（注）本案件は外務省評価案件であり、外部の専門家によるプロジェクト・レベル事後評価を実施したものです。
（本評価結果は外務省のホームページにて公開されている2007年度の無償資金協力におけるプロジェクト・レベル事後評価報告書（水セクター（上水／浄水施設））に掲載されています。）

第4章　無償資金協力　ヨルダン国　「ザルカ地区上水道施設改善計画」

本章ではヨルダン国に対して実施された無償資金協力「ザルカ地区上水道施設改善計画」にかかる事後評価を行なう。本計画の調査・施工、E/N 年月日および完工日は以下のとおりである。

（1）調査等実施段階
1）　基本設計調査実施
2001 年 11 月 2 日～2002 年 6 月 14 日
2）詳細設計調査実施
1 期 2002 年 10 月 17 日～2003 年 1 月 28 日
2 期 2003 年　7 月 27 日～2004 年 1 月 23 日
3）ソフトコンポーネント
2003 年 7 月　1 日～2003 年 9 月 15 日
2004 年 8 月 10 日～2004 年 9 月　9 日
2005 年 1 月 14 日～2005 年 3 月　1 日
（2）施工段階

期	着工日	竣工日	引渡し日	竣工式
1 期	2003 年 3 月 1 日	2004 年 3 月 15 日	2004 年 3 月 15 日	－
2 期	2004 年 3 月 1 日	2005 年 3 月 15 日	—	－
				2005 年 3 月 28 日

（3）　E/N 締結日
1 期　2002 年 9 月 12 日／2 期　2003 年 7 月 2 日
（4）　E/N 限度額
1 期 9.68 億円／2 期 7.53 億円 (計 17.21 億円)
（2）　実施期間：　WAJ（Water Authority of Jordan）：水灌漑省ヨルダン水道庁

4-1　「目的」の評価

本計画は、ザルカ市アワジャン地区及びルセイファ市において給水状況を改善することを目的としている。具体的な内容は、1994 年~1996 年に実施された「ザルカ地区上水道施設改善計画」にかかる開発調査で提案された 8 つの配水区のうち、需給状況の悪い南部に属する配水区（アワジャン高区、アワジャン低区、ルセイファ高区、ルセイファ低区）の配水池、送水管、配水連絡網の整備を、無償資金協力事業を通して行なったものである。

本項ではヨルダン国側の開発政策および我が国の援助方針との整合性、および対象地域のニーズとの整合性の観点から、本計画の目的に対する評価を行なう。

4-1-1　ヨルダン国の政策との整合性

(1) ヨルダン国の国家開発計画との整合性[15]

同国の経済社会開発計画（Economic and Social Development Plan：1999-2003 年）では、セクターごとの開発目標が掲げられている。そのうち水灌漑部門では漏水削減、給水量増大、下水処理拡大、灌漑農業の保全、民間参入促進等が重要項目として挙げられ、本計画の内容と整合する。

[15] 2003 年ヨルダン国別評価報告書

また、本計画の実施段階では社会経済転換計画（Social & Economic Transformation Program:SETP : 2002-2004 年）が設定されており、1）社会的、経済的に持続可能な開発を達成すること、2）保健医療、農村開発、教育といった基礎的社会ニーズを改善することを通じて全ての国民の生活水準を向上させることが目標として掲げられていた。その具体的施策として公共投資の中に水分野を含む公共サービスの効率化が記載されていることからも、本事業と一致している。

更に、ヨルダン国はミレニアム開発目標（MDGs）の達成に向け努力していくことを約束しているが、水分野の目標は、「安全な飲料水への利用可能人口約 95%」、「下水普及率 60%（世帯ベース）」であることからも、その整合性が認められる。

以上のことから、本計画の目的は当時のヨルダン国の政策目標に合致していたばかりでなく、現在もなお同国政府が掲げる目標にも則したものとなっている。

(2) ザルカ地区を対象とした上水セクター開発計画との整合性[16]

ヨルダン国は、「国家水戦略（Water Strategy）:1977 年～現在も継続」を作成し、水不足を新規資源のみに頼るのではなく、国民の問題認識を向上させ、既存の水関連事業の組織制度を改め、水源を管理・保全することによって、限りある水源を最大限に有効利用していくことをめざし、下記のような方針を定めている。

・水資源の持続可能な利用と循環性地下水の過剰開発の抑制
・限られた水資源が危機的状況にあることに関する広報活動の強化
・民間企業の水セクター参入の促進（民営化の促進）
・水関連事業の持続的運営を行うための組織改革

また、本案件の基本設計調査報告書によると、計画実施当時（2000 年）の水分野の開発投資計画で提言されている 35 件のプロジェクトのうち（下水分野を除く）、本件のザルカ地区のリハビリテーションはその一つに値し、上水セクター開発計画に則したものであったといえる。

4-1-2 我が国の援助方針との整合性

(1) 国別援助指針との整合性[17]

我が国は 1996 年に対ヨルダン国別援助方針を策定し、「基礎生活の向上（水供給、食糧、保健・医療、教育）」、「産業振興」、「環境保全」を重点分野とした協力を行ってきた。ヨルダンの国民一人当たりの GDP は 1680US$（2002 年）であり、1997 年より 6 年連続で我が国の無償資金協力供与適格水準を超過していたが、「ヨルダンの政治的・経済的安定性は中東地域の安定の鍵を握る重要な国であり、ヨルダンが中東和平に向けて建設的な取り組みを行っていること、多数のパレスチナ住民を抱えパレスチナ情勢及びイラク情勢の影響を受けやすい脆弱な経済・社会構造を有していること、民主化及び構造経済改革を着実に実施していること等」を総合的に勘案し、我が国はヨルダンに対する無償資金の継続と例外的な援助を行ってきた。

