

モロッコ

2024年度 外部事後評価報告書
円借款「フェズ・メクネス地域上水道整備事業」

外部評価者：中央開発株式会社 関田宏一

0. 要旨

本事業は、モロッコの中北部の地方都市フェズ及びメクネスと周辺村落部へ給水するための上水道施設を整備することにより、同地域における上水の供給能力向上を図り、もって同地域の住民の生活環境改善、経済活動の活性化に寄与するものである。

本事業は、審査時及び事後評価時のモロッコの開発政策及び開発ニーズに合致し、審査時の日本の開発協力方針と整合している。同地域での JICA の他事業との内的整合性は確認できなかったが、他ドナーの事業と連携があったことから外的整合性は有ると判断する。よって、妥当性・整合性は高い。

事業費は当初計画内に収まったが、事業期間は計画を上回った。よって、効率性は高い。

有効性については、定量的効果指標である給水量の値はフェズ・メクネス地域の合計と比較すると達成率は 77%であった。全体の給水対象人口としては、達成率は 104%であり目標値を達成している。インパクトについては、常時かつ安定して水道を利用することで、飲用及び生活用水一般に用いる水を確保することへの不安が軽減され、生活環境の向上に貢献している。また、本事業で建設されたイドリス一世ダム浄水場の稼働により、給水事業に用いられる地下水の使用量削減に貢献している。よって、本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果の発現がみられたことから、有効性・インパクトは高い。

本事業の運営・維持管理については、2025年より配水事業が移管された組織・体制及び政府補助金を用いて水道事業運営が行われている。財務面で課題はあるが政府の支援により事業は継続されており、事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

1. 事業の概要



事業位置図（出典：評価者作成）



イドリス一世ダム浄水場（出典：評価者撮影）

1.1 事業の背景

モロッコでは年間降水量 1,400 億 m^3 のうち約 8 割に当たる 1,178 億 m^3 が蒸発し、残り 222 億 m^3 が水資源として残る。ただし、このうち利用が可能な水量は 169 億 m^3 （地表水 131 億 m^3 、地下水 38 億 m^3 ）に限定されている。降雨は 11 月から 2 月までの秋から冬に集中しており、降雨日数はモロッコ南部で 20 日、モロッコ北部で 70 日にとどまるなど地理的な偏在が見られる他、年毎の降雨量の変動も大きい。干ばつも頻発しており、気候変動による雨量の変化により過去 30 年間で表流水は 20%減少している。その一方でモロッコの水需要は、経済発展に伴い年々増加傾向にある。水資源の主な用途は、飲料水、産業用水そして灌漑用水となっており、これらの合計で 2008 年には 125 億 m^3 、2020 年には 160 億 m^3 になると予測されており、水資源の確保と適切な管理は、同国開発の重要課題として掲げられていた。

こうした中、モロッコの上水道セクターでは、都市部¹については 100%の給水率を達成しているが、地方部²については、1995 年に政府が 2007 年までに地方部における給水アクセス率を 90%超とする「地方給水計画（Programme d’Alimentation Groupée en Eau Potable des Populations Rurales、以下「PAGER」という。）」を策定し、2001 年以降、ONEE は農村地域における飲料水へのアクセスを加速・普及させることを正式に義務付けられた。これにより、各戸給水・公共水栓の両方式による水へのアクセス改善が図られ、その結果、地方部の給水率は、2000 年の 43%から 2005 年は 70%、2008 年は 87%と改善が進んでいた。

しかしながら、本事業対象のフェズ・メクネス地域は、モロッコにおける観光都市であり、都市住民の人口増加、観光客の増加等により、将来の水不足が見込まれており、既存施設の強化や新規施設の整備に取り組む必要があった。

1.2 事業概要

モロッコの中北部の地方都市フェズ及びメクネスと周辺村落部へ給水するための上水道施設を整備することにより、同地域における上水の供給能力向上を図り、もって同地域の住民の生活環境改善、経済活動の活性化に寄与する。

円借款承諾額/実行額	17,440 百万円 / 14,915 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2011 年 7 月 / 2011 年 7 月
借款契約条件	金利 1.4% 返済 25 年 (うち据置 7 年) 調達条件 一般アンタイト
借入人/実施機関	モロッコ王国国営水道公社（現：モロッコ国営電

¹ モロッコの国勢調査において、地域ごとに「都市部 (milieu urbain)」及び「地方部 (milieu rural)」が分類されている。

² 上記脚注 1 に同じ。

	力・水道公社) / モロッコ王国国営水道公社 (現: モロッコ国営電力・水道公社)
事業完成 ³	2024年2月
事業対象地域	フェズ・メクネス地域 (両都市と周辺村落部)
本体契約 (10億円以上のみ記載)	Omce (モロッコ) / Sogetrama GLS (モロッコ) (JV)、Sogea Maroc S.A. (モロッコ)、GS Inima (スペイン) / Eptisa (スペイン) (JV)、Societe Nouvelle des Conduites d'Eau (モロッコ)、Sntm (モロッコ) / Societe Nouvelle des Conduites d'Eau (モロッコ) (JV)、Cegelec (モロッコ)
コンサルタント契約 (1億円以上のみ記載)	Nippon Koei Group Co., Ltd (日) / Fichtner Water & Transportation (独) / CID (モロッコ) (JV)
関連調査 (フィージビリティ・スタディ: F/S) 等	フィージビリティ・スタディ (F/S) (国営水道公社 (Office National de l'Eau Potable、以下「ONEP」という。現国営電力・水道公社 (Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable、以下「ONEE」という。)、2010年5月)、詳細設計 (D/D) (ONEP、2010年11月)
関連事業	<p>【技術協力】 「地方飲料水供給計画支援」(2004年~2007年)</p> <p>【円借款】 「上水道セクター整備事業」(1995年)、「上水道セクター整備事業 (II)」(1997年)、「地方給水事業 (I)」(2000年)、「地方給水事業 (II)」(2000年)、「地方給水事業 (III)」(2008年)、「地方都市上水道整備事業」(2010年)</p> <p>【無償資金協力】 「東部農村地下水開発計画」(1987年)、「地方飲料水供給計画」(1995年)、「地方給水計画」(1997年)、「プレ・リフ地方飲料水供給計画 (I 期) (II 期)」(1999年)、「ベンスリマン地区飲料水計画」(2003年)</p> <p>【その他国際機関】 世界銀行: 地方給水・下水事業 (2005年)、アフリカ開発銀行: 第10次都市上水強化事業 (2008年)、イスラム開発銀行: 上水道整備・強化事業 (2010年)</p>

³ 事業完成の定義: 施設供用開始時をもって事業完成とする。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

