

バングラデシュ国

チョットグラム上下水道公社 (CWASA)

バングラデシュ国
チョットグラム市における下水道整備
事業協力準備調査（海外投融資）
【本格調査】

業務完了報告書 (F/R)

2026 年 1 月

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

丸紅株式会社

民連
JR
26-001

免責事項

付属資料を含む本調査報告書は、CWASA のサービスエリアである第 6 処理区において、JICA の支援のもと PPP による下水道事業の実現可能性を確認する為に作成されたものである。

本調査報告書の内容は、本調査報告書の作成時点で事業者が入手可能なデータ・情報、または公開されている情報、または本調査報告書の目的のために事業者が実施した現地調査に基づいている。従って、見積もりや経済的・財務的分析を含む本調査報告書の内容は、あくまでも参考のためのものであり、変更される可能性がある。CWASA も事業者も（あるいはいかなる第三者も）、本調査報告書の内容に拘束されるものではない。本調査報告書（および本報告書の提出）は、事業者による提案を意図するものではなく、またプロジェクトの実施に対する事業者の提案、コミットメント、同意と解釈されるものでもない。CWASA と事業者によるプロジェクト実施の最終決定は、CCEA の最終承認と事業者の投資委員会の承認を含む、各ステークホルダーとすべてのステークホルダーの承認に従うものとする。

本報告書に適用する為替

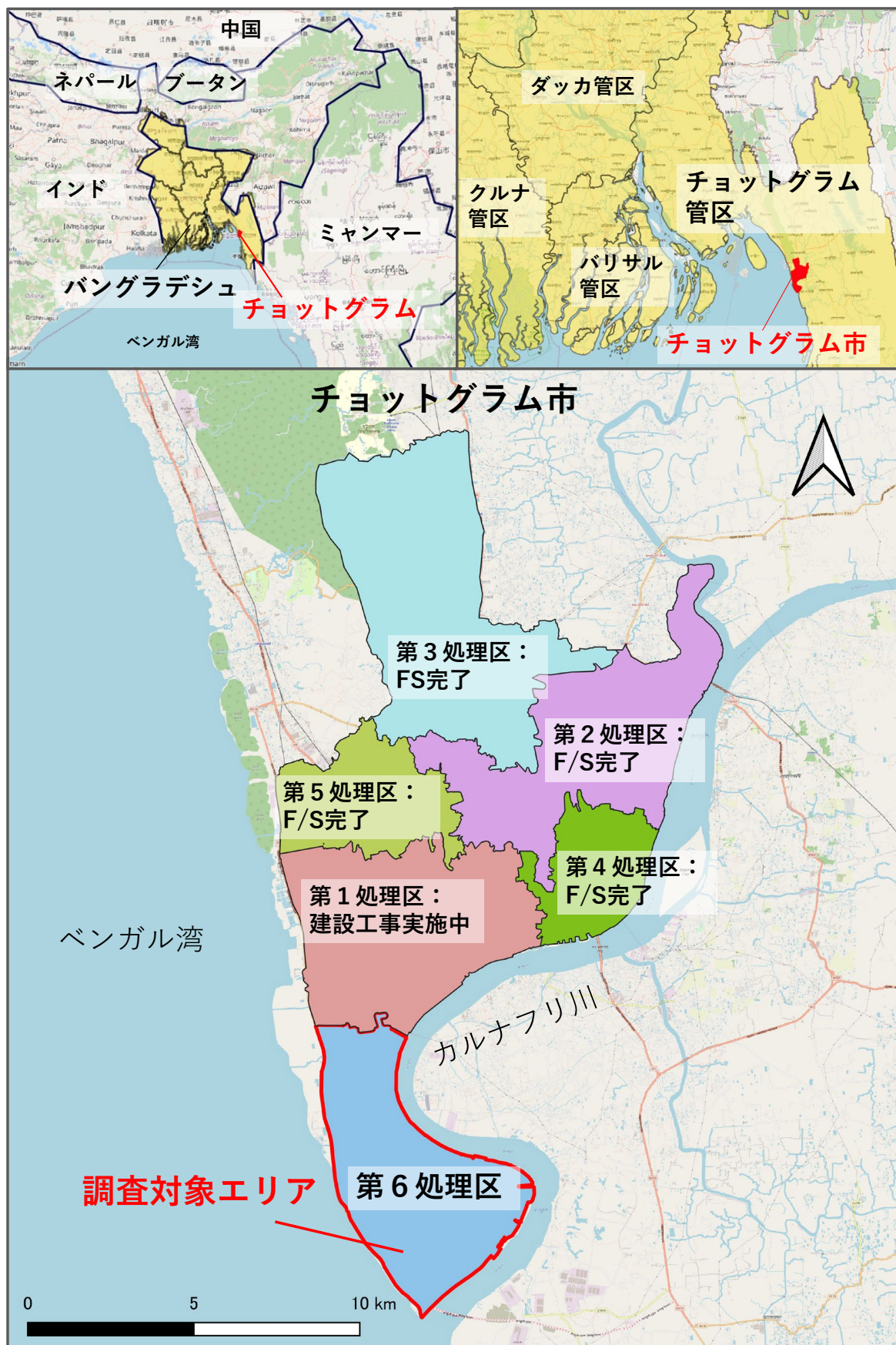
(2025年10月時点)

1.0 ドル = 148.73 円

1.0 タカ = 1.23 円

1.0 ドル = 120.76 タカ

※出典記載のない写真は当調査チームにて撮影したものである。



出典：丸紅

調査対象位置図

	
No.1 下水処理場(STP)建設現場 STP-1 建設に係る準備工事	No.2 STP 建設予定地 Coastal Road から見た STP 建設予定地北部
	
No.3 STP 建設予定地 STP 建設予定地北側から見たハリシャハール 投棄場 (STP 建設予定敷地内)	No.4 STP 建設予定地 Coastal Road から見た STP 建設予定地南部
	
No.5 幹線道路 (M.A Aziz Rd) 第 6 処理区の主要幹線道路	No.6 支線道路 (Ali Monshi Rd) 幹線道路の支線 (支線管渠の敷設箇所)



No.7 小道

サービス管の敷設箇所



No.8 CDA Road (建設中)

Coastal Road と幹線道路沿いの管渠を接続するための幹線管渠を敷設する道路



No.9 CDA Road (建設予定地)

Coastal Road と幹線道路沿いの管渠を接続するための幹線管渠を敷設する道路



No.10 ベイターミナル建設現場

STPs から Coastal Road を挟んで向かい側に位置する港の建設現場



No.11 住宅地

第6処理区南部の住宅地



No.12 Airport Road

空港の南側

バングラデシュ国チョットグラム市における下水道整備事業 協力準備調査（海外投融資）【本格調査】

業務完了報告書（F/R）

目 次

	<u>ページ</u>
第1章 序章	1-1
1.1 調査の背景.....	1-1
1.2 調査内容	1-1
1.3 調査対象地区.....	1-2
1.4 目標年次	1-2
第2章 調査対象地域の概要.....	2-1
2.1 自然条件	2-1
2.1.1 気候.....	2-1
2.1.2 水文と水理	2-1
2.2 現地状況	2-3
2.2.1 行政区域.....	2-3
2.2.2 現況および将来の土地利用	2-4
2.2.3 人口	2-6
2.3 PPP 法制度の枠組み	2-6
2.3.1 PPP 法.....	2-6
2.3.2 PPP 調達ガイドライン	2-7
2.3.3 G2G パートナリーシップ政策.....	2-7
2.3.4 VGF 規則	2-9
2.3.5 その他のガイドライン及び規制	2-12
2.3.6 PPP 庁との協議および PPP 法制度のレビュー結果.....	2-13
2.4 チョットグラムの水セクターに関する制度的側面	2-13
2.4.1 チョットグラム上下水道公社（Chattogram Water Supply & Sanitation Authority : CWASA）	2-13
2.4.2 チョットグラム開発局（Chattogram Development Authority : CDA）	2-14
2.4.3 バングラデシュ輸出加工区当局（Bangladesh Export Process Zone Authority : BEPZA）	2-14
2.4.4 チョットグラム市公社（Chattogram City Corporation : CCC）	2-15
2.4.5 環境局（Department of Environment : DOE）	2-15

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）

第3章 第6処理区における下水道施設の現状	3-1
3.1 既存下水道施設の概要	3-1
3.1.1 下水道施設の現状	3-1
3.1.2 し尿汚泥の収集システム	3-1
3.2 その他既存下水道事業の状況	3-2
3.2.1 維持管理	3-2
3.2.2 組織	3-2
3.2.3 財務状況	3-3
3.3 第6処理区との関連事業	3-9
3.3.1 第1処理区の下水道事業	3-9
3.3.2 第5処理区の下水道事業	3-10
3.3.3 第2, 4処理区の下水道事業	3-10
3.3.4 水道事業	3-10
3.3.5 雨水排水事業	3-12
第4章 下水道システムの開発計画	4-1
4.1 下水道システムの開発計画	4-1
4.1.1 上位下水道計画の概要	4-1
4.1.2 対象処理区	4-2
4.1.3 人口予測	4-2
4.1.4 汚水発生量	4-5
4.1.5 事業フェーズおよびその対象施設	4-9
4.2 幹線管渠の検討	4-10
4.2.1 計画条件及び管渠の定義	4-10
4.2.2 幹線管渠	4-13
4.2.3 下水収集方法の選定	4-21
4.2.4 各戸接続の概要	4-23
4.2.5 管渠敷設方法	4-25
4.2.6 管材の選定	4-27
4.3 下水処理場の検討	4-28
4.3.1 計画条件	4-28
4.3.2 処理方式の選定	4-30
4.3.3 処理施設のレイアウト計画	4-33
4.3.4 汚泥処理施設	4-34
4.3.5 汚泥処分	4-35
第5章 施工計画、事業費及び実施スケジュール	5-1
5.1 事業費積算条件	5-1
5.1.1 積算条件	5-1
5.1.2 工事費の算定条件	5-1
5.2 事業費積算	5-3
5.3 事業実施スケジュール	5-4

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）

5.4	運転・維持管理費算定.....	5-5
第6章	事業ストラクチャ.....	6-1
6.1	第6処理区事業の事業ストラクチャ.....	6-1
6.2	各戸接続に関する検討.....	6-3
6.2.1	法的根拠.....	6-3
6.2.2	DWASAによる各戸接続事例.....	6-5
6.2.3	各戸接続業務にかかるリスク.....	6-5
6.2.4	各戸接続スコープにかかる責任分担.....	6-7
6.3	資金計画に関する検討.....	6-9
6.4	プロジェクト開発・実施プロセス.....	6-10
6.4.1	プロジェクト開発・実施プロセス全般.....	6-10
6.4.2	最終承認までのプロセス詳細.....	6-12
6.5	PPP 契約条件案.....	6-12
6.6	予備的なリスク分析.....	6-17
第7章	環境社会配慮.....	7-1
7.1	環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要.....	7-1
7.2	ベースとなる環境及び社会の状況.....	7-2
7.2.1	環境汚染項目.....	7-3
7.2.2	自然環境.....	7-13
7.2.3	社会環境.....	7-16
7.3	相手国の環境社会配慮精度・組織.....	7-21
7.3.1	関連法制度の概要.....	7-21
7.3.2	環境基準.....	7-25
7.4	スコーピング及び環境社会配慮調査の TOR.....	7-37
7.4.1	目的.....	7-37
7.4.2	方法.....	7-37
7.4.3	環境社会影響の特定.....	7-37
7.4.4	フィージビリティ調査における環境社会配慮調査の TOR.....	7-41
7.5	環境社会配慮調査の結果.....	7-42
7.5.1	大気質.....	7-42
7.5.2	水質.....	7-43
7.5.3	廃棄物.....	7-43
7.5.4	土壌汚染.....	7-43
7.5.5	騒音と振動.....	7-44
7.5.6	悪臭.....	7-44
7.5.7	保護区.....	7-45
7.5.8	動植物と生物多様性.....	7-45
7.5.9	用地取得・住民移転.....	7-46
7.5.10	貧困層.....	7-46
7.5.11	少数民族・先住民族.....	7-46

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）

7.5.12	地域経済	7-46
7.5.13	既存の社会インフラや社会サービス	7-46
7.5.14	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織.....	7-47
7.5.15	地域内の利害対立	7-47
7.5.16	文化遺産	7-47
7.5.17	ジェンダー	7-47
7.5.18	子供の権利	7-48
7.5.19	HIV/AIDS 等の感染症	7-48
7.5.20	労働環境	7-48
7.5.21	事故	7-48
7.5.22	越境の影響及び気候変動	7-49
7.6	影響評価	7-49
7.7	緩和策及び緩和策実施のための費用	7-53
7.8	モニタリング計画.....	7-63
7.9	実施体制	7-68
7.10	現地ステークホルダーとの協議.....	7-68
7.10.1	ステークホルダーの特定	7-68
7.10.2	個別インタビュー	7-69
7.10.3	ステークホルダー集会	7-69
7.10.4	フォーカスグループ協議	7-71
第8章	経済財務分析.....	8-1
8.1	経済財務分析の前提条件.....	8-1
8.1.1	一般的な前提条件	8-1
8.1.2	上水道利用量と下水処理量の推計	8-1
8.1.3	事業費用	8-2
8.2	財務分析	8-4
8.2.1	収入予測	8-4
8.2.2	財務分析の結果	8-5
8.3	経済分析	8-6
8.3.1	潜在的な経済便益	8-6
8.3.2	下水道サービスの改善便益	8-7
8.3.3	医療費削減便益	8-8
8.3.4	腐敗槽の清掃費削減便益	8-9
8.3.5	事業地周辺の地価上昇便益	8-9
8.3.6	経済分析の結果	8-9
8.4	キャッシュフロー分析.....	8-11
8.4.1	前提条件	8-11
8.4.2	収入と費用の予測	8-12
8.4.3	キャッシュフロー分析の結果	8-13
第9章	事業性の評価.....	9-1

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）

9.1	技術面の評価.....	9-1
9.2	事業ストラクチャの評価.....	9-1
9.3	環境社会面の評価.....	9-2
9.4	経済・財務面の評価.....	9-3
9.5	結論	9-3

付 属 資 料 目 次

	<u>ページ</u>
付属資料 1. CWASA 組織図	Appendix 1-1
付属資料 2. 工業排水に関するレター.....	Appendix 2-1
付属資料 3. ユーティリティに関するレター.....	Appendix 3-1
付属資料 4. Draft Letter to DOE and DOE's Reply	Appendix 4-1
付属資料 5. 財務経済分析	Appendix 5-1
付属資料 6. 水理計算表	Appendix 6-1

目 次

	ページ
図 1.3.1 調査対象地区.....	1-2
図 2.1.1 チョットグラムにおける気温及び降水量データ（2012.1～2024.2）	2-1
図 2.1.2 チョットグラム市内の排水路.....	2-2
図 2.2.1 チョットグラム市の区割.....	2-3
図 2.2.2 第 6 処理区における将来の土地利用	2-5
図 2.4.1 LGRD に関連する組織図	2-14
図 3.3.2 チョットグラムにおける排水問題.....	3-12
図 3.3.3 CCC における排水問題に対する解決案	3-13
図 4.1.1 下水道マスタープランにおける第 6 処理区	4-1
図 4.1.2 人口増加率と人口密度の相関関係.....	4-2
図 4.1.3 下水管渠敷設が困難な小道.....	4-3
図 4.1.4 第 6 処理区における下水道の集水域.....	4-4
図 4.1.5 第 6 処理区における汚水量と普及率の経年変化	4-9
図 4.2.1 管渠の定義.....	4-13
図 4.2.2 幹線管渠の平面線形のオプション	4-15
図 4.2.3 Feeder Road 1 沿いのポンプ場建設予定地.....	4-18
図 4.2.4 ポンプ場候補地.....	4-20
図 4.2.5 污水収集方法の概要（オプション 1）	4-21
図 4.2.6 污水収集方法の概要（オプション 2）	4-22
図 4.2.7 比較検討のための対象箇所の選定	4-22
図 4.2.8 現況及び各戸接続の概要.....	4-24
図 4.2.9 本プロジェクトにおける各戸接続の所掌.....	4-25
図 4.2.10 推進工法の一般的な施工ヤード.....	4-26
図 4.3.1 下水処理場用地の境界.....	4-30
図 4.3.2 STP-6 下水処理場のレイアウト案.....	4-34
図 4.3.3 既存廃最終処分場の位置図.....	4-35
図 4.3.4 CWASA が建設計画中の汚泥処分施設	4-35
図 5.3.1 事業実施スケジュール(ステージ 1).....	5-5
図 6.1.1 事業ストラクチャ案.....	6-1
図 6.2.1 各戸接続の概念図.....	6-3
図 6.2.2 設計・建設のコーディネーションスキーム案	6-8
図 6.4.1 プロジェクト開発・実施プロセス	6-11
図 7.1.1 フェーズ I における下水収集エリア	7-2
図 7.2.1 大気質の測定地点.....	7-3
図 7.2.2 水質（表流水）の測定地点.....	7-5
図 7.2.3 水質（地下水）の測定地点.....	7-9

図 7.2.4	騒音の測定地点.....	7-10
図 7.2.5	振動の測定地点.....	7-12
図 7.2.6	チョットグラムの地質図.....	7-16
図 7.2.7	チョットグラム市の土地利用図.....	7-18
図 7.3.1	バ国における EIA フロー.....	7-28
図 7.3.2	プロジェクトの全体スケジュール.....	7-29

表 目 次

	<u>ページ</u>
表 2.2.1	第 6 処理区域における将来土地利用計画..... 2-4
表 4.1.1	下水道マスタープラン 2017 における第 6 処理区の下水道計画 4-1
表 4.1.2	第 6 処理区における人口予測..... 4-2
表 4.1.3	住宅密集度によるエリア分け..... 4-3
表 4.1.4	第 6 処理区における下水道普及率と人口 4-5
表 4.1.7	CWASA が受け入れる工場排水に含まれるし尿・雑排水の発生量 4-8
表 4.1.6	第 6 処理区における汚水量（日最大汚水量） 4-9
表 4.1.7	事業フェーズ、目標年次及びプロジェクトスコープ 4-10
表 4.2.1	管渠施設の計画条件..... 4-11
表 4.2.2	下水道マスタープラン 2017、実施中のプロジェクト及び本調査の比較 4-12
表 4.2.3	管渠の埋設深度に関する比較..... 4-17
表 4.2.4	汚水収集方法に関する比較..... 4-23
表 4.2.5	管材の比較検討..... 4-27
表 4.3.1	下水処理場流入水質..... 4-28
表 4.3.2	放流水質基準..... 4-29
表 4.3.3	処理方式の比較..... 4-32
表 4.3.4	STP-6 の主要処理施設（本事業） 4-33
表 5.1.1	各フェーズにおける事業内容..... 5-2
表 5.2.1	本事業における建設費..... 5-4
表 5.4.1	年間推定 O&M 費 5-6
表 6.2.1	戸別接続の責任分担にかかる CWASA・投資家の見解..... 6-7
表 6.2.2	CWASA と SPC のデマケーション案 6-9
表 6.5.1	Termination Events..... 6-16
表 6.6.1	予備的なリスク分析..... 6-18
表 7.1.1	環境社会影響を与えるプロジェクトの活動..... 7-1
表 7.2.1	水質（表流水）の測定結果（乾季） 7-8
表 7.2.2	水質（地下水）の測定結果..... 7-10

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）

表 7.2.3	騒音の測定結果.....	7-11
表 7.2.4	振動の測定結果.....	7-12
表 7.2.5	チョットグラムにおける地形単位及び土地利用.....	7-15
表 7.2.6	本事業地の人口.....	7-17
表 7.2.7	宗教ごとの人口.....	7-17
表 7.2.8	チョットグラム市の土地利用の現状.....	7-18
表 7.2.9	チョットグラム市民の主な収入源.....	7-19
表 7.3.1	バ国の環境法令の概要.....	7-21
表 7.3.2	社会環境関連の法令の概要.....	7-23
表 7.3.3	大気質の環境基準.....	7-25
表 7.3.4	表流水の環境基準.....	7-26
表 7.3.5	騒音の環境基準.....	7-27
表 7.3.6	JICA ガイドライン及びバ国の環境法令のギャップ分析.....	7-30
表 7.7.1	環境社会影響評価のスコーピング結果.....	7-37
表 7.8.1	環境社会配慮調査の TOR.....	7-41
表 7.7.1	環境社会影響評価の結果.....	7-49
表 7.7.1	工事中の緩和策.....	7-54
表 7.7.1	供用時の緩和策.....	7-59
表 7.7.1	緩和策及びモニタリング実施費用の概算.....	7-62
表 7.7.1	工事中の環境モニタリング計画.....	7-64
表 7.7.1	供用時の環境モニタリング計画.....	7-66
表 7.7.1	本事業のステークホルダー.....	7-68
表 7.7.1	実施した個別インタビューの概要.....	7-69
表 7.7.1	ステークホルダー協議の質疑応答.....	7-69
表 7.7.1	実施した FDG の概要.....	7-71
表 8.4.1	キャッシュフロー分析の前提条件.....	8-12
表 8.4.2	収入と費用の予測.....	8-12
表 8.4.3	想定した契約条件における年 AP 額.....	8-13

Abbreviations

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
AFD	Agence Française de Développement	フランス開発庁
AMSL	Above Mean Sea Level	海拔
AP	Availability Payment	アベイラビリティ・ペイメント
APEC	Asia-Pacific Economic Cooperation	アジア太平洋経済協力
ARIPA	Acquisition and Requisition of Immovable Property Act	土地収用・接收法
ASEAN	Association of South-East Asian Nations	東南アジア諸国連合
ASP	Activated Sludge Process	活性汚泥法
ATP	Affordability to Pay	支払可能額
BADC	Bangladesh Agricultural Development Corporation	Bangladesh農業開発公社
BBS	Bangladesh Bureau of Statistics	Bangladesh統計局
B/C	Benefit Cost Ratio	費用便益比
BDT	Bangladesh Taka	Bangladeshタカ
BEPZA	Bangladesh Export Process Zone Authority	Bangladesh輸出加工区当局
BIFFL	Bangladesh Infrastructure Finance Fund Limited	Bangladeshインフラ融資基金
BNBC	Bangladesh National Building Code	Bangladesh国国家建築基準
BOD	Biochemical Oxygen Demand	生物化学的酸素要求量
BOT	Build-Operate-Transfer	一括事業請負後譲渡方式
BWDB	Bangladesh Water Development Board	Bangladesh水開発委員会
CA	Contracting Authority	契約機関
CAAB	Civil Aviation Authority of Bangladesh	Bangladesh民間航空公団
CAMS	Continuous Air Monitoring Station	大気汚染常時監視局
CAPEX	Capital Expenditure	資本的支出
CAS	Conventional Activated Sludge	標準活性汚泥法
CCC	Chattogram City Corporation	Chottogram市
CCEA	Cabinet Committee on Economic Affairs	内閣経済問題委員会
CDA	Chattogram Development Authority	Chottogram開発局

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）

CEDAW	Convention of the Elimination of All Forms of Discrimination Against Women	女子に対するあらゆる形態の差別の撤廃に関する条約（女性差別撤廃条約）
CEPZ	Chattogram Export Processing Zone	チョットグラム輸出加工区
CETP	Central Effluent Treatment Plant	集中排水処理施設
CHTs	Chittagong Hill Tracts	チッタゴン丘陵地帯
CIT	Corporate Income Tax	法人税
CO	Carbon Monoxide	一酸化炭素
COD	Chemical Oxygen Demand	化学的酸素要求量
COD	Commercial Operation Date	商業運転開始日
COVID-19	Coronavirus Disease 2019	新型コロナウイルス（COVID-19）
CPI	Consumer Price Index	消費者物価指数
CSO	Combined Sewer Overflow	雨天時越流水
CWASA	Chattogram Water Supply & Sanitation Authority	チッタゴン上下水道公社
CWSISP	Chittagong Water Supply Improvement & Sanitation Project	チッタゴン上下水道改善事業
DBFOT	Design-Build-Finance-Operate-Transfer	設計・建設・ファイナンス・運営・移転
DO	Dissolved Oxygen	溶存酸素量
DOE	Department of Environment	環境局
DPP	Development Project Proposal	開発事業提案書
DPZs	Detailed Planning Zones	詳細計画区域
DSCR	Debt Service Coverage Ratio	元利金返済カバー率
DWASA	Dhaka Water Supply & Sanitation Authority	ダッカ上下水道公社
ECA	Ecologically Critical Area	生態学的重要エリア
ECC	Environmental Compliance Certificate	環境承認証
ECR	Environment Conservation Rules	環境保護規則
EDCF	Economic Development Cooperation Fund	経済協力開発基金
EHS	Environmental, Health, and Safety	環境・労働安全
EIA	Environmental Impact Assessment	環境アセスメント
EIRR	Economic Internal Rate of Return	経済的内部収益率
ENPV	Economic Net Present Value	経済的正味現在価値
EPC	Engineering, Procurement and Construction	設計・調達・建築

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）

EPZ	Export Processing Zone	輸出加工区
ESAMF	Environmental and Social Assessment Management Framework	環境社会配慮フレームワーク
ESIA	Environmental and Social Impact Assessment	環境社会配慮
ETP	Effluent Treatment Plant	排水処理施設
FGD	Focus Group Discussion	フォーカスグループ協議
FIRR	Financial Internal Rate of Return	財務的内部収益率
FNPV	Financial Net Present Value	財務的正味現在価値
F/S	Feasibility Study	実現可能性調査
FY	Fiscal Year	会計年度
GBV	Gender Based Violence	ジェンダーに基づく暴力
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GHG	Greenhouse Gas	温室効果ガス
G2G	Government to Government	政府間
GOB	Government of Bangladesh	バングラデシュ国政府
GOJ	Government of Japan	日本政府
HDPE	High Density Polyethylene	高密度ポリエチレン
HH	Household	世帯
HRT	Hydraulic Retention Time	水理的滞留時間
HSMP	Health, Safety and Management Plan	安全衛生管理計画
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境調査
IFC	International Finance Corporation	国際金融公社
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
IPA	In-Principal Approval	原則的承認
IRR	Internal Rate of Return	内部収益率
IUCN	International Union for Conservation of Nature	国際自然保護連合
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JPY	Japanese Yen	日本円
KEPZ	Karnaphuli Export Processing Zone	カルナフリ輸出加工区
KII	Individual and Key Informant Interview	個別インタビュー
KOICA	Korea International Cooperation Agency	韓国国際協力機構
KPI	Key Performance Indicator	重要業績評価指標

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）

LC	Letter of Credit	信用状
LCC	Life Cycle Cost	ライフサイクルコスト
LGD	Local Government Division	地方行政局
LGRD	Ministry of Local Government, Rural Development and Co-operatives	地方自治省農村開発協同組合部門
lpcd	Liter per Capita Day	一人当たり一日水使用量（リットル）
MBR	Membrane Bio Reactor	膜分離活性汚泥法
MD	Managing Director	最高責任者
MIGA	Multilateral Investment Guarantee Agency	多数国間投資保証機関
MLD	Million Liters per Day	一日当たり百万リットル
MLIT	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism	国土交通省
MODS	Maintenance, Operation, Distribution and Service Office	維持管理配水サービス事務所
MOC	Memorandum of Cooperation	協力覚書
MOF	Ministry of Finance	財務省
MOU	Memorandum of Understanding	了解覚書
MP	Master Plan	総合計画
NAAQS	National Ambient Air Quality Standards	国家大気質基準
NEXI	Nippon Export and Investment Insurance	日本貿易保険
NLTP	National Land Transport Policy	国家交通計画
NO ₂	Nitrogen Dioxide	二酸化窒素
NOC	No Objection Certificate	同意書
NO _x	Nitrogen Oxides	窒素酸化物
NPV	Net Present Value	正味現在価値
O&M	Operation and Maintenance	維持管理
OD	Oxidation Ditch	オキシデーションディッチ法
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OHS	Occupational Health and Safety	労働安全衛生
OPEX	Operating Expense	運営経費
PA	Project Aid	プロジェクト・エイド
PAC	Poly Aluminum Chloride	ポリ塩化アルミニウム
PAPs	Project Affected Persons	プロジェクト影響民
PIA	Patenga Industrial Area	パテンガ工業地帯

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）

PM	Particulate Matter	粒子状物質
PMU	Project Management Unit	事業管理単位
PPP	Public Private Partnership	官民連携
PPPA	Public Private Partnership Authority	官民連携庁
P/S	Pumping Station	ポンプ場
PVC	Polyvinyl Chloride	ポリ塩化ビニル
RFP	Request For Proposal	提案依頼書
RFQ	Request For Quotation	見積依頼書
RMG	Ready-Made Garments	既製服
ROW	Right of Way	通行権
SBR	Sequencing Batch Reactor	回分式活性汚泥法
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition	監視制御システム
SLA	Subsidiary Loan Agreement	サブローン契約
SPC	Special Purpose Company	特別目的会社
SPM	Suspended Particulate Matter	浮遊粒子状物質
SOFR	Secure Overnight Financing Rate	担保付翌日物調達金利
SOR	Statutory Regulatory Order	法廷命令および規制
SO ₂	Sulfur Dioxide	二酸化硫黄
SO _x	Sulfur Oxides	硫黄酸化物
SS	Suspended Solids	浮遊物質
STP	Sewage Treatment Plant	下水処理場
TDS	Total Dissolved Solid	全溶解固形物
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit	20 フィートコンテナ換算
TN	Total Nitrogen	全窒素
TOR	Terms of Reference	付託条項
TP	Total Phosphorus	全燐
TSS	Total Suspended Solids	全浮遊物質
UN	United Nations	国際連合
UV	Ultraviolet	紫外線
USD	United States Dollar	アメリカ合衆国ドル
VAT	Value Added Tax	付加価値税
VGF	Viability Gap Financing	ヴァイアビリティ・ギャップ・ファイ ナンシング
VFM	Value For Money	バリュー・フォー・マネー
WACC	Weighted Average Cost of Capital	加重平均資本コスト

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）

WARPO	Water Resources Planning Organization	水資源計画機構
WASA	Water Supply & Sanitation Authority	上下水道公社
WB	World Bank	世界銀行
WTP	Water Treatment Plant	浄水場
WTP	Willingness to Pay	支払意思額

第1章 序章

1.1 調査の背景

チョットグラム市は、ダッカに続くバングラデシュ国（以下、「バ国」）の第2の都市であり2022年の国勢調査における人口統計によると周辺地域を含むチャットグラム管区で320万人の人口を有する。チョットグラム市は、国内最大級の港があり工業や物流の拠点として発展している。近年の急速な発展に伴う人口増加によって都市部の衛生環境が悪化しており、現在まで適切な下水道施設が整備されていないことから、悪化の一途を辿っている。これらの状況下において、チッタゴン上下水道公社（CWASA）は、2017年に世界銀行（WB）の支援で上下水道改善事業計画調査（以下、下水道マスタープラン 2017）を策定し、同調査で優先事業として選定された第1処理区における下水道整備の事業実施を開始している。

下水道マスタープラン 2017 では、チョットグラム市を6つの処理区に分割している。CWASAは政府自己資金にて第1処理区の事業を実施しており、第5処理区はフランス開発銀行（AFD）の支援によって実施される予定である。AFDは同地区のFSを完了しており事業実施に向けた準備を進めている。また、第2処理区および第4処理区においてはJICAによる協力準備調査が2023年7月に完了しており、第3処理区を経済協力開発基金（EDCF: 韓国）の資金援助によるFSが完了している。これら処理区におけるバ国政府やドナーによる実施が進められている状況下において、丸紅株式会社はCWASAと協議のもと第6処理区における下水道整備事業をPPPによって実施する意向を持っている。

バ国首相府PPP庁と本邦国土交通省は2017年6月15日に協力覚書（MOC）に署名しており、2022年10月5日に5年間の期間延長の覚書を締結している。同覚書では、バ国の生活の質を向上させ、PPPプロジェクトへの投資の促進と拡大を通じて両国の持続的な経済発展を加速させるために、日本バングラデシュ・ジョイントPPPプラットフォームが設立されている。本下水道事業は2022年10月4日に開催された第5回日・バ国ジョイントPPPプラットフォームで丸紅株式会社が日本の投資家として提案され、採択されている。

1.2 調査内容

本調査は、チョットグラム市パテンガ処理区（第6処理区）における下水道整備事業準備調査（海外投融資）（以下、本調査）は第6処理区における下水道事業の実現可能性を確認するものである。

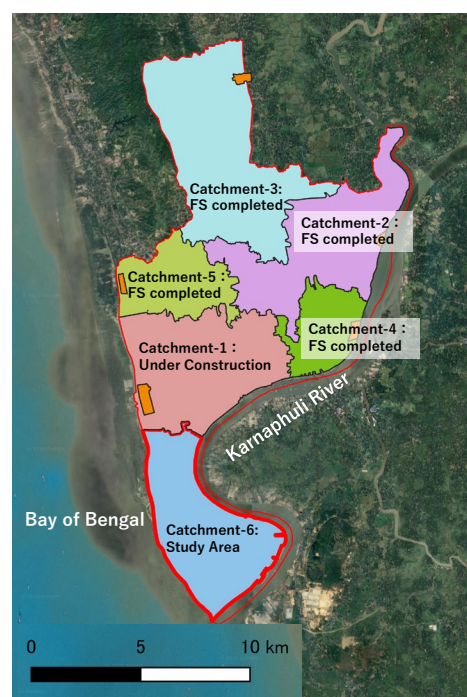
本事業は、PPPによって形成する予定である。そのため、バ国のPPPで実施するために必要な手続きに関しても確認する。

主要な調査内容は以下のとおりである。

- 自然条件、法律、既存下水道施設、CWASA の組織・財務状況等の関連情報収集
- 第 6 処理区における概略下水道計画の策定
 - ✓ 下水処理場（処理容量、処理方式、レイアウト図、汚泥処理施設）
 - ✓ 下水管渠（管渠ルート、収集方式、ポンプ施設）
- 建設費・維持管理費を含む概算事業費の算定
- 実施スケジュールの作成
- 環境社会面における影響の確認
- PPP による事業スキームの検討
- 経済・財務分析（コンサルタントによる概算事業費を基に算定）
- EPC 入札図書（案）作成

1.3 調査対象地区

チョットグラム市の下水処理区は 6 つに分けられており、本調査の対象処理区は図 1.3.1 に示す第 6 処理区である。第 6 処理区は 28.5 km² の面積を持ち、他の処理区と異なり居住地や商業施設のみならず、工場、空港、海軍を有する処理区である。調査対象地区は、カルナフリ川とベンガル湾に挟まれた地区に位置する。そのため、多数の輸送船が港での荷下ろしや積荷のために常に処理区周辺で運行している。本処理区は半島のような場所に位置し、地形的には非常に平坦である。



