

平成 24 年度案件別事後評価：
パッケージ IV-3
チュニジア国・モロッコ国

平成 25 年 9 月
(2013 年)

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

委託先
OPMAC 株式会社

評価
JR
13-50

序文

政府開発援助においては、1975 年以来個別プロジェクトの事後評価を実施しており、その対象を拡大させてきました。また、2003 年に改訂された「ODA 大綱」においても「評価の充実」と題して「ODA の成果を測定・分析し、客観的に判断すべく、専門的知識を有する第三者による評価を充実させる」と明記されています。

こうした背景の中、より客観的な立場から事業の成果を分析し、今後の類似事業等に活用できる教訓・提言の抽出を目的として、円借款事業については主に 2010 年度に完成した事業、また技術協力プロジェクトおよび無償資金協力事業については主に 2009 年度に終了した事業のうち、主に協力金額 10 億円以上の事業に関する事後評価を外部評価者に委託しました。本報告書にはその評価結果が記載されています。

本評価から導き出された教訓・提言は、国際協力機構内外の関係者と共有し、事業の改善に向けて活用していく所存です。

終わりに、本評価にご協力とご支援を頂いた多数の関係者の皆様に対し、心より感謝申し上げます。

2013 年 9 月

独立行政法人 国際協力機構
理事 渡邊 正人

本評価結果の位置づけ

本報告書は、より客観性のある立場で評価を実施するために、外部評価者に委託した結果を取り纏めたものです。本報告書に示されているさまざまな見解・提言等は必ずしも国際協力機構の統一的な公式見解ではありません。

また、本報告書を国際協力機構のウェブサイトに掲載するにあたり、体裁面の微修正等を行うことがあります。

なお、外部評価者とJICA事業担当部の見解が異なる部分に関しては、JICAコメントとして評価結果の最後に記載することがあります。

本報告書に記載されている内容は、国際協力機構の許可なく、転載できません。

0. 要旨

本事業はチュニジア地方部において小規模な村落給水施設の整備を行うことにより、地方給水率の向上を図り、もって地域住民の社会・生活環境の改善に寄与することを目的としていた。

本事業は、チュニジアの開発政策、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。本事業対象全国 20 県 270 カ所のサブプロジェクトのうち、実施機関から入手できた 14 県 102 カ所のサブプロジェクトのデータを基に分析した結果、水道普及率、一人一日当たり水生産量、一人一日当たり給水量、有収率、水料金などの主要な運用効果指標は、目標値を達成している。本事業で新規開発を行った水源の水質はチュニジア環境基準を満たしており、対象地域住民に対する受益者調査でも水質に対する住民の満足度は高く、給水施設の水質の改善効果も認められる。また水汲み労働の軽減、生活の利便性の向上、衛生状態の改善など、地域住民の生活環境の改善に対してプラスのインパクトも認められる。自然環境に対するマイナスのインパクトは認められず、用地取得および住民移転は発生していない。よって、有効性・インパクトは高い。

事業費は計画内に収まったものの、事業期間が計画を若干上回っており、効率性は中程度である。2011 年のジャスミン革命はチュニジア全土に政治的・社会的な変革や人々の意識の変化をもたらし、本事業の運営維持管理の主要な担い手である水利組合（GDA¹）の組織運営や能力にも一定のマイナスの影響を与えているため、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況に一部問題が認められる。よって、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。以上より、本事業の評価は高いといえる。

1. 案件の概要



プロジェクト位置図(全国 20 県)



本事業で整備された公共水栓(マハディア県)

¹ GDA: Groupement de Développement Agricole.

1.1 事業の背景

1999 年当時、チュニジア全体の年間平均降雨量は 600 mm 程度で、北部地域の多いところで 1,000 mm 程度、南部の砂漠に近いところでは 100～200 mm 程度と、半乾燥地帯に位置していた。そのため限られた水資源の効率的な開発と利用は、同国の重要な開発課題のひとつとなっていた。チュニジア国内の上水道供給については、水資源開発公社（SONEDE²）と農業省地方土木給水総局によって実施されており、前者は都市部における給水サービスを、後者は地方村落部における給水サービスをそれぞれ担当していた。1980 年代以降、農業省により小規模な村落給水施設の整備が積極的に進められてきたが、2000 年時点では都市部の給水率はほぼ 100% を達成しているのに対して、地方部の給水率は 79% に留まっており、都市部と地方部の地域格差是正の観点からも地方部の給水開発の必要性は高かった。

1.2 事業概要

給水率の低いチュニジア地方部において小規模な給水施設の整備を行うことにより、地方給水率の向上を図り、もって地域住民の社会・生活環境の改善に寄与する。

	地方給水事業 (I)	地方給水事業 (II)
円借款承諾額／実行額	3,352 百万円／3,201 百万円	4,495 百万円／4,403 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2000 年 2 月／2000 年 3 月	2003 年 3 月／2003 年 3 月
借款契約条件	<u>本体部分</u> 金利 1.7% 返済 25 年（うち据置 7 年） 一般アンタイド <u>コンサルタント部分</u> 金利 0.75% 返済 40 年（うち据置 10 年） 二国間タイド	<u>本体部分</u> 金利 1.8% 返済 20 年（うち据置 6 年） 一般アンタイド <u>コンサルタント部分</u> 金利 1.8% 返済 20 年（うち据置 6 年） 一般アンタイド
借入人／実施機関	チュニジア共和国政府／農業省	
貸付完了	2010 年 6 月	2010 年 12 月
関連調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等	- チュニジア国「地方給水事業に係る案件形成調査」（国際協力機構（JICA）1993 年） - チュニジア国「地方給水事業実施設計調査」（JICA、2002 年） - チュニジア国「地方給水計画調査フェーズ 2」（JICA、2006 年）	
関連事業	円借款「チュニジア国：農業セクター投資事業」（L/A 調印 1995 年）	

² SONEDE: Société Nationale d'Exploitation et de Distribution des Eaux.

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

宮崎 慶司（OPMAC 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：2012 年 10 月～2013 年 10 月

現地調査：2013 年 2 月 17 日～3 月 3 日、2013 年 5 月 11 日～5 月 15 日

2.3 評価の制約

本事業はチュニジア全国 20 県の 270 カ所のサブプロジェクトを対象としており、対象サブプロジェクト全てについて、運用効果指標および運営維持管理に係るデータの収集が困難であった。そのため実施機関より入手できた 14 県 102 カ所のサブプロジェクトのデータを基に評価分析を行った。

3. 評価結果（レーティング：B³）

3.1 妥当性（レーティング：③⁴）

3.1.1 開発政策との整合性

本事業の審査時（2000 年）におけるチュニジア国の第 9 次 5 カ年社会経済開発計画（1997～2001 年）では、①同国経済で大きな位置を占める農業部門の安定性・高収量化を目的とした灌漑の整備、②経済活動の活性化、並びに都市化の進行や主要産業のひとつである観光振興に伴う上水需要増に対応するため、水資源開発に重点を置いていた。また、都市と地方間の格差是正が重要政策課題の一つとして位置づけられていた。同計画では、2001 年までに全国の給水率を 78%に引き上げることを目標に、541 事業、35 万人の受益者を対象とした村落給水の整備を行う計画であった。

事後評価時における第 12 次 5 カ年社会経済開発計画（案）（2012～2016 年）では、開発政策のひとつとして社会開発の強化が挙げられており、そのなかで地域開発プログラムの促進、公共サービスの強化等の必要性が述べられている。また、全国 24 県のうち飲料水へのアクセスが困難な村落部を抱える 20 県において、引き続き給水率の向上を目指すことが記載されている。同計画では、計画終了年までに全国の給水率を 98%まで引き上げることを目標に 342 の給水事業（新規給水設備の建設が 187 事業、既存給水施設の改修が 155 事業）を行う計画である。

³ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁴ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業の審査時（2000 年）、チュニジアの都市部では 97.7%の給水率を達成している一方、地方部の給水率は 79%に留まっていた。チュニジアにおける貧困問題は地方村落部に集中しており、貧困人口の 7 割が地方村落部に居住していた。特に、北西部の山岳地帯に貧困層の割合が最も多く、開発の遅れも顕著であった。これらの地域では、住居の周辺に給水施設が整備されていないため、主に女性や子供を中心に毎日水汲み場と集落との間を往復する長時間の水汲み労働が行われていた。また周辺の井戸水を生活用水として利用している村落でも、量、質ともに必ずしも十分な水供給を受けられない状況にあった。さらに給水車により水供給を受けている村落においても、給水頻度は週 1～2 回と少ないうえ、水料金も割高であるなど不便な状況下に置かれていた。そのためチュニジアでは地方部における安全かつ十分な量の水へのアクセスは優先課題であった。また都市部と地方部の地域格差是正の観点からも地方部の給水開発の必要性は高かった。

事後評価時では、2011 年における都市部の給水率は 98.9%に対して、地方部の給水率は 93.8%まで改善している（表 1）。しかしながら、地方部では依然として飲料水へのアクセスが非常に制限された山岳部や僻地の村落が存在している。なかでも北西部の給水率は 87%に留まっており、地方部の全国平均値を下回っている⁵。一方、従来の村落給水は村落単位または共同体単位で行われ、給水は公共水栓方式にて行われてきたが、第 10 次地方給水計画（2002～2006 年）において村落給水においても各戸給水方式を進める方針が打ち出された。これ以降、農業省では村落給水システムを公共水栓方式から各戸給水方式へと転換を進めており、水源の給水能力の増強とともに配水管網の拡張など各戸給水方式に対応した給水システムの構築・変更が行われている。従って、各戸給水方式に対応した新規給水施設の整備や既存施設の能力拡張など、村落給水施設の開発ニーズは引き続き認められる。

表 1 チュニジアの給水率

単位：％

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1. 都市部	97.7	96.9	97.3	97.7	97.9	98.2	98.4	98.5	98.6	98.7	98.8	98.9
2. 地方部	79.2	81.9	84.2	85.7	87.4	88.9	90.3	92.1	92.4	93.0	93.5	93.8
うち各戸給水	(32.0)	(35.3)	(37.1)	(38.8)	(52.0)	(53.0)	(53.4)	(53.8)	(54.4)	(54.9)	(55.5)	(55.7)
3. 全国	92.3	93.6	94.4	95.0	95.6	96.1	96.7	97.3	97.4	97.6	97.8	97.9
うち各戸給水	(75.2)	(76.7)	(77.7)	(78.8)	(83.3)	(84.0)	(84.4)	(84.7)	(85.0)	(85.4)	(85.7)	(85.8)

出所：農業省地方土木・給水総局

3.1.3 日本の援助政策との整合性

本事業の審査時（2000 年）における日本の対チュニジア援助方針では、①主要産業

⁵ チュニジア各地方の給水率（2011 年）は、北東部が 95%、北西部が 87%、中東部が 97%、中西部 93%、南東部が 98%、南西部は 99%となっている。

のひとつである農業および水産業の開発・振興の支援、②農業用水、飲料用水確保のための水資源開発支援、③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、④都市・地方間の格差是正のための地方開発分野への支援、⑤環境分野での支援の 5 分野を重点分野としていた。本事業は、開発の遅れた地方部において基礎的生活インフラである小規模給水施設を整備するものであり、上記の重点分野②③④との整合性を有していた。

また海外経済協力業務実施方針⁶（2002～2004 年）では「貧困削減への対応の強化」を重点支援分野のひとつと位置づけ、貧困層を抱えている農村地域での基盤整備（上水道施設の整備を含む）への効果的かつ効率的な支援を重視していた。本事業は貧困層の 7 割を抱えるチュニジア地方部における給水設備の整備を行うものであり、上記実施方針とも整合性があった。

以上より、本事業の実施はチュニジア国の開発政策、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 有効性⁷（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事業により全国 20 県の 270 カ所の村落において小規模給水施設の新設および改修を行った。しかしながら、対象サブプロジェクト全てについて、運用効果指標に係るデータの収集が困難であり、実施機関より入手できた 14 県 102 カ所のサブプロジェクトのデータを基に評価分析を行った⁸。

各運用効果指標は、「給水施設の平均故障日数」および「受益人口」を除いては、実績値（2012 年）は目標値を達成している（表 2）。2012 年の「水道普及率」は 94%、「一人一日当たり水生産量」は 57.4 リットル／人／日、「一人一日当たり給水量」は 41.3 リットル／人／日、「有収率」は 78%、「水料金」は 0.83 ディナール/m³など、それぞれの目標値を十分またはほぼ達成している。一方、「受益人口」は目標値の 363,423 人に対して実績値は 271,211 人と 75%の達成率であった。「受益人口」が目標値を未達成であった理由は、事業アウトプットが当初計画の 330 サブプロジェクトから実際には 270 サブプロジェクトへ縮小したためである（アウトプット数の減少理由については「3.4 効率性」を参照）。「新規事業サブプロジェクトの平均故障日数」

⁶ 国際協力銀行（JBIC、現在は JICA）が実施する円借款による途上国開発支援の基本的な考え方や方向性を定めたもの。

⁷ 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。

⁸ 本事後評価では、実施機関より 14 県 128 カ所のサブプロジェクトに関する情報提供を受けた。そのうち、給水施設の運営維持管理を SONEDE へ移管したため移管後のデータ記録がないもの（7 サブプロジェクト）、水源の能力の問題などにより現在稼働を中止しているもの（10 サブプロジェクト）、データに不備があり分析対象外としたもの（9 サブプロジェクト）などを除いた 102 サブプロジェクト（14 県）について分析を行った。

については、目標値の各故障につき最大 3 日に対して、実績値は 19 日であった。ただし目標値として当初設定された「各故障につき最大 3 日」が意味する定義が不明であり、この指標に関しては目標値と実績値の比較分析による達成度の判断は難しい。また、「1 立方メートル (m³) 当たりの年間リハビリコスト」および「水利用者組合の参加率」については、実績値データの入手が困難であったため、各指標の達成度の判断が出来なかった。

なお 2012 年における村落給水の漏水率は全国平均値が 32% に対して、本事業対象サブプロジェクトの平均漏水率は 22% であり、全国平均を下回っている。

表 2 本事業の運用効果指標

指標名	基準値 (2001 年)	目標値 (2010 年)	実績値 (2012 年)
1. 水道普及率 (%)	81	94	94 (全国値)
2. 一人一日当たり水生産量 (ℓ/人/日)	—	50	57.4
3. 一人一日当たり給水量 (ℓ/人/日)			
a) 新規事業	—	42.5	41.3
b) 改修事業	21.25	42.5	41.3
4. 有収率 (%)	—	60	78
5. 給水施設の平均故障日 (新規事業) (日)	—	各故障につき 最大 3 日	19 日
6. 水料金 (ディナール/m ³)	平均 1.5	1.0 以下	0.83
7. 1 立方メートル (m ³) 当たりの年間リハビリコスト (改修事業) (ディナール)	—	リハビリコストの 削減	不明
8. 水利用者組合の参加率 (%)	51	75	不明
9. 受益人口 (人)			
第 I 期	(1998 年)	(2015 年)	
a) 新規事業	96,706 (84 村落)	114,233 (84 村落)	130,000 (104 村落)
第 II 期	(2002 年)	(2010 年)	
a) 新規事業	103,694 (161 村落)	123,721 (161 村落)	100,000 (133 村落)
b) 改修事業	103,714 (85 村落)	125,469 (85 村落)	41,211 (33 村落)
合計	304,114	363,423	271,211

出所：JICA 第 II 期審査時資料（2003 年）、JICA 内部資料（1999 年）、および農業省地方土木・給水総局

注 1：第 I 期事業については、運用効果指標の設定はなかった。

注 2：目標年の 2010 年は第 II 期事業完了後 2 年目を想定。ただし「受益人口」に係る基準値（2001 年）および目標値（2010 年）については、当該年のデータが無い場合は、入手可能な年のデータをそれぞれ代用した。

注 3：実績値（2012 年）については、実施機関から入手できた本事業対象 127 サブプロジェクト（14 県）のうち 102 サブプロジェクト（14 県）の平均値を示した。ただし「水道普及率」については、データがないため全国値を代替値として示した。

注 4：実績値（2012 年）の「有収率」は、正確なデータの入手が困難であったため、平均漏水率 22% を参考に算出し代替値とした。

注 5：実績値（2012 年）の「一人一日当たり水生産量」および「一人一日当たり給水量」は、一世帯当たり 6 名の世帯員として計算した。

注 6：実績値（2012 年）のうち「不明」とあるものは、実施機関で当該データの記録管理を行っていないため入手不能であったもの。

3.2.2 定性的効果

① 給水施設の水質の改善

本事業実施中に井戸の掘削など新たな水源の開発を行った場合は、チュニジアの環境基準に基づいた厳格な水質調査を行い、全ての調査項目において基準値を満たす水源のみを開発した⁹。そのため、実施機関によると事業実施から現在までのところ、保健省が毎年実施する水質検査において、水質について問題の指摘を受けた給水施設は報告されていないとのことである。後述の受益者調査の結果でも、回答者の75%が水質について問題なしとの認識であった。事業実施前は住民の多くは、離れた場所にある水源や、自家井戸、水販売業者からの売水などにより飲料水を得ていたが、本事業により開発された水源から取水されたチュニジア環境基準を厳格に満たす水は、前者と比べると水質は向上していると考えられる。



水利組合の理事およびスタッフ
(Bir Ben Zahra 村、ナブール県)



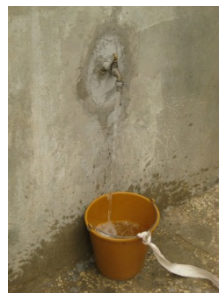
給水塔
(Bir Ben Zahra 村、
ナブール県)



ポンプ機器
(Gmara 村、ベジャ県)



水利組合の理事およびスタッフ
(Soumara Bon Slim 村、マハディア県)



各戸給水栓
(Soumara Bon Slim 村、
マハディア県)



公共水栓
(Ghanzour 村、ケロアン県)

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

受益者調査結果

本事後評価では、事業対象20県の中から3県(ベジャ県、ケロアン県、メドニン県)6カ所のサブプロジェクト(新規事業対象3カ所、改修事業対象3カ所)を選び、120

⁹ ただし、この厳格な水質調査の結果として、第II期事業では多くのサブプロジェクトの水源が水質基準を満たさないとの理由でキャンセルされた。

世帯を対象に本事業のインパクトに係るヒアリング調査¹⁰を行った。

① 水汲み労働の軽減および生活の利便性の向上

水汲み労働の軽減については回答者の 94.2%が改善効果を認識している。また、生活の利便性の向上についても回答者の 93.3%が改善したとの認識であった。事業実施前は、回答者の 57.6%は水へのアクセスが悪く大半が住居から離れた場所にある水源からの取水や水販売業者から水購買に依存しており、残りの 31.4%が公共水栓の利用、10.9%が自家井戸を使っていた。それが事業実施後は、回答者の 57.5%が各戸給水を持ち、42.5%が公共水栓による給水サービスを受けることが出来るようになった。そのため、従来のように遠方まで長時間をかけて行っていた水汲み労働が大幅に軽減された。また過半数の世帯が各家庭に水道を持つことができ、残りの世帯も家のすぐそばで公共水栓を使つての水汲みが可能となり、生活上の利便性が大きく改善した。

② 衛生環境の改善

衛生状態の改善については回答者の 91.7%が改善効果を認識している。本事業実施後、安全な水へのアクセスが格段に改善し、飲料用を始め、炊事、掃除、洗濯、入浴などに使用できる水の量も増えたためと考えられる。また事業実施中に行った住民に対する啓蒙活動の一環として水と衛生に関する教育が行われており、このことが住民の衛生観念の向上に繋がり、衛生状態の改善を促す要因となったことも挙げられる。一方、水系疾患罹患頻度については、回答者の 38.3%が「減少した」、23.3%が「変化なし」、38.3%が「不明・未回答」であった。改善効果が比較的高くなかった背景としては、回答者が水系疾患に対する知識が乏しいことに加えて、地方部においては水系疾患の検査体制が未整備であることなどが考えられる。

③ 給水サービスに対する評価

給水サービスの個別の項目について質問したところ、水質については回答者の 75%が、水量については 81.7%が、水圧については 68.3%が、断水については 70.8%が、水道供給時間については 89.2%が、メンテナンスについては 70.8%が「問題なし」と回答している。ただし水需要がピークになる夏場には水圧の低下や断水がしばしば発生しているようである。またメドニン県では他と比べて水に少し塩味がする、苦みがあるなどの理由で水質に対する満足度は、他 2 県と比較して相対的に高くはなかった。給水サービス全体に対する満足度については、回答者の 96.6%が満足（「非常に満足」が 18.3%、「ある程度満足」が 78.3%）と回答しており非常に高かった。

¹⁰ 調査対象は、チュニジア北部、中部、南部の各地域より 1 県（北部はベジャ県、中部はケロアン県、南部はメドニン県）を選び、さらに各県から本事業対象となった新規事業と改修事業のサブプロジェクトをそれぞれ 1 件ずつ選んだ。サンプル数は各サブプロジェクトにつき 20 件（20 世帯）とし、全体で 120 件とした。サンプルは各サブプロジェクトを実施した村落の住民から無作為に抽出し、面談形式によるヒアリング調査を行った。

一方、水道料金については、回答者の 83.3%が高い（「高い」が 18.3%、「ある程度高い」が 65%）との認識である。これは回答者の 55.4%が事業実施前は無料の自然の湧水・井戸や公共・自家井戸を使用していたが、事業実施後は水道料金の支払いを行うようになり、金銭的負担が増えたためと考えられる。そのため、水道料金負担については回答者の 70%が「増加した」と回答している。

受益者からの主な意見・要望としては、水需要がピークになる夏場の水圧の低下や断水の改善、水道料金の値下げ、水利組合の財務基盤の改善などが挙げられた。

なお本事業審査時には、貧困緩和に対するインパクトとして、人間貧窮指数¹¹の改善および貧困家庭への国家援助プログラム（PNAFN）の受益世帯割合¹²の改善が想定されていたが、本事後評価では上記指標に係るデータの入手が困難であったため、検証は行っていない。

3.3.2 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「円借款における環境配慮のためのJBICガイドライン」上のプロジェクト分類でB種に区分されており、またチュニジアの環境基本法でも小規模な給水施設の建設に関しては環境影響評価（EIA）の実施が義務付けられていなかったため、EIAは行っていない。実施機関によると各給水施設は小規模であり、事業実施中における自然環境へのマイナスの影響は生じていない。各村落給水施設の環境モニタリングについては、農業省の出先機関である各県の地方農業開発事務所（CRDA¹³）が担当しているが、水質については保健省が年に 1 回のサンプリング調査を行っている。

各家庭から排出される生活排水などの下水は、各家庭に設置された污水处理槽に一旦貯めて、下水整備公社（ONAS¹⁴）、地方政府、民間業者などが各村落を巡回し、定期的に下水の汲み取りサービスを行っている。本事後評価では、7 ヶ所の村落についてサイト調査を行ったが、当該村落に限っては、下水による環境問題は特に認められなかった。また、受益者調査の結果では、本事業による自然環境へのマイナスのインパクトについては、回答者の 90.9%が「無い」（「全くない」が 51.7%、「ほとんど無い」が 39.2%）と回答している。污水处理については、回答者の 96.7%が各家庭に污水处理槽を設置しており、残り 3.3%が溝などにそのまま流している。そのため回答者の 77%が下水による自然環境へのマイナスのインパクトは「無い」と回答してい

¹¹ 人間貧窮指数は、①保健サービスへのアクセスのない人口の割合、②女児非識字率、③小学校における退学率、④安全な水へのアクセスのない人口の割合、などの 4 つの項目を定量化し、4 つの数値の平均を算出したもの。当初計画では 2001 年基準値「中央値 0.417」が事業実施後に「改善する」とされていた。

¹² PNAFN の受益世帯割合は、貧困家庭への国家援助プログラム（PNAFN）の受益世帯の割合を算出したもの。当初計画では 2001 年基準値「中央値 5.7」が事業実施後に「改善する」とされていた。

¹³ CRDA: Commissariat Régional au Développement Agricole.