氏名 関田 宏一（中央開発株式会社）

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：2024年11月～2026年2月

現地調査：2025年5月11日～6月28日、2025年9月14日～9月28日

3. 評価結果（レーティング：A⁴）

3.1 妥当性・整合性（レーティング：③⁵）

3.1.1 妥当性（レーティング：③）

3.1.1.1 開発政策との整合性

本事業の審査時、モロッコ政府は、経済社会開発計画 2000-2004 に基づき、(1) 地域開発を促進することによる地域格差の是正、(2) 貧困と社会格差との闘い及び人材の育成に高い優先順位を置いていた。PAGER では 2010 年に農村部の水道普及率を 80% に引き上げることを目標としていた。

事後評価時、モロッコの水分野の政策である国家飲料水供給・灌漑計画（2020-2027）（Programme National d’Approvisionnement en Eau Potable et d’Irrigation(2020-2027)、以下「PNAEPI」という。）の目的は、飲料水と灌漑用水の供給を強化し、気候変動や災害に対する耐性を高めるために、水分野への投資を加速させることである。その重点項目の1つは「必要な設備と接続を補強・建設し、飲料水の供給を確保する」である。

以上のように、審査時、事後評価時ともに、上水施設整備による飲料水供給強化が重視されており、本事業の目的は、モロッコの開発政策と合致している。

3.1.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時、モロッコの水需要は、経済発展に伴い年々増加傾向にあり、水資源の確保と適切な管理は、重要課題の1つであった。また、上水道セクターについてみると、都市部の給水率が 100% であったものの、経済発展、都市化の進展、生活水準の向上に伴う水需要の伸びへの対応や各戸給水率の上昇を目的とした水関連インフラへの追加投資が課題となっていた。さらに、地方部の給水率が 2008 年には 87% と改善したものの、地方部においても各戸給水普及や生活水準の向上等により水需要は今後も拡大していくものと予測され、既存施設の強化や新規施設の整備に取り組む必要があった。

⁴ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁵ ④：「非常に高い」、③：「高い」、②：「やや低い」、①：「低い」

フェズ・メクネス地域は豊富な地下水資源で知られていたが、主に農業目的で継続的に過剰に利用され、また、数年にわたる干ばつにより十分な涵養が行われていなかった。この状況を受け、ONEE は、帯水層への影響を緩和する、より持続可能な解決策であるダム貯水池からの水供給への移行を進めた。具体的には、ONEE によれば、2030 年までに必要とされる水資源は、フェズ地域で 3,980 リットル/秒（リットル毎秒、以下「L/s」という）、メクネス地域で 2,610 L/s の合計 6,590 L/s が見積もられている一方、フェズ地域及びメクネス地域の地下水資源と既存のアイン・ノクビ浄水場⁶に供給する表流水源を合わせても、2030 年までに 3,650 L/s しか生産できない。すなわち、2030 年までにフェズ地域及びメクネス地域で 2,940L/s が不足するため、すべての水需要を満たすためには、約 3,000 L/s の追加水源を確保する必要がある。このようにフェズ・メクネス地域における急速な発展及び人口の継続的な増加に伴い、飲料水への需要が著しく増加している。

モロッコの 2024 年の人口・住宅調査⁷によると、2024 年のフェズ・メクネス地域の世帯数は都市部で 755,719 世帯、地方部で 379,998 世帯、計 1,135,717 世帯であった。前回（2014 年）の人口・住宅調査によると、同地域の世帯数は、都市部で 600,113 世帯、地方部は 319,384 世帯、計 919,497 世帯であった。2014 年から 2024 年までの 10 年間の世帯数の年間平均増加率は、都市部では 2.3%、地方部では 1.8%、全体では 2.1%となっている。また 2024 年のフェズ・メクネス地域の人口は 4,467,911 人であり、2010 年の 2,114,400 人から倍増している。このような人口増加に伴い、域内の水需要は増大しており、特に都市部では生活用水の利用機会が拡大していると考えられる。

生活水準及び家庭内の快適性の向上に伴い、1 人当たりの水消費量が増加傾向にある。特に、衛生、清掃、庭の水やりなどの用途での消費が増加している。また、農業地帯として知られるフェズ・メクネス地域では、作物の灌漑のための水需要が増加しており、利用可能な水資源に追加の圧力をかけている。ONEE によれば、農業用水の地下水への依存を減らす目的で新たなダム建設の計画があるとのことである。

以上から、審査時、事後評価時ともに、フェズ・メクネス地域では、上水施設整備による給水量増加のニーズがあり、開発ニーズとの整合性が認められる。

3.1.1.3 事業計画やアプローチ等の適切さ

モロッコにおける既往の上水道事業の事後評価において、「事業計画の変更は、追加的な手続を必要とし事業実施の遅延につながるため、F/S は審査時にほぼ完了

⁶ フェズ・メクネス地域に水を供給する既存の浄水場であり、本事業とも連携してフェズ・メクネス地域への水需要に対応している。

⁷ Recensement Général de la Population et de l'Habitat 2024 (RGPH2024)

していることが望ましい」⁸とされた。その教訓を活かし本事業では、F/S を 2010 年 5 月、D/D を 2011 年 1 月に完成させたことから、過去の教訓は本事業に活かされたと判断する。

本事業の根幹となる原水確保において、イドリス一世ダムからどのように取水するかが課題であった。構想としてイドリス一世ダムの提体に取り水用トンネルを施工し原水を得ることが提案されたが、JICA 側との協議に時間を要した。結果的に、提体に取り水用トンネルを施工する工事は、モロッコ側の資金で実施された。

本事業では、事業開始後にも計画と実際の実施内容を検討し、建設地の状況や地権者との協議に合わせて設計変更を行い、結果的には工事期間が延長となったが、F/S 及び D/D を早期に完成させており、事業計画・アプローチは適切であった。

3.1.1.2 整合性（レーティング：③）

3.1.1.2.1 日本の開発協力量針との整合性

審査時、モロッコに対する我が国の開発援助の重点分野の 1 つとして「限られた水資源の効率的利用のための農業用水及び飲料水確保のための水資源開発支援⁹」が定められていた。本事業はフェズ・メクネス地域の地下水資源を保護しつつ、上水普及と供給安定化に向けたモロッコのさらなる努力を支援するものであり、対モロッコ経済協力に係る我が国の重点分野の 1 つである「持続的経済成長を支える基礎インフラ整備分野への支援¹⁰」に合致していたことから、本事業は、審査時の日本の開発協力量針と整合している。