出典: CWASA の情報を基に丸紅が作成

1.4 目標年次

下水道マスタープラン 2017 では、下水道整備計画は 2030 年を対象とした短期、2065 年を対象とした長期に分けて策定されている。本調査では、下水管渠に関しては、2030 年を対象とした施設の完成後すぐに幹線道路における拡張工事を避けるため、施設計画対象年を 2070 年とする。一方で、下水処理施設は想定する事業期間の 25 年間を想定した 2055 年を施設計画対象年とした。

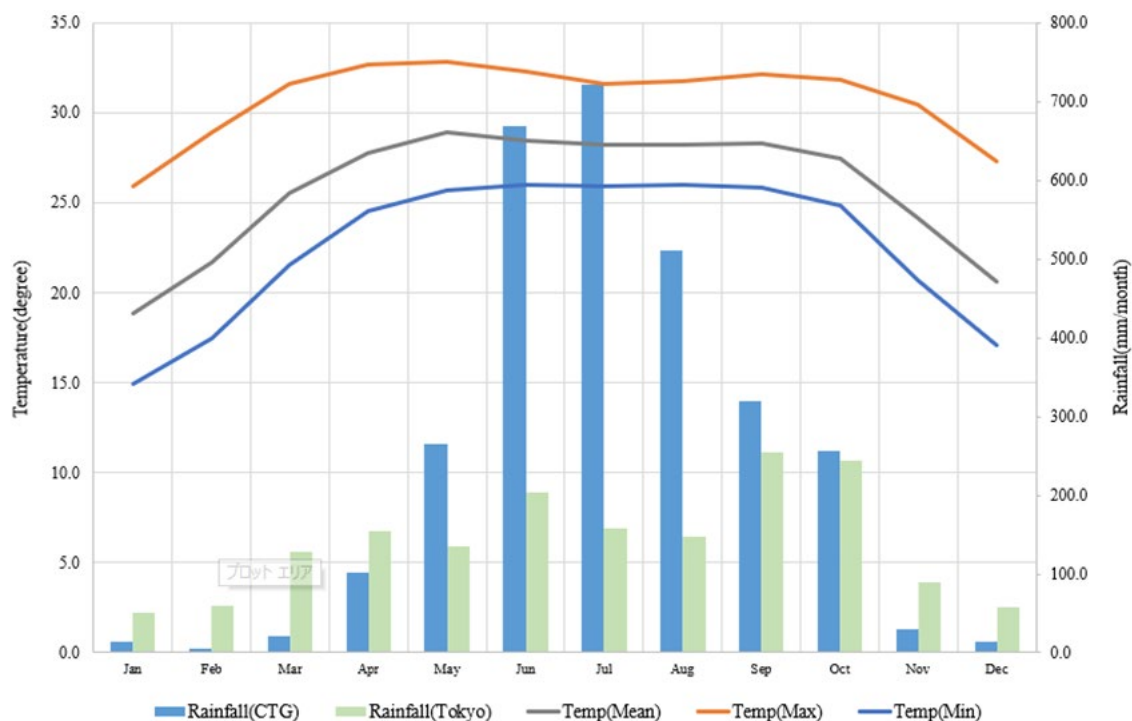
図 1.3.1 調査対象地区

第2章 調査対象地域の概要

2.1 自然条件

2.1.1 気候

チョットグラム市は熱帯気候に属し、4月から10月までが雨季、11月から3月までが乾季となっている。特に5月から10月はモンスーンによる降雨が多く、年間降雨量の90%以上を占める。チョットグラム市の年間降水量は3,000 mmであり、東京の年間降水量の1,700 mmと比較すると降水量が非常に多いことがわかる。特に、最も降水量の多い7月の降水量は、東京において最も降水量の多い10月と比べて3倍以上となっている。気温は年間を通じて25℃～30℃である。最も気温が低い時期は12月～1月で、気温は15℃まで下がる。

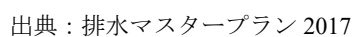


出典：気象庁

図 2.1.1 チョットグラム市における気温及び降水量データ(2012.1～2024.2)

2.1.2 水文と水理

第6処理区は、西にベンガル湾、東にカルナフリ川に挟まれて位置している。カルナフリ川は感潮河川であるため、特にモンスーン期は高潮や高波により頻繁に氾濫する。下水道マスタープラン 2017 に記載されている記録によると、1960年から2009年の間に6 m以上の高潮は5回発生しており、そのうち最も高い高潮は10 mで、その他の4回は6 mから6.7 mであった。堤防である Coastal Road の高さは+10 mであるため高潮により浸水する可能性は低いと考えられるが、高潮時には堤防下の樋門を閉鎖し、海からの逆流を防ぐ必要がある。

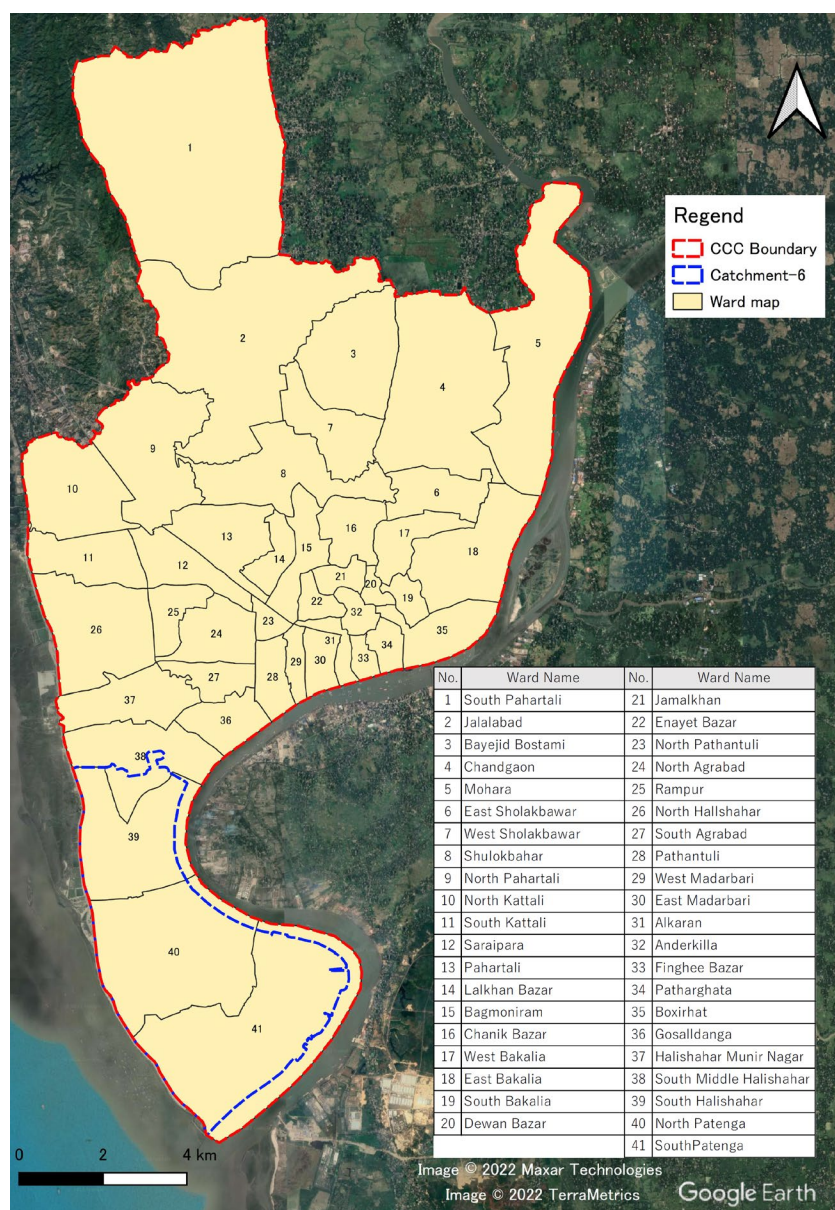


2-2

2.2 現地状況

2.2.1 行政区域

バ国には、国の行政区分として 8 つの管区 (Division) が存在し、その下に 64 の県 (District) が設置されている。県の下には、群 (Upazila, Thana)、大都市 (City Corporations)、一般都市 (Pourashava) が設置されている。チョットグラム市 (Chattogram City Corporation) はバ国第二の都市であり、面積は 155 km² で 41 の区に分かれている。第 6 処理区は第 38 区 (South Middle Haliashahar) の一部、第 39 区 (South Haliashahar)、第 40 区 (North Pathenga)、第 41 区 (South Pathenga) からなる。



出典 : CWASA

図 2.2.1 チョットグラム市の区割

2.2.2 現況および将来の土地利用

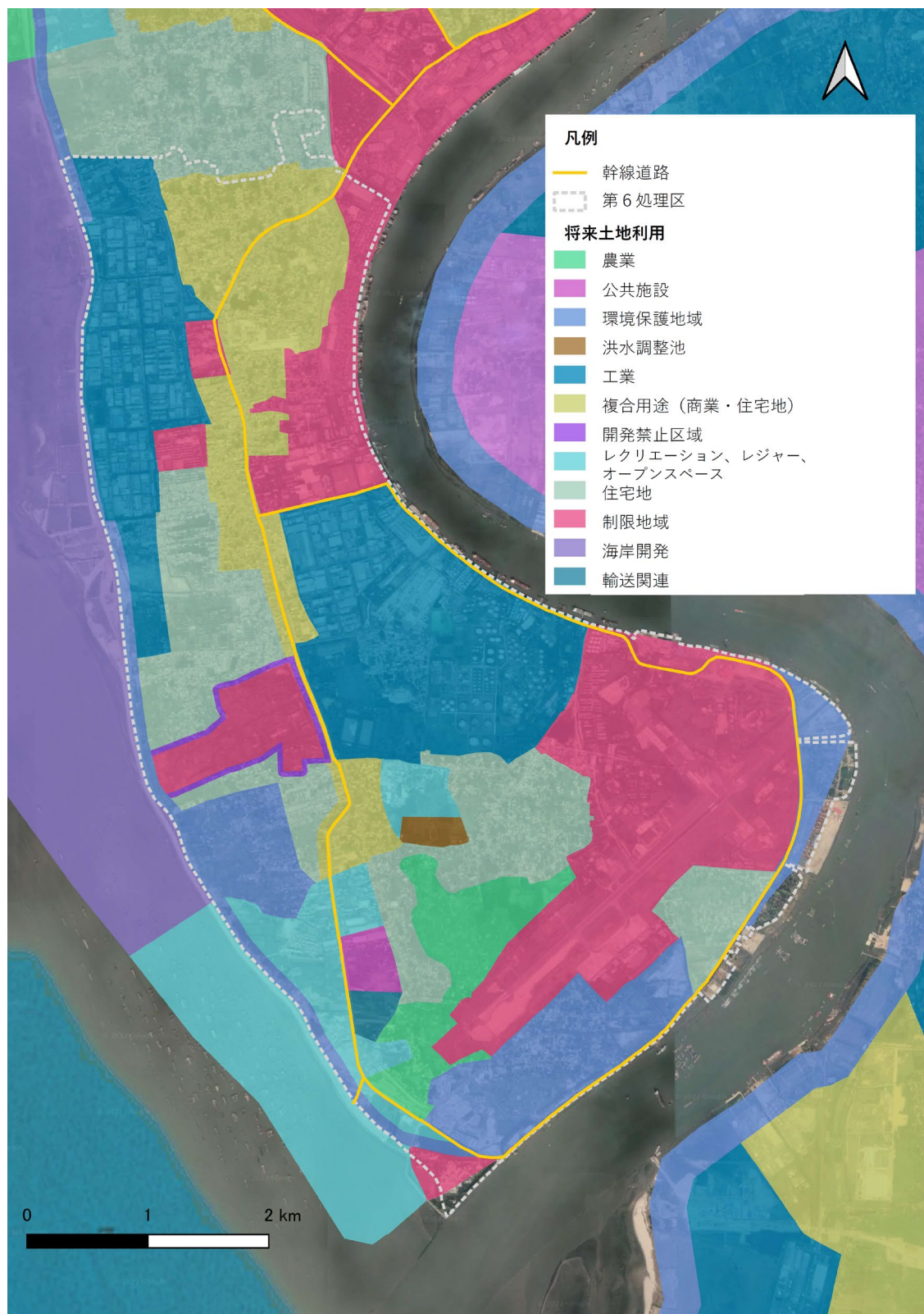
第 6 処理区の南にはシャー・アマナト国際空港（450 ha）、北には港湾関連施設、西にはチョットグラム輸出加工区（CEPZ）、東にはカルナフリ輸出加工区（KEPZ）とパテンガ工業地帯（PIA）が存在する。また、処理区内には海軍の基地や学校などの施設が点在する。処理区を南北に延びる幹線道路（M.A Aziz Rd）沿いには商業施設と住宅からなる複合用途地域があり、幹線道路から離れるにつれて住宅の割合が大きくなる。南側のエリアには空港があるため、空港に関連した制限区域が多い。また、高層建築も制限されているため、南側は住宅が少ない。

西側のベンガル湾沿いには大規模な港（10 km²）が建設中であり、チョットグラム市内の貨物輸送量と雇用のさらなる増加が予想される。2024 年操業予定であったが 2025 年 2 月現在も建設中である。南側ではカルナフリ川を横切り、チョットグラム市と Anauara upazila 地区を結ぶトンネルが建設中である。また、CEPZ に関しては今後可能な限り拡張する予定とされている。

表 2.2.1 第 6 処理区域における将来土地利用計画

将来土地利用（2030）	面積（ha）	比率
制限区域	724.4	25.5%
工業	639.3	22.5%
住宅地	427.1	15.0%
環境保護地域	355.0	12.5%
複合用途（商業・住宅地）	346.6	12.2%
レクリエーション、レジャー、オープンスペース	133.7	4.7%
農業	118.0	4.1%
河川	34.6	1.2%
公共施設	20.9	0.7%
開発禁止区域	19.3	0.7%
輸送関連	12.7	0.4%
洪水調整池	12.4	0.4%
海岸開発	0.8	0.0%
計	2844.8	100.0%

出典：CWASA および CDA



出典：CWASA および CDA

図 2.2.2 第6処理区における将来の土地利用

2.2.3 人口

バ国では国勢調査が 10 年ごとに実施されているが、COVID-19 の影響もあり 2011 年以降更新がなされていなかったが、2022 年 8 月に国勢調査が公表された。チョットグラム市の 2022 年の人口および本調査対象地区である第 6 処理区における人口を表 2.2.2 に示す。2011 年から 2022 年の人口増加では、第 6 処理区の北側の地区（38、39 区）での増加が著しい。今後は、南部地域にて増加傾向と想定される。

表 2.2.2 チョットグラム市と第 6 処理区における人口

	2011 年	2022 年	増加率
チョットグラム市	2,592,439	3,230,517	25%
第 6 処理区	254,018	450,331	77%
- 38 区 (25.12%)	15,069	29,994	99%
- 39 区	106,272	256,168	141%
- 40 区	88,593	97,015	10%
- 41 区	44,084	67,154	52%

注：第 38 区は 25.12%分の面積内の人口を第 6 処理区に属する人口とする

出典：統計資料 2022 第 1 処理区詳細設計レポートをもとにコンサルタントが作成

2.3 PPP 法制度の枠組み

2.3.1 PPP 法

バ国の官民連携（PPP）制度は、主に「2015 年バングラデシュ PPP 法」（2015 年法律第 18 号、以下「PPP 法」）により定められている。2015 年 9 月の PPP 法制定以前は、「2010 年 PPP 政策及び戦略」があった。PPP 法に基づき、各種のガイドラインや規定が制定されており、PPP 事業の形成・実施を規制している。他の法令との齟齬がある場合は、PPP 法の規定が優先すると定められている。また、PPP 法に基づき、首相府の下に、PPP プロジェクトの促進や審査を担当する PPP 庁（PPP Authority）が設置されている。PPP 法の概要は以下の通りである。

PPP の定義：PPP は、「政府の契約機関と民間事業者による契約であり、民間事業者が①契約機関の代わりに公共事業や公共サービスを提供する義務を負い、②それらに対する公金からの対価を受取るか、サービス受益者から支払われる料金等を受け取る、またはその他の料金支払い等により収益を得るもので、③民間事業者は、契約機関に代わり PPP 契約の条件に従い事業実施から生ずるリスクを引き受けるもの」と定義される。（PPP 法第 2 条(27)）

PPP 事業方式：PPP 法は PPP 事業方式を制限しておらず、先行する上下水道分野の PPP プロジェクトでは「設計・建設・ファイナンス・運営・移転」（DBFOT）が採用さ

れている。¹

対象セクター：PPP 法第 13 条では、政府契約機関または PPP 庁は年次開発計画の内
外から、どのようなプロジェクトを特定して実施してよい、と定められていること
から、PPP 法は、PPP により実施するインフラの種類やセクターを制限していない。
先行事例として、IFC によるトランザクション・アドバイザーの支援を得て、ガ
ジプール下水道の PPP 事業が準備されつつあることから、チョットグラム市で実
施する本件下水道事業も PPP の対象とすることができると解される。またこれは
PPP 庁職員との協議を通じても確認された。

PPP 事業の承認：政府では、各 PPP プロジェクトに対して、PPP 庁による審査を経て、
内閣経済委員会（CCEA）が「原則的承認（In-principle Approval：IPA）」「最終承認
（Final Approval）」を決定する（PPP 法第 14 条）。

政府の資金供与：PPP 法第 16 条により、政府は以下の形態で PPP 事業に対する資金供
与を行うことができる。

- (a) 技術支援に対する資金供与
- (b) 採算性補填（Viability gap financing：VGF）
- (c) 出資および融資に対する資金供与
- (d) 隣接インフラ施設に対する資金供与
- (e) その他、PPP 庁が決定する活動に対する資金供与

2.3.2 PPP 調達ガイドライン

PPP 法第 19 条(2)で PPP 事業を実施する民間事業者は PPP 庁の役員会（Board of Governors）
により決定されるという規定に従い、PPP 庁は「PPP 調達ガイドライン」を 2018 年に制定
した。PPP 調達ガイドラインは、民間事業者の選定方法として、①一段階二札方式（技術札・
価格札）、および②事前資格審査（資格審査とショートリスト）を含む二段階方式の 2 つの
競争入札方式を指定している。しかし、本事業では G2G パートナースhipが適用されるた
め、これらの競争入札方式は採用されない点に留意が必要である。

2.3.3 G2G パートナースhip政策

2.3.3.1 概要

外国政府との二国間協力によりバ国における PPP プロジェクトを推進するために、PPP
庁は「政府間パートナーシップを通じた PPP プロジェクト実施政策（2017 年）」（以下「G2G
パートナーシップ政策」と呼ぶ）を 2017 年 6 月に制定した。G2G パートナースhipのコン
セプトは同政策の第 5 条に示されている。

1. 本政策を通じて、政府は外国政府と以下の方法で直接協力関係を結び PPP 事業を実施

¹ 「プルバチャル・ニュータウン上水道施設開発」の入札案内（Invitation for Bid）（2018 年）、及びガジプ
ール下水道事業に関する IFC 職員のインタビュー（2022 年 1 月）による。

することができる。

- 資金援助
 - 適切な国営・民間企業を投資家として選定すること
2. 同政策の手続きは、外国政府とバ国政府が締結する二国間枠組み合意／覚書（MOU）により規定される。
3. 外国政府による資金供与は、以下の方法で実施される。
- バ国政府に供与され、直接または他の企業を通じて間接的に、SPC へ出資を行う。
 - 公共機関、国営企業または金融機関から、SPC へ出資または融資を行う。
 - 投資家が SPC へ出資を行う。
 - 上記の仕組みの組み合わせ
4. バ国政府は、直接または間接的に SPC への出融資を行うことができる。

2.3.3.2 実施手続き

G2G パートナiership政策の第7条では、同政策に基づく PPP 事業の実施手続きが定められている。同政策 7.1 項では、PPP 事業の選定に関する手続きは PPP 調達ガイドラインの第2章に従うと規定されている。すなわち、事業が調達段階に進むためには PPP 庁による審査と CCEA による IPA が必要とされる。

調達プロセスに関して、同政策 7.4 項は、入札図書の準備や投資家の選定、PPP 契約条件の作成、交渉、合意に至るまでのプロセスについて規定しており、これらは GOB と外国政府の間で締結される二国間 MOU により決定されるとしている（下記 2.3.3.4 項参照）。すなわち、投資家の選定に関して、一般の PPP 事業に適用される PPP 調達ガイドラインは G2G パートナiershipに基づく PPP 事業には適用されない。同政策 7.6 項に従い、投資家との契約交渉が完了した後、PPP 調達ガイドライン第5章の規定に基づいて、PPP 契約の締結のためには CCEA による最終承認を得ることが求められる。

2.3.3.3 G2G パートナiership政策の対象となる PPP プロジェクト

G2G パートナiership政策の 8.1 項によれば、同政策を適用するプロジェクトは以下の基準を満たしていることが求められる。

- プロジェクトは PPP 法による PPP 事業の定義に従っていること。
- 総事業費が 12,000 百万タカ以上であること、あるいは総事業費 12,000 百万タカ以上の PPP 事業を実施するための事業であること。

2.3.3.4 日本・バ国合同 PPP 協議会

G2G パートナiership政策に従い、バ国政府は PPP 庁を代表として、国土交通省を代表とする日本政府と、協力に関する覚書（Memorandum of Cooperation : MOC）を 2017 年 6 月に締結し、日本・バ国合同 PPP 協議会（合同 PPP 協議会）が設置された。PPP 庁と国土交通省により開催される合同 PPP 協議会は、関係する省庁及び機関、さらには民間企業により構成され、MOC 第4条で規定する以下の役割を担っている。

- 両政府は合同 PPP 協議会で検討を行う PPP 事業を提案する。合同 PPP 協議会は、日本の投資家に関心を示す可能性のあるプロジェクトを選定する。（MOC 第 4.2 項）
- 合同 PPP 協議会は選定されたプロジェクトと国土交通省により推薦された日本の投資家を確認する。（MOC 第 4.4 項）
- バ国政府は、国土交通省により提供された情報に基づき、入札手続きを経ることなく、事業実施を担う日本の投資家を選定する。（MOC 第 4.5 項）
- バ国政府により選定された投資家は、PPP 庁の支援を得て、事業開発の具体的な条件について、政府の契約機関と自発的に契約交渉を行う。（MOC 第 4.6 項）

ここで最も重要な点は、MOC 第 4.5 項に従って、バ国政府は入札手続きを経ずに日本の投資家と随意契約を結ぶことが可能であることである。PPP 庁および国土交通省によれば、PPP 合同協議会の会合は毎年開催され、対象 PPP プロジェクトの候補案件について検討し進捗をモニタリングすることになっている。

以上の規定に基づき、本件下水道事業は、2022 年 10 月 4 日に開催された第 5 回日本・バ国合同 PPP 協議会で丸紅株式会社が日本の投資家として提案され、採択されている。

2.3.4 VGF 規則

2.3.4.1 概要

2018 年 10 月に財務省(MOF)により制定された「PPP プロジェクトへの採算性補填(VGF)に関する規則」（以下「VGF 規則」）に基づき、バ国政府は、財務的な採算性が低いが社会経済的に裨益性が高い PPP プロジェクトに対して、VGF と呼ばれる資金支援を供与することが可能である。VGF は MOF の理財局（Finance Division）により管理されている。

VGF は、①民間事業者による資本金出資に比例して建設期間中に支出される資本補助金、または②PPP 事業の運営期間中に定期的に支払われるアニュイティとして供与される（VGF 規則第 3 条）

VGF の金額はバ国政府により決定されるか、または最低落札者の落札額により決定される。VGF 規則第 2 条・第 5 条の規定により、建設期間中の補助金として供与される VGF は総資本コスト概算額の 40%が上限となり、アニュイティとして供与される VGF の場合は、総事業費の 40%が上限となる（表 2.3.1 参照）。

表 2.3.1 VGF 金額の上限

VGF の形態	VGF の上限額	VGF 計算基礎の定義
建設費に 対する資本補助金	総資本コスト概算額の 40% (第 5 条(f))	総資本コスト概算額とは、詳細フィービリティ調査で決定される事業の設計・建設・運転開始までに要する費用であり、以下が含まれる。 - 資本費用 - コンサルタント費用 - 建中金利 - 予備費

VGF の形態	VGF の上限額	VGF 計算基礎の定義
		- 建設費マージン、間接費 - 適用される政府課金 - 税金 （第 2 条（18））
アニュイティ （VGF として建設費に対する補助金とアニュイティの両方を供与する場合を含む）	総事業費概算額の 40% （第 5 条(g)(h)）	総事業費概算額とは、総資本コスト概算額に運営にかかる費用を加えたもので、以下が含まれる。 - 維持費 - 管理費 - コンサルタント費用 - 金利 - 予備費 - 建設費マージン、間接費 - 適用される政府課金 - 税金 （第 2 条（19））

注： アニュイティ方式の VGF には、建設期間中の資本補助金と建設期間中のアニュイティの両方を VGF 供与方式として適用する場合が含まれる。

出典；VGF 規則

2.3.4.2 VGF 供与の対象となる基準

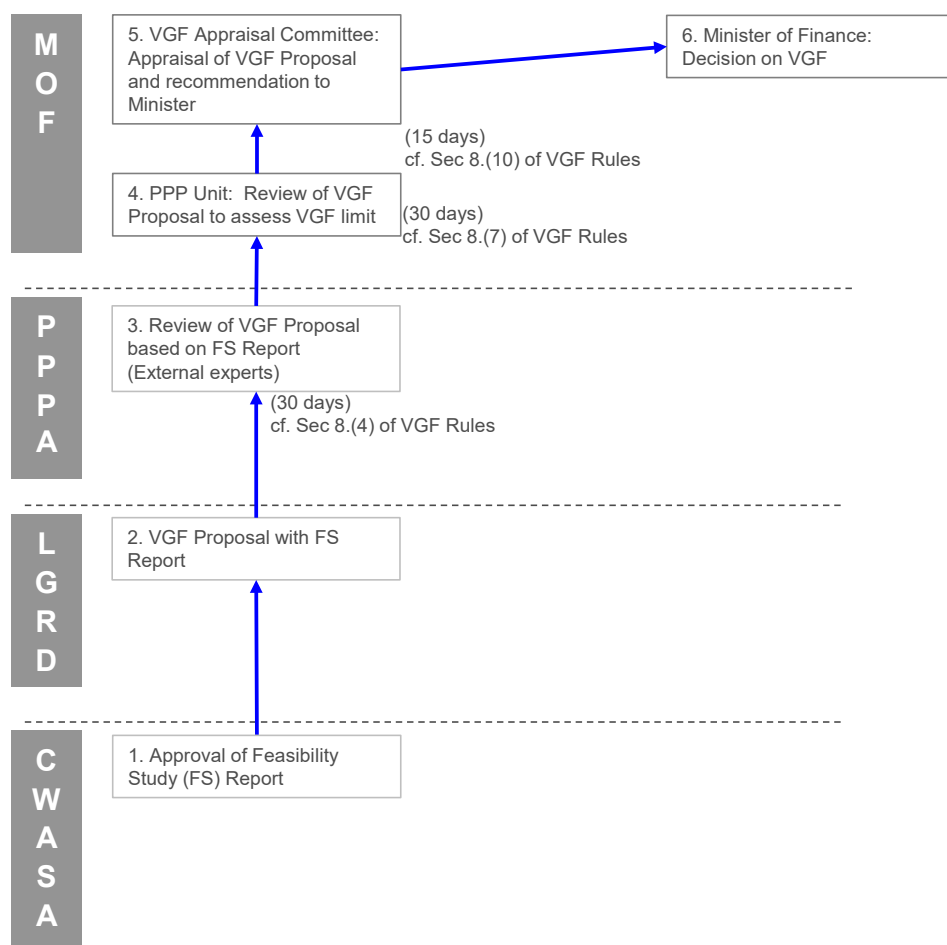
VGF 規則第 4 条は、PPP 法第 15 条に基づき実施される国家優先 PPP 事業や G2G パートナiership 政策に基づき実施される PPP 事業を含め、すべての PPP 事業は VGF 供与の対象となると規定している。これは、G2G パートナiership 政策に基づいて実施される予定である本件下水道事業も適格であることを意味する。さらに、VGF 規則第 5 条は以下の基準を定めている。

- PPP 法に基づき、SPC によって事業期間内に実施される PPP 事業であること。
- 経済的内部収益率（EIRR）が MOF 理財局 PPP ユニットの定める閾値に達しているか、VGF 供与がバリュー・フォー・マネー（VFM）を最大化するものであること。
- 詳細フィージビリティ調査（F/S）が実施されることが VGF 供与の要件であり、詳細 F/S により PPP 事業の EIRR が算定されること。
- 事前に設定されたタリフまたはユーザー料金の支払いに対して公共サービスを提供する PPP 事業であること。
- VGF 金額は政府または最低落札者の落札額によって決定されること。VGF が落札額によって決定される場合、VGF は他の技術評価基準とともに価格評価基準の主要な構成要素であること。

2.3.4.3 承認プロセス

VGF 規則の第 8 条に基づく、VGF 支援の承認プロセスは以下の通りである。（図 2.3.1 および第 6 章の本事業の開発プロセスも参照のこと）

- CCEA により IPA が与えられた後、契約機関または PPP 庁は詳細 F/S を実施し、VGF の必要額を推計する。
- 契約機関は VGF 要請の理由を明記した VGF 申請を PPP 庁に提出する。
 - (a) 事業の採算性を改善できるだけの料金収入が得られないこと。
 - (b) 事業の採算性を改善できるだけの事業期間を確保できないこと。
 - (c) 総資本コスト概算額・総事業費概算額は適切に推計されており、他の類似する PPP 事業で通常求められるだけの標準と仕様に基づいており、採算性ギャップを減少させるためにこれ以上低下させることができないこと。
- PPP 庁は VGF 申請を受領して 30 日以内に以下の検討を行う。
 - (a) 財務モデル、事業ストラクチャおよび VGF を推計する前提条件の評価
 - (b) VFM および VGF の必要性を評価する PPP ストラクチャの分析
 - (c) その他、必要に応じて契約機関から提出される情報の検討
- PPP 庁は、VGF 申請を承認し、承認理由とすべての事業関係書類とともに契約機関に代わって財務省理財局 PPP ユニットに提出する。
- PPP ユニットは VGF プロポーザルを受領して 30 日以内に以下の検討を行う。
 - (a) 事業の VGF 上限額の評価
 - (b) EIRR 及び／または関連する基準に基づく VGF 申請の優先度付け及び VGF 金額に関する提言
 - (c) その他の情報の要請（必要に応じて）
- PPP ユニットは申請の要約を準備し財務省理財局の Additional Secretary または Joint Secretary が議長を務める VGF 審査委員会に提出する。
- VGF 審査委員会は、VGF 申請を 15 日以内に審査し、PPP 事業に対する VGF 供与を財務大臣に提言する。
- 財務大臣による IPA を得た後、PPP ユニットは関係機関に通知する。IPA が得られない限り、契約機関が提案依頼書（RFP）または入札案内（IFB）を公告することはできない。
- 入札手続きを要する PPP 事業の場合、VGF にかかる評価委員会の提言は PPP 庁を通じて PPP ユニットに提出される。
- ライン省庁は、法的検討と契約交渉を完了した PPP 契約を CCEA に提出し、最終承認を申請する。
- 財務省理財局 PPP ユニットは、リード金融機関及び SPC（プロジェクトカンパニー）と、三者契約である「VGF 契約」を締結する。VGF 契約は PPP 契約の一部を構成する。
- VGF の支出は、VGF 契約に従ってリード金融機関を通じて実行される。



出典: VGF 規則

図 2.3.1 VGF プロセス

2.3.5 その他のガイドライン及び規制

2.3.5.1 TA 資金支援規定

2018 年に MOF により制定された「技術支援に対する資金供与にかかる規定」（以下「TA 資金支援規定」）は、PPP 庁が実施する PPP 事業の詳細 F/S 調査やトランザクション・アドバイザー、調達準備などのプロジェクト開発業務に対する政府の資金支援を規定している。資金支援の対象となるために、PPP プロジェクトは CCEA による IPA を得る必要があるほか、PPP 法が定める要件（TA 資金支援規定第 7 条）に合致する必要がある。契約機関はライン省庁を通じて PPP 庁に資金支援を申請し、承認後に PPP 庁は現地または国際的なコンサルタントを雇用して契約機関のためのアドバイザーを実施することになる。

なお、本件事業の開発においては、CWASA は同規定による政府支援を受けず、自己資金でトランザクション・アドバイザーのためのコンサルタントを雇用した。

2.3.5.2 民間事業提案にかかるガイドライン

PPP 庁により 2018 年に定められた「民間事業提案にかかるガイドライン」(Guidelines for Unsolicited Proposals) は、民間事業者の発案による事業提案を検討・承認し実施する手続きを規定している。同ガイドラインに基づき、提案事業者は「ボーナス方式」による入札手続き上の優遇措置を受けることが可能である。しかし、本事業は G2G パートナiership 政策に基づいて入札手続きを経ない調達を企図しているため、同ガイドラインが適用される予定はない。

2.3.6 PPP 庁との協議および PPP 法制度のレビュー結果

以上のレビュー結果、および本件調査に先立ち 2021 年から 2022 年初頭にかけて実施したプレ F/S 調査においてコンサルタントが実施した PPP 庁との協議結果から、本事業は、G2G パートナiership 政策に沿った PPP 事業として形成・実施し、初期投資コストに対して VGF 支援を得ることが可能であると結論された。2022 年のプレ F/S 調査完了以降、本事業は以下の進展を経た。

