

2015年度 外部事後評価報告書
無償資金協力「ティグライ州地方給水計画」

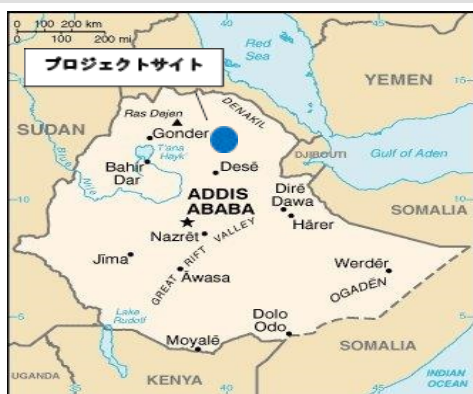
外部評価者：アルファプレミアム株式会社 青木 憲代

0. 要旨

本事業では、ティグライ州 10 郡 91 村において、安全で安定的な水へのアクセス改善を目的として、給水施設が整備された。事業内容がエチオピアの開発政策や日本の援助政策における重点分野と整合しており、開発ニーズも高いことから、本事業の妥当性は高い。事業費と事業期間については、入札不調の関係で、計画より大幅に超過したため、効率性は低い。給水人口は事後評価時に目標を達成しており、安全で安定した水供給がほぼ確保され、本事業の計画時に期待された効果が得られている。水量増加と水質改善と衛生行動の改善により、水因性疾患が減少し、水汲み労働時間の削減により生産活動が増加している。このように、生活環境改善に関わるインパクトも発現しているため、有効性とインパクトは高い。州水資源局の監督体制のもと、各レベルでの維持管理体制が確立しており、モニタリング報告制度も機能している。各レベルでの財務は良好であり、将来の予算も十分配分される見込みがあるため今後の財務的持続性が期待できる。技術面については、郡水資源事務所を中心に職員の技術レベルが強化されており、現場での課題に即座に対応できるようになっている。実施機関は委員会の技術担当者のリフレッシュ訓練（再訓練）の必要性を認識し、郡水資源事務所が訓練実施の計画を立て、定期的に訓練を実施している。このような主体的な取り組みにより、維持管理の状況は良好であり、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

1. 案件の概要



事業位置図



ハンドポンプ水汲み場（エンデルタ郡）

1.1 事業の背景

エチオピアは、東アフリカの「アフリカの角」地域の中心にある内陸国であり、国土面積は112.7万 km²、総人口は9,939万人、人口増加率2.5%¹である。本事業の対象地域であるティグライ州は、エチオピアの北部、アフリカ大地溝帯の西端部に位置し、2014年の総人

¹ 世界開発指標データベース、世界銀行（2016年7月）

口は推計631万人²である。地形的には標高2,000m前後の山岳地帯と台地からなる。年間の平均降水量は200～800mmで、6月から9月にかけての雨期に降水量が集中する。そのため、地域内の河川のほとんどは、雨期のみには流れる季節河川である。この地域は干ばつ被害が深刻な地域と言われており、対象10郡は、いずれも干ばつ郡³と分類されている。

1.2 事業概要

ティグライ州の10郡91村⁴において、給水施設が整備されることにより、安全で安定的な水へのアクセスの改善が図られ、もって生活環境が改善する。

E/N 限度額・GA 供与額／実績額		第1回詳細設計 26百万円／26百万円 第1回本体事業 737百万円／4百万円 第2回詳細設計 104百万円／90百万円 第2回本体事業 1,264百万円／1,151百万円
交換公文締結／贈与契約締結		第1回詳細設計 2007年12月／2007年12月 第1回本体事業 2008年6月／2008年6月 第2回詳細設計 2010年2月／2010年2月 第2回本体事業 2010年5月／2010年5月
実施機関		ティグライ州水資源・鉱山・エネルギー局（計画時） （National State of Tigray, Water Resources, Mines and Energy Bureau） 2010年10月名称変更、ティグライ州水資源局（事後評価時） （National State of Tigray, Water Resources Bureau）
事業完了		竣工日 2013年1月 ソフトコンポーネント完了 2013年4月
案件従事者	本体	建設 株式会社利根エンジニア、佐藤工業株式会社 機材 豊田通商株式会社
	コンサルタント	国際航業株式会社
基本設計調査		ティグライ州地方給水計画基本設計調査 2006年12月 ティグライ州地方給水計画事業化調査 2009年7月
詳細設計調査		第1回ティグライ州地方給水計画詳細設計調査 2007年12月 第2回ティグライ州地方給水計画詳細設計調査 2010年2月
関連事業		技術協力プロジェクト「地下水開発・水供給訓練計画（フェーズ1）」（1998～2005年） 技術協力プロジェクト「ウォーターテクノロジーセンター（地下水開発・水供給訓練計画（フェーズ2）」（2005～2008年） 技術協力プロジェクト「地下水開発・水供給訓練計画（フェーズ3）」（2009～2013年）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

青木 憲代（アルファプレミア（株））

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。

² エチオピア中央統計局（Ethiopian Central Statistical Agency）による2007年人口センサスに基づく推計。

³ 水事情が著しく過酷な状況にあり、人のみならず家畜や農作物も水不足の影響を受けやすい郡（水・灌漑・エネルギー省による定義）。

⁴ 集落の数は97。村までが行政単位。

調査期間：2015年10月～2017年2月

現地調査：2016年2月18日～3月2日、2016年5月27日～6月1日

2.3 評価の制約

各施設を実査する際に、所在郡、集落名、施設IDの情報のみでは、所在が不明な施設があった。このことは、施設を実査する際、施設を探し当てるのに時間を要し、調査の効率性に影響した。完成後3～4年を経た本事業施設の銘板（プレート）は、摩耗し、傷をつけられ、剥がされていることもあった。この銘板には、掘削深度や掘削時の動水位の情報が含まれており、非稼働の原因や将来の稼働の見通し等の判断材料として重要な情報であるため、評価として持続性との関係性を探る際に制約となった。

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

エチオピア政府は、国家5カ年開発計画（「貧困削減のための加速的かつ持続可能な開発計画」（Plan for Accelerated and Sustained Development to End Poverty、以下「PASDEP」という。2005～2010年）において、水資源開発の促進を優先課題の1つとして挙げた⁷。また、国連が提唱するミレニアム開発目標に即した国家戦略として「ユニバーサルアクセス計画」（Universal Access Plan、以下「UAP」という）が2005年に策定され、水セクターにおける国家計画となった。UAPでは、地方給水率の定義を1人あたり15L/日に設定したうえで、目標年次である2012年には、全国地方給水率35%（2005年）から98%に引き上げる目標を掲げた。ティグライ州はUAPを基本としながらも、州の低い地方給水率33%に見合った独自の目標を掲げ、2012年に達成すべき地方給水率をUAPよりも低い88%に設定した⁸。

事後評価時には、新国家5カ年開発計画として2010年に策定された「成長と構造改革計画」（Growth and Transformation Plan、以下「GTP」という。2011～2015年）において、安全な飲料水の供給が社会経済の発展や国民生活の質の向上、貧困削減に不可欠であるとして、戦略上の重要課題として位置づけられた。GTPでは目標とする地方給水率が新たに設定され、地方給水率の定義は、1人あたり15L/日（半径1.5km以内）とされた。水セクターの国家計画である改訂UAP（2011年）では、GTPと同様の地方給水率の目標が設定された。