3.1.1.2.2 内的整合性

本事業対象地域では本事業の実施期間中に他の JICA 事業は実施されておらず、本事業と JICA の他事業との連携はなかった。よって、内的整合性は確認できなかった。

3.1.1.2.3 外的整合性

審査時点でイスラム開発銀行による水道施設建設が計画されていた。この計画の実施を前提として、本事業の一部施設の計画が立てられた。そして本事業の水道施設と接続する形でイスラム開発銀行融資を用いた施設建設が実施され、稼働している。具体的には、イスラム開発銀行の融資により、アイン・ノクビ浄水場に送水ポンプが整備された。そして本事業では、アイン・ノクビ浄水場から ONEE 管轄下の配水池まで結ぶ送水管と、フェズ地域の給水事業を受け持つ公社である

⁸ JICA 提供資料

⁹ 外務省「政府開発援助（ODA）国別データブック 2009」

¹⁰ 同上

フェズ電力上下水道公社 (Régie Autonome de Distribution d'Eau et d'Électricité de Fès、以下「RADEEF」という。) 管轄下の配水池まで結ぶ送水管が建設された。これにより、フェズ市内への給水能力が高まった。このように、外的整合性が認められる。

本事業は、審査時及び事後評価時のモロッコの開発政策及び開発ニーズに合致している。また F/S 及び D/D を早期に完成させており、事業計画・アプローチは適切であった。また、審査時の日本の開発協力方針と整合している。JICA の他事業との内的整合性は確認できなかったが、他ドナーの支援事業との連携があったことから外的整合性は有ると判断する。

以上より、妥当性・整合性は高い。

3.2 効率性 (レーティング : ③)

3.2.1 アウトプット

工事契約別にアウトプット (計画及び実績) を表 1 に示す。

計画された施設は完成している。一部フェズ地域の送電設備の補修工事が ONEE で予算化され次第実施の予定であるが、施設の供用は行われている。D/D 後の設計変更により、当初計画から数量が変更された施設がある。設計変更については、貯水タンクの数に変更となっているが容量は当初計画と同じであり、性能は同等であると考える。ポンプ能力も当初計画とほぼ同等であり必要な性能は確保されていると判断する。追加工事は事業予算管理を踏まえて活用されたものである。

表 1 土木工事、調達機器等の内容

土木工事・調達機器等の内容	当初計画	実績
<フェズ>		
取水設備新設	Q ¹¹ = 3,600 L/s	Q= 3,600 L/s ※ダム提体穿孔工事はモロッコ側資金により実施
浄水場新設	Q= 2,000 L/s	Q= 2,000 L/s
ポンプ場新設 (SP0)	Q= 2,600 L/s, H ¹² = 25 m	Q= 2,532 L/s, H= 32 m
ポンプ場新設 (SP1)	Q= 2,000 L/s, H= 90 m	Q= 2,000 L/s, H= 93 m
ポンプ場新設 (SR1 Ain NOKBI)	Q= 2,300 L/s, H= 130 m	Q= 2,000 L/s, H= 110 m
ポンプ場新設 (SR2)	Q= 2,400 L/s, H= 46 m	Q= 2,100 L/s, H= 43 m
半埋設式貯水タンク新設 (RMC0)	1,000 m ³	2 x 500 m ³
半地下式貯水タンク新設 (RMC1)	1,000 m ³	2 x 500 m ³

¹¹ Quantity : 水量

¹² 揚程 (ポンプが水を汲み上げる高さ)

配水管敷設	DN ¹³ 2,000, 1,800, 1,600, 1,400, 1,200, 1,000 & 900 mm、延長 46.6 km	DN 2,000, 1,800, 1,600, 1,400, 1,200, 1,000, 900 & 700 mm、延長 50.5 km
遠隔管理システム新設		追加
送電線敷設	1 km	65 km
<メクネス>		
半埋設式貯水タンク新設 (RMC2)	1,000 m ³	2 x 500 m ³
ポンプ場新設 (SR3)	Q= 1,000 L/s, H= 154 m	Q= 1,000 L/s, H= 140 m
ポンプ場新設 (SR4)	Q= 1,000 L/s, H= 96 m	Q= 1,000 L/s, H= 110 m
配水管敷設	DN 1,000 mm、延長 46.7 km	DN 1,200, 1,000 & 900 mm、延長 52.6 km
送電線敷設	1 km	3 km
遠隔管理システム新設		追加

(出所：JICA 提供資料)

表 2 追加工事の内容

土木工事・調達機器等の内容	当初計画	実績
<フェズ>		
水撃防止器	—	水撃防止器 1 台 (30 m ³)
送電線敷設	—	延長 55 km、変電設備 4 基 ※工事完了後、業者の補修に時間を要している。補修のために ONEE による予算化待ち
メンテナンス用機材	—	高収率 GEI (水中電動ポンプユニット) の入手
		発電機の入手
		クレーントラックの入手
<メクネス>		
ENA 貯水池から ELHAJEB 道路貯水池への DN 900 mm パイプの延長	—	PRV (圧力調整弁) を備えた DN 900 mm の PMS (ポンプ管理システム) 管を 4,170 m 設置し、DN 1,000 mm の PSM (圧力切り替え機構) 鋼管を 130 m 設置
ポンプ場新設 (SR3)	Q= 1,000 L/s, H= 154 m	Q= 1,000 L/s, H= 140 m
ポンプ場新設 (SR4)	Q= 1,000 L/s, H= 96 m	Q= 1,000 L/s, H= 110m
配水管敷設	—	DN 1,000 & 900 mm、延長 4.3 km
遠隔管理システム新設		追加

出所：JICA 提供資料

技術的な制約に対応するため、工事契約の付属条項や工事数量の増加によって、追

¹³ 水道管の直径 (呼び径)

加サービス¹⁴の契約が締結された。その結果、本事業で計画された施設は全て建設された。



写真1 イドリス一世ダムと取水管の様子
(出典：評価者撮影)



写真2 浄水場内送水ポンプの様子
(出典：評価者撮影)

事後評価時、ポンプ施設に供給する電力工事に一部不具合があり、4つのポンプのうち1つが稼働していなかったが、今後、ONEEが予算措置を行い、必要なパーツを調達し、該当のポンプを稼働させる予定である¹⁵。

