

**2015 年度案件別外部事後評価：パッケージⅢ-6**  
**(エチオピア・ケニア・ブルキナファソ)**

**平成 29 年 1 月**  
**(2017 年)**

**独立行政法人**  
**国際協力機構 (JICA)**

**委託先**  
**アルファプレミア株式会社**  
**グローバルリンクマネジメント株式会社**

評価
JR
16-41

**2015 年度案件別外部事後評価：パッケージⅢ-6**  
**（エチオピア・ケニア・ブルキナファソ）**

**平成 29 年 1 月**  
**（2017 年）**

**独立行政法人**  
**国際協力機構（JICA）**

**委託先**  
**アルファプレミア株式会社**  
**グローバルリンクマネジメント株式会社**

## 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あるいは相手国政府側の事業実施主体等の見解が異なる部分に関しては、JICAあるいは相手国政府側の事業実施主体等の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。

エチオピア

2015年度 外部事後評価報告書

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<sup>1</sup>」

(「地下水開発・水供給訓練計画<sup>2</sup>フェーズ2」)

外部評価者：アルファプレミア株式会社 青木 憲代

## 0. 要旨

ウォーターテクノロジーセンター事業（「地下水開発・水供給訓練計画フェーズ2」）は、エチオピアにおける地下水および水供給管理のための人材の強化を目的として実施された。事業内容がエチオピアの開発政策や日本の援助政策の重点分野と合致しており、開発ニーズが高いことから、本事業の妥当性は高い。事業期間は計画内に収まったが、事業費は計画を上回ったため、効率性は中程度である。有効性は、本事業が地下水および水供給管理のための人材を質的にも量的にも育成しているため、高いと判断され、その効果はフェーズ3や同センターの後継組織であるエチオピア水技術機構（Ethiopia Water Technology Institute、以下「EWTI」という）での訓練により事後評価時に至るまで継続的に発現している。訓練における各種技術や訓練教材が、事後評価時にも地下水開発・水供給に従事する元訓練生により実務で活用されており、事業のインパクトも高い。政策面での持続性は高く、体制面でも独立機関としてEWTIの組織体制はほぼ確立されており、組織・体制面での持続性は高い。財務状況については、計画に合わせたかたちでの予算確保が担保されており、財務的持続性も高い。講師人材については、理論のみならず実技も十分にできる実務経験の豊富な訓練講師を必要としており、既存の講師についても能力強化が必要とされていることから、技術面での持続性が課題となっており、持続性は総じて中程度と判断した。

以上より、本事業の評価は高い。

## 1. 案件の概要



事業位置図



エチオピア水技術機構（EWTI）

### 1.1 協力の背景

エチオピアは1995年に連邦制に移行し、給水行政も地方分権化するようになり、州間の

<sup>1</sup> Ethiopia Water Technology Center. 以下、訓練センターのことを「EWTEC」と記述する。

<sup>2</sup> 地下水開発・水供給訓練計画には、フェーズ1（1998～2003年）、フェーズ2（本事業）、および後継のフェーズ3（2005～2008年）がある。「エチオピアウォーターテクノロジーセンター」が本事業名であるが、略語で記すとEWTECとなり、センター名と同一となるため、本事業を「フェーズ2」と記す。

格差の中で、給水・地下水開発技術をもつ人材の不足が大きな課題となっていた。農村部の安全な水へのアクセス率は低く、多くの住民は生活用水の確保に多くの時間と労力を費やしていた。そのため、水資源省は、地下水開発・水供給に従事する職員や技術者を対象として、計画策定、調査、井戸掘削、井戸や機材の維持管理、コミュニティレベルにおける給水施設運営の指導の訓練を計画していた。そして、この計画に対する支援の要請書を日本政府に提出した。日本政府は、これを受けて 1998 年 1 月から 2 年の延長期間を含む 7 年間の人材訓練プロジェクト、「地下水開発・水供給訓練プロジェクト」（以下、「フェーズ 1」という）を実施した。フェーズ 1 ではアジスアベバに訓練センター<sup>3</sup>を新設し、井戸掘削技術を中心とする常設訓練コースと補完的コースから成る研修を行った。常設訓練コースでは各州政府職員や水資源省の職員が訓練に参加し、フェーズ 2 の開始時には、訓練センターは水資源開発に携わる人材育成の中核機関として認知されつつあった<sup>4</sup>。

表 1 フェーズ 1 に関わる背景の概要

フェーズ 1 最初の 5 年間 1998 年 1 月～2003 年 1 月	フェーズ 1 延長 2 年間 2003 年 1 月～2005 年 1 月
<b>【背景】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・内戦と干ばつによる国内経済の疲弊</li> <li>・1995 年に連邦制へ移行</li> <li>・給水・地下水開発技術をもつ人材の不足</li> <li>・アフリカ地域最低の給水・衛生普及率</li> </ul>	<b>【背景】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地方分権化の加速（州水資源局と郡水資源事務所の強化）</li> <li>・州レベルでの人材強化</li> <li>・郡水資源事務所の創設</li> </ul>

出所：フェーズ 2 のプロジェクト概要マトリックスを基に筆者が作成。

## 1.2 協力の概要

上位目標	水資源開発並びに管理を通じて水供給施設へのアクセスが向上する。	
プロジェクト目標	適切な地下水管理と水供給管理のための人材が増加する。	
成果	成果 1	地下水と水供給管理に係る訓練が実施される。
	成果 2	研究活動の成果が訓練コースの開発と改善に貢献する。
	成果 3	地下水管理並びに水供給に係る教材が開発される。
日本側の協力金額	436 百万円	
協力期間	2005 年 3 月 15 日～2008 年 3 月 14 日（3 年間）	
実施機関	水資源省（Ministry of Water Resources）	
相手国協力機関	特になし。	
日本側協力機関	特になし。	
関連事業	<b>【技術協力プロジェクト】</b> 「地下水開発・水供給訓練計画フェーズ 1」（1998～2005 年） 「地下水開発・水供給訓練計画フェーズ 3」（2008～2013 年） 「南部諸民族州給水技術改善計画」（2007～2011 年） 「飲料水用ロープポンプ普及による地方給水プロジェクト（2013～2016 年）」	

<sup>3</sup> フェーズ 2 以降、EWTEC と呼ばれるようになる。

<sup>4</sup> 元日本人専門家からのヒアリングによる。

	<b>【無償資金協力】</b> 「アムハラ州給水計画」(2005年) 「南部諸民族州給水計画」(2005年) 「アファール州給水計画」(2007年) 「ティグライ州地方給水計画」(2010年) 「オロミア州給水計画」(2009年)
--	--

### 1.3 終了時評価の概要

#### 1.3.1 終了時評価時のプロジェクト目標達成見込み

訓練コース修了生は、当初の計画値である748名を上回り、終了時評価の時点<sup>5</sup>で908名が輩出されていた。アンケート調査では、修了した訓練生のうち、87%が訓練内容について「大変良い」または「良い」と回答し、訓練コース修了生の上司はその81%が「パフォーマンスが向上した」、77%が「業務効率が向上した」と回答したことから<sup>6</sup>、訓練の量と質の観点でプロジェクトの目標達成見込みは高いと評価された<sup>7</sup>。

#### 1.3.2 終了時評価時の上位目標達成見込み（他のインパクト含む）

事前評価時に設定した基準値である地方給水率<sup>8</sup>は24%であったが、その後新しい給水セクター政策であるユニバーサルアクセス計画（Universal Access Plan、以下「UAP」という）の定義に基づく地方給水率に、2005年に35%、2006年に41%<sup>9</sup>と順調な伸びが認められたため、終了時評価後も地方給水率は継続的に改善され、上位目標として設定していた指標である2015年までの地方給水率の達成が見込めるとされた。

表2 エチオピアの給水率の基準値・実績値・目標値

指標名	給水率 基準値	給水率 実績値	給水率 実績値	給水率 上位目標値
	2004年	2005年	2006年	2015年
	事前評価時	実施1年後	実施2年後	
全国給水率	36.7%	45.7%	47.2%	-
都市給水率	-	41.2%	78.0%	-
地方給水率	24.2%	35.0%	41.6%	67.0%
地方給水率の 定義	WSDP <sup>注)</sup> 1人あたり 20L/日	UAP 1人あたり 15L/日	UAP 1人あたり 15L/日	WSDP 1人あたり 20L/日

注) 事前評価時の給水率の定義は、2002年に策定されたWSDPによるものである。プロジェクト開始後の2005年に設定されたUAPの給水率の定義とは異なる。上位目標値の給水率の定義は、事前評価時のWSDPにより設定されていたため、この表ではWSDPの給水率で記載している。なお、WSDPとUAPの給水率の定義には、給水地点への距離は含まれていない。