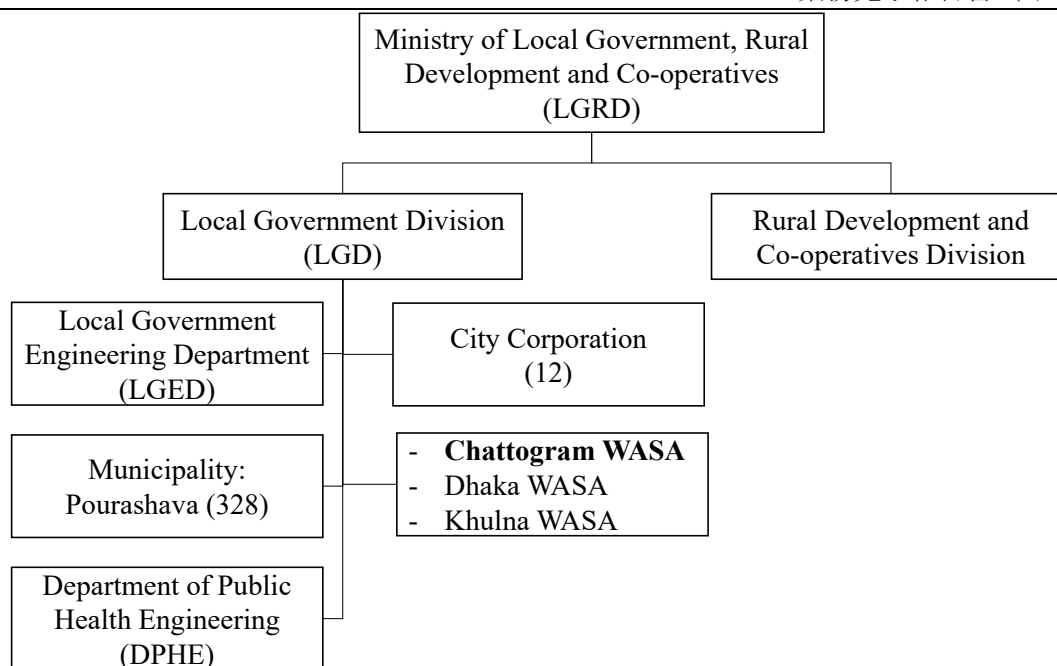
- 2022 年 10 月、日本・バ国合同 PPP 協議会において、国土交通省は、本事業とともに丸紅株式会社を可能性のある日本の投資家として提案し、G2G パートナiership 政策に基づく候補案件として正式に採択された。
- バ国政府による資金支援として、関連規則に基づき、本事業は VGF の資金支援（VGF 規定に従い総資本コスト概算額の 40% まで）を得ることが可能である。VGF の金額は、PPP 庁が詳細 F/S を精査したうえで、MOF により決定される。

2.4 チョットグラム市の水セクターに関する制度的側面

本調査における第 6 処理区事業に関連する主要な機関は以下のとおりである。

2.4.1 チョットグラム上下水道公社(Chattogram Water Supply & Sanitation Authority: CWASA)

CWASA は図 2.4.1 に示すように地方自治省農村開発協同組合部門 (Local Government, Rural Development and Co-operatives : LGRD) の下の組織であり、チョットグラム市民や企業に給水と衛生サービスを提供する組織である。



出典：丸紅

図 2.4.1 LGRD に関連する組織図

CWASA には最高責任者（Managing Director：MD）の下に管理部門、財務部門、エンジニアリング部門が存在する。CWASA は設立以来主に上水道分野に注力しているため、下水道専門の部門は存在しない。そのため、上水道部門の管理者の一部は下水道関連業務も兼任している。下水道マスタープランに準拠した下水道施設の開発のために、JICA は 2021 年から 2023 年までの下水道開発を実施するために必要な組織を整備するための技術支援を提供している。

2.4.2 チョットグラム開発局 (Chattogram Development Authority：CDA)

CDA は都市開発、排水、道路など自治体計画の策定を担っている。CDA の対象地域はチョットグラム市(CCC)および周辺地区を含む 1,152 km² である。CDA はその対象地域を 12 の詳細計画区域（Detailed Planning Zones：DPZs）に分割しており、そのうち 6 区域は CCC のエリア外にある。本事業の対象区域である第 6 処理区は DPZ-01 に属している。本事業において、CDA が管理する道路下に下水道管を敷設する場合、建設前に CDA から異議なし証明書を取得する必要がある。

2.4.3 バングラデシュ輸出加工区当局 (Bangladesh Export Process Zone Authority: BEPZA)

バ国政府は産業を通じた経済成長のために海外投資を強化する予定であり、BEPZA は輸出加工区への海外投資を促進する政府機関である。また、BEPZA は EPZ の社会的、環境的問題および産業の安全性に関する検査と監督の役割を担っている。第 6 処理区には Chattogram EPZ (CEPZ) と Karnaphli EPZ (KEPZ) の 2 か所の EPZ が存在し、これらは BEPZA によって管理されている。

2.4.4 チョットグラム市公社(Chattogram City Corporation:CCC)

CCC は排水路、道路、街灯、廃棄物の収集、公園、学校など、市内の基本的なインフラの提供を担っている。本事業においては、CCC が管理する道路での下水道管敷設の工事に関して CCC から異議なし証明書を取得する必要がある。また、CCC は 2 か所の廃棄物処分場も運営しており、チョットグラム市のすべての廃棄物を受け入れている。ただし、下水処理場から発生する汚泥は、CWASA が管理する下水処理場の南側に新たに確保される処分場に処分される予定である。この処分場は、STP-1、STP-5、STP-6 からの汚泥の処分場として利用される予定である。現在は、雨水、し尿および雑排水が排水路に排水されているが、将来的に下水道が整備された後は雨水のみが排水路に放流される事となり、下水道管渠には汚水と雑排水が流れる。そのため、CCC と CWASA の管轄範囲は、CCC は雨水排水を管理し、CWASA が下水道を管理する事となる。一方で、現在 CCC が実施しているバキューム車での腐敗槽からの汚泥引き抜きは、今後の下水道施設の普及に従い CWASA に移管される見込みである。

2.4.5 環境局(Department of Environment:DOE)

環境森林省の下に位置する環境局 (DOE) は、バ国の環境保護に関する責任を担っている。本事業に関連する DOE の活動は次のとおりである。DOE の本部 (Head office) の下に 8 つの地方オフィス (ダッカ、チョットグラム、クルナ、ボグラ、バリサル、シレット、マイメンシン、ロンプール)、2 つのメトロポリタンオフィス (ダッカ、チョットグラム) があり、DOE はこれらの支部 (office) を通じて地方での活動を実施している。本事業においては、チョットグラム メトロポリタンオフィスが窓口となって EIA など環境関連の手続きが進められる。さらに、基準類 (大気、騒音、振動等) は基本的に環境保全規則 (ECR) 2023 を参照しているが、放流水質は DOE の承認に従う。

- 政府、非政府および個人によって実施された事業の環境影響評価 (Environmental Impact Assessment : EIA) のレビューと承認、および EIA の実施に関する提案
- 調査に基づく環境汚染および廃棄に関する苦情の受領
- 大気汚染状況と水質の監視および空気、水、液体廃棄物のサンプルの分析

第3章 第6 処理区における下水道施設の現状

3.1 既存下水道施設の概要

3.1.1 下水道施設の現状

現在、CWASA によって第1 処理区においてチョットグラム市で最初の下水道施設が建設されているが、既存下水道施設はない。そのため、衛生施設としては腐敗槽があるのみである。下水道マスタープラン 2017 によると、80%以上の世帯で腐敗槽や数種のトイレが整備されており、各世帯からの生活雑排水は各戸近傍の水路に排水されている。そのため、腐敗槽から越流した汚水と生活雑排水は未処理のままカルナフリ川やベンガル湾に放流されている。



写真 3.1.1 既存水路への汚水放流

工業地域では、多くの工場が衣服・ジーンズ・靴・タオル等の布製品に関連する工場である。工場の種類には依るが、各工場では放流する前に排水基準を満たすように1 次処理を行っている。しかし、工場からのし尿や雑排水は未処理のまま放流されている状態である。一方で、チョットグラム輸出加工区（CEPZ）には CEPZ 内に処理施設を持っている。処理施設は、排水路を通して CEPZ 内の工場排水・し尿・雑排水が混ざった汚水を受け入れている。雨天時には、水路は雨水も受け入れている為、未処理の汚水がベンガル湾に放流されている。

3.1.2 し尿汚泥の収集システム

各家庭の腐敗槽に溜まった汚泥は、定期的にバキューム車で回収されている。チョットグラム市(CCC)は、汚泥の回収と最終処分場への廃棄のサービスを提供している。CCC によると、2 台のバキューム車を所有しているが、そのうち1 台は故障しているため、現在は1 台のみで収集サービスを実施している。汚泥収集の需要を満たすために、CCC は収集・廃棄のサービスを NGO にも依頼して実施している。バキューム車は、各家庭から収集した汚泥を処理場用地の南側に位置するハリシャハール処分場に廃棄している。また、下水道マスタープラン 2017 では、浄化槽に溜まった汚泥の多くは地域の民間団体によって回収され、近くの排水路に投棄されていると報告している。

2.4.4 節に記述の通り、現在 CCC が実施しているバキューム車での腐敗槽からの汚泥引き抜きは、今後の下水道施設の普及に従い CWASA に移管される見込みである。

3.2 その他既存下水道事業の状況

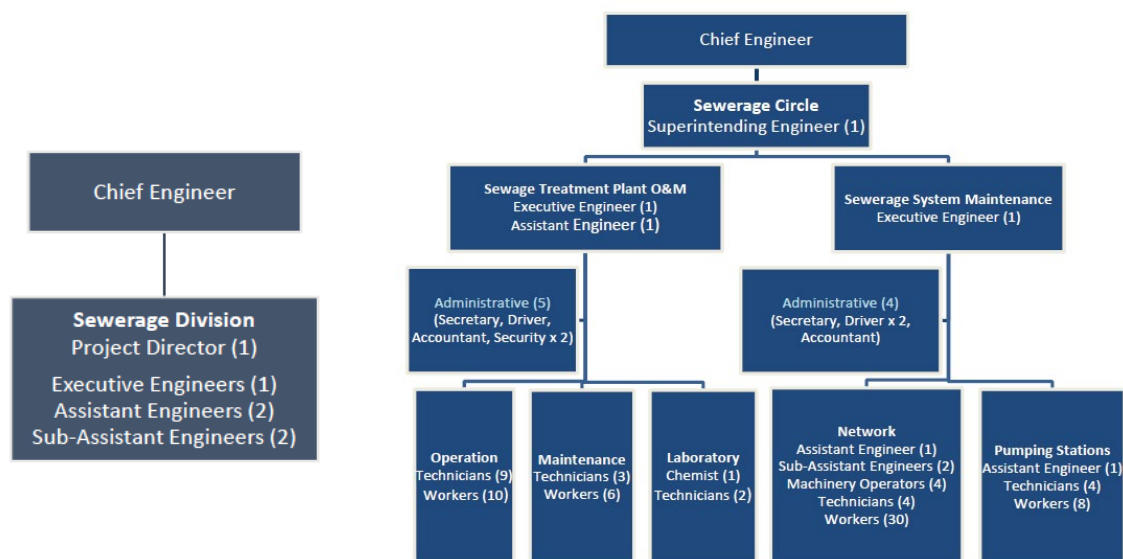
3.2.1 維持管理

CWASA は、維持管理配水サービス事務所（MODS）によって既存の給水施設の維持管理を実施している。MODS は、サービスを効率的に提供するために、全体のエリアを南北の 2 つに分割して実施している。ただし、チョットグラム市には下水道施設は無いため、MODS は上水道施設の維持管理サービスのみを提供している。そのため、第 1 処理区における下水処理場（STP）の下水管渠の敷設の完成後、清掃・調査・修理等の設備が必要となる。また、下水道施設は、一旦運転を開始すると停止する事は出来ない為、工場の運営や下水道の維持管理を知るスタッフが配置される必要がある。

JICA は 1) CWASA の下水道分野の課題の抽出、2) 下水道マスタープラン 2017 に準拠した下水道システムの構築に関する能力開発の支援、3) チョットグラム市における衛生的な生活環境の創出に貢献するため、2021 年から「バ国都市衛生改善アドバイザー業務」を実施し、2023 年 9 月に完了した。業務の主な目的の一つとして、第 1 処理区の設計と施工監理のための能力開発があり、また、下水道マスタープラン 2017 における計画に基づき下水道整備を実施するための組織体制と財務的な課題の解決、建設完了後の維持管理の能力開発、及び第 1 処理区以降のインフラ計画策定に関する能力開発も含まれている。

3.2.2 組織

CWASA は、1963 年の設立以来、約 60 年間チョットグラム市の生活用水、工業用水、商業用水の供給に関する建設、拡張及びそれら施設の維持管理に関する上水道サービスを実施してきている。CWASA は下水道サービスの経験はなく、特定の部門も現在はないが、下水道マスタープラン 2017 においては、設計、建設、及びその後の維持管理の各ステージにおいて段階的な組織案を提案している。



注：（左図）設計時の組織、（右図）建設、維持管理時の組織

出典：下水道マスタープラン 2017

図 3.2.1 CWASA 下水道セクターの組織案

現在 CWASA には約 1,048 人の従業員を擁し、そのうち技術スタッフは約 750 人である。既存の組織図は付属資料 1 に示す。現在実施中の第 1 処理区の下水道事業は、給水部門のエンジニアが担当している。

3.2.3 財務状況

3.2.3.1 水道料金と過去の推移

（1）CWASA の過去と現在の水道料金

現在の CWASA の水道料金を表 3.2.1 に示す。利用者カテゴリーは家庭用、非家庭用利用者に分けられており、非家庭用が約 2.1 倍高く設定されている。

表 3.2.1 CWASA の現在の水道料金

User Type	Number of Users	Water Tariff Rate
Residential	75,402	18.00 タカ/m ³
Non-Residential	5,603	37.00 タカ/m ³

出典：CWASA、2023 年 8 月時点

2016/17 年度以降の水道料金の推移を表 3.2.2 に示す。水道料金は物価上昇を反映し、また WASA Act. 22 項の最大値上げ幅の規制に従って年間 5%値上げされることが一般的である。例外として、費用の実際的な増加と 5%の料金値上げのギャップを埋めるために、5%以上の値上げが実施されている年があり、2016/17 年や 2019/20、2022/23 年度が該当する。2020/21

年度は COVID-19 が利用者に及ぼす影響を考慮し、値上げは実施されなかった。

2022 年の 10 月に、家庭用 18.00 タカ/m³、非家庭用 37.00 タカ/m³ までの値上げが実施された。料金値上げの主な理由は、過去の大規模事業実施のため、JICA、世界銀行、AFD 等の金融機関から借りた融資を返済するためと公表された。

CWASA は毎年度の合計徴収額と合計請求水量をもとに、平均料金を算出し公表している。平均料金は 2016/17 から 2022/23 まで着実に毎年漸増しており、2022/23 年度も 2022 年 10 月の料金改定の影響を受けて増加する見込みである。

表 3.2.2 CWASA の水道料金の過去推移

（単位：タカ/m³）

年度	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23
家庭用	9.00	9.45	9.92	12.40	12.40	13.02	18.00
非家庭用	25.00	26.25	27.56	30.30	30.30	31.82	37.00
平均料金*	11.85	11.88	12.84	12.97	13.73	14.73	n.a.
増加率 （家庭用）	18.3%	5.0%	5.0%	25.0%	0.0%	5.0%	38.2%
増加率 （非家庭用）	16.0%	5.0%	5.0%	9.9%	0.0%	5.0%	16.3%
物価上昇率	5.7% (2017)	5.5% (2018)	5.6% (2019)	5.7% (2020)	5.5% (2021)	7.7% (2022)	-

出典：CWASA、2023 年 8 月時点

（2）その他の料金

- サービス接続費、メーター交換費

サービス接続費、管径毎のメーター交換費を以下の表に整理する。一般的な接続費として、CWASA の定める「接続費」、「メーター費用（+10% VAT）」、「メーター調整費」、「開発費」を含めた費用とした。これらの費用は、家庭用と非家庭用で同一となっているが、接続管の管径に従い、異なるデポジット費用の支払が課せられている。故障メーターや盗難メーターの交換費用も表に示す。

表 3.2.3 CWASA のサービス接続費とメーター交換費

（単位：タカ）

接続管の管径	サービス接続費		メーター交換費	
	家庭用利用者	工業・商業 の利用者	故障メーター の交換	盗難メーター の交換
3/4 インチ	8,650 + デポジット 5,000	8,650 + デポジット 40,000	4,000	6,000
1 インチ	16,100 + デポジット 10,000	16,100 + デポジット 80,000	5,500	7,500

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）

2 インチ	85,000 + デポジット 20,000	85,000 + デポジット 200,000	18,000	25,000
4 インチ	149,000 + デポジット 30,000	149,000 + デポジット 800,000	25,000	35,000
6 インチ	245,000 + デポジット 50,000	245,000 + デポジット 1,000,000	35,000	45,000

* 接続費は CWASA の定めた接続費、メーター費用（+10% VAT）、メーター調整費、開発費の合計とした。

実際の費用は現地状況によって増減する。

出典：CWASA、2023 年 8 月時点

- 給水車料金

CWASA では、利用者の要請により、「Bowser」と呼ばれている給水車による給水も実施されている。現在、合計 5 台の給水車が稼働している。給水車は 1 台当たり 10 m³の水を、要請の 4～5 日後に届ける場合、通常単価 1,400 タカ/台を請求し、要請の当日または翌日に届ける場合、緊急時単価 2,500 タカ/台を請求している。

表 3.2.4 CWASA の給水車料金

車両タイプ User Type	通常単価 Regular Rate	緊急時単価 Emergency Rate
給水車 (Bowser)	1,400 タカ/10 m ³	2,500 タカ/10 m ³

出典：CWASA、2023 年 8 月時点

- 地下水利用料金

地下水利用のライセンス費用を表 3.2.5 に示す。地下水利用者は初年度にライセンス費用を支払い、それ以降の年は更新費を支払う。費用は利用者カテゴリーと管径により異なる費用が定められている。

表 3.2.5 CWASA の地下水利用料金

地下水費用(タカ/年)	ライセンス費		年更新費	
	家庭用	非家庭用	家庭用	非家庭用
2 から 3 インチ	30,000	55,000	15,000	33,750
4 インチ	50,000	140,000	25,000	87,500
6 インチ	80,000	225,000	75,000	137,500

出典：CWASA、2023 年 8 月時点

(3) 料金徴収方法と徴収率

料金徴収は、メーター検査員が利用者を毎月訪問し、確認した消費量を料金システムに入力する。次に印刷された請求書が各利用者に配布される。利用者はチョットグラム市にある 26 銀行 250 支店で支払いを行うことができる。銀行の支店の他に、利用者は Bkash, Nargad account と呼ばれるスマートフォンのサービスで支払うこともでき、2022 年 9 月の割合は全

体の約 12%を占めた。CWASA はオンラインで各銀行の徴収状況を確認でき、集金された料金は、毎週銀行から CWASA に送金される。水道料金以外の接続費、接続交換費、デポジットについても同じシステムで集金されている。

2016/17 年度から 2021/22 年度における請求された料金総額と徴収額を表に示す。年度毎の「総徴収額/総請求額」で算出される徴収率は、83.4%から 99.6%で推移しており、過去 6 年間の平均は 91.4%である。

表 3.2.6 CWASA の請求金額と徴収額の推移

年度	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	平均
総請求額(A)	813.4	925.1	1,088.0	1,199.4	1,423.7	1,806.1	-
総徴収額(B)	788.0	804.5	996.2	999.9	1,418.0	1,623.6	-
徴収率(B/A)	96.9%	87.0%	91.6%	83.4%	99.6%	89.9%	91.4%

出典：CWASA、2022 年 2 月時点

(4) 料金に関する規制

バ国には、地方農村開発共同組合省（LGRD）の傘下に、給水、排水、衛生サービスを提供する上下水道公社（WASA）が 4 つ存在する。WASA の運営は、1996 年に発行された WASA Act.によって規制されている。

WASA は WASA board（理事会）と LGRD の承認を得たうえで、上水道と下水道サービスの利用者に料金を課することができる。料金は毎年、また特別な理由があれば必要な際に調整できる。料金値上げ幅は、物価上昇を考慮し最大 5.0%とされており（WASA Act. 第 22 項）、WASA board の承認で認められる。また下水道サービスが開始された場合、その地域の住民が下水道に接続しなくても、6 か月後に下水道料金を課することができる。

WASA Act.に加え、上下水道料金法（91-Act/2011 通達、Statutory Regulatory Order）が発行され、WASA board と中央政府が適切な理由と認めた場合、5.0%以上の値上げも容認されることとなった。またこの通達の 9 項により、下水道料金が水道料金と同じレベルとなる様に規制した。

3.2.3.2 下水道料金

(1) CWASA の下水道料金計画

CWASA は下水道サービスを実施していないため、現在下水道料金は課せられていない。CWASA は下水道サービスが開始され、LGRD に承認された後、下水道料金徴収を開始する予定である。下水道料金水準について、上水道料金と同額にする可能性が高いが、最終決定はされていない状況である。

(2) DWASA の下水道料金の事例

DWASA (Dhaka WASA) の現在の下水道料金を一例として下表に示す。ダッカにおいて、20 年以上に亘り、上水道料金と同じ金額が下水道料金として利用者から徴収されている。現在の上水道料金は、CWASA の料金（表 3.2.1）と比べて、家庭用で約 16%低く、非家庭用は約 14%高い。

表 3.2.7 現在の DWASA の上下水道料金

利用者カテゴリー	水道料金	下水道料金
家庭用	15.18 タカ/m ³	15.18 タカ/m ³
非家庭用	42.00 タカ/m ³	42.00 タカ/m ³

出典：DWASA、2022 年 12 月時点

3.2.3.3 CWASA の財務状況

CWASA は集めた水道料金を使って、水道サービスを運営・管理している。収入額は維持管理費と同等の水準であり、投資費を賄うには不足している。まず CWASA の損益計算書を示し、その後に LGRD から供与されている補助金額を示す。

DWASA の財務状況は CWASA におおよそ類似した状況である。WB の 2020 年の事業承認レポート（project appraisal report）では、「DWASA は現時点の収入で運営費を賄っているが、投資額の大部分を補助金で賄っており、DWASA の財務安定性は高くない」と結論付けている。

(1) CWASA の財務状況

表に CWASA の 2015/16 から 2019/20 年の損益計算書を示す。2019/20 年の財務情報は、2023 年 3 月に監査済となって公表されており、2 年以上の監査業務の遅延が見られる。

2019/20 と 2015/16 年の収入と支出を比較すると、総収入は 86%増加しており、一方の総支出額は 112%増加している。同期間において、CWASA は損失を計上しており、税引前損失は 3 億～11 億タカで推移している。

表 3.2.8 CWASA の損益計算書

（単位：百万タカ）

Fiscal Year	2019/20 (audited)	2018/19 (audited)	2017/18 (audited)	2016/17 (audited)	2015/16 (audited)
Total Income	1,548	1,422	1,259	1,052	831
- Operating Revenue	1,287	1,210	1,050	845	641
- Other Income	77	58	72	90	52
- Interest Income	183	154	137	117	138
Total Expenses	2,524	2,491	2,130	1,731	1,189
- Operating Expenses	1,923	1,867	1,691	1,323	893
- Administ. General Expenses	368	379	357	334	231

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）

Fiscal Year	2019/20 (audited)	2018/19 (audited)	2017/18 (audited)	2016/17 (audited)	2015/16 (audited)
- Collection Expenses	47	59	75	45	36
- Financial Expenses	186	186	7	29	29
Net Profit (loss) before TAX	-976	-1,069	-871	-679	-358

* 2020 年以降の情報は、CWASA の監査手続きのため未公開

出典：CWASA、年間報告書

2015/16 から 2019/20 年の貸借対照表を表に示す。この 5 年間に於いて、総資産、純資産、負債額はそれぞれ 122%、171%、118%増加した。CWASA は水道事業の運営で赤字となっており、累積利益剰余金額は 30.5 億タカ減少したが、政府からの補助金額は 2015/16 年から 2019/20 の 5 年間で、18.2 億タカから 92.3 億タカに 74.1 億タカ増加し、赤字分を相殺している。負債額はバ国政府（GOB）、JICA、WB からの借入により、同じ 5 年間で 240.2 億タカから 541.2 億タカに、301.1 億タカ増加した。

表 3.2.9 CWASA の貸借対照表

（単位：百万タカ）

Fiscal Year	2019/20 (audited)	2018/19 (audited)	2017/18 (audited)	2016/17 (audited)	2015/16 (audited)
Assets	65,027	54,502	48,198	43,087	29,304
- Non-Current Assets	57,670	48,932	40,624	35,462	22,765
- Current Assets	7,357	5,569	7,574	7,625	6,539
Equity & Liability	65,027	54,502	48,198	43,087	29,304
Equity	5,828	4,911	4,651	2,347	2,151
- Grant	9,234	7,219	5,881	2,699	1,823
- Equity	861	861	861	861	861
- Retained Earnings	-4,267	-3,169	-2,091	-1,213	-533
Liabilities	59,199	49,591	43,546	40,740	27,152
- Long-term Liabilities	54,125	44,673	39,110	36,098	24,023
- Current Liabilities	5,074	4,918	4,436	4,642	3,129

* 2020 年以降の情報は、CWASA の監査手続きのため未公開

出典：CWASA、年間報告書

（2）LGRD、MOF からの財務的支援

CWASA は料金収入で通常の維持管理費用を支払うことができているが、現在の収入では維持管理費用に加え、CAPEX（資本支出）を支払う余裕はない。持続的に開発事業を実施するために、CWASA に対し、LGRD から補助金、MOF から譲許的融資が提供されている。

設備投資が必要な新規事業を開始する際、CWASA は DPP（Development Project Proposal）を作成し、LGRD に承認を要請する。LGRD は DPP の内容と CWASA の財務状況を審査し、「1）GOB（バ国政府）」「2）PA（プロジェクト・エイド、融資）」「3）自己資金」の 3 つの資金源から資金配分を決定する。「1）GOB」は、LGRD から提供される助成金を意味する。

「2) PA」は、MOF からの直接融資、またはバ国政府と国際金融機関で結ばれる融資契約に基づき、CWASA を通じた付随的な譲許的融資の提供を意味する。「3) 自己資金」は、CWASA の口座から支払われる資金である。

過去の大規模事業の資金配分を表 3.2.10 に示す。「1) GOB」補助金が 36%、「2) PA」融資が 63%を占め、残りの 1%が「3) 自己資金」でまかなわれている。

表 3.2.10 過去プロジェクトの資金源

（単位：百万タカ）

プロジェクト	資金源				プロジェクト 開始年
	総額	1)GOB (補助金)	2)PA (融資)	3)自己 資金	
1) 1st IWSRP (Interim Water Supply & Rehabilitation Project)	入手 できず	入手 できず	249	入手 できず	1993
2) 3rd IWSRP (Interim Water Supply & Rehabilitation Project)	入手 できず	入手 できず	471	入手 できず	2000
3) Karnaphuli Water Supply Project (KWSP)	18,485	8,842	9,403	240	2006
4) Karnaphuli Water Supply Project (Phase 2) (KWSP-2)	44,892	16,652	28,009	231	2013
5) Vandaljuri Project	19,941	7,501	12,240	200	2015
6) Chittagong Water Supply & Improvement Sanitation Project (CWSISP -1)	18,908	3,734	14,949	225	2010
合計*1	102,226	36,729 (36%)	64,601 (63%)	896 (1%)	

出典：各プロジェクトの DPP/Revised DPP (RDPP)、CWASA

注*1：合計額は 3)+4)+5)+6)を示す。

上記のとおり、過去事業では事業費の約 2/3 が MOF の融資で賄われている。世銀や JICA などからの融資を資金源としている事業では、MOF と CWASA の融資は「SLA (Subsidiary Loan Agreement)」と呼ばれ、返済はタカ建で実施される。つまり、元融資契約の為替リスクは MOF が負っている。MOF と CWASA の交渉の結果、Subsidiary 融資の固定金利は 1.0% と低く設定されている（表中「4) KWSP-2」のみ例外で 0.01%）。融資の返済は、元本均等返済である。融資の返済猶予期間と返済期間は、政府と融資機関の元融資と基本的に同じ条件に設定されている。

3.3 第 6 処理区との関連事業

3.3.1 第 1 処理区の下水道事業

CWASA は政府資金による第 1 処理区の下水道整備事業を実施している。業者選定期間を経て TAEYONG Engineering and Construction（韓国）が受注した 2021 年以降、現在建設の段

階に進んでいる。建設は業者による詳細設計を基に 2022 年 1 月に開始し、2025 年末まで継続予定である。マレーシアのコンサルタント（ERINCO）は、施工監理のコンサルタントとして CWASA を支援している。

3.3.2 第 5 処理区の下水道事業

第 5 処理区（北部カトリ処理区）の下水道開発事業は、AFD の支援によって実施される予定である。フィージビリティ調査がコンサルタントによって実施され、2023 年 2 月までに完了している。同調査では、総延長 97 km の下水管渠、下水処理場の容量 50MLD の施設が第 5 処理区で建設する計画とし、総事業費は約 1 億 9,000 万ドル（税除く）と見積もられている。本事業の融資契約はバ国政府と AFD の間で締結されている。今後、1) コンサルタントの調達、2) 施工業者の調達、3) 詳細設計・建設となる。市内の管渠敷設は、コンサルタントによる設計後、施工業者の調達、施工の通常の実施計画が提案されている一方で、下水処理場および推進工法で建設するパッケージにおいては、EPC Turnkey プロジェクトとして実施することが提案されており、施工業者による設計・施工、また建設後の 2 年間の運転期間の追加を提案している。

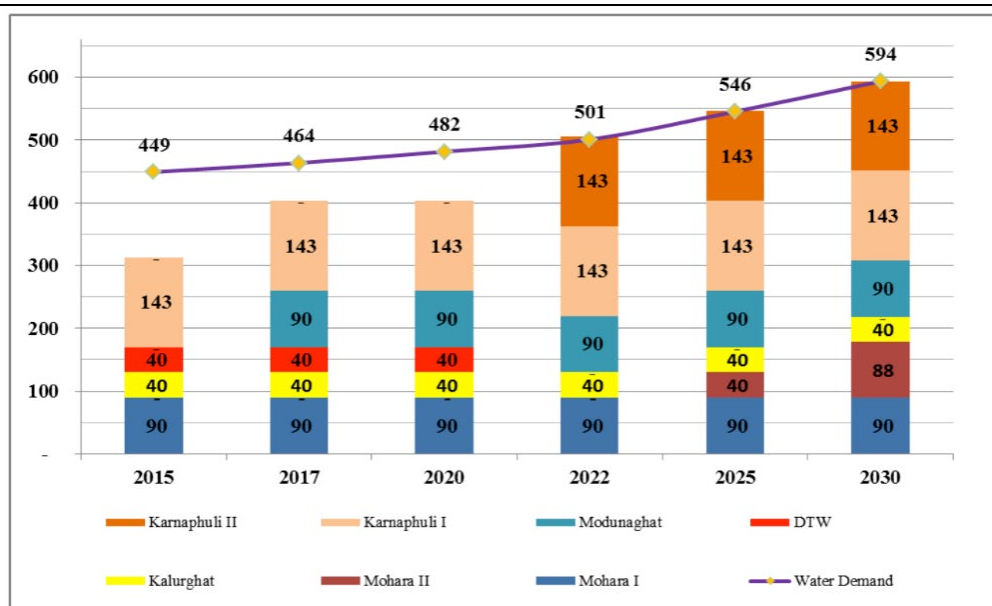
3.3.3 第 2、4 処理区の下水道事業

第 2、4 処理区は、国際協力機構（JICA）によって 2022 年から 2023 年 7 月に協力準備調査が実施され、今後円借款による事業の実施が予定されている。第 2、4 処理区は、下水道マスタープラン 2017 では、それぞれの処理区において下水収集の後、下水処理場で処理される予定であったが、処理場の用地取得の観点から 2 つの処理区を一つの処理区として計画を策定している。同調査においては、総延長 80 km の下水管渠、下水処理場の容量 60 MLD の施設を建設する計画としている。本事業の融資契約はバ国政府と JICA の間で 2024 年 12 月に締結されている。今後、1) コンサルタントの調達、2) 施工業者の調達、3) 詳細設計・建設となる。

3.3.4 水道事業

CWASA は、2015 年に WB の支援によるチッタゴン上下水道改善事業計画調査（CWSISP）において給水マスタープランを策定している。2030 年を計画年とする給水計画には、既存給水施設の評価、パテンガ地区への給水に関するモドゥナガット浄水場からの代替給水を検討している。また、セクター A と呼ばれるパテンガ地区の工業地帯への将来の水消費量を調査内で見積もっている。

図 3.3.1 に示すように、2030 年のチョットグラム市の水生産量は一日当たり合計 5 億 9400 万リットル（MLD）であり、セクター A（パテンガ地区）には 90 MLD を供給する事が計画されている。セクター A への給水は、2017 年からモドゥナガット浄水場によって供給されており、今後も継続される。



出典: Network Rehabilitation Strategy Report in Rehabilitation Report, Chittagong Water Supply Improvement & Sanitation Project, 2016

図 3.3.1 2030 年までの水生産量

給水計画におけるセクターA の給水区割りと第 6 処理区の収集区割りがわずかに異なるため、2030 年の水消費量は表 3.3.1 に示すように本調査内でそれぞれの面積を基に推定した。

表 3.3.1 水消費量

Year	Water Consumption (MLD)			Total
	Domestic	Small Non-domestic ¹⁾	Large Non-domestic ¹⁾	
2017	33.8	4.1	42	79.9
2022	37.5	4.5	42	84.0
2030	40.8	4.9	45.5	91.2

注: 1) Small Non-domestic は商業用水、Large Non-domestic は大規模商業用水および工業用水を表す。

注: Large Non-domestic は軍施設の水使用量は含まない。

出典: The Consultant modified the volume to meet with the Catchmet-6 area based on the Network Rehabilitation Strategy Report in Rehabilitation Report, Chittagong Water Supply Improvement & Sanitation Project, 2016

配水管のサイズは、現在の生産量を供給するには十分でなく、38 区は幹線管路が不十分であるため、水不足に直面しているとの報告が CWASA からあった。そのため、現在の給水ネットワークは補修と更新が必要な状態である。

3.3.5 雨水排水事業

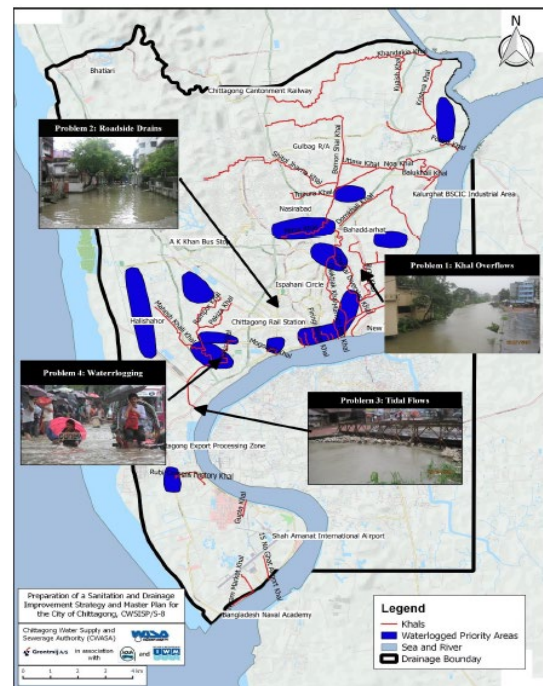
世界銀行は 2017 年に上下水道事業計画調査を実施している。同調査では、下水道及び雨水排水マスタープランを策定している。2030 年を計画年としている排水マスタープランは 1995 年にチョットグラム開発局が策定した排水計画、及び 2009 年に KOICA によって策定された旧排水マスタープランを更新したものである。排水マスタープランは、チョットグラム市の管轄地区である約 260 km²を対象として策定されている。

