、WASA ラホールと WASA ファイサラバードが保有する、ホイール式のラチスジブクレーンにワイヤーバケットを付けたドラグライン的な機械を想定していたが、当該機材はクレーンアームが長く取り回しに問題があること、ラチスジブクレーンのホイールタイプは 10 年以上前から製造されていないこと、通常日本でいうクラムシェルはバックホウ母機であるもののホイール式がない<sup>1</sup>という 3 点の理由から、ホイール式バックホウ母機アーム先端を機械ロープ式クラムバケットと出来る機材を選定することとした。しかしながら、現地調査において、現在 WASA-M が保有していないクラムシェルの特性を

<sup>1</sup> 既往案件調査時において建機メーカーに確認した際、製造は可能だが安全性の確認などが必要になり、その検証のため時間と費用が大きく掛かるということから調達を断念した

活かし幹線排水路の清掃に加え、D/S のピットに堆積した汚泥の除去も行いたいことが確認された。D/S のピットは深い所で 10m 前後あり、バックホウ母機とした場合の作業深度 4m を超えるため、10m 以上の作業深度を確保できる物でかつホイール式として、クレーンのフックをクラムシェルバケットに変更することで対応する。

使用目的から本機材を管轄するのが幹線排水路とポンプ場での作業を管轄する DS となる。このため数量については、幹線排水路用とポンプ場用として 2 台とする。

### (3) ダンプトラック

現状 WASA-M は浚渫した土砂やゴミを運搬する機械を保有していない。土砂やゴミはその場に置かれ、後日マルチン廃棄物管理会社 (MWMC) がマルチン市街地の東にある広大な処分場に運搬処分している。これは排水路での清掃作業に限らず街中での作業も同様である。

WASA-M からの要請は、バックホウ及びクラムシェルとペアで作業することを前提として 4 台となっている。積載量は 4t との当初要請があったが 4t ダンプの場合、幹線道路もしくはある程度幅員が広い道路しか走行できず、狭小な街中での清掃で発生する土砂やゴミの運搬を考慮して、より小型の車両が要請されたため 2t クラスの調達を計画する。

数量については 2 台のクラムシェルと 3 台の小型バックホウが直接積み込み作業をする場合や、水分をある程度飛ばす必要があり溜め置く場合に後述のホイールローダー 5 台が積み込むとして計 5 台とする。

排水路清掃用機材の配置・担当は表 3-3 の通りとなる。

表 3-3 排水路清掃用機材の配置・担当

| 管理部署    | 下水ポンプ場管理事務所               | 下水管管理事務所      |
|---------|---------------------------|---------------|
| 管理対象    | D/S 15 箇所・L/S 10 箇所、幹線排水路 | 下水管、枝線排水路     |
| バックホウ   | 既存の中型を継続使用                | 小型を管理事務所数 3 台 |
| クラムシェル  | バックホウで対応できない箇所の清掃 2 台     | —             |
| ダンプトラック | 2 台                       | 3 台           |

オペレーターについては、現在人力で作業を行っている職員が多数おり、それら職員を充当可能である（必要に応じ運転資格を取得させる）。また建機オペレーターやダンプの運転免許を持つ市民は多く、募集する場合でも問題はない。

### (4) ホイールローダー

当初リフター（フォークリフト）として要請されていた機材であるが、WASA-M の現場レベルとの協議の中で排水路や D/S で除去した廃棄物をダンプトラックに積み込むための機材が必要のため、リフターではなくホイールローダーが本来の需要との説明であった。現状、排水路や D/S で既存バックホウにより取り除いた土砂やゴミはその場に数日間放置され、後日 MWMC により運搬されるため、掘削機の作業と同時にダンプトラックへ積み込む作業は

ない。本プロジェクトでダンプトラックが調達されると、バックホウやクラムシェルが直接積み込むことが可能となるが、ある程度水分を飛ばす必要がありその場に溜め置かれたゴミ等は、掘削機とは別に積み込み作業をするホイールローダーを調達する。

小型バックホウにより排水溝から取り除かれたゴミは、基本的にバックホウによりダンプトラックへ積み込むが、ある程度水分を飛ばす必要がある場合や手作業により取り除かれたゴミは数日間現場に溜め置かれる。小型バックホウは作業が済み次第、次の現場へ移動するため、現場に残されたゴミや汚泥はホイールローダーによってダンプトラックへ積み込まれる。

台数についてはSDに配備される3台のダンプトラックと同時に作業することから3台を調達する。

### 3-2-2-4 排水機材

#### (1) 排水ポンプセット（雨水用及び汚水用）

要請当初は雨水用、汚水用として別項目となっていたが、実際の使用状況としての区別はなく、汚水仕様のポンプは雨水用としても使用できるため、同一の項目として扱う。

現在稼働している機材は全て冠水発生場所及び進行中の下水管布設替え工事に伴う水替えに動員されている。布設替え工事においては、管交換のために使用を中断する下水管をバイパスさせるための送水に用いる。冠水発生現場及び発生が予想される場所においては、発生元となる人孔から汲み上げた汚水を下流へ排水するために用いられる。また、排水ポンプセットは、既存のポンプ場でモンスーン期間の容量不足を補うべく応急的に使用されることもある。

仕様については、最も利用頻度の高い自給式ポンプを中心とし、一部を土木用排水ポンプとして調達を計画する。駆動方式については、ランニングコストの面から電気モーター駆動との当初要望もあったが、緊急用としての用途においては停電時や電源のない現場での使用を考慮して最終的にディーゼルエンジン駆動式が要請されたため、その調達を計画する。何れの場合でも、けん引による可搬式となる。ポンプ容量については、多様な状況に応じられるように1, 2, 3, 4cfsを中心として最大5cfsクラスの調達を計画する。WASA-Mでは、調達される排水ポンプセットを3ヶ所のD/Sと1ヶ所のL/S（Suraj Miani D/S、Farooqura L/S、Inner Bye Pass D/S、New Shah Shamas D/S）で保管する計画である。

数量については、当初要請の26台に対して現在52台が要請されている。

現在WASA-Mが保有する既存排水ポンプセットを表3-4に示す。

表 3-4 WASA-Mの既存排水ポンプセット

| ポンプ容量  | 台数 | 調達年       |
|--------|----|-----------|
| 5cfs   | 6  | 2002-2003 |
| 4cfs   | 17 | 2002-2003 |
| 2cfs   | 12 | 2004-2005 |
| 1.5cfs | 2  | 2004-2005 |
| 1cfs   | 35 | 2004-2005 |

| ポンプ容量       | 台数 | 調達年       |
|-------------|----|-----------|
| 0.33-0.1cfs | 18 | 2012-2013 |
| 合計          | 90 |           |

出典：WASA-M

WASA-M の説明では、WASA-M の既存排水ポンプセット 90 台のうち 50 台は、現在溢水発生現場や布設替え工事現場での水替え工などに長期的に動員されているのに加え、多くのポンプは 2002 年から 2005 年に調達されており、現在稼働中でない 40 台についても通常の耐用年数を既に超えていると考えられる。また比較的新しい 2012 年と 2013 年調達のもの、0.1cfs 以下と非常に小型であることから、現在 WASA-M では緊急時対応として活用できるポンプが不足している。また、下水管網は、本プロジェクトの機材が調達される 2023 年には、2017 年当時と比較して 30%増設されるため、今後も進行中や計画される下水管網の拡大に伴う施工時の水替え工のために排水能力の拡充が必要とされている。40 台の更新に当たっては、上述のとおり下水管網が本プロジェクトの実施時期には 30%増設されることを想定して、従来 1.3 倍を加味した 52 台が要請の根拠となっている。仕様については、緊急対応にも使われる当該機材の性格からは予め使用場所や必要とされる容量など詳細な条件の正確な把握は不可能であるため WASA-M の従来からの経験で対象となりうる管路の流量などを勘案して決定している。保管場所となる 4 ヶ所の D/S/L/S の内、市内中心部に位置し大型の保管倉庫を有する Farooqura L/S には他のポンプ場の 2 倍の数のポンプの配備が計画されている。

また既設ポンプ場の老朽化したポンプの故障や容量不足を一時的に補うための緊急用のポンプとしても当該機材は使用可能である。

表 3-5 排水ポンプセット配備計画

| 保管場所               | ポンプ容量 |      |      |      |      | 計<br>(台) |
|--------------------|-------|------|------|------|------|----------|
|                    | 1cfs  | 2cfs | 3cfs | 4cfs | 5cfs |          |
| Suraj Miani D/S    | 2     | 4    | 4    | 1    | 1    | 12       |
| Farooqura L/S      | 4     | 6    | 6    | 2    | 2    | 20       |
| Inner Bye Pass D/S | 2     | 3    | 3    | 1    | 1    | 10       |
| New ShahShamas D/S | 2     | 3    | 3    | 1    | 1    | 10       |
| 計                  | 10    | 16   | 16   | 5    | 5    | 52       |

### 3-2-2-5 運搬車両

#### (1) トラッククレーン

D/S 構内等でのトランス、ポンプ、発電機など重量物の移動用として要請されている。10t 吊<sup>2</sup>を 2 台要請しているが、利用頻度からは、トラッククレーンが、重量物の吊り上げ専用の機材となるのに対して、荷台を備え機材の運搬にも利用でき、より汎用性の高いクレーン

<sup>2</sup> 10t 吊りクラスの場合ラフテレーンクレーンとなる

付トラック<sup>3</sup>で代替することを提案したところ、トラッククレーンを1台に減らしてクレーン付トラックを1台追加することが要請された。

DSでは下水ポンプの修理のためポンプの取り外し（吊り上げ）と取り付け（吊り下し）や、各ポンプ場間で必要に応じた発電機の融通を行っており、トラッククレーンの必要性は高いことから、トラッククレーン1台をポンプDSに配置する。

## (2) クレーン付トラック

トラッククレーンの検討をする一方で、SDでは、台車の無い既存の排水ポンプセットの現場搬入と人員の移動が必要であり、クレーン付トラック1台をSDに配置する。

## (3) ピックアップトラック

主に排水ポンプセットと作業員の移動に用いる。当初は乗車定員2名となるシングルキャビンの要請であったが、排水ポンプの設置現場においては運転手以外に作業員3人以上が乗車する場合もあることから乗車定員が5名のダブルキャビンに変更した。

溢水・冠水地点及び下水管布設替えによる水替え工を行う現場への排水ポンプセットと人員の輸送を目的としているため、未舗装や水位が高い現場へのアクセスも考慮して4WDとする。エンジンは、ディーゼルエンジン（2,800CCクラス）とする。

台数については、排水ポンプセットの保管場所となる Suraj Miani D/S×1台、Farooqpura L/S×2台、Inner Bye Pass D/S×1台、New Shah Shamas D/S×1台へ計5台を配備して新規調達予定のポンプ52台の運搬に充てる計画である。なお、Farooqpura L/Sは、配備される排水ポンプセットの数が他のポンプ場の2倍となるため運搬車両も2台とする。

### 3-2-3 調達計画

#### 3-2-3-1 調達方針

先方実施機関は、調達機材の耐久性とスペアパーツの調達の容易さについて重要視しており、日本及び現地からの機材調達については、「パ」国内に代理店もしくは取扱商社がある機材を優先的に選ぶこととした。このため調査／検討結果として、機材の調達適格国は日本及び「パ」国とし、「パ」国に代理店または取扱商社を有するメーカーから調達する方針とする。日本メーカーの場合、日本国内生産に限定はせず、第三国における生産品を含めることとする。

納入業者の選定については、調達機材が、下水管清掃用機材、建設機械、運搬車両、ポンプなど多岐にわたるため商社入札とする。表 3-6 に調達計画を示す。

---

<sup>3</sup> 一般的に吊り能力は3t未満

表 3-6 調達計画

| 機材名       |             | 調達先 |    |     |
|-----------|-------------|-----|----|-----|
|           |             | 現地  | 日本 | 第三国 |
| 下水管清掃用機材  | 高压洗浄車       |     | ○  |     |
|           | 汚泥吸引車       |     | ○  |     |
|           | 小型管路洗浄機     |     | ○  |     |
| 管路調査診断用機材 | TV カメラ      |     | ○  |     |
|           | 管口カメラ       |     | ○  |     |
|           | 止水プラグ       |     | ○  |     |
| 排水路清掃用機材  | 小型バックホウ     |     |    | ○   |
|           | クラムシェル      |     |    | ○   |
|           | ダンプトラック     |     | ○  |     |
|           | ホイールローダー    |     |    | ○   |
| 排水機材      | 排水ポンプセット    |     |    | ○   |
| 運搬車両      | トラッククレーン    |     |    | ○   |
|           | クレーン付貨物トラック |     | ○  |     |
|           | ピックアップトラック  | ○   |    |     |

なお、「パ」国側の本プロジェクトの実施機関は WASA-M であり、下水道施設を管理する北・中・南の3つの SD と DS の二つの部署が機材の調達段階から運用・維持管理について責任を持って行う。

### 3-2-3-2 調達上の留意点

既往案件において、カラチ港における荷揚げから通関までに長い期間（30日～45日）を要している。カラチがシンド州であり計画対象のパンジャブ州ではないため、免税処置について連邦政府を通じた手続きが必要になるためである。このため調達工程は余裕をもって計画することに加え、連邦政府による迅速な対応を行うべく、関係諸機関に対し必要な支援を実施段階で働きかける必要がある点に留意する。

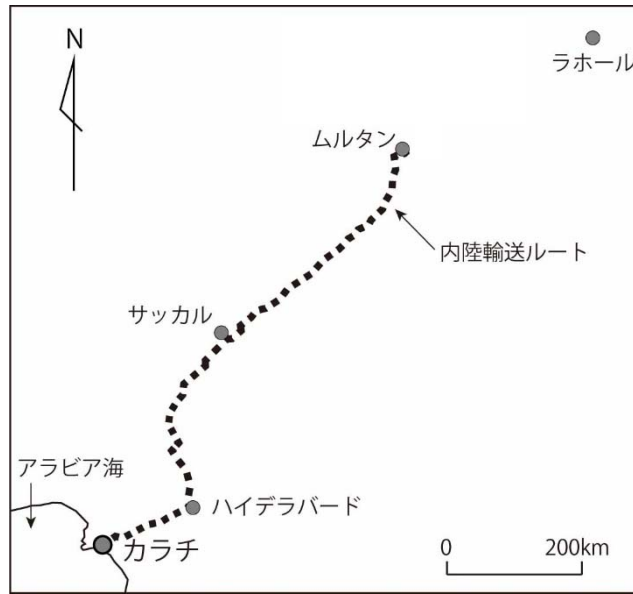


図 3-2 内陸輸送ルート

### 3-2-3-3 調達・据付区分

本計画で調達する機材において、据付工事が必要な機材はない。

#### 3-2-3-3-1 日本側負担

本計画では、以下の内容を日本側で負担する。

- ・ 本計画実施上のコンサルタント業務
- ・ 清掃機材の調達
- ・ 各調達機材の調達地からムルタンまでの輸送及び付保
- ・ 機材の検収・初期操業指導等のための技術者派遣

#### 3-2-3-3-2 パキスタン側負担

「パ」国側の負担内容は、相手国側負担事業の概要に後述するが機材の調達に関わり、保管先における必要に応じた雨除けの整備、建屋の改修、または取壊と新設については、「パ」国側が行うことで合意した。

#### 3-2-3-3-3 区分まとめ

上記内容を以下に纏める。

表 3-7 負担区分

| 日本側負担           | 「パ」国側負担                  |
|-----------------|--------------------------|
| コンサルタント業務       | 免税措置                     |
| 清掃機材及びポンプ場機材の調達 | 荷受けから据付工事開始までの日本側調達機材の保管 |



| 日本側負担                           | 「パ」国側負担                     |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 調達機材につき、それぞれの調達地からムルタンまでの輸送及び保険 | 車両以外の機材保管場所の改修・取壊・車両ガレージの新設 |
| 機材の検収、初期操作指導等のための技術者派遣          |                             |
| 清掃用機材の現地組み立て                    |                             |
| ソフトコンポーネントによる清掃作業指導             |                             |

### 3-2-3-4 調達監（管）理計画

#### 3-2-3-4-1 コンサルタントの調達監理計画

##### (1) 調達・設計体制

詳細設計に際しては、準備調査を担当した業務主任／下水道・排水計画担当による主導の下、実施設計の要員計画は以下の通りとする。

表 3-8 実施設計要員計画

| 業務内容     |             | 実施設計要員 | 格付   | 国内 M/M | 現地 M/M |
|----------|-------------|--------|------|--------|--------|
| 詳細設計     | 計画内容最終確認    | 業務主任   | 2号   |        | 0.33   |
|          |             | 機材計画   | 3号   |        | 0.33   |
|          | 機材仕様レビュー    | 業務主任   | 2号   | 0.25   |        |
| 機材計画     |             | 3号     | 0.25 |        |        |
| 積算・調達計画  |             | 3号     | 0.50 |        |        |
| 入札関連業務 1 | 入札図書作成      | 業務主任   | 2号   | 0.35   |        |
|          |             | 機材計画   | 3号   | 0.35   |        |
|          | 入札図書承認      | 業務主任   | 2号   |        | 0.33   |
|          |             | 機材計画   | 3号   |        | 0.33   |
| 入札関連業務 2 | 公示、図渡し・内容説明 | 業務主任   | 2号   | 0.25   |        |
|          |             | 機材計画   | 3号   | 0.25   |        |
|          | 入札、入札評価     | 業務主任   | 2号   |        | 0.50   |
|          |             | 機材計画   | 3号   |        | 0.50   |

##### (2) 調達監理

コンサルタントは業者が機材の調達を実施するにあたり、品質や工程管理が適正に行われているかを監理するとともに、現地に納入された機材の調整についても正しく行われていることを確認する。調達監理に係る主な業務内容は以下の通りである。

- 調達業者との協議
- 工場・出荷前検査の立会と船積前検査の管理
- WASA 及び関係諸機関との協議・打合せ
- 相手国負担事業の現場確認

- 機材調達状況の確認
- 機材の通関手続きに係る業務進捗の確認とフォローアップ
- 機材検査立会、証明書の発行
- 報告書等の提出

各技術者の業務内容は、以下の通りとする。

なお現地での作業は、往路1日復路2日+現地作業1週間(6日)として計9日(0.30M/M)とする。助手として現地雇人は計上せず、車両はレンタカーを現地到着日から現地発日まで8日間を計上する。

表 3-9 調達監理要員計画

| 調達監理要員           | 格付 | 業務内容  | 国内 M/M       | 現地 M/M       |
|------------------|----|---|--------------|--------------|
| 業務主任             | 2号 | 検収、引渡   |              | 0.30         |
| 調達監理技術者          | 3号 | 事前確認・各種打合せ<br>検収、引渡   |              | 0.30<br>0.30 |
| 検査技術者1           | 3号 | 機材製作図及び関連図書検査・照合  | 0.40         |              |
| 検査技術者2<br>(立会検査) | 3号 | 工場出荷前検査<br>(検査場所：川崎 x2日 x1回)<br>船積み前機材照合検査(検査場所：横浜<br>港3日 x1回、5日 x1回) | 0.10<br>0.40 |              |

※工場出荷前検査は、高圧洗浄車：18台、汚泥吸引車：18台を対象とする。

※船積み前機材照合検査はコンテナ積分：3日 x1回、車輛類：5日 x1回の計8日間を想定

#### 3-2-3-4-2 調達業者の調達管理計画

調達業者の調達管理は以下の業務を行う。

- 製品(工場)検査の検査
- 出荷前検査
- 船積み前検査立会
- 開梱・員数検査、組立、初期操作指導等の工程管理
- 検収・引渡し

調達管理体制を次に示す表の通りとする。また船積み前検査については、第三者機関による機材照合検査に立会う。調達業者はカラチ港での諸手続きに要する期間として2週間を現地作業として追加計上する。従事期間を表 3-10 に示す。

表 3-10 調達管理要員計画

| 調達管理要員           | 格付 | 業務内容  | 国内<br>M/M | 現地<br>M/M    |
|------------------|----|---|-----------|--------------|
| 現地調達管理要員         | 3号 | WASA-M との打合せ、受入れ準備確認、現地業務諸手続き（荷揚げ、通関）<br>引渡検査 |           | 0.47<br>0.30 |
| 検査要員 1           | 3号 | 機材製作図及び関連図書検査・照合                              | 0.50      |              |
| 検査要員 2<br>(立会検査) | 3号 | 工場出荷前検査<br>(検査場所：川崎 x2 日 x1 回)                | 0.20      |              |
|                  |    | 船積み前機材照合検査立会(検査場所：<br>横浜港 3 日 x1 回、5 日 x1 回)  | 0.40      |              |

※工場出荷前検査は、高圧洗浄車：18 台、汚泥吸引車：18 台を対象とする。

※船積み前機材照合検査は、コンテナ積分：3 日 x1 回、車輛類：5 日 x1 回の計 8 日間を想定

※現地調達管理要員 3 号の 0.47M/M の業務内容については以下の事項を考えている。

業務内容：調達監理技術者より引き継いだ整備機材の受入れ体制、先方負担事項の準備状況及び荷揚げ諸手続き業務についての最終確認を現地にて行う。特に、一般的に荷揚げから通関までに長い期間（30 日～45 日）を要していることから、スムーズに整備機材を目的地へ移動できるように最終調整を行う。なお、ムルタンとカラチ港は約 900km 離れているため、移動にも時間を要する。

※船積み前検査は、コンテナ積分：3 日×1 回、車輛類：5 日×1 回の計 8 日間を想定

### 3-2-3-5 品質管理計画

機材の製作前にメーカーと仕様について綿密に打ち合わせをし、承認図で確認する。機材の出荷前には工場立会試験を実施する。機材出荷時点には工場内試験データの提出を要求する。機材の輸送には、輸送中の環境及び環境の変化に十分注意し、輸送中の損傷、腐食、機能低下などに対する保険を付保する。また輸出梱包など特別の梱包が必要な場合は適正に実施する。

保管についても、担当業者に対し、温度、紫外線、湿度、ほこり、腐食性ガス、振動などに注意する旨の指示をするとともに、万が一の場合に備えて保険をかける。

現地で不具合等が発見された場合はただちにその場で対応できるようメーカー、ディーラー、輸送業者、保険会社等関係各社との連絡を密にするとともにすぐに対応できる様に態勢を整えておく。

### 3-2-3-6 初期操作指導・運用指導等計画

輸送業者から機材が到着後、保管場所にて員数検査を行い、「パ」国政府における登録手続きのため仮引き渡しと必要に応じて組立作業を行う。現地試運転調整を行うと共に必要な場合は、現地初期操作指導を実施した後に引き渡す。この際には、調達業者により整備点検を行う。なお、試運転／初期操作指導中の故障や機材の不備については、調達業者が責任

をもつ。

多くの機材は既に WASA-M の使用実績がある機材であり、既存機械とメーカーが異なることによる差異を初期操作指導にて確認する。

挿入式 TV カメラと管口カメラは、初めて導入される機材であるが、実際の使用方法はソフトコンポーネントの中で必要な指導を受けるため基本的な動作確認のみを行う。

また調達機材の引渡時に合わせ、下水管路の清掃方法・管理計画を主体としたソフトコンポーネントを実施する。

### 3-2-3-7 ソフトコンポーネント計画

本プロジェクトの目的は、WASA-M の下水管や排水路の管理能力を強化し、対象地域の衛生環境を改善するため、必要な下水管・排水路の清掃及び維持管理に必要な資機材を整備するものである。

ムルタン市内では、下水管への土砂やゴミの堆積による流下阻害に起因する下水の溢水や道路冠水がしばしば発生して、WASA-M で下水管路清掃を担当する SD は、それに伴う苦情への対応に追われることとなっている。主な原因は、下水管の清掃作業が苦情対応を目的としており、下水の通りを改善するだけの作業を行い、溢れた下水が人孔（マンホール）内に引いた時点で、堆積物を除去することなく作業を終了しているためである。

この状況を改善するためには、下水管清掃時に下水管内の堆積物を毎回確実に除去することが求められ、それを計画的に実施する必要がある。また、清掃後の管内点検により損傷等の補修が必要な状態が発生している場合は、状況に応じた適切な方法により対処する必要がある。従来のような苦情対策を目的とした対処療法的な活動を続けていても根本的な改善とはならないため、計画的な清掃活動を行うことにより下水道施設が本来持つ能力を回復させて、その状態を維持することが求められている。

そのためには、老朽化し性能が劣化した機材を更新して堆積物の除去が可能な機材を整備することと、管内の堆積物の除去を行う適切な清掃方法と清掃後の管内状況に応じた補修対策を含む技術移転が必要である。WASA-M の下水道施設清掃能力のハード面は本プロジェクトで調達される機材により大幅に拡充されるため、それら機材を用いた計画的な清掃を実施するために必要な能力と体制を WASA-M が備えるためのソフトコンポーネントを計画し実施することとする。

なお、ムルタンを含むパンジャブ州の主要都市を対象として、技プロが実施中である。技プロでは、下水管清掃支援として、WASA の上層部や下水管清掃責任者に現在の下水管清掃の問題点を認識させて下水管内の汚泥を除去する本来の清掃方法への変更を促す活動が含まれており、2022 年からの実施が予定されている。下水管清掃実務の研修は、技プロでは行わないため、本プロジェクトのソフトコンポーネントで実施する。

本プロジェクトで計画するソフトコンポーネントの詳細を「ソフトコンポーネント計画書」に示し資料として添付する。

### 3-2-3-8 実施工程

本プロジェクトの業務実施工程は、我が国の無償資金協力に基づき概ね次の表 3-11 に示

す通りである。

表 3-11 調達実施工程表

| 月     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 業者契約  | ▼ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 機器製作  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 検査・照合 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 機器輸送  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 検収・引渡 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | ▼  |

### 3-2-4 安全対策計画

本プロジェクトが機材調達案件であり、調達機材の中に据付工事を伴うものが含まれていないことから、無償資金協力事業の供与期間内に事業関係者が直面する治安情報の脅威は、基本的に以下の状況において想定される。

- 詳細設計現地調査時
- 調達機材引渡時
- ソフトコンポーネント実施時

対象地域はムルタンの市街地であるが、近年ムルタン市内での政治的、宗教的なテロ活動は発生していない。ムルタン市内は、一般的な治安状況を含め他のテロが多発する地域よりは比較的安全とされているが、上記期間中は以下の安全対策を講じる。

- たびレジ登録による治安情報の取得
- 日本国大使館及び JICA パキスタン事務所の安全管理担当者への連絡先、行動予定の報告
- テロを含めた防犯体制の整備された宿泊施設への滞在
- 原則として宿泊施設と業務対象地域に行動範囲を限定

なお、安全管理については、治安面の脅威に加え、ソフトコンポーネント実施時は交通量の多い街路周辺での実習もあるため、交通事故防止のための交通整理員を配置する。

### 3-3 相手国側負担事業の概要

#### 3-3-1 「パ」国に求められる措置

本プロジェクト実施に際して、「パ」国側に求められる措置は、準備調査時のミニッツで合意された内容を踏まえて以下の通りとする。

- 「パ」国政府は銀行取極め (B/A) を行い、B/A を締結した銀行に対し、支払い授權書 (A/P) の通知手数料及び支払い手数料を負担する
- 調達機材の港における陸揚げ、輸入通関に関する手続きを速やかに実施する
- 本機材調達案件に関し、「パ」国にて邦人に課せられる関税、内国税及びその他税金を免除する
- 本機材調達案件に関し、邦人の役務の遂行を円滑にするため、「パ」国への入国及び滞在に必要な便宜を与える
- 本件で調達される機材が適性かつ効果的に維持され、使用されるために必要な要員を確保し、無償資金協力でカバーできない全ての経費を負担する
- 維持管理に必要とされる機材のパーツは不足をきたさないよう適宜調達する
- 計画実施に当たり、各機材に必要な保管場所を確保する
- 本件で調達される機材は「パ」国より再輸出してはならない
- 清掃によって収集された下水管からの一般ゴミ等の廃棄物については最終処分場にて処分し、汚泥については下水処理場にて処分する
- プロジェクトモニタリング報告書を提出する

### 3-3-2 「パ」国側分担事業

「パ」国側分担事業として特筆すべきは、以下の通りである。

#### 3-3-2-1 免税措置

免税措置につき、「パ」国政府及び WASA-M 負担であることをミニッツで確認した。なお、過去にパンジャブ州の他の都市の WASA で実施された類似の機材調達案件においては免税措置が適切に行われており、免税措置にかかる問題は発生していないことから、円滑な免税手続きのために WASA-M が他都市の先行案件での経験に基づく情報を共有することが望ましい。

#### 3-3-2-2 先方側工事

機材の保管場所候補となっている WASA-M の下水道関連施設の敷地内における整地及び有蓋施設とするための工事を行う。また、機材保管倉庫とする既存の建屋の内部の整理とスペアパーツ類を保管するための棚などを整備する。

#### 3-3-2-3 ソフトコンポーネントの受入れ

WASA-M は、本プロジェクトの一環として機材調達と共に実施されるソフトコンポーネントの重要性を十分理解し、組織全体として積極的に参加することが求められる。そのために必要な人的資源の配分と業務日程の調整を行い円滑かつ効果的な技術移転がなされるための措置を講じる。また、本プロジェクトの効果発現のためには、ソフトコンポーネントによる技術移転終了後もモニタリング段階の記録と報告を励行すると共に、移転された技術を活用して本プロジェクトが目指す計画的な下水道施設の清掃を持続的に実施することへ

の WASA-M のコミットメントが求められる。

ソフトコンポーネントの実施に当たっては、以下の内容が WASA-M の責務として求められている。

- 適切な技術移転受講者の選定
- 技術移転実施に必要な業務上の調整
- 研修に適した会場の提供
- 専門家の活動に対する必要な便宜供与
- 専門家による指導後に予定される WASA-M 自身による清掃作業の実施
- 清掃作業時に作成した作業日報・月報等、評価に必要な報告書と資料の提供

### 3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

#### 3-4-1 管理計画の WASA-M の基本的な考え

機材の更新・新規整備の運営・維持管理計画については、予定される保管場所、運営・維持管理の所管、要員の配置等について WASA-M から基本的な考え方が示された。

示された機材の更新・新規整備の保管予定場所は WASA-M の用地であり、現地調査時に空地及び倉庫となる建屋が確保されていることが確認された。

運営・維持管理計画の基本は、現在同種の機材を所管している部署が、新たに整備される機材についても同じく所管する案であり組織を変更する予定はない。

機材の修理・整備は現在外注されており、機材の更新・新規整備も同様に外部に委託する予定である。これは車両や機器の電子化が進み、修理・整備に高度な専門知識を必要とすることから正しい対応と考えられる。

#### 3-4-2 WASA-M の組織と運営・維持管理計画

WASA-M の下水道の管理は、Director Works の下に置かれた北・中・南の3つの SD と DS に大きく分けられる。(WASA-M の SD および DS の組織図については図 2-5 および図 2-6 を参照。)

WASA-M から示された管理計画では、北・中・南の3つの SD と DS が機材の更新・新規整備の管理に当たる。

各下水管管理事務所は次長 (Deputy Director) (以下、「DD」という。) を長とするほぼ同様の組織形態で、それぞれの SD に課長 (Assistant Director) (以下「AD」という。) を長とする3か所の支部がある。計9か所の支部には各3名の senior sub-engineer または sub-engineer が配置され、所管地域の下水管路と排水路の管理を行っている。

下水ポンプ場は同様に DD を長とし、AD3 名と senior sub-engineer または sub-engineer 9 名を配置し、地域を分けて D/S、L/S、及び幹線下水排水路 (Sullage Carrier) の管理を担当し