出所：実施協議報告書、終了時評価報告書、水資源省資料。

他のインパクトとしては、事業実施中に、掘削技術コース修了証書が掘削技師資格を証明する唯一の公文書となったことが挙げられる<sup>10</sup>。

<sup>5</sup> 2007年7月。

<sup>6</sup> 終了時評価報告書 p.A5-2。

<sup>7</sup> 終了時評価報告書 p.24。

<sup>8</sup> フェーズ1から基本的に農村部での給水率向上に焦点を合わせて訓練がなされたため、地方給水率が主指標とされた。

<sup>9</sup> 水資源省地方給水局からのヒアリングによる。

<sup>10</sup> 事業完了報告書 p.59、実施運営総括表 p.1。

### 1.3.3 終了時評価時の提言内容

#### 【本事業の終了時までには実施が期待される活動】

提言 1：基礎訓練コース全 5 コースのうち、4 コースの訓練講師が不足しているため、早急に人員配置する。

提言 2：地下水開発・管理と水供給に関する調査研究の結果の取りまとめをし、基礎とアドバンス訓練コースのための 6 つの教材を完成させる。

提言 3：事業の運営管理のために、水資源省と EWTEC の関係者間のコミュニケーションを改善する。

#### 【本事業の終了時まで、または終了後に実施が期待される活動】

提言 1：EWTEC の予算と訓練講師の充当について、水資源省は EWTEC の事業運営と持続性の観点から適切な措置を執る。

提言 2：EWTEC の組織の法的位置づけを早急に確立し、EWTEC の役割、責任、権限を明確化する。

提言 3：EWTEC が給水率の向上に資する人材育成のために、訓練コースのカリキュラムと教材の改善に一層の努力を払う。

## 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。

調査期間：2015 年 10 月～2017 年 2 月

現地調査：2016 年 3 月 3 日～3 月 28 日、2016 年 5 月 23 日～26 日

### 2.3 評価の制約

#### 2.3.1 受益者調査のサンプリング

受益者調査は、有効回答数 200 を想定し、フェーズ 2 の元訓練生から抽出する予定であった。フェーズ 2 の元訓練生については名前と当時の所属先の情報のみしか記録されておらず、ロープポンプ<sup>11</sup>元訓練生についてのみ電話番号等の情報が記録に残されていた。4 大州（オロミア州、アムハラ州、南部諸民族州、ティグライ州）の水資源関連局と水道建設公社からフェーズ 2 の元訓練生の情報入手を試みたものの、訓練修了からすでに 8 年から 10 年が経過しており、抽出できた有効回答数が 95<sup>12</sup>であった。また、調査対象者は、継続して勤務してきた給水関係者でもあることから、抽出の観点での偏りを避けられなかった。

<sup>11</sup> ロープポンプとは、浅井戸を対象したポンプの一種で、簡単に安全に水を汲み上げることができるロープを使用した装置である。低価格で設置ができ、水汲み労働が軽減されるため、訓練コースの一つに含まれていた。

<sup>12</sup> フェーズ 2 元受講生から有効回答 95 サンプルを抽出した。そのうち、ロープポンプコースの元受講生へは異なる質問表を用いて有効回答 32 サンプルを抽出した。

2.3.2 プロジェクト・デザイン・マトリックス (Project Design Matrix、以下「PDM」<sup>13</sup> という)

本事業は、事前評価時の PDM に改訂が必要とされていたにもかかわらず、PDM を改訂する代わりにプラン・オブ・オペレーション (Plan of Operation、以下「PO」<sup>14</sup> という) を修正し、PO を基に活動を展開して、終了時評価を迎えている。本評価では、PDM に記載されたプロジェクト目標、上位目標、成果を評価するが、成果の数値目標は、終了時評価時で作成された PDMe<sup>15</sup> も使用し、必要な箇所は一部修正して、本事業を評価した。

また、事前評価時の PDM は、上位目標のレベルがプロジェクト目標から論理的に飛躍しており、「水供給の施設改善のための予算が確保され、水供給事業が継続する」と「水供給施設に適したメンテナンスシステムが確立する」が外部条件として設定されていた。本事後評価では、上位目標の達成に対する本事業以外の貢献についても分析をすべきであったが、設定された外部条件は、検証するには大きすぎるものであり、評価は困難であった。適切な活動の進捗モニタリングと事業の評価のために、プロジェクト目標に合わせた上位目標と外部条件と成果指標の設定を早期に修正して設定すべきであった。

## 2. 評価結果 (レーティング : B<sup>16</sup>)

### 3.1 妥当性 (レーティング : ③<sup>17</sup>)

#### 3.1.1 開発政策との整合性

エチオピア政府は、2002 年に「持続発展可能な開発および貧困削減計画 (Sustainable Development and Poverty Reduction Program、以下「SDPRP」という) (2005～2010 年)」を策定し、水セクターを重要課題の一つに挙げた。同年に策定された「水セクター開発計画 (Water Sector Development Plan、以下「WSDP」という) (2002～2016 年)」では、貧困削減と持続的成長のための水資源開発が重要視され、全国の地方給水率<sup>18</sup>を 2001 年の 23% から 2015 年には 72% にまで向上させることを目標に掲げた。2003 年 1 月に策定された「全国給水衛生基本計画」では、実施機関の郡・州政府の要員の確保とその能力開発の必要性が指摘された<sup>19</sup>。

事業完了時には、2005 年に策定された UAP では給水人材の訓練育成の強化が強調された<sup>20</sup>。

以上のように、本事業は、事前評価時、事業完了時ともに同国の開発政策との整合性が認められる。

<sup>13</sup> プロジェクト・デザイン・マトリックス (Project Design Matrix : PDM) は、技術協力プロジェクトの計画概要であり、目標、目標数値、活動、投入外部条件などから成る。

<sup>14</sup> PO (Plan of Operation) は、計画された活動のスケジュールである。

<sup>15</sup> PDMe は、昨今、評価のために作成されることは少ないが、本事業の終了時評価時には、詳細な指標が PDM に設定されていないことから、特に成果 2 と成果 3 について PDMe で指標設定をした。

<sup>16</sup> A : 「非常に高い」、B : 「高い」、C : 「一部課題がある」、D : 「低い」。

<sup>17</sup> ③ : 「高い」、② : 「中程度」、① : 「低い」。

<sup>18</sup> WSDP での地方給水率の定義は、1 人あたり 20L/日の安全な水にアクセスできること。

<sup>19</sup> 実施協議報告書資料 p.52。Ministry of Finance and Economic Development & UNDP, Ethiopia-MDGs Needs Assessment Final Draft Report: Water Supply, p.4, 2004.

<sup>20</sup> UAP, p.12.

### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

フェーズ1の頃には、地方分権化政策により、地方給水行政の州政府への移管が進められ、各州政府の人材育成ニーズが拡大していた。地方給水事業の実施部門である郡水資源事務所職員に対する基礎的な訓練の需要が増大していた。そのため、郡職員養成のための職業訓練校（Technical Vocational Education Training College、以下「TVETC」という）<sup>21</sup>が2004年11月の事前評価時には8校創設されていた。TVETCで新規採用された教員についても人材強化の必要があった<sup>22</sup>。

フェーズ2の事前評価時には、中央政府および地方州政府とも、実務に従事している職員について、井戸掘削の技術のみならず、水資源開発の計画策定や技術的解析に関わる能力開発が必要とされ、維持管理する技術や組織強化の方法など、多様な訓練需要が顕在化していた<sup>23</sup>。水資源のポテンシャルに比べて、その水資源が十分に活用されていないことから、水分野の調査研究が必要とされていた<sup>24</sup>。以上のようなニーズからフェーズ1で設立した訓練センターの機能拡充が求められていた。

事業の終了時評価時<sup>25</sup>や事業完了時<sup>26</sup>には、UAP達成のために州、県、郡、タウン給水公社、掘削公社等の人材が実務研修を必要としていたが、給水セクター関係者には実践的な訓練の場がEWTEC以外になかった。本事業は地下水開発・水供給に関わる技術者の訓練ニーズに呼応するものであった<sup>27</sup>。郡水資源事務所職員能力向上のニーズに関しては、TVETCの講師が大学卒ではあるものの現場経験が不足していたため、本事業でTVETCの講師と訓練生を対象に訓練を実施した。

調査研究では、比較的降雨量が多いが干ばつの悪影響を受けやすい地域が対象地域とされ、地下水賦存量調査、井戸台帳作成、火山地質情報等が調査された。地下水モデルなど各種データを集積した地理情報システム(Geographical Information System)（以下、「GIS」という）の構築は、EWTECのこれまでの訓練内容を具体的に事例として補完する活動であり、調査研究結果が訓練教材として利用できるように計画されたことは適切であった。

事前評価時に緊急性の高かった人材開発ニーズに関しては、本事業終了時には人材能力が強化され、給水人材の増加のニーズを満たした。

以上の観点から、事業内容の選定は妥当であり、その優先度は高く、事前評価時から事業完了時まで開発ニーズとの整合性も高い。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

2000年8月に策定された「対エチオピア国別援助計画」は、援助重点分野の1つに「環境保全」を掲げ、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））にお

<sup>21</sup> 技術専門学校のこと、中学卒業後、3年間コースを修了すると修了証（diploma）が授与される。修了生は最低6年間郡事務所に勤務することになっていた。

<sup>22</sup> 実施協議報告書資料、p.60-62。

<sup>23</sup> 事業事前評価表。

<sup>24</sup> 実施協議報告書資料、p.40。

<sup>25</sup> 終了時評価報告書付属資料、8 主要面談録。

<sup>26</sup> 地下水開発・水供給訓練計画フェーズ3事前評価報告書 p.5-18。

<sup>27</sup> 終了時評価報告書 p.27。

いて、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つに関して、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<sup>28</sup>。

