事業事前評価表

国際協力機構中東・欧州部中東第一課

１．基本情報

（１） 国名：チュニジア共和国（以下、「チュニジア」という。）

（２） プロジェクトサイト／対象地域名：ガベス県（人口約 37 万人）ガンヌーシ市

（３） 案件名：ガベスにおける高度下水処理場建設計画
（The Project for the Construction of an Advanced Sewage Treatment Plant in Gabes）

G/A 締結日：2024 年 2 月 26 日

２．事業の背景と必要性

（１）当該国における下水セクターの開発の現状・課題及び本事業の位置付け

チュニジアは、国土の南半分が半乾燥地帯に位置し、年平均降水量が国土全体で 207mm（Aquastat, FAO、2017 年）と僅少であり、水需要の約 2/3 を依存している地下水の枯渇も懸念されている。同国では表流水・地下水共に利用に適した水資源量のほぼ満量を使用しているが、一人当たり最大利用可能水資源量は国際的に認められた最低基準 1,700 m^3/年に対し 410.1 m^3/年（FAO）と絶対的な水不足の状況にある。

また、表流水の 74%が同国北部に集中するなど地域間の偏りが大きく、ガベス県を含む同国南部は年平均降水量 160mm 以下（アフリカ開発銀行、2016 年）にとどまるなど、水需給が特にひっ迫している。一方、人口増加及び産業発展に伴い同国全体で飲料水及び産業用水の需要が 497 百万 m^3（2010 年）から 694 百万 m^3（2030 年）へと更に増加する見込みである（世界銀行、2009 年）。

こうした中、チュニジア政府は「国家開発５か年計画（2016 年～2020 年）」において処理水の 50%以上を再生利用する目標を掲げ、下水セクター開発計画「Water Reuse 2050」にて下水処理水の利用促進を優先課題に挙げている。現在、チュニジア下水整備公社（Office National de l’Assainissement, 以下「ONAS」という。）が管轄する人口 3,000 人以上の行政区・地域において、122 か所の下水処理施設が整備されている。しかし、このうちフィルター濾過・紫外線処理等の三次処理設備を備えた施設は 25 か所のみに限られていること、更に三次処理設備を備えていない下水処理施設では二次処理水の水質が高くないことなどから、農業・灌漑用水等に再生利用される下水処理水は約 19%にとどまり、大部分は環境中に放流されている（世界銀行、2018 年）。

また、チュニジアの地下水の 90%が 1.5g/L 以上と高塩分濃度である（AFD、2016 年）ため、産業用水には高額な上水を利用せざるを得ないことも、産業振

興上の課題の一つとなっている。更に、同国政府は上水を飲料水等に優先利用する方針のため、企業側は産業用水の代替水源確保という課題に直面している。

チュニジア南部に位置するガベス県はチュニジア国営化学会社（Groupe Chimique Tunisien、以下「GCT」という。）の工場等、同国の主要輸出品の一つであるリン酸製品等の化学産業の集積地であり、産業用水として低塩分濃度の高品質な水資源の需要が高い。一方、同県では水資源の地下水への依存度が約93%と極めて高く（農業・水資源・漁業省、2010 年）、水資源の持続的利用が課題となっている。上記の背景から、人口増加及び産業発展に伴う水需要の増加に対応するための水源の一つとなるよう、現状はほとんど活用されていない下水処理水の利用促進が急務となっている。

今般、チュニジア政府から要請があった事業・運営権対応型無償資金協力「ガベスにおける高度下水処理場建設計画」（以下「本事業」という。）は、我が国の技術・知見・資金を活用した効率的な施設整備、運営・維持管理を行い、同国が掲げる再生水の利用促進に寄与するものである。

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

我が国の対チュニジア共和国国別開発協力方針（2019 年 9 月）では、重点分野として「地域間格差の是正に向けた生活環境の改善、地方産業振興」を掲げ、「地方部に対し上水・下水等の社会インフラの整備」を行うと定めている。また、対チュニジア共和国 JICA 国別分析ペーパー（2017 年 3 月）では、重点分野「地域間格差の是正」のため「水資源・上下水道整備」が必要と分析している。本事業はこれらの方針及び分析に合致する。加えて、JICA グローバル・アジェンダにおける環境管理分野の事業戦略 JICA クリーン・シティ・イニシアティブにおいても、対象地域の特性や水質基準、運営能力等を総合的に勘案した汚水処理施設の整備とともに、日本の経験を踏まえた技術導入や能力強化の支援を掲げており、本事業は上記事業戦略に沿ったものである。