ている。

WASA-M から示された、機材の更新・新規整備の運営・維持管理の所管及び運転手や機材の操作員等の増員計画を表 3-12 に示す。

表 3-12 WASA-M の機材の更新・新規整備の所管と運用・管理への要員配置計画

| 機材名           | 数量 | 現状定数で配置可能な要員    | 追加の配置計画  | 所管           | 備考        |
|---------------|----|-----------------|----------|--------------|-----------|
| 1 汚泥吸引車       | 18 | 運転手 27          | 運転手 9    | SD           | 2名で担当     |
| 2 高圧洗浄車       | 18 | 運転手 27          | 運転手 9    | SD           | 2名で担当     |
| 3 排水ポンプセット    | 52 | 運転手 6<br>操作員 54 |          | DS           | 現状定数で対応可能 |
| 4 クラムシェル      | 2  | 操作員 0           | 運転/操作員 2 | DS           |           |
| 5 小型バックホウ     | 3  | 操作員 0           | 運転/操作員 3 | DS           |           |
| 6 ダンプトラック     | 5  | 運転手 0           | 運転手 5    | SD 3<br>DS 2 |           |
| 7 トラッククレーン    | 1  | 運転手 0           | 運転手 1    | DS           |           |
| 8 クレーン付トラック   | 1  | 運転手 0           | 運転手 1    | DS           |           |
| 9 小型管路洗浄機     | 9  | 運転手 2           | 運転手 7    | SD           |           |
| 10 ホイールローダー   | 3  | 運転手 0           | 運転手 3    | SD           |           |
| 11 ピックアップトラック | 5  | *普通自動車          |          | DS           |           |
| 12 止水プラグ      | 36 | 現状定員で対応         |          | SD           | 現状定数で対応可能 |
| 13 挿入式 TV カメラ | 3  |                 |          | SD           |           |
| 14 管口カメラ      | 9  |                 |          | SD           |           |

出典：WASA-M 資料から調査団作成

機材の整備時期に合わせ、追加の配置計画では 40 名の新たな雇用が運転・管理のために計画されている。この計画では、機材整備を契機に更新・廃棄される予定の機材要員は、新規雇用者と共に新旧併せた機材の運転・管理に当たる。既存の高圧洗浄車/汚泥吸引車は引き続き苦情対応に継続使用するものの、状態の悪い物は順次廃棄する予定である。

この様な運転手等の募集に際しては、類似業務の一定経験を応募要件とする予定で、この場合 WASA の臨時職員として業務を経験した応募者が採用される事が多いとの状況があり、新規雇用者の研修・訓練は比較的容易と思われる。また、新たな作業形態となる下水管内堆積物を除去する計画的清掃業務については、ソフトコンポーネントで研修を行い、その研修受講者が他の作業員に対して技術移転を行う予定である。

新規の機材である TV カメラ等については、当初は課長クラスのスタッフが操作することを想定しており、これもソフトコンポーネントで技術移転を行う予定である。

基本操作や日常的な保守点検等については、機材の納入に合わせてメーカーまたは納入業者による現地での指導を予定している。



### 3-5 プロジェクトの概略事業費

#### 3-5-1 協力対象事業の概略事業費

##### 3-5-1-1 日本側負担費用

日本側負担費用は、1,236 百万円 である。その内訳を表 3-13 に示す。

表 3-13 日本側負担費用内訳

| 項目                    | 内容  | 費用<br>(百万円) |
|-----------------------|---|-------------|
| 機材本体費                 | 高圧洗浄車 18 台、汚泥吸引車 18 台、排水ポンプ 52 台、小型管路洗浄機 9 台、トラッククレーン（重量機材移動用トラック）1 台、クレーン付トラック（資機材運搬用トラック）1 台、クラムシェル（ロープ式掘削機械）2 台、バックホウ 3 台、ダンプトラック 5 台、挿入式 TV カメラ 3 台、管口カメラ 9 台、止水プラグ 36 式、ホイールローダー（ショベル系積込み機械）3 台、ピックアップトラック 5 台 | 1,097.9     |
| 輸送梱包費                 | 日本又は第三国からムルタンまでの輸送に要する費用  | 48.3        |
| 調達管理費                 |   | 37.9        |
| 実施設計・施工監理・ソフトコンポーネント費 |   | 52.0        |
|                       | 計   | 1,236.1     |

##### 3-5-1-2 パキスタン側負担費用

パキスタン側負担費用は、65.36 百万円である。その内訳を表 3-14 に示す。

表 3-14 パキスタン側負担費用内訳

| 項目          | 内容                             | 費用<br>(百万 PKR) | 費用<br>(百万円) |
|-------------|--------------------------------|----------------|-------------|
| 銀行口座、手数料    | B/A 手数料、A/P 開設手数料              | 1.49           | 1.25        |
| 調達機材保管場所の確保 | 車両以外の機材保管場所の改修・取壊・新設、車両ガレージの新設 | 76.32          | 64.11       |
|             | 計                              | 77.81          | 65.36       |

### 3-5-1-3 積算条件

積算条件を表 3-15 に示す。

表 3-15 積算条件

| 項目     | 内容  |
|--------|---|
| 積算分野   | 機材単独案件  |
| 積算時点   | 2021年9月   |
| 為替レート  | ①米ドル対日本円<br>1 USD=111.09 JPY<br>②現地通貨 (PKR : パキスタンルピー)<br>1 PKR =0.84JPY<br>※過去3か月平均レート (2021.06.01~2021.08.31) |
| 物価変動係数 | 本計画では適用する対象なし   |

### 3-5-2 運営・維持管理費

#### 3-5-2-1 算定条件

運営・維持管理費用は、1) 人件費、2) 内燃機関を有する機材の燃料費、3) 維持修理費から構成されるものとした。以下に各費目の算定条件と費用の試算を示す。

#### 3-5-2-2 人件費

「3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画」に示した、現状定数で配置可能な要員数と追加の要員配置計画に基づいた人員と人件費の増加分を表 3-16 に示す。

表 3-16 要員と人件費 (増加分)

| 機材名            | 数量 | 現状定数            | 追加の配置計画<br>/職級 (BPS) | 増加人件費<br>(千 PKR/年) |
|----------------|----|-----------------|----------------------|--------------------|
| 1. 汚泥吸引車       | 18 | 運転手 27          | 運転手 9/BPS05          | 3,789              |
| 2. 高圧洗浄車       | 18 | 運転手 27          | 運転手 9/BPS05          | 3,789              |
| 3. 排水ポンプセット    | 52 | 運転手 6<br>操作員 54 | 0                    | -                  |
| 4. クラムシェル      | 2  | 操作員 0           | 運転操作員 2/BPS09        | 982                |
| 5. 小型バックホウ     | 3  | 操作員 0           | 運転操作員 3/BPS09        | 1,473              |
| 6. ダンプトラック     | 5  | 運転手 0           | 運転手 5/BPS05          | 2,105              |
| 7. トラッククレーン    | 1  | 運転手 0           | 運転手 1/BPS05          | 421                |
| 8. クレーン付トラック   | 1  | 運転手 0           | 運転手 1/BPS05          | 421                |
| 9. 小型管路洗浄機     | 9  | 運転手 2           | 運転手 7/BPS05          | 2,947              |
| 10. ホイールローダー   | 3  | 運転手 0           | 運転手 3/BPS05          | 1,263              |
| 11. ピックアップトラック | 5  | *普通自動車          | 0                    | -                  |

| 機材名            | 数量 | 現状定数    | 追加の配置計画<br>／職級（BPS） | 増加人件費<br>（千 PKR/年） |
|----------------|----|---------|---------------------|--------------------|
| 12. 止水プラグ      | 36 | 現状定員で対応 | 0                   | -                  |
| 13. 挿入式 TV カメラ | 3  |         |                     |                    |
| 14. 管口カメラ      | 9  |         |                     |                    |
| 合計             |    |         | 40                  | 17,190             |

BPS05 : 421 千 PKR/年×35 名, BPS09 : 491 千 PKR/年×5 名

出典 : WASA-M の追加資料から調査団が編集

### 3-5-2-3 内燃機関を有する機材の燃料費

建設機械等損料表（令和 3 年度版日本建設機械施工協会発行）に示された燃料消費率と標準運転時間を基準として算定する。

### 3-5-2-4 維持修理費

維持修理費は、内燃機関を有する機材の本体価格に対し、建設機械等損料表に示された年間維持修理費率乗じ算定する。

維持修理費は、標準使用年数（機材により異なる）の間に、機械の効用を維持するために必要な整備費及び修理の費用で、定期整備費と現場修理費である。機材本体価格は日本と「パ」国の間で大きな違いはないものの、日本における車検の例から維持修理費の 8 割前後は人件費であり、また、日本の人件費に対し「パ」国の人件費はおよそ 5%であることから、維持修理費率自体を 25%に低減し算定する。

### 3-5-2-5 運営・維持管理費用の試算

上記の算定条件から、本プロジェクトで調達する機材による 2024 年に必要となる運営・維持管理費用を表 3-17 のように試算した。

表 3-17 運営・維持管理費用

| 費目    | 金額（百万 PKR） |
|-------|------------|
| 人件費   | 17.2       |
| 燃料費   | 72.7       |
| 維持修理費 | 27.4       |
| 合計    | 117.3      |

上記の通り、調達完了年である 2024 年での年間総運営・維持管理費用は約 117.2 百万 PKR の増加となる。

上記運営・維持管理費の増額分を進行年度（2021-22）の支出と比較した場合、増額分 117.2 百万 PKR は、進行年度の総支出額、2,332 百万 PKR の 5.0%に相当し、WASA-M の総支出の中で許容される範囲の増額であると考えられる。表 3-18 に WASA-M の年間支出予想を示す。

表 3-18 WASA-M の年間支出予想

(単位：百万 PKR)

| 費 目           | 2020-21   | %   | 2021-22 (予想) | %   |
|---------------|-----------|-----|--------------|-----|
| 電気代           | 137.485   | 11  | 750.000      | 32  |
| 人件費 (給与・年金)   | 870.542   | 68  | 1,160,196    | 50  |
| 運営・維持管理費      | 250.737   | 19  | 336.500      | 14  |
| その他 (事務消耗品費等) | 24.467    | 2   | 85.509       | 4   |
| 合計            | 1,283,231 | 100 | 2,332.205    | 100 |

出典：WASA-M 資料

WASA-M の次年度の支出を見込んだ予算の確保については、パンジャブ州政府からの補助金に大きく依存する状況が続いている。将来的な上下水道料金の値上げが実施され WASA-M の収益率の向上が可能となるまでは、補助金による収支の調整が必要となる。そうした状況は、WASA-M に限定した状況ではなく、パンジャブ州の主要都市の WASA における一般的な状況となっている。

本プロジェクトの実施における運営・維持管理費の負担については、2021 年 9 月に署名された本プロジェクト実施に係る協議議事録中にも明記され、WASA-M に対するパンジャブ州の監督省庁である HUD&PHED の合意も得ていることから、パンジャブ州政府からの継続的な補助金による財務的な支援が担保される予定である。更に上下水道料金の値上げによる適正化は、現在パンジャブ州の 5 つの WASA が共同して進めており、既に州政府首相の同意を得てパンジャブ州議会の内閣委員会に上程されている。この値上げ案が承認されると、WASA-M の予算の自由度は大きく高まることになる。

なお、本プロジェクトで調達する機材の標準使用年数は、建設機械等損料表に記載の標準使用年数を基にすると、どの機械も概ね 10 年である。適切な維持管理が行われれば、既存の機材のように標準使用年数の 10 年を超え使用可能である。

## 第4章 プロジェクトの評価



## 第4章 プロジェクトの評価

### 4-1 事業実施のための前提条件

事業が適正に実施されるためには、「パ」国側による以下の事項の履行が前提となる。

- PC-1 手続き<sup>4</sup>の完了
- 予算措置
- 関税手続便宜供与
- 免税措置
- 銀行手数料負担

### 4-2 プロジェクトの全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

本プロジェクトが、当初の効果を発現・維持するためには、「パ」国側による以下の投入が必要とされる。

#### (1) 必要人員の確保

高圧洗浄車や汚泥吸引車をはじめとする車両関係の機材の更新・新規整備には運転手が必要である。また、下水管の清掃に使用する場合は補助作業員が必要となる。

この内補助作業員は、各支部の人力清掃班の要員に余裕があり、彼らが機械清掃の補助作業員として作業に当たるので、新規採用する必要はない。

運転手及び他の機材の操作員については、WASA-M から 4 章に記載した様に要員の増強計画が示された。40 名の新たな雇用が機材の整備時期に合わせ、運転・管理のために計画されている。

関連する JICA 事業として WASA アカデミー技プロが活動を開始しており、WASA-M はその関連研修にも参加を予定している。

#### (2) 配備場所の確保

新規調達機材の維持管理に必要な保管場所の確保については、下水管管理事務所及びその支部や、下水ポンプ場など候補となる複数の WASA-M 施設への現地踏査による状況確認を行い、機材保管に十分な広さを確保できる点と、一部の施設については利用可能な建屋の存在を確認した。一方、車両進入路の設置や保管区画の整地や屋根の設置が必要であるため、機材の引き渡し時期までの施工が求められる。

---

<sup>4</sup> Planning Commission Document-1

プロジェクトごとに「パ」国政府内で開発予算を申請するための書類。本事業においては、無償案件によりカバーされる以外の必要な経費を計上することになる。

### (3) 維持管理費の確保

機材整備に伴い必要となる燃料費、点検・修繕費等の予算を確保する必要がある。WASA-M は維持管理予算確保のため、PC-1 の手続きと WASA-M 予算に必要な経費を計上するための準備を開始している。PC-1 は作成の準備を終えており、機材整備の詳細が決まればすぐに対応できる状況にある。また機材の整備時期は 2023-24 年度半ば頃が想定されており、必要人員の確保の項に示した要員増の計画は機材整備時期に合わせて行われる予定である。このプロジェクトの計画についての情報は、予算担当を含む関係先に共有されている。

### (4) 計画的清掃作業の励行

本プロジェクトによる効果は、WASA-M の下水道施設の清掃方法が従来に対処慮法的なものから計画的清掃へ転換することによって発現する。したがって、ソフトコンポーネントで移転された技術に基づく清掃方法を WASA-M が日常の活動として定着させるべく継続的に行うことが求められる。

## 4-3 外部条件

プロジェクトの効果を発現・持続させるための外部条件は、以下の通り想定される。

- 上下水道に関わる料金の改定による将来的な WASA-M の財務状況の改善が達成されるまで州政府からの補助金による財務的な支援が継続する
- 対象地域の治安や新型コロナを含む感染症流行状況が極端に悪化しないこと

## 4-4 プロジェクトの評価

以下に示す内容から本プロジェクトの妥当性は高く、また有効性が見込まれると判断する。

### 4-4-1 妥当性

本プロジェクトは、パンジャブ州南部のムルタン県における下水道サービスの運営体制、実施能力が強化され、対象地域の衛生環境が改善されることを目標としており、上下水道事業を通じた衛生改善を進めるパキスタンの国家レベル及び州レベルの政策と完全に合致するものである。また日本の開発協力方針にも沿うものである。それらの政策と方針の重要項目に照らした本プロジェクトの妥当性を以下に示す。

#### (1) プロジェクトの裨益対象

本プロジェクトの実施により裨益するのは、特定の階層や地域に偏在するものではなく、貧困層を含む一般市民であり、ムルタン市内の住民約 200 万人が直接的、間接的な受益者となる。



## (2) プロジェクトの目標と人間の安全保障

汚水の溢水による不衛生な状況の根絶を目指す本プロジェクトは、民生の安定と住民の生活改善に大きく寄与するものである。また、市街地で日常的に汚水の溢水が発生して市民からの苦情が絶えない状況の改善を目的とする本プロジェクトの緊急性は非常に高い。

## (3) 当該国の中・長期的開発計画の目標達成

水分野は、連邦政府及び州政府の重点政策の一つとなっており、下水については、国家衛生政策 (National Sanitation Policy, 2006)、パンジャブ州都市上水道・衛生政策 (Punjab Urban Water Supply and Sanitation Policy, 2007) に基づき国家レベル、州レベルそれぞれで衛生関連施設の整備を目指している。本プロジェクトによる下水道施設の維持管理能力の向上は、今後進められる下水道整備の持続性を担保するものとして、それら政策に欠かせないものと位置づけられる。

## (4) 日本の援助政策・方針と整合性

ムルタン市内で頻発する溢水や道路の冠水は、交通の障害となり人の往来や流通にも悪影響を及ぼすと共に衛生面からも商業活動を阻害するものとなっている。そうした状況の改善は、日本の国別開発協力方針 (2018 年 2 月) の重点分野である経済基盤の改善の一部を成すものである。また、同じく重点分野である人間の安全保障の確保と社会基盤の改善については、都市部の上下水道を中心に、インフラと料金徴収を含む運営体制のモデル化を進め、面的拡大を検討していくことが水・衛生における方針となっている。本プロジェクトは、パンジャブ州の他の主要都市で日本が進めてきた WASA に対する一連の協力の一環を成すものとして整合性を持つものである。

### 4-4-2 有効性

#### (1) 定量的効果

設定した定量的効果を表 4-1 に示す。

表 4-1 定量的効果の基準値と目標値

| 指標名              | 基準値<br>(2021 年実績値)    | 目標値 (2027 年)          |
|------------------|-----------------------|-----------------------|
| 下水管内堆積物除去距離 (km) | 4.1 km/年              | 約 230 km/年            |
| 排水ポンプセット緊急時排水能力  | 140 m <sup>3</sup> /分 | 392 m <sup>3</sup> /分 |

#### ア) 下水管内堆積物除去距離について

清掃作業で最終的に目標とする年間の下水管内堆積物除去距離 324 km に対して初期の数値は低く 1 年後は目標距離の 30% を想定、その後作業効率が徐々に向上することにより 2 年後 50%、3 年後 70% を想定し  $324\text{km} \times 70\% \approx 230\text{km}$  とした。

堆積物を除去する清掃は溢水や冠水の発生頻度が高く苦情の集中する地域から始めると

考え、その地域の下水管の堆積物による閉塞度は高いため作業に多くの時間を要する。一方、閉塞度の低い地域への作業範囲の移動、作業員の習熟度の向上を加味して3年後までの日進量を以下のとおり想定する。

最終的な下水管内堆積物除去距離（日進量）については、国内の標準的な日進量を参考としながら、ムルタンの現状に合わせて人孔（マンホール）間隔 30m/スパン × 3 スパン・回/日とする。

- ・1年後 堆積物の量と習熟度の低さから標準の3スパンに対して1スパンのみとし3分の1≒30%
- ・2年後 作業効率が少し改善し標準の3スパンに対して1.5スパンを目標とすると50%
- ・3年後 さらに改善して標準の3スパンに対して2スパンとすると3分の2≒70%

#### イ) 排水ポンプセット緊急時排水能力について

現在稼働している既存排水ポンプ全台の仕様上の合計排水量を、老朽化により50%の能力低下があるとした場合140 m<sup>3</sup>/分となり、それを現状の排水能力とする。プロジェクト完了後には、既存排水ポンプのさらなる老朽化と廃棄により、さらに50%能力減とした70 m<sup>3</sup>/分に、新規調達予定排水ポンプ全台の仕様上の合計能力322 m<sup>3</sup>/分を加えた値を目標値とする。

#### (2) 定性的効果

定性的効果は次の通り。

- 浸水、冠水被害の軽減により、それらに起因する水系伝染病罹患の危険性が減じられる
- 道路の冠水や市街地の浸水により阻害されていた市民の経済・社会活動が活発になる
- 廃棄物の放置や慢性的な冠水状態が改善されることにより市内の衛生環境が改善する
- 下水道サービスに対する市民の満足度が向上する

資 料



## 資料 1 調査団員・氏名



資料 1 調査団員・氏名

| 氏名      | 担当            | 所属  |
|---------|---------------|---|
| 松岡 秀明   | 総括            | 独立行政法人国際協力機構<br>地球環境部 環境管理グループ<br>環境管理第一チーム 課長  |
| 多久和 さやか | 計画管理          | 独立行政法人国際協力機構<br>地球環境部 環境管理グループ<br>環境管理第一チーム 調査役 |
| 宮内 浩司   | 業務主任／下水道・排水計画 | 日本テクノ株式会社                                       |
| 藤原 廣輝   | 機材計画 1        | 株式会社 NJS  |
| 高松 章二   | 機材計画 2        | 日本テクノ株式会社                                       |
| 仲川 隆史   | 積算・調達計画       | 日本テクノ株式会社                                       |
| 永持 雅之   | 組織体制／維持管理計画   | 株式会社日水コン  |





## 資料 2 調査行程



## 資料2 調査行程

### 第1次現地調査（コンサルタント団員）

| 月日    | 曜日 | 主な内容   |
|-------|----|--|
| 8月20日 | 金  | 日本発  |
| 8月21日 | 土  | ドーハ/ドバイ着、ドーハ/ドバイ発                            |
| 8月22日 | 日  | ラホール着、31日までホテルにて自主隔離（オンラインミーティング）            |
| 9月1日  | 水  | WASA-M カウンターパートと共に州政府（HUD&PHED、P&D）表敬・ミニッツ協議 |
| 9月2日  | 木  | ミニッツ署名                                       |
| 9月3日  | 金  | ラホールからムルタンへ移動                                |
| 9月4日  | 土  | WASA-M 表敬、調査項目協議                             |
| 9月5日  | 日  | 調査項目の整理、調査日程の調整、団内打合                         |
| 9月6日  | 月  | WASA-M 協議、現場調査                               |
| 9月7日  | 火  | WASA-M 協議、現場調査                               |
| 9月8日  | 水  | WASA-M 協議、現場調査                               |
| 9月9日  | 木  | WASA-M 協議、現場調査                               |
| 9月10日 | 金  | WASA-M 協議、現場調査                               |
| 9月11日 | 土  | WASA-M 協議、現場調査                               |
| 9月12日 | 日  | 調査結果整理、日程調整、団内打合                             |
| 9月13日 | 月  | WASA-M 協議、調査内容の確認                            |
| 9月14日 | 火  | WASA-M 協議、ムルタンからファイサラバードへ移動                  |
| 9月15日 | 水  | WASA-F 表敬・既存機材について聞き取り調査、既存機材現場調査            |
| 9月16日 | 木  | 既存機材現場調査、ファイサラバードからラホールへ移動                   |
| 9月17日 | 金  | ラホール発  |
| 9月18日 | 土  | 日本着  |

### 第2次現地調査（コンサルタント団員）

| 月日     | 曜日 | 主な内容   |
|--------|----|--|
| 11月27日 | 土  | 日本発  |
| 11月28日 | 日  | ドバイ着/ドバイ発                                    |
| 11月29日 | 月  | ラホール着、DOD 対処方針会議                             |
| 11月30日 | 火  | WASA-M カウンターパートと共に州政府（HUD&PHED、P&D）表敬、DOD 協議 |
| 12月1日  | 水  | WASA-M カウンターパートと共に州政府（HUD&PHED、P&D）DOD 協議    |
| 12月2日  | 木  | DOD 署名                                       |
| 12月3日  | 金  | 報告書作成  |
| 12月4日  | 土  | ラホール発  |
| 12月5日  | 日  | 日本着  |



### 資料3 関係者（面会者）リスト



### 資料3 相手国関係者（面会者）リスト

#### (1) 第1次現地調査（概略設計）

##### 【パンジャブ州計画開発局 (P&D)】

Mr. Muhammad Shafiq Ahmad                  Member Social Infrastructure

##### 【パンジャブ州住宅都市開発・公衆衛生局 (HUD&PHED)】

Mr. Umar Farooq                                  Additional Secretary (Technical)

Mr. Souman Khalid                                Deputy Secretary

##### 【ムルタン上下水道公社 (WASA-M)】

Mr. Nasir Iqbal                                    Managing Director

Mr. Chaiudary Shahzad Murin                  Director (Works)

Mr. Abdul Salam                                 Director (Engineering)

Mr. Waqas Ahmad                                Deputy Director (Works). Sewerage Centre

Mr. Arif Abbas                                    Deputy Director (Works) \* hold two posts, Sewerage South

Mr. Asif Francis                                 Assistant Director (Works), Sewerage South

Mr. Sajid                                         Deputy Director (Works), Sewerage North

Mr. Arif Abbas                                    Deputy Director (Works), Disposal Stations

Mr. Tariq Mahmood                               Assistant Director (Works), Disposal Stations

Mr. Afzal                                         Assistant Director (Works), Central, Disposal Stations

Mr. Abdul Qayyum                               Assistant Director (Works), South, Disposal Stations

Mr. Umer Zafar                                 Assistant Director (Works), North, Disposal Stations

Mr. Abdul Mueed                                Assistant Director (Works), Technical, Disposal Stations

Mr. Muhammad Nadeem                         Deputy Director (P&D, Engineering)

##### 【ムルタン開発庁 (MDA)】

Mr. Irfan Ali                                        Executive Engineer / Deputy Director

##### 【ファイサラバード上下水道公社 (WASA-F)】

Mr. Faqir Muhammad Chaudhry                Managing Director

Mr. Adnan Nisar Khan                         Deputy Managing Director

Mr. Saqib Raza                                 Director (Works)

Mr. Furqan Haidar                               Deputy Director (O&M)

##### 【ラホール上下水道公社 (WASA-L)】

Mr. Zahid Aziz Syed                             Managing Director

Mr. Zeeshan Bilal                               Director (P&D)

Mr. Mavra Khan                                 Deputy Director (P&D)

(2) 第2次現地調査（概要説明）

【パンジャブ州計画開発局 (P&D)】

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Mr. Muhammad Shafiq Ahmad | Member Social Infrastructure                     |
| Mr. Yasir Mubeen          | Chief of the Section                             |
| Mr. Mehtab Yaseen         | Assistant Chief (Urban Development)              |
| Mr. Shahid Iqbal          | Assistant Chief (External Capital Assistance II) |
| Ms. Nida Shamim           | Project Officer (External Capital Assistance II) |

【パンジャブ州住宅都市開発・公衆衛生局 (HUD&PHED)】

|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| Mr. Souman Khalid | Deputy Secretary    |
| Mr. Ashar Ashif   | Project Coordinator |

【ムルタン上下水道公社 (WASA-M)】

|                     |                                 |
|---------------------|---------------------------------|
| Mr. Nasir Iqbal     | Managing Director               |
| Mr. Muhammad Nadeem | Deputy Director (Plan & Design) |

【ムルタン開発庁 (MDA)】

|               |                                      |
|---------------|--------------------------------------|
| Mr. Irfan Ali | Executive Engineer / Deputy Director |
|---------------|--------------------------------------|



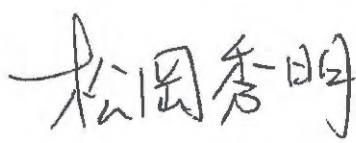
## 資料 4 協議議事録 (M/D)



**Minutes of Discussions  
on the Preparatory Survey for the Project for  
Upgrading of Mechanical System for Sewerage and Drainage Services in Multan**

In response to the request from the Government of Pakistan (hereinafter referred to as “Pakistan”), Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) dispatched the Preparatory Survey Team for the Outline Design (hereinafter referred to as “the Team”) of the Project for Upgrading of Mechanical System for Sewerage and Drainage Services in Multan (hereinafter referred to as “the Project”) to Pakistan. The Team held a series of discussions with the officials of the Government of Pakistan and conducted a field survey. In the course of the discussions, both sides have confirmed the main items described in the attached sheets.

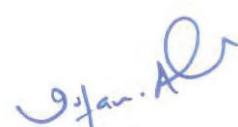
Islamabad /Multan /Tokyo, 2<sup>nd</sup>, September, 2021



Mr. Matsuoka Hideaki  
Leader  
Preparatory Survey Team  
Japan International Cooperation  
Agency  
Japan



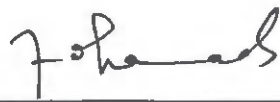
Mr. Nasir Iqbal  
Managing Director  
Water and Sanitation Agency,  
Multan  
Islamic Republic of Pakistan




Mr. Kaiser Saleem  
Director General  
Multan Development Authority  
Multan  
Islamic Republic of Pakistan



Mr. Umar Farooq  
Additional Secretary  
(Technical)  
Housing, Urban Development  
& Public Health Engineering  
Department,  
Government of the Punjab  
Islamic Republic of Pakistan



Mr. Muhammad Shafiq  
Ahmad  
Member (Social  
Infrastructure)  
Planning & Development  
Board, Government of the  
Punjab  
Islamic Republic of Pakistan



Ms. Syeda Adeela Bokhari  
Joint Secretary  
Japan/NGO/INGO  
Economic Affairs Division  
Islamic Republic of Pakistan

## ATTACHMENT

### 1. Objective of the Project

The objective of the Project is to strengthen the operational system and implementation capacity of sewerage services in Water and Sanitation Agency (WASA)'s area of jurisdiction in Multan Province, Punjab through providing the Equipment required for cleaning and maintenance of sewers and drainage channels, thereby contributing to improve the sanitation environment in the target areas.

### 2. Title of the Preparatory Survey

Both sides confirmed the title of the Preparatory Survey as "the Preparatory Survey for the Project for Upgrading of Mechanical System for Sewerage and Drainage Services in Multan".

### 3. Project site

Both sides confirmed that the site of the Project is in jurisdictional area of WASA, Multan, which is shown in Annex 1.

### 4. Responsible authority for the Project

Both sides confirmed the authorities responsible for the Project are as follows:

4-1. The Water and Sanitation Agency (WASA) , Multan will be the executing agency for the Project (hereinafter referred to as "the Executing Agency"). The Executing Agency shall coordinate with all the relevant authorities to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings for the Project shall be managed by relevant authorities properly and on time. The organization charts are shown in Annex 2.

4-2. The Housing Urban Development and Public Health Engineering Department, Government of Punjab (hereinafter referred to as "HUD&PHED") shall be responsible for supervising the Executing Agency on behalf of the Government of Pakistan.

### 5. Items requested by the Government of Pakistan

5-1. As a result of discussions, both sides confirmed that the items requested by the Government of Pakistan are as follows:

| Equipment Name                                     | Purpose   | Quantity     |
|--|---|--------------|
|  |   | Nos.         |
| 1. Suction Machine                                 | Sewer Cleaning  | 18           |
| 2. Jetting Machine                                 | Sewer Cleaning  | 18           |
| 3. Dewatering Pumps (for rainwater)                | Rainwater Pumping   | 10           |
| 4. Dragline  | Main Drain Cleaning   | 2            |
| 5. Backhoe   | Main Drain Cleaning   | 2            |
| 6. Dump Truck                                      | Carry silt to dump site   | 4            |
| 7. Truck Crane                                     | O&M   | 2            |
| 8. Cleaning machine for sewer pipe (Towing type)   | Sewer pipe cleaning   | 9            |
| 9. Lifter  | Loading & un-loading of pumps & motors                                | 3            |
| 10. Dewatering Pumps (for sewage)                  | Sewage pumping  | 16           |
| 11. Water Analysis Lab Mobile Cab                  | Sampling & Testing of water quality                                   | 1            |
| 12. Pickup truck                                   | Shifting of Material and equipment                                    | 5            |
| 13. Plugs for sewer line                           | Sewer stopping  | 36           |
| 14. Camera<br>a) Insert type<br>b) Telescopic type | Inspect cause of sewer clogging and confirm conditions after cleaning | a: 3<br>b: 9 |

Items and quantities will be finally concluded and the further details of specification will be confirmed mutually in accordance with the result of field work by the Team.

5-2. JICA will assess the feasibility of the above requested items through the survey and will report the findings to the Government of Japan. The final scope of the Project will be decided by the Government of Japan.