以上のように、本事業の内容は、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、その妥当性は高い。

### 3.2 有効性・インパクト（レーティング：③）

#### 3.2.1 有効性

##### 3.2.1.1 プロジェクトの成果（アウトプット）

成果指標の達成度については、別表にとりまとめた。

##### 1) 成果1

事前評価時、訓練コース数の目標値は21であったが、2006年3月版、2007年7月版のPOでは20コースと修正されている。基礎コース<sup>29</sup>、アドバンスコース<sup>30</sup>は計画どおり実施されたが、オンデマンドコース<sup>31</sup>は計画どおりのコース数には及ばなかった。訓練実施延べ回数<sup>32</sup>の目標値については、PDMで数値目標が記載されていなかったため、終了時評価では、POを用いて評価された。コース実施延べ回数については、PO記載値を目標としたため、ほぼ達成されたといえる。訓練コースの講義内容に関する需要調査は1年次に1回実施された。この需要調査は、4大州（アムハラ州、オロミア州、南部諸民族州、ティグライ州）の水資源局と水道建設公社の局長以上を対象として、部下にどのような知識を得させるために、どのような内容の講義を受けさせたいかインタビューする方法と、あらかじめ多くの研修内容を用意して、その中から選んでもらう選択方式とで行われた<sup>32</sup>。

表3 訓練コース数 目標と実績

指標名	コース数 目標値 (2005年 12月)	コース数 実績値 (2007年 7月)	コース数 実績値 (2008年 3月)
	PO	終了時	完了時
基礎コース	6	6	6
アドバンスコース	6	6	6
オンデマンドコース	8	3	4
合計	20	15	16

表4 訓練延べ回数 目標と実績

延べ回数 目標値 (2005年 12月)	延べ回数 実績 (2007年 7月)	延べ回数 実績 (2008年 3月)
PO	終了時	完了時
30	24	28
15	11	13
15	12	16
60	47	57

出所：PO、終了時評価報告書、事業完了報告 総括表、事業完了報告書 p.2-6。

訓練コースの運営管理については、エチオピア側が実施していた基礎コースは2年次からエチオピアのカウンターパートがマネジメントし、アドバンスコースやオンデマンドコ

<sup>28</sup> 第3回アフリカ開発会議における小泉総理大臣基調演説 2003年9月。

<sup>29</sup> 常設コースで、6つのコース(地下水管理、掘削技術、掘削機械整備、地域社会開発、給水技術、電気・機械機器整備)から成る。

<sup>30</sup> 上級者向けコースで、6つのコース(地下水モデル、GIS・情報管理(1)、GIS・情報管理(2)、給水技術(計画・設計)、給水技術(運営維持管理)、リモートセンシング)から成る。

<sup>31</sup> 基礎コースやアドバンスコースとは別に、補完的に必要に応じて設置されたコース。井戸リハビリやロープポンプ製造や電子機械整備等はオンデマンドコースに含まれる。

<sup>32</sup> 元日本人専門家からのヒアリングによる。

ースは日本側とエチオピア側が共同でマネジメントした<sup>33</sup>。受益者調査<sup>34</sup>の結果では、94%から「訓練は適切にマネジメントされていた」との回答を得た。

## 2) 成果2

成果2では、訓練コースの開発と改善につなげるための研究活動が展開された。成果2の調査研究の活動の実証サイトは、成果1の訓練の実習サイトともなり、訓練講師にとっても、訓練生にとっても、実習内容の多様化につながった。この点で研究活動の成果は、成果1の訓練内容の改善や充実化に寄与した。研究活動には、試験的な実証調査も含まれ、適正技術<sup>35</sup>の観点から、実証実験に基づいて、ロープポンプ製造と普及に関わる活動が含まれた。訓練コースに、オンデマンドコースとしてロープポンプコースを設け、4大州で43名<sup>36</sup>のロープポンプ職人を育成すると同時に、500台のロープポンプを目標どおり4大州で、州水資源局と郡水資源事務所の協力を得て配布した。設置については、当初は活動として含まれていなかったが、州や郡水資源事務所からの要望により、144台をロープポンプコースの訓練を受けた溶接や製造に精通した元訓練生が郡水資源事務所の監督の下で設置した<sup>37</sup>。このような一連の活動から成果2は達成されたと判断される。

## 3) 成果3

訓練コース用の教材開発に取り組んだ成果3については終了時評価で課題とされていたが、事業完了報告書によれば、事業完了時までに成果2の調査研究活動結果を基に6冊の教材がまとめられた。教材完成がフェーズ2の終了間際だったため、ブタジラ・ズワイ地区の水理地質図などの教材は、フェーズ3の訓練において、地下水管理コースやGISコースなどで活用された。現在もEWTIの図書室に一連の調査結果が保管され、講師が参考にしている。成果3については達成されたと判断された。

### 3.2.1.2 プロジェクト目標達成度

終了時評価時と事業完了時の報告によれば、プロジェクト目標の指標1は、表6にもあるように訓練コース修了生数が計画数の162%を達成した。指標2も、研修修了生に対して実施された訓練インパクト調査によれば、全体の87%が大変良いまたはかなり良いと回答されている。直属の上司に対して行われた調査でも、研修が大変効果的またはかなり効果的と回答した割合は76%であり、高い満足度であることが確認された。

事後評価時には、ヒアリングや受益者調査の結果から、本事業の活動により、質的にも量的にもエチオピアにおける給水人材の強化が図られ、プロジェクト目標が達成されたと十分に判断できるという結論が得られた。

<sup>33</sup> 元日本人専門家からのヒアリングによる。

<sup>34</sup> フェーズ2元訓練生を対象とする。有効回答数63標本（ロープポンプ元訓練生32標本を除く）。標本の属性は、州職員44%、県職員22%、郡水資源事務所17%、TVE/TC3%、水道建設公社11%。年代層は、20代5%、30代24%、40代48%、50代21%、60代3%。性別属性は、男性95%、女性5%。

<sup>35</sup> 本事業では、適正技術は、英語で低価格技術（low cost technology）と訳されている。

<sup>36</sup> ロープポンプの訓練参加者は68人で、郡水資源事務所等の水行政職員も含まれていた。

<sup>37</sup> 事業完了報告書p.8-2。これらの設置されたロープポンプは、技術協力プロジェクトの「南部諸民族州給水技術改善計画（2007～2011年）」でフォローアップされ、全基設置された。

表5 プロジェクト目標の達成度

目標	指標	実績
プロジェクト 目標	指標 1:訓練コース修了生数	表6のとおり達成された。
	指標 2:訓練の成果に関わる訓練修了生並びにその上司の満足度	訓練インパクト調査により、高い満足度であることが確認された。

表6 訓練コース修了生数 計画と実績  
(2006年6月～2008年3月) (単位:人)

年次	修了生数 目標値 (2005年12月)	修了生数 実績 (2007年7月)	修了生数 実績 (2008年3月)
	事前評価表	終了時評価時	事業完了時
1年次	172	519	519
2年次	288	334	334
3年次	288	55	359
合計	748	908	1212

出所:事前評価表、終了時評価報告書 p.20、事業完了報告書総括表。

前述のとおり、事業期間中に、成果2の調査結果が成果3の教材にまとめられた。教材を作成したのは、専門家とプロジェクト関係者、およびカウンターパートであり、その作成過程では内部人材の関与がおおむね図られた。実際訓練でこれらの教材が活用されるようになるのはフェーズ3においてであるが、成果2の調査研究のサイトは、成果1の訓練の実習サイトとして活用され、それが訓練内容の多様化と実習時間の増加に寄与した<sup>38</sup>。

総合的に考えて、プロジェクト目標は3つの成果によって達成された。

### 3.2.2 インパクト

#### 3.2.2.1 上位目標達成度

上位目標(「水資源開発並びに管理を通じて水供給施設へのアクセスが向上する」)のために設定された指標は地方給水率であるが、これは事後評価時の地方給水率の定義とは異なる。事前評価時の政策である WSDP は給水率の定義を1人あたり 20L/日としているが、事後評価時の政策である GTP の地方給水率の定義は、半径 1.5km 以内において、1人あたり 15L/日となっており、給水量が少ないが、距離も明確に設定された。定義は変わったものの、表7にあるように、2015年の実績値として、地方給水率が 98.0%と高い数値を達成しており、事前評価時の目標値に達したとみなしてもよいと判断した。

<sup>38</sup> 元日本人専門家からのヒアリングによる。

表7 エチオピアの給水率 (基準値・目標値・実績値)

指標名	給水率 基準値	給水率 長期目標値	給水率 実績値
	2004年	2015年	2015年
	事前評価時		事後評価時
全国給水率	36.7%	-	98.5%
都市給水率	-	-	100%
地方給水率	24.2%	67.0%	98.0%
地方給水率の定義	WSDP 1人あたり20L/日	WSDP 1人あたり20L/日	GTP 1人あたり15L/日 半径1.5km以内

出所：PO、終了時評価報告書、事業完了報告書 P.2-6。

また、人材育成が事業完了後も継続してなされており、本事業の訓練によって得た技術や知識が事後評価時も活用されていることから、本事業の地下水開発・水供給に携わる人材の育成は、水資源開発並びに管理を通じた水供給施設へのアクセス向上に、おおむね寄与したと判断される。

このことから、上位目標はおおむね達成されたと判断する。

### 3.2.2.2 フェーズ3、EWTIでの訓練活動の継続

#### 1) フェーズ3の訓練活動

フェーズ2の事業完了後、地下水開発・水供給人材育成のために機能を強化することを目的としてフェーズ3が5年間にわたって実施された。フェーズ2の訓練コースを継続しつつ、エチオピア側がすべてのコースを運営管理し、日本側は技術の観点で支援するかたちを取り、将来的な持続性を高めるように活動を展開した。フェーズ3では、これまでの協力の出口戦略として、EWTECをJICAと水資源省の事業という位置づけから、法的根拠を持つエチオピアの機関となるように組織強化を進めた。

#### 2) EWTIによる訓練活動

EWTECは、フェーズ3の事業完了後2013年8月にEWTIへと組織変更された。持続性の箇所而言及するが、水分野の実務者向けの短期研修をエチオピア側の予算と運営で実施してきている。

