

平成 24 年度案件別事後評価
パッケージ I-8
マラウイ国・エリトリア国・ヨルダン国

平成 26 年 2 月
(2014 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

委託先
オクタヴィアジャパン株式会社

評価
JR
13-22

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。

2014 年 2 月
独立行政法人 国際協力機構
理事 植澤 利次

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。

ブワンジェバレー灌漑施設復旧計画（1次・2次）

外部評価者：オクタヴィアジャパン株式会社 杉山 悠子

0. 要旨

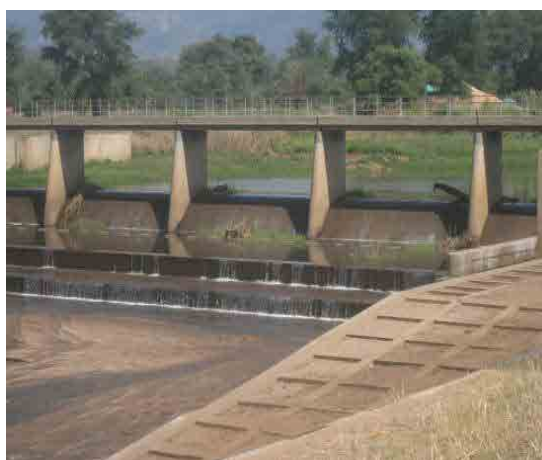
本事業対象地区であるブワンジェバレー灌漑地区では、受益面積800haを対象とした灌漑開発を目的とし、我が国の無償資金協力事業「ブワンジェバレー灌漑開発計画」（以下、前事業という）により1997年～1999年にかけて頭首工、灌漑排水施設、管理用道路、井戸が建設された。しかしながら、度重なる洪水の被害を受け、当該施設は所期の目標を達成し得ない状況であった。本事業では、ブワンジェバレー灌漑地区における農業生産性の向上を上位目標として、洪水により被害を受けた同施設の被災リスクを軽減し、灌漑施設の機能を向上させ、安定的な灌漑用水の供給を目標として、灌漑施設の改修、圃場均平、土地再配分、水管理に関する技術支援等が行われた。事後評価時において、本事業はマラウイ（以下、「マ」国という）の農業セクター開発戦略等の政策及び灌漑開発ニーズとの整合性が認められ、妥当性は高い。本事業により当該施設の改修、圃場均平、土地再配分及び水管理に関わる技術支援が行われた結果、当該地区の灌漑面積は目標値の800haを達成した。また、本事業実施前と比較し、主要農作物である米の収穫量は約3.5倍増大しており、当該地区の農業生産性の向上にも貢献している。さらに、農民に対する受益者調査においても本事業に対する高い満足度も確認されたことから、有効性・インパクトは高い。事業期間は若干遅延して完成したが、事業費は計画内に収まり、効率性は中程度である。実施機関の運営維持管理の体制面には大きな懸念はないが、水管理の技術面及び農民組合の財務面において若干の懸念が見られるため、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



案件位置図



改修された頭首工

1.1 事業の背景

「マ」国では、干ばつと洪水被害により農業生産が落込み、さらに国家穀物備蓄の減少によって食糧不足が深刻であったため、国連食糧農業機構（FAO¹）やその他援助ドナーに対してしばしば緊急食糧援助を要請していた。こうした食糧不足を解消するため、同国の農業食糧安全保障省（MOAFS²）は、灌漑開発による安定的な農業生産を目的として「灌漑を通じた農業生産性の向上」、「灌漑開発プログラムの強化」、「灌漑施設の改修及び建設」を国家の上位計画として掲げていた。

本プロジェクト対象地区であるブワンジェバレー灌漑地区では、前事業により、頭首工、灌漑排水施設、管理用道路、井戸が建設され、2000年より供用が開始されたが、2002年1月に発生した洪水により、河川の洪水防御堤が浸食され、管理用道路および幹線水路が被害を受けたため、我が国のフォローアップ協力により河川の洪水防護堤および幹線水路の復旧工事が実施された。しかし、2003年2月に発生した洪水により上記の洪水防御堤が被災したため、依然として所期の目標を達成し得ない状況にあり、抜本的な防災面の強化及び灌漑施設の機能強化を図ることが必要とされていた。

1.2 事業の概要

首都リロンゲの約 80km 東に位置するデザ県ムタカタカ貿易センター近辺のブワンジェバレー灌漑地区において、頭首工・沈砂池の改修工事、幹線水路の移設及び圃場均平工事等を行うことにより、洪水による被災リスクの低減及び灌漑用水の安定供給を図り、もって同地域の農業生産性の向上、農家所得の向上及び貧困緩和に寄与することを目的としている。

E/N 限度額/供与額	1,033 百万円 / 1,031 百万円	
交換公文締結	2005 年 11 月（詳細設計） 2006 年 6 月（1 次）、2008 年 6 月（2 次）	
実施機関	マラウイ国農業食糧安全保障省 担当部署：リロンゲ農業開発区（ADD ³ ）	
事業完了	1 次・2 次：2008 年 9 月	
案件従事者	コンサルタント	日本工営株式会社
	施工業者	株式会社鴻池組
基本設計調査	2003 年 2 月 17 日～2005 年 11 月 16 日	
詳細設計調査	2006 年 1 月 18 日～2006 年 6 月 27 日	

¹ Food and Agriculture Organization of United Nations

² Ministry of Agriculture and Food Security

³ Agricultural Development Division

関連事業	<p>[技術協力プロジェクト]</p> <p>■「小規模灌漑開発技術協力プロジェクト」(2006-2009年) [無償資金協力]</p> <p>■「ブワンジェバレー灌漑開発計画」(1996-1999年)</p> <p>■「ブワンジェバレー灌漑開発計画フォローアップ事業」 (2002-2003年) (フォローアップ無償)</p> <p>[その他国際機関、援助機関等]</p> <p>■IFAD⁴「小規模自作農氾濫原開発計画」(1998-2005年)</p>
------	---

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

杉山 悠子 (オクタヴィアジャパン株式会社)

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：2013年1月～2013年11月

現地調査：2013年5月19日～6月3日、2013年8月17日～8月24日

3. 評価結果 (レーティング：B⁵)

3.1 妥当性 (レーティング：③⁶)

3.1.1 開発政策との整合性

「マ」国の農業セクターは、GDPの40% (2003年)、就業人口の79% (2002年)、輸出総額の83% (2003年)を占める同国経済において最も重要な産業であり、同国政府は、国家開発計画である「ビジョン2020 (1997年)」、「マラウイ貧困削減戦略書 (MPRSP) (2002年)」、「マラウイ経済成長計画 (2004年)」で、貧困削減、食糧安全保障、持続的経済成長と開発などを主要な目標として掲げ、農業、灌漑開発の重要性を謳っていた。

また、事後評価時においても、同国政府は「マラウイ成長開発戦略II (2011年～2016年)」、「マラウイ経済再生計画(2012年)」、「農業セクター開発戦略 (2010年)」において、経済成長のために取り組むべき重点課題の一つとして灌漑開発を掲げている。2011年に策定された「グリーンベルトイニシアティブ戦略計画 (Strategic Plan for Green Belt Initiative)」では、農業生産性の向上及び農産物販売強化による収入の増大を目指し、同国全体で灌漑地域を90,000haから200,000haに拡大することを目標として掲げている。

⁴ 国際農業開発基金 (International Fund for Agricultural Development)

⁵ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁶ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

以上より、事業実施前及び事後評価時において灌漑開発の必要性は引き続き重要視されていることから、本事業の政策面での整合性は確認される。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

「マ」国の国家開発計画の重点分野である灌漑開発によって貧困層の生活改善を図ることを目的として、1997-99年にかけてブワンジェバレー灌漑地区において我が国の無償資金協力により灌漑施設が整備された。しかしながら、2001年以降、度重なる洪水の被害を受け、当該施設は、所期の事業効果を発現できていない状況であった。かかる状況を受け、洪水に対する当該施設の抜本的な防災面の強化と、所期の事業効果発現のための施設の機能向上を目的とする復旧が緊急的に求められていた。

事後評価時においても、同国農村部の大部分は、引き続き天水農業に依存していることから、食糧が安定的に供給できず、灌漑施設整備に関するニーズは引き続き高い。そのため、同国政府は、2010年に制定された「灌漑法 (Irrigation Act)」において、同国の持続的な灌漑開発のための国家灌漑委員会設置に向けたプロセスを策定し、灌漑開発を積極的に推進している。さらに同国は、ブワンジェバレー灌漑地区におけるダム建設を計画しており、当該地域の灌漑地域の拡大（現在の800haから2,100ha）を企図している。

以上より、同国には灌漑施設整備に関する需要が引き続き確認されることから、事後評価時においても開発ニーズは高いと判断できる。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

「マ」国は、一人あたりGNIが低く（2005年度：160ドル）、さらに干魃などの自然災害に見舞われることが多く、ODA大綱（2003年度）の重点課題である「貧困削減」の観点からも、ODAによる援助を実施していくことの意義は大きかった。我が国は、同国の民主化や貧困削減を最優先課題とした経済改革に対する取組を高く評価し、無償資金協力及び技術協力を中心に、食糧援助、貧困農民支援へ積極的に支援を実施していく方針を示した。

2005年度国別援助方針によると、我が国の同国に対する援助は「食糧安全保障」を重点分野としている。本事業は、前事業の所期の効果を発現させるための復旧計画であり、同国の食糧安全保障への貢献を目指すことから、我が国援助政策との整合性も高いと言える。

以上より、本事業の実施は「マ」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）

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。

3.2.1 定量的効果

1) 本事業実施による直接的成果（灌漑面積の拡大）

本事業では、洪水に対する幹線水路の被災リスクを軽減するため、幹線水路を移設することとなった。このことにより、移設した新規幹線水路から用水を供給する面積が800haから590haとなったため、本事業では新規幹線水路からの供給面積590haを本事業の対象地区とし、既存幹線水路と新規幹線水路に挟まれた210haについては、「マ」国政府の責任のもと事業が実施されることとなった。しかし、本事業の目的は前事業の所期の効果を発現させるものであり、本事業を通して、頭首工の改修や沈砂池の新設を行っていることから、既存幹線水路からの灌漑地区（210ha）においても本事業の裨益を十分に受けているものと判断される。よって本事業の事業効果をみるにあたって、800haを裨益面積として捉えることが適当である⁸。一方、乾期はナミコクウェ川の水量が低下するため、乾期の灌漑面積は145haと計画（想定）されていた⁹。以下、表1は本事業の運用指標として設定された灌漑面積の推移である。

表1：灌漑面積¹⁰の推移（事業実施前、完成後目標、完成後実績）

（単位：ha）

項目		2004年	完成後目標 (2009年)	完成後（事後評価時）				
				2009年	2010年	2011年	2012年	
灌漑 面積 ¹¹	新規	雨期	250	590	590	590	590	590
		乾期	N/A	N/A	292	250	90	90
	既存	雨期	N/A	N/A	210	210	210	210
		乾期	N/A	N/A	160	168	60	75

出所：国際協力機構（JICA）提供資料、質問票回答

表1のとおり、事業完成時（2009年）から事後評価時（2012年）にかけて、雨期における灌漑面積は目標値800ha（新規：590ha、既存：210ha）を毎年達成している。なお、乾期においては、2009年、2010年は例年に比べ雨量が多く、十分な水量を確保することができたため、灌漑面積が400haを超えたが、2011年、2012年の乾期は、灌漑面積が150ha前後と当初の想定通りとなっている。

2) その他の指標（作付面積、水利費徴収率、農民一人当たりの平均耕作面積）

① 農業生産性に関わる指標

下表2は本事業の農業生産性向上を図るために収集した事前及び事後評価時における当

⁸ 事前評価時では、本事業の目標値として新規幹線水路からの灌漑面積 590ha が設定されていた。

⁹ 前事業及び本事業の両事業において、当該施設の乾期の灌漑面積の計画値は約 145ha となっている。

¹⁰ 実施機関の説明によると、「灌漑面積」とは、ナミコクウェ川を水源とする本灌漑施設より灌漑用水を配水したエリアを指す。雨期：11月～4月、乾期：5月～10月。

¹¹ 「新規」：新規幹線水路からの灌漑面積。「既存」：既存幹線水路からの灌漑面積。なお、2004年度の250haは事業実施前の590ha内の灌漑面積である。

該地区の作付面積・耕作面積割合・主要農作物収穫量及び単収等の推移である。

表2：農業生産性に関わる指標の推移（事業実施前、完成後実績）

項目	2004年		2009年		2010年		2011年		2012年	
	雨期	乾期	雨期	乾期	雨期	乾期	雨期	乾期	雨期	乾期
作付面積 (ha) ¹²	612	169	800	407	800	415	800	150	800	165
耕作面積割合(%)	76	21	100	51	100	52	100	19	100	21
主要農作物収穫量(トン)										
米	1,247	0	3,720	0	3,806	0	4,007	0	4,322	0
メイズ	0	248	0	1,218	0	1,038	0	600	0	600
主要農作物単収(トン/ha)										
米	2.0	0	4.7	0	4.8	0	5.0	0	5.4	0
メイズ	0	1.5	0	3.0	0	2.5	0	4.0	0	3.6

出所：JICA 提供資料、質問票回答

表2のとおり、事前評価時（2004年）の雨期の耕作面積の割合は76%であったが、事業完了後は毎年耕作面積が100%に達している。また、米の収穫量は事前評価時（2004年）から事後評価時（2012年）にかけて約3.5倍、単収は約2.7倍の増加、メイズは収穫量・単収ともに約2.4倍の増加¹³となっている。このことから、本事業により灌漑施設改修、圃場均平、水管理技術支援などが実施されたことで、円滑な配水が実現し、耕作面積の増加、米・メイズの収量、単収の増加などの農業生産性の向上につながったと判断できる。なお、作付面積の増加に比べて生産量が大幅に増加している主な要因は、施設の改修に加え、前事業で十分に実施されていなかった圃場均平や、平等な土地配分が本事業により実現したこと、また米販売収入の増加に伴い、肥料の使用が可能になったこと等が考えられる。

②水利費徴収率

下表3は、当該地区における水利費徴収率の推移を示したものである。

表3：水利費徴収率の推移（事業実施前、完成後実績）

項目	2004年	2009年	2010年	2011年	2012年
水利費徴収率	10-30%	60-75%	65-80%	75-85%	85-90%

出所：JICA 提供資料、質問票回答

表3のとおり、水利費徴収率は、事前評価時（2004年）の10-30%から事後評価時（2012年）には85-90%と大幅に増加している。実施機関¹⁴の一つであるリロンゲ灌漑サービス局（以下、リロンゲISDという）¹⁵へのインタビューによると、徴収率が年々増加している理由は、①本事業を通じて米の収量が増え、さらにソフトコンポーネントにより米販売事業の活性化

¹² 事業対象地区 800ha の作付面積。2004年度の612haは天水による灌漑面積も含む。

¹³ 増加率は、米・メイズともに2012年度の収穫量・単収と2004年度の収穫量・単収を比較して計算。

¹⁴ 詳細は「3.5.1 運営・維持管理の体制」参照。

¹⁵ Lilongwe Irrigation Services Division。事前評価時はリロンゲADDの一部局であった。

が図られた結果、農家の米販売収入が大幅に増加し、可処分所得が増え、水利費を支払う余裕ができたこと、②ソフトコンポーネントを通して、コンピューターによる農民登録システムの導入、人員の充当（秘書の雇用や責任者の配置）、水利費徴収にかかる研修の実施、農民組合の会計システムの改善を行った結果、水利費徴収システムが強化されたことなどが挙げられた。なお、農民組合幹部へのインタビューでは、ソフトコンポーネントの活動により、組合員の水利費支払いへの理解も進んだとのコメントも出ていることから、本事業が、水利費徴収率の増加に貢献した度合は大きいと判断される。

③土地再配分に係る指標

前事業では、村落グループの境界に基づき村の有力者が土地配分した結果、農民一人当たりの平均耕作面積が不平等となり、所有面積の少ない農民の大きな不満要素となっていた。加えて、この土地配分の不平等は土地所有面積の多い農家が管理しきれず、耕作を放棄するなどの問題も引き起こしていた。下表4は、当該地区における農民一人当たりの土地面積の推移である。表4の通り、本事業によりすべての農民を対象に土地を平等に再配分した結果、事業完成後には、農民一人あたりの土地面積は0.4haとなっている¹⁶。

表4：当該地区における農民一人当たり土地面積の推移（事業実施前、完成後実績）

村落グループ	単位 (ha)				
	2004年	2009年	2010年	2011年	2012年
カフラマ	0.21	0.4	0.4	0.4	0.4
ブワナリ	0.20	0.4	0.4	0.4	0.4
ムチャンジャ	0.43	0.4	0.4	0.4	0.4
ムテンバンジ	0.45	0.4	0.4	0.4	0.4

出所：JICA提供資料、質問票回答

3.2.2 定性的効果

本調査では、リロンゲ ISD、デッザ地区灌漑事務所¹⁷（以下、デッザ DIO という）、農業普及員¹⁸、農民へのインタビューならびに受益者調査¹⁹を実施し、本事業において期待されていた定性的効果に関する分析を以下のとおり行った。

¹⁶ 土地再配分に関する詳細は「3.2.2 定性的効果5）不公平な土地配分の解消、土地利用率の向上」参照。

¹⁷ Dedza District Irrigation Office。リロンゲ ISD の傘下にある。詳細は「3.5.1 運営・維持管理の体制」参照。

¹⁸ Agricultural Extension Development Officer(AEDO)。農業普及員は、現場管理事務所での農民への農業技術や灌漑技術全般に関する指導を行っている。

¹⁹ 本事業対象地域の農家に対して当該地域の3つの支線水路（BC1, BC2, BC3）の灌漑地区からそれぞれ34サンプル、30サンプル、36サンプル（計100サンプル）を取得し、インタビュー形式による受益者調査を行った。なお、いずれのサンプルも本事業完成前から稲作を行っている農家（8年以上）を選定し、事前事後の変化のレビューを行った。

1) 洪水に対する灌漑施設の安全性の向上

事業実施後、大規模な洪水は発生していないが、本事業による幹線水路の移設や頭首工の改修に加えて、ソフトコンポーネントの技術支援を受けて、「マ」国政府は河道変更工事（川の蛇行を減らす工事）を実施しており、洪水に対する安全性は高まったことが推察される。また、ソフトコンポーネントによる指導を受け、農民組合が事業実施後、洪水時の護岸のために水路沿いに植樹を行うなど、洪水リスクを低減する活動も行っている。したがって、本事業によって洪水に対する施設の安全性は高まったものと推察される。



写真 1：移設された新規幹線水路



写真 2：農民組合が洪水時の護岸のために実施した幹線水路沿いの植樹

2) 安定的な水供給

図 1 は、受益者調査での本事業により整備された灌漑施設への満足度に関する質問の結果を示している。「非常に満足」及び「満足」との回答が大半（75%）を占めており、本灌漑施設への満足度が高いことが窺える。図 2 は、本事業に対し「非常に満足」及び「満足」と回答した農民の理由を示している。満足している主な理由として、改修された灌漑用水路による十分かつ効率的な配水が挙げられていることから、本事業による灌漑施設の改修やソフトコンポーネントによる水管理体制の強化が大きく貢献していると判断される（図 2 参照）。一方で、「不満足」及び「非常に不満足」と回答した農民も 23%おり、その理由としては、水配分が効率的に行われていないことや配水量が十分ではないこと等が挙げられている。このことから、一部地域では、ゲートの適切な管理や排砂の徹底など水管理のさらなる改善が必要とされることが想定される。

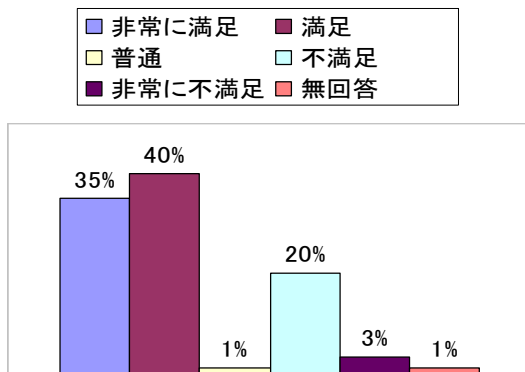


図 1：本事業により整備された灌漑施設に対する満足度

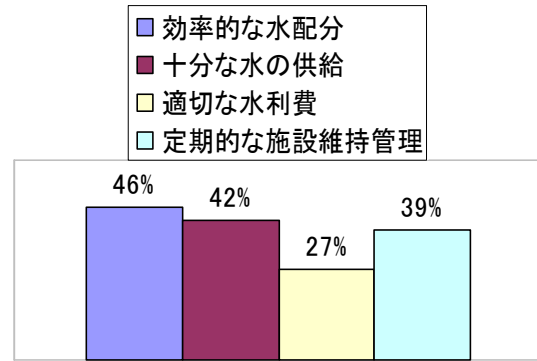


図 2：満足している理由

3) 通水能力の確保、排砂にかかる農民の作業負担の軽減

事業実施前の沈砂池では人力による排砂作業が適切に実施されず、幹線水路へ土砂が流入し、通水状態が悪い状態であった。本事業により、沈砂池が自然排砂方式になったことで、幹線水路の堆砂量が減少し、水路の通水能力が確保された。また、リロンゲ ISD、デッサ DIO、農業普及員や農民に対するインタビューより、沈砂池、水路の堆砂量が減少したことで、事業実施前に比べて農民の排砂作業が大幅に軽減されたことが確認された。