JICA はこれまで完了済円借款 2 件等による同国地方部の下水処理施設整備、円借款「処理済下水利用灌漑事業（1998 年 L/A 調印、1,707 百万円）」による処理済下水の灌漑利用のための設備整備、無償資金協力「南部地下水淡水化計画（2010 年 G/A 締結、1,023 百万円）」による逆浸透膜（RO 膜）を活用した地下水淡水化施設整備の支援実績がある。

（３）他の援助機関の対応

世界銀行及びフランス開発庁（AFD）は開発計画「Water Reuse 2050」策定、ドイツ復興開発金融公庫（KfW）は下水処理施設エネルギー効率改善、工業排水処理施設整備、下水汚泥処理、再生水分野で支援を実施している。

３．事業概要

（１） 事業概要

① 事業の目的：本事業は、チュニジア南部のガベス県において、既存の下水処理施設に新たに高度下水処理場を整備・併設し、効率的な運営・維持管理を実施することにより、再生水の産業用水としての安定的な活用を図り、もって水資源保全や地域住民に対する安全な飲料水確保を通じた、同国における地域間格差の是正に向けた生活環境の改善に寄与する。

② 事業内容

ア） 施設、機材等の内容

【施設】

高度下水処理場（造水能力 6,000m^3/日、取水施設（ポンプ施設）、水処理施設（膜分離活性汚泥法（MBR 法）：10,000 m^3/日）、浄水施設（RO 膜：6,000 m^3/日）、管路施設（導水管：約 120m、送水管きょ：約 1km、排水管きょ：約 120m）、汚泥脱水機（多重板型スクリュープレス脱水機 7 m^3/h×2、管理棟、汚泥乾燥床等を含む。）

イ） コンサルティング・サービス/ソフトコンポーネントの内容：

コンサルティング・サービスは入札補助、契約管理を想定。ソフトコンポーネントは高度下水処理場の維持管理及び高度下水処理水の売買に係る契約管理も含めた実施機関の運営・維持管理に係る能力の向上支援を想定。

ウ） 調達・施工方法：

施設の詳細設計から建設、運営・維持管理まで、一括の提案による調達を想定。資機材について、一般的な資材は現地調達とし、高度下水処理場の核となる膜処理施設（水処理施設及び浄水施設）は基本的に日本調達とし、日本又は同国で調達困難な機材は第三国調達とする。膜処理施設の施工にあたっては、本邦工場にて組立・評価試験を行った上で現地に輸送し据付を行う。なお、同国サイトまでの輸送費は日本側で負担する。

③ 本事業の受益者（ターゲットグループ）

直接受益者：ONAS、GCT ガベス工場

最終受益者：ガベス県住民（人口約 37 万人）

（２） 総事業費

3,250 百万円（概算協力額（日本側）：3,208 百万円、チュニジア側：42 百万円）、B 国債（4 年）

（３）事業実施スケジュール（協力期間）

2024 年 2 月～2028 年 3 月を予定（計 50 か月）。施設供用開始時（2027 年 3 月）をもって事業完成とする。

（４）事業実施体制

１） 事業実施機関：チュニジア下水整備公社（Office National de l’Assainissement：ONAS）

２）運営・維持管理機関：本事業は事業・運営権対応型無償資金協力であり、施工後 10 年間は本邦事業者又は現地に設立される特別目的会社（SPC）が ONAS との契約を通じて事業権を取得することで、無償本体施工後の施設運営・維持管理、高度下水処理水の供給、売却を行う。なお、本事業費は施設建設及びコンサルティング・サービスのみに充当され、運営・維持管理費は同本邦事業者又は SPC が負担する。なお、施工後 10 年経過以降は ONAS が運営・維持管理を担う。

（５）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

ONAS を実施機関とする円借款「地方都市水環境改善事業（2013 年 L/A 調印、10,871 百万円）」による同国地方部の下水処理施設整備、水資源開発・管理に向けた支援として円借款「スファックス海水淡水化施設建設事業（2017 年 L/A 調印、36,676 百万円）」による海水淡水化施設整備の支援を実施中。地方都市水環境改善事業の実施機関は本事業の実施機関である ONAS であるため、本事業で導入が予定されている膜処理技術及び下水処理水の再生利用に係る知見はほかの下水処理場にも展開が期待される。また、高度下水処理水を産業用水として活用することにより、スファックス海水淡水化施設建設事業と合わせて、地下水の保全を図ることが出来る。

２）他援助機関等の援助活動

世界銀行はⅰ)民間企業を活用した衛生サービスの改善、ⅱ)ONAS に対する PPP 契約のマネジメント能力の強化を目的にチュニジア下水道施設運営 PPP 事業を支援している。当該事業には、本事業の実施サイトであるガベス下水処理場の改修工事及び運営・維持管理が含まれており、建設する高度下水処理場へ流入する二次処理水の質の向上が期待される。なお、本事業で建設する施設の運営・維持管理は当該事業には含まれていないため、重複はないものの、PPP 事業の契約時期によってはガベス下