### 3.2.2.3 その他、正負のインパクト

#### 1) TVETCの抱える支援ニーズへの対応

EWTECの電気機械維持管理(Electro Mechanical Maintenance Technology、以下「EMMT」という)コースにTVETC教師を受け入れたほか、地方の5校のTVETCにおいて生徒を対象とした短期のEMMTコースを実施した<sup>39</sup>。これは出前出張コースのような形態で、機材等を持ち込み、各TVETCで教師と訓練生に訓練を実施した。TVETC教師は現場での実用性の高い講義をTVETCの生徒に対して行っていなかったため、EWTECによる実務経験を踏まえ多様な事例を含んだ講義は、当時のTVETCの抱える支援ニーズに対応するものであった<sup>40</sup>。

#### 2) 訓練コースの事後評価時点での再評価

<sup>39</sup> 事業完了報告書 p.7-8。

<sup>40</sup> 元EWTEC講師、専門家からのヒアリングによる。

元訓練生に対する受益者調査により、フェーズ2の訓練についての再評価を行った。その結果、「大変有益であった」と再評価した者が78%で、その理由として、「仕事に役立つ知識と技術を習得した」と回答した者が96%であった（複数回答）。

表8 訓練コースの有用度（事後評価時点での再評価）

	サンプル数	割合
<b>大変有益であった。</b>	<b>49</b>	<b>78%</b>
有益。	12	19%
多少有益	2	3%
あまり有益でなかった	0	0
有益でない	0	0

出所：受益者調査 フェーズ2元訓練生。

表9 有益と回答した理由（複数回答可）（事後評価時点での再評価）

	サンプル数	割合
<b>仕事に役立つ知識と技術を習得。</b>	<b>58</b>	<b>96%</b>
知識・技術を教えることが可能 <sup>注)</sup> 。	32	51%
新しい知識と技術を習得。	57	91%
訓練の参加者とのネットワーク化	9	14%

注) 元訓練生が同僚や部下に教えることができるという意味。

出所：受益者調査 フェーズ2元訓練生。

元訓練生の訓練終了後の業務へのインパクトとして、元訓練生の中にはフェーズ2の訓練時の教材を活用している者がいることが事後評価時に確認された。元訓練生が所属している組織内で共有され、過去8～10年間継続的に使用されていた<sup>41)</sup>。表10にあるように、受益者調査でも、49%の元訓練生が訓練の教材を業務のために使用していると回答している。第三国から研修に参加した2名（レソト、タンザニア）の研修生も、メールによる受益者調査で、業務に使用していると回答した<sup>42)</sup>。教材については、主にフェーズ1で作成されたものを使用していたため、フェーズ2の成果とすることはできないが、訓練の内容が日常業務に活用されるように効果的に構成されていたことがわかる。

表10 教材の内容と教材の活用（複数回答可）（事後評価時点での再評価）

	サンプル数	割合
内容が適切に記述されている。	52	83%
理解しやすい。	49	78%
むずかしい。	0	0%
多くの専門用語使用している。	9	14%
<b>現在も教材など業務に使用。</b>	<b>31</b>	<b>49%</b>

出所：受益者調査 フェーズ2元訓練生。

<sup>41)</sup> ティグライ州水資源局からのヒアリングによる。

<sup>42)</sup> フェーズ2での第三国研修生を対象に電子メールで受益者質問票を送付（4有効回答）。送付対象者数は15名。

### 3) 日本の給水関連の無償資金協力事業との相乗効果

フェーズ2の実施時期は、日本の無償資金協力で給水施設の建設事業が南部諸民族州、アファール州、アムハラ州、ティグライ州、オロミア州で計画または実施された時期であった。南部諸民族州のフェーズ2の訓練修了生は149名、アファール州は35名、アムハラ州103名、ティグライ州71名、オロミア州175名である。フェーズ2の元訓練生から、直接または間接的に無償事業に関与し、EWTECで受けた訓練内容が実務で活かされているとのコメントが得られた<sup>43</sup>。本事業では、アファール州での事業内容を考慮して、同州水資源局職員を対象とした深井戸孔内TVカメラを利用した井戸リハビリ訓練を行った<sup>44</sup>。

### 4) その他の波及効果

(1) フェーズ2だけのインパクトと限ることはできないが、フェーズ1からの長い訓練実施の積み重ねにより、地下水探査、掘削機械、掘削技術の各コースを提供したことで、地下水掘削技術者の数が増加し、井戸掘削成功率が向上したと指摘する現地給水専門家が数名いた<sup>45</sup>。フェーズ1協力以前には実務的な訓練・研修機関がなかったことから、広い意味で地下水開発・水供給訓練計画事業のインパクトの一つとして考えられる。

(2) フェーズ2では、エチオピアでまだ普及していなかったロープポンプの利便性を本格的に給水関係者に知らせ、一般の人々にも広報・普及を進める段階であったため、製造に関わる技術的な補足指導が行われた。例えば、ベルト部分の張り方、井戸の深さとの関連でのロープポンプの設置方法について指導する必要があったため、フェーズ2の期間中にフォローアップされた。その後、技術協力プロジェクト「南部諸民族州給水技術改善計画」の活動として、フェーズ2で4大州に配布・設置されたロープポンプがさらに本格的にフォローアップされた。具体的には、設置方法の説明、ロープポンプの品質管理に関わるトレーニング、一定期間使用後のモニタリング等が行われた。

フェーズ2のロープポンプ元訓練生を対象とした受益者調査の有効回答35のうち、製造者は26名であったが、その結果によれば、フェーズ2は、需要掘り起こし<sup>46</sup>の段階であり、政府による買い取りが保障されていたこともあって、訓練直後に製造者の元訓練生は全員製造を始めていた。ただし、部品や資材の入手が難しい等の課題はあった。フェーズ2では、設置されたロープポンプを小規模灌漑に活用して、換金作物の栽培に利用し、現金収入の増加を図った例が報告されている<sup>47</sup>。ロープポンプの裨益の認知度が高まってからは、低価格で品質の悪いロープポンプを製造する民間業者の参入により、販売が困難となり、製品の信用が失われる等の問題が生じた。ただし、元訓練生の中には、事後評価時にも市場ベースで収益が得られるようなかたちで製造を続けている者が3名いる。このうち、技術的持続性を確保するため独自に改良を続

<sup>43</sup> ティグライ州水資源局からのヒアリングによる。

<sup>44</sup> 事業完了報告書 p.7-8。

<sup>45</sup> フェーズ1とフェーズ2の元訓練生・元講師への聞き取り調査。

<sup>46</sup> 利便性や利用性があることが示して、潜在的な需要を喚起するもの。

<sup>47</sup> 専門家報告書、適正技術普及計画専門家報告書。

けてきた元訓練生（TVETC 講師）は、アムハラ州で事後評価時までには 2,000 台を製造し、これらのロープポンプは州内の郡水資源事務所を通して配布され、州内の農村で使われている<sup>48</sup>。

(3) リフトバレー地域では、地下水にフッ素が多くまれていることが、通説となっていたが、フェーズ 2 のブタジラ・ズワイ地区の水理地質調査の結果により、フッ素の含有量が非常に少なく飲料水に適した豊富な地下水が分布している層があることが明確になり、リフトバレー湖沼地域に関わる地下水開発調査や給水計画の実施のきっかけとなった<sup>49</sup>。

以上より、有効性は、本事業が適切な地下水管理と水供給管理のための人材を育成しているため高いと判断され、その効果は、フェーズ 3 や EWTI の訓練により継続的に発現している。訓練による各種にわたる技術や教材が事後評価時も地下水開発・水供給に従事する人材によって活用され、本事業で習得した技術が現在も実務で生かされているため、インパクトも高い。有効性・インパクトは高いと判断される。

### 3.3 効率性（レーティング：②）

#### 3.3.1 投入

表 11 投入の計画と実績比較

投入要素	計画	実績（事業完了時）
(1) 専門家派遣	<ul style="list-style-type: none"> <li>・長期：2名 チーフアドバイザー、業務調整</li> <li>・短期：人数記載なし</li> </ul> 地下水モデル、GIS、リモートセンシング、物理探査、水理地質、掘削技術・井戸リハビリ、給水管理、給水設備設計、機械整備ワークショップ管理、電気・機械維持管理、農村社会開発の 11 分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>・長期：2名 チーフアドバイザー、業務調整</li> <li>・短期：15名</li> </ul> 合計 17 名、81.35MM 給水関連電気機器整備技術、地下水モデル、深井戸孔内 TV カメラ探査、水理水文、リモートセンシング、地下水モデルリング、GIS/情報管理、給水施設(計画・設計)、給水施設(構造・計算)、火山地質、井戸リハビリ、訓練コースマネジメントの 13 分野
(2) 研修員受入	17 百万円(計画人数等記述なし)	2 名
(3) 機材供与	48 百万円	6 百万円 井戸掘削機スペアパーツ、井戸掘削用アクセサリ等
(4) 第 3 国研修 <sup>50</sup>	計画されていたが、人数不明。	78 名
(5) 在外事業強化費	記載なし	147 百万円
協力金額合計	360 百万円	436 百万円