更新版の排水マスタープランは、下記の通りチョットグラム市内の排水システムを分析している。

- 豪雨時におけるベンガル湾やカルナフリ川への洪水の排水は、チョットグラム市内の平坦な地形から潜在的に困難である。
- 雨季における浸水が今後の都市開発の進行に伴い悪化する事が懸念される。
- 無計画に排水施設を建設している傾向にあるため、排水システムが十分に機能していない。
- 多くの排水路が土砂やごみ、不法居住者によってブロックされており、通水能力が不十分となっている。
- ごみ収集は廃棄物処分のシステムが構築されていない為、ごみ等が水路への不法投棄にされる事が散見され通水能力に影響を及ぼしている。
- カルナフリ川やハルダ川は感潮河川であり、満潮時の水位が上昇している時間帯に高強度の降雨がある場合、洪水のリスクが高まる。

第 6 処理区において、通水阻害によって浸水は頻出する地域は図 3.3.2 に示すように幹線道路である M.A.Aziz 通りに沿った地点で見られる。浸水は深刻な状況ではないものの、浸水の可能性がある地区における建設は浸水を考慮して建設方法を検討する必要がある。

CCC と Bangladesh 水開発委員会（BWDB）は、雨水排水施設と洪水防御を管轄する組織であり、排水施設の改修、老朽化した排水施設の更新、潮汐による洪水の防御を実施している。各組織の役割を以下に示す。



出典：排水マスタープラン 2017

図 3.3.1 チョットグラム市における排水問題

表 3.3.2 CCC と BWDB の役割

CCC	BWDB
✓ 道路縁石、側溝・排水路、及びその他関連施設 ✓ カルバートやその他構造物を含む開水路	✓ 道路、堤防/洪水防御壁、排水路の吐口、調整池 ✓ ベンガル湾沿いの堤防

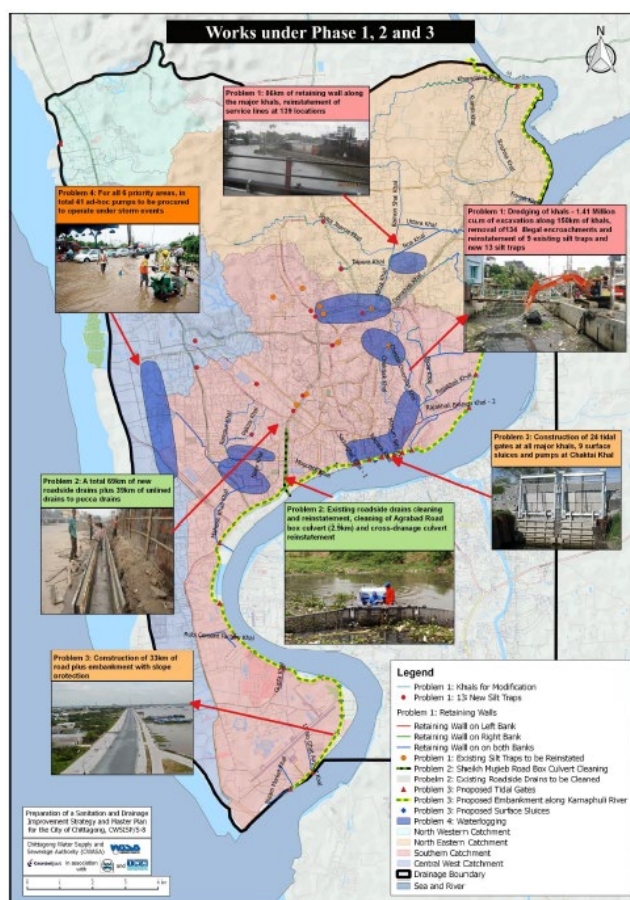
出典：丸紅

現在の排水不良を改善するために、排水マスタープラン 2017 は以下のような構造的、非構造的な対策案の実施を提案している。

- 排水路の浚渫と拡張による流量の改善
- 道路側溝の清掃と拡張
- 排水路下流における水門とポンプ設備の設置

第 6 処理区では、図 3.3.3 に示すように排水マスタープラン2017において以下の設置と建設が提案されている。

- カルナフリ川右岸に沿って延長33kmの堤防の機能を備えた道路の建設
- 排水路の下流端に 4 か所の水門を設置



出典：排水マスタープラン 2017

図 3.3.2 CCC における排水問題に対する解決案

第4章 下水道システムの開発計画

4.1 下水道システムの開発計画

4.1.1 上位下水道計画の概要

企業機密情報につき非公開

企業機密情報につき非公開

図 4.1.1 下水道マスタープランにおける第 6 処理区

表 4.1.1 下水道マスタープラン 2017 における第 6 処理区の下水道計画

企業機密情報につき非公開

4.1.2 人口予測

4.1.2.1 将来人口の予測

企業機密情報につき非公開

企業機密情報につき非公開

図 4.1.2 人口増加率と人口密度の相関関係

表 4.1.2 第 6 処理区における人口予測

企業機密情報につき非公開

4.1.2.2 下水道サービス普及率と普及人口

企業機密情報につき非公開

表 4.1.3 住宅密集度によるエリア分け

企業機密情報につき非公開

企業機密情報につき非公開

図 4.1.3 下水管渠敷設が困難な小道

企業機密情報につき非公開

図 4.1.4 第 6 処理区における下水道の集水域

表 4.1.4 第 6 処理区における下水道普及率と人口

企業機密情報につき非公開

4.1.3 汚水発生量

4.1.3.1 汚水の定義

企業機密情報につき非公開

4.1.3.2 生活汚水および営業汚水

企業機密情報につき非公開

4.1.3.3 工場排水

企業機密情報につき非公開

表 4.1.5 CWASA が受け入れる工場排水に含まれるし尿・雑排水の発生量

企業機密情報につき非公開

4.1.3.4 地下水侵入および雨水浸透

企業機密情報につき非公開

4.1.3.5 汚水発生量のまとめ

企業機密情報につき非公開

企業機密情報につき非公開

図 4.1.5 第 6 処理区における汚水量と普及率の経年変化

表 4.1.6 第 6 処理区における汚水量（日最大汚水量）

企業機密情報につき非公開

4.1.4 事業フェーズおよびその対象施設

企業機密情報につき非公開

表 4.1.7 事業フェーズ、目標年次及びプロジェクトスコープ

企業機密情報につき非公開

4.2 幹線管渠の検討

4.2.1 計画条件及び管渠の定義

4.2.1.1 計画条件

企業機密情報につき非公開

表 4.2.1 管渠施設の計画条件

企業機密情報につき非公開

表 4.2.2 下水道マスタープラン 2017、実施中のプロジェクト及び本調査の比較

企業機密情報につき非公開

表 4.2.3 下水道マスタープラン 2017、実施中のプロジェクト及び本調査の比較

企業機密情報につき非公開

4.2.1.2 管渠の定義

企業機密情報につき非公開

企業機密情報につき非公開

図 4.2.1 管渠の定義

4.2.2 幹線管渠

4.2.2.1 幹線管渠の平面計画

企業機密情報につき非公開

企業機密情報につき非公開

図 4.2.2 幹線管渠の平面線形のオプション

4.2.2.2 埋設深度

企業機密情報につき非公開

表 4.2.4 管渠の埋設深度に関する比較

企業機密情報につき非公開

4.2.2.3 流量計算

企業機密情報につき非公開

4.2.2.4 ポンプ場用地

企業機密情報につき非公開

企業機密情報につき非公開

図 4.2.3 Feeder Road 1 沿いのポンプ場建設予定地

企業機密情報につき非公開

図 4.2.4 ポンプ場候補地

4.2.3 下水収集方法の選定

4.2.3.1 ライダー管

企業機密情報につき非公開

企業機密情報につき非公開

図 4.2.5 汚水収集方法の概要(オプション 1)

企業機密情報につき非公開

図 4.2.6 汚水収集方法の概要(オプション 2)

4.2.3.2 比較検討

企業機密情報につき非公開

企業機密情報につき非公開

図 4.2.7 比較検討のための対象箇所の選定

表 4.2.5 汚水収集方法に関する比較

企業機密情報につき非公開

4.2.4 各戸接続の概要

企業機密情報につき非公開

企業機密情報につき非公開

図 4.2.8 現況及び各戸接続の概要

企業機密情報につき非公開

図 4.2.9 本プロジェクトにおける各戸接続の所掌

4.2.5 管渠敷設方法

4.2.5.1 管渠敷設方法

企業機密情報につき非公開

企業機密情報につき非公開

図 4.2.10 推進工法の一般的な施工ヤード

4.2.6 管材の選定

企業機密情報につき非公開

表 4.2.6 管材の比較検討

企業機密情報につき非公開

4.3 下水処理場の検討

4.3.1 計画条件

企業機密情報につき非公開

表 4.3.1 下水処理場流入水質

企業機密情報につき非公開

表 4.3.2 放流水質基準

企業機密情報につき非公開

企業機密情報につき非公開

図 4.3.1 下水処理場用地の境界

4.3.2 処理方式の選定

企業機密情報につき非公開

表 4.3.3 処理方式の比較

企業機密情報につき非公開

4.3.3 処理施設のレイアウト計画

企業機密情報につき非公開

表 4.3.4 STP-6 の主要処理施設(本事業)

企業機密情報につき非公開

企業機密情報につき非公開

図 4.3.2 STP-6 下水処理場のレイアウト案

4.3.4 汚泥処理施設

企業機密情報につき非公開

4.3.5 汚泥処分

企業機密情報につき非公開

企業機密情報につき非公開

図 4.3.3 既存廃最終処分場の位置図

企業機密情報につき非公開

図 4.3.4 CWASA が建設計画中の汚泥処分施設

第5章 施工計画、事業費及び実施スケジュール

5.1 事業費積算条件

5.1.1 積算条件

企業機密情報につき非公開

5.1.2 工事費の算定条件

5.1.2.1 事業内容

企業機密情報につき非公開

表 5.1.1 各フェーズにおける事業内容

企業機密情報につき非公開

5.1.2.2 積算方法

企業機密情報につき非公開

5.2 事業費積算

企業機密情報につき非公開

表 5.2.1 本事業における建設費

企業機密情報につき非公開

5.3 事業実施スケジュール

企業機密情報につき非公開

5.4 運転・維持管理費算定

企業機密情報につき非公開

表 5.4.1 年間推定 O&M 費

企業機密情報につき非公開

第6章 事業ストラクチャ

6.1 第6処理区事業の事業ストラクチャ

企業機密情報につき非公開

企業機密情報につき非公開

図 6.1.1 事業ストラクチャ案

6.2 各戸接続に関する検討

企業機密情報につき非公開

企業機密情報につき非公開

図 6.2.1 各戸接続の概念図

6.2.1 法的根拠

企業機密情報につき非公開

6.2.2 DWASA による各戸接続事例

企業機密情報につき非公開

6.2.3 各戸接続業務にかかるリスク

企業機密情報につき非公開

6.2.3.1 建設リスク

企業機密情報につき非公開

6.2.3.2 運営リスク

企業機密情報につき非公開

6.2.3.3 担保リスク

企業機密情報につき非公開

6.2.4 各戸接続スコープにかかる責任分担

企業機密情報につき非公開

表 6.2.1 各戸接続の責任分担にかかる CWASA の懸念点と投資家による解決策

企業機密情報につき非公開

企業機密情報につき非公開

図 6.2.2 設計・建設のコーディネーションスキーム案

表 6.2.2 CWASA と SPC の責任分担案

企業機密情報につき非公開

6.3 資金計画に関する検討

企業機密情報につき非公開

6.3.1.1 VGF および出資金

企業機密情報につき非公開

6.3.1.2 借入金

企業機密情報につき非公開

6.4 プロジェクト開発・実施プロセス

6.4.1 プロジェクト開発・実施プロセス全般

企業機密情報につき非公開

企業機密情報につき非公開

図 6.4.1 プロジェクト開発・実施プロセス

6.4.2 最終承認までのプロセス詳細

企業機密情報につき非公開

6.5 PPP 契約条件案

企業機密情報につき非公開

表 6.5.1 契約解除事象と解約支払金

企業機密情報につき非公開

6.6 予備的なリスク分析

企業機密情報につき非公開

表 6.6.1 予備的なリスク分析

企業機密情報につき非公開

第7章 環境社会配慮

7.1 環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要

本プロジェクトは、チョットグラム市南部の第 6 処理区の下水収集システム及び処理施設の建設を行うものである。

本プロジェクトは下水収集システム、下水処理施設の 2 つのコンポーネントから構成され、PPP 事業として実施される。PPP は一般的に施設の建設から運営までを対象とし、本プロジェクトは第 6 処理区の北部をカバーするフェーズ 1 を PPP の事業範囲とする。

環境社会影響を与えるプロジェクトの活動を表 7.1.1 に示す。

表 7.1.1 環境社会影響を与えるプロジェクトの活動

プロジェクトコンポーネント	建設時	共用時
下水収集システム	・市街地の道路において、パイプラインの埋設 ・私有地においてフェーズ 1 のポンプ場 1 基を建設（CWASA が土地収用を行う）	下水を処理施設に送るポンプ場の運営
下水処理施設	CWASA 所有の敷地内において、下水処理場（STP）を建設	ベンガル湾への処理水放流を含む下水道処理施設の運営

出典：丸紅

CWASA によると、STP の用地は 1963 年から CWASA が所有しており、下水収集システムは政府用地である既存道路の下に埋設される。フェーズ 1 のポンプ場は Feder Road-1 沿いの私有地に建設予定であり、ポンプ場用地は CWASA が土地収用を行う。



出典：丸紅

図 7.1.1 フェーズⅠにおける下水収集エリア

7.2 ベースとなる環境及び社会の状況

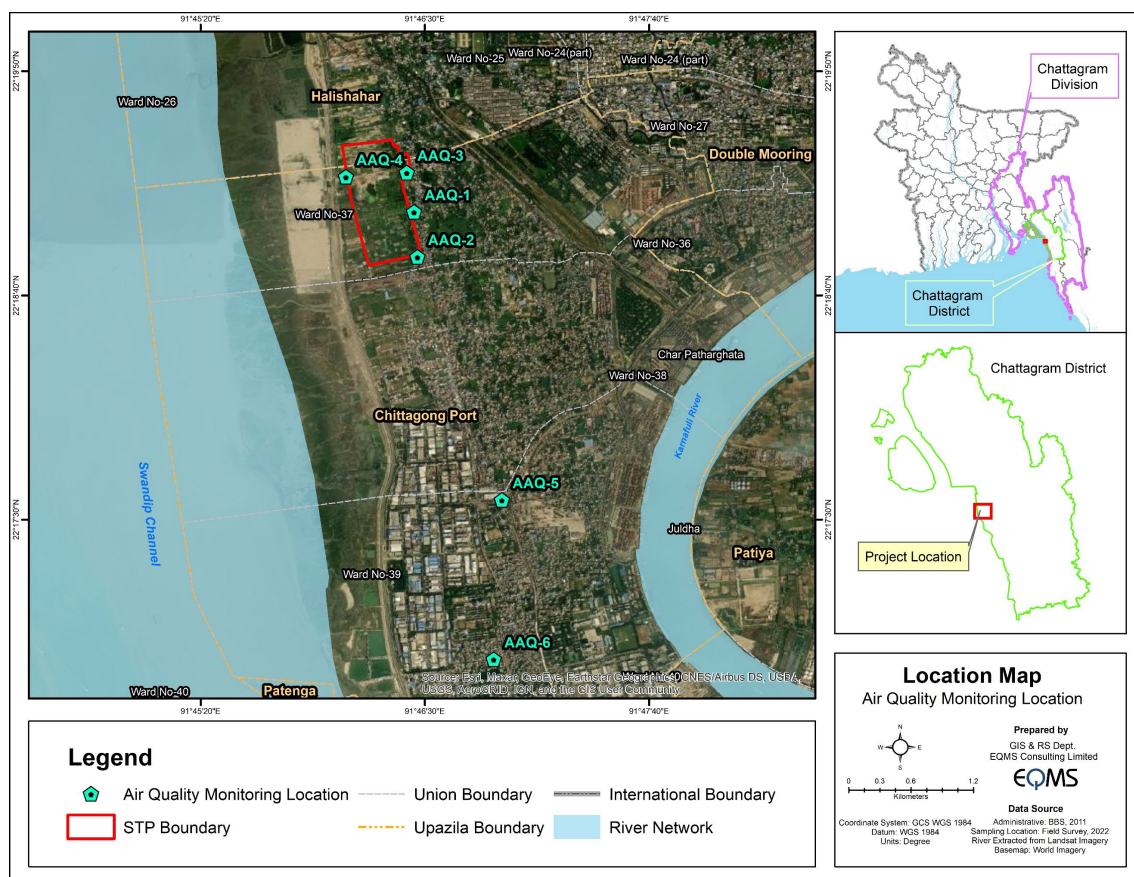
第6処理区の調査地域は面積が28.5km²、7,043エーカー（BBS）あり、東側はカルナフリ川、西側はベンガル湾に囲まれており、チョットグラム市の最南端に位置する。川と海に接することから、港を有している。空港も有しており、1995年に国際空港に昇格している。また、大規模な公共製造業と2つのEPZが位置している。川、海、ビーチなどが観光資源となっている。37区、38区、39区、40区、41区の5つの区で構成される。

7.2.1 環境汚染項目

7.2.1.1 大気質

(1) 測定地点

図 7.2.1 に示す 6 箇所にて、2022 年 12 月 8 日～14 日に大気質のベースラインを測定した。測定地点は、気象データ、地形、影響の受けやすさ、アクセス性、安全性などに基づいて設定した。



出典：丸紅

図 7.2.1 大気質の測定地点

(1) 測定結果

各測定地点では 1 分ごとにデータを取得し、1 日平均値（8 時間および 24 時間）のデータを得た。測定結果、国家大気質基準（NAAQS）、WHO の基準（公衆衛生を保護のための推奨値）との比較を表 7.2.2 に示す。

PM10 の濃度は、 $22.33\mu\text{g}/\text{m}^3$ から $80.37\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。すべての観測地点の結果は、バ国及び WHO の基準を満たしていたが、AAQ-5 と AAQ-6 の PM10 の濃度は WHO の基準より高い値であった。PM2.5 の濃度は、 $9.93\mu\text{g}/\text{m}^3$ から $44.68\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。すべての観測地点

の結果はバ国の基準を満たしていたが、AAQ-2、AAQ-3、AAQ-5、AAQ-6 の結果値は WHO 基準よりも高い値であった。SO₂ の濃度は、7.42μg/m³ から 37.57μg/m³ であった。すべての観測地点の SO₂ の濃度は、バ国および WHO の基準を満たしていた。NO₂ の濃度は、5.95μg/m³ から 31.99μg/m³ であった。すべての観測地点の NO₂ の濃度は、AAQ-5 を除き、バ国及び WHO の基準を満たしていた。AAQ-5 の結果は、WHO 基準よりも高い値であった。CO の濃度は、0.01mg/m³ から 0.62mg/m³ であった。すべての観測地点の CO の濃度は、バ国及び WHO の基準を満たしていた。鉛（Pb）濃度は、0.01 μg/m³ 未満であった。すべての観測地点の鉛の濃度は、バ国の基準値（0.50 μg/m³ - 24 時間平均）を満たしていた。

表 7.2.2 大気質の測定結果

調査地点	区分	PM10 (μg/m ³)	PM2.5 (μg/m ³)	CO (mg/m ³)	NO2 (μg/m ³)	SO2 (μg/m ³)	Pb (μg/m ³)
AAQ1	平均	22.33	14.38	0.11	14.78	22.38	<0.01
AAQ2	平均	28.71	16.86	0.12	14.23	37.57	<0.01
AAQ3	平均	26.75	17.31	0.24	11.73	18.19	<0.01
AAQ4	平均	22.44	9.93	0.43	19.29	15.86	<0.01
AAQ5	平均	80.37	44.68	0.62	31.99	23.08	<0.01
AAQ6	平均	55.87	15.21	0.01	5.95	7.42	<0.01
基準							
Bangladesh** (NAAQS)	8 時間	-	-	5	-	-	-
	24 時間	150	65	-	80	80	0.50
	年間	50	35	-	40	-	0.25
WHO***	8 時間	-	-	10	-	-	-
	24 時間	45	15	4	25	40	-
	年間	15	5	-	10	-	-

**Air quality control rules, 2022

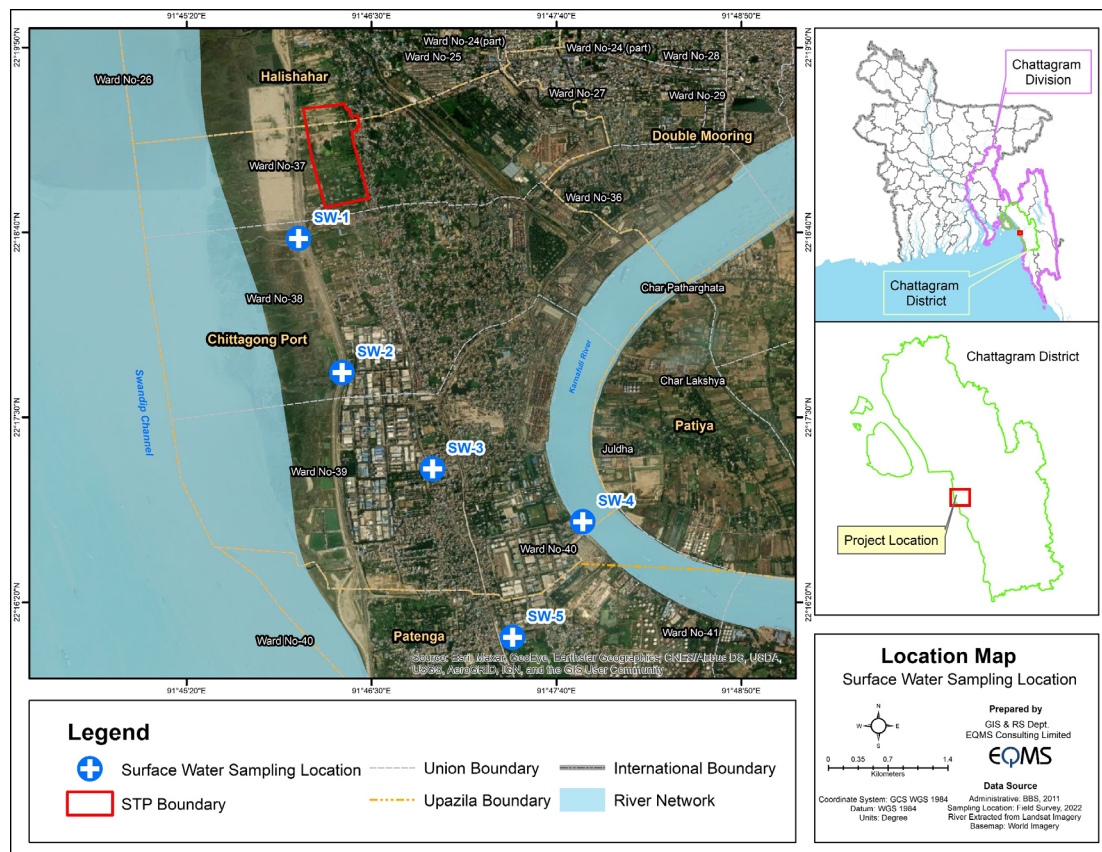
***WHO Global Air Quality Guidelines, 2021

出典：丸紅

7.2.1.2 水質(表流水)

(1) 測定地点

図 7.2.2 に示す 5 箇所にて、2022 年 10 月 26 日（雨季）及び 2022 年 12 月 13 日（乾季）に水質のベースラインを測定した。



出典：丸紅

図 7.2.2 水質(表流水)の測定地点

(2) 測定結果

測定結果を表 7.2.及び表 7.2.1 に示す。温度は、雨季で 27.6℃から 27.8℃、乾季で 19.80℃から 20.50℃であった。pH は雨季で 5.97～7.26、乾季で 6.78～7.45 であり、酸性傾向であることが示された。生物化学的酸素要求量（BOD）値は、雨季で 66.0mg/L から 164.0mg/L、乾季で 52.0mg/L から 234mg/L でありバ国の基準よりも高く、有機物による汚染の可能性が示された。化学的酸素要求量（COD）値は、雨季で 122.0 mg/L～302.0 mg/L、乾季で 70 mg/L～480 mg/L であり、産業排水による汚染の可能性が示された。溶存酸素量（DO）は、雨季で 1.2 mg/L～8.7 mg/L、乾季で 0.3 mg/L～3.3 mg/L であり、雨季の SW-1 を除く水域で魚やその他の水生生物の成長・繁殖に好ましくない状態であることが示された。浮遊物質（SS）は、雨季で 324.0 mg/L～612.0 mg/L、乾季で 360 mg/L～14,253 mg/L であった。すべての試料において、雨季に比べ乾季に大きく増加した。油脂分は、雨季で 11.3 mg/L から 54.15 mg/L、

乾季で 14.28 mg/L から 34.24 mg/L であった。硝酸塩 (NO₃) は、雨季で 9.0 mg/L～17.0 mg/L、乾季で 6.22 mg/L～34.30 mg/L であった。リン酸塩 (PO₄-3) は、雨季で 0.32 mg/L～4.74 mg/L、乾季で 0.12 mg/L～4.62 mg/L であった。大腸菌群 (Total Coliform) は、雨季の SW-3（朝）と雨季と乾季の SW-5 (>1,600 CFU/100mL) を除いて 0 CFU/100mL であった。

表 7.2.3 水質(表流水)の測定結果(雨季)

項目	単位	SW-1		SW-2		SW-3		SW-4		SW-5		Bangladesh Standard*	IFC Standard**
		M	E	M	E	M	E	M	E	M	E		
Temp	°C	27.80	27.70	27.60	27.70	27.70	27.70	27.70	27.60	27.60	27.60	30	-
pH	-	7.26	6.40	6.99	7.23	6.07	5.97	6.02	5.33	6.17	6.37	-	6-9
BOD5	mg/L	66.0	134.0	83.0	106.0	134.0	164.0	131.0	144.0	118.0	137.0	40	30
COD	mg/L	122.0	241.0	142.0	198.0	258.0	302.0	238.0	281.0	202.0	258.0	-	125
DO	mg/L	8.70	7.90	2.30	2.40	1.80	2.10	1.70	2.40	1.40	1.20	-	-
SS	mg/L	348.0	402.0	376.0	510.0	436.0	486.0	324.0	392.0	608.0	612.0	100	50
Oil & Grease	mg/L	11.30	33.56	25.65	29.43	30.50	54.15	36.10	43.70	13.05	51.84	-	10
NO3	mg/L	12.42	15.81	9.00	16.20	10.80	10.20	17.00	14.00	11.30	14.70	250	-
PO4-3	mg/L	0.66	0.32	0.32	0.36	1.64	1.32	0.32	4.74	3.96	4.28	35	-
Total Coliform	CFU/ 100mL	Nil.	Nil.	Nil.	Nil.	>1600	Nil.	Nil.	Nil.	>1600	>1600	1000 (number /100ml)	400 (MPN/ 100ml)

Note: BDL = Below Detection Limit, ND = Not Detectable, M = Morning, E = Evening

* The Environment Conservation Rules, 1997, SCHEDULE – 9 Standards for Sewage Discharge

** IFC (EHS) Guidelines, Indicative Values for Treated Sanitary Sewage Discharges

出典：丸紅

表 7.2.1 水質(表流水)の測定結果(乾季)

項目	単位	SW-1		SW-2		SW-3		SW-4		SW-5		Bangladesh Standard*	IFC Standard**
		M	E	M	E	M	E	M	E	M	E		
Temp	℃	19.80	20.10	20.10	20.20	19.90	20.10	20.10	20.20	20.50	20.30	30	-
pH	-	7.45	7.30	7.36	7.24	6.78	6.89	7.12	7.37	7.05	7.10	-	6-9
BOD5	mg/L	120.0	93.0	52.0	58.0	111.0	123.0	234.0	129.0	102.0	98.0	40	30
COD	mg/L	220.0	170.0	70.0	99.0	220.0	230.0	480.0	220.0	170.0	160.0	-	125
DO	mg/L	1.40	1.70	1.10	0.70	0.90	1.30	2.10	3.30	0.40	0.30	-	-
SS	mg/L	1540.0	1880.0	6920.0	360.0	490.0	660.0	790.0	890.0	13350	14253	100	50
Oil & Grease	mg/L	17.04	20.74	14.28	25.48	19.60	21.42	18.98	22.08	34.24	29.34	-	10
NO3	mg/L	6.42	7.71	34.30	28.21	10.80	10.20	6.22	9.17	18.24	13.29	250	-
PO4-3	mg/L	0.62	0.39	0.18	0.16	1.56	1.50	0.12	0.12	4.60	4.62	35	-
Total Coliform	CFU/ 100mL	Nil.	Nil.	Nil.	Nil.	Nil.	Nil.	Nil.	Nil.	>1600	>1600	1000 (number /100ml)	400 (MPN/ 100ml)

Note: BDL = Below Detection Limit, ND = Not Detectable, M = Morning, E = Evening

* The Environment Conservation Rules, 1997, SCHEDULE – 9 Standards for Sewage Discharge

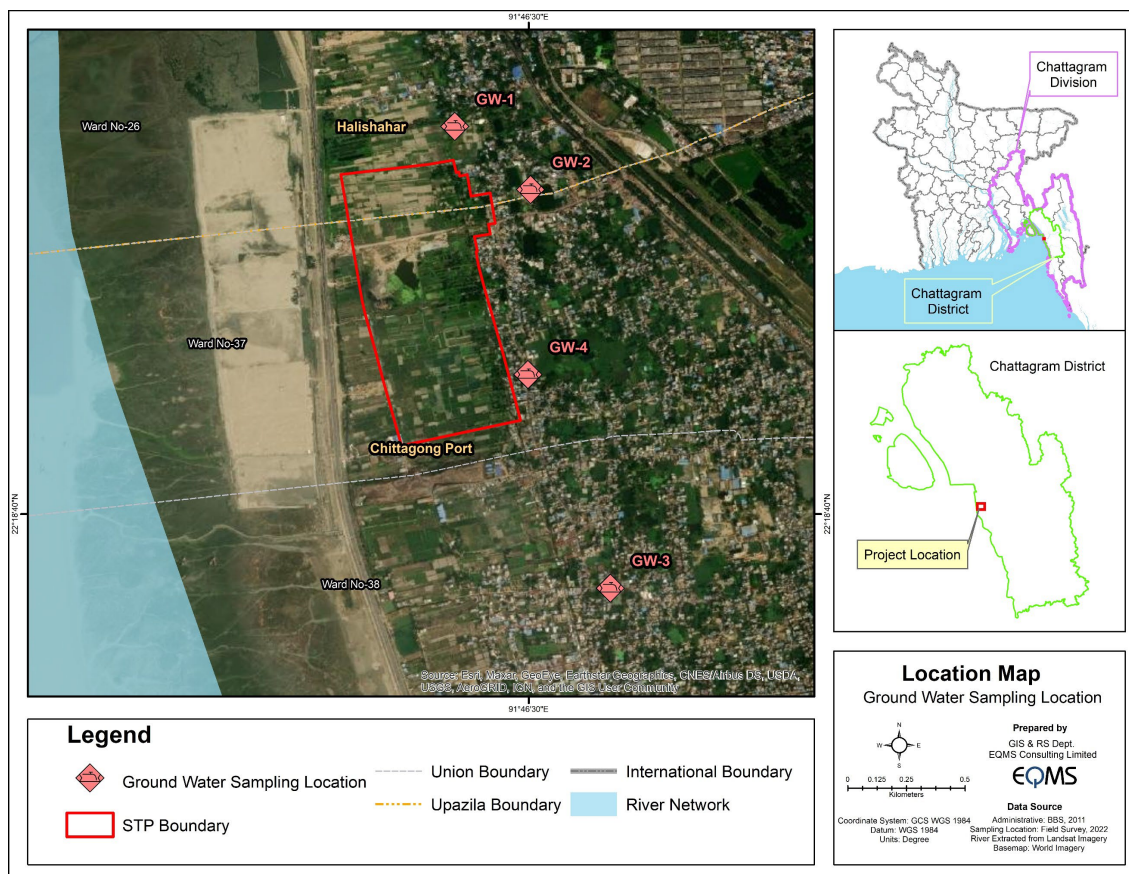
** IFC (EHS) Guidelines, Indicative Values for Treated Sanitary Sewage Discharges

出典：丸紅

7.2.1.1 水質(地下水)

(1) 測定地点

図 7.2.3 に示す 4 箇所にて、2022 年 12 月 13 日に水質のベースラインを測定した。事業地エリアにある井戸からサンプリングした。



出典：丸紅

図 7.2.3 水質(地下水)の測定地点

(2) 測定結果

測定結果を表 7.2.2 に示す。pH は 7.12 から 7.65 であり、飲料水の基準値 (6.5-8.5) 内であった。電気伝導度 (EC) は、1.77mS/cm から 6.74mS/cm であった。濁度 (Turbidity) は、13.0NTU から 72.0NTU の範囲であった。塩化物濃度 (Chloride) は 380mg/L から 1570mg/L であり、GW-1 および GW-3 が飲料水基準を超過していた。ヒ素濃度 (Arsenic) は GW-1 以外で検出限界以下、GW-1 で 0.03 mg/L であり、飲料水基準 (0.05 mg/L) を満たしている。鉄 (Iron) の濃度は、0.099 mg/L~0.308 mg/L であり、飲料水基準 (0.3-1.0 mg/L) を満たしている。マンガン濃度 (Manganese) は、0.018 mg/L から 0.086 mg/L の範囲であり、飲料水基準 (0.1 mg/L) を満たしている。