4) 米の耕作面積増加

前事業完成後に、本地区の圃場均平が「マ」国側により実施される予定であったが、2004年時点での進捗は全体の 25%と低い状態であった。この圃場均平の実施の遅れにより、当該地区の灌漑面積、耕作面積ともに低い水準に留まっていた。事業実施前は、雨期の耕作面積は 76%（2004 年）であったが、事業完了後は毎年 100%に達している（表 2 参照）。リロンゲ ISD、デッサ DIO、農業普及員、農民とのインタビューによると、耕作面積が増加した要因は、本事業を通じて、①圃場均平が実施されたこと、②沈砂池の新設によって、堆砂量が減少し、水路の通水能力が向上したことなどが挙げられた。

5) 不公平な土地配分の解消、土地利用率の向上

表 4 のとおり、本事業において、各農民に平均 0.4ha の土地が平等に再配分された。また、事業完了後は、雨期の耕作面積が 100%となるなど、土地の利用率も改善された（表 2 参照）。図 3 は、受益者調査による、本事業で実施された土地再配分に関する満足度の結果を示している。「非常に満足」及び「満足」との回答が大半（80%）を占めており、土地再配分に対しての満足度は高い²⁰。図 4 は、受益者調査による、土地再配分によって収量の増加など農業生産性が向上したかという質問に対する回答結果を示している。「大きく向上した」及

²⁰ 「不満足」と回答した農民は、本事業の土地再配分によって農地が縮小した農民がほとんどである。

び「向上した」の回答が大半（80%）を占めている。このことから本事業の土地再配分に
より土地の利用率が高まったと推察される。

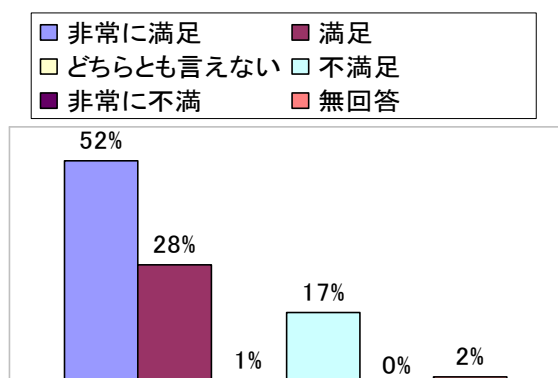


図 3：本事業により実施された土地再配
分に対する満足度

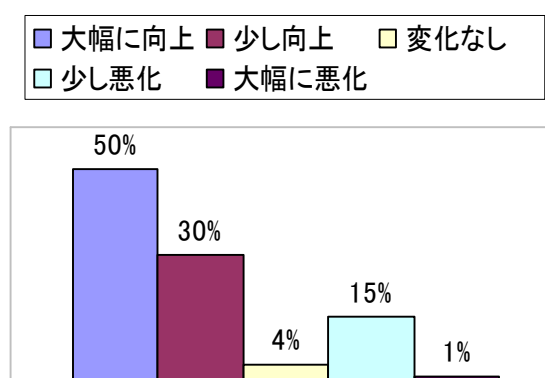


図 4：土地再配分によって農業生産性
は向上したか

【本事業における土地再配分の教訓】

前事業では不平等であったが本事業では 1 人あたり 0.4ha と平等に再配分が行われた。この
ことから得られた土地配分方法に関する学びを以下に記す。

■前事業で土地配分が不平等となった要因

前事業で土地配分が平等に行われなかった背景としては、土地配分に関してソフトコンポー
ネント等による介入を一切行わず、土地配分を相手国側に任せた結果、伝統的首長、各村の有
力者が村の境界線に沿って配分したことが大きな要因であった²¹。また、前事業実施時には、農
民の土地台帳はほとんど整備されておらず、各農民に関する正確なデータや資料がなかったこ
とも要因の一つと考えられる。

■本事業で土地配分が平等となった要因

① 伝統的首長の理解の取り付け及び有効な巻き込み

ソフトコンポーネント活動開始の段階で、伝統的首長へ土地再配分の重要性について説明を
行い、理解を促した。その結果、村の境界線にとらわれず土地を均等に配分することが合意さ
れ、伝統的首長との協力体制を整えた。例えば、農民の納得が得られなかった際には、伝統的
首長に介入してもらい、農民の承諾を得るなどの協力が行われた。

② 農民との度重なる参加型ワークショップ

ソフトコンポーネントの活動として、農民との参加型ワークショップを幾度も実施し、土地
再配分の重要性に関して農民との議論を重ねた。土地再配分に反対していた農民に対しても何
度も説得を重ね、最終的には伝統的首長の介入などで合意を取り付けることができた。

③ 正確なデータ収集・管理

²¹ 土地の所有権はカスタマリーランドであるため、肩書き上、土地所有権は伝統的首長(TA)にある。TA
の下に GVH(Group Village Head)、さらにその下に VH(Village Head)があり、耕作権などは GVH や VH に委
譲している。

ソフトコンポーネントでコンピューターによる農民管理システムを導入し、正確なデータ管理を行うことで、土地の重複配分を避けることができた。

④ ハード面（圃場均平）とソフト面（土地再配分）の融合

農民は、配分される土地が十分に均平されている状態でなければ、土地再配分には納得しなかったため、土地再配分と圃場均平は同時に行われた。本事業のソフトコンポーネントでは、配分される土地の均平ができていない状態を各農民と一緒に確認を行った上で、合意署名を取り付けている。均平実施の確認及び土地の合意取り付けは、800ha すべての土地に対してコンサルタントの立ち会いのもと実施された。したがって、圃場均平も重要な要因であったと言える。

6) 水管理能力の向上による適正な水配分の実現

本事業実施前は、水管理体制が十分に整備されておらず、水配分が適正に行われていなかった。事業完成後は、ソフトコンポーネントを通して再構築された水管理委員会（農民組合の一部組織）が、計画に沿った適正な水管理を実施している。また、リロンゲ ISD、デッサ DIO、農業普及員、農民へのインタビューでは、ソフトコンポーネントにより実施された研修や供与された水管理マニュアルを通して農民組合の水管理能力が向上していることが確認できた。一方で、既述の受益者調査において、水管理が適正に行われていない地域の存在も確認されたことから、今後も定期的なモニタリング及び関係者の水管理能力強化が必要である。

7) 既存幹線水路の継続的な利用

表 1、2 のとおり、既存幹線水路からの灌漑地域（210ha）も灌漑面積、作付面積ともに100%を達していることから、既存幹線水路の継続的な利用が確認できた。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

事業実施前は、本事業の実施を通して、対象地域の農業生産性の向上、農家所得の向上及び貧困緩和に係るインパクトが期待されていた。以下、リロンゲ ISD、デッサ DIO、農業普及員へのインタビュー、受益者調査をもとに、本事業によるインパクト発現状況を示す。

1) 農産物生産の安定、生産量の向上

本事業実施前は、ほとんどの農家が無肥料・無農薬の農業を行っていたが、本事業により米の収量が増加したことにより、農家の米販売収入が増え、農家は保証種子、肥料を購入できるようになった。リロンゲ ISD へのインタビューによると、現在では約 9 割近くの農民が肥料を使用しているとのことであった。また、事業実施前の灌漑地区全体での作付時期は統一されておらず、その主原因としては、用水不足、作付品種の不統一であった。

め、ソフトコンポーネントを通して、作付に関する指導を行った。受益者調査の結果、本事業により作付時期が規則的になったと回答した農民が大半を占めている（88%）。リロンゲ ISD、デッサ DIO、農業普及員からは、作付時期がほぼ統一されたことで、計画的な灌漑を実施できるようになり、水の配分も公平かつ安定的となったとのコメントが出ている。

既述のとおり、本事業実施によって水が安定的に供給されるようになり、当該地区の米、メイズの収量、単収は年々増加している（表 2 参照）。したがって、本事業が当該地区の農業生産性の向上に大きく貢献していると判断できる。

2) 農家所得の向上及び貧困緩和

下表 5 は、ブワンジェバレー地区における農家所得の推移を示している。

表 5：ブワンジェバレー地区における農家所得の推移（事業実施前、完成後実績）

単位：マラウイクワチャ

年	2004年	2009年	2010年	2011年	2012年
農家所得	50,000	120,000	165,000	204,000	300,000

出所：JICA 資料、質問票回答

表 5 のとおり、2004 年から 2012 年にかけて農家所得は 6 倍増加している。当該地区の農家所得のうち、約 7 割が米販売によるものであるため、米販売収入の増加は農家所得の増加に大きく影響している。また、受益者調査の結果、農家所得増加の要因として、多くの農民が「安定的な水供給」、「良質な土地」「平等な土地配分」を挙げていることから、本事業の圃場均平事業、平等な土地再配分や適切な水管理支援が当該地区の農家所得の増加に大きく貢献していることが窺える。さらに、本事業ソフトコンポーネントを通して、水利費徴収補填の一助として農民組合の米販売事業活性化が図られ、OVOP²²との連携促進（米の販路の拡大など）や精米所の建設支援などが実施された。事後評価時においては、当該地区の米は、リロンゲ、ブランタイヤなどの主要都市にある 8 つの市場で販売されており、米の販路の拡大も順調に進んでいる。また、農民組合は、OVOP と協力し、米市場の新規顧客開拓のための販売促進活動として、2012 年にリロンゲで開催された OVOP の地区展示会や 2013 年に開催されたブランタイヤでの国際貿易フェアにて出展していることから、ソフトコンポーネントで推進した活動が事業完了後も継続的に行われていることが確認された。さらに、本事業のソフトコンポーネントの指導により市場の情報等を的確に把握した結果、市場価値の高いキロンベロの生産を増加した²³。これにより、米販売収入も増加していることから、ソフトコンポーネントの活動が米販売収入の増加に貢献していることが窺

²² JICA の支援の一環として実施されている「One Village One Product: 一村一品運動」

²³ 事前評価時の主な銘柄はファヤとキロンベロであったが、ファヤは人気がなく、種子が売れ残っていた。

える。

図 5 は、受益者調査において、本事業により生活環境が改善したかという質問に対しする回答結果を示している。図 5 によると、83%の農民が改善したと回答している。図 6 は、生活環境がどのように改善したかという質問に対する受益者調査の回答である。受益者調査及び関係者へのインタビューによると、具体的な生活環境の改善として、①十分な食糧の確保、②乗り物（バイク、自転車、牛車）や私財（マットレス、服、携帯電話）などの購入、③住居の改善（鉄板屋根の使用）、④子どもの教育改善、⑤家畜数の増加、などが挙げられた。

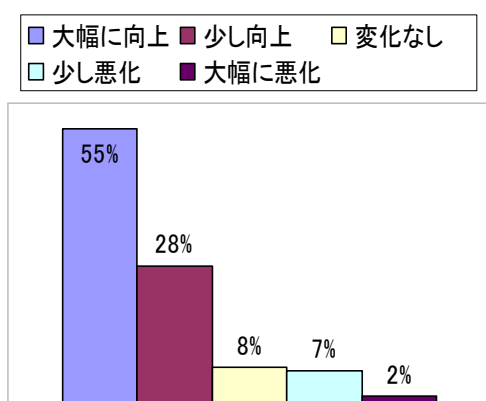


図 5：本事業により生活環境が改善したか

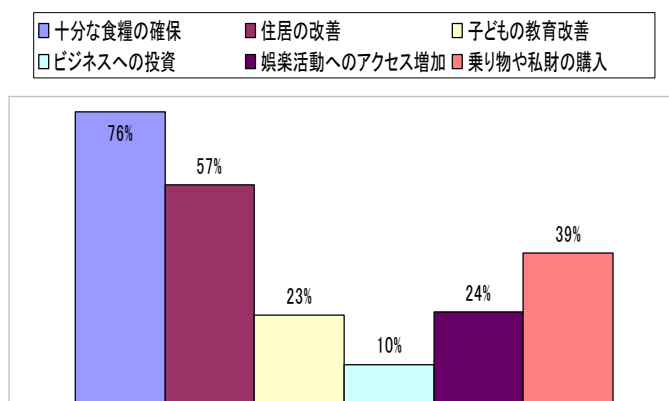


図 6：具体的な改善例

以上のように、本事業が当該地域の農民の農業収入向上や生活改善に及ぼした正のインパクトは大きいと判断できる。

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

デッサ地区協議会の環境局が当該施設のモニタリングを担当している。年間モニタリング活動計画が作成されており、月に 1 度、地区会合が開催されている。本会合には、農業普及員やデッサ DIO の技術者も参加し、モニタリング報告が共有されている。地区環境局から提出された環境アセスメント報告書やサイト視察からも、本事業による自然環境への負のインパクトは確認されていない。

しかしながら、デッサ DIO 技術者へのインタビューによると、近年、ナミコクウェ川の上流部で農民の森林伐採による森林破壊が進んでおり、当該施設への砂の流入が増加し、乾期のさらなる水不足を招いているとのことであった。リロンゲ ISD によると、現在、気候変動環境省²⁴及び MOAFS により森林破壊を阻止するための植林活動、また森林破壊によ

²⁴ Ministry of Environment and Climate change

る当該施設への土砂の流入を軽減するため、ナミコクウェ川上流部に植物による土砂防護壁の設置や分水嶺の変更などの対策が取られており、現在も継続的に実施されているとのことであった。

2) 住民移転・用地取得

本事業では住民移転・用地取得は発生しなかった。リロンゲ ISD へのインタビュー、現地サイト視察においても発生していないことを確認した。

【有効性・インパクトのまとめ】

本事業により、事業完了後は、ブワンジェバレー灌漑地区全体である 800ha が計画どおり灌漑施設改修による効果の裨益を受けている。また、主要農産物の収穫量及び単収の増加、水利費徴収率の上昇などの事業効果も確認される。加えて、本事業により、配水が改善され、平等に土地が再配分されたこと、さらに圃場均平が完了したことにより、農業生産性の向上や所得・生活水準の向上に関する肯定的なインパクトも確認できる。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

下表 6 は、本事業のアウトプット計画及び実績である。表 6 のとおり、事前評価時に計画された日本側・「マ」国側のアウトプットは、概ね予定どおり実施された。

本事業で圃場均平が必要とされていた圃場は、総計 597ha（日本国側：590ha のうち 419ha、「マ」国側：210ha のうち 178ha）であり、事後評価時点ですべての圃場均平が完了していることが確認された。また、既述のとおり、事業実施後は作付面積が 100%に達していることから、不十分な均平による未耕作の問題も解決している（表 2 参照）。

実施機関及び施工監理コンサルタントへのインタビューにより、「マ」国側の投入も事前評価時の計画通りに投入され、特段の問題はなかったことが確認された。

表 6：本事業のアウトプット計画及び実績

計画（事前評価時）	実績（事後評価時）
<p>【日本側投入予定】</p> <p>1) 頭首工改修工事 下記の部分の改修・改良工事を実施。</p> <p>① 頭首工エプロン下流部の護床工・護岸工 ② 頭首工管理橋 ③ 土砂吐ゲート ④ 取水工 ⑤ 土砂吐水路上流部導流壁</p>	<p>【日本側投入実績】</p> <p>（軽微な設計変更はあったものの）計画どおり実施された。</p> <p>詳細設計時に以下の設計変更がなされた。 (1) 頭首工下流部エプロン（階段式落差工） B/D 時：幅 50.0m×延長 25.0m 面積 1,250 m²</p>

<p>2) 沈砂池改修工事</p> <p>① 既存沈砂池の撤去</p> <p>② 沈砂池の新設</p> <p>沈砂溝：延長31.0m、幅：1.5m x 3 連、底勾配：1/60</p> <p>排砂管：延長：35.0m、幅x 高：1.0m x 1.0m、底勾配：1/38</p> <p>排砂管ゲート：1.0m x 1.0m x 3 門</p> <p>制水ゲート：1.2m x 0.5m x 3 門</p> <p>全量吐ゲート：1.0m x 1.25m x 1 門</p> <p>3) 幹線水路移設工事</p> <p>幹線水路を洪水被害から護るために現在のナミコクウェ川と並行している既存幹線水路を北側の尾根線まで移設。</p> <p>幹線用水路：延長 5.8km、設計流量 1.14~0.53 m³/s</p> <p>支線用水路：延長 3.0km、設計流量 0.33~0.18 m³/s</p> <p>三次水路：延長 0.8km</p> <p>既存用水路嵩上：延長 10.2km、嵩上高 10cm~20cm</p> <p>排水路 延長：4.0km、設計流量：0.04~0.37 m³/s</p> <p>水路付帯構造物新設：</p> <p>分水ゲート、射流分水工、分水工、落差工、カルバート工、排水路横断工、水路横断工、圃場取入口、分水柵</p> <p>管理用道路：延長 5.8km、幅員 5.0m(有効幅員3.0m)</p> <p>4) 圃場均平事業</p> <p>① 均平範囲：590ha地区</p> <p>② 均平の整備水準：±7.5cm</p> <p>5) ソフトコンポーネント</p> <p>① 土地再配分支援</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 土地再配分詳細実施計画・基準の準備支援 ・ 土地再配分の実施支援、土地登録リスト、地籍図の作成支援 <p>② 水管理支援</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 農民組合における水管理体制の再構築支援 ・ 水管理・施設維持管理能力向上 ・ 水利費徴収システム構築 <p>③ 洪水被害軽減・補修工法に対する技術支援</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 迂回水路・道路、護岸工、水制工の建設への技術支援 ・ 実際の工事を通じた洪水被害軽減・補修工法に関する実地トレーニング 	<p>D/D時：幅 50.0m×延長 37.0m 面積 1,850 m²</p> <p>(2) 護床工（巨石積）範囲</p> <p>B/D時：4,100 m²</p> <p>D/D時：3,100 m²</p> <p>(3) 下流護岸工改修の範囲</p> <p>B/D時：3,000 m²</p> <p>D/D時：2,400 m²</p> <p>なお、第1次の頭首工改修工事中に転流のため建設した仮設迂回水路が、大雨による洪水の被害により両岸が大きく洗掘された。この結果、頭首工右岸仮設迂回水路の総埋戻量が5,500m³から40,000 m³になったため、残りの埋戻量の34,500 m³については、第2次工事で対応した。</p> <p>4) 圃場均平</p> <p>圃場均平が必要であった圃場は590haのうち、419haであり、本地域の圃場均平はすべて完了している。</p> <p>5) ソフトコンポーネント</p> <p>① 土地再配分支援；計画通りに実行された</p> <p>② 水管理支援：</p> <p>灌漑施設の適切な維持管理を担保するために、農民組合そのものの運営改善が必要であるとの判断から、当初の活動に加え、以下の活動が実施された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水利徴収支援の一助として組合の会計システムを向上 ・ 水利費収入補填のための米販売事業などの組合事業を活性化 ・ 水利費収入補填のための精米所建設による精米事業等の開始 ・ 水利費収入補填のための製粉機導入 <p>① 洪水被害軽減・補修工法に対する技術</p>
--	---

<ul style="list-style-type: none"> ・ 洪水被害軽減・補修工法に関するマニュアルの作成 <p>6) キャンプヤード（現場事務所、宿舎、資機材置場等）・工事区域内の工事用道路の建設・撤去</p> <p>【「マ」国側投入予定】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 建設用地の確保 2) 土地再配分実施にかかる要員・経費、裨益農民からの合意取付け、土地再配分の実施 3) 農民組合の水管理能力強化実施にかかる要員 4) 既存幹線水路の洪水被害軽減・補修の実施にかかる要員・経費 	<p>支援 技術支援の対象に組合スタッフが追加された以外は、予定通り活動が実施された。</p> <p>なお、上述したソフコン活動には、総計12.8M/Mの投入が行われた。</p> <p>【「マ」国側投入実績】 計画通り実施された。なお、「マ」国側政府によって実施される予定であった210haの灌漑地区の圃場均平が必要とされていた地区178haの均平も完了している。</p>
---	--

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

当初計画では総事業費1,038百万円（日本側E/N限度額は1,033百万円、「マ」国側負担分は約5百万円）であったのに対し、実績額では約1,035百万円（日本側実績は1,031百万円、同国側実績は約4.37百万円）と、計画内に収まった（計画比99%）。

3.4.2.2 事業期間

本事業の期間は、2004年11月から2008年2月まで（27ヶ月）と計画されていたが、日本側の事業実施は2004年11月～2008年9月（34ヶ月）、「マ」国側の工事等は2006年4月～2008年3月の間に実施され、計画を上回った（計画比126%）。

