

Environmental and Social Monitoring Form

(1) Pollution Control Measures

1) Air Pollution: During Construction

a) Observation

Monitoring Item	Remarks
Dust generated at construction site	Construction site, Four times/year, Physical observation (existence of dust)

b) Measurement (Environmental Standard)

Item (Unit)	Measured Value (m)	Measured Value (Maximum)	Local Standard	Japanese Standard	Remarks (Measurement point, frequency, method)
CO (µg/m³)			<5	<10	Air quality measurement around construction site, Four times/year, Air quality measurement
SO₂ (µg/m³)			<120	<105	
NOx (µg/m³)			<80	—	
PM₁₀ (µg/m³)			<150	<100	

2) Water Pollution (Effluent/Drinking Water Quality Standard): During Construction

Item (Unit)	Measured Value (m)	Measured Value (Maximum)	Local Standard	Japanese Standard	Remarks (Measurement point, frequency, method)
COD (mg/L)			<150	<160	Effluent quality measurement around construction site, Twice/year, Water quality analysis
SS (mg/L)			<200	<200	
pH			6.5-8.5	5.8-8.6	Drinking water quality downstream of construction site at intake facility, Twice/year, Water quality analysis
Odour			NO	NO	
Taste			NO	NO	
Colour (PCU)			≤15 TCU	≤5 CU	
Turbidity (NTU)			<5	≤2	
Total (mg/L)			<500	≤300	
TDS (mg/L)			<1000	≤500	
Cl (mg/L)			<250	≤200	
CN (mg/L)			≤0.05	≤0.01	
F (mg/L)			≤1.5	≤0.8	
NO₂ (mg/L)			≤3	≤0.04 (as N)	
NO₃ (mg/L)			≤50	≤10 (NO₂-N + NO₃-N)	
Phenol (mg/L)			—	≤0.005	
Residual (mg/L)			0.2-0.5	—	
Al (mg/L)			≤0.2	≤0.2	
Pesticide			—	—	
Cd (mg/L)			0.01	≤0.003	
Cu (mg/L)			2	≤1.0	

[Handwritten signatures and marks]

Item (mg/L)	Measured Value (Mean)	Measured Value (Maximum)	Local Standard	Japanese Standard	Remarks (Measurement point, frequency, method)
Cr (mg/L)			≤ 0.05	≤ 0.02 (Cr ⁶⁺)	
Hg (mg/L)			≤ 0.001	≤ 0.0005	
Sb (mg/L)			≤ 0.005	—	
Ni (mg/L)			≤ 0.02	—	
Zn (mg/L)			5.0	≤ 1.0	
As (mg/L)			≤ 0.05	≤ 0.01	
Ba (mg/L)			0.7	—	
Mn (mg/L)			≤ 0.5	≤ 0.05	
B (mg/L)			0.3	≤ 1.0	
Pb (mg/L)			≤ 0.05	≤ 0.01	
Se (mg/L)			0.01	≤ 0.01	
Total Coliform			0/100ml	≤ 100/1ml (Common bacteria)	
Faecal Coliform			0/100ml	Not to be detected (E. Coll)	

3) Solid waste

a) During construction

Item	Remarks
<ul style="list-style-type: none"> Proper disposal of solid waste at disposal site and Clean up of construction site by 	Construction site and disposal site, Once/month, Physical observation (proper disposal, cleaning situation)

b) During operation

Item	Remarks
Proper removal and disposal of generated sludge	Water treatment plant, Once/month, Physical observation (status of sludge removal and disposal)

4) Solid waste during Construction

Item	Remarks
Proper storage of fuel (oil, etc.), soil etc.	Construction site, Once/month, Physical observation (status of fuel and oil storage and disposal.)

5) Noise measurement during Construction/During Operation

Item (dB)	Measured Value (Maximum)	Local Standard	Japanese Standard	Remarks (Measurement point, frequency, method)
Noise level		<75	<85	During construction: Daytime industrial area surrounding construction site, Twice/year, Sound level meter During operation: Daytime industrial area surrounding water treatment plant. Every 6 months, Sound level meter

[Handwritten signatures and marks]

(2) Natural Environment

Hydrological Conditions: During Construction

Monitoring Item	Remarks
Water level in intake mouth	Around intake, Once/week, Water level measurement

(3) Social Environment

1) Local Economy (Livelihood, Employment, etc.): During Construction

Monitoring Item	Remarks
Efficiency of traffic to reduce impact on local economy	Around construction site, Once/week, Inquiries to relevant persons (residents, local businesses, shop owners, etc.) and physical observation (conducting of traffic control and installation of signboards)
Economic activities of shops and offices due to reduced traffic during construction	Around construction site, Once/week, Inquiries to relevant persons (residents, local businesses, shop owners, etc.) and physical observation (existence of temporary closure of shops and offices)

2) Water Resources/Water Rights

a) During Construction

Monitoring Item	Remarks
Fluctuation of water quantity and quality in canal during construction of intake facility	Canal downstream the intake of WTP Once/week, Inquiries to relevant person and physical observation (fluctuation in water quantity and quality in canal)

b) During Operation

Monitoring Item	Remarks
Change in amount of irrigation water to downstream agricultural lands especially during operation	Agricultural lands downstream the intake of WTP, Quarterly, Physical observation and inquiries to the Irrigation Department (change in amount of irrigation water)

3) Existing Infrastructure and Social Services: During Construction

Monitoring Item	Remarks
Traffic obstruction and reduced access to existing infrastructure	Around construction site, Once/week, Inquiries to relevant persons and physical observation (existence of traffic obstacles and reduced access to existing infrastructure)

4) Landscape during Construction

Monitoring Item	Remarks
Changes in landscape around construction site	Around construction site, Once/month, Physical observation (change in landscape)

5) Infectious Diseases such as HIV/AIDS: During Construction

Monitoring Item	Remarks
Implementation of infection prevention	In the construction site, Once/month, Physical observation (execution status of guidance)

Handwritten signatures and marks at the bottom of the page, including a large signature, a circled '3', and other scribbles.

6) Working Conditions During Construction

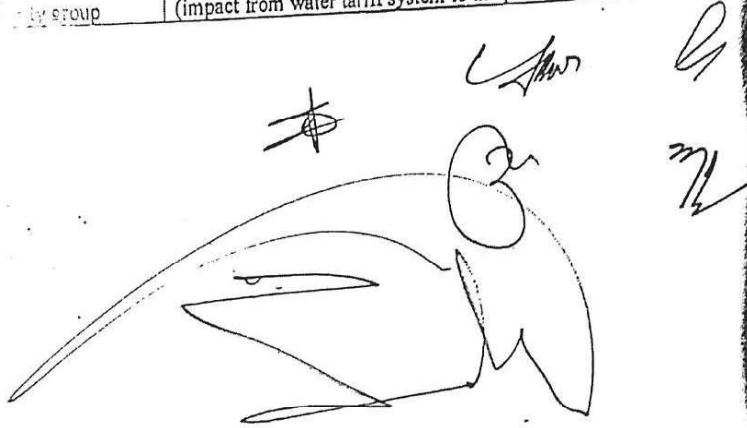
Description	Remarks
Execution of work in safety and health conditions (workshops/meetings)	In the construction site, Once/week, Physical observation (execution status of guidance and meetings) and reports on workshops and safety meetings

7) Accidents During Construction

Description	Remarks
Installation of safety measures such as fences and barriers	Around construction site, Once/week, Inquiries to relevant persons and physical observation (Installation of safety measures)

8) The Effect of the Operation

Description	Remarks
Impact from the operation to households and the poverty group	In the project site, Every 6 months, Inquiries to relevant persons (impact from water tariff system to the poverty group)



資料 - 5 ソフトコンポーネント計画書

資料-5 ソフトコンポーネント計画書

ソフトコンポーネント計画書（案）

1. ソフトコンポーネントを計画する背景

1.1 本事業の背景

本事業は、「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」（2016～19年）（以下、「MPプロジェクト」）において、旧ジャル・カヌアナ浄水場（以下、「OJK浄水場」）の更新・拡張が優先プロジェクトとして選定され（2フェーズで構成）、そのフェーズ1が無償資金協力「ファイサラバード浄水場・送配水管網改善計画」として要請された。主な事業内容はファイサラバード市の①OJK浄水場の更新、ならびに、②送水管、配水場等の整備を行うことにより給水能力の向上を図り、もって住民の生活環境の改善に寄与することを目的としている。

①OJK浄水場の更新は、現施設の一部（原水池）を利用し、緩速ろ過システム（OJK浄水場には小規模な急速ろ過システムも以前に導入・使用されていたが、現在は使用していない）から急速ろ過システムへ更新し、浄水能力を3.5MGDから5.0MGDに増加する。

②送水管、配水場等の整備では、更新されるOJK浄水場からの送水管布設、配水場建設を行う。

1.2 ソフトコンポーネントの必要性

(1) 浄水処理

ファイサラバードは水源の86%を地下水に依存しており、市内の大部分のエリアでは地下水取水の水道水が送配水管網により給水されている。残りの14%が表流水であるが、これはOJK浄水場と2016年にフランスの支援により建設された急速ろ過システムの新ジャル・カヌアナ浄水場（以下、「NJK浄水場」）による給水である。

これまでOJK浄水場では、原水池により濁度調整を行い、緩速ろ過システムと小規模の急速ろ過システムでの浄水処理を行ってきた。しかし、後者の小規模な迂流混和・普通沈殿・急速ろ過システム(1,000m³/d)は、濁度管理が困難であったことから、近年では使用されてこなかった。

また、NJK浄水場では運転管理を指導的立場で実施していたフランス企業によって期間雇用されていた現地オペレータが業務から離れて以降、運転マニュアルに沿った運転がなされていない。日常的・定期的なジャーテストを行わず、適切な薬品注入が出来ていないことがある、運転記録を基に適切な薬品量が計算されない、運転管理・手順が遵守されていない、といった状況が見受けられる。また、濁度の急激な上昇などの特異状況時であっても、通常時のままの運転で対応してしまうこともある。

このように、ファイサラバードでは急速ろ過システムの浄水場が1箇所しか稼働しておらず稼働から年数も経っていないことから、ファイサラバード上下水道公社（Water and Sanitation Agency, Faisalabad: 以下、「WASA-F」）の運転維持管理経験は不十分であり、稼働中のNJK浄水場においても適切に運用されていない状況であるため、本事業でOJK浄水場の更新・急速ろ過システムを適用するにあたっては、適切な運転管理手順の整備・関係者への研修訓練が実施される必要がある。

(2) 送配水

OJK 浄水場で生産される浄水は、浄水場内に設置される送水ポンプ場から、2カ所の配水場へ送水される。この送水は、それぞれの配水場が受け持つ配水エリアの水需要の変動、例えば昼夜、天候、曜日変動等に対応するため配水池の水位を監視し、水位に応じ送水ポンプを運転制御（ON/OFF）する必要がある。また、本事業の配給水エリアは全量自然流下方式としているため、配水池から一旦高架水槽へ揚水し、高架水槽から配水エリアに配水される。配水エリアの水需要量の時間変動に応じた配水ポンプの運転制御も必要である。

また、OJK 浄水場と水源を同じくする NJK 浄水場において、ラック灌漑水路（RBC:Rakh Branch Canal）閉鎖時に運転を取りやめる期間が発生する。しかしながら、OJK 浄水場では安定的な給水を達成するために、RBC 閉鎖時も本事業の給水対象エリアへ給水を継続する計画である。そのために、市西部でくみ上げられた地下水を市内に供給する既存の配水幹線（Arterial Main）を分岐させて浄水池へ接続し、閉鎖期間中のみ地下水を浄水池に受け入れることとしている。この際に、既存の配水幹線と浄水池を接続する配管に設置するバルブの開閉操作や、RBC 原水の受け入れ停止操作等の流入経路変更対応が必要となる。

送配水においては、高架水槽や配水場の水位確認などの情報の連絡・共有をせず、必要な流入弁操作を怠り、越流や水位不足を頻繁に発生させていることもある。さらに、このような状況が発生しても事故情報の共有がされず、改善につながらないという悪循環になっている。

前述の浄水工程と送配水は、さらに上流の取水から浄水—送水として一連の工程であり、各工程の運転管理情報の共有は、各工程を安定的に、かつ、効率的に運転するために欠くことのできないものであるが、その意識の欠如も見受けられる。このように、浄水場、送配水システムの運用において WASA-F の能力、技術水準は不十分であり、改善すべき点が多々ある。