2016年からは、GTP II（2016～2020年）が開始され、GTPの地方給水率と異なる新たな地方給水率の目標値が設定され、1人あたりの給水量は25L/日（半径1.0km以内）とされた。ティグライ州では、この新しい地方給水率の定義で2016年に49%となる地方給水率を2020年までに85%にまで引き上げることを新たな目標として、施設増設・人員増強の計画を立てている⁹。

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」。

⁷ 事業化調査報告書 P.S-i。

⁸ 事業化調査報告書 P.1-2。計画時の対象地域（対象集落等）のニーズに関わる定量的データがないため、事前事後の定量的データによる比較は不可能であった。

⁹ 州水資源局への聞き取り調査。

以上、本事業は、計画時と事後評価時において、エチオピア政府の開発政策と整合している。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

計画時には、事業対象地域では、多くの住民が慢性的な水不足により、不衛生な水を使用せざるを得ず、水因性疾患等に罹患していた。長時間にわたる水汲み労働が女性や子供の生活に影響を及ぼしていた。対象地域の水不足解消は喫緊の課題であったため、緊急性の高いニーズとされた¹⁰。

事後評価時には、後に有効性の箇所ですべて具体的にみるが、本事業により計画時のニーズは満たされた。

GTP II で新たに設定された地方給水率の目標達成のためにさらなる施設増加の需要はあるものの、計画時にティグライ州で緊急性の高かった開発ニーズは本事業により事後評価時には満たされており、事業の優先度と対象地域選定の妥当性は高いといえる。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

日本政府は、2000年8月に策定された「対エチオピア国別援助計画」では、援助重点分野の一つに「環境保全」を掲げ、その中で上下水道整備支援を実施するとした。第3回アフリカ開発会議(Third Tokyo International Conference on African Development、以下「TICAD III」という。2003年)では、日本の対アフリカ支援の3つの重点分野のうち、「人間中心の開発」、「経済成長を通じた貧困削減」の2つの重点分野で水資源開発・給水分野への具体的な支援の必要性が強調された。

以上より、本事業の実施は、エチオピアの開発政策、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 効率性 (レーティング: ①)

3.2.1 アウトプット

本事業において、日本側が整備・提供したアウトプットを表1に、日本側が提供した調達機材を表2に、エチオピア側が整備・提供したアウトプットを表3に示す。

表1 日本側が整備・提供したアウトプット (計画と実績)

項目	計画		実績
ハンドポンプ井戸施設 (レベル1) 施設数: 82			
77 村 (82 集落)	水源	井戸建設 82井	計画どおり
	施設	ハンドポンプ据付 82基	計画どおり
		プラットフォーム建設 82カ所	計画どおり
動力ポンプ使用パイプ給水施設 (レベル2) 施設数: 9			
11 村 (12 集落)	水源	井戸建設 6井	計画どおり
		試掘井の利用 3井	計画どおり
	配水池	地上式配水池建設 10基	計画どおり
		高架タンク建設 1基	計画どおり
	機械室	発電機室建設 6カ所	計画どおり
		増圧ポンプ室建設 1カ所	計画どおり
	配電盤室建設 3カ所	計画どおり	

¹⁰ 事業化調査報告書 P.1-2。

項目	計画		実績
	管路	送水：GS、DI 23.6 km 配水：GS、DI 11.8 km	計画どおり
	動力設備	発電機の交換据付 3基 水中ポンプ交換据付 3基	計画どおり
	動力源	ディーゼル発電機 6基	計画どおり
		商用電力2次配線 4カ所	計画どおり
	公共水栓	公共水栓建設 22基	計画どおり
家畜用水飲み場	家畜用水飲み場建設 9基	計画どおり	
既存動力ポンプ給水施設整備（レベル2）			
3村 (3集落)	配水池	高架タンク 3基	計画どおり
	機械室	発電機室建設 3カ所	計画どおり
	管路	送水：GS 0.045 km	計画どおり
		配水：GS 0.47 km	計画どおり
	動力設備	発電機の交換据付 3基	計画どおり
		水中ポンプ交換据付 3基	計画どおり
	公共水栓	公共水栓の増設 3基	計画どおり
家畜用水飲み場	家畜用水飲み場建設 3基	計画どおり	

出所：州水資源局への聞き取り調査、事業化調査報告書、JICA 提供資料等。

ソフトコンポーネント成果品については、ワークショップ報告書、利用規則、故障時対応等を含む運営・維持管理計画、活動記録、モニタリング結果評価、訓練実施報告書、保健衛生巡回指導記録等が計画どおり提出された。衛生教育実施報告書については、訓練実施報告書の中に記載される形で提出された¹¹⁾。

表2 日本側が提供した調達機材（計画と実績）

項目	計画	実績
1) 井戸改修用機材		
	1. サービスリグ ¹²⁾ 1基	計画どおり
2) 揚水試験用機材		
	1. クレーン付トラック 1台	計画どおり
	2. 水中ポンプ 1式	計画どおり
	3. 発電機 1台	計画どおり
	4. 三角堰 1台	計画どおり
	5. 水位計 1台	計画どおり
	6. pH メーター 1台	計画どおり
	7. 電気伝導度/TDS メーター 1台	計画どおり
	8. ORP メーター 1台	計画どおり
	9. 濁度計 1台	計画どおり
3) 作業・運搬用機材		
	1. クレーン付トラック 2台	計画どおり

出所：州水資源局への聞き取り調査、事業化調査報告書、JICA 提供資料等。

表3 エチオピア側が整備・提供したアウトプット（計画と実績¹³⁾）

計画	実績
1) 建設用地の確保	計画どおり
2) アクセス道路整備	計画どおり
3) 工事用仮設用地の提供	計画どおり
4) フェンス・ゲート工事	ほぼ計画どおり ¹⁴⁾

¹¹⁾ 事業化調査報告書、JICA 提供資料、州水資源局への聞き取り調査等。

¹²⁾ 非稼働の井戸を改修するための掘削機。

¹³⁾ これらのアウトプットに関わる費用支出の情報は得られていない（州水資源局への質問票調査）。

計画	実績
5) リハビリ工事のための動力ポンプ・発電機の設置工事	計画どおり
6) 送電線・配電線引き込み工事	計画どおり
7) 政府職員の現地活動費用、交通費、宿泊日当等の経費負担	計画どおり
8) EWTEC ¹⁵ との活動に関わる中央政府への依頼、認可取得	一部実施
9) EWTEC に関連活動に関わる経費負担、研修への人材派遣（日当、交通費）	計画どおり

出所：事業化調査報告書 P.3, 65-73、関係者への聞き取り調査、実施コンサルタント提供資料。

エチオピア側の負担事項はほぼ実施された。

設計変更としては、井戸へのアクセス道が 3km に及んでいたサイトについて、郡と対象村の整備能力を超えた距離と判断され、近接の村にサイトが変更されたが、事業効果への影響は認められなかった。不成功井から成功井への井戸位置の変更は、同郡の同村内で行われ、現地の事情に極力即した形で行われた¹⁶。井戸掘削位置の変更のために一部送水管延長が生じたが、作業量にわずかに影響したものの、工期や費用には影響がなかった¹⁷。したがって、設計変更による事業費と期間への影響はない。

本事業実施時にティグライ州では、州職員を研修のためにウォーターテクノロジーセンター（Ethiopian Water Technology Center、以下「EWTEC」という）へ派遣し、本事業の維持管理等に必要な給水技術を学ぶように連携が行われた。