施工監理コンサルタントへのインタビューによると、事業期間の遅延理由は①工事实施中に洪水が発生し、仮まわし水路が洗削されたこと、②建設資材の輸入の際、「マ」国側財務省の手続きが円滑に進まなかったこと、③工事期間中に建設資機材が故障した際、スペアパーツが同国内で入手できず、入手に時間を要したこと、④工事期間中に同国内でセメントが入手できない事態が発生したこと等が挙げられた。

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、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。



写真 3：新設された沈砂池



写真 4：均平された圃場

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

2009年の省庁再編にともない、事後評価時の当該施設の運営維持管理の担当機関は、水開発灌漑省（以下、MOWDI²⁵）とMOAFSである。しかしながら、本事業に関わったスタッフのほとんどはMOAFSからMOWDIに異動しているため、MOWDIが実質的な実施機関となっている²⁶。本事業を主に担当している部署は、MOWDIの傘下にあるリロンゲISDであり、リロンゲISDの指揮の下、デッサDIOの技術者が灌漑施設の定期的なモニタリング、技術支援を行っている。2013年5月からはデッサDIOにブワンジェバレー灌漑地区周辺を専属で管轄する技術者（Assistant Irrigation Officer）が配置されており、頻繁に当該施設を訪問し、当該施設のモニタリングを実施していることが確認された。

一方、MOAFSの傘下にあるデッサ地区農業開発局（デッサDADO²⁷）は、事業完成後、現場管理事務所に、プロジェクトマネージャー1名と農業普及員3名を配置し、農民への農業技術や灌漑技術全般に関する指導を行ってきた。しかし、事後評価時点では農業普及員が2名欠員している状態であった。農業普及員の欠員は当該地区のみならず、「マ」国全体の問題となっており²⁸、MOAFSは、農業普及員の人員不足への対策、また農民の運営維持管理へのオーナーシップを高めることを目的に、各村から農業普及員の役割を担えるような農民を選出し、育成する「農民リーダーシステム²⁹」を導入している。当該施設でも、本システムが近日中に導入される予定であり、農業普及員2名の欠員によって提供できていない支援の補充が期待される。また、実施機関や農業普及員へのインタビューによると、当該地区の農民は、これまで農業普及員から十分な指導を受け、運営維持管理能力が向上していることから、農業普及員の欠員により現在のところ大きな問題は生じていないとのこ

²⁵ Ministry of Water Development and Irrigation

²⁶ 当初の実施機関 MOAFS の傘下にあったリロンゲ ADD の灌漑サービス局が MOAFS から分離され、そのまま MOWDI の傘下であるリロンゲ ISD となったため、職員の変更も生じなかった。

²⁷ Dedza District Agriculture Development Office

²⁸ 全国で約 40% の農業普及員が欠員の状態である。

²⁹ Lead Farmers System

とであった。ただし、全組合員2067名に対して、今後も継続的に施設維持管理、水管理技術の向上や農作物生産支援を行っていくためには、現在の2名体制では十分な対応ができない可能性もあるため、マラウイ政府は「農民リーダーシステム」が確実に機能するよう支援し、農業普及員とデッサDIO技術者の協力体制を強化していくことが望まれる。

事業完了後の灌漑地区の日常的な運営維持管理は現場管理事務所及びデッサDIOの監督の下、農民組合が実施してきた。事後評価時の農民組合の組合員は2,067名で、農民組合代表者により運営維持管理活動計画が毎月作成され、月3回モニタリングが実施されている。

なお、「マ」国では、全国の灌漑施設において、農民組合を「水利組合（以下、WUA³⁰という）」と「農民組合」の2つの組織に分離する組織改編を進めている。WUAは、灌漑施設の運営維持管理・水管理を担当し、農民組合は農作物販売に関わる業務に特化し、両組織は財務面でも分離する（表7参照）。本組織改編の目的は、①施設運営維持管理と農産物販売の役割分担を明確化することで、事業運営の透明性を高めること、②灌漑施設の運営維持管理に特化した組織を結成することで、水利費・年会費の徴収率を向上させ、運営維持管理の効率性を上げることである。

本事業対象地区でも2011年から上記の組織改編に向けて段階的に研修が実施され、2013年5月に正式な選挙を経て、新体制が確立された。これまでに、農民組合から65名の代表者が政府による研修（WUAと農民組合の業務面、財務面での分担等）を受け、その後、研修を受けた代表者が村単位で農民に組織改編に関する研修を実施し、約1600名の農民（全農民の約75%）が本研修を受講した。実施機関や農業普及員へのインタビューによると、2013年に新しく選出されたWUA代表者36名は全員、政府による研修を受けており、WUAの運営は問題ないとのことであった。また、村レベルで実施された研修により、農民の組織改編に関する理解も進んでいるとのことであった。なお、農民組合は、「産業貿易省（以下、MOIT³¹という）」の管轄下となり、MOITはデッサOVOP地区事務所³²を通して農民組合の監督・モニタリングを行う。

³⁰ Water Users Association

³¹ Ministry of Industry and Trade

³² OVOP District Office

表 7：WUA と農民組合の役割、財源

	WUA	農民組合
役割	灌漑施設の運営維持管理、水管理 技術指導等	農産物販売 ³³ に関わる業務全 般
財源	水利費、年会費、罰則金等	肥料 ³⁴ ・米販売収入、精米及び 製粉収入、株 (share) の販売等
用途	施設運営維持管理にかかる諸経費 (修繕費や人件費など)	農産物販売にかかる諸費用 (運 送費、販売促進費など)
所属機関	MOWDI	MOIT

なお、本組織改編により、当該施設の関係省庁が複数にわたっており (MOWDI、MOAFS、MOIT)、現在のところ関係省庁間での定期的な情報共有は実施されているものの、基本的には問題が発生した場合のみの対応に留まっており、各実施機関が協力して活動の計画策定・モニタリング等を行ってはいない。本施設は「マ」国最大の灌漑施設であるとともに、農業組合・WUAという新体制が開始されたばかりであり、効率的な運営維持管理体制を整えるためにも、関係省庁間の積極的な関与及び関連機関の協力体制が重要であると考えられる。

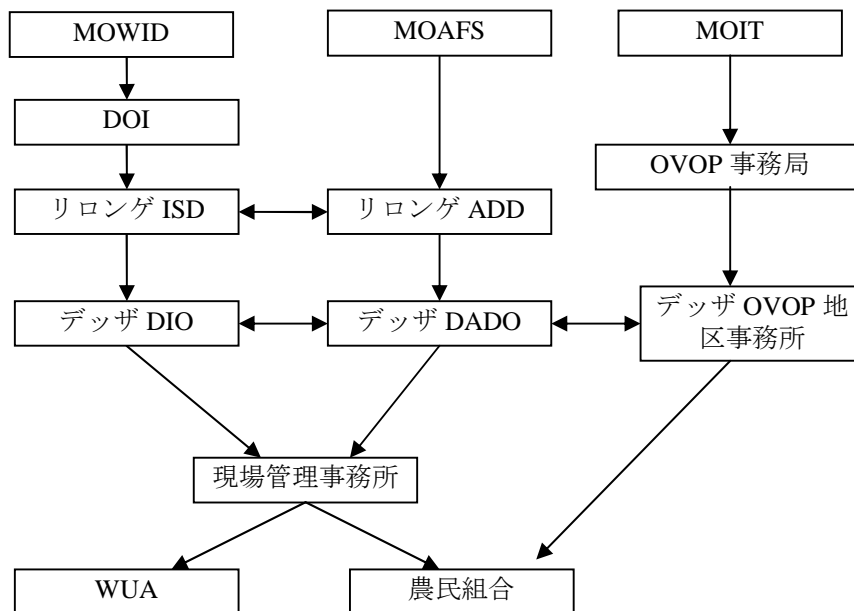


図 7: 当該施設の関連機関及び運営維持管理体制

³³ 農民は個別に農民組合に農産物を販売し、農民組合は購入した農産物を市場で販売する。

³⁴ 農民組合は、肥料を卸売として購入し、農民に販売する。

3.5.2 運営・維持管理の技術

本事業のソフトコンポーネントにより、農民組合代表者は、施設維持管理、水管理、水利費徴収、洪水被害低減等に関する研修を受けており、農民組合幹部とのインタビューや受益者調査を通して、これらの技術が向上したことが確認された。また、本事業完成後も、農民組合向けに、灌漑技術、施設運営維持管理、作物生産、組織運営にかかる数多くの研修が実施されている。事業完了後から事後評価時までには農民組合に対して実施された研修は計 20 回（5 種類）に上り、累計 204 名が参加している。さらに、ソフトコンポーネントの支援により米品種に関する市場調査を行い、市場の需要が高いキロンベロを中心に作付けするよう農民に指導した結果、キロンベロの生産が増大した。加えて、農民組合と OVOP との連携を促進した結果、事業完了後も農民組合は OVOP の支援を受け、新規市場の開拓や貿易フェアに参加するなど、米の販路を拡大することができるようになった。このように、農民組合の米生産・販売に関する技術の向上も確認されている。また、実施機関の職員も、灌漑管理システム、水管理における農民組織化、灌漑施設維持管理などにかかる JICA の課題別研修（2012 年）や草の根技術協力（宮城県）によるコミュニティベース灌漑管理研修（2011 年、2012 年）に参加している。MOWDI やリロンゲ ISD とのインタビューにより、これらの研修が、関係者の灌漑・水管理技術及び施設維持管理の重要性に対する意識の向上等に貢献していることが確認された。

デッサ DIO や農民組合幹部によると、農民組合はソフトコンポーネントの活動を通して基本的な水路の修復などを行うことができるようになっており、ソフトコンポーネントで供与された水管理・維持管理マニュアルも有効に活用されているとのことであった。しかしながら、既述した受益者調査の結果によると、一部地域では依然として水管理が十分に行われていないことが確認されたため、今後はデッサ DIO や農業普及員による継続的なモニタリング及び WUA の水管理技術の向上を図る必要があると考えられる。

3.5.3 運営・維持管理の財務

下表 8 は、事業完成後の現場管理事務所及び農民組合の運営維持管理費の推移である。

表 8：現場管理事務所及び農民組合の運営維持管理費推移

(単位：マラウイクワチャ)

	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年
現場管理事務所	330,000	360,000	360,000	400,000
農民組合	40,100	315,210	N/A	284,720

出所：質問票回答

現場管理事務所の運営維持管理費はデッサ DADO から配賦されており、用途は農民への技術指導及びモニタリングにかかる諸費用である。一方、農民組合のこれまでの維持管理

費は、農民から徴収する水利費、年会費、米販売収入、精米・製粉費、組合員の罰則金などが財源となっており、その使途は、①施設の運営維持管理費、②組合が雇用している水管理人、秘書、精米オペレーターへの給与、③精米所の光熱費等などであった。なお、農民組合が対応できない大規模な補修は政府が対応することになっている。

農民組合幹部、農業普及員によると、現在のところ農民組合の運営維持管理予算は特に不足している状況ではないとのことである。新体制のもと、今後は施設の運営維持管理費の主な財源は水利費・年会費・罰則金のみとなるが、既述のとおり、水利費徴収率は年々増加傾向にあり、現在でも水利費徴収率は90%近くまで増加している（表3参照）。2013年度は、米の価格が約2倍に増額したことから、水利費、年会費ともに増額された。加えて、新体制のもとでは、WUAが専属で水利費・年会費の徴収にあたるため、さらに水利費徴収の強化が図られる予定である。今後、WUAは、増額された水利費・年会費の徴収率を最大限に引き上げる取り組みを行い、WUAの運営維持管理費を確実に確保していくことが望まれる。

一方、農民組合は資金不足により、現在約50%の農民からしか米を買い取ることができていない。農民組合による米販売事業がより活性化されれば、農家の収入増加、それに伴う水利費徴収率向上への好影響も期待される。2013年5月には、NGOの支援³⁵により経営マネージャーが配置され、農民組合の指導にあたることとなっているが、いまだ実施機関関係者³⁶の間では、本マネージャーの役割についての明確に認識がない。したがって、今後は、関連機関関係者や組合員に対して本マネージャーの役割を明確にするるとともに、MOITからも新体制のもとでの農民組合の効果的な運営に関する指導や財務面での支援を実施していくことが望まれる。

3.5.4 運営・維持管理の状況

現地調査では、頭首工、沈砂池、新規幹線水路・支線水路・排水路の運営維持管理状況には問題は見受けられなかった。各施設の稼働状況も良好であることが確認できた。本事業により整備された頭首工、沈砂池では、農民組合の監督のもと、農民組合に雇用された水管理人が、頭首工のゲート管理、水レベルの確認及び調整、排砂、障害物除去などを行っている。新規幹線水路・支線水路に関しては、各支線水路から2名ずつ選出された農民が、水レベルの確認や、水路の清掃、水路クラックの補修などを担当している。三次水路、排水路に関しては、各農民に分けられた区画ごとに水路の側面に農民の名前が記されてされており、各農民は名前が記された範囲の水路の清掃を担当している。

以上より、本事業の維持管理は水管理の技術面、農民組合の財務面に軽度な問題があり、

³⁵ Interchurch Organization for Development Cooperation

³⁶ MOIWD、リロンゲISD、デッサDOI、農業普及員など

本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。



写真 5：維持管理担当の農民の名前が記された三次水路



写真 6：沈砂池ゲート操作中の水管理人

4. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本事業対象地区であるブワンジェバレー灌漑地区は、受益面積800ha を対象とした灌漑開発を目的とし、前事業により1997年～1999年にかけて頭首工、灌漑排水施設、管理用道路、井戸が建設された。しかしながら、度重なる洪水の被害を受け、当該施設は所期の目標を達成し得ない状況であった。本事業では、ブワンジェバレー灌漑地区における農業生産性の向上を上位目標として、洪水により被害を受けた同地区の被災リスクを軽減し、灌漑施設の機能を向上させ、安定的な灌漑用水の供給を目標として、灌漑施設の改修、圃場均平、土地再配分、水管理に関する技術支援等が行われた。事後評価時において、本事業は「マ」国の農業セクター開発戦略等の政策及び灌漑開発ニーズとの整合性が認められ、妥当性は高い。本事業により当該施設の改修、圃場均平、土地再配分及び水管理に関わる技術支援が行われた結果、当該地区の灌漑面積は目標値の800haを達成した。また、本事業実施前と比較し、主要農作物である米の収穫量は約3.5倍増大しており、当該地区の農業生産性の向上にも貢献している。さらに、農民に対する受益者調査においても本事業に対する高い満足度も確認されたことから、有効性・インパクトは高い。事業期間は若干遅延して完成したが、事業費は計画内に収まり、効率性は中程度である。実施機関の運営維持管理の体制面には大きな懸念はないが、水管理の技術面及び農民組合の財務面において若干の懸念が見られるため、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

■当該施設の関連省庁が MOWDI、MOAFS、MOIT の 3 機関となるため、今後、新体制を効果的に機能させるためにも、関連機関の情報共有を積極的に行うとともに、関係省庁の役割分担を明確にすることで、各関係機関の協力体制を構築することが望まれる。

■現段階では WUA 及び農民組合の新体制が始まったばかりであり、大きな問題は生じていないものの、当該施設を効果的かつ効率的に運営できるよう、WUA と農民組合は、強い協力体制を整えていくことが必要である。また、75%という大部分の農民が組織改編に関する研修を受けているが、農民の組織改編に対する理解をさらに促すためにも、実施機関は今後も、農民の会合などを利用し、農民の組織改編に関する理解を促進していくことが望まれる。

■現段階では、当該施設の農民に対して十分な技術指導が行われており、農業普及員の欠員の問題はそれほど大きくはないものの、今後 2067 名の農民に対して継続的な農業・灌漑指導、モニタリングを行っていくためには、当該施設への「農民リーダーシステム」の早急な導入、また、実施機関は確実に本システムが機能するよう定期的にモニタリングを行っていく必要があると考えられる。

■受益者調査や一部関係者からは、水管理や日常的な維持管理が依然十分ではないとの意見もあることから、当該施設の定期的なモニタリング、研修を引き続き実施し、WUA 及び農民の水管理技術のさらなる向上を図るとともに、施設の長寿命化のためにも、定期的かつ日常的な維持管理の重要性についても認識を高めていく必要があると考えられる。

■WUA の維持管理費の主な財源は水利費・年会費・罰則金であるため、さらなる水利費徴収率の強化を目指すと共に、運営維持管理に関する効率的な予算計画、資金管理能力も強化していく必要がある。実施機関は、今後 WUA 幹部に対し、予算計画、資金管理能力強化の研修を実施していく方針を示しているが、WUA の運営を円滑に機能させるためにも、できるだけ早急にこれらの能力強化研修を実施するとともに、研修後のモニタリングやフォローアップも合わせて行う必要があると考えられる。

■農民組合の機能を活性化するためにも、農民組合に配置される経営マネージャーの役割を実施機関関係者間や農民へ明確にするとともに、MOIT からも農民組合の効果的な運営に関する指導や支援を積極的に実施していくことが望まれる。

■近年、ナミコクウェ川上流部で進んでいる森林破壊は、当該施設への深刻な影響が懸念されることから、現在実施中の植林活動や土壌流出の軽減活動を継続的に行っていくとともに、伐採を行っている農民の意識改革等に関する活動も実施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

本事業により、灌漑面積・作付面積の目標値を達成し、農業生産性・農家所得の向上という高いインパクトが発現した背景には、①前事業の効果発現阻害要因の分析調査を正確に実施したこと、②その要因分析結果をもとに、ハードとソフトを効果的に融合したこと、つまり施設の改修に加えて、圃場均平の確実な実施と土地再配分への十分な配慮が行われたことが要因として挙げられる。また、ソフト面、ハード面が効果的に機能し、成果を挙げた背景には、受益者に対する十分な説明を通して事業の透明性を高めたこと、実施機関関係者への研修や施工監理コンサルタントとの緊密なコミュニケーションにより実施機関の積極的な関与を促したことが有効に働いた。したがって、本事業の教訓としては、事前調査の正確な実施、ソフトとハードの総合的な支援、受益者の理解や実施機関の関与の促進等が挙げられる。

以 上

0. 要旨

本事業は、デブブ州内の 4 都市（デバルワ・デケムハレ・マイディマ・アディケイ）において、給水施設（深井戸・ポンプ施設・送水管・配水池・配水管、公共水栓等）を建設することにより、給水量の増加及び安全な飲料水の供給を図ることを目的としていた。事後評価時において、本事業は「国家水供給アクションプラン」等の政策及び地方都市における給水施設整備の開発ニーズとの整合性が認められ、我が国の援助政策とも合致することから、妥当性は高い。各戸給水の接続工事に必要なパーツの調達が困難、各都市給水事業部門の人員不足、井戸・ポンプ施設の稼働等の問題により、定量的効果の日平均給水量について事後評価時の実績値は一部都市において限定的であるものの、給水人口及び安全な水へのアクセス率は一定程度確保されていることから、有効性・インパクトは中程度である。事業期間及び事業費は計画内に収まったため、効率性は高い。その一方、各都市では予算不足から人員充当や研修を満足に行えない、接続工事等に必要なスペアパーツの調達が困難である、等の課題がみられ、また、発生した問題への対応が取ることのできない状況であり、本事業の効果の持続性は低い。

以上より、本事業の評価は一部課題があると評価される。

1. 案件の概要



案件位置図



建設された配水池（マイディマ）

1.1 事業の背景

エリトリア（以下、「エ」国という）では、本事業開始前（2004年）の地方都市と村落部を合わせた全国平均の地方給水率¹は約30%と非常に低かった。地方都市及び村落部には国民の約8割が居住し、手掘りの浅井戸もしくは河川・泉などの不衛生な水に依存していた。干ばつもしばしば発生し、水不足に直面することも度々あった。また、隣国エチオピアとの国境紛争（1998-2000年）により、国境付近から国内地方都市への避難民が増え、給水需要が極端に高まるなどして給水事情が悪化していた。地方都市において、水源の開発、給水量の増加、及び安全な水の供給²を推進することは同国にとって喫緊の課題であった。なかでも、デブ州の4都市（デバルワ・デケムハレ・マイディマ・アディケイ）では、特に水源不足に直面し給水事情も劣悪であったため（給水率はそれぞれ、24.9%、32.8%、14.8%、14.2%³）、同国政府は我が国に本事業への支援を要請するに至った。

1.2 事業の概要

デブ州の地方4都市（デバルワ・デケムハレ・マイディマ・アディケイ）において、給水施設（深井戸・ポンプ施設・送水管・配水池・配水管、公共水栓等）を建設することにより、給水量の増加及び安全な飲料水の供給を図ることを目的とする。