(3) 施設維持管理

上記現状の課題のほか、途上国で常に問題となる施設の維持管理についても、OJK 浄水場の機能を最大限に活かし、かつ長期にわたり持続させるために重要なポイントとなるため、このソフトコンポーネントに含め、上記（1）、（2）の活動を通じて維持管理概念の醸成を促す必要がある。

これらの具体的な問題解決には、WASA-F スタッフがマニュアルの遵守、連絡体制、手順確認、報告のような基本的な活動を実施することである。その活動が適切かつ円滑に実施されるための OJT や研修が必要である。

2. ソフトコンポーネントの目標

本プロジェクトにおけるソフトコンポーネントの目標は、「WASA-F 職員が、原水水質の変化や水需要の変動等に対応した OJK 浄水場及び送配水施設の運転、運用及び維持管理に必要な技術を習得し、住民に対してより安全でかつ安定した水質、水圧、水量を供給する」ことである。

3. ソフトコンポーネントの成果

本ソフトコンポーネントの成果は、下記のとおりである。

(1) 浄水場運転維持管理技術の向上により、施設の運転・維持管理が手順書等に沿って適切に行わ

- れ、計画通りの水量・水質を満たす水道水が安定的かつ効率的に供給される。
- ・水需要に沿った取水・浄水処理の実施と原水水質に基づいた薬品注入が適切に行われる。
- ・特異状況時(停電、取水停止、機器故障、点検による停止等)の浄水場運転方法が確立され実施される。
- ・浄水施設の維持管理が適切に実施される。

- (2) 送配水施設運転維持管理技術の向上により、安定的かつ効率的なポンプ運転・送水量管理が行える。
- ・需要量の変化に応じ、効率的なポンプ運転、流量調整が行われる。
 - ・ラック灌漑水路（RBC: Rakh Branch Canal）閉鎖時のような特異な場合でも連続した送配水が可能となる。

4. 成果達成度の確認方法

(1) 成果達成方法の概要

ソフトコンポーネントの主な内容は「浄水場の運転維持管理技術の向上」と「送配水施設の運転維持管理技術の向上」とし、達成方法を以下に示す。

1) 浄水場の運転維持管理技術の向上

OJK 浄水場の機能を最大限に発揮させ、安全な水を安定的に供給するためには、各浄水処理工程での管理が必要となり、各種機器の運転及び取水を含めた浄水場の管理ノウハウを習得するために必要な手順書を整備し、それらを基に OJT や研修を実施し技術向上を目指す。

2) 送配水施設の運転維持管理技術の向上

送配水施設については、送配水に関する各種運転・運用手法のノウハウを習得するための必要な手順書を整備し、それらを基に OJT や研修を実施し技術向上を目指す。

(2) 成果確認方法

各成果の達成状況を判断するため、以下の確認方法を設定する。これに関する情報収集は、現地カウンターパートと協力して進め、業務の効果を把握する。

表-1 ソフトコンポーネントの成果とその確認方法

成果	達成度の確認項目	達成度の確認方法
成果 1 浄水場の運転維持管理能力が向上する	1) 水需要計画に沿った浄水処理が実施される。	1-1) 受水及び浄水処理施設の運転・運用が安定的かつ効率的にできることを、成果達成度確認リスト*により確認する。(確認リストの全項目がチェックされること) 1-2) 運転に必要なデータが記録され、また分析され、一定期間保存されていることを手順書や成果達成度確認リストにより確認する。(確認リストの全項目がチェックされること) 1-3) 水質変化に伴う水質分析方法が確立及び実施されているかを、手順書、成果達成度確認リス

	<p>2) 特異状況時 (停電、取水停止、点検による停止等)の浄水場運転方法が確立され実施される。</p> <p>3) 浄水処理施設の維持管理が適切に実施され、そのデータが一定期間保存される。</p>	<p>トにより確認する。(確認リストの全項目がチェックされること)</p> <p>2) WASA-F 職員のみで運転・運用できることを、実施設・機器による操作・運転について、成果達成度確認リストにより確認する。(確認リストの全項目がチェックされること)</p> <p>3) 整備される維持管理手順書に定められた点検等が実施できることを、実施設・機器により確認する (確認リストの全項目がチェックされること)</p>
<p>成果 2 送配水施設の 運転維持 管理能力が 向上する</p>	<p>1) 需要量の変化に応じ効率的なポンプ運転、流量調整が行われる。</p> <p>2) RBC 閉鎖時に連続した送配水が可能となる。</p>	<p>1) WASA-F 職員のみで手順書に従い運用できることを、手順書、成果達成度確認リストにより確認する。(確認リストの全項目がチェックされること)</p> <p>2) 特異な状況に応じ、手順書に従い運用できることを、手順書、成果達成度確認リストにより確認する。(確認リストの全項目がチェックされること)</p>

* 「成果達成度確認リスト」「手順書」は、成果 1、2 の達成度の確認項目別に作成する。

5. ソフトコンポーネントの活動・投入計画

(1) ソフトコンポーネント対象職員

ソフトコンポーネント対象職員に関して、成果 1 は WASA-F の契約職員である OJK 浄水場の運転及び維持管理担当職員 (Process Engineer : 1 名、Plant Operator : 3 名)、成果 2 は、WASA-F の正規職員である送配水ポンプの運転及び維持管理担当職員 (Pump Operator : 6 名、Supervisor : 4 名、Engineer : 2 名) を対象とする。また、更新される OJK 浄水場は、NJK 浄水場と同じ取水原水及び処理方法であることから、運転状況の情報共有が課題の発掘や改善方法の検討に有効と考えられるため、OJK 浄水場および NJK 浄水場のトップをはじめとする管理部門職員も必要に応じて対象とする。

(2) 活動・投入計画

表-2 の成果別の習得項目を設定する。

また、活動計画を表-3 に示す。本邦コンサルタント技術者 (浄水処理、送配水) の各 1 名 (浄水処理:1 名×2 回渡航、送配水:1 名×1 回渡航) による直接支援型とし、国内作業を含めて 2.40M/M とする。

表-2 ソフトコンポーネントの活動 (習得項目)

成果	活動 (習得項目)
<p>[成果 1] 浄水場の運転 維持管理能力 が向上する</p>	<p>1) 水需要計画に沿った浄水処理が実施される。</p>
	<p>2) 特異状況時の浄水場運転方法が確立され実施される。</p>
	<p>1. OJK 浄水場の機能に関する知識</p> <p>2. 使用薬品に関する知識、必要とされる水質試験手法</p> <p>3. 日報等へのデータ記録及び分析方法</p> <p>4. 浄水場の運転管理</p>
	<p>1. 特異状況の把握</p> <p>2. 各種データ統計、分析による運転方法の確立と運転</p>

	3) 浄水施設の維持管理が適切に実施され、そのデータが一定期間保存される。	<ol style="list-style-type: none"> 1. NJK 浄水場の機器類点検データ取得方法の確認と改善 2. 機器類操作方法 3. 施設毎の点検内容、実施手順
[成果 2] 送配水施設の 運転維持管理 能力が向上する	1) 需要量の変化に応じ効率的なポンプ運転、流量調整が行われる。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 新設される送配水の機能に関する知識 2. ポンプ運転、水位管理を含む送配水の運転管理
	2) RBC 閉鎖時に連続した送配水が可能となる。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 連続した送配水への対応と連絡体制

表-3 ソフトコンポーネントの活動計画

成果	必要とされる技術・業種	現況の技術レベルと必要とされる技術レベル	ターゲット・グループ	実施方法*	実施リソース	成果品
<p>[成果1] 浄水場の運転維持管理能力が向上する 1) 水需要計画に沿った浄水処理が実施される</p>	<p>取水から浄水までの施設・機能の知識を有する浄水処理技術者</p>	<p>浄水処理施設の役割の理解が乏しい。 水質に応じた薬品注入が出来ていない 運転データの記録及び報告が十分にできていない 取水-浄水-送配水が一連のものであり、運転管理もそれを基本とすることの理解がない 浄水場の各機能の知識を有する データ分析、統計ができると共にそれに基づき薬品注入量が決定できる 日・月・年報、操作記録書、事故報告書等の報告書作成が行え、必要な部署への報告ができる 取水-浄水-送配水が相互に関連し、運転管理もそれを基本とすることを理解し、状況に合わせた確な送配水が可能となる</p>	<p>浄水場 Operator / Maintenance Engineer / Process Engineer / Laboratory specialist / Mechanic / Electrician</p>	<p>1. OJK 浄水場の機能に関する講義 2. NJK 浄水場関連記録の確認 3. 使用薬品に関する講義、必要とされる水質試験手法抽出 4. 日報等へのデータ記録及び分析方法、保存の指導 5. 浄水場の運転管理手順書の作成 6. 手順書に関する講義・ワークショップ及び手順書に沿ったOJTと研修の実施と理解度確認 7. 浄水場運転管理状況の確認</p>	<p>日本人技術者1名：現地業務35日、国内作業2日 現地技術者1名28日</p>	<p>通常時運用手順書</p>
<p>[成果1] 2) 特異状況時の浄水場運転方法が確立され実施される。</p>	<p>浄水処理全般の知識及びデータ統計・分析手法の知識を有する浄水処理技術者</p>	<p>特異状況の種類によって異なる対応が十分でない、また、体制が整っていない 特異状況時対応の種類が判別でき、通常時も含めそれぞれそれぞれの対応策を講じることができる</p>	<p>浄水場 Operator / Maintenance Engineer / Process Engineer</p>	<p>1. 特異状況の特定 2. NJK 浄水場における特異時の対応関連データの確認 3. 各種データ統計、分析による運転方法の確立と運転手順書作成 4. 特異状況時の対策に関する実地又は想定運転管理のOJTと研修の実施と理解度確認</p>	<p>日本人技術者1名：現地業務8日、国内作業1日 現地技術者1名7日</p>	<p>特異状況時運転管理手順書</p>
<p>[成果1] 3) 浄水施設の維持管理が適切に実施され、そのデータが一定期間保存される。</p>	<p>浄水処理全般の知識及び設備機器の知識を有する技術者</p>	<p>計画立てられた点検がなされず、故障が起きてから対応している 点検計画が構築され予防的措置ができるようになる</p>	<p>浄水場 Plant Operator / Engineer / Mechanic / Electrician</p>	<p>1. NJK 浄水場の機器類点検データの確認 2. 機器類のマニュアル等の確認 3. 清掃や点検の内容・頻度及び報告に関する手順書作成 4. 手順書に沿った運転に関するOJTと研修の実施と理解度確認</p>	<p>日本人技術者1名：現地業務8日、国内作業1日 現地技術者1名7日</p>	<p>浄水場維持管理手順書</p>

					5. 点検実施状況の確認	
[成果2] 送配水施設の運転維持管理能力が向上する	<ul style="list-style-type: none"> 送配水管全般の整備、役割の知識を有する送配水技術者 設備機器の知識を有する技術者 	<ul style="list-style-type: none"> 高架水槽の水位確認や情報連絡・共有をせず、必要な流入弁操作を怠り、越流や水位不足を頻繁に発生させる 事故情報が共有されず、改善につながらない 需要に見合っていない無計画な送配水が実施されている 需要に見合う送配水が手順書に則り実施される ポンプ機器の故障を誘発しない運転が実施される 	<ul style="list-style-type: none"> WDM (Water Distribution & Management) 課の Engineer / Sub-Engineer 	<ol style="list-style-type: none"> 新設される送配水の機能に関する講義 現在の送配水関連状況の確認 ポンプ運転、水位管理を含む送配水の運転管理手順書の作成 手順書に沿った運転に関するOJTと研修の実施と理解度確認 運転管理状況の確認 	<ul style="list-style-type: none"> 日本人技術者1名：現地業務9日、国内作業1日 現地技術者1名8日 	<ul style="list-style-type: none"> 送配水・維持管理手順書
<ol style="list-style-type: none"> 必要量の変化に応じ効率的なポンプ運転、流量調整が行われる。 	<ul style="list-style-type: none"> 送配水管網の整備状況に関する送配水技術者 	<ul style="list-style-type: none"> RBC閉鎖時に、NJK浄水場及びOJK浄水場は運転されていない。 RBC閉鎖時の配水幹線 (Arterial Main) からの取水手順を理解し、給水区域への連続した送配水がされる。 	<ul style="list-style-type: none"> WDM (Water Distribution & Management) 課の Engineer / Sub-Engineer 	<ol style="list-style-type: none"> RBC閉鎖時の連絡体制、送水操作確認と手順書作成 特異な場合の各種データ統計・分析手法 RBC閉鎖時の配水幹線 (Arterial Main) からの取水に関する手順書に沿った運転に関するOJTと研修の実施と理解度確認 	<ul style="list-style-type: none"> 日本人技術者1名：現地業務3日、国内作業1日 現地技術者1名2日 	<ul style="list-style-type: none"> RBC閉鎖時の送配水・維持管理手順書
[成果1・2] 日本人技術者不在時					<ul style="list-style-type: none"> 現地技術者2名 (浄水処理、送配水) 全22日 	