¹⁴ ONAS: Office National de l'Assainissement.

る。

一方、農業省およびアフリカ開発銀行¹⁵によると地方給水率の改善や村落部における各戸給水の普及に伴い、下水量も増加しており、下水処理の問題については、関連法整備や実施体制の構築も含めて、今後、取り組みを強化して行く方針である¹⁶。

② 住民移転・用地取得等

事業施設の建設に必要な土地は、住民との協定により無償提供されることとなっており、用地取得および住民移転ともに発生していない。

以上をまとめると、水道普及率、一人一日当たり水生産量、一人一日当たり給水量、有収率、水料金などの主要な運用効果指標は、目標値を達成している。新規開発を行った水源の水質はチュニジア環境基準を満たしており、受益者調査でも水質に対する住民の満足度は高く、給水施設の水質の改善効果も認められる。また水汲み労働の軽減、生活の利便性の向上、衛生状態の改善など、地域住民の生活環境の改善に対してプラスのインパクトも認められる。そのため本事業に対する住民の満足度は非常に高かった。自然環境に対するマイナスのインパクトは認められず、用地取得および住民移転は発生していない。よって、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、本事業の有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

本事業はチュニジア全国 24 県のうち 20 県を対象に小規模給水施設の新設および既存施設の改修を行うものであった。計画アウトプット（第Ⅰ期・第Ⅱ期合計）は、330 サブプロジェクト（新規事業 245、改修事業 85）に対して、実績アウトプットは 270 サブプロジェクト（新規事業 237、改修事業 33）であり、計画に対して 82%の達成度であった。個別にみると、第Ⅰ期の計画アウトプット¹⁷は新規事業 84 サブプロジェクト（17 県）に対して、実績アウトプットは新規事業 104 サブプロジェクト（17 県）と計画に対して 20 サブプロジェクトの増加であった。一方、第Ⅱ期の計画アウトプット¹⁸は新規事業 161 サブプロジェクト（19 県）、改修事業 85 サブプロジェクト（16 県）に対して、実績アウトプットは新規事業 133 サブプロジェクト（19 県）、改修事

¹⁵ アフリカ開発銀行はチュニジア国の首都チュニスに仮本部（2002 年よりコートジボワール国アビジャンより一時的に移転）があり、本事業と同様のチュニジアの地方給水開発事業への支援を数多く行っている主要ドナーである。

¹⁶ チュニジアでは都市部の下水道事業は国営の下水整備公社（ONAS）が担当しているが、地方部の下水道事業の管轄については、各地方政府なのか、あるいは農業省なのかその責任体制が法的にも明確化されていない。因みにチュニジア都市部での現在の下水道普及率は 30～40%程度である。

¹⁷ 第Ⅰ期の対象サブプロジェクトは、地方給水計画における 2000～2001 年プログラムのうち「緊急性」「実施体制の整備」「水源の確保」「地理的配分」を勘案して選定された。

¹⁸ 第Ⅱ期の対象サブプロジェクトは、地方給水計画における 2004～2006 年プログラムのうち「貧困度」「水源・村落人口」「水源および受益者一人当たりの投資額」を勘案して選定された。

業 33 サブプロジェクト（12 県）であり、新規事業は 28 サブプロジェクト、改修事業は 52 サブプロジェクトの減少であった（表 3）。

第Ⅰ期におけるサブプロジェクト数の増加の理由は、為替レートの変動および入札結果により余剰資金（約 7 億円）が生じ、これを利用して新たに 20 カ所のサブプロジェクトの追加を行ったためである。なお第Ⅰ期対象 104 サブプロジェクトのうち 9 カ所のサブプロジェクトについては、①実施時期の変更、②水資源開発公社（SONEDE）からの給水の可能性、③水源の水位の低下、④水源の水質がチュニジア水質基準を満たしていない、などの理由により対象外となったが、代わりに同数のサブプロジェクトを追加することで対応した。

第Ⅱ期における新規事業サブプロジェクト数の減少の理由は、①水源の水質と能力の問題、②給水事業実施に対する地元住民の不同意、③SONEDE からの給水の可能性、などにより 28 カ所のサブプロジェクトが対象外となったためである。とりわけ水源の水質が基準値を満たさないことが減少の一番の要因であった。一方、改修事業サブプロジェクトの減少の主な理由は、2007 年よりドイツ復興金融公庫（KfW）の支援により実施機関が開発した老朽化した給水施設の診断に係る新しい調査手法を農業省が導入し、その訓練を各県の地方農業開発事務所（CRDA）スタッフに行ったが、それに時間を要し、各 CRDA が担当する改修事業の実施のタイミングが遅れたためである。そのことにより、事業期間中に実施可能なサブプロジェクト数が減少した。

表 3 計画および実績アウトプット

県名	計画値				実績値			
	第Ⅰ期	第Ⅱ期		合計	第Ⅰ期	第Ⅱ期		合計
	新規	新規	改修		新規	新規	改修	
アリアナ	5	3	-	8	5	3	-	8
ベジャ	6	14	10	30	6	11	5	22
ビゼルテ	3	11	3	17	5	12	2	19
マヌーバ	2	4	-	6	-	4	-	4
ナブール	4	9	3	16	4	7	3	14
ベンナラス	2	-	1	3	1	-	-	1
ジェンドーウーバ	9	5	3	17	8	3	-	11
ル・ケフ	4	6	7	17	8	5	1	14
シリアナ	1	13	9	23	1	7	-	8
ザグアン	4	2	1	7	4	2	1	7
スース	4	2	-	6	4	2	-	6
ケロアン	3	13	5	21	13	13	3	29
マハディヤ	3	12	-	15	5	12	-	17
カスリーヌ	7	10	14	31	10	11	7	28
スファックス	2	3	2	7	-	3	-	3
シディブジッド	7	20	9	36	9	14	2	25
ガフサ	6	14	7	27	9	13	4	26
ガベス	5	5	4	14	5	4	2	11
メドニン	7	12	4	23	7	5	1	13
タタウイス	-	3	3	6	-	2	2	4
合計	84	161	85	330	104	133	33	270

出所：農業省地方土木・給水総局

本事業の当初計画では、公共水栓方式による村落給水システムを基本方針としていた。しかし、既述の通り第 10 次地方給水計画（2002～2006 年）より村落給水においても各戸給水を進める方針が打ち出され、地域住民および CRDA からの各戸給水へ要望も高かったため、第 II 期事業においては、将来の各戸給水への対応を想定して水道管の直径を拡張するなどの設計変更を行った。事業完成後、各 CRDA では水利組合からの申請を受け、可能なものについては公共水栓方式から各戸給水方式への変更を認めた。従って、現在では事業対象サブプロジェクトの多くが、各戸給水方式へと変更されている。

なお、本事業は計画時、当時の国際協力銀行（JBIC）と国際協力機構（JICA）が連携し、JICA 技術協力（実施調査）¹⁹を通じて、本事業の新規事業対象サブプロジェクトの実施設計、入札図書作成、水利用組合の給水施設運営管理計画の策定などの支援を行った。この円借款と技術協力との連携のメリットとして、実施機関より技術移転効果と調査・設計の質の高さなどが挙げられた²⁰。

従来の農業省地方土木給水総局の設計指針に基づいて村落給水施設を設計・建設すると、一部の公共水栓で出力不良等が生じ、また公共水栓を単独あるいは少数で使用した場合には過大な流量が生じる場合がある。これが水道メーターの誤差を大きくしたり、公共水栓に使用している機器類に損傷を与える等の不具合を引き起こす可能性があった。この問題への対応として、JICA は、ソフトウェアを用いた新たな水利計算の方法を導入した設計システムの提案を行うとともに、農業省、CRDA を対象とした設計方法修正に係るワークショップを行った。農業省ではこのシステムを導入し、現在ではチュニジア全国の村落給水事業設計用の標準ソフトとして広く使用されている。また、日本の地震対策の経験を生かして耐震性のある給水塔のデザインなども行った。これらは JICA からの技術移転効果の一例として挙げられた。

そのほか、JICA は協力期間中に、あらゆる手段を動員して集中的に業務を行い、最適なアウトプットの提供を行っており、農業省が行う場合と比較しても調査の質が高いとの評価であった。

¹⁹ チュニジア国「地方給水事業実施設計調査」（2002 年）およびチュニジア国「地方給水計画調査フェーズ 2」（2006 年）

²⁰ その他のメリットとして「設計調査に係る実施期間の短さ」が挙げられた。通常、農業省がコンサルタントを雇用して調査・設計を行う場合は、政府調達手続きに則って、仕様書（TOR）の策定、公示、入札、評価、契約など一連の調達手続きを踏むことになるが、その手続きに時間がかかる。一方、JICA 技術協力の場合は、予め JICA と農業省との間で合意した調査 TOR に沿って、JICA が現地コンサルタントの調達・品質管理を含めて行うことになり、調査活動着手までの時間、および実施期間が前者に比べて短縮されたとの評価であった。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

計画事業費（第Ⅰ期・第Ⅱ期合計）は 10,664 百万円に対して、実績事業費は 9,030 百万円（計画比 85%）であり計画内に収まった（表 4）。主な理由は、上述の事業アウトプットの縮小や、為替レートの変更によるものである。

表 4 計画および実績時事業費

単位：百万円

項目	計画値			実績値		
	第Ⅰ期	第Ⅱ期	合計	第Ⅰ期	第Ⅱ期	合計
1. 建設費	2,980	4,002	6,982	3,766	4,904	8,670
2. 予備費	298	331	629	0	0	0
3. コンサルティング・サービス	346	162	508	207	153	360
4. 調査費	-	362	362	-	N.A.	N.A.
5. 井戸掘削費	-	178	178	-	N.A.	N.A.
6. 管理費	95	120	215	N.A.	N.A.	N.A.
7. 公租公課	750	1,040	1,790	N.A.	N.A.	N.A.
合計	4,469	6,195	10,664	3,973	5,057	9,030

出所：JICA 審査時資料および農業省地方土木・給水総局

注 1：計画事業費に使用した外貨交換率：1 デンタル＝104.71 円（基準年 1999 年 5 月、第Ⅰ期）、1 デンタル＝81.91 円（基準年 2002 年 9 月、第Ⅱ期）

注 2：実績事業費に使用した外貨交換率：1 デンタル＝82.44 円（基準年 2000～2010 年平均値、第Ⅰ期）、1 デンタル＝81.95 円（基準年 2003～2010 年、第Ⅱ期）

注 3：第Ⅰ期および第Ⅱ期の建設費の実績値については、調査費、井戸掘削費、管理費、公租公課の費用も含まれる。

3.4.2.2 事業期間

計画事業期間（第Ⅰ期・第Ⅱ期合計）は 2003 年 3 月（円借款契約調印）から 2008 年 12 月（第Ⅱ期事業完了）までの 106 ヶ月に対して、実績事業期間は 2000 年 3 月から 2010 年 11 月までの 129 ヶ月（計画比 122%）であり、計画を若干上回った（表 5）。

表 5 計画および実績事業期間

項目	計画値	実績値
第Ⅰ期		
1-1. 借款契約調印	2000 年 3 月	2000 年 3 月
1-2. 調達手続き	2000 年 3 月～2000 年 11 月(9 ヶ月)	1999 年 6 月～2001 年 2 月(20 ヶ月)
1-3. 土木工事	2000 年 5 月～2003 年 6 月(38 ヶ月)	2000 年 3 月～2010 年 6 月(124 ヶ月)
1-4. コンサルティング・サービス	2000 年 5 月～2003 年 12 月(44 ヶ月)	2000 年 6 月～2003 年 12 月(43 ヶ月)
1-5. 完工	2003 年 12 月	2010 年 6 月
1-6. 事業期間	2000 年 3 月～2003 年 12 月(46 ヶ月)	2000 年 3 月～2010 年 6 月(124 ヶ月)

項目	計画値	実績値
第Ⅱ期		
2-1. 借款契約調印	2003年3月	2003年3月
2-2. 調達手続き	2004年2月～2006年8月(31ヵ月)	2003年6月～2006年6月(37ヵ月)
2-3. 土木工事	2004年4月～2008年3月(48ヵ月)	2004年2月～2010年11月(82ヵ月)
2-4. コンサルティング・サービス	2004年10月～2008年12月(51ヵ月)	2005年7月～2009年6月(48ヵ月)
2-5. 完工	2008年12月	2010年11月
2-6. 事業期間	2003年3月～2008年12月(70ヵ月)	2003年3月～2010年11月(93ヵ月)

出所：JICA 審査時資料および農業省地方土木・給水総局

遅延の理由は、以下の通り。

① 第Ⅰ期事業の追加スコープによる遅れ

第Ⅰ期において追加スコープとして20ヵ所のサブプロジェクトを2007～2010年にかけて実施した。それに伴い、貸付実行期限が2007年7月から2010年6月へと延長された。

② 地方農業開発事務所（CRDA）による詳細設計の遅れ

本事業における詳細設計は、新規事業のサブプロジェクトについてはJICA（当時）が行い、改修事業のサブプロジェクトについてはCRDAがコンサルタントを雇用して行うこととなっていた。しかし、老朽化した給水施設の診断に係る新たな調査手法の導入に時間を要したこと、CRDAのスタッフ不足、他ドナー支援事業との兼務による多忙などの理由により、CRDAが担当する第Ⅱ期の改修事業サブプロジェクトの詳細設計が遅れた。

③ 改修事業に係る調達の遅延

第Ⅱ期事業では、稼働中の給水システムを停止することなく既存施設の修理・拡張を行うため、ポンプ施設の改修、土木工事、給水管敷設工事など各部分の工事調整作業をスムーズに行う必要があった。そのため、実施機関では初めての試みとして上記の3つの業務を1社のコントラクターに一括して委託する方針を取った。しかし現実には上記の条件を技術的に満たすコントラクターと契約することが難しく、再入札を行う結果となったため、第Ⅱ期の改修事業の実施が1年間遅れた。

3.4.3 内部収益率（参考数値）

経済的内部収益率（EIRR）

EIRRについては、第Ⅱ期事業のみを対象にその審査時（2002年）に行われ、新規建設事業については13.4%、改修事業については23.3%であった。EIRRの再計算については、計画時の算出根拠となる詳細データがなく、実施機関からの情報収集が困

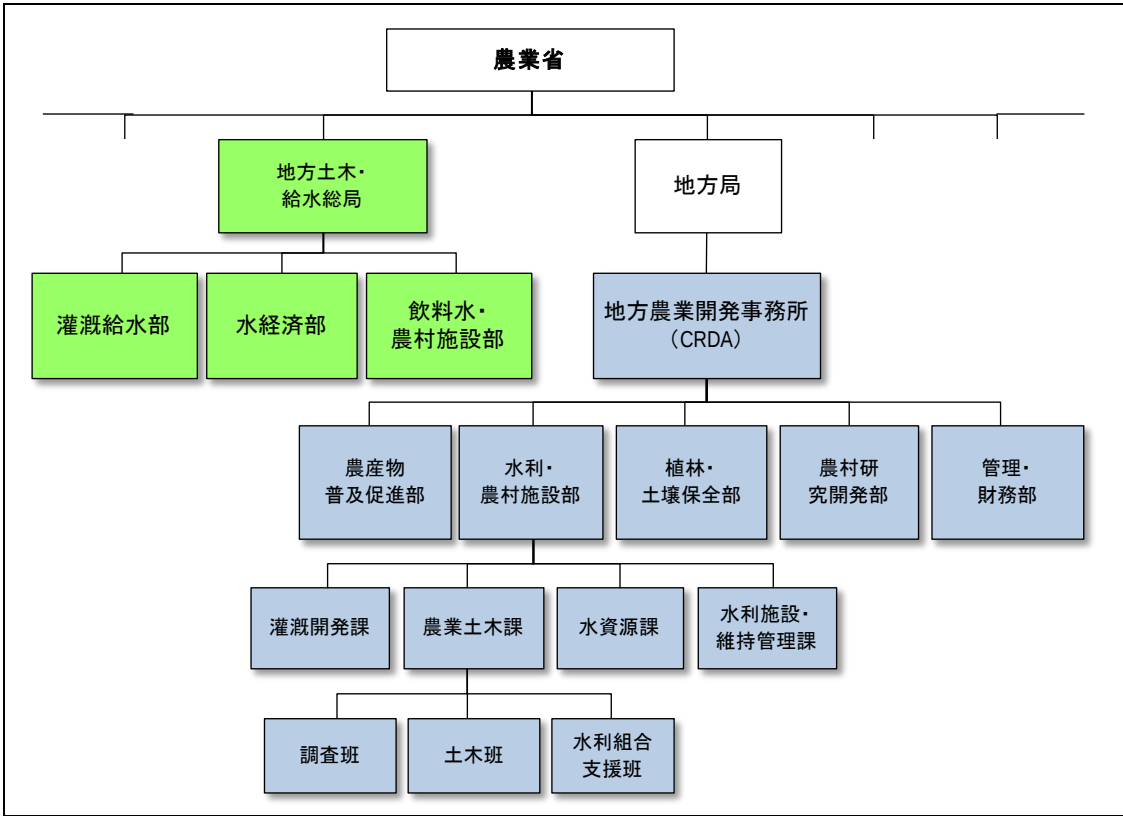
難であったため、本事後評価では再計算は行なっていない。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を若干上回ったため、効率性は中程度である。

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業の運営・維持管理は、農業省の各県出先機関である地方農業開発事務所（CRDA）と住民の代表により組織される水利組合（GDA）の2つのレベルで行われる。CRDAと各水利組合は業務管理契約を個別に締結し、契約に記載された業務・責任範囲に基づいて、各自が給水施設の運営維持管理に責任を負う仕組みとなっている。CRDAの組織図は、下記の図1に示す通り。