E/N 限度額/供与額	1,575 百万円/1,500 百万円	
交換公文締結	詳細設計：2006年9月 建設工事：2007年5月	
実施機関	土地・水・環境省 水資源局 (Water Resource Department; WRD)	
事業完了	2010年2月	
案件従事者	本体	大日本土木
	コンサルタント	日本工営
基本設計調査	2006年7月	
関連事業	エリトリア国「地方都市地下水開発計画調査」 (1997年8月～1998年3月)	

¹ 主な水源は井戸からの地下水である。

² 基本設計調査時（2006年）、対象4都市における給水量は4.9～13.5リットル/日/人と極めて低い水準にあった。また、調査対象地域の地下水からは大腸菌、一般細菌が検出されており、塩素滅菌を施す必要があった。

³ 2005年12月におけるJICA調査。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

稲澤 健一、古賀 美夕紀（オクタヴィアジャパン株式会社）

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：2013年1月～2013年12月

現地調査：2013年6月7日～21日、2013年8月25日～31日

2.3 評価の制約

本評価にあたっては、本事業完成後において地方行政機関（対象地方4都市）によるモニタリングが十分でなく、入手されたデータに制約が見られ、質問票回答や関係者へのヒヤリング等に依拠せざるを得ない面が多かった。

3. 評価結果（レーティング：C⁴）

3.1 妥当性（レーティング：③⁵）

3.1.1 開発政策との整合性

事業計画時において、「エ」国政府は2004年に「国家水政策（案）」を策定した。その中で、持続可能な社会・経済発展のために、利用可能な水資源を有効、公平かつ最適に活用していくことを示し、水供給、衛生、灌漑等に関する基本的な方針案を提唱した。加えて同国政府は、特に地方部の水不足に焦点を当てた「国家水供給・衛生緊急行動計画」（2004-2007年）を策定し、国連ミレニアム開発目標にも準拠する形で「2015年までに地方住民の60%に安全な水を供給する」ことを達成目標として掲げていた。

事後評価時において、「エ」国政府は2008年に「エリトリア水資源政策」を策定し、その中で潜在的な水資源を最大限に活用し、広く国民に分配することを通じて社会経済開発に寄与することを提唱している。また、2009年に「統合的水資源管理のためのアクションプラン」を策定し、高い人口増加率⁶に伴う水需要の増加に対応するため、効率的な水資源の配分及び管理を進め、ひいては経済成長及び貧困削減への貢献を目指している。また、当アクションプランも踏まえ同国政府は2013年に「国家水供給アクションプラン」（2013-2017年）を策定している。その中で、全国的に水不足傾向にある中、地方部の水不足を解消するために井戸をはじめとする給水施設（合計1,400箇所）の整備等を通じて、必要充分かつ安全な水を住民に供給することを目指している。

⁴ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁵ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

⁶ 2010年世銀データによると、3.0%である。

以上により、「エ」国の水セクターに関して、事業計画時及び事後評価時ともに国家計画、セクター計画等それぞれにおいて政策・施策との整合性が認められる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

事業開始前において、同国地方都市における安全な水へのアクセス率は平均約 50%、地方都市及び村落部を合わせた全国平均の同アクセス率は約 30%と非常に低かった。この背景には、水源開発の技術が低く、また給水設備の整備も進んでいなかったことが挙げられる。JICA が実施した「地方都市地下水開発計画調査」（1997-98 年）では、本事業対象 4 都市のうちマイディマを除く 3 都市においては、老朽化が著しく、1 人あたりの日平均給水量は 4.9～13.5 リットルという極めて低い水準であることが確認された。このため、給水施設の整備を進め、安定的な水供給を行うニーズは高かった。加えて、無収水対策及び事業計画作成等の能力向上も必要とされた。

事後評価時において、デブ州政府によると、本事業対象 4 都市においては、井戸をはじめとする給水施設数は人口に比して依然として少ないとの認識を持っており、各都市では人口が増加し、住民からの給水需要が年々上昇しており、引き続き水源開発・給水施設建設を推進する必要があるとしている。

以上より、事業実施前及び事後評価時ともに開発ニーズとの整合性は確認される。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

事業開始前の「エ」国では隣国エチオピアとの国境紛争によりインフラ施設が破壊されていた。加えて、干ばつも繰り返し起こっていた。このような状況を踏まえ、我が国は同国で進められている国家再建努力を政府開発援助（ODA）により支援することは、ODA 大綱の重点課題である「貧困削減」や「平和の構築」の観点とも合致し、意義が大きいとした。紛争や干ばつ等の自然災害は人間に対する直接的な脅威であることから、このような脅威に対して支援を行うことは「人間の安全保障」の観点からも重要視された。加えて、2000 年 12 月の「エ」国・エチオピア間の和平合意を受け、翌 2001 年 5 月、日本政府と「エ」国政府は経済協力政策協議を通じて、特に保健・衛生、水供給、教育等の基礎生活分野、インフラ復旧・整備に対して支援を進めることを確認した。かかる背景により、本事業のような水供給に関する支援を同国に対して実施することは我が国援助政策との整合性が高いと言える。

以上より、本事業の実施はエリトリアの開発政策、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。

3.2 有効性⁷（レーティング：②）

3.2.1 定量的効果

表 1 は本事業実施前における日平均給水量、給水人口、安全な水へのアクセス率、無収水率の基準値（2005 年）、目標値（2015 年）、及び事後評価時想定値（2012 年）である。表 2 は事業完成後 3 カ年の実績値データを示す。

事業設計時には 2015 年における日平均給水量等が目標値とされていた。その一方、今次事後評価において事前・事後の比較を行うため便宜的に 2012 年時の目標値を算定する必要があった⁸。日平均給水量に関しては、本事業完成時期（2010 年）より給水量が増加すると仮定⁹した上で、同年より 2015 年目標値迄の上昇割合から 2012 年の目標値を推計し、同年実績データと比較を行うことにした。一方、給水人口及び安全な水へのアクセス率¹⁰データに関しては、以下に述べるとおり本事業開始後にデバルワ及びデケムハレを中心として人口流入（避難民流入を含む）が増えていることを考慮し、2005 年実績値から 2015 年迄の上昇割合を算定して 2012 年の目標値を推計し、同年実績データと比較を行うことにした。

表 1：本事業の定量的指標データ（事業開始前）

指標名	対象地域	基準値 (2005 年)	目標値 (2015 年)	事後評価時想定 値 (2012 年)
1) 日平均給水量 (m ³ /日)	4 都市 (合計)	N/A	8,389	N/A ¹¹
	デバルワ	155	1,942	1,072
	デケムハレ	467	2,743	1,366
	マイディマ	N/A	675	N/A
	アディケイ	193	3,029	1,702
2) 給水人口 (人)	4 都市 (合計)	20,403	150,901	111,752
	デバルワ	4,311	30,497	22,641
	デケムハレ	9,319	47,983	36,384
	マイディマ	2,537	25,962	18,935
	アディケイ	4,236	46,459	33,792
3) 安全な水へのアクセス 率 (%)	4 都市 (平均)	22.1	100.0	76.5
	デバルワ	24.9	100.0	77.5
	デケムハレ	32.8	100.0	79.8

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 なお後述の「持続性 3.5.2 運営・維持管理の技術」のソフトコンポーネント研修を通じて目標値設定等は明確に行われていなかった。

⁹ 各都市において配水池・配水網の整備等は 2010 年 4 月までに完了すると計画されていたため、その時点から給水量が増加すると仮定した。

¹⁰ 安全な水へのアクセス率は (給水人口÷各都市総人口)×100 で算定される。

¹¹ マイディマでは 2005 年に基準値が設定されておらず、その後のデータも整備がされていなかったため、同市の 2012 年想定データが算定できなかった。なお、その他の都市の日平均給水量データは、本事業開始後の 2010 年から給水量が増加すると仮定し、同年より 2015 年目標値迄の上昇割合から推計したものである。

	マイディマ	14.8	100.0	74.4
	アディケイ	14.2	100.0	74.3
4) 無収水率 (%)	4都市(平均)	N/A ¹²	15.0	N/A
	デバルワ	N/A	15.0	N/A
	デケムハレ	N/A	15.0	N/A
	マイディマ	N/A	15.0	N/A
	アディケイ	N/A	15.0	N/A

出所：JICA 提供資料

表 2：本事業の定量的指標データ（事業完成後）

指標名	対象地域	事業完成後実績値			
		2010年	2011年	2012年	達成率*注
1) 日平均給水量 (m ³ /日)	4都市(合計)	N/A	N/A	2,380	N/A
	デバルワ	279	347	370	34.5%
	デケムハレ	1,231	1,235	1,265	92.6%
	マイディマ	N/A	N/A	130	N/A
	アディケイ	465	558	615	36.1%
2) 給水人口 (人)	4都市(合計)	75,924	81,668	87,886	58.2%
	デバルワ	9,900	11,006	13,216	58.4%
	デケムハレ	21,410	22,160	22,660	47.2%
	マイディマ	14,614	15,152	15,690	60.4%
	アディケイ	30,000	33,350	36,320	78.2%
3) 安全な水へのアクセス率 (%)	4都市(平均)	N/A	N/A	67.8	88.6%
	デバルワ	55.0	59.0	69.7	89.9%
	デケムハレ	N/A	N/A	58.4	73.2%
	マイディマ	80.0	73.0	65.0	87.4%
	アディケイ	65.0	72.0	78.0	104.9%
4) 無収水率 (%)	4都市(平均)	N/A	N/A	N/A	N/A
	デバルワ	N/A	N/A	N/A	N/A
	デケムハレ	N/A	N/A	N/A	N/A
	マイディマ	N/A	N/A	N/A	N/A
	アディケイ	N/A	N/A	N/A	N/A

出所：質問票回答、各都市水道局（WSS）提供データ

注：達成率は表 1 の事後評価時想定データ（2012年）と本表の実績データ（2012年）との比較により算定した。

1) 日平均給水量¹³

表 1 と表 2 のデータより、2012 年の 4 都市の目標達成率をそれぞれ推計すると、デバルワは 34.5%、デケムハレは 92.6%、マイディマは N/A、アディケイは 36.1%であり、4 都市平均は N/A である。参考として、マイディマについて、2012 年事後評価時想定データを 2015

¹² 事業開始前の無収水率について、具体的な資料データが乏しい状況であったため算定不能であった。

¹³ 算定方法は本事業対象都市により若干異なっている（例：一日あたり、もしくは週あたりの給水量を 7 日で割るにより算定）。

年目標値（675 m³/日¹⁴）と代替して比較を行った場合、達成率は19.3%、4都市平均の達成率は49.4%となる。

デケムハレ以外の都市における状況はヒヤリングの結果、以下の通りである¹⁵。デバルワでは、同市給水事業部（以下、「デバルワ WSS」という）によると、住民の給水サービスに対する需要は高いものの、①各戸から配水管に接続を行う際に必要なパーツ（主にサドル付分水栓）が不足しており、住民の給水需要を十分に満たすことができない（詳細は「持続性」の項で後述）、②井戸からの取水量が当初の見込みより少ない¹⁶、等が挙げられる。

マイディマについては、同市給水事業に従事するスタッフ¹⁷によると、①本事業で建設された井戸・ポンプ施設（計10ヶ所）のうち、7ヶ所が稼働していないため取水量が当初の見込みより少ない¹⁸、②稼働している同施設3ヶ所についても、井戸周辺の地下水量が減少傾向にある¹⁹、等が挙げられる。

アディケイについては、同市給水事業部（以下、「アディケイ WSS」という）によると、①井戸の水位が低下傾向にあり、取水量が当初の見込みより少ない、②本事業で建設された施設の稼働状況は概ね問題ないものの、配水網の老朽化が進み、漏水が多い・給水圧が低いなど、住民への給水が充分に行われていない等が挙げられる。

2) 給水人口及び3) 安全な水へのアクセス率

表2のとおり、日平均給水量の実績に比して、給水人口及び安全な水へのアクセス率は相対的に高いことが窺える。この背景には、マイディマを除く3都市 WSS では住民の居住区画に対して給水接続を行っているが、年々、区画内の居住者が増え²⁰、一定の給水量を多くの居住者が分け合っている状態（＝小さなパイを多くの人間が分け合っている状態）が顕在化しつつある。そのため、日平均給水量の基準値と目標値の伸び率に対して、給水人口及び安全な水へのアクセス率の伸びが高くなっている。なお、後述の受益者調査結果（「図6 事業実施前・後における給水頻度の回答」）のとおり、事業実施前に比べて実施後のほうが住民にとって給水を受ける頻度が減っているが、これは増加しつつある居住者が限りあ

¹⁴ 4都市合計の事後評価時想定値（2012年）を算出する上では、同市の2015年目標値データ（675 m³/日）を使用した（＝1,072+1,366+675+1,702 m³/日）。同市では当時、他3都市のように各戸給水・給水車による配水が皆無であり浅井戸や公共水栓に依存した給水体制であったため、日平均給水量は他都市より少なかったと推測されるが、実態は不明である。

¹⁵ なお、各都市の取水量、地下水量の減少について、「エ」国側からデータの提供はなかった。

¹⁶ 詳細は効率性：アウトプットにて説明する。

¹⁷ 持続性：運営維持管理の体制にて説明するが、マイディマでは他市のように給水事業部（WSS）が存在せず、他部署のスタッフが兼務で給水事業を担っているため、同スタッフにインタビューを行い情報収集を行った。

¹⁸ 同様に詳細は効率性：アウトプットにて説明する。

¹⁹ 同様に詳細は効率性：アウトプットにて説明する。

²⁰ 事業開始以降、「エ」国では全国的に出生数が増加している。特に、首都アスマラに近い都市（特にデバルワ及びデケムハレ）には人口流入が増えている。

る給水量を分け合っていることを裏付けるものである²¹。マイディマについては、本事業により公共水栓が建設された結果、安全な水にアクセスできる住民が増えている²²。

4) 無収水率

表 2 のとおり全 4 都市では算出されていなかった。その理由として、①各都市給水事業担当スタッフが計測していない・できない²³、②主にデケムハレにおいて、ポンプ施設内に設置されている流量計メーター（デジタル式：図 2 参照）は内部バッテリーの寿命により稼働しておらず、また同 WSS は予備品がない上、国内では予算不足も含めて調達できないため正確な流量データ計測ができない等を挙げている。



図 1：ポンプ施設（マイディマ）



図 2：未稼働の水量計メーター（デケムハレ）

²¹ なお、受益者調査の対象住民は対象地域における本事業を含めた全ての給水施設について回答しているため、本事業に限定した回答ではないことを付記する。

²² 補足情報だが、マイディマの多くの住民は事業開始前において住民は手掘りの浅井戸や河川・泉に水を汲みに行っていた。

²³ 同スタッフに対してインタビューを行ったところ、「計測していない。計算法を知らない」等のコメントがあった。



図3：プロジェクトサイト位置図²⁴

(参考データ) 各都市の各戸・ヤード接続数

マイディマを除く各都市の各戸・ヤード接続の目標値及び実績値についてレビューを行う²⁵。下記表3のとおり、デバルワでは目標値データが整備されていないものの、2005年より2010年以降の接続数実績は増加している。しかし前述の通り、接続に必要なパーツ（主にサドル付分水栓及び流量計メーター）が不足しているため、大きな増加に繋がっていない。デケムハレでは2010-2012年の実績値は増加傾向にあるものの、2005年の基準値より低下している。同市WSSによると、その理由として、①2005年の実績値（737）は、それ以前において接続していたものの未使用であった接続分も含まれていたため、実態として、当時使用が確認できる接続数はさらに少なかった、②事業開始後、同市では人口増に伴い市街地では道路拡張工事が行われていたが、一部の既設配水網も工事対象となり、一時的に戸別・ヤード接続数が減少した。その後、新たに接続工事は行われているものの、以前の接続数に追いつくに至っていない、③前述のとおり、同市WSSの人員不足等による影響等が挙げられる。なお、アディケイは概ね目標どおりの数値と判断できる。

²⁴ 出所はJICA提供資料

²⁵ なお、マイディマでは配水網が存在せず公共水栓のみによる給水が行われているため接続数は皆無である。

表3：各都市の各戸・ヤード接続数の基準・目標値及び実績値

(単位：接続数)

対象地域	2005年	2010年	2011年	2012年	2015年
	(基準値)	(目標値)			
デバルワ	142	N/A	N/A	N/A	N/A
デケムハレ	737	1,200	1,400	1,600	2,000
アディケイ	919	1,578	1,728	1,888	N/A
対象地域		2010年	2011年	2012年	
		(実績値)			
デバルワ		897	976	1,179	
デケムハレ		451	513	710	
アディケイ		1,543	1,709	1,876	

出所：2005年データ（基準値）はJICA提供資料、2010年以降データ（基準・目標・実績値）は質問票回答・事後評価調査

注：各数値は累積数を示す

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

3.3.1.1 住民の生活環境改善への貢献

本事業対象 4 都市において「既に給水サービスを受けている住民（各戸給水、公共水栓で給水を受けている住民）」を対象に、本事業による満足度、生活・衛生環境の変化等に関する受益者調査を行った²⁶。図4の本事業の満足度に関して、アディケイ以外は「とても満足している」・「満足している」が多い。これは、事業開始前の村落部住民は手掘りの浅井戸や河川・泉に水を汲みに行き、市街地の住民は不安定な給水圧等に直面していたが、本事業により給水施設が整備された結果、当時に比べてこうした状況は改善したと推察される。なおアディケイに関して、本事業で給水施設が整備されたものの、前述の通り老朽化した配水網が引き続き存在し、配水管からの漏水等が多いことも不満の材料になっていると考えられる。同市の回答者へのインタビューでは「給水量が一定でない」等のコメントが確認された。図5の給水量への満足度に関する質問についても、アディケイでは「いいえ」の回答が比較的多いが、同様の理由と推察される。図6は事業開始前・完成後における給水頻度に関する質問である。デバルワ・デケムハレ・アディケイでは、事業完成後は

²⁶ ランダム・サンプルリング方式によりサンプルを抽出し、アンケート形式による調査を行った。サンプル数は総計100。回答者の構成については、1) 都市別：デバルワ・デケムハレ・マイディマ・アディケイの各都市×25サンプル、2) 性別：デバルワが男性4サンプル・女性21サンプル、デケムハレが男性10サンプル・女性15サンプル、マイディマが男性8サンプル・女性17サンプル、アディケイが男性4サンプル・女性17サンプル、3) 年齢：20-29歳が35サンプル、30-39歳が27サンプル、40-49歳が20サンプル、50-59歳が7サンプル、60歳以上が11サンプルである。

開始前に比べて給水頻度が総じて減少していることが窺える²⁷。その理由として、前述の通り、人口増加により住民が限られた給水量を分け合っている状態が確認されているためである²⁸。マイディマについては、住民は事業開始前に河川・泉に水を汲みに行っていた割合が他都市より高かったが、事業完成後の住民は建設された公共水栓に毎日アクセスできる環境にあることが回答傾向として表れている。

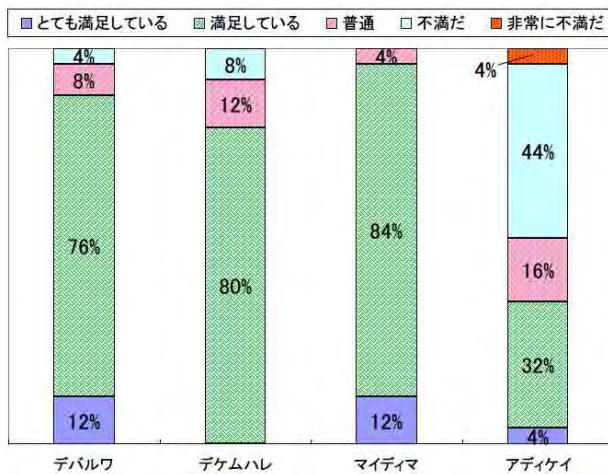


図4：本事業に満足しているか

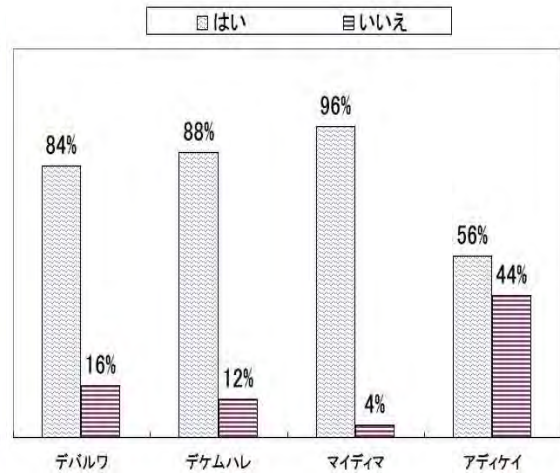


図5：現在の給水量は充分と思うか

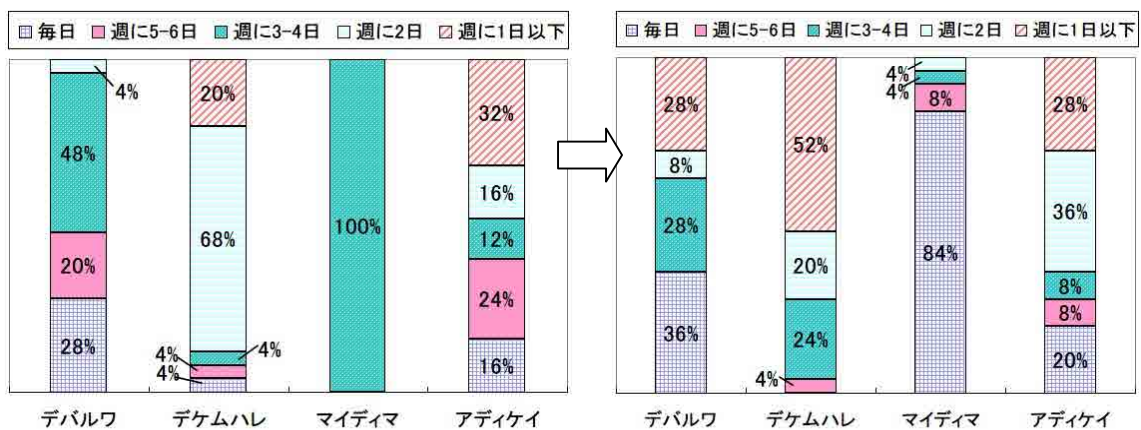


図6：事業開始前・完成後における給水頻度はどの程度であるか
(左側は事業開始前、右側が事業完成後)

