

0. 要旨

本事業はラバト近郊の 3 都市（ケミセット、シディ・カセム、ティフレット）において下水道整備を行うことにより、同都市における衛生環境の改善を図り、もって同地域における生活水準の向上に寄与することを目指した。

本事業は、モロッコ政府のセクター開発政策にあたる全国下水道整備マスタープラン（SDNAL）の中でも一番下水道整備のニーズが高い地方の中核都市ならびにコミューンを対象としている。また、本事業は、日本の援助政策とも十分に合致しており、事業の妥当性は高い。本事業では、下水処理場の用地取得に多くの労力と期間を要しており、事業期間は 10 年間と計画（4 年間）を大幅に超えた。一方、事業費は再算出した予算の計画比 92%と予算内に収まったことから、効率性は中程度となった。ケミセットとシディ・カセムでは、市内の下水施設は一部を除きほぼ計画通りに設置され、市内の衛生環境は改善された。一方、ティフレットでは、下水幹線と収集管網が計画通りに整備され市内の衛生環境は改善されたものの、下水処理場の設置が未完に終わったことから市内の下水は処理されず、河川へ未処理のまま放流されている。聞き取り調査によれば、地域住民は本事業に満足しており、市内の自然環境面、公衆衛生面、経済的側面においてインパクトの発現が確認された。本事業対象市における生活水準の向上は達成されたものの、自然環境への配慮や水質モニタリングの対応が不十分である。以上を総合すると、有効性・インパクトの評価は中程度である。本事業の維持管理に関する制度／体制面に関して、本部、地域・県事務所、市営業所による実施体制が機能している。技術面においても、国営水道公社（Office National de l'Electricite et de l'Eau Potable、以下、「ONEE」）は維持管理の実績もあり十分な技術力を有している。さらに財務状態は健全であり、上水道と電力もあわせた収支は毎年黒字であり特段問題はないことから本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

1. 事業の概要



事業位置図



本事業により整備された下水処理場
(ケミセット市)

1.1 事業の背景

モロッコにおけるインフラ整備の中で下水道整備は未だ遅れが顕著な分野の一つであり、衛生環境、希少な水資源の再利用の観点から、早急に解決すべき重要課題である。カサブランカ、ラバト等の大都市では下水道整備は地方自治体（市）または民間企業が行い、運営・管理については ONEE などの営団や民間企業が実施している。一方、中小都市については、地方自治体が下水道整備を担当しているが、急激な都市化や地方自治体の深刻な資金不足等により、その進捗は遅れていた。

モロッコ政府は 1997 年に SDNAL を作成するとともに、上水を供給している ONEE を下水道事業の実施主体として位置づけた。この制度的枠組みに基づき ONEE は、「下水道整備中期投資計画（PNA）」（2003 年～2017 年）を策定し、その中で 2003 年～2007 年で実施される最優先プロジェクトを選定した。

下水道関連施設を含む経済・社会インフラの整備を通じてバランスのとれた経済成長を促進するため、ONEE は、モロッコ政府を通じ、同計画の中でも最も優先度が高い地方自治体の下水道施設の設置・整備に対する円借款支援を日本政府に要請し、承認された。

1.2 事業概要

本事業はラバト近郊の 3 都市において下水道整備を行うことにより、同都市における衛生環境の改善を図り、もって同地域における生活水準の向上に寄与する。

円借款承諾額/ 実行額	4,203 百万円	/	2,919 百万円
交換公文締結/ 借款契約調印	2005 年 11 月 29 日	/	2005 年 11 月 30 日
借款契約条件	金利	0.75%	
	返済（うち据置）	40 年（10 年）	
	調達条件	一般アンタイト	
借入人/実施機 関	国営電力・水道公社（Office National de l' Electricite et de l' Eau Potable/National Electricity and Water Company : ONEE）		
事業完成	2016 年 5 月		
本体契約	10 億円以上のコントラクター無し		
コンサルタン ト契約	コンサル 1：日本工営（日本）/TEAM MAROC,S.A.（モロッコ）/NOVEC S.A.（モロッコ） コンサル 2：日本工営（日本）/TEAM MAROC,S.A.（モロッコ）/SCET-SCOM S.A. A DIRECTOIRE ET A CONSEIL DE SURVEILLANCE（モロッコ）		
関連調査	モロッコ 4 都市下水道整備事業 案件形成促進調査（SAPROF：2004 年）		
関連事業	【技術協力】 - JICA 専門家派遣/水利環境庁へ技術指導（2001～2004 年/2004 年～2006 年） - JICA 専門家派遣/地方飲料水供給計画支援（2004～2007 年） 【円借款】 - 地方給水事業（I）（II）（L/A：2000 年、2000～2004 年）（I）4,513 百万円（II）2,236 百万円 - 都市環境改善事業（L/A：2007 年、2007～2014 年）7,383 百万円 【無償資金協力】 - 南部地域飲料水供給計画（2000 年） - ベンスリマン地区飲料水計画（2003 年） 【その他国際機関、援助機関等】 ドイツ復興金融公庫（KfW）ONEE 下水道整備中期計画において 20 件、イスラム開発銀行（IsDB）ONEE 下水道整備中長期計画で 9 件の有償事業		

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

鈴木 憲明（アイ・シー・ネット株式会社）

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2019年10月～2020年11月

現地調査：2019年12月7日～12月27日

2.3 評価の制約

予定されていた2020年の第2回現地調査は、新型コロナウイルス感染症の影響により中止となり評価者は渡航できなかつたが、実施機関・JICA事務所とは書面でやり取りを行った。また補助調査員（ローカルコンサルタント）も電話・電子メール等で補足調査を行い、必要最低限の情報は入手できた。

3. 評価結果（レーティング：B¹）

3.1 妥当性（レーティング：③²）

3.1.1 開発政策との整合性

(1) 審査時の開発政策

「全国下水道整備マスタープラン2003～2017年」（1997年12月策定）（以下「SDNAL」という。）において、ONEEが下水道事業の実施主体になるよう規定されており、ONEEが中核都市とその周辺のコミュニの下水道事業を担うことの重要性が明記されている。ONEEは、SDNALを基にONEEが給水している全ての管轄地区の下水道設備を15年間で整備することを目的とする「下水道整備中期投資計画（PNA）」（対象278コミュニティ、総額約1,800億円、裨益人口：約450万人）を策定した。PNAのうち①上水源の汚染のリスク、②人口規模、③事業実施に必要な調査の進捗状況等の観点から優先度が最も高い事業を最初の5ヵ年（2003～2007年）で実施することとした（対象90コミュニティ、総額約508億円、裨益人口：約340万人）。他方、2000年9月にモロッコの国会で承認された同国の長期開発計画である「経済・社会開発計画（2000～2004年）」において、審査当時、下水道整備による中核都市の環境改善を主要な重要課題の一つであると位置づけていた。このように本事業は、PNAに対応する投資計画の一部であることから、本事業の実施の妥当性は高い。

(2) 事後評価時の開発政策

SDNALは、1997年12月に策定された後、一度改訂され、対象期間は2022年まで延長された。SDNAL事業の四半期報告書には、ONEEが、中核都市とその周辺のコミュニの下水道事業を担うことの重要性が明記されている。加えて、SDNALをベースとして策定されたPNAは、5年毎に見直しがなされ、現在は、2018～2022年のPNAとして、同じ内容で継続されている。2019年7月時点において、推定156の中核都市・コミュニティにて181の下水道整備事業が実施されており、12,807百万MDH（日本円（為替レート12.1円）で1,550億円）が投資されている。当初より期間が延長され費用も計画より増加しているが、当初予定していた278の

¹ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

² ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

中核都市・コミュニティをカバーするよう下水道整備を進めている（2019年7月時点で56%の進捗率）。このように事後評価時点でも、全国下水道整備に関する開発計画の方向性に変わりはないことから、本事業は、事後評価時点においても政策との整合性がみられる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業対象3市、ケミセット市、シディ・カセム市、ティフレット市は、いずれも首都に比較的近い、中核都市である。SDNALをベースに作られたPNAでは、278の中核都市とコミュニティが下水道整備の優先地区として規定された。そのうちの90地区は、2003～2007年に実施されるべき地区として指定された。本事業の対象都市は、いずれもこの優先地区として指定されていた。それぞれのランキングは、ケミセット市が1位、シディ・カセム市が3位、ティフレット市が15位といずれも優先地区の中でもより優先度の高い中核都市・コミュニティである。なお、ティフレット市は、15位ではあるものの、ケミセット市を中核都市としたケミセット県の市の一つであり、首都のラバトに近く今後の人口増加も見込まれることから、選定には妥当性がある。このことから、シディ・カセム市、ケミセット市、ティフレット市を本事業の対象市として選定した妥当性は高い。ちなみに、他の優先度の高い市は、他ドナーによる融資や民間銀行からの借入等の資金により対応することが予定されていた。

加えて、PNAでは、地方の中小都市における下水道整備は急務とされ、2020年までに下水接続率を80%に、下水処理率を60%にすることが提言されている。その中で、シディ・カセム市、ティフレット市の下水接続率は低く、加えて3市とも下水処理は0%の状態であった。本事業により、接続率は目的を大きく上回り95%を超え、シディ・カセム市とケミセット市の下水処理率は90%を超えており開発ニーズに込えている。また、ケミセット市とティフレット市はラバトから近く、現在、ラバトへの通勤圏として首都郊外のベッドタウンとしての都市開発が急ピッチで進められている。今後、世帯数の大幅な増加も見込まれることから、事後評価後も両市の下水道整備の重要性は引き続き高い。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