ソフトコンポーネントの活動は、おおむね計画どおりなされた。ソフトコンポーネントの活動は、住民や村落水委員会¹⁸・水委員会¹⁹（以下、両者を「委員会」という）の参加による普及啓発ワークショップ、利用規則や故障時対応等を含む運営・維持管理計画の策定、委員会の施設管理担当者に対する施設修理に関する技術実習、住民に対する衛生教育や保健衛生巡回指導等で構成されていた。施設修理に関する技術実習については、計画では、邦人コンサルタントが行い、EWTEC または EWTEC 受講者が支援することを計画していたが、実績としては、施工業者が施工時に施設に関わる技術指導をした。住民集会や住民参加に関わる指導等では、住民や委員会のみが参加することになっていたが、聞き取り調査によれば、村の評議会がオブザーバーとして参加した。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

本案件は、基本設計調査に基づき、2007 年度に詳細設計を実施し、2008 年度と 2009 年度に本体工事を実施することになっていた。2008 年 7 月、2008 年 9 月、12 月と 3 回入札が行われたが、全て不調となり、当初の E/N で規定された期間内の完工が不可能となったため中止となった。その後、事業化調査を行い、2010 年 1 月の E/N 締結により再度実施されることとなった。

このような経緯のもとに、当初の計画より費用が発生していることから、本評価におい

¹⁴ 本件では、フェンスは住民負担で作られることになっている。

¹⁵ EWTEC（Ethiopian Water Technology Center）は、1998 年から開始され技プロ「地下水開発・水供給訓練計画フェーズ 1」の訓練センターのことで、フェーズ 2、フェーズ 3 と継続実施された。P.2 の関連事業の欄を参照のこと。

¹⁶ JICA 提供資料、実施コンサルタントへの聞き取り調査。

¹⁷ 実施コンサルタント。

¹⁸ パイプ給水施設の運営・維持管理にあたる委員会。具体的にはパイプ給水施設がカバーする地域の利用者から成り立つ委員会。規模により集落単位であったり、村単位であったりする。

¹⁹ ハンドポンプ井戸施設の運営・維持管理にあたる委員会。具体的には、ハンドポンプ井戸施設の周辺のハンドポンプの利用者から成る委員会。

では、2007年12月の詳細設計の計画額26百万円（表4の①）と本体工事の計画額737百万円（表4の②）の合計789百万円を計画額とした。実績値は、詳細設計26百万円（表4の⑤）と入札不調により中止になった本体工事の実績額²⁰4百万円（表4の⑥）、2010年2月E/N締結の詳細計画策定調査90百万円（表4の⑦）と2009年5月から開始された本体工事費1,151百万円（表4の⑧）を足した実績額を事業費として算出したところ、1,271百万円となり（計画比161%）、計画を大幅に上回った。

表4 詳細設計と本体工事の経緯

	E/N 締結	実施状況	計画額	実績額
2007年12月	詳細設計	実施	26百万円①	26百万円⑤
2008年6月	本体工事	入札不調により中止	737百万円②	4百万円⑥
2010年2月	詳細設計	実施	104百万円③	90百万円⑦
2010年5月	本体工事	実施	1,264百万円④	1,151百万円⑧

出所：JICA 提供資料

ソフトコンポーネントの投入計画と実績を比較すると、計画では日本人専門家4MM（人月）と現地コンサルタント12MM、合計16MMであるのに対して²¹、実績では、日本人専門家5MM、現地コンサルタント26MM²²と現地コンサルタントのMMが14MM増加している。その主な理由は、計画に対してパイプ給水施設の機材調達が遅れ、その遅延した期間中にモニタリング活動等のソフトコンポーネントの活動がすべての対象サイトで継続的に実施されたためである。加えて、計画時のMMには地理的なアクセスビリティや通信上の困難さが含まれていなかったことから、計画されていた活動を実施するにあたり、計画時の想定よりも多くのMMを必要とした。これらの結果、全体MMが増加したが、増加された現地コンサルタントのMM費用は、実施コンサルタントの自社負担であるため事業費には影響しなかった²³。なおエチオピア側の事業費負担は確認できなかった。

3.2.2.2 事業期間

2007年12月の最初のE/N締結から、2012年12月に本体工事が完成し、2013年4月にソフトコンポーネントが完了するまで、65カ月を要した。当初計画が27カ月であることから、計画比241%であり、事業期間は大幅に超過した。期間超過の理由は、3回にわたる入札不調である。

以上より、本事業の事業費は大幅に計画より上回り、事業期間も計画期間を超過したため、効率性は低い。

3.3 有効性（レーティング：③）

3.3.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事業においては、施設を使用する給水人口を主指標とし、施設の稼働率、水質と水量の改善状況等を中心に、有効性の評価を判断する。

²⁰ 本体工事に関わる入札に関わる費用。

²¹ 事業化調査報告書 P.3-72,73。

²² JICA 提供資料。

²³ 実施コンサルタントへの聞き取り調査。

なお、エチオピアでは水セクター政策の策定期間によって給水率の定義が異なっているが、本事業では、効果指標として給水人口²⁴を設定しているものの、事後評価時に基準値と目標値を再設定したうえで実績値の確認を行っている。エチオピア国の給水率定義の変遷は、主指標である給水人口の指標条件には影響を与えない。

3.3.1.1 給水人口

計画時の給水人口の目標値は、先方要請書のデータにある2006年時点の各集落の人口を使用し、これに人口増加率分を考慮して算定された。事後評価時にも、同様なデータの入手法により数値を出す必要があったが、各集落は行政村より下位の集落であったため、人口データを入手できず、また近年、これらの集落において給水率向上のための新設深井戸工事が進んでおり、これらの本事業以外の施設数も集落ごとに把握が困難であったため、本事業による裨益人口を抽出することができなかった。

代替的に、本事業で建設したハンドポンプ井戸施設とパイプ給水施設により増加する給水人口を、各施設を利用する人口から合計する方法で目標値と実績値を算出した²⁵。それによれば、本事業による計画給水人口は38,347人であり、事後評価時に収集した情報による事業完成3年後の給水人口²⁶が40,266人であることから、達成度が105%であるため、達成されたと判断した。

表5 本事業の主要効果指標（単位：人）

指標名	基準値	目標値	実績値	実績値
	2009年	2013年	2013年	2016年
	計画年	事業完成年	事業完成年	事業完成3年後
給水人口	0	38,347	N.A.	40,266

注：給水人口の定義は安全な水にアクセス可能な人口。給水原単位は15L/人/日。

出所：事業化調査報告書、JICA提供資料、各郡水資源事務所からの報告。

3.3.1.2 稼働率²⁷

ハンドポンプ井戸施設数は82であり、パイプ給水施設は12であることから、全体の施設数は94である。そのうち、事後評価時の稼働数は76であり、全体の稼働率は81%である。完成後3年を経て、事後評価時まで数年間は干ばつが続いており、特に第1次現地調査時には、地下水位の低下による非稼働施設が増えていた。ハンドポンプ井戸の非稼働施設の16施設のうち、12施設が地下水位の低下が原因であった²⁸。地下水位の低下等は外部条件ではあるものの、稼働率は8割であり、十分に有効性が高いことが示されている。