水処理場の改修工事と動線が交錯する可能性があるため、留意が必要。

（６）環境社会配慮

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)に掲げる下水セクターのうち大規模なものに該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断され、かつ、同ガイドラインに掲げる影響を及ぼしやすい特性及び影響を受けやすい地域に該当しないため。

③ 環境許認可：本事業に係る環境影響評価（EIA）報告書は、2024 年 1 月に環境保護庁（Agence Nationale de Protection de l'Environnement：ANPE）により承認予定。

④ 汚染対策：大気質について、工事中は車両・機械のメンテナンスや散水により同国国内の排出基準を満たす見込み。水質は、高度下水道施設からの排水は、同国国内の排水基準を満たすよう処理され、ガベス湾に放流されることになっており、処理水放流による特段の影響は予見されない。廃棄物は、脱水機により乾燥処理を行い、国内法に則り適切に処理される見込み。騒音・振動は、ポンプ施設を地下式にすることにより、影響は最小化される予定。悪臭は、臭気対策が可能な脱水機を採用することで、影響は最小化される見込み。

⑤ 自然環境面：事業対象地域は国立公園等の影響を受けやすい地域またはその周辺に該当せず、自然環境への望ましくない影響は最小限であると想定される。

⑥ 社会環境面：本事業は既存の下水処理場内で実施されるため、用地取得や住民移転は伴わず、事業に係る特段の反対意見は出ていない。

⑦ その他・モニタリング：本事業は、チュニジア下水整備公社（ONAS）の監理のもと、工事中は工事業者が大気質、水質、土壌汚染等について、供用時は施設運営を担う特定目的会社が水質、廃棄物、騒音・振動、悪臭等についてモニタリングを行う。

（７）横断的事項：

本事業は再生水の利用促進を通じた水資源保全に資する案件であり、気候変動への適応案件と位置付けられる。

（８）ジェンダー分類：対象外

＜活動内容/分類理由＞本事業では協力準備調査にて、ジェンダー主流化ニーズが調査されたものの、ジェンダー平等や女性のエンパワメントに資する具体的な取組みを実施するに至らなかったため。

（９）その他特記事項：特になし

４．事業効果

（１）定量的効果

指標名	基準値 （2021 年実績値）	目標値（2030 年） 【事業完了 3 年後】
ガベス下水処理場からの二次処理水放流量（m^3/日）	20,000	10,000
高度処理水の産業用水としての再生利用量（m^3/日）	0	6,000

（３） 定性的効果

ガベス県における代替水資源の開発に伴う安定的な水供給及び地下水の保全、並びに下水処理水の再生利用にかかる技術の向上・普及。

５．前提条件・外部条件

（１） 前提条件

既存下水処理場から高度下水処理場へ供給される原水水質に応じて発生する汚泥の処理費用が売水価格に適切に転嫁される。GCT ガベス工場により高度下水処理水が全量買取りされる。

（２） 外部条件

GCT ガベス工場におけるリン製品の生産に必要な工業用水が一定量維持される。

６．過去の類似案件の教訓と本事業への適用

ジンバブエ無償資金協力「チトゥンギザ市下水処理施設改善計画」の事後評価（評価年度 2006 年）等では、当該国の技術、運営・維持管理予算に合致した処理方式を採用する必要性について指摘されている。また、チュニジア無償資金協力「南部地下水淡水化計画」の事後評価（評価年度 2017 年）において、膜処理後の副産物である高塩度濃縮排水の処理方法を事前に住民等の関係者間で合意形成する必要性の指摘があった。

本事業においては、処理方式については、既存下水処理場の二次処理水質及び実施機関の維持管理能力、高度下水処理水の要求水質に加え、売水事業の持続性を踏まえた価格設定についても総合的に検討の上、決定した。また RO 膜処理後の副産物である濃縮排水の塩分濃度が放流先であるガベス湾の塩分濃度より低い数値で排水することを実施機関等と確認・合意の上、設計計画に反映させた。