<コンサルティングサービスの内容>

表3 コンサルティングサービスの内容

業務項目	当初計画	実績
入札補助・施工監理	<ul style="list-style-type: none"> ・総括管理者 1名 (39 M/M¹⁶) ・土木工学あるいは水道工学エンジニア 2名 (29 M/M、27 M/M) ・現場管理技術者 5名 (計 137 M/M) ・特定分野 (水処理、電気機械、オートメーション、地盤工学など) の専門家による支援 (合計 200 日間)。 国際技術者： 285 人/日 ローカル技術者： 1,116 人/日	<ul style="list-style-type: none"> ・コンサルティングサービスは 2012 年 8 月 16 日から開始され、2022 年 12 月 31 日に終了した。実施期間は 51 カ月間であった。 国際技術者： 5,356 人/日 ローカル技術者： 4,863.5 人/日
技術支援	<技術支援の内容> 業務 1：建設前の段階における技術支援 <ul style="list-style-type: none"> ・工事入札書類の審査 ・事業実施のための初期報告書の作成 ・専門家/技術支援チームの介入計画 	<技術支援の内容> 業務 1：建設前の段階における技術支援 <ul style="list-style-type: none"> ・計画された技術支援内容に沿って実施された。

¹⁴ 追加サービスの内容：フェズとメクネスの各都市の地域における給水供給の確保を目的とした改善措置、フェズとメクネスの各都市の異なる地域における給水サービスの確保、フェズ市における配水される水の品質向上

¹⁵ 第二次現地調査の聞き取りより。

¹⁶ Man Month (人月)

	<ul style="list-style-type: none"> ・入札支援 ・環境調査のレビュー ・土地取得にかかるモニタリング ・四半期ごとの進捗報告書の作成 <p>業務 2：工事段階における技術支援</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工事業者の計画及び手段の検証 ・作業の全般的な監督及び日常的な監督 ・企業の提案の技術的及び工事費の評価と、適切な解決策の ONEE への推薦 ・現場の安全衛生条件の管理 ・実施工程の管理 ・設備操作マニュアルの検証 ・構造物の試運転、仮受入れ、竣工図 ・事業完了報告書 	<p>業務 2：工事段階における技術支援</p> <ul style="list-style-type: none"> ・計画された技術支援内容に沿って実施された。
--	--	---

(出所：JICA 提供資料)

コンサルタント会社による技術支援サービスによって ONEE の水部門の職員の能力強化が行われた。具体的には、エンジニアや技術者による現場施工監理を含め、ONEE のスタッフによる工事の施工監理を支援し、助言を与えた。コンサルティングサービスは、計画された技術支援内容が実施されたが、事業の遅延により事業期間が大幅に延長されることとなった。これにより、コンサルティングサービスの当初契約額 559 百万円に対し、実績値は 739 百万円となり、計画比 132%となった。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

審査時の総事業費 24,262 百万円（計画）に対して、総事業費の実績額は 18,744 百万円（円借款対象額 14,915 百万円及びモロッコ側自己負担額 3,829 百万円の合計）であり、計画内に収まった。円借款対象額のうち、建設工事・資機材調達費が 14,174 百万円、コンサルティングサービス費が 739 百万円であった。モロッコ側自己負担額は税金分が 2,616 百万円とダム提体穿孔工事費が 1,213 百万円であった。事業費が抑えられたのは、工事費の業者入札額が想定よりも安価であったことが理由である。

3.2.2.2 事業期間

審査時の事業実施期間（計画）は、2011 年 3 月（L/A 調印）から 2015 年 12 月までの 58 カ月であったが、実際には、貸付実行期間を延長し、2023 年 2 月に貸付完了となった。COVID-19 の影響については、工事及び機器調達の進捗に影響は出ていたものの、工事は継続されていた。ONEE から入手した工事完了の日付は 2024 年 2 月となっているので、事業期間の実績は 2011 年 7 月から 2024 年 2 月までの 152 カ月となる。下記の取水方法の変更にかかる遅延期間 27 カ月と電力系統の追

加工事期間（計画）31カ月を控除すると152カ月から58カ月を差し引いた94カ月が事業期間の実績となる。よって当初計画の58カ月と比較すると、計画比で141%となり、計画を上回った。

事業期間が延びた理由として、ONEEは以下の点を挙げている。

【ダムからの取水方法の変更】

当初、ダムからの原水の取水方法は、ダム洪水吐から取水する計画であった。しかしダムを管轄する流域水利公社（Agence du Bassin Hydraulique、以降「ABH」という。）がこの方法を認めず、ONEEはダム提体を穿孔し取水口を設置する方法に設計変更する提案をJICAに提出し協議を行った。JICAはダム提体の安全性のリスクを懸念して、この提案を実行可能な工法とは判断できなかったことから円借款の事業費として支出することを承認せず、結果的にモロッコ側の資金で実施することとなった。この協議に2年3カ月を要した。ダムからの取水は提体に穿孔した取水口から行うこととなり、ONEEがモロッコの主要な国内銀行から調達した融資を用いてこの工事を実施した。

【追加工事の発生】

浄水場施設に接続する電力系統にかかる詳細な検討を行った結果、安定的な電力供給のためには送電線・変電設備の建設が必要であることが判明し、2017年2月に、この設備の工事を追加した。なお、この追加工事の工事期間（計画）は、2年7カ月であったが、用地取得において住民の反対などの問題が発生したため、実際の工事期間は4年7カ月となった。

3.2.3 内部収益率（参考数値）

審査時には、水汲み労働の軽減を「便益」、事業費（税別）と運営・維持管理費を「費用」、プロジェクトライフを40年として、本事業の経済的内部収益率（EIRR）は14.0%と算出されていた。

水道利用者からの聞き取りによると、フェズ・メクネス地域での各戸給水の歴史は古く、本事業実施以前から各戸給水がされていた。ONEEからの聞き取りでも、本事業実施以前から各戸給水接続は普及していたとのことだが、その具体的な各戸給水接続の普及率は不明であった。よって、本事業による水汲み労働の軽減による便益の効果を測ることはできない。よって本事業実施での便益の算出はしない。

本事業はおおむね計画通りに実施され、事業費は計画内に収まったが、事業期間は計画を上回った。以上より、効率性は高い。

3.3 有効性・インパクト¹⁷（レーティング：③）

3.3.1 有効性

¹⁷ 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。

3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

ONEE から提供された 1 日あたりの給水量は、目標 532,051 m³（フェズ地域とメクネス地域の合計¹⁸）に対して、実績 408,672 m³（同合計、2024 年）であり、目標値に対して、達成率は 77%であった。施設利用率も目標値より低く達成率は 70%であった。給水対象人口では、都市部では、目標値を上回っているが、村落部では目標値を下回っている¹⁹。全体の給水対象人口については、達成率が 104%となっており、目標値を達成している。このことから、水消費量（給水量）は計画よりも少ないものの、給水対象人口は計画よりも多くなっていることから住民に必要な水は届いているといえる。