このような中、1996 年から 2003 年までに我が国はヨルダンに対して累計 169.4 億円の一般無償資金協力及び食糧増産援助を行っているが、重点課題別にみると、その大半は水供給（3 件 104.2 億円）に供与されている（表 4-1 参照）。

[16] 本案件基本設計調査報告書及び「第 2 次ザルカ地域上水道施設改善計画」基本設計調査報告書
[17] 2003 年ヨルダン国別評価報告書

以上のことから、本計画は当時の援助方針と整合していたものと判断される。

表 4－1 ： 水分野に対する我が国の主な援助実績

援助スキーム	年度	プロジェクト名	金額（億円）
有償資金協力	1977	ワディ･アラブ・ダム及び灌漑計画	75.00
	1984	ムジブ・南ゴール灌漑計画	139.0
無償資金協力	1994	水道施設補修機材整備計画	6.60
	1996-1997	アンマン都市圏上水道施設改善計画	12.75
	1998-2001	第二次アンマン都市圏上水道施設改善計画	74.20
	2001	水質汚染監視計画	8.60
	2002-2004	ザルカ地区上水道施設改善計画	17.21
	2005-2007	ヨルダン渓谷北部・中部給水網改善・拡張計画	20.64
	2006-2008	第二次ザルカ地域上水道施設改善計画	23.00
開発調査	1993-1995	地下水汽水淡水化計画調査	
	1994-1996	ザルカ地区上水道施設改善計画調査	3.50
	2000-2001	全国水資源管理計画調査	3.30
	2007-2009	ヨルダン渓谷水環境整備計画（F/S）	3.60
技術協力プロジェクト	2005-2008	無収水対策能力向上プロジェクト	約 3.8

出典：外務省 ODA 白書、2003 年ヨルダン国別評価報告書、Supplemental Information on Japan's Assistance in the Water Sector(在ヨルダン日本大使館提供資料)、JICA ホームページ事業事前評価表（技術協力、開発調査）、「第 2 次ザルカ地域上水道施設改善計画」基本設計調査報告書

(2) 他ドナーとの重複・補完関係

2003 年度の外務省のヨルダン国別評価報告書によれば、1996 年から 2003 年までに実施された水資源開発及び水供給関連事業の 42%はドナーによる援助で実施されており、同分野において資金面で最も貢献してきたドナーは USAID (13%) 、アラブ経済社会開発基金（10%）、ドイツ（6%）であり、我が国は第 4 位（3%）であった。このような中、2002 年には水灌漑省が計画・国際協力省（MOPIC）と協力し、アドホックな水セクターに関するドナー調整会議を開催している。

この他、ドナー・リーダー・コンサルテーション・グループ会議(DLCGM[18])と称されているドナーコミュニティ会合があり、DLCGM には計画・国際協力大臣、情報・通信技術大臣権行政開発大臣、水灌漑大臣兼農業大臣等がヨルダン政府経済開発関係のゲストスピーカーとして招待され、「水」、「行政改革」、「環境」、「保健」、「教育」の作業部会を設置し、分野別専門家による議論が行われている。　このような中、我が国は、当時の在ヨルダン大使が DLCGM の議長を務めるなど、上記ドナー調整会議に積極的に参加しており、他ドナーとの重複が生じないよう十分な注意を払ってきたため、これまで我が国による援助が他ドナー案件と重複した例はない。

2008 年現在も、UN 主導によるドナー調整会議には 10 の作業部会[19]があり、水分野分科会には WAJ に派遣されている JICA 専門家や JICA ヨルダン事務所職員、大使館員が出席している。これらの調整を通して、水分野ではドナーごとに USAID は汽水淡水化[20]、日本とドイツは上水といった具合に介入分野が分担され、ザイシステム[21]の拡張では、我が国の無償資金協力（第 2 次アンマ

[18] Donor/Leader Consultation Group Meeting

[19] 1)Water and Agriculture, 2)Environment, 3)Poverty Alleviation and Local Development, 4)Education and Vocational Training, 5)Energy, 6)Tourism, 7)Health, 8)Trade and Investment,9)Good Governance, 10)Gender

[20] 汽水とは、河川などから流出する淡水と、海洋の海水とが混合して形成される水のこと。ヨルダンでは、汽水の淡水化にかかる技術支援がドナーによって行われている。

[21] ザイ地区においてドイツが援助する給水源の拡張にかかる給水システムを示す。

ン都市圏上水道施設改善計画）とドイツの KfW(デルアラーザイーアンマン水プロジェクトステージ 2（ローン）がフェーズ分けによる取り組みを行なっている。

本計画の基本設計調査時点で課題となっていた KfW の「デルアラーザイーアンマン水プロジェクトステージ 2[22]」ならびに USAID による「ムジブーザラーマイン汽水淡水化計画[23]」を通したアンマンの水量確保が達成されたことにより、想定されていた補完効果も達成されたといえる。

4-1-3　対象地域のニーズとの整合性

ヨルダン国の人口一人当たりの水資源賦存量は、世界平均が 7,700m^3 であるのに対し、160m^3(2002 年)と極端に少ない。これは、同様な地理的状況下で徹底した水資源の合理化を図っている隣国イスラエル（480m^3）の 1/3 以下である。更に、ヨルダン人口の 80%（約 430 万人）は比較的水資源が多い北部山岳地域（アンマン、ザルカ、イルビッド市を含む）に集中しているが、その面積は国土の 6%を占めるに過ぎない。このような中、本計画は漏水の低減を通した水資源の有効利用と、対象地区の住民 41 万人の生活改善を目指すものであった。