²⁴ 1日1人あたり15L以上水を得ている人口。

²⁵ ハンドポンプ井戸施設の給水人口は、新規施設による増加人口5,309人、リハビリ施設238人と合わせて5,547人であり、ハンドポンプ井戸施設82基は一基400人（事業化調査報告書3-26設計基準）で給水人口を算出した場合、 400×82 基=32,800人であることから、本事業による計画給水人口は、38,347人である。

²⁶ 対象地域では通信事情が良くないため、各郡水資源事務所を対象に、施設ごとの給水人口等の質問項目表を焼き付けたCD-ROMを配布し、回答入力後にCD-ROMを回収し、結果を集計した。

²⁷ 稼働の定義は、水量や水質に関わらず汲み上げられている状況、すなわち「使われている状態」。稼働率は、稼働する施設数÷全体施設数で算出。

²⁸ 地下水位の低下以外の非稼働の理由は、ハンドポンプ井戸施設では、スペアパーツの調達の遅れ（2施設）、郡レベルで修理可能な修理（2施設）であり、パイプ給水施設では、発電機の故障（外国製のためスペアパーツの調達困難）、動力ポンプの故障（外国製のためスペアパーツの調達困難）である。

表 6 各給水施設数と稼働率

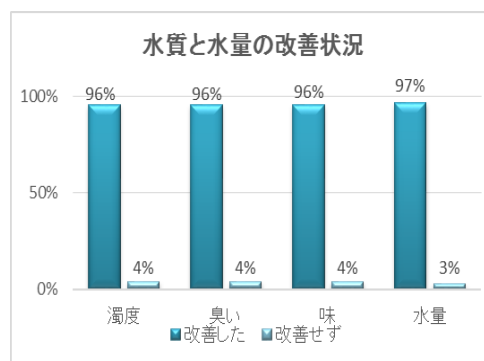
指標名	目標値	実績値	実績値	実績値
	年	2013 年	2013、2014 年	2016 年
	時期	完成時	瑕疵検査時	事後評価時
	事業完成年	事業完成年	事業完成 1～2 年後	事業完成 3 年後
ハンドポンプ井戸施設	82	82 (100%)	82 (100%)	66 (81%)
パイプ給水施設	12	12 (100%)	11 (92%)	10 (83%)
施設数合計および平均稼働率	94	94 (100%)	93 (99%)	76 (81%)

出所：各郡水資源事務所による質問表回答、JICA 提供資料。

稼働している施設を対象に行われた水委員会への受益者調査²⁹では、引き渡し後 3、4 年経ても故障していないと回答している水委員会が 87%であった。

3.3.1.3 水質と水量の改善状況

水利用者への受益者調査の結果では、水質については、濁度と臭いと味が大幅に改善している。水量についても調査対象者の 97%が「改善した」と答えた。以前使用していた水源は、表 7 に示すように 63%が川または小川である。保護あり浅井戸が 20%を占めている。



出所：水利用者への受益者調査

図 1 水質と水量の改善状況

表 7 以前使用していた水源（複数回答）

水源	回答数	割合
川または小川	93	63%
保護あり浅井戸	29	20%
保護なし浅井戸	4	3%
湧水	5	3%
水タンクの購入	0	0%
その他（主に池）	16	11%

注：利用者は複数の水源をもつ場合がある。

出所：水利用者への受益者調査。

²⁹ 2 種類の受益者調査を実施した。水利用者を対象とした受益者調査と、水委員会または村落水委員会を対象とした受益者調査である。この報告書では、前者を水利用者への受益者調査、後者を委員会への受益者調査とする。それぞれ異なる質問票を用いて対面式聞き取り調査を行った。対象サイトは、事業対象の 10 郡を網羅し、事前事後の比較をするために稼働している施設を選定した。各郡水資源事務所担当者との相談のうえ、アクセシビリティや現地のセキュリティを勘案し、現地実査日数内で最大のサイト数が調査できるように訪問ルートを設定した結果、事業対象 91 村落のうち 46 村落の 55 施設を訪問し、水利用者 147 標本を抽出した。基本的に 1 施設から 5 つ以上の標本をとらないようにし、抽出の際には無作為であるものの、なるべく年代や性別に偏りのないよう層化抽出を行った。委員会の標本は、訪問した 55 施設から各 1 標本を抽出。抽出した 55 標本のうち、有効回答は 50 標本であった。

水利用者の回答者属性は、10 代 24%、20 代 25%、30 代 23%、40 代 12%、50 代 13%、60 代 1%、70 代以上 1%、男性 34%、女性 65%であった。委員会への回答者属性は、30 代 28%、40 代 41%、50 代 20%、60 代 9%、70 代以上 9%、男性 67%、女性 33%であった。組織属性の割合は、村落水委員会 80%、水委員会 20%であった。回答者は、委員長が 47%、会計が 26%、ケアテーカーまたはオペレーターが 2%、清掃担当 2%、警備員 15%、その他が 4%であった。

3.3.1.4 水汲み時間の減少

水利用者の水汲み時間や距離は大幅に短縮した。短縮した時間は、1時間以上2時間未満と回答した水利用者が50%を占める。2時間以上3時間未満短縮したと回答した水利用者は約10%、さらに3時間以上4時間未満短縮したと回答した者が5%いた。

表8 水汲み労働の時間と距離の短縮

	短縮した	短縮しない
水汲み距離	99%	1%
水汲み時間	97%	3%

出所：水利用者への受益者調査

表9 短縮した時間

短縮時間/1日	割合
短縮なし	3%
数分以上 30分未満	22%
30分以上 1時間未満	8%
1時間以上 2時間未満	50%
2時間以上 3時間未満	10%
3時間以上 4時間未満	5%
4時間以上 5時間未満	1%
その他	1%

出所：水利用者への受益者調査

3.3.1.5 委員会の設置数、水利用料徴収率

事後評価時には、ハンドポンプ井戸施設の水委員会の設立率は88%、パイプ給水施設の村落水委員会の設立率は92%であった。設立されている各委員会の水利用料金徴収率は100%であった。事後評価時における非稼働施設を含めた全体の水利用料徴収率は88%（83/94）であった。高い水利用料徴収率であるといえる。

表10 本事業の委員会の設置数：（）内は施設数に対する委員会数の割合

指標名	目標値	実績値	実績値	実績値
	年	2013年	2013、2014年	2016年
	時期	完成時	瑕疵検査時	事後評価時
	事業完成年	事業完成年	事業完成1～2年後	事業完成3年後
委員会設置数				
ハンドポンプ井戸施設	82	82 (100%)	82 (100%)	72 (88%)
パイプ給水施設	12	12 (100%)	11 (92%)	11 (92%)
料金徴収する委員会数				
ハンドポンプ井戸施設	82	82 (100%)	82 (100%)	72 (88%) ³⁰
パイプ給水施設	12	12 (100%)	11 (92%)	11 (92%) ³¹

出所：基本設計調査資料、JICA 提供資料、各郡水資源事務所からの回答。

3.3.2 定性的効果（その他効果）

3.3.2.1 供給水量

稼働施設については、乾期における水量不足が一部のハンドポンプ井戸施設で生じている。パイプ給水施設の施設は、乾期・雨期とも安定的に水を供給している。パイプ給水施設の維持管理にあたる村落水委員会の判断で動力ポンプの使用時間を調整し、安定した水量を確保している。水栓の水圧については問題ない。パイプ給水施設の施設では乾期等に