７．評価結果

同国チュニジアでは絶対的な水不足の状況にあり、①人間の安全保障の観点から、個人の尊厳、生命、生活に対する脅威への対応（「人道上のニーズ」）、②気候変動による水資源枯渇への適応策（「地球規模課題への対応」）が必要である。本事業はチュニジア南部に位置するガベス県の下水処理施設における高度下水処理場建設を通じて水資源保全に資するものであり、同国の開発課題・開発政策並びに我が国及び JICA の協力方針に合致し、さらに SDGs ゴール 6 に貢献する。加えて、事業権無償を活用することで、適切かつ効率的な運営・維持管理技術の導入が期待できるほか、現地の人材育成や、事業運営のビジネスフローの確立が、本邦民間企業等の同国を含む途上国での上水道事業への展開にも資する上、我が国の「インフラシステム輸出戦略」に合致することからも本事業を実施する必要性は高い。

８．今後の評価計画

（１）今後の評価に用いる指標

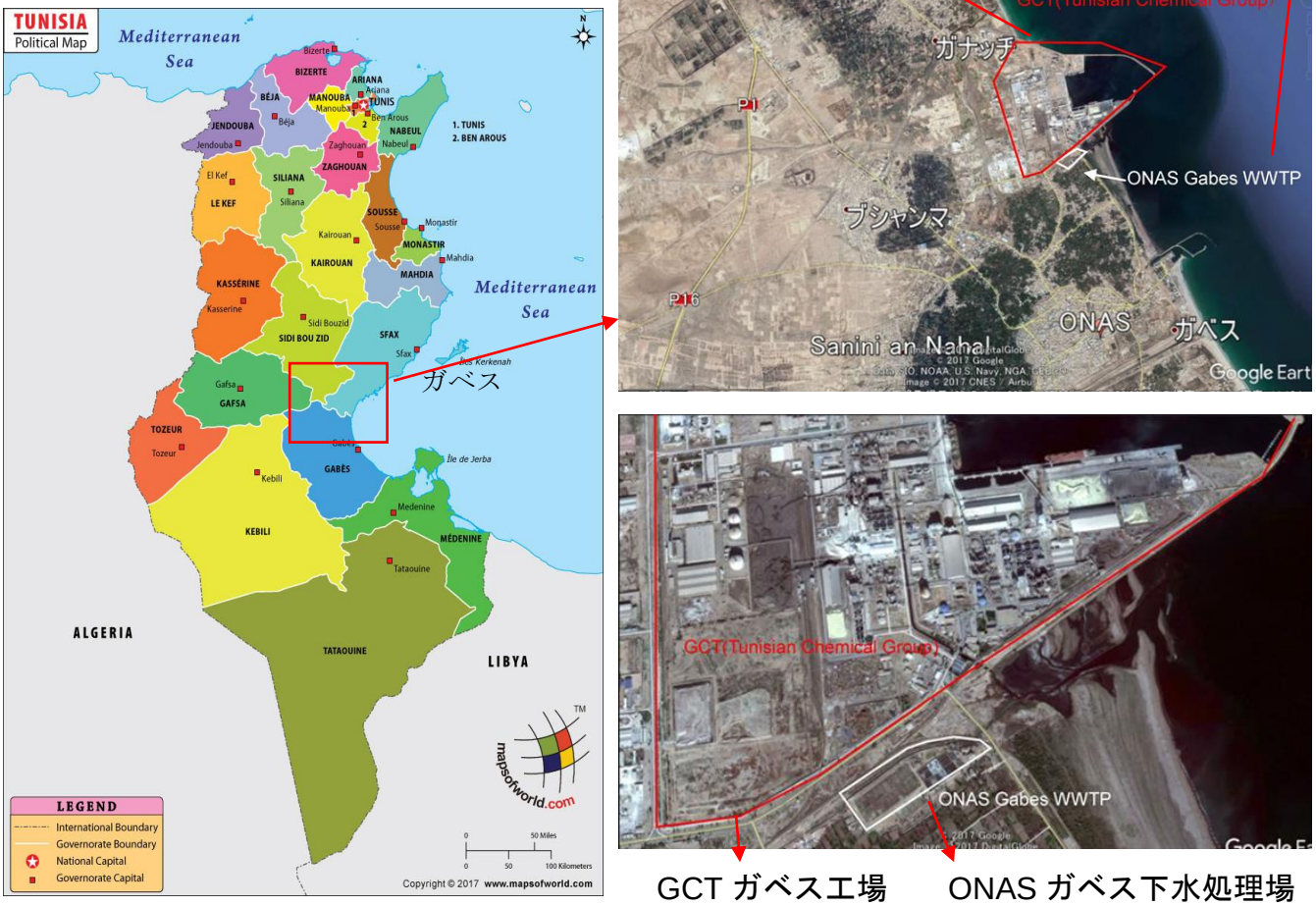
４．のとおり。

（２）今後の評価スケジュール

事業完成３年後　　事後評価

以　上

別添資料　「ガベスにおける高度下水処理場建設計画」　　地図



出典：Google、Mapsofworld