出所：農業省地方土木・給水総局

注1：本事業の運営維持管理と直接関係する部署のみを抜粋して記載。

注2：上記のCRDA組織図は標準的なものであり、各県のCRDAの規模に応じて部署の構成には多少の違いがある。

図1 地方農業開発事務所（CRDA）の組織図

① 地方農業開発事務所（CRDA）

運営維持管理における CRDA の主な役割は、給水施設の大規模補修および水利組合に対する支援である。具体的には水利施設・維持管理課が、給水管の破損、漏水、ポンプ機器の修理など、水利組合の対応が困難な比較的大きな故障の修理・復旧に責任を持つ。通常、ポンプ機器の場合は 7 年毎、給水管については 25 年毎を目途に CRDA がリハビリを行うこととなっている。一方、農業土木課（調査班、土木班、水利組合支援班）は、水利組合の設立、総会運営の支援、給水施設の運営・維持管理方法や水道料金回収に関する指導・訓練、年間予算計画作成支援、記録管理の支援、社会的問題の解決に係る仲介・助言など、さまざま面で水利組合の支援を行う。また給水施設の水質の管理も CRDA が担当する。

各県により状況は異なるが、平均すると 1 県に 100 ヶ所程度の村落給水のための水利組合が組織されており²¹、CRDA の担当者（水利組合支援班）1 人当たり約 20～30 ヶ所の水利組合の活動をフォローしている。一方で、村落給水施設は各県内全域の広範囲に分散しているうえ、道路インフラが未整備で交通の便が悪い地域も含まれており、限られた職員数に加えて、近年では巡回用の車両や燃料費も不足しており、職員が全ての水利組合を定期巡回することが困難となってきた CRDA も少なくない。

② 水利組合（GDA）

水利組合は各県の知事の認可の承認をうけた法人格を有する組織であり、運営に関しては農業省および内務省が担当行政機関である。水利組合の組織は、給水施設の規模や水道利用者数などにより多少の違いはあるものの、基本的には、選挙により選出された 3 名ないし 6 名の理事²²（理事長、会計、理事、なお、理事職は無給）と一般組合員（水道利用者）、そして組合が雇用する有給スタッフであるテクニカル・ダイレクター（水道料金徴収、財務管理を含む全体的な事務管理業務を担当）、ポンプ管理人、給水栓番（公共水栓の管理人）などから構成される。しかしながら、小規模な水利組合のなかには、予算上の制限によりテクニカル・ダイレクターやポンプ管理人など専任の有給スタッフを配置していないものもある。

運営維持管理における水利組合の役割は、給水施設の日常保守点検、スペアパーツの交換を含む小規模な修理作業、ポンプ場の管理業務台帳の管理、水道料金の請求書発行および徴収、財務報告書の作成、組合の年間予算計画の作成などである²³。

²¹ チュニジアでは農業灌漑用水の運営・維持管理を住民参加型で行う組織としても、水利組合（GDA）が組織されているが、一部の組合を除いては村落給水の水利組合と農業灌漑用水の水利組合は、それぞれ個別に設立されている。

²² 理事の任期は 3 年で、理事の 3 分の 1 は毎年入替る制度となっている。すなわち、毎年の年次総会で役員選挙が行われ、理事の 3 分の 1 が改選される。

²³ 比較的都市部に近い場所に位置し、SONEDE（都市部における給水事業者）の送配水管から水供給を受けている村落の一部は、住民の意思により給水施設の運営維持管理を従来の水利組合から SONEDE へ移管したところもある。

3.5.2 運営・維持管理の技術

① 地方農業開発事務所（CRDA）

農業省では CRDA の新規採用エンジニアを対象に、給水および灌漑システムの運営・維持管理を含む技術研修を毎年2回行っている。また CRDA は水利組合に対して、給水システムの運営・維持管理に係る研修を行っている。

② 水利組合（GDA）

水利組合は年間維持管理計画に基づいて、予防保守を中心とした日常保守点検を行うことになっている。CRDAから水利組合への技術研修は、基本的には組織の立ち上げ時に一度行うのみで、その後は、組合員同士で相互に教えあいながら技術の共有・引継ぎを行っている。水利組合で対応が難しい修理については、民間修理業者への外部委託により対応することも可能であるが、地域によっては民間修理業者が存在せず、民間業者の修理サービスを受けることが困難な場合もある。その場合は、水利組合からの要請を受けてCRDAが修理支援を行っている²⁴。

一方、2011年の革命がチュニジア社会に大きな変革をもたらし、そのことが全国の村落給水の運営・維持管理にさまざまな面でマイナスの影響を与えている。例えば、革命後、水道料金の未納割合が増えたため、水道料金の回収率が低下し、そのことが水利組合の財務能力に悪影響を及ぼしている。実施機関によると、現在、多くの水利組合がSONEDEや電力会社への料金の未払いなどの負債を抱えており、必要な予防保守を実施できている水利組合の割合は低い。またCRDAや水利組合の許可を得ずに住民が勝手に各戸給水管の接続を行う事例も多発しており、そのことが原因で給水エリアの一部で水量不足や断水などが生じているほか、漏水率の増加など給水システムの効率性に悪影響を与えている²⁵。水道料金の未納や不法各戸給水の増加の背景には、革命後の住民の意識の変化、水利組合理事に対する住民の不信²⁶、モラルハザード、行政機構・法執行機関の権威の低下などが関係していると言われている。水利組合でも水道料金未払い者に対する督促や説得、また不法接続者に対する注意勧告や法的措置

²⁴ CRDA が水利組合に対して行う修理支援は、民間修理業者の仲介・斡旋、交換部品の調達支援に加えて、民間修理業者への委託が難しい場合は、CRDA 職員が直接、給水施設の修理を行う場合もある。給水管の補修などは CRDA が無償で行うが、ポンプ機器など電気機器の修理費用や交換部品の購入にかかった実費分は、水利組合が負担することになっている。

²⁵ CRDA や水利組合の許可を得ずに住民が勝手に行った各戸給水管の接続の場合でも、本管との接続工事が適切になされ、水道メーターが設置されたうえで、住民が水道料金を支払っていれば、現実的な対応としては、黙認されているとのこと。一番問題となっているのは、接続工事が不適切に行われた場合（例えば接続箇所が不適切な場所であったり、不良工事であるなど）、漏水や給水管の水圧の低下が生じ給水システムの効率の低下を招くことや、粗悪な水道メーターの設置による水道使用量の過小申告などである。

²⁶ 水利組合へのヒアリングによると、革命前は水利組合の理事は地元政府や政党などと政治的な繋がりのある住民が選ばれるなど組合人事に対する政治的介入も少なくなく、革命後の人々の意識の変化により、水利組合執行部への不信感などが高まったとのこと。革命後、約半数の水利組合で、理事選挙のやり直しが行われている。

など可能な範囲で対応を講じる努力は行っているが、水利組合は法的強制力を持たない住民組織であり、効果的な対策を取りづらいのが現実である²⁷。

下記の表 6 は、農業省が毎年行っている全国的水利組合のパフォーマンス評価²⁸の結果を示している。2009 年と比較すると 2012 年に「良好」と評価された水利組合の割合は 5 ポイント下落し、「弱い」と評価された水利組合の割合は 11 ポイント上昇している。2011 年の革命後の社会環境の変化により、全国レベルでは水利組合のパフォーマンスは低下傾向にあると言える。

表 6 農業省によるチュニジア全国的水利組合のパフォーマンス評価

	2007	2008	2009	2012
良好	23%	22%	26%	21%
中程度	58%	60%	49%	44%
弱い	19%	18%	24%	35%

出所：農業省地方土木・給水総局

注：農業省では財務能力（3 項目）、技術能力（4 項目）、組織マネジメント能力（9 項目）の 3 つの観点から全国的水利組合の能力評価を行っている。

3.5.3 運営・維持管理の財務

① 地方農業開発事務所（CRDA）

表 7 は、本事業対象サブプロジェクトが実施された全国 20 県の CRDA の村落給水施設に係る維持管理予算実績額（2012 年）を示している。

農業省から各県 CRDA へ配分される維持管理予算は、各県の地域的特性や水利組合数の違いにより異なるが、村落給水施設に係る維持管理予算は、一水利組合当たり約 8,000 ディナール／年を基準として配分されるとのことである。給水施設の維持管理予算は、原則として水道料金の一部から賄われることになっており、各水利組合がその執行・管理を行う。CRDA が負担する維持管理費は、水利組合が対応困難なポンプ機器の修理や給水管の補修などが中心である²⁹。実施機関によると、2011 年の革命後、各県 CRDA への予算配分が減少傾向にあり、特に人件費や各村落の巡回・指導活動費等に不足が生じているとのことである。

²⁷ 本事後評価で行った水利組合へのヒアリングによると、水料金未納の対策として断水などの措置を取ることは、村社会の人間関係に悪影響を及ぼすために現実的には難しいとのことであった。2011 年革命以前は、不法接続などの問題が生じた場合は、地元警察や行政の助けを借りて違反者の取り締まりなどが有効な問題解決の手段として行われていた。しかし、革命後は警察や地元政府に対する人々の信頼や権威が低下し、彼らもこのような問題に介入することを避けるようになったとのことである。

²⁸ 農業省では毎年 CRDA を通じ水利組合から提出される年次報告書を基に全国的水利組合のパフォーマンス評価を行っていたが、2009 年以降に年次報告書の提出が行われなくなったため、農業省では 2012 年から新たな評価基準により水利組合のパフォーマンス評価を行っている。

²⁹ ただし財政状況が厳しく維持管理費を負担することが困難な水利組合に対しては、特例として CRDA が水利組合に対して財政支援を行う場合もあるとのことである。

表 7 2012 年における本事業対象 CRDA の村落給水施設の維持管理予算実績額

県名	金額(1,000 デイナー)	県名	金額(1,000 デイナー)
アリアナ	214	スース	356
ベジャ	661	ケロアン	4,801
ビゼルテ	1,162	マハディア	2,620
マヌーバ	3,258	カスリーヌ	3,255
ナブール	3,999	スファックス	4,230
ベンナラス	403	シディブジッド	6,766
ジェンドーウーバ	3,519	ガフサ	2,800
ル・ケフ	4,483	ガベス	649
シリアナ	1,752	メドニン	1,844
ザグアン	2,353	タタウイヌ	510
合 計			49,635

出所：農業省地方土木・給水総局

注：上記データは、各県 CRDA が責任を持つ本事業対象サブプロジェクトを含む村落給水施設全ての維持管理予算実績額を示す。

② 水利組合（GDA）

2011 年の革命後、多くの水利組合で水道利用者の水道料金の未払いが増加し、組合の財務状況の悪化が問題となっている。多くの組合で、運営・維持管理費用の確保が難しくなり、電気料金支払いの延滞、SONEDE から給水を受けている組合については SONED E への水道料金支払いの延滞などが生じている。加えて、革命後、住民からの水道料金値下げの圧力による水道料金の引下げを行った水利組合もあり、とりわけ水生産・購入原価³⁰より低い価格で水道料金を設定せざるを得ない状況にある水利組合も少なくない。その要因もあり、全国の村落給水プロジェクトの水原価回収率は、2009 年の平均 83%から 2012 年には平均 66%と大きく悪化している（表 8）。

表 8 水原価回収率

	チュニジア全国の村落給水プロジェクトの平均値				本事業対象村落給水プロジェクトの平均値
	2007	2008	2009	2012	2012
水原価回収率(%)	80	77	83	66	106

出所：農業省地方土木・給水総局

注 1：水原価回収率（%）は、1 m³ 当りの水購入・生産原価に対する水販売収入の割合。

注 2：本事業対象村落給水プロジェクトの平均値は、実施機関から入手できた本事業対象 127 サブプロジェクト（14 県）のうち 102 サブプロジェクト（14 県）の「水原価回収率」の平均値を示した。

³⁰ 水生産・購入原価は各給水施設の水源の種類によって大きく異なる。各村落内・近郊の井戸を水源とする給水施設に対して、SONEDE から水を購入している給水施設のほうが一般的に水生産・購入原価は高い。

そのような状況において、本事業対象 102 カ所のサブプロジェクト（14 県）の水原価回収率（2012 年）が平均 106%を維持しているのは、評価すべき点であると考えられる。

全国平均と比べて本事業対象サブプロジェクトのパフォーマンスが相対的に良い理由としては、本事業で行った住民に対する啓蒙活動や水利組合への支援が効果的に行われたため、他と比べて水利組合の能力が高いと思われることや、本事業対象サブプロジェクトでは、これまで給水システムの不具合や故障が少なく、給水サービスに対する住民の満足度も高いことなどが考えられる。ただし、実施機関では最低限必要な維持管理費用の目安として、年間予算の 25%程度としているところ、本事業対象 102 カ所のサブプロジェクト（14 県）では、水利組合の総支出に占める維持管理費用の割合（2012 年）は 11%となっており、適正な維持管理費用の確保のためにも水道料金徴収率の向上など引き続き改善の余地は認められる。

3.5.4 運営・維持管理の状況

事業サイト視察を行った 7 村落（4 県）の給水施設については、概ね問題なく稼働していた。農業省によると本事業対象サブプロジェクトについても、給水施設の運営・維持管理現の状況は、現在までのところ大きな問題はないとのことである。ただし、実施機関からデータの提供を受けた本事業対象 127 カ所のサブプロジェクト（14 県）のうち、10 カ所のサブプロジェクトについては、水源の能力の問題などにより稼働を中止しているものがあつた。これについては現在改修工事が実施中のものもある。

既述のように 2011 年の革命を契機として、村落給水事業の運営維持管理面で様々な問題が生じており、従来の水利組合による運営維持管理の在り方を含めて、今後の対応策について現在、農業省内で議論がなされている。これに関連して、現在、KfWによる技術協力プロジェクト³¹がチュニジア国内 8 県 264 カ所の水利組合を対象にパイロットプロジェクトとして実施中である（本事業対象サブプロジェクトは対象外）。KfWは 1990 年代よりチュニジアにおいて住民参加型の村落給水プロジェクトに長年支援を行っている主要ドナーである。このKfWの技術協力プロジェクトでは、水利組合の法的位置づけの強化、民間セクターによる維持管理支援体制の強化、水利組合の財務管理能力の強化などを通じて、村落給水施設の運営維持管理能力強化を図ることを目指している。

以上をまとめると、2011 年の革命はチュニジア全土に政治的・社会的な変革や人々の意識の変化もたらし、本事業の運営維持管理の主要な担い手である水利組合の組織運営や能力にも大きな影響を与えた。とりわけ水道料金の未納率の増加は、水利組合

³¹ Implementation of Strategy for Sustainability of Rural Water Supply System and GDA in 8 Governorates (2012-2013).

の財務基盤を弱め、適切な運営維持管理の実施にマイナスの影響を及ぼしている。しかしながら、そのような困難な状況のなかにおいても、本事業対象サブプロジェクトにおいては、最低限必要な予防保守などの維持管理活動は続けられており、そのための財源も確保されているといえる。また各 CRDA についても十分ではないが、彼らの責任範囲における村落給水施設については、一定の維持管理活動は実施されていると思われる。よって、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況に一部問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業はチュニジア地方部において小規模な村落給水施設の整備を行うことにより、地方給水率の向上を図り、もって地域住民の社会・生活環境の改善に寄与することを目的としていた。

本事業は、チュニジアの開発政策、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。本事業対象全国 20 県 270 カ所のサブプロジェクトのうち、実施機関から入手できた 14 県 102 カ所のサブプロジェクトのデータを基に分析した結果、水道普及率、一人一日当たり水生産量、一人一日当たり給水量、有収率、水料金などの主要な運用効果指標は、目標値を達成している。本事業で新規開発を行った水源の水質はチュニジア環境基準を満たしており、対象地域住民に対する受益者調査でも水質に対する住民の満足度は高く、給水施設の水質の改善効果も認められる。また水汲み労働の軽減、生活の利便性の向上、衛生状態の改善など、地域住民の生活環境の改善に対してプラスのインパクトも認められる。自然環境に対するマイナスのインパクトは認められず、用地取得および住民移転は発生していない。よって、有効性・インパクトは高い。

事業費は計画内に収まったものの、事業期間が計画を若干上回っており、効率性は中程度である。2011 年のジャスミン革命はチュニジア全土に政治的・社会的な変革や人々の意識の変化をもたらし、本事業の運営維持管理の主要な担い手である水利組合（GDA）の組織運営や能力にも一定のマイナスの影響を与えているため、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況に一部問題が認められる。よって、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

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

水利組合の能力強化について

- 本事業はその持続性に関して問題を抱えており、とりわけ水道料金未納の問題、

不法各戸給水の問題に対して、優先して取り組む必要がある。これらの背景には、2011 年の革命後に生じた住民の意識の変化、政治・社会的状況の変化など外部的な要因が大きく影響している。例えば、水利組合理事会に対する住民の不信感の増大、住民の権利意識の変化、モラルハザード、行政機構・法執行機関の権威の低下などにより、未納者や違反者に対する取り締まりが困難な状況となっている。一方で、村落給水方式が公共水栓方式から各戸給水方式へと移行し、給水管網が拡張され、その運営維持管理の負担が増大してゆくに従い、従来の水利組合の能力では十分に対応しきれない状況も生まれている。その担い手である住民ボランティアをベースとした水利組合の実施体制および実施能力に限界が生じてきていることも分かった。

上記の諸問題への対応として、現在、KfW の技術協力プロジェクトにより 8 県 264 の水利組合を対象に、水利組合の能力強化に重点を置いたパイロットプロジェクトが実施中であり、農業省地方土木・給水総局はこのプロジェクトから得られた成果を各県 CRDA および本事業対象サブプロジェクトの水利組合とも共有し、水道料金未納や不法各戸給水の問題などへの対応策の検討や水利組合の能力強化に向けて有効活用することが望まれる。

稼働停止中の給水施設の改修について

- ・ 現在少なくとも、10 カ所の本事業対象サブプロジェクトが水源の能力の問題などにより稼働を中止していることが確認された。上記の稼働中止中の給水施設については、改修工事の実施など必要な対応策を取ることが望まれる。

4.2.2 JICA への提言

- ・ 本事業の持続性の確保の観点から、上述の現在実施中の KfW の技術協力プロジェクト内容や実施状況等について農業省と十分な情報共有を行い、この KfW プロジェクトから得られた成果を本事業対象サブプロジェクトの水利組合にフィードバックし、水利組合の能力強化につなげるように農業省に助言し、必要に応じて JICA の支援の可能性について検討することが望ましい。

4.3 教訓

- ・ 本事業は当時の JBIC と JICA が連携して実施された。これまでチュニジアでは、農業省地方土木・給水総局の設計指針に基づいた村落給水施設の設計・建設が行われていたが、同指針に基づく設計の場合、一部の公共水栓で出力不良や過剰な負荷等が生じ、給水設備に不具合を引き起こす可能性があった。そのため JICA 実施調査団では従来の設計指針に代わる新たな水利計算の方法に基づく設計システムを提案し、その後、同システムはチュニジア全国の村落給水事業設計用の標準規格として採用されている。また、本事業では日本の地震対策の経験を生か

した耐震性のある給水塔のデザインが同国で初めて導入されるなど、JICA 実施調査団による技術移転効果、調査・設計の質の高さなどがチュニジア側より高く評価された。このことから、事業実施前に入念な調査を行い、対象セクターや対象事業において相手国に不足している技術や知見がある場合は、それらを補うため専門家やコンサルタントなどを積極的に活用することが望まれる。このことは、事業の継続性の確保にもつながり、また相手国側における新たな技術や知見の習得など技術移転効果も期待できる。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
① アウトプット 【第Ⅰ期】 a) 新規給水施設の建設 - 水源開発、ポンプ場、貯水槽、公共水栓などの建設 - 送配水管の敷設 - ポンプ機器の調達・据付 b) コンサルティング・サービス - 施工管理補助 - 建設・据付工事時の環境モニタリングおよび対策の助言 - 住民参加計画に係る技術支援 - 運営維持管理方法に係る支援	84 サブプロジェクト(17 県) 外国人専門家:21 M/M ローカル専門家:110.5 M/M	104 サブプロジェクト(17 県) 外国人専門家:16.13 M/M ローカル専門家:110.82 M/M
【第Ⅱ期】 c) 新規給水施設の建設 - ポンプ場、消毒施設、貯水槽、公共水栓の建設 - 送配水管の敷設 - ポンプ機器の調達・据付 d) 既存給水施設の改修工事 - ポンプ場・機器、公共水栓の改修 - 送配水管の防護工事および敷設替 - 薬液注入ポンプの据付 e) 土木工事施工管理のための車両、機器装置の調達	161 サブプロジェクト(19 県) 85 サブプロジェクト(16 県) 車両:22 台 測定機器等:20 式(1 式×20 県) コンピュータソフトウェア:1 式	133 サブプロジェクト(19 県) 33 サブプロジェクト(12 県) 車両:計画通り 測定機器等:不明 コンピュータソフトウェア:不明
f) コンサルティング・サービス - 案件管理補助 - 住民啓蒙活動プログラムのレビューおよび対策の助言 - 水利組合マネジメントおよび運営維持管理に係る技術支援 - 貧困関連の効果指標モニタリングの支援	専門家 A:13 M/M 専門家 B:93 M/M	専門家 A:9.95 M/M 専門家 B:79.2 M/M
② 期間 (第Ⅰ期、第Ⅱ期合計)	2000年3月～2008年12月 (106ヵ月)	2000年3月～2010年11月 (129ヵ月)
③ 事業費 (第Ⅰ期、第Ⅱ期合計)	602百万円 10,062百万円 (112百万ディナール) 10,664百万円 7,874百万円 第Ⅰ期:1ディナール=104.7円 (1999年5月現在) 第Ⅱ期:1ディナール=88.91円 (2002年9月現在)	(不明) (不明) (不明) 9,030百万円 7,604百万円 第Ⅰ期:1ディナール=82.44円 (2000～2010年平均値) 第Ⅱ期:1ディナール=81.95円 (2003～2010年平均)