表 4 運用・効果指標

指標名		基準値 (2010 年)	目標値 (2016 年) 【事業完成 2 年後】	実績値 (2024 年)	達成率	
給水量 (m ³ /日)	フェズ地域 メクネス地域	285,120 93,312	324,000 208,051	合計 408,672	77%	
給水対象人口 (千人)	フェズ 地域	都市部	1,072	1,180	1,261	107%
		村落部	70	73	41	56%
		小計	1,142	1,253	1,302	104%
	メクネ ス地域	都市部	664	730	1,021	140%
村落部		308	324	84	26%	
	小計	972	1,054	1,105	105%	
	全体合計	2,114	2,307	2,407	104%	
新規浄水場施 設利用率 (%)	(平均)	N/A ²⁰	43	30	70%	
	(ピーク)	N/A	56	50	89%	

出所：ONEE 提供資料

ONEE は、RADEEF が管理する配水池への送水管工事を実施し、フェズ市内のすべての地域に給水できるようになった。また、メクネス市でも同様に ONEE は、メクネス電力上下水道公社（Régie Autonome De Distribution Eau Et Electricité Meknès、以下「RADEM」という。）が管理する配水池への送水管工事を実施した。このように本事業で生産された水をフェズ市内及びメクネス市内の既存の配水池へ送水できるようになった。

¹⁸ フェズ地域とメクネス地域を管轄していた ONEE の地方支部によれば、両地域に同時に送水していたこと、そして本事業以外の水源からも送水していた。そして、その時々水需要に合わせて送水量を調整していたため、個々の地域の給水量のデータは無いとの説明であった。

¹⁹ フェズ・メクネス地域は人口増加が進んでいる地域であり、村落部が都市部へ変化している。

²⁰ Not Applicable（該当しない）

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

本事業の定性的効果は、「当該地域の生活環境の改善及び経済活動の活性化に寄与する他、地下水資源の保全を通じた水資源の確保に貢献する。」としている。「当該地域の生活環境の改善及び経済活動の活性化に寄与」という点については、フェズ及びメクネスの都市部と地方部で聞き取りを行った。その内訳を下表に示す。なお、「地下水資源の保全を通じた水資源の確保に貢献」という点については、3.3.2インパクトの項で評価する。

表5 聞き取り調査人数の内訳

地域区分	フェズ地域	メクネス地域
都市部	8人（男性7、女性1）	5人（男性3、女性2）
地方部	5人（男性5、女性0）	5人（男性5、女性0）

出所：評価者作成

住民からの聞き取りによると、フェズ・メクネス地域では本事業開始以前から各戸給水が行われていた。各戸給水を利用できていたことから、聞き取りを行った範囲では、本事業実施前、女性や子供による水汲みは行われていなかった。一方で、本事業実施以前の給水状況については、フェズ・メクネス地域の都市部と郊外の住民23人²¹からの聞き取りによると、14人が水圧不足や断水が発生していたと回答していたが、本事業実施後にはこれら問題が改善され、水道の利便性は向上している、との回答を得た。他の9人の住民は、事業実施前後で変わらない、との回答であった本事業実施前の水圧不足と断水発生状況について下表に示す。

表6 本事業実施前の給水状況（水圧不足と断水発生）

地域区分		水圧不足	断水発生
フェズ	都市部	2人	0人
	地方部	5人	4人
メクネス	都市部	3人	3人
	地方部	3人	0人

（聞き取り対象23人、複数回答あり）

出所：評価者作成

本事業実施前には、上表のように水圧不足や断水発生があった。両地域ともに観光地であり、加えて夏季に同地域に帰郷する住民も多く、こうした問題が発生していたとのことである。フェズ地域では地方部で水圧不足や断水が発生しやすく、メクネス地域では都市部で発生していたが、本事業実施後にはいずれも解消されたとの回答であった。

水道水の味については、本事業実施以前と以後で変わらないという意見が大半であるが、5人の住民は、本事業以前は味が悪かったが、本事業後は良くなったと

²¹ うち一人は本事業以前には自家井戸を利用していたが、本事業実施後には本事業の水を利用。

回答した。

フェズ・メクネス地域での水道水の用途は、飲用と生活用水全般（炊事、洗濯、入浴）である。この他、フェズの郊外地域で農業を営む男性は、本事業の水道水を生活用水として利用するほかに飼育している家畜にも供給している。事業以前は水圧が弱く断水も多かったが、事業以後は水圧が強くなり、断水は無くなったと回答している。また、メクネスの郊外地域ではレストランを経営している男性は、生活用水以外に店舗でも本事業の水道水を利用している。事業以前には夏場に水圧が弱くなったが、事業以後には水圧は改善されたと回答している。

給水時間については、漏水修理による断水を除けば 24 時間給水が行われている。本事業開始以前から各戸給水が行われており、女性及び子どもによる水汲み労働はなかった。よって、水汲み労働に費やされていた時間を他の労働や通学に向ける、という効果は確認できなかった。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

本事業実施前、フェズ・メクネス地域の上水道の主な水源は、以下の図 1 に示すサイズ帯水層²²の地下水であった。審査時、本事業の定性的効果として、地下水資源の保全を通じた水資源の確保に貢献することとされていた。本事業の実施によりイドリス一世ダムから取水できるようになったことから地下水への依存度が低減した。これにより、地下水資源の保全に寄与している。