²⁷ なお、対象都市により状況は異なるが、事業開始前は浅井戸から水を取水する住民に加え既存の配水管から給水を受けていた住民も少なからずいたことから、事前事後の比較を行い、そのレビューを行うことは妥当と判断した。デバルワ・デケムハレ・アディケイについては、避難民流入等の人口増加といった外部要因も指摘されるが、本分析の中では考慮していない。

²⁸ つまり、給水施設へのアクセスは可能となったが十分な給水を受けているとは必ずしも言えない。

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

事業開始前において、本事業の実施に際して対象 4 都市の社会環境に対する負の影響は少ないと想定されていた。但し建設工事の留意点として、配管工事は近隣住民に配慮して騒音及び振動を最小限に抑えることが求められていた。本事後評価において、事業実施中における施設・設備建設時の自然環境への負荷、騒音、振動等の問題はなかったことを対象 4 都市に対する質問票及びインタビューにより確認した。

一方、アディケイでは本事業で整備された送水ポンプ施設（1ヶ所）に据付されている塩素注入器（図 8 参照）が全く使用されていない。本来であれば、井戸群からの水が同送水ポンプ施設に収集され、塩素処理が同施設で行われる見込み²⁹であったが、市内近郊の配水池において、アディケイ WSS スタッフが（バケツなどを用いて）目分量で塩素を注入している実態を確認した。つまり、適正な塩素量が投入されていない可能性がある³⁰。受益者調査時に一部の住民に対してインタビューを行ったところ、「給水される水は塩素臭が強い。投入量が多いのではないか。洗濯すると衣類に異変がある。子供の健康にとってもリスクがあると思う。」等といったコメントが出た。

その他の都市においては、建設された井戸・ポンプ施設や配水池等に起因する自然環境に対する重大な環境問題はないことを現地視察・インタビュー調査を通じて確認した。

環境モニタリング体制に関して、対象 4 都市に共通する点として、井戸などの水源に対して水質検査が行われている。WRD より水質モニタリング検査を行う検査官が派遣されて抜き打ちで実施されている³¹。同検査官は水質サンプルを取得し検査を行い、必要に応じて是正勧告等を各都市に行っている。なお、デバルワ及びデケムハレには衛生官（それぞれ 1 名）が給水時の水質検査及びモニタリングを行っている。デバルワ WSS によると、水質状況に特段問題はないとのことである。デケムハレ WSS によると、水質検査用機器を有していないため³²、満足な検査は実施できていないとのことである。なお、マイディマ及びアディケイでも給水時の水質検査や分析は人的・予算的制約から行っていないため、水質検査や分析の実施は今後の課題であると考えられる。両市によると将来的には住民の健康を考慮して実施したいとのコメントがあった。

²⁹ 注入器により正確な塩素量が自動的に投入される見込みであった。

³⁰ なお、目分量で注入を行っている期間及びその原因や定期的に行われている水質検査の結果等に関する情報・データは整備されていなかった。

³¹ WRD は定期的に水質検査を行っている。各都市によると、平均で半年に 1 回の頻度で実施されるが不定期の場合もあるとのことである。

³² 輸入製品のため容易に入手できないとしている。なお、デバルワ・デケムハレに対して給水時の水質データを照会したが、入手できなかった。

3.3.2.2 住民移転・用地取得

本事業では住民移転は発生していない。一方、各配水池、井戸・ポンプ施設、公共水栓等の建設に際して用地取得が発生した。デブブ州政府によると、該当する土地は当初より同政府が保有していた土地であったため、取得手続きは特段問題なかったとのことである。取得面積の合計はデバルワでは約 800 m²、デケムハレでは約 4,110 m²、マイディマでは約 580 m²、アディケイでは約 2,570 m²であることを確認した。



図 7：アディケイ市内の様子



図 8：塩素注入器

【有効性・インパクトの判断・結論】

有効性については、計画時に設定された①給水人口、②安全な水へのアクセス率、及び③日平均給水量について、これら指標の 2012 年の目標想定値と事後評価時実績値とを比較すると、4 都市平均達成率はそれぞれ 58.2%、88.6%、N/A である。また、インパクトについては、既に給水サービスを受けている住民受益者調査の結果から、本事業により住民の生活環境改善に一定程度貢献があった。一方で、マイディマ以外の都市では給水頻度が減少していることが見受けられた。

以上より、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：③）

3.4.1 アウトプット

表 4 は、本事業のアウトプット計画及び実績である。

表4：本事業のアウトプット計画及び実績

計画（審査時）	実績（事後評価時）
<p>【日本側投入予定】</p> <p>■4 都市を対象とする配管系給水施設の建設・拡張（深井戸取水施設、送水管、配水池、配水管、公共水栓等）</p> <p>1) デバルワ</p> <p>①深井戸及びポンプ施設：14 箇所 ②送水管：25km ③配水池：2 箇所（500m³, 50 m³） ④配水管：9km ⑤公共水栓：9 箇所</p> <p>2) デケムハレ</p> <p>①深井戸及びポンプ施設（含、既存ポンプ付替）：8 箇所 ②送水管：24km ③配水池：1 箇所（1,100m³） ④配水管：14km ⑤公共水栓：16 箇所</p> <p>3) マイディマ</p> <p>①深井戸及びポンプ施設（含、既存ポンプ付替）：15 箇所 ②送水管：15km ③配水池：1 箇所（300m³） ④配水管：4km ⑤公共水栓：9 箇所</p> <p>4) アディケイ</p> <p>①深井戸及びポンプ施設：11 箇所 ②中継ポンプ：1 箇所 ③送水管：20km ④配水池：2 箇所（700m³ 及び 50m³） ⑤公共水栓：10 箇所</p> <p>■上記の円滑な運営維持管理に資する各都市給水事業部による運営維持管理体制の強化を支援するソフトコンポーネントの実施³³</p> <p>【エリトリア側投入予定】</p> <p>① 用地の確保、提供</p>	<p>【日本側投入実績】</p> <p>■以下の通り：</p> <p>1) デバルワ</p> <p>①深井戸及びポンプ施設：16 箇所 ②送水管：14.886km、チャンバー嵩上 35 箇所 ③配水池：2 箇所（500m³, 50 m³） ④配水管：9.834km ⑤公共水栓：4 箇所</p> <p>2) デケムハレ</p> <p>①深井戸及びポンプ施設：8 箇所 ②送水管：23.040km、チャンバー嵩上 55 箇所 ③配水池：1 箇所（1,100m³） ④配水管：13.809km、チャンバー嵩上 25 箇所 ⑤公共水栓：8 箇所、給水車給水塔 2 箇所、減圧弁 1 箇所</p> <p>3) マイディマ</p> <p>①深井戸及びポンプ施設：19 箇所 ②送水管：12.412km、チャンバー嵩上 16 箇所 ③配水池：1 箇所（300m³） ④配水管：5.681km、チャンバー嵩上 4 箇所 ⑤公共水栓：9 箇所</p> <p>4) アディケイ</p> <p>①深井戸及びポンプ施設：15 箇所 ②中継ポンプ：2 箇所 ③送水管：19.790km、チャンバー嵩上 18 箇所 ④配水池：2 箇所（700m³ 及び 50m³） ⑤配水管：1.091km ⑥公共水栓：6 箇所</p> <p>■左記は予定どおり実施された。</p> <p>【エリトリア側投入実績】</p> <p>左記①②③は計画どおり実施された。但</p>

³³ 具体的内容については、持続性「運営維持管理の技術」にて説明する。

② 工事実施許可取得等の便宜供与 ③ 各戸、ヤード給水への接続工事 ³⁴	し、③の接続工事は、以下の効率性・事業期間に記載するとおり現在も実施中である。
--	---

日本側のアウトプットに関して、事業開始前の計画と事後評価時の実績の一部に差異が確認される。本事業の施工監理コンサルタント、デブブ州政府及び対象 4 都市にインタビューを行ったところ、その主な理由として、①詳細設計及び建設工事時においてプロジェクトサイトの状況を踏まえ工法が変更された、②（無償資金協力事業の性質上）日本側の投入予算計画を超えて支出はできず、予算の範囲内でアウトプットを整備する必要があった。実態として、投入予算計画内で必要かつ優先度が高いアウトプットに対して設計変更等を行い、比較的優先度が低いと認識されるアウトプットは減少・除外する設計変更を行った、とのことであった。

ソフトコンポーネントに関して、事業開始前には各都市では維持管理技術不足に起因する配水管や給水施設の老朽化等への対処が求められていた。そのため、本事業では給水事業に従事するスタッフ向けにソフトコンポーネント研修として、漏水対策に係る管理能力の向上及び事業計画に基づく事業実施能力の向上を目的とした技術移転が行われた。具体的には、漏水箇所の事例と検知手法、老朽管の更新・漏水箇所の修復方法・所要資機材、顧客台帳整備（給水系統の特定と管径・量水計等の使用資材状況）、定期パトロール計画と各種記録整備（配水量／給水量、施設修復記録、検針記録、漏水対処記録等）、及び現地指導等を実施した。

（事後評価時に確認された問題の現れているアウトプット）

本事後評価では、建設された一部アウトプットに稼働上の問題・危険性が生じていることを確認した。以下は主なものである：

- デケムハレの井戸・ポンプ施設（計 3 箇所）が稼働停止状態にある。具体的には、①稼働上の問題はないものの、送水管敷設ルートに土壤浸食が発生し送水管が整備されずに遮断された状態（図 9 参照）であるため、稼働を行っていないポンプ施設（1 箇所）、②電気系統が損傷し稼働停止しているポンプ施設（2 箇所）³⁵である。
- デケムハレでは建設された配水池の地盤（台地）が崩落の危険性を孕んでいる（図 10

³⁴ 対象 4 都市のうちマイディマでは、地下水開発賦存状況及び都市の規模を考慮し、公共水栓により給水を行う計画が立てられた。したがって配水管網及び各戸接続は無い。

³⁵ うち 1 箇所については、正確な原因は不明だが、同 WSS スタッフによると、雷発生時に避雷器が作動しなかったとのことである。但し、瑕疵検査時にはサージ電流からの防護を目的とするアレスター（内部部品：消耗品）の交換の必要性が指摘されていたことから、交換が行われなかった影響による可能性も考えられる。

参照)。同市全体の傾向だが砂質の土壌が多いため、豪雨等により土壌浸食が進みやすい。特に事業完成後以降、斜面（法面）の浸食が拡大し、地盤としては脆い状態が確認され、最近では斜面（法面）全体で浸食が進んでいる³⁶。本事後評価時までには補修工事等の対処は行われていない³⁷。

■マイディマで建設された井戸・ポンプ施設 10 箇所のうち 7 箇所が稼働していない³⁸。その理由は、地下水が年々減少傾向（地下水位の低下）にあり、取水できなくなったエリアもあるためとのことである³⁹。これらの井戸については、現在、事後評価時、乾季だけでなく、雨季の取水量もほとんど皆無となっている。なお、同州政府およびマイディマ市によると、事後評価時において稼働している残りの井戸・ポンプ施設 3 箇所も取水量が減少傾向にある⁴⁰と認識している。そのため、マイディマ市は当該 3 箇所の稼働も近い将来停止する可能性は否定できない。

■デバルワ・デケムハレ・アディケイの一部の井戸・ポンプ施設の基礎部分・開閉ドアが設計上低い位置で施工された結果⁴¹、豪雨時に内部浸水が起きている。施設内にはポンプ機材が設置されているが、浸水時には稼働を停止せざるを得ないため、水が引くまで稼働・取水できない。デブブ州政府によると、2010 年 4 月以降、事後評価時迄のデータとしてデバルワでは 4 回、デケムハレでは 5 回、アディケイでは 6 回の浸水実績がある。ポンプ機材に故障等はこれまで発生していないものの、水に浸かってしまっているため機材として損耗度合いが早まっているとのことである。

³⁶ デブブ州政府の当時の担当者にインタビューを行ったところ、「実態として、本事業・設計段階より地盤の脆い状況が確認されていた。そのため、日本側に配水池の建設サイト変更を申し入れたが、予算・設計調査期間等に制約があることを理由に却下された」とのことであった。

³⁷ 同市及びデブブ州政府にインタビューを行ったところ予算不足を理由に挙げている。

³⁸ 不稼働期間に関する具体的な情報は得られなかった。

³⁹ ただし、本事業各対象都市はデータ計測を行っておらず、正確なデータは存在しない。

⁴⁰ 上記同様、本事業各対象都市はデータ計測を行っておらず、正確なデータは存在しない。

⁴¹ なお、同政府は井戸・ポンプ施設建設サイト周辺の天候や豪雨時の被害を把握していたため、設計時及び事業実施中に日本側に対して基礎部分・開閉ドアの位置を高いところで施工するよう申し入れを行ったが、予算・設計調査期間等に制約があることを理由に却下されたとのことであった。



図 9：土壌浸食による送水管の遮断⁴²
(デケムハレ)



図 10：建設された配水池
(デケムハレ)



図 11：雷被害により電気系統が故障し
未稼働の井戸・ポンプ施設 (デケムハレ)



図 12：デバルワの井戸・ポンプ施設
(基礎部分・開閉ドアの位置が低く豪雨時に
浸水実績有り)

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

当初計画では総事業費約1,581百万円（日本側E/N限度額については、建設工事費が1,524百万円、詳細設計費が51百万円、「エ」国側負担分は約6百万円）であったのに対し、実績額では約1,509百万円（日本側実績については、建設工事費が1,449百万円、詳細設計費が51百万円、「エ」国側実績は約9百万円）と、ほぼ計画どおり（計画比約95%）であった。

3.4.2.2 事業期間

本事業の期間は、2006年9月から2010年4月までの3年7ヶ月（43ヶ月）と計画されていたが、日本側による調達・据付実施は2006年9月～2010年2月までの3年5ヶ月（41ヶ月）であり計画内に収まった。一方、「エ」国側による実施に関し、事後評価時もマイデ

⁴² 写真中央の支柱は本来送水管を支えるものとして設置された。写真のとおり土壌浸食により送水管が敷設されていない状態である。

イマを除く 3 都市において各戸・ヤード接続工事が継続中である。「エ」国側は、JICA 提供資料及び今次現地調査時のインタビューによると、当初より 2015 年まで同工事を継続する計画であることが確認された。そのため、事後評価時点までには完了していないことはやむを得ないと考える。かかる状況を踏まえ、日本側の建設工事及び資機材調達の完了をもって本事業の完了時期と判断する。(したがって、事業期間の計画と実績の比較は 95%となる)

以上より、本事業は事業費及び事業期間ともにほぼ計画どおりであり、効率性は高い。

3.5 持続性（レーティング：①）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業の実施機関は「土地・水・環境省」の内局のひとつ、水資源局（WRD）である。但し、WRD は新規事業の調整・手続きや給水プログラムに関する企画・立案等を行う組織であるため、事後評価時において本事業には実質的に関わっていない。本事業で建設された施設の運営・維持管理を担っているのは、デブブ州政府傘下のデバルワ・デケムハレ・マイディマ・アディケイ市役所内の給水事業部門である。但し、このうちマイディマは人口・市役所組織の規模が小さいため、目下給水事業に特化した部門は存在せず、同市役所内の他の部署のスタッフが兼務で運営・維持管理業務を担っている⁴³。マイディマを除く 3 都市の給水事業部門は「給水事業部」（WSS）と呼ばれる部署である。なお、デブブ州政府は本事業の監督・モニタリングを行う立場にあり、各都市と調整・連携を行っている。

表 5 は事業開始前及び事後評価時の対象 4 都市における給水事業を担当するスタッフ数である。どの都市においても事業開始前よりスタッフ数は増えている。主な理由として、事業開始前より給水サービスの接続数が増加し業務量が増えたためである。しかし、デケムハレでは、増加する人口・接続数に対してスタッフ数は多いとはいえない状況にあり、十分な運営・維持管理体制が整っていない。デケムハレ WSS によると、人員充当に必要な予算が限定的であり、またデブブ州政府からの財政的支援も見込めないため、十分な運営維持管理体制ではないとのことである。現状として、人員不足・研修トレーニング不足に直面し、給水接続工事も満足に行えない事態に直面している。したがって、本事業の運営・維持管理の体制は一部に問題があるといえる。

⁴³ 一例として、一般行政スタッフがポンプ施設の点検を、車輛ドライバーが配管工等を担当している。同市によると、いずれは他都市 WSS のように給水事業専門の部署を設立したいとしている。

表 5：対象 4 都市において給水事業を担うスタッフ数

(単位：人数)

役職	事業開始前				事後評価時			
	デバル ワ	デケム ハレ	マイデ イマ	アディ ケイ	デバル ワ	デケム ハレ	マイデ イマ	アディ ケイ
給水長	1	1	-	1	1	1	(1)	1
事務担当	1	2	-	6	13	3	(10)	15
技術担当	4	10	4	5	6	18	(6)	17
補助職	9	14	5	9	4	10	-	13
合計	15	27	9	21	24	32	(17)	46

出所：JICA 資料（事業開始前）、質問票回答（事後評価時）

注：マイディマの括弧書きの数値は兼務スタッフ数を表す

3.5.2 運営・維持管理の技術

3 都市 WSS 及びマイディマ市役所の給水担当スタッフへのインタビューを通じて、運営・維持管理に必要な最低限の技術水準は一定程度確保されていることを確認した。その背景には、効率性：アウトプットで述べた通り、事業実施中に実施されたソフトコンポーネント研修によるものと考えられる。今次調査において受講したスタッフ数名にインタビューしたところ、「研修実施日数は少なかったものの、我々に必要な研修であったと認識している。維持管理実務研修は現在の日常業務に活かしている」等のコメントがあった。かかるコメントより、ソフトコンポーネント研修による成果は維持管理業務に必要な技術水準を満たしているものと考えられる。

全都市において新規スタッフ向けの OJT トレーニングは行われていることを確認したが、事業完成後において新規スタッフ以外の研修・トレーニング（例：給水管を配水管に接続・漏水点検及び修繕等に関するもの）は一切実施されておらず、計画や実施方針等も存在しない。その理由として、各都市には研修・トレーニングに必要な予算が不足しているためである。デブ州政府や WRD 等からの財政的支援等もない。なお、各都市からは「研修・トレーニングの必要性を感じるが、具体的に何を行えばよいか判らない。習得したい研修・トレーニング内容はあるが、どうすればよいかわからない」等のコメントがあった。加えて、既述の通りデケムハレでは、増加する人口・接続サービス需要に対してスタッフ数が不足している。また、仮に新しいスタッフが入職しても、給水接続工事等に必要とされる研修・トレーニングを受ける機会がない。さらに、既出のとおりアディケイの WSS スタッフは塩素注入器を使用せず、目分量で塩素を投入している。送水ポンプ施設（1ヶ所）の常駐スタッフも使用方法を知らず、同機材が放置されていた点等も考慮すると、本事業の運営・維持管理の技術については一部課題があるといえる。

3.5.3 運営・維持管理の財務

表6は4都市の給水事業に係る財政収支状況（直近3カ年）である。表内の「収入」は主に給水事業による売り上げである。一方、「支出」は給水事業に必要とされる費用であり、主に取水時のポンプ稼働に必要な燃料・電気代、スタッフ給料をはじめとする運営維持管理費用等である。