モロッコ

上水道セクター整備事業 (II)

外部評価者：OPMAC 株式会社 宮崎 慶司

0. 要旨

本事業は、上水需要が拡大するモロッコ東部のウジュダ市、タウリ市、エル・アイウン市の3都市、および西部のサフィ市において、新たな上水道施設の整備および既存施設の拡張を行うことにより、対象4都市における安定的な水供給を図り、同時にウジュダ市周辺の地下水保全を図ることを目的としていた。

本目的は、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。本事業により対象4都市の給水人口、平均および最大給水量、一人当たり平均給水量は向上し、上水道普及率は90%以上へと改善した。水需要が最大となる夏季に生じていた長時間の断水も大幅に改善しており、安定的な上水供給という一つの事業目的は十分に達成した。一方、ウジュダ市、タウリ市、エル・アイウン市の3都市では、本事業実施後、地下水からの取水量は減ってはいるものの、当初想定した目標値には達しておらず、二つ目の事業目的であるウジュダ市周辺の地下水保全については、未達成である。ただし、地域住民への生活環境の改善に対しては一定の効果が認められる。従って、有効性は中程度と判断される。事業費は計画内に収まったものの、事業期間が計画を大幅に上回っており、効率性は中程度である。本事業で整備された浄水場、送水管、ポンプ場、配水池などの施設の維持管理状況は良好で、運営・維持管理における実施機関の体制、技術、財務状況の問題もなく、持続性は高いと認められる。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

1. 案件の概要



プロジェクト位置図



ウジュダ浄水場

1.1 事業の背景

1996 年当時、モロッコでは年間降水量 1,500 億 m^3 のうち約 8 割にあたる 1,210 m^3 が蒸発してしまい、残りの 290 億 m^3 のうち利用可能な水量は 210 億 m^3 （地表水 160 億 m^3 、地下水 50 億 m^3 ）に限定されていた。

モロッコ東部の中心都市であるウジュダ市、およびその周辺都市であるタウリ市、エル・アイウン市の 3 都市は、上水供給の水源を地下水に依存しており、地下水の過剰汲み上げによる地下水位の低下が問題となっていた。また人口増加に伴う上水需要の拡大により、新たな水源に基づく上水道システム整備が緊急の課題となっていた。

同様に、同国有数の工業都市である西部のサフィ市についても、人口増加に伴う上水需要の拡大により、1998 年には供給不足が生じる恐れがあり、既存の上水供給能力の拡大が緊急の課題となっていた。

1.2 事業概要

モロッコ東部のウジュダ市、タウリ市、エル・アイウン市の 3 都市、および西部のサフィ市において上水道施設の整備および拡張を行うことにより、対象 4 都市における安定的な水供給およびウジュダ市周辺の地下水保全を図り、もって対象地域住民の生活環境の改善に寄与する。

円借款承諾額／実行額	9,000 百万円／7,588 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1997 年 5 月／1997 年 12 月
借款契約条件	金利 2.5%（本体部分） 金利 2.1%（コンサルティング・サービス部分） 返済 30 年（うち据置 10 年） 一般アンタイド
借入人／実施機関	国営電力・水道公社／同左（モロッコ王国政府保証）
貸付完了	2009 年 5 月
本体契約	Flowserve（フランス）・Vws Wabag France Sas（フランス）・Cegelec（モロッコ）（JV）
コンサルタント契約	Scet-Scom S.A. a Directoire et a Conseil de Surveillance（モロッコ）・Hidroprojecto（ポルトガル）（JV）
関連調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等	1996 年 10 月 国営水道公社（当時）により F/S の実施
関連事業	円借款「上水道セクター整備事業」（借款契約：1995 年）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

宮崎 慶司（OPMAC 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：2012 年 10 月～2013 年 10 月

現地調査：2013 年 2 月 2 日～2 月 17 日、2013 年 5 月 15 日～5 月 18 日

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

国家上位政策との整合性

本事業の審査時（1997 年）におけるモロッコ国家開発 5 カ年計画（1993～1997 年）では、地方の上水道の普及拡大による公衆衛生、生活水準の改善が優先課題の一つとして掲げられていた。

事後評価時における 2013 年財政法³では、地方部での飲料水供給、地下水の保全、下水処理や処理後水の再利用、などに重点を置いた水需要・供給管理の改善が掲げられている。

セクター政策との整合性

本事業の審査時（1997 年）における上水道セクター開発戦略（1995～2010 年）では、水道普及率およびサービスの向上を目指し、特に貧困層の上水需要への対応と、生活水準の改善を図ることとしていた。そのため、国営水道公社（当時）⁴は都市部の上水道普及率を 1995 年の 76%から 2010 年に 94%、2020 年に 98%へと、農村部の上水道普及率を 1995 年の 14%から 2015 年に 80%へと引き上げることを目標としていた。

事後評価時における国営電力・水道公社の水セクター行動計画（2012～2016 年）では、飲料水へのアクセスが低い地域に対する上水道普及率向上のための継続的な取り組み、既存上水道施設の改善、および村落部における各戸給水の整備等が掲げられている。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業の審査時（1997 年）、モロッコ東部の中心都市であるウジュダ市、およびその周辺都市であるタウリ市、エル・アイウン市の 3 都市は、上水供給の水源を地下水に依存していた。同 3 都市の地下水源の使用許容量の合計は 591 リットル／秒であったのに対して、1996 年では 3 都市合計で 1,244 リットル／秒の地下水が主に上水目的

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」

³ モロッコでは国家開発 5 カ年計画（2000～2004 年）の終了後、新たな 5 カ年計画の策定は行わず、各年の財政法にて暫定的な開発方針が示されることとなっている。

⁴ 国営水道公社（ONEP）は 2012 年に国営電力公社（ONE）と合併し、現在の国営電力・水道公社（ONEE）となった。

に使用されていた。1994 年および 1995 年には旱魃により地下水位が毎年約 3 m 低下しており、地下水の過剰汲み上げによる地下水位の低下が問題となっていた。将来の人口増加や都市開発の進展に伴う上水需要の拡大に備え、安定的な給水を確保するため、同 3 都市では地下水源への過度の依存を減らし、河川を水源とする新たな上水道システムの整備が必要とされていた。

一方、モロッコ西部のサフィ市は、同国有数の工業都市であり、表流水と地下水の両方を水源としていた。人口および上水普及率の上昇に伴う上水需要の拡大により、1998 年には供給不足が生じることが想定されていた。そのため、既存浄水場（処理能力：350 リットル／秒）の拡張を含む上水供給能力の拡大が緊急の課題であった。

事後評価時における事業対象 4 都市の上水道普及率は、ウジュダ市が 87.9%（1997）から 98%（2011）、タウリ市が 88.9%（1997）から 97%（2011）、エル・アイウン市が 68.2%（1997）から 96%（2011）、サフィ市が 78%（2004）から 90%（2012）へとそれぞれ改善した。一方、年間のうち水需要が最大となる夏場には、一時的な断水や給水量の低下などが一部地域ではみられる。対象 4 都市では、工業化や都市化の進展および周辺村落部も含めた人口増加により今後も給水人口の増加が見込まれており、現在の水道普及率を維持しつつ、年間を通じて安定的な水供給を行うためには、引き続き上水道施設の整備・拡張が必要となっている。なお、サフィ市では 2017 年には同市の水需要が現在の水供給能力を超えることが想定されており、それに対応すべく、サフィ市近郊に新規浄水場（処理能力 970 リットル／秒）の建設計画が国営電力・水道公社により進められている。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時、我が国の対モロッコ援助方針の重点分野として、①農業および水産業の開発・振興の支援、②農業・飲料用水確保のための水資源開発への支援、③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、④都市・地方間格差是正のための地方開発分野への支援、⑤発展のための持続可能性確保のための環境分野での支援などが掲げられており、本事業は上記②に合致していた。

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。

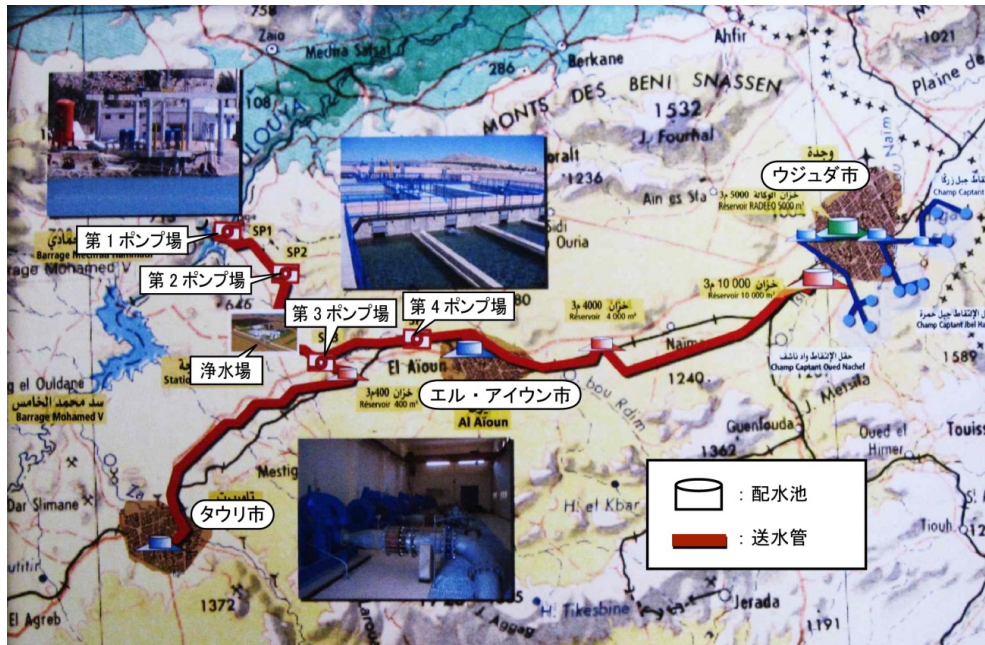
3.2 有効性⁵（レーティング：②）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事業はウジュダ市、タウリ市、エル・アイウン市の東部 3 市を対象としたウジュダ市上水道整備ポーションとサフィ市上水道整備ポーションの 2 つのパッケージから構成される。ウジュダ市上水道整備ポーションでは、メクラハマディ・ダムを水源と

⁵ 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。

する浄水場（処理能力 1,050 リットル／秒）、取水施設、導水管、送水管、ポンプ場、配水池などを新たに整備し、上記 3 市へ給水を行うものである。サフィ市上水道整備ポーションは、既存浄水場の拡張（拡張分の処理能力 190 リットル／秒）や既存ポンプ場の改修などを行うものであった（事業サイト図は図 1 および図 2 を参照）。



出所：国営電力・水道公社提供資料をもとに作成。

図 1 ウジダ市上水道整備ポーション 事業サイト図



出所：国営電力・水道公社提供資料をもとに作成。

図 2 サフィ市上水道整備ポーション 事業サイト図

事業対象 4 都市では、給水人口、最大給水量、平均給水量、一人当たり平均給水量など全ての指標について事業実施前後で大きく改善している（表 1）。事業実施前の 2007 年と事業実施後の 2011 年の数字を比較すると、ウジュダ市では、給水人口が 1.31 倍、最大給水量が 1.44 倍、平均給水量が 1.44 倍、一人当たり平均給水量が 1.23 倍の増加を示している。タウリ市では、給水人口が 1.71 倍、最大給水量が 1.78 倍、平均給水量が 1.64 倍、一人当たり平均給水量が 1.05 倍の増加である。エル・アイウン市については、給水人口が 1.67 倍、最大給水量が 2.18 倍、平均給水量が 2.19 倍、一人当たり平均給水量が 1.85 倍の増加である。サフィ市については 2007 年と 2012 年との比較において、給水人口が 1.13 倍、最大給水量が 1.15 倍、平均給水量が 1.80 倍、一人当たり平均給水量が 1.59 倍と拡大した。

また上水道普及率も、ウジュダ市が 87.9%（2007 年）から 98%（2011 年）へ、タウリ市が 88.9%（1997 年）から 97%（2011 年）へ、エル・アイウン市が 68.2%（1997 年）から 96%（2011 年）へ、サフィ市が 78%（2004 年）から 90%（2012 年）へと大きく改善した。

一方、実施機関が管轄する送水部分の漏水率は、2011 年実績ではサフィではほぼ 0% に近い数値であるが、ウジュダ市は 16.3%、タウリ市は 12.4%、エル・アイウン市は 8.3%とやや高い。これはサフィ市に比べて、東部 3 市の送水管の総延長距離が長いいため、漏水率が相対的に高くなっているものと思われる。なお、ウジュダおよびサフィ浄水場の水源となるダム・貯水池の貯水量は、これまでのところ年間を通じて十分かつ安定的であり、貯水量不足等を原因とする本事業の効果発現への負の影響は認められない。

表 1 事業対象 4 都市の運用効果指標

①ウジュダ市

指標	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
給水人口(人)	325,088	334,061	341,478	347,724	353,862	365,383	376,470	386,248	380,621	392,051	393,757	402,299	410,653	418,763	425,619
最大給水量 (m ³ /日)	63,274	73,280	79,006	77,047	75,953	77,817	81,590	89,100	88,301	86,314	87,696	93,053	91,930	93,139	91,152
平均給水量 (m ³ /日)	48,672	56,370	60,774	59,267	58,425	59,859	62,762	68,538	67,910	66,442	67,478	71,539	70,762	71,626	70,157
一人当たり平均給 水量(リットル/人/日)	131.6	150.7	160.6	154.8	150.9	152.8	158.4	171.0	167.5	162.0	162.7	170.5	166.7	166.8	161.6
上水道普及率(%)	87.9	89.3	90.2	90.8	91.4	93.3	95.0	96.4	93.9	95.6	94.9	95.9	96.8	97.5	98.0
漏水率 (送水部分)(%)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	14.40	6.60	8.90	19.80	16.30

出所：国営電力・水道公社

②タウリ市

指標	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
給水人口(人)	56,786	59,766	62,868	64,603	66,468	68,991	71,597	74,832	78,614	79,268	82,961	85,659	89,153	93,547	97,292
最大給水量 (m ³ /日)	8,200	9,412	9,879	10,184	11,558	11,053	11,148	11,884	11,232	12,182	12,442	14,170	13,306	14,723	14,584
平均給水量 (m ³ /日)	6,308	7,240	7,599	7,833	8,891	8,502	8,575	9,141	8,640	9,331	9,590	10,886	10,195	10,195	10,358
一人当たり平均給 水量(リットル/人/日)	98.8	109.8	111.6	111.4	122.4	113.3	110.7	114.2	104.9	109.3	108.8	119.6	108.4	105.0	103.3
上水道普及率 (%)	88.9	90.6	92.3	91.9	91.5	92.0	92.4	93.5	95.1	92.9	94.1	94.1	94.8	96.3	97.0
漏水率 (送水部分)(%)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	3.8	4.2	4.8	5.0	8.9	6.1	10.9	12.4

出所：国営電力・水道公社

③エル・アイウン市

指標	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
給水人口(人)	21,785	22,539	23,717	24,406	25,982	27,022	27,842	29,048	30,359	28,622	29,316	31,907	34,764	35,439	36,339
最大給水量 (m ³ /日)	2,189	2,313	2,474	2,508	2,668	2,611	2,698	3,150	3,629	4,061	4,061	4,234	4,838	4,859	4,780
平均給水量 (m ³ /日)	1,684	1,779	1,903	1,929	2,052	2,008	2,075	2,423	2,765	3,197	3,110	3,283	3,715	3,974	3,688
一人当たり平均給 水量(リットル/人/日)	52.7	55.1	58.2	58.2	61.2	59.2	60.4	69.7	78.3	89.7	86.3	90.0	111.6	106.3	97.4
上水道普及率(%)	68.2	69.7	72.5	73.7	77.5	79.6	81.1	83.6	86.3	80.3	81.3	87.4	94.1	94.8	96.0
漏水率 (送水部分)(%)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	2.1	2.0	2.0	2.5	2.8	3.4	6.2	8.3

出所：国営電力・水道公社

④サフィ市

指標	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
給水人口(人)	268,621	270,770	272,936	275,120	277,321	279,539	281,776	284,750	286,302	288,592	290,901	293,228	295,574	297,939	300,322	302,725
最大給水量 (m ³ /日)	40,433	36,240	36,449	33,790	36,185	44,290	47,815	46,023	42,580	39,134	42,100	36,069	43,065	45,332	41,354	46,596
平均給水量 (m ³ /日)	18,344	27,553	24,394	25,222	29,608	27,535	28,061	29,642	29,482	30,297	29,513	28,740	29,385	30,228	29,217	32,946
一人当たり平均給 水量(リットル/人/日)	68.3	101.8	89.4	91.7	106.8	98.5	99.6	104.1	103.0	105.0	101.5	98.0	99.4	101.5	97.3	108.8
上水道普及率 (%)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	78.0	79.0	80.0	82.0	83.0	85.0	86.0	N.A.	90.0
漏水率 (送水部分)(%)	ほぼ 0 に近い															

出所：国営電力・水道公社

注：サフィ市の給水は、本事業対象のサフィ浄水場（540 リットル／秒）に加えて、Takabroute ポンプ場で汲み上げる地下水（100 リットル／秒）を加えた合計 640 リットル／秒の給水能力によりカバーされている。

ウジュダ浄水場(処理能力 1,050 リットル／秒)は 2007 年より稼働を開始しており、2011 年の稼働率は 37.3%と余力を残している。一方、サフィ浄水場は既存浄水場（処理能力 350 リットル／秒）に対して本事業により処理能力 190 リットル／秒の拡張を行ったもので、拡張部分の施設は 2002 年より稼働を開始した（拡張後のサフィ浄水場の処理能力は 540 リットル／秒）。2012 年の稼働率は 64.7%と適正な範囲である（表 2）。

ウジュダ浄水場の稼働率が4割以下に留まっている理由は、2008年に第2ポンプ場から第3ポンプ場までの間の送水管8 km 区間に不具合が生じ当該区間に漏水が発生したため、ダムからの取水量を制限していたことによる。不具合があった当該送水管は、実施機関により補修工事が行われ2013年4月に工事が完了した（詳細は後述の「3.4.1 アウトプット」を参照）。

表 2 ウジュダおよびサフィ浄水場の施設稼働率

単位：％

指標	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ウジュダ浄水場 (処理能力: 1,050 リットル/秒)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32.89	25.39	27.40	33.33	37.30	N.A.
サフィ浄水場 (処理能力: 540 リットル/秒)	60.70	70.50	67.10	53.40	51.90	47.40	47.40	51.20	51.10	52.00	52.00	50.60	53.80	59.30	54.40	64.70

出所：国営電力・水道公社

注：ただし、1997～2001年の浄水場稼働率は本事業によるサフィ浄水場の拡張前（処理容量350 リットル/秒）の既存浄水場のもの。

3.2.2 定性的効果

① 安定的な上水供給の達成

上述のとおり、本事業実施後、対象4都市全てにおいて上水普及率は90%以上まで改善し、給水人口、最大給水量、平均給水量、一人当たり平均給水量も拡大した。

事業実施前は、一日のうち水需要が最大となる時間帯や水消費量の多い夏季には深刻な水不足が生じていたが、本事業実施後は、この状況が大きく改善した。ウジュダ市の配水事業を担当するウジュダ市水道電気公社（RADEEO）によると、ウジュダ市では以前は夏季には、一日平均10時間の断水が生じていたが、現在ではそのような断水の問題は、ほぼ解消されたとのことであった。長時間の断水により水道管内に水が滞留し、それにより水質の濁りなどが生じていたが、このような問題も改善したとのことであった。