³⁰ 故障中でも修理費に充てるために非稼働施設でも継続して徴収。

³¹ 故障中でも修理費に充てるために非稼働施設でも継続して徴収。

おける濁水は確認されなかった。

3.3.2.2 安全な水汲み方法へ変化

ティグライ州では、水源の位置が深いため、手掘りの保護なし井戸が少なく³²、受益者調査結果によれば、以前の水源は川または小川が63%を占めていたため、以前は川に降りて水汲みをしているとき転落等の事故があったが、事業実施後は、水汲み労働の安全性が確保された³³。

3.3.2.3 事業対象外施設の改修

非稼働の井戸を改修するためのサービスリグが本事業で供与された結果、州水資源局によれば、ティグライ州全体で、事業前は井戸の改修数が0回/年であったのが54回/年となり、州全体の井戸の稼働状況の改善に寄与している。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

3.4.1.1 水利用にかかわる衛生行動の改善

水利用者への受益者調査では、「水利用と衛生に関する意識が改善した」と99%が回答している。表11のとおり、具体的には「頻繁な手洗い」を行うようになったと回答した率が最も高い。「洗濯回数の増加」と「頻繁な身体洗浄」は、利用水量の増加に基づく衛生行動の変化を示している。水の煮沸は、少数にとどまっているが、水資源事務所と現地給水専門家への聞き取りによれば、燃料入手にかかわるためと推測されるとのことである。

表 11 衛生行動の変化（複数回答）

	回答数（人）	割合
頻繁な手洗い	131	89%
頻繁な身体洗浄	86	59%
洗濯回数の増加	67	46%
水の沸騰	11	7%

出所：水利用者への受益者調査

3.4.1.2 水因性疾患³⁴の減少

水因性疾患の低減については、水利用者への受益者調査では99%が減少したと回答している。インタビュー調査を行い、アラマタ（Alamata）郡ジェルジェタウン（Gerjele Town）（パイプ給水施設、公共水栓3基、給水人口1,640人）では、本事業により、下痢・赤痢等の罹患数が顕著に減ったという保健所担当者の回答を得た³⁵。

3.4.1.3 水汲み時間短縮による余剰時間の活用

本事業によって水汲み労働時間が短縮したことで生じた余剰時間を、受益者は農業活動

³² 以前の水源については表6を参照のこと。

³³ 郡水資源事務所への聞き取り調査。

³⁴ 寄生虫などの水を通して感染する疾病を含む。

³⁵ 聞き取りの対象地域は、パイプ給水施設で本事業の裨益者が1,640人居住しており、裨益者の状況の変化が明確に把握するのに十分なサイズであると判断されたため、この地域を選択した。他の地域では、同様な聞き取りのための裨益者数の多い地域を選定することができなかった。

や非農業所得向上活動やコミュニティ活動に充てるようになった。水利用者への受益者調査結果によれば、農業活動に余剰時間を充てていると回答した者は、81%（複数回答）、非農業所得向上の活動に従事するようになったと回答したものは73%（複数回答）、コミュニティ活動に時間を充てるようになったと回答したものは53%であった（複数回答）³⁶。

3.4.1.4 水汲み労働の子どもたちへの影響

水利用者への受益者調査結果によれば、水汲みをしていた子どもへの影響については、水汲み労働の役割自体は変化していないが、本事業により影響があったと回答したものが99%に及んでいる。水汲み労働軽減により、勉強する時間が増加したと回答したものが43%であった。

3.4.1.5 住民による他の村落活動へのインパクト

住民が中心となった運営・維持管理体制の確立により、他の村落活動においても、住民が互助的な活動に責任を持って参加し、共同的な活動をするようになったと、インタビューの際に村落委員会または水委員会から回答があった。水利用者への受益者調査では「本事業によりコミュニティ活動が活発になったと観察したか、または感じたか」の質問に対して、84%が肯定的に回答している。〈3.5.1.2.3 村落水委員会と水委員会〉の箇所で後述するが、本事業では、男女同数参加を基本としていたため、女性が維持管理に関わる規則づくりの際にも意思決定に参加し、委員会の役員としても女性が参加し、女性も積極的に維持管理に参加するようになった。

3.4.2 その他、正負のインパクト

3.4.2.1 自然環境へのインパクト³⁷

郡水資源事務所への聞き取りによれば、本事業による地盤沈下等の影響はなかった。州レベルでの環境モニタリングは、州環境保護局が工事中と施設利用開始後に実施しており、本事業による環境への負の影響はない³⁸。

3.4.2.2 住民移転・用地取得

本事業の実施による住民移転や用地取得は発生していない³⁹。

3.4.2.3 工事による周辺住民への影響

灌漑用井戸への影響、水利権、水利用、他の井戸への影響はいずれもなかった。工事中は、住民との協議により、畑地内では作付け期間を外した施工が行われた。井戸掘削地点の決定の際には、周辺住民への説明や協議に基づき、掘削を日中に行うことで騒音・振動による周辺への影響を最小限にとどめた。

以上のように、主要指標である給水人口目標が達成され、水量と水質の改善、水汲み時

³⁶ 男女別での余剰時間の活用については、農業活動に従事するようになったと回答した女性は、女性回答者のうち54%、非農業所得向上の活動に従事するようになったと回答した女性は82%であった。女性の水汲み労働の軽減は、女性の所得向上活動に寄与する効果があったと言える。

³⁷ 基本設計報告書にEIA報告書についての記載がある可能性があったものの、入手不能であった。実施コンサルタントと実施機関へもEIAについての確認を試みたが、情報を得ることはできなかった。

³⁸ 州水資源局への聞き取り調査。

³⁹ 州水資源局への聞き取り調査。

間や水汲み距離の削減、安全な水汲み労働の確保等から、本事業の実施による計画通りの効果が認められる。また、水因性疾患が減少し、衛生行動が改善し、水汲み労働時間削減により生産活動が増加しており、生活環境改善のインパクトが発現しているため、有効性とインパクトは高いと判断できる。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

給水施設に関わる担当部局別ごとの維持管理体制と技術担当者の役割・業務分担は表 12 のとおりであるが、それぞれのレベルで役割分担がなされている。

表 12 各レベルの維持管理体制 技術担当者の役割・業務分担

	役割・業務分担	連絡体制等
州給水職員 ⁴⁰	大規模または郡水資源事務所では困難な修理、郡水資源事務所へのスペアパーツ供給。	モニタリング報告体制は機能しており、州レベルはすべての施設の情報毎月把握。
郡給水職員	スペアパーツリボルビング基金 ⁴¹ の運営支援、郡技術者による修理。	
技術専門家 (村レベル)	3村に1名を配置。施設運営と維持管理の技術的指導とモニタリングをする。毎月施設の状況を郡水資源事務所に報告する。	
村落水委員会注1)	施設運営・維持管理、利用料徴収。	
水委員会注2)	施設運営・維持管理、利用料徴収。	

注1) パイプ給水施設では、村落水委員会が主となって維持管理を行う。末端の公共水栓では、利用者による維持管理グループが存在する。

注2) ハンドポンプ井戸施設ごとに利用者で構成する運営・維持管理する委員会。

出所：州水資源局と郡水資源事務所への聞き取り調査。

3.5.1.1 州水資源局

実施機関は、2010年10月に「州水・鉱物・エネルギー局」から「州水資源局」に名称が変更された。州水資源局は、5つの部からなり、給水部、水資源マネジメント部、灌漑部、業務部、調整部がある。給水部は、調査設計評価課、建設監督課、モニタリング・支援・維持管理課から成る。州水資源局は、2008年10月に組織改革を実施し、組織の効率化を図ったものの、職員削減等はせず、職員数はむしろ増加し、必要とされる業務により対応できるようになった。州水資源局は郡水資源事務所に対して強力な監督能力を有している。