本計画の対象は、首都アンマンに隣接するヨルダン有数の工業地帯であるザルカ市において、特に緊急性の高い貧困層居住地区を対象としており、この地域はパレスチナ難民を含め人口増加が著しく、給水事情に問題を抱えた地域であるといえる。本計画はその中でもとりわけ劣悪な状況にあるザルカ市アワジャン地区、ルセイファ市を対象地域とし、不公平かつ不適切な制限給水を改め、給水地域の拡大、給水の量と時間の改善を図るものであった。

このようなことから、本計画は対象地域のニーズと十分に整合するものであったと判断できる。

4-2　「プロセス」の評価ー施設/資機材の適切性・効率性

本計画において建設された施設は以下のとおりである。

表 4－2 ： 施設の仕様･付帯設備

（1）配水池建設工事

対　象　地	数量	単位	仕様		付帯設備
ルセイファ高配水池	1	基	RC 構造（矩形）	1,800 ㎥	超音波水量計 1 台、水位計 1 台、手動仕切弁 7 台
ルセイファ低配水池	1	基	PC 構造（円形）	6,300 ㎥	超音波流量計 1 台、水位計 1 台、手動仕切弁 6 台
アワジャン高配水池	1	基	PC 構造（円形）	6,300 ㎥	超音波流量計 1 台、水位計 2 台、減圧弁 1 台、手動仕切弁 10 台
アワジャン低配水池	1	基	RC 構造（矩形）	1,800 ㎥	超音波流量計 1 台、水位計 1 台、手動仕切弁 5 台
ハッテン配水池	(1)	基	（既存）	（1,000 ㎥）	超音波流量計 1 台、水位計 2 台、減圧弁 1 台、手動仕切弁 5 台
計	4（既存 1）	基		16,200 ㎥ (1,000m^3)	超音波流量計　5 台、水位計 7 台、減圧弁　2 台、手動仕切弁 33 台、

（2）送水管敷設及び付帯設備工事

内　　容	仕様	長さ	口径（mm）	付帯設備

[22] 「デルアラーザイーアンマン水プロジェクトステージ 2 」は 2004 年 11 月に完了

[23] 「ムジブーザラーマイン汽水淡水化計画 」は 2004 年 11 月に完了（当初完了予定は 2004 年 12 月）

ハッテン分岐点～ルセイファ分岐点	ダクタイル鋳鉄管	1,113m	φ500	
ルセイファ分岐点～ルセイファ高配水池	ダクタイル鋳鉄管	4,823m	φ400	
ルセイファ高配水池～ルセイファ低配水池	ダクタイル鋳鉄管	1,535m	φ300	
ハッテン分岐点				超音波流量計 2 台、手動仕切弁 3 台
ルセイファ分岐点				手動仕切弁 3 台
アワジャン分岐店				手動仕切弁 3 台

（3）配水連絡管敷設工事

内容	仕様	長さ	口径（mm）
ルセイファ高配水池～	PVC 管	3,392m	φ200
ルセイファ低配水池～	ダクタイル鋳鉄管	1,696m	φ500
アワジャン高配水池～	ダクタイル鋳鉄管	1,747m	φ600
アワジャン低配水池～	ダクタイル鋳鉄管	1,467m	φ350

（4）ソフトコンポーネント

内　容	仕　様
マッピング GIS ソフト	Arc View
管網解析ソフト	Info Works WS

なお、基本設計からの変更点は以下のとおりである。

＜2004 年＞

- 送水管（200mm）接続位置変更に伴う短縮（106m）
- 高速道路インターチェンジ線変更に伴う送水管(500mm)敷設延長の増加（30m）

＜2006 年＞

- 配水連絡管（アワジャン高配水区:600mm、アワジャン低配水区：400mm）接続位置変更に伴う短縮（600mm:36m、400mm:24m、計 60m）

4-3　利用状況

本計画で建設・敷設された施設、配水池、送水管、配水管はベーシック・ヒューマン・ニーズ（BHN）を支えるインフラであり、WAJ と地元自治体の協力により十分に稼動・利用されている。

配水池には、WAJ の警備員が 24 時間配置で水位や送水管等の管理が行なわれている（本調査時点でアワジャン及びルセイファ高区では各 3 名、同低区では各 2 名が配置され、低区の配水池でも今後各 3 名に増員される予定）。これまで、本プロジェクトで建設・敷設された、配水池、送水管、配水連絡管について漏水等の問題は一切生じていない。

4-3-1　維持管理状況

（1）施設にかかる維持管理状況

配水池の外にある送水管は、WAJ 中央ワークショップ（ザルカ市内に施設がある）の職員が 1 日 2 回程度は分岐点の送水管やメーターの点検に行っており、住民から苦情等があれば、直ちに

修理を行える状況にある。また、施設に関してはWAJザルカ支局（ルセイファ市を含む）及び中央ワークショップが24時間体制で管理を行っているため、配水池施設内は衛生的に保たれ、マンホール内等の点検も毎日行われている。また、アワジャン配水池ならびにルセイファ配水池には、維持管理のための特別予算としてそれぞれ200JDが支給されており、必要に応じて利用することが可能である。