* 実施方法は、①座学によって基本原理を学び、②手順書を作成し、③試運転、机上演習等を通じてOJTを行い、④理解度を評価する、といったプロセスを通じて習得していくこととする。

6. ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法

浄水場・送配水施設の運転・運用、維持管理は、通常時のみならず、特異状況時対応や保守時への対応もできるようにならなければならない。このような応用能力についても様々な知識・経験を蓄積している本邦コンサルタント技術者がローカルコンサルタントよりも指導に適していることから、本ソフトコンポーネント活動は本邦コンサルタントによる直接支援型とし、ローカルスタッフを活用しつつ実施することとする。

ローカルスタッフは各1名（浄水処理、送配水）を採用し、本邦コンサルタントによる技術指導の支援を行うこととする。雇用期間は「11. 実施日程」に示した浄水処理第1次の現地活動開始日から浄水処理第2次の現地活動最終日までとする。本邦コンサルタントが不在となる期間中（第1次現地活動と第2次現地活動の間）もローカルスタッフが本邦コンサルタントの遠隔監理の下で継続した指導を行うことにより、浄水処理では原水の水質変動、水需要量の変動に対応した適切な運転指導技術を定着させることが可能となる。さらに、本邦コンサルタント不在時に WASA-F 職員から寄せられる質問を本邦コンサルタントに伝え、本邦コンサルタントによる遠隔での回答や指導に関するフォローを行うものとする。

また、ローカルスタッフは本邦コンサルタントによる指導の際に英語ー現地語の通訳や、指導資料、手順書、定着度を確認ための問題提出（書面・口頭）、それに対する回答等の翻訳を行う。

表-4 に本邦コンサルタントの講義・演習の項目、ローカルスタッフの支援業務を記す。

表-4 本邦コンサルタント講義・演習、ローカルスタッフの支援業務

成果	本邦コンサルタント	ローカルスタッフ
成果1 浄水施設 第1次 第2次	浄水処理技術者1名 ・浄水場の機能・役割、場内施設・設備の確認 ・浄水場のリスクの抽出、リスク対応の確認 ・異常時の SCADA 操作、アラーム設定・対応 ・NJK 浄水場の運転管理方法の確認 ・浄水場運転管理（浄水処理、水量管理、流量操作） ・浄水場運転管理（データ管理、統計分析、報告書） ・浄水場運転管理（水質試験、薬品管理、調達） ・浄水場運転管理（勤務体制、労務管理、連絡体制） ・通常時運転、特異時運転の対応 ・維持管理・清掃点検 ・浄水場・浄水処理に関する手順書の作成 ・浄水場・浄水処理に関するワークショップ開催 ・理解度達成確認テスト	浄水処理技術者1名（含水質） ・左記の講義、演習、実機操作の講義補助、技術指導補助、通訳 ・研修教材（一部）の翻訳作業 ・手順書作成の補助 ・確認テストの翻訳、通訳
成果2 送配水	送配水技術者1名 ・ポンプ運転・管理の基礎 ・送配水水量調整の手法（ポンプ運転、故障・点検時） ・送配水水量調整の手法（配水場・高架水槽弁操作） ・通常時運転、特異時運転の対応 ・RBC 閉鎖時の運用手順 ・送配水に関するワークショップ開催 ・送配水手順書の作成 ・理解度達成確認テスト	送配水技術者1名 ・左記の講義、演習、実施設操作の講義補助、技術指導補助、通訳 ・研修教材（一部）の翻訳作業 ・手順書作成の補助 ・確認テストの翻訳、通訳

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全体実施工程を表-5に示す。

成果1は、浄水場の建設、試運転が完了してから開始する。現在の工事予定から、開始時期は乾季と雨季の変わり目に当たり、両季の原水状況で浄水処理が確認する機会が得られると想定される。季節による原水水質状況の違いを検討できることにより、本邦コンサルタントの活動は、第1次現地活動と第2次現地活動の2回に分けて実施する。

第1次現地活動では、講義、実地操作、演習を行い、成果品となる各種手順書の作成に取り組むこととする。本邦コンサルタントの不在時は、WASA-F 職員はローカルスタッフと共に、現地活動の振り返り、浄水処理の実施、機器類の点検を行い、記録を保存する。また、関連する手順書の作成を進める。この間、本邦コンサルタントは、ローカルコンサルタントを通し又は共にWASA-F 職員のフォローを行う。

第2次現地活動では、それまでWASA-F 職員で実施してきた上述の活動の振り返りを基に、各種手順書を完成させる。また、終了前にWASA-F 職員を対象として書面確認、実機操作確認を行い、理解度確認を行う。

成果2の送配水施設に関しては、送配水施設の建設、運転が完了してから開始する。本邦コンサルタントによる現地活動は分割せず1回の派遣により指導する。また、成果1同様、終了前にWASA-F 職員の理解度確認を書面確認、実機操作確認・演習等により行う。

なお、本邦コンサルタントは、成果1と成果2の期間を重複させずに実施する計画であるが、水道施設としては一連であるとの観点から、活動の最終段階において取水—浄水—送・配水までの運転がスムーズにいくことを確認して活動を終了する。

表-5 ソフトコンポーネント全体実施工程

項目	技術者	担当	2023				2024									人・日			
			7	---	11	---	1	2	3	4	5	6	7	8	9	日本	パキスタン	計	
成果1 1)水需要に沿った浄水処理	日本人技術者	浄水処理							□	■	■	■							
									2	25		10					2	35	37
	現地技術者	浄水処理								■	■	■							
										21		7						28	28
成果1 2)特異状況時の浄水場運転	日本人技術者	浄水処理							□		■		■						
									1		7		1					1	8
	現地技術者	浄水処理									■		■						
											6		1					7	7
成果1 3)浄水施設の維持管理	日本人技術者	浄水処理							□		■		■						
									1		7		1					1	8
	現地技術者	浄水処理									■		■						
											6		1					7	7
成果2 1)送配水管理	日本人技術者	送配水							□		■	■							
									1		9							1	9
	現地技術者	送配水									■	■							
											8							8	8
成果2 2)RBC閉鎖時に伴う運用	日本人技術者	送配水							□		■								
									1		3							1	3
	現地技術者	送配水									■								
											2							2	2
日本人技術者不在時 (遠隔)	現地技術者	浄水処理									■	■							
											2	14							16
		送配水										■							
												6						6	6
		日本人技術者	成果1：浄水処理												4	51	55		
			成果2：送配水												2	12	14		
			計												6	63	69		
		現地技術者	成果1：浄水処理													58	58		
			成果2：送配水													16	16		
			計													74	74		
項目			2023				2024												
			7	---	11	---	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
報告書作成															▲	完了			
(業者) 浄水施設築造			■																
(業者) 高架水槽築造			■	■	■	■	■	■	■										
(業者) 管路布設			■	■	■	■	■	■	■										
(業者) SCADA等機器導入			■	■	■	■	■	■	■	■									
(業者) 試運転・調整								■	■	■									

8. ソフトコンポーネントの成果品

本ソフトコンポーネントにおける成果品および提出時期を表-6に示す。なお、施工業者が作成する基本マニュアルならびに手順書を基に、我が国での水道事業における浄水処理・送配水に関する経験やノウハウ・スキルを盛り込み、WASA-Fの実用に合わせたアレンジを行い、手順書等の作成を行う。

完了報告書は、「独立行政法人国際協力機構（2010年）ソフトコンポーネント・ガイドライン（第3版）」に準じて作成する。報告書には、実施した指導事項（活動実績）、その結果（成果の達成状況、今後の課題・提言等）を含めるものとする。

表-6 成果品一覧

分類	資料名	内容	提出時期	頁数
手順書	浄水場運用手順書	<ul style="list-style-type: none"> ・浄水場の運営体制、運転操作方法を記す ・データ記録、分析・統計手順、報告様式集等を記す ・使用薬品及び注入量の決定方法について記す 	2024年8月	40
	浄水場特異状況時操作手順書	<ul style="list-style-type: none"> ・浄水処理に関する管理されたデータから日報・月報・年報作成について記す ・高濁度、停電、機器故障等発生時の対応方法を記す。 ・RBC閉鎖時の浄水場運転・管理手法について記す 	2024年8月	50
	浄水施設維持管理手順書	<ul style="list-style-type: none"> ・浄水場運転・運用に用いる設備機材の維持管理について記す 	2024年8月	10
	送配水水運用管理手順書	<ul style="list-style-type: none"> ・通常時やRBC閉鎖等の送配水管路の運用、維持管理について記す ・ポンプ運転管理について記す ・送水流量、送配水の水運用に関する調整手法について記す 	2024年8月	30
記録書	研修参加記録	<ul style="list-style-type: none"> ・日報又は週報 ・写真集 	2024年8月	--
報告書	ソフトコンポーネント完了報告書	<ul style="list-style-type: none"> ・活動計画と実施 ・活動・成果の達成度 ・成果の達成度に影響を与えた要因 ・効果の持続・発展への課題・提言等 ・成果品一式（右頁数に含まず） 	2024年9月	30

9. ソフトコンポーネントの概略事業費

本ソフトコンポーネントの概略事業費は約1,080万円である。内訳を表-7に示す。

表-7 ソフトコンポーネントの概略事業費

項目	金額（千円）	備考
直接人件費	2,280	950千円（3号/2019年度） 2.40人月
現地渡航費	799	3往復
日当	236	63人・日
宿泊費	687	60泊

間接費	4,742	
小計	8,744	
業務費（ローカルスタッフ備上）	789	74人・日（2.85人・月）（月額単価：26日/月）
業務費（車両備上）	1,312	ファイサラバード市内：66台・日 ラホール - ファイサラバード往復：12台・日
合計	10,845	

10. 相手国実施機関の責務

ソフトコンポーネントの実施に関し、活動を円滑かつ効果的に進め、プロジェクト終了後に WASA-F 職員が主体的に活動を継続できるようにするため WASA-F 側の責務は以下の通りとする。

- ◇ソフトコンポーネントの実施に当たる本邦コンサルタントの国内移動の許認可
- ◇ソフトコンポーネントの実施に係る必要な人員、講習施設及び資材の確保
- ◇ソフトコンポーネントの活動時に必要な WASA-F や警備の人員費、講習施設及び資材の負担
- ◇ソフトコンポーネント活動及びプロジェクト完了後も活動の継続に必要な人員、資材、予算の確保

11. 実施日程（2024年）

浄水処理第1次、送配水及び浄水処理第2次に分けて実施する。以下日程表にて、表-5で示す項目に従事する日を示す。

従事項目分類における「JP」は日本人技術者、「P1」は成果1での現地技術者（浄水処理）、「P2」は成果2での現地技術者（送配水）の略称である。

同分類での「11」は浄水処理の第1次での成果1の1)、「12」は同成果1の2)、「13」は同成果1の3)、「21」は送配水の成果2の1)、「22」は同成果2の2)、「31」は浄水処理の第2次での成果1の1)、「32」は同成果1の2)、「33」は同成果1の3)を表す。なお、複数の項目を対象とした活動は、各々「11」、「21」、「31」の日数とした。

車輛の項目で表示したLはラホールとファイサラバードの往復、Fはファイサラバード市内で使用することを示す。

各研修間では、現地技術者は研修員のフォローと、日本人技術者からの指示を受けて、遠隔での研修員に対応する。

(1) 浄水処理第1次（乾季）（39日）（対象者：浄水場運転及び維持管理担当職員4名）

日付	曜	活動	研修場所	従事項目分類			車輛
				JP	P1	P2	
05/06	月	移動（東京→ラホール）		11			L
05/07	火	移動（ラホール→ファイサラバード）、研修ガイダンス	OJK 浄水場	11	11		L
05/08	水	[成果1]1) 浄水場の機能・役割、場内施設・設備確認（（水安全計画の）リスク分析手法を用いた浄水場機能、施設・設備の役割、人員体制・配置の把握）	OJK 浄水場	11	11		F
05/09	木	[成果1]1) 浄水場のリスクの抽出、リスク対応確認（（水	OJK 浄水場	11	11		F