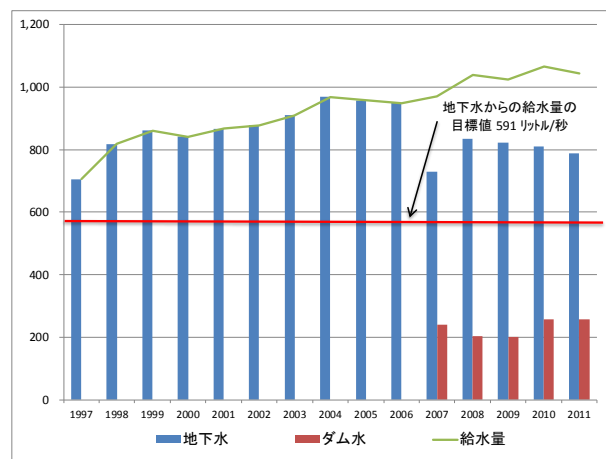
加えて、本事業では追加スコープとしてウジュダ市周辺の村落134ヵ所（人口約21,000人）への給水施設（公共水栓）の整備も行った。本事業は対象4都市に加えて、これらの村落住民の安全な飲料水へのアクセスの向上にも効果があった。

上記のことにより、本事業は対象4都市における安定的な上水供給を達成したと認められる。

② ウジュダ市周辺の地下水保全

本事業では、ウジュダ周辺の表流水（ダム水）を水源とする上水道供給体制の整備を行うことにより、地下水への依存度を減らし、ウジュダ市周辺の地下水保全を図ることも事業目的のひとつであった。当初計画では、ウジュダ市周辺の地下水を水源とする給水量を事業完成後には591 リットル/秒まで制限し、それを超える給水はダム

からの取水により行うことを想定していた。ウジュダ浄水場が完成した 2007 年以降、地下水からの取水量は減ってはいるものの、2011 年における地下水を水源とする給水量は 787 リットル／秒であり、未だ目標値である 591 リットル／秒の達成には至っていない（図 3）。この理由は、既述のとおり取水施設から浄水場までの間の一部送水管（第 2 ポンプ場から第 3 ポンプ場まで 8 km 区間）の不具合により、ダムからの取水量を制限していたことによる。



出所：国営電力・水道公社提供資料より作成。
注：上記データはウジュダ市、タウリ市、エル・アイウン市の上水供給量の合計。

図 3 東部 3 都市の地下水からの給水量

地下水保全の政策は引き続き堅持されており、実施機関では、ダムを管理するエネルギー・鉱山・水利・環境省水利局およびウジュダ市水道電気公社（RADEEO）などの関係機関と協議を行い、今後の地下水保全に向けて対応を図りたいとしている。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

受益者調査結果

本事後評価では、対象 4 都市およびウジュダ市周辺村落⁶の 124 世帯を対象に本事業のインパクトに係るヒアリング調査⁷を行った。

① 地域住民の生活環境の改善

当初想定された本事業の受益者は対象 4 都市の住民であり、彼らは事業実施前より既に各戸給水サービスを受けているため、給水サービスの形態に関しては事業実施前後での変化はない。そのため、東部 3 都市およびサフィ市における水汲み労働の軽減効果は認められない。一方、追加スコープ対象のウジュダ市周辺村落では、公共水栓の整備により事業実施後は水へのアクセスが改善し、水汲み労働の軽減効果が認められた。衛生状況の改善については、回答の 40%（50 世帯）が認識している。とりわけ村落給水対象世帯では、入浴の頻度が増すなど改善効果に対する認識が高い。生活の利便性の向上については、回答の 52%（64 世帯）が認識していた。

⁶ 本事業の追加スコープとして実施された地方給水整備事業の対象地域。

⁷ 調査対象 124 世帯の内訳は、ウジュダ市 28 世帯、同市周辺村落 10 世帯、タウリ市 31 世帯、エル・アイウン市 26 世帯、サフィ市 29 世帯であり、各市・村落より無作為に抽出して面談形式によるヒアリング調査を行った。

② 給水サービスに対する評価

給水量については回答の 78% (97 世帯) が、水圧については回答の 77% (95 世帯) が、給水サービス時間については回答の 76% (94 世帯) が、水道施設のメンテナンスについては 64% (79 世帯) が問題なしと回答した。また回答の 52% (64 世帯) が水の味について「悪い」あるいは「ある程度悪い」と回答している。具体的には水道水に塩分を感じるといったもので、東部 3 都市において多い回答であった⁸。

一方、回答の 58% (72 世帯) が水需要が高い夏場に断水が生じていると回答し、回答の 75% (92 世帯) が水道料金が高いと回答している。既述のとおり、本事業実施後には、水需要ピーク時の長時間の断水の問題は大幅に改善されてはいるものの、一部の地域では現在でも断水が生じているようである⁹。

③ 本事業に対する満足度

本事業に対する満足度については、回答の 77% (96 世帯) が一定の満足以上と回答した。受益者から寄せられた主な意見・要望としては、①夏場の断水の改善、②水道料金の値下げ、③水道水の味の改善、などが挙げられた。ただし、ウジュダ市およびサフィ市では、配水部分は実施機関とは別組織のウジュダ市水道電気公社 (RADEEO) およびサフィ市水道電気公社 (RADEES) がそれぞれ管轄しており、上記の受益者調査の結果は、本事業対象の送水部分と本事業対象外の配水部分を含めた上水供給サービス全般に対する認識と理解すべきである。

3.3.2 その他、正負のインパクト

①自然環境へのインパクト

a) 水質

ウジュダおよびサフィの各浄水場では、各浄水場内の水質検査室で 1 日 2 回のサンプル水質検査 (化学的検査と生物学的検査の 2 種類) を実施している。下記の表 3 は、各浄水場における 2012 年の水質データを示したものであるが、主要検査項目のデータはモロッコの水質基準を満たしている。

⁸ 実施機関の東部ウジュダ地域事務所によると、水道水の水質については、実施機関、市保健局、保健省の 3 つのレベルで水質検査を行っており、ウジュダ市、タウリ市、エル・アイウン市の水道水の水質はモロッコの水質基準を満たしている。ただし、水道水は浄水場からの水と地下水とを混ぜたものを配水しており、タウリ市の水道水は他の場所と比べて硫黄の含有率が少し高くなっていることも指摘された (ただしモロッコ水質基準内である)。また、実施機関では、地域住民や学校などを対象に水に関する教育、啓蒙活動を行っており、水質検査結果など客観的なデータを示して、地元行政、住民への説明、理解を求めるなどの努力を行っている。

⁹ 住民から夏場の水不足を指摘する声もあったが、実施機関は現在の給水能力は、夏場の水需要にも十分に対応しているとの認識である。ただし、土木工事などを行った際に、一時的に断水することもあるという。

表 3 ウジュダおよびサフィ浄水場の水質データ (2012 年)

項目	単位	ウジュダ浄水場		サフィ浄水場		モロッコ環境基準	
		最小値	最大値	最小値	最大値	推奨値	最大許容値
温度	℃	10.0	39.5	11.6	28.0	-	-
濁度	NTU	0.30	0.51	0.06	0.60	-	1.0
水素イオン指数	pH	7.34	7.70	7.01	7.54	6.5~8.5	9.2
導電率	μs/cm	1,020	1,490	938	1,159	1,300	2,700
アルミニウム	mg/L	0.1	0.1	0.00	0.15	-	0.2
アンモニア	mg/L	0.02	0.03	0.00	0.013	-	0.5
塩素化合物	mg/L	112	220	205.9	255.6	300	750
亜硝酸塩	mg/L	0	0	0.00	0.0057	-	0.5
硬度	még/L	9.80	11.0	21.2	27.0	30.0	-
鉄	mg/L	0.08	0.08	0.00	0.00	-	0.3
マンガン	mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.5

出所：国営電力・水道公社

注：NTU: Nephelometric Turbidity Unit (ネフェロ分析濁度ユニット)

b) 汚泥処理

ウジュダ浄水場で発生する汚泥は、所定の取扱い手順に則って、敷地内に保管されている。ダムから取水する水は汚染されておらず、汚泥自体にも有害物質は含んでいない。一方、サフィ貯水池から取水する水にはほとんど泥砂は混じっておらず、そのためサフィ浄水場から発生する汚泥は微量であり、特段の処理は行っていない。現在、実施機関では汚泥の再利用計画を策定中である。

c) 環境インパクトに係る受益調査結果

受益者調査の結果によると、回答の 72% (90 世帯) が本事業の実施に関してマイナスの環境インパクトは「ない」もしくは「ほとんどない」と答えている。一方、回答の 16% (19 世帯) がマイナスの環境インパクトが「あり」もしくは「一定の影響あり」と答えており、具体的には水道管の腐食および破損、漏水などが理由として挙げられた。ただし、上記の理由は配水網に係る問題と考えられ、本事業との直接的な因果関係は不明である。なお、マイナスの影響ありと回答したうちの 42% は、その後、水道管の補修など必要な対応が地元政府により講じられたと回答している。

d) 国営電力・水道公社水部門の環境モニタリング体制

同公社水部門では、事業実施中の事業サイト周辺地域の環境モニタリングを行っているが、自然環境に対する特段のマイナスのインパクトは発生していない。事業完成後は、ラバト本部の水質管理部および各浄水場の水質検査室を中心に各浄水場の水質管理・モニタリングを中心に行っている。なお、追加スコープであるウジュダ市等 3 市周辺 134 村落への地方給水施設の整備については、水道管の敷設と公共水栓の設置という小規模な内容のため、環境影響評価 (EIA) は行っていない。

② 住民移転・用地取得等

ポンプ場、浄水場等の建設用地として 1,510,000 m²（東部 3 市 1,500,000 m²、サフィ市 10,000 m²）の用地取得を計画していたが、実際には 1,796,707 m²（東部 3 市 1,792,558 m²、サフィ市 4,149 m²）が取得された（表 4）。計画に対して東部 3 市の用地取得面積が増えた主な理由は追加スコープとしてウジュダ市周辺 134 村落への給水設備（公共水栓）の整備に伴い追加的な用地取得が必要となったためである。サフィ市の用地取得面積が計画と比べて半減した主な理由は、当初、浄水場の拡張のために 3,000 m²の用地取得を想定していたが、拡張分については既存のサフィ浄水場の敷地内に建てられたため、その分の新たな用地取得が不要となったことや一部事業スコープのキャンセルによるものである。用地取得はモロッコ国内法に則って適切に行われており、住民移転は発生していない。

表 4 用地取得面積の計画および実績値

単位：m²

	計画値	実績値
ウジュダ市、タウリ市、エル・アイウン市	1,500,000	1,792,558
サフィ市	10,000	4,149
合計	1,510,000	1,796,707

出所：国営電力・水道公社

③ その他のインパクト

本事業による給水量の増加、断水時間の削減などにより、送・配水管の水圧が安定化した。このことにより、配水公社では、漏水およびメンテナンスの頻度が減少するなど、配水網の効率化をもたらした。また、既存配水施設の耐久性が高まり、寿命が延びたため、投資計画を先延ばしすることが可能となった。

以上をまとめると、対象 4 都市の上水道普及率、一人当たり平均給水率、最大給水量などの主要効果指標は事業実施前後で改善した。ウジュダ浄水場の稼働率は十分な余力を残しており、サフィ浄水場の稼働率は適正水準である。対象 4 都市ではピーク時の断水が大幅に改善するなど、本事業により安定的な上水供給が達成された。一方、メクラハマディ・ダムとウジュダ浄水場を繋ぐ送水管の一部に不具合が生じたためダムからの取水量を制限せざるを得ず、当初想定したほどにはダム水は活用されておらず、東部 3 都市における地下水への依存度はあまり軽減されていない。そのため東部 3 都市の地下水保全の効果については、現在までのところ未達成である。なお、受益者調査の結果、衛生状態の改善や生活の利便性の向上など地域住民の生活環境の改善に対するプラスのインパクトが認められた。自然環境に対するマイナスのインパクトも認められず、住民移転も発生していない。

よって、本事業の実施により一定の効果の発現が見られ、有効性・インパクトは中程度である。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

① ウジュダ市上水道整備ポーション

計画アウトプットは、取水施設、導水管（3 km）、ポンプ場（4 ヲ所）、送水管（総延長 124.5 km）、浄水場（処理能力 1,050 リットル／秒）、配水池（3 ヲ所）などの整備であったが、これらは概ね計画通り実施された。加えて、ウジュダ市周辺 134 村落への給水設備（公共水栓）の新設が追加スコープとして実施された。

一方、2008 年に第 2 ポンプ場から第 3 ポンプ場までの間の送水管 8 km 区間に破損による水漏れが発生しており、実施機関では自己資金により当該送水管の補修工事を行い、補修工事は 2013 年 4 月に完了した¹⁰。

写真：ウジュダ上水道整備ポーション



マクラハマディ・ダム



取水施設



ウジュダ浄水場



第 2 ポンプ場



貯水池



公共水栓

② サフィ市上水道整備ポーション

計画アウトプットは、既存浄水場の拡張（拡張分の処理能力 190 リットル／秒）、ポンプ場（タカブロテおよびアイン・タミポンプ場の 2 ヲ所）の改修、送水管（1.9 km）の整備などであったが、アイン・タミポンプ場がキャンセルされたことを除いては、計画通り実施された。アイン・タミポンプ場の改修がキャンセルとなった理由は、そ

¹⁰ 実施機関が行った原因究明調査結果によると、送水管の破損の原因は、コントラクター側の瑕疵（コンクリートに塩化合物が混入し、送水管に亀裂が生じた疑い）によるものと判断された。しかし、コントラクターはその調査結果に異議申し立てを行い、責任問題については、現在、裁判所で係争中とのことである。なお、当該コントラクターは本事業の他のパッケージも受注しており、問題が生じた送水管と同じ時期に製造された送水管を他の箇所でも使用しているが、それについては、問題は生じていないとのこと。

こから取水する井戸水の水質に問題が生じ、2001年に当該井戸が閉鎖されたため、アイン・タミポンプ場の改修の必要性が無くなったためであった。

また、追加スコープとしてタカブロテ・ポンプ場からサフィ浄水場までの送水管の新設（4,400 m）を行った。

写真：サフィ上水道整備ポーション



サフィ浄水場



水質検査室



タカブロテ・ポンプ場

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

計画事業費 11,999 百万円に対して、実績事業費は 10,693 百万円であり計画内（計画比 89%）に収まった（表 5）。本事業では、追加スコープとしてウジュダ市周辺 134 村落への給水施設の整備が実施されたが、その分を含めても、実績事業費は最終的に計画事業費内に収まった。

表 5 計画および実績事業費

	計画値			実績値		
	外貨 (百万円)	内貨 (千ディルハム)	合計 (百万円)	外貨 (百万円)	内貨 (千ディルハム)	合計 (百万円)
1. 建設費	3,704	391,400	8,635	984	767,314	10,181
a) ウジュダ市ポーション	3,334	366,200	7,948	916	735,978	9,737
b) サフィ市ポーション	370	25,200	687	68	31,336	444
2. 予備費	370	39,100	864	0	0	0
3. コンサルティング・サービス	109	10,800	245	106	13,314	266
4. 用地取得費	0	35,700	450	0	0	0
5. 税金・関税	0	134,200	1,805	0	20,534	246
合計	4,183	620,300	11,999	1,090	801,162	10,693

出所：JICA 審査時資料および国営電力・水道公社

注：為替レート 計画値：1 ディルハム=12.60 円（1996 年 12 月）、実績値：1 ディルハム=11.99 円（1997～2011 年平均）

3.4.2.2 事業期間

計画事業期間は 1997 年 2 月（円借款契約調印）から 2000 年 4 月（事業完成）までの 39 ヶ月に対して、実績事業期間は 1997 年 12 月から 2012 年 2 月までの 171 ヶ月（計画比 438%）であり、計画を大幅に上回った（表 6）。参考までに追加スコープを除いた実績事業期間は 1997 年 12 月から 2010 年 9 月までの 154 ヶ月であり、計画事業期間に対して 60 ヶ月の遅れ（計画比 395%）となった。

表 6 計画および実績事業期間

	計画値	実績値
1. 円借款契約締結	1997 年 2 月	1997 年 12 月
2. ウジュダ市上水道整備ポーシヨン	1997 年 2 月～2000 年 4 月 (39 ヶ月)	2002 年 6 月～2010 年 9 月 (99 ヶ月)
3. サフィ市上水道整備ポーシヨン	1997 年 10 月～1999 年 8 月 (23 ヶ月)	2000 年 1 月～2002 年 11 月 (35 ヶ月)
4. 追加スコープ (ウジュダ市近郊村落給水整備)	—	2006 年 12 月～2012 年 2 月 (63 ヶ月)
5. 事業完了	2000 年 4 月	2012 年 2 月

出所：JICA 審査時資料および国営電力・水道公社

遅延の理由としては、ウジュダ市上水道整備ポーシヨンおよび追加スコープの遅延によるものであり、その理由は以下の通り。なお、本事業の大幅な事業遅延に伴い 2003 年および 2007 年の 2 回にわたり貸付実行期限延長の手続きが取られ、最終的な貸付実行期限は 2009 年 5 月 20 日まで延長された。

① モロッコ政府と実施機関との間の事業計画¹¹締結の遅延

本事業審査時（1997 年）、新事業計画（2000～2004 年）が策定中であり、ウジュダ市上水道整備ポーシヨンは同計画における大型投資プロジェクトのひとつとして位置づけられていた。しかしながら、モロッコ国内において事業計画策定の議論（とりわけ実施機関の独立採算性を維持するための料金体系の議論）に予想外の時間を要したため、政府と実施機関との間の新事業計画の締結が当初想定した 1997 年から 2000 年 5 月まで持ち越しとなった。

② ウジュダ配水配電営団（RADEEO）と実施機関との間の特別協定署名の遅延

ウジュダ市の配水事業を担当する RADEEO と実施機関の間で水料金の価格交渉および事務手続きに時間を要し、特別協定の署名が 2000 年 11 月に遅れた。

¹¹ 「事業計画（Contrat Programme）」とは、当該期間における実施機関の事業（投資）計画に係る政府および実施機関双方の責任分担等を規定し、双方で契約を締結するもの（例えば事業を実施した場合の実施機関の財務能力を維持できる料金値上げを政府が約束する等）。従って、政府との「事業計画」契約が締結されなければ、実施機関は「事業計画」を実行に移すことができない。

③ ウジュダ市上水道整備ポーシヨンの事業開始・手続きの遅延

上記の①②の理由によりウジュダ市上水道整備ポーシヨンの事業開始が遅れたことにより、同ポーシヨンの詳細設計、入札書類準備、コンサルタント雇用など関連する手続きが遅れた。また調達パッケージや仕様書の内容の見直しを行ったため、入札締切が数回延期された。

④ 追加スコープによる遅れ

追加スコープとして実施されたウジュダ市周辺 134 村落への地方給水施設の整備が 2006 年から着工し、2009 年の完成までの約 3 年の工期を見込んでいたが、実際には 2012 年の完成まで約 5 年の期間を要した。

3.4.3 内部収益率（参考数値）

財務的内部収益率（FIRR）

審査時の財務的内部収益率（FIRR）は、ウジュダ市上水道整備ポーシヨンが 5.9%、サフィ市上水道ポーシヨンが 13.9%であった。事後評価時のFIRR再計算では、ウジュダ市上水道整備ポーシヨンがマイナス、サフィ市上水道ポーシヨンが 8.9%であった。ウジュダ市上水道整備ポーシヨンがマイナスとなった要因は、施設の運営・維持管理費が水道料金収入¹²を上回ったことによる。なおFIRR算出にあたっての計画時の前提条件は以下の通り。

<計画時の FIRR 前提条件>

- ・ 費用：建設費、税金、運営・維持管理費
- ・ 便益：水道料金収入
- ・ プロジェクトライフ：事業完成後 40 年

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

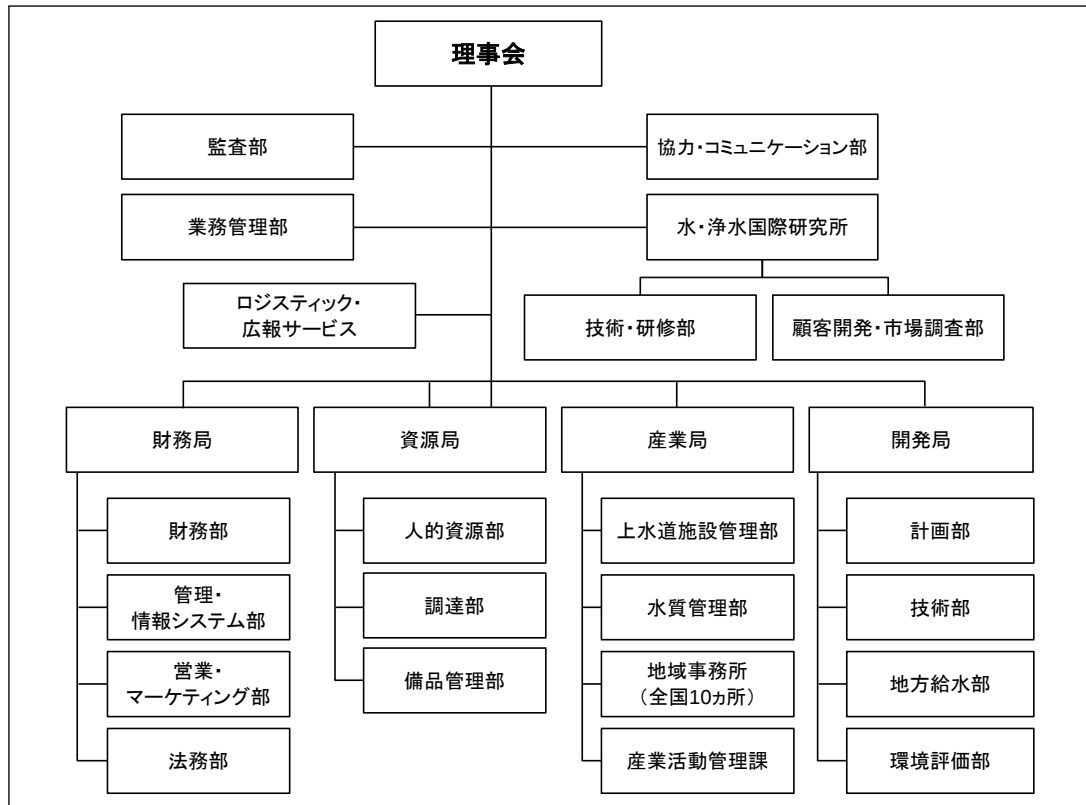
3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業の運営・維持管理機関は、国営電力・水道公社（ONEE）である。同公社は 2012 年 4 月に国営水道公社（ONEP）と国営電力公社（ONE）が合併して設立された新組織であり、水道事業については同公社の水部門（旧 ONEP）が、電力事業については電力部門（旧 ONE）がそれぞれ担当している。同公社水部門は、モロッコ国内の浄水・送水施設の運営維持管理、および中小都市の上水供給を担当する。同公社水部