2006年の日本の対モロッコ国別援助方針では、環境分野が6つの重点分野のひとつに取り上げられていた。JICA（旧JBIC）の「海外経済協力業務実施方針（2002～2004年）」では、都市化に伴う住環境の悪化、顕著な貧富・地域間格差などを踏まえ、「環境保全のための事業」および「所得・地域間格差是正のための経済インフラ整備、社会セクター、貧困対策への支援」を重点支援分野としている。「海外経済協力業務実施方針」（2005～2007年）では、ミレニアム開発目標（目標1から目標6）の達成への貢献の必要性も念頭に、引き続き貧困削減への取組が重視された。本事業との関連では「開発途上国のニーズの高い経済・社会インフラ（運輸・物流、灌漑、上下水道等）を引き続き整備し、持続的成長を促進する」ための支援が重視された。また、2005年以降、JICAは地方部の安定化とモロッコ経済のバランスの取れた発展に貢献するため、地域的・社会的格差の是正、持続的な経済成長に資する支援・社会地域間格差是正に向けた政策を進めてきた。本事業は、地方部の下水道整備を推進し、河川・湖・ダム等の水質問題を解決しようというものであり、こうした視点で見ても、本事業は日本の援助政策と整合していた。

3.1.4 事業計画やアプローチ等の適切さ

事業計画時に設定された目標・指標・活動は論理的に結びついており、かつフィージブルで特段問題はない。なお、ティフレット市では、用地の取得価額が想定の数倍に跳ね上がり市の予算を大幅に超えた等、当初想定しなかった、実施機関のコントロールできない事情により、下水処理場自体が建設できなかったが、これは、事業計画やアプローチの不備とは言い難い。他の2都市では、予定どおりの施設建設の結果、想定した成果が発現している。

以上より、本事業の実施はモロッコの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 効率性（レーティング：②）

3.2.1 アウトプット

本事業のアウトプット（下水施設）の計画と実績の比較は表1に示すとおり。

表1：事業アウトプット（計画／実績）

項目	計画（2005年）	実績（2016年）
ケミセツト市		
下水処理場	前処理+嫌気性池+エアレーテッドラグーン	計画通り
下水処理量 m ³ /日	11,008	12,152 今後の人口増を考慮し処理量を僅かに増加させた。
管路清掃 (km)	3.6	0 未実施
既存下水管の修繕 (km)	0.3	0 未実施
下水幹線管渠/収集管網/遮集管 (km)	23.5	15.5 既存のもので十分対応可能と判断。管網の最適化により新規の幹線/管網/遮集管を最小限に抑えた。
雨水管渠	6.1	6.1 合流方式で新しく敷設した下水管と統合。ケミセツト市が代替工事した。
中継ポンプ場	2	1 下水管網の最適化によりポンプ場を1つにした。
シディ・カセム市		
下水処理場	前処理+嫌気性+通性池	計画通り
下水処理量 m ³ /日	11,120	7,600 計画の70%程度。実際の人口にあわせて設計上の下水処理量を30%減少させた ³ 。
管路清掃 (km)	42.5	0 未実施
既存下水管の修繕 (km)	2	10.7 修繕で対応可能な下水管が想定よりも多く再活用した。
下水幹線管渠/収集管網/遮集管 (km)	33.5	30.9 修繕で対応可能な部分があった。下水管網の見直しにより遮集管部分を増やした。尚、下水幹線の一部(4.5 km)が未完のまま。
雨水管渠	22.2	22.2 合流方式で新しく敷設した下水管と統合。シディ・カセム市が代替工事した。
中継ポンプ場	1	2 想定より縦断勾配が大きい箇所が多くポンプ場を一つ追加した。
ティフレット市		
下水処理場	前処理+嫌気性+通性池	未完工
下水処理量 m ³ /日	4,850	0 下水処理はなされていない。
管路清掃 (km)	4.6	0 未実施
既存下水管の修繕 (km)	0.2	0.2 計画通り
下水幹線管渠/収集管網/遮集管 (km)	20.1	21.6 下水管網の見直しにより幹線管渠、収集管網、遮集管の配分を変更した、予定通り市内の下水管網を網羅した。
雨水管渠	3.6	0 合流方式で新しく敷設した下水管と統合。
中継ポンプ場	3	3 計画通り

出所：JICA 提供資料、ONEE 提供資料

³ 計画値は、本事業の事前評価時に想定された事業完了翌年（2010年予定）の推定人口である138,000人を使って算出されている。しかし、実際の事業完了翌年（2017年）の推定人口は93,255であり、32%も計画と実際の乖離があった。

事業アウトプットは概ね計画通りに実施された。本事業対象 3 市における市内の下水幹線管渠／収集管網／遮集管、中継ポンプ場の設置など予定通りのアウトプットが事業効果の発現に寄与した。

計画と実績に差異があるコンポーネントも幾つかあり、特に差異が大きいコンポーネントを、以下の表にまとめた。

表 2：本事業アウトプットの計画と実績の主な差異と理由

計画と実績の主な差異	理由
① ティフレット市の下水道処理場設置の未完 ⁴	用地の取得価額が想定の数倍に高騰したことで、ティフレット市側で用地取得の予算措置がとれず、用地取得ができなかったため。
② シディ・カセム市の下水幹線の一部の未完	同下水管敷設工事中に、委託先の工事会社が工事費用を賄えず、予定していた工事が中断された。その後、他の工事会社により対応がなされたが、下水幹線の敷設経路には、鉄道の下を通す箇所があり、工事許可を得られないまま本事業が終了し、未完として残った ⁵ 。
③ 下水管路の清掃の未実施	ONEE による通常の運営・維持管理業務の範囲内で対応しており、事業のスコープとしては実施されなかった。
④ ケミセット市の下水幹線管渠／収集管網／遮集管について、計画と実績の差異が 34%と、計画比で 66%程度の達成度となった。	本事業の詳細設計時、ケミセット市内の下水管路が見直され、既存下水管の活用と最適化が図られた。その結果、市内の下水ポンプ場を 2 つから 1 つに変更、既存のものを再利用したことで、新規の下水幹線管渠／収集管網／遮集管を最小限に抑えることができた。

①について、該当スコープの未完が、事業効果の発現に影響している。実施機関は、ティフレット市の下水道処理場の用地取得のため、ティフレット市役所と共に、用地取得のための交渉を実施してきたものの、一度目の用地取得交渉の際には用地取得近辺の農民から反対を受け、二度目の用地取得交渉時には土地の購入価格が高騰したことで市役所が想定していた予算を大きく超えた。想定していなかった問題が多数発生したことで、下水道処理場の用地取得を断念し、これが下水道処理場の未完の要因となった。ティフレット市内の下水は処理されず、以前と同様に河川へ未処理のまま放流されており、市近郊河川の自然環境の改善には至っていない。ただし、市内の下水は全て収集され市内の住宅街より離れた箇所へ放流されるようになったことで、市内における衛生環境への悪影響はでていない。②については、シディ・カセム市の一部の下水幹線が未完であることから、未完の下水幹線に接続している地区の世帯からの下水が処理されていない。下水道処理場へと繋がっている下水幹線の工事は未完であるものの、下水の収集はなされており⁶下水普及率は目標値を超えている（達成度 131%）。加えて、下水道処理量は、実際の人口により再調整した目標値の 95%にまで達していることから、未完による事業目

⁴ 事業開始後、ティフレット市内で下水道処理場の用地取得を試みたが、下水道処理場設置予定箇所の近隣の農民から下水道処理場の設置に対する反対を受けてティフレット市内での下水道処理場の設置を断念した。その後、2013 年、ティフレット市において、他市と同様に用地取得の手続きを進めたが、その後、土地オーナーが値上げを要求し、値上がりした土地の売買額に対して、ティフレット市側の当時承認されていた予算ではカバーできず、用地取得にあたっての価格交渉を断念した。事後評価開取時、土地の値上がりは事前評価時で算出していた額の約 5 倍にも達していたことが確認できた。その後、他の用地を探したが見つからず、他 2 市の下水道処理場の完工を持って、事業が終了した。結果、ティフレット市の下水道処理場設置は未完となった。土地高騰の理由は、①2013 年頃から、ティフレット市の都市開発が急激に進み、ティフレット市とその近郊の市の土地も値上がりしたこと、②土地オーナーが、他市での下水道処理場設置用地取得に多くの資金を自治体が拠出したことを聞き、少しでも高く売れるよう、値段を上げてきた等である。

⁵ 事業完了後、未完部分の工事の再委託先が選定された。JICA とは別の資金援助によるものである。

⁶ 下水道処理場へ繋がっていないエリアも下水収集管が敷設され下水が収集されている。同エリアで収集された下水は途中の河川へ放流されている。尚、放流されている箇所は、住宅街から離れており、市内の自然環境に悪影響を及ぼす事態にまでは至っていない。同エリアに対する下水幹線の工事は既に始まっており、2020 年内に完工される予定である。

標への影響は特にはない。③については、ONEE による通常の運営・維持管理業務の範囲であり、事業目的の達成に影響はなく、事業スコープとしての実施が不要であったことが確認できた。④について、事業の詳細設計時に、計画していた下水管路を見直し、最適化したことで、計画していた事業スコープを最小限に抑え、事業費の軽減に貢献した。なお、ケミセット市の下水収集管網の一部は、ケミセット市役所により代替工事がなされている。④の差異による、事業目的への影響は特にはない。

表 3：コンサルティング・サービスのアウトプット（計画／実績）

項目	計画（2005 年）	実績（2016 年）	
(a) 詳細設計レビュー、入札補助	○	○	計画通り
(b) 施工監理	○	○	計画通り
(c) 環境モニタリング	○	×	未実施（不要となったため）
(d) 下水処理システムに係るトレーニングを通じた O&M 支援	○	○	計画通り
	2007 年 2 月～2013 年 2 月	2007 年 4 月～2016 年 5 月	
国際コンサルタント（人・月）	59 M/M	96.5 M/M	64% 増。工期延長により施工管理・モニタリング業務が増加した
国内コンサルタント（人・月）	197 M/M	201 M/M	ほぼ計画どおり