表 7.2.2 水質(地下水)の測定結果

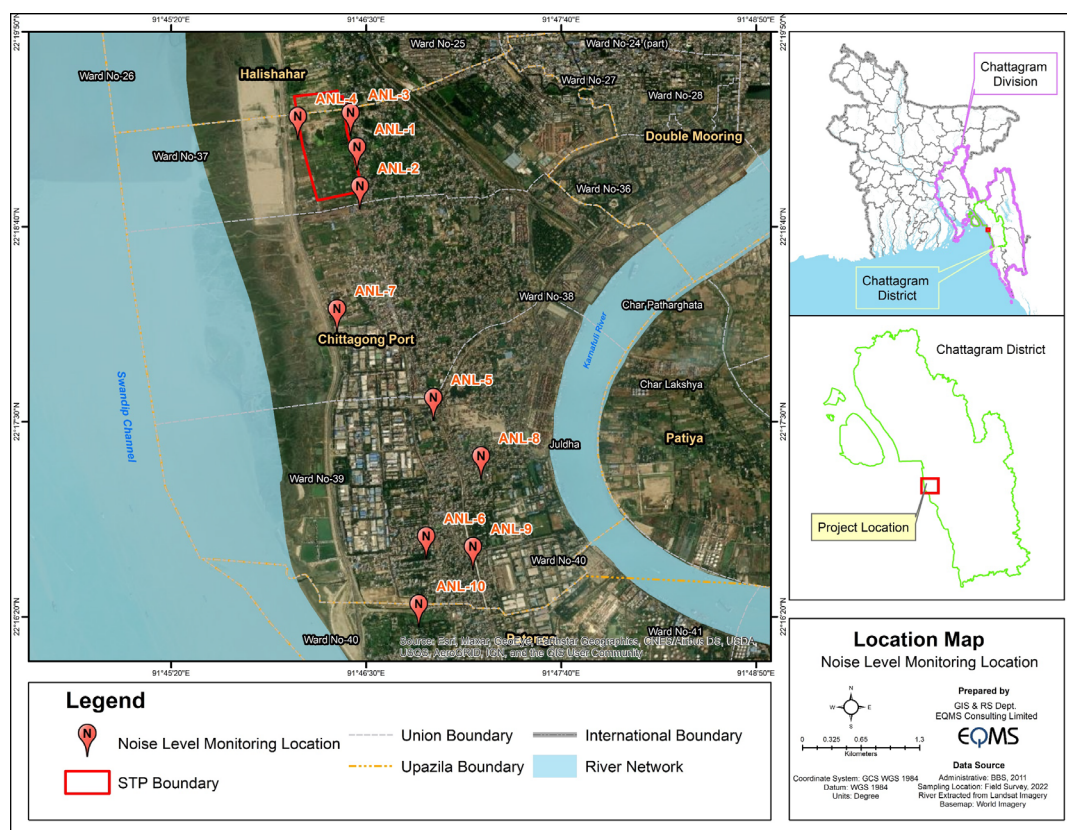
Parameters	Unit	Groundwater Quality					
		GW-1	GW-2	GW-3	GW-4	Bangladesh Standard	WHO Standards
pH	-	7.65	7.12	7.21	7.51	6.5 - 8.5	6.5 - 8.8
EC	mS/cm	3.53	1.77	6.74	2.37	-	-
Turbidity	NTU	17.0	33.0	72.0	13.0	-	-
Chloride	mg/L	770	380	1570	440	150-600	-
Arsenic	mg/L	0.03	BDL	BDL	BDL	0.05	-
Iron	mg/L	0.308	0.144	0.12	0.099	0.3-1.0	-
Manganese	mg/L	0.018	0.058	0.086	0.054	0.1	-

出典：丸紅

7.2.1.2 騒音

(1) 測定地点

2022年12月8日～12日の期間中に、10ヶ所で騒音レベルを測定した。騒音測定地点を図7.2.4に示す。これらの場所は、第6区処理区の代表的なデータを取得するように設定した。



出典：丸紅

図 7.2.4 騒音の測定地点

(2) 測定結果

測定結果を表 7.2.3 に示す。日中の騒音レベル（Leqday）は 59.90 dB(A)から 72.22 dB(A)であった。一方、夜間の結果は 48.03 dB(A)から 57.37 dB(A)の範囲であった。モニタリング地点の最大騒音レベル（Lmax）は 65.1 dB(A)から 93.1 dB(A)で、最小は 30.80 dB(A)から 44.20 dB(A)であった。ほとんどの環境騒音レベルは、家庭や商業活動、大型車の移動、人の移動により、バ国における騒音レベル基準や IFC ガイドライン値よりも高い値であった。

表 7.2.3 騒音の測定結果

Sampling Locations	Location Setting (DOE/IFC)	Time	Noise Level in dB(A)			Bangladesh Standard	IFC Guidelines
			Leq	L _{max}	L _{min}		
ANL-1	Residential	Day	60.27	83.20	44.20	55	55
		Night	53.94	65.10	41.70	45	45
ANL-2	Mixed	Day	59.42	82.70	42.00	60	-
		Night	55.06	78.10	30.80	50	-
ANL-3	Residential	Day	59.21	81.10	41.40	55	55
		Night	50.92	69.80	30.80	45	45
ANL-4	Mixed	Day	67.88	86.80	32.70	60	-
		Night	52.55	66.90	30.80	50	-
ANL-5	Industrial	Day	72.22	91.80	38.70	75	70
		Night	52.29	74.40	34.10	70	70
ANL-6	Residential	Day	58.88	79.30	40.00	55	55
		Night	52.46	73.60	34.30	45	45
ANL-7	Residential	Day	62.79	82.50	31.60	55	55
		Night	55.59	80.50	30.80	45	45
ANL-8	Residential	Day	61.37	86.60	43.80	55	55
		Night	53.58	69.40	32.10	45	45
ANL-9	Commercial	Day	69.56	93.10	33.10	70	70
		Night	59.90	79.20	35.50	60	70
ANL-10	Residential	Day	57.37	69.00	32.70	55	55
		Night	48.03	69.00	30.80	45	45

出典：丸紅

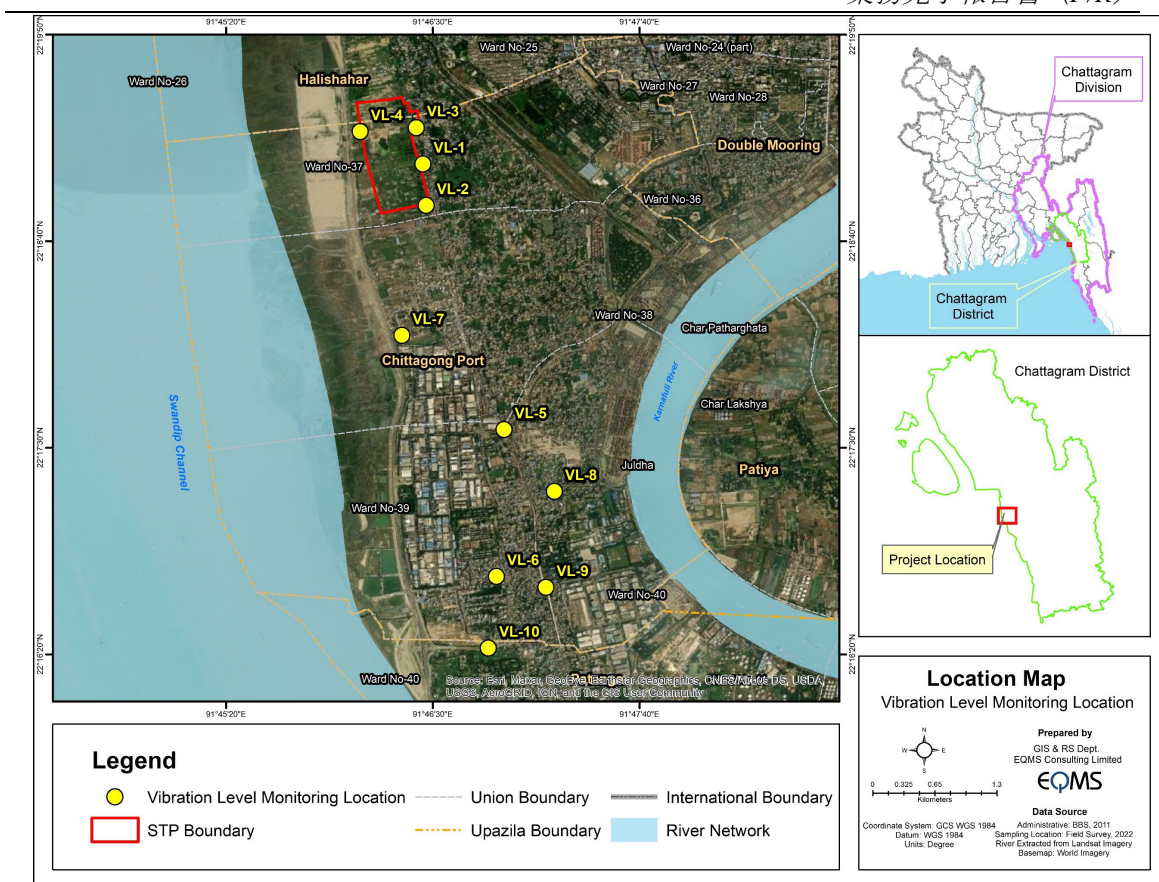
7.2.1.3 振動

(1) 測定地点

2022 年 12 月 8 日～12 日の期間中に、10 ヶ所で振動レベルを測定した。騒音測定地点を図 7.2.5 に示す。これらの場所は、第 6 区処理区の代表的なデータを取得するように設定した。

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）



出典：丸紅

図 7.2.5 振動の測定地点

(2) 測定結果

30 分間の振動レベルを測定した。測定中は振動を発生させる活動は確認されなかった。測定結果を表 7.2.4 に示す。なお、バ国においては、騒音の基準値は設定されていないため、日本の基準値を参照した。基準値との比較から、ベースラインの振動レベルは許容範囲内である。

表 7.2.4 振動の測定結果

測定地点	振動レベル (ppv, mm/s)	振動レベル (VdB)
VL1	0.13	62.1
VL2	0.05	53.8
VL3	0.07	56.8
VL4	0.15	63.4
VL5	0.118	61.3
VL6	0.145	63.1
VL7	0.08	57.9
VL-8	0.09	58.9
VL9	0.11	60.7
VL10	0.07	56.8

振動規制法における道路交通振動の基準	
昼間の最大値	dB
住宅地	65
住宅地や工場や商業施設など	70

出典：丸紅

7.2.2 自然環境

7.2.2.1 動植物

2022 年 12 月に現地調査（トランセクト法）によって動植物の種数を調査した。

(1) 植物

28 科 51 種の陸上植物を確認した。これらの植物種のうち、樹木は 18 科 37 種、草本や低木は 12 科 14 種が観察された。最も多いのはマメ科で、12 種の植物である。観察された主な植物種は、ジャックフルーツ (*Artocarpus heterophyllus*)、マンゴー (*Mangifera indica*)、エレファントアップル (*Dillenia indica*) ジャワプラム (*Syzygium cumini*)、マゴニ (*Swietenia mahagoni*)、ココナッツ (*Cocos nucifera*)、シシ (*Dalbergia sissoo*) などである。ほとんどの樹種が果実 (41%) と木材 (31%) を生産していることが確認された。

(2) 鳥類

25 科 44 種の鳥類を確認した。最も多くの鳥類がアオギリ科に属している。観察されたすべての鳥類は、IUCN レッドリスト (2022-2) および IUCN バングラデシュレッドリスト (2015) の両方で低危険種 (LC : Least Concern) である。

(3) 両生類

3 科 4 種の両生類を確認した。観察されたすべての両生類は IUCN バングラデシュレッドリスト (2015) で低危険種 (LC : Least Concern) である。

(4) 爬虫類

7 科 8 種の爬虫類を確認した。観察された爬虫類のうち、ベンガルオオトカゲ (*Varanus bengalensis*) は IUCN レッドリスト (2022-2) および IUCN バングラデシュレッドリスト (2015) の両方で近危急種 (NT : Near Threatened) である。

(5) 哺乳類

4 科 6 種の陸生哺乳類を観察した。観察された哺乳類は、ジャワマングース (*Herpestes edwardsii*)、インド野ネズミ (*Mus booduga*)、インドオオコウモリ (*Pteropus giganteus*)、クマネズミ (*Rattus rattus*)、ジャコウネズミ (*Suncus murinus*)、イラワディーリス (*Callosciurus pygerythrus*) である。観察されたすべての哺乳類は、IUCN レッドリスト (2022-2) および IUCN バングラデシュレッドリスト (2015) の両方で低危険種 (LC : Least Concern) である。

(6) 蝶

14 種の蝶を確認した。観察されたすべての種は、IUCN バングラデシュレッドリスト (2015) で低危険種 (LC : Least Concern) である。

(7) 水生植物

水生植物は、主に溝、運河の土手、養殖池で観察された。淡水と海水という異なる水域が混在しているため、調査地では多様な水生植物が確認された。観察された主な種は、ウォーターシダ (*Azolla filiculoides*)、コモンウォーターヒヤシンス (*Eichhornia crassipes*)、ウォータースピナッチ (*Ipomea aquatic*)、ピンクアサガオ (*Ipomoea carnea*)、青蓮 (*Nymphaea nouchali*)、ヘレンチャ (*Enhydra fluctuens*)、ナローリーフキャットテール (*Typha angustata*)、アリゲーターウィード (*Alternanthera phyloxeroides*)、ウォーターレタス (*Pistia stratiotes*)、タロイモ (*Colocasia esculenta*) などである。

(8) 水生動物

プロジェクト地域の西側はベンガル湾に隣接している。魚種構成を知るために、魚市場調査を行ない、地元住民との非公式協議、漁師との協議、チョットグラム市の地区漁業担当官への聞き取りも行った。

魚市場調査にて、53 種の魚類及び 13 種の甲殻類を確認した。バ国の IUCN レッドリストによると、2 種の危急種 (*Gudusia chapra*, *Sperata aor*)、3 種の近危急種 (*Mystus gulio*, *Cirrhinus cirrhosis*, *Macrognathus aculeatus*)、2 種の絶滅危機種 (*Ompok pabda*, *Chitala chitala*) である。IUCN レッドリスト (バージョン 2022-1) によると、1 種の危急種 (*Cirrhinus cirrhosus*)、4 種の近危急種 (*Hypophthalmichthys molitrix*, *Ompok pabda*, *Chitala chitala*, *Harpadon nehereus*)、1 種の絶滅危惧種 (*Pangasianodon hypophthalmus*) である。

重要な種 (*Cirrhinus cirrhosis*, *Ompok pabda*, *Chitala chitala*, *Gudusia chapra*, *Pangasianodon hypophthalmus*) のほとんどは、養殖池、運河、Kaptai 湖やその他の水域にて捕獲されている。地元の魚販売業者や卸売業者によると、ルイ、カトル、ムリゲル、ハクレン、コクレン、カルバウス、サルファンティなどの養殖魚は、チョットグラム市の Boalkhali 郡及び Karnaphuli 郡から来ている。エビやクルマエビの仲間は、サトキラ、バゲルハット、ジェソール、コックスバザール地区から来ている。商業的に重要な魚種であるヒルシャ (*Tenualosa ilisha*) は、モンスーン期とモンスーン後の季節に多く捕獲される。

現地調査では、5 科 11 種の甲殻類が確認された。主にオオマダラガニ (*Scylla serrata*)、レッドゴーストクラブ (*Ocypode macrocera*) であった。レッドゴーストクラブは、プロジェクトサイトに隣接する干潟エリア (西側と南西側) で観察された。

7.2.2.2 保護林

環境への配慮の観点及びバ国の環境保護法 1995 (2010 年改正) に基づき DOE によって、生態学的に重要な 13 の地域が指定されている。本計画地は、これら 13 の地域には含まれていない。また、森林局によると本計画地内に保護林は存在しない。

7.2.2.3 地形・地質

チョットグラム市はバ国第2の都市で、独特且つ多様な地形を有し、起伏の大きな丘陵地形、海岸には干潟を有する。これらは自然に形成されたものである。東のカルナフリ川、西のベンガル湾、北の第三紀層の丘陵地形が、この都市の起源、発展及び拡張に大きな影響を及ぼしている。第三紀丘陵、山麓及び溪谷、沖積平野、古い時代の固定洲、干潟、潮汐平野、自然堤防、砂浜の合計8つの地形単位が確認されている。地質は、非石灰質沖積層と非石灰質氾濫原土を主体とするローム層が93%を占める。残りの7%は粘土質である。

事業地は、シャーアマーナト国際空港及びアグラバッドの近くに位置しており、パテンガ及びハリシャハールの地形は、それぞれ固定洲及び沖積平野である。地形単位及び土地利用は表 7.2.5 の通りである。

表 7.2.5 チョットグラム市における地形単位及び土地利用

地形	主な土地利用
第三紀丘陵	高級住宅地、植生地、空き地、政府施設
山麓及び溪谷	中流住宅地、道路・高速道路、商業、工業、政府施設、スラム及び不法占拠地、教育機関、宗教施設、公園及び運動場など
沖積平野	農業、中流住宅地、アグラバッド商業地域、工業、政府施設
古い時代の固定洲	農業、住宅地、工業、EPZ、空港、商業
干潟	農業、低所得者住宅地
潮汐平地	空き地、マングローブ林、エビ養殖
自然堤防	空港、海軍、住宅地
砂浜	レクリエーション（観光）、空き地

出典：Department of Geography and Environment, University of Dhaka

カルナフリ川は強い潮汐力を持ち、都市の形態に大きな役割を担ってきた。丘陵地、溪谷、山麓を除けば、都市の大部分は平地である。事業地は南パテンガ平野に位置し、砂層、シルト粘土層が混在している。ハリサラとパテンガの地形は、沖積土、固定洲、潮汐堆積物、荒廃した河川、窪地がみられる。チョットグラム市の地質図は下図のとおりである。

表 7.2.6 本事業地の人口

Area (Ward No.)	No.	Total Population	Male	Female
North Middle Haliashahar	37	27,475	14,691	12,784
South Middle Haliashahar	38	87,397	43,277	44,120
South Haliashahar	39	123,397	61,029	62,368
North Patenga	40	50,000	28,000	22,000
South Patenga	41	30,863	17,337	13,526

出典：Chattogram City Corporation Website

2011 年のバ国人口統計調査によると、チョットグラム市ではイスラム教徒が人口の 83.92%を占めている。その他の主な宗教は、ヒンドゥー教が 13.76%、仏教が 2.01%、キリスト教が 0.11%、その他が 0.2%である。また、丘陵地帯にはチャクマ族、ラカイン族、トリプル族などの少数民族やロヒンギャ難民が多く住んでいる。パテンガの宗教ごとの人口は、表 7.2.7 に示す通りムスリムは 130,827 人、ヒンドゥー教は 7,471 人、キリスト教、仏教、その他の宗教はそれぞれ 100 人、1,748 人、77 人である。

表 7.2.7 宗教ごとの人口

Location	Muslim (%)	Hindu (%)	Buddhist (%)	Christian (%)	Other (%)
Chattogram City Corporation	83.92	13.76	2.01	0.11	0.2

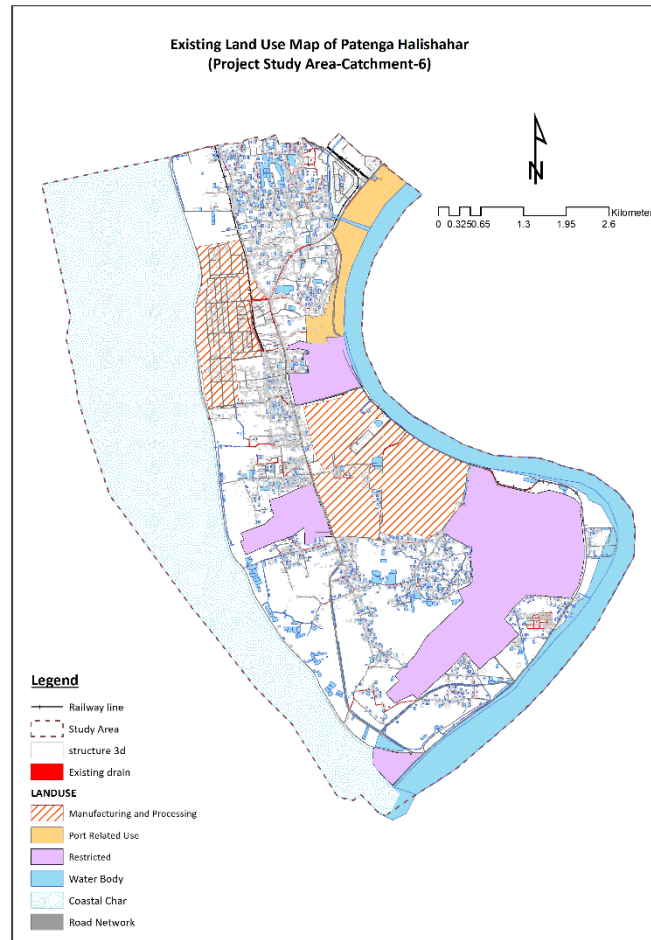
出典：ESIA report for THE CONSTRUCTION OF GALVANIZED CORRUGATED FLAT BOTTOM STEEL SILO WITH RCC FOUNDATION AND IT'S ANCILLARY WORKS AT CHATTOGRAM SILO SITE, 2019

7.2.3.2 居住分布

2001 年の国勢調査（BBS）によると、チョットグラム市の 66,840 世帯のうち 39%が Pucca（石材や木材を使って建てた家）、18%が Katcha（無焼成レンガや竹、草などを使って建てた家）と Jhupri（ジュート枝、樹皮、木の葉、ジュート袋等などを使って建てた家）である。残りの 43%は Semi-Pucca（部分的に壁材にブリック、床板にセメント、屋根にトタンが使用されている家）である。Pucca のほとんどは、政府から提供されたものである。普及率は水道が 20%、電気が 91%、トイレが 86%である。主な経済活動は農業（農業/漁業）であり、30%の世帯が農地を所有している。多くの移民労働者が流入しており、18 歳から 34 歳の年齢層は人口の約 43%を占める。

7.2.3.3 土地利用状況

チョットグラム開発局の開発計画によると、170,702 エーカー（267 平方マイル）の計画区域のうち、パテンガ・ハリシャハールの 12,662 エーカーが DPZ-01 として割り当てられている。本事業の対象地はパテンガ・ハリシャハールのうち、37,38,39,40,41 区の 6 区であり、図 7.2.7 に示す通り港湾、空港、主要工業地域、防衛施設など、重要な用途を持つ地域である。住宅地が 31%、池、湿地、海岸などの水域及び空地が 29.21%を占める。現在の土地利用状況を表 7.2.8 に示す。



出典：Existing Land use map from DPZ-01 by CDA

図 7.2.7 チョットグラム市の土地利用図

表 7.2.8 チョットグラム市の土地利用の現状

Sl. No.	Types of use	Area (acre)	%
01	Agriculture and Fisheries	725.36	6.78%
02	Commercial Activity	52.23	0.49%
03	Education and Research	55.36	0.50%
04	Manufacturing & Processing	1325.25	13.04%
05	Miscellaneous	42.65	0.40%
06	Mixed Use	4.29	0.04%
07	Open/Community Space	36.6	0.33%
08	Residential	3323.04	31.04%
09	Restricted (port, airport and defense)	1273.36	12.54%
10	Service Facilities	13.61	0.13%
11	Transport & Communities	725.36	6.78%
12	Vacant Land	1245.28	11.63%
13	Water Body (khals, ponds, marshy land)	1083.25	10.51%
14	Coastal Char	756.36	7.07%
	Total	12,662	100%

出典：Land Use Survey 2006-2007

7.2.3.4 収入源

農業（農業/漁業）が主な経済活動であり、3割が農地を所有している。産業が栄えているため、多くの移民労働者が流入している。

7.2.3.5 少数民族・先住民族

バ国では、少数民族の多くがチョットグラム市の丘陵地帯に住んでおり、11の部族（Chakma、Marma、Tripura、Tanchangya、Lushai、Pankho、Bawm、Mro、Khyang、Khumti、Chak）が自然と調和しながら生活している。チャクマ（Chakma）族はバ国で最大の民族である。大多数は仏教徒であり、残りはヒンドゥー教徒、キリスト教徒などである。また、ベンガル人も多く住んでいるが、少数民族の外見、言語、文化の伝統は、ベンガル人と大きく異なっている。なお、本事業による少数民族への影響は無い。

7.2.3.6 経済活動

チョットグラム市民の主な収入源を表 7.2.9 に示す。

表 7.2.9 チョットグラム市民の主な収入源

Income source	Percentages (%)
Agriculture	5.66
Non-agricultural Laborer	6.92
Industry	0.70
Commerce	12.48
Transport and Communication	4.46
Service	45.17
Construction	1.37
Religious Service	0.25
Rent and Remittance	4.95
Others	18.05

出典：ESIA report for THE CONSTRUCTION OF GALVANIZED CORRUGATED FLAT BOTTOM STEEL SILO WITH RCC FOUNDATION AND IT'S ANCILLARY WORKS AT CHATTOGRAM SILO SITE, 2019

7.2.3.7 社会インフラ・公共設備

本事業地における幹線道路は、ポートロード、パテンガロード、チッタゴン港アクセス有料道路、ストランドロード、ハリシャハールロードの一部である。有料道路の開通は最近であり、ダッカ幹線道路から港湾地域へ直接アクセスできるようになった。Naval H.Q Road、Kathgar Road、Zeleepara Road、Nayahat Road も主要な道路である。また、空港を結ぶ鉄道、旧チッタゴン製鉄所（現在のカルナフリ輸出加工区（KEPZ））を結ぶ鉄道も有している。

港湾、空港、軍の基地・住宅地（パテンガ海軍基地、イシャカーン基地、空軍基地）は制限区域となっている。現在、港湾では推定 60 万 TEU/年を扱っており、コンテナ輸送量は年平均 14.5%の伸びを示し、2020 年には最大 250 万 TEU/年に達すると見込まれている。現

在、港湾施設の大規模なアップグレードが行われている。

コミュニティ施設の質及び範囲は、不十分である。

ビーチや沿岸の河口は、レクリエーションや観光の主要な供給源となっており、カルナブリ川沿いの約 2km の道路は、都市生活者のレジャーエリアとなっている。

7.2.3.8 歴史文化遺産

チョットグラム市及びその近隣地域には、スルタン・バヤジッド・ボスタミ（Sultan Bayazid Bostami）の墓、第二次世界大戦墓地、Shrine of Shah Amanat など、歴史・文化・観光スポットがある。なお、これらの場所は第 6 処理区及び STP サイトには含まれない。

7.2.3.9 衛生・災害

チョットグラムサイロプロジェクト（2019）の ESIA 報告書によると、本事業地の電気、飲料水、衛生の概要は以下の通りである。

電気：ほとんど全ての郡（Thana）において電力網が設置されており、84.40%の世帯が電気を利用できる。飲料水：77.04%が井戸水、20.06%が水道水、0.73%が池の水を飲用しており、2.17%はその他の水源である。衛生：郡（Upazila）の 82.75%の世帯が衛生的なトイレを使用しており、14.63%が非衛生的なトイレを使用、2.62%がトイレの設備がない世帯である。

7.2.3.10 ジェンダー

環境局（DOE）がジェンダーに関する政策を担当しており、現在及び将来の世代のためにきれい且つ健康的な環境を保つことを目的に調査を実施している。多くの政府省庁、国際機関、国内・国際 NGO がジェンダー問題に体系的に取り組み、ジェンダー主流化を推進する必要性を認識し、独自のジェンダー政策を策定している。DOE はこの流れに沿いつつ、同時に政府機関としての独自性を意識し、環境関連サービスやトレーニングの提供など様々な活動に注力している。バ国政府は 1984 年に国連の女性差別撤廃条約（CEDAW）に批准し、女性に対する差別を撤廃するために必要な措置を講じることを約束している。バ国憲法は第 10 条、19 条、28 条において、女性があらゆる職業に就く権利を認めている。国家は、男女間の社会的及び経済的平等、国民間の富及び機会の平等を確保し、バ国全土において均等な経済発展の水準を達成するために、効果的な措置を講ずるものとしている。第 28 条第 2 項においては、女性は国家及び生活のすべての領域において、男性と同等の権利を有する、とされている。DOE はこれらの条文を遵守し、また、DOE 全体及び関係者、関連部局がジェンダーの概念を理解するための包括的なジェンダー政策の必要性を認識している。施策は、ジェンダーの主流化、職員やステークホルダー間のジェンダー格差を防止するための共通アプローチを確保することを方針とし、組織全体のプロセス及び構造の中にジェンダー平等の目標と目的を取り込み、「公平・公正、エンパワーメント、労働環境のマネジメント及びガバナンス」を中心として検討されている。

7.3 相手国の環境社会配慮精度・組織

7.3.1 関連法制度の概要

7.3.1.1 環境に関する法令

下水道整備事業に関連するバ国の環境法令の概要を表 7.3.1 に示す。

表 7.3.1 バ国の環境法令の概要

法令名	概要
Bangladesh Environmental Conservation Act, 1995 (ECA, 1995) and Environment Conservation Rules 2023 (ECR2023)	1995 年バ国政府は Bangladesh Environmental Conservation Act という包括的な環境法を採択し、環境保全、環境基準の向上、環境汚染の抑制・軽減のための方向性と法的拘束力を規定した。 生態学的に重要な地域の定義、環境クリアランスの手続き、汚染度に基づく産業の分類等が規定された。また、水、大気、土壌の管理基準を定め、環境破壊や犯罪を定義し、それに対する刑罰を規定している。 1997 年に Environment Conservation Rules が制定され、2023 年に改訂された。この規則は、環境クリアランス証明書と環境影響評価（EIA）を取得するために、すべての産業と開発プロジェクトをさまざまなカテゴリーに分類している。
Noise Pollution Control Rules 2022	本規則は最大許容騒音値による地域区分、地域ごとの最大許容騒音値の基準、自動車騒音の許容値を規定している。
Environmental Court Act 2000	2000 年に制定された Environmental Court Act（2010 年に改正）では、地方レベルの環境裁判所が設立され、裁判所の管轄や犯罪・刑罰を規定。しかし、環境規制体制において、不十分な制度構造により監視と遵守の仕組みは不十分なままである。
National Water Policy 1999	National Water Policy は、自然の生息地（特に湿地、マングローブ、その他の森林）、およびそれらに依存する絶滅危惧種の保護・回復・保全の確保を目的としている。
Water Act 2013	Water Act 2013 は 7 章からなり、飲料、衛生、汚水処理、治水、水資源の保護・保全の目的で使用する場合の水の権利について規定している。さらに、土地の所有権要件、地表水などについてはこの法律の規定が適用される。 水、廃棄物の防止、保護、保全について、執行委員会は家主に対して保護命令を出すことができ、管轄当局の許可なく当該水を使用する権利は譲渡できないものとされている。

法令名	概要
National Water Rules 2018	2013 年のバングラデシュ水法に基づき、National Water Rules が草案され最終決定された。水資源省の水資源計画機構（WARPO）が主導的な調整役を務め、関連するセクターの関係者と数回の協議を開催して実現した。水利権、水に関する国際・地域協力、国家水政策、政策の実施、水域の違法建築物の撤去、検査・監視、水インフラ関連プロジェクトの許可証取得手続き、許可証取得のためのプロジェクト評価委員会の設立などが規定されている。また、水に関する危機の領域とその管理、地下水のプロジェクト利用に対する同意書（NOC）、水域の自然水流管理、貯水禁止、洪水調節区域宣言手続き、水資源保護命令、違反に対する罰則が規定されている。
Bangladesh Climate Change Strategy and Action Plan (2008)	バ国政府は貧困を撲滅し、すべての国民が経済的・社会的な豊かさを享受できるようにするビジョンを持っている。これは気候変動に対する適応策、低炭素開発、技術移転や資金提供戦略によって達成される。この戦略には、以下の 6 つの戦略的な柱がある。 (1) 食糧安全保障、社会的保護、健康、(2) 災害管理、(3) 保護インフラ、(4) 研究と知識管理、(5) 低炭素開発、(6) 能力開発と制度強化
Bangladesh Biodiversity Act 2017	この法律はバ国の生物多様性を保全し生物多様性資源の持続可能な利用と、生物資源からの利益とその利用に関する知識の適切な配分を唱えている。
National Land Use Policy 2001	この政策は土地と水の最適な利用、土地、水資源及び自然環境の三者の計画的な利用を推進することを提唱している。
National Fisheries Policy 1998	この政策は自然水域や海洋環境における生物多様性の維持、環境に有害な化学物質の養殖場での使用禁止、環境にやさしい魚類エビ養殖技術の使用、漁業地域の拡大と米・魚・エビ養殖の統合、漁業資源に悪影響を与える活動や逆の活動の抑制、未処理産業排水の水域への廃棄を禁止する法律の制定を含む。
EIA Guidelines for Industries 2021	DOE は 1997 年に「EIA ガイドライン」を発行し、EIA の作成とそのレビューに関する手順を示していた。しかし DOE はバ国の急速な経済発展の状況や現在の環境状況から、このガイドラインの改訂を求められてきた。これを踏まえて 2021 年に改訂が行われている。

出典：丸紅

7.3.1.2 社会環境に関する法令

下水道整備事業に関連するバ国の社会環境関連の法令の概要を表 7.3.2 に示す。

表 7.3.2 社会環境関連の法令の概要

法令名	概要
Acquisition and Requisition of Immovable Properties Act (ARIPA), 2017	バ国政府は、1982 年制定の Acquisition and Requisition of Immovable Property Ordinance に代わり 2017 年に Acquisition and Requisition of Immovable Properties Act を制定した。この新法では、財産価値の確定について改正が行われた。土地については、政府プロジェクトのために取得された土地であれば市場価格の 200% の追加補償、非政府組織のための土地であれば 300% の追加補償が行われることになる。また、この法律では、構造物、樹木、作物、その他の資産に対して、被災者が 100% の追加補償を受けられることになっている。また、この法律ではプロジェクトにより生活基盤を失った人々の再定住についても規定されている。
The Transfer of Property Act of 1882 (Act No. IV of 1882)	この法律は不動産の譲渡に関するものである。1882 年 7 月 1 日に施行された。不動産に関連するあらゆる取引は、登録された文書によって実施されることが規定されている。1882 年法律第 4 号によると、寄付者は宗教、知識、商業、健康、安全、その他人類に有益な公共の利益のために財産を譲渡することができ、その譲渡は登記によって執行される。
Property Emergency Acquisition Act, 1989	この法律は、政府が「自然災害による浸水、洪水、高潮を制御し、河川浸食を防止する」といった危険リスクの回避のための土地収用を促進するために制定された。開発のための土地取得にこの法律を使うには、極めて説得力のある理由が必要である。
The East Bengal State Acquisition and Tenancy Act, 1950 (Revised 1994)	国家の下で行われる借地権に関する法律を規定する「国家買収および借地権法」である。バ国における家賃の利権およびその他の一定の利権を国家が取得することを規定する法律。この法律は主に、賃借人の所有に留まるべき土地、耕作する賃借人、賃借人の下で耕作する非農業賃借人、特定の賃借人の利益の取得とその結果、権利の記録の準備などを含んでいる。
Hats and Bazaars (Establishment) and acquisition Ordinance, 1959;	小売店やバザール等の設置を規制し、すでに設置されている特定の小売店やバザール等を買収するための法令である。小売店やバザールを買収する政府の権限と報酬の決定、解釈と規則制定権について規定している。
National Land Transport Policy	政府は 2004 年 4 月に NLTP を承認し、経済活動におけ