<sup>48</sup> 聞き取り調査。

<sup>49</sup> 元日本人専門家からのヒアリングによる。

<sup>50</sup> 本事業においては、アフリカ諸国から研修生をエチオピア（EWTEC）へ招へいする研修として計画された。

投入要素	計画	実績（事業完了時）
相手国政府の投入	1.カウンターパート配置 1) プロジェクトディレクター 2) プロジェクトマネージャー 3) 訓練センター長 4) 短期専門家の派遣に対するコースコーディネーターの配置  2.土地・施設提供、プロジェクト事務室提供、電気・水道代の支払  3.ローカルコスト負担、C/P 給与、訓練実施経費の一部の負担	1.カウンターパート配置 14 名 1) プロジェクトディレクター1 名、水資源省 2) プロジェクトマネージャー1 名、地方給水局長 3) 技術アドバイザー3 名 4) 訓練センター長 1 名 5) 短期専門家の派遣に対するコースコーディネーターの配置 7 名 6) 掘削エンジニア 1 名、電気技師 1 名 この他、総務、運転手、警備等職員 43 名配置 2. 土地・施設の提供、プロジェクト事務室の提供、電気・水道代等光熱費の支払 3.ローカルコスト 58 百万円 主に契約・臨時職員の給与、基礎コース実施にかかる訓練参加者の日当・交通費

出所：実施協議報告書、事業完了報告書、終了時評価報告書。

### 3.3.1.1 投入要素

本事業は、1年次が直営型専門家、2年次、3年次が業務実施契約による専門家の派遣形態を採用している。研修員受入については、水資源省事業関係者の関与を深めるために本邦研修を実施した。技術移転は、本邦研修によらず、エチオピアでの事業の活動を中心に実施した<sup>51</sup>。

### 3.3.1.2 事業費

事業費については、日本側の計画額 360 百万円に対して、実績額が 436 百万円であるため、計画値より上回っている（計画比 121%）。計画事業費にはエチオピア側事業費負担額が計上されていなかったが、エチオピア側は事業費 58 百万円を支出した。

また、成果 2 の調査研究の詳細な活動<sup>52</sup>にローカルコンサルタントが備上されたが、この成果 2 の調査のための費用が業務実施契約の 2 年間の支出では一番多い支出項目であった。

機材供与については、事前評価時に 48 百万円と計画されていたものの、終了時評価では 6 百万円と記載されていた。元日本人専門家によれば、事業完了時には業務実施契約

<sup>51</sup> 元日本人専門家からのヒアリングによる。

<sup>52</sup> ブタジラ、ズワイ地域の地質図と水理地質図作成、GIS データベースの構築、既存水源のインベントリー 14,700 カ所、観測井 6 カ所試掘、12 カ月間水位観測の実施。調査研究報告書作成、6 村落における社会経済調査報告書、地下水モデルの作成等に支出された。

の2年間に資機材費として15百万円が支出されていることが確認された。全事業期間での機材費の支出額は確認できなかった。

### 3.3.1.3 事業期間

事業期間は、計画・実績とも、2005年3月～2008年3月の36カ月であり、計画どおりであった。

以上のとおり、本事業は、事業期間は計画どおりであるが、事業費は当初の計画より上回ったため、効率性は中程度である。

## 3.4 持続性（レーティング：②）

### 3.4.1 発現した効果の持続に必要な政策

事後評価時には、「Growth and Transformation Plan II、以下「GTPII」という（2016～2020年）」の給水セクター戦略において、給水計画の実施のために人材育成が重要であるとされ、訓練計画人数が設定された。この計画にはEWTIの掘削技術等の訓練にも言及されている。

エチオピア政府は、給水量と給水ポイント<sup>53</sup>へのアクセスを近距離に新たに設定した給水率目標を掲げ、それに合わせた給水人材育成を目指している。よって本事業の政策的持続性は高い。

### 3.4.2 発現した効果の持続に必要な体制・制度

#### 3.4.2.1 組織体制

本事業の実施時には、EWTECは水資源省の組織図にない事業であり、その位置づけと長期的役割・責任は必ずしも明確になっていなかった。EWTECは2013年8月にEWTIへと組織改編され<sup>54</sup>、水資源省の事業という位置づけから独立した機関となった<sup>55</sup>。予算を財務省から受け、総局長は首相府付き大臣評議会から任命され、報告は国会の議会で提出される。ただし、この報告は必ず水・灌漑・エネルギー省にも提出される。また、議会の評価とモニタリングを受ける。

担当職員の職務所掌が記載された機構改革（Business Process Restructuring）はすでに承認され、EWTIの5カ年計画（2016～2020年）の策定にあたっては、バランススコアカード（Balance Score Card）<sup>56</sup>も同時に作成されつつある。

#### 3.4.2.2 人員体制

フェーズ2では、水資源省の人事異動を除いて、離職率は特に高くなかった。離職率が高くなったのは、フェーズ3実施以降である。JICAによるEWTECへの協力終了後、EWTIとなってから離職した者も多い。雇用条件、特に給与の関係で離職した職員もいる。事後評価時には、新たな講師の雇用が進められていた。

<sup>53</sup> 公共水栓や井戸を指す。

<sup>54</sup> 大臣評議会規則（Council of Ministers Regulation）293号2013年。

<sup>55</sup> 組織の目的は、以下の4つである。1.水と水関連分野に関わる中長期の訓練を実施する、2.水と水関連分野の調査と技術移転をする、3.TVETCの講師の能力を強化する、4.特別な実験室を設け、ラボサービスを提供する（EWTI水技術教育訓練局長）。

<sup>56</sup> BSCは、計画であると同時に、その計画を実施したかどうか実績を評価するためのツールである。

政府が目標とする GTP II では給水人材の育成数等が書かれており、これを受けて、EWTI は、GTP II を基に EWTI の GTP II 計画を策定し、講師と職員数の目標を立てた。EWTI を運営する職員数は表 12 のとおりである。

表 12 講師・職員数の推移と今後の計画（単位：人）

指標名	フェーズ 2 (2005～2008 年)	事後評価時 (2016 年)	GTP II 目標 (2019 年)
講師	16 <sup>注)</sup>	21	58
契約講師	NA	3	4
職員	47	94	177
合計	63	118	239

注) 日本人専門家を除く。

出所：終了時評価報告書 A2-15、質問票回答。

### 3.4.2.3 訓練実施体制

フェーズ 2 では、EWTEC の教室・宿泊施設は収容数 40 人であり、収容量に限界があったが、事後評価時、拡張・増設工事が行われていた。訓練コースは短期コースのみであるが、将来的にはエチオピアの職業規格（Ethiopian Occupational Standard : EOS）に沿った長期訓練を計画している。

EWTEC の機材は、フェーズ 3 時の機材供与や、フェーズ 3 以降実施された無償資金協力による機材無償で新規調達された。

2015 年度は 298 名が訓練人数として計画されていたが、実績は 219 名であった。以下は EWTI で計画されている訓練コースである。2015 年に講師を追加採用し、訓練コース数を増やした。TVETC 教師を対象とした常設の訓練コースの検討がなされている。訓練需要調査はフェーズ 3 で行われ、EWTI になってからも詳細な水関連の人材需要調査がなされている <sup>57</sup>。

表 13 EWTI で計画されている訓練コース

	EWTI	年間計画
<b>基礎コース（フェーズ 2 の分類）</b>		
地下水探査	○	60 人／年
掘削技術	○	40 人／年
掘削機械維持管理	○	40 人／年
給水技術	○	60 人／年
電気機械維持管理	○	60 人／年
<b>アドバンスコース（フェーズ 2 の分類）</b>		
地下水モデリング	無	
GIS／情報管理	○	15 人／年
<b>オンデマンドコース（フェーズ 2 の分類）</b>		
井戸リハビリ	○	30 人／年

注) 年間計画(2016-2017 年)。新規に灌漑排水設計コースが追加される予定。

出所：EWTI

本事業完了時に課題とされていた組織の持続性は改善されてきており、実施機関の組織体制もほぼ確立され、訓練実施体制はおおむね整備されている。

<sup>57</sup> 元日本人専門家からのヒアリングによる。EWTI 質問票回答。

### 3.4.3 発現した効果の持続に必要な技術

教材は、ITなどの技術的な進展に関わる部分を EWTI の講師が改訂し、その他の教材は外部人材に作成を依頼している。訓練需要調査についても外部委託人材が実施している。一部のコースについては、事後評価時に雇用されていた講師により、EWTEC の教材が更新される予定である。理論のみならず実技を十分に講義できる実務経験の豊富な訓練講師が必要とされている。EWTI は講師人材の能力強化のため、EWTI 設立後、新たに採用した講師を大学の PhD コースや修士コースなどへ留学または進学させることを計画しているが、現職の講師については、実務経験を積むことをサポートし、実質的な能力強化を行うことが必要とされている。EWTEC の時期の訓練講師のほとんどが辞めてしまっているため、各コースの現場経験を含む実務経験をもつ講師をどのようにして雇用するかが課題である。

### 3.4.4 発現した効果の持続に必要な財務

EWTI は首相府付き大臣評議会が承認した EWTI の GTP II 計画に基づき、財務経済開発省から直接予算を得ている。財務情報としては、2013 年は EWTI 訓練のための支出実績が 1,651 千ブルである。2014 年の実績は入手不能だったが<sup>58</sup>、EWTI 訓練のための 2015 年支出実績は 4,342 千ブル<sup>59</sup>と大きく増加している。2016 年には EWTI 訓練のために予算 6,689 千ブルを確保し、2016 年の 5 月の段階で 5,435 千ブル支出してきている。EWTI の GTP II 計画（5 カ年計画）に合わせて財務経済開発省から予算が確保されることを実施機関に確認しており、財務については問題なしと判断した。

政策面での持続性は高く、独立機関として組織体制はほぼ確立され、訓練実施体制もおおむね確保されており、体制・組織面での持続性も高い。財務状況については、計画に合わせた形での予算確保が担保されており、財務的持続性も高い。講師人材については、理論のみならず実技を十分に講義できる実務経験の豊富な訓練講師を必要としており、既存の講師についても能力強化が必要とされていることから、技術面での持続性が課題であり、中程度と判断した。

## 4. 結論および教訓・提言

### 4.1 結論

ウォーターテクノロジーセンター事業（「地下水開発・水供給訓練計画フェーズ2」）は、エチオピアにおける地下水および水供給管理のための人材の強化を目的として実施された。事業内容がエチオピアの開発政策や日本の援助政策の重点分野と合致しており、開発ニーズが高いことから、本事業の妥当性は高い。事業期間は計画内に収まったが、事業費は計画を上回ったため、効率性は中程度である。有効性は、本事業が地下水および水供給管理のための人材を質的にも量的にも育成しているため、高いと判断され、その効果はフェー

<sup>58</sup> 2014 年の年間活動計画報告書は作成されておらず、財務担当者も変わり、財務の詳細情報は入手できなかった。

<sup>59</sup> EWTI 2015 Annual Budget Year Completion Report.