出所：JICA 提供資料、ONEE 提供資料

コンサルティング・サービスは、概ね、計画どおりに実施された。コンサルティング・サービスの一環として、下水道分野のトレーニングと共に、維持管理のための技術支援等が実施された。本事業対象 3 都市の地域・県・営業所の ONEE 職員は、技術支援に対して大いに満足しており、本事業のコンサルティング・サービスは、事業の持続性を高めるために大いに有益であったと判断できる。なお、環境モニタリングについては、ONEE 側が既に環境モニタリング、主に水質モニタリングに必要な技術と実施体制を有していたことから実施されなかった。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

はじめに、事業費の効率性分析にあたって、本事業の未完部分を調整する必要がある。ティフレット市の下水道処理設置が未完に終わった理由は、用地取得の予算措置がとられなかったことであり、またシディ・カセムの下水幹線の一部が未完だった部分は、契約した施工会社により工事継続のための財務措置がとられなかったことが起因している。事業費の効率性評価にあたっては、これらの未完部分に対して想定されていた予算分（土木工事費と用地取得費）を、全体の予算額から差し引き、効率性の事業費を評価することが適当と判断した。同様に、本事業のスコープのうち下水管路の清掃の未実施部分についても、下水管路の清掃に割り当てられていた当初予算を差し引き、全体の予算額を修正する。次に、用地取得費の取り扱いの問題がある。シディ・カセム市とケミセット市では、用地取得がなされたが、実施機関のほうでは実績値を正確に把握できていないため、2 市の用地取得費に関して計画値と実績値を同じ数字として扱うこととした。以上を踏まえ、より適切な効率性評価とするため、以下の方針で、当初予算額の最低限の修正を行ない、かつ、実績値を修正した。

(予算額の修正)

- ① 上記の未完（未着手）に終わった部分の工事費を当初予算から差し引く。
- ② 用地取得費については、用地取得のなされたシディ・カセム市とケミセット市に関しては変わらないが、用地取得のなされなかったティフレット市に関しては、当該取得費を当初予算から差し引く。
- ③ 当初予算に計上された税金は、土木工事と用地取得にかかる税金は、14%、資機材・コンサルティング・サービス・予備費にかかる税金は、20%の税率をそれぞれ予算費目に乗じて試算されているが、上記①、②の数字の変更が税金の計算過程に影響するため、税金額も修正する。

表 4：計画時の予算修正の詳細

①土木工事費減額	784
ティフレット下水処理場未完	638
シディ・カセム下水収集管網の未完部分	111
管路掃除未実施部分	35
②用地取得費減額	42
ティフレット市	42 ^{注1}
③上記予算修正後の税金等の変更	673^{注2}
土木工事+用地取得 ^{注3}	526 ^{注2}
資機材/コンサルティング・サービス/予備費（当初予算のまま）	148 ^{注2}

注1：事前調査時の各市の用地取得費の割合（シディ・カセム市48%、ケミセット市21%、ティフレット市30%）に用地取得用予算合計額139百万円を乗じて、ティフレット市の用地取得予算額を算出した。

注2：合計して四捨五入したため、各内訳を四捨五入し、合算した額（674百万円）と異なる。

注3：上記の2項目の減額を行い修正した「土木工事+用地取得」の数字に14%を乗じたもの。

(実績値の修正)

- ① 土木工事に関しては、スコープの一部につき、シディ・カセム市とケミセット市による代理工事が行われている。しかしながら、この代理工事の実績値は、実施機関のほうで正確に把握されていないため、計画値と同じ実績値を用いることとする。
- ② 用地取得のなされたシディ・カセム市とケミセット市の用地取得額は、上述の通り、実施機関で正確に把握できていないため、便宜上、実績値は、計画値と同じ数字とする。

以上をまとめた、当初予算・修正予算・実績値は、以下の通り。

表 5：計画時の当初予算／修正予算と事後評価時の実績値の内訳

項目	計画時の当初予算（百万円）			修正予算（百万円）			実績（百万円）		
	JICA	ONEE	合計	JICA	ONEE	JICA	JICA	ONEE	合計
土木工事	3,553	889	4,442	2,769	889	3,658	2,174	1,159 ^{注1}	3,333
資機材調達	86	0	86	86	0	86	102	0	102
コンサルティング・サービス	427	0	427	427	0	427	643	0	643
予備費	137	89	226	137	89	226	0	0	0
用地取得	0	139	139	0	97	97	0	97 ^{注2}	97
税金等	0	684	684	0	673	673	0	629	629
合計	4,203	1,801	6,004	3,027	1,583	5,167	2,919	1,328	4,804

出所：JICA 提供資料、ONEE 提供資料

*交換レートは、審査時：12.1円/MDH（モロッコディルハム）（2004年9月）、事後評価時：11.7円/MDH（モロッコディルハム）（2007～2016年平均）を使用。

*土木工事の差引分は、全てJICA側の予算から差し引き、用地取得分は、ONEE側の予算から差し引く。

注1：シディ・カセム市、ケミセット市における雨水管渠の市役所側による代替工事費用の実績値は、計画時の予算額をそのまま適用している。

注2：シディ・カセム市とケミセット市における用地取得費用の実績値について、計画時の予算額をそのまま適用している。

当初の全体予算を修正した結果 5,167 百万円となった。事業実績費は 4,804 百万円であり、再算出した後の計画予算内（93%）に収まった。

コンサルティング・サービスの費用が増えた（理由は後述）一方で、下水収集管網の最適化や、既存の下水収集管網を改修し再利用したことで、下水収集管網敷設の費用を大幅に削減することができた。その他土木工事の契約ロットを細かく分け、幅広に多くの建築・施工会社が応札できる環境を整えたことで、入札参加会社間の競争を促し、事業費全体の節減につながった。加えて、実施機関である ONEE がコンサルタント会社と共に、多くの建築・施工会社の施工管理と土木工事進捗のモニタリングを的確に行ったこと、地域・県・市レベルの ONEE の事業実施体制が機能したことが、計画予算内での事業実施に貢献したと思われる。

計画比が 93% であり予算の 100% 以内に収まったことから事業費のコスト評価は③となった。

3.2.2.2 事業期間

事業期間 2005 年 11 月～2010 年 5 月（48 カ月）の事業期間に対して、本事業開始から、2016 年 5 月までの期間（127 カ月）で、計画比 265% と計画を大幅に上回った。

表 5：事業期間（計画／実績）

作業内容	事前評価時（2005 年）	事業完了時（2016）
ケミセット市下水施設工事	2006 年 10 月 - 2010 年 5 月	2009 年 2 月 - 2016 年 3 月
シディ・カセム市下水施設工事	2005 年 11 月 - 2009 年 11 月	2007 年 2 月 - 2016 年 4 月
ティフレット市下水施設工事（下水処理場を除く）	2005 年 12 月 - 2009 年 11 月	2007 年 2 月 - 2016 年 4 月
資機材調達	2005 年 11 月 - 2007 年 11 月	2006 年 7 月 - 2007 年 1 月 2014 年 4 月 - 2015 年 4 月
研修・技術支援サービス	2006 年 10 月 - 2009 年 12 月	2007 年 2 月 - 2013 年 2 月 2013 年 8 月 - 2016 年 5 月
事業完了	2010 年 5 月	2016 年 5 月

出所：JICA 提供資料、ONEE 提供資料

注：本体工事の入札・契約の開始は、事前資格審査（P/Q）を起点とする。

事業期間が 10 年を超えた最大の要因は、用地取得が思うように進まなかったことであり、本事業の対象市である 3 市全てが、用地取得に多くの時間を要した。特にティフレット市では、下水処理場の用地取得で、他の 2 市よりもより多くの時間を要し、工期も延長された。加えて、本事業は、多くのコンストラクターが ONEE と契約しており、個々の企業が、同じ施設の建設プロセス上の異なる工程を担当している。したがって、3 市とも、1 社のプロセスが遅れると、次のプロセスを担当するコンストラクターの作業が遅れ、その遅れが、また次のプロセスに影響するなど、多くのコンストラクターが共同体として作業していたことも遅延の大きな要因となっている。

他方、大幅な事業期間の延期は、コンサルティング・サービスの費用を増大させ、コスト面での効率性を下げる要因となった。

事業期間は、予定よりも大幅に延び、予定期間より 265% 増加した。結果、事業期間の評価は①となった。

3.2.3 内部収益率（参考数値）

財務的内部収益率（FIRR）

FIRR 算出にあたっての条件、審査時と事後評価時の FIRR 値を以下にまとめた。便益は、下水道料金収入と共に、下水接続料もあわせて便益とした。下水接続料は、受益者負担である。プロジェクトライフは 40 年だが、審査時ならびに事後評価時では、L/A 締結年から 40 年間で FIRR 値算出の対象期間とした。

条件	プロジェクトライフ：40 年 費用：本事業に係る建設費用及び維持管理費用、但し用地取得費は省く 便益：下水道料金収入、下水接続料（受益者負担金）	
審査時：	(2005 年～2044 年) 2.9%	事後評価時： (2005 年～2044 年) -5.95%
	ケミセット市：2.25% シディ・カセム市：4.61% ティフレット市：1.93%	ケミセット市：-14.93% シディ・カセム市：-6.57% ティフレット市：-0.24%

事後評価時では、FIRR 値が、どの市もマイナスの FIRR 値となり、事業全体の FIRR 値も -5.95% となった。これは、実際の下水道料金収入が、事前評価時に想定されていた金額より 30% 程度下がっていることが起因している。ケミセット市は、FIRR 値が、-15% 近くのマイナスとなっており、審査時との乖離が一番大きい。これは、ケミセット市の下水処理場の処理方式がエアレーテッドラグーン式であり、これに伴う資機材費や外注費用の増加などが主な要因としてあげられる。他方、ティフレット市では、マイナスの FIRR 値ではあるものの、0% に近い数値となっている。ティフレット市では、下水処理場が設置されておらず、これに伴う工事費用の減少が、FIRR 値を押し上げた。