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）

法令名	概要
(NLTP), 2004	る長期的なネットワーク計画を導入し、陸上輸送モード間の交通政策、計画、評価の統合を図るため、計画委員会の下に交通セクター調整部門を設置した。目的は、安全で信頼できる輸送システム、不必要な規制の撤廃と法規制の策定、経済活動と環境のバランスを保つための運賃管理、政府部門と民間部門の役割の決定、政府資金の最大限の有効活用、貧困緩和、輸送コストの削減、生活水準向上と安全に関する意識の形成などである。
Agricultural Khas Land Management and Settlement Policy, Bangladesh, 1997	バ国政府は、1997年4月に Ministry of Land の下で、新たな農業カース（Khas）土地（未利用の国有地）管理や定住政策を採択した。農業カース土地への定住に向けたプロセスは、複数のプロセスに亘り、権利証書と調査に基づき土地の占有状況を記録したコティアンと呼ばれる権利台帳とともに所有権を引き渡すことで終了する。この政策では、女性の土地所有権が優先され、土地の権利書は夫と妻の両方の名義で作成される。
National Land use Policy,2001	都市開発の多様化が加速する中、土地利用を効果的に管理することを目的に、2001年度国土利用政策が制定された。この政策の主な内容は次のとおりである。 1. 農地から非農地への転換の阻止 2. 農業生態系ゾーンの活用による土地利用効率の最大化 3. 農地の開発目的での転用を抑制するための措置の採用 4. 土地利用方法の環境持続可能性の向上
National Land Use Policy,2011	2011年度国土利用政策。主な目的は、基準に基づく土地の利用、農業（作物生産、養魚、養禽）、住宅、植林、商業・工業施設などの目的のための土地利用のガイドラインの提供・指導である。
The Chittagong Hill Tracts Regulation ,1900	この規則は1900年5月1日に発効した（1900年規則 I）チョットグラム・ヒル・トラックス（CHTs）地域に住むアディバシスの伝統的権利に対する国家主権の規制枠組みである。この規則は、部族の伝統的な慣習や社会法を認め、土地に対する先住民の権利を認めることで社会保障を確保した。この法律は、バ国の生物多様性を保護することを目的とし、生物多様性資源の持続可能な利用を提唱し、生物資源からの利益の適切な分配とその利用についての知識を確保することを提唱。
The Forest Act, 1927 (Act XVI of 1927)	2000年に改正されたこの法律は、保安林、村落林、保護林、政府の所有地でない土地の森林の管理、輸送中の木材やその他の林産物の関税、流木や座礁木の回収、罰則

法令名	概要
	と手続き、家畜侵入、森林官、補助規則、その他を扱っている。
The Chittagong Hill –Tracts (Land Acquisition) Regulation, 1958	この規則は、パキスタン・イスラム共和国憲法第 193 条に基づき、1958 年 6 月 25 日に制定された。この規則の主な内容は、1900 年チョットグラム山岳トラクト規則またはそれに基づく規則に該当しない土地が公共目的のために必要な場合、書面による命令でその土地を取得することができるというものである。
The CHT Regional Council Act, 1998	バ国政府は、1998 年 5 月 24 日に平和合意を「1998 年チョットグラム丘陵地域評議会法（Act 12 of 1998）」として承認した。この合意は、平和の再確立や民族の土地、文化、言語、宗教に対する権利を認めた。

出典：丸紅

7.3.2 環境基準

7.3.2.1 大気環境基準

大気質の環境基準を表 7.3.3 に示す。

表 7.3.3 大気質の環境基準

No.	Items	Concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Average Time
		National Standard	WHO Guidelines 2021	
a)	CO	5,000	-	8 hours
		20,000	-	1 hour
b)	Pb	0.25	-	Annual
		0.50	-	24 hours
c)	NO ²	40	40 (Interim target-1) 30 (Interim target-2) 20 (Interim target-3) 10 (Guideline)	Annual
		80	120 (Interim target-1) 50 (Interim target-2) 25 (Guideline)	24 hours
d)	PM10	50	70 (Interim target-1) 50 (Interim target-2) 30 (Interim target-3) 20 (Interim target-4) 15 (Guideline)	Annual
		150	150 (Interim target-1) 100 (Interim target-2) 75 (Interim target-3) 50 (Interim target-4) 45 (Guideline)	24 hours
e)	PM2.5	35	35 (Interim target-1) 25 (Interim target-2)	Annual

No.	Items	Concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Average Time
		National Standard	WHO Guidelines 2021	
			15 (Interim target-3) 10 (Interim target-4) 5 (Guideline)	
		65	75 (Interim target-1) 50 (Interim target-2) 37.5 (Interim target-3) 25 (Interim target-4) 15 Guideline)	24 hours
f)	Ozone	180	-	1 hour
		100	-	24 hours
g)	Sulfur dioxide	250	-	Annual
		80	125 (Interim target-1) 50 (Interim target-2) 40 (Guideline)	24 hours
h)	Ammonia	100	-	Annual
		400	-	24 hours

出典：Air Pollution Control Rules, 2022, WHO Global Air Quality Guidelines, 2022

7.3.2.2 水環境基準

表流水の環境基準を表 7.3.4 に示す。

表 7.3.4 表流水の環境基準

Items	Unit	a	b	c	d	e	f
pH		6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5
DO	mg/l	≥ 6	≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 1	-
BOD	mg/l	≤ 2	≤ 3	≤ 3	≤ 6	≤ 12	≤ 12
NO ₃ -N	mg/l	7	7	7	7	-	5
NH ₄ -N	mg/l	0.1	0.3	0.3	0.3	2.7	1.5
PO ₄ ³⁻ -P	mg/l	0.1	0.5	0.5	0.5	-	2
Total Cr	mg/l	0.02	0.2	0.02	0.05	0.1	0.1
Pb	mg/l	0.03	0.05	0.03	0.1	0.1	0.1
Hg	mg/l	0.001	0.001	0.001	0.004	0.05	0.002
Total Coliform	CFU/100 ml	≤ 100	≤ 50	≤ 5000	≤ 5000	-	$\leq 50,000$
TDS	mg/l	1000	1000	1000	1000	1000	1000
COD	mg/l	10	10	25	50	100	100

Note: Type of use is as follows:

a) Source of drinking water for supply only after disinfecting:/ b) Water usable for recreational activity:/ c) Source of drinking water for supply after conventional treatment:/ d) Water usable by fisheries:/ e) Water usable by various process and cooling industries:/ f) Water usable for irrigation.

出典：ECR2023, Bangladesh

7.3.2.3 騒音環境基準

騒音の環境基準を表 7.3.5 に示す。

表 7.3.5 騒音の環境基準

No.	Category	Standard dBA (National Standard)*1		Standard dBA (IFC/WB EHS Guidelines, 2007)*2	
		Day Time	Night Time	Day Time	Night Time
a)	Silent zone	45	35	-	-
b)	Residential area	55	45	55	45
c)	Mixed area (mainly residential area, and also simultaneously used for commercial and industrial purposes)	60	50	-	-
d)	Commercial area	70	60	70	70
e)	Industrial area	75	70	70	70

*1: Day time (7:00 AM - 10:00 PM), Night time (10:00 PM - 7:00 AM)

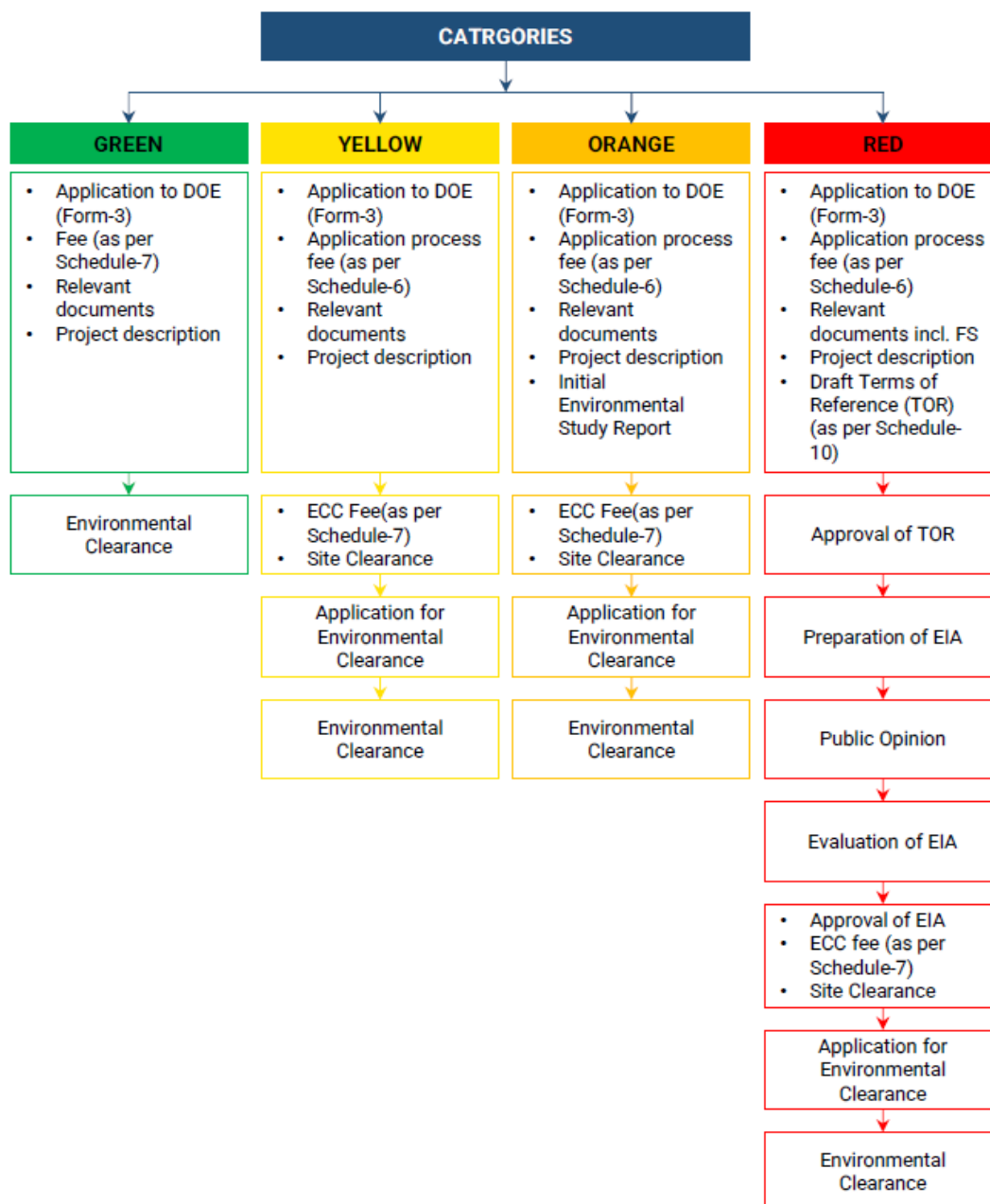
*2: Day time (6:00 AM - 9:00 PM), Night time (9:00 PM - 6:00 AM)

出典：Noise Pollution Control Rules-2006, IFC Environmental Health and Safety Guidelines, 2007

7.3.2.4 相手国の環境影響評価制度

ECR2023 では、環境承認証（ECC）を取得するための EIA 制度が説明されている。プロジェクトはグリーン、イエロー、オレンジ、レッドにカテゴリ分けされ、ECR2023 の Schedule-1 には、各カテゴリの産業がリストアップされている。このうち、レッドに分類されるプロジェクトは、影響が大きいプロジェクトとして EIA 調査が必要とされている。バ国の EIA は、物理的、生物的、社会・社会経済的、文化的環境の側面を含むプロジェクトの影響を予測・評価する体系的なプロセスとなっている。また、負の影響の回避、最小化・削減、緩和、相殺、補償のための手段を特定し、可能な限り、正の影響を強化すること、とされている。EIA のフローを図 7.3.1 に示す。

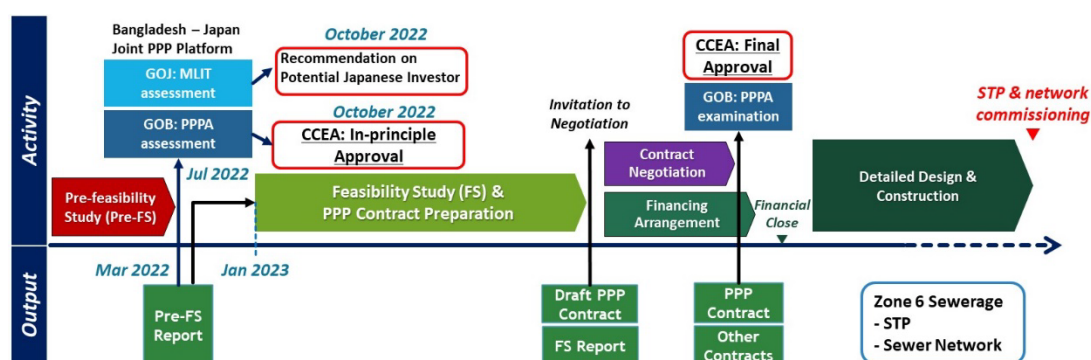
ECR2023 の Schedule-1 によると、下水道処理プロジェクトはレッドに分類される。従って、本プロジェクトは EIA 調査が必要であり、プロジェクト実施主体は、建設工事の前に EIA の承認を得る必要がある。



出典：ECR2023 を元に作成

図 7.3.1 バ国における EIA フロー

JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づく、カテゴリ B 案件の JICA による環境レビューにおいては、環境影響評価の手続きがなされていた場合は、環境影響評価報告書を参照することもあるが、必須ではない。しかしながら、カテゴリ B 案件で当該国法上環境影響評価報告書の承認が求められている場合、可能な限り環境レビュー前までに承認が済んでいることが望ましい。環境レビューは合意文書（本案件においては融資契約等）の締結前に実施されるが、その時期は未定である。プロジェクト全体のスケジュールは図 7.3.2 に示す通りである。環境影響評価報告書の承認は提出から約 2 か月を要するため、環境レビューの実施時期の 2 か月前には環境影響評価報告書が提出されることが望ましい。



GOB: Government of Bangladesh, CCEA: Cabinet Committee on Economic Affairs, PPPA: PPP Authority

GOJ: Government of Japan, MLIT: Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

出典：丸紅

図 7.3.2 プロジェクトの全体スケジュール

7.3.2.5 ギャップ分析

JICA の環境社会配慮ガイドライン（JICA ガイドライン）とバ国の環境法令とのギャップの概要を表 7.3.6 に示す。事業者は、PPP プロジェクトにおいて JICA の支援スキームを利用する場合、このギャップを埋めるための措置を講じなければならない。

表 7.3.6 JICA ガイドライン及びバ国の環境法令のギャップ分析

項目	JICA 環境ガイドライン	バ国制度 ECR2023	ギャップの有 無と本事業へ の適用の際の 留意点
基本的事項	(1)プロジェクトを実施するに当たっては、その計画段階で、プロジェクトがもたらす環境や社会への影響について、できる限り早期から、調査・検討を行い、これを可能な限り回避し、これが可能でない場合に最小化、軽減、緩和するような代替案や緩和策を検討し、その結果をプロジェクト計画に反映しなければならない。 (2)このような検討は、環境社会関連の費用・便益のできるだけ定量的な評価に努めるとともに、定性的な評価も加えた形で、プロジェクトの経済的、財政的、制度的、社会的及び技術的分析との密接な調和が図られなければならない。 (3)このような環境社会配慮の検討の結果は、代替案や緩和策も含め独立の文書あるいは他の文書の一部として表されていなければならない。特に影響が大きいと思われるプロジェクトについては、環境影響評価報告書が作成されなければならない。 (4)特に影響が重大と思われるプロジェクトや、異論が多いプロジェクトについては、説明責任を向上させるため、必要に応じ、専門家等からなる委員会を設置し、その意見を求める。（JICAGL 別紙 1）	第 17 条 (3) にて、環境影響評価書の評価で考慮する内容として、「当該プロジェクトの代替案の可能性及び必要に応じて統合プロジェクトの候補地の現地調査」との規定がある。 第 14 条 (1) にて、「環境影響評価調査を実施し、環境影響評価報告書を作成しなければならない」との規定がある。 第 17 条 (1) にて、「環境影響評価報告書の情報やデータを明確にするため、関係する産業施設やプロジェクト推進者を環境クリアランス委員会の会合に招待しなければならない」との規定がある。	ギャップは無い。
対策の検討	(1)プロジェクトによる望ましくない影響を回避し、最小限に抑え、環境社会配慮上よりよい案を選択するため、複数の代替案が検討されていなければならない。対策の検討にあたっては、まず、ミティゲーション・ヒエラルキーに沿って影響の回避を優先的に検討し、これが可	第 5 条にて、「レッドカテゴリに分類される産業やプロジェクトは、環境に深刻な影響を与えるものであり、適切な範囲で環境を保全す	ギャップは無い。

	能でない場合には影響の最小化、軽減、次に緩和措置を検討することとする。代償措置は、回避措置や最小化、軽減、緩和措置をとってもなお重大な影響が残る場合に限り検討が行われるものとする。 (2)環境管理計画、モニタリング計画など適切な対策の計画や体制、そのための費用及びその調達方法が計画されていなければならない。特に影響が大きいと考えられるプロジェクトについては、詳細な環境管理のための計画が作成されていなければならない。	るために回避する必要がある。この種の産業やプロジェクトが環境に与える影響を軽減するためには、大幅な緩和策が必要である。」との規定がある。 第18条(1)にて、環境影響評価書の承認で考慮する内容として、「提案された環境管理計画とモニタリングプログラムが、正確で、効果的で、実用的で、適切であるかどうか」との規定がある。	
検討する影響スコープ	(1)環境社会配慮に関して調査・検討すべき影響の範囲には、大気、水、土壌、廃棄物、事故、水利用、気候変動、生物多様性、生態系サービス等を通じた、人間の健康と安全及び自然環境(越境の又は地球規模の環境影響を含む)並びに以下に列挙するような事項への社会配慮を含む。非自発的住民移転等人口移動、雇用や生計手段等の地域経済、土地利用や地域資源利用、社会関係資本や地域の意思決定機関等社会組織、既存の社会インフラや社会サービス、貧困層や先住民族など社会的に脆弱なグループ、被害と便益の分配や開発プロセスにおける公平性、ジェンダー、子どもの権利、文化遺産、地域における利害の対立、HIV/AIDS等の感染症、労働環境(労働安全含む)。 (2)調査・検討すべき影響は、プロジェクトの直接的、即時的な影響のみならず、合理的と考えられる範囲内で、派生的・二次的な影響、累積的影響、不可分一体の事業の影響も含む。また、プロジェクトのライフサイクルにわたる影響を考慮することが望ましい。	第18条(1)にて、環境影響評価書の承認で考慮する内容として、「環境または社会的影響が適切に評価されているかどうか」との規定がある。 派生的・二次的な影響、累積的影響、不可分一体の事業の影響評価の必要性は明記されていない。	大きなギャップは無い。ガイドラインの項目を網羅して調査を行う。また、派生的・二次的な影響、累積的影響、不可分一体の事業の影響についても必要に応じて検討する。
法令、基準、計画などとの整合性	(1)プロジェクトは、相手国政府(地方政府を含む)が定めている環境社会配慮に関する法令、基準を遵守しなければならない。また、相手国政府が定めた環境社会配慮の政策、計画等に沿ったものでなければならない。 (2)プロジェクトは、相手国政府が法令等により自然保護や文化遺産保	第18条(1)にて、環境影響評価書の承認で考慮する内容として、「当該産業施設やプロジェクトの提案が、政府の政策や計画に反しているかどうか」との規定がある。	ギャップあり。関連法令で定められている保護区、文化遺産への影響は

	護のために特に指定した地域の保護の増進や回復を主たる目的とする場合を除き、原則として、当該指定地域の外で実施されねばならない。また、このような指定地域に重大な影響を及ぼすものであってはならない。		最大限回避するように留意する。
社会的合意	(1)プロジェクトは、それが計画されている国、地域において社会的に適切な方法で合意が得られるよう十分な調整が図られていなければならない。特に、環境や社会に与える影響が大きいと考えられるプロジェクトについては、プロジェクト計画の代替案を検討するような早期の段階から、情報が公開された上で、地域住民等のステークホルダーとの十分な協議を経て、その結果がプロジェクト内容に反映されていることが必要である。 (2)女性、子ども、高齢者、貧困層、先住民族、障害者、難民・国内避難民、マイノリティなど社会的な弱者については、一般に様々な環境影響や社会的影響を受けやすい一方で、社会における意思決定プロセスへのアクセスが弱いことに留意し、適切な配慮がなされていなければならない。	第16条にて、レッドカテゴリのプロジェクトは「プロジェクトに係る利害関係者、および本省の関係事務所の職員の立会いのもと、当該産業施設またはプロジェクトに関する地域の意見を確認するための措置を講じるものとする。」との規定がある。	大きなギャップは無い。ECR2023に従ってステークホルダー協議を実施するが、社会的な弱者については配慮する。
気候変動	(1)一定量を超える温室効果ガスの発生が見込まれる事業では、事業実施前に温室効果ガス総排出量を推計し公表する。	規定なし。	ギャップあり。本事業による温室効果ガスの増加は見込まれないが、事前に確認する。
生物多様性	(1)プロジェクトは、重要な生息地または重要な森林の著しい転換または著しい劣化を伴うものであってはならない。 (2)森林の違法伐採は回避しなければならない。違法伐採回避を確実にするために、プロジェクト実施主体者による、規制当局からの伐採許可の取得とともに、林業関連プロジェクトにおいては森林認証の取得が奨励される。	規定なし。	ギャップあり。保護区に該当する地域への影響は最大限回避するように留意する。森林伐採が必要な場合は、関連

			する部局へ必要な許認可を確認する。
非自発的住民移転及び生計手段の喪失	(1)非自発的住民移転及び生計手段の喪失は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補償するために、対象者との合意の上で実効性ある対策が講じられなければならない。 (2)非自発的住民移転及び生計手段の喪失の影響を受ける者に対しては、相手国等により、十分な補償及び支援が適切な時期に与えられなければならない。補償は事前に、可能な限り再取得価格に基づき、行われなければならない。相手国等は、移転住民が以前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるように努めなければならない。これには、土地や金銭による(土地や資産の損失に対する)損失補償、持続可能な代替生計手段等の支援、移転に要する費用等の支援、移転先でのコミュニティ再建のための支援等が含まれる。 (3)補償基準は公開され、一貫して適用される。影響を受ける者がその内容を認識している必要がある。また、原則として、合意される補償内容は、文書で対象者に説明され、いつでも本人がその内容を確認できるものとする。 (4)非自発的住民移転及び生計手段の喪失に係る対策の立案、実施、モニタリングには、影響を受ける人々やコミュニティの適切な参加が促進されていなければならない。 (5)大規模非自発的住民移転が発生するプロジェクトの場合には、住民移転計画が移転及び補償や支援の提供前に、作成、公開されていなければならない。住民移転計画の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティとの協議が行われていなければならない。協議に際しては、影響を受ける人々が理解できる言語と様式による説明が行われていなければならない。住民移転計画には、世界銀行の環境社会ポリシーの ESS5 に規	規定なし。	ギャップあり。 ARIPA2017 に従いバ国国内での必要な手続きを遵守する。また、ギャップが生じる場合は、JICAGL の水準を満たす対策を実施する。

	定される内容が含まれることが望ましい。		
先住民族	(1)プロジェクトが先住民族に及ぼす影響は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補填するために、実効性ある先住民族のための対策が講じられなければならない。 (2)プロジェクトが先住民族に影響を及ぼす場合、先住民族に関する国際的な宣言や条約(先住民族の権利に関する国際連合宣言を含む)の考え方に沿って、土地及び資源に関する先住民族の諸権利が尊重されるとともに、当該先住民族に対し十分な情報が提供された上で、自由な事前の合意が得られるよう努めなければならない。 (3)先住民族のための対策は、プロジェクトが実施される国の関連法令等を踏まえつつ、先住民族計画(他の環境社会配慮に関する文書の一部の場合もある)として、作成、公開されていなければならない。先住民族計画の作成にあたり、事前に十分な情報が提供された上で、自由な事前の合意が得られるよう努めなければならない。協議に際しては、当該先住民族が理解できる言語と様式による説明が行われていることが望ましい。先住民族計画には、世界銀行のセーフガードポリシーの OP4.10 Annex B に規定される内容が含まれることが望ましい。	規定なし。	ギャップあり。しかし、本プロジェクトは先住民への影響は無いと想定され。
モニタリング	(1)プロジェクトの実施期間中において、予測が困難であった事態の有無や、事前に計画された緩和策の実施状況及び効果等を把握し、その結果に基づき適切な対策をとらなければならない。 (2)効果を把握しつつ緩和策を実施すべきプロジェクト等、十分なモニタリングが適切な環境社会配慮に不可欠であると考えられる場合は、プロジェクト計画にモニタリング計画が含まれていること、及びその計画の実行可能性を確保しなければならない。 (3)モニタリング結果を、当該プロジェクトに関わる現地ステークホルダーに公表するよう努めなければならない。 (4)第三者等から、環境社会配慮が十分でない等の具体的な指摘があった場合には、当該プロジェクトに関わるステークホルダーが参加して対策を協議・検討するための場が十分な情報公開のもとに設けられ、	第 18 条 (1) にて、環境影響評価書の承認で考慮する内容として、「提案された環境管理計画とモニタリングプログラムが、正確で、効果的で、実用的で、適切であるかどうか」との規定がある。 第 19 条にて、「レッドカテゴリに分類される産業施設やプロジェクトが進行中である間、監督官庁は、モニタリング報告書と環境管理計画の有効性、および関連する新たな環境・社会問題を考慮して、環境	大きなギャップは無い。苦情や問題が生じた場合は、モニタリング結果の提示、解決策の協議をステークホルダーと実施し問題解決に向けて対応する。

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）

	問題解決に向けた手順が合意されるよう努めなければならない。	影響評価報告書を更新するようプロジェクト実施者に指示を出す」との規定がある。	
苦情処理	(1)環境社会影響を受ける人々やコミュニティからの苦情に対する処理メカニズムが整備されていないなければならない。 (2)苦情処理メカニズムは、影響を受ける人々やコミュニティが容易にアクセス可能である必要がある。相手国等は現地ステークホルダーとの協議等を通じて、苦情処理メカニズムを周知する。苦情を申し立てることで、影響を受ける人々やコミュニティが不利益を被ることがあってはならない。 (3)受け付けた苦情は迅速に、影響を受ける人々やコミュニティの懸念や要望に配慮して対応されるよう努めなければならない。	規定なし。	ギャップあり。 苦情に対する処理メカニズムを構築し、JICAGLを満たす対応を実施する。
情報公開	1.プロジェクトの環境社会配慮に係る情報公開は、相手国等が主体的に行うことを原則とし、必要に応じ、JICA は、協力事業によって相手国等を支援する。 7.JICA の支援を受けて相手国等が現地ステークホルダーとの協議を行う場合において、相手国等は事前に十分な時間的余裕を持って情報公開を行う。その際、JICA は、相手国の公用語又は広く使用されている言語と地域の人々が理解できる様式による資料を相手国等が作成することを支援する。	第 16 条 (1) にて、レッドカテゴリーのプロジェクトは「プロジェクトに関係する利害関係者、および本省の関係事務所の職員の立会いのもと、当該産業施設またはプロジェクトに関係する地域の意見を確認するための措置を講じるものとする。」との規定がある。 第 16 条 (2) にて、「コメント聴取のため、産業組織またはプロジェクト実施者は、環境影響評価報告書と関連するベンガル語の要約を 3 セット添付して関係事務所に申請し、そのコピーを本部に送付する必要がある。」との規定がある。 第 16 条 (3) にて、「プロジェクト実施者は、(2)に基づく申請が受領されてから 7 営業日以内に、ステ	大きなギャップは無い。

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）

		ークホルダー協議の日時と場所を決定し、広く配布される地方紙および全国日刊紙に通知を掲載しなければならない。」との規定がある。 第 16 条（4）にて、「詳細情報は本局のウェブサイトおよび当該産業団体またはプロジェクト実施者が存在する場合はそのウェブサイトに掲載されるものとする。」との規定がある。	
--	--	--	--

出典：丸紅

7.4 スコーピング及び環境社会配慮調査の TOR

現段階での環境社会影響を総合的に勘案すると、本事業の影響は限定的であり、重大ではないと考えられる。本事業では工業地域からの排水も受け入れるが、工業地域の厳しい受け入れ基準が設けられるため、STP から排出される排水の処理水質は基本的に許容範囲内である。また、STP およびポンプ場の建設予定地は政府所有であり、住民移転は発生しないと想定されるため、この点でも重大な問題は想定されない。従って、JICA ガイドラインのカテゴリ B に分類されることが想定される。

7.4.1 目的

プロジェクトの内容及びプロジェクト地域及びその周辺の環境社会状況全般に基づき、環境社会影響の暫定的な特定を行い、EIA 調査で対応すべき事項を示すことを目的とする。

7.4.2 方法

スコーピングは詳細な現地調査の前に行われるものであり、チェックリスト/マトリックスを用いて、既存資料及びコンサルタントの判断による予備評価に基づき、重要な課題及び調査項目を特定する。

7.4.3 環境社会影響の特定

プロジェクトによる潜在的な影響は、以下の観点で分析する。

- 汚染対策
- 自然環境
- 社会環境
- その他

環境社会影響評価項目のうち、事業による影響が想定されるもの、あるいは不明なものについては、工事前（PC）、工事中（CO）、共用時（OP）に分けて「v」の印（チェックマーク）を付けている。チェックマークの付いた項目については、想定される影響や不明な影響を明らかにするための調査の必要性など、選択した理由を記述している。また、チェックマークが付いていない項目については、影響が想定されない、あるいは無視できる程度の影響しか想定されない等、選択されなかった理由を記載している。環境社会影響評価のスコーピング結果を表 7.4.1 に示す。

表 7.4.1 環境社会影響評価のスコーピング結果

分類		影響項目	選定状況		選定理由
			PC/ CO	OP	
汚染対策	1	大気汚染	v		[CO] 土工工事、建設車両、機械の稼働により、一時的な大気質の悪化が予想される。 [OP] STP 及びポンプ場の施設・設備による、大気質の悪化は想定されな

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）

分類		影響項目	選定状況		選定理由
			PC/ CO	OP	
					い。
	2	水質汚濁	v	v	[CO] STP は海岸線に近接しており、工事現場からの排水により水質悪化の可能性がある。 [OP] 処理水は海域に放流されるが、放流先周辺のビーチ開発計画が検討されている。
	3	廃棄物	v	v	[CO] パイプラインや STP の建設に伴い、掘削土が発生する可能性がある。 [OP] STP の処理過程で汚泥が発生する。
	4	土壌汚染	v	v	[CO] セメントや薬剤注入による地盤補強によって土壌汚染が予想される。 [OP] 排水処理で発生する汚泥は、最終処理の前に直接地表に放置し乾燥させてから処理されるため、土壌汚染が予想される。
	5	騒音・振動	v	v	[CO] 建設車両、機械類の稼働により、騒音・振動の一時的な影響が予測される。 [OP] STP とポンプ場の稼働により騒音・振動が発生する可能性がある。
	6	地盤沈下			[CO] 埋立による地盤への影響は想定されない。 [OP] 埋立による地盤への影響は想定されない。
	7	悪臭		v	[CO] 建設工事による悪臭の発生は想定されない。 [OP] 排水処理工程で発生する汚泥により悪臭が発生する可能性がある。
	8	底質			[CO/OP] 底質への影響は想定されない。 [OP] 底質への影響は想定されない。
自然環境	9	保護区			[CO/OP] 第 6 処理区及び STP サイトには保護区、保護林は存在しない。

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）

分類		影響項目	選定状況		選定理由
			PC/ CO	OP	
	10	生態系	v	v	[CO] STP は海に近いため、建設工事による海の生態系への影響は無視できない。 [OP] 処理水は海域に放流されるため、海の生態系への影響は無視できない。
	11	水象			[CO/OP] 工事現場内に河川はなく、河川の流況を変化させるような活動は含まれない。
	12	地形・地質			[CO] 建設地は山間部ではなく市街地であり、大規模な掘削工事は実施されない。 [OP] 排水処理、揚水等の STP の稼働による地形・地質への影響は想定されない。
社会環境	13	用地取得・住民移転	v		[PC] STP とポンプ場の土地はバ国政府によって確保されている（国有地）が、STP の土地の一部は、農民によって農業に利用されている。このため、農作物補償が必要である。 [OP] 排水処理、揚水等の STP の稼働に伴う非自発的住民移転は想定されない。
	14	貧困層	v	v	[PC] STP の敷地の一部は現在農民によって農業に利用されており、農作物補償に基づいて移転されるため、貧困への影響は無視できない。 [OP] プロジェクトサイト周辺での雇用創出など、貧困に対する正の影響が想定される。
	15	少数民族・先住民			[CO/OP] プロジェクトサイトは都市部であり、少数民族や先住民の存在は確認されておらず、少数民族及び先住民への影響は軽微である。
	16	地域経済（雇用）	v	v	[CO/OP] プロジェクトサイト周辺での雇用創出等、地域経済への正の影響が想定される。
		地域経済（生計手段）	v	v	[PC] STP サイトの一部は現在農地として利用されており、農作物補償に基づき移転されるため、生計への影響は無視できない。 [CO/OP] プロジェクトサイト周辺での雇用創出など、生活への正の影

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）

分類	影響項目	選定状況		選定理由
		PC/ CO	OP	
				響が想定される。
17	土地利用や地域資源利用			[CO/OP] プロジェクト活動はポンプ場を含む STP の建設及び稼働であり、土地利用及び地域資源の利用への影響は想定されない。
18	水利用	v	v	[CO] STP は海に近いため、建設工事による海水利用への影響は無視できない。 [OP] 処理水は海域に放流されるため、海域の水利用への影響は無視できない。
19	既存の社会インフラや社会サービス	v		[CO] 工事用車両による一時的な交通渋滞が想定される。 [OP] 排水処理、揚水等の STP の稼働に伴うインフラへの影響は想定されない。
20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織			[CO/OP] プロジェクト活動はポンプ場を含む STP の建設・稼働であるため、社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織への影響は想定されない。
21	被害と利益の偏在			[CO/OP] プロジェクト活動はポンプ場を含む STP の建設・稼働であり、被害と便益の偏在に対する影響は想定されない。
22	地域内の利害対立			[CO/OP] プロジェクト活動はポンプ場を含む STP の建設・稼働であるため、地域内の利害対立への影響は想定されない。
23	文化遺産			[CO/OP] 第 6 処理区及び STP の敷地内に文化遺産は存在しない。
24	景観			[CO/OP] プロジェクトサイト内に景観資源は存在しない。
25	ジェンダー	v	v	[CO/OP] 労働者/スタッフの同じ仕事に対して男女平等の支払いが遵守されなければならない。
26	子どもの権利	v	v	[CO/OP] 子どもの権利の確保を明確にする必要がある。
27	HIV/AIDS 等の感染症	v	v	[CO/OP] プロジェクトサイトでの建設作業員の増加により、感染症や HIV/AIDS のリスクが高くなる。