2006年以前は配水池施設内（アワジャン高区）に市民（特に子ども）が出入りし、施設破損等が起こっていたことからWAJが対処している。

表 4－3 ： 維持管理に関するWAJの対応

施　設	提言項目	WAJの対応
配水池	警備員の配備	－ アワジャン高区、ルセイファ高区ともに警備兼掃除担当者各 3 名が新たに雇用され、8時間交代、24時間体制で警備を行っている。警備小屋が建設されている。 － アワジャン低区、ルセイファ低区には各2名配置した、将来各3名に増員する。現在警備小屋をそれぞれ建設中。
	ゲートの鍵設置	－ アワジャン低区以外の鍵は取り付けられた。
	フェンスの設置	－ アワジャン低区では補修の途中、他は終了。
	外灯の設置	－ アワジャン高区、ルセイファ高区とも給水タンクに外灯が取り付けられた。低区2ヶ所のタンクにはついていない。
	高水位対策	－ 高水位以上にならないように、水位を管理しており、オーバーフローして水を無駄にした事例は無い。
	低水位対策	－ 低水位以下にならないように、水位を管理しており、配水池内の体積物や空気が配水管に流入していない。
	排水時に与える吐出口への影響	－ 配水池の清掃時に配水した水の吐出口は岩盤で侵食の恐れは無い。
	配水池頂部の換気口の管理	－ 虫が入らないよう虫除け網を取り付けてある（一部修理中）。また清掃され衛生的に維持されている。
配水管	空気弁室の管理	－ 空気弁室内は清掃してあり、吸気時の障害は無い。
	空気弁室のマンホールカバー	－ 空気弁室のマンホールカバーは盗難にあっておらず、また弁室内にも水溜りは無い。
	作業時の換気	－ 換気してから作業しているので、酸欠事故は発生していない。
	土地収用	－ アワジャン低地では、地方政府とWAJは、川が横断する地域の地主との協議を行い、別の土地を提供することで解決した。

DATA：日本人コンサルタント及びWAJ職員に対する聞き取り調査ならびにサイト視察による

（２）資機材にかかる維持管理状況

我が国は WAJ 中央ワークショップに対し、無償資金協力「水道施設補修機材整備計画（1994年、6.6億円）」を通して表4-4に示す機材を供与している。このうち、アワジャン低区配水池ならびにルセイファ配水池低区に設置された超音波流量計のガラスの破壊が確認されているが（関係者には周辺の子どもによるものと判断されている）、現段階では流量計自体に影響は起こっていない。また、既に中央ワークショップには連絡されており、近日中の修理が予定されている。また、WAJに対する聞き取り調査からは、その他の資材に関する問題は挙げられず、効率的な利用が維持されているといえる。

表 4－4 ： 付帯施設の供与機材の維持管理状況

供与機材	供与数	資機材の現況
超音波流量計	7	良(5)、不良（2）
水位計	7	良
手動仕切弁	42	良

減圧弁	2	良

（3）ソフトコンポーネント業務の実施

本計画では、施設建設と併せ、これら施設の持続的な維持管理を確保するための体制整備を目的とし、ソフトコンポーネント計画「配水管網総合管理技術移転プロジェクト」を実施している。ソフトコンポーネント計画では、以下の 3 つの項目を実施している。

1) 配水管網マッチングプログラム
2) 配水管網解析プログラム
3) 配水コントロール技術向上プログラム

WAJ 職員に対するアンケート結果から、ソフトコンポーネント計画において実施された研修の内容に関し、過半数の回答者が「内容や技術面で満足している」と答えている一方で、研修の受講者数や期間について改善すべきであるという意見も確認された。研修を通して習得された技術は現在も活用されており、邦人コンサルタントの提言をうけて、現在 WAJ ではザルカ支局に GIS 室が設置されている。ザルカ、ルセイファともに毎週 GTZ の専門家 3 名が訪れ、GIS に関する技術研修が行われている。また、データ更新がされている。

4-3-2 施設/資機材選定のプロセス

（1）施設の選定プロセス

本計画では、配水池の容量に応じて PC（プレスコンクリート）構造もしくは RC（鉄筋コンクリート）構造とした。これまでにコンクリートの破損等は一切報告されておらず、配水池には常に水が確保されており、WAJ の職員からは質の高い工事に対する評価が得られている。

また、配水地区のアワジャンを 2 つのゾーン、ルセイファを 3 つのゾーンに分け、自然流下による配水システムにしたことによって、それまでポンプによる直接配水で水圧が高かったのに対し、水圧が安定し故障が少なくなったことも評価されている。

（2）資機材の選定プロセス

資機材選定については、本プロジェクトで調達した日本製ダクタイル鋳鉄管は、同プロジェクトフェーズ 2(「第二次ザルカ地域上水道施設改善計画」)の段階でコストの面を比較しており(20%割安)、同質のものを中国のクボタから輸入している。計画実施当時は、ヨルダンにおいてダクタイル管の利用は稀少であったが、現在ではサウジアラビア製品の輸入により一般的になり、特に問題は生じていない。計画実施時の資機材選定は、限定された工期を守るために、期日を遵守できる企業を選択する必要があることも無視できない背景としてあり、この資機材選定については適切であったと判断される。WAJ 職員に対するアンケート結果からも、本計画における建物及び資機材の、調達、利用、維持管理に関しては、概ね満足が得られていた。

また一方で、一部の WAJ 職員から日本企業を通した計画実施による工事費の高価格化や現地業者の雇用機会の抑制に関する批判も挙げられた。こうした指摘は、上記したような限られた工期に質の高い施設建設を行なう必要のある日本の無償資金協力の実施形態とその有効性について、現地国関係者に正しく理解される必要があることを示唆する結果であり、今後の取り組みにおいて、工事の実施プロセスを十分に説明することの重要性が確認された。

4-4　「結果」の評価

「有効性」、「インパクト」、「自立発展性」、「広報効果」、「関係者評価」の評価項目によって、「結果」の評価を行なう。評価を行うにあたり、住民の意識や生活環境の変化を調査するため、社会調査を実施した。社会調査では、本計画の裨益対象者（アワジャン地区及びルセイファ地区）に対して、現地委託コンサルタントが質問票に沿った訪問インタビュー調査を行った。対象は 111 世帯（アワジャン地区 56 世帯、ルセイファ地区 55 世帯）であり、回答者の年齢層は 20 歳～60 歳で、平均年齢は 49 歳であった。