州中央作業所（Regional Central Workshop）は州水資源局の給水課の1ユニットである。事後評価時に11名の技術者が勤務している。州中央作業所では、郡水資源事務所では困難な修理の支援を行う。具体的には、電子制御盤、水中ポンプ、井戸修理、動力機等の修理を行っている⁴²。

⁴⁰ 州中央作業所職員も含む。

⁴¹ ドナーやNGOが州に対して支給したスペアパーツを主に郡水資源事務所が販売して収益を増やし、規模の大きい修理が必要になった際の費用の支払いにあてるシステム。郡水資源委員会が主体となって運営している場合と郡水資源事務所の管轄下で村落水委員会が運営する場合とがある。

⁴² EWTECでは、電気機械維持管理コース（基礎コース、アドバンスコース）があり、水中ポンプ、制御盤等の電気関係の修理について州レベルの技術者が技術を習得できるようになっていた。州中央作業所における聞き取りによればティグライ州からも州中央作業所から受講生が参加した。

表 13 各レベルの技術職員数の変化（単位：名）

	計画時	事後評価時	今後の計画
	2009 年	2016 年	2019 年
州技術職員	56	87	131
郡技術職員 ^{注)}	3-6	9-14	18-20

注：灌漑、エネルギー分野を兼任。水文地理学、電気技師、環境管理、水資源管理、水行政その他の専門性を有し、エンジニアレベルの技術職も 1~2 名配置され、郡事務所の機能が強化されている。

出所：州水資源局と郡水資源事務所への聞き取り調査。

3.5.1.2 郡水資源事務所

郡水資源事務所は、組織上、郡庁所属の事務所に位置づけられるが、技術・人力的には州水資源局の地方出先機関であり、同局の監督下にある。郡水資源事務所では、灌漑・エネルギーの担当職員も職務にあたっており、職員は必要に応じて業務を兼任している。水文地理学、電気技師、環境管理、水資源管理、水行政やその他の専門性を有し、エンジニアレベルの技術職も 1~2 名配置され、郡水資源事務所の機能が強化されている。給水専門職員が担当する給水ポイント⁴³は、各郡水資源事務所への聞き取りによれば、事後評価時に 1 人あたり 9~23 カ所であった⁴⁴。GTP II の計画に合わせて施設を増設するため、今後も職員数を増やし、給水専門職員が 1 人あたり担当する給水ポイント数は、ほぼ同数となることである。

計画時には、郡水資源事務所の職員は、委員会で対処不可能な施設の故障・不具合等が生じた場合のみ、各委員会と連絡をとっていた。郡水資源事務所職員による定期的な巡回はなかったが、2014 年から郡水資源事務所に村を巡回する技術専門家が配属され、給水施設と灌漑施設、エネルギー関連施設のモニタリングを毎月少なくとも 1 回行って、郡から州へ報告している。この技術専門家は 1 村に 1 人配置され、委員会で解決できない技術課題の解決を支援している。郡水資源事務所のヒアリングによれば、この村レベルの技術専門家は、灌漑とエネルギーの業務も兼任している。

3.5.1.2.1 スペアパーツ⁴⁵供給体制

委員会に対する受益者調査によれば、調査対象の委員会の 15%が定期的に交換するスペアパーツを保有している。郡水資源事務所には主なスペアパーツが保管されており、委員会は郡水資源事務所からスペアパーツを購入する。修理費用は無料である。

3.5.1.2.2 郡水資源事務所における情報管理体制

郡水資源事務所における情報管理体制については、完了報告書や詳細設計報告書等、実施機関から得た報告書類はすべてハードコピーで担当する郡水資源事務所に配布されていることになっている⁴⁶。しかし、いくつかの郡水資源事務所では、担当者が異動するとこれらの情報が共有できていないことがあった。ソフトコンポーネントのマニュアルは、州

⁴³ 給水ポイントとは水栓や井戸ポンプのことで、利用者が水を使う地点。

⁴⁴ 他の東アフリカ諸国の給水職員の担当給水ポイントと比較すると少なく、モニタリングが可能な数である。

⁴⁵ ここでのスペアパーツはよく交換する部品を指す。O-ring、U シール、フットバルブなどである。価格は地域によって異なるものの、O-ring は 6.18 Birr、U シールは 9.27 Birr、フットバルブは 107.12 Birr（州エンデルタ郡水資源事務所への聞き取り調査）。

⁴⁶ 州水資源局への聞き取り調査。

レベルからハードコピーで対象郡に配布され活用されている。郡職員はこのマニュアルをもとに村落の使用言語で指導した。保健衛生巡回指導記録は、郡水資源事務所の保健衛生担当者が定期巡回指導の際に使用された。

3.5.1.2.3 村落水委員会と水委員会

村落水委員会と水委員会は、水利用者による施設の運営・維持管理のための組織であり、議長、副議長、財務、施設管理、会計、衛生担当の6人の構成員が村落の住民会議において投票により選出される。男女ほぼ同数であるが、女性が多数を占める場合もある⁴⁷。設立時にはソフトコンポーネントの啓発活動を通して女性の選出が推奨された。パイプ給水施設の場合、公共水栓の維持管理グループが村落水委員会の下部組織として水利用料金を徴収し、徴収金を村落委員会会計担当者に納め、公共水栓の水場を管理している。

ハンドポンプ井戸施設の場合は、水委員会が水汲み場の維持管理委員会であり、水利用料徴収、水利用料累積金の銀行貯蓄等の管理、徴収料金の記録を行なっている。

利用料金の支払いが困難な世帯に関しては、委員会の判断で減免または他の労働等の措置で免除の措置が取られているなど、委員会のオーナーシップにその判断が任されている⁴⁸。

表 14 経済的弱者に対する免除制度

	回答数	割合
あり	37	67%
なし	18	33%

出所：委員会への受益者調査。

3.5.2 運営・維持管理の技術

3.5.2.1 州職員の技術レベル

州中央作業所の職員も含めた州職員の技術は十分なレベルであり、州全体の井戸補修や給水施設の維持管理が可能である。JICA 技術協力プロジェクトの「地下水開発・水供給訓練計画」では、フェーズ1（1998～2005年）で67名、フェーズ2（2005～2008年）で71名、フェーズ3（2009年～2013年）で103名が研修を受けており、合計241名が研修を受けたが、聞き取りによれば、その主な受講生は州職員と水道建設公社⁴⁹の職員が占めていた。研修内容は、掘削技術、地下水探査、掘削機械修理、電気機械維持管理、給水管理、給水技術等である。州職員の訓練ニーズについては、州が責任を持ち、必要な訓練項目について、リフレッシュ訓練を実施している（1回／半年）。

3.5.2.2 郡水資源事務所職員の技術レベル

郡水資源事務所の強化のため、水文地理学、電気技師、環境管理、水資源管理、水行政その他の専門性を有した職員（テクニシャン）が配置されており、エンジニアレベルの技術職も1～2名配属されている。現地給水専門家への聞き取りによれば、郡の職員の技術レ

⁴⁷ 本案件では実施コンサルタントにより男女参加率を50対50とすることに、多くの委員会による理解があり、受け入れ機関も女性参加を促進する政策を取っていたため、ソフトコンポーネントでも基本原則として男女の参加が促進された。