ズ3や同センターの後継組織である EWTI での訓練により事後評価時に至るまで継続的に発現している。訓練における各種技術や訓練教材が、事後評価時にも地下水開発・水供給に従事する元訓練生により実務で活用されており、事業のインパクトも高い。政策面での持続性は高く、体制面でも独立機関として EWTI の組織体制はほぼ確立されており、組織・体制面での持続性は高い。財務状況については、計画に合わせたかたちでの予算確保が担保されており、財務的持続性も高い。講師人材については、理論のみならず実技も十分にできる実務経験の豊富な訓練講師を必要としており、既存の講師についても能力強化が必要とされていることから、技術面での持続性が課題となっており、持続性は総じて中程度と判断した。

以上より、本事業の評価は高い。

## 4.2 提言

### 4.2.1. 実施機関などへの提言

#### 【実務経験の豊富な講師人材の活用】

EWTI は、講師人材の能力強化計画については、学位取得を中心とする人材育成を計画している。訓練コースの内容の充実化のためには、理論のみならず実技を十分に講義できる実務経験の豊富な訓練講師が必要とされている。EWTEC の時代の訓練講師のほとんどが辞めたため、各コースの実務経験や現場経験を持つ講師を雇用または活用する必要がある。すでに雇用している講師については、実務経験を多く持つ人材からリフレッシュ訓練を受けるようにする。

#### 【EWTEC 時代のナレッジと経験の再構築とそれを基にした実務志向の訓練提供】

EWTEC フェーズ1、2、3の時代の教材・モジュール等は、元訓練生が現在も大切に保有し、分野によっては現在も活用されている。実務経験に基づいた教材であったため、元訓練生の所属機関内でも活用されている。EWTI は、事後評価時、教材作成も外部に委託して作成しているが、実習に関わる講義内容は EWTEC 時代の教材を活用し、実務に生かせる訓練を提供するようにすることが求められる。EWTEC 時代に蓄積した訓練コースの運営管理についても経験から学べることは学ぶ必要がある。

### 4.2.2 JICA への提言

受益者調査などを通して、技術協力プロジェクトの地下水開発・水供給訓練計画の15年間の協力の裨益とインパクトがエチオピア給水分野において確実に発現していることが確認された。本事後評価はフェーズ2を対象にしたものであるため、焦点をあくまでもフェーズ2に置いた。15年間の技術協力の総括評価やインパクト評価を行い、エチオピア給水分野への貢献を明確にし、示唆や教訓となる点があれば抽出し、記録を残すことが重要である。

### 4.3 教訓

#### 【PDM ガイドラインの必要性】

本事業は、3年間実施で、中間評価を実施しなかったため、計画当初の PDM が改訂されずに、代わりに PO を修正しながらそれを活用し、終了時評価を迎えている。2年目の業務実施契約に入る段階で、PDM の上位目標、プロジェクト目標、成果の目標値を適切に設定し、適切な案件監理のために PDM の活動内容と PO を一致させる必要があった。技術協力プロジェクトにおいて、事業開始後 1 年以内に目標設定が具体的になされていない場合、あるいは構造的に課題がある場合は、積極的に改訂を進めるように JICA がプロジェクトに働きかける必要がある。また、そのために PDM の構成の良い事例、論理が飛躍した事例等を多く載せた、計画・実施・モニタリング・評価に問題なく生かせるような PDM ガイドラインを作成する必要がある。このような PDM ガイドラインの活用により、PDM の作成・監督・改訂を容易にし、JICA 技術協力プロジェクトの PDM の適切な作成と改訂を周知徹底すべきである。

以上

別表: 成果指標の達成度

(終了時評価の PDM の指標と PDMe の指標と事後評価時に修正した指標)

	指標	指標を使用しなかった理由/使用した指標/ その達成状況
成果 1: 地下水と水供給管理に係る訓練が実施される。		
PDM	(指標) 計画された訓練コースの実施数 訓練コース管理に係る文書の作成数 1 年間計画 2 訓練コース毎の実施計画 3 訓練コース毎の評価報告書	数値目標が設定されていなかったため、事後評価では使用しなかった。PDMe 指標を使用。
PDMe	(指標 1) 計画された訓練コース数 (21 コース) が実施される。  (指標 2) 訓練コース管理にかかる文書 (年間計画、訓練コース毎の実施計画、訓練コース毎の評価報告書) が作成される。	(指標 1) コース数が 21 コース計画されていたのに対して、16 コース実施された。基礎コース 6 コース、アドバンスコース 6 コースは計画どおり実施された。オンデマンドコースについては、6 コースと計画されていたが、3 コース少なかった。おおむね実施された。 (指標 2) 訓練の年間計画は EWTEC センター長と日本人専門家により作成された。基礎コースの実施計画及び訓練コースごとの評価報告書は C/P が作成した。これらの訓練コース管理に関わる文書は、全て水資源省村落給水・衛生局長に提出され、承認を受けた。訓練コース毎の評価報告書が総括によってまとめられた。
成果 2: 研究活動の成果が訓練コースの開発と改善に貢献する。		
PDM	(指標) 地下水開発並びに適正技術の開発に関連する訓練コースの 教本、教材、カリキュラムが作成、改訂された数	数値目標が設定されていなかったため、事後評価では使用しなかった。PDMe 指標を使用。
PDMe	(指標 1) ブタジラ、ズワイの調査対象地域の地質図と水理地質図作成状況 (目標: 完成)、それら地図の訓練コース研修教材としての利用状況 (指標 2) ブタジラ、ズワイの調査対象地域における GIS データベースの構築状況 (目標: 完成) と訓練コースでの利用状況 (指標 3) ブタジラ、ズワイの調査対象地域における既存水源のインベントリー数 (目標: 8,000 カ所以上)  (指標 4) ブタジラ、ズワイの調査対象地域における試掘観測井数 (目標: 6 カ所以上) 及び月 1 回水位観測回数 (目標 12 回以上) (指標 5) ブタジラ、ズワイの調査対象地域の 6 村落における社会経済調査報告書作成状況	(指標 1) 調査に基づいた地質図及び水理地質図が作成された。研修教材としてフェーズ 3 で活用された  (指標 2) 関連地図と GIS データベースの構築はプロジェクト期間内に完了。研修教材としてフェーズ 3 で活用された。  (指標 3) 伝統的手掘り井戸を含むすべての既存井戸のインベントリー調査が行われ、目標の 8,000 カ所を大幅に上回る 14,700 カ所のインベントリーが作成された。 (指標 4) 観測用井戸が、6 カ所試掘され、12 カ月に渡って毎月水位観測が行われた。この結果は調査研究報告書に盛り込まれた。  (指標 5) 観測井が試掘された 6 カ所の村において社会経済調査が実施され、報告書は作成された。

	指標	指標を使用しなかった理由/使用した指標/ その達成状況
	<p>(指標 6) 地下水モデルの作成状況(目標:作成終了)</p> <p>(指標 7) 適正技術普及計画の策定状況(目標:策定済み)及びその実施状況</p> <p>(指標 8) 国内生産のアフリデフハンドポンプのスペアパーツ試作品の耐久性確認状況(目標:確認終了。及びその後、NGO/関連機関に対して試作品及びその製造業者の推薦が行われる)</p> <p>(指標 9) 製造訓練を通じてロープポンプを製造できるようになった職人数(目標:40名)</p> <p>(指標 10) ロープポンプの4大州における配布・配置状況(目標:500台)</p> <p>(指標 11) ロープポンプ製造・設置マニュアルの作成状況</p>	<p>(指標 6) ブタジラ・ズワイ地域の地下水流動機構のモデルが作成された。</p> <p>(指標 7) 適正技術普及計画が策定された。事業で設計・普及をおこなってきた給水施設についての経験が取りまとめられた。</p> <p>(指標 8) 耐久試験システムの製作が行われ、それを利用して耐久試験が実施されている。ホンプのアーム部分を長くした場合、部品への負荷がどの程度増え、耐久性に影響がでるのかを更に調査するため、さらに2-3カ月テストを継続し、最終結果が出された。その後、国産部品を生産する業者の推薦が行われた。</p> <p>(指標 9) 63名訓練を修了。そのうち、43名が職人であり、訓練直後に製造を開始している。</p> <p>(指標 10) ロープポンプの配布は4大州において、プロジェクト期間中に500台配布された。</p> <p>(指標 11) ロープポンプ製造・設置マニュアル(英文)の作成。訓練コースに参加する職人に対して配布された。</p>
成果 3	地下水管理並びに水供給に係る教材が開発される。	
PDM	(指標) 水供給の運転、メンテナンス、建設、リハビリに関し作成された水供給事業に関する教材、事例等の数	<p>数値目標が設定されていなかったため、事後評価では使用しなかった。PDMe 指標を使用。</p> <p>※の指標は、取りまとめ方によっては冊数が異なってくるため、事後評価時では目標冊数はあくまでも参考指標とした。</p>
PDMe	<p>(指標 1) 水供給の運転、メンテナンス、建設、リハビリに関し作成された水供給事業に関する教材、事例などの数</p> <p>(指標 2) 適正技術開発(給水施設、ロープポンプ、雨水貯留、人工涵養など)の結果を活用した、水供給に係る訓練教材作成数(目標:4冊)※</p> <p>(指標 3) ブタジラ・ズワイ地区開発調査の結果を活用した、地質調査、地下水調査、物理探査、観測井、GIS、地下水モデルなどの地下水管理に関わる訓練教材の作成数(目標:6冊)※</p>	<p>(指標 1) 成果 2 の活動の結果である地質図及び水理地質図の報告書、関連地図と GIS データベース、既存井戸のインベントリ、試掘の観測用井戸の水位観測について調査、社会経済調査、ブタジラ・ズワイ地域の地下水流動機構のモデルの報告書が技術参考書として作成された。</p> <p>(指標 2) 適性技術開発に関わる活動結果のとりまとめが行われており、教材が作成された。</p> <p>(指標 3) ローカルコンサルタントが調査結果を提出したものの、日本側専門家はその分析・応用について精度を向上させるために修正をした。水理物理学、掘削・ポンプテスト、水質、水理物理図、GIS マッピング、社会経済調査の教材が作成された。</p> <p>以上の教材は、最終的に6冊の教材にまとめられた。実証研究であるため、補助教材的なものもあるが、どれも一冊400頁以上にも及ぶものである。</p>

