

国名	アムハラ州南部地方小都市給水計画
エチオピア	

I 案件概要

事業の背景	エチオピアにおける安全な水へのアクセス率は44%（2010年 UNICEF/WHO）であり、サブサハラ平均の61%と比較して低い水準であった。2005年に策定された「ユニバーサル・アクセス・プログラム(UAP)」は、2015年までの給水率100%達成という目標（都市部では100%、農村部では98%にする）を掲げていた。アムハラ州は国内で第二位の人口規模を擁しているが、人口増加に給水施設の整備が追いついていない状況にあった。			
事業の目的	本事業は、アムハラ州の小都市において、水道施設を建設し、運営・維持管理能力を向上することにより、対象地域において安全な水を持続的に供給することを目指した。			
実施内容	1. 事業サイト：アムハラ州9サイト（Yetimen, Lumame, Wojel, Sedie, Dibo, Amanuel, Bikolo, Mertule Maryam, Gobeze Maryam） 2. 日本側：(1) 公共水栓式水道施設の建設及び既存施設の改修。(2) 技術支援（ソフトコンポーネント）：水管理組織（現、タウン水道施設事業所(TWU)）及びワレダ ¹ 水事務所(WWO)の運営・維持管理にかかる能力強化 3. 相手国側：(1) 水道施設の建設に向けた水源にかかる水利権の取得、(2) 水道施設の用地取得、(3) 建設サイトへのアクセス道路の建設・維持等。			
事業期間	交換公文締結日	2013年6月10日	事業完了日	2015年6月13日
	贈与契約締結日	2013年6月10日		
事業費	交換公文供与限度額・贈与契約供与限度額：633百万円		実績額：595百万円	
相手国実施機関	アムハラ水灌漑エネルギー局（AWIEB）（旧アムハラ州水資源開発局（AWRDB））			
案件従事者	本体：株式会社利根エンジニア コンサルタント：国際航業株式会社 調達代理機関：なし			

II 評価結果

1 妥当性
<p>【事前評価時・事後評価時のエチオピア政府の開発政策との整合性】 本事業はエチオピア政府の開発政策と合致していた。事前評価時、「ユニバーサル・アクセス・プログラム 2 (UAP2)」(2011年)は、2015年までに給水率100%を達成する（都市部では80%から100%へ、農村部では35%から98%にする）という目標を掲げていた。事後評価時、国家5カ年戦略計画である「第2次成長・転換戦略 (GTP-2)」(2015/16年～2019/20年)は、地方人口の85%が公共水栓から1km以内で25L/日/人の水を得られるというGTP-2の最低サービス基準の給水アクセスを提供することを目指していた。</p> <p>【事前評価時・事後評価時のエチオピアにおける開発ニーズとの整合性】 本事業はエチオピアにおける、特に地方での水供給にかかる開発ニーズと合致していた。事前評価時、エチオピアにおける安全な水へのアクセス率は44%であり、サブサハラ平均の61%と比較して低い水準であった。事後評価時、アムハラ州統計レポートによれば、州の2017年の推定人口は27.1百万人であり、85.4%が地方集落に居住していた。地方集落部の17%は、未処理の河川水（24%）や保護されていない湧水（36%）など、保護されていない水源を利用していた。</p> <p>【事前評価時における日本の援助方針との整合性】 本事業は、日本の援助方針と合致していた。「対エチオピア国別援助方針」(2012年)において、地方給水は重点分野の農業/地方開発に含まれていた。</p> <p>【評価判断】 以上より、本事業の妥当性は高い。</p>
2 有効性/インパクト
<p>【有効性】 本事業は、全ての指標（指標1～3）を目標年に達成しており、事業目的を達成したといえる。しかし、給水率（指標1）は事後評価時（2019年）には低下し、目標値を下回る結果となった。これは、2016年以降の給水人口の増加（年平均10.1%）に比べて人口が急激に増加したこと（17.5%）に起因している。TWUによれば、水灌漑エネルギー省（MoWIE）及びAWIEBは、すべてのタウンに新たなTWUを設置することを確約し（指標3）、明確なタウン施設管理ガイドラインによりTWUを標準化すると表明した。そのため、給水施設の維持管理能力が向上している。</p> <p>AWIEBによれば、施設の外觀状態は1つのタウン（Mertule Maryam）を除いておおむね良好である。しかし、訪問した4サイトでは、95ヶ所の公共水栓のうち半数近くが機能せず、使用されていなかった。聞き取り調査によれば、十分に利用されていない理由として、①建設された井戸や開発された湧水の産出水量減少により、数ヶ所の公共水栓で給水量不足が生じていること（2サイト、35水栓）、②スペアパーツ、特に高額品、のサプライチェーンが未構築で在庫が不十分であるために、破損した水栓や水圧調整弁、ゲートバルブがTWUによって適切に補修できていないこと（2サイト、7水栓）の2点が指摘された。ただし、TWUは、緊急の保守活動のために低コストのスペアパーツを備蓄する計画は有している。</p> <p>【インパクト】 受益者によると²、水汲み労働、水因性疾患による子どもの死亡率及び学校からの子どもの中途退学の減少といった正のイン</p>