¹² この場合、実施機関からウジュダ市水道電気公社（RADEEO）およびサフィ市水道電気公社（RADEES）に対する水道卸売販売収入。

門は、首都ラバトにある本部および全国 10 カ所の地域事務所から成り、総職員数は 7,512 名（2011 年 12 月末時点）である。本事業対象であるウジュダ市、タウリ市、エル・アイウン市の 3 市の施設の運営・維持管理は、東部ウジュダ地域事務所（職員数 682 名）、サフィ市はテンシフトーマラケシュ地域事務所の管轄下にあるサフィーユーソフィア合同事務所（職員数 94 名）がそれぞれ担当している。同公社水部門の組織図は図 4 の通り。



出所：ONEE

図 4 国営水道・電力公社（水部門）組織図

ウジュダ市およびサフィ市では、同公社水部門は「取水 - 浄水 - 送水 - 貯水池・配水池」までの区間の送水サービスを担当し、貯水池・配水池から各家庭への配水サービスは、ウジュダ市水道電気公社 (RADEEO) およびサフィ市水道電気公社 (RADEES) がそれぞれ管轄している。タウリ市、エル・アイウン市および周辺 134 村落の地方給水施設（公共水栓）については、国営電力・水道公社（水部門）が配水部分も含めた上水供給サービスを行っており、利用者からの水道料金の徴収を含めて国営電力・水道公社（水部門）が施設の運営・維持管理を行っている。なお、水源となるダム・貯水池の運営・維持管理は、エネルギー・鉱山・水利・環境省水利局の担当である。

ウジュダ市水道電気公社 (RADEEO) は、ウジュダ市内全域の配水網（総延長 1,310 km の配水管）の運営・維持管理を行う。RADEEO の職員数は約 260 人で、約 11 万の

上水道契約者数を抱えている。RADEEO では 2003 年以降、ウジュダ市周辺地域へのサービスエリアの拡大を進めており、毎年、施設の拡張・更新のための投資を行っている。

サフィ市水道電気公社（RADEES）は、サフィ市内全域の配水網（総延長 465 km の配水管）の運営・維持管理を行う。RADEES の職員数は約 340 人で、5.7 万の上水道契約者数を抱えている。RADEES でも配水管の延長、ポンプ場、貯水池の新設・増設を継続的に進めており、近年、新たに 5,000 m³ の貯水池の整備を行うとともに、さらに 3,000 m³ の貯水池の新設を計画している。

3.5.2 運営・維持管理の技術

ウジュダ地域事務所の技術者は、技師 6 名、テクニシャン 6 名、技術作業員 4 名、その他 10 名、サフィユーソフィア合同事務所は、電気技師 1 名、テクニシャン 2 名、その他 5 名が配属されている。要員が不足する場合は、必要に応じて外部委託により対応している。施設の保守点検は、日・週・月・四半期・年毎に決められたスケジュールで、整備マニュアルに則って行われている。

同公社水部門では職員の技能向上のための研修にも力を入れており、2011 年には水部門全体で延べ 5,103 名の参加者を対象に、延べ 21,475 日間の研修が行われた。この研修は各地域事務所レベルでも行われており、各事務所では年間研修計画に沿って、職員に対する技術研修を実施している。加えて、同公社水部門は、ドナーとの連携のもと南南協力の一環としてアフリカ・中東諸国（ブルキナファソ、ギニア、モーリタニア、ルワンダ、サウジアラビア）の水道技術者への研修も積極的に行っている。

3.5.3 運営・維持管理の財務¹³

東部ウジュダ地域事務所およびテンシフトーマラケシュ地域事務所の運営維持管理予算は毎年増加傾向にある（表 7）。ウジュダおよびサフィ事務所によると、各事務所における運営・維持管理予算は必要な額が毎年計上され、追加的な費用が生じた場合は、別途、本部より予算配分が行われている。交換部品の調達も問題なく、本事業施設の運営・維持管理のための予算は十分確保されており、問題ないとの認識である。

¹³ 2012 年 4 月の国営水道公社（ONEP）と国営電力公社（ONE）との合併により、2012 年度より国営電力・水道公社では連結決算会計に移行したが、本事後評価調査時点では、2012 年度決算報告書が理事会で正式承認を得ていなかった。そのため、本事後評価では合併前の 2011 年までの ONEP 決算報告書を基に財務分析を行っている。

表 7 各地域事務所の運営維持管理予算

単位：千ディルハム

	2009		2010		2011		2012	
	計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績
東部ウシュタ'地域事務所 (DR6)	152,634	171,178	170,176	168,218	188,252	196,244	217,415	202,783
テンシフトーマラケシュ地域事務所 (DR2)	110,875	138,189	139,703	141,807	140,400	159,220	179,799	147,336

出所：国営電力・水道公社

同公社水部門は独立採算性を採っている。水道事業は装置型産業であり継続的な施設の投資・更新が求められる一方、水道料金については採算性と公益性の両方を考慮した政府認可制¹⁴となっている。そのため、2009～2011年の総資本利益率は0.3～0.5%、売上高純利益率は2.1～3.2%、総資本回転率14～16と、他セクターと比較すると収益性はそれほど高くない。しかし、売上、営業利益ともに毎年順調に伸びている¹⁵。一方、エネルギー費用や人件費の上昇等により経費も増加している。

自己資本率は2009～2011年の過去3年間49～56%の水準を維持しており、比較的高い水準を保っている。流動負債比率も108～124%と高い水準が維持されており、財務の短期的な安全性や支払能力に問題は見られない。売掛金回転日数も過去3年間130日程度を維持しており、引き続きこのレベルを維持、改善することが期待される。

他方、外国からの借入金を含む負債は増加傾向にある。2012年では総負債170億ディルハム（約2,015億円）（うち対外債務87億ディルハム（約1,031億円））を抱えており、金利・元本返済などへ充てる財務費用の負担も年々増えている。2009年以降、外国通貨に対する現地通貨（ディルハム）の価値の下落が進んだことにより、とりわけ円およびユーロ建て借入金に対する金利負担が増加した。その影響を大きく受けて、2010年および2011年の財務費用は2009年と比較するとそれぞれ1.7倍、2倍へと膨らんだ。一方、2010～2012年の3年間の総資本に占める負債比率は50%以下に収まっており、同公社では引き続き適正な債権管理に努める意向である（表8）。このように財務費用の推移については引き続き留意する必要があるものの、総じて、同公社水部門の財務面での大きな問題は認められない。

¹⁴ 同公社の水道料金は全国一律料金であり、2006年3月を最後に料金改訂（値上げ）は行われていない。現在、同公社では水道料金の値上げも含めた新事業計画を準備中である。

¹⁵ 都市部での水道事業収入は黒字に対して、収益性の低い地方給水事業収入は慢性的に赤字となっているが、収益全体では黒字を確保している。

表 8 実施機関の財務状況

営業収支				主要財務指標			
単位：千ディルハム							
項目	2009	2010	2011	項目	2009	2010	2011
売上	4,074,673	4,340,172	4,664,580	総資本利益率(%)	0.5	0.5	0.3
営業支出	3,494,606	3,570,119	3,885,231	売上高純利益率(%)	3.0	3.2	2.1
営業利益	580,067	770,053	779,349	総資本回転率(回)	16	15	14
財務費用	709,554	1,230,780	1,479,269	流動比率(%)	124	108	113
経常収益	391,960	-7,301	168,562	自己資本比率(%)	56	52	49
特別収入	-167,233	234,947	34,698	売掛金回転日数(日)	130	127	132
税引前利益／損失	224,727	227,646	203,260	項目	2010	2011	2012
出所：国営電力・水道公社提供資料より作成				負債比率(%)	45	47	48

3.5.4 運営・維持管理の状況

本事業施設は概ね問題なく維持管理がなされている。サイト視察を行ったウジュダ市およびサフィ市の各施設（浄水場、ポンプ場、貯水池等）の稼働も順調に行われていることを確認した。不具合が生じているウジュダの送水管 8 km についても、同公社の自己資金により取り換え工事が行われるなど、適切な対応が取られている。

以上より、本事業の維持管理は体制、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。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、上水需要が拡大するモロッコ東部のウジュダ市、タウリ市、エル・アイウン市の 3 都市、および西部のサフィ市において、新たな上水道施設の整備および既存施設の拡張を行うことにより、対象 4 都市における安定的な水供給を図り、同時にウジュダ市周辺の地下水保全を図ることを目的としていた。

本目的は、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。本事業により対象 4 都市の給水人口、平均および最大給水量、一人当たり平均給水量は向上し、上水道普及率は 90% 以上へと改善した。水需要が最大となる夏季に生じていた長時間の断水も大幅に改善しており、安定的な上水供給という一つの事業目的は十分達成した。一方、ウジュダ市、タウリ市、エル・アイウン市の 3 都市では、本事業実施後、地下水からの取水量は減ってはいるものの、当初想定した目標値には達しておらず、二つの事業目的であるウジュダ市周辺の地下水保全については、未達成である。ただし、地域住民への生活環境の改善に対しては一定の効果が認められる。従って、有効性は中程度と判断される。事業費は計画内に収ま

ったものの、事業期間が計画を大幅に上回っており、効率性は中程度である。本事業で整備された浄水場、送水管、ポンプ場、配水池などの施設の維持管理状況は良好で、運営・維持管理における実施機関の体制、技術、財務状況の問題もなく、持続性は高いと認められる。

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

本事業により対象 4 都市の水供給能力が拡張され、上水道普及率、一人当たり平均給水量、最大給水量などが向上したことにより、同地域における水不足の問題は大きく改善されたものの、水需要が最大となる夏季における一時的な水不足については、完全には解消されていない。同地域では人口増加や都市化の進展に伴い、今後も引き続き水需要の増加が見込まれており、実施機関および RADEEO・RADEES などの配水公社は、送配水網における漏水率の削減を含む送配水網の効率化を一層進めることにより、この問題への対応を図ることが期待される。

また、ウジュダ市上水道整備ポーションでは、送水管の一部区間の不具合によりダムから取水量の制限を受けていたが、当該部分の補修工事が 2013 年 4 月に完了し、この問題は解決した。今後、実施機関はダムを水源とする上水供給量の増加の可能性について、ダムを管理するエネルギー・鉱山・水利・環境省水利局およびウジュダ市水道電気公社（RADEEO）などの関係機関と協議を行い、東部 3 都市における地下水保全に向けた対応を図ることが期待される。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

本事業の場合、実施機関と政府との間の事業計画締結の遅延やウジュダ市水道電気公社（RADEEO）との間の特別協定署名の遅延などが、事業遅延の主要要因となった。このように事業実施の前提条件として政府や関係機関との契約及び協定が求められる事業の場合は、その合意形成の成熟度や契約・協定締結までに至るスケジュールについて、案件形成時に十分に確認を行い、より現実的な事業実施スケジュールの想定を行うことが望ましい。

以上

主要計画／実績比較

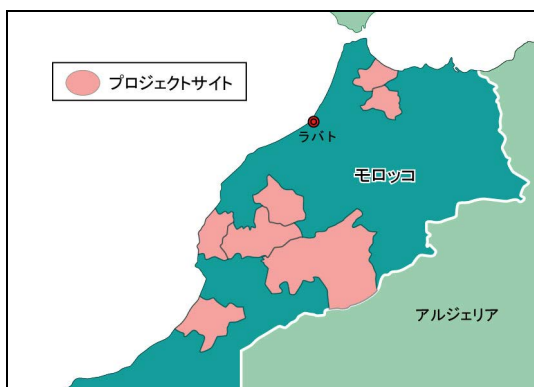
項 目	計 画	実 績
①アウトプット ウジユダ市上水道整備ポーション		
a) 取水施設	能力:1,050リットル/秒	計画通り
b) 導水管	3 km(第1ポンプ場～第2ポンプ場) 流量:1,050リットル/秒	計画通り
c) 送水施設	ポンプ場:4カ所	
d) 送水管	総延長124.5 km ・第2ポンプ場～第3ポンプ場: 17.6 km ・第3ポンプ場～第4ポンプ場: 12.4 km ・第4ポンプ場～ウシユタ市: 58.5 km ・タウリ市への枝管:34 km ・エル・アイウン市への枝管:2 km	ほぼ計画通り
e) 浄水施設	急速ろ過方式 処理能力1,050リットル/秒	計画通り
f) 配水池	ウシユタ市:2カ所 (10,000 m ³ +4,000 m ³) タウリット市:1カ所(10,000 m ³)	計画通り
<追加スコープ> g) 村落給水施設の整備	—	ウシユタ市周辺134村落への給 水設備(公共水栓および水道 管)の整備
サフィ市上水道整備ポーション		
a) 浄水場の拡張	処理能力:190リットル/秒(拡張分)	計画通り
b) ポンプ場の改修 ➤ Takabrote ポンプ場 ➤ Ain Thami ポンプ場	ポンプ機器の交換 制御盤と水撃防止設備の付替え	計画通り キャンセル
c) 送水管の建設	1.9 km(タカブロテ・ポンプ場～ RADEES 5,000 m ³ 貯水池) 流量:350リットル/秒	計画通り
<追加スコープ> d) 送水管の建設	—	4.4 km (タカブロテ・ポンプ場～浄水場)
コンサルティング・サービス	34 M/M	54 M/M
②期間	1997年2月～2000年4月 (39ヶ月)	1997年12月～2012年2月 (171ヵ月)
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	4,183百万円 7,816百万円 (620.3百万ディルハム) 11,999百万円 9,000百万円 1ディルハム=12.6円 (1996年11月現在)	1,090百万円 9,603百万円 (801百万ディルハム) 10,693百万円 7,588百万円 1ディルハム=11.99円 (2007年～2011年平均)

0. 要旨

本事業（地方電化事業(II)及び(III)）は、国内の貧困度の高い 10 県における貧困削減及び地域間格差の是正を目標として、配電網整備を行うことにより地方村落の電化を図ったものである。本事業は、モロッコの開発政策、開発ニーズ、及び日本の援助政策における重点分野と整合しており、妥当性は高い。事業効果についても、送電端最大電力や地方電化率が概ね目標を達成しているほか、売電量や売電収入も順調に増加していることがうかがわれた。また、地方電化により、村落部の住民の情報へのアクセスや衛生状態が改善するという間接的効果も住民から聞かれた。事業の実施面では、事業費は配電網の効率的な設計や業者間の競争により計画内に十分収まったものの、工事の遅れや配電線の通過する村落との調整に時間を要したことなどから事業期間が大幅に計画を超過したため、効率性は中程度である。運営維持管理については、体制、技術、財務、維持管理状況に概ね大きな問題はうかがわれず、持続性は高い。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



事業地域の位置図



整備された配電網（エッサウィラ県）

1.1 事業の背景

本事業の計画時、モロッコの人口は全体で約 2,800 万人であり、都市部と地方部の人口の割合はそれぞれ 55%及び 45%となっていた。また貧困人口は約 530 万人（1998/99 年）であり、うち 66%に相当する約 350 万人が地方部に居住していた。貧困層の問題点としては、都市部・農村部を通じ、水、電気、道路等の基礎インフラの未整備や教育・医療等の公的サービスへのアクセスの悪さが指摘されていた。電化の状況については、都市部における電化率はほぼ 100%を達成している一方、地方部の

電化率は 63% (2004 年 4 月) に留まっていた。かかる背景を踏まえ、モロッコ全体の課題として地域間格差の是正や貧困削減が、また地方開発においては地方部での低い電化率の向上が優先課題となっていた。

モロッコ政府は、1995 年に「地方総合電化計画 (Programme d'Electrification Rurale Globale: PERG)」を策定し、2010 年までに地方電化率を 90% に高めることを目標に、国営電力公社 (Office National de l'Electricite: ONE)¹ を実施機関として、数フェーズにわたる地方部での配電網整備事業を進めてきている。本事業は、地方電化事業(II) 及び地方電化事業(III) として、PERG のフェーズ 3 及びフェーズ 4 第 2 期のそれぞれの実施を支援するものである。

1.2 事業概要

モロッコ国内の貧困度の高い 10 県において配電網整備を行うことにより、地方村落の電化を図り、もって生活水準の向上を通じた貧困削減及び地域間格差是正に寄与する。

円借款承諾額／実行額	地方電化事業(II) : 7,350 百万円／7,350 百万円 地方電化事業(III) : 5,257 百万円／4,536 百万円
交換公文締結／借款契約調印	地方電化事業(II) : 2002 年 5 月／2002 年 6 月 地方電化事業(III) : 2005 年 11 月／2005 年 11 月
借款契約条件	地方電化事業(II) : 金利 2.2%、返済 30 年(うち据置 10 年)、一般アンタイド 地方電化事業(III) : 金利 0.9%、返済 20 年(うち据置 6 年)、一般アンタイド
借入人／実施機関	国営電力・水道公社／同左(モロッコ王国政府保証)
貸付完了	地方電化事業(II) : 2007 年 12 月 地方電化事業(III) : 2011 年 3 月
本体契約	<u>地方電化事業(II)</u> Isotron(スペイン)／Ritmaf(モロッコ)／Consenergy Consortile(モロッコ)／Cegelec(モロッコ) <u>地方電化事業(III)</u> Elcotram(モロッコ)
コンサルタント契約	—
関連調査等	モロッコ政府「地方総合電化計画」(1995 年)
関連事業	円借款「地方電化事業」(借款契約 1998 年) その他、フランス開発庁 (AFD)、ドイツ復興金融公庫 (KfW)、欧州連合 (EU)、イスラム開発銀行 (IsDB)、アラブ経済社会開発基金 (FADES)、クウェート基金等がモロッコ政府の全体計画『地方総合電化計画』の推進を支援

¹ 2012 年 4 月に国営水道公社と合併し、国営電力・水道公社 (Office National de l'Electricite et de l'Eau Potable: ONEE) となっている。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

西川 圭輔（OPMAC株式会社）²

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：2012 年 10 月～2013 年 10 月

現地調査：2013 年 2 月 9 日～3 月 3 日、2013 年 5 月 11 日～5 月 19 日

2.3 評価の制約

本事業は、国内の地方部の計 10 県において実施された事業であるが、調査期間内に訪問できた県は 4 県に留まった。また、全ての対象県から同一の形態で県別データを収集することが困難であったため、電力の損失率や停電に関する分析は実施できなかった。

3. 評価結果（レーティング：A³）

3.1 妥当性（レーティング：③⁴）

3.1.1 開発政策との整合性

上位政策との整合性

地方電化事業(II)⁵の審査時、国家開発 5 カ年計画である『経済・社会開発計画（2000～2004 年）』において、重要課題の一つとして地方開発による地域間格差是正に対する政策の拡充が掲げられていた。モロッコではこの 5 カ年計画以降、長期開発計画の新たな策定は行われておらず、各年の財政法（Finance Bill / Finance Act）にて年毎の開発方針が示されるようになっている。事後評価時の 2013 年財政法（経済財政レポート）では、国王により発表された「人間開発に係る国家イニシアティブ 2011-2015」に掲げられている農村・山岳貧困地域の開発の目的に沿って、当該地域の貧困層をターゲットとした電化や給水事業を引き続き強化していくことが明記されている。このように、国家政策レベルでは、地方部の開発を進めていく方向性は維持されており、地方部の電化が引き続き重要な政策課題であることが認められる。

セクター政策との整合性

地域間格差を是正するため、1995 年に、モロッコ政府は、2010 年までに地方電化

² 株式会社日本経済研究所より補強として同社調査に参加。

³ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁴ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