		安全計画の) リスク分析手法を用いた取水・浄水施設に発生するリスクの抽出と発生頻度、リスクへの対応)				
05/10	金	[成果 1]1) 浄水場運転管理 (NJK 浄水場の運転管理方法) (NJK 浄水場でのこれまでのリスク (異常) と対処方法の確認)	NJK 浄水場	11	11	F
05/11	土	準備	OJK 浄水場	11	11	F
05/12	日	準備		11		
05/13	月	[成果 1]1) 浄水場運転管理 (取水・浄水・送水量及び場内貯水量の関連) (送水量の予測・算定、取水量・浄水量の決定、浄水ロス率の計算)	OJK 浄水場	11	11	F
05/14	火	[成果 1]1) 浄水場運転管理 (薬品貯蔵、薬品注入量、ジャーテスト) (薬品注入量の計算、貯蔵量から発注時期の算定、ジャーテストの段階テストによる詳細な凝集剤注入量の決定)	OJK 浄水場	11	11	F
05/15	水	[成果 1]1) 浄水場運転管理 (薬品混和、凝集沈殿、ろ過、汚泥処理工程) (薬品混和速度の調整、各処理水濁度の推移の確認・調整)	OJK 浄水場	11	11	F
05/16	木	[成果 1]1) 浄水場運転管理 (異常時における SCADA 操作・アラーム値変更の設定)	OJK 浄水場	11	11	F
05/17	金	[成果 1]1) 浄水場運転管理 (稼働時勤務体制、昼・夜間業務内容) (交替勤務シフト表の作成、場内点検ルート・点検項目の作成、引継ぎ連絡書の作成)	OJK 浄水場	11	11	F
05/18	土	準備	OJK 浄水場	11	11	F
05/19	日	準備		11		
05/20	月	[成果 1]1) 浄水場運転 (水質試験項目と年間試験回数の設定、計測機器操作・メンテナンス時の代替試験)	OJK 浄水場	11	11	F
05/21	火	[成果 1]1) 浄水場運転 (水量データの格納・収集、データ統計・分析手法、帳票、報告書の作成、見せる広報媒体)	OJK 浄水場	11	11	F
05/22	水	[成果 1]1) 浄水場運転 (水質データの格納・収集、データ統計・分析手法、帳票、報告書の作成、見せる広報媒体)	OJK 浄水場	11	11	F
05/23	木	[成果 1]1) 通常時の手順書作成	OJK 浄水場	11	11	F
05/24	金	[成果 1]1) 通常時の手順書に基づく実践確認	OJK 浄水場	11	11	F
05/25	土	準備	OJK 浄水場	11	11	F
05/26	日	準備		12		
05/27	月	[成果 1]2) 特異状況時の運用 (荒天時、故障時) の対応検討	OJK 浄水場	12	12	F
05/28	火	[成果 1]2) 特異状況時の運用 (停電・自家発運転、取水停止) の対応検討	OJK 浄水場	12	12	F
05/29	水	[成果 1]2) 特異状況時の運用 ((水安全計画における) 上記の対応の予防措置・発生対応の検討)	OJK 浄水場	12	12	F
05/30	木	[成果 1]2) 特異状況時の運用 ((水安全計画における) 上記の対応の連絡体制、報告書作成)、手順書作成	OJK 浄水場	12	12	F
05/31	金	[成果 1]2) 特異状況時の体制・対応 手順書作成	OJK 浄水場	12	12	F
06/01	土	準備	OJK 浄水場	12	12	F
06/02	日	準備		13		
06/03	月	[成果 1]3) 浄水施設維持管理対象の現場での確認、点検実施内容・頻度の確認、手順書作成	NJK 浄水場 OJK 浄水場	13	13	F
06/04	火	[成果 1]3) 浄水施設の点検内容の精査、不良・故障時の対処、手順書作成	OJK 浄水場	13	13	F
06/05	水	[成果 1]3) 浄水施設維持管理に係る清掃・点検、手順書作成	OJK 浄水場	13	13	F
06/06	木	[成果 1]3) 上記手順書のまとめと修正・作成	OJK 浄水場	13	13	F
06/07	金	[成果 1]1~3) 手順書作成、理解度確認テスト・解説の作成	OJK 浄水場	13	13	F
06/08	土	準備	OJK 浄水場	13	13	F
06/09	日	準備		11		
06/10	月	[成果 1]1~3) 手順書作成、理解度確認テスト・解説の作成、翻訳	OJK 浄水場	11	11	F

06/11	火	[成果 1] 全体総括 手順書作成、理解度確認テストの実施、評価	OJK 浄水場	11	11		F
06/12	水	[成果 1] 不在時の活動確認、移動（ファイサラバード→ラホール）	OJK 浄水場	11	11		L
06/13	木	移動（ラホール→東京）	OJK 浄水場	11	11		L

(2) フォロー・遠隔（2日）（対象者：浄水場運転及び維持管理担当職員4名）

日付	曜	活動	研修場所	従事項目分類			車 輛
				JP	P1	P2	
06/14	金	[成果 1]の研修内容確認、質疑対応	OJK 浄水場		11		F
06/15	土	[成果 1]の研修内容確認、質疑対応	OJK 浄水場		11		F

(3) 送配水（12日）（対象者：送配水ポンプ及び維持管理担当職員12名）

日付	曜	活動	研修場所	従事項目分類			車 輛
				JP	P1	P2	
06/16	日	移動（東京→ラホール）		21			L
06/17	月	移動（ラホール→ファイサラバード）、研修ガイダンス	OJK 浄水場	21		21	L
06/18	火	[成果 2] 1) これまでのNJK 浄水場における送配水ポンプ運転での事故例とその対応方法	NJK 浄水場	21		21	F
06/19	水	[成果 2] 1) 送配水水量調整の手法（配水池、高架水槽へのポンプ運転に伴う連絡体制、水位確認、弁操作、記録・報告書の作成）	OJK 浄水場	21		21	F
06/20	木	[成果 2] 1) 送配水水量調整の手法（施設点検による故障発見時の対応・応急措置、突発事故発生時の連絡体制、ポンプ運転、弁操作）	OJK 浄水場	21		21	F
06/21	金	[成果 2] 1) 上記の手順書作成	OJK 浄水場	21		21	F
06/22	土	準備	OJK 浄水場	22		22	F
06/23	日	準備		22			
06/24	月	[成果 2] 2) RBC 閉鎖時の送配水方法検討、手順書作成、理解度確認テスト・解説の作成、翻訳	OJK 浄水場	22		22	F
06/25	火	[成果 2] 全体総括 手順書作成・理解度確認テストの実施、評価	OJK 浄水場	21		21	F
06/26	水	[成果 2] 全体総括、移動（ファイサラバード→ラホール）	OJK 浄水場	21		21	L
06/27	木	移動（ラホール→東京）	OJK 浄水場	21		21	L

(4) フォロー・遠隔（20日）（対象者：浄水場運転及び維持管理担当職員4名*1、送配水ポンプ及び維持管理担当職員12名*2）

日付	曜	活動	研修場所	従事項目分類			車 輛
				JP	P1	P2	
06/28	金	[成果 1] 1)の研修内容確認、質疑対応	OJK 浄水場		11		F
06/29	土	[成果 1] 1)の研修内容確認、質疑対応	OJK 浄水場		11		F
06/30	日						
07/01	月	[成果 1] 1)の研修内容確認、質疑対応	OJK 浄水場		11		F
07/02	火	[成果 1] 1)の研修内容確認、質疑対応	OJK 浄水場		11		F
07/03	水	[成果 1] 2)の研修内容確認、質疑対応	OJK 浄水場		12		F
07/04	木	[成果 1] 2)の研修内容確認、質疑対応	OJK 浄水場		12		F
07/05	金	[成果 1] 2)の研修内容確認、質疑対応	OJK 浄水場		12		F
07/06	土	[成果 1] 3)の研修内容確認、質疑対応	OJK 浄水場		13		F
07/07	日						
07/08	月	[成果 1] 3)の研修内容確認、質疑対応	OJK 浄水場		13		F
07/09	火	[成果 1] 3)の研修内容確認、質疑対応	OJK 浄水場		13		F
07/10	水	[成果 2] 1)の研修内容確認、質疑対応	OJK 浄水場			21	F
07/11	木	[成果 2] 1)の研修内容確認、質疑対応	OJK 浄水場			21	F
07/12	金	[成果 2] 1)の研修内容確認、質疑対応	OJK 浄水場			21	F

07/13	土	[成果 2] 2)の研修内容確認、質疑対応	OJK 浄水場			22	F
07/14	日						
07/15	月	[成果 1] 1)の研修内容確認、質疑対応	OJK 浄水場		11		F
07/16	火	[成果 1] 1)の研修内容確認、質疑対応	OJK 浄水場		11		F
07/17	水	[成果 1] 2)の研修内容確認、質疑対応	OJK 浄水場		12		F
07/18	木	[成果 1] 3)の研修内容確認、質疑対応	OJK 浄水場		13		F
07/19	金	[成果 2] 1)の研修内容確認、質疑対応	OJK 浄水場			21	F
07/20	土	[成果 2] 2)の研修内容確認、質疑対応	OJK 浄水場			22	F

注) *1 : 7/10~7/13、7/19~7/20 の期間は除く ; *2 : 7/10~7/13、7/19~7/20 の期間のみ参加。

(5) 浄水処理第2次（雨季）（12日）（対象者：浄水場運転及び維持管理担当職員4名、送配水ポンプ及び維持管理担当職員12名*）

日付	曜	活動	研修場所	従事項目分類			車輛
				JP	P1	P2	
07/21	日	移動（東京→ラホール）		31			L
07/22	月	移動（ラホール→ファイサラバード）、研修ガイダンス	OJK 浄水場	31	31		L
07/23	火	[成果 1] 1) 浄水場運転管理（稼働時勤務体制、昼・夜間業務内容、取水・浄水・送水量及び場内貯水量の関連）に関するこれまでの実施のレビュー、乾季と雨季での相違の検討	OJK 浄水場	31	31		F
07/24	水	[成果 1] 1) 浄水場運転管理（薬品混和、凝集沈殿、ろ過、汚泥処理工程管理、薬品貯蔵、薬品注入）に関する手順書のレビュー、乾季と雨季での相違の検討	OJK 浄水場	31	31		F
07/25	木	[成果 1] 2) 特異状況時の体制、運転管理に関するレビュー、乾季と雨季での相違の検討	OJK 浄水場	32	32		F
07/26	金	[成果 1] 3) 浄水施設の現場再確認、点検実施内容再確認・内容精査、手順書レビュー、乾季と雨季での相違の検討、理解度確認テスト・解説の作成、翻訳	OJK 浄水場	33	33		F
07/27	土	準備	OJK 浄水場	31	31		F
07/28	日	準備		31			
07/29	月	[成果 1、2] 全体総括 取水から送配水までの実際の運転状況確認	OJK 浄水場	31	31		F
07/30	火	[成果 1、2] 全体総括 手順・フロー修正・理解度確認テストの実施、評価	OJK 浄水場	31	31		F
07/31	水	[成果 1、2] 全体総括、移動（ファイサラバード→ラホール）	OJK 浄水場	31	31		L
08/01	木	移動（ラホール→東京）		31			L

注) 7/29~7/31 のみ参加。

(6) 合計

	従事項目分類（人日）			車輛（台日）	
	JP	P1	P2	ラホール - ファイサラバード往復	ファイサラバード市内
計	63	58	16	12	66

資料 - 6 參考資料

資料6 参考資料

(1) M/Pプロジェクトの背景と策定計画の概要

M/Pプロジェクトの背景と策定計画の概要

(1) 背景

ファイサラバード市は、パンジャブ州第2の都市であり、またパキスタン第3の都市である。2015年に人口約270万人を抱え、2038年には400万人を超えると予測される。急激な人口増加に伴う水需要の増加に対し、必要な水供給のための施設整備および水源開発が必要である。しかし、同市の水道事業による計画立案および事業実施は、財務面および技術面から困難な状況である。

2015時点では、現在の水道サービス区域にある世帯の60%のみが、ファイサラバード上下水道公社(WASA-F)による給水サービスを受けている。一方で、現在の下水道サービス区域における下水道普及率も73%にとどまっている。下水道の整備がされていない地域では不衛生な状況が慢性的なものになっており、下水道が整備されている地域においても維持管理面で問題を抱えている。