表6：対象4都市の給水事業に係る財務収支状況

（単位：1,000 ナクファ）

【デバルワ】	2010年	2011年	2012年
収入	1,226	1,553	1,533
支出	326	328	326
(収入－支出)	900	1,225	1,207
【デケムハレ】	2010年	2011年	2012年
収入	2,234	1,712	2,133
支出	2,561	3,034	2,879
(収入－支出)	-327	-1,322	-746
【マイディマ】	2010年	2011年	2012年
収入	129	452	449
支出	113	493	562
(収入－支出)	16	-41	-113
【アディケイ】	2010年	2011年	2012年
収入	1,890	3,403	3,519
支出	1,278	1,321	1,675
(収入－支出)	612	2,082	1,844

出所：質問票回答

注：2013年6月時の為替レートは1ナクファ=6.73円⁴⁴

デケムハレ及びマイディマでは支出が収入を上回る赤字である。その理由として、デケムハレでは既述の通り、住民の給水需要は高いもののWSSの人員不足により十分に需要を満たせていない等の理由により、収入は大きく増えていないことが挙げられる。マイディマでは、既述の通り井戸・ポンプ施設では取水量が少ないため収入がさほど増えない一方で、ポンプ稼働に必要な燃料購入費が大きな負担となっており、支出が収入を上回っている状況である。なお、赤字分に対して市役所本体からWSSに対して補填されている。3都市WSS及びマイディマ市役所によると、デブブ州政府からも若干の補助金が配賦されており、赤字分の補填に使用されているとのことである⁴⁵。

デバルワ及びアディケイでは収入が支出を上回る黒字である。先ずデバルワでは、他都市に比べて大口需要家（企業・工場等）が多いことから、支出以上に大きな収入が確保できている。一方アディケイでは、特に大口需要家である建設業者が近年同市で増加し、給

⁴⁴ 公定為替レートは2013年6月現在、1USドル=15ナクファとされている。

⁴⁵ 但し、具体的な補助金額に関するデータは得られなかった。

水事業収入も増えていることが要因である。

なお、給水事業の会計及び出納についてはどの都市も市役所本体が担っており、3都市のWSSは収入・支出管理を行う権限を有していない。つまり、デバルワ及びアディケイのように黒字であっても、各WSS（マイディマの場合は他部署）への還元等はなく、WSSは自由に予算を扱える裁量がない。実態として、WSSは翌年度の予算を含む事業計画を策定し、市役所本体に要望を提出しているが、必ずしも要望どおりに予算は認められていない。現状として、前年度が黒字であった場合は、その実績を踏まえて予算額が増える場合があるものの、WSS独自でスタッフの充当や研修・トレーニング等を計画・実施できる水準ではない。

本事業の運営維持管理費用に関しては、表6の支出の一部より構成されている。デバルワ・デケムハレ・アディケイWSSスタッフ及びマイディマの兼務スタッフにインタビューを行ったところ、「最低限の予算は確保できていると思うが、近年井戸・ポンプ施設稼働に必要な燃料購入費が上昇しているため、十分な予算配賦とは言えない。接続工事等に必要なパーツ購入に必要とされる予算もそもそも限られている。研修・トレーニング予算もほとんどない。（マイディマのみであるが）同市は山岳地帯に位置するため、燃料やスペアパーツの運搬費用も負担が大きい」等のコメントが出た。以上の予算の配賦・執行裁量などの状況、スタッフのコメントも踏まえると、事後評価時点において、本事業の運営維持管理・財務面において問題があると言え⁴⁶、予算配賦の仕組みの見直しを含め、市役所本体はWSSなど現場組織に対して十分な運営維持管理予算の充当が必要と考えられる⁴⁷。

3.5.4 運営・維持管理の状況

本事業で建設された井戸は地中にあるため特段大がかりな維持管理が行われていないが、本来行うべき井戸孔内維持管理を定期的実施することが望ましい。一方、併設されているポンプ施設は定期稼働点検や清掃等が行われている。仮にポンプ機材に故障・不具合が発生した場合、各都市の維持管理スタッフは修理を行う技能を有していないため、首都アスマラの専門業者に依頼して修理を行うことになっている。送配水管に関しては、各都市の維持管理スタッフが市内を巡回し、破損・漏水を発見次第、修繕を行っている。また、市民から破損や漏水等の連絡があると直ちに現場に向かい作業を行っている。配水池に関しては、特段大がかりな維持管理を要するものではなく、維持管理スタッフが施設周囲の除草や清掃を行う程度である。公共水栓に関しては、各都市維持管理スタッフは清掃を週

⁴⁶ 一方、WRDによると、水道料金はまもなく4都市とWRDが共同で再検討されるとしている。

⁴⁷ なお各都市とも、ポンプ稼働に必要な電気代金の支払いは問題なく、支払いが滞ったこと等はないとのことである。また、塩素注入に必要な液体塩素の購入費用については、デブ州が一括して大量に購入し、各都市に配っている。塩素については、購入費用にも調達体制にも大きな問題は見受けられなかった。

に数度行っている。蛇口が破損すると取り替え作業を行っている。

一方、事後評価時、本事業完了後3年程度経過したところであるが、効率性の項の通り、事後評価時に一部アウトプットについて問題が確認できた。具体的には、デケムハレの一部井戸・ポンプ施設の稼働停止状況（送水管敷設ルートにおける土壌浸食による送水管遮断、ポンプ施設の電気系統故障）、デケムハレの配水池の地盤崩落の危険性、マイディマの井戸・ポンプ施設の稼働停止状況（取水量の低下）、デバルワ・デケムハレ・アディケイの一部井戸・ポンプ施設の浸水である。これらの問題に対して、各市WSSは具体的な対応を取れない状況である。

また、パーツの調達・確保に関しても大きな懸念がある。配管接続用パーツ（例：サドル付分水栓）を必要とするデバルワ・デケムハレ・アディケイWSSによると、WSSは国内の販売業者（サプライヤー）から購入することが困難な状況に直面している。その理由は、業者はWSSのような小さな組織体には資金面及び信用性の面から販売に難色を示しているためである。加えて、3都市はデブ州政府に購入できるよう支援を求めているが、デブ州政府も慢性的に財政難にあり、十分な対応を取ることができないなど州政府の財政面にも問題がある。さらにデブ州政府は中央政府（WRD）にパーツの調達が国家レベルで円滑に実施されて各都市に配布されるよう要請を行っているものの、WRDは国外からの調達品に関する権限・許認可権等は有しておらず、問題に介入できないという事態にも直面している。WRDは右権限を有するとされる国家開発省や財務省に対して同様の打診を何度か行っているものの、事後評価時迄には解決されていない。したがって、関係者間で早急に協議を行い対処する必要があると考えられる。なお、補足情報として、この背景には「エ」国が2009年12月より国際連合による制裁措置を受けて、財政悪化に直面し、一部の工業部品の入手も困難となっていることも少なからず関連があると考えられる。

【持続性の判断・結論】

以上より、本事業の運営・維持管理について、体制、技術、財務面で課題が見られた。また、運営・維持管理状況において大きな課題が見られる⁴⁸。これらの状況から、本事業によって発現した効果の持続性は低い。

⁴⁸ 但し現在、具体的に対応が取れる状況ではないと言える。



図 13：デケムハレ市街地の様子



図 14：マイディマ市内の様子

4. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本事業は、デブ州内の 4 都市（デバルワ・デケムハレ・マイディマ・アディケイ）において、給水施設（深井戸・ポンプ施設・送水管・配水池・配水管、公共水栓等）を建設することにより、給水量の増加及び安全な飲料水の供給を図ることを目的としていた。事後評価時において、本事業は「国家水供給アクションプラン」等の政策及び地方都市における給水施設整備の開発ニーズとの整合性が認められ、我が国の援助政策とも合致することから、妥当性は高い。各戸給水の接続工事に必要なパーツの調達が困難、各都市給水事業部門の人員不足、井戸・ポンプ施設の稼働等の問題により、定量的効果の日平均給水量について事後評価時の実績値は一部都市において限定的であるものの、給水人口及び安全な水へのアクセス率は一定程度確保されていることから有効性・インパクトは中程度である。その一方、各都市では予算不足から人員充当や研修を満足に行えない、接続工事等に必要なスペアパーツの調達が困難である、等の課題がみられ、また、発生した問題への対応が取ることのできない状況であり、本事業の効果の持続性は低い。

以上より、本事業の評価は一部課題があると評価される。

4.2 提言

4.2.1 エリトリア側実施機関への提言

・事業完成後以降、各都市では給水事業に従事するスタッフに対して研修・トレーニングが実施されていない。特にデケムハレでは WSS スタッフが不足しており、給水接続工事が満足に行えない等の問題に直面しており、住民の給水サービス需要を十分に満たせていない。このため、各市役所はデブ州政府の支援を可能な限り得て人員の充当及び研修・ト

レーニング、運営・維持管理業務に必要な予算を確保することが望ましい。

・給水に必要な接続工事用パーツ（例：サドル付分水栓等）の入手・調達が困難な状況である。このため、中央政府・WRD・デブブ州政府・各市役所はその調達体制について鋭意話し合いを重ね、円滑にパーツを調達できる仕組みを確立することが望ましい。

・デケムハレにおいて建設された配水池の台地が土壌浸食により崩落の危険性を孕んでいる。同市役所は法面補修工事に関して可及的速やかに予算を配賦し、工事を進め、危険性の排除に努めることが望ましい。

・アディケイにおいて据え付けられた送水ポンプ場（1ヶ所）の塩素注入器が使用されていない。アディケイ WSS は塩素注入器及び塩素処理を適切に行えるスタッフを配置し、安全な水供給に努めることが望ましい。

4.2.2 JICA への提言

・JICA は各都市が給水事業に必要なパーツを円滑に調達できるように「エ」国政府に必要なに応じて申し入れ・助言を行うことが望ましい。

4.3 教訓

・計画時における給水接続数見込み値の十分な確認とモニタリングを通じた効果発現のための有効活用

設計段階における「エ」国側が負担する各戸・ヤード給水接続の方針・計画も明確なものとは言えなかったことから、事業完成後の将来の接続数見込みを確認しつつ、効果発現に結びつけるためにモニタリングを行う必要があったと考えられる。特に、2015年迄に各都市の日平均給水量の見込みが示されていたが、本事業は少なくとも当年迄の給水事業として同実績値の確認を行いつつ、モニタリングを通じて効果発現状況の確認を行うことは有意義であると考えられる。したがって、今後の類似事業（地下水・井戸建設事業）ではかかる点も踏まえて調査・設計を行い、モニタリング等を進めることは必要と考えられる。

以 上

第2次ザルカ地区上水道施設改善計画

外部評価者：オクタヴィアジャパン株式会社 稲澤 健一/古賀 美夕紀

0. 要旨

本事業は、首都アンマン北東部に位置するザルカ市北部地区、ハシミエ市及びスフナ市において、漏水率の減少、一週間あたりの給水時間の増加、一人一日使用水量の増加等を目的に、上水道施設の整備及び配水管理技術強化のための技術支援等を行った。事後評価時において、本事業は「ヨルダン水戦略」等の政策及び給水施設整備の開発ニーズとの整合性が認められ、妥当性は高い。また、本事業を通じて給水率の向上、給水時間の増加、給水圧の改善、一人一日使用水量が増加、漏水率の減少等が概ね計画どおり実現していることに加え、受益者調査結果では給水圧・水量に対する肯定的な回答や給水に要する労力や時間の減少等のインパクトも確認できることから、有効性・インパクトは高い。事業期間及び事業費はほぼ計画どおりであり、効率性は高い。一方、実施機関の運営維持管理の組織体制・技術面には特に問題は見受けられないものの、実施機関の財務は長年赤字に直面していることから、持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



バトラウィ配水池

1.1 事業の背景

ヨルダン（以下、「ヨ」国という）の国土は80%が砂漠もしくは荒地であり、降水量も少ない。国民一人当たりの水資源賦存量¹は極端に少なく、世界平均7,700m³に対し僅か160m³

¹ 賦存量とは一般的に、ある資源が理論的に算定された総量を示す用語である。

である²。また、同国は湾岸戦争などの地域紛争により周辺国から難民を受け入れ、本事業開始前において水需要が急増し水資源の逼迫度は高まっていた。都市部・農村部ともに公共の水道給水に依存し、全国平均の水道普及率は95%以上と高かった。しかし、需要に応じた給水は実現しておらず、週に数日程度は計画給水による制限を余儀なくされていた。首都アンマンの北東に位置するザルカ県では特に水不足が深刻であった。特に、本事業対象地域（ザルカ市北部地区・ハシミエ市・スフナ市）における一人当たりの実使用水量は84リットル/日と少なく、当時の国家目標であった150リットル/日には遠く及ばず、住民は週に12～72時間しか給水を受けられない地域もあった。したがって、同地域において給水量を増やして安定的な水供給を行う必要性は高かった。

1.2 事業の概要

首都アンマン北東部に位置するザルカ市北部地区、ハシミエ市、スフナ市において、上水道施設の整備（配水池の建設、送水管の敷設、ポンプ設備の更新等）及び配水管理技術強化のための技術支援等を行うことにより、漏水率の減少、一週間あたりの給水時間の増加、一人一日使用水量の増加等を図り住民の生活環境改善に寄与することを目的とする。

E/N 限度額/供与額		<p>【限度額】 総額 2,371 百万円（第 1 期事業：511 百万円、第 2 期事業：668 百万円、第 3 期事業：1,192 百万円）</p> <p>【供与額】 総額 2,261 百万円（第 1 期事業：489 百万円、第 2 期事業：666 百万円、第 3 期事業：1,105 百万円）</p>
交換公文締結		<p>第 1 期事業：2006 年 7 月</p> <p>第 2 期事業：2007 年 7 月</p> <p>第 3 期事業：2008 年 8 月</p>
実施機関		<p>ヨルダン水道庁</p> <p>Water Authority of Jordan (WAJ)</p>
事業完了		<p>2010 年 3 月</p> <p>（第 1 期事業：2008 年 2 月、第 2 期事業：2009 年 2 月、第 3 期事業：2010 年 3 月）</p>
案件従事者	本体	大日本土木株式会社
	コンサルタント	株式会社東京設計事務所
基本設計調査		2005 年 10 月～2006 年 5 月
詳細設計調査		（第1期事業）2006年7月～2008年3月

² 2002 年データ

	(第2期事業) 2007年8月～2009年3月 (第3期事業) 2008年11月～2010年3月
関連事業	<p>【技術協力】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「ザルカ地区上水道施設改善計画調査」(1994-1996年) ・「無収水対策能力向上プロジェクト・フェーズ 1」(2005-2008年) ・「無収水対策能力向上プロジェクト・フェーズ 2」(2009-2011年) ・専門家派遣(無収水対策、上水道改善分野、4名、1999-2006年) ・研修員受入(上水道無収水量管理対策、1名、2001年) <p>【無償資金協力】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「ザルカ地域上水道施設改善計画³⁾」(2002-2005年、17.21億円)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

稲澤 健一/古賀 美夕紀 (オクタヴィアジャパン株式会社)

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：2013年1月～2013年12月

現地調査：2013年5月24日～6月6日、2013年9月2日～8日

3. 評価結果 (レーティング：A⁴⁾)

3.1 妥当性 (レーティング：③⁵⁾)

3.1.1 開発政策との整合性

事業開始前において、「ヨ」国政府は1977年以降継続している「国家水戦略」を根拠に、水源の管理・保全、給水事業における組織制度改善等により限りある水源を最大限に有効利用していく方針を掲げていた。また、当時同国政府は「国家経済社会3ヶ年計画」(2004-2006年)を策定中であったが、その中で、水セクターにおける目標として、新たな

³⁾ ルセイファ市及びザルカ市アワジャン地区の送・配水基幹施設の改善を行った。

⁴⁾ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁵⁾ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

水資源の開発、無収水の低減、上下水道施設の財務改善等を掲げていた。

事後評価時において、同国政府は今国家開発計画である「国家アジェンダ」（2006-2015年）を策定している。その中で、水セクターに関しては再生可能な水資源の不足、地下水の枯渇、非効率な水道料金体系、民間セクターの参入機会制限等を解決すべき課題としている。加えて、同国政府は「ヨルダン水戦略」（2008-2022年）を策定し、その中で、安全な飲料水の供給、無収水対策の推進、既存水資源の有効活用、新技術導入による給水能力拡大等を当面の目標として掲げている。

以上により、「ヨ」国の水セクターに関して、事業開始前及び事後評価時ともに国家計画、セクター計画等それぞれにおいて政策・施策との整合性が認められる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

首都アンマンの北東に位置するザルカ県は事業開始前において同国の中でも水不足が深刻な地域であった。水供給量は不足し、配水網における漏水率は高く、本事業対象地域（ザルカ北地区・ハシミエ市・スフナ市）における一人当たりの実使用水量は84リットル/日であり、当時の国家目標であった150リットル/日には遠く及ばず少なかった。また、本事業対象地域の地形は起伏が激しいことから、主にポンプ圧送による給水方式が主流であった。計画的な漏水制御対策も進んでおらず、間欠給水による管内負圧発生及び不十分な塩素消毒も確認されていたため、安全な給水とは言えなかった。当時、本事業対象地域の水道普及率は98%と高かったものの給水制限が行われており、週に12～72時間しか給水を受けられない地域もあり、住民の日常生活に少なからず影響があった。このため、本事業対象地域において安定的かつ安全な水供給を行う上水道施設整備に係るニーズは高かった。

事後評価時において、本事業実施により対象地域の一人あたりの実使用水量は116リットル/日⁶を達成している。しかし、事業開始前の国家目標150リットル/日には未だ到達していない。またザルカ市街地域では老朽化した配水管が引き続き存在しており、本事業の実施機関（以下、「WAJ」という）は、既存配水管の取り替え及び配水網システムの改善、無収水率を減少させることを通じて、今後も安定的な水供給実現を目指している⁷。

以上より、事後評価時においても、本事業対象地域では引き続き配水網システムの改善等の計画・ニーズが確認されることから、事前評価・事後評価時ともに開発ニーズとの整合性が認められると判断できる。

⁶ 有効性・定量的効果において説明する。

⁷ 直近の新規事業の予定としては、アメリカ合衆国政府の資金援助による「ミレニアム・チャレンジ給水事業」が2013年10月より開始が見込まれている。主にザルカ市街地域での既存配水網の更新等が予定されており、WAJによれば、計画事業費は275百万USドルとのことである。加えて、ザルカ地区内のアワジャン地区、アブ・アル・ザイガン地区、サロウト地区においてポンプ場施設・機材の改善・更新の計画も進行している。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

日本の対ヨルダン国別援助方針（1996年策定）では、重点分野である基礎生活の向上の項目で水供給が挙げられていた。その中で特に生活用水と灌漑用水の確保が取り上げられていた。また、JICAが策定した「ヨルダン国別事業実施計画」（2005年度）において「基礎生活の向上」を重点分野として、その中で、水の有効かつ効率的な利用に留意し、水供給能力を向上させることを目指している。具体的には、上水道施設の整備、無収水対策を中心とした協力を進めるとしている。本事業は「ヨ」国の水セクターへの支援を行い、住民に対して安全な水供給を行うことから、我が国援助政策との整合性も高いと言える。

以上より、本事業の実施はヨルダンの開発政策、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⁸（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果

事業開始前の本事業対象地域では人口増加が著しく⁹、水不足が深刻であった。水供給量の不足に加え、高い漏水率等により、国家目標の150リットル/日には到達せず、一人当たりの実使用水量は84リットル/日と少なかった。また、漏水への対応も十分に取られていない状況であった。表1は本事業開始前における対象地域（ザルカ市北部地区・ハシミエ市・スフナ市）の各指標データ（開始前実績値・完成後目標値）、及び完成後3年間の実績値である。

⁸ 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。

⁹ 人口増加率は年2.2%（出所は2011年世銀データ）。特に昨今、ザルカ市街地には地方から労働者をはじめとする流入人口も多い。

表 1：本事業の有効性・定量的データ

(事業開始前実績・完成後目標値)

指標名	開始前実績値 (2005 年)	開始前目標値 (2010 年)	完成後実績		
			2010 年	2011 年	2012 年
1) 給水率	98%	100%	100%	100%	100%
2) 推定給水人口	329,540 人	373,711 人	382,000 人	390,000 人	400,000 人
3) 推定未給水人口	6,725 人	0	0	0	0
4) 給水時間	12-72 時間/週	72 時間以上/週	72 時間/週	72 時間/週	72 時間/週
5) 漏水率	31%	25%	23.5%	25.0%	24.5%
6) 一人一日使用水量 (日平均)	84L/人/日	113L ¹⁰ /人/日	126 L/人/日	128 L/人/日	116 L/人/日 ¹¹
7) 給水圧	0-10 bar	1-7 bar	1.5-5.5 bar	1.5-5.5 bar	1.5-5.5 bar

