

事業事前評価表
国際協力機構東南アジア大洋州部東南アジア第四課

1. 基本情報

国名：ミャンマー連邦共和国（ミャンマー）

案件名：ヤンゴン下水道整備事業（Yangon Sewerage System Development Project）

L/A 調印日：2020 年 1 月 21 日

2. 事業の背景と必要性

（１）当該国における下水道セクターの開発の現状・課題及び本事業の位置付け

ミャンマー連邦共和国（以下、「ミャンマー」という）最大の商業都市であるヤンゴン市は、ミャンマー全人口 5,141 万人（2014 年）のうち約 1 割の 521 万人が集中し、約 500,000 m³/日（2011 年）の下水（し尿、生活雑排水、事業所排水）が発生している。このうち、し尿処理については、ヤンゴン市の中心商業地区（以下、「CBD」という。人口約 25 万人（2014 年）、約 43,000 m³/日（2014 年）の下水が発生）においては、19 世紀末の英国植民地時代に整備されたし尿回収管路があり、当該管路に繋ぐ形で、2005 年に当国政府が自己予算で下水処理場（処理能力約 15,000m³/日）が建設されている。他方、し尿回収地域の拡張は進んでおらず、また、し尿回収管路の圧送ポンプの故障や老朽化した管からの漏水等により、下水処理場への汚水流入量は推定 630 m³/日程度に留まっている。同下水処理場についても、水位・水質・水温の計測はされておらず、1 日 4 時間の運転時間中、短時間に大量の汚水を処理施設に流入させており、水質の負荷変動が大きい。CBD 以外におけるし尿処理については、その大半は腐敗槽などの個別排水処理施設で処理を行っているが、汚泥の引き抜きや清掃等の適切な管理が行われていない。その他のし尿は、未処理で雨水排水路に排出されている。

生活雑排水、事業所排水の処理については、CBD も含めて未処理のまま雨水排水路に排出され、同市内の河川・湖に流入して水質悪化を招いている。ヤンゴン川の BOD（生物化学的酸素要求量）は年平均 23mg/l と、ベトナムのサイゴン川（同 10mg/l）やタイのチャオプラヤ川（同 5mg/l）より高くなっている。また、雨季には雨水排水路から下水が混入した水が同市内に溢れて浸水被害が起きており、衛生環境の悪化を招いている。

このような状況下、「ヤンゴン都市圏上水整備事業（フェーズ 2）」（円借款、2017 年 L/A 調印）により CBD 内の上水道整備が進むこと等に伴い、同地区内の下水量は将来的に約 112,000m³/日に達することが見込まれており、下水処理

場の改修・拡張が喫緊の課題となっている。

2016 年 3 月に発足した新政権は、2016 年 7 月に発表した「新経済政策」で、「公共サービス・事業のアップグレード」を重要政策の一つに位置付けている。JICA は、「ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査」において、下水道・排水マスタープラン（2014 年）（以下、「マスタープラン」という。）を作成支援しており、ヤンゴン市開発委員会（Yangon City Development Committee。以下、「YCDC」という。）は、本マスタープランに基づき上水施設を整備中であるため、下水発生量の大幅な増加が早期に見込まれる CBD の下水道システムの整備を最優先事業と位置付けていることから、ヤンゴン下水道整備事業（以下、「本事業」という）は、ミャンマー政府および YCDC の方針に合致する。

（２）下水道セクターに対する我が国及び JICA の協力量針等と本事業の位置付け

2012 年 4 月に制定された「対ミャンマー経済協力量針」では、「持続的経済成長のために必要なインフラや制度の整備等の支援」を重点分野の一つとしており、ヤンゴン市の下水道セクターに対する支援はこの重点分野として位置付けられる。また、2016 年 11 月に日本政府とミャンマー政府で合意された「日ミャンマー協力プログラム」の協力の柱の一つに「VI 都市開発・都市交通」が掲げられている。さらに、2017 年 11 月のアウン・サン・スー・チー国家最高顧問と安倍総理との会談で具体的協力を加速するとした「ヤンゴン都市開発」に資するものであり、本事業はこれらの協力量針と合致する。

（３）他の援助機関の対応

世界銀行は、2017 年 10 月より、ヤンゴン市の CBD の雨水排水路改善を含む「東南アジア防災管理プロジェクト」を実施。また、英国国際開発省（DFID）は、2018 年 1 月から 4 月まで、ヤンゴン市の既存の下水道施設の運営・維持管理能力の向上を目的として調査を実施。