²² フェズ・メクネス地域のサイズ盆地の地下に賦存する帯水層（地下水が蓄えられている地層）。

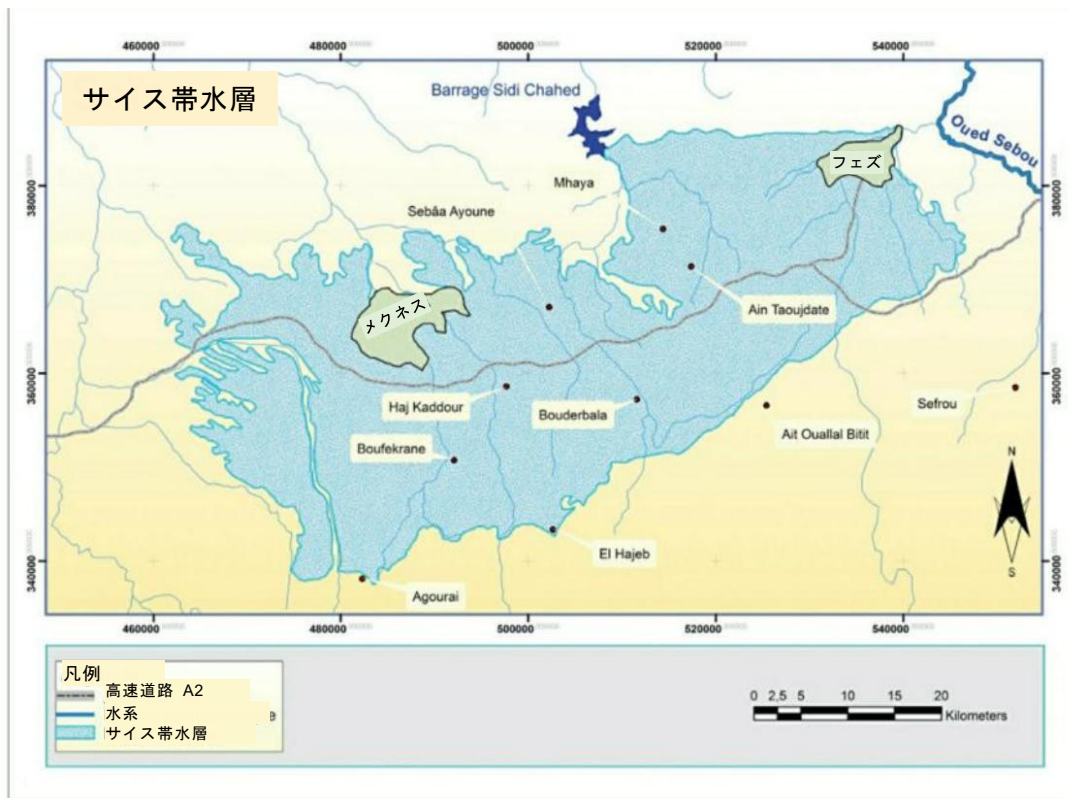


図1 サイス帯水層の分布²³

モロッコは PNAPEI の中で地下水資源の保全を挙げており、本事業はイドリス一世ダムからの原水取水により、サイス帯水層からの地下水揚水量の削減に寄与している。2015年から2024年までの地下水揚水量の推移を図2に示す。図2の地下水揚水量の推移で示されるように、2015年から2023年までは地下水揚水量が減少傾向にあったが、2023年にはこの減少傾向が収まった。



図2 サイス平野²⁴フェズ地域の23本の井戸からの地下水揚水量の推移
出所：ONEE 提供資料

²³ URL: <https://books.openedition.org/pupo/9460> (2026年2月アクセス) ※原図は ABH

²⁴ モロッコ北部に位置し、フェズ・メクネス地域に位置する平野

本事業の施設建設は 2012 年から 2024 年にかけて実施された。2022 年にダムからの取水が開始され、2023 年には地下水揚水量の減少傾向が止まった。これは、ダムからの取水によって、水道水の地下水依存が低下したことにより地下水が涵養され、井戸の生産能力が回復してきていることを示している。

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

(1) 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 月公布)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たため、カテゴリ B に分類された。

工事中における環境に関するモニタリングの実施状況は分からなかった。事業供用後から水質の管理は浄水場内に設置されている試験室で毎日実施されている。浄水場で用いられる薬品を含む排水は中和され、環境に有害ではないため影響調査は実施していない。

浄水場では原水を浄水処理する過程で不純物を沈殿させる。今後、この沈殿物である汚泥を乾燥させ、セメントの焼成材料に用いる計画である。現段階では汚泥発生量が少なく、浄水場敷地内の汚泥を乾燥させる施設内に保管されている。将来的には、セメント製造業者へ移送する予定である。浄水場からは上水が産出され、浄水過程で発生する沈殿物は適切に処理されることから環境へのインパクトを抑えることが可能である。

(2) 住民移転・用地取得

本事業では住民移転は発生しなかったが、フェズ地域では土地所有者と住民の反対を受け、送電線の鉄塔建設にかかる工事が 3 年間にわたり中断した。フェズ・メクネス両地域の工事用地取得では一部区間で地権者との間で書類不足により補償金が支払われない、あるいは土地価格評価委員会 (Commission Administrative d'Évaluation、以下「CAE」という。)に示された土地補償価格が合意に至らないという問題があった。モロッコで事業に伴う用地取得がなされる場合、土地所有者に対し CAE が評価した補償金が支払われるが、土地所有者は土地所有を証明する書類を提示する必要がある。この証明書類を有しない住民への支払いは行われない。ただし、こうした証明書を所有していない場合には、事業者はモロッコ預託管理公庫 (Caisse de Dépôt et de Gestion、以下「CDG」という。)に補償金を預け入れ、書類が揃った後に住民に支払われる仕組みがある。用地取得と補償金の問題は CDG に移管することで ONEE は事業を実施し、施設が建設され運用が開始された。ONEE によれば、用地取得面積は計 109 ha であったとのことである。用地取得については、同国内の手続きに沿って実施され、非自発的住民移転がなかったことから

JBIC ガイドラインに沿って実施された。

(3) ジェンダー

ジェンダーにかかる観点では、本事業対象地域では事業実施以前から各戸給水が行われていた。そのため水汲み労働負担と女子の就学機会損失に関する問題はなかった。

(4) 公平な社会参加を阻害されている人々

具体的な事例は確認できなかった。

(5) 社会的システムや規範、人々のウェルビーイング、人権

常時かつ安定して水道を利用できることで、飲用及び生活用水一般に用いる水を確保することへの不安が軽減されたことは生活環境の向上に貢献している。

(6) その他正負のインパクト

新しい浄水場建設による水供給量の増加は、社会経済的な影響をもたらしている。具体的には、地域の社会経済発展への貢献、生活条件の改善、工事期間中の労働者の雇用があった。本事業によって、水量、水質、水圧の安定した水が事業対象地域に供給されるようになった。これにより水を使用する商業等の利便性が高まるとともに、住宅内の給水状況も改善された。さらに ONEE によれば、本事業で建設された施設の管理を行う委託業者において 60 件以上の常勤雇用の機会が創出された。

適切に消毒された上水の量を増強し安定した水供給ができることで市民の衛生環境の向上に寄与している。

有効性については、定量的効果指標である給水量については、フェズ・メクネス地域の合計と比較すると、目標達成率は 77%であった。これに伴い施設利用率も目標よりも低く達成率 70%となっている。給水対象人口は都市部では目標値を達成しているが、村落部では未達成であった。全体の給水対象人口としては達成率 104%であり、目標値を達成している。

インパクトについては、本事業実施前から各戸給水が行われており、女性及び子どもによる水汲み労働はなかったことから、水汲み労働に費やされていた時間を他の労働や通学に向けて、という効果は確認できなかった。なお、常時かつ安定して水道を利用できることで、飲用及び生活用水一般に用いる水を確保することへの不安が軽減されたことは生活環境の向上に貢献している。また、イドリス一世浄水場の建設・稼働により、給水事業に用いられる地下水の使用量削減と地下水賦存量回復に貢献している。