更に、現地調査において、プロジェクト対象地域の世帯（アワジャン高配水区 2 世帯、アワジャン低配水区 2 世帯、ルセイファ高配水区 2 世帯、ルセイファ低配水区 2 世帯の合計 8 世帯）を訪問し、同様のインタビュー調査を実施した。

本項では、これらの結果に基づき評価を行う。

4-4-1　有効性

本計画の目標は「ザルカ市アワジャン地区及びルセイファ市において給水状況を改善すること」である。有効性では、本計画の基本設計調査報告書に記されている、第 4 章プロジェクトの妥当性の検証から「直接効果」として想定されていた以下の 5 項目について、その発現状況を検証し評価する。また、主な指標に関する経年変化を表 4-6 に示す。

① 裨益者となるルセイファ及びアワジャン地区の給水人口は現況の 34 万人から目標年次 2005 年には 41 万人に増加する。

② 給水時間が全地域を通して平均 96 時間以上となり、現況の地域格差（週 10 時間から 36 時間）が解消される。

③ 給水圧が適正化されることにより、高地域住民の給水時間が増大して適正な給水状況になるとともに、配水管破裂等による漏水が減少し、有収率[24]の向上や修理費の低減につながる。

④ 給水量が一人あたり 70ℓ／日から 90ℓ／日以上に増加し、市民の日常生活が改善され、衛生状況が改善される。

⑤ ポンプ圧送システムを自然流下システムにすることによって、運営管理費に占める電力費が減少する。

表 4－5 ： 主要指標経年変化（2000 年、2005 年、2008 年）

サービス指標	単位	2000 年	2005 年 （計画実施時）	2008 年 1 月 評価調査時
給水人口	人	342,100	413,200	453,200
給水率	%	93	98	100
給水時間	時間/週	10-36	96	72*
給水圧範囲	Bar	0-14	2.5-6	2.5-6
給水区域	-	一部未整備	拡張	拡張
給水量（日平均）	m^3/日	30,400	50,500	50,500

[24] 料金徴収の対象となった水量及び他会計から収入のあった水量のこと。また、有収水量を給水量で除したものを有収率という。

無効水量率[25]	%	55	40	40
漏水率	%	31	25	25
一人あたりの水使用量	ℓ/日	67	90	130
給水量の増加	m^3/日	―	20,100	
給水水質	-	水質基準を満足	水質基準を満足	水質基準を満足

出典：2000 年及び 2005 年は基本設計調査、表 2 現況及び計画給水レベル
2008 年は WAJ ザルカ支局からの情報（本プロジェクト対象地域内）

(1) 給水率

表 4-6 からわかるように、給水率は計画当時の 98%から 100%に普及している。また、WAJ の予算によって、本計画で建設された配水池から対象地域外へ配水網を拡大する工事を行っているため、給水サービスを受ける人口は拡大しているといえる（(4) 給水量も参照)。

(2) 給水時間

本計画が目標としていた給水時間（週 96 時間（週 4 日））は達成されず、その 75%にあたる 72 時間の給水時間が確保され、ゾーン分けにより給水が週 3 日ずつに公平に行われるようになった。給水時間については、WAJ 職員に対するアンケート結果において「基本設計時の目標数値設定が高すぎた」という指摘もあり、現在の数値はそれを下回っているが支障は出てないという意見が出されている。このような中、住民は入手した水をタンクに貯めて使用することによって、限られた給水時間内で日常に必要な水を確保しており、住民へのインタビュー結果からも給水時間についての不満は見られなかった。

(3) 給水圧の安定による漏水率と無効水量率

給水をゾーン分けした[26]自然流下システムによって行なうことによって、水圧が安定し、それまで問題となっていたポンプの破裂等による漏水が防止可能となった。表 4-6 に示したように漏水率は目標の 25%、無効水量率は目標値の 40%を 2008 年の調査時点で達成していることが明らかになった。また、WAJ によるとプロジェクトサイト内において有収率が特に高くなっている。

(4) 給水量

給水量は目標の 50,500m^3/日を達成した。また、一人当たりの一日の利用量は目標 90 リットルを大幅に超え、今回の調査時点では 130 リットルに達していたことから、多くの目的に水の利用が可能になったことが明らかになった。このような中、社会調査の結果から、82%の回答者がこれまでよりも多くの目的に水を使用できるようになったと回答している。

これらの具体的な使用用途で、以前よりも使用が増加した

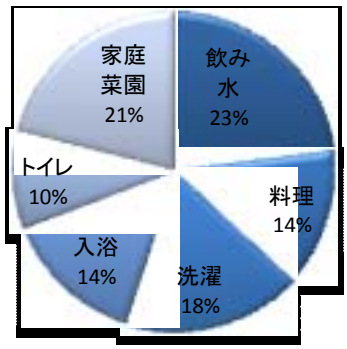

図 4-1：水消費量が増大した用途

[25] 我が国の一般的定義によると、無効水は漏水等により利用されなかった水量である。　一方、無収水は、有効水量のうち料金徴収の対象とならなかった水道 （公園用水、公衆便所、消防用水、メーター不感水量等）である。またJICA所業事前評価（技術プロジェクト）の中で、 IWA(International Water Association)が水収支定義として、無収水には、 1.無収認定消費水量、2.見かけ上の損失量（Apparent Loss:盗水、軽量誤差等）、3.純損失量がある、と説明されている。
[26] アワジャンは 2 ゾーン、ルセイファは 3 ゾーン