分類		影響項目	選定状況		選定理由
			PC/ CO	OP	
	28	労働環境	v	v	[CO/OP] 工事及び施設の稼働による労働安全へのリスクが高くなる可能性がある。
その他	29	事故	v	v	[CO] 建設車両や機械の使用による事故のリスクが想定される。 [OP] 池やタンク等の処理施設において事故が発生する可能性がある。
	30	越境の影響及び気候変動			[CO/OP] 温室効果ガス排出量は大きくなく、国境を越える影響、気候変動への影響は想定されない。

出典：コンサルタント

7.4.4 フィージビリティ調査における環境社会配慮調査の TOR

スコーピング結果に基づき、表 7.4.2 に示す通り、プロジェクトによる影響を定性的に評価するために環境社会配慮調査の TOR（Terms of References）を作成した。

表 7.4.2 環境社会配慮調査の TOR

影響項目	調査項目	方法
汚染対策		
大気汚染	- 排出基準の確認 - ベースラインデータの取得	- 法令に関する情報法収集 - 大気質調査
水質汚濁	- 排水基準の確認 - ベースラインデータの取得	- 法令に関する情報法収集 - 水質調査
廃棄物	- 廃棄物管理制度の確認	- 法令に関する情報法収集 - 関連部局へのヒアリング - 好事例の情報収集
土壌汚染	- 土壌汚染対策	- 工事内容及び方法の確認
騒音・振動	- 騒音・振動基準の確認 - ベースラインデータの取得	- 法令に関する情報法収集 - 騒音・振動調査
悪臭	- 廃棄物管理制度の確認	- 法令に関する情報法収集 - 関連部局へのヒアリング - 好事例の情報収集
自然環境		
生態系	- 排水基準及び海水の環境基準の確認 - 排水対策の確認	- 法令に関する情報法収集 - 関連部局へのヒアリング - 好事例の情報収集
社会環境		
用地取得・住民移転	- プロジェクトサイトの土地所有権の確認	- 現地踏査による現状確認 - 関連部局へのヒアリング
貧困層	- プロジェクトサイトの土地所有権の確認	- 現地踏査による現状確認 - 関連部局へのヒアリング

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）

影響項目	調査項目	方法
地域経済	- 収入源の確認	- 統計情報の収集
水利用	- 生活用水の水源確認	- 現地踏査による現状確認 - 関連部局へのヒアリング
既存の社会インフラや社会サービス	- プロジェクトサイト周辺の住宅及び公共施設（学校、病院など）の位置の確認	- 現地踏査による現状確認
ジェンダー	- ジェンダーへの影響	- 現地踏査による現状確認 - 関連部局へのヒアリング
子どもの権利	- 子供の権利への影響	- 現地踏査による現状確認 - 関連部局へのヒアリング
HIV/AIDS 等の感染症	- 感染症の現状確認	- 統計情報の収集
労働環境	- 労働安全対策	- 現地踏査による現状確認 - 関連部局へのヒアリング
その他		
事故	- 事故の増加	- 現地踏査による現状確認 - 関連部局へのヒアリング

出典：丸紅

7.5 環境社会配慮調査の結果

7.5.1 大気質

7.5.1.1 工事中

(1) 粉塵

掘削中に出る粉塵は大気質を悪化させ、住民の呼吸器系やその他の健康問題につながる可能性がある。過度な場合は視界が悪くなり、ドライバーや歩行者に危険をもたらす可能性がある。

(2) 排気ガス

建設車両および機械の排気ガスには、CO、PM2.5、PM10、NO2 が含まれる。このような排出は、建設作業エリアや、ディーゼル燃料の建設機械や発電機が使用される場所で発生する。また、既存の道路を利用する小型車や大型車の増加による排出ガスも発生する。車両や機械の移動以外にも、道路の迂回による交通渋滞は、車両の排出ガスの増加につながる可能性がある。工事中に走行する車両は、過度な排ガスを排出しないように適切な走行及び維持管理をする必要がある。

7.5.1.2 供用時

(1) 粉塵

主に作業員の活動やメンテナンス輸送からの粉塵が出ることが想定されるが、影響は想定されない。

(2) 排気ガス

プラントの運転およびメンテナンス作業中の車両から排気ガスが出るが、影響は想定されない。

7.5.2 水質

7.5.2.1 工事中

工事中、水は土木構造物の建設、粉塵抑制、および飲用目的に使用されるが、適切に水が利用・管理されない場合は、瓦礫や泥などが堆積する可能性がある。また、化学物質および廃棄物の保管が適切に取り扱われえない場合には水質汚染が発生する可能性がある。例えば、杭打ちリグや機器からの燃料漏れや、大規模な降雨によるオーバーフローなどによる影響が懸念される。

7.5.2.2 供用時

流入水が適切に管理されなければ、高濃度の有機物や重金属を含む可能性がある排水が地下に浸透する可能性がある。また、処理水も適切に管理されなければ、地下水汚染の可能性が懸念される。

7.5.3 廃棄物

7.5.3.1 工事中

工事が適切に実施されなければ、近くを流れる池や川などの工事敷地外に建設廃棄物が投棄される可能性がある。それらの廃棄物によって、井戸や河川の水汚染が生じることが懸念される。

7.5.3.2 供用時

(1) 排水

処理場の運用中またはメンテナンス中に、未処理排水が偶発的に排出され、河川の水質の汚染を引き起こす可能性がある。流入水が適切に管理されなければ、高濃度の有機物や重金属を含む可能性がある排水が地下に浸透する可能性がある。また、処理水も適切に管理されなければ、地下水汚染の可能性が懸念される。

(2) 固形廃棄物

廃棄物の不適切な保管や投棄は、土壌・下水管・地下水への影響も想定される。また、廃棄物を取り扱う作業員の健康問題を引き起こす可能性も懸念される。

7.5.4 土壌汚染

7.5.4.1 工事中

有害廃棄物の発生は想定されないが、有害廃棄物が発生し不適切に管理される場合、土壌、

大気、水質、人間の健康にも影響を与える可能性があり、土壌汚染は長期的な影響となる可能性がある。

7.5.4.2 供用時

緊急時(パイプラインなどのインフラが損傷した場合の排水の流出)による土壌汚染が懸念される。下水処理プロセスが不適切な場合、土壌に直接的かつ長期的な影響を与える可能性がある。

7.5.5 騒音と振動

7.5.5.1 工事中

(1) 騒音

建設段階での騒音の主な発生源は、工事現場への道路及び工事現場である。工事車両からの騒音は、工事期間全体を通じて発生すると想定される。ただし、交通量及び車両の種類、工事内容によって異なる。夜間の交通量も周辺住民への影響が懸念される。工事現場周辺及び周囲の道路沿いに住民が存在するため、工事や道路上の車両の動きにより周辺住民の生活への影響が懸念される。

(2) 振動

振動は、杭の打ち込みやその他の建設機械の設置時に発生する可能性がある。振動レベルは、工事現場から約 110m の範囲の中で影響が想定されるが、STP の東側にはこの範囲内に住居がある。STP エリア、ポンプ場、下水管の工事エリアの住民及び作業員は、短時間であるものの 1 日に数時間程度の振動による影響が想定される。

7.5.5.2 供用時

(1) 騒音

ポンプや予備発電機の運転から騒音が発生する可能性があり、周辺住民の生活に影響を与える可能性がある。

(2) 振動

ポンプや予備発電機の運転から振動が発生する可能性があり、周辺住民の生活に影響を与える可能性がある。

7.5.6 悪臭

7.5.6.1 工事中

悪臭による影響は予測されない。

7.5.6.2 供用時

STP の運用により、硫化水素やメチルメルカプタン(嫌気性条件による)、生物タンクや汚泥から微量濃度の N₂ とアンモニア(NH₃)の発生が想定される。これら悪臭の発生は、不適切な処理プロセス、機器の誤動作、不十分なメンテナンスなどが原因となっている可能性がある。

7.5.7 保護区

プロジェクト用地内には、国有保護区および保全重要な地域は存在しない。ベースライン調査によると、最も近い保護区は Sitakunda エコパーク（プロジェクトサイトから北西 31 km、808 ha）、Dudpukuria-Dhopachari 野生生物保護区（プロジェクトサイトから東側 31 km、4,716.57 ha）の 2 カ所である。

7.5.8 動植物と生物多様性

7.5.8.1 工事中

(1) 生態系

下水道管網の掘削により、ある程度の樹木が伐採され、野生生物の植生及び生息地の変化や喪失が想定される。

(2) 水生生物

Anandabazar 地域の外環道路脇の東部では、建設活動が制限されていることに留意が必要である。また、処理場建設予定地の南側に埋め立て地（Anandabazar Dumping Station）が存在し、人為的な下水の投棄や未処理の産業廃棄物によって、隣接する池/運河の水質はすでに汚染された状態である。

7.5.8.2 供用時

(1) 生物相と生態系

下水ネットワークの運用、ポンプ場、下水処理場の運用による、植物への影響は想定されない。

(2) 水産・水生生物学

処理プラントのメンテナンス中のオーバーフロー、吸い上げ、または運転の中断による未処理の廃水の浸透および偶発的な排出により、池、河川、および沿岸の水質汚染が懸念される。大量の有機物を含む廃水は、これらの池、河川、沿岸（排出先）の水質のバランスを変化させ、富栄養化を引き起こし、水生生態系への影響が懸念される。

7.5.9 用地取得・住民移転

7.5.9.1 工事前

パイプラインの敷設による住民移転は発生しない。ただし、CWASA は、ポンプ場の建設のために 750m² の用地取得が必要となる。したがって、ポンプ場での用地取得及び住民移転が発生する可能性がある。

7.5.9.2 供用時

影響は予想されない。

7.5.10 貧困層

7.5.10.1 工事中

行商人や露天商などは、掘削作業のために商売を妨げられる可能性がある。路上生活者など低所得者は路上で売買しており、貧困層への影響が想定される。

7.5.10.2 供用時

影響は予想されない。

7.5.11 少数民族・先住民族

7.5.11.1 建設前/建設中

一般的なコミュニティ全体への影響は想定されるが、先住民族や少数民族への影響は想定されない。

7.5.11.2 供用時

影響は予想されない。

7.5.12 地域経済

7.5.12.1 工事前・中

露天商などパイプライン沿いで非公式な商業を営んでいる人々の収入や生活に影響を与える可能性がある。

7.5.12.2 供用時

影響は予想されない。

7.5.13 既存の社会インフラや社会サービス

7.5.13.1 工事中

下水処理場用のパイプを敷設するための掘削により、通行止め、迂回路の設定が必要とな

り、既存の交通へ影響が生じる。

7.5.13.2 供用時

影響は予想されない。

7.5.14 社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織

7.5.14.1 工事中

下水処理場用のパイプを敷設するための掘削により、通行止め、迂回路の設定が必要となり、既存の交通へ影響が生じる。

7.5.14.2 供用時

影響は予想されない。

7.5.15 地域内の利害対立

7.5.15.1 工事中

地元住民と労働者との間にトラブルが生じる可能性がある。

7.5.15.2 供用時

影響は予想されない。

7.5.16 文化遺産

7.5.16.1 工事中

工事敷地内に文化遺跡は存在しない。したがって、影響は予想されない。

7.5.16.2 供用時

影響は予想されない。

7.5.17 ジェンダー

7.5.17.1 工事中

主に女性、高齢者、思春期の少女、そして主に RMG 産業（輸出志向型既製服産業）で働き、1 日に 2 回または 3 回道路を移動する女性への影響が想定される。

7.5.17.2 供用時

影響は予想されない。

7.5.18 子供の権利

7.5.18.1 工事中

工事現場周辺では主に学校に通う子供たちが 1 日に 2 回道路を移動するため、工事による影響が懸念される。

7.5.18.2 供用時

影響は予想されない。

7.5.19 HIV/AIDS 等の感染症

7.5.19.1 工事中

感染症について知識がなければ、コミュニティ全体に感染が広がることが懸念される。

7.5.19.2 供用時

影響は予想されない。

7.5.20 労働環境

7.5.20.1 工事中

労働安全衛生は、作業員の病気や怪我だけでなく、身体面及び精神面にも配慮する必要がある。適切な緩和策と安全プロトコルが実施されない場合、作業員及び周囲にも危害を及ぼす可能性がある。

7.5.20.2 供用時

労働安全衛生は、作業員の病気や怪我だけでなく、身体面及び精神面にも配慮する必要がある。適切な緩和策と安全プロトコルが実施されない場合、作業員及び周囲にも危害を及ぼす可能性がある。

7.5.21 事故

7.5.21.1 工事中

(1) 歩行者及び車両

工事期間中、歩行者や車両移動に影響が出るほか、交通渋滞が発生する可能性がある。

(2) コミュニティの生活

パイプの敷設及び埋め戻しが適切に行われていない場合、既存の道路と敷設部分で段差が生じる可能性がある。交通の快適性及び安全性、表面の排水に影響を与える可能性がある。

(3) 事故

大型車両、トラック、その他の大型建設機械の移動により、事故の発生確率が高まる可能性がある。不適切な交通管理と安全上の問題により、リスクは大幅に増加する可能性がある。

7.5.21.2 供用時

影響は予想されない。

7.5.22 越境の影響及び気候変動

7.5.22.1 工事中

温室効果ガス（Greenhouse Gas：GHG）は車両や機械から排出されるが、市街地の全体的な交通量を考えると、その影響は無視できると考えられる。大型車両の定期的なメンテナンス、大気汚染に対する緩和策の実施により、GHG 排出量は抑えられると考えられる。

7.5.22.2 供用時

気候変動による水温の上昇によって、溶存酸素量の減少や微生物による有機物の分解、溶存酸素消費による硝化が加速し、水質の悪化が懸念される。また、極端な降水量など、気候変動による影響も予想される。処理場は海岸沿いに位置しているため、極端な降水による浸水はリスクの一つである。緩和策を講じなければ、浸水及び海水の侵入が懸念される。

7.6 影響評価

環境社会影響評価の結果は下表のとおりである。影響は以下のように評価した。

- A+/-：重大な正もしくは負の影響が予想される
- B+/-：ある程度の正もしくは負の影響が予想される
- C：影響の程度は不明。さらなる検討が必要であり、調査の進捗により影響が明らかになる可能性がある。
- D：影響はない。
- N/A：該当なし。スコーピング段階で影響なしとされたため、影響評価を実施しない。

表 7.6.1 環境社会影響評価の結果

影響項目	選定状況		影響評価		影響評価の結果
	PC/ CO	OP	PC/ CO	OP	
大気汚染	v		B-	N/A	工事中： • 工事敷地の整地や掘削などの土木工事により、粉塵が発生する可能性がある。 • 杭打ち機、地盤工事機器、発電機セットなど、ディーゼル燃料の使用による大気汚染も懸念される。 供用時：

影響項目	選定状況		影響評価		影響評価の結果
	PC/ CO	OP	PC/ CO	OP	
					重大な影響は予想されない。
水質汚濁	v	v	B-	B-/ B+	工事中： - 建設工事による濁水により、最寄りの水域の水質悪化の可能性がある。 - 化学物質や廃棄物の貯蔵・取り扱いが不適切な場合、水質汚染の影響が懸念される。 供用時： - 計画中の STP の建設により、カルナフリ川の水質が大幅に改善され、支流の水質も改善され、汚染負荷が減少する。 - 表層または地下水源における受入水の水質に影響を及ぼす不適切／非効率な下水処理プロセス。
廃棄物	v	v	B-	B-/ A+	工事中： - 建設工事により有害物質を含む廃棄物が発生する。 供用時： - 計画中の STP の建設により汚染負荷が減少し、カルナフリ川及び支流の水質が大幅に改善する。一方で、未処理排水による河川の水質の汚染、高濃度な流入原水による地下水汚染、廃棄物の不適切な保管や投棄による土壌・下水管・地下水への影響が懸念される。
土壌汚染	v	v	B-	B-	工事中： - 有害廃棄物が不適切に管理された場合、土壌及び、大気、水質、人間の健康にも影響を与える可能性がある。 - 流出や漏洩による汚染は、土壌に長期的な影響を及ぼす可能性がある。 供用時： - 汚泥貯留槽から誤って廃水が浸透した場合、土壌を汚染する可能性がある。
騒音・振動	v	v	B-	B-	工事中： - 主な発生源は、工事現場への往復交通と現場内の交通である。 供用時： - STP 操業による騒音影響が予想される。
地盤沈下			N/A	N/A	影響はないと予想される。
悪臭		v	N/A	B-	工事中： - 臭気を伴う工事は予想されない。 供用時： - STP の操業により、生物反応槽や汚泥から、硫化水素やメチルメルカプタン（嫌気性条件による）、軽微な濃度の窒素やアンモニア（NH₃）が発生する可能性がある。

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）

影響項目	選定状況		影響評価		影響評価の結果
	PC/ CO	OP	PC/ CO	OP	
					強く持続的な悪臭の発生は、周辺住民の生活に影響を与える可能性がある。
底質			N/A	N/A	影響はないと予想される。
保護区			N/A	N/A	プロジェクトサイト周辺に保護地域はないため、影響はないと予想される。
生態系	v	v	B-	B-/ A+	<生態系> 工事中： - 下水道管網の敷設のため、植物の伐採や植え替えが想定され、植生の損失による野生生物の生息環境の変化が想定される。 供用時： - 騒音、臭気、人工照明の存在は、陸域生体系に影響を与える可能性がある。 <漁業と水生生物>。 工事中： - 工事現場からの未処理の廃水の偶発的な排出は、隣接する池や河川に影響を与える可能性がある。 供用時： - STP により処理された廃水をベンガル湾に排出することにより、表流水の水質全体に正の影響を与える。 - 水生動植物の生息環境の改善が期待される。
水象			N/A	N/A	影響はないと予想される。
地形・地質			N/A	N/A	影響はないと予想される。
用地取得・住民移転	v		D	N/A	工事中： - プロジェクト実施による住民移転は発生しないと想定される。 供用時： - 影響はないと予想される。
貧困層	v	v	B-	D	工事中： - 下水管の敷設工事により、貧困層、特に行商人や露天商への影響が想定される。工事中は彼らのビジネスが妨げられる可能性がある。 供用時： - 影響はないと予想される。
少数民族・先住民			N/A	N/A	プロジェクト地域には先住民のコミュニティがないため、影響はないと予想される。
地域経済	v	v	B+	C	工事中： - 雇用機会の創出が期待される。 - パイプライン敷設期間中、道路沿いの商店／ビジネスが妨げられる可能性がある。 供用時：

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）

影響項目	選定状況		影響評価		影響評価の結果
	PC/ CO	OP	PC/ CO	OP	
					現段階では不明。
土地利用 や地域資源利用			N/A	N/A	影響はないと予想される。
水利用	v	v	B-	A+	水質の＜漁業・水生生物＞と同じ。
既存の社会インフラや社会サービス	v		B-	N/A	工事中： - 工事車両の移動により、地域の交通及び輸送サービスに支障が生じる可能性がある。 供用時： - 影響はないと予想される。
社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織			B-	N/A	工事中： - 下水道の敷設工事により、地域住民の交通に支障をきたす可能性がある。 供用時： - 影響はないと予想される。
被害と利益の偏在			N/A	N/A	影響はないと予想される。
地域内の利害対立			B-	N/A	工事中： - 地元住民と工事作業員の間でトラブルが生じる可能性がある。 供用時： - 影響はないと予想される。
文化遺産			N/A	N/A	影響はないと予想される。
景観			N/A	N/A	影響はないと予想される。
ジェンダー	v	v	B-	D	工事中： - 主に女性、高齢者、思春期の少女、そして主にRMG産業（輸出志向型既製服産業）で働き、1日に2回または3回道路を移動する女性への影響が想定される。 供用時： - 影響はないと予想される。
子どもの権利	v	v	B-	C	工事中： - 工事期間中、特に学校周辺では、プロジェクト実施に伴い、地域住民の子供たちの通学に支障をきたす可能性がある。 - 建設期間中、児童労働のリスクがある。 供用時： - 現段階では不明。
HIV/AIDS等の感染症	v	v	B-	D	工事中： - 労働者の流入により感染症のリスクが高まる可能性がある。 供用時： - 大きなリスクはない。

影響項目	選定状況		影響評価		影響評価の結果
	PC/ CO	OP	PC/ CO	OP	
労働環境	v	v	B-	D	工事中： - 取り扱う資材や作業条件により、労働衛生上の危険性が高くなる可能性がある。 供用時： - 取り扱う物質や作業条件により、労働衛生上の危険性が高くなる可能性がある。
事故	v	v	B-	D	工事中： - 不適切な交通規制や交通量の増加により事故が誘発される可能性がある。 供用時： - 重大な影響はないと予想される。
越境の影響及び気候変動			B-	N/A	工事中： - 建設機械や車両の運転により、温室効果ガスが発生する。 供用時： - 重大な影響はないと予想される。

出典：丸紅

7.7 緩和策及び緩和策実施のための費用

工事中の緩和策を下表に示す。

表 7.7.1 工事中の緩和策

影響項目	想定される影響	緩和策	責任機関	
			実施	監督
大気質	粉塵	・ 工事前および工事全体を通して、承認された環境管理・モニタリング計画を遵守する。 ・ 整地、土工、構造物建設など、粉塵を発生させる活動の段階的实施により、一度に露出する地面の面積、取り扱う土や建設資材の量を最小限に抑える。 ・ 苦情が記録され、それに基づいて対処されるように、工事期間中、苦情登録簿が現場に保管されなければならない。	コントラクター	EHS (Environmental, Health, and Safety : 環境・労働安全) 担当職員
	排気ガス	・ 工事前および工事全体を通して、承認された環境管理・モニタリング計画を遵守する。 ・ 建設現場で使用される全ての設備や機械は、過度に排気ガスを排出しないように、適切な維持管理、運転を行う。 ・ 車両の定期的な点検を実施し、排出ガスが規定の範囲内であることを確認する。	コントラクター	EHS 担当職員
水資源	表流水汚染	・ 工事前および工事全体を通して、承認された環境管理・モニタリング計画を遵守する。 ・ 整地、土工、構造物建設など、粉塵を発生させる活動の段階的实施により、一度に露出する地面の面積、取り扱う土や建設資材の量を最小限に抑える。 ・ 廃棄物管理計画の中に建設廃棄物を処分するための規定を含め、廃棄物の投棄を禁止し、可能な限りリサイクルを実践する。	コントラクター	EHS 担当職員
	地下水汚染	・ 工事中の燃料の流出や漏洩を防ぐため、すべての設備や機械は定期的にメンテナンスを実施する。 ・ 作業員用の衛生施設を確保することにより、地下水源を保護する。また、衛生施設からの廃棄物は適切に管理する。	コントラクター	EHS 担当職員

バングラデシュ国
 チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
 業務完了報告書（F/R）

影響項目	想定される影響	緩和策	責任機関	
			実施	監督
土壌	- 土壌汚染 - 土壌流出	- 工事中の燃料の流出や漏洩を防ぐため、すべての設備や機械は定期的にメンテナンスを実施する。 - 標準的な手法により、土壌汚染物質の流出を管理する。 - 漏洩した油、燃料、化学物質が土壌、底質、水、地下水を汚染しないよう、油、燃料、化学物質の保管場所を柵や防液堤を設置する。	コントラクター	EHS 担当職員
騒音	騒音	- 最も騒音の大きい建設活動（特に杭打ち）のスケジュールは、影響を最小化するために、特定の期間に実施する。可能であれば、騒音の出る設備や機械の稼働時間を制限する。 - 可動部への注油、緩んだ部品の締め付け、摩耗した部品の交換を含む、機器の定期的なメンテナンスを実施する。 - 建設作業区域から 10m を一般人の立ち入り禁止区域に指定する。	コントラクター	EHS 担当職員
振動	振動	- 最も騒音の大きい建設活動（特に杭打ち）のスケジュールは、影響を最小化するために、特定の期間に実施する。可能であれば、騒音の出る設備や機械の稼働時間を制限する。 - より静かな杭打ち方法を使用する。例えば、ハンマーの代わりに低振動の機器を使用する。 - 管理およびモニタリング対策に従って、日常点検を実施する。	コントラクター	EHS 担当職員
生態系	- 下水道掘削による植物への影響。 - 粉塵発生による生物への影響。 - 爬虫両生類、小型陸生哺乳類の移動への影響。	- 粉塵発生を最小限に抑えるため、散水などの対策を実施する。 - 現場への輸送中は材料を防水シートで覆う。 - 周辺での粉塵発生の可能性を最小限に抑えるため、現場内での車両の移動を時速 20km 以下に制限する。	コントラクター	EHS 担当職員
漁業及び水	工事キャンプからの未	表面流出による汚染を避けるため、建設資材の保管場所にバ	コントラクター	EHS 担当職員

バングラデシュ国
 チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
 業務完了報告書（F/R）

影響項目	想定される影響	緩和策	責任機関	
			実施	監督
生生物	処理廃水による影響。 ・ パイプラインの不適切な敷設工事、降雨による掘削土の流出、隣接する水域の汚染。	リア／管理壁を設ける。 ・ 土やその他の資材の保管は河川から 10 メートル以上離れた場所で行う。	ター	員
生計	道路の端にパイプラインを敷設するために掘削する際、仮設店や移動販売店が直接的な影響を受ける。	・ EPC コントラクターは、工事によるいかなる種類の生計損失を最大限回避する。 ・ 工事を開始する前に、適切に通知を行う。	コントラクター	EHS 担当職員
労働環境	労働条件は、労働時間（労働時間、休憩時間、勤務スケジュール）から報酬、身体的条件や精神的要求に至るまで、広範な内容を含む。	・ 一般的な OHS（Occupational Health and Safety：労働安全衛生）ガイドラインを維持する。 ・ 火災リスクへの備え、予防、認識を含むプログラムを実施する。 ・ 可燃性および引火性物質を適切に取り扱う。	コントラクター	EHS 担当職員
公共施設	パイプ敷設のための掘削や STP の基礎工事は、飲料水、電気、ガス、通信（光ファイバー）などの埋設ネットワークに影響を与える可能性がある。パイプの敷設や埋め戻しの後、車道の補強が適切に行われないと、既存の道路と補強された道路との間に段差生じる可能性がある。運転の快適性や安全性に影響を及ぼ	・ コンサルタントは、利用可能な情報を収集し、キャッチメント 5 内のユーティリティ調査を参照する。 ・ コントラクターは、水道、ガス、その他の地下ネットワークの中断事故を避けるため、地下インフラの管轄機関から利用可能なデータを収集する。 ・ STP サイトと排水ネットワークの両方について、コントラクターは掘削に十分な注意を払い、地下埋設物を特定し、損傷しないよう留意する。	コントラクター	EHS 担当職員

バングラデシュ国
 チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
 業務完了報告書（F/R）

影響項目	想定される影響	緩和策	責任機関	
			実施	監督
	し、路面排水にも影響を与える可能性がある。			
歩行者及び交通	新しい下水管のほとんどは、2車線の狭い道路（幅4～6m、歩道のレーン無し）に沿って敷設され、工事（開削溝、掘削土、管、機械）は車道の1車線分を占有する可能性が高い。このような狭い道路の両側は、しばしば移動式の露天商に占拠されており、歩行者の通行が困難となる。車両の移動にも影響が出るため、交通渋滞が発生する。	• 工事中の道路を避けるための交通経路の変更。 • 交通量の多い道路など地域での交通の混乱を最小限にするためのスケジューリング。 • 住民やサービス車両が車道に出入りできるよう、オープントレンチ区間を一時的に覆う。	コントラクター	EHS 担当職員
事故	工事現場周辺では、工事に伴う事故や交通事故が予想される。建設作業員は重大な事故を引き起こす可能性がある。工事期間中、コントラクターは土木工事のために多数の作業員を雇用する予定であり、事故が発生する可能性がある。	• コントラクターが指定する安全衛生管理計画（HSMP）の規則および規制に従う。 • 交通標識、道路標識、バンプ、横断歩道、ガードレール、ポール、縁石などの設置。 • 大型建設車両や機材の移動は深夜に行う。	コントラクター	EHS 担当職員/OHS 管理者
労働安全衛	工事期間中、事故・災害が	• 工事現場内に適切な医療施設と応急手当所を設置する。	コントラクター	EHS 担当職員

バングラデシュ国
 チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
 業務完了報告書（F/R）

影響項目	想定される影響	緩和策	責任機関	
			実施	監督
生	発生する可能性がある。騒音、振動、照明、粉塵、火災・爆発、機械研磨、作業空間、蒸気など、作業員の健康を害する危険性がある。	- 基本的な作業規則、基本的な危険意識、現場特有の危険、安全な作業方法、緊急時の手順に関する OHS 研修プログラムおよび情報を提供する。 - 施設内で作業すると予想される人数に対して適切な施設を提供する。	ター	員/OHS 管理者
地域の健康と安全	地域社会の健康と安全に対する影響の原因として考えられるのは、工事による環境の質の変化、労働者の流入に起因する疾病の有病率の増加。	- 作業現場（特にパイプ敷設工事のための掘削作業）には保護柵（フェンス）と信号を設置する。特に夜間は、作業周辺の安全境界線を明確に示す（視認性の高い仕切りやネット）。 - 現場およびその周辺に水溜りを作らないようにする。 - ドライバーの安全意識を啓蒙し、時速 20 キロの速度制限を実施する。	コントラクター	EHS 担当職員/OHS 管理者
ジェンダー	地域全体で RMG 産業が盛んであり、従事者の多くが女性であるため、ジェンダーに関連した問題が発生する可能性がある。建設工事は多くの労働者が流入し、ジェンダーに基づく暴力の可能性がある。また、女性はパイプ敷設工事による騒音、振動、大気汚染への影響を受けやすい可能性がある。	- 工事実施日を通知する。 - EPC コントラクターは、ジェンダーに基づく暴力に関与しないよう、労働者や労働者グループに注意を喚起行う。 - GBV（Gender Based Violence：ジェンダーに基づく暴力）に関する適切なガイドラインと訓練を労働者に提供する。	コントラクター	ESS 担当職員

出典：丸紅

供用時の緩和策を下表に示す。

表 7.7.2 供用時の緩和策

影響項目	想定される影響	緩和策	責任機関	
			実施	実施
大気質	粉塵	施設設備のメンテナンス。	EHS 担当 職員 / OHS 管理者	STP 管理担 当 職員 / DOE
	排気ガス	- 機械は定期的に整備し、排出が最小限に抑えられるように維持する。 - プロジェクトエリア周囲での植樹。	EHS 担当 職員 / OHS 管理者	STP 管理担 当 職員 / DOE
	悪臭	主要な処理施設を建屋内に設置し、内部の適切な換気のための換気システムを導入する（構造内の負圧を維持する）。さらなる悪臭対策として、発生源の可能性のある下水溝、下水タンク、設備を囲ったり、閉じるなど対策を行う。	EHS 担当 職員 / OHS 管理者	STP 管理担 当 職員 / DOE
水資源	表流水汚染	- 適切なライニング材を使用し、浸透と水質汚染を防ぐ。 - メンテナンス／汚泥除去の際には、予備のタンクを機能させる。 - 反応槽での水を保持する。乾燥したライナーの収縮により亀裂が生じ、漏水を引き起こす可能性がある。	EHS 担当 職員 / OHS 管理者	STP 管理担 当 職員 / DOE
	地下水汚染	浸透と地下水汚染を抑制するために、適切なライニング材を使用する。	EHS 担当 職員 / OHS 管理者	STP 管理担 当 職員 / DOE
土壌	- 土壌汚染 - 土壌流出	- スラッジからの脱水は、池に排出する。 - スカムとスラッジは定期的に除去し、安全に処分する。 - 燃料／油が流出した場合、その区域を清掃し、浄化のために汚染土壌と地盤を撤去する。	EHS 担当 職員 / OHS 管理者	STP 管理担 当 職員 / DOE
騒音	騒音	ポンプの定期的な点検、摩擦を除去するための注油、故障の	EHS 担当	STP 管理担

バングラデシュ国
 チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
 業務完了報告書（F/R）

影響項目	想定される影響	緩和策	責任機関	
			実施	実施
		場合の交換、騒音レベルの定期的な記録など十分に調整された運転とメンテナンスの手順を実行する。 - 発電機や送風機のような騒音の大きい設備や機械はすべて、密閉された部屋や建物にて利用する。 - 騒音公害（規制）規則（2006 年）の規制値を確実に遵守するため、管理・監視手段に従い、毎日点検を行い、騒音モニタリングを実施する。	職員 /OHS 管理者	当 職 員 / DOE
振動	振動	騒音対策と同じ。	EHS 担当職員 /OHS 管理者	STP 管理担当 職員 / DOE
生態系	- 騒音、悪臭、照明による鳥類、爬虫両棲類、陸生哺乳類への影響。 - 都市の不衛生な動物の増加。	- 固形廃棄物及び除去したごみは、容器にて安全に保管する。 - 固形廃棄物は定期的に処分する。	EHS 担当職員 /OHS 管理者	STP 管理担当 職員 / DOE
漁業及び水生生物	- 従属栄養微生物と独立栄養微生物、および動物プランクトン、大型無脊椎動物、魚類の繁殖が促進される。 - 未処理水の偶発的な放流により富栄養化が生じる可能性がある。	- 下水道ネットワークや施設からの廃水の偶発的な排出の発生を最小限に抑えるためには、STP インフラの定期的なメンテナンスを確実に実施する。 - 処理プロセスを継続的に監視し、事故や潜在的なリスクが発生した場合にオペレーターに警告するための、センサー、アラーム、自動監視装置を設置する。 - 適切な漏洩防止システムを備えた STP を設計することで、オーバーフローや下水道管の破損が発生した場合に、未処理の排水流出を防ぐ。	EHS 担当職員 /OHS 管理者	STP 管理担当 職員 / DOE
地域の健康と安全	供用時の活動による環境の質の変化。労働者の流入に起因する疾病の有病率の増加、お	- バキュームカーが吸引した汚泥は、密閉した容器にて管理する。 - 脱水汚泥の輸送は、輸送中の流出、粉塵、悪臭の放出を防ぐ	EHS 担当職員 /OHS 管理者	STP 管理担当 職員 / DOE