このような背景の下、パキスタン政府は、適切な水源開発、都市計画に沿った設備投資、既存施設の適切な維持管理、上下水道料金収入の向上と財務改善、持続的な上下水道事業運営を目指す長期的な事業計画の策定への協力を日本政府に要請し、M/Pプロジェクトが2016～2019年にかけて実施された。

(2) 上水道マスタープラン

パキスタンでは、2025年までに全ての人が安全な飲料水へアクセスできることを目標としている。この目標を達成するため、M/Pプロジェクトにおいて、下記計画が策定された。

1) 施設整備事業

M/Pプロジェクトで策定された施設整備事業は、下記のとおりである。

- 浄水場および井戸群の建設および拡張
- 送水管の布設および拡張
- 配水幹線の布設および拡張
- 配水本管の布設および拡張
- 最終配水池の建設および拡張
- 配水場の建設
- 配水管網の布設および拡張
- 各戸給水管接続

2) 段階的整備計画

給水人口が増加すると水需要も増加する。その増加に見合った整備計画が必要となる。そのため、M/Pプロジェクトでは、4つのフェーズに分けた段階的な整備計画を策定した(表1参照)。

表 1 水道セクターにおける整備計画の概要

項目	単位	フェーズ 1	フェーズ 2	フェーズ 3	フェーズ 4
		2018-2023 年	2024-2028 年	2029-2033 年	2034-2038 年
給水区域人口	人	3,026,190	3,399,500	3,772,800	4,146,110
給水人口	人	1,815,700	2,549,600	3,395,500	4,146,100
給水率	%	60%	75%	90%	100%
水需要量 (日平均)	1,000 m ³ /日	329	528	703	859
水需要量 (日最大)	1,000 m ³ /日	664	870	1,092	1,252
水源水量合計	1,000 m ³ /日	714	918	1,077	1,259

3) 段階的水源開発施設整備計画

表 1 で示した給水人口に対する水需要量を満たすためには、水源水量を 2038 年までに 1,259,000 m³/日 (277 MGD) に増加させる必要がある。そのための段階的水源開発施設整備計画を表 2 に示す。また、表 2 の整備計画の結果、増加する供給能力と各戸接続数、水需要量を図 1 に示す。

表 2 段階的水源開発施設整備計画

プロジェクト No	内容
フェーズ 1 (2018～2023)	
1-1	OJK 浄水場：緩速砂ろ過施設 16,000 m ³ /日 (3.5 MGD) から急速砂ろ過施設 22,700 m ³ /日 (5 MGD) への更新
1-2	NJK 浄水場：22,700 m ³ /日 (5 MGD) の拡張
1-3	Gugera 浄水場：113,700 m ³ /日 (25 MGD) の新規建設
1-4	GBC 井戸群：22,700 m ³ /日 (5 MGD) の新規建設
1-5	Allama Iqbal 浄水場：6,800 m ³ /日 (1.5 MGD) の新規建設
フェーズ 2 (2024～2028)	
2-1	OJK 浄水場の砂ろ過の拡張：22,700 m ³ /日 (5 MGD)
2-2	Jhang 浄水場の新規建設：90,900 m ³ /日 (20 MGD)
2-3	Gugera 浄水場の拡張：113,700 m ³ /日 (25 MGD)
2-4	GBC 井戸群の拡張：22,700 m ³ /日 (5 MGD)
2-5	新 JBC 新井戸群の建設：45,500 m ³ /日 (10 MGD)
フェーズ 3 (2029～2033)	
3-1	Jhang 浄水場の拡張：90,900 m ³ /日 (20 MGD)
3-2	Gugera 浄水場の拡張：113,700 m ³ /日 (25 MGD)
3-3	新 JBC 新井戸群の拡張：45,400 m ³ /日 (10 MGD)
フェーズ 4 (2034～2038)	
4-1	Jhang 浄水場の拡張：90,900 m ³ /日 (20 MGD)

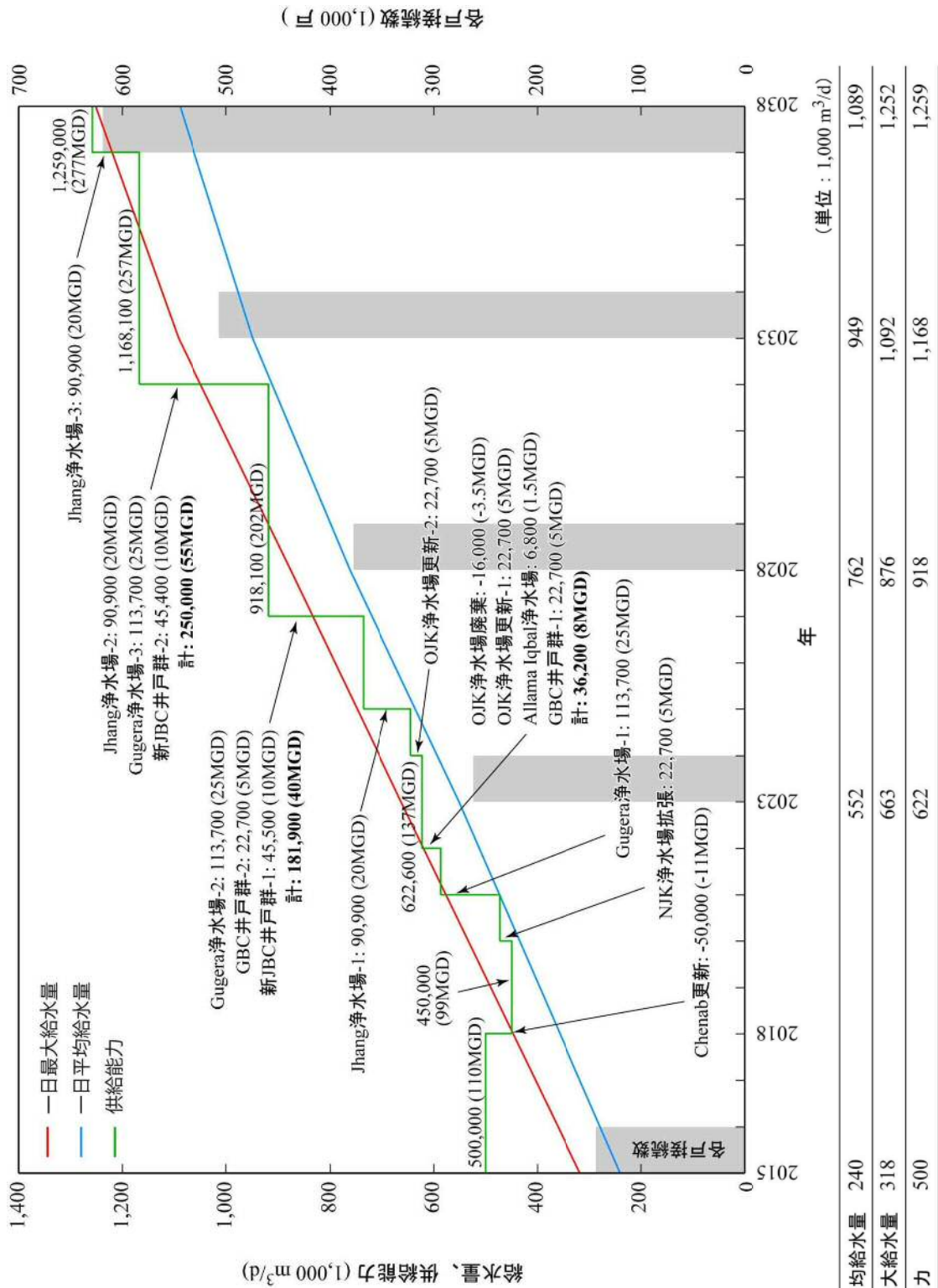
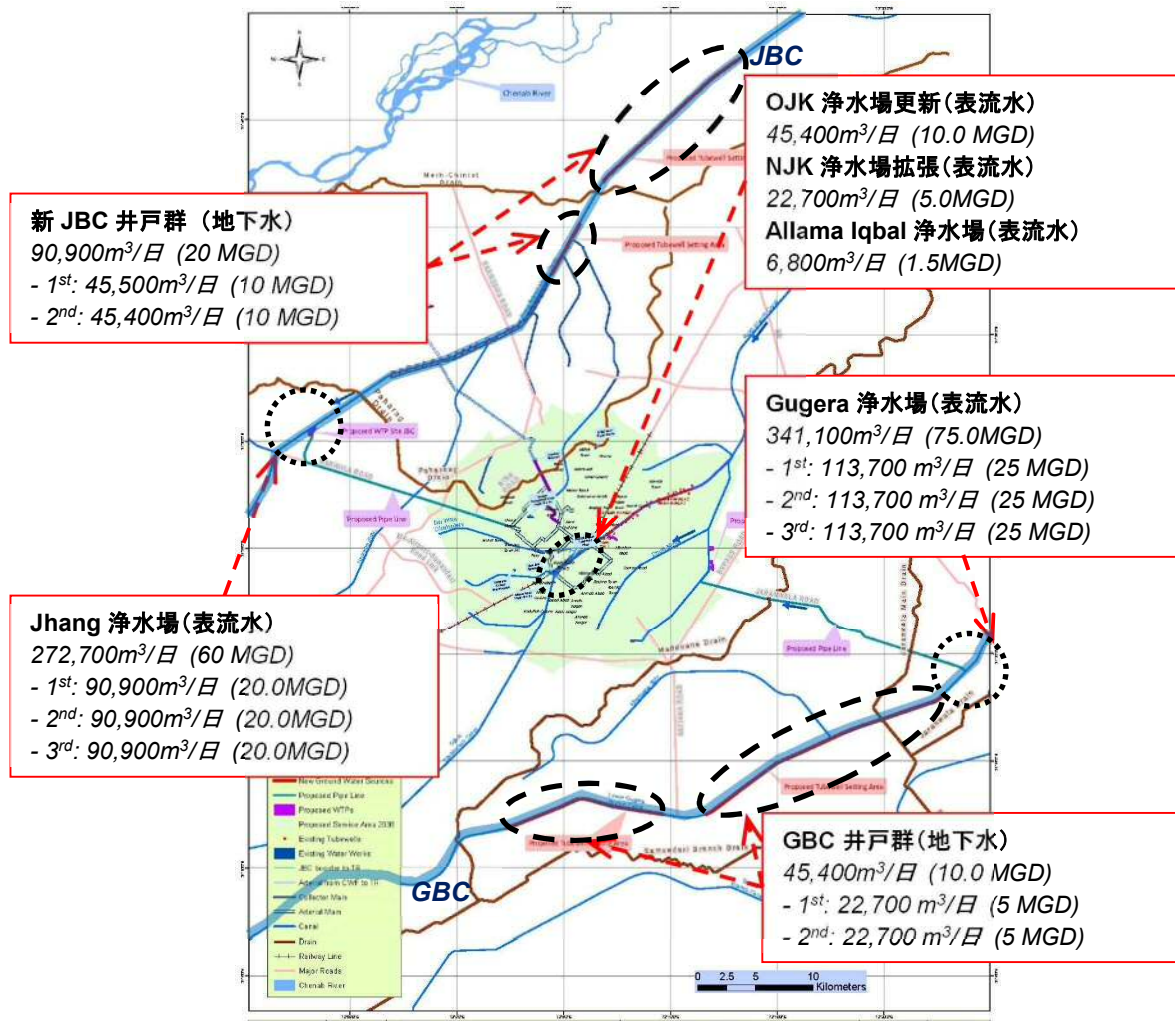


図1 段階的水源開発施設整備計画と計画給水量

図1で示した整備計画で対象となった施設の位置図を図2に示す。



出典：調査団

図2 水源開発施設位置図

(3) M/Pプロジェクトの優先プロジェクトと本準備調査の計画

M/Pプロジェクトでは優先プロジェクトを選定した。選定された優先プロジェクトが、表2に示したプロジェクトNo 1-1とNo 2-1である。この2つの計画の内、本準備調査では、プロジェクトNo 1-1を対象とした。この給水区域を図3に示す。なお、図3において、点線で示した給水区域（将来計画）がプロジェクトNo 2-1の給水区域を示す。