経済的内部収益率（EIRR）

EIRR 算出にあたっての条件、審査時と事後評価時の EIRR 値を以下にまとめた。便益は、審査時と同様、農産物の生産高の向上⁷、疾病に係る医療費の減少⁸、浄水処理費用の低減（ケミセット市のみ）⁹、土地価値の上昇¹⁰を便益とした。

⁷ 下水処理により灌漑用水の水源である河川水質が改善し、農作物の生産性の向上が期待できる。審査時と同様に、便益の効果は、他の途上国における下水道プロジェクトの事例を参考に、事業開始前（2004 年）の生産額の 20% と想定し、便益とした。尚、ティフレット市では、収集された下水は処理されていないことから、ティフレット市では、便益無しとした。

⁸ 下水混じりの汚水が市内に浸水しないことによる生活環境の改善で、コレラ、腸チフス、肝炎、下痢等の水系疾患の患者数が減少し、医療費の節減が期待できる。今回、全ての市で、当初の予定通り生活環境が改善されたことから、事前評価時に想定していた削減分全てを便益とみなした。

⁹ ケミセット市の下水の放流先河川の下流には、ケミセット市とティフレット市の水源となるカンセラダムがある。当時放流されていた未処理の下水により、同ダムの水質汚濁が進行しないよう、浄水処理が施されていたが、本事業により下水が処理されるようになってから、浄水処理費用が必要なくなった。事前評価時に想定されていた浄水処理費用の削減分全てを便益とみなした。

¹⁰ 下水道施設の設置による生活環境改善で、土地の価値の上昇分は、一般的に 5～20% とされている。審査時、ケミセット市とシディ・カセム市には 7% の上昇率を、生活改善効果の一番大きいと見られていたティフレット市は 10% の上昇率が適用された。他方、本事業対象 3 市の近隣の市であり、同時期、同様に下水道事業が実施されたケニトラ市の土地の価値の上昇率は 41% であった。このうち下水道事業の貢献分を考慮した際、下水道事業による一般的な上昇率である 5%～20% の幅に収まる、もしくは超えると思われる。今回の EIRR 算出にあたっては、低い上昇率を乗じて、事業開始前と比較して人口増加率が一番高いティフレット市は 7% の上昇率、ケミセット市は 6% の上昇率、一番低いシディ・カセム市は、一般的な上昇率で一番低い 5% の上昇率を適用して、上昇分の土地価格を便益とみなした。

条件	プロジェクトライフ：40年 費用：本事業に係る建設費用及び維持管理費用、但し用地取得費は省く 便益：農産物の生産高の向上、疾病に係る医療費の減少、浄水処理費用の低減 (ケミセット市のみ)、土地価値の上昇	
審査時：	(2005年～2044年) 18.7%	事後評価時： (2005年～2044年) 11.9%
	ケミセット市：15.1% シディ・カセム市：24.8% ティフレット市：12.9%	ケミセット市：7.4% シディ・カセム市：16.8% ティフレット市：7.8%

上記の通り、事業全体の EIRR 値は 11.9%と審査時より 6.8%減少した。これは便益がほぼ予定通りに発現したものの、プロジェクトライフ期間の便益の総額が約 22%減少したことが起因している。加えて、ケミセット市では、エアレーテッドラグーン式の下水处理場の運営・維持管理費が当初予算より 23%増加し、シディ・カセム市は、土地の価値の上昇率の推定を 7%から 5%へ下げたことが、それぞれの市の EIRR 値をより押し下げた（審査時と比較して約 8%減少）。一方、ティフレット市は、下水処理場の未設置による事業費減少が EIRR 値を押し上げ、農産物の生産性向上の便益無しが EIRR 値を押し下げた。結果、審査時と比較して、EIRR 値は、約 5%減少したものの、他 2 市よりも減少率は低くなっている。

以上より、本事業は、事業費が事業未完と未実施部分を考慮し再調整後の予算内に収まったものの、事業期間が計画を大幅に上回ったことから、事後評価のレーティングの基準により、効率性評価は②となった。

3.3 有効性¹¹（レーティング：②）

3.3.1 定量的効果（運用・効果指標）

有効性の定量的効果の評価にあたり、取り扱う指標を、1日あたりの下水処理量（m³/日）¹²、下水道接続率、処理水 BOD 濃度（mg/l）とした。審査時、本事業の目標年は 2010 年とされていたが、本事後評価では、実際の事業完成年が 2016 年であることから、有効性の定量的評価は、事業完成年の翌年である 2017 年の指標の実績値と比較した。他方、本事業は、3つの地方都市、ケミセット市、シディ・カセム市、ティフレット市を対象としており、それぞれの市は、下水事業として独立していることから、有効性評価は、市毎に上述の3つの指標の達成度を算出し、有効性の定量的効果の全体評価においては、各市の人口に応じた重みを乗じて、全体の達成度を算出した。

(1) 1日あたりの下水処理量（運用指標）

審査時、1日あたりの下水処理量の目標値¹³は、ケミセット市が 9,350 m³/日、シディ・カセム市が 7,780 m³/日、ティフレット市が 3,880 m³/日とされていた。これらの1日あたりの下水処理量の目標値は、審査時に想定していた本事業終了予定1年後（2010年）の各市の人口をベースに算出されていた。しかし本事業終了1年後（2017年）の推定人口は、ケミセット市とシディ

¹¹ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

¹² 下水方式は、合流方式であり、雨期は雨水も入り込む。加えて、雨量が増えた場合、下水混じりの雨水を雨水吐き室の堰で遮集管にて途中で排水している。本事業の下水処理量は、下水処理場への下水流入量を測っている。

¹³ 1日あたりの下水処理量は、各市の下水処理場の年間下水処理量を365日で割った下水処理量である。

イ・カセム市では、それぞれ 140.7 千人 (-14%)、93.3 千人 (-32%) と減少し、ティフレット市では 92.6 千人 (+16%) に増加した。特にシディ・カセム市では、審査時に想定していた推定人口より 32% も少ない。これは、2010 年の人口が、2000 年の人口センサスをベースに推定された推定人口である一方、2017 年の人口は 2014 年の人口センサスにより推定された人口であることに起因している。本事後評価では、より実際に近い推定人口である 2014 年の人口センサスをベースにした 2017 年の人口を使い、1 日あたりの下水処理量の目標値を再調整した。表 7 に、審査時に設定された目標値、再調整後の目標値、実績値と達成度を示す。

表 6：1 日あたりの下水処理量 (m³/日)

市 (実際の事業完成年)	基準値 (2005 年)	目標値 (2010 年)	再調整した目標値 (2017 年)	実績値 (2016 年)	実績値 (2017 年)	達成度
ケミセット (2016 年)	N.A.	9,350	8,045	N.A.	6,771	84%
シディ・カセム (2016 年)	N.A.	7,780	5,257	N.A.	5,000	95%
ティフレット (2016 年)	N.A.	3,880	4,491	N.A.	N.A.	0%

出所：JICA 提供資料、ONEE 提供資料

事業完成 1 年後、ケミセット市とシディ・カセム市の 1 日あたりの下水処理量の実績値は、再調整後の目標値と比較して 80% を超えた。ケミセット市とシディ・カセム市の 1 日あたりの下水処理量の達成度は、ケミセットが 84%、シディ・カセムは 95% である。なお、シディ・カセム市は山岳地帯であり、雨期における降水量はケミセット市よりも多く、下水のみの処理量に、より多くの雨水が入り込み、下水処理量を実際よりも押し上げたと思われる。一方、ティフレット市は、下水処理場設置が未完で終わり、達成度は 0% となった。

(2) 下水道普及率

審査時、下水道普及率は、2005 年の市ごとの ONEE 下水道接続サービスエリアの全世帯数を基準に、ONEE による下水サービスに接続した世帯数の割合を下水普及率とした。表 8 に、審査時に設定された目標値と実績値ならびに達成度を示す。

表 7：下水道普及率 (%)

市 (実際の事業完成年)	基準値 (2005 年)	目標値 (2017 年)	実績値 (2016 年)	実績値 (2017 年)	達成度*1
ケミセット (2016 年)	85.0%	85.0%	99.0%	99.0%	100% (116%)
シディ・カセム (2016 年)	72.0%	75.0%	97.0%	98.0%	100% (131%)
ティフレット (2016 年)	75.0%	80.0%	89.0%	96.0%	100% (120%)

出所：JICA 提供資料、ONEE 提供資料

*1: 100% を超えた達成度は、全て 100% として有効性の評価をする。() 内の数値は、目標値と実績値を比較した場合の実際の達成度。100% を超えているため、達成度を 100% とした。

基準値に見られるように、本事業開始前から、各市は一定割合で下水サービスに接続していた。本事業の実施により、PNA の中で、地方の中小都市における下水普及率を 2020 年までに 80% 以上にするという目標が達成された。それぞれの市の達成度は、100% を超えており、本事業の実施により十分な効果が得られたと判断できる。

(3) 処理水 BOD 濃度

処理水 BOD 濃度¹⁴は、本事業で整備した下水処理場から放流される処理済み下水の BOD 濃度値を対象とする。審査時、下水処理場から放流される処理済み下水の排水基準の BOD 濃度値を 70mg/l 以下としていたが、当時は国の下水の排水基準が存在していなかった。本事業が開始された翌年 2006 年に、国の排水基準が規定され、BOD 濃度値は 120mg/l 以下と規定された。したがって、本事後評価では、審査時の目標値ではなく、国の排水基準値と比較して、その達成度を評価するのが妥当と思われる。表 9 に、審査時に設定された目標値と実績値、ならびに達成度を示す。

表 8：処理水 BOD 濃度 (mg/l)