3. 事業概要

（１）事業目的

本事業は、ヤンゴン市における下水処理場の改築・増設及び下水管の更新・新規敷設を行うことにより、同市内の下水道サービスの改善を図り、もって同地域住民の生活環境の改善に寄与するもの。

（２）プロジェクトサイト／対象地域名

ヤンゴン市の CBD を含む C1 処理区、及び W1 処理区の一部

（３）事業内容

ア）下水管の更新・新規敷設（延長 52.6km）

イ）下水処理場の改築・増設（処理能力 112,000m³/日）

- ウ) 路地裏排水の分流化 (176 か所) 及び路地裏排水管の更新 (6 か所)
- エ) コンサルティング・サービス (詳細設計、入札補助、施工監理、技術移転、環境社会配慮支援)
- (4) 総事業費
53,399 百万円 (うち、円借款対象額 : 45,900 百万円)
- (5) 事業実施スケジュール (協力期間)
2020 年 1 月~2029 年 5 月を予定 (計 113 か月)。施設供用開始時 (2028 年 4 月) をもって事業完成とする。
- (6) 事業実施体制
 - 1) 借入人 : ミャンマー連邦共和国政府 (The Government of Republic of the Union of Myanmar)
 - 2) 保証人 : なし
 - 3) 事業実施機関/実施体制 : ヤンゴン市開発委員会 (Yangon City Development Committee (YCDC))
 - 4) 運営/維持管理機関 : YCDC 水衛生局が下水管、下水処理場の運営・維持管理、予算確保を担う。
- (7) 他事業、他援助機関等との連携・役割分担
 - 1) 我が国の援助活動
上水事業については、有償資金協力「ヤンゴン都市圏上水整備事業 (フェーズ 2)」 (2017 年~2026 年) により、ヤンゴン市の CBD 等への給水を支援している。また、技術協力「ヤンゴン市開発委員会水道事業運営改善プロジェクト」 (2015 年~2020 年) を通じて、本事業で整備される施設の運営/維持管理を担う上水道部門の運営/維持管理能力の強化も支援中である。
技術協力「ミャンマー水環境管理及び環境影響評価制度の能力向上プロジェクト」 (2013 年~2018 年) では、天然資源環境保全省 (Ministry of Natural Resources and Environmental Conservation : MONREC) 環境保全局及び YCDC 等を対象として、水質汚濁に係る現状の適切な把握及びデータの解釈に基づく基礎的な水質汚濁対策策定能力の向上を支援した。
 - 2) 他援助機関等の援助活動
世界銀行は、2017 年 10 月より、ヤンゴン市の CBD の雨水排水路改善を含む「東南アジア防災管理プロジェクト」を実施中。また、DFID (英国国際開発省) は、2018 年 1 月から 4 月まで、ヤンゴン市の既存の下水道施設の運営・維持管理能力の向上を目的とした調査を実施。
- (8) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発
 - 1) 環境社会配慮

- ① カテゴリ分類：B
 - ② カテゴリ分類の根拠：本事業は「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2010年4月公布、以下JICAガイドライン）に掲げる影響を及ぼしやすいセクター・特性及び影響を受けやすい地域に該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断されるため。
 - ③ 環境許認可：環境影響評価（EIA）報告書は2020年4月に天然資源環境保全省（MONREC）の環境保全局（ECD）へ申請し、2020年8月までに承認を受ける予定。
 - ④ 汚染対策：工事中は、水質汚濁、騒音・振動等の発生による負の影響が生じることが想定されるが、静音性に優れた工事用機材の活用、排水・浸出水処理等の緩和策を実施することで負の影響は最小限となると想定される。供用後に処理場で発生する汚泥については、機械乾燥処理後、ヤンゴン市が運営する既存の廃棄物処理地に適切に運搬される。運搬量・回数などから運搬による環境影響は限定的であり特段負の影響はないと想定される。また、下水処理施設からの排水は同国国内の排水基準を満たすよう処理され、河川に放流されることで、環境への影響は最小限となる見込み。
 - ⑤ 自然環境面：事業対象地域及びその周辺は自然保護地域などには該当せず、自然環境への負の影響は予見されない。
 - ⑥ 社会環境面：本事業は既存の下水処理施設内に居住する職員及びその家族の転居が発生する見込みだが、従前の生活・生計を維持できる住居が確保されるため、影響は最小限となる見込み。
 - ⑦ その他・モニタリング：本事業では、工事中は大気質、騒音、廃棄物について、供用時は汚泥処理による影響について、コントラクター及び実施機関がモニタリングを行う。
- 2）横断的事項：本事業は、下水道施設整備を通じ、降雨時の排水が改善することにより、気候変動の影響として想定される豪雨や洪水時の公衆衛生環境の悪化軽減が期待されるため、気候変動策（適応）に貢献する。
- 3）ジェンダー分類：【対象外】■GI（ジェンダー主流化ニーズ調査分析案件）
＜活動内容/分類理由＞広報・啓発活動を実施する場合には、女性住民の参画を促すために実施場所や時期を工夫するなどジェンダーの視点に立った活動を検討することを審査で合意したが、具体的な活動内容は今後検討予定であり詳細未定であるため。
- （9）その他特記事項：特になし。