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」

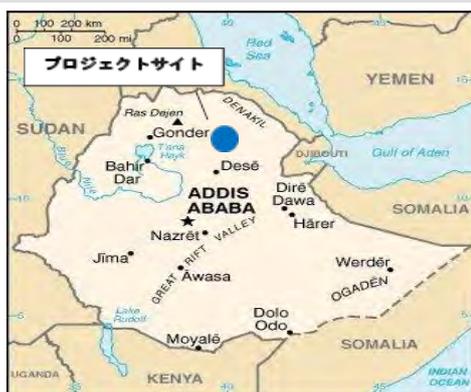
外部評価者：アルファプレミア株式会社 青木 憲代

## 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 km<sup>2</sup>、総人口は9,939万人、人口増加率2.5%<sup>1</sup>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

<sup>1</sup> 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<sup>2</sup>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<sup>3</sup>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<sup>4</sup>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。

<sup>2</sup> 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。

<sup>3</sup> 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）。

<sup>4</sup> 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：B<sup>5</sup>）

### 3.1 妥当性（レーティング：③<sup>6</sup>）

#### 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<sup>7</sup>。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<sup>8</sup>。

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<sup>9</sup>。

<sup>5</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」。

<sup>6</sup> ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」。

<sup>7</sup> 事業化調査報告書 P.S-i。

<sup>8</sup> 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。

<sup>9</sup> 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<sup>10</sup>。

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	

<sup>10</sup> 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<sup>11</sup>。

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 <sup>12</sup> 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<sup>13</sup>）

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 <sup>14</sup>

<sup>11</sup> 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。

<sup>12</sup> 非稼働の井戸を改修するための掘削機。

<sup>13</sup> 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 <sup>15</sup> 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<sup>16</sup>。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<sup>17</sup>。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<sup>18</sup>・水委員会<sup>19</sup>（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

<sup>14</sup> 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。

<sup>15</sup> 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。

<sup>16</sup> JICA 提供資料、実施コンサルタントへの聞き取り調査。

<sup>17</sup> 実施コンサルタント。

<sup>18</sup> 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。

<sup>19</sup> 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<sup>20</sup>4百万円（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<sup>21</sup>、実績では、日本人専門家5MM、現地コンサルタント26MM<sup>22</sup>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<sup>23</sup>。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。

<sup>20</sup> 本体工事に関わる入札に関わる費用。

<sup>21</sup> 事業化調査報告書 P.3-72,73。

<sup>22</sup> JICA 提供資料。

<sup>23</sup> 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<sup>24</sup>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<sup>25</sup>。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<sup>26</sup>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<sup>27</sup>

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<sup>28</sup>。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。

<sup>24</sup> 1日1人あたり15L以上水を得ている人口。

<sup>25</sup> 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、 $400 \times 82 \text{基} = 32,800 \text{人}$ 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。

<sup>26</sup> 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。

<sup>27</sup> 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。

<sup>28</sup> 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

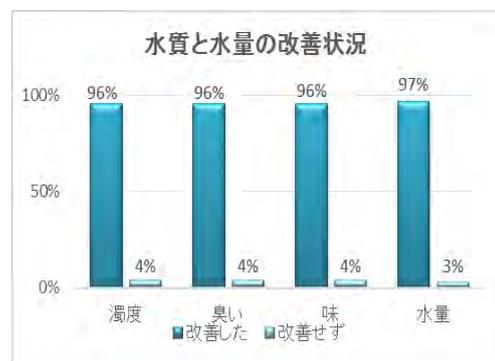
指標名	目標値	実績値	実績値	実績値
	年	2013年	2013、2014年	2016年
	時期	完成時	瑕疵検査時	事後評価時
	事業完成年	事業完成年	事業完成1～2年後	事業完成3年後
ハンドポンプ井戸施設	82	82 (100%)	82 (100%)	66 (81%)
パイプ給水施設	12	12 (100%)	11 (92%)	10 (83%)
施設数合計および平均稼働率	94	94 (100%)	93 (99%)	76 (81%)

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<sup>29</sup>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。

<sup>29</sup> 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%) <sup>30</sup>
パイプ給水施設	12	12 (100%)	11 (92%)	11 (92%) <sup>31</sup>

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

<sup>30</sup> 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。

<sup>31</sup> 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<sup>32</sup>、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<sup>33</sup>。

### 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<sup>34</sup>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<sup>35</sup>。

#### 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

<sup>32</sup> 以前の水源については表6を参照のこと。

<sup>33</sup> 郡水資源事務所への聞き取り調査。

<sup>34</sup> 寄生虫などの水を通して感染する疾病を含む。

<sup>35</sup> 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）<sup>36</sup>。

#### 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〉の箇所でも後述するが、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<sup>37</sup>

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<sup>38</sup>。

#### 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<sup>39</sup>。

#### 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

<sup>36</sup> 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。

<sup>37</sup> 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。

<sup>38</sup> 州水資源局への聞き取り調査。

<sup>39</sup> 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 <sup>40</sup>	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 <sup>41</sup> 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<sup>42</sup>。

<sup>40</sup> 州中央作業所職員も含む。

<sup>41</sup> 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。

<sup>42</sup> 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 <sup>注)</sup>	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<sup>43</sup>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<sup>44</sup>。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<sup>45</sup>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<sup>46</sup>。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

<sup>43</sup> 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。

<sup>44</sup> 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。

<sup>45</sup> 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）。

<sup>46</sup> 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<sup>47</sup>。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<sup>48</sup>。

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<sup>49</sup>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

<sup>47</sup> 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。

<sup>48</sup> 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。

<sup>49</sup> 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<sup>50</sup>。

### 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<sup>51</sup>。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<sup>52</sup>。半乾燥地域で干ばつに脆弱な地域であることから、NGO<sup>53</sup>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。

<sup>50</sup> 州水資源局への聞き取り調査。

<sup>51</sup> 郡水資源事務所への聞き取り調査。

<sup>52</sup> 州水資源局への聞き取り調査。

<sup>53</sup> 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<sup>注1)</sup> (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 <sup>注2)</sup>	153,866	175,962	216,153	NA <sup>54</sup>
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<sup>55</sup>。

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<sup>56</sup>。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 Birr<sup>57</sup>(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

<sup>54</sup> 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。

<sup>55</sup> 委員会への受益者調査。

<sup>56</sup> 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。

<sup>57</sup> 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 <sup>(注)</sup>
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<sup>58</sup>。

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<sup>59</sup>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<sup>60</sup>。

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

<sup>58</sup> 団員が実査した集落は9集落にある施設である。

<sup>59</sup> 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。

<sup>60</sup> 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<sup>61</sup>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<sup>62</sup>。

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

<sup>61</sup> Raya Azebo 郡の Deletie 集落と Kepan 集落

<sup>62</sup> 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

2015年度 外部事後評価報告書  
無償資金協力「オロミア州給水計画」

外部評価者：アルファプレミア株式会社 青木 憲代

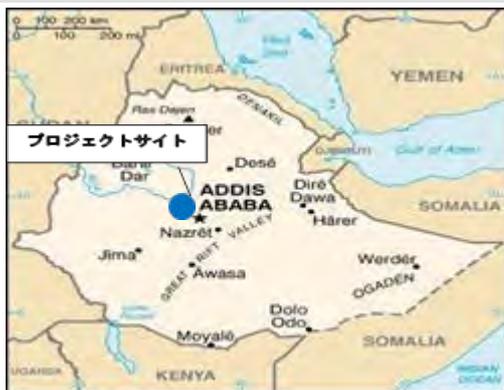
## 0. 要旨

本事業は、オロミア州のウェストショワ県、ホログドゥル県、ジンマ県の46村において、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が改善されることを目的として実施された。