⁴⁸ ソフトコンポーネントでは、経済的弱者のために排除される世帯や者がないように住民主体で決定するように指導している。

⁴⁹ 当時、水道建設公社は本事業等の施工に従事していた。フェーズ1に12名、フェーズ2で13名、フェーズ3で18名、合計43名がEWTECの訓練に参加した（EWTEC参加者リスト）。

ベルは、本事業の施設の運営・維持管理に十分な技術レベルを有していることを確認した。州水資源局は郡水資源事務所の技術者に対して定期的な訓練を提供し、井戸改修に関わる技術等施設の修理能力の向上に努めている⁵⁰。

3.5.2.3 委員会における技術担当者の技術レベル

パイプ給水施設の技術担当者をオペレーターと呼び、ハンドポンプ井戸施設の技術担当者をケアテーカーと呼ぶ。オペレーターとケアテーカーは、郡水資源事務所職員や各村に派遣される技術専門家から、必要時に技術的な指導を受けている⁵¹。さらに、郡水資源事務所は、各委員会のオペレーターとケアテーカーに対して毎年20名枠で必要とされる技術の訓練を実施している。ソフトコンポーネントでは、各郡水資源事務所の職員が、各委員会に対して技術訓練の講師として運営・維持管理の技術担当者を指導した結果、現在も委員会レベルで必要な技術レベルが十分備わっている。

3.5.3 運営・維持管理の財務

3.5.3.1 州水資源局

州水資源局の支出実績と予算は表15のとおりである。人件費、維持管理費、新規施設整備費に関わる支出は年々増加傾向にあり、GTP II に従い、目標達成に向けて今後も引き続き予算が増加することが見込まれている⁵²。半乾燥地域で干ばつに脆弱な地域であることから、NGO⁵³からの支援の金額も多く、その額は国際連合児童基金（UNICEF）等の国際ドナーの支援額をはるかに上回る。これらのNGOからは、郡水資源事務所が運営するスペアパーツリボルビング基金のためのスペアパーツが州へ供与されている。この他に、連邦政府からはミレニアム開発目標、持続可能な開発のための予算が継続的に得られているが、毎年分野ごとに配分が異なる上に、州全体予算であるため、水資源局の予算としては具体的な金額の把握が困難なことから、表15の支出実績と予算には含まれていない。ただし、州水資源局への聞き取りによれば、国際ドナーによる資金より上回る額が毎年得られており、今後も確保できる見込みである。

これまでティグライ州水資源局の予算は確実に配分されてきており、将来的にも、干ばつ地域であることから中央政府から重点的に配分される見込みが十分にある。状況を総合的に判断すると、財務的には問題がない。

⁵⁰ 州水資源局への聞き取り調査。

⁵¹ 郡水資源事務所への聞き取り調査。

⁵² 州水資源局への聞き取り調査。

⁵³ ティグライ州のみを対象としたNGO。国際的なNGOの支援も受けつつ、州の地域開発に従事している。多くのNGOが給水関連の支援をしているが、特にREST（Relief Society of Tigray）は、給水セクターだけでも、約800万USドル（2015年実績）をティグライ州の給水施設等のために拠出している。

表 15 州水資源局 支出実績と 2015 年度の予算^{注1)} (単位: 千 Birr)

	2012/13	2013/14	2014/2015	2015/2016
	支出実績	支出実績	支出実績	予算
人件費	12,442	14,899	17,989	19,195
維持管理費	13,721	15,502	22,957	23,394
新規施設等整備費	141,203	156,335	268,000	290,493
国際ドナー等	145,450	165,000	275,000	295,000
ティグライ州 NGO ^{注2)}	153,866	175,962	216,153	NA ⁵⁴
合計	466,682	527,698	800,099	628,082

注1: 会計年度は7月1日から翌年の6月30日までである。

出所: 州水資源局提供資料。

3.5.3.2 郡水資源事務所

郡水資源事務所の予算は、郡の行政と州水資源事務所から配分されている。郡水資源事務所の職員の給与、賞与、年金等は、郡の行政から支出されている。聞き取りによれば、州水資源事務所と州政府からの予算配分は各郡水資源事務所に必要不可欠な維持管理を実施するのに十分な予算額が配分されている。

聞き取りによれば、施設の維持管理費は基本的に利用している水利用者が負担することになっているが、郡水資源事務所が管理するスペアパーツリボルビング基金からも修理費用が拠出される。修理費用が負担できない委員会は、基金を管理する郡水資源事務所から借入することができ、一定の猶予期間で利子返済を免れる。動力ポンプ等の故障は頻繁には発生しないが、故障した際には、新規ポンプと交換が必要な場合も多く、村落水委員会が日常の水利用料金の収入により購入資金を確保していく必要があることが、ソフトコンポーネントで指導されている。故障の際、水利用料金の累積金で足りず、動力ポンプや発電機などにかかる高額な修理の場合に限り、郡水資源事務所や州水資源局が必要に応じてその費用を負担している。

3.5.3.3 委員会

水利用料金設定についてはパイプ給水施設、ハンドポンプ井戸施設とも各委員会に判断が任されており、運営・維持管理費用と水利用料累積額等を踏まえて決定されている。水利用料徴収金の記録をしていると受益者調査で回答した委員会は 98% と高い⁵⁵。

パイプ給水施設の村落水委員会では水利用料金が徴収されており、ほとんどの村落水委員会で詳細に給水メーターの記録と水利用料積立金記録が取られていた⁵⁶。水利用料累積金額は、パイプ給水施設の場合、施設の規模や公共水栓数によって異なるが、6 万 Birr⁵⁷ (約 36 万円) から 8 万 Birr (約 48 万円) を累積している。徴収状況はほぼ良好である。水利用者が多い場合、水利用料の累積金額は大きくなる。燃料で稼働させる発電機を使用しているパイプ給水施設の中には、発電機の稼働時間を朝 2 時間、夕方 2 時間と限定することで燃料の支出を抑えている施設がある。12 施設中 3 施設 (パイプ給水施設の 25%) が商用

⁵⁴ この金額の増加を確認できたが、金額そのものは確認できなかった。

⁵⁵ 委員会への受益者調査。

⁵⁶ ソフトコンポーネントでは、水利用料の設定と水料金徴収の具体的指導、利用規則の厳守、各関係者の役割の確認等が指導された。

⁵⁷ 1Birr を 6 円で換算 (2016 年 3 月末の兌換レート)。

電力を使用している。郡水資源事務所の試算によれば、動力ポンプを商用電力で稼働した場合とディーゼル燃料で稼働した場合を比較すると、動力ポンプ稼働費は施設やその地域の燃料価格によって異なるが、商用電力を使用した場合、ディーゼル燃料で発電機を稼働した場合の約3分1の費用で動力ポンプを稼働させることが可能とされた。そのため、商用電力を使用している村落委員会の水利用料累積金額は、燃料費の関係で、ディーゼル燃料で稼働する場合より多い。ただし、事後評価時点では、商用電力設備が近くまで来ている施設は限られていた。

ハンドポンプ井戸施設でも、水委員会は将来の維持管理を考えて水利用料を徴収している。水利用量の累積額は3,000 Birr から 5,000 Birr が主である。徴収状況はほぼ良好である。