## 6. Procedures and Basic Principles of Japanese Grant

6-1. The Pakistani side agreed that the procedures and basic principles of Japanese Grant (hereinafter referred to as "the Grant") as described in Annex 3 shall be applied to the Project.

As for the monitoring of the implementation of the Project, JICA requires the Pakistani side to submit the Project Monitoring Report, the form of which is attached as Annex 4.

6-2. The Pakistani side agreed to take the necessary measures, as described in Annex 5, for smooth implementation of the Project. The contents of the Annex 5 will be elaborated and refined during the Preparatory Survey and be agreed in the mission dispatched for explanation of the Draft Preparatory Survey Report.

The contents of Annex 5 will be updated as the Preparatory Survey progresses, and eventually, will be used as an attachment to the Grant Agreement.

## 7. Schedule of the Survey

7-1. The Team will proceed with further survey in Pakistan until the end of September.

- 7-2. JICA will prepare a draft Preparatory Survey Report in English and dispatch a mission to Pakistan in order to explain its contents around November 2021.
- 7-3. If the contents of the draft Preparatory Survey Report are accepted and the undertakings for the Project are fully agreed by the Pakistani side, JICA will finalize the Preparatory Survey Report and send it to Pakistan around April 2022.
- 7-4. The above schedule is tentative and subject to change.

8. Environmental and Social Considerations

- 8-1. The Pakistani side confirmed to give due environmental and social considerations before and during implementation, and after completion of the Project, in accordance with the JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).
- 8-2. The Project is categorized as "C" from the following considerations:  
 Not located in a sensitive area, nor has it sensitive characteristics, nor falls it into sensitive sectors under the Guidelines, and its potential adverse impacts on the environment are not likely to be significant.

9. Other Relevant Issues

9-1. PC-1 of the Project

The Pakistani side confirmed that approval of Planning Commission-I (PC-1) of the Project is necessary for implementation of the Project. The schedule for the approval of the PC-1 is as follows.

|               |  |
|---------------|--|
| November 2021 | Provision of necessary information from the Team to WASA Multan for finalization of PC-1 |
| November 2021 | Development of PC-1 (Final) by WASA Multan   |
| December 2021 | Approval of the PC- by Provincial Development Working Party (PDWP)                       |
| January 2022  | Approval of the PC-1 by CDWP   |

9-2. Security Arrangement

The Pakistani side shall take all possible and necessary measures to ensure the safety of concerned Japanese and other foreign persons during the Survey and during the implementation of the Project, whenever Japanese side requests in advance.

### 9-3. Tax exemption

Both sides confirmed that the exemption of tax including Value Added Tax (VAT), customs duty, and any other taxes and fiscal levies, which is to be imposed in relation to the Project, will be ensured by the Pakistani side. Both sides agreed that WASA Multan would take any necessary procedures for tax exemption, and in case that tax exemption should not be secured, the cost of tax would be borne by Government of Punjab.

*ch*  
*o*  
*\**

【Annex 1 Project Site】

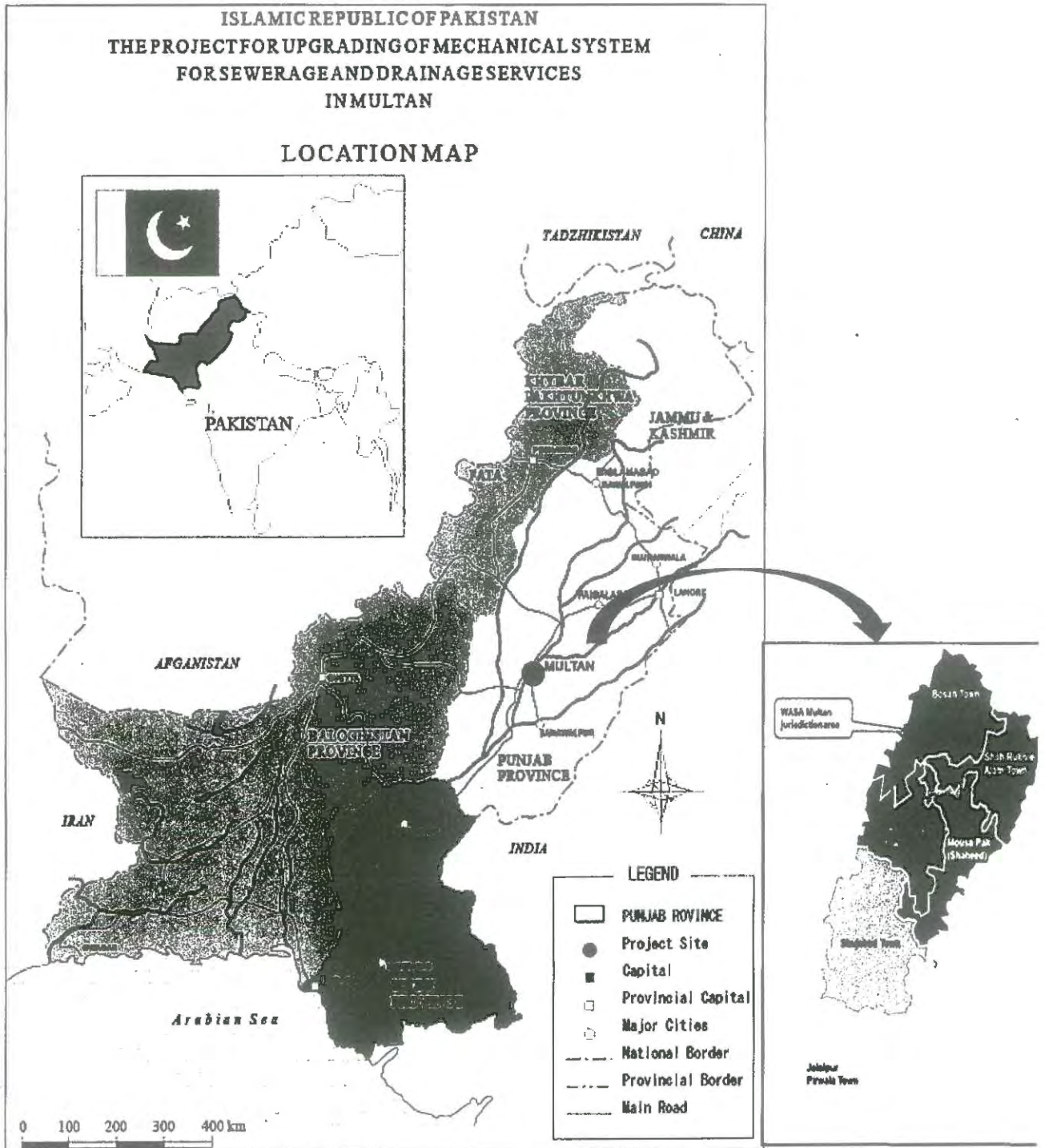
【Annex 2 Organization Chart】

【Annex 3 Japanese Grant】

【Annex 4 Project Monitoring Report (template)】

【Annex 5 Major Undertakings to be taken by the Government of Pakistan】

**【Project Site】**







## JAPANESE GRANT

The Japanese Grant is non-reimbursable fund provided to a recipient country (hereinafter referred to as "the Recipient") to purchase the products and/or services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Followings are the basic features of the project grants operated by JICA (hereinafter referred to as "Project Grants").

### 1. Procedures of Project Grants

Project Grants are conducted through following procedures (See "PROCEDURES OF JAPANESE GRANT" for details):

(1) Preparation

- The Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey") conducted by JICA

(2) Appraisal

- Appraisal by the government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet

(3) Implementation

Exchange of Notes

- The Notes exchanged between the GOJ and the government of the Recipient

Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")

- Agreement concluded between JICA and the Recipient

Banking Arrangement (hereinafter referred to as "the B/A")

- Opening of bank account by the Recipient in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank") to receive the grant

Construction works/procurement

- Implementation of the project (hereinafter referred to as "the Project") on the basis of the G/A

(4) Ex-post Monitoring and Evaluation

- Monitoring and evaluation at post-implementation stage

### 2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the Survey is to provide basic documents necessary for the appraisal of the the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of

relevant agencies of the Recipient necessary for the implementation of the Project.

- Evaluation of the feasibility of the Project to be implemented under the Japanese Grant from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.
- Confirmation of Environmental and Social Considerations

The contents of the original request by the Recipient are not necessarily approved in their initial form. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japanese Grant.

JICA requests the Recipient to take measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the executing agency of the Project. Therefore, the contents of the Project are confirmed by all relevant organizations of the Recipient based on the Minutes of Discussions.

#### (2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA contracts with (a) consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

#### (3) Result of the Survey

JICA reviews the report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the feasibility of the Project.

### 3. Basic Principles of Project Grants

#### (1) Implementation Stage

##### 1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the Recipient to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Recipient to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as conditions of disbursement, responsibilities of the Recipient, and procurement conditions. The terms and conditions generally applicable to the Japanese Grant are stipulated in the "General Terms and Conditions for Japanese Grant (January 2016)."

2) Banking Arrangements (B/A) (See "Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)" for details)

- a) The Recipient shall open an account or shall cause its designated authority to open an account under the name of the Recipient in the Bank, in principle. JICA will disburse the Japanese Grant in Japanese yen for the Recipient to cover the obligations incurred by the Recipient under the verified contracts.
- b) The Japanese Grant will be disbursed when payment requests are submitted by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Recipient.

3) Procurement Procedure

The products and/or services necessary for the implementation of the Project shall be procured in accordance with JICA's procurement guidelines as stipulated in the G/A.

4) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the Recipient to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

5) Eligible source country

In using the Japanese Grant disbursed by JICA for the purchase of products and/or services, the eligible source countries of such products and/or services shall be Japan and/or the Recipient. The Japanese Grant may be used for the purchase of the products and/or services of a third country as eligible, if necessary, taking into account the quality, competitiveness and economic rationality of products and/or services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm, which enter into contracts with the Recipient, are limited to "Japanese nationals", in principle.

6) Contracts and Concurrence by JICA

The Recipient will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be concurred by JICA in order to be verified as eligible for using the Japanese Grant.

7) Monitoring

The Recipient is required to take their initiative to carefully monitor the progress of the Project in order to ensure its smooth implementation as part of their responsibility in the G/A, and to regularly report to JICA about its status by using the Project Monitoring Report (PMR).

8) Safety Measures

The Recipient must ensure that the safety is highly observed during the implementation of the Project.

9) Construction Quality Control Meeting

Construction Quality Control Meeting (hereinafter referred to as the "Meeting") will be held for quality assurance and smooth implementation of the Works at each stage of the Works. The member of the Meeting will be composed by the

Recipient (or executing agency), the Consultant, the Contractor and JICA. The functions of the Meeting are as followings:

- a) Sharing information on the objective, concept and conditions of design from the Contractor, before start of construction.
- b) Discussing the issues affecting the Works such as modification of the design, test, inspection, safety control and the Client's obligation, during of construction.

## (2) Ex-post Monitoring and Evaluation Stage

1) After the project completion, JICA will continue to keep in close contact with the Recipient in order to monitor that the outputs of the Project is used and maintained properly to attain its expected outcomes.

2) In principle, JICA will conduct ex-post evaluation of the Project after three years from the completion. It is required for the Recipient to furnish any necessary information as JICA may reasonably request.

## (3) Others

### 1) Environmental and Social Considerations

The Recipient shall carefully consider environmental and social impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the Recipient and JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).

### 2) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient

For the smooth and proper implementation of the Project, the Recipient is required to undertake necessary measures including land acquisition, and bear an advising commission of the A/P and payment commissions paid to the Bank as agreed with the GOJ and/or JICA. The Government of the Recipient shall ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted or be borne by its designated authority without using the Grant and its accrued interest, since the grant fund comes from the Japanese taxpayers.

### 3) Proper Use

The Recipient is required to maintain and use properly and effectively the products and/or services under the Project (including the facilities constructed and the equipment purchased), to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Japanese Grant.

4) Export and Re-export

The products purchased under the Japanese Grant should not be exported or re-exported from the Recipient.

*a*  
*b*

~~*a*~~  
*a*

*Jun*  
*Che*

## PROCEDURES OF JAPANESE GRANT

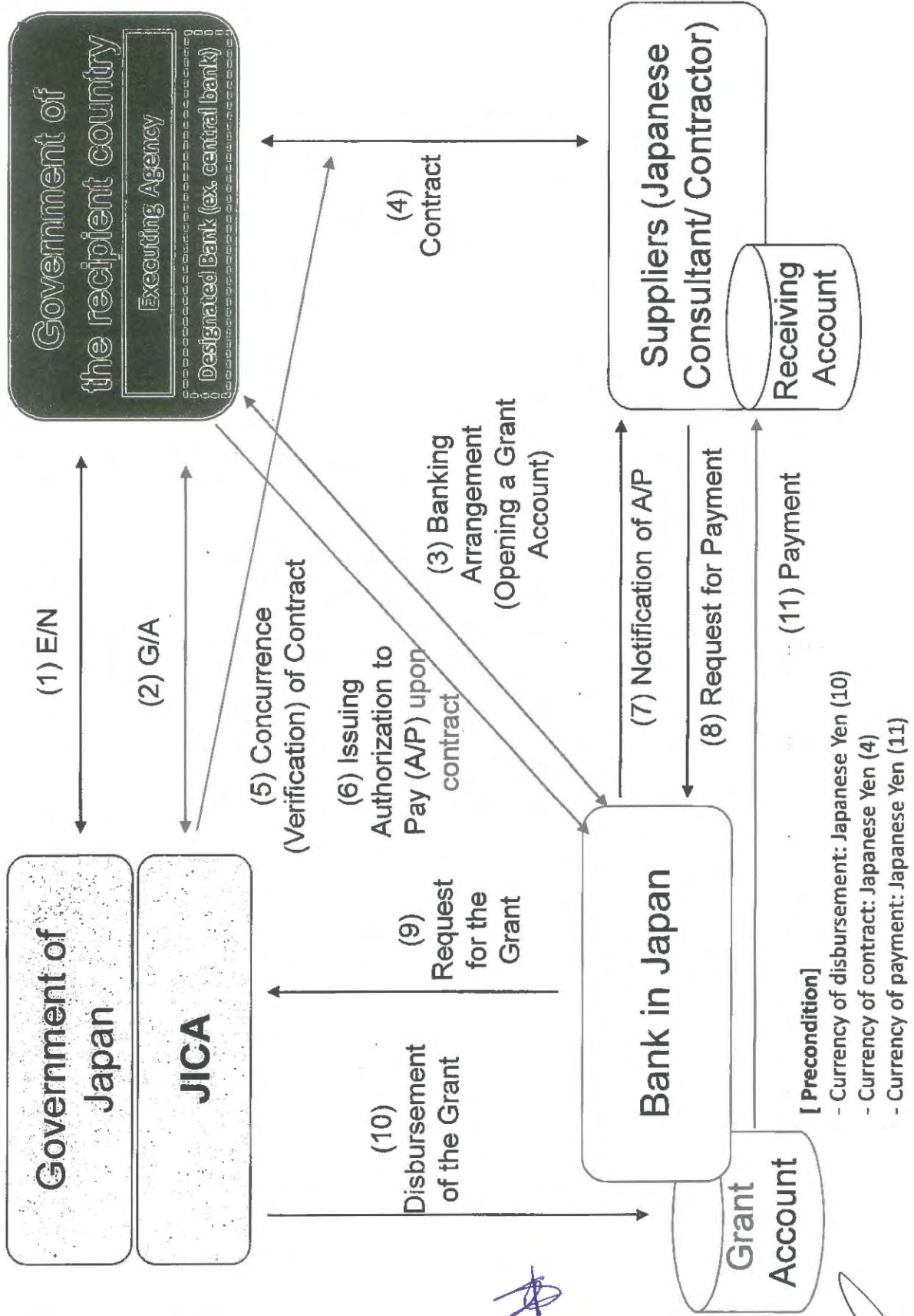
| Stage                              | Procedures   | Remarks  | Recipient Government | Japanese Government | JICA    | Consultants | Contractors | Agent Bank |
|------------------------------------|--|--|----------------------|---------------------|---------|-------------|-------------|------------|
| Official Request                   | Request for grants through diplomatic channel  | Request shall be submitted before appraisal stage.   | x                    | x                   |         |             |             |            |
| 1. Preparation                     | (1) Preparatory Survey<br>Preparation of outline design and cost estimate                                  |  | x                    |                     | x       | x           |             |            |
| 2. Appraisal                       | (2) Preparatory Survey<br>Explanation of draft outline design, including cost estimate, undertakings, etc. |  | x                    |                     | x       | x           |             |            |
|                                    | (3) Agreement on conditions for implementation   | Conditions will be explained with the draft notes (E/N) and Grant Agreement (G/A) which will be signed before approval by Japanese government. | x                    | x (E/N)             | x (G/A) |             |             |            |
|                                    | (4) Approval by the Japanese cabinet   |  |                      | x                   |         |             |             |            |
| 3. Implementation                  | (5) Exchange of Notes (E/N)  |  | x                    | x                   |         |             |             |            |
|                                    | (6) Signing of Grant Agreement (G/A)   |  | x                    |                     | x       |             |             |            |
|                                    | (7) Banking Arrangement (B/A)  | Need to be informed to JICA  | x                    |                     |         |             |             | x          |
|                                    | (8) Contracting with consultant and issuance of Authorization to Pay (A/P)                                 | Concurrence by JICA is required  | x                    |                     |         | x           |             | x          |
|                                    | (9) Detail design (D/D)  |  | x                    |                     |         | x           |             |            |
|                                    | (10) Preparation of bidding documents  | Concurrence by JICA is required  | x                    |                     |         | x           |             |            |
|                                    | (11) Bidding   | Concurrence by JICA is required  | x                    |                     |         | x           | x           |            |
|                                    | (12) Contracting with contractor/supplier and issuance of A/P  | Concurrence by JICA is required  | x                    |                     |         |             | x           | x          |
| 4. Ex-post monitoring & evaluation | (13) Construction works/procurement  | Concurrence by JICA is required for major modification of design and amendment of contracts.   | x                    |                     |         | x           | x           |            |
|                                    | (14) Completion certificate  |  | x                    |                     |         | x           | x           |            |
|                                    | (15) Ex-post monitoring  | To be implemented generally after 1, 3, 10 years of completion, subject to change  | x                    |                     | x       |             |             |            |
|                                    | (16) Ex-post evaluation  | To be implemented basically after 3 years of completion  | x                    |                     | x       |             |             |            |

notes:

1. Project Monitoring Report and Report for Project Completion shall be submitted to JICA as agreed in the G/A.
2. Concurrence by JICA is required for allocation of grant for remaining amount and/or contingencies as agreed in the G/A.

2  
Jun  
Cal

# Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)



*[Handwritten signatures and initials]*



**Project Monitoring Report**  
 on  
**Project Name**  
**Grant Agreement No. XXXXXXXX**  
 20XX, Month

**Organizational Information**

|  |   |
|--|---|
| <b>Signer of the G/A<br/>(Recipient)</b> | Person in Charge <u>(Designation)</u><br><hr/> Contacts <u>Address:</u><br><u>Phone/FAX:</u><br><u>Email:</u> |
| <b>Executing<br/>Agency</b>              | Person in Charge <u>(Designation)</u><br><hr/> Contacts <u>Address:</u><br><u>Phone/FAX:</u><br><u>Email:</u> |
| <b>Line Ministry</b>                     | Person in Charge <u>(Designation)</u><br><hr/> Contacts <u>Address:</u><br><u>Phone/FAX:</u><br><u>Email:</u> |

**General Information:**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Project Title</b>     |   |
| <b>E/N</b>               | Signed date:<br>Duration:   |
| <b>G/A</b>               | Signed date:<br>Duration:   |
| <b>Source of Finance</b> | Government of Japan: Not exceeding JPY _____ mil.<br>Government of (_____): _____ |

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten signatures]*

**1: Project Description**

**1-1 Project Objective**

|  |
|--|
|  |
|--|

**1-2 Project Rationale**

- Higher-level objectives to which the project contributes (national/regional/sectoral policies and strategies)
- Situation of the target groups to which the project addresses

|  |
|--|
|  |
|--|

**1-3 Indicators for measurement of "Effectiveness"**

| Quantitative indicators to measure the attainment of project objectives |                |              |
|---|----------------|--------------|
| Indicators  | Original (Yr ) | Target (Yr ) |
|   |                |              |
|   |                |              |
| Qualitative indicators to measure the attainment of project objectives  |                |              |
|   |                |              |

**2: Details of the Project**

**2-1 Location**

| Components | Original<br><i>(proposed in the outline design)</i> | Actual |
|------------|---|--------|
| 1.         |   |        |

**2-2 Scope of the work**

| Components | Original*<br><i>(proposed in the outline design)</i> | Actual* |
|------------|--|---------|
| 1.         |  |         |
|            |  |         |
|            |  |         |

Reasons for modification of scope (if any).

|       |
|-------|
| (PMR) |
|-------|

**2-3 Implementation Schedule**

| Items | Original                                |   | Actual |
|-------|---|---|--------|
|       | <i>(proposed in the outline design)</i> | <i>(at the time of signing the Grant Agreement)</i> |        |
|       |   |   |        |

Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project (if any)

**2-4 Obligations by the Recipient**

**2-4-1 Progress of Specific Obligations**

See Attachment 2.

**2-4-2 Activities**

See Attachment 3.

**2-4-3 Report on RD**

See Attachment 11.

**2-5 Project Cost**

**2-5-1 Cost borne by the Grant(Confidential until the Bidding)**

| Components |   |  | Cost<br>(Million Yen)   |        |
|------------|---|--|---|--------|
|            | Original<br><i>(proposed in the outline design)</i> | Actual<br><i>(in case of any modification)</i> | Original <sup>1)2)</sup><br><i>(proposed in the outline design)</i> | Actual |
|            | 1.  |  |   |        |
|            |   |  |   |        |
|            |   |  |   |        |
| Total      |   |  |   |        |

Note: 1) Date of estimation:  
 2) Exchange rate: 1 US Dollar = Yen

**2-5-2 Cost borne by the Recipient**

| Components |   |  | Cost<br>(1,000 Taka)  |        |
|------------|---|--|---|--------|
|            | Original<br><i>(proposed in the outline design)</i> | Actual<br><i>(in case of any modification)</i> | Original <sup>1)2)</sup><br><i>(proposed in the outline design)</i> | Actual |
|            | 1.  |  |   |        |
|            |   |  |   |        |
|            |   |  |   |        |
|            |   |  |   |        |

- Note: 1) Date of estimation:  
2) Exchange rate: 1 US Dollar =

Reasons for the remarkable gaps between the original and actual cost, and the countermeasures (if any)

(PMR)

**2-6 Executing Agency**

- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery etc,
- Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

**Original** (at the time of outline design)

name:

role:

financial situation:

institutional and organizational arrangement (organogram):

human resources (number and ability of staff):

**Actual** (PMR)

**2-7 Environmental and Social Impacts**

- The results of environmental monitoring based on Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- The results of social monitoring based on in Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- Disclosed information related to results of environmental and social monitoring to local stakeholders (whenever applicable).

**3: Operation and Maintenance (O&M)**

**3-1 Physical Arrangement**

- Plan for O&M (number and skills of the staff in the responsible division or section, availability of manuals and guidelines, availability of spareparts, etc.)

**Original** (at the time of outline design)

**Actual** (PMR)

**3-2 Budgetary Arrangement**

- Required O&M cost and actual budget allocation for O&M

**Original** (at the time of outline design)

**Actual (PMR)**

**4: Potential Risks and Mitigation Measures**

- Potential risks which may affect the project implementation, attainment of objectives, sustainability
- Mitigation measures corresponding to the potential risks

**Assessment of Potential Risks (at the time of outline design)**

| Potential Risks          | Assessment                                       |
|--------------------------|--|
| 1. (Description of Risk) | Probability: High/Moderate/Low                   |
|                          | Impact: High/Moderate/Low                        |
|                          | Analysis of Probability and Impact:              |
|                          |  |
|                          | Mitigation Measures:                             |
|                          |  |
|                          | Action required during the implementation stage: |
| 2. (Description of Risk) | Probability: High/Moderate/Low                   |
|                          | Impact: High/Moderate/Low                        |
|                          | Analysis of Probability and Impact:              |
|                          |  |
|                          | Mitigation Measures:                             |
|                          |  |
|                          | Action required during the implementation stage: |
| 3. (Description of Risk) | Probability: High/Moderate/Low                   |
|                          | Impact: High/Moderate/Low                        |
|                          | Analysis of Probability and Impact:              |
|                          |  |
|                          | Mitigation Measures:                             |
|                          |  |
|                          | Action required during the implementation stage: |

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
|   | Contingency Plan (if applicable): |
|   |                                   |
| <b>Actual Situation and Countermeasures</b> |                                   |
| (PMR)                                       |                                   |

**5: Evaluation and Monitoring Plan (after the work completion)**

**5-1 Overall evaluation**

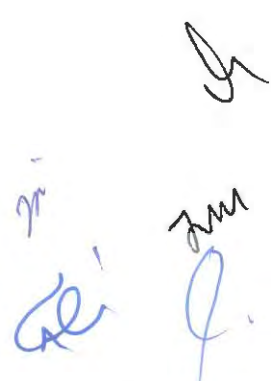
Please describe your overall evaluation on the project.

**5-2 Lessons Learnt and Recommendations**

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

**5-3 Monitoring Plan of the Indicators for Post-Evaluation**

Please describe monitoring methods, section(s)/department(s) in charge of monitoring, frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.



Attachment

1. Project Location Map
  2. Specific obligations of the Recipient which will not be funded with the Grant
  3. Monthly Report submitted by the Consultant
- Appendix - Photocopy of Contractor's Progress Report (if any)
- Consultant Member List
  - Contractor's Main Staff List
4. Check list for the Contract (including Record of Amendment of the Contract/ Agreement and Schedule of Payment)
  5. Environmental Monitoring Form / Social Monitoring Form
  6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
  7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries) (PMR (final) only)
  8. Pictures (by JPEG style by CD-R) (PMR (final) only)
  9. Equipment List (PMR (final) only)
  10. Drawing (PMR (final) only)



Monitoring sheet on price of specified materials

1. Initial Conditions (Confirmed)

| Items of Specified Materials | Initial Volume<br>A | Initial Unit Price (₹)<br>B | Initial total Price<br>C=A×B | 1% of Contract Price<br>D | Condition of payment<br>Price (Decreased)<br>E=C-D | Price (Increased)<br>F=C+D |
|------------------------------|---------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------|--|----------------------------|
| Item 1                       | ●●t                 | ●                           | ●●                           | ●                         | ●  | ●                          |
| Item 2                       | ●●t                 | ●                           | ●●                           | ●                         |  |                            |
| Item 3                       |                     |                             |                              |                           |  |                            |
| Item 4                       |                     |                             |                              |                           |  |                            |
| Item 5                       |                     |                             |                              |                           |  |                            |

*[Handwritten signature]*

2. Monitoring of the Unit Price of Specified Materials

(1) Method of Monitoring : ●●

(2) Result of the Monitoring Survey on Unit Price for each specified materials

| Items of Specified Materials | 1st month, 2015 | 2nd month, 2015 | 3rd month, 2015 | 4th | 5th | 6th |
|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----|-----|-----|
| Item 1                       |                 |                 |                 |     |     |     |
| Item 2                       |                 |                 |                 |     |     |     |
| Item 3                       |                 |                 |                 |     |     |     |
| Item 4                       |                 |                 |                 |     |     |     |
| Item 5                       |                 |                 |                 |     |     |     |

(3) Summary of Discussion with Contractor (if necessary)

*[Handwritten notes and signatures]*



Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)  
 (Actual Expenditure by Construction and Equipment each)

|                             | Domestic Procurement<br>(Recipient Country)<br>A | Foreign Procurement<br>(Japan)<br>B | Foreign Procurement<br>(Third Countries)<br>C | Total<br>D |
|-----------------------------|--|-------------------------------------|---|------------|
| Construction Cost           | (A/D%)   | (B/D%)                              | (C/D%)  |            |
| Direct Construction Cost    | (A/D%)   | (B/D%)                              | (C/D%)  |            |
| others                      | (A/D%)   | (B/D%)                              | (C/D%)  |            |
| Equipment Cost              | (A/D%)   | (B/D%)                              | (C/D%)  |            |
| Design and Supervision Cost | (A/D%)   | (B/D%)                              | (C/D%)  |            |
| Total                       | (A/D%)   | (B/D%)                              | (C/D%)  |            |

*[Handwritten mark]*

*20*

*[Handwritten signature]*

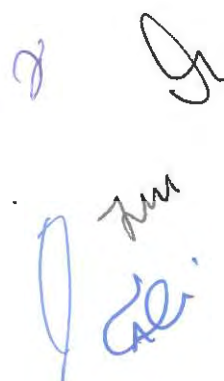
## Major Undertakings to be taken by the Government of Pakistan

## 1. Specific obligations of the Government of Pakistan( "the Recipient" of the Grant) which will not be funded with the Grant

## (1) Before the Bidding

| No | Items  | Deadline  | In charge     | Estimated Cost | Ref. |
|----|--|---|---------------|----------------|------|
| 1  | To sign the banking arrangement (B/A) with a bank in Japan (the Agent Bank) to open bank account for the Grant   | within 1 month after the signing of the G/A         | EAD<br>WASA-M |                |      |
| 2  | To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the consultant   | within 1 month after the signing of the contract(s) | WASA-M        |                |      |
| 3  | To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon B/A  |   |               |                |      |
|    | 1) Advising commission of A/P  | within 1 month after the signing of the contract(s) |               |                |      |
|    | 2) Payment commission for A/P  | every payment                                       |               |                |      |
| 4  | To secure the necessary budget and implement land acquisition and resettlement (including preparation of resettlement sites), and compensation with full replacement cost in accordance with RAP | before notice of the bidding document(s)            | WASA-M        |                |      |
| 5  | To submit Project Monitoring Report (with the result of Detailed Design)   | before preparation of bidding document(s)           | WASA-M        |                |      |

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay, N/A: Not Applicable)

(2) During the Project Implementation

| NO | Items   | Deadline   | In charge     | Estimated Cost | Ref |
|----|---|--|---------------|----------------|-----|
| 1  | To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the supplier (s) and contractor (s)   | within 1 month after the signing of the contract(s)  | WASA-M        |                |     |
| 2  | To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon the B/A   |  |               |                |     |
|    | 1) Advising commission of A/P   | within 1 month after the signing of the contract(s)  | WASA-M        |                |     |
|    | 2) Payment commission for A/P   | every payment  | WASA-M        |                |     |
| 3  | To handle duty (tax) exemption procedures and to take necessary measures as well as provide requisite legal and/or administrative documentations for customs clearance to the customs broker/forwarder to be employed by the Supplier(s) at the port of disembarkation for the materials and equipment imported for the Project as well as sending back of any defective equipment and/or spare parts to the manufacturer for repair at the factory or replacement and importation thereof into the country of the Recipient during the-implementation and warranty periods of the Project. | during the Project   | EAD<br>WASA-M |                |     |
| 4  | To accord Japanese physical persons and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the country of the Recipient and stay therein for the performance of their work   | during the Project   | EAD<br>WASA-M |                |     |
| 5  | To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products and/or the services be exempted/ be borne by its designated authority without using the Grant   | during the Project   | EAD<br>WASA-M |                |     |
| 6  | To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project  | during the Project   | WASA-M        |                |     |
| 7  | 1) To submit Project Monitoring Report after each work under the contract(s) such as shipping, hand over, installation and operational training   | within 1 month after completion of each work   | WASA-M        |                |     |
|    | 2) To submit Project Monitoring Report (final) (including equipment list, photographs and etc.)   | within 1 month after issuance of Certificate of Completion for the works under the contract(s) | WASA-M        |                |     |
| 8  | To submit a report concerning completion of the Project   | within 6 months after completion of the Project  | WASA-M        |                |     |
| 9  | To prepare garages, stockyards with shade, watersupply and electricity, communication network and etc. for the equipment procured by the Project  | prior to the delivery of the equipment to the site   | WASA-M        |                |     |

|    |   |                    |        |  |  |
|----|---|--------------------|--------|--|--|
| 10 | To ensure the safety of persons engaged in the implementation of the Project  | during the Project | WASA-M |  |  |
| 11 | To take necessary measures for security and safety of the Project site<br>1) To arrange security around the Project sites with the police.<br>2) To arrange security around the accommodation(s) of the Consultants & the Contractor with the police.<br>3) To arrange escort guard with the police during movements between the accommodation(s) of the Supplier(s) and the Project sites. | during the Project | WASA-M |  |  |
| 12 | To provide necessary working spaces with internet connection at the WASA-M Office.  | during the Project | WASA-M |  |  |

(3) After the Project

| NO | Items   | Deadline                             | In charge | Estimated Cost | Ref. |
|----|---|--------------------------------------|-----------|----------------|------|
| 1  | To maintain and use properly and effectively the facilities and equipment provided under the Grant Aid<br>1) Allocation of maintenance cost<br>2) Allocation of additional staff for operation and maintenance<br><br>Routine check/Periodic inspection | After completion of the construction | WASA-M    |                |      |


25

**Minutes of Discussions**  
**on the Preparatory Survey for the Project for**  
**Upgrading of Mechanical System for Sewerage and Drainage Services in Multan**  
**(Explanation on Draft Preparatory Survey Report)**

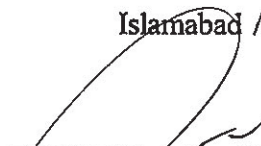
With reference to the minutes of discussions signed between Water and Sanitation Agency, Multan (hereinafter referred to as "WASA Multan" and Multan Development Authority (hereinafter referred to as "MDA") and Housing, Urban Development & Public Health Engineering Department (hereinafter referred to as "HUD&PHED") and Planning & Development Board (hereinafter referred to as "P &D") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") on 2<sup>nd</sup> September, 2021 and in response to the request from the Government of Pakistan (hereinafter referred to as "Pakistan") dated 15<sup>th</sup> December, 2020, JICA dispatched the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") for the explanation of Draft Preparatory Survey Report (hereinafter referred to as "the Draft Report") for the Project for Upgrading of Mechanical System for Sewerage and Drainage Services in Multan (hereinafter referred to as "the Project").