市(実際の事業完成年)	指標項目	基準値 (2005年)	目標値 (2010年)	国の基準 値 ¹⁵ (2006 年)	実績値 (2016年)	実績値 (2017年)	達成度
		審査年	事業完成1 年後		事業完成年	事業完成1 年後	
ケミセット (2016年)	処理場流入水	N.A.	380	300	N.A.	290	103%
	処理場放流水	N.A.	70以下	120	N.A.	120	100%
シディ・カセム (2016年)	処理場流入水	N.A.	480	300	N.A.	1,750	17%
	処理場放流水	N.A.	70以下	120	N.A.	320	38%
ティフレット (2016年)	処理場流入水	N.A.	400	300	N.A.	N.A.	0%
	処理場放流水	N.A.	70以下	120	N.A.	N.A.	0%

出所：JICA 提供資料、実施機関提供等

ケミセット市の下水処理場は、国の排水基準を満たしており、処理済み下水の水質に問題はない。一方、シディ・カセム市では、国の排水基準を大幅に超えており、基準の3倍近い数値となっている。これは流入する下水の BOD 濃度値が 1,750mg/l と非常に高いことが起因しており、サンプリングした時期（2017年12月）に、オリーブ農家がオリーブ精製時の農業廃棄物を大量に排水路へ廃棄したことが影響している。なお 2018年5月、ONEE により、両市の下水処理場の流入・放流水、それぞれの BOD 濃度が測定された際には、それぞれの下水処理場で BOD 濃度が規定値内¹⁶であり、BOD 濃度はさらに改善されていることが伺える。

ティフレット市では、下水処理場が設置されておらず、市内の下水は、3つのポンプ場内で集約され、その後、近くの河川へ未処理のまま放流されている。ティフレット市では水質モニタリングが実施されておらず、BOD 濃度値を確認できないが、排出される下水の水質は国の基準を大幅に超えていると推察される。一方で、ティフレット市では、本事業完成前、放流先が 11 もあり、一部の放流先は市内の住宅地や通学路近くにあり、常時下水臭が漂っていた。雨が降り排水路から下水混じりの雨水が溢れた際には、放流先近くにあった通学路が通行止めとなり、学校に行けないなどの問題もあった。本事業により放流先が集約され、住宅街から離れた箇所に下水が放流されるようになってから、放流先だった箇所では、下水混じりの雨水が溢れ出すことが無くなり下水臭が無くなるなど、市内の衛生環境は各段に改善されており、このことはプラスの効果といえる。

¹⁴ Biochemical Oxygen Demand の略。溶存酸素 (DO) が十分ある中で、水中の有機物が好気性微生物により分解されるときに消費される酸素の量のことをいい、20°C/5日間暗所で培養したときの酸素の消費量。

¹⁵ 国の基準値は、「Bulletin Officiel n° 5448 du Jeudi 17 Août 2006」によるもの。下水処理場へ流入する際の BOD 濃度値を 300 mg/l と設定したが、これは各家庭から排出される下水の排水基準の BOD 濃度上限値である。実際には、下水処理場への経路で他の汚水が混ざり 300 mg/l を超える場合がある。他方、下水処理場から放流する際の BOD 濃度値の排水基準の BOD 濃度上限値は 120mg/l である。

¹⁶ ケミセット市では流入時 BOD 濃度値が 230mg/l、放流時処理済み下水の BOD 濃度値が 36mg/l と、BOD が 84% 削減され、シディ・カセム市では、それぞれ 420mg/l、100mg/l と、BOD が 76% 削減されたことが確認されている。

(4) 定量的効果の評価のまとめ

定量的効果の評価にあたり、各市それぞれに、上述した3つの運用・効果の達成度を算出し、その後、各市の人口の重みを乗じて、本事業全体の有効性の定量的効果の評価をする。以下に、有効性の定量的効果の評価結果と、その内訳を共に示す。

表 9：有効性の定量的効果の評価結果

市	市人口 (千人)	重み (%)	有効性評価のための3つの指標 の達成度 (%)			各市の 有効性 達成度	重みを乗 じた後の 各市の達 成度
			1日あた りの下水 処理量	下水道 普及率	BOD濃 度(放流 時)		
ケミセット	140.7	43.1%	84%	100%	100%	94.7%	40.8%
シディ・カセム	93.3	28.5%	95%	100%	38%	77.5%	22.1%
ティフレット	92.6	28.4%	0%	100%	0%	33.3%	9.5%
合計	326.6	100.0%					72.4%

出所：JICA 提供資料、実施機関提供資料、本事業事後評価で使用する有効性評価指標の達成結果から

有効性の定量的評価指標の達成度は、本事業対象エリア全体で、72.4%となった。80%以上の達成に至らなかったのは、ティフレット市における下水処理場設置の未完により1日あたりの下水処理量や放流する下水のBOD濃度値の達成度が0%となったことが最大の要因である。

3.3.2 定性的効果（その他の効果）

本事後評価では、本事業の水質モニタリングや、コンサルティング・サービスに関する定性的な運用・効果指標も評価対象とする。

(1) 定期的な処理場放流水の水質モニタリング

処理場放流水の水質モニタリングは、モロッコの夏（6月）と冬（12月）に実施されており、下水処理場内、処理済み下水の放流先ポイント、放流先河川の上流と下流の水質モニタリングを実施している。加えて、主要な水源（ダム）や農地などがある場合には、これらの箇所の水質モニタリングも実施している¹⁷。しかし水質モニタリングの対象は、下水処理場を設置した市（本事業ではシディ・カセム市とケミセット市の2市）のみが対象であり、設置されていない市（ティフレット市など）では実施されていない。ONEEによる水質のモニタリングの実施は十分とはいえず、下水放流先河川の自然環境に対する配慮は十分でない。

(2) コンサルティング・サービスによる技術移転とその効果

本事業のコンサルティング・サービスによる環境モニタリングは実施されていない。これは、既に、ONEE本部の環境モニタリング部が、水質モニタリングのための実施体制と技術を有していることから、必要性が低いと判断されたためである。一方、下水処理システムに係るトレーニングや運営指導研修は実施されたものの、ONEEにとって、本事業で適用された下水処理技術は、他市で経験済みであり、既に十分な技術レベルを有していたこともあり、本事業のコンサルティング・サービスによる独自の効果は特に確認できなかった。

¹⁷ ケミセット市の処理済み下水の放流先ポイントの河川の下流には、首都圏の水源であるカンセラダムがあり、水質モニタリングを実施している。シディ・カセム市においては、下水処理場が農地と隣接していることから、下水処理場からの下水が、地下水へ漏れ出し、隣接している農地に影響を及ぼす可能性がある。このことから、下水処理場外の地下水などの水質モニタリングも、併せて実施している。

このように、本事業による効果は高いものの、自然環境への配慮などには課題を残す結果となり、本事業による効果をより高くするための努力が求められる。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

(1) インパクトの発現状況の定量的側面の確認

本事業で期待されるインパクトは、対象地域の生活水準の向上を目指した「環境改善および地域住民の衛生状態の改善」である。本事業は、自然環境面と保健衛生に重きを置く事業である。これら自然環境面と保健衛生面の定量的インパクトを把握するため、下水施設設置前後の定量的インパクト指標を表 11 にまとめた。なお、表 11 のインパクト指標は、事前評価時に設定されていたものではなく、インパクトをより定量的に測ることを目的に、本事後評価時に改めて設定したものである。

表 10：事業の定量的インパクト

市	指標項目	下水施設設置前の 水質サンプリング結果 (2008-2011年)	実績値 (2018年) 事業完成2年後	
ケミセ ット	放流先河川 の水質	下流部の BOD (mg/l)	上流：120-290 下流：13-110	上流：365 下流：61
		下流部の SS 濃度 (mg/l)	上流：98-430 下流：20-400	上流：295 下流：98
		大腸菌群数の変化 (個/100mL)	上流： $1.1 \times 10^3 - 1.6 \times 10^8$ 下流： $5.0 \times 10^5 - 1.1 \times 10^7$	上流： 1.1×10^5 下流： 4.6×10^4
	水系感染症の罹患者数 (人) *1	N.A.	0人 (2019年12月)	
	ケミセ ット市からの放流水が流入するカンセ ラダム (堰堤) の水質：COD 濃度 (mg/l)	ダム表面：1.0-2.5 ダム底：1.4-2.0	ダム表面： $< 0.6 - 2.2$ ダム底： $< 0.6 - 1.9$	
シデ ィ・カセ ム	放流先河川 の水質	下流部の BOD (mg/l)	下流：4-130	下流：46.mg/L
		下流部の SS 濃度 (mg/l)	下流：6-13,000	下流：86 mg/L
		大腸菌群数の変化 (個/100mL)	下流： $2.4 \times 10^4 - 2.4 \times 10^7$	下流： 4.6×10^6
	水系感染症の罹患者数 (人) *1	N.A.	0人 (2019年12月)	
ティフ レット	放流先河川 の水質	下流部の BOD (mg/l)	下流：170-900	N.A.
		下流部の SS 濃度 (mg/l)	下流：220-820	N.A.
		大腸菌群数の変化 (個/100mL)	下流： $3.0 \times 10^5 - 9.0 \times 10^7$	N.A.
	水系感染症の罹患者数 (人) *1	N.A.	0人 (2019年12月)	

*1:事後評価時 (2019年12月) の対象3市各10世帯にする聞き取り調査結果を記した。

放流先河川の水質

ONEE は、本事業の下水施設設置前の 2008 年～2011 年と、設置後の 2017 年と 2018 年にかけて事業対象 3 市の放流先河川と、ケミセ
ット市下水処理場からの放流先河川の下流にあるカンセラダムの水質モニタリングを実施した。表 11 では、同水質モニタリングにおける対象箇所の水質サンプリング結果を用いて下水施設設置前後の状況を比較している。ケミセ
ット市とシデ
ィ・カセ
ム市においては、処理済み下水の放流先の河川の下流部の BOD 濃度、SS 濃度¹⁸ならびに大腸菌群数を確認する限り、改善傾向は明確に確認できなかった。なお、ケミセ
ット市からの放流水が流入するカンセラダムの COD 濃度¹⁹だが、下水施設の設置前後でほとんど変化しておらず、少なくとも、本事業による水質改善などの影響は見られない。