支払いが困難な世帯に対する免除制度も運営権は委員会にあり、免除される世帯は委員会によって決定されている。

修理費用が不十分な場合、郡水資源事務所に相談すると回答した委員会が98%であり、郡水資源事務所は、技術面のみならず財務面でも頼りにされている状況が伺える。

表 16 水利用料累積金（銀行預金）

	累積金平均額 ^(注)
パイプ給水施設	50,394 Birr
ハンドポンプ井戸施設	3,692 Birr

注：稼働施設のみ抽出

出所：委員会への受益者調査。

表 17 積立金が修理に不十分な場合の対策

	回答数	割合
郡水資源事務所に相談	54	98%
村当局に相談	1	2%
その他	0	0%

出所：委員会への受益者調査。



積立金記録と銀行通帳
ラヤアゼボ郡バデアアルガ集落



パイプ給水施設 公共水栓



水汲みの順番を待つ人々

（公共電力使用動力ポンプのパイプ給水施設）

3.5.4 運営・維持管理の状況

施設の利用や維持管理状況については、郡水資源事務所を通して各施設の状況を表に取りまとめてもらった上で、評価者が55サイトの現場踏査をし、運営維持管理状況を確認した⁵⁸。

いずれの施設においても施設利用規則が整っており、利用者も規則を遵守している。利用規則を話し合いで自主的に決定しているという傾向が見られた。具体的には、土足厳禁制⁵⁹の導入、使用時間帯の制限、井戸使用時の監視者の配置、夜間の警備員の配置等を独自に決めていた⁶⁰。

委員会は、水汲み場周辺の排水、清掃等の維持管理活動を行っており、維持管理状況はお

⁵⁸ 団員が実査した集落は9集落にある施設である。

⁵⁹ 衛生を保つため、水汲み場へ入る際に履物を脱いで入る規則のこと。

⁶⁰ 委員会への聞き取り調査。

おむね良好である。ハンドポンプ井戸施設の井戸消毒とパイプ給水施設の貯水タンクの洗浄・消毒は定期的に行われている。フェンス設置率は、事後評価時に、ハンドポンプ井戸施設で 83%、パイプ給水施設では 100%であった。

修理による使用不能期間は、委員会への受益者では、2～3 日以内が 49%、2～3 日以上 1 週間未満が 18%、1 週間以上 1 カ月未満 27%、1 カ月以上が 6%という結果が出ており、「消耗するスペアパーツを保管している」と回答した委員会は 27%であった。本事業の施設は、修理に要する時間が短く、よくメンテナンスされている。

非稼働施設の補修の見込みについては、外国製の動力ポンプの故障と発電機の故障⁶¹は、水利用料累積金と郡水資源事務所等の支援により購入が検討されている⁶²。

以上より、本事業の維持管理は体制・技術・財務上の各観点から課題はなく、運営・維持管理の状況も良好であるため、本事業によって発現した効果の持続性は高いといえる。

4. 結論および提言・教訓

4.1 結論

本事業では、ティグライ州 10 郡 91 村において、安全で安定的な水へのアクセス改善を目的として、給水施設が整備された。事業内容がエチオピアの開発政策や日本の援助政策における重点分野と整合しており、開発ニーズも高いことから、本事業の妥当性は高い。事業費と事業期間については、入札不調の関係で、計画より大幅に超過したため、効率性は低い。給水人口は事後評価時に目標を達成しており、安全で安定した水供給がほぼ確保され、本事業の計画時に期待された効果が得られている。水量増加と水質改善と衛生行動の改善により、水因性疾患が減少し、水汲み労働時間の削減により生産活動が増加している。このように、生活環境改善に関わるインパクトも発現しているため、有効性とインパクトは高い。州水資源局の監督体制のもとに、各レベルでの維持管理体制が確立しており、モニタリング報告制度も機能している。各レベルでの財務は良好であり、将来の予算も十分配分される見込みがあるため今後の財務的持続性が期待できる。技術面については、郡水資源事務所を中心に職員の技術レベルが強化されており、現場での課題に即座に対応できるようになっている。実施機関は委員会の技術担当者のリフレッシュ訓練（再訓練）の必要性を認識し、郡水資源事務所が訓練実施の計画を立て、定期的に訓練を実施している。このような主体的な取り組みにより、維持管理の状況は良好であり、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

【郡水資源事務所における情報管理体制】

ティグライ州水資源局への聞き取りによれば、完了報告書や詳細設計報告書等、実施機関から得た報告書類はすべてハードで各担当郡水資源事務所へ配布されていることになっ

⁶¹ Raya Azebo 郡の Deletie 集落と Kepan 集落

⁶² 州水資源局への聞き取り調査、Raya Azebo 郡水資源事務所。

ている。しかし、いくつかの郡水資源事務所では、担当者が異動するとこれらの情報が共有できていないことがあった。維持管理に必要な設計図面等が確実に保管され、修理等の際には活かされるように、郡水資源事務所レベルでの情報管理を徹底すべきである。

4.2.2 JICA への提言 なし。

4.3 教訓

【井戸の情報記載の銘板の重要性に関わる住民の意識啓発】

完成後 3~4 年を経た施設の銘板はすでに摩耗しており、郡、集落、施設 ID の情報のみでは、対象施設を見つけることが困難であった。この銘板には、掘削深度や掘削時の動水位の情報が含まれており、非稼働の原因や将来の稼働の見通し等の判断材料として重要な情報であるため、持続性との関係性を探る際に制約となった。

井戸の掘削深度や動水位等の貴重な情報が記載された井戸の銘板は、ほとんどの場合、住民には重要な情報という意識はなく、子どもたちのいたずら等で剥がされたりしている。実施の際には、これらの情報が井戸にとって重要な情報であることを、住民全体が意識を持つように啓発活動をソフトコンポーネントに入れるべきである。

【施設所在位置情報の完了報告書等記載の義務化、井戸掘削データの JICA 本部と JICA 現地事務所への提出の義務化】

評価の制約の箇所で記述したように、施設の位置情報がないために、施設を探すのに想定外の時間を要した。ユニバーサル横メルカトル図法 (Universal Transverse Mercator、以下「UTM」という) 座標や GPS 等の位置情報を、完了報告書等に記載するように義務づける必要がある。施工業者と実施コンサルタント業者のみが位置情報を把握しており、特別に依頼しない限り入手は困難である。また、完了報告書等にはこれらの UTM 座標や GPS 情報等の位置情報の記載を義務づけ、掘削井戸深度と動水位等のデータも JICA 本部と JICA 現地事務所に電子データで提出させるようにすることが望ましい。

(現時点では、完了報告書に施設の位置情報の記載は義務づけられていない。掘削井戸深度と動水位等のデータは、施工業者により施主(実施機関)に対してのみ提出される竣工図書と呼ばれる資料の中にあり、ハードデータで十数冊に及ぶこれらの竣工図書は、JICA への提出が義務づけられていない。)

【村レベルでの技術者配置】

ティグライ州では、郡水資源事務所を含む郡水資源・灌漑・エネルギー事務所に、給水のみならず、他の灌漑、エネルギーの施設の維持管理技術の技術専門家を配置している。この技術専門家は各村に少なくとも毎月 1 回は見回りをし、各給水施設をチェックし、施設のオペレーターやケアテーカーに維持管理の指導をしている。このような徹底した維持管理体制の構築はティグライ州独自の試みであり、維持管理の向上、給水施設の非稼働率の低減に実際に寄与している。モニタリング体制が脆弱であることが多い村落給水のなかで、このような取り組みは良いプラクティスである。

以上