As a result of the discussions, both sides agreed on the main items described in the attached sheets.

Islamabad /Multan /Tokyo, 2nd, December, 2021

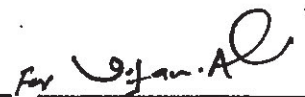


Mr. Matsuoka Hideaki  
Leader  
Preparatory Survey Team  
Japan International Cooperation  
Agency  
Japan



Mr. Nasir Iqbal  
Managing Director  
Water and Sanitation Agency,  
Multan

Islamic Republic of Pakistan



Mr. Kaiser Saleem  
Director General  
Multan Development Authority  
Multan

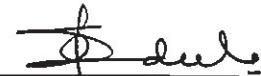
Islamic Republic of Pakistan



Mr. Umar Farooq  
Additional Secretary  
(Technical)  
Housing, Urban Development  
& Public Health Engineering  
Department,  
Government of the Punjab  
Islamic Republic of Pakistan



Mr. Muhammad Shafiq  
Ahmad  
Member (Social  
Infrastructure)  
Planning & Development  
Board, Government of the  
Punjab  
Islamic Republic of Pakistan



Ms. Syeda Adeela Bokhari  
Joint Secretary  
Japan/NGO/INGO  
Economic Affairs Division  
Islamic Republic of Pakistan

## ATTACHEMENT

### 1. Objective of the Project

The objective of the Project is to strengthen the operational system and implementation capacity of sewerage services in Water and Sanitation Agency (WASA)'s area of jurisdiction in Multan Province, Punjab through providing the Equipment required for cleaning and maintenance of sewers and drainage channels, thereby contributing to improve the sanitation environment in the target areas.

### 2. Title of the Preparatory Survey

Both sides confirmed the title of the Preparatory Survey as "the Preparatory Survey for the Project for Upgrading of Mechanical System for Sewerage and Drainage Services in Multan".

### 3. Project site

Both sides confirmed that the site of the Project is in jurisdictional area of WASA Multan, which is shown in Annex 1.

### 4. Responsible authority for the Project

Both sides confirmed the authorities responsible for the Project are as follows:

4-1. WASA Multan will be the executing agency for the Project (hereinafter referred to as "the Executing Agency"). The Executing Agency shall coordinate with all the relevant authorities to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings for the Project shall be managed by relevant authorities properly and on time. The organization charts are shown in Annex 2.

4-2. HUD&PHED shall be responsible for supervising the Executing Agency on behalf of the Government of Pakistan.

### 5. Contents of the Draft Report

After the explanation of the contents of the Draft Report by the Team, the Pakistan side agreed to its contents. JICA will finalize the Preparatory Survey Report based on the confirmed items. The report will be sent to the Pakistan side around March 2022.

### 6. Cost estimate

Both sides confirmed that the cost estimate explained by the Team is provisional and will be examined further by the Government of Japan for its approval.



7. Confidentiality of the cost estimate and technical specifications

Both sides confirmed that the cost estimate and technical specifications of the Project should never be disclosed to any third parties until all the contracts under the Project are concluded.

8. Procedures and Basic Principles of Japanese Grant

The Pakistan side agreed that the procedures and basic principles of Japanese Grant (hereinafter referred to as "the Grant") as described in Annex 3 shall be applied to the Project. In addition, the Pakistan side agreed to take necessary measures according to the procedures.

9. Timeline for the project implementation

The Team explained to the Pakistan side that the expected timeline for the project implementation is as attached in Annex 4.

10. Expected outcomes and indicators

Both sides agreed that key indicators for expected outcomes are as follows. The Pakistan side will be responsible for the achievement of agreed key indicators targeted in year 2027 and shall monitor the progress for Ex-Post Evaluation based on those indicators.

[Quantitative indicators]

| Index-name  | Nominal value<br>(2021 actual figures) | Target value (2027)<br>Three years after completion of<br>the project |
|---|--|---|
| Distance to remove sediment in<br>sewage pipes (km) | 4.1 km/year                            | Approx. 230 km/year   |
| Dewatering pump set emergency<br>drainage capacity  | 140 m <sup>3</sup> /min                | 392 m <sup>3</sup> /min   |

[Qualitative indicators]

- Reduce the risk of waterborne diseases due to reduced flooding and flooding damage.
- Citizens' economic and social activities, which had been hampered by flooded roads and urban areas, will become more active.
- Improve sanitation in the city by reducing abandoned waste and chronic flooding conditions



- Improve the degree of citizen's satisfaction about the sewerage services provided by WASA Multan.

11. Ex-Post Evaluation

JICA will conduct ex-post evaluation after three (3) years from the project completion, in principle, with respect to five evaluation criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact, Sustainability). The result of the evaluation will be publicized. The Pakistan side is required to provide necessary support for the data collection.

12. Technical assistance ("Soft Component" of the Project)

Considering the sustainable operation and maintenance of the products and services granted through the Project, following technical assistance is planned under the Project. The Pakistan side confirmed to deploy necessary number of counterparts who are appropriate and competent in terms of its purpose of the technical assistance as described in the Draft Report.

13. Undertakings of the Project

Both sides confirmed the undertakings of the Project as described in Annex 5. With regard to exemption of customs duties, internal taxes and other fiscal levies as stipulated in 1 (2) 3 of Annex 5, both sides confirmed that such customs duties, internal taxes and other fiscal levies, which shall be clarified in the bid documents by WASA Multan during the implementation stage of the Project.

The Pakistan side assured to take the necessary measures and coordination including allocation of the necessary budget which are preconditions of implementation of the Project. It is further agreed that the costs are indicative, i.e. at Outline Design level. More accurate costs will be calculated at the Detailed Design stage.

Both sides also confirmed that 2. 1 and 2 of Annex 5 will be used as an attachment of G/A.

As shown in Annex 5, both sides confirmed that WASA Multan shall take necessary measures to ensure and maintain the security of the Project site and the persons related to the implementation of the Project, in cooperation with relevant authorities during the Project period. Such security measures shall reasonably reflect needs of the Consultant/the Contractor engaging in the Project, as shown in Annex 5.

Both sides agreed that in case the additional security cost would be necessary for the implementation of the Project, such cost shall be borne by the Recipient without using the Grant.





14. Monitoring during the implementation

The Project will be monitored by the Executing Agency and reported to JICA by using the form of Project Monitoring Report (PMR) attached as Annex 6. The timing of submission of the PMR is described in Annex 5.

15. Project completion

Both sides confirmed that the Project completes when all the facilities constructed and equipment procured by the Grant are in operation. The completion of the Project will be reported to JICA promptly, but in any event not later than six months after completion of the Project.

16. Environmental and Social Considerations

The Team explained that 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April 2010)' (hereinafter referred to as "the Guidelines") is applicable for the Project. The Project is categorized as C because the Project is likely to have minimal adverse impact on the environment under the Guidelines.

17. Other Relevant Issues

17-1. Disclosure of Information

Both sides confirmed that the Preparatory Survey Report from which project cost is excluded will be disclosed to the public after completion of the Preparatory Survey. The comprehensive report including the project cost will be disclosed to the public after all the contracts under the Project are concluded.

17-2. Human Resources and Budget Allocation

The Pakistan side agreed to secure required human resources and budget needed for pipe cleaning waste collection, transportation and final disposal, and Operation and Maintenance (O&M).

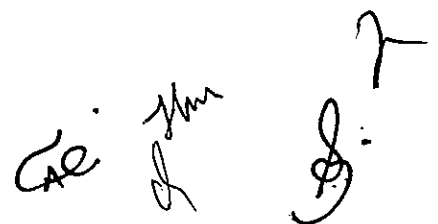
17-3. Proper operation and maintenance for equipment

The Pakistan side agreed that vehicles and equipment to be provided shall be operated and maintained in proper manner.

17-4. Securing the necessary lands

The Pakistan side will secure the lands for the parking lots for the procured vehicles and equipment.

17-5. Disposal of generated solid wastes and sludge, etc.



Solid wastes and other waste by cleaning sewage pipes, trenches and sullage carriers shall be disposed of at the final dumping site, and sludge shall be disposed of at the sewage treatment plant.

17-6. Monitoring for appropriate management

Both sides confirmed that WASA Multan will supervise and periodically monitor the progress status of the Project.

**【Annex 1 Project Site】**

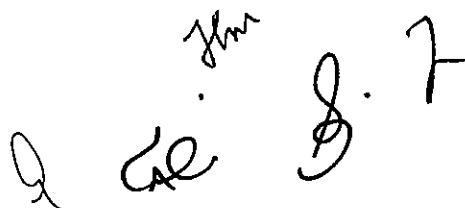
**【Annex 2 Organization Chart】**

**【Annex 3 Japanese Grant】**

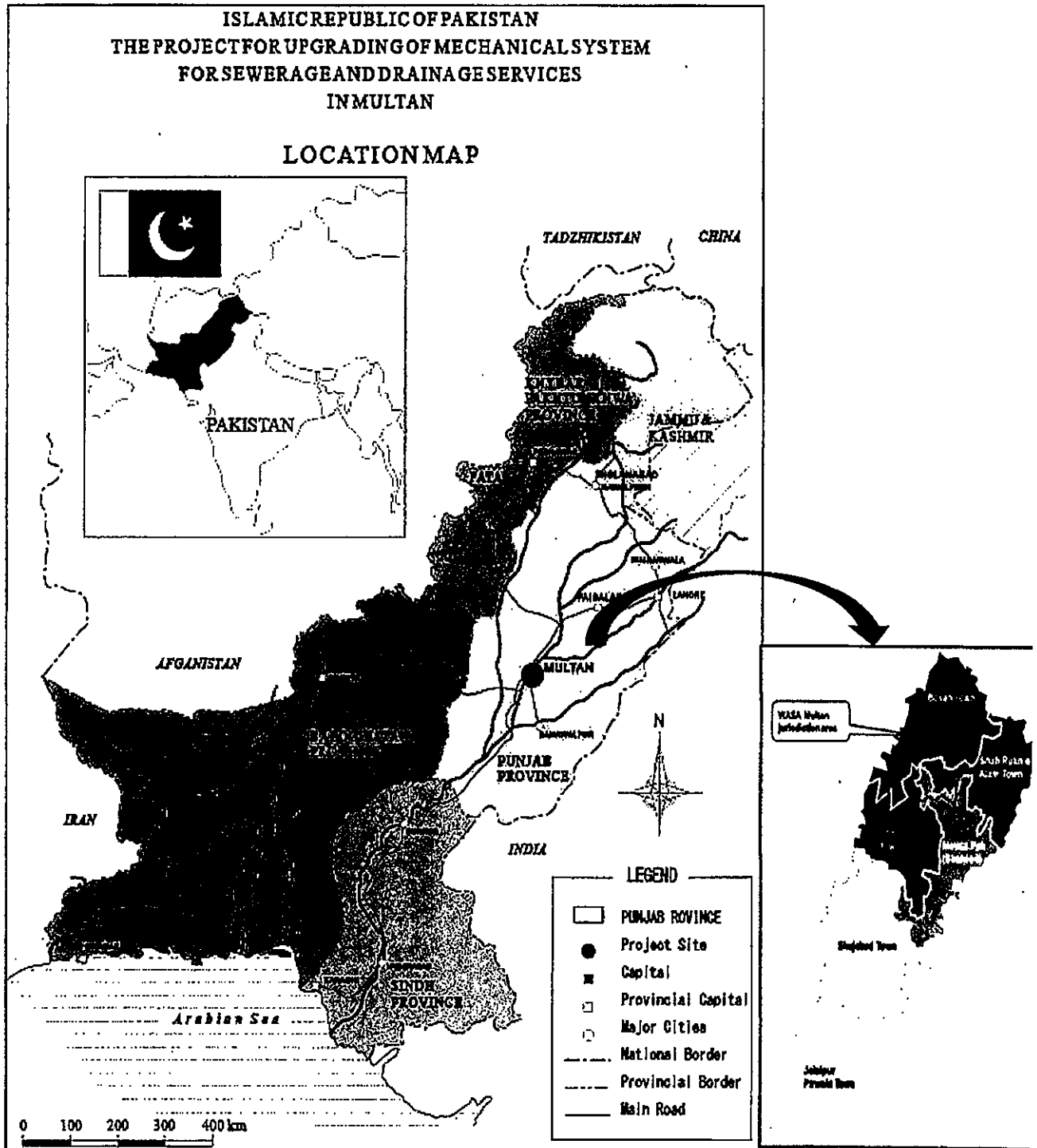
**【Annex 4 Project Implementation Schedule】**

**【Annex 5 Major Undertakings to be taken by the Government of the Pakistan】**

**【Annex 6 Project Monitoring Report (template) 】**



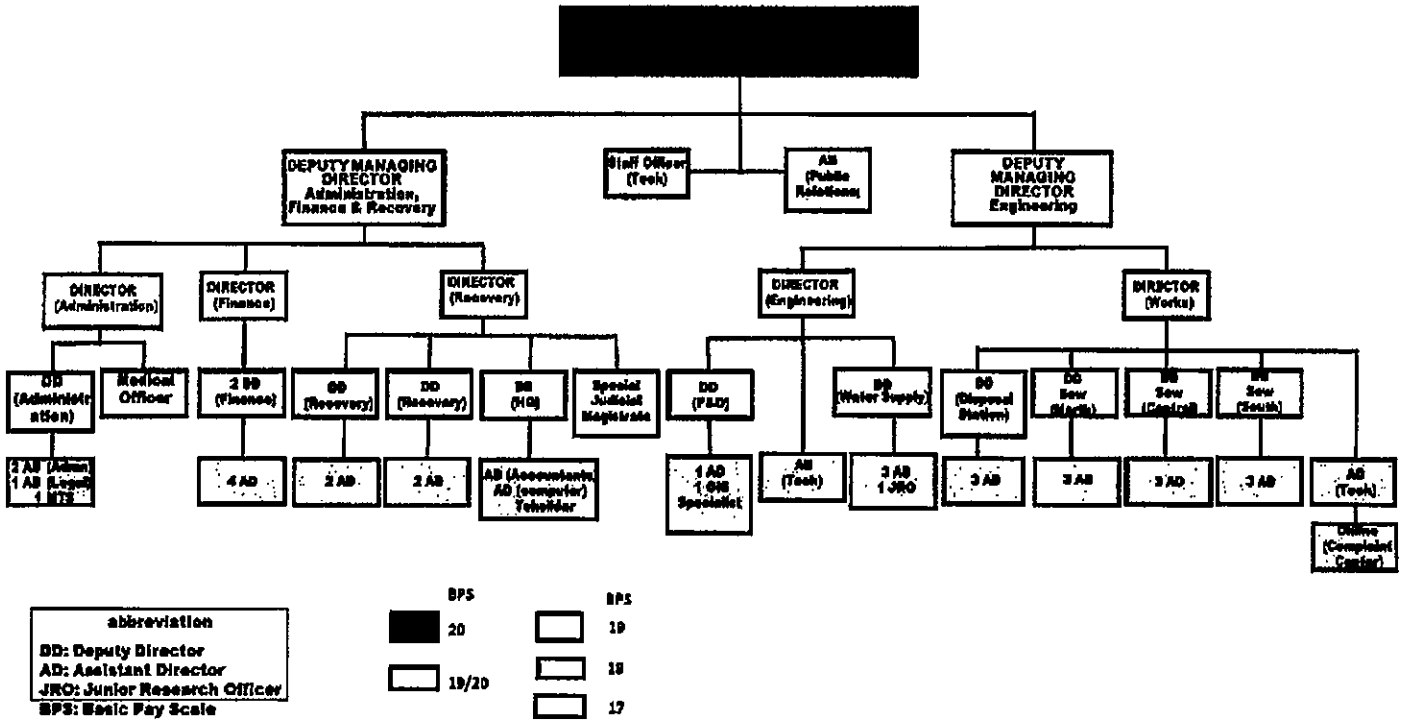
【Project Site】



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

[Organization Chart]



*[Handwritten symbol]*

*[Handwritten signature]*

## JAPANESE GRANT

The Japanese Grant is non-reimbursable fund provided to a recipient country (hereinafter referred to as “the Recipient”) to purchase the products and/or services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Followings are the basic features of the project grants operated by JICA (hereinafter referred to as “Project Grants”).

### 1. Procedures of Project Grants

Project Grants are conducted through following procedures (See “PROCEDURES OF JAPANESE GRANT” for details):

(1) Preparation

- The Preparatory Survey (hereinafter referred to as “the Survey”) conducted by JICA

(2) Appraisal

- Appraisal by the government of Japan (hereinafter referred to as “GOJ”) and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet

(3) Implementation

Exchange of Notes

- The Notes exchanged between the GOJ and the government of the Recipient

Grant Agreement (hereinafter referred to as “the G/A”)

- Agreement concluded between JICA and the Recipient

Banking Arrangement (hereinafter referred to as “the B/A”)

- Opening of bank account by the Recipient in a bank in Japan (hereinafter referred to as “the Bank”) to receive the grant

Construction works/procurement

- Implementation of the project (hereinafter referred to as “the Project”) on the basis of the G/A

(4) Ex-post Monitoring and Evaluation

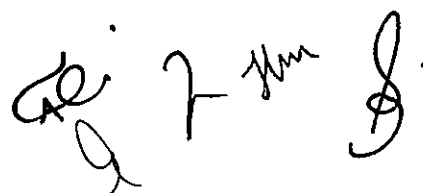
- Monitoring and evaluation at post-implementation stage

### 2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the Survey is to provide basic documents necessary for the appraisal of the the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of

relevant agencies of the Recipient necessary for the implementation of the Project.

- Evaluation of the feasibility of the Project to be implemented under the Japanese Grant from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.
- Confirmation of Environmental and Social Considerations

The contents of the original request by the Recipient are not necessarily approved in their initial form. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japanese Grant.

JICA requests the Recipient to take measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the executing agency of the Project. Therefore, the contents of the Project are confirmed by all relevant organizations of the Recipient based on the Minutes of Discussions.

## (2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA contracts with (a) consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

## (3) Result of the Survey

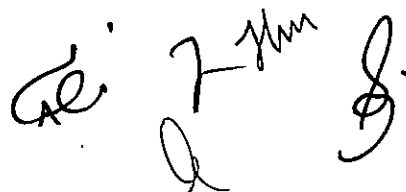
JICA reviews the report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the feasibility of the Project.

## 3. Basic Principles of Project Grants

### (1) Implementation Stage

#### 1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the Recipient to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Recipient to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as conditions of disbursement, responsibilities of the Recipient, and procurement conditions. The terms and conditions generally applicable to the Japanese Grant are stipulated in the "General Terms and Conditions for Japanese Grant (January 2016)."



2) Banking Arrangements (B/A) (See "Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)" for details)

a) The Recipient shall open an account or shall cause its designated authority to open an account under the name of the Recipient in the Bank, in principle. JICA will disburse the Japanese Grant in Japanese yen for the Recipient to cover the obligations incurred by the Recipient under the verified contracts.

b) The Japanese Grant will be disbursed when payment requests are submitted by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Recipient.

3) Procurement Procedure

The products and/or services necessary for the implementation of the Project shall be procured in accordance with JICA's procurement guidelines as stipulated in the G/A.

4) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the Recipient to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

5) Eligible source country

In using the Japanese Grant disbursed by JICA for the purchase of products and/or services, the eligible source countries of such products and/or services shall be Japan and/or the Recipient. The Japanese Grant may be used for the purchase of the products and/or services of a third country as eligible, if necessary, taking into account the quality, competitiveness and economic rationality of products and/or services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm, which enter into contracts with the Recipient, are limited to "Japanese nationals", in principle.

6) Contracts and Concurrence by JICA

The Recipient will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be concurred by JICA in order to be verified as eligible for using the Japanese Grant.

7) Monitoring

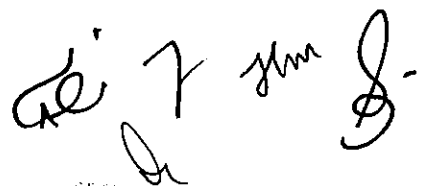
The Recipient is required to take their initiative to carefully monitor the progress of the Project in order to ensure its smooth implementation as part of their responsibility in the G/A, and to regularly report to JICA about its status by using the Project Monitoring Report (PMR).

8) Safety Measures

The Recipient must ensure that the safety is highly observed during the implementation of the Project.

9) Construction Quality Control Meeting

Construction Quality Control Meeting (hereinafter referred to as the "Meeting") will be held for quality assurance and smooth implementation of the Works at each stage of the Works. The member of the Meeting will be composed by the



Recipient (or executing agency), the Consultant, the Contractor and JICA. The functions of the Meeting are as followings:

- a) Sharing information on the objective, concept and conditions of design from the Contractor, before start of construction.
- b) Discussing the issues affecting the Works such as modification of the design, test, inspection, safety control and the Client's obligation, during of construction.

## (2) Ex-post Monitoring and Evaluation Stage

- 1) After the project completion, JICA will continue to keep in close contact with the Recipient in order to monitor that the outputs of the Project is used and maintained properly to attain its expected outcomes.
- 2) In principle, JICA will conduct ex-post evaluation of the Project after three years from the completion. It is required for the Recipient to furnish any necessary information as JICA may reasonably request.

## (3) Others

### 1) Environmental and Social Considerations

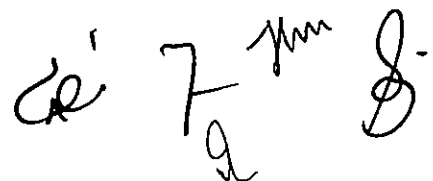
The Recipient shall carefully consider environmental and social impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the Recipient and JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).

### 2) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient

For the smooth and proper implementation of the Project, the Recipient is required to undertake necessary measures including land acquisition, and bear an advising commission of the A/P and payment commissions paid to the Bank as agreed with the GOJ and/or JICA. The Government of the Recipient shall ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted or be borne by its designated authority without using the Grant and its accrued interest, since the grant fund comes from the Japanese taxpayers.

### 3) Proper Use

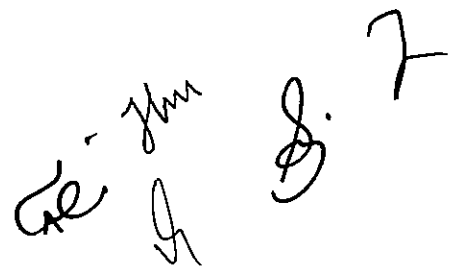
The Recipient is required to maintain and use properly and effectively the products and/or services under the Project (including the facilities constructed and the equipment purchased), to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Japanese Grant.





4) Export and Re-export

The products purchased under the Japanese Grant should not be exported or re-exported from the Recipient.



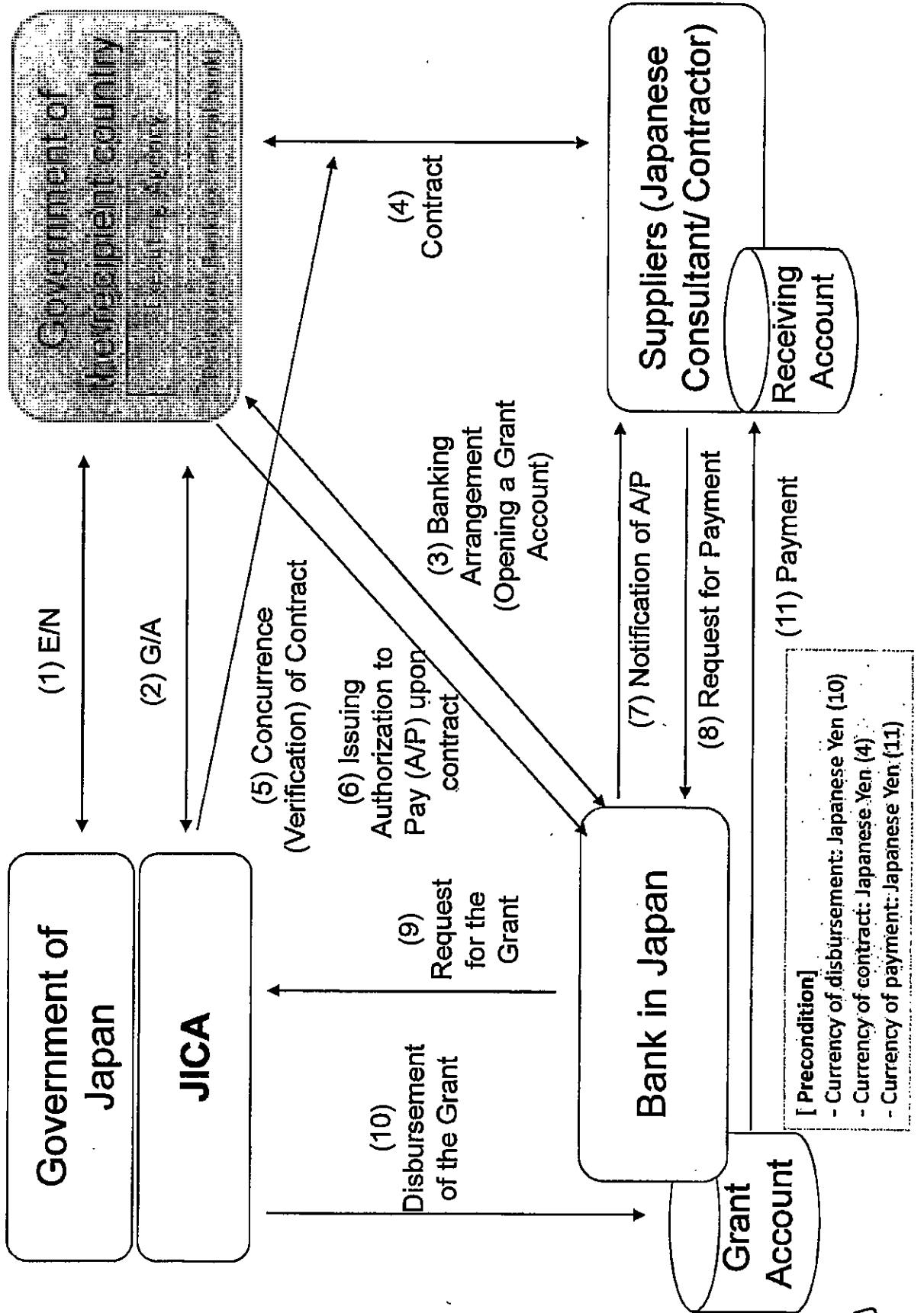
## PROCEDURES OF JAPANESE GRANT

| Stage                              | Procedures   | Remarks  | Recipient Government | Japanese Government | JICA    | Consultants | Contractors | Agent Bank |
|------------------------------------|--|--|----------------------|---------------------|---------|-------------|-------------|------------|
| Official Request                   | Request for grants through diplomatic channel  | Request shall be submitted before appraisal stage.   | x                    | x                   |         |             |             |            |
| 1. Preparation                     | (1) Preparatory Survey<br>Preparation of outline design and cost estimate                                  |  | x                    |                     | x       | x           |             |            |
|                                    | (2) Preparatory Survey<br>Explanation of draft outline design, including cost estimate, undertakings, etc. |  | x                    |                     | x       | x           |             |            |
| 2. Appraisal                       | (3) Agreement on conditions for implementation   | Conditions will be explained with the draft notes (E/N) and Grant Agreement (G/A) which will be signed before approval by Japanese government. | x                    | x (E/N)             | x (G/A) |             |             |            |
|                                    | (4) Approval by the Japanese cabinet   |  |                      | x                   |         |             |             |            |
| 3. Implementation                  | (5) Exchange of Notes (E/N)  |  | x                    | x                   |         |             |             |            |
|                                    | (6) Signing of Grant Agreement (G/A)   |  | x                    |                     | x       |             |             |            |
|                                    | (7) Banking Arrangement (B/A)  | Need to be informed to JICA  | x                    |                     |         |             |             | x          |
|                                    | (8) Contracting with consultant and issuance of Authorization to Pay (A/P)                                 | Concurrence by JICA is required  | x                    |                     |         | x           |             | x          |
|                                    | (9) Detail design (D/D)  |  | x                    |                     |         | x           |             |            |
|                                    | (10) Preparation of bidding documents  | Concurrence by JICA is required  | x                    |                     |         | x           |             |            |
|                                    | (11) Bidding   | Concurrence by JICA is required  | x                    |                     |         | x           | x           |            |
|                                    | (12) Contracting with contractor/supplier and issuance of A/P  | Concurrence by JICA is required  | x                    |                     |         |             | x           | x          |
| 4. Ex-post monitoring & evaluation | (13) Construction works/procurement  | Concurrence by JICA is required for major modification of design and amendment of contracts.   | x                    |                     |         | x           | x           |            |
|                                    | (14) Completion certificate  |  | x                    |                     |         | x           | x           |            |
| 4. Ex-post monitoring & evaluation | (15) Ex-post monitoring  | To be implemented generally after 1, 3, 10 years of completion, subject to change  | x                    |                     | x       |             |             |            |
|                                    | (16) Ex-post evaluation  | To be implemented basically after 3 years of completion  | x                    |                     | x       |             |             |            |

notes:

1. Project Monitoring Report and Report for Project Completion shall be submitted to JICA as agreed in the G/A.
2. Concurrence by JICA is required for allocation of grant for remaining amount and/or contingencies as agreed in the G/A.

# Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signatures]*

Project Implementation Schedule

| Task          | 2022  |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   | 2024 |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--|--|
|               | 3   | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3    | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |  |  |
| Agreement     | Cabinet Decision, Exchange Note (E/N)                             |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |      |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |
|               | Grant Agreement (G/A)   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |      |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |
|               | Consultant Agreement  |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |      |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |
|               | Site Survey   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |      |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |
|               | Detail Design   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |      |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |
| Detail Design | Preparation of Tender Documents                                   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |      |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |
|               | Approval of Tender Documents                                      |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |      |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |
|               | Tender Notice   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |      |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |
|               | Tender / Evaluation   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |      |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |
|               | Procurement Contract  |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |      |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |
|               | Order of Equipment  |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |      |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |
|               | Manufacture of Equipment  |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |      |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |
| Procurement   | Inspection of Equipment   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |      |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |
|               | Marine Transportation / Customs Clearance / Inland Transportation |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |      |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |
|               | Unpacking and Carrying into storage                               |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |      |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |
|               | Initial Training  |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |      |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |
|               | Acceptance Inspection / Hand Over                                 |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |      |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |

**Legend**

E/N: Conclusion of Exchange Note, G/A: Conclusion of Grant Agreement

█ : Works in Japan    █ : Works in Pakistan    █ : Works in Japan and/or Third Country

## Major Undertakings to be taken by the Government of Pakistan

**1. Specific obligations of the Government of Pakistan( "the Recipient" of the Grant) which will not be funded with the Grant****(1) Before the Bidding**

| No | Items  | Deadline  | In charge     | Estimated Cost (millions PKR) | Ref. |
|----|--|---|---------------|-------------------------------|------|
| 1  | To sign the banking arrangement (B/A) with a bank in Japan (the Agent Bank) to open bank account for the Grant | within 1 month after the signing of the G/A         | EAD<br>WASA-M | —                             |      |
| 2  | To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the consultant   | within 1 month after the signing of the contract(s) | WASA-M        | —                             |      |
| 3  | To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon B/A                    |   |               | —                             |      |
|    | 1) Advising commission of A/P  | within 1 month after the signing of the contract(s) |               | 0.01                          |      |
|    | 2) Payment commission for A/P  | every payment                                       |               | 0.02                          |      |
| 4  | To submit Project Monitoring Report (with the result of Detailed Design)                                       | before preparation of bidding document(s)           | WASA-M        | —                             |      |

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay, N/A: Not Applicable)

(EAD: Economic Affairs Division, Islamic Republic of Pakistan)

(WASA-M: Water and Sanitation Agency, Multan)

(2) During the Project Implementation

| NO | Items   | Deadline   | In charge     | Estimated Cost (millions PKR) | Ref |
|----|---|--|---------------|-------------------------------|-----|
| 1  | To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the supplier (s)  | within 1 month after the signing of the contract(s)  | WASA-M        | —                             |     |
| 2  | To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon the B/A   |  |               | —                             |     |
|    | 1) Advising commission of A/P   | within 1 month after the signing of the contract(s)  | WASA-M        | 0.01                          |     |
|    | 2) Payment commission for A/P   | every payment  | WASA-M        | 1.45                          |     |
| 3  | During the implementation and warranty period of the project, complete customs (tax) exemption procedures and take necessary actions for materials and equipment imported for this project, and provide the necessary legal and/or administrative documentation for customs clearance to the customs broker/forwarder employed by the supplier at the port of disembarkation.<br>Take necessary actions not exceed the bonded warehouse period. | during the Project   | EAD<br>WASA-M |                               |     |
| 4  | To accord Japanese physical persons and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the country of the Recipient and stay therein for the performance of their work   | during the Project   | EAD<br>WASA-M |                               |     |
| 5  | To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products and/or the services be exempted/ be borne by its designated authority without using the Grant   | during the Project   | EAD<br>WASA-M |                               |     |
| 6  | To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project  | during the Project   | WASA-M        |                               |     |
| 7  | 1) To submit Project Monitoring Report after each work under the contract(s) such as shipping, hand over, installation and operational training   | within 1 month after completion of each work   | WASA-M        | —                             |     |
|    | 2) To submit Project Monitoring Report (final) (including equipment list, photographs and etc.)   | within 1 month after issuance of Certificate of Completion for the works under the contract(s) | WASA-M        | —                             |     |
| 8  | To submit a report concerning completion of the Project   | within 6 months after completion of the Project  | WASA-M        | —                             |     |
| 9  | To prepare garages, stockyards with shade, water supply and electricity, communication network and etc. for the equipment procured by the Project   | prior to the delivery of the equipment to the site   | WASA-M        |                               |     |
| 10 | To ensure the safety of persons engaged in the implementation of the Project  | during the Project   | WASA-M        |                               |     |

|    |  |                     |        |       |  |
|----|--|---------------------|--------|-------|--|
| 11 | To take necessary measures for security and safety of the Project site<br>1) To arrange security around the Project sites with the police.<br>2) To arrange security around the accommodation(s) of the Consultants & the Supplier(s) with the police.<br>3) To arrange escort guard with the police during movements between the accommodation(s) of the Supplier(s) and the Project sites. | during the Project  | WASA-M |       |  |
| 12 | To provide necessary working spaces with internet connection at the WASA-M Office.   | during the Project  | WASA-M |       |  |
| 13 | 1) Renovation or demolition and construction for non-vehicle equipment storage.<br>2) Construction garages for new vehicles.   | during the Project. | WASA-M | 76.32 |  |

(3) After the Project

| NO | Items   | Deadline                             | In charge | Estimated Cost (millions PKR) | Ref. |
|----|---|--------------------------------------|-----------|-------------------------------|------|
| 1  | To maintain and use properly and effectively the facilities and equipment provided under the Grant Aid<br>1) Allocation of maintenance cost<br>2) Allocation of additional staff for operation and maintenance<br>Routine check/Periodic inspection | After completion of the construction | WASA-M    | 117.3/ year                   |      |

**2. Other obligations of the Government of Pakistan funded with the Grant**

| NO | Items   | Deadline           | In charge | Amount (Million Japanese Yen) |
|----|---|--------------------|-----------|-------------------------------|
| 1  | Procurement of the equipment for the Project.           | during the Project | WASA-M    |                               |
| 2  | Procurement of the consulting services for the Project. |                    |           |                               |
|    | Total   |                    |           |                               |

*F. M. Ali*

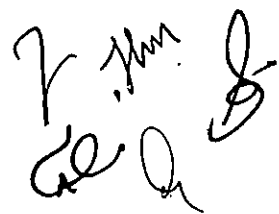
**Project Monitoring Report**  
 on  
**Project Name**  
**Grant Agreement No. XXXXXXXX**  
 20XX, Month

**Organizational Information**

|  |   |
|--|---|
| <b>Signer of the G/A<br/>(Recipient)</b> | Person in Charge <u>(Designation)</u><br><hr/> Contacts <u>Address:</u><br><u>Phone/FAX:</u><br><u>Email:</u> |
| <b>Executing Agency</b>                  | Person in Charge <u>(Designation)</u><br><hr/> Contacts <u>Address:</u><br><u>Phone/FAX:</u><br><u>Email:</u> |
| <b>Line Ministry</b>                     | Person in Charge <u>(Designation)</u><br><hr/> Contacts <u>Address:</u><br><u>Phone/FAX:</u><br><u>Email:</u> |

**General Information:**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Project Title</b>     |   |
| <b>E/N</b>               | Signed date:<br>Duration:   |
| <b>G/A</b>               | Signed date:<br>Duration:   |
| <b>Source of Finance</b> | Government of Japan: Not exceeding JPY _____ mil.<br>Government of (_____): _____ |



**1: Project Description**

**1-1 Project Objective**

|  |
|--|
|  |
|--|

**1-2 Project Rationale**

- Higher-level objectives to which the project contributes (national/regional/sectoral policies and strategies)
- Situation of the target groups to which the project addresses

|  |
|--|
|  |
|--|

**1-3 Indicators for measurement of "Effectiveness"**

| Quantitative indicators to measure the attainment of project objectives |                |              |
|---|----------------|--------------|
| Indicators  | Original (Yr ) | Target (Yr ) |
|   |                |              |
|   |                |              |
| Qualitative indicators to measure the attainment of project objectives  |                |              |
|   |                |              |

**2: Details of the Project**

**2-1 Location**

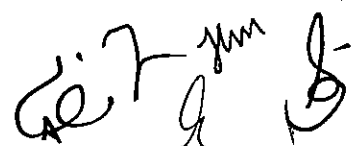
| Components | Original<br><i>(proposed in the outline design)</i> | Actual |
|------------|---|--------|
| 1.         |   |        |

**2-2 Scope of the work**

| Components | Original*<br><i>(proposed in the outline design)</i> | Actual* |
|------------|--|---------|
| 1.         |  |         |
|            |  |         |
|            |  |         |

Reasons for modification of scope (if any).

|       |
|-------|
| (PMR) |
|-------|

**2-3 Implementation Schedule**

| Items | Original                                |   | Actual |
|-------|---|---|--------|
|       | <i>(proposed in the outline design)</i> | <i>(at the time of signing the Grant Agreement)</i> |        |
|       |   |   |        |

Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project (if any)

|  |
|--|
|  |
|--|

**2-4 Obligations by the Recipient**

**2-4-1 Progress of Specific Obligations**

See Attachment 2.

**2-4-2 Activities**

See Attachment 3.

**2-4-3 Report on RD**

See Attachment 11.

**2-5 Project Cost**

**2-5-1 Cost borne by the Grant (Confidential until the Bidding)**

| Components |   |  | Cost (Million Yen)  |        |
|------------|---|--|---|--------|
|            | Original<br><i>(proposed in the outline design)</i> | Actual<br><i>(in case of any modification)</i> | Original <sup>(1),2)</sup><br><i>(proposed in the outline design)</i> | Actual |
| 1.         |   |  |   |        |
|            |   |  |   |        |
|            |   |  |   |        |
| Total      |   |  |   |        |

Note: 1) Date of estimation:  
 2) Exchange rate: 1 US Dollar = Yen

**2-5-2 Cost borne by the Recipient**

| Components |   |  | Cost (1,000 Taka)   |        |
|------------|---|--|---|--------|
|            | Original<br><i>(proposed in the outline design)</i> | Actual<br><i>(in case of any modification)</i> | Original <sup>(1),2)</sup><br><i>(proposed in the outline design)</i> | Actual |
| 1.         |   |  |   |        |
|            |   |  |   |        |
|            |   |  |   |        |
|            |   |  |   |        |

- Note: 1) Date of estimation:  
2) Exchange rate: 1 US Dollar =

Reasons for the remarkable gaps between the original and actual cost, and the countermeasures (if any)

(PMR)

**2-6 Executing Agency**

- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery etc,
- Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

|   |
|---|
| <b>Original</b> (at the time of outline design)<br>name:<br>role:<br>financial situation:<br>institutional and organizational arrangement (organogram):<br>human resources (number and ability of staff): |
| <b>Actual</b> (PMR)   |

**3: Operation and Maintenance (O&M)**

**3-1 Physical Arrangement**

- Plan for O&M (number and skills of the staff in the responsible division or section, availability of manuals and guidelines, availability of spareparts, etc.)

|   |
|---|
| <b>Original</b> (at the time of outline design) |
| <b>Actual</b> (PMR)                             |

**3-2 Budgetary Arrangement**

- Required O&M cost and actual budget allocation for O&M

|   |
|---|
| <b>Original</b> (at the time of outline design) |
| <b>Actual</b> (PMR)                             |

**4: Potential Risks and Mitigation Measures**

- Potential risks which may affect the project implementation, attainment of objectives,

- sustainability
- Mitigation measures corresponding to the potential risks

**Assessment of Potential Risks** (at the time of outline design)

| Potential Risks                             | Assessment                                       |
|---|--|
| 1. (Description of Risk)                    | Probability: High/Moderate/Low                   |
|   | Impact: High/Moderate/Low                        |
|   | Analysis of Probability and Impact:              |
|   |  |
|   | Mitigation Measures:                             |
|   |  |
|   | Action required during the implementation stage: |
|   |  |
|   | Contingency Plan (if applicable):                |
| 2. (Description of Risk)                    | Probability: High/Moderate/Low                   |
|   | Impact: High/Moderate/Low                        |
|   | Analysis of Probability and Impact:              |
|   |  |
|   | Mitigation Measures:                             |
|   |  |
|   | Action required during the implementation stage: |
|   |  |
|   | Contingency Plan (if applicable):                |
| 3. (Description of Risk)                    | Probability: High/Moderate/Low                   |
|   | Impact: High/Moderate/Low                        |
|   | Analysis of Probability and Impact:              |
|   |  |
|   | Mitigation Measures:                             |
|   |  |
|   | Action required during the implementation stage: |
|   |  |
|   | Contingency Plan (if applicable):                |
| <b>Actual Situation and Countermeasures</b> |  |
| (PMR)                                       |  |

**5: Evaluation and Monitoring Plan (after the work completion)**

**5-1 Overall evaluation**


Please describe your overall evaluation on the project.

**5-2 Lessons Learnt and Recommendations**

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

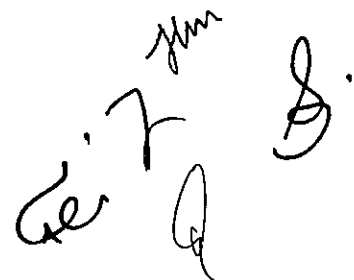
**5-3 Monitoring Plan of the Indicators for Post-Evaluation**

Please describe monitoring methods, section(s)/department(s) in charge of monitoring, frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.



Attachment

1. Project Location Map
2. Specific obligations of the Recipient which will not be funded with the Grant
3. Monthly Report submitted by the Consultant
- Appendix - Photocopy of Contractor's Progress Report (if any)
  - Consultant Member List
  - Contractor's Main Staff List
4. Check list for the Contract (including Record of Amendment of the Contract/Agreement and Schedule of Payment)
5. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
6. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries) (PMR (final) only)
7. Pictures (by JPEG style by CD-R) (PMR (final) only)
8. Equipment List (PMR (final) only)
10. Drawing (PMR (final) only)
11. Report on RD (After project)



Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)  
(Actual Expenditure by Construction and Equipment each)

|                             | Domestic Procurement<br>(Recipient Country)<br>A | Foreign Procurement<br>(Japan)<br>B | Foreign Procurement<br>(Third Countries)<br>C | Total<br>D |
|-----------------------------|--|-------------------------------------|---|------------|
| Construction Cost           | (A/D%)   | (B/D%)                              | (C/D%)  |            |
| Direct Construction Cost    | (A/D%)   | (B/D%)                              | (C/D%)  |            |
| others                      | (A/D%)   | (B/D%)                              | (C/D%)  |            |
| Equipment Cost              | (A/D%)   | (B/D%)                              | (C/D%)  |            |
| Design and Supervision Cost | (A/D%)   | (B/D%)                              | (C/D%)  |            |
| Total                       | (A/D%)   | (B/D%)                              | (C/D%)  |            |

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten signatures]*





## 資料5 ソフトコンポーネント計画書



## 1. ソフトコンポーネントを計画する背景

「パキスタン国ムルタン下水・排水能力改善計画」は、ムルタン上下水道公社(WASA-M)の下水道サービスの運営体制、実施能力が強化され、それにより対象地域の衛生環境が改善することを目指し、そのために必要な下水管・排水路の清掃及び維持管理に必要な資機材を整備するものである。

ムルタン市内の下水道・排水路は汚泥やゴミの堆積による機能不全が原因で降雨時以外でも溢水・冠水が頻繁に発生する。

下水の溢水・冠水の際は、わずかでも低い道路脇や道路上が水浸しになり、交通障害が発生し、社会・経済活動を阻害する。また溢れた下水によって路面・地面が見ないため、溢水・冠水下にある道路脇からの排水溝への転落や、段差にぶつかるといった事故が発生する原因となっている。加えて非衛生的な状況の発生から感染症のリスクを高め、市民生活に大きな被害を与えている（下段写真参照）。



こうした溢水や冠水の原因は、多くの下水管が堆積物により常時半閉塞状態にあり、少量のゴミの流下でも閉塞し溢水・冠水を引き起こす可能性があるためである。パンジャブ州の他の WASA でも見られることであるが、人孔（マンホール）の蓋を開けて中を見ると水位が高く下水管が水没していることが多い。下水は下水管内を傾斜に従って流れており、人孔の蓋を開ければ下水管内を流れる水面が見られるのが通常である。

このような事態に至った最も大きな要因は、降雨で溢水が発生し苦情により出動した清掃作業員が水の通りを改善する事で業務の完了として、下水管内の堆積物を除去していないことによる。

道路冠水による苦情では、まずその地区を担当する人力清掃班が出動し竹竿で下水管を突いて水を通すことを試み、それで解決しない場合は高圧洗浄車が動員され、竹竿のガイドでノズルを突き刺して閉塞部を通す作業が行われる。それにより水位が下がり始めると高圧洗浄車はその場を離れ、次に汚泥吸引車により溜まっている汚水を吸引し、水位が人孔内に下がると作業を完了して、人孔蓋を閉めて撤収するといった作業が行われている。

下水管内の堆積物は除去されずそのまま残されるので、少しの雨やゴミの流下により容易に溢水・冠水が再発するので、多くの苦情が繰り返し発生している。

この様な状況を改善するには、下水道の清掃において、従来のような苦情対策を目的とした対処療法的な活動を続けていても根本的な改善とはならないため、冠水などの情報を勘案した上で計画的な清掃活動を行うことにより下水道施設が本来持つ能力を回復させて、その状態を維持することが求められている。

具体的には、下水管清掃時に必ず管内の堆積物を除去する事が必要で、そのためには2つの条件がある。1つは下水管内の堆積物を除去出来る機材の保有で、もう1つは管内堆積物を除去する清掃方法の習得である。現在 WASA-M が保有する高圧洗浄車等は、老朽化による性能劣化で管内堆積物の除去に使用する事は困難と考えられるが、今回の機材供与でこの条件は満たされる。他方の清掃方法については、必要な知識と技能を得るべくソフトコンポーネントによる技術移転を実施する。

WASA-M では、従来計画的な清掃作業を行っていないため、清掃計画立案の実績がないことから、清掃実務に加えてそれらに関する技術移転が必要とされている。また、現在、WASA-M では、作業員などによる月報などでの報告や管理職等によるそれらのとりまとめができていないことも課題となっている。

さらに、管内の流速が極端に遅く汚泥やゴミが長年堆積した下水管では、腐食による下水管の損傷が発生していることが多い。加えてムルタンの下水管は、1989 年までに布設された管が 48.3%、1999 年までで 65.9% となっており老朽化が進んでいる。それに伴い管頂崩壊による道路陥没が市内各地で発生しており（下段写真参照）、州政府の予算により管頂崩壊が発生した下水管路線の布設替えが行われている。そのため、堆積物を除去した後は必ず挿入式あるいは管口のカメラで下水管内部を観察、損傷の状況を確認する事が必要と考え、所要の機材を供与する予定である。損傷が確認された場合は直ちに補修に向けた計画を進める必要があるとともに、場合によっては補修に着手する前に暫定的な緊急対策として下水管の損傷による道路陥没などの事故を防ぐための応急の補修工事をする必要がある場合も想定される。必要な補修対応がされず放置されると、損傷部からの土砂の流入により閉塞が短期間で再発するばかりでなく、上述のような道路陥没の発生も危惧される。特に腐食による損傷を受けた後、長期間水没していた下水管は、堆積物を除去し下水が流下する事で損壊



する危険もあるので、十分注意して清掃を行う必要がある。そのため、清掃後に下水管を内部から TV カメラで調査して、損傷箇所を見つけるための技術を習得すると共にその規模や損傷の状況に応じた応急工事の方法を検討することが重要である。これらの下水管の補修対策や清掃時の安全対策もソフトコンポーネントで対応する予定である。

この下水管の計画的清掃は、少なくとも半閉塞状態の管を含む 2017 年のマスタープランで確認された 1550 km 余りの枝線下水管全てが対象となる。

なお、ムルタンを含むパンジャブ州の主要都市を対象として、技術協力プロジェクト「パンジャブ州上下水道管理能力強化プロジェクト（フェーズ2）」（以下、技プロ）が実施中である。技プロでは、下水管清掃支援として WASA の上層部や下水管清掃責任者に現在の下水管清掃の問題点を認識させて、下水管内の汚泥を除去する本来の清掃方法への変更を促

す活動が含まれている。そのため、技プロにより本計画のソフトコンポーネント実施前に WASA-M 内に清掃方法改善の意識が醸成されることが期待されている。

## 2. ソフトコンポーネントの目標

WASA-M が苦情対策としての対処療法的な下水関連施設の清掃作業ではなく、計画的な清掃を日常活動として継続的に実施することにより、管路の閉塞を予防し半閉塞状態の下水管の機能を回復する。また、その結果として確認された下水管の腐食による損傷に対しても、早期の補修や更新計画を策定する能力が備わることが本計画のソフトコンポーネントの目標とする。具体的には、(1) 清掃計画の策定と実施管理能力、補修対策能力および(2) 清掃作業実務能力を WASA-M が具備するために必要な技術移転を行うものである。

## 3. ソフトコンポーネントの成果

### 【成果1】計画策定と実施管理

WASA-M の下水道部門で、管の閉塞を予防するための全下水管・排水路の総延長に対して必要となる、計画的な下水管の清掃計画を立案し、共にその実施を管理する体制が継続性を持って備わる。また、下水管内の状況からその損傷を把握して必要な補修対策を立案する能力が備わる。

### 【成果2】清掃作業実務

WASA-M の清掃実務者に下水管内の堆積物を除去する清掃に必要な技術が備わる。

## 4. 成果達成度の確認方法

「3 ソフトコンポーネントの成果」に定めた成果の達成度を確認する方法、ならびに指標(項目)を以下に示す。

【成果1】 WASA-M の下水道部門で、管の閉塞を予防するための全下水管・排水路の総延長に対して必要となる、計画的な下水管の清掃計画を立案するとともに、その実施を管理する体制が継続性を持って備わる。また、下水管内の状況からその損傷を把握して必要な補修対策を立案する能力が備わる。

|     |   |
|-----|---|
| 指標1 | 適切な清掃計画の立案  |
| 方法  | 対象地域を指定し、新たに供与された機材を用いて WASA-M 職員自身で清掃計画を立案する課題演習を行い、その結果から適切な計画の立案能力を評価する。苦情対応(コールセンター)は直接の研修対象とはしない。演習においては、講義で得た計画策定のための基本的な知識をもとに支所ごとの異なる条件に応じた適切な計画が立案されているかを評価する。評価の指標となる立案された清掃計画の適切さは、WASA-M 自身が計画す |

|  |  |
|--|--|
|  | る作業量、作業時間、機材と人員の配置や投入などの要素が実情に沿うものであり過大、過小となっていないことから判断する。評価対象は演習で課題を行った職員とし、9支部から各3名の規模を想定する。 |
|--|--|

|      |  |
|------|--|
| 指標 2 | 清掃作業後の対応力  |
| 方法   | 実施管理については、現地指導終了の1ヶ月後に清掃作業の日報・月報の内容を確認し、点検・調査結果の取りまとめ自体に対する対応力を評価する。日報には、進捗量や除去汚泥量と共に、作業後の管口カメラや挿入式カメラで撮影した下水管内の写真を添付する。9支部・1ヶ月分の計画的な下水管清掃の日報、月報を評価の対象とし、各事務所・支部の管理層は全員が何らかの形で関わり、供与機材を担当する運転手・作業員は各支部から最低1組は関わらせる。評価は日本からの専門家による現地指導後となるため、現地から送付された報告書に記される作業管理記録の正確さ、管路状態の把握と必要な補修対策が指導内容に沿うものとなっているかで理解度を判断する。 |

【成果2】WASA-Mの清掃実務者に下水管内の堆積物を除去する清掃に必要な本来の清掃方法・技術が備わる。

|      |  |
|------|--|
| 指標 1 | 清掃作業の進捗量等や清掃後の管内の状況  |
| 方法   | 現場で供与機材を使用し、清掃作業に必要な実務・手順をポイントでの注意点を含め、WASA-M職員が実際に1工程（マンホール間の1スパン）を完了できるように指導し、その指導終了後、少なくとも1スパン（マンホール間の概ね30m）以上の清掃・点検を1ヶ月間でWASA-Mが実施した清掃作業について、その進捗量等や清掃後の管内の状況、記録された安全管理の内容（作業エリアのカラーコーン・バーの設置、交通整理・警備員の配置、作業後のマンホール蓋の確認）等々を評価して、成果の度合いを判定する。進捗量として15m/日の達成を目標値とする。 |

## 5. ソフトコンポーネントの活動(投入計画)

「3 ソフトコンポーネントの成果」を達成するために投入計画においては、以下の活動を想定している。

なお、本事業の実施段階においては、ソフトコンポーネントを実施する下水管清掃に専門性を持った専門家が、本研修の実施の初期段階に現地にて事前調査を行い、その時点におけるWASA-Mの現状に応じたより詳細な投入計画とテキストを改めて準備し、活動を実施する。

【成果1】に関する活動

(1) 管路管理計画：

対象者は現場管理層のグループを想定（グループ②を中心として、部分的にグループ①から参加。）。苦情対応（コールセンター）は直接の研修対象とはしない。

管内の堆積物を除去する下水管清掃を行う場合の現実的な日進量の算定や中長期的な計画の立案に関する基礎的な講義を行う。

WASA が管轄する下水管と排水路の現状から溢水、冠水の発生や苦情件数の多い地域を地図上で認識して清掃活動地域の優先度を検討し、講義で得た計画策定のための基本的な知識と併せてワークショップ形式による管路管理計画の策定実習を行う。

実習では、支所ごとの異なる条件に応じた適切な計画の立案を試みるとともに、清掃作業の着手の方法や場所選定についても検討する。

### （2）作業管理と記録：

対象者は現場管理層のグループを想定（グループ②）。

現場作業の手順と安全管理、作業日報とその管理、記録の集計等について、手順書(SOP)や日報等の作成例を使用した講義を行う。

### （3）補修対策：

対象者は基本的には管理職のグループを想定（グループ①）。

管路の老朽化や損傷への補修対策に関する基礎的な知識の講義を行う。また、損傷がある事を想定して行うべき対応についても講義を行う。

清掃後の下水管内部のカメラ調査の画像解析から得た情報を用いて、損傷の規模や状況に応じた応急工事の方法や緊急対策の方法について、ワークショップ形式で議論を行い、下水管の損傷による道路陥没などの事故を防ぐための補修対策案策定の演習を行う。具体的な補修については WASA-M も既に経験を有するが、現状は陥没などが発生してから対応となっている。ここでは事後対策だけでなく、清掃により内部から管の状態を確認できることで、管の損傷に起因する重大な事故を未然に防ぐ対策も検討する。

## 【成果 2】に関する活動

### （1）カメラ画像読み取り実習：

対象者は基本的には管理職と現場管理層のグループを想定（グループ①、②）。

既存サンプルカメラ画像を用いた解析の実習を行い、下水管内部のカメラ画像から下水管の状態、損傷や異常の有無とその状況が判断できることを目標に指導を行う。

その後、作業計画案の試行の中で、現場で実際の下水管清掃後の内部をカメラで撮影し、その画像を利用した管内状況確認の実習を行い、カメラを活用した管路管理を指導する。

### （2）下水管清掃作業の安全管理：

対象者は下水管清掃作業に従事する指導的立場の作業員を中心としたグループを想定（グループ③を中心として、一部グループ②から参加）。

作業エリアのカラーコーン・バーの設置、交通整理・警備員の配置、作業後のマンホール蓋の確認等の基本的事項について講義と実習を行う。また、人孔内の酸素欠乏や硫化水素への対策などについて講義を行う。

(3) 下水管路清掃実習：

対象者は下水管清掃作業に従事する指導的立場の作業員を中心としたグループを想定（グループ③）。

実習は、従来の清掃では堆積物を除去しないまま作業を終えていたので、堆積物を取り除くという本来の作業方法の技術移転を行うため、WASA-M 職員が実際に 1 工程（マンホール間の 1 スパンの清掃作業、平均的には 30m 程度）を完了できることを目標に、作業計画案の試行として現場で供与機材を使用して行う。

また実習では、作業の安全管理や、必要に応じた止水プラグや水替え等の準備作業、同じ人孔に高洗車と吸引車が入る手順等の段取り、状況に合わせたノズルの選択やホースを傷めない作業の仕方等、清掃作業に必要な実務・手順をポイントでの注意点を含めて指導する。

【成果 1、2】に関する活動

(1) 作業計画案の試行：

対象者は以下の全研修対象者を想定（グループ①②③）。

管路管理計画で検討された作業計画案を基に、下水管路管理実習を実施する。その内容としては、清掃後にカメラ画像読み取り実習として下水管内を撮影し、画像解析の結果から補修対策について検討する。また、結果は作業管理の手順に従い記録、保管することを指導する。

初回の試行結果は、不十分な点を議論して作業計画案の改善を行い、2 回目を実施する。

これにより WASA-M として下水管路管理に関する総合的な能力向上を目指す。

【対象者】

(1) Assistant Director 以上の管理職を対象とする（グループ①）

(2) 現場管理層である Senior Sub-engineer、Sub-engineer を対象とする（グループ②）

(3) 従来から WASA-M の下水部門で苦情対策を中心に清掃作業実務に従事している職員を対象とする（グループ③）

想定する対象人数については以下の通り。これらの対象者が受講してほかの職員に周知をする。

グループ①：下水管管理 3 事務所からそれぞれ 1 名（Deputy Director を想定）と各支部から 1 名（Assistant Director を想定）×9 支部の合計 12 名。DS（Disposal Station Division、下水ポンプ場事務所）等他所属からの参加も想定すると 15

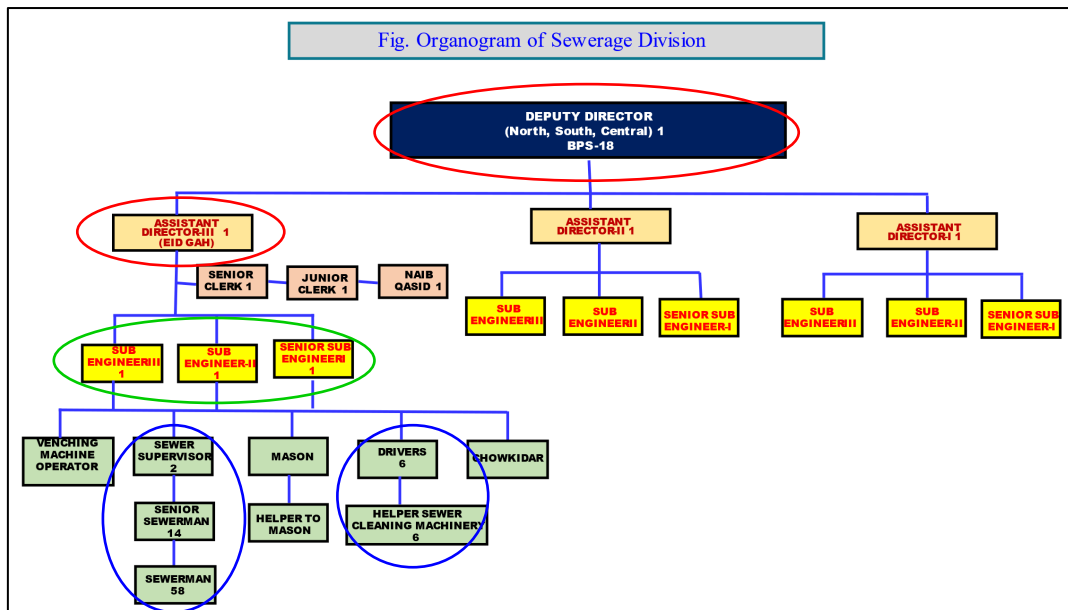


名程度。

グループ②：下水管管理 3 事務所からそれぞれ 2 名(Sub-Engineer 等を想定)と各支部から 1 名(Senior Sub-engineer または Sub-engineer の内の 1 名を想定)×9 支部の合計 15 名