また、ティフレット市では、2017 年、2018 年と水質モニタリングを実施しておらず、デー

¹⁸ Suspended Solids 浮遊性物質 (水中に含まれる不純物の汚濁状況を示す指標)

¹⁹ Chemical Oxygen Demand 化学的酸素要求量 (湖沼に用いられる有機汚濁状況を示す指標)

タを入手出来ていない。ティフレット市では、収集された下水がそのまま放流されていることから、他地域よりも水質モニタリング実施の重要性は高く、少なくとも毎年2回（雨期と乾期それぞれ1回ずつ）は、放流先河川やその他水源の水質モニタリングは必要である。

水系感染症の罹患者数

事後評価時の3市を対象とした世帯聞き取り調査において、本事業で下水施設が設置される前と、過去1年間で下水や汚水の氾濫を起因とした水系感染症が発症したかどうかを聞き取った。ティフレット市で実施した世帯聞き取り調査では、下水施設が設置される前について「下水の臭いがする雨水が市内で氾濫していた時期は、子供をよく病院へ連れて行った」という回答があった一方で、過去1年間においては、聞き取り調査対象の全世帯から「特に発症していない」との回答²⁰を得た。その他2市における世帯聞き取り調査でも、同様の回答を得ている。

(2) インパクトの発現状況の定性的側面の確認

生活水準が向上したかどうか確認するため、本事後評価調査時に、本事業による定性的インパクトの発現状況を把握するための定性調査を実施した。本事業対象3市ケミセット市、ティフレット市、シディ・カセム市の下水道整備の関係者・裨益者（市内の居住者や市近郊で農業を営んでいる農民）に幅広く聞き取り調査を実施した。聞き取りする裨益者は、各市10世帯とし、全30世帯を聞き取り調査した。聞き取り調査の結果、本事業の満足度について、91%の世帯が高いと回答した。本事業の大きな貢献として、市内における下水・汚水混じりの浸水が無くなり下水臭などが一切なくなったことがあげられた。82%の世帯が、生活環境が改善されたと回答しており、裨益者の生活水準の向上に大きく貢献したといえる。同定性調査の結果も含めて、本事業の定性的インパクトの発現状況を、本事業の実施前後で比較した調査結果として表12にまとめた。

表 11：本事業の定性調査結果（定性調査の指標に基づく調査結果）

指標名	調査対象	事前評価時（2005）	実績（2019）
地域住民の保健状態の改善	本事業にて敷設された下水管経路近辺の住民。	水系感染症の罹患者数が多く発生していた。	定性調査では、過去1年間（2019年）で発症したかどうかを確認した。調査の結果、過去1年で、浸水時の下水・汚水蔓延を起因とする水系感染症の症状があったという回答は無かった。
地盤の低い地域での雨水・汚水の浸水による汚染被害の軽減	（対象市毎に世帯10戸程度、うち本事業対象3市近郊で農業を営ん	地盤の低い場所では、下水が混じり合った雨水が浸水し、洪水被害と共に、市内が下水の臭いで蔓延していた。雨量が多くなると流れる下水の量が増え、放流先で水位が高くなり、下水が逆流するなどの被害もあった。その際は、家の中に下水の臭いが蔓延するなどの被害も出ていた。	3市いずれも、雨水と汚水の合弁式を採用しており、汚水の収集と共に、雨水も同時に下水管へと流れている。但し、シディ・カセムの一部では雨水用の排水管を別途設置している。これにより町中で洪水になる被害もなく多少水が溜まっても下水と混在することはなく、下水臭もなくなった。下水が集約するポンプ場などでは、近辺の住民から、夏になると水量が減り臭いがするなどの意見もあった。現在、ONEEは、ポンプ場の周りに高い木を植えて、臭いが外に漏れないようにするなどの対策を施している。

²⁰ 過去には下水や汚水の氾濫を起因とした水系感染症の症状が特に子供達に多く「よく子供をクリニックに連れて行った」といった回答も併せて確認できた。

水質改善により処理水の農業用水への再利用が進んだことによる経済的効果	でいる農民を 2～3 世帯)	農業用水への再利用などにも使っていたが、下水を使って生産した作物による被害が実際に出たかどうかは確認できていなかったが、非常に危険な状態にあったと推察されていた。	下水が処理されているシディ・カセム市とケミセット市では、処理済み下水を放流している河川の水が農業用水として使われていた。2つの市では、処理されていない下水は使われておらず、作物への悪影響は軽減されたものと推察される。一方で、下水が処理されていないティフレット市においては、以前は使っていたが、今では、雨水や井戸水などを使っているとのことであった。
放流先河川の下流域の水質改善、放流先河川の上流域(水源)の水質保全等	本事業対象3市の処理済みの下水放流先河川の上下流域	N/A	下水が処理されたシディ・カセム市とケミセット市について、定性的効果の聞き取り調査によると、20世帯のうち6割が河川の水質(濁度、臭気等)の改善が見られるとした(残り4割は“分からない”と回答)。ティフレット市は7割が特に変わっていないという回答であった。

定性調査で使用した指標に関し、本事業実施前後の変化が一番大きい事柄は、地盤の低い場所度々起きていた下水を含む汚水の浸水が無くなり、市内の生活環境が劇的に改善したことである。その他、放流先河川の水質の改善などもみられ、下水処理場が設置されたケミセット市とシディ・カセム市の、定性調査の聞き取り対象(20世帯)の6割が河川の水質(濁度、臭気等)の改善を認識していた。一方で、降雨量が少なくなる乾期では、下水が集約されるポンプ場で異臭が起きるなどのネガティブな意見もあった。但し、本事後評価時に、ポンプ場の異臭の件については、ポンプ場の周りに高い木を植えて、臭いが外に漏れないようにするなどの対策を施す旨、ONEEと確認することができた。

3.4.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

本事業は「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」(2002年4月制定)に掲げる大規模セクター、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、カテゴリBに該当する。本事業対象3市の環境影響評価(EIA)報告書は2005年に作成され、国土整備・水利・環境省(MATEE)の承認済みである。同EIAに定められた環境モニタリングが事業完了前(2008-2011年)と事業完了後(2017-2018年)に実施された。河川の環境に関する環境モニタリング結果は、表11に示した通りであり、本事業実施による河川へのネガティブなインパクトは発生していない。加えて、騒音・臭気対策として、下水処理場やポンプ場を住宅地から離れた箇所に設置し、下水施設の周りに植林をする等の対策がなされており、住宅地周辺の環境へのネガティブな影響も発生していない。その他、本事業地域には自然保護地区はなく、国内の生態系に影響するような事象も発生していない。但し、下水処理場未設置のティフレット市では、本事業完了後、下水が放流されている河川の環境モニタリングが未実施であり、自然環境への影響が十分に把握されていないことが懸念される。

(2) 住民移転・用地取得

下水施設設置に必要な用地は全て農地であり、事業実施中、住民移転は発生していない。加えて、用地売却にあたっての、農民の生計への影響は特に確認されておらず、その後、現在に至るまで生計回復に関する農民からの苦情も確認されていない。ティフレット市で最終的に用地が取得できなかったのは、ここ最近のティフレット市における都市開発の影響で土地が高騰したのが起因している。シディ・カセム市、ケミセット市、いずれも用地候補の特定に時間が

かかり、下水処理施設になることの懸念を払拭するのに時間を要した。ティフレット市も同様であったが、最終的には、土地の高騰から用地取得を断念した。

以上より、本事業の実施により一定の効果がみられ有効性・インパクトは中程度である。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

(1) 中央の組織体制

国家下水道計画の中で、地方の中核都市とコミューンに対して、共同運営合意書を結び、これに基づいて ONEE が主体的に維持管理をすることとなっており、ONEE は地方の中核都市とコミューンと共に、20 年以上、地方の下水道事業の維持管理を担ってきた。ONEE は、優先付けされた中核都市・コミューンが選定された時点で、下水施設の導入計画を立て、地方の下水道事業を担う県事務所の立ち上げもあわせて行っている。本事業の運営・維持管理の実施にあたっては、ONEE 産業局に属する 10 の ONEE 地域事務所の一つ、ONEE 北部地域事務所（ケニトラ市／以下、「DR4」という。）が、配下の県事務所（ケミセット県事務所、シディ・カセム県事務所）と共に、本事業の下水施設の運営・維持管理を担っている。

(2) 下水道サービスの運営・維持管理の体制

DR4 配下の県事務所に属する市営業所を拠点に、下水道サービスの運営・維持管理を実施している。本事業では、ケミセット市、シディ・カセム市、ティフレット市の技術者を各市の ONEE 市営業所の職員として編入し²¹、下水道サービスの運営・維持管理の体制を強化した。本事業対象 3 市の営業所は全て、DR4 に属しており、DR4 の全職員数は 588 人（2019 年 12 月時点）である。DR4 は、4 つの県事務所がありケニトラ県、ケミセット県、シディ・カセム県、タメスナ県に、それぞれ県事務所がある。本事業対象 3 市の営業所は、ケミセット県事務所とシディ・カセム県事務所に属しており、それぞれの市営業所には数十名の技術者が職員として従事している。