⁵ 地方電化事業は 3 度にわたって我が国の援助事業として実施されていることから、本報告書では地方電化事業(II)を「(II)」、地方電化事業(III)を「(III)」と表記する。

率を 90%まで高めることを目標⁶に「地方総合電化計画（PERG）」を策定し、翌年より順次地方部における配電網整備事業を推進していた。事後評価時にも、PERGは引き続き有効な計画として位置づけられており、実施機関（ONEE）はPERGの進展に伴いより多くの費用割合を負担することで、地域の電化を引き続き進めていた⁷。

このように、PERG は審査時・事後評価時の両時点で有効なセクターレベルの計画として位置づけられており、その一部を支援した本事業は一貫して施策上の妥当性を有しているといえる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

1999 年当時モロッコの人口の 45%は地方部に居住しており、都市部の電化率がほぼ 100%であったのに対し、地方部の電化率は 2001 年 11 月時点で 49%に留まっていた。1998/99 年の貧困人口 530 万人の 66%（350 万人）が地方部に居住しているとされていたほか、電気へのアクセスについても都市部と地方部の格差は大きく、中でも貧困であればあるほどアクセス状況は悪かった（(II)の審査時資料より）。

1990 年代後半からのPERGの実施により、表 1 に示す通り地方部の電化率は著しく向上し、電気へのアクセスの点で都市部と地方部との格差は縮小した。本事業もこの電化率の向上に貢献している⁸。

表 1 地方電化率の推移

年	地方電化率（％）	電力消費量（百万 KWh）
2000～06 年平均	64.7	15,538
2007 年	93.0	20,502
2008 年	95.4	21,638
2009 年	96.5	22,392
2010 年	96.8	23,749
2011 年	97.4	25,634

出所：2013 年財政法（経済財政レポート）

地方部の電化率は 2011 年には 97.4%に達し、電力消費量も電化率の改善に伴って一貫して増加していることが確認された。電気の供給は社会にとって基礎的なインフラであることから、国内電力消費量が引き続き増加している中で、残りの非電化地域

⁶ その後も地方電化率の目標は随時更新され、独立電源を含めた地方電化率を 2007 年までに 98%に高めることが目標とされた。

⁷ PERG 第 3 フェーズ（(II)はこの一部）の接続費用限度額は 1 戸当たり 14,000 ディルハム（DH）、PERG 第 4 フェーズ第 2 期（(III)はこの一部）は同 27,000 DH とされ、PERG の進展に伴いより多くの費用割合を実施機関である ONEE が負担してきている。事後評価時には、各戸接続費用が 27,000 ～80,000 DH の地域の電化が進められていた。なお、1 DH は約 11.7 円（2013 年 7 月）。

⁸ 具体的には、(II)は PERG 第 3 フェーズの一部（7 県、約 1,700 村、約 88,000 世帯（PERG フェーズ 3 全体の約 28%））、(III)は PERG 第 4 フェーズ第 2 期の一部（4 県、1,191 村、約 33,000 世帯（PERG フェーズ 4 第 2 期全体の約 14%））をカバーした。

の電化、及び既電化地域への電気の安定供給を行うことが求められている。

したがって、本事業（(II)及び(III)）の実施は、審査時及び事後評価時における地方部の電化及び電気の安定供給というニーズに合致しているといえる。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

日本は、(II)及び(III)両事業の審査時（2002 年及び 2005 年）において都市部と地方部との格差是正のための地方開発分野における支援をモロッコへの ODA の重点分野として掲げていた（「国別データブック」より）。また、旧国際協力銀行の海外経済協力業務実施方針（1999～2001 年度及び 2002～2004 年度）においても、格差是正のための地方開発は重点支援分野として位置づけられ、特にモロッコでは地方部での電化、給水、道路、通信等の整備が支援の重点分野とされていた。

以上より、本事業は地方村落の電化を図ることにより貧困削減及び地域間格差是正を目指したものであることから、審査時の対モロッコ ODA 全体の方針及び海外経済協力業務実施方針に合致しており、整合性は高いといえる。

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 有効性⁹（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果

3.2.1.1 送電端最大電力、地方電化率、世帯電化率

本事業の計画時、(II)においては送電端最大電力及び地方電化率、(III)ではこれらに加えて事業対象電化村落における世帯電化率が増加することが期待されていた。各指標の目標値の達成度を測る基準となる年は、(II)では事業完成の翌年とされていたため 2009 年、(III)では事業完成 2 年後とされていたため 2011 年とした。以下に、事後評価時に入手できた各指標の実績値と達成度を示す。

⁹ 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。

【地方電化事業(II)】

表 2 送電端最大電力の推移

単位：MW

県名	2001 年	2005 年	2008 年	2009 年		2010 年	2011 年	2012 年
	基準年	実績値	実績値	目標値	実績値	実績値	実績値	実績値
シェフシャウエン	7.0	18.5	28.5	11.0	33.2	41.0	43.3	45.6
タウナテ	9.0	9.2	17.4	14.0	19.8	22.5	26.7	27.8
アルハウス ²	37.5	17.0	29.3	55.0	33.5	38.4	42.4	43.4
アシ ² ラル	9.5	19.2	25.4	13.8	29.8	28.4	32.5	34.6
ティス ² ニット	16.0	17.1	23.8	25.0	26.2	28.5	33.1	33.6
ワルサ ² サット ²	26.0	18.4	30.0	39.0	39.2	43.8	48.6	48.8
サ ² ゴ ² ラ	5.5	9.6	11.8	8.5	12.0	13.3	13.5	14.8

出所：実施機関提供資料

表 3 地方電化率の推移

単位：％

県名	2001 年	2005 年	2008 年	2009 年		2010 年	2011 年	2012 年
	基準年	実績値	実績値	目標値	実績値	実績値	実績値	実績値
シェフシャウエン	29	78	96	87	97	97.3	97.4	97.7
タウナテ	39	72	95	88	96	96.2	96.7	97.6
アルハウス ²	40	75	93	86	94	94.7	95.8	98.6
アシ ² ラル	54	71	84	83	90	92.1	93.4	94.6
ティス ² ニット	49	80	98	88	98.6	98.8	98.8	98.9
ワルサ ² サット ²	65	86	96	98	96	96.2	96.6	99.1
サ ² ゴ ² ラ	78	93	96	95	96.6	96.7	96.7	98.3

出所：実施機関提供資料

送電端最大電力（各県の 60/22 kV 変電所における送電端最大電力の合計値）は、本事業実施期間を含め 2000 年代に全体的に大きく増加した。2009 年の時点で目標値を達成している県は対象 7 県のうち 6 県であり、全体的な達成割合も 116%であった¹⁰。

地方電化率については、PERG では最終的に 2007 年までに 98%とすることが目標とされていた。実際の 2007 年のモロッコ全体の地方電化率は 93%であり当初計画より電化が遅れていたが、2011 年には 97%を超える水準に達した。本事業の対象各県の地方電化率も表 3 の通り、2009 年時点で 7 県中 6 県で目標値を達成したほか、2012 年には全ての県で 94%以上となっており、全体的な電化率の向上に貢献している¹¹。

¹⁰ 計画時に示された基準年（2001 年）の実績値が、事後評価時に実施機関が提供した 2001 年実績値と異なっており、複数の県で基準値より低い数値となっていたが、計画時の数値の根拠を確認することはできなかった（例：アルハウズ県の 2001 年の実績値は 11.5 MW であり、計画時の基準値 37.5 MW より大幅に低い）。ただし、表 2 には計画時の基準値を記載し判断の根拠とした。

¹¹ (II)及び(III)両事業にて電化した世帯の割合は、PERG 全体計画の約 7%を占める。

【地方電化事業(III)】

表 4 送電端最大電力の推移

単位：MW

県名	2003 年	2005 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年		2012 年
	基準年	実績値	実績値	実績値	実績値	目標値	実績値	実績値
シェフシャウエン	12.5	18.5	28.5	33.2	41.0	18.9	43.3	45.6
エルケラディスラガナ	28.3	33.2	39.4	43.6	45.8	47.4	48.0	48.6
シジャウア	9.9	15.0	20.8	22.6	24.7	21.7	26.8	28.2
エッサウイラ	12.4	24.5	26.9	27.8	28.5	40.8	29.3	30.5

出所：実施機関提供資料

表 5 地方電化率の推移

単位：％

県名	2003 年	2005 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年		2012 年
	基準年	実績値	実績値	実績値	実績値	目標値	実績値	実績値
シェフシャウエン	41	78	96	97	97.3	97	97.4	97.7
エルケラディスラガナ	48	91	97	97	97.3	98	97.4	98.6
シジャウア	48	73	89	90	91	96	91.4	97.0
エッサウイラ	30	61	87	88	88.8	94	88.9	92.3

出所：実施機関提供資料

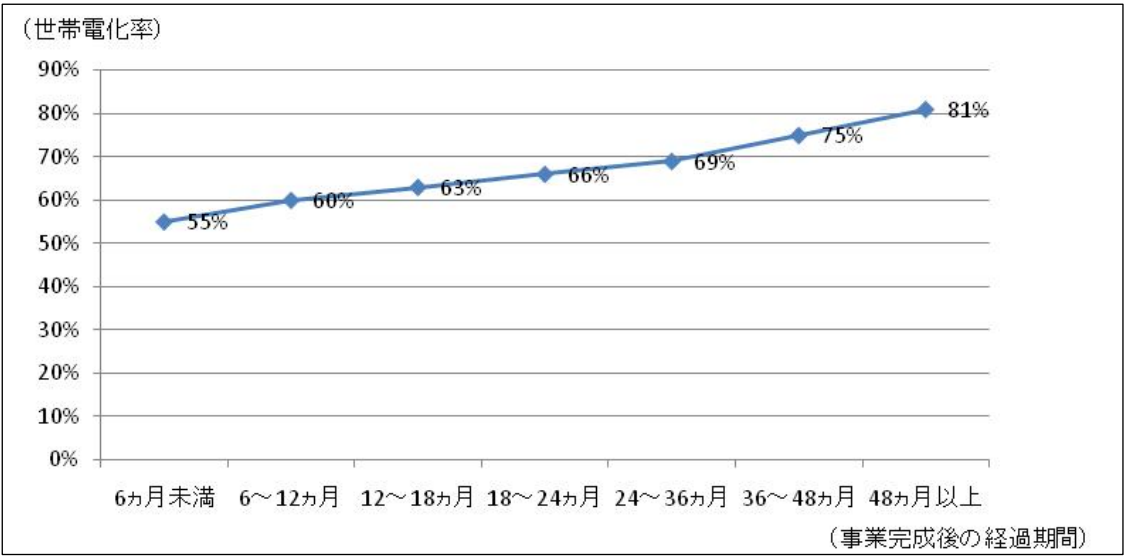
(III)の対象県における2011年の送電端最大電力は、シェフシャウエン県で大幅に目標値を上回った一方で、エッサウイラ県では目標値の72%に留まった。実施機関によると、エッサウイラ県では計画時に産業施設の新規整備を想定して目標値を定めたものの、実際には当該プロジェクトが実施されなかったため電力需要が想定ほど伸びなかったのが主な要因であったとのことであった。対象4県全体では、2011年時点では目標値の114%、事後評価時（2012年値）では119%となっており、十分な達成度がうかがわれる。

地方電化率については、目標年における達成県数は4県中1県に留まったが、未達成の3県の達成率も95～99%と高く、翌2012年には達成県数は3県に増加している。全体的に PERG 全体の電化目標値に大きく近づいているといえる。

なお、事業対象電化村落における世帯電化率については、実施機関では県別データも本事業対象区域別データも整備していなかったため、計画時の目標値に対応する世帯電化率は入手できなかった。しかし、村落自体が電化された後の経過期間別の世帯電化率について、全国レベルのデータは整備されていた（下図参照）¹²。そのデータによると、配電網整備後の世帯電化率は、事業完成後3～4年で世帯電化率は75%、4年以上で81%に達しており、本事業対象区域（両事業とも3年半以上が経過）でも平

¹² このデータは電気使用世帯数ベースの率であるため、配電網に接続されていても非居住のため電気を使用していない家屋は「電化世帯」には含まれない。

均的に 4 分の 3 以上の世帯が電気を使用している可能性が高い。



出所：実施機関提供資料より作成

図 1 村落電化後の期間別世帯電化率（2012 年）

3.2.1.2 その他の定量的効果

上記の指標に加え、2009 年以降の県別の売電量、売電収入、1 世帯当たりの電力消費量に関するデータは以下の通り推移した。

表 6 各県村落部の売電量及び売電収入の推移

県名	村落部の売電量の推移(単位:MWh)					村落部の売電収入の推移(単位:千円)				
	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	09~12 年 変化率	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	09~12 年 変化率
シェンジャウエン	73,182	79,061	102,742	105,548	144%	67,085	75,036	99,128	100,952	150%
タウナテ	53,510	61,658	66,021	70,549	132%	49,844	58,115	62,164	66,441	133%
アルハウス	66,490	80,408	89,460	99,245	149%	65,566	80,629	89,588	97,927	149%
アジラル	44,429	51,638	58,750	65,918	148%	41,821	49,256	56,155	63,238	151%
ティズニット	42,094	45,681	51,304	55,578	132%	38,432	42,967	48,635	53,025	138%
ワルササット	52,270	58,496	63,999	70,236	134%	48,846	54,968	60,022	66,206	136%
サコラ	24,142	30,332	33,823	36,588	152%	21,746	28,684	31,963	34,636	159%
エルケラディス ラカナ	69,744	79,796	88,173	99,117	142%	65,860	75,335	85,127	95,253	145%
シジャウア	23,017	32,505	39,208	43,147	187%	19,845	31,628	38,552	42,491	214%
エッサウイラ	25,062	20,856	33,590	39,502	158%	25,667	18,945	34,232	40,212	157%
合計	473,940	540,431	627,070	685,428	145%	444,712	515,563	605,566	660,381	148%

出所：実施機関提供資料より作成

地方電化率及び世帯電化率の上昇に伴い、表 6 に示す通り売電量・売電収入も全ての対象県で近年大きく増加しており、2009 年から 2012 年にかけて売電量・売電収入はそれぞれ平均 45%増、48%増を記録した。この伸びは単に電化率の向上のみによってもたらされたわけではなく、使用する電化製品が増えたことや使用頻度・時間が増えたことによって村落部の 1 世帯当たりの電力消費量も同時に増加していることも大きく影響している。具体的には、2009 年から 2012 年にかけて対象県では世帯当たりの電力消費量が 12%～53%伸びており、全体では 25%使用量が増加した。

表 7 村落部 1 世帯当たり月間電力消費量の推移

単位：KWh

県名	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	09~12 年変化率
シフシャウエン	60.8	62.7	78.8	78.3	129%
タウナテ	52.7	55.2	57.3	58.9	112%
アルハウス	63.5	72.3	75.9	80.2	126%
アソラル	66.6	69.1	72.1	76.9	115%
ティスニット	53.5	55.5	59.8	63.1	118%
ワルササット	73.5	78.7	83.4	87.9	120%
サコラ	74.0	89.6	97.0	100.7	136%
エルケラディスラガナ	77.3	84.2	88.4	95.5	124%
シシャウア	44.8	57.9	65.8	68.4	153%
エッサウイラ	49.9	37.8	55.2	63.4	127%
10 県の平均	61.66	66.3	73.37	77.33	125%

出典：実施機関提供資料

PERG の実施により地方電化が進展し、地方部の生活環境の改善については都市－地方間格差の是正の基盤が整備されたといえるが、PERG 以前の地方電化プログラムでは実際の地方電化はそれほど実現していなかった。PERG では、配電網の整備に関して受益者の一部負担を求めた点に特徴があり、地方電化率の向上に寄与したといえる。

配電網の建設資金の負担については、自治体(コミュン)が 1 世帯当たり 2,085 DH、接続する各世帯が 2,500 DH を負担し、残りは実施機関が負担することとなっていた。この仕組みにより、自治体や各世帯の接続に係る負担金額が村の所在地に拘わらず全国で一定額に保たれたのと同時に、残額を全て負担する実施機関の資金繰りも受益者負担の額の分だけ軽減されていた。また、各世帯の電化の推進に向けて、電化資金の各戸分担費用の分割払いを可能にするといった取り組みが行われた¹³。また、事業の実施に際しては各地域のコミュンと連携し、村落内での中圧・低圧線の建設が計画通り進行するように常に関係者間の調整が図られた。

¹³ これとは別に、各村落の配電網からの各戸接続は各世帯の負担で別途工事が行われた(家屋の規模により 2,000～6,000 DH の費用が別途必要とされた)。

3.2.2 定性的効果

事業計画時には、対象村落の電化による生活環境の改善（情報アクセス機会の増加、夜間活動の増加、衛生改善、労働軽減等）、地方村落部の貧困削減、都市部と地方部の地域間格差是正といった効果が定性的効果として想定されていた。これらの効果は、事後評価調査においてはインパクトとして捉えられる項目であるため、次項「インパクト」にて分析を行う。

その他の定性的効果としては、電化による夜間の安全性や住民の満足度の向上が考えられるため、受益者調査（後述）にて把握したところ、共に高い評価が得られた。安全性の向上については、43%が「向上した」、57%が「変化なし」と回答したが、女性の多くからは夜間の安全性は向上したという意見が多く聞かれた。本事業に並行してコミュニティにより設置された街灯が一定の役割を果たしているといえる。また、電力供給サービスに対する満足度としては、回答者の 83%が満足としており、電化及び安定的な電力供給に対する好意的な反応がうかがわれた。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

ここでは、主に上記「3.2.2 定性的効果」に挙げた項目を中心に、本事業の実施により生じたインパクト（事業計画時に想定されたもの、想定されなかったもの両方を含む）を把握・分析した。PERG の社会経済インパクトに関する調査は 2003 年以降実施されていなかったり、県別貧困度ランキングについても 2007 年以降のデータが存在しなかったりしたことから、事後評価では主に本事業の電化村落における受益者調査¹⁴を通じてインパクトを測定した。

表 8 受益者調査の主な結果（生活環境に関するもの）

インパクト	主要結果	主な回答内容
情報へのアクセス機会の増加	大きく向上:69% 向上:28%	特にテレビやラジオを見られるようになった点が多く挙げられた。サイト調査では衛星テレビアンテナも多く確認された。
夜間活動の増加	増加:45% 変化なし:52%	電灯が使えるようになったことにより家の中でできることは増えたものの、それ以外に特段何らかのコミュニティ活動が増加したわけではないため、回答内容にばらつきが出たものと考えられる。
衛生状態の改善	改善した:63% 変化なし:37%	改善したと回答した受益者からは、上水の各戸給水が電力供給により可能となったことや冷蔵庫を保有している世帯から食品等の衛生状態の改善が見られたことが挙げられた。
労働の軽減	大きく軽減:26% 幾分軽減:18% 変化なし:54%	水汲みの必要性がなくなったことや冷蔵庫の活用などが軽減の要因であった一方で、夜間も家事ができるようになったことで全体的には減っていないという回答もあった。

出所：受益者調査結果より作成

¹⁴ (II)の対象となった 7 県のうち、比較的規模の大きなティズニット県及びワルザザット県、(III)からエッサウィラ県、そして(II)と(III)が共に実施されたシェフシャウエン県の計 4 県にてインタビュー調査を行い、村落部の住民より計 103 件の回答を得た。

生活環境の変化に関しては、情報へのアクセスの向上に関して非常に高い評価が得られたほか、衛生改善に対する評価も比較的高かった。電気が安定的に供給されるようになったことにより、テレビが各家庭に普及するようになり、特に家庭内労働の多い女性が多く情報を入手できるようになったといえる。衛生改善については、電化後に冷蔵庫の普及が進んでおり、食品等の衛生的な管理が容易になったことがプラスの評価につながっているものと思われる。夜間活動の増加

や家事労働の軽減については、回答者の捉え方によってばらつきが出たものの、悪化したとの回答はほとんどなく、ある程度の効果が生まれていると考えられる。

一方で、地方村落部の貧困削減や、都市部と地方部の地域間格差是正といったより幅広い視点からの質問に関しては、生活環境の改善ほどのプラスの回答は得られなかった。所得の変化については、電化後に所得が増加したという回答者は全体の 21% であり、残りの 79% は変化なしとのことであった。電化後の貧困水準が改善したかどうかについても、17% が改善したとした一方で 66% が変化なし、17% が分からないと回答した。都市部－地方部間の格差是正についても是正されたとする回答者は 13% に留まり、69% が変化なし、18% が分からないとのことであった。4 県でのサイト調査においても、所得の増加、貧困水準の改善、都市－地方間格差是正については、コミュニの中心部で商店が集まっているところなどは日没後の営業も可能になるといった効果が認められたが、本事業は山間の遠隔地の集落まで電化対象としており、それらの村落部居住地区では電化により生活環境の変化はもたらされたものの、所得の増加や地方間格差是正を実感できるような何らかの商業活動等が始まった例は特段見受けられなかった。なお、村落部の主な貨幣収入手段のひとつに男性による都市部への出稼ぎが挙げられるが、事業実施後もこの傾向には変化はなく、電化は経済活動の活発化というよりは村人の生活環境の改善に資する社会インフラ整備の側面が大きかったといえる。