以上より、本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。

3.4 持続性（レーティング：③）

3.4.1 政策・制度

PNAEPI では、飲料水と灌漑用水の供給を強化し、気候変動や災害に対する耐性を高めるために、水分野への投資を加速させることを掲げており、飲料水の供給を確保することが引き続き重視されている。よって、政策・制度面での持続性が確保されている。

3.4.2 組織・体制

実施機関である ONEE の水部門 (ONEE-Branche Eau) が水道事業を監督している。そして各県の事業運営を担う地方支部 (Direction Régional、以下「DR」という。) のうち、フェズ地域とメクネス地域を管轄する北中部地方支部 (Direction Régionale Centre Nord、以下、「DR5」という。) が、本事業で建設された施設の維持管理を担当している。

上水を生産する ONEE DR5 の組織体制は現状と変わることなく、運用される。しかしながら、生産した上水の販売先であった RADEEF と RADEM が、内務省所管の地域多用途サービス会社²⁵ (Société Régionale Multiservices Fès-Meknès、以下「SRM-FM」という。) へ 2025 年 7 月から移行した。SRM-FM はフェズ地域、メクネス地域を含む 9 つの地域を管轄する。SRM-FM からの聞き取りによると、SRM-FM には 2,550 名の職員が所属しており、フェズ地域では 840 名、メクネス地域では 540 名が配置されている。基本的に RADEEF、RADEM の職員が移籍する形となる。モロッコ国内の他地区ではすでに SRM による配水事業が開始されていること、配水にかかる人員も既存の公社から移籍する形になるため、組織・体制面の持続性は確保される見込みである。以下の図 3 に ONEE の地方支部の組織図を示す。

²⁵ モロッコ国内の複数の地域において、水道・電力・下水の公共サービスの運営を行う法人。

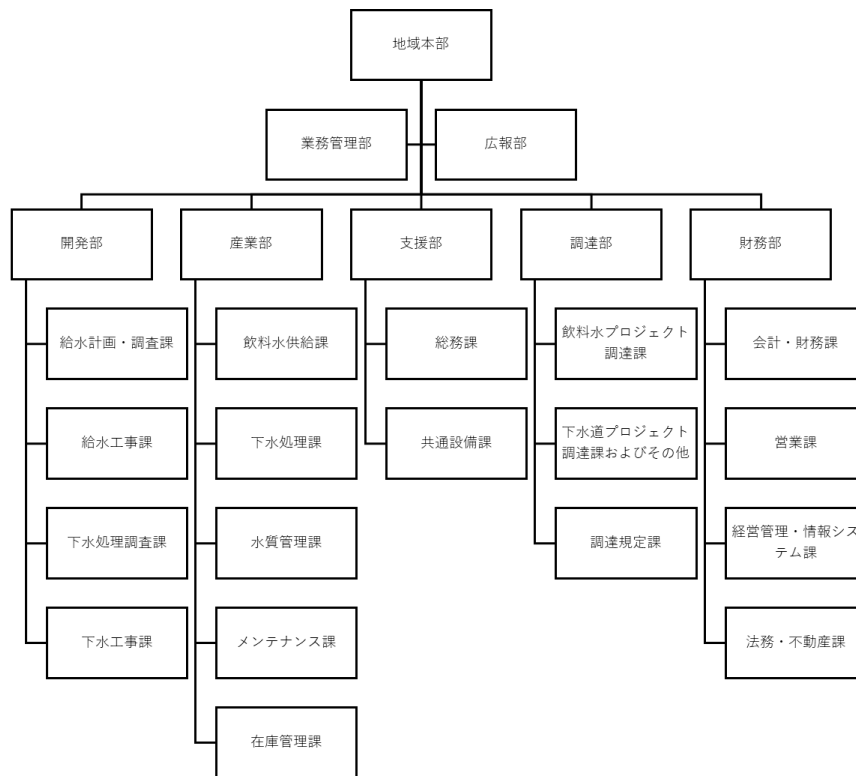


図 3 ONEE 地方支部の組織図²⁶

3.4.3 技術

ONEE の水部門は、円滑な運営と維持管理を確保するためには、運営と維持管理を担当する職員及び関係自治体に対して、運営と維持管理作業を実施するための十分な情報提供と研修を行うことが重要であると認識している。

ONEE は、2008 年に組織内に国際水衛生研究所（Institut International de l'Eau et de l'Assainissement、以下「IEA」という。）を創設し、水道関連技術の研修を実施している。ONEE 職員（本部・地方支部）のみならず、水道関連企業にも研修機会を提供しており、水道施設の工事及び保守点検の技術力向上に寄与している。

ONEE DR5 の施設の運営については、ONEE DR5 と運営管理会社との委託契約に基づき、24 時間体制で運用・管理が実施されている。ONEE DR5 は、取水管路の管理、浄水場における浄水処理、浄水場から配水池までの送水及び配水池の管理を担当する。ONEE DR5 の施設は適切に運営・維持管理がなされており、水質管理も適切に行われている。浄水場施設内では、場内及び事業地域内の施設の稼働状況をモニターで確認できている。そして施設・機器のメンテナンス計画が作成されており、計画に沿って機器のメンテナンスが実施されている。一方、配水池以降の住民への給水事業については、SRM-FM がその責任を負う。したがって、技術面の持続性は確保される見込みである。

²⁶ 最新の組織図ではないと考えられるが、ONEE から提供された組織図を掲載している

3.4.4 財務

2022 年以降、世界的な燃料・エネルギー価格の高騰が電力事業に深刻な影響を与え、損失が発生している。自己資本及び資産が 45 億モロッコディルハム (MAD) に対し、純損失が 72 億 MAD とのことである。悪化した理由の 1 つは地方自治体連合 (Groupements des Collectivités Territoriales) に ONEE の配給サービス資産²⁷を譲渡したことによる。SRM は地方自治体連合に譲渡されたこの配給サービス資産を利用して電力・給水・下水の配給事業を実施する。

ONEE DR5 の水道部門はダムを管理する ABH から原水を購入し、生産した上水を RADEEF と RADEM に販売し、水道利用者からの水道料金の徴収は RADEEF 及び RADEM が行ってきた。2025 年 7 月からは RADEEF、RADEM に代わって SRM-FM が料金徴収の管理を行う。ONEE DR5 は RADEEF 及び RADEM に対して、上水の生産コストに見合った販売価格を設定し、RADEEF に対しては 3.42 MAD/m³そして、RADEM に対しては 2.71 MAD/m³で上水を販売している。ONEE DR5 の直接の水販売先は SRM-FM であり、この点では料金徴収の面で問題はない。