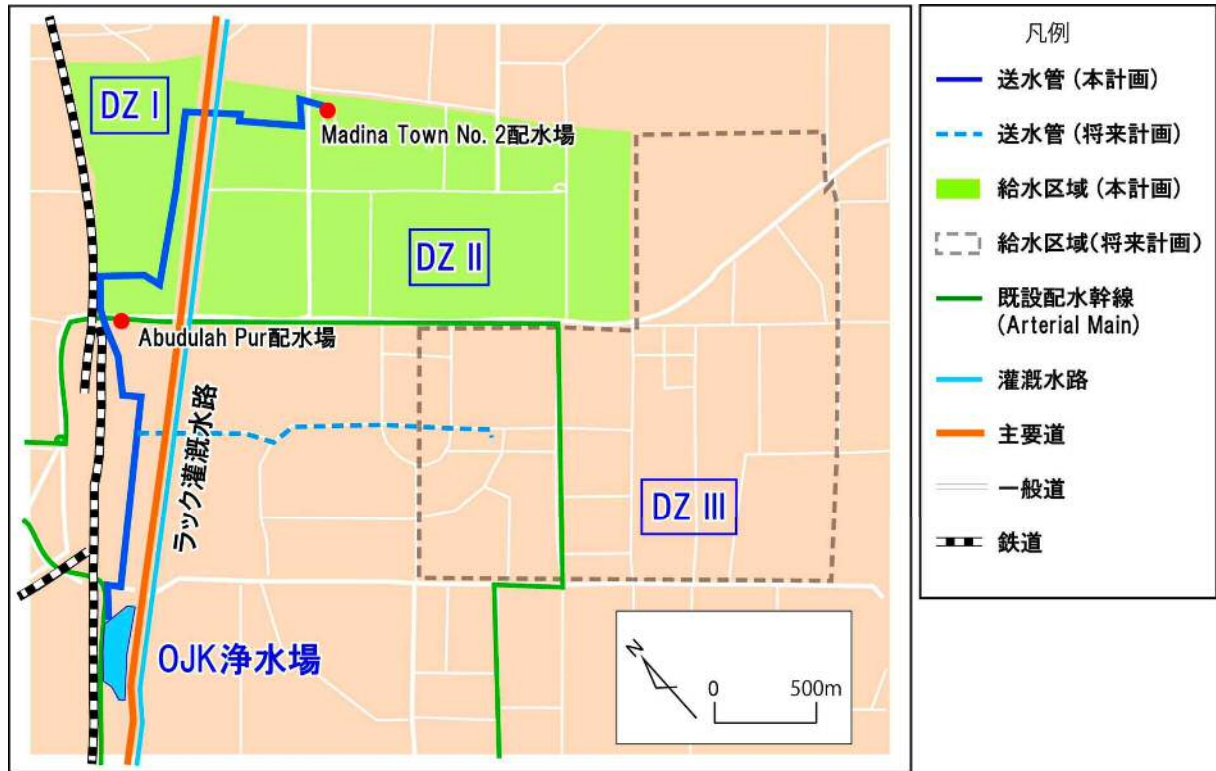


図3 本準備調査で計画された配水区域

資料6 参考資料
(2) 管路の占用許可に関するレター



WATER & SANITATION AGENCY, FAISALABAD
OFFICE OF THE DIRECTOR (P&D)
No. 1070 /D (P&D)/WASA/2019
Dated 29 / 10 /2019

To
✓ The Team Leader,
JICA Preparing Survey,
Faisalabad.

Subject:- **PROPOSED PIPE LINE ROUTE & CHAMBER LOCATION.**

Ref:- Your office letter No. JICA/W.F/2019/013 dated 23-05-2019.

The proposed pipe line & chamber locations as referred above were shared with concerned quarters / other Departments vide letter No.589-99/D(P&D)/WASA/2019 dated 24-06-2019 and no major observation is received by them only General Manager Operations vide his letter No. FWMC/1509 dated 17-07-2019 in which he asked FWMC is unable to remove C&D waste other than its allocated task with its limited resources, the request is being forwarded to ensure removal of excavated material of the project. So, the consultant shall proceed further in designing the pipe lines and DMA's.

Director (P&D)
Water and Sanitation Agency
Faisalabad
Dated _____ /2019.

Endst:No _____ /D(P&D)/WASA/2019.

A copy is forwarded for information to:-

1. Deputy Managing Director (Engg), WASA, Faisalabad.
2. S.O to Managing Director, WASA, Faisalabad.

Director (P&D)
Water and Sanitation Agency
Faisalabad



GOVERNMENT OF PUNJAB
FAISALABAD WASTE MANAGEMENT COMPANY
 (Company Registered under section 42 of Companies Ordinance)

No: FWMC/1529

Date: 17-07-2019

To,

For reaction

Director (P&D),
 WASA Faisalabad.

Pl 17-07-19
 ✓ DMD-E **MD WASA**
DMD-S

SUBJECT: PROPOSED PIPELINE ROUTES & DMA CHAMBER LOCATIONS.

Kindly refer to your office letter no.589-99/D (P&D)/WASA/2019 Dated 24/06/2019 regarding subject cited above.

FWMC is in the view that removal of excavated material should be added in the responsibility of contractor at the time of finalization. It has been observed in previous WASA construction projects that the contractor do not remove the excavated material after completion of the project which creates hindrance for general public, it also affects the decent look of the area, causes accumulation of water and accidents.

So keeping in view FWMC is unable to remove C&D waste other than its allocated tasks with its limited resources, the request is being forwarded to ensure removal of excavated material of the project please.

Dir. P&D
 Dairy No. 2746 P&D
 WASA, FDA, Dated 17-07-19

Office of The MD, WASA
 Dairy No. 5124
 Dated: 17-07-19

With bes. Regards,

DD-76

718
 General Manager Operations
 Director (P&D) Faisalabad Waste Management Company
 Water & Sanitation Agency
 Faisalabad

Dir P&D

AD (Engineering)
 Dairy No. 1323 DMD(E)
 SA, FDA, Dated 18/7/19

- 1: Managing Director WASA Faisalabad.
- 2: Chief Executive Officer FWMC.

RM PA

MD WASA

Off. ce: FWMC Complex, University Road, Near DC Office, Faisalabad Tel: +92 41 9241111



WATER AND SANITATION AGENCY, FAISALABAD
OFFICE OF THE DIRECTOR (P&D)

No. 589-99/D(P&D)/WASA/2019


Dated 24/6/2019

1. The Chief Engineer,
Faisalabad Development Authority,
Faisalabad.
2. The Chief Officer Municipal Corporation,
Faisalabad.
3. The M&R Highway Division (M&R) No.1,
Faisalabad.
4. The Civil Engineer Irrigation LCCW,
Faisalabad.
5. The District Officer Environment,
Faisalabad.
6. The Chief Officer FESCO,
Faisalabad.
7. The Superintendent Railway,
Faisalabad.
8. The Director (Dev. & Finance),
Commissioner Office,
Faisalabad.
9. The Superintendent Engineer Public Health Engineering,
Faisalabad.
10. The Chief FWMC,
Faisalabad.
11. The Chief Engineer (PHA),
Faisalabad.

Subject:-

PROPOSED PIPE LINE ROUTES & DMA CHAMBER LOCATIONS.

It is brought to your kind attention that the preparatory study for JICA grant-in-Aid project of Improvement of Water Treatment Plant & Water Distribution System is being conducted by JICA expert team. Under this project, the rehabilitation of existing old Jhal Treatment Plant, new distribution centers (at Madina Town, Abdullah Pur along-with transmission & distribution pipe line (38km length) will be executed in Phase-I. The proposal for location of distribution centers & pipe line routes as recommended by JICA experts is attached. The construction works under this project are scheduled in 2020. The proposal is therefore hereby shared with your department for comments and feed backs for smooth execution at construction stage.


Director (P&D)
Water and Sanitation Agency
Faisalabad.

etc

The Preparatory Survey for the Project for Improvement of Water Treatment Plant and Water Distribution System in Faisalabad

Dated: May 23, 2019
Ref # JICA/W-F/2019/013

The
Director Planning & Design,
WASA, FDA


✓
① Received
23-5-19

SUBJECT: Proposed Pipelines route and DMA chambers location

We are pleased to submit the proposal for pipe lines route & DMA chambers location keeping in view the best available options. You are therefore requested to review, comment and feedback to proceed for finalization of the proposal

Your cooperation & prompt response will be highly acknowledged in this regard.

With best Regards,

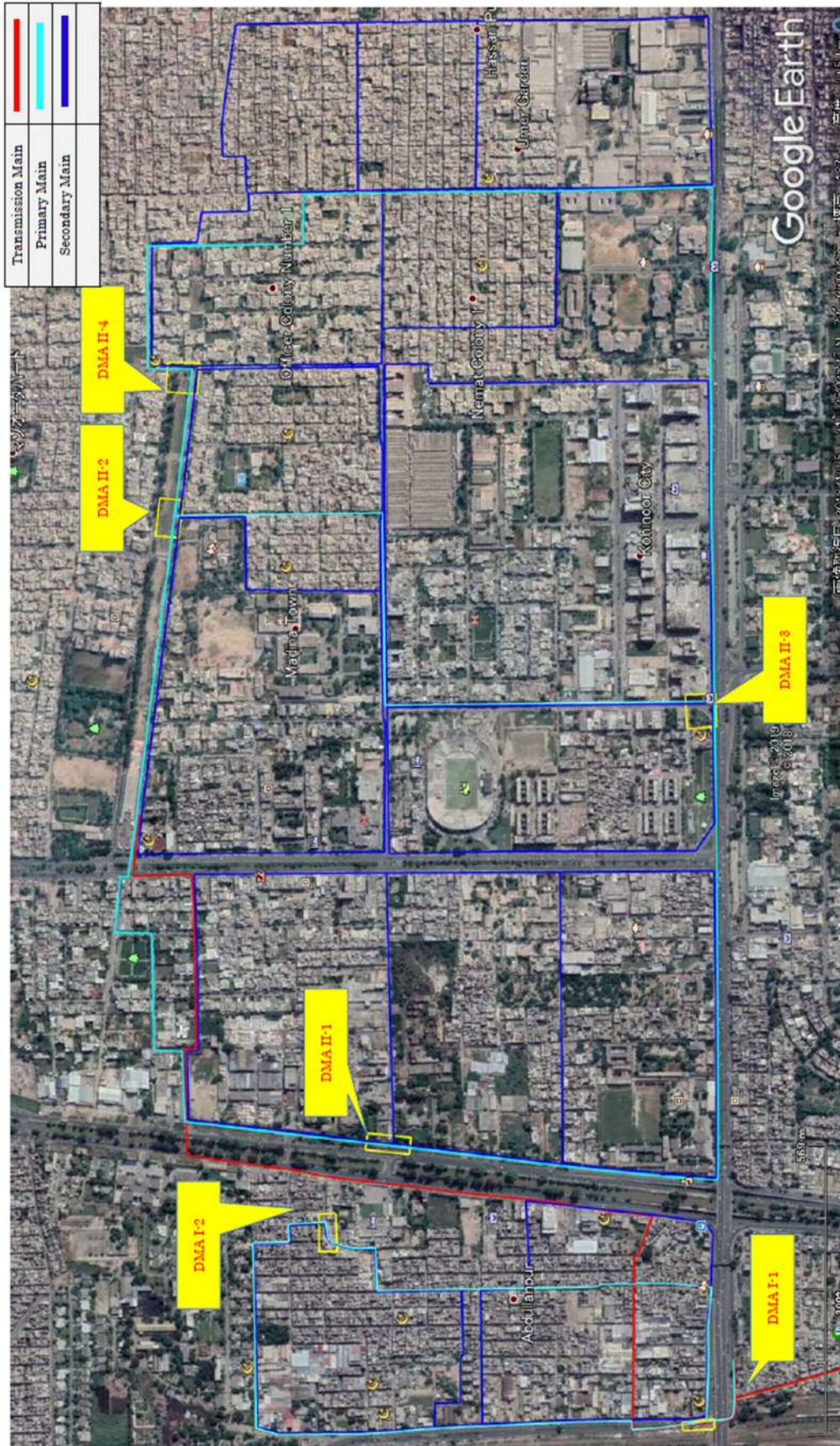
for

(Dr. NOBUYUKI SATO)
Project Manager

DR. NOBUYUKI SATO
Project Manager
The Preparatory Survey for the Project for
Improvement of Water Treatment Plant and
Water Distribution System in Faisalabad.