出所：JICA 資料（実施前実績値・目標値）、質問票回答（完成後実績）

1) の給水率について、本事業対象地域では本事業実施が主な要因となり給水率は 100% を達成している。これは、同対象地域の全住民が WAJ の給水サービスを受けることが可能となったことを意味する。2) の推定給水人口は 2005 年と比較して増加しているが、この背景には前述のとおり高い人口増加率が起因している。3) の推定未給水人口に関して、本事業実施前には給水を受けられず生活用水を民間の業者から購入する住民が居住する地域が僅かにあったが、本事業完成以降は皆無となった¹²。4) 給水時間について、本事業完成により WAJ ザルカ支所は週あたり 72 時間以上の給水を行うことを目標としていたところ、2010 年以降は同 72 時間を達成している。主な要因として、本事業により整備された配水池や配水網システム等により、(定性的効果においても後述するが) それまでのポンプ圧送から自然流下による配水に切り替わり、効率的な配水が実現していること等が挙げられる¹³。5) 漏水率については、本事業により配水網整備が一定程度進んだことにより、完成後実績値は 25% 以下を達成している。但し事後評価時において、特にザルカ市北部地区を中心に老朽化した既存配水管が存在し、引き続き漏水も一部で確認されている。そのため、同支所は既出の「ミレニアム・チャレンジ給水事業」など新規事業により今後も漏水率減少を図る算段となっている。6) 一人一日使用水量（日平均）については、本事業による配水網の整備・漏水率の改善等により、当初計画の目標値（113 L/人/日）を超えている。7) 給水

¹⁰ 一方、本事業を実施しない場合の予測値は 104L/人/日とされた。

¹¹ 2011 年より若干減少しているが、WAJ ザルカ支所によると、その理由のひとつとして、ザルカ市に隣接するルセイファ市（本事業対象外）の給水事情が一時的に悪化し、本事業対象地域の給水量を一時的に流用したやむを得ない措置であったとのことである。なお、同支所では使用水量を毎日計測しておらず、一週間あたりの給水量から日割り計算により算定している。

¹² その結果、1) のとおり給水率は 100% を達成した。

¹³ なお給水の実態として、同支所は本事業対象地域を 3 つ程度に分けて、各々給水時間を設定して計画的な給水を行っている。一方、給水を受ける住民は貯水タンクを家屋内に設置し、水を貯蔵・使用している。

圧¹⁴に関して、事業開始前の給水圧（0-10bar）は不安定であった。給水圧が低く（例：1bar 以下）住民から不満が出ていた地域や、10bar の高圧で配水を行っていた地域もあり、配水管の損耗が進んでいる地域もあった。事後評価時点において、同支所は 1.5-5.5bar の範囲による配水制御を行っているため、配水状況は事業開始前に比べて安定している。同支所によると、本事業で整備された配水池・配水網システムにより効率的な配水管理が可能となったことを主な要因としている。また、安定した給水圧による配水は、給水時間の増加及び漏水の減少にも間接的に貢献していることも示唆している。

以上より、本事業は対象地域における給水圧の改善等を行い、漏水率を低下させ、一週間あたりの給水時間及び一人一日使用水量の増加を実現し、当初の目標値を概ね達成していると判断できる。



写真1：スフナ配水池



写真2：ザルカ市北部配水池

¹⁴ 給水圧の単位である 1bar の目安として、地上から 10m 上方にある場所に直接給水ができる圧力を数値で示すものである。

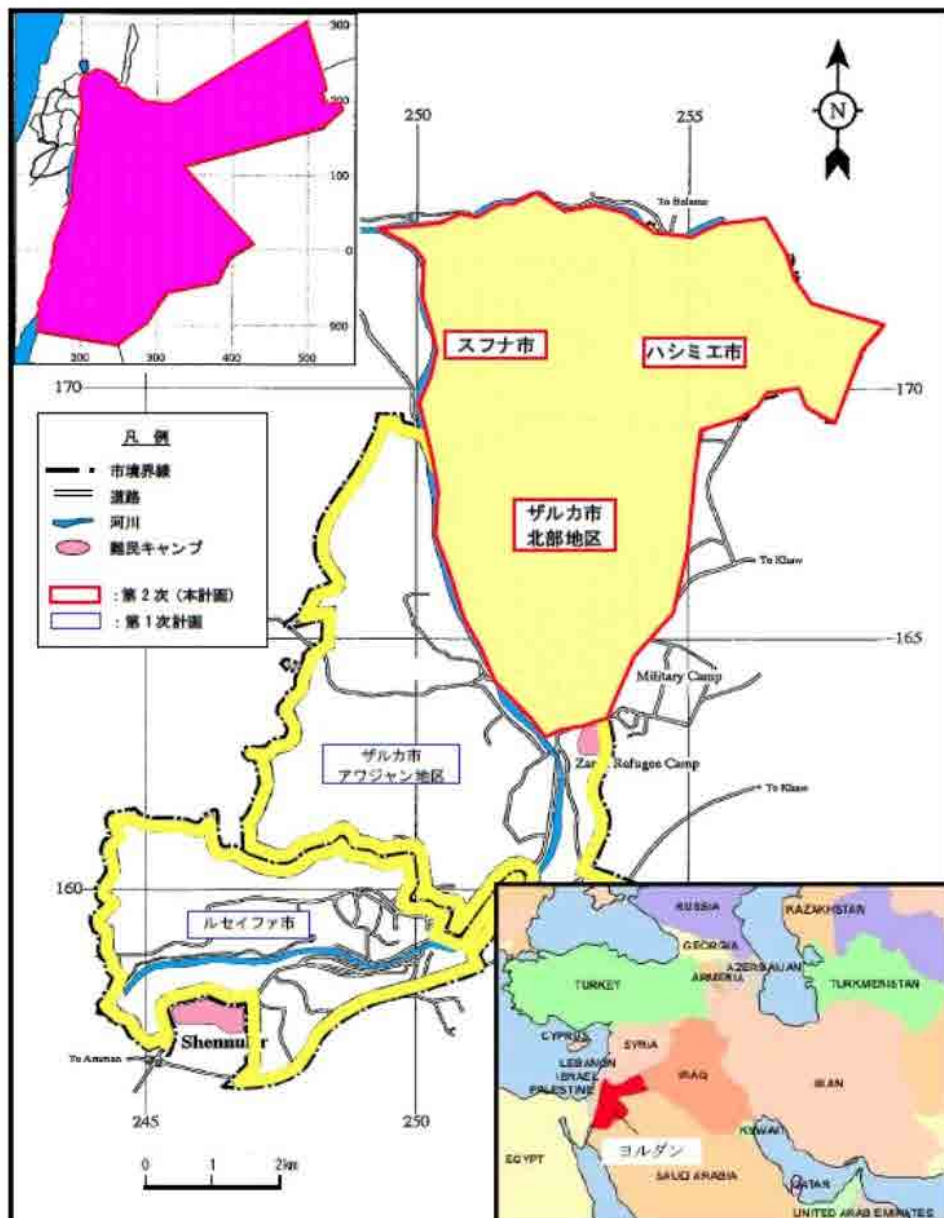


図1：プロジェクトサイト位置図



出所：JICA 提供資料

図 2：プロジェクトサイト位置図

3.2.2 定性的効果（自然流下による効率的な配水の実現及び塩素処理体制の強化）

本事業で建設された配水池・配水網等により、本事業対象地域では事業開始前のポンプ圧送から自然流下による配水に切り替わった。自然流下による配水に切り替わったことで、給水圧が均等化され効率的な配水が実現している。加えて、事業開始前に比べて同地域内の遠方まで十分な量の配水を行うことが可能になっている。

塩素処理体制の強化のため、本事業を通じてザルカ市東部地区に位置するハウ・ポンプ場（写真 6 参照）内に塩素消毒機材が調達・据付された。本事業対象地域の取水源にあたるアズラック井戸群・ポンプ場施設¹⁵に据え付けられている塩素消毒機材と合わせて、同地域への送水に対する塩素消毒は盤石な体制となった。具体的には、仮に停電や事故等でアズラック井戸群・ポンプ場施設の塩素消毒機材が稼働しない場合でも、ハウ・ポンプ場の塩素消毒機材は稼働する仕組みが本事業で構築されたため、同地域における塩素処理体制に問題はない。

¹⁵ 首都アンマンの東方約 100km の砂漠地帯に位置する。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

3.3.1.1 住民の生活環境改善への貢献

本事業対象地域（ザルカ市北部地区、ハシミエ市、スフナ市）の住民を対象に、本事業の満足度、生活環境の改善等に関する受益者調査を行った。ランダム・サンプリング方式によりサンプルを抽出し¹⁶、アンケート形式による調査を行った。以下は、同調査結果のレビュー及び分析内容である。

図3の本事業の満足度に関して、「非常に満足している」・「満足している」の回答が約5割を占めている。その一方、「普通」・「不満だ」の回答も約5割確認される。この背景には、ハシミエ市及びスフナ市に比べて住宅が密集しているザルカ市北部地区では未だ老朽化した既存配水管が多く存在し、漏水・給水圧等の給水事情に対する不満が引き続き住民より確認されることが主な要因と考えられる¹⁷。図4の給水圧に関する質問についても、「良くなった」・「悪化した」との回答が同等であるが、同様の理由が挙げられる。その一方、図5の給水量に関する質問では、75%以上の回答者は「増加した」と回答している。これは以前のポンプ圧送による配水より自然流下方式による配水に切り替わったことが要因であると考えられる。また、図6のとおり水道水に悪臭はないとの回答が7割を占めている。これは、既出のとおり本事業にて調達・据付された塩素消毒機材の処理体制強化による貢献も可能性として考えられる。図7は水汲み・運搬等で費やす労力や時間に関する質問であるが、「そう思う（減少した）」との回答割合が高い。なお、傾向として「そう思う」を多く挙げているのは、事業開始前においてザルカ市北部地区より給水事情が相対的に劣悪であったハシミエ市・スフナ市の住民である。図8は水の信頼度に関する質問であるが、7割以上が「そう思う（安全・安心となった）」と回答しており、概ね信頼度は高いことが窺える。また、図9・10は下痢性疾患等及び衛生環境の改善に関する質問である。回答結果は本事業とは直接的関係があるとは断定できないものの、概ね肯定的な回答傾向であることを踏まえると、本事業は対象地区住民の保健衛生の向上に一役買っているものと推察される。

¹⁶ 3地域合計サンプル数は102（内訳は、ザルカ市北部地区35サンプル、ハシミエ市34サンプル、スフナ市33サンプル）

¹⁷ 受益者調査時の住民へのインタビューにて確認した。

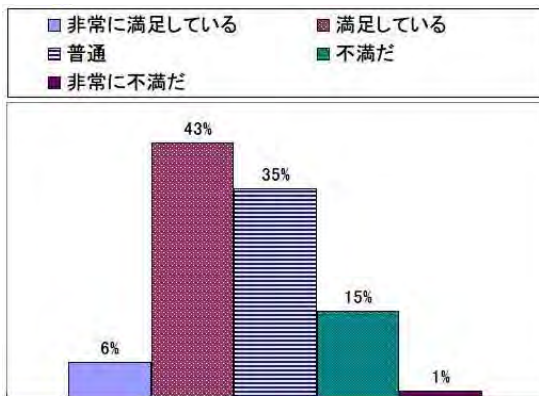


図 3：本事業に満足しているか

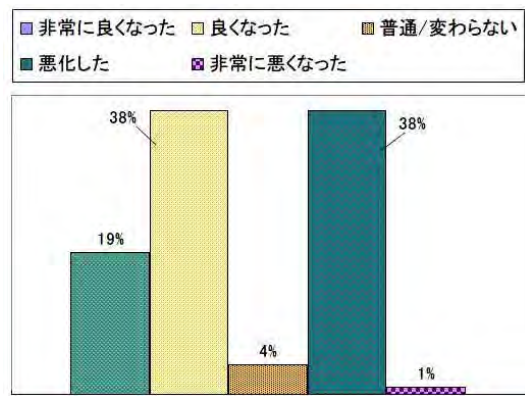


図 4：現在の給水圧に対してどのように思うか

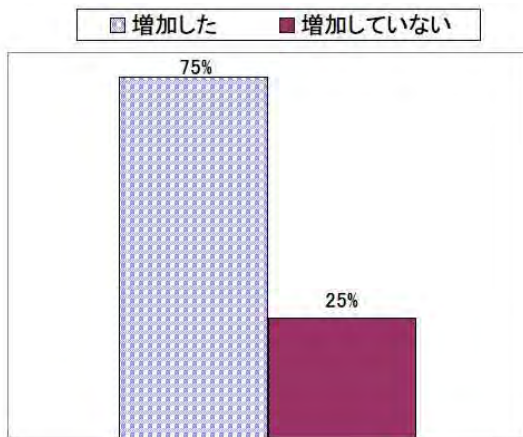


図 5：給水量は増加したと思うか

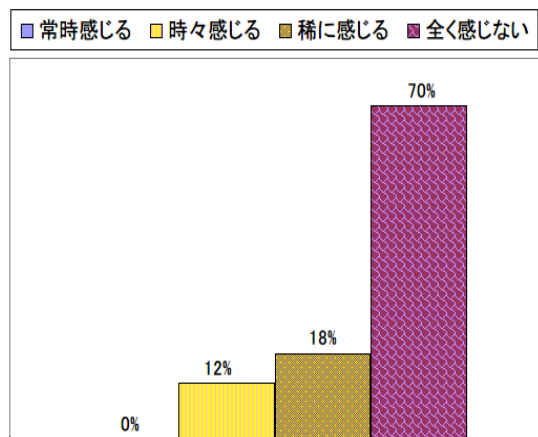


図 6：水道水に悪臭を感じるか

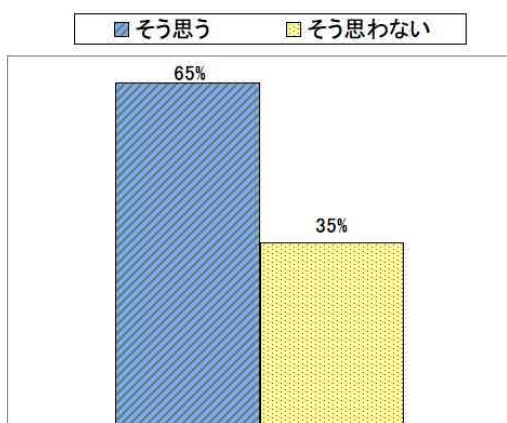


図 7：本事業完成後、以前は水汲み・運搬などで費やしていた労力や時間は減少したと思うか

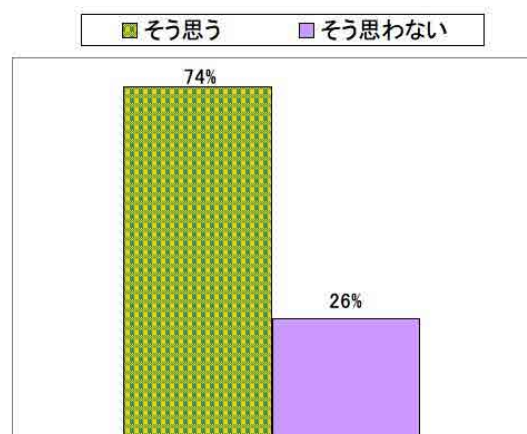


図 8：本事業完成後、水道水は安全・安心になったと思うか（水の信頼度に関する質問）

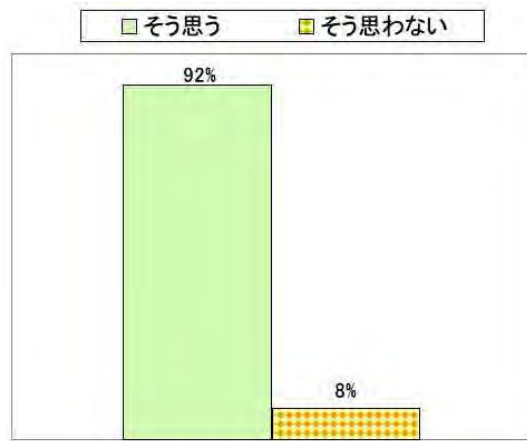


図 9：本事業完成後、周囲で下痢性疾患やチフスなどの病気が減少したと思うか

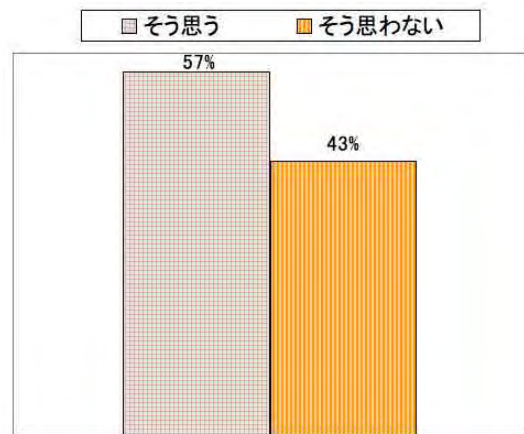


図 10：本事業完成後、周囲で衛生環境は改善したと思うか

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

本事業はインフラ整備事業であるため、当初「ヨ」国環境省から環境影響評価（EIA）が必要と判断された。しかし、既存施設のリハビリ・改善事業が中心であったことに加え、同環境省より自然環境に与える影響も最小限と判断された結果、事業開始前（2006年2月）においてEIAの実施は不要と判断された。

また、事後評価時における事業サイト内の環境問題（大気汚染、騒音、汚臭等）に関して、今次現地調査時に WAJ ザルカ支所のスタッフ等の関係者にインタビューしたところ、特に問題はないことを確認した¹⁸。加えて、目視にて各サイト周辺の自然環境への影響状況を確認したが、特段問題は見受けられなかった。

3.3.2.2 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。一方、配水池建設に際しては用地取得が発生した。取得面積はスフナ配水池が 7,638 m²、ハシミエ配水池が 11,661 m²、バトラウィ配水池は 13,600 m²、ザルカ市北部配水池は 4,273 m²であった。対象用地は事業開始前より同国政府保有の土地（国有地）であったため、住民への補償金の支払い等はなかった。また事業開始前に WAJ は全ての取得手続きを済ませていた。

¹⁸ なお、現在 WAJ において環境モニタリングを担当している部署は「環境・再利用部」である。同部は主に上水道事業の環境調査を行い、定期的に環境モニタリングを行っている。本事業サイト内に、自然環境の負の影響が発生した場合には直ちに対処することになっている。



写真 3：ザルカ市北部地区の様子
(整備された配水池より撮影)



写真 4：スフナ市内の様子

有効性・インパクトの判断・結論

本事業を通じて給水エリアの拡大、給水時間の増加、給水圧の改善、一人一日使用水量が増加、漏水率の減少等が概ね計画どおり実現している。加えて、受益者調査結果のとおり、給水圧・水量に対する住民からの概ね肯定的な回答、給水に要する労力や時間減少等のインパクトも確認できる。

以上より、概ね計画どおりの効果発現が見られ、有効性は高いと判断できる。

3.4 効率性（レーティング：③）

3.4.1 アウトプット

表 2 は、本事業のアウトプット計画及び実績である。

表 2：本事業のアウトプット計画及び実績

計画（事業開始前）	実績（事後評価時）
<p>【日本側投入予定】</p> <p>■配水池の建設：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ザルカ市北部配水池（2,500m³） ・ハシミア配水池（1,500m³） ・スフナ配水池（1,000m³） ・バトラウィ配水池（拡張分（14,000m³）、既存は 4,000 m³） <p>■送水管の敷設：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・バトラウィ・ポンプ場～ザルカ市北部配水池（300mm x 2,072m） ・ハウ交差点～ハシミア配水池（300mm x 6,141m） ・ハシミア配水池～スフナ配水池（300mm x 7,798m） 	<p>【日本側投入実績】</p> <p>左記のアウトプットについて、ほぼ計画どおりに実施された。</p>

<p>■配水連絡管の敷設：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ザルカ市北部配水区から既存配水主管 (300mm x 1,572m) ・ハシミア配水池から既存配水主管 (300mm x 1,338m) ・スフナ配水池から既存配水主管 (200mm x 722m) ・バトラウィ配水池から既存配水主管 (600mm x 3,080m、400 mm x 480m) <p>■ポンプ設備の更新(バトラウィ・ポンプ場)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポンプ 水量 5m³/分 x 揚程 90m x 電動機動力 132 kW x 2 台 (1 台予備) ・電気・計装設備 <p>■塩素消毒施設：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・注入器 (16kg/時 x 2 台) ・建屋 (長さ 12m x 幅 10m x 高さ 6.3m) <p>■配水区の分離及び既存配水管の送水管への変更：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・仕切り弁：6 箇所 (資材の調達は「ヨ」国負担) <p>■上記の円滑な運営維持管理に資する配水管管理技術の移転 (ソフトコンポーネント) (*具体的なコンポーネントについては、持続性「運営維持管理の技術を参照」)</p> <p>【「ヨ」国側投入予定】</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 対象地域への適切な給水実施 ② 配水区分離のための資機材の提供 ③ 配水池建設予定地の用地取得、造成・整地 ④ 建設予定地のフェンス・ゲートの建設、敷地内道路、植栽、照明整備、配水池排水管敷設 ⑤ 建設施設の適切な運営・維持管理、ソフトコンポーネント実施に必要な資機材調達及びザルカ支所における研修場所の整備等 	<p>【「ヨ」国側投入実績】</p> <p>左記のアウトプットについて、ほぼ計画どおりに実施された。</p>
---	---