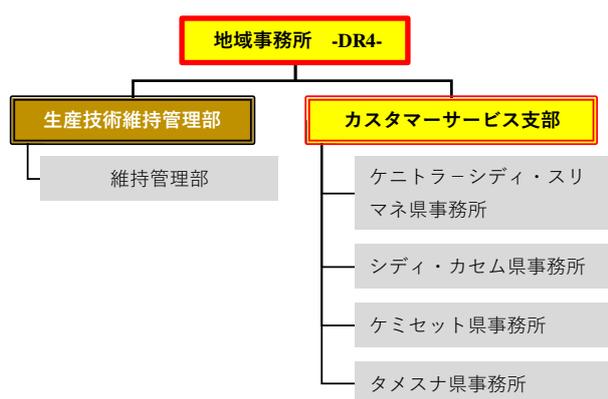


図 1：DR4 実施体制図

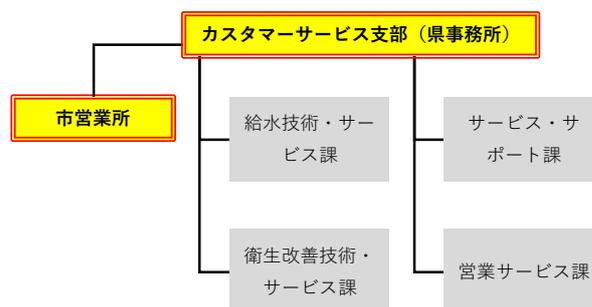


図 2：事業対象 3 市の営業所実施体制図

²¹ ケミセット市の市営業所には 4 人の市の技術者、ティフレット市の市営業所には 4 人の市の技術者、シディ・カセム市の市営業所では、2 人の市の技術者を迎え入れた。迎え入れた市の技術者は、市の状況を熟知しており、住民との橋渡し役として、本事業の工事实施に貢献した。その他、コミューンからの技術者は、該当市の地理的特徴や、下水道施設の設置候補の提案、設置箇所の地盤の特徴、地下水脈（地下水等）の有無、課題なども、ONEE 側と共有するなど、実現性の高い施設の詳細設計や、円滑な工事の実施管理などにおいて貢献した。

各市営業所が、市の下水道処理場、下水幹線管渠、下水収集管網、下水ポンプ場を管轄し、下水施設の運営維持管理を担っている。それぞれの市営業所には、十分な人員が配置され、これらの施設を定期的に点検している。週に1回程度のサイクルで、定期点検対象の全施設を点検しており、1施設あたり30分程度の時間をかけて点検している。

(3) 水質の環境モニタリングの実施体制

水質の環境モニタリングを担当している部署は、ONEE本部の国際水衛生研究所傘下の水質管理部（以下、「DCE」）である。本事業の場合、DCE職員はDR4に出向し、期限付きでDR4所属となる。現状、毎月、各下水処理場を訪問し、処理場内の水質モニタリングを担当している。ケミセットの下水処理場については、2019年の夏以降人員2人が配置されている。一方で、シディ・カセム市の処理場には配置されておらず、DCEの職員が定期的に下水処理場へ訪問し、水質モニタリングを実施している。水質の環境モニタリングに必要な技術レベル、必要な機材整備状況には問題ない。

本事業で設置された下水施設の運営維持に関して権限を持つ中央政府 ONEE 産業局傘下のDR4が中心となり、通常の維持管理、異常検知時の緊急対応、修理・交換対応、拡張工事、下水処理場内の水質モニタリングに対して、適切な人員配置と実施体制が整備されている。

3.5.2 運営・維持管理の技術

下水施設の運営・維持管理に関して、ONEEは実績もあり、十分な技術力を有する。ONEEは、20年以上の経験を積んだ職員が多く在籍しており、職員全体の半数を占める。そして職員全体の62%以上（2019年12月時点）が大学の関連課程を卒業しており、専門知識のある人材を多く有している。本事業を通じて設置された下水施設の運営・維持管理を担うDR4においても、同様に20年以上の経験を持つ技術者が半数以上在籍しており、59%の職員は大卒以上の学歴を有している。

加えて、ONEEには、技術研修事業部（以下、「DIF」という。）があり、ONEE事業の技術の育成事業を企画、実施、モニタリングしている。ここには必要な教材も全て揃っており、各部から研修ニーズを募り、研修カリキュラムのレビュー・改訂を実施している。これらのカリキュラムを使いDIFの講師が、毎回の研修セッションで、20名ほどを募り、研修を施している。この研修とあわせて、本部には、研修用下水施設のプラットフォームがあり、ONEE技術者は、ここで実践的な研修を受ける。これにより、ONEE技術者は、下水施設の故障や不具合を自力で解決できる技術力を身に付けることができる。現場踏査においても、DR4地域事務所、県事務所、下水施設が設置された市の営業所にいる技術者がそれぞれの役目の範囲で、高いノウハウと知見を有しており、下水施設の運用について支障をきたしていないことが確認できた。

下水施設の運営・維持管理の技術に関して、ONEEは、本部、DR4共に、十分な経験と能力、ならびに技術力が備わっていることから、技術面の持続性は非常に高いと思われる。

3.5.3 運営・維持管理の財務

(1) ONEE全体の収益と運営・維持管理費

ONEEが公開している財務諸表から、長期にわたり健全な収益構造を維持していることが確

認できる。2016年から2018年までの収益と維持管理の推移を以下の表13にまとめた。

表12：ONEEの収支項目の推移（2016～2018年）（百万MDH）

収支項目	2016	2017	2018
総収入	6,322	5,656	5,961
その他の収入（助成金等）	887	1,329	1,077
運営・維持管理費	1,182	1,244	1,297
粗利益	6,027	5,741	5,742
人件費	1,386	1,435	1,476
間接費・運用配分・その他・税金	3,276	3,204	3,255
営業利益	1,365	1,101	1,011
営業利益率	18.9%	15.8%	14.4%
財務収支（財務収益－財務損失・支出）	-677	-413	-620
経常利益	688	688	391
税金	20	23	21
純利益	667	665	370
純利益率	9.3%	9.5%	5.3%

出所：ONEE年間活動報告書（2016年～2018年）の財務諸表から抜粋

注1）地方自治体や国、国際機関からの助成金は収入の一部とした

総収入は増減しているが、営業利益率は、14%～19%で推移しており、上下水道電力サービス事業は、十分な利益を得ていると判断できる。財務収支は、政府や国際機関からの借入金の返済により赤字となっているが、毎年滞りなく返済し、確実に純利益をあげている。よって、財務面における問題は認められない。

表13：ONEE全体の上下水道サービスによる世帯数と徴収額合計

	下水道サービス加入 世帯数・徴収額合計		上水道サービス加入 世帯数・徴収額合計		上下水道徴 収額合計 (百万 MDH)
	加入世帯数 (千戸)	徴収額合計 (百万 MDH)	加入世帯数 (千戸)	徴収額合計(百 万MDH)	
2014	865	180	1,807	1,274	1,454
2015	917	233	1,904	1,473	1,705
2016	1,047	259	1,997	1,505	1,764
2017	1,128	305	2,096	1,608	1,913
2018	1,212	310	2,183	1,572	1,882
2019	1,332	350	2,272	1,692	2,042

出所：実施機関提供資料

(2) 本事業に対する運営・維持管理費

ONEEへの聞き取りによると、現状、十分な運営・維持管理費が充てられており、今後も同等の運営・維持管理費を継続することから、本事業を含むDR4全体の運営・維持管理費に関して、問題ないことが確認された。下水施設設置に係る費用は全てONEEが負担、コミュニオン側が用地取得、一部、排水管などの負担をしている。運営・維持管理費用については、ONEEは、下水道事業からの収入だけでなく、上水道事業からの収入もあり、十分に維持管理に必要な費用を賄うことができる。表15に、本事業対象3市の上下水道推定徴収額と運営・維持管理費実績を示した。運営・維持管理費実績は、下水道推定徴収額を上回っており、下水道サー

ビスからの徴収額だけでは、下水道サービスの運営・維持管理費を賄い切れていない。一方、上水道推定徴収額は、下水道推定徴収額よりも倍以上もあり、上水道サービスからの徴収額からも下水道サービスの運営・維持管理費に充てることができており、下表でそのことが確認できる。

表 14：本事業対象 3 市の上下水道推定徴収額と運営費の予算と経費実績（百万 MDH）

年推移	本事業の対象推定世帯数から上下水道の推定徴収額					本事業運営費（実績値）	
	事業対象世帯数（千戸）	本事業の全体の割合（下水）（%）	下水道推定徴収額合計（百万 MDH）	本事業の全体の割合（上水）（%）	上水道推定徴収額合計（百万 MDH）	予算（百万 MDH）	運営・維持管理費実績（百万 MDH）
2014	86.3	10.0%	17.9	4.8%	60.8	31.0	29.5
2015	86.4	9.4%	21.9	4.5%	66.8	35.1	33.3
2016	88.1	8.4%	21.8	4.4%	66.4	36.1	42.1
2017	92.0	8.2%	24.9	4.4%	70.6	40.9	41.1
2018	93.6	7.7%	23.9	4.3%	67.4	39.4	41.0
2019	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	40.2	39.5

出所：事後評価時の質問票を使った ONEE からの回答から評価者が推定・算出

(3) 本事業に対する下水道事業料金体系について

下水道料金の仕組みとルールは、2000 年に作成されたレポート（Service Public 2000）²²をベースに作られ、その後 2017 年に更新された本事業対象市の下水道事業料金を表 16 に示す。

表 15：ONEE の下水道事業料金体系（2017 年）

料金体系(2017 年) ²³	ケミセット市、ティフレット市 (グループ 3)	シディ・カセム市 (グループ 4)
a. 一般家庭使用		
年間固定費 (MDH)	36	36
月あたりの使用料 (MDH / m ³)		
上水使用レンジ 1：月あたりの使用が 0 ~ 6 m ³ の場合	0.75	0.75
上水使用レンジ 2：月あたりの使用が 6 ~ 20 m ³ の場合	3.51	3.51
上水使用レンジ 3：月あたりの使用が 20 m ³ 以上の場合	4.71	4.71
b. 公共施設・機関での使用		
年間固定額 (MDH)	72	72
月あたりの使用 (MDH / m ³)	4.21	4.21
c. 産業用での使用		
年間固定額 (MDH)	144	144
月あたりの使用 (MDH / m ³)	4.71	4.71