¹ ワレダは州、県の下の行政単位。タウンはワレダ内にある人口集中区域。

² 事後評価時、4つのワレダの20人（うち女性16人）に聞き取りを行った。

パクトが報告されている。回答者は、住居や村の近くに水汲み場があることで、女性や女児の労働量が大幅に減少したと述べた。その結果、女性たちは他の生産的な活動に時間を割くことができるようになった。利用者は、事業前は公共水栓からの水（飲料水を含む）に頼っていたが、事業後は公共水栓や近隣の民間の水栓から水を得ており、基本的に予算支出は変わらない。個人の水使用量が増加しても、そのサービスの水道料金はまだ低く、彼らの生計に十分な価格であるため、水に関する支出の変化は小さい。

WWO、TWUによれば、本事業による地表面の自然環境への負のインパクトは表面化していない。しかし、地下環境（地下水）に対しては負のインパクトの兆しがある。新設した井戸の一部及び近隣の既存井戸からの水量が減少していることが報告されている。これらの現象は、地下水が枯渇する危険性があることを示している。

2つのタウン内の4サイトでの聞き取り調査では、配水管敷設による負のインパクトがあった。地権者から、敷設された配水管が所有する土地を通ることに対する苦情や、配水管が自分たちの土地を通過しているにもかかわらず、配水管の恩恵を受けられないコミュニティからの苦情があった。これらの苦情に関しては、WWOが州の土地利用管理・規制ガイドラインを適用し、地権者やコミュニティからの苦情のほとんどに対応したことで、無事に解決した。（後者のケースでは、TWUは自らの負担で新たな貯水槽を建設し、コミュニティに水を供給すると決めた）。

【評価判断】

よって、有効性/インパクトは中程度である。

定量的効果

	基準値 (2012) 基準年	目標値 (2016)	実績 (2015) 事業完了年	実績 (2016) 目標年	実績 (2019) 事業完了3年後
指標1:対象9タウンにおける給水率	23.0%	80.4%	81%	81%	66.6%
指標2:対象9タウンにおける給水人口	13,810人	56,912人	57,335人	57,335人	76,473人
指標3:持続的な運営・維持管理が可能な水管理組織	0	9	8	9	9

出所) JICA資料、AWEIB、WWOs、TWUsへの質問票・インタビュー

3 効率性
事業費、事業期間ともに計画内であり（計画比94%、100%）、アウトプットは計画どおりに産出された。よって、効率性は高い。

4 持続性
【体制面】
各サイトのTWUは、関連するWWOの支援を受けながら、本事業の対象施設の運営・維持管理に責任を負っている。TWUによれば、その役割と責任を果たすのに十分な人員配置と組織体制を有している。本事後評価における現地調査時点では、水道事業は需要の増加に対応するため、州全体で標準化が進んでいた。職員の増加も見込まれている。