Dir. P&D
Dairy No. 1983 /P&D
WASA, FDA, Dated 23.5.19

Kashif Ali
Secretary
JICA Preparatory Survey Team





資料6 参考資料
(3) 取水口及び水管橋の建設許可申請レター



REMINDER
WATER & SANITATION AGENCY, FAISALABAD
OFFICE OF THE DIRECTOR (P&D)
No. 18 /D(P&D)/WASA/2020
Dated 13 / 01 /2020

To
The Chief Engineer Irrigation LCCW,
Faisalabad.

Subject: - **APPROVAL OF CONSTRUCTION OF INTAKE FACILITY AT RAKH BRANCH CANAL.**

Ref: - This office letters No. 1106/D(P&D)/WASA/2019 dated 06-11-2019 & No.1119/D(P&D)/WASA/2019 dated 14-11-2019.

As already requested vide letters referred above that the preparatory study for JICA grant-in-Aid project for Improvement of Water Treatment Plant & Water Distribution System is being conducted by JICA expert team. Under this project, the re-construction of intake facility at old Jhal Water Treatment Plant as per approved water (Copy enclosed) is required. It is necessary to obtain NOC / Consent of your department by the end of December 2019 if possible and by the end of January 2020 at the last as a pre-requisite for approval of grant by the donor but no response has been received.

You are once again requested to issue NOC at the earliest so that the approval of grant can be processed.

Director (P&D)
Water and Sanitation Agency
Faisalabad
Date 13-01 /2019

Endst: No. 19-21 /D(P&D)/WASA/2019

A copy is forwarded for information to the:-

1. Deputy Managing Director (Engg), WASA, Faisalabad.
2. Dr. NOBUYUKI SATO, Team Leader JICA Preparatory Survey, WASA, Faisalabad.
3. S.O to Managing Director, WASA, Faisalabad.

Director (P&D)
Water and Sanitation Agency
Faisalabad



WATER & SANITATION AGENCY, FAISALABAD

OFFICE OF THE DIRECTOR (P&D)

No. _____/D(P&D)/WASA/2019

Dated _____/_____/2019

To


The Chief Engineer Irrigation LCCW,
Faisalabad.

Subject:- **APPROVAL OF CONSTRUCTION OF PIPE BRIDGE AT RAKH BRANCH CANAL.**

It is brought to your kind attention that the preparatory study for JICA grant-in-Aid project for Improvement of Water Treatment Plant & Water Distribution System is being conducted by JICA expert team. Under this project, they are planned to cross the Rakh Branch Canal in front of FESCO main office with new transmission pipe line for supply of water DC # 2 of the project. It is necessary to obtain NOC / Consent of your department by the end of December 2019 if possible and by the end of January 2020 at the last as a pre-requisite for approval of grant by the donor.

Construction plan is as follows.

- Basic design: refer to the basic design drawings of intake facility
- Construction site: refer to the longitudinal section of dijkot disty
- Construction schedule (tentative): During the annual closure periods of 2020-2022. The detailed schedule shall be intimated after mobilization of contractor.



Director (P&D)
Water and Sanitation Agency
Faisalabad

Date 14-11/2019

Endst. No. 1120-22/D(P&D)/WASA/2019

A copy is forwarded for information to the:-

1. Deputy Managing Director (Engg), WASA, Faisalabad.
- ✓ 2. Dr. NOBUYUKI SATO, Team Leader JICA Preparatory Survey, WASA, Faisalabad w.r.to his office No. JICA/W-F/2019/027 dated 28-10-2019.
3. S.O to Managing Director, WASA, Faisalabad w.r.to his office No. 7935/MD/WASA/2019 dated 28-10-2019.


Director (P&D)
Water and Sanitation Agency
Faisalabad

資料6 参考資料
 (4) 先方政府の配水管整備

先方政府の配水管整備

本プロジェクトの配水管の整備は、計画給水区域である Abudulah Pur 地区及び Madina Town No.2 地区において配水 1 次管、配水 2 次管、配水 3 次管、及び地区メータを整備するとともに、周辺地区と水理的に分離された配水区及び DMA を構築するものである。

本邦事業は、事業予算の制約からこのうちの一部を整備するものとし、残りはパキスタン側が整備するものとしている。

先方政府の配水管整備内容を、表 1 及び図 1~4 に示す。配水 1 次管は約 7.1 km、配水 2 次管は約 18.1 km、合計約 25.2 km となる。その他、地区メータ 4 箇所及び既設配水 3 次管の更新、配水区及び配水管理区域 (DMA) の構築を行う。

表-1 先方政府の配水管整備内容

分類	配水区	口径	管種	総数量	本邦事業	先方事業
配水1次管	DZ-I	350	HDPE	630 m	630 m	0 m
		300	HDPE	60 m	0 m	60 m
				690 m	630 m	60 m
	DZ-II	450	HDPE	590 m	590 m	0 m
		400	HDPE	2,610 m	0 m	2,610 m
		300	HDPE	4,410 m	0 m	4,410 m
				7,610 m	590 m	7,020 m
	小計			8,300 m	1,220 m	7,080 m
配水2次管	DMA I-1	200	HDPE	260 m	260 m	0 m
		150	HDPE	1,440 m	0 m	1,440 m
				1,700 m	260 m	1,440 m
	DMA I-2	200	HDPE	1,020 m	0 m	1,020 m
		150	HDPE	680 m	0 m	680 m
				1,700 m	0 m	1,700 m
	DMA II-1	200	HDPE	530 m	0 m	530 m
		150	HDPE	3,740 m	0 m	3,740 m
				4,270 m	0 m	4,270 m
	DMA II-2	200	HDPE	540 m	540 m	0 m
		150	HDPE	2,780 m	1,100 m	1,680 m
				3,320 m	1,640 m	1,680 m
	DMA II-3	200	HDPE	1,280 m	0 m	1,280 m
		150	HDPE	2,530 m	0 m	2,530 m
				3,810 m	0 m	3,810 m
	DMA II-4	250	HDPE	460 m	0 m	460 m
		200	HDPE	1,830 m	0 m	1,830 m
		150	HDPE	2,910 m	0 m	2,910 m
				5,200 m	0 m	5,200 m
	小計			20,000 m	1,900 m	18,100 m
総計				28,300 m	3,120 m	25,180 m
地区メータ	DZ I			2 箇所	1 箇所	1 箇所
	DZ II			4 箇所	1 箇所	3 箇所
	計			6 箇所	2 箇所	4 箇所
配水3次管		75~100	HDPE	既設管更新	なし	既設管更新
配水区及び配水管理区域の構築				DMA 6 箇所	なし	DMA 6 箇所

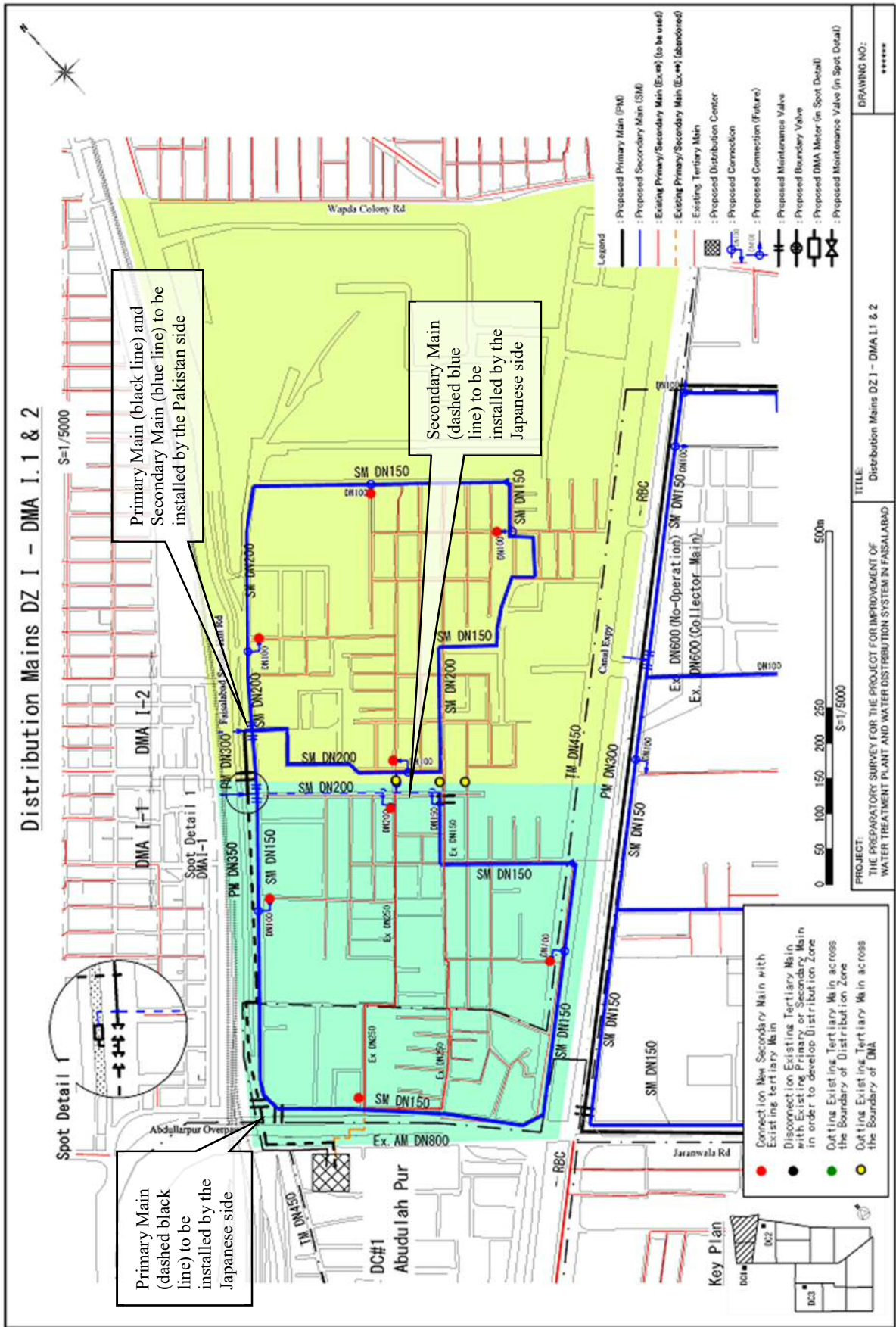


图-1 先方政府の配水管整備内容 (Abudulah Pur 地区)

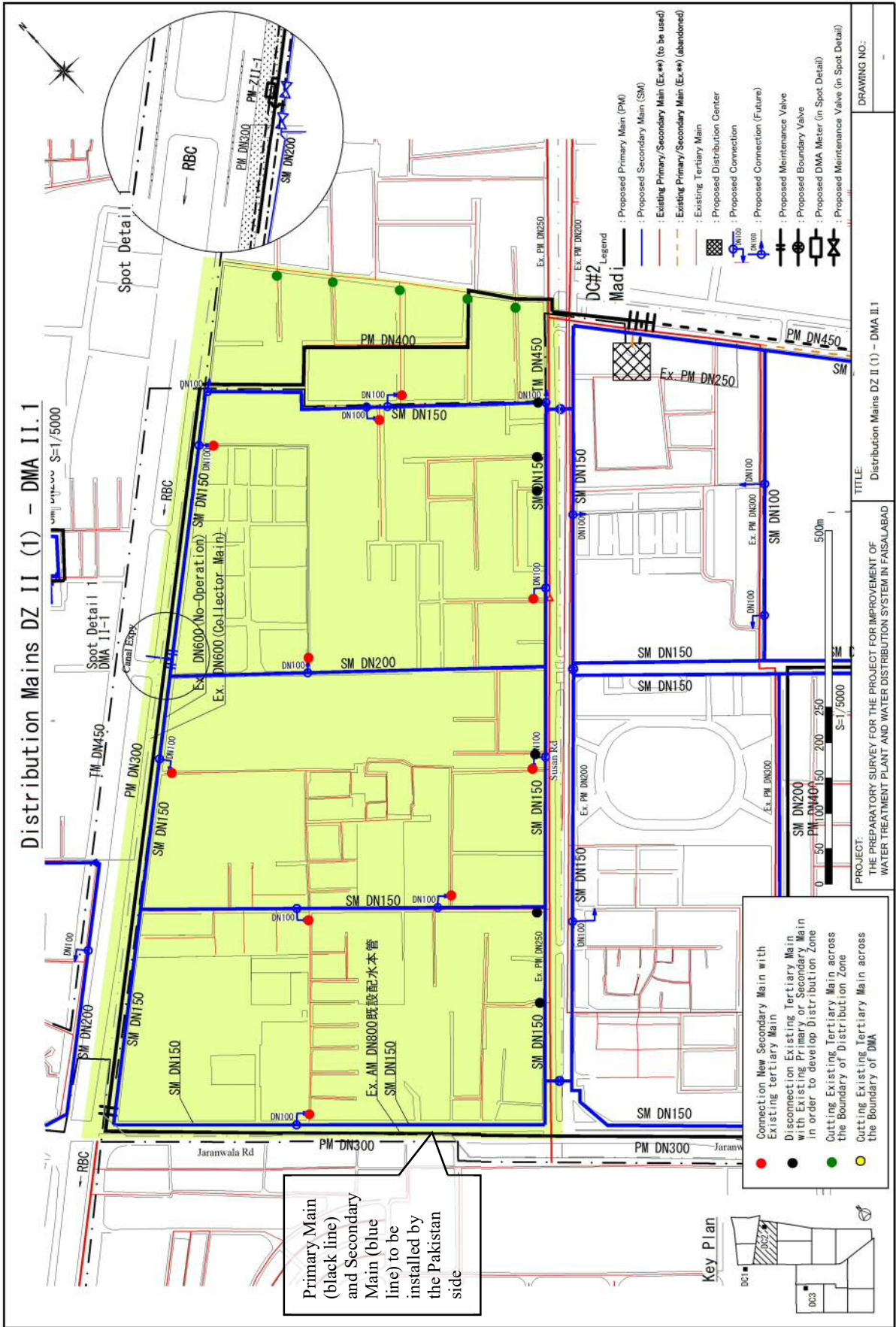


図-2 先方政府の配水管整備内容 (Madina Town No.2 地区(1))