出所：事後評価時の質問票を使った ONEE からの回答

下水使用量は定量的に測れないことから、配水される上水の量に比例して課金されるのが一般的であり、本事業の対象世帯においても、配水される上水の量に応じて、下水料金が課金される。表 16 によると、年間の世帯への固定額は、36MDH であり、月あたりの上水の使用量が、0~6m³ の場合は、1 m³あたり 0.75MDH が課金される（上水使用レンジ 1）。月あたりの使用量が 6~20 m³ の場合は、急激に 1 m³あたりの課金量が値上がりし 3.51MDH が課金される（上水

²² フランスのコンサルタントを雇用して作成された長期的な料金政策に係るレポートである。ONEE が将来的に財務危機に陥らないようにするための、下水料金改訂の仕組み・ルールが盛り込まれている。

²³ 下水料金の課金体系は 4 つのグループに分かれている。これは、2000 年以前、各市が独自に下水の運営・維持管理をしていた時に設定していた下水の課金額がベースとなっている。2000 年以降、ONEE が下水の運営・維持管理を担うようになり、過去に設定されていた各市の下水の課金額を、運営・維持管理費の上昇と共に更新してきた結果、現在のカテゴリ分けに至っている。経済規模や世帯の平均収入などを考慮したカテゴリ分けではない。本事業対象市のケミセット市とティフレット市はグループ 3 に属し、シディ・カセム市はグループ 4 に属する。

使用レンジ2)。その後の課金方法は、この方式に従い、月当たりの上水の使用量に応じて課金される。各世帯の平均的な使用量は 11～14m³ 程度であり、平均的な世帯に過度な下水料金が課金されないよう配慮されている料金体系である。これは、下水道事業は社会貢献の側面が強く、政治的な影響を受け易い上に、ONEE は地方の中核都市ならびにコミューンを対象としていることから、特に貧困層への対応を十分考慮する必要があるからである。このような配慮により、下水料金は順調に徴収できており、それが既述した健全な ONEE の財務状況を支えている。現在、2019 年～2023 年の間、毎年 1m³あたりの料金を 0.1MDH 上げるという案を提案中であり、上下水道の改訂に関する協議の中で承認を得ている。毎年 0.1MDH の値上げが実現できれば、2023 年には下水道事業の収入だけで、維持管理費用を賄えることが可能となる²⁴。

上下水道料金の設定は、上下水道事業維持のために必要な料金設定が可能であるとともに、住民側の生活水準や経済状況なども十分に考慮していることから、上下水道事業の財務面における持続性は極めて高いといえる。

このように、ONEE は安定した財務体質であり、本事業を含む DR4 が提供している上下水道サービスの収支状況にも問題はないことから、財務的な問題はない。

3.5.4 運営・維持管理の状況

本事後評価調査では、本事業対象下水道施設の維持管理状況について、ONEE からの本事業四半期進捗報告書、質問票回答、ならびに現地踏査により分析した。3 市の上下水道施設はいずれも問題なく稼働している（ティフレット市は下水収集システムのみで処理施設は無い）。それぞれの稼働状況を以下に示す。本事業で採用した下水処理施設は、非常に基本的なものであり、国内で全ての資材・スペアパーツが入手可能である。加えて、国内で十分な実績を積んできた技術であり、それに対応できる業者も多数存在する。

表 16：本事業対象 3 市の下水施設の運営維持状況

下水施設	状態	課題	対策
シディ・カセム市			
下水処理場	良い	汚泥処理	汚泥吸い上げ用ポンプを購入予定
下水管	良い	特になし	
ポンプ場	良い	水量が少ないと悪臭が漂う	周りに植物を植える
ケミセット市			
下水処理場	良い	酸素濃度センサーが反応しない	センサーに下水ゴミが付着。業者に掃除を依頼し、対処済み。
下水管	良い	特になし	
ポンプ場	良い	水量が少ないと悪臭が漂う	周りに植物を植える
ティフレット市			
下水処理場			
下水管	良い	特になし	
ポンプ場	良い	特になし	

以上より、本事業の運営・維持管理は体制、技術、財務、状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

²⁴ ONEE からの聞き取りによると、月当たりの課金額 1.0MDH / m³ で採算がとれるとのことであった。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業はラバト近郊の3都市（ケミセット、シディ・カセム、ティフレット）において下水道整備を行うことにより、同都市における下水道の普及を図り、もって同地域における生活水準の向上に寄与することを目指した。

本事業は、モロッコ政府のセクター開発政策にあたる全国下水道整備マスタープラン（SDNAL）の中でも一番下水道整備のニーズが高い地方の中核都市ならびにコミューンを対象としている。また、本事業は、日本の援助政策とも十分に合致しており、事業の妥当性は高い。本事業では、下水処理場の用地取得に多くの労力と期間を要しており、事業期間は10年間と計画（4年間）を大幅に超えた。一方、事業費は再算出した予算の計画比92%と予算内に収まったことから、効率性は中程度となった。ケミセットとシディ・カセムでは、市内の下水施設は一部を除きほぼ計画通りに設置され、市内の衛生環境は改善された。一方、ティフレットでは、下水幹線と収集管網が計画通りに整備され市内の衛生環境は改善されたものの、下水処理場の設置が未完に終わったことから市内の下水は処理されず、河川へ未処理のまま放流されている。聞き取り調査によれば、地域住民は本事業に満足しており、市内の自然環境面、公衆衛生面、経済的側面においてインパクトの発現が確認された。本事業対象市における生活水準の向上は達成されたものの、自然環境への配慮や水質モニタリングの対応が不十分である。以上を総合すると有効性・インパクトの評価は中程度である。本事業の維持管理に関する制度／体制面に関して、本部、地域・県事務所、市営業所による実施体制が機能している。技術面においても、ONEEは維持管理の実績もあり十分な技術力を有している。さらに財務状態は健全であり、上水道と電力もあわせた収支は毎年黒字であり特段問題はないことから本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

- (1) ティフレット市の下水処理場用地の取得手続きを進め、ティフレット市の下水処理場の詳細設計と下水処理場の仕様決めをすると共に、工事を早急に開始させる。その上で、2024年を目途に下水処理サービスを開始させることが望まれる。
- (2) シディ・カセム市の下水管工事の一部が未完であるため、早急に、同部分についての工事請負契約を締結し、未完部分の下水管工事を完了させることが望まれる（事後評価時点での関係者からの聞き取りでは、2020年内の完工を想定）。
- (3) ティフレット市では、水質モニタリングが実施されていない。ティフレット市の3カ所の下水の放流先に対する水質モニタリング、ならびに残り8つの旧放流先に対しても水質モニタリングを実施し、下水などが漏れていないかどうかを確認する。

4.2.2 JICA への提言

本事業の対象市における下水施設の一部が未完で終了している。これら未完のコンポーネントであるティフレットの下水処理場、シディ・カセムの下水管の一部の未完などについて、継

続したモニタリングが必要とされる。半期毎に、ONEE から、これら未完コンポーネントの工事進捗報告を受け取り、未完コンポーネントの完了まで、モニタリングをすることが望ましい。

4.3 教訓

(1) 地方自治体に対する下水道整備の優先付け条件に、用地取得の要件を加える

本事業では、下水処理場の用地取得に多くの労力と時間を割いた。その結果として、ティフレット市では下水処理場の設置が未完となった。本事業のように、用地取得の権限と責任が、自治体にある場合には、下水道整備の対象とする自治体の優先付けの条件として、市に下水処理場向けの用地があり、土地オーナーとの覚書ならびに市役所側の年間予算計画に用地取得の予算が計上されているなどを事業実施の条件として加えることにより、自治体側のコミットメントを促すことが可能となる。

主要計画/実績比較

項 目	計 画	実 績
① アウト プット	ケミセツト市 下水処理場：嫌気性池＋エアレーテッドラ グーン 下水処理能力総計：11,008 m ³ /日 管路清掃 (km)：3.6 km 既存下水管の修繕：0.3 km 下水幹線管渠／収集管網／遮集管：23.5 km 雨水管：6.1 km ポンプ場：2基	ケミセツト市 下水処理場：嫌気性池＋エアレーテッドラ グーン 下水処理能力総計：12,152 m ³ /日 管路清掃 (km)：0 km 既存下水管の修繕：0 km 下水幹線管渠／収集管網／遮集管：15.5 km 雨水管：6.1 km ポンプ場：1基
	シディ・カセム市 下水処理場：嫌気性池＋通性池 下水処理能力総計：11,120 m ³ /日 管路清掃 (km)：42.5 km 既存下水管の修繕：2.0 km 下水幹線管渠／収集管網／遮集管：33.5 km 雨水管：22.2 km ポンプ場：1基	シディ・カセム市 下水処理場：嫌気性池 下水処理能力総計：7,600 m ³ /日 管路清掃 (km)：0 km 既存下水管の修繕：10.7 km 下水幹線管渠／収集管網／遮集管：30.9 km 雨水管：22.2 km ポンプ場：2基
	ティフレット市 下水処理場：嫌気性池＋通性池 下水処理能力総計：4,850 m ³ /日 管路清掃 (km)：4.6 km 既存下水管の修繕：0.2 km 下水幹線管渠／収集管網／遮集管：20.1 km 雨水管：3.6 km ポンプ場：3基	ティフレット市 下水処理場：未施工 下水処理能力総計：0 m ³ /日 管路清掃 (km)：0 km 既存下水管の修繕：0.2 km 下水幹線管渠／収集管網／遮集管：21.6 km 雨水管：0 km ポンプ場：3基
③ 期間	2005年11月～2010年5月 (48カ月)	2005年11月～2016年5月 (127カ月)
③事業費 外貨 内貨 合計 円借款分 換算レート	事前評価時： 488百万円 5,516百万円 6,004百万円 1モロッコディルハム＝12.1円 (2004年9 月時点)	事後評価時： N.A. N.A. 4,804百万円 1モロッコディルハム＝11.7円 (2007年～ 2016年平均)
④ 貸付完了	2016年5月	

以 上