グループ③：下水管管理事務所各支部の指導的立場の作業員を中心に 3 名と運転手 1 名×9 支部の合計 36 名

図 1 に対象者のグループを示す。



○：グループ 1，○：グループ 2，○：グループ 3

図 1 WASA-M 下水管管理事務所の組織図と対象者のグループ

出典：WASA-M

### 【要員計画】

日本から 3 名の専門家を派遣すると共に現地コンサルタント 2 名を起用して活動を実施する。各専門家の活動内容に応じた担当は、以下のとおりとする。

#### (1) 研修総括/下水管路計画

ソフトコンポーネント全体の計画を策定すると共にその実施を管理する。個別のテーマとしては、成果 1 に関わる「補修対策」を担当する。また、成果 1、2 に関する「作業計画案の試行」については、総括する立場で他の専門家と共に従事する。

#### (2) 下水管路管理

成果 1 については、「管路管理計画」と「作業管理と記録」を担当し、成果 2 については、「カメラ画像の取り込み実習」を指導する。成果 1、2 に関する「作業計画案の試行」においては、担当する分野を中心に従事する。

### (3) 下水管路清掃

成果2に関わる「下水管清掃作業の安全管理」および「下水管路清掃実習」を指導する。成果1、2に関する「作業計画案の試行」においては、担当する分野を中心に従事する。

### (4) 現地コンサルタント

水セクターでの経験を有し、現地事情に精通する技術者を2名起用する。上記日本人専門家による全ての活動において適時必要な支援業務を担当する。英語を話さない作業員等への研修においては、現地語の通訳も担当する。経験を10～20年程度有すコンサルタントとする。

投入計画を次に示す。

#### 【投入計画】

| 活動内容  | 対象<br>グループ | 期 間                 | 成果品／備考  |
|---|------------|---------------------|---|
| <b>【準備作業】</b> （機材引き渡しの1ヶ月前）   |            |                     |   |
| 事前調査： <b>成果1、2</b><br>・国内にける情報整理など<br>現地調査準備<br>・同一セクターで実施中の<br>技術協力プロジェクト<br>進捗確認および調整 | —          | 3日間                 | —   |
| 現地調査： <b>成果1、2</b><br>・WASA-M からのヒヤリ<br>ングによる現状把握<br>・資料（教材）作成に必要な<br>情報収集              | —          | 往路2日<br>3日間<br>復路1日 | 現地技術者1は日本人現地入りに前<br>後し作業することとし6日とする   |
| 資料作成： <b>成果1、2</b><br>・研修計画立案<br>・現地に適したSOP（標準<br>作業手順書）やマニユア<br>ル等資料/教材作成              | —          | 7日間                 | ・研修計画書<br>・下水管路管理計画策定マニュアル<br>・下水管清掃用SOP<br>・TVカメラ作業用SOP<br>・下水管路管理用安全作業マニュアル<br>・講義用教材 |
| <b>【現地指導】</b> 関連する調達機材引き渡し後   |            |                     |   |
| 現地指導による実施内容<br>説明： <b>成果1、2</b>   | ①、②、③      | 往路2日<br>1日間         | —   |
| 管路管理計画1： <b>成果1</b><br>計画策定に関する講義   | ②、①)*      | 1日間                 | —   |
| 管路管理計画2： <b>成果1</b><br>ワークショップ形式で管<br>路管理計画の策定  | ②、①)       | 1日間                 | —   |
| 作業管理： <b>成果2</b><br>現場作業の手順と安全管<br>理、作業日報とその管理・<br>記録の集計等についての<br>講義                    | ②          | 1日間                 | —   |
| 補修対策1： <b>成果1</b><br>管路に損傷等があった場  | ①          | 2日間                 | 作業管理と同日から開始   |

| 活動内容  | 対象<br>グループ | 期 間         | 成果品／備考                             |
|---|------------|-------------|------------------------------------|
| 合の対応、損傷がある事を想定して行うべき管路清掃時の対応等についての講義。   |            |             |                                    |
| 補修対策2： <b>成果1</b><br>ワークショップ形式で議論を行い、管路の状況や埋設された道路の状況による補修対策案策定の演習を行い、現体制での対応可否の判定をする。                      | ①          | 2日間         | —                                  |
| カメラ画像読み取りの実習： <b>成果2</b>  | ①、②        | 1日間         | —                                  |
| 作業計画案の確認： <b>成果1、2</b>  | ①、②、③      | 1日間         | —                                  |
| 下水管清掃作業の安全管理についての講義： <b>成果2</b>   | ③、②        | 1日間         | 補修対策2と並行                           |
| 安全管理に必要な操作の実習： <b>成果2</b>   | ③、②        | 1日間         | カメラ画像読み取りと並行                       |
| 現場視察： <b>成果1</b><br>・清掃実務実習視察<br>・現場作業の留意点、着眼点についての指導<br>・下水管内の状況を確認し、補修対策について検討                            | ①          | 1日間         | 作業計画案の試行と並行                        |
| 作業計画案の試行1： <b>成果1、2</b><br>WASA-M自身が作成した作業計画案に基づいた作業を試行して円滑に実施できるかの確認を行う。この結果を基に、作業計画案の問題点を確認する。            | ②、③        | 3日間         | —                                  |
| 作業計画案の試行2： <b>成果1、2</b><br>修正された作業計画に基づいて下水管の清掃作業を行い、管内の堆積物を除去し、管口カメラで堆積物の除去状況を確認する。また、挿入式TVカメラで管内の状況を撮影する。 | ②、③        | 3日間<br>復路1日 | —                                  |
| 【モニタリング】  |            |             |                                    |
| 清掃作業実施／日報・月報の作成： <b>成果1、2</b><br>WASA-M自身が清掃作業を実施して、清掃の進捗と結果を記録して、コンサルタントに報告する。                             | ①、②、③      | 1ヶ月         | ・作業日報・月報・年報                        |
| 【評価・報告書作成】(国内)  |            |             |                                    |
| 評価・報告書作成： <b>成果1、2</b>  | —          | 4日間         | ・ソフトコンポーネント完了報告書<br>・カメラ画像診断用の標準画像 |

| 活動内容  | 対象<br>グループ | 期 間 | 成果品／備考 |
|---|------------|-----|--------|
| WASA-M の報告から実施状況を<br>確認し清掃作業状況を質と量の<br>両面から評価する。その結果に<br>基づく完了報告書を作成する。 |            |     |        |

\*（ ）内のグループは部分的に参加

計画される活動内容、技術移転の対象者、想定される期間、成果品を下表に示す。なお、現地指導時の活動日数の合計が派遣日数より多いのは、一部の活動が同時並行的に実施されるためである。

#### ソフトコンポーネント従事期間

|                 | 事前調査            | 現地調査            | 資料作成            | 現地指導             | 評価<br>報告書作成     | M/M<br>合計          |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------------|
| 研修総括/下水<br>管路計画 | 3日<br>(0.15M/M) | 6日<br>(0.20M/M) | 7日<br>(0.35M/M) | 18日<br>(0.60M/M) | 4日<br>(0.20M/M) | 国内 0.70<br>現地 0.80 |
| 下水管路管理          | 3日<br>(0.15M/M) | 6日<br>(0.20M/M) | 7日<br>(0.35M/M) | 18日<br>(0.60M/M) | 4日<br>(0.20M/M) | 国内 0.70<br>現地 0.80 |
| 下水管路清掃          | 2日<br>(0.10M/M) | —               | 4日<br>(0.20M/M) | 18日<br>(0.60M/M) | 2日<br>(0.10M/M) | 国内 0.40<br>現地 0.60 |
| 現地技術者 1         | —               | 6日<br>(0.20M/M) | —               | 15日<br>(0.50M/M) | 3日<br>(0.10M/M) | 0.80               |
| 現地技術者 2         | —               | —               | —               | 15日<br>(0.50M/M) | —               | 0.50               |

活動に使用する車両はレンタカーとして、乗り込み時と帰国時の送迎も必要になることから現地活動日数プラス2日とし、現地調査時は1台/3名、現地指導時は2台/5名分を計上する。

#### 6. ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法

WASA-M との協議の中で技術移転におけるトレーナーについては、管理職クラスに対する技術移転に関しては英語による研修が可能であるが、清掃実務に携わる職員については、現地におけるローカル言語や文化的理解の十分ある人物による研修が望ましいと指摘されている。そのため特に後者におけるローカルリソースの起用は必須と考えられる。しかしながら、求められるローカルリソースについては、単に通訳的に意思疎通が可能だけでなく、ソフトコンポーネントの目標やプロセスについても理解して、本邦コンサルタント等から派遣されるスタッフへの支援業務が可能なレベルの人材であることが望ましい。

上記を考慮のうえ、マルチタスクを活動地域とし得る現地コンサルタント企業や個人コンサルタントに対して TOR を提示し、CV や当該業務に対する提案を委託費用の見積書と共に提出を求め、それらの内容を審査する。選考に当たっては、価格面だけでなく CV と提案内容も十分に重視した審査を行うこととする。

## 7. ソフトコンポーネントの実施工程

ソフトコンポーネントの工程表案を別添に示す。

## 8. ソフトコンポーネントの成果品

- 1) 研修計画書
- 2) 下水管路管理計画策定マニュアル
- 3) 下水管清掃標準作業手順書（SOP）
- 4) TV カメラ作業標準作業手順書（SOP）
- 5) カメラ画像診断用の標準画像
- 6) 講義用教材
- 7) 下水管路管理用安全作業マニュアル
- 8) 作業日報・月報・年報
- 9) ソフトコンポーネント完了報告書

## 9. ソフトコンポーネントの概略事業費

| 費目    | 金額         | コロナ対策費    |
|-------|------------|-----------|
| 直接人件費 | 4,096,000  | 1,689,600 |
| 直接経費  | 3,047,189  | 917,800   |
| 間接費   | 8,519,680  | 675,840   |
| 合計    | 15,662,869 | 3,283,240 |

## 10. 相手国側の責務

ソフトコンポーネントにおいて十分な成果を達成するためには、WASA-M 側の主体的かつ積極的な参画が必須である。したがって、ソフトコンポーネントが機材調達に付随する技術支援という位置づけではなく、日本政府による機材供与の前提条件という位置づけである点を準備調査報告書（案）の説明段階に十分説明し、同意を得ることが必要である。

そうした意識を醸成したうえで、以下の内容を実施機関側の責務として整えることを求めると共にそれらに必要な予算措置を講じることを確認することとする。

- 適切な技術移転受講者の選定
- 技術移転実施に必要な業務上の調整
- 研修に適した会場の提供
- 専門家の活動に対する必要な便宜供与
- 専門家による指導後に予定される WASA-M 自身による清掃作業の実施
- 清掃作業時に作成した作業日報・月報等、評価に必要な報告書と資料の提供

別添：ソフトウェアネットワーク工程表（案）

【成果1】 WASA-M の下水道部門に予防的清掃計画を策定すると共にその実施を管理する体制が継続性を持って備わる。  
 【成果2】 WASA-M の清掃実務者に予防的清掃に必要な技術が備わる。

| 活動内容：調達機材引渡前         |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |  |  |
|----------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|
| 【国内】 事前調査<br>成果 1, 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>国内における情報整理など現地調査準備</li> <li>同一セクターで実施中の技術協力プロジェクト進捗確認および調整</li> </ul> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 【現地】 現地調査<br>成果 1, 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>WASA-M からのヒヤリングによる現状把握</li> <li>資料（教材）作成に必要な情報収集</li> </ul>           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 【国内】 資料作成<br>成果 1, 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>研修計画立案</li> <li>現地に適した SOP（標準作業手順書）やマニュアル等資料/教材作成</li> </ul>          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 活動内容：調達機材引渡時／引渡後     |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |  |  |
| 現地指導<br>成果 1, 2      | <ul style="list-style-type: none"> <li>実施内容説明</li> </ul>   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 管路管理計画<br>成果 1       | <ol style="list-style-type: none"> <li>計画策定に関する講義</li> <li>ワークショップ形式で管路管理計画の策定</li> </ol>                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| 作業管理<br>成果 1         | <ul style="list-style-type: none"> <li>現場作業の手順と安全管理、作業日報とその管理・記録の集計等についての講義</li> </ul>                       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |

| 活動内容：調達機材引渡前                |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8  | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |  |  |  |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|
| 補修対策<br>成果 1                | 1. 管路に損傷等があった場合の対応、損傷がある事を想定して行うべき管路清掃時の対応等についての講義  |   |   |   |   |   |   |   | 2日 |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
|                             | 2. ワークシヨップ形式で議論を行い、管路の状況や埋設された道路の状況による補修対策策定の演習   |   |   |   |   |   |   |   |    |   | 2日 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
| カメラ画像読み取りの実習<br>成果 2        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |    | 1日 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
| 作業計画案の確認<br>成果 1,2          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |    |    | 1日 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
| 下水道清掃作業の安全管理についての講義<br>成果 2 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
| 安全管理に必要な操作の実習<br>成果 2       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
| 現場視察<br>成果 1                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 清掃実務実習視察</li> <li>・ 現場作業の留意点、着眼点についての指導</li> <li>・ 下水管内の状況を確認し、補修対策について検討</li> </ul> |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
|                             |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |

|  |   |  |  |   |
|--|---|--|--|---|
| <p style="text-align: center;">活動内容：調達機材引渡前</p>                              | <p>作業計画案の試行<br/>成果 1, 2</p>   | <p>1. WASA-M 自身が作成した作業計画案に基づいた作業を試行して円滑に実施できるかの確認を行い、その結果を基に作業計画案の問題点を確認</p> <p>2. 修正された作業計画に基づいて下水管の清掃作業を行い管内の堆積物を除去、管口カメラで堆積物の除去状況を確認し、また、挿入式TV カメラで管内の状況を撮影</p> | <p style="text-align: center;">3日</p> <p style="text-align: center;">4日 (復路1日含む)<br/>ここまで合計18日</p> | <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30</p> |
|  | WASA による清掃作業開始まで1週間準備期間とし次の活動開始を26日目からとする   |  |  |   |
| <p>活動内容：WASA による現場清掃作業</p> <p>【モニタリング】<br/>清掃作業実施 / 日報・月報の作成<br/>成果 1, 2</p> | <p>• WASA 自身が清掃作業を実施して、清掃の進捗と結果を記録して、コンサルタントに報告</p> <p style="text-align: center;">30日</p>                          |  |  |   |
| <p>活動内容：評価・報告書作成</p> <p>【国内】評価報告<br/>成果 1, 2</p>                             | <p>• WASA-M の報告から実施状況を確認し清掃作業状況を<br/>質と量の両面から評価</p> <p>• その結果に基づく完了報告書を作成</p> <p style="text-align: center;">4日</p> |  |  |   |



## 資料 6 参考資料



**(1) WASA-M 既存下水ポンプ場技術データ**



**Technical Data of the existing Disposal Stations, WASA-M****No.D-1 Chungi No.9 Disposal Station****Site Visit : 16 July, 2021**

| S.# | Description  | Locality  | Remarks                                       |
|-----|--|---|---|
| 1   | Name of Disposal / Lift Station  | Chungi No.9 Disposal Station  |   |
| 2   | Catchment Area   | 2,548 Acre  |   |
| 3   | Location   | E737967.140, N3344414.278   |   |
| 4   | Established year   | 1982-83, Upgrade/replace 2006   |   |
| 5   | Fund /Donor  | Govt. of Punjab   |   |
| 6   | Total Capacity (cfs)   | 164 cfs   |   |
| 7   | Total Number of Pumps  | 12 no   |   |
| 8   | Pump<br>Number x Dia (mm) x Q (cfs) x H(M) x KW<br>[Year installed ,type*]         | 5 x 20cfs x 15m x 134kW<br>2 x 12cfs x 15m x 93kW<br>3 x 10cfs x 15m x 75kW<br>2 x 5cfs x 15m x 37kW, [2006, V] | 4 no.: not function<br>(3no. in Dec,2019)     |
| 9   | Gate<br>Number x Width (m) x height (m)<br>[Year Installed ,Type]                  | 7 x 355mm dia, 3 x 300mm dia<br>2 x 200 dia   |   |
| 10  | Screen<br>Number x Width (m) x height (m) x<br>Opening(mm), [Year Installed ,Type] | 1 x 6.5m x 4.87m x 38mm<br>1 x 4.0m x 3.90m x 38mm<br>[2006, Manual]  |   |
| 11  | Transformer<br>Incoming Line<br>Number x Capacity (KVA),<br>[Year Installed ,Type] | 2-Feedres 11KVA<br>1 x 1250 KVA<br>[2008, step down]  |   |
| 12  | Generator<br>Number x Capacity (KVA)<br>[Year Installed ,Type]                     | 1 x 635 KVA<br>1 x 275 KVA<br>[2007, Diesel]  | 275KVA: Out of<br>order, need major<br>repair |
| 13  | Other Major Equipment  |   |   |
| 14  | Status of Equipment(Function etc)  | 11 no pumps will be replaced in ADP   | No yet  |
| 15  | Size of Inflow sewer   | 36" dia, 42" dia, 60" dia   |   |
| 16  | Size of Discharge Line   | 40" dia Force main, 60" dia sewer   |   |
| 17  | No. of Pumps operated  | Dry: 5 – 6 no   | Manual operation                              |
| 18  | No. of O&M staff   | Shift-1:7p, Shift-2:5p, Shift-3:3p  |   |
| 19  | Power Failure  | Dry: Few, Wet:Frequent  |   |
| 20  | Discharge point  | Partially to Suraj Miani DS and<br>Northern Sullage Carrier   |   |

\*Pump type: V(vertical type),H (Horizontal Type),S (Submersible type),SC(Submersible, Cooling Jacket, dry pit)

**Comments:**

1. Screen pit is deep (5m) and manual rubbish removal work is dangerous. Because this DS is located in the city, odor problem occurs.
2. 4 of 12 vertical pumps are not functioning, and the other pumps also have many failures (bearings, etc.), and struggling to repair. Although the pump shaft is long (about 9 m), the shaft runout is found because the intermediate bearing is anti-sway. That is presumed to be a major cause of the failures. Equipment and structures are aging.
3. Up-gradation and Environmental Improvement Project by ADP (Annual Development Program) of Govt. of Punjab was supported to be implemented in Jan. 2020 to 24 months, but it has not yet been. The reason for this is budgetary issues.  
Scope : Renewed eleven pumps, expanded pump wells / valve pits, expanded force main (1200dia x 2), installed deodorizing equipment.

# SITE D-1 : Chungi Vo.9 DS



PUMP ROOM 1



PUMP ROOM 1



PUMP ROOM 2



PUMPS ROOM 2



MANUAL RAKE SCREEN



SCREEN RUBBISH PILE



| S.# | Description   | Locality   | Remarks                                     |
|-----|---|--|---|
| 1   | Name of Disposal / Lift Station   | Old Shujabad Disposal Station  |   |
| 2   | Catchment Area  | 4,682 Acre   |   |
| 3   | Location  | N3084122, E7126852   |   |
| 4   | Established year  | No.1:1980, Upgrade/replace 2006-2008, No.2:2018  |   |
| 5   | Fund /Donor   | Govt. of Punjab  |   |
| 6   | Total Capacity (cfs)  | 145 cfs  |   |
| 7   | Total Number of Pumps   | 10 nos   |   |
| 8   | Pump<br>Number x Dia (mm) x Q (cfs) x H(M) x KW<br>[Year installed ,type*]        | No.1: 6 x 15cfs x 15m x 93kW<br>[2006-08, V]<br>No.2: 3 x 15cfs x 15m x 93kW<br>1 x 10cfs x 15m x 74.6kW<br>[2018, SC] | No.1: 2no: Not function<br>(2no in 12-2019) |
| 9   | Gate<br>Number x Width (m) x height (m)<br>[Year Installed ,Type]                 | 7 x 450mm dia<br>3 x 525mm dia   |   |
| 10  | Screen<br>Number x Width (m) x height (m) x<br>Opening(mm),[Year Installed ,Type] | No.1: 1 x 6.1m x 8.1m<br>1 x 6.3m x 8.1m<br>No.2: 1 x 4.1m x 8.1m  | Function                                    |
| 11  | Transformer<br>Incoming Line<br>Number x Capacity (KVA)<br>[Year Installed ,Type] | 2-Feeder 11kV<br>1 x 750kVA[1980]  | Function                                    |
| 12  | Generator<br>Number x Capacity (KVA)<br>[Year Installed ,Type]                    | 1 x 500kVA [2008]<br>2 x 500kVA [2006]   | Function                                    |
| 13  | Other Major Equipment   |  |   |
| 14  | Status of Equipment(Function etc)   | Remarks  |   |
| 15  | Size of Inflow sewer  | 60" dia, 72" dia   |   |
| 16  | Size of Discharge Line  | 2 x 40" AC, 1 x 40" GRP  |   |
| 17  | No. of Pumps operated   | Dry: 5-6 no  | Manual operation                            |
| 18  | No. of O&M staff  | Shift-1: 4p, Shift-2: 4p, Shift-3: 4p  |   |
| 19  | Power Failure   | Dry: few, Wet: sometime  |   |
| 20  | Discharge point   | Hamid Pur Minor/Agriculture fields   |   |

\*Pump type: V(vertical type),H (Horizontal Type),S (Submersible type),SC(Submersible, Cooling Jacket, dry pit)

### Comments:

1. Screen pit is deep (8 m) and manual rubbish removal work is dangerous.
2. No.1: Two of six vertical pumps are not functioning, and the other pumps also have many failures (bearings, etc.), and struggling to repair. Although the pump shaft is long (about 10 m), the shaft runout is found because the intermediate bearing is anti-sway. That is presumed to be a major cause of the failures. Equipment and structures are aging.  
No.2: Good operation of dry pit type Submersible Pump (Cooling Jacket).
3. Few power failure due to double-line power receiving.

SITE D-2: Old Shujabad Road DS



Disposal station D 2 Pump Room 1 (Old)



Manual Rake Screen



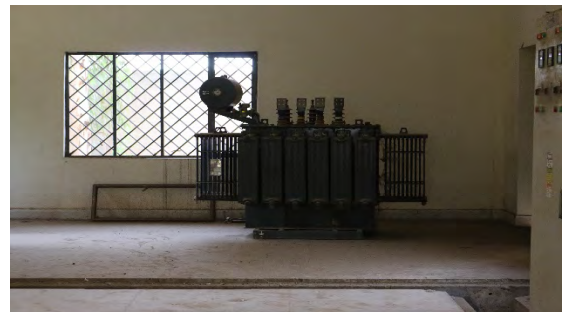
No.2 Pump discharge valve



No.1 Pump Motor Room



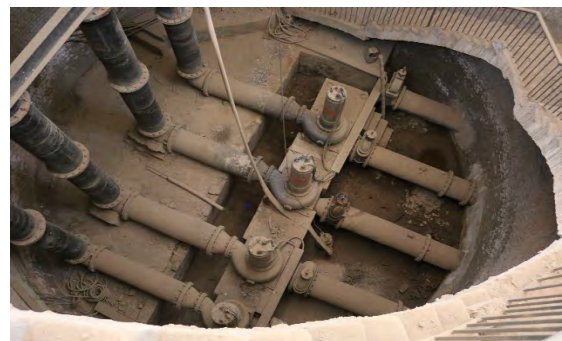
Generator



For Replacement New Transformer



Pump Room 2 (New)  
submersible pump (SC)



Pump Room 2, Dry pit



| S.# | Description   | Locality  | Remarks  |
|-----|---|---|--|
| 1   | Name of Disposal / Lift Station   | Kirri Jamandan Disposal Station   |  |
| 2   | Catchment Area  | 914 Acre  |  |
| 3   | Location  | Lat 30° 10'51.63"N, 71°28'51.21"E   |  |
| 4   | Established year  | (Old)1983-1984 & (New)2005-2009   | Old: abandon   |
| 5   | Fund /Donor   | Govt. of Punjab   |  |
| 6   | Total Capacity (Cfs)  | 75 Cfs  |  |
| 7   | Total Number of Pumps   | 07 Nos  |  |
| 8   | Pump<br>Number x Dia (mm) x Q (cfs) x H(M) x KW<br>[Year installed ,type*]        | 2 x 15 cfs x 15m x 111.9 Kw<br>2 x 10 cfs x 15m x 74 Kw<br>2 x 5 cfs x 15m x 44 Kw<br>[2004-2005, V]<br>1 x 15 cfs x 15m x 93kW [2018, S] | -2 x 5 cfs (2nos in 2019), 1x10cfs : Not function<br>-Submersible pump is in Pump well |
| 9   | Gate<br>Number x Width (m) x height (m)<br>[Year Installed ,Type]                 | Nil   |  |
| 10  | Screen<br>Number x Width (m) x height (m) x Opening(mm),[Year Installed ,Type]    | 1 x 4.26 m x 5.18 m x 38 mm<br>[2008-2009]  | Function   |
| 11  | Transformer<br>Incoming Line<br>Number x Capacity (KVA)<br>[Year Installed ,Type] | 1 Feeder 11 KVA<br>635 KVA Transformer<br>[2008-2009]   | Function   |
| 12  | Generator<br>Number x Capacity (KVA)<br>[Year Installed ,Type]                    | 1x630 KVA (Siemens)<br>1x635 KVA (FG Willson)<br>[2008-2009, Diesel]  | Function   |
| 13  | Other Major Equipment   |   |  |
| 14  | Status Of Equipment(Function etc)   | Remarks   |  |
| 15  | Size Of Inflow sewer  | 2x36" dia   |  |
| 16  | Size Of Discharge Line  | 2x30" dia Forcemain   |  |
| 17  | No. of Pumps operated   | Dry: 2 to 3 units, Wet: 4 to 5 units  | Manual operation   |
| 18  | No. of O&M staff  | Shift-1:4P, Shift-2:3p,Shift-3:3p   |  |
| 19  | Power Failure   | 2 to 3 hrs/day, Wet: also full day  |  |
| 20  | Discharge point   | Agriculture fields and New Shah Shams DS  |  |

\*Pump type: V(vertical type),H (Horizontal Type),S (Submersible type), SC(Submersible, Cooling Jacket, dry pit)

### **Comments:**

1. Screen pit is deep (6m) and manual rubbish removal work is dangerous. Rake screen is under repair.
2. 3 of 6 vertical pumps are not functioning, and the other pumps also have many failures (bearings, etc.), and struggling to repair. Although the pump shaft is long (about 10 m), the shaft runout is found because the intermediate bearing is anti-sway. That is presumed to be a major cause of the failures. Equipment and structures are aging. Due to aging, large amount of water leakage from pump casing and piping. Aging equipment and structures.
3. Motor damage due to large voltage fluctuation.
4. One submersible pump has been installed in the pump pit to cope with inlet sewage increase in the wet season.

## SITE D-3 : Kiri Jamandan Disposal Station



PUMP ROOM 1



PUMPS MOTORS



MANUAL RAKE SCREEN



WET WELL



GENERATOR



ELECTRIC CONTROL PANEL



SCREEN RUBBISH



BROKEN RAKE SCREEN, WAITING FOR REPAIRS

| S.# | Description  | Locality  | Remarks  |
|-----|--|---|--|
| 1   | Name of Disposal / Lift Station  | Sameejabad Disposal Station   |  |
| 2   | Catchment Area   | 2,730 Acre  |  |
| 3   | Location   | N301117.49, E713110.50  |  |
| 4   | Established year   | 2011-2012   |  |
| 5   | Fund /Donor  | ADB(SPBUSP, Southern Punjab Basic Urban Services Project)   |  |
| 6   | Total Capacity (Cfs)   | 100cfs  |  |
| 7   | Total Number of Pumps  | 7 nos   |  |
| 8   | Pump<br>Number x Dia (mm) x Q (cfs) x H(M) x KW<br>[Year installed ,type*]         | 2 x 20 cfs x 15m x 149kW<br>3 x 15 cfs x 15m x 112kW<br>1 x 10 cfs x 15m x 75kW<br>1 x 5 cfs x 15m x 37kW<br>[2011-2012, H] | 2-Not function<br>(2 nos in 2019)<br>1-Not function<br><br>1-Not function<br>Aging |
| 9   | Gate<br>Number x Width (m) x height (m)<br>[Year Installed ,Type]                  | 2 x 2m x 2m<br>[2011-2012]  | Function   |
| 10  | Screen<br>Number x Width (m) x height (m) x<br>Opening(mm), [Year Installed ,Type] | 1 x 5m x 6.5m x 38m<br>[2011-2012, H]   | Function   |
| 11  | Transformer<br>Incoming Line<br>Number x Capacity (KVA)<br>[Year Installed ,Type]  | 1-Feeder 11kV<br>1 x 630kVA<br>[2011-2012]  | Function, but its replacement with 1000kVA is necessary for smooth working         |
| 12  | Generator<br>Number x Capacity (KVA)<br>[Year Installed ,Type]                     | 2 x 750kVA<br>[2011-2012, Diesel]   | 1-Not function   |
| 13  | Other Major Equipment  |   |  |
| 14  | Status of Equipment(Function etc)  | Remarks   |  |
| 15  | Size of Inflow sewer   | 72" dia   |  |
| 16  | Size of Discharge Line   | 2 x 18" dia Force main  |  |
| 17  | No. of Pumps operated  | Dry: 3 nos  | Manual operation   |
| 18  | No. of O&M staff   | Shift-1:5p, Shift-2:3p, Shift-3: 3p   |  |
| 19  | Power Failure  | Dry: Few, Wet: 2-3 hrs/day  |  |
| 20  | Discharge point  | Naubahar Canal  |  |

\*Pump type: V(vertical type),H (Horizontal Type),S (Submersible type), SC(Submersible, Cooling Jacket, dry pit)

#### **Comments:**

1. Screen pit is deep (7 m) and manual rubbish removal work is dangerous.
2. Motor damage due to large voltage fluctuation. Generator and electrical equipment have many failures. Damaged bearings due to misalignment of shaft coupling in 2019 have already been repaired.
3. The pumps were installed in 2011, but there are already aging.