出所：JICA 資料 (事業開始前)、質問票回答 (事後評価時)

表 2 のとおり、事業実施前に計画された日本側・「ヨ」国側のアウトプットは、ほぼ計画どおり実施された。なお、追加アウトプットは質問票での照会・WAJ へのインタビューを通じて無かったことを確認した。



写真 5：更新されたポンプ設備
(バトラウィ・ポンプ場)



写真 6：調達・据付された塩素消毒機材
(ハウ・ポンプ場)

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

当初計画では総事業費2,485百万円（日本側の交換公文（E/N）限度額は2,371百万円、「ヨ」国側負担分は約114百万円）であったのに対し、実績額では約2,416百万円（日本側実績は2,261百万円、「ヨ」国側実績は約155百万円）と、ほぼ計画どおり（計画比97%）であった。

3.4.2.2 事業期間

本事業の期間は2006年7月から2010年3月までの3年9ヶ月（45ヶ月）と計画されていた。日本側の調達・据付実施は計画どおり2006年7月～2010年3月に実施されたものの、「ヨ」国側の工事等は2007年3月～2010年5月の間に実施され、2ヶ月程度の遅延であった。具体的には、「ヨ」国側負担工事のうち、フェンス、ゲート、場内舗装等の工事に遅延（約2ヶ月）が発生したが、この背景には、2009年10月の「ヨ」政府内閣改造の結果、2010年度予算の承認が遅れ本事業予算の配賦も遅れたことが挙げられる。但し、「ヨ」国側によるフェンス工事等は事業効果発現に大きく及ぼすものではないため、本事業の目的達成時期は日本側の調達・据付実施完了とする（したがって、計画比100%となる）。

以上より、本事業は事業費及び事業期間ともにほぼ計画どおりであり、効率性は高い。

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業の実施機関はヨルダン水道庁（WAJ）である。WAJは水灌漑省（Ministry of Water and Irrigation; MWI）より監督を受け、「ヨ」国の上下水道事業を担う組織である。組織体制としては、8局部（上水道局、下水道局、試験・水質局、北部地域局、中部地域局、南部地域局、

財務局、総務局)から構成される。WAJ全体の総スタッフ数は事業開始前においては約7,000人であったが、事後評価時は約4,000人と減少している。その理由についてWAJは、1)財務改善を目的に人員削減を実施したこと、2)IT・新たな技術を導入したことにより、不必要となった人員を整理したこと¹⁹、等を挙げている。

本事業の運営維持管理を担当するのはWAJザルカ支所である。同支所は総務部、技術部、水道部、下水道部、顧客部、無収水部、ルセイファ水道部から構成される。スタッフ数に関しては、技師が18名、技術工が347名、その他スタッフが284名の合計649名である。一方、事業開始前の総スタッフ数は615名であったが、当時より若干増加している理由として、同支所によると本事業による配水網エリア拡大に伴い給水事業に従事するスタッフや配水池に駐在する守衛の数を増やす必要があったためとしている。このうち、最も組織規模が大きい水道部(273名)がザルカ市内のポンプ場施設や井戸施設の管理等を担い、特に本事業施設の運営維持管理業務(例:配水管のバルブの開閉、配水管網の巡回・点検、破損時の出動・修復業務、配水池のバルブ開閉・施設の清掃等)に関してザルカ地区21名が、ハシミエ・スフナ地区についてはそれぞれ5名が担当している。同支所に本事業の運営維持管理を担うスタッフ数に関してインタビューを行ったところ、「各部署の人員数は必要十分である。過不足なく業務に当たっている」等のコメントがあった。以上のとおり、同支所ではスタッフ数が十分確保されていると判断され、また、スタッフのコメントもその裏付けとすると、本事業の運営維持管理の体制面については概ね問題はないと考えられる。

3.5.2 運営・維持管理の技術

本事業実施中にソフトコンポーネント研修として、WAJザルカ支所スタッフ(計11名)を対象に配水管網マッピングプログラム及び配水データ管理能力プログラム研修、WAJ本部スタッフ(計6名)を対象にGISトレーニング研修、同支所スタッフ(計13名)を対象に、配水管網解析プログラム研修、同本部スタッフ(計7名)等を対象にEPANET(管網解析ソフト)に関する研修がそれぞれ実施された。加えて、同支所の多くの現場スタッフ(計50名)向けに配水管網解析モデルに関するセミナーも開催された。これらソフトコンポーネント研修により、同スタッフは配水網の状況を容易に把握し、適切に配水データを活用できるようになった。また、配水管網解析モデルが構築され、スタッフは配水管網シミュレーションを操作できるようになり、配水管網の水理状況等も把握できるようになった。実際に研修を受けたスタッフにインタビューしたところ、「習得した知識は必要に応じて

¹⁹ PC等の端末導入により庁内業務の効率化が実現、漏水検査などメンテナンス機材の機能が向上するなど、それまで必要とされていた人員数を一部減少させることが可能となった。

日々の業務に活用している」等のコメントがあった。

事業完成後における研修実績事例として、スタッフ向けの技術研修（例：配水管の各戸接続に関する実務研修）は WAJ が保有する研修施設²⁰にて定期的に行われている。また、WAJ ザルカ支所でも独自にスタッフ向けの研修が行われている。具体例として、配水管の漏水点検機材の使用に関する技術・実務研修等である。加えて、新規採用スタッフ向けの OJT トレーニングも必要に応じて実施されている。

ザルカ市北部地区・ハシミエ市・スフナ市の運営維持管理を担当するスタッフの業務経験は概ね豊富である（平均で 8 年以上。最長経験年数は 20 年）。なお WAJ 本部及びザルカ支所幹部にインタビューを行ったところ、「日常の運営維持管理業務に携わるには十分な水準である」とのコメントがあった。

以上より、WAJ ザルカ支所のスタッフは研修・トレーニング実績が豊富なことに加え、業務経験も豊富であることから、定期的・日常の運営維持管理を行うには十分と考えられる。したがって、運営維持管理の技術面には特段大きな問題はないと考えられる。

3.5.3 運営・維持管理の財務

表 3 に WAJ 全体の直近 3 年²¹の損益計算書を、表 4 に同貸借対照表を、表 5 に同ザルカ支所の損益計算書を示す。まず WAJ 全体の損益計算書について当期純損益は 3 年とも赤字である。総営業収入は総営業費用を上回り余剰分が発生しコストリカバリーができているものの、同余剰分に減価償却費・不良債権・金融手数料（利払い分）等が加わって当期純損益は大幅な赤字となっている。WAJ にとってこれら費用が大きな負担となっていることが窺える。実態として、WAJ では事業開始前より借入金返済のために新たな借入れを行っている状態が続いている²²。また、事後評価時の WAJ は採算性・収益構造の仕組みや再構築を含む組織戦略は目下検討しているものの、明確に独立採算制への移行といった政策・施策等は掲げていない。今後は新たな水道料金の改定²³も検討しつつ、財務体質の改善に一層の努力が求められると考えられる。

²⁰ 首都アンマンに設置されている。

²¹ 最新である 2012 年データは今次調査中において照会したものの、WAJ では外部機関による財務監査が入っていたため残念ながら開示はなかった。

²² 事業開始前の 2004 年度の財務データについて、総営業収入は約 107 百万ヨルダン・ディナール、総営業費用は約 81 百万ヨルダン・ディナールであり、その差（余剰分）は約 26 百万ヨルダン・ディナールであった。しかし、減価償却費・利払い・その他費用等で約 76 百万ヨルダン・ディナールを計上し、約 50 百万ヨルダン・ディナールの赤字を計上している状況であった。

²³ USAID が作成した調査報告書によると、各家庭の家計に水道料金が占める割合は 1～1.5%と比較的軽負担である。また、不足分の水を購入する支出のほうの家計を圧迫しているという社会経済調査の結果もある。事後評価時点において、WAJ では支払い能力に応じた水道料金徴収を行うといったシステムが明確に確立していない。そのため、水道料金システムの制度改善や料金水準の改訂は必要と考えられる。

表3：WAJ 全体の損益計算書（連結決算）

(単位：ヨルダン・ディナール：JD)

	2009年	2010年	2011年
①水道料金収入	92,485,791	99,316,792	112,618,189
②下水料金収入	32,821,043	33,344,713	39,133,884
③契約世帯水道接続料金	14,832,486	16,289,186	17,669,668
④水量計測メーター管理等収入	1,464,801	472,812	334,919
⑤その他の収入	797,137	817,063	313,254
以上、総営業収入(A)	142,401,258	150,240,566	170,069,914
①水購入料	0	1,505,547	3,361,507
②雇用者給与/賃金	42,822,754	43,002,758	49,237,853
③運営維持管理費	87,090,497	85,934,465	98,334,438
④事務管理費	4,285,420	4,748,652	5,170,739
以上、総営業費用(B)	134,198,671	135,191,422	156,104,537
(コストリカバリー率(A)/(B))	106%	111%	109%
①総営業収入(A)-総営業費用(B)	8,202,587	15,049,144	13,965,377
②その他収入	6,241,988	3,955,134	8,440,362
③繰越収益の償却	0	1,198,224	1,197,984
④下水事業 (Al-Sarma Wastewater Treatment Project) への支出	-22,543,533	-13,398,752	-3,621,213
⑤減価償却費	-74,183,432	-77,163,901	-78,663,326
⑥不良債権	-3,017,189	-1,000,000	-5,598,805
上記①～⑦計	-85,299,579	-71,360,151	-64,279,621
国外融資の再評価損益	-9,335,762	15,818,037	4,880,714
金融手数料	-21,637,189	-24,117,242	-30,479,265
税引前損益	-116,272,530	-79,659,356	-89,878,172
法人税	-410,432	-372,462	-317,759
当期純損益	-116,682,962	-80,031,818	-90,195,931

出所：WAJ 本部

備考：1 ヨルダン・ディナール=約 143 円（2013 年 6 月時為替レート）

表4のWAJ全体の貸借対照表に関して、総資産は2009年から2011年にかけて増加傾向にある。しかし、累積赤字は増加傾向にある（2009年：-1,121,746,589JD→2010年：-1,202,845,559JD→2011年：-1,293,814,184JD）。また、自己資本比率（純資産÷総資産）を計算すると、2009年から2011年にかけて減少傾向にある（2009年：0.54→2010年：0.49→2011年：0.43）。一般的に自己資本比率が低いと借金の利息が収益を圧迫し借金返済不能などのリスクが大きくなることを示すため、好ましい傾向とは言えない。さらに、固定資産と自己資本の大きさの比較をすると、2009年から2011年にかけて一貫して自己資本より固定資産の方が大きく、その差は年々増加している。一般的には固定資産（土地や建物等）を自己資本でカバーできている状況が理想であり、好ましい傾向とは言えない。加えて、流動資産と流動負債を比較すると、2009年は流動資産が流動負債を上回っているものの、2010年及び2011年には流動負債が流動資産を上回っており、その差は拡大傾向にある（流動資産-

流動負債：26,882,383JD（2009年）→ -6,534,811JD（2010年）→ -130,553,294JD（2011年）。これは、1年以内に支払い義務のある負債を流動資産で賄うことが困難であることを示していることから、WAJの厳しい資金繰り・財政状況が窺える。また、赤字が継続している中で、新規水源開発事業（例：DISI送水事業）への投資等が増加していることも懸念材料と言える。

表4：WAJ全体の貸借対照表（直近3カ年）

（単位：ヨルダン・ディナール：JD）

資産の部	2009年	2010年	2011年	負債の部	2009年	2010年	2011年
流動資産	201,422,657	173,822,510	160,284,751	流動負債	174,540,274	180,357,321	290,838,045
当座・普通預金	11,821,113	22,724,213	17,556,935	買掛金・未払金	10,323,960	8,448,740	26,971,632
未収金	55,981,663	65,236,199	74,872,206	電気料金未払金	7,877,461	3,924,612	11,877,588
棚卸資産	27,219,911	25,547,160	28,691,789	DISI送水事業（同国南部）	35,500,000	60,314,938	39,163,821
使途制限付エスクロー口座	106,399,970	60,314,938	39,163,821	その他未払い金	14,625,550	9,899,232	10,545,321
固定資産	1,234,114,360	1,438,119,201	1,507,085,613	短期借入金（銀行）	27,644,784	31,006,431	41,356,394
有形固定資産	1,234,114,360	1,365,789,201	1,429,672,047	短期借入金（外国資本）	14,782,485	15,792,421	19,934,439
DISI送水事業（同国南部）	0	72,330,000	77,413,566	1年以内償還予定社債	62,000,000	48,500,000	138,500,000
資産合計	1,435,537,017	1,611,941,711	1,667,370,364	所得税預り金	1,347,262	1,852,315	1,745,238
				前受収益	438,772	618,632	743,612
				固定負債	489,564,295	648,277,360	654,401,691
				長期借入金（海外）	216,235,638	212,580,798	213,717,590
				社債	234,500,000	387,480,000	392,980,000
				長期未払金	19,352,644	20,811,610	21,384,438
				その他収入	19,476,013	27,404,952	26,319,663
				負債合計	664,104,569	828,634,681	945,239,736
				資本の部	2009年	2010年	2011年
				資本金	1,883,336,470	1,975,677,595	2,004,697,124
				法定準備金	1,341,212	1,501,905	1,687,066
				別途積立金	3,142,159	3,437,616	3,807,938
				累積赤字	-1,121,746,589	-1,202,845,559	-1,293,814,184
				非支配株主持分	5,359,196	5,535,473	5,752,684
				総資本	771,432,448	783,307,030	722,130,628
				負債・資本合計	1,435,537,017	1,611,941,711	1,667,370,364

一方、表5のWAJザルカ支所の損益計算書に関しても直近3カ年は赤字である²⁴。改善

²⁴ なお実態として、同支所の運営維持管理予算は同本部が一括管理しており、同支所の赤字分を補填している。

傾向がないことを鑑みると、事後評価時において本事業の運営維持管理の財務については懸念があるといえる。

表 5 : WAJ ザルカ支所の損益計算書

(単位 : ヨルダン・ディナール : JD)

	2009年	2010年	2011年
水販売・水道料金収入	6,047,400	6,036,371	6,487,649
契約世帯水道接続料金収入	1,185,661	1,152,439	642,557
下水・排水料金収入	1,479,504	1,152,301	1,681,181
下水税収入	1,142,710	362,553	474,734
その他収入	192,058	137,880	134,517
水道メーター維持管理料金収入	107,152	127,629	137,216
他県への水販売による収入	1,966,983	1,885,776	1,846,388
給水タンカーによる水販売収入	7,635	17,604	6,710
以上、総営業収入 (A)	12,129,103	10,872,554	11,410,952
雇用者給与/賃金	2,695,309	2,695,404	2,870,305
車輛維持費	168,963	172,332	167,271
水道メーター維持費	246,675	168,458	119,524
維持管理施設の維持費	313,684	241,259	493,624
電気代	5,587,118	5,590,281	5,917,371
資機材維持管理費	136,652	29,160	20,217
通信費	17,430	16,814	14,083
燃料費	212,311	233,648	259,987
新規水道接続に係る費用	384,412	194,742	356,985
配水網維持管理費	593,860	6,578	34,591
事務費	62,319	11,041	13,365
保険費	60,464	32,041	35,000
施設維持管理費	35,297	13,920	37,063
薬品購入費	52,882	14,102	50,119
施設等借上費	19,646	19,646	19,646
その他費用	11,810	28,736	56,468
脱塩・淡水化費	286,000	226,905	674,547
水処理費	1,778,152	3,617,120	1,154,961
以上、総営業費用 (B)	12,662,984	13,312,187	12,295,127
税引前純損益	-533,881	-2,439,633	-884,175

出所 : WAJ ザルカ支所

3.5.4 運営・維持管理の状況

本事業対象地域を担当する WAJ ザルカ支所スタッフによる運営維持管理状況に特段問題はない。週に数回、既存及び整備された配水管網の巡回を行い、破損や漏水を発見すると直ちに復旧作業を行っている²⁵。また、住民からの漏水に関する電話対応や出勤も行って

²⁵ なお、同支所では盗水対策に力を入れている。特別調査チームを組成し、定期的に本事業対象地域を巡

る。バトラウィ配水池施設のすぐ近くに調達・据付されたポンプ機材に関しては内部オイルの交換や点検・清掃等も行っている。整備されたバトラウィ、ザルカ市北部地区、ハシミア市、スフナ市の4箇所の配水池については、配水時のバルブの開閉や施設の管理・清掃等を行っている。なお、同支所内にメンテナンス工房があり、ポンプ施設等が故障・不具合が生じた場合の処置やオーバーホール等が実施されている。

スペアパーツの調達体制や購入費用については問題ない。同支所スタッフによると、国内の業者から早ければ1日で調達可能とのことである。特に購入費用に関して、同支所は本部に申請を行っているところ、これまで本部は問題なく同支所に購入分の支払いを実行しているとのことである。

なお、整備された全配水池には警備員事務所が設置されている。通常、午後6時～翌朝6時までの12時間の夜間のみ守衛スタッフが駐在し周囲の警備に当たっている。このうち、住宅密集地域に位置するザルカ北部地域の配水池においては、日中に施設周辺に居住する子供が本事業で整備された防護フェンスを越えて（時には破って）侵入し、落書きやサッカーなどに興じていることがしばしば確認されている²⁶。このため、日中にも守衛スタッフを配属し施設周囲の管理徹底に努める必要があると考えられる。

持続性の判断・結論

WAJ ザルカ支所の運営維持管理上の組織体制・技術面には事後評価時点において特に大きな問題は見受けられない。しかし、WAJ 全体及び同支所では赤字が続いており、両組織の財務改善が当面見込まれていないことを鑑みると持続性・財務面の懸念は排除できない。以上より、本事業によって発現した効果の持続性は中程度と判断できる。

4. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本事業は、首都アンマン北東部に位置するザルカ市北部地区、ハシミア市及びスフナ市において、漏水率の減少、一週間あたりの給水時間の増加、一人一日使用水量の増加等を目的に、上水道施設の整備及び配水管理技術強化のための技術支援等を行った。事後評価時において、本事業は「ヨルダン水戦略」等の政策及び給水施設整備の開発ニーズとの整合性が認められ、妥当性は高い。また、本事業を通じて給水率の向上、給水時間の増加、給水圧の改善、一人一日使用水量が増加、漏水率の減少等が概ね計画どおり実現していることに加え、受

回（車両5～7台により巡回）している。盗水を発見次第、対象者に対して直ちに水道料金を賦課している。悪質なケースに関しては罰金を上乗せして料金を支払うよう催促している。

²⁶ 2013年上半期だけで同配水池の防護フェンスは3回破られている。

益者調査結果では給水圧・水量に対する肯定的な回答や給水に要する労力や時間の減少等のインパクトも確認できることから、有効性・インパクトは高い。事業期間及び事業費はほぼ計画どおりであり、効率性は高い。一方、実施機関の運営維持管理の組織体制・技術面には特に問題は見受けられないものの、実施機関の財務は長年赤字に直面していることから、持続性は中程度である。

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

(施設周辺の安全管理の徹底)

ザルカ市北部地区の配水池では 24 時間対応による守衛業務を行うことが望ましい。他サイトと比較して住宅密集地域であるザルカ北部地区の配水池では、日中施設周辺の子供が本事業で整備された防護フェンスを越えて（破って）侵入することがある。施設に対して落書きを行い、サッカーなどに興じていることが確認されている。同支所は夜間のみ守衛を配置しているが、日中にも守衛を配置し、施設周辺の管理徹底に努める必要があると考えられる。

(WJ 全体の財務改善・強化)

事後評価時点の WJ 全体の財務に関して、水道料金収入等により運営維持管理費のコストリカバリーはできているものの、減価償却費・不良債権・金融手数料（利払い分）等を含めた総支出に関してはコストリカバリーができていない。また、赤字が継続している中、新規水源開発事業への投資も膨らんでおり、財務的に厳しいと言える。加えて今後、十分な維持管理費予算の確保ができないという事態になるならば、水供給システムの効率性悪化→無収水率の上昇→コストリカバリー率の低下という悪循環発生の可能性もゼロとは言えない。このため WJ としては、①新規投資・維持管理予算等のコストと水道料金収入等の収益との均衡を可能な限り追求する、②低所得者層にも配慮しつつ水道料金値上げ等による収入増加策を企図する、等を含むビジネス戦略計画の作成・実施は検討に値すると考えられる。

加えて、事後評価時の WJ は採算性・収益構造の仕組みや再構築を含む組織戦略を目下検討しているところではあるが、将来の政策・施策として明確な独立採算制への移行を掲げていない。可及的速やかに採算性・収益構造の安定化を含む独立採算制への移行に関するビジョンを示し、財務体質の強化に向けての取り組みを一層進めることが望ましい。

4.3 教訓

なし。

以 上