ものは「飲料水」、「家庭菜園」であり、住民が衛生的な水を確保できるようになったとともに、生活活動が活発化し、より豊かな生活を営めるようになったといえる。また、その他の使用用途「料理」、「洗濯」、「入浴」、「トイレ」への使用は、住民の生活をより衛生的にし、生活の質を改善したものと判断できる結果である（図 4-1 参照）。

（5）電気料金の減少

ポンプ稼動にかかる電気料金への影響については、計画実施前の稼動日数が週 7 日（24 時間/日）であったのに対し、実施後は週 4 日に減少していることから、電気料金は削減されたと推測できる。

本計画の基本設計調査によると、WAJ ザルカ支所全体の電力費の支出は、2000 年で 4,038,167JD であったが、2007 年の総電力費が 3,250,000JD に減少しており、このことからも使用電力の減少が明らかとなった。

表 4 -6 ： WAJ ザルカ支所の電気料金の変化 （単位 JD）

2000 年	2003 年	2004 年	2007 年
4,038,167	3,9306,000	3,913,300	3,250,000

出典： 2000 年基本設計調査報告書
2003 年、2004 年「第 2 次ザルカ地域上水道施設改善計画」基本設計調査報告書表 2-1-4 より
2007 年 WAJ 本庁財務部からの資料

4-4-2 インパクト

（1）上位目標に対するインパクト

上位目標は、本計画の基本設計調査報告書に述べられている以下の 3 つとし、これらに対する「間接効果」について、その発現状況を検証する。

① 給水サービスの向上により衛生環境が改善され、水系伝染病が減少する。
② 住民が安価な水を購入することが可能になることによって、生活が安定する。
③ 難民や貧困層の住民が多く居住する地区の生活基盤が整備されることによって、社会的・政治的安定に寄与する。

① 水系伝染病の減少

本計画の基本設計では、指標としてチフスならびに A 型肝炎の発症率の減少を用いているが、ヨルダン保健省による保健統計によると、ザルカ県における腸チフスならびに A 型肝炎の発生件数は 2001 年以降急激に減少しており、2005 年に終了した本計画の効果を判断することは難しい（表 4-7 ならびに表 4-8 参照）。また、一般的にチフスならびに A 型肝炎は、飲料水だけでなくその他の衛生要因、例えば食品衛生や環境衛生等によって引き起こされる疾病であるといえ、一概に本計画の効果として判断することは困難であると判断する。これらの視点から、本計画の基本設計において、水系伝染病の罹患状態を飲料水の質変化の指標として使用するのであれば、より日常的な疾病、例えば下痢性疾患等を指標として設定することが好ましかったといえる。

表 4－7 ： ザルカ県内の腸チフスとパラチフスの発生件数

年	1986	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
件数	25	20	30	17	4	10	2	2	4	4	2

ザルカ県保健局

表 4－8 ： ザルカ県内の A 型肝炎の発生件数

年	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
件数	153	252	232	114	125	81	33	35	21	27	25

ザルカ県保健局

2007 年 7 月には、マフラック県において上水道への下水混入が起こり、1000 人以上が病院に運ばれる事件が発生し、保健大臣、水灌漑大臣、WAJ 長官と、マフラック県の保健局長ならびに水灌漑局長が更迭されている。この事件以降、ヨルダン全土において水質に関する厳しい管理が行なわれるようになり、現在、水質検査は保健省だけでなく、環境省、王立科学院等、複数機関によって行なわれている。

対象施設内のポンプ場の水は、WAJ 職員によって残留塩素が毎時間検査されており、その他の成分も 2 日おきに測定され、管理が行なわれている。また、市内の異なる世帯からは、毎日 6 サンプルが採取され、同様の検査が行なわれている。通常、ポンプ場における残留塩素の平均は 1.5 mg/l、家庭では 0.5 mg/l 程度となっている（ヨルダン国飲料水基準の残留塩素は 0.2-1mg/l）。

ヨルダン保健省によるザルカ県の水質調査結果は以下のとおりであり、ここから 2000 年以降基準を満たしていないサンプル数が年々減少し、2006 年及び 2007 年には 0 件であったことを示している。

表 4－9 ： ザルカ県保健局の水質サンプル調査

年	全サンプル数	基準以下（%）	基準以上（%）
2000	4,407	51	1.2
2001	3,506	26	0.7
2002	2,665	12	0.4
2003	2,741	15	0.5
2004	2,804	6	0.2
2005	2,875	3	0.1
2006	2,805	0	0
2007	3,509	0	0

ザルカ県保健局

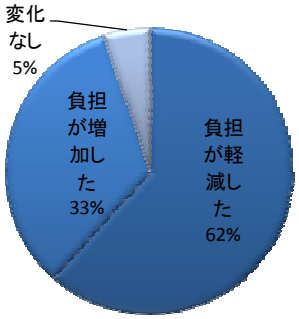

図 4-2： 水購入の負担が軽減した

② 高価な民間販売の水から安価な水へ

本計画の基本設計時には、地域住民の水の入手先は民間販売される高価な水であり、この水購入費が住民の生活を圧迫していた。このため、本計画において建設される給水施設を通し、住民が安価な水を入手できるようにすることは、本計画においても重要な効果のひとつであった。

本評価調査で行なった社会調査の結果、対象地域では殆どの住民が「民間販売される水を購入していたが、給水施設建設後はこれらの水を購入しなくなった」と答え、図 4-2 に示す 62%の世帯が水購入による負担が減少したと回答した。例えば、ルセイファ地区の 8 人家族が消費する水購入費は、それまで 25JD/月であったが、水道水が利用できるようになってからは、4-5JD/3 ヶ月と、その使用料は 1 か月当たり約 16 分の 1 に減少している。このことから、地域住民の家計における水代の負担は大幅に削減されたと思われる。