## SITE D-4 : Sameejabad Disposal Station



PUMP ROOM



PUMP ROOM 1 F



MANUAL RAKE SCREEN



ELECTRIC CONTROL PANEL



UNDERGROUND PUMP



GENERATOR



OUTFALL TO CANAL



TRANSFORMER

| S.# | Description  | Locality   | Remarks  |
|-----|--|--|--|
| 1   | Name of Disposal / Lift Station  | Khan Village Northern Bypass Disposal Station                          | Old name: Bosan Road DS                        |
| 2   | Catchment Area   | 5,742 Acre   |  |
| 3   | Location   | E738695.181, N3348683.248  |  |
| 4   | Established year   | 2008-2009  |  |
| 5   | Fund /Donor  | ADB(SPBUSP)  |  |
| 6   | Total Capacity (Cfs)   | 170 cfs  |  |
| 7   | Total Number of Pumps  | 10 nos   |  |
| 8   | Pump<br>Number x Dia (mm) x Q (cfs) x H(M) x KW<br>[Year installed ,type*]         | 6 x 15 cfs x 15m x 112kW<br>4 x 20 cfs x 15m x 149kW<br>[2008-2009, H] | 2 no-Not function<br>3 nos-shifted to other DS |
| 9   | Gate<br>Number x Width (m) x height (m)<br>[Year Installed ,Type]                  | 10 x 355 mm dia  |  |
| 10  | Screen<br>Number x Width (m) x height (m) x<br>Opening(mm), [Year Installed ,Type] | 1 x 6.70m x 5.63m x 38mm<br>[2009, Manual]                             | Function                                       |
| 11  | Transformer<br>Incoming Line<br>Number x Capacity (KVA)<br>[Year Installed ,Type]  | 1-Feeder 11kV<br>1 x 630kVA<br>[2009, Step down]                       | Function                                       |
| 12  | Generator<br>Number x Capacity (KVA)<br>[Year Installed ,Type]                     | 2 x 500kVA<br>[2009, Diesel]   | 1 no-Not function                              |
| 13  | Other Major Equipment  |  |  |
| 14  | Status of Equipment(Function etc)  | Remarks  |  |
| 15  | Size of Inflow sewer   | 72" dia, 66" dia   |  |
| 16  | Size of Discharge Line   | 4 x 40" dia GRP Force main   |  |
| 17  | No. of Pumps operated  | Dry: 3-nos   | Manual operation                               |
| 18  | No. of O&M staff   |  |  |
| 19  | Power Failure  | Dry: Few, Wet: Many time   |  |
| 20  | Discharge point  | Northern Sullage Carrier / Sewage Treatment Plant                      |  |

\*Pump type: V(vertical type),H (Horizontal Type),S (Submersible type), SC(Submersible, Cooling Jacket, dry pit)

#### **Comments:**

1. Screen pit is deep (6 m) and manual rubbish removal work is dangerous.
2. Three pumps have been relocated to the other DS with insufficient capacity. Motor of two pumps were damaged due to large voltage fluctuation and will be repaired.
3. One-line power receiving and many power failures, but generator is out of order. So, in case of power failure no back up at all.

## SITE D-5 : Khan Village Northern Bypass Disposal Station



PUMP ROOM



MANUAL RAKE SCREEN



ELECTRICAL ROOM



GENERATOR



UNDERGROUND PUMP ROOM



UNDERGROUND PUMP ROOM

| S.# | Description  | Locality   | Remarks   |
|-----|--|--|---|
| 1   | Name of Disposal / Lift Station  | Suraj Miani Disposal Station   |   |
| 2   | Catchment Area   | 2,670 Acre   |   |
| 3   | Location   | E733555.278, N3346270.243  |   |
| 4   | Established year   | 1982-83, 2006(Upgrade/replace)   |   |
| 5   | Fund /Donor  | Govt. of Punjab  |   |
| 6   | Total Capacity (Cfs)   | 135 cfs  |   |
| 7   | Total Number of Pumps  | 9  |   |
| 8   | Pump<br>Number x Dia (mm) x Q (cfs) x H(M) x KW<br>[Year installed ,type*]         | 6 x 15 cfs x 15m x 93kW [2006, V]<br>3 x 15 cfs x 15m x 93kW [2006,<br>SC] | V: 3 nos: not function,<br>SC: 1 no: not function<br>(Same as 2019) |
| 9   | Gate<br>Number x Width (m) x height (m)<br>[Year Installed ,Type]                  | 9 x 355 dia  | Function  |
| 10  | Screen<br>Number x Width (m) x height (m) x<br>Opening(mm), [Year Installed ,Type] | 1 x 6.7m x 5.58m x 38mm<br>1 x 5.86m x 5.25m x 38mm<br>[2006, Manual]      | Function  |
| 11  | Transformer<br>Incoming Line<br>Number x Capacity (KVA)<br>[Year Installed ,Type]  | 2-Feeders, 11kV<br>2 x 1250 KVA, 1 duty + 1 standby<br>[2006, Step down]   | Function  |
| 12  | Generator<br>Number x Capacity (KVA)<br>[Year Installed ,Type]                     | 2 x 500 KVA<br>[2006, Diesel]  | Function  |
| 13  | Other Major Equipment  |  |   |
| 14  | Status Of Equipment(Function etc)  | Replacement required of 9 pumps  |   |
| 15  | Size of Inflow sewer   | 72" dia, 54" dia   |   |
| 16  | Size of Discharge Line   | 3 x 40" dia GRP Forced main  | Dia 1000mm  |
| 17  | No. of Pumps operated  | Dry:5 to 6 pumps   | Manual operation  |
| 18  | No. of O&M staff   | Shift-1:7p, Shift-2:5p, Shift-3:4p   |   |
| 19  | Power Failure  | Dry: Few, Wet: 7 to 8 hrs/day  |   |
| 20  | Discharge point  | Sewage Treatment Plant /<br>Agriculture field                              |   |

\*Pump type: V(vertical type),H (Horizontal Type),S (Submersible type),SC(Submersible, Cooling Jacket, dry pit)

#### **Comments:**

1. Screen pit is deep (6m) and manual rubbish removal work is dangerous.
2. Three of six vertical pumps are not functioning, and the other pumps also have many failures (bearings, etc.), and struggling to repair. Although the pump shaft is long (about 9 m), the shaft runout is found because the intermediate bearing is anti-sway. That is presumed to be a major cause of the failures. Equipment and structures are aging. Due to aging, large amount of water leakage from pump casing and piping. Aging equipment and structures. One SC pump is not functioning, and the other pumps are good operation.
3. Motor damage due to large voltage fluctuation.
4. GRP Forced main in the yard leaked due to damage.
5. New No. 2 pump facility currently under construction on the site under ADP program, but still on the way not yet completed.
6. As per site conditions about 2 hectare of spare land is available with DS compound for parking of procured equipment.

# SITE D-6 : Suraji Miani Disposal Station



GENERATOR ROOM



MANUAL RAKE SCREEN



EXTERNAL PUMP



ELECTRICAL ROOM



VERTICAL PUMP ROOM



GENERATOR



New No.2 pump facility under construction



Leak point of Forced main on the site



| S.# | Description  | Locality   | Remarks  |
|-----|--|--|--|
| 1   | Name of Disposal / Lift Station  | Vehari Road Disposal Station   |  |
| 2   | Catchment Area   | 5291 Acre  |  |
| 3   | Location   | N301057.71, E713324.70   |  |
| 4   | Established year   | No.1 Pump House 1982-83<br>No.2 Pump House 2016-2017   | No.1 Upgrade /replace: 2004-2005                                 |
| 5   | Fund /Donor  | Govt. of Punjab  |  |
| 6   | Total Capacity (cfs)   | 210 cfs  |  |
| 7   | Total Number of Pumps  | No.1: 9, No.2: 5, Total 14   |  |
| 8   | Pump<br>Number x Dia (mm) x Q (cfs) x H(M) x KW<br>[Year installed ,type*]         | No.1: 9 x 15cfs x 15m x 93kW<br>[2004-2005, V]<br>No.2: 5 x 15cfs x 15m x 112kW<br>[2016-2017, SC] | No.1: 5 nos- Not function (7 in 2019)<br>No.2: 2nos-Not function |
| 9   | Gate<br>Number x Width (m) x height (m)<br>[Year Installed ,Type]                  | Nil  |  |
| 10  | Screen<br>Number x Width (m) x height (m) x<br>Opening(mm), [Year Installed ,Type] | 3 x 5m x 6m x 38mm<br>[2007-2008, Manual]  | Function   |
| 11  | Transformer<br>Incoming Line<br>Number x Capacity (KVA)<br>[Year Installed ,Type]  | 2-Feeder 11kV<br>1 x 1000KVA<br>[2004-2005]  | Function   |
| 12  | Generator<br>Number x Capacity (KVA)<br>[Year Installed ,Type]                     | 1 x 725KVA [2014-2015]<br>1 x 300KVA [1986]<br>1 x 250KVA [2002]                                   | 300&250KVA: Not function   |
| 13  | Other Major Equipment  |  |  |
| 14  | Status Of Equipment(Function etc)  | Replacement required of 9 Vertical Pumps and others  |  |
| 15  | Size of Inflow sewer   | 1 x 72" dia, 2 x 60" dia   |  |
| 16  | Size of Discharge Line   | 2 x 36" , 2 x 24" , 2 x 18"Force main,   |  |
| 17  | No. of Pumps operated  | Dry: 4 -5 units  | Manual operation   |
| 18  | No. of O&M staff   | Shift-1:7p, Shift-2: 3p, Shift-3 5p  |  |
| 19  | Power Failure  | Dry: Few, Wet: 2-3hrs/day  |  |
| 20  | Discharge point  | Naubahar Canal   |  |

\*Pump type: V(vertical type),H (Horizontal Type),S (Submersible type),SC(Submersible, Cooling Jacket, dry pit)

### Comments:

1. Screen pit is deep (7 m) and manual rubbish removal work is dangerous.
- 2.No.1 : 5 of 9 vertical pumps are not functioning, and the other pumps also have many failures (bearings, etc.), and struggling to repair. Although the pump shaft is long (about 9 m), the shaft runout is found because the intermediate bearing is anti-sway. That is presumed to be a major cause of the failures. Equipment and structures are aging.
- No.2 : 2 of 5 Cooling Jacket Submersible Pumps (SC) are not functioning.
- 3.Motor damage due to large voltage fluctuation. Insufficient capacity of generator due to two units are not functioning.
4. Double-line power receiving and very few power failures. In the wet season, sometimes double lines are stopped.

## SITE D-7 : Vehari Road Disposal Station



MANUAL RAKE SCREEN



VERTICAL PUMP MOTOR ROOM



INTERMEDIATE SHAFT OF VERTICAL PUMP



SUBMERSIBLE PUMP



GENERATOR



CANAL DISCHARGE



**No.D-8 Garden Town Disposal Station****Site Visit : 28 July 2021**

| S.# | Description  | Locality  | Remarks  |
|-----|--|---|----------|
| 1   | Name of Disposal / Lift Station  | Garden Town Station   |          |
| 2   | Catchment Area   | 312 Acre  |          |
| 3   | Location   | N309150.73, E712337.87  |          |
| 4   | Established year   | 2013  |          |
| 5   | Fund /Donor  | Govt. of Pakistan   |          |
| 6   | Total Capacity (Cfs)   | 30 cfs  |          |
| 7   | Total Number of Pumps  | 4 nos   |          |
| 8   | Pump<br>Number x Dia (mm) x Q (cfs) x H(M) x KW<br>[Year installed ,type*]         | 2 x 10 cfs x 15m x 74.6kW<br>2 x 5 cfs x 15m x 37.3kW<br>[2013, SC] | Function |
| 9   | Gate<br>Number x Width (m) x height (m)<br>[Year Installed ,Type]                  | 4 x 450mm   |          |
| 10  | Screen<br>Number x Width (m) x height (m) x<br>Opening(mm), [Year Installed ,Type] | 1 x 4.57m x 2.74m<br>[2013, Manual]                                 | Function |
| 11  | Transformer<br>Incoming Line<br>Number x Capacity (KVA)<br>[Year Installed ,Type]  | 1 x 200kVA<br>[2007]  | Function |
| 12  | Generator<br>Number x Capacity (KVA)<br>[Year Installed ,Type]                     | 1 x 365kVA<br>[2013, Diesel]  | Function |
| 13  | Other Major Equipment  |   |          |
| 14  | Status of Equipment(Function etc)  | Function  |          |
| 15  | Size of Inflow sewer   | 60"   |          |
| 16  | Size of Discharge Line   | 18"   |          |
| 17  | No. of Pumps operated  | 2-nos   |          |
| 18  | No. of O&M staff   | Shift-1:2p, Shift-2:2p, Shift-3: 2p                                 |          |
| 19  | Power Failure  | Dry: 2-3hrs/day, Wet:Many   |          |
| 20  | Discharge point  | Agriculture fields/Muzafarabad Canal                                |          |

\*Pump type: V(vertical type),H (Horizontal Type),S (Submersible type),SC(Submersible, Cooling Jacket, dry pit)

**Comments:**

1. All facilities are in good working conditions.
2. Submersible (Cooling jacket, dry pit) pumps (SC) working in very well conditions.
3. According to the field staff existing transformer is working well, but if its capacity enhanced it will be much better.

# SITE D-8 : Garden Town Disposal Station



Underground pump room (SC)



Electrical Room panel



Generator



Pump pit



Manual Rake Screen



Pole-Mounted Transformer



Pump Room

Discharge to Muzafarabad Canal

No.D-9 Muzaffarabad Jhakar Pur Disposal Station

Site Visit : 30 July 2021

| S.# | Description  | Locality  | Remarks          |
|-----|--|---|------------------|
| 1   | Name of Disposal / Lift Station  | Muzafarabad Jhakar Pur Disposal Station                                 |                  |
| 2   | Catchment Area   | 1,337 Acre  |                  |
| 3   | Location   | N30831.61, E712157.57   |                  |
| 4   | Established year   | (Old)1993-94, (New)2006-12  | Old: abandon     |
| 5   | Fund /Donor  | Govt. of Pakistan   |                  |
| 6   | Total Capacity (Cfs)   | 30 cfs  |                  |
| 7   | Total Number of Pumps  | 4 nos   |                  |
| 8   | Pump<br>Number x Dia (mm) x Q (cfs) x H(M) x KW<br>[Year installed ,type*]           | 2 x 10cfs x 15m x 74.6kW<br>2 x 5cfs x 15m x 37.3kW<br>[2006, 2012, SC] | Function         |
| 9   | Gate<br>Number x Width (m) x height (m)<br>[Year Installed ,Type]                    | 1 x 760mm dia   |                  |
| 10  | Screen<br>Number x Width (m) x height (m) x<br>Opening(mm)<br>[Year Installed ,Type] | 1 x 4.57m x 3.66m<br>[2006, Manual]                                     | Function         |
| 11  | Transformer<br>Incoming Line<br>Number x Capacity (KVA<br>[Year Installed ,Type]     | 1 x 200kVA<br>[2007]  | Function         |
| 12  | Generator<br>Number x Capacity (KVA<br>[Year Installed ,Type]                        | 1 x 365kVA<br>1 x 300kVA<br>[2012, Diesel]                              | Function         |
| 13  | Other Major Equipment  |   |                  |
| 14  | Status of Equipment(Function etc)  | Function  |                  |
| 15  | Size of Inflow sewer   | 2 x 610mm dia, 1 x 760mm dia  |                  |
| 16  | Size of Discharge Line   | 1 x 450 dia   |                  |
| 17  | No. of Pumps operated  | 2-3 nos   | Manual operation |
| 18  | No. of O&M staff   | Shift-1:2p, Shift-2: 2p, Shift-3: 2p                                    |                  |
| 19  | Power Failure  | Dry:2-3hrs/day, Wet:Many  |                  |
| 20  |  | Shujahabad Canal/Agriculture fields                                     |                  |

\*Pump type: V(vertical type),H (Horizontal Type),S (Submersible type), SC(Submersible, Cooling Jacket, dry pit)

**Comments:**

1. Facility condition is good
2. Good operation of Submersible (Cooling jacket, dry pit) Pump (SC)
3. Discharge to Canal and irrigation channel, flow rate is about more than 65% each.
4. According to the field staff, Transformer is working good but if capacity enhanced it may be more safe.
5. Approximately 0.5 Hectare of spare land within DS compound is available for Procured equipment parking.

## SITE D-9 : Muzaffarabad Jhakar Pur Disposal Station



PUMP ROOM



MANUAL RAKE SCREEN



SUBMERSIBLE PUMP



PUMP DISCHARGE VALVE



GENERATOR



PUMP CONTROL PANEL



**No.D-10 Qasim Bela Disposal Station****Site Visit : 30 July 2021**

| S.# | Description  | Locality   | Remarks          |
|-----|--|--|------------------|
| 1   | Name of Disposal / Lift Station  | Qasim Bela Disposal Station                                      |                  |
| 2   | Catchment Area   | 467 Acre   |                  |
| 3   | Location   | N301120.05, E712345.51   |                  |
| 4   | Established year   | 2012   |                  |
| 5   | Fund /Donor  | Govt. of Pakistan  |                  |
| 6   | Total Capacity (Cfs)   | 30 cfs   |                  |
| 7   | Total Number of Pumps  | 4 nos  |                  |
| 8   | Pump<br>Number x Dia (mm) x Q (cfs) x H(M) x KW<br>[Year installed ,type*]           | 2 x 10 cfs x 15m 74.6kW<br>2 x 5 cfs x 15m x 37.3kW<br>[2012,SC] | Function         |
| 9   | Gate<br>Number x Width (m) x height (m)<br>[Year Installed ,Type]                    | 2 x 900 mm dia   |                  |
| 10  | Screen<br>Number x Width (m) x height (m) x<br>Opening(mm)<br>[Year Installed ,Type] | 1 x 4.57m x 4.57m x 38mm   | Function         |
| 11  | Transformer<br>Incoming Line<br>Number x Capacity (KVA<br>[Year Installed ,Type]     | 1 x 200 kVA  | Function         |
| 12  | Generator<br>Number x Capacity (KVA<br>[Year Installed ,Type]                        | 1 x 365kVA<br>[2012, Diesel]                                     | Function         |
| 13  | Other Major Equipment  |  |                  |
| 14  | Status of Equipment(Function etc)  | Function   |                  |
| 15  | Size of Inflow sewer   | 36" dia  |                  |
| 16  | Size of Discharge Line   | 20" dia  |                  |
| 17  | No. of Pumps operated  | 2-3 nos  | Manual operation |
| 18  | No. of O&M staff   | Shift-1:2p, Shift-2:2p, Shift-3:2p                               |                  |
| 19  | Power Failure  | Dry:2-3hrs/day, Wet: Many  |                  |
| 20  | Discharge point  | Shujahabad Canal/Agriculture fields                              |                  |

\*Pump type: V(vertical type),H (Horizontal Type),S (Submersible type),SC(Submersible, Cooling Jacket, dry pit)

**Comments:**

1. Facility condition is good.
2. Good operation of Submersible pump (Cooling jacket, dry-pit)
3. Discharge to Canal
4. According to the field staff and verified during site visit, the small pump installed at the bottom floor of SC pump for lifting the leakage water is out of order since long and needs replacement.

## SITE D-10 : Qasim Bela Disposal Station



PUMP ROOM



MANUAL RAKE SCREEN



SUMBERSIBLE PUMP ROOM-1



ELECTRICAL ROOM



GENERATOR



POLE – MOUNTED TRANSFORMER



SUMBERSIBLE PUMP ROOM-2



Discharge to Canal



| S.# | Description  | Locality  | Remarks          |
|-----|--|---|------------------|
| 1   | Name of Disposal / Lift Station  | Under Pass Disposal Station   | Storm Water DS   |
| 2   | Catchment Area   | Under pass area only  |                  |
| 3   | Location   | Close to Under Pass   |                  |
| 4   | Established year   | 2007-2008   |                  |
| 5   | Fund /Donor  | Govt. of Punjab   |                  |
| 6   | Total Capacity (Cfs)   | 7cfs  |                  |
| 7   | Total Number of Pumps  | 5 nos   |                  |
| 8   | Pump<br>Number x Dia (mm) x Q (cfs) x H(M) x KW<br>[Year installed ,type*]           | 2 x 2 cfs x 15m x 14kW<br>3 x 1 cfs x 15m x 7.5kW<br>[2011-2012, S] | Functioning      |
| 9   | Gate<br>Number x Width (m) x height (m)<br>[Year Installed ,Type]                    | Nil   |                  |
| 10  | Screen<br>Number x Width (m) x height (m) x<br>Opening(mm)<br>[Year Installed ,Type] | Nil   |                  |
| 11  | Transformer<br>Incoming Line<br>Number x Capacity (KVA)<br>[Year Installed ,Type]    | Nil   |                  |
| 12  | Generator<br>Number x Capacity (KVA)<br>[Year Installed ,Type]                       | 1 x 100kVA<br>1 x 50kVA<br>[2012-2013, Diesel]                      | Functioning      |
| 13  | Other Major Equipment  |   |                  |
| 14  | Status of Equipment(Function etc)  | Functioning   |                  |
| 15  | Size of Inflow sewer   | 18" dia   |                  |
| 16  | Size of Discharge Line   | 12" dia   |                  |
| 17  | No. of Pumps operated  | 4 nos, operates only during rain                                    | Manual operation |
| 18  | No. of O&M staff   |   |                  |
| 19  | Power Failure  | -   |                  |
| 20  | Discharge point  | Multan Branch Canal   |                  |

\*Pump type: V(vertical type),H (Horizontal Type),S (Submersible type),SC(Submersible, Cooling Jacket, dry pit)

#### **Comments:**

1. For drainage in the Under Pass area. Operate only during rainfall.
2. Pump operation by generator without commercial power supply.
3. Large amount of sediment deposited after cleaning inside the inlet pipe. Due to heavy rainfall a lot of sediment flow generated from roads and streets.

# SITE D-11 : Under Pass Disposal Station



PUMP ROOM



GENERATOR



ELECTRICAL PANEL



SUMBERSIBLE PUMP ROOM



SEDIMENT DEPOSIT



DEEP PIT



Under pass for drainage

| S.# | Description  | Locality   | Remarks          |
|-----|--|--|------------------|
| 1   | Name of Disposal / Lift Station  | New Shah Shams Disposal Station  |                  |
| 2   | Catchment Area   | 1,465 Acre   |                  |
| 3   | Location   |  |                  |
| 4   | Established year   | 2019.9   |                  |
| 5   | Fund /Donor  | Govt. of Punjab  |                  |
| 6   | Total Capacity (Cfs)   | 185 cfs  |                  |
| 7   | Total Number of Pumps  | 14 nos   |                  |
| 8   | Pump<br>Number x Dia (mm) x Q (cfs) x H(M) x KW<br>[Year installed ,type*]           | 4 x 20 cfs x 15m x 149kW<br>4 x 15 cfs x 15m x 112kW<br>3 x 10 cfs x 15m x 75kW<br>3 x 5 cfs x 15m x 37kW<br>[2018-2019, SC] | Functioning      |
| 9   | Gate<br>Number x Width (m) x height (m)<br>[Year Installed ,Type]                    | 4 x 2m x 2.5m<br>[2018-2019]   | Functioning      |
| 10  | Screen<br>Number x Width (m) x height (m) x<br>Opening(mm)<br>[Year Installed ,Type] | 1 x 6m x 8m x 38mm<br>[2018-2019, Mechanical Screen]   | Functioning      |
| 11  | Transformer<br>Incoming Line<br>Number x Capacity (KVA)<br>[Year Installed ,Type]    | 1-Feeder 11kV<br>1 x 750 kVA<br>[2018-2019]  | Functioning      |
| 12  | Generator<br>Number x Capacity (KVA)<br>[Year Installed ,Type]                       | 2 x 635 kVA<br>[2018-2019, Diesel]   | Functioning      |
| 13  | Other Major Equipment  |  |                  |
| 14  | Status of Equipment(Function etc)  | Functioning  |                  |
| 15  | Size of Inflow sewer   | 1 x 72" dia, 1 x 36" dia, 1 x 60"(from Kiri Jamandan DS)   |                  |
| 16  | Size of Discharge Line   | 3 x 32" dia Forcemain  |                  |
| 17  | No. of Pumps operated  |  | Manual operation |
| 18  | No. of O&M staff   |  |                  |
| 19  | Power Failure  |  |                  |
| 20  | Discharge point  | Canal  |                  |

\*Pump type: V(vertical type),H (Horizontal Type),S (Submersible type),SC(Submersible, Cooling Jacket, dry pit)

#### **Comments:**

1. Latest Disposal Station for WASA Multan.
2. Although the screen pit is deep (about 9m), good operation with mechanical screen (rope type) installed.
3. All pumps are dry-pit type submersible pump (Cooling Jacket, SC), and very good working conditions.
4. As seen at site about 4 Hectares of free space available within the compound of Disposal station and can be easily utilized for the Parking of procured equipment.

## SITE D-12 : New Shah Shams Disposal Station



PUMP ROOM



PUMP DISCHARGE PIPES



MECHANICAL SCREEN, ROPE TYPE



DRY-PIT TYPE SUBMERSIBLE PUMPS



GENERATOR



ELECTRICAL ROOM

| S.# | Description  | Locality  | Remarks                                 |
|-----|--|---|---|
| 1   | Name of Disposal / Lift Station  | Inner Bypass Disposal Station   |   |
| 2   | Catchment Area   | 235 Acre  |   |
| 3   | Location   | E737242.208, N3348613.120   |   |
| 4   | Established year   | 2018  |   |
| 5   | Fund /Donor  | Govt. of Punjab   |   |
| 6   | Total Capacity (Cfs)   | 22 cfs  |   |
| 7   | Total Number of Pumps  | 4 nos   |   |
| 8   | Pump<br>Number x Dia (mm) x Q (cfs) x H(M) x KW<br>[Year installed ,type*]           | 2 x 5 cfs x 15m x 37kW<br>1 x 10 cfs x 15m x 75kW<br>1 x 2 cfs x 15m x 19kW<br>[2018, SC] | Functioning                             |
| 9   | Gate<br>Number x Width (m) x height (m)<br>[Year Installed ,Type]                    | 2 x 350mm dia<br>1 x 450mm dia<br>1 x 200mm dia   |   |
| 10  | Screen<br>Number x Width (m) x height (m) x<br>Opening(mm)<br>[Year Installed ,Type] | 1 x 6.22m x 5.53m x 38mm<br>[2018, Manual]  | Functioning                             |
| 11  | Transformer<br>Incoming Line<br>Number x Capacity (KVA<br>[Year Installed ,Type]     | 1-Feeder 11kV<br>1 x 200 kVA<br>[2018, step down]   | Functioning                             |
| 12  | Generator<br>Number x Capacity (KVA<br>[Year Installed ,Type]                        | 2 x 300kVA<br>[2000, Diesel]  | (Shifted from Store)<br>Not functioning |
| 13  | Other Major Equipment  |   |   |
| 14  | Status f Equipment(Function etc)   | Remarks   |   |
| 15  | Size of Inflow sewer   | 42" dia   |   |
| 16  | Size of Discharge Line   | 2 x 20" dia AC Forced main  |   |
| 17  | No. of Pumps operated  | 2 nos   |   |
| 18  | No. of O&M staff   |   |   |
| 19  | Power Failure  | Dry: Few, Wet: many   |   |
| 20  | Discharge point  | Ting Sullage Carrier/Sewage<br>Treatment Plant  |   |

\*Pump type: V(vertical type),H (Horizontal Type),S (Submersible type),SC(Submersible, Cooling Jacket, dry pit)

#### **Comments:**

1. Screen pit is deep (6m) and manual rubbish removal work is dangerous.
2. Good operation of dry-pit type submersible pump (Cooling Jacket, SC).
3. The installed generator is the existing equipment stored in the warehouse, but it is out of order. Pump stops during power failure.
4. As per site conditions about 1 hectare of spare land is available within the compound of DS for parking of procured equipment.

## SITE D-13 : Inner Bypass Disposal Station



PUMP ROOM



ELECTRICAL ROOM



UNDERGROUND PUMP ROOM



GENERATOR



MANUAL RAKE SCREEN

| S.# | Description  | Locality   | Remarks               |
|-----|--|--|-----------------------|
| 1   | Name of Disposal / Lift Station  | Paeran Ghaib Disposal Station                              |                       |
| 2   | Catchment Area   |  |                       |
| 3   | Location   | N301157.71, E713358.23                                     |                       |
| 4   | Established year   | 2002, Taken over from PHED in 2016                         |                       |
| 5   | Fund /Donor  | PHED   |                       |
| 6   | Total Capacity (Cfs)   | 5 cfs  |                       |
| 7   | Total Number of Pumps  | 2 nos  |                       |
| 8   | Pump<br>Number x Dia (mm) x Q (cfs) x H(M) x KW<br>[Year installed ,type*]           | 1 x 2cfs x15m x 15kW<br>1 x 3cfs x 15m x 22kW<br>[2008, H] | 2cfs: Not functioning |
| 9   | Gate<br>Number x Width (m) x height (m)<br>[Year Installed ,Type]                    | Nil  |                       |
| 10  | Screen<br>Number x Width (m) x height (m) x<br>Opening(mm)<br>[Year Installed ,Type] | 2 x 1m x 3m x 38mm<br>[2007-2008, Manual]                  | 1 no :Not functioning |
| 11  | Transformer<br>Incoming Line<br>Number x Capacity (KVA<br>[Year Installed ,Type]     | 1-Feeder 11kV<br>1 x 50KVA<br>[2007-2008]                  | Functioning           |
| 12  | Generator<br>Number x Capacity (KVA<br>[Year Installed ,Type]                        | Nil  |                       |
| 13  | Other Major Equipment  |  |                       |
| 14  | Status of Equipment(Function etc)  | Remarks  |                       |
| 15  | Size of Inflow sewer   | 1 x 18" dia  |                       |
| 16  | Size of Discharge Line   | 1 x 12" dia, Force main                                    |                       |
| 17  | No. of Pumps operated  | 1 no   |                       |
| 18  | No. of O&M staff   | Shift-1:2p, Shift-2:1p, Shift-3:1p                         |                       |
| 19  | Power Failure  | Sometime, 1-2hrs/one time                                  |                       |
| 20  | Discharge point  | Multan Branch Canal / Agriculture fields                   |                       |

\*Pump type: V(vertical type),H (Horizontal Type),S (Submersible type),SC(Submersible, Cooling Jacket, dry pit)

#### **Comments:**

1. Rubbish is relatively small, may be due to small catchment area.
2. Pumps and equipment are aging and need to be renewed.
3. Without generator, pump stops during power failure.
4. Discharge pipe is branched for Canal and irrigation.

## SITE D-14 : Paeran Ghaib Disposal Station



PUMP ROOM



UNDERGROUND PUMP ROOM



BRANCHED DISCHARGE PIPE



ELECTRICAL PANEL



DISCHARGE TO CANAL



| S.# | Description  | Locality                        | Remarks          |
|-----|--|---------------------------------|------------------|
| 1   | Name of Disposal / Lift Station  | Basti Langrial Disposal Station |                  |
| 2   | Catchment Area   |                                 |                  |
| 3   | Location   |                                 |                  |
| 4   | Established year   | 2001-2002                       |                  |
| 5   | Fund /Donor  | Govt. of Punjab                 |                  |
| 6   | Total Capacity (Cfs)   | 2 cfs                           |                  |
| 7   | Total Number of Pumps  | 1 no                            |                  |
| 8   | Pump<br>Number x Dia (mm) x Q (cfs) x H(M) x KW<br>[Year installed ,type*]           | 1 x 2 cfs, H, Engine Pump       | Functioning      |
| 9   | Gate<br>Number x Width (m) x height (m)<br>[Year Installed ,Type]                    | Nil                             |                  |
| 10  | Screen<br>Number x Width (m) x height (m) x<br>Opening(mm)<br>[Year Installed ,Type] | Nil                             |                  |
| 11  | Transformer<br>Incoming Line<br>Number x Capacity (KVA<br>[Year Installed ,Type]     | Nil                             |                  |
| 12  | Generator<br>Number x Capacity (KVA<br>[Year Installed ,Type]                        | Nil                             |                  |
| 13  | Other Major Equipment  |                                 |                  |
| 14  | Status of Equipment(Function etc)  | Functioning                     |                  |
| 15  | Size of Inflow sewer   |                                 |                  |
| 16  | Size of Discharge Line   |                                 |                  |
| 17  | No. of Pumps operated  | 1no                             | Manual operation |
| 18  | No. of O&M staff   | 1p                              |                  |
| 19  | Power Failure  |                                 |                  |
| 20  | Discharge point  | Adjacent agriculture fields     |                  |

\*Pump type: V(vertical type),H (Horizontal Type),S (Submersible type),SC(Submersible, Cooling Jacket, dry pit)

#### **Comments:**

1. Old pump room was abandoned. One aging engine-driven horizontal pump is installed next to the pump well.
2. Actually, this DS is not proper Disposal station. Only one pump with small pit is constructed on village road shoulder. Shoulder strip is 20 feet wide only. Even land also belongs to the private owner. As land is not owned by the Govt of Punjab so this Disposal station is only installed for temporary relief to the adjacent residents. Very small discharge so it can be disposed of nearby agriculture fields easily.