4. 事業効果

(1) 定量的効果

1) アウトカム (運用・効果指標)

指標名	基準値 (2017 年実績値)	目標値 (2030 年) 【事業完成 2 年後】
事業対象地域における汚水処理人口※1 (人)	106,330	256,107
事業対象地域における汚水処理量※2 (m ³ /日)	630	86,823
下水処理能力※3 (m ³ /日)	15,000	112,000
放流水 BOD 濃度※4 (mg/l)	98	20
事業対象地域における下水道普及率※5 (%)	42	96

※1 「下水処理場につながる路地裏排水管に接続している家屋の人口」と「新規敷設する下水管に接続した家屋の人口」との合計

※2 下水処理場における一日間の流入水量の年間最大値 (降雨の影響がないとき)

※3 下水処理場における下水処理能力 (日最大)

※4 下水処理場放流水の生物化学的酸素要求量の測定値 (最大値)

※5 「事業対象地域における汚水処理人口」を「事業対象地域内にある家屋の人口」で除したもの

2) インパクト

ヤンゴン市内の水路の環境汚染物質削減

(2) 定性的効果

ヤンゴン市民の生活環境の改善、持続的経済成長

(3) 内部収益率

以下の前提に基づき、本事業の経済的内部収益率 (EIRR) は 11.84%となる。なお、財務的内部収益率 (FIRR) については、現在利用者等から下水道料金を徴収しておらず、今後設定予定の料金水準についても決定していないため算出しない。

【EIRR】

費用：事業費、運営・維持管理費 (いずれも税金を除く)

便益：環境汚染物質の削減、水系伝染病の医療費の削減、既設し尿回収管路の維持管理費用削減、公衆衛生改善による観光収入の増加

プロジェクトライフ：40 年

5. 前提条件・外部条件

- (1) 前提条件：特になし。
- (2) 外部条件：特になし。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

(1) 類似案件からの教訓

ブラジル共和国向け開発計画調査型技術協力「サン・ベルナルド・ド・カンポ市ビリングス湖流域環境改善計画調査」（2007 年）の事後評価結果等では、事業完成後の開発効果発現及び効果の持続性確保のためには、料金体系の適切な設定が重要であるとともに、事業の早期の段階から住民に対する環境・衛生に関する啓発活動を行うことで、費用負担に対する理解を促進することが有効であるという教訓を得ている。また、技術面・人員面の運営・維持管理体制の強化が不可欠であり、必要に応じ、コンサルティング・サービスや民間事業者への委託を通じた職員の教育訓練等を検討すべきとの教訓を得ている。

(2) 本事業への教訓の活用

本事業に関して YCDC は今後下水道料金の徴収を予定・検討しているが、上記教訓に加え法整備や規制の枠組みが必要とされることを念頭に置き、コンサルティング・サービスで下水道料金及び下水道接続の理解促進を図るための住民啓発活動の支援を行う。また、YCDC は既存下水道施設の運営・維持管理経験を有しているが、コンサルティング・サービスで長期的な運営・維持管理計画及び下水道整備計画の策定の支援を行うとともに、コントラクターが下水処理場の運転指導を行う。

7. 評価結果

本事業は、当国の開発課題・開発政策並びに我が国及びJICAの協力量針・分析に合致し、下水道設備の普及・改善を通じて生活環境の改善に資するものであり、SDGs ゴール6「万人の水と衛生の利用可能と持続可能な管理の確保」に貢献すると考えられることから、事業の実施を支援する必要性は高い。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる指標

4. (1) ～ (3) のとおり。

(2) 今後の評価スケジュール

事後評価 事業完成 2 年後

以 上