バングラデシュ国
 チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
 業務完了報告書（F/R）

影響項目	想定される影響	緩和策	責任機関	
			実施	実施
	よび交通量の増加。	ためシートカバーを取り付ける。 ・ ドライバーの安全意識を啓蒙し、時速 20 キロの速度制限を実施する。		
労働安全衛生	浄化水や汚泥との接触、小さな傷、作業による負傷などである。	・ STP と下水ネットワークは、労働安全衛生に関する国内法および国際規則のすべての要件を準拠する。 ・ 作業員は PPE を使用し、また、PPE に損傷がないか、着用忘れが無い、定期的にチェックする。 ・ 作業員に基本的な消火および応急処置の訓練を実施する。	EHS 担当職員 / OHS 管理者	STP 管理担当職員 / DOE
生活環境、健康、地域の福祉	生活環境の汚染。	・ CWASA の下水ネットワークに排出される産業排水の要件を規定する。 ・ 排水モニタリングを実施し、処理状況を監視する。 ・ 下水道への接続促進のキャンペーンを計画し、実施する。	EHS 担当職員 / OHS 管理者	STP 管理担当職員 / DOE

出典：丸紅

費用見積もりは、緩和策の実施及びモニタリングについて検討した。工事中及び供用時の緩和策・モニタリングの費用概算を下表に示す。なお、費用には、緩和策及びモニタリング実施のためのコンサルタント、制度強化、職員の能力開発のための予算は含まれていない。供用時における緩和策及びモニタリング実施のための総予算は、約 4,390,000 タカ（1 年間）と見積もられている。

表 7.7.3 緩和策及びモニタリング実施費用の概算

項目	段階	概算（タカ）		
		緩和策	モニタリング	合計
大気質	工事中	50,000	600,000	650,000
	供用時	30,000	-	30,000
騒音	工事中	50,000	200,000	250,000
	供用時	30,000	-	30,000
表流水	工事中	50,000	300,000	350,000
	供用時	50,000	-	50,000
地下水	工事中	50,000	240,000	290,000
	供用時	50,000	-	50,000
土壌・底質	工事中	30,000	400,000	430,000
	供用時	30,000	運転費用に含む	30,000
廃棄物	工事中	50,000	-	50,000
	供用時	-	運転費用に含む	-
悪臭	工事中	-	-	
	供用時			運転費用に含む
処理水水質	工事中	-	-	-
	供用時			運転費用に含む
汚泥	工事中	-	-	-
	供用時			運転費用に含む
陸域生態系	工事中	30,000	160,000	190,000
	供用時	100,000	160,000	260,000
水生生物	工事中	50,000	200,000	250,000
	供用時	100,000	200,000	300,000
交通管理	工事中	40,000	-	40,000
	供用時	40,000	-	40,000
労働安全衛生	工事中	75,000	-	75,000
	供用時	75,000	-	75,000
地域の健康と安全	工事中	50,000	-	50,000
	供用時	50,000	-	50,000
火災	工事中	50,000	-	50,000
	供用時	50,000	-	50,000
社会経済	工事中	-	-	-
	供用時	450,000	-	450,000
グリーンベルト	工事中	-	-	-
	供用時	300,000	-	300,000

出典：丸紅

7.8 モニタリング計画

工事中の環境モニタリングを下表に示す。

表 7.8.1 工事中の環境モニタリング計画

影響	モニタリング方法	項目	場所	頻度	責任機関	
					実施	監督
全体	目視による工事活動の確認	緩和策の順守	プロジェクトの活動地域と建設労働者のキャンプ	毎日	コントラクター	プロジェクト管理チーム、EHS 担当チーム
大気質	測定・サンプリング	PM10、PM2.5、CO、NOX、SOX、Pb	図 7.2.1 に示す場所	四半期		
騒音	測定	Leq (dBA)	影響を受けやすい場所（図 7.2.4）	四半期		
表流水及び地下水	サンプリング	温度、pH、SS、EC、DO、BOD、COD、e 栄養塩（窒素、リン酸塩、カリウム、塩化物、ナトリウム）等	図 7.2.3 に示す工場周辺地域の井戸	四半期		
		温度、pH、DO、BOD、COD、濁度、TDS、SS、油分、重金属、等	図 7.2.2 に示す周辺の水資源	四半期		
土壌	サンプリング	pH、塩分、栄養分（窒素、リン酸、カリウム、塩化物、ナトリウム）、重金属含有量（水銀、鉛、クロム、銅、亜鉛、カドミウム）	処分場および隣接農地	四半期		
廃棄物	監査、写真記録、インタ	発生、貯蔵、リサイ	工事現場	毎月		

バングラデシュ国
 チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
 業務完了報告書（F/R）

影響	モニタリング方法	項目	場所	頻度	責任機関	
					実施	監督
	ビュー	クル、輸送、廃棄				
生態系	目視	野生生物の多様性、 生息数、死亡率	事業地および隣接地 域	四半期		
		渡り鳥の多様性と 生息数	汚泥乾燥地、プロジ ェクト敷地に隣接す る水域	毎年（12 月、3 月）		
漁業及び水 生生物	魚市場調査、ステークホ ルダー協議	種の構成、多様性、 個体数、生息適性な ど	隣接する魚市場、 Ananda Bazar Ghat 地区	半年		
健康と安全	健康安全調査	PPE の適切な使用、 安全標識の有無、救 急箱、消火器具、怪 我／疾病の記録	建設現場と下水道ネ ットワーク	連続的		

出典：丸紅

供用時の環境モニタリング計画を下表に示す。

表 7.8.2 供用時の環境モニタリング計画

影響	モニタリング方法	項目	場所	頻度	責任機関	
					実施	監督
排水水質	標準法によるサンプリングと分析	一般的な項目	STP の流入及び排水地点	毎日	EHS 担当職員/OHS 管理者	プロジェクト管理チーム、EHS 担当チーム
汚泥	標準法によるサンプリングと分析	乾燥スラッジ（乾燥後）： - 乾燥固形分 - Al、As、Cd、Co、Cu、Cr、Fe、Hg、Mn、Ni、Pb、Zn - 全窒素、NH₄、全リン、全 K - 糞便性大腸菌群	汚泥の排出場所	四半期		
汚泥の再利用	協議	- 汚泥を使用している農家／会社の数 - 農地面積（ha） - 農地に散布された汚泥の量と割合	STP 周辺の農地	毎年		
廃棄汚泥	協議	埋立処分された汚泥の量	汚泥埋立地	毎年		
水質汚濁	マルチパラメータ機器による測定	放流先の河川水の分析： 温度、pH、濁度、電気伝導度、酸化還元電位、アンモニウム、硝酸塩、塩化物	定点（可能であれば常に同じ）流出口の下流 10m 未満の地点	毎週（9-5 月）		
土壌汚染	低水温期の 0-10cm 表層のサンプリング	河川の排出土砂の分析 Al、As、Cd、Co、Cu、	定点（可能であれば常に同じ）流出口の下流	毎年		

バングラデシュ国
 チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
 業務完了報告書（F/R）

影響	モニタリング方法	項目	場所	頻度	責任機関	
					実施	監督
	グ： 5 サンプル	Cr、Fe、Hg、Mn、Ni、 Pb、Zn ・ 全有機炭素	10m 未満の地点			
悪臭	現場での悪臭の確認	悪臭が確認された日数	STP サイトの境界	毎日（9-5 月）		
	苦情の登録	STP 近隣住民からの悪臭に関する苦情	STP サイト周辺（東側）	毎年		
生態系	目視による確認	野生生物の多様性と個体数	プロジェクトサイトおよび隣接地域	四半期		
		渡り鳥の多様性と個体数	プロジェクトサイトに隣接する干潟、水域	毎年（12 月、3 月）		
水生生物	魚市場調査、ステークホルダー協議	種の構成、多様性、個体数、生息地の適性など	プロジェクトサイトに隣接する魚市場、Ananda Bazar Ghat	2 年毎で半年に一度		

出典：丸紅

7.9 実施体制

最終報告書にて記載する。

7.10 現地ステークホルダーとの協議

7.10.1 ステークホルダーの特定

ステークホルダーの特定は、現地再委託業者（EQMS）が CWASA と協議しながら行った。プロジェクトの性質と状況に留意しながら、下表に示すステークホルダーを特定した。

表 7.10.1 本事業のステークホルダー

S/N	ステークホルダーグループ	重要なステークホルダー	ステークホルダーの説明
主要ステークホルダー			
1	プロジェクト影響民（PAPs）	- 影響を受ける土地利用者 - 影響を受ける土地所有者	- プロジェクト実施機関に用地を売却する土地所有者 - プロジェクト地域に居住する土地利用者
2	関係機関	- 規制責任機関 - CDA - CCC	プロジェクトに関連する様々な許認可に責任を持ち、地方レベルおよび国レベルの機関
3	その他の主要ステークホルダー	- CWASA - EPC コントラクター	このステークホルダーは、プロジェクト全体の実施に責任を負う。
4	地域社会	土地販売業者	プロジェクト実施機関に土地を売却する地権者
5	プロジェクト融資機関／団体	金融業者と投資家	国際金融公社（IFC）をはじめ、プロジェクトへの潜在的な投資機会を評価する投資家
二次的ステークホルダー			
6	地域社会	プロジェクト実施地域周辺に居住する地元コミュニティ	- プロジェクト地域周辺に居住するコミュニティ - プロジェクト活動によって間接的な影響を受けるコミュニティ
7	関係機関	- 農業局 - 漁業局 - 森林局	設計やプロジェクト実施に重要なインプットや情報を提供する。さまざまな分野の専門家から構成される。
8	その他の二次的ステークホルダー	- 地元 NGO - 市民	プロジェクト実施中に意見を提供するための専門家で構成される。

出典：丸紅

7.10.2 個別インタビュー

このプロジェクトに関する情報を開示するために、個別インタビュー（Individual and Key Informant Interview : KII）を実施した。個別インタビューはパイプライン網のエリア全体を対象に実施した。下表に、KII の参加者の概要を示す。詳細は付属資料-7 に示す。

表 7.10.2 実施した個別インタビューの概要

日程	ステークホルダー（個人）詳細	参加者の詳細	協議方法
16.05.2023	チョットグラム市公社（CCC）	Mr. Abu Bakkar (Executive Engineer – CCC)	KII
16.05.2023	チョットグラム開発局（CDA）	Mr. Shamim Ahmed (Executive Engineer – CDA)	KII
16.05.2023	環境局	Mr. Abdullah Al Matin (Assistant Director – Chattogram Metropolitan Office, DOE)	KII
11.05.2023	海洋漁業局	Mr. Faruq Hossain Sagor (Assistant Director)	KII
13.05.2023	チョットグラム市公社（CCC）	Mr. Saleh Ahmed (Councilor Ward – 41, CCC)	KII
13.05.2023	チョットグラム市公社（CCC）	Golam Mohammad Chowdhury (Councilor Ward – 38, CCC)	KII
17.05.2023	チョットグラム市公社（CCC）	Mrs. Shahanur Begum (Female Councilor Reserved Ward – 39,40,41 *General Ward – 14)	KII
12.04.2023	チョットグラム市公社（CCC）	Mrs. Afruja Johur (Female Councilor Reserved Ward – 27, 37, 38 *General Ward – 12)	KII
28.04.2023 to 18.05.2023	下水ネットワーク付近の商店主や露天商	Ward-38, 39, 40, & 41	KII

出典：丸紅

7.10.3 ステークホルダー集会

ステークホルダー集会は、特定の地域のステークホルダーを巻き込んだ大規模な情報開示を行うものである。会議のスケジュールは事前に配布され、ステークホルダーとの質疑応答を含む議論も行う。会議は、アクセス性と参加しやすさを考慮して、人が多くいる場所で行われた。

2023 年 3 月 9 日、チョットグラム市パテンガ地区 Steel Mill Bazar の Moon View Community Center で開催した。CWASA の代表者、コンサルタント、地元コミュニティのメンバー、関係者が出席した。合計 34 名が参加した。ステークホルダー協議の議事録を下表に示す。

表 7.10.3 ステークホルダー協議の質疑応答

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）

S/N	名前	詳細	コメント・提案
1	Riazul Islam	President, Shaikat Housing Society	- 給水パイプラインと下水道／排水システムの開発計画について質問した。 - また、この地域の地下水に含まれる鉄分と塩分の濃度が高すぎることに懸念を示し、CWASA がこの問題にどのような対策を講じているのか知りたい。 - CWASA から水を得るための水道管が設置されているにもかかわらず、水道水を得ることができていない。
2	Wahidul Alam Chuwdhury	Businessman, 41 no. Ward	- 下水道システム開発プロジェクトを成功させるためには、CWASA が各区を訪問し、すべての関係者を調査に参加させることが望ましい。 - この地域の水系伝染病の発生率は驚くほど高い。しかし彼は、このプロジェクトがこの地域の水系伝染病の蔓延を緩和する上で重要な役割を果たすだろうとの見解を示した。 - この地域では塩分濃度が非常に高いため、南パテンガ地域に水を供給することは非常に重要である。
3	Jahangir Hossain Shanto	Businessman, Mokbul Housing Society	- 過去 4 年間、CWASA への支払い義務を一貫して履行してきたにもかかわらず、Mokbul Housing Society の住民はまだ一度も給水を受けていない。 - この地域は海辺に近いので、地下水の塩分濃度が高く、CWASA から処理水を供給する必要がある。 - CWASA がこのプロジェクトの建設段階で道路や歩行者エリアに与えた損害について、修復や補償を行う計画があるかどうかを尋ねた。
4	Md. Nazrul Islam	Retired Navy Officer, Akmol Ali Road	水不足という悪い状況が過ぎようとしている。CWASA は一刻も早く問題を解決するための措置を講じるべきです。
5	Md. Saifuddin	Personal Secretary of 41 no. Ward Councilor	- 安全な水の必要性を強調した。 - 料金を支払っているにもかかわらず、水が供給されない。 - 提案されているプロジェクトは、水を媒介とする病気を減らし、清潔な都市を作ること、社会にとって非常に重要である。
6	Md. Humayun Kabir	Businessman, 41 no. Ward	安全な水の必要性を強調した。CWASA にお金を払っても水が供給されていない。
7	Sharmin Faruk	Social Worker and	CWASA が現在行っている試みは非常

バングラデシュ国

チョットグラム市における下水道整備事業協力準備調査（海外投融資）【本格調査】
業務完了報告書（F/R）

S/N	名前	詳細	コメント・提案
	Sultana	Politician, 38 no. Ward	に称賛に値する。このプロジェクトの主な目的は、市内の清潔さを促進し、水系伝染病を減少させ、地域内に居住する市民の全体的な健康と幸福を向上させることである。
8	Mohammed Yusuf	Executive Engineer, CWASA DPD, Chattogram Metropolitan Sewerage Project for Pantenga Catchment-6	• CWASA がチョットグラム市の下水道システムの維持のためにいくつかの対策を実施していることを説明した。 • CWASA は現在、地元住民に安全で処理された水を提供することを目的とした様々なプロジェクトに携わっている。これには、特定の地域における新しいパイプラインの設置や、数か所におけるパイプラインの修理が含まれる。 • CWASA は、このプロジェクト地域に約 52km のパイプラインを敷設している。 • 建設と維持管理の一環として、一部の道路を切断する必要がある場合がある。そのような場合、CWASA はチョットグラム市公社に対し、影響を受けた道路を修復するための補償金を提供する。さらに、CWASA は現在、CWASA の指示のもと、将来的に損害を受ける道路や構造物の修繕を引き受ける可能性を考えている。 • CWASA は、第 6 地区について MOD を締結する予定である。

出典：丸紅

7.10.4 フォーカスグループ協議

フォーカスグループ協議（Focus Group Discussion : FGD）では、プロジェクト活動に関連する問題について協議する。FGD によってグループのニーズ、認識、懸念を理解することが目的である。自分たちの懸念や提案を発言する場が無かった女性やプロジェクトの影響を受ける可能性がある人々を含む様々なグループとの FGD を実施した。下表に実施した FGD の概要を示す。FGD の結果は付属資料-7 に示す。

表 7.10.4 実施した FDG の概要

S/N	日程	場所	対象グループ	参加者数		
				男性	女性	合計
1	30.04.2023	Steel Mil Bazar	商人	6	0	6
2	30.04.2023	Akmal Ali Road	女性グループ	0	8	8
3	02.05.2023	Muslimabadh	地域コミュニティ	8	0	8
4	02.05.2023	Nazirpara	移民労働者	2	4	6

出典：丸紅

第8章 経済財務分析

8.1 経済財務分析の前提条件

8.1.1 一般的な前提条件

企業機密情報につき非公開

表 8.1.1 経済財務分析の前提条件

企業機密情報につき非公開

8.1.2 上水道利用量と下水処理量の推計

企業機密情報につき非公開

表 8.1.2 事業の裨益者数、上水利用量、下水処理量の予測値

企業機密情報につき非公開

8.1.3 事業費用

企業機密情報につき非公開

8.1.3.1 建設費

企業機密情報につき非公開

表 8.1.3 算出された事業費用

企業機密情報につき非公開

8.1.3.2 維持管理費

企業機密情報につき非公開

表 8.1.4 事業の年間維持管理費

企業機密情報につき非公開

8.1.3.3 資機材の更新費

企業機密情報につき非公開

8.1.3.4 残存価額

企業機密情報につき非公開

8.2 財務分析

企業機密情報につき非公開

8.2.1 収入予測

企業機密情報につき非公開

表 8.2.1 収入予測の前提条件

企業機密情報につき非公開

表 8.2.2 想定下水道料金収入

企業機密情報につき非公開

8.2.2 財務分析の結果

企業機密情報につき非公開

企業機密情報につき非公開

図 8.2.1 代替案 6(+6%/年)の収支フロー

表 8.2.3 財務分析の結果

企業機密情報につき非公開

8.3 経済分析

企業機密情報につき非公開

8.3.1 潜在的な経済便益

企業機密情報につき非公開

表 8.3.1 事業の潜在的な経済便益

企業機密情報につき非公開

8.3.2 下水道サービスの改善便益

企業機密情報につき非公開

8.3.3 医療費削減便益

企業機密情報につき非公開

8.3.4 腐敗槽の清掃費削減便益

企業機密情報につき非公開

8.3.5 事業地周辺の地価上昇便益

企業機密情報につき非公開

8.3.6 経済分析の結果

企業機密情報につき非公開

表 8.3.2 経済分析の結果

企業機密情報につき非公開

企業機密情報につき非公開

図 8.3.1 ATP を用いた基本ケースの経済費用と経済便益のフロー

表 8.3.3 感度分析の結果

企業機密情報につき非公開

8.4 キャッシュフロー分析

企業機密情報につき非公開

8.4.1 前提条件

企業機密情報につき非公開

表 8.4.1 キャッシュフロー分析の前提条件

企業機密情報につき非公開

8.4.2 収入と費用の予測

企業機密情報につき非公開

表 8.4.2 収入と費用の予測

企業機密情報につき非公開

8.4.3 キャッシュフロー分析の結果

企業機密情報につき非公開

表 8.4.3 想定した契約条件における年 AP 額

企業機密情報につき非公開

第9章 事業性の評価

9.1 技術面の評価

企業機密情報につき非公開

9.2 事業ストラクチャの評価

企業機密情報につき非公開

9.3 環境社会面の評価

企業機密情報につき非公開

9.4 経済・財務面の評価

企業機密情報につき非公開

9.5 結論

企業機密情報につき非公開

Managing Director

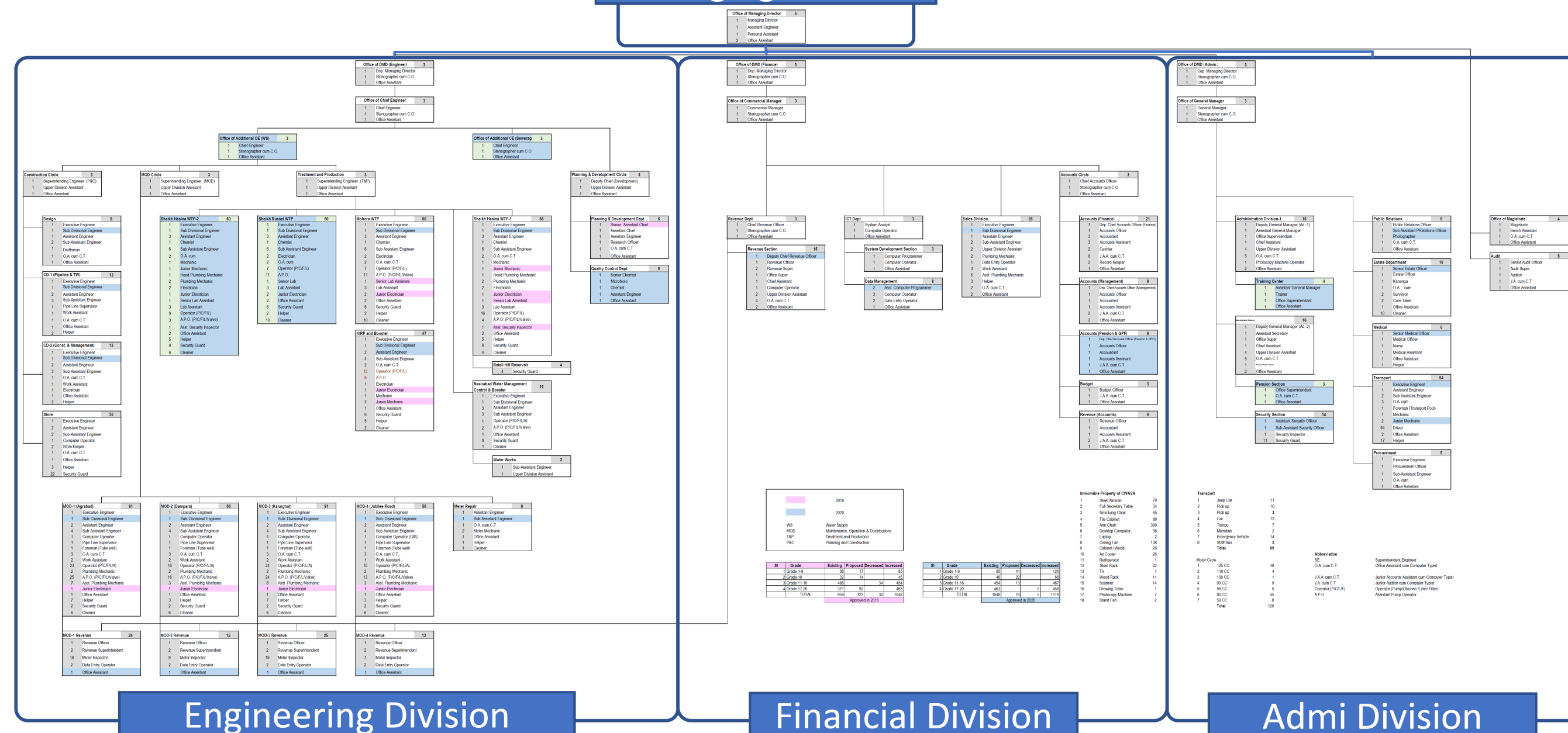


図 1-1 CWASA 組織図 (要約)

Engineering Division

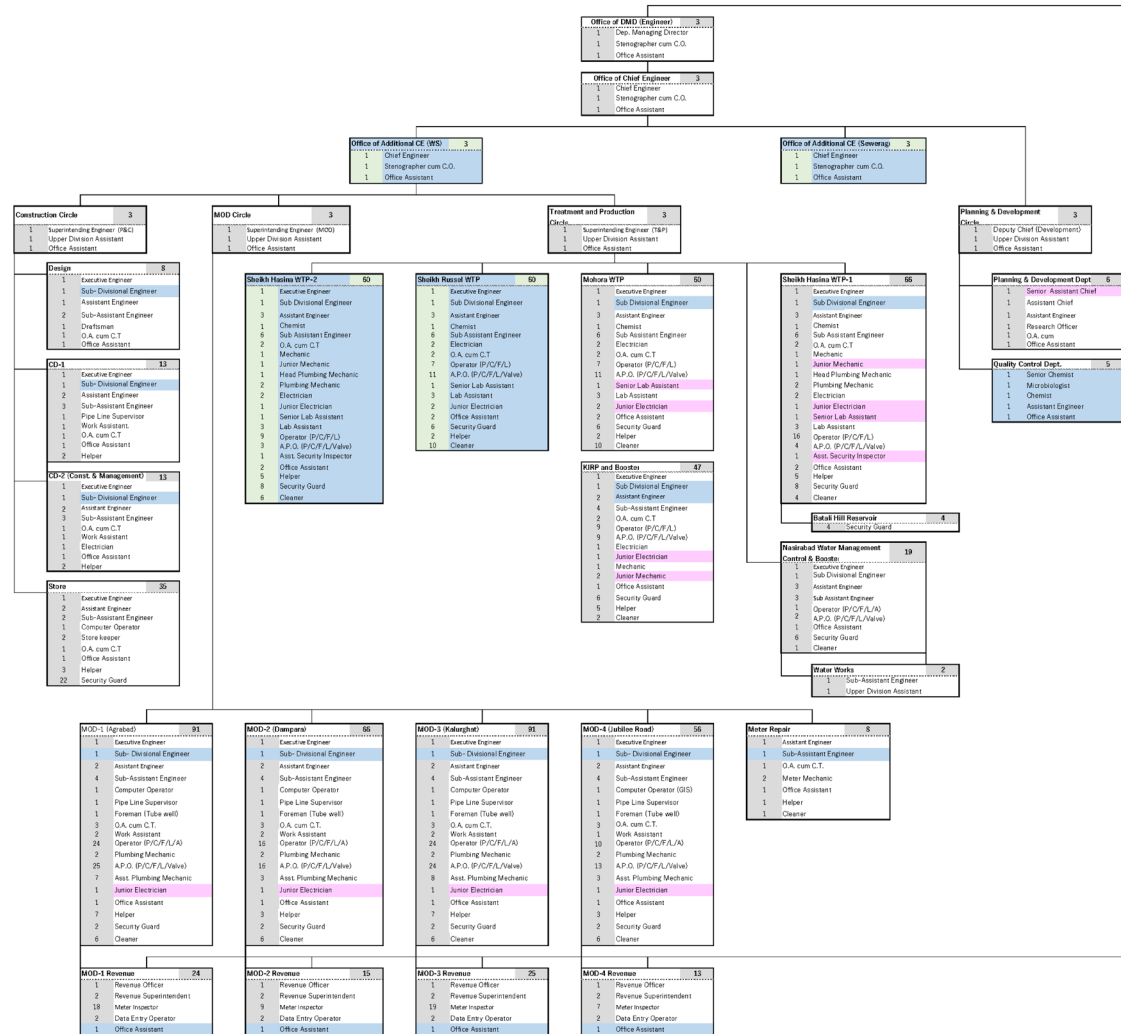


図 1-2 CWASA 組織図 (技術部門)

Financial Division

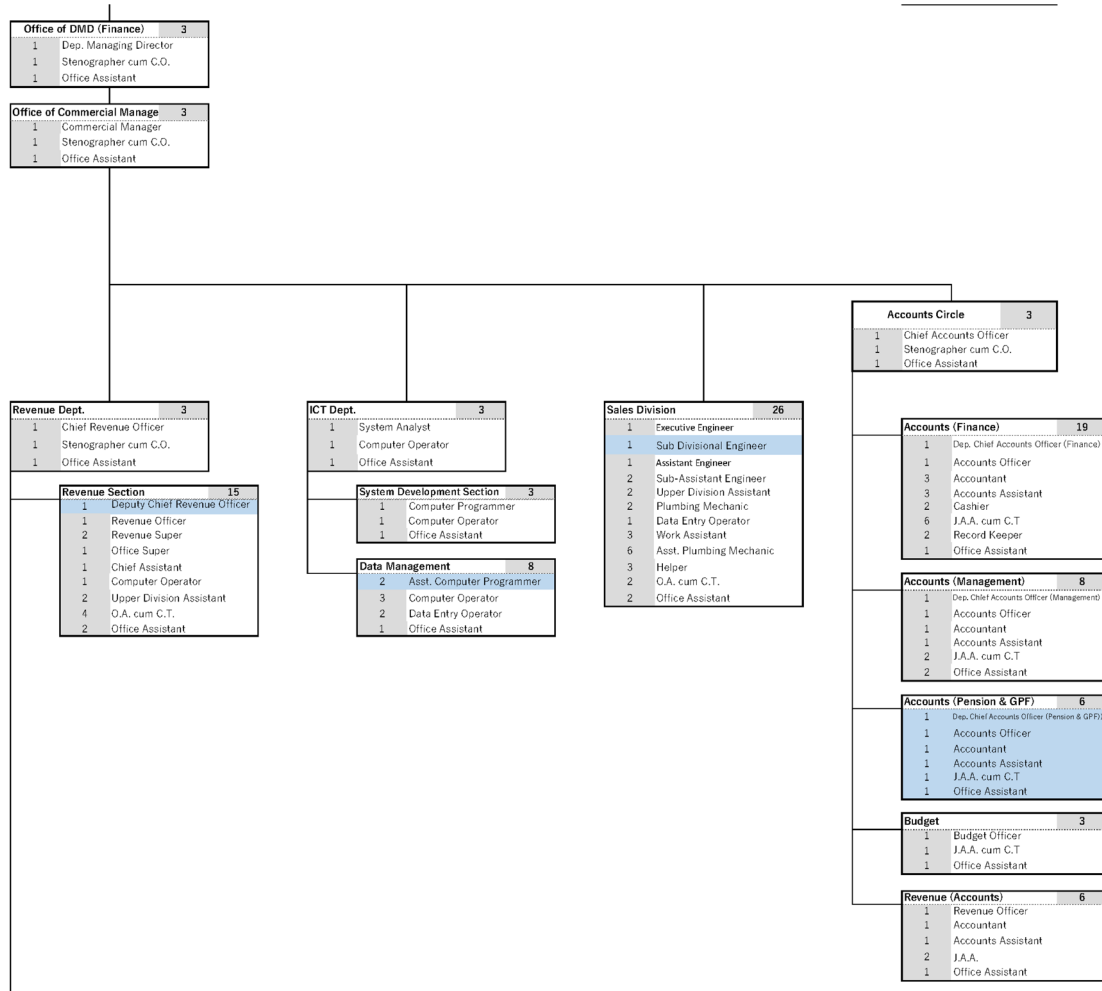


図 1-3 CWASA 組織図 (財務部門)

Administrative Division

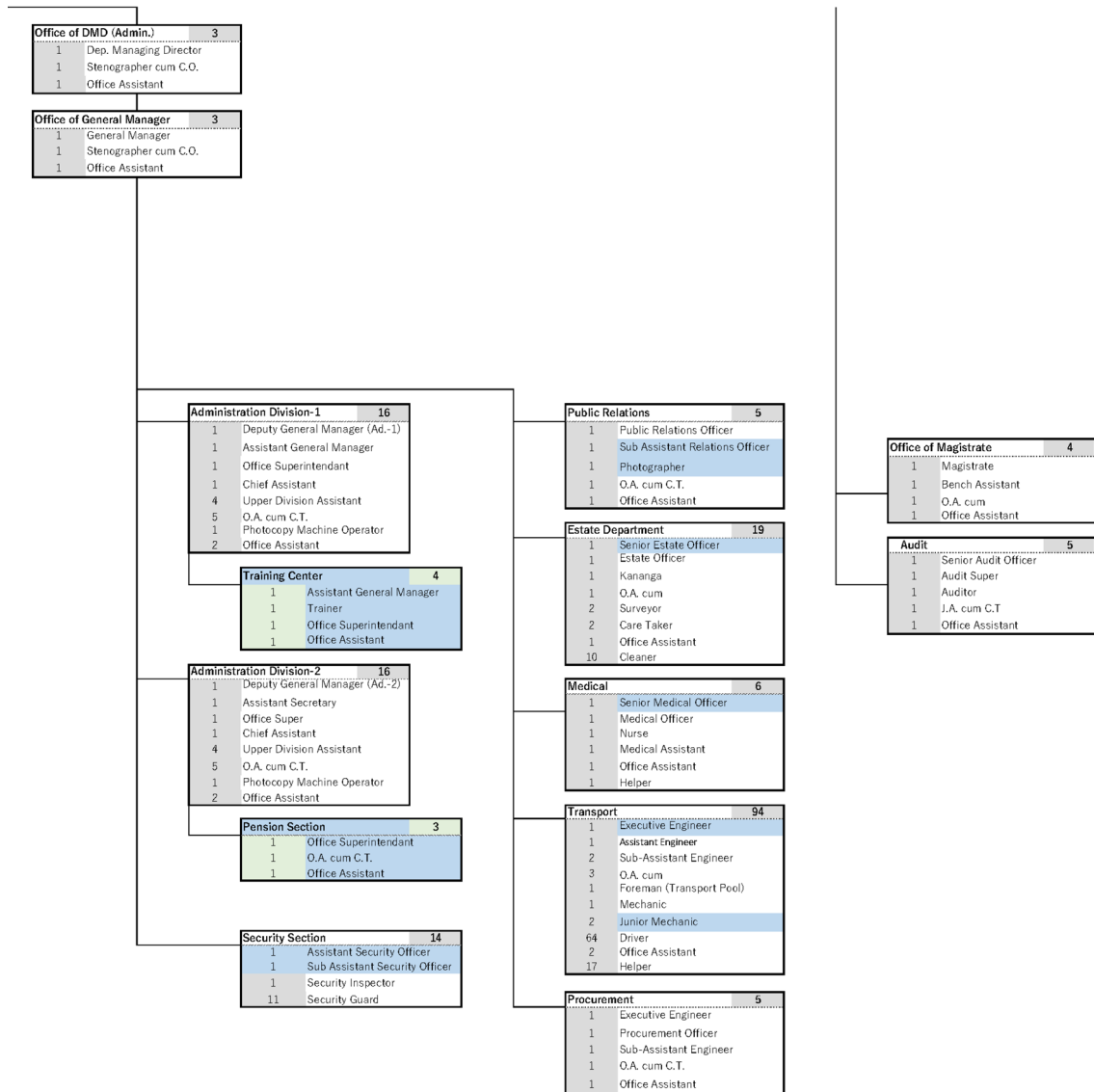


図 1-4 CWASA 組織図 (管理部門)

付属資料 2. 工業排水に関するレター

企業機密情報につき非公開

図 2-1 CEPZ からのレター

企業機密情報につき非公開

図 2-2 KEPZ からのレター

付属資料 3. ユーティリティに関するレター

企業機密情報につき非公開

図 3-1 Power Development Board (電気)からのレター

企業機密情報につき非公開

図 3-2 Karnaphuli Gas Distribution Company からのレター

企業機密情報につき非公開

図 3-3 Bangladesh Telecommunication Company Limited からのレター

付属資料 4. **Draft Letter to DOE and DOE's Reply**

企業機密情報につき非公開

図 4-1 DOE へのレター（案）

企業機密情報につき非公開

図 4-2 DOE からの返信

付属資料 5. 財務経済分析

表 5-1 財務分析の収入と収支のフロー（単位：百万タカ）

企業機密情報につき非公開

表 5-2 経済分析の経済費用と経済便益のフロー、感度分析（単位：百万タカ）

企業機密情報につき非公開

付属資料 6. 水理計算表

企業機密情報につき非公開