③ 生活基盤の整備と社会的・政治的安定への寄与

ザルカ地区は 1948、67、91 年の 3 度にわたりパレスチナ難民を受け入れたため、急激な人口増加と、それに伴うインフラの整備不足が深刻な地区のひとつであった。本計画は、これらの人々に水を供給することで、安定した生活を提供することに貢献している。具体的には、住民による WAJ に対するポンプの故障やパイプの破裂による苦情の減少や、社会調査結果から「水を取り巻く争いの頻度」に関する質問に対し、49%が「争いが起こらなくなった」と回答している。二区間における地域格差は見られるが、地域住民に対して安定的に水の供給されることになったことによって、水を取り巻く争いは収まり、以前より社会的な安定を生み出したと推測できる。

表 4 – 10 ： 世帯調査結果 「水を取り巻く争いの頻度」

地　区	争いが起こらなくなった		今までと同じ		争いが多くなった		Total
ルセイファ Zone	21	11	19.6%	37.5%	24	42.8%	56
アワジャン Zone	33	15	27.2%	60%	7	12.7%	55
Total	54	26	23.4%	48.6%	31	28%	111

世帯調査結果

(2) WAJ 職員へのインパクト

本事業により、配水網の故障が減少し、WAJ 職員の労働量が減少したとともに精神的なプレッシャーの軽減、時間的な余裕が増加した。

(3) 受益者の拡大

ルセイファ高配水池の余剰水はポンプを利用して、対象地区よりも更に標高の高いジュルバ地区ならびにアルカサート地区の 300 世帯に給水を行っている。また、同地域では、この他にも新たな配水網の拡大と家庭への給水を行っており、水利用者は増加の一途をたどっている。

また、この排水網の拡大に伴い、それに係る現地労働者の雇用が増加し、住民の収入機会増加を促している。

(4) インフラの整備

配水網整備に伴い、WAJ は下水システム、配水のための発電機及び配電網の整備を同時に事業対象地域内で行ったため、住民は生活に必要なインフラ整備を包括的に享受することができた。これらの結果は、社会調査結果によって明らかとなっており、「水供給改善によって生活水準は向上されたか」という質問に対し、図 4-3 に示すとおり 95%が「向上した」と回答している。

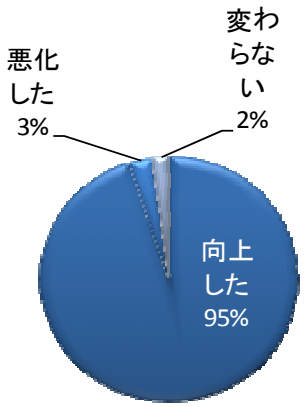

図 4-3 : 生活水準は向上されたか

(5) マイナスのインパクト

本評価調査からは、土地の収容問題が解決されたことも明らかとなっており、特にマイナスのインパクトは確認されなかった。

4-4-3　自立発展性

水分野はヨルダン国にとって今後も最重点分野で、政策面、技術面、組織面では、概ね自立発展性を確保していると評価される。また、WAJ 中央ワークショップには、十分な施設（面積 70,000m^2）と人員（275 名）が確保されており、今後、給水にかかる積極的な取り組みが維持されていくことは予想できる。しかし、これらの運営をヨルダン自身が行なっていくためには、財政的に十分とはいえず、今後もドナーに依存する可能性は高いと判断される。

（1）政策面

現在、水分野にかかる援助調整会議において基本方針と位置づけられる「Water Sector Planning & Associated Investment Program 2002-2011」においても、ザルカ給水プロジェクトは 14 件の重要案件の 1 つとして掲げられている。また、2007－2009 年の水分野の実施計画書（Executive Program）が作成され、同計画では給水に関し下記のような目標を定めているが、これらの目標に対し、本計画による貢献は大きい。

- ❑ 配水網の漏水による損失量を 2006 年の 44.59%から 2012 年には 32%に減少させる。
- ❑ 水需要量の増加：12 億 9,700 万 m^3（2000 年）から 16 億 1,500 万 m^3（2020 年）
- ❑ 期待される給水量の増加：8 億 1,700 万 m^3（2000 年）から 12 億 9,600 万 m^3（2020 年）

（2）組織面

アンマン市は 1998 年からフランスの会社（LEMA）と合弁で水道事業を行い、昨年から、ヨルダンの民間会社 MIYAHUNA に移譲した(一部は政府とアンマン市の予算であり、WAJ 職員によれば民営化されても職員や予算は WAJ から提供されていた)。このように、自治体によって水道事業を民営化する計画を持っているところもあり、今後の自立発展性は十分に期待できる。しかし、ザルカ地域に関しては、未だ民営化計画はないため、今後も現状を維持する必要がある。ザルカ支所の職員数は現在 614 名で、本計画の基本設計時点から大きな変更はなく、概ね維持していけると判断される。

表 4 – 11 ： WAJ ザルカ支所の部門別及び職種別職員数

	2002 年	2004 年	評価調査時 （2008 年 1 月）
総務部		41	
技術部	9	12	12
水道部	280	231	239
下水道部	70	81	87
顧客部	104	103	115
無収水部	13	12	11
ルセイファ水道部	138	135	150
合計	614	615	614

出典：基本設計調査報告書（2002 年）
「第 2 次ザルカ地域上水道施設改善計画」基本設計調査報告書（2004 年）、
ザルカ支所(2008 年)

（3）技術面

WAJ の機材は、我が国無償資金協力で建設された中央ワークショップを中心に維持管理が行われている。更に、技術協力プロジェクト「無収水対策能力向上プロジェクト 2005-2008 年」が実施されており、WAJ ザルカ支局全体の職員に対する技術移転が行われており、技術面の自立性は