フレダ行政下のWWOによると、WWOとTWUのいずれの現行の体制は、各タウンの現状に必要なとされる水道事業の基本的な運営・維持管理（O&M）機能を実施するのに十分であり、十分な協働体制にあるとしている。WWOとTWUは通常、それぞれの能力でO&M上の問題を解決するために互いの立場で協力している。

【技術面】
TWUは、ほとんどの施設を運営・維持管理するための基本的な技術力を身につけている。上級運転員（オペレーター）や新たに雇用された技能工（通常はTVET（技術・職業教育訓練修了者））は、ソフトコンポーネント（新施設の運営・維持管理研修）で技術を習得した。しかし、特定の維持管理に関する技術力は十分ではなかった。上級オペレーターは、技能工に対してポンプや発電機を運転するための知識や技術の向上を支援してきたが、発電機のエンジンについては、高度なメンテナンス技術を持つ外部の技術者や上級技術者がいなければ、自分たちの技術力だけでは修理が困難であった。

WWOには、TWUのオペレーター/技能工による機材修理を監督または助勢する技術スタッフがおり、また、発電機の基礎的な維持管理、配管の交換、配管の溶接、ゲートバルブの交換などに関し再研修があるが、オペレーター/技能工は設備の予防措置や監視を定期的に行っていない。TWUのオペレーター/技能工に対するWWOの技術スタッフの監督活動を厳しく管理・推進する仕組みが不足していた。

【財務面】
TWUの収入は、水道料金の徴収額の増加により増加しているが、支出も燃料費（主に発電機のディーゼル燃料）の増加等により増加している。維持管理費（スペアパーツ等）は、支出に占める割合はかなり少ない。2018年の維持管理費が突発的に増加したのは、破損した発電機の入れ替えのための購入費用に起因している。今後、水道施設の拡張や老朽化に伴い、維持管理費が増加する可能性がある。WWOの説明によると、予算（下表の収入総額と支出総額の差）の大半は、新規の井戸建設や職員の研修、組織の運営管理費（給与を除く）に充てられている。井戸の総数は増加しているにもかかわらず、維持管理費は増加していないことから、予算面では建設した施設の維持管理に対するWWOの関与が不十分であると考えられる。

TWUの平均収入及び運営・維持管理費用*（単位：ETB）

項目	2016	2017	2018
総収入:	2,800,000	4,300,000	6,500,000
・水利費（利用ベースで徴収）	2,800,000	4,250,000	6,300,000
・その他（新規接続）	-	50,000	200,000
総費用:	2,699,000	3,600,000	5,400,000
・給与（全職員）	245,600	345,600	432,000
・燃料（発電機その他）	2,400,000	3,000,000	3,600,000
・維持管理（スペアパーツその他）	24,000	175,000	1,200,000
・その他（事務機器その他）	30,000	79,400	168,000
収支	101,000	700,000	1,100,000

*現地調査を行った4つのTWUの平均

WWOの平均収入及び運営・維持管理費用**（単位：ETB）

項目	2016	2017	2018
総収入（全てのWWOの活動）	12,175,000	13,000,000	20,000,000
費用（一部）:	3,200,000	3,030,000	4,600,000
・給与（全職員）	1,200,000	1,680,000	2,400,000
・維持管理（スペアパーツその他）	1,700,000	1,150,000	1,500,000
・その他（事務機器その他）	300,000	500,000	700,000

**現地調査を行った4つのWWOの平均

【維持管理状況】

本事業で提供された技術ガイドラインに従って、TWUは水栓やゲートバルブ、配水管の交換などの軽度の維持管理を行ってきた。WWOはTWUからの要請に応じて、技術研修を実施したり、TWUの能力を超えた維持管理サービスを行ったりしてTWUを支援してきた。しかし、故障した発電機がワレダレベルでも修理できなかった事例がある。調査結果から、WWOには日常的に設備を監視する習慣がないことがわかった。WWOによると、予算の大部分を新規施設の建設に集中し、配分していることが理由の一つである。また、高価なスペアパーツの保管が不十分であることや、そのようなスペアパーツを必要とする故障を発見することを恐れて、設備監視を躊躇していることも理由の一つとなっていることが聞き取り調査でわかった。