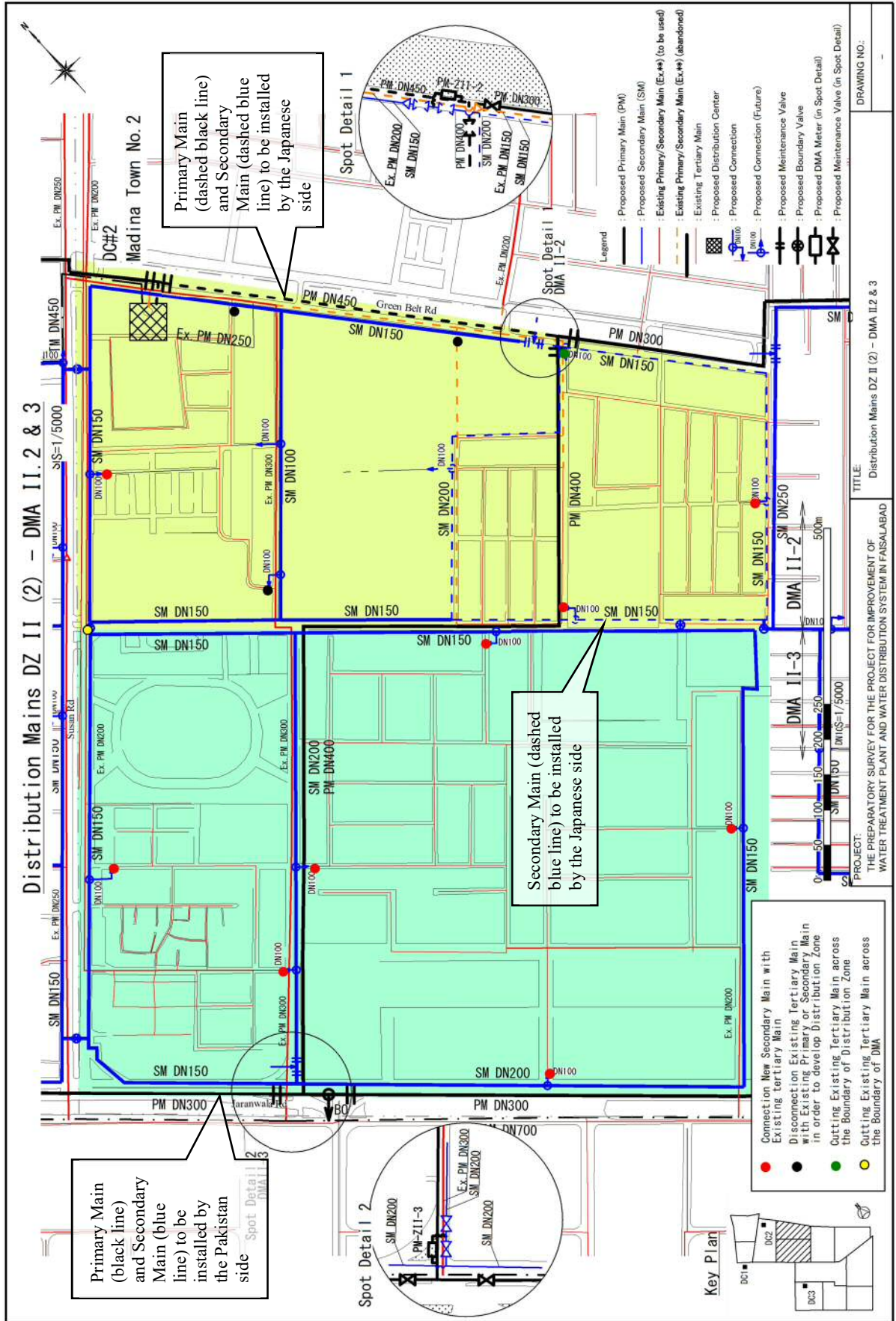


図-3 先方政府の配水管整備内容 (Madina Town No.2 地区(2))

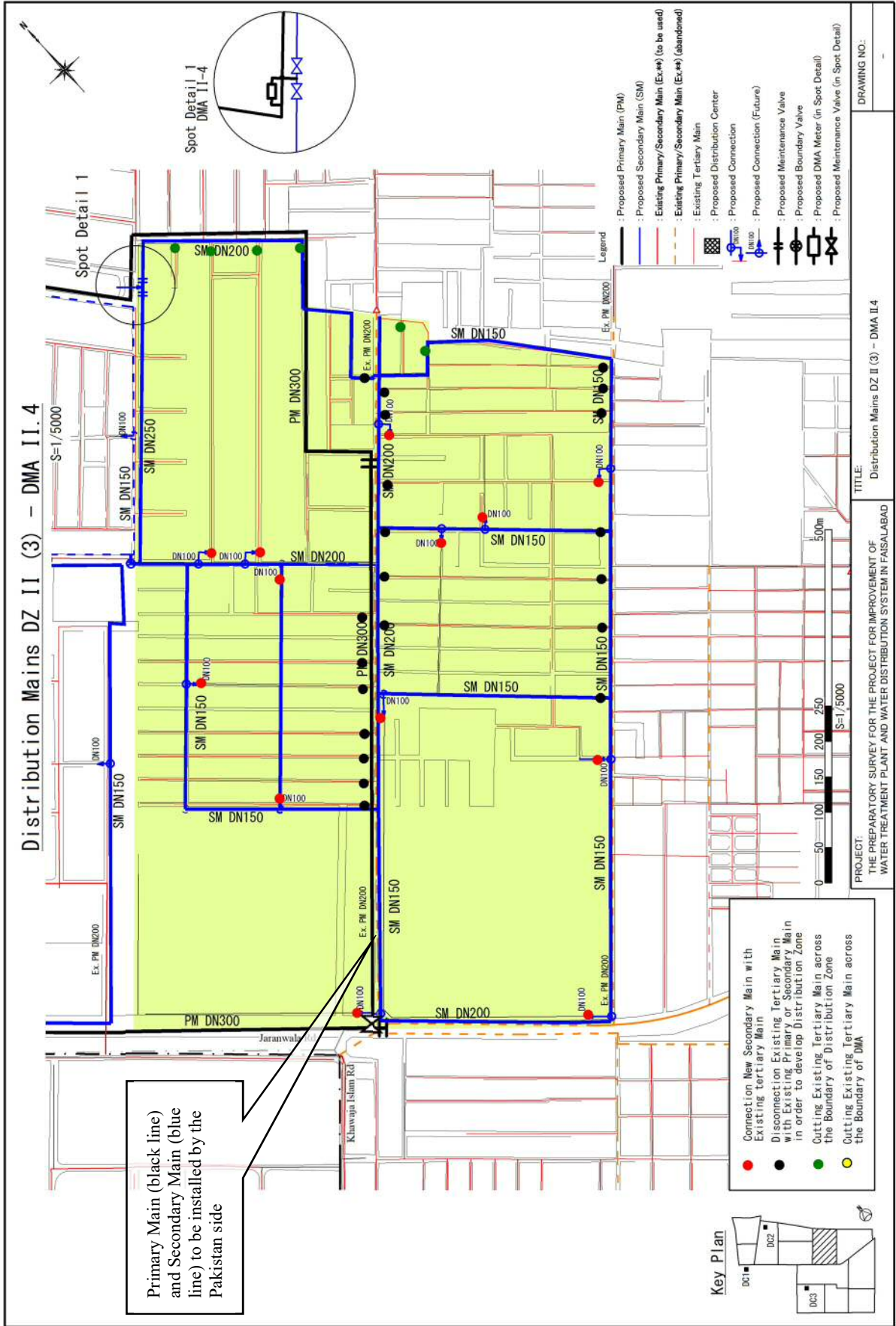


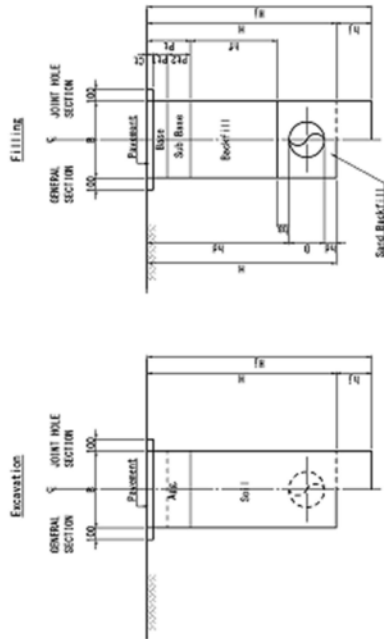
図-4 先方政府の配水管整備内容 (Madina Town No.2 地区(3))

Earth Work Standards(1)

S=1/20

Trench Work

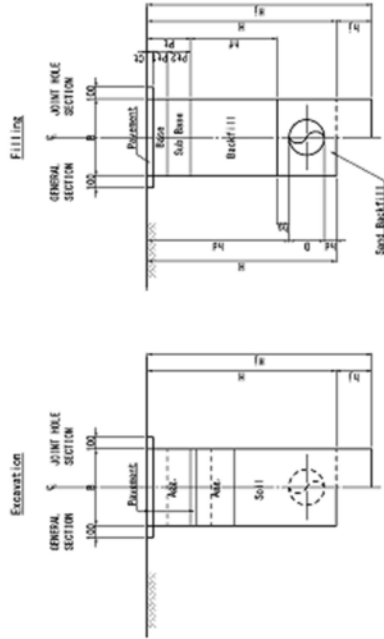
1. Layer



Standard DP Min. 200

Pipe Line Distribution Secondary Main	Material	Min. (mm)	B		H	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅	H ₆	H ₇	H ₈	H ₉	H ₁₀	
			Open	Bottom												
Transmission Main	MPE	300	0.15	0.10	1.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
		400	0.15	0.10	1.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Distribution Primary Main	MPE	200	0.15	0.10	1.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
		300	0.15	0.10	1.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Distribution Secondary Main	MPE	100	0.10	0.10	1.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
		150	0.10	0.10	1.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Secondary Main	MPE	200	0.15	0.10	1.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
		300	0.15	0.10	1.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

2. Layers



Standard DP Min. 300

Pipe Line Distribution Secondary Main	Material	Min. (mm)	B		H	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅	H ₆	H ₇	H ₈	H ₉	H ₁₀	
			Open	Bottom												
Transmission Main	MPE	300	0.15	0.10	1.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
		400	0.15	0.10	1.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Distribution Primary Main	MPE	200	0.15	0.10	1.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
		300	0.15	0.10	1.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Distribution Secondary Main	MPE	100	0.10	0.10	1.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
		150	0.10	0.10	1.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Secondary Main	MPE	200	0.15	0.10	1.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
		300	0.15	0.10	1.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

NOTE: Pavement Thickness (PH) refer to "Road Pavement".

図-5 先方政府の配水管整備内容（標準掘削断面図）