上記のように、実際の水使用量に応じた水道料金が徴収されている。ONEE の財政赤字全体が政府支援によって補填されているため財政上の課題は存在するものの、事業の継続性は確保されるよって、財務面の持続性には一部課題がある。

3.4.5 環境社会配慮

用地取得において土地所有者の反対のため 3 年程度にわたり複数回の工事の中断があった。なお、事後評価時、用地取得に関する土地所有者との問題は解決済みで、計画された施設は完成している。

浄水場での浄水処理過程で排出される汚泥は、場内で乾燥させて、セメント焼成用資材として活用する計画であり、環境に対する負のインパクトは生じない見込みである。

3.4.6 リスクへの対応

用地取得に対して反対する住民の活動があり、工事が遅延した。ONEE DR5 によれば、事後評価時には、用地取得にかかる問題は解決し、本事業で計画した施設が建設された。用地取得においては、所有権を示す書類を持たずに主張する住民に対しては CDG を介した対応を取っている。基本的に用地取得問題は解決しており、特に問題は残されていない。

3.4.7 運営・維持管理の状況

施設はスタッフが交代しながら 24 時間の保守・運営が行われている。送水ポンプについては予備機を設置しており、ローテーションで定期点検が実施されている。また水の需要に合わせて送水量が調整されており、管理設備で常に確認できるように

²⁷電力、水道、下水を配給するインフラ設備及び付随するサービス機能を含む。

なっている。浄水場施設では、「Manuels d'entretien et dossiers de qualité station d'eau potable de Fès（フェズ浄水場保守マニュアル及び品質記録）」という9分冊の運営維持管理マニュアルが整備されており、マニュアルに基づいて施設の運営維持管理が実施されている。上水道用の資材保管庫には、上水生産に必要な薬剤及びスペアパーツが整理、保管されている。施設の運営管理は、ONEE DR5 と運営管理会社との契約に基づき、送水管の保守、浄水施設の運営、浄水に必要な薬剤や資機材の調達を行っている。保守・管理の契約は3年毎の契約とされている。ONEE 職員だけでなく運営管理会社社員にも技術研修の機会が与えられており、運営・維持管理の状況は適切であると判断する。

2025年7月にそれまでのRADEEFとRADEMからSRM-FMへ給水事業は移管された。本事後評価調査時では移管後まだ間もなくであったため、SRM-FMの運営状況についての情報は得られなかった。

以上より、本事業の運営・維持管理には組織・体制及び財務状況一部軽微な問題はあるが、改善・解決の見通しが高いと言える。事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、モロッコの中北部の地方都市フェズ及びメクネスと周辺村落部へ給水するための上水道施設を整備することにより、同地域における上水の供給能力向上を図り、もって同地域の住民の生活環境改善、経済活動の活性化に寄与するものである。

本事業は、審査時及び事後評価時のモロッコの開発政策及び開発ニーズに合致し、審査時の日本の開発協力量針と整合している。同地域でのJICAの他事業との内的整合性は確認できなかったが、他ドナーの事業と連携があったことから外的整合性は有ると判断する。以上より、妥当性・整合性は高い。

事業費は当初計画内に収まったが、事業期間は計画を上回った。よって、効率性は高い。

有効性については、定量的効果指標である給水量の値はフェズ・メクネス地域の合計で比較すると達成率は77%であった。全体の給水対象人口としては、達成率は104%であり目標値を達成している。インパクトについては、常時かつ安定して水道を利用できることで、飲用及び生活用水一般に用いる水を確保することへの不安が軽減され、生活環境の向上に貢献している。また、本事業で建設されたイドリス一世ダム浄水場の稼働により、給水事業に用いられる地下水の使用量削減に貢献している。よって、本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。

本事業の運営・維持管理については、2025年より配水事業が移管された組織・体制及び政府補助金を用いて水道事業運営が行われている。財務面で課題はあるが政府の支援により事業は継続されており、事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

工事完了までの正確な記録である完了日、施工実績、工事費等を残すことが必要である。事後評価時には、本事業によって施設建設が終了したものの、電力施設の問題によって一部稼働していないポンプがあり、その供用が待たれている。この対応が出来次第、施設の設置、稼働、支出費用についての記録を残すことで、問題点と課題、そして対策の検討に寄与する情報を蓄積することができる。

4.2.2 JICA への提言

なし

4.3 教訓

指標の定義を明確にする

事後評価時の評価に必要となる定量的指標を設定するにあたり、当該事業での給水人口の定義を明確にしておくことが重要である。具体的には、給水計画区域の範囲・境界を明示して、実際の給水人口の算出が可能となる方法を明文化しておくことが必要である。

水源確保の検討を十分に行うこと

水源確保は水道事業の重要課題であるため、最優先で検討されなくてはならない。本事業の水源となるダムからの取水方法についての議論が相手国側と日本国側で長期間にわたったことにより事業期間が延期された。水源及び取水方法の技術的な課題は D/D 段階には解決しておく必要がある。

5. ノンスコア項目

5.1 適応・貢献

5.1.1 客観的な観点による評価

なし

5.2 付加価値・創造価値

なし

以上

主要計画/実績比較

項 目	計 画	実 績
① アウト プット	土木工事、調達機器等 ① 浄水場の新設 (2,000 L/s) ② 取水設備の建設 (3,600 L/s) ③ ポンプ場の建設 (13,300 L/s) ④ 貯水設備の建設 (3,000 m ³) ⑤ 導水管・送水管 (総延長約93 km) の布設 コンサルティングサービス ① 入札補助 ② 施工監理	土木工事、調達機器等 ① 浄水場の新設 (2000 L/s) ② 取水設備の建設 (3,600 L/s) ③ ポンプ場の建設 (12,632 L/s) 一部電力施設の補修が必要 ④ 貯水設備の建設 (3,000 m ³) ⑤ 導水管・送水管 (総延長約 107 km) の布設 コンサルティングサービス コンサルティングサービスは 2022年12月31日に終了。
② 期間	2011年3月～ 2015年2月 (58カ月)	2011年7月～ 2024年2月 (152カ月)
③ 事業費 外貨 内貨 合計 うち円借 款分 換 算 レ ー ト	6,259百万円 18,002百万円 (648百万 MAD) 24,262百万円 17,440百万円 1MAD = 9.75円 (2010年10月時点)	2,207百万円 12,707百万円 (155百万 MAD) 17,531百万円 14,915百万円 1MAD = 11.913円 (2011年3月～2023年2月平均)
④ 貸付完了	2023年 2月	

以 上