TWUとWWOによると、州、ゾーン、ワレダで十分なスペアパーツの調達できていない。水栓や配水管、消耗品などの汎用的なスペアパーツは現地で入手可能であり、TWUとWWOによる調達が十分に可能な価格である。しかし、特定の発電機部品のスペアパーツは現地では入手できず、大都市では入手できたとしてもWWOにとっては高額で負担できるものではない。

【評価判断】

技術面・財務面に課題があるため、本事業の効果の持続性は中程度である。

5 総合評価

本事業は、目標年度に9つのタウンで各指標（給水率、給水人口、WMO数）の目標を達成したが、目標年度以降は人口の急増に伴い給水率が低下した。発電機などの特定の技術を必要とする複雑な設備の修理を除き、対象となったすべてのTWUが施設の運転・維持管理が可能となった。水汲み労働の負担軽減や水因性疾患発生の減少などの正のインパクトがみられた。持続性については、技術面や財政面での課題があるが、体制面では目立った問題は見られない。

以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は高い。

III 提言・教訓

実施機関への提言：

技術力、維持管理予算、スペアパーツ在庫の不足により、維持管理活動が弱い。また、TWUの維持管理活動に対するWWOの日常的な点検と監視を促すWWOの責務も不足しているように思われる。したがって、以下のような対応が推奨される。

- (a) AWIEBが機器修理のためのネットワーク（メーカー代理店、ショップ、技能工など）を探して確立するか、またはWWOの技術スタッフを高度な修理研修（例：エチオピア水技術機構（EWTI））に派遣する。
- (b) AWIEBとWWOは、より多くの予算を維持管理に配分し、TWUに補助金を出す。
- (c) AWIEBはメーカー、他州、機関（EWTIなど）にコンタクトしてサプライチェーンを検索・確立し、WWOやTWUと情報を共有する。
- (d) AWIEBは、WWOの技術スタッフがTWUの日常点検・監視手順を監督することを促すような定期的なフォローアップの仕組み（ガイドラインなど）を確立する。

上記(b)の維持管理予算については、次年度の予算編成時に検討するのが望ましい。その他の提言は直ちに行うことが推奨される。

JICAへの教訓

・持続的な水生産のために、地下水の状態への影響を慎重に検討すること。本事業で建設されたいくつかの給水井戸では、計画通りの地下水が得られなかった。また、新規建設された井戸の運転により、既存の近隣井戸の地下水生産量が減少した。これらの現象は、本事業における地下水産出量の過大評価を示しており、地域の地下水資源が枯渇し、水問題を引き起こす可能性があることを示している。今後の同様の事業では、地下環境（地下水の状態）への影響をより重視する必要がある。事前の現地調査においては、揚水試験時に水産出量のみならず、地下水源の持続性や他の水源利用者への影響を示す地下水位低下量にも焦点をあてるべきである。また、プロジェクトは地域の地下水バランスに対する注意深い考慮が必要で、俯瞰的な水資源管理の視点を持って計画されるべきである。これらの詳細な事前検討の結果として、例えば、地下水賦存量を維持しつつ設計流量で地下水産出を持続するために、積極的な地下水涵養（ウォーターハーベスティング）が必要になるとの結論になるかもしれない。

・計画されている施設の建設・運転に影響を受けるコミュニティを慎重に検討すること。計画されている施設の建設・運転の影響を受けるコミュニティを受益者に含めることを検討した方が、事業に対するコミュニティの紛争や妨害行為を避けることができる。

・施設を運営するための代替エネルギー（電源）を検討すること。運転コストの大部分は発電機のディーゼル燃料にかかっている。一方、この運転コストを削減し、維持管理予算を増やすためには、太陽光発電などの別のエネルギー源を設計段階で検討した方が良いと思われる。このようなエネルギー源によりイニシャルコスト（建設コスト）は増加する可能性があるが、運転コストを大幅に削減し、事業の持続性を大いに高めることが期待される。



貯水槽（左：既存貯水槽、右：本事業で新設したもの、後方：コミュニティの追加によりTWUが新たに建設したもの）



地下水が出ないために放棄された公共水栓