## SITE D-15 : Basti Langrial Disposal Station



Pump and Pump Pit



Pump discharge channel to farmland & Accompanying room

## (2) 進捗報告書 (Project Monitoring Report)



**Project Monitoring Report**  
**on**  
**The Project for**  
**Upgrading of Mechanical System for**  
**Sewerage and Drainage Services in Multan**  
**Grant Agreement No. XXXXXXXX**  
 2022, February

**Organizational Information**

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Signer of the G/A (Recipient)</b> | Person in Charge _____<br>Contacts _____<br>Address: _____<br>Phone/FAX: _____<br>Email: _____  |
| <b>Executing Agency</b>              | <b><u>Mr./Ms. xxxxxxxxxxx</u></b><br>Person in Charge <u>Managing Director</u><br><u>Water and Sanitation Agency, Multan</u><br>Contacts <u>Address: Rohtak House Multan, 316A, Bosan Rd,</u><br><u>Shamsabad Colony Multan</u><br><u>Phone/FAX: +92-61-9330051</u><br><u>Email: wasa_mln@yahoo.com</u> |
| <b>Line Ministry</b>                 | Person in Charge _____<br>Contacts _____<br>Address: _____<br>Phone/FAX: _____<br>Email: _____  |

**General Information:**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Project Title</b>     | The Project for Upgrading of Mechanical System for Sewerage and Drainage Services in Multan |
| <b>E/N</b>               | Signed date:<br>Duration:   |
| <b>G/A</b>               | Signed date:<br>Duration:   |
| <b>Source of Finance</b> | Government of Japan: Not exceeding JPY _____ mil.<br>Government of (_____): _____           |

## 1: Project Description

### 1-1 Project Objective

The project will contribute to the improvement of the sanitation environment by enhancing the sewerage services in the area through the augmentation of sewerage equipment such as cleaning equipment and drainage pumps necessary for the maintenance and management of sewerage pipes and drains in WASA Multan (WASA-M).

### 1-2 Project Rationale

- Higher-level objectives to which the project contributes (national/regional/sectoral policies and strategies)
- Situation of the target groups to which the project addresses

#### (1) Project beneficiaries

The project will benefit the general public, including the poor, rather than any particular class or region, and approximately 2 million people in Multan will benefit directly or indirectly.

#### (2) Business goals and human security

This project, which aims to eradicate unsanitary conditions caused by overflowing sewage, will greatly contribute to the stability of the people and the improvement of the lives of the residents. In addition, the urgency of this project is very high because it aims to improve the situation where sewage overflows occur on a daily basis in urban areas and citizens complain about it.

#### (3) Achieve the goals of the country's medium- and long-term development plans

The water sector is one of the priority policies of the federal and provincial governments, the National Sanitation Policy (2006) and Punjab Urban Water Supply and Sanitation (National Sanitation Policy, 2006) as well as the Punjab Urban Water Supply and Sanitation Policy (Punjab Urban Water Supply and Sanitation Policy, 2007). The improvement of the maintenance and management capacity of the sewerage facilities by this project is regarded as an essential part of these policies, as it will ensure the sustainability of the sewerage system to be developed in the future.

#### (4) Consistency with Japan's aid policy and policy

Frequent overflowing of water and flooding of roads in the city of Multan has become an obstacle to traffic, adversely affecting human traffic and distribution, and hindering commercial activities from a sanitary point of view. The improvement of such conditions forms part of the improvement of economic infrastructure, which is a priority area in Japan's Country Development Cooperation Policy (February 2018). With regard to ensuring human security and improving social infrastructure, which are also priority areas, Japan's policy on water and sanitation is to model infrastructure and operational systems, including fee collection, with a focus on water supply and sewerage in urban areas, and to consider expanding these systems on a regional basis. This project is consistent with the series of cooperation for WASA that Japan has been promoting in other major cities in Punjab.

### 1-3 Indicators for measurement of “Effectiveness”

| Quantitative indicators to measure the attainment of project objectives  |                          |                          |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Indicators   | Baseline value (2021)    | Target value (2027)      |
| Distance to remove sediment in sewage pipes (km)   | 4.1 km/year              | Approx. 230 km/year      |
| Dewatering pump set emergency drainage capacity  | 140 m <sup>3</sup> / min | 392 m <sup>3</sup> / min |
| Qualitative indicators to measure the attainment of project objectives   |                          |                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· Reduce the risk of waterborne diseases due to reduced flooding and flooding damage.</li> <li>· Citizens' economic and social activities, which had been hampered by flooded roads and urban areas, will become more active.</li> <li>· Improve sanitation in the city by reducing abandoned waste and chronic flooding conditions.</li> </ul> |                          |                          |

## 2: Details of the Project

### 2-1 Location

| Components                                   | Original<br><i>(proposed in the outline design)</i> | Actual |
|--|---|--------|
| Water and Sanitation Agency, Multan (WASA-M) | Service area of WASA-M                              |        |

### 2-2 Scope of the work

| Components  | Original*<br><i>(proposed in the outline design)</i>   | Actual* |
|---|--|---------|
| 1. Equipment for cleaning sewage pipes                | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Jetting Machine: 18</li> <li>➤ Suction Machine: 18</li> <li>➤ Small pipe cleaning machine 9</li> </ul>  |         |
| 2. Equipment for pipeline investigation and diagnosis | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ TV camera ( Insertion type): 3</li> <li>➤ TV camera ( Telescopic portable): 9</li> <li>➤ Waterstop plug ( Available for internal diameters 8"-36"): 36</li> </ul> |         |
| 3. Equipment for cleaning drainage channels           | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Small backhoe: 3</li> <li>➤ Clamshell: 3</li> <li>➤ Dump truck: 5</li> <li>➤ Wheel loader: 3</li> </ul>   |         |
| 4. Drainage equipment                                 | Dewatering pump set <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 4-5cfs: 10</li> <li>➤ 2-4cfs: 32</li> <li>➤ -1 cfs: 10</li> </ul>   |         |
| 5. Carrying vehicles                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Truck crane: 1</li> <li>➤ Cargo truck with crane: 1</li> <li>➤ Pickup truck: 5</li> </ul>   |         |

Reasons for modification of scope (if any).

(PMR)

**2-3 Implementation Schedule**

| Items                   | Original                                |   | Actual |
|-------------------------|---|---|--------|
|                         | <i>(proposed in the outline design)</i> | <i>(at the time of signing the Grant Agreement)</i> |        |
| Cabinet Approval        | 2/2022                                  |   |        |
| E/N                     | 3/2022                                  |   |        |
| G/A                     | 3/2022                                  |   |        |
| Detailed Design         | 4/2022 - 5/2022                         |   |        |
| Tender Notice           | 6/2022                                  |   |        |
| Procurement Period      | 9/2022 - 12/2023                        |   |        |
| Soft Component          | 7/2023 - 1/2024                         |   |        |
| Project Completion Date | 3/2024                                  |   |        |
| Defect Liability Period | none                                    |   |        |

Project Completion was defined as the timing of the commencement of operation.

Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project (if any)

|  |
|--|
|  |
|--|

**2-4 Obligations by the Recipient**

**2-4-1 Progress of Specific Obligations**

See Attachment 2.

**2-4-2 Activities**

See Attachment 3.

**2-5 Project Cost**

**2-5-1 Cost borne by the Grant(Confidential until the Bidding)**

| Components   |  |  | Cost<br>(Million Yen)  |        |
|--------------|--|--|--|--------|
|              | Original<br><i>(proposed in the outline design)</i>  | Actual<br><i>(in case of any modification)</i> | Original <sup>1),2)</sup><br><i>(proposed in the outline design)</i> | Actual |
| 1. Equipment | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Jetting Machine: 18</li> <li>➤ Suction Machine: 18</li> <li>➤ Small pipe cleaning machine: 9</li> <li>➤ TV camera ( Insertion type): 3</li> <li>➤ TV camera ( Telescopic portable): 9</li> <li>➤ Waterstop plug ( Available for internal diameters 8"-36"): 36</li> <li>➤ Small backhoe: 3</li> <li>➤ Clamshell: 3</li> <li>➤ Dump truck: 5</li> <li>➤ Wheel loader: 3</li> <li>➤ Dewatering pump set 4-5cfs: 10</li> <li>➤ Dewatering pump set 2-4cfs: 32</li> <li>➤ Dewatering pump set -1 cfs: 10</li> <li>➤ Truck crane: 1</li> <li>➤ Cargo truck with crane: 1</li> <li>➤ Pickup truck: 5</li> </ul> |  |  |        |



|                       |   |  |  |  |
|-----------------------|---|--|--|--|
| 2. Consulting Service | - Detailed design<br>- Procurement Management<br>- Soft Component |  |  |  |
| Total                 |   |  |  |  |

Note: 1) Date of estimation: November 2021  
 2) Exchange rate: 1 US Dollar = 113.10 Yen, 1 Pakistan Rupees = 0.84 Yen

**2-5-2 Cost borne by the Recipient**

| Components                        |   |  | Cost (Million Yen)  |        |
|-----------------------------------|---|--|---|--------|
|                                   | Original<br><i>(proposed in the outline design)</i> | Actual<br><i>(in case of any modification)</i> | Original <sup>(1),2)</sup><br><i>(proposed in the outline design)</i> | Actual |
| Construct and Maintain of storage | Parking Yard, Shed and etc.                         |  | 65  |        |
|                                   |   |  | 65  |        |

Note: 1) Date of estimation: November 2021  
 2) Exchange rate: 1 US Dollar = 113.10 Yen, 1 Pakistan Rupees = 0.84 Yen

Reasons for the remarkable gaps between the original and actual cost, and the countermeasures (if any)

|       |
|-------|
| (PMR) |
|-------|

**2-6 Executing Agency**

- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery etc,
- Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

**Original** (at the time of outline design)

name: Water and Sanitation Agency, Multan (WASA-M)

Role: Forecasting of demand for services of Water Supply, Sewerage and Drainage, preparation of plans and design for their extension, rehabilitation and replacement.

Construction, Improvement, Maintenance and Operation of Water Works, Sewerage Works and Main Storm Water Drainage Channels, and Pumping Stations.

Billing and collection of all rates, fees and charges, for the services so provided to the consumers.

Financial situation: The financial sources for the development and the non-development budget of WASA-M are subsidy from the provincial government and the income from water tariff, etc.

| Expense                                    | 2020-21<br>(PKR million) | %.  |
|--|--------------------------|-----|
| Electric utility expense                   | 137.485                  | 11  |
| Personnel expenses (salaries and pensions) | 870.542                  | 68  |
| Operation and maintenance expenses         | 250.737                  | 19  |
| Others (office consumables, etc.)          | 24.467                   | 2   |
| Total amount                               | 1,283,231                | 100 |

Institutional and organizational arrangement (organogram): The organization is headed by MD and formed by two Deputy Directors (DMD) sectionalized in i) administration, finance & recovery and ii) engineering. Two Directors under the DMD of engineering, three Deputy Directors under Director Works, two Deputy Directors under Director Engineering.

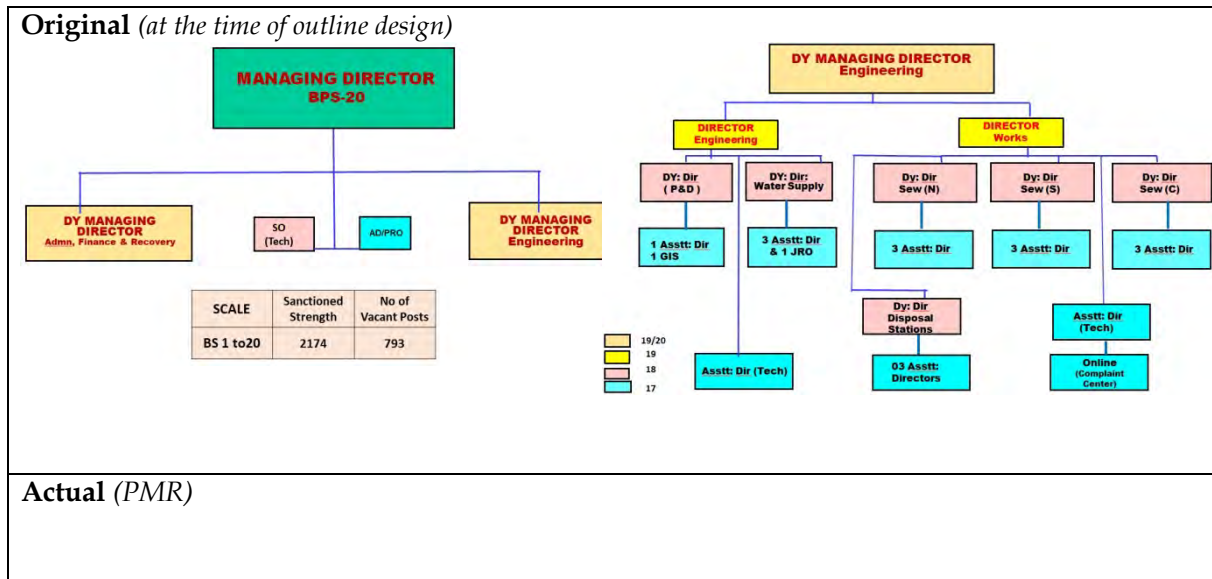
Human resources (number and ability of staff): Total number of staff is 2,174 and vacant posts 793. The staff of sewerage and drainage services is responsible and properly working for the operation of procuring equipment.

**Actual** (PMR)

### 3: Operation and Maintenance (O&M)

#### 3-1 Physical Arrangement

- Plan for O&M (number and skills of the staff in the responsible division or section, availability of manuals and guidelines, availability of spareparts, etc.)



### 3-2 Budgetary Arrangement

- Required O&M cost and actual budget allocation for O&M

**Original (at the time of outline design)**

| Expense                                       | 2021-22 (forecast)<br>(PKR million) | %.  |
|---|-------------------------------------|-----|
| Electric utility expense                      | 750.000                             | 32  |
| Personnel expenses<br>(salaries and pensions) | 1,160,196                           | 50  |
| Operation and<br>maintenance expenses         | 336.500                             | 14  |
| Others (office<br>consumables, etc.)          | 85.509                              | 4   |
| Total amount                                  | 2,332.205                           | 100 |

**Actual (PMR)**

## 4: Potential Risks and Mitigation Measures

- Potential risks which may affect the project implementation, attainment of objectives, sustainability
- Mitigation measures corresponding to the potential risks

### Assessment of Potential Risks (at the time of outline design)

| Potential Risks  | Assessment  |
|------------------|---|
| 1. Air Pollution | Probability: High/Moderate/Low  |
|                  | Impact: High/Moderate/Low   |
|                  | Analysis of Probability and Impact:<br>Temporary deterioration of air quality is expected due to operation of machineries and vehicles. |
|                  | Mitigation Measures:<br>None  |
|                  |   |

|   |  |
|---|--|
|   |  |
|   | Action required during the implementation stage: |
|   | None   |
|   | Contingency Plan (if applicable):                |
|   |  |
| 2. Water Pollution                          | Probability: High/Moderate/Low                   |
|   | Impact: High/Moderate/Low                        |
|   | Analysis of Probability and Impact:              |
|   | None   |
|   | Mitigation Measures:                             |
|   | None   |
|   | Action required during the implementation stage: |
|   | None   |
|   | Contingency Plan (if applicable):                |
|   |  |
| 3. Solid Waste                              | Probability: High/Moderate/Low                   |
|   | Impact: High/Moderate/Low                        |
|   | Analysis of Probability and Impact:              |
|   | None   |
|   | Mitigation Measures:                             |
|   | None   |
|   | Action required during the implementation stage: |
|   | None   |
|   | Contingency Plan (if applicable):                |
|   |  |
| <b>Actual Situation and Countermeasures</b> |  |
| (PMR)                                       |  |

**5: Evaluation and Monitoring Plan (after the work completion)**

5-1 Overall evaluation

Please describe your overall evaluation on the project.

**5-2 Lessons Learnt and Recommendations**

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

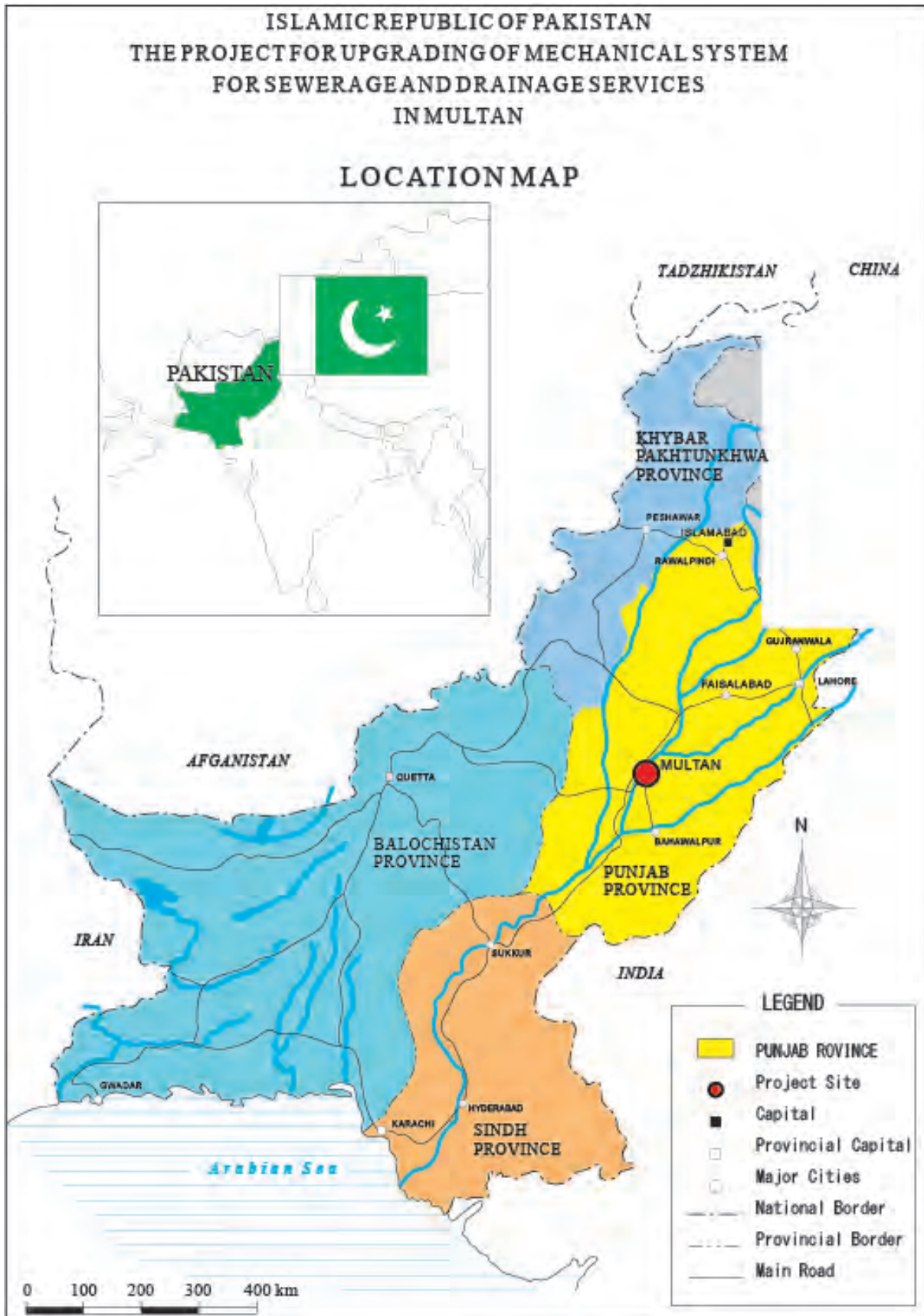
**5-3 Monitoring Plan of the Indicators for Post-Evaluation**

Please describe monitoring methods, section(s)/department(s) in charge of monitoring, frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.

Attachment

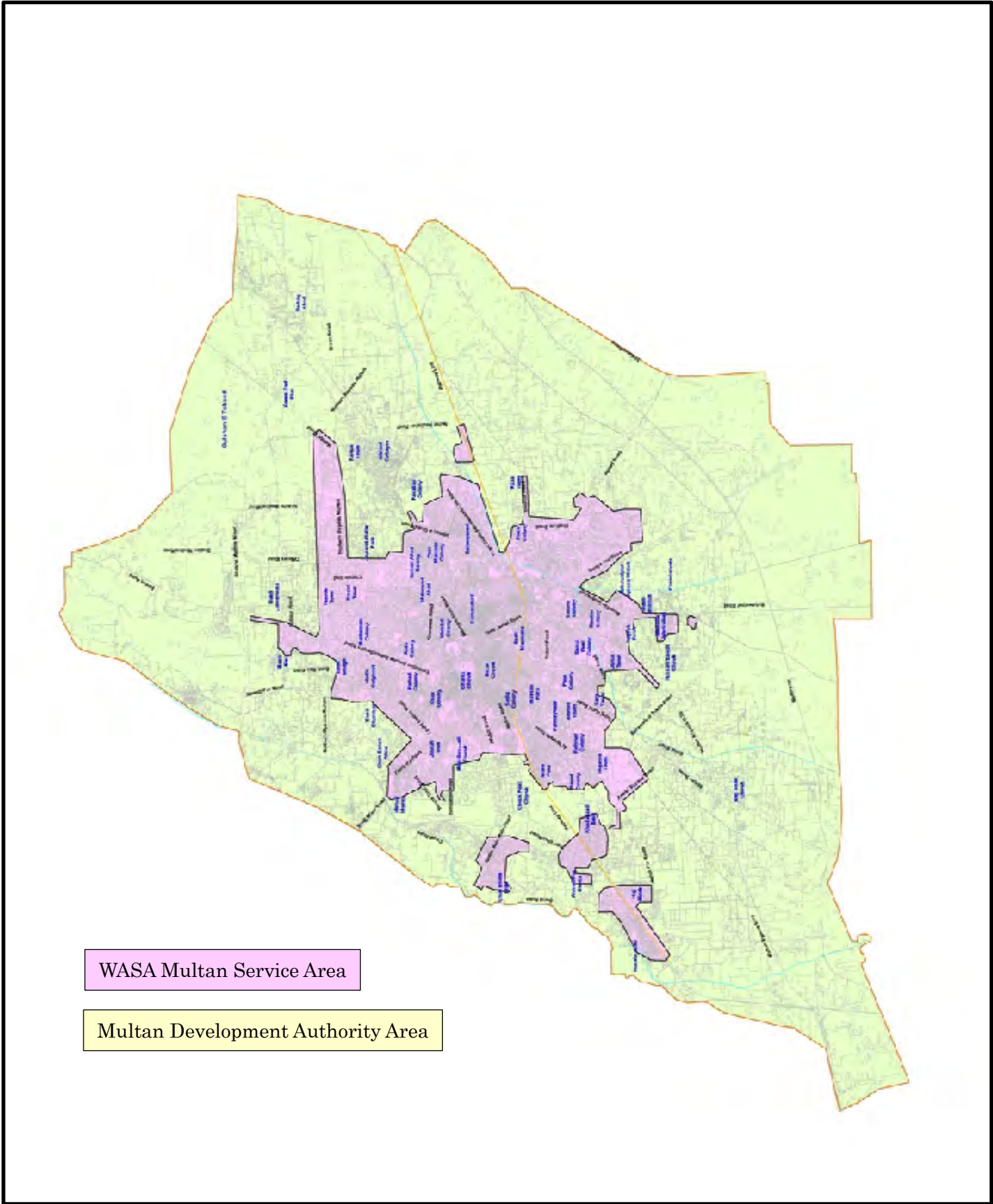
1. Project Location Map
2. Specific obligations of the Recipient which will not be funded with the Grant
3. Monthly Report submitted by the Consultant
- Appendix - Photocopy of Contractor's Progress Report (if any)
  - Consultant Member List
  - Contractor's Main Staff List
4. Check list for the Contract (including Record of Amendment of the Contract/ Agreement and Schedule of Payment)
5. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
6. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries) (PMR (final )only)
7. Pictures (by JPEG style by CD-R) (PMR (final)only)
8. Equipment List (PMR (final )only)
10. Drawing (PMR (final )only)
11. Report on RD (After project)

Attachment 1: Project Location Map



Source: Prepared by the JICA survey team

**Location Map**



Source: WASA-M

### WASA Multan Service Area



**Attachment 2: Specific obligations of the Recipient which will not be funded with the Grant**

The following tables show obligations of the Pakistan side by category.

**【Before the Bidding】**

| No | Items  | Deadline  | In charge     |
|----|--|---|---------------|
| 1  | To sign the banking arrangement (B/A) with a bank in Japan (the Agent Bank) to open bank account for the Grant | within 1 month after the signing of the G/A         | EAD<br>WASA-M |
| 2  | To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the consultant   | within 1 month after the signing of the contract(s) | WASA-M        |
| 3  | To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon B/A                    |   |               |
|    | 1) Advising commission of A/P  | within 1 month after the signing of the contract(s) |               |
|    | 2) Payment commission for A/P  | every payment                                       |               |
| 4  | To submit Project Monitoring Report (with the result of Detailed Design)                                       | before preparation of bidding document(s)           | WASA-M        |

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay, N/A: Not Applicable)

(EAD: Economic Affairs Division, Islamic Republic of Pakistan)

(WASA-M: Water And Sanitation Agency, Multan)

**【 During the Project Implementation】**

| NO | Items   | Deadline  | In charge     |
|----|---|---|---------------|
| 1  | To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the supplier (s)  | within 1 month after the signing of the contract(s) | WASA-M        |
| 2  | To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon the B/A   |   |               |
|    | 1) Advising commission of A/P   | within 1 month after the signing of the contract(s) | WASA-M        |
|    | 2) Payment commission for A/P   | every payment                                       | WASA-M        |
| 3  | During the implementation and warranty period of the project, complete customs (tax) exemption procedures and take necessary actions for materials and equipment imported for this project, and provide the necessary legal and/or administrative documentation for customs clearance to the customs broker/forwarder employed by the supplier at the port of disembarkation.<br>Take necessary actions not exceed the bonded warehouse period. | during the Project                                  | EAD<br>WASA-M |
| 4  | To accord Japanese physical persons and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the country of the Recipient and stay therein for the performance of their work   | during the Project                                  | EAD<br>WASA-M |
| 5  | To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products and/or the services be exempted/ be borne by its designated authority without using the Grant   | during the Project                                  | EAD WASA-M    |
| 6  | To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project  | during the Project                                  | WASA-M        |

| NO | Items  | Deadline   | In charge |
|----|--|--|-----------|
| 7  | 1) To submit Project Monitoring Report after each work under the contract(s) such as shipping, hand over, installation and operational training  | within 1 month after completion of each work   | WASA-M    |
|    | 2) To submit Project Monitoring Report (final) (including equipment list, photographs and etc.)  | within 1 month after issuance of Certificate of Completion for the works under the contract(s) | WASA-M    |
| 8  | To submit a report concerning completion of the Project  | within 6 months after completion of the Project  | WASA-M    |
| 9  | To prepare garages, stockyards with shade, water supply and electricity, communication network and etc. for the equipment procured by the Project  | prior to the delivery of the equipment to the site   | WASA-M    |
| 10 | To ensure the safety of persons engaged in the implementation of the Project   | during the Project   | WASA-M    |
| 11 | To take necessary measures for security and safety of the Project site<br>1) To arrange security around the Project sites with the police.<br>2) To arrange security around the accommodation(s) of the Consultants & the Supplier(s) with the police.<br>3) To arrange escort guard with the police during movements between the accommodation(s) of the Supplier(s) and the Project sites. | during the Project   | WASA-M    |
| 12 | To provide necessary working spaces with internet connection at the WASA-M Office.   | during the Project   | WASA-M    |
| 13 | 1) Renovation or demolition and construction for non-vehicle equipment storage.<br>2) Construction garages for new vehicles.   | during the Project   | WASA-M    |

**【After the Project】**

| NO | Items   | Deadline                             | In charge |
|----|---|--------------------------------------|-----------|
| 1  | To maintain and use properly and effectively the facilities and equipment provided under the Grant Aid<br>1) Allocation of maintenance cost<br>2) Allocation of additional staff for operation and maintenance<br>Routine check/Periodic inspection | After completion of the construction | WASA-M    |

**【 Other obligations of the Government of Pakistan funded with the Grant】**

| NO | Items   | Deadline           | In charge |
|----|---|--------------------|-----------|
| 1  | Procurement of the equipment for the Project.           | during the Project | WASA-M    |
| 2  | Procurement of the consulting services for the Project. |                    |           |
|    | Total   |                    |           |

Monitoring sheet on price of specified materials

1. Initial Conditions (Confirmed)

| Items of Specified Materials | Initial Volume<br>A | Initial Unit Price (¥)<br>B | Initial total Price<br>C=A×B | 1% of Contract Price<br>D | Condition of payment       |                            |
|------------------------------|---------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                              |                     |                             |                              |                           | Price (Decreased)<br>E=C-D | Price (Increased)<br>F=C+D |
| Item 1                       | ●●t                 | ●                           | ●                            | ●                         | ●                          | ●                          |
| Item 2                       | ●●t                 | ●                           | ●                            | ●                         |                            |                            |
| Item 3                       |                     |                             |                              |                           |                            |                            |
| Item 4                       |                     |                             |                              |                           |                            |                            |
| Item 5                       |                     |                             |                              |                           |                            |                            |

2. Monitoring of the Unit Price of Specified Materials

(1) Method of Monitoring : ●●

(2) Result of the Monitoring Survey on Unit Price for each specified materials

| Items of Specified Materials | 1st month, 2015 | 2nd month, 2015 | 3rd month, 2015 | 4th | 5th | 6th |
|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----|-----|-----|
| Item 1                       | ●               | ●               | ●               |     |     |     |
| Item 2                       |                 |                 |                 |     |     |     |
| Item 3                       |                 |                 |                 |     |     |     |
| Item 4                       |                 |                 |                 |     |     |     |
| Item 5                       |                 |                 |                 |     |     |     |

(3) Summary of Discussion with Contractor (if necessary)

-  
-  
-

Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)  
 (Actual Expenditure by Construction and Equipment each)

|                             | Domestic Procurement<br>(Recipient Country)<br>A | Foreign Procurement<br>(Japan)<br>B | Foreign Procurement<br>(Third Countries)<br>C | Total<br>D |
|-----------------------------|--|-------------------------------------|---|------------|
| Construction Cost           | (A/D%)   | (B/D%)                              | (C/D%)  |            |
| Direct Construction Cost    | (A/D%)   | (B/D%)                              | (C/D%)  |            |
| others                      | (A/D%)   | (B/D%)                              | (C/D%)  |            |
| Equipment Cost              | (A/D%)   | (B/D%)                              | (C/D%)  |            |
| Design and Supervision Cost | (A/D%)   | (B/D%)                              | (C/D%)  |            |
| Total                       | (A/D%)   | (B/D%)                              | (C/D%)  |            |