ある程度確保できると予想できる。

また、対象地域では、GTZ の専門家が GIS に関する技術指導を継続していることもあり、ソフトコンポーネント分野においても知識や技術は移転されているといえる。

（4）財政面

給水分野における活動実施計画書（Executive Program　2007-2009）によると、今後、表 4-13 に示すような歳出が予定されている。今後、2009 年予算は若干減少傾向にあるといえる。

また、表 4-14 が示すように、水分野においては、必要予算を確保するためにドナーによる支援は必要不可欠な状況であるといえる。

表 4 – 12 ： 水分野の歳出計画

上下水セクター	合計予算 (1000JD)	投資計画			
		2007	2008	2009	Total
上水・灌漑	981,396	94,499	123,200	122,500	340,199
下水処理	473,895	55,781	104,310	97,260	257,351
合計	1,455,291	150,280	227,510	219,760	597,550

表 4 – 13 ： 予算計画における予算確保状況

上下水セクター	合計予算 (1000JD)	投資計画							
		2007 年		2008 年		2009 年		Total	
不足分予算	850,375	31,373	20.9%	94,450	20.9%	129,850	20.9%	255,673	20.9%
確保された予算	607,916	118,907	79.1%	133,060	79.1%	89,910	79.1%	341,877	79.1%
Total	1,458,291	150,280		227,510		219,760		597,550	

WAJ の予算は各支所によって作成された予算案に基づき、アンマン本庁による精査を通して財務省から配分される。しかし実際は、各支所の予算計画書作成能力が十分に育成されていないため、必要に迫られて申請を出すことが多く、計画的な予算配分による必要経費の常時確保は実現できていないといえる。また、支所間の能力格差によって予算が配分される傾向にあり、公平性も確保されていない。

なお、ザルカ地域では、中国がルセイファ市を対象とした実施予定の給水案件に対し、今年度予算を支援するとのことであった（調査時点で、金額は未定）。

4-4-4　広報効果

本計画は、署名式の模様が国営テレビの定時ニュース（アラビア語ならびに英語）で報道されただけでなく、国内の主要紙であるヨルダンタイムズ紙の 1 面に紹介され、また、その他、アッラーイ（ALRAI）紙にも紹介されている。このほか、竣工式には、日本側から日本大使及び JICA 事務所長が出席し、ヨルダン側からは水灌漑大臣、ヨルダン水公社事務次官、ザルカ県知事他が出席した。この式典の模様もまた、ヨルダンタイムズならびにアッラーイ紙で広報されている。

なお、今回実施した社会調査（標本数 : 100 世帯）から、図 4－4 に示すとおり回答者の 81%が、本計画を日本の援助によることを認識しており、これは日本人関係者の現地での活動によるもの

である（図 4－5 参照）。

以上のことから、十分な広報効果を上げているものと判断できる。

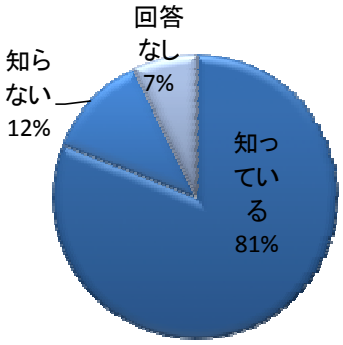

図 4-4：日本の支援であることの認識

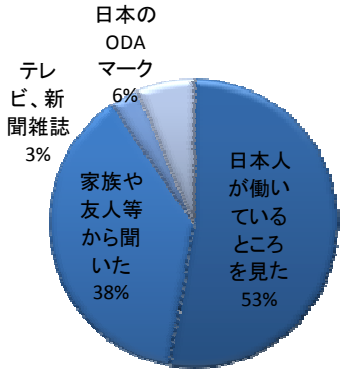

図 4-5：（「知っていた」回答者のうち）知っている理由

4-4-5　関係者による評価

本計画は、WAJ 本庁及びザルカ支所の職員にも大変高く評価されていると判断される。2008 年 1 月に就任したばかりの現在の WAJ 長官は、3 年前まではザルカ支所長を務めた人物であるため、本プロジェクトに関して十分理解しており、高く評価している。

4-5　教訓・提言

本計画は、1990 年代に実施された開発調査において確認された現場のニーズを踏まえて実施された無償資金協力であり、その後、これらの成果を受けて技術協力プロジェクトである「第 2 次ザルカ地域上水道施設改善計画」が実施されている。このように、段階を経て水分野のプログラム型支援に発展していることは評価に値する。この背景には、この間 6 年間にわたり 3 名の JICA 個別専門家が WAJ ザルカ支局に派遣され、日本人と WAJ 職員の間に良好な人間関係が構築されてきたこと、ヨルダン人による本邦研修員同窓会 JAAJ（JICA Alumni Association in Jordan）が発足し、関係者間が積極的な交流を行なってきたことが起因していると推測される。

また、日本の無償資金協力は、工期が重視され、更に質の高い建設が行なわれることから WAJ 側の信頼も高い。本事業が導入した、ゾーン分け自然流下法は、給水量を増加させるだけでなく配水管内の水圧を下げて安定化し、破裂を防止するだけでなく、これによる漏水防止にもつながり、無効水量率の低下に大きく貢献している。この成果は、今後の給水案件のひとつのモデルとなると期待される。

提案としては、これまで施設内への市民（特に子ども）の侵入による機材破損が問題として挙げられていたが、今後は、WAJ による警備を強化するだけでなく、周辺住民の給水施設に対する意識変化、重要性をより認識できるような啓発・広報活動を行なっていく必要がある。