写真 1 電化後に設置された村の食事処の冷蔵庫（ワルザザット県）

3.3.2 その他、正負のインパクト

3.3.2.1 自然環境へのインパクト

計画時、本事業は環境に影響を及ぼしやすい大規模セクター、特性、地域に該当せず、環境に望ましくない影響は重大でないと判断されていたほか、モロッコ国内法制上でも配電線建設に係る環境影響評価の実施は不要であった。また、本事業は森林伐採を伴わず、樹木の剪定も必要最小限に留まるため、自然環境への特段の負の影響は

予見されていなかった。

事後評価における受益者調査において、マイナスの環境影響が発生したという回答者は皆無であり、またサイト調査時の各県の実施機関担当者への確認によると、問題となるような環境影響は工事中も完成後も発生していないとのことであった。現地調査時のサイト調査においても、問題となるような環境影響はうかがわれなかった。したがって、自然環境へのマイナスインパクトは事業実施中・実施後共にうかがわれておらず問題は生じていないといえる。

3.3.2.2 住民移転・用地取得

本事業の計画時には、電柱等の建設は基本的に国有地を使用するため大規模な用地取得は発生せず、住民移転の発生も予定されていなかった。

事後評価時の受益者調査では、98%の回答者より用地取得はなかったとの情報が得られた。残りの2%からの情報によると、本事業の対象範囲外の村において、電化されない地区の住民の一部から、村落内を通過する送配電線の設置に対して、直接便益がないということでコミューンに対して補償を求める動きもあったとのことであった。それらの村も PERG の下の他事業で電化されており、結果的には用地取得に係る問題は発生していない。また、住民移転も発生していない。

一般的に、電柱や変圧器を設置するためには村の中の土地を利用する必要があるが、便益を受ける村人からは概ね歓迎されていた。ただ、対象村落数が多かったことから、タウナテ県などの一部の地区では村落内のどこに配電網を設置するかについて関係者間の調整に時間を要した事例も見られたが、本事業に係る用地取得は発生していないことが確認された。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

本事業は、モロッコで貧困度の高い地方部において配電網の整備を行ったものであり、(II)では7県、(III)では4県の計10県（1県は両事業ともに対象）が対象県であった。両事業の最終的なアウトプットと計画時の内容を比較すると以下の通りであった。

表9 アウトプットの計画・実績比較

項 目	計 画		実 績	
	(II)	(III)	(II)	(III)
中圧配電線(22 kV)建設	約 1,832 km	約 1,300 km	1,684 km	1,118 km
低圧配電線(220/380 V)建設	約 3,675 km	約 2,550 km	4,329 km	2,657 km
変圧器の設置	約 840 個	約 580 個	845 個	556 個
対象村落数	1,717	1,189	1,706	1,166
対象世帯数	87,103	33,380	86,428	32,803

出所：事業完成報告書を基に作成

注：(II)：シェフシャウエン県、タウナテ県、アルハウズ県、アジラル県、ティズニット県、ワルザザット県、ザゴラ県の計7県

(III)：シェフシャウエン県、エルケラディスラガナ県、シシャウア県、エッサウィラ県

※(II)と(III)ではシェフシャウエン県が重複しているが、事業対象村落が異なる。

本事業では、過去の類似案件の教訓を踏まえて、事業対象地域について当初計画からの変更が起こりうる前提であったが、各コミュニケーションと緊密な連携を取りながら配電網の詳細設計を各県で行った結果実際に変更が生じ、(II)では11村675世帯、(III)では23村577世帯が当初の事業範囲から除外された¹⁵。ただし、これらの村は最終的にはPERGの他事業でカバーされており、電化は予定通り実現しているため、全体として問題はない。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

PERGでは、自己資金と円借款を含むドナー資金の事業費全体を1つのアカウントで管理したバスケット方式が用いられた。そのため、当初計画にて想定された「外貨」「内貨」別の支出金額は不明であったが、全体として円借款の金利が他の資金よりも低利であったことから、円借款ポーションを最大限に活用し、市中銀行からの借入等による自己資金調達は低く抑えられた。

比較可能な形式で計画額と実績額を整理すると以下の通りであった。

表10 事業費の計画・実績比較

単位：百万円

	(II)		(III)	
	計画	実績	計画	実績
円借款供与額	7,350	7,350	5,257	4,536
モロッコ側自己資金	3,606	1,590	1,768	600
総額	10,956	8,940	7,025	5,136

出所：事業完成報告書より作成

¹⁵ なお、この中には「3.4.2.2 事業期間」にて後述する、配電線の設置に反対したタウナテ県の3つの村が含まれているが、当初の設計を維持しつつも事業のさらなる遅れを回避する措置を取っており、アウトプットに問題はないと判断される。

詳細設計による配電網の効率化や入札における業者間競争によりコスト削減が図られた結果、総事業費は両事業とも計画内に収まった（(II)は計画比 82%、(III)は計画比 73%）。また、低利で融資された円借款を最大限に活用したことから、自己資金の割合が計画時を大きく下回っていることがうかがわれる。

3.4.2.2 事業期間

本事業の事業期間は両事業ともに計画を上回った。借款契約締結から事業完成（1年間の検収期間を除く）までの計画期間・実績期間はそれぞれ以下の通りであった。

表 11 事業期間の計画・実績比較

	計 画	実 績	対計画比
地方電化事業(II)	2002年6月～2005年8月(39ヵ月)	2002年6月～2008年9月(76ヵ月)	195%
地方電化事業(III)	2005年11月～2007年9月(23ヵ月)	2005年11月～2009年11月(49ヵ月)	213%

出所：審査時資料、事業完成報告書、聞き取り調査より作成

(II)では、コントラクターの工事の遅れや配電線の通過設置に反対する村があったことにより、工期は大きく遅延した（計画比 195%）。配電線の設置に長期間にわたり反対したのはタウナテ県の3つの村であり、その調整に多くの時間を要した。これらの村は円借款事業の範囲から除かれ、実施機関が自己資金で2008年9月以降対応したため、円借款事業の事業期間は2008年9月で終了とした。実際の調整と自己資金による工事は2012年1月まで続いた。なお、これらの村以外の対象地域の配電網整備は2007年までに終了していた。

(III)の事業遅延の主な要因は、コントラクターの工事の遅延、配電線の通過設置対象の村との調整であった。結果として計画比 213%となる 2009年11月までの49ヵ月間を要した。

対象村落が非常に多い事業であったものの、遅延幅が両事業とも 150%を超えており、事業期間に関する効率性は低いといえる。

3.4.3 内部収益率

本事業の計画時に実施機関が算出していた経済的内部収益率¹⁶（EIRR）は、(II)は 12.2%、(III)は 8.0%であった。事後評価時に再計算を試みたが、計画時の詳細な計算根拠が不明であるほか、前提条件が異なるため事業前後の比較は困難であった。別途、PERG 全体の 2012 年までの実績及び 2013～2016 年の予測値を用いて、2012 年 12 月に ONEE が PERG の EIRR を計算したところ、7.6%という結果であった。なお、前提条件は「プロジェクトライフ：30 年、費用：事業費、各戸接続費用、便益：実施機関売上増、消費者余剰、税金」であった。

¹⁶ 財務的内部収益率（FIRR）は元々計算されていない。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

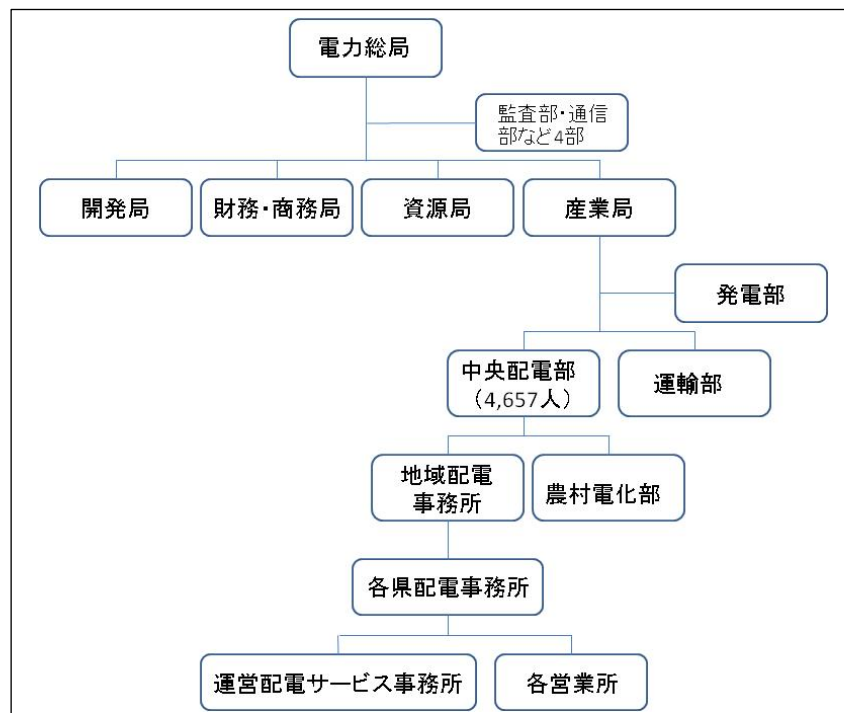
3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業により建設された配電網関連施設の運営・維持管理（以下 O&M）は、各県に配置された国営電力・水道公社（ONEE）の電力部門各県配電事務所が担っている。

ONEE 電力部門の職員数は約 8,680 名（2012 年時点）である。4 局体制となっており、産業局の下に中央配電部（4,657 名）があり、その管理下に 10 カ所の地域配電事務所が設置されている。地域配電事務所の下には県配電事務所有り、県配電事務所の下にさらに営業所及び配電網の維持管理を担う運営配電サービス事務所が設置されている。定期的な点検スケジュールは各県の配電事務所にて策定されており、配電網の状況は数ヵ月に一度の頻度で確認されている。点検の際に問題が発見された場合は、各県の配電事務所の管理の下に対応する体制となっている。

なお、先述の通り国営電力公社は 2012 年 4 月に国営水道公社と合併して現在の ONEE となったものの、地方配電網の運営維持管理に係る体制には大きな変更は加えられていない。



出所：実施機関提供資料より作成

図 2 ONEE 組織図（本報告書用簡略版）

料金徴収体制については、本事業（(II)及び(III)）の対象地域ではプリペイド・カード方式の支払いシステムが導入されていた。遠隔地の検針などは必要なく、需要家（各世帯）が自ら各地に設けられたカード・センターにて必要な電力に対する料金を前払いする仕組みとなっている。そのため、ONEE 職員の検針負担は増加せず、また料金も確実に徴収できるようになっている。

3.5.2 運営・維持管理の技術

ONEE は本事業の実施以前より国内の配電網の運営維持管理を担当しており、地方電化事業の豊富な経験及び十分なエンジニアを有していることから実施能力は高いとされていた。

事後評価時点では、配電線の維持管理は主にほぼ各県に配置されている ONEE 配電事務所下の運営配電サービス事務所が担当している。一部の修理作業を民間に委託しつつ、ONEE 自体でもエンジニアによる複数のチーム（1 チーム 5～10 名）を組織して数カ月に一度の定期点検を行っている。各県の ONEE 事務所によると、維持管理担当職員の技術は十分であるとの回答が一律に聞かれたが、ほぼ常時安定的な電力供給がなされているほか、配電網にトラブルが発生した際にも修理によって電気の供給が維持されており、技術面での維持管理能力には問題はうかがわれなかった。

これらの配電網維持管理担当職員に対しては、ONEE 本部の研修ユニットにて定期的にメンテナンスに係る 2 カ月のコースなどの訓練・研修が実施されており、職員の能力の維持向上が十分図られているとのことであった。O&M マニュアルについても、高圧線－中圧線－低圧線の接続部分のメンテナンスに関するものや中圧線や低圧線のネットワークのメンテナンスに関するものなど 6 種類が存在し、研修でも活用されている。



写真 2 カード・センターの前払い処理
端末（ティズニット県）

3.5.3 運営・維持管理の財務

ONEE では独立採算制による運営が行われており、政府からの補助金はなく財務面での自立が求められている。ONEE の財務状況は、1998 年及び 1999 年は黒字であったが、燃料費の高騰、独立系発電事業者（IPP）からの買電の増加、年金引当金の積み増しなどにより 2002 年まで赤字が続いていた。(III)の計画時には、2003 年には降雨の回復による水力発電量の増加、IPP からの買電料金の引下げ等により黒字に回復し、2004 年の小幅の赤字を除いて 2005 年以降は黒字で推移していくことが見込まれてい

た。

事後評価時に 2000 年代の財務状況（損益計算書、貸借対照表、キャッシュフロー）を確認したところ、最終損益は 2004 年以降赤字状態が続いていることが明らかとなった。

表 12 ONEE（電力部門）の財務状況（損益計算書）

単位：百万 DH

年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
営業収益	10,628	12,080	12,339	12,442	14,478	15,436	16,955	18,887	20,561	21,522
営業支出	12,372	12,850	11,741	11,843	14,547	15,632	16,206	23,097	20,441	20,492
営業収支	-1,744	-770	598	599	-68	-196	748	-4,210	120	1,030
営業外収益	325	365	289	344	497	380	587	820	887	896
営業外費用	980	902	915	1,042	823	1,039	1,380	1,550	1,832	1,894
営業外収支	-655	-537	-626	-698	-326	-658	-793	-730	-945	-998
経常利益	-2,399	-1,307	-29	-98	-394	-855	-45	-4,940	-825	32
特別利益・損失	151	368	131	94	196	-832	-88	-116	-280	-422
純利益(税引前)	-2,248	-939	102	-5	-199	-1,686	-133	-5,056	-1,105	-391
純利益(税引後)	-2,277	-970	69	-39	-241	-1,734	-182	-5,112	-1,164	-452

出所：実施機関提供資料

営業外費用に含まれる支払金利が徐々に増加中であり、今後も円借款を含むこれまでの借入れに対する金利の支払いが増えていくことから、財務面のマイナス要素となることが見込まれる。しかし、損失の主な要因は減価償却によるものであり、キャッシュフローは概ねプラスで推移していることから、返済能力には大きな問題はないと考えられる。設備投資を継続してきたことから、減価償却費が増加しているものの、売上額も需要家数の増加や 2006 年の電力料金の引き上げにより増加傾向にあり、今後もこの傾向が続くものと考えられる。また、ONEE の自己資本比率は高いとはいえないものの、政府からの資本注入を受けていることから、長期的安定性を測る長期固定適合率は 100%を切る程度の水準で推移しており、財務的な安定性は概ね問題ないといえる。

なお、電気料金（表 13）は 2006 年に 7%引き上げられて以来、消費者物価が 2006～2013 年の間に 12.3%上昇（モロッコ財務省データ）したにも関わらず据え置かれており、低い水準にあることがうかがわれる。

表 13 家庭向け電力料金（事後評価時）

月当たりの使用量	kWh 当たり料金
0～100 kWh	0.9010 DH
101～200 kWh	0.9689 DH
201～500 kWh	1.0541 DH
500 kWh 以上	1.4407 DH

出所：実施機関提供資料

注：直近の料金値上げは 2006 年(7%引き上げ)。

以上は ONEE 全体の財務状況であるが、配電事務所レベルの財務データや運営維持管理に関する各県の予算等はデータが存在しないため入手できなかった。ONEE は本部・各県とも予算は十分であると回答しているが、より多くの配電網の維持管理を今後十分に行っていくためにはより多くの維持管理予算が必要とされると見込まれることから、十分な予算を安定的に確保していくことが重要である。

3.5.4 運営・維持管理の状況

事後評価においては、対象 10 県中 4 県でサイト調査を行い、配電網の維持管理状況を確認したが、故障して電力供給が行われていない配電網はうかがわれなかった。安定的に電力を供給するために、各県にて年間維持管理計画を作成しているほか、毎月 1 回の頻度で各県で電力供給状況や維持管理状況等に関する幹部会合が開かれており、運営維持管理面の問題や課題等がないかどうかの確認が行われている。

ただ、アクセスの悪い村落部においては、特に冬季に荒天になった場合、暴風の影響により電線が切れ、電気の供給が止まってしまうことが度々発生している。しかし、そのような天候の場合は道路状況も悪いことが多く、停電が発生している地区への迅速な対応ができないという課題も抱えている。アクセスの悪さによる修理等の遅れは、ONEE の対応が適切かどうかというよりは、道路インフラの問題であると考えられる。ONEE はアクセス上の制約のある中で可能な限りの対応を行っていると思われる。

このような、維持管理を含む ONEE のサービスに対しては、「3.2.2 定性的効果」にも記したとおり、受益者調査の回答者の 83%という高い割合の村落部の人々が満足している。

以上より、本事業の維持管理は体制、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。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業（地方電化事業(II)及び(III)）は、国内の貧困度の高い地域における貧困削減及び地域間格差の是正を目標として、配電網整備を行うことにより地方村落の電化を図ったものである。本事業は、モロッコの開発政策、開発ニーズ、及び日本の援助政策における重点分野と整合しており、妥当性は高い。事業効果についても、送電端最大電力や地方電化率が概ね目標を達成しているほか、売電量や売電収入も順調に増加していることがうかがわれた。また、地方電化により、村落部の住民の情報へのアクセスや衛生状態が改善するという間接的効果も住民から聞かれた。事業の実施面では、事業費は配電網の効率的な設計や業者間の競争により計画内に十分収まったものの、工事の遅れや配電線の通過する村落との調整に時間を要したことなどから事業期間が

大幅に計画を超過したため、効率性は中程度である。運営維持管理については、体制、技術、財務、維持管理状況に概ね大きな問題はうかがわれず、持続性は高いといえる。

以上より、本プロジェクト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

悪天候時に配電網に不具合が生じた際に、山間部などではアクセス道路が整備されていないことに起因して、必ずしも ONEE による迅速な修復対応ができていない。これは ONEE のみに関する問題ではないため、他省庁や自治体と共に悪天候の影響を受けやすい地区の維持管理のあり方を検討し、最適な体制を強化することにより、全ての村に常時安定的な電力供給が行われるようにしていくことが望まれる。

4.2.2 JICA への提言

特になし。

4.3 教訓

4.3.1 自治体との協力と十分なプロジェクト期間の設定

本事業は実施機関が自ら調達・施工監理を行い、各コミューンや各村落のみならず多くのコントラクターを用いた事業であった。多くのサブプロジェクトにより構成される事業であったことから、事業関係者間の各種調整にコミューン等と協力して取り組んだことは事業の円滑な実施に有効であったといえる。ただし、コントラクターが予定通り工事を行うことができなかった事例や電柱等の設置場所に関する一部の反対住民との調整に時間を要した事例が散見されたことから、十分なプロジェクト期間の設定が必要であったと思われる。

4.3.2 プリペイド・カード方式の導入

プリペイド・カード式の料金徴収体制となっている本事業の対象地域からは電気料金は確実に徴収可能となっており、村落部における実施機関の料金徴収に係る負担の軽減及び回収率向上の手段として有効な仕組みであった。他の類似プロジェクトの実施の際にも応用可能と考えられる。

4.3.3 電化資金分担方式の導入

各世帯の電化を促進するため、配電網の建設資金に係るコミューン及び各世帯の負担額を一定に保ち、残りは実施機関が全て負担するという方式を採用したことにより、公共性を持たせつつ地方部の各世帯の負担均一化と実施機関の財務的な負担軽減の両方が実現した。この電化資金分担方式は地方部における電化の促進に有効な仕組みで

あったということができ、今後も同様の事業を実施する際に検討することが有用であると思われる。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット 【地方電化事業(II)】 中圧配電線(22 kV)建設 低圧配電線(220/380 V)建設 変圧器の設置 【地方電化事業(III)】 中圧配電線(22 kV)建設 低圧配電線(220/380 V)建設 変圧器の設置	約1,832 km 約3,675 km 約840個 約1,300 km 約2,550 km 約580個	1,684 km 4,329 km 845個 1,118 km 2,657 km 556個
②期間 【地方電化事業(II)】 【地方電化事業(III)】	2002年6月～2005年8月 (39ヵ月) 2005年11月～2007年9月 (23ヵ月)	2002年6月～2008年9月 (76ヶ月) 2005年11月～2009年11月 (49ヵ月)
③事業費 【地方電化事業(II)】 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート 【地方電化事業(III)】 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	5,522百万円 5,434百万円 (538百万ディルハム) 10,956百万円 7,350百万円 1ディルハム＝10.1円 (2001年11月現在) 2,997百万円 4,028百万円 (333百万ディルハム) 7,025百万円 5,257百万円 1ディルハム＝12.1円 (2004年9月現在)	不明 不明 8,940百万円 7,350百万円 不明 不明 5,136百万円 4,536百万円