本事業は、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、事業の妥当性は高い。事業費は計画内に収まったものの、事業期間が計画より上回ったため、効率性は中程度である。安全で安定した水供給へのアクセスがほぼ確保され、水量と水質の改善、水汲み時間や水汲み距離の削減などの効果発現が見られるなど、本事業の実施により計画時に期待された効果が得られている。水因性疾患の減少、衛生行動の改善、水汲み労働時間の削減による生産活動の増加など、生活改善のインパクトが発現している。有効性とインパクトは高いと判断できる。運営・維持管理体制は確立しており、技術的観点では、県水資源事務所、郡水資源事務所、水委員会がリフレresher訓練を必要としている。州水資源局や県・郡水資源事務所では、おおむね必要とされる予算を確保する見込みはあるが、水利用料金を徴収していない水委員会が一部あるため、技術と財務の観点から軽度の課題がある。本事業によって発現した効果の持続性は総じて中程度である。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

## 1. 案件の概要



事業位置図



ホログドゥル県  
ジャルデガジャルデ郡の公共水栓

### 1.1 事業の背景

対象州であるオロミア州は、首都アディスアベバの周囲を囲むような形で、エチオピア中部に位置している。オロミア州の人口は3,369万人<sup>1</sup>であり、エチオピア全土の人口9,939万人

<sup>1</sup> 2007年人口センサスを基に2015年人口を推計。エチオピア中央統計局 (Ethiopia Central Statistical Agency)

<sup>2</sup>の34% (2015年) を占める。本事業の対象地域であるオロミア州の3県 (ウェストショワ県、ホログドゥル県、ジンマ県) はオロミア州の西部に隣接して位置している。標高は海拔1,500m～2,500mで、比較的なだらかな丘陵地や部分的に3,000mを超える急峻な山岳地域が分布している。降雨量は年平均700mm～1,900mmと地域差がある。3月から4月までが少雨季、6月から10月までが大雨季である。対象地域の人々は、伝統的な有畜農業を営んでいる。たびたび重なる干ばつによる水不足が地域の経済・社会活動にも大きく影響を与えていた<sup>3</sup>。

## 1.2 概要

オロミア州の3県 (ウェストショワ県、ホログドゥル県、ジンマ県) の17郡、46村<sup>4</sup>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、もって生活環境の改善がなされる。

E/N 限度額・GA 供与額／実績額		詳細設計 28 百万円／28 百万円 本体事業 1,029 百万円／1,004 百万円
交換公文締結／贈与契約締結		詳細設計 2009 年 1 月／2009 年 1 月 本体事業 2009 年 7 月／2009 年 7 月
実施機関		(計画時名称) 州水資源局 (Oromia Water Resources Bureau : OWRB) (事後評価時名称) オロミア州水・鉱物・エネルギー局 (Oromia Water, Mineral and Energy Bureau) (2010 年 10 月名称変更)
事業完了		竣工日 2012 年 11 月 ソフトコンポーネント完了 2012 年 11 月
案件従事者	本体	建設 株式会社利根エンジニアリング 機材 株式会社利根エンジニアリング
	コンサルタント	国際航業株式会社
基本設計調査		オロミア州給水計画基本設計調査 2008 年 11 月
詳細設計調査		オロミア州給水計画詳細設計調査 2009 年 9 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) 「地下水開発・水供給訓練計画 (フェーズ 3)」(2009～2013 年)

出所：JICA 提供資料をもとに作成

## 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。

<sup>2</sup> 世界開発指標データベース、2015 年人口を推計、世界銀行 (2016 年 7 月)。

<sup>3</sup> 事業事前評価表。

<sup>4</sup> 村までが行政単位で、それ以下が集落である。

調査期間：2015年10月～2017年2月

現地調査：2016年2月6日～17日、6月2日～7日

### 3. 評価結果（レーティング：B<sup>5</sup>）

#### 3.1 妥当性（レーティング：③<sup>6</sup>）

##### 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（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一つとして掲げた。水セクター開発プログラム（Water Sector Development Program、以下「WSDP」という。2002～2016年）を策定していたものの、その後、ミレニアム開発目標に合わせたユニバーサルアクセス計画（Universal Access Plan、以下「UAP」という。2005年）を提唱し、地方給水率の定義がWSDPでは1人あたり20L/日（距離設定なし）であったところ、1人あたり15L/日（距離設定なし）とし、2012年までに達成するという目標を掲げた。

事後評価時には、新しい国家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発展や国民生活の質的向上や貧困削減に不可欠であるとし、戦略上の重要課題として位置づけた。GTPは地方給水率の定義を1人あたり15L/日（半径1.5km以内）とし、2015年までに98%達成する目標を掲げた<sup>7</sup>。2011年に策定された改訂UAPでも、GTPと同じ地方給水率の定義が設定された。

GTP II（2016～2020年）における地方給水率の定義では、基準となる給水量を1人あたり25L/日に増やし、井戸や公共水栓などの給水ポイントへのアクセスを半径1.0km以内にするのが目標に掲げられた。2020年までに全国の地方給水率を85%と計画を立てた。オロミア州はGTP IIの地方給水率の定義を用い、オロミア州の2016年における地方給水率基準値を53%とし、GTP IIの水セクター計画に沿って、2020年までに地方給水率を79%とする目標を立てている<sup>8</sup>。

本事業はこのように計画時と事後評価時の両時点において国家政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

事業計画時、エチオピアの人口の85%が居住する村落部の住民は生活水の確保に多くの時間と労力を費やしていた。オロミア州においても同様、特に地方部においては、対象地域住民は慢性的な水不足に苦しみ、長時間にわたる女性や子どもの水汲み労働などの問題が深刻化していた。不衛生な飲料水のため下痢や寄生虫などの水因性疾患に悩まされていた。また、水汲み労働に費やす時間のため、生活のための経済活動にも影響を及ぼしていた。

事後評価時には、後に有効性の項で説明するように、計画時のニーズが満たされていた。オロミア州の対象地域は給水施設の普及が遅れており、事業実施の優先度が高く、対象地域

<sup>5</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」。

<sup>6</sup> ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」。

<sup>7</sup> GTP、Vol 2、P.15。

<sup>8</sup> 州水資源局への聞き取り調査。

の選定は適切であったといえる。その一方で、前述のとおり、オロミア州 GTP II の水セクター計画に沿った施設増設が必要とされていた。

以上、事後評価時には、新たな計画による施設増設が必要とされているものの、計画時の開発ニーズは、本事業により満たされており、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

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が掲げられ、その中で上下水道整備支援を実施することになっていた。その後、2008年6月に更新された同計画でも、支援の重点分野として、生活用水の確保と安全な飲料水の管理が掲げられた。また、日本政府は、2008年5月の第4回アフリカ開発会議（Fourth Tokyo International Conference on African Development、以下「TICAD IV」という）において、有効な水資源管理、安全な水へのアクセス確保への支援を表明した<sup>9</sup>

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：②）

### 3.2.1 アウトプット

本事業では、ハンドポンプ井戸施設 58カ所、湧水オンスポット給水施設 8カ所（以下、ハンドポンプ井戸施設、湧水オンスポット施設を「レベル1」と分類する）、パイプ給水施設 15カ所（以下パイプ給水施設を「レベル2」と分類する）を建設した。パイプ給水施設の水源は、深井戸9サイト、湧水6サイトである。それぞれ地上式配水池を15カ所設置し、必要に応じて、高架水槽、送配水管、集水井を設置している。パイプ給水施設15施設には、合計148カ所の公共水栓が設置された。このほか、機材が県や郡の水資源事務所に調達された<sup>10</sup>。

日本側により整備・提供されたアウトプット（実績）を表1に、エチオピア側により整備・提供されたアウトプット（実績）を表2に示す。

表1 日本側により整備・提供されたアウトプット（計画と実績）

工種	計画数量	実績（計画比）
深井戸	67本（レベル1：58本、レベル2：9本）	計画どおり
湧水保護施設	14カ所（レベル1：8カ所、レベル2：6カ所）	1カ所のみ先方負担 <sup>(注)</sup> その他は計画どおり
機械室	12カ所（レベル2：動力ポンプ用12カ所、自然流下式施設3施設を除く）	計画どおり
送配水管	80.1km	ほぼ計画どおり
地上式配水池	15カ所（レベル2）	計画どおり
高架水槽	3カ所*（レベル2）	計画どおり
ハンドポンプ	58基（レベル1）	計画どおり
動力ポンプ	12基（レベル2、自然流下式施設3施設を除く）	計画どおり
動力ポンプ電源	12基（レベル2、自然流下式施設3施設を除く）	計画どおり
公共水栓	148カ所（レベル2）	計画どおり

<sup>9</sup> TICAD IV 横浜行動計画、2008年5月。

<sup>10</sup> JICA 提供資料。

工種	計画数量	実績（計画比）
集水井	3カ所*（レベル2）	計画どおり
減圧槽	4カ所*（レベル2）	追加された
【調達機材】	計画数量	実績（計画比）
モーターバイク	17台	計画どおり
ピックアップ	3台	計画どおり
GPS	20台	計画どおり
物理探査機	3台	計画どおり
測量機器	3台	計画どおり
水質分析キット	20台	計画どおり

出所：基本設計調査報告書、JICA 提供資料、実施コンサルタントへの聞き取り結果、実施機関質問票回答

\*サイトに即した施設的设计により必要時に設置。

注)湧水保護施設については、湧水オンスポット施設が 8 カ所、湧水を水源とするパイプ給水施設 6 カ所が計画されていたが、湧水オンスポット施設 1 カ所では、後述の理由にて施設内容を変更した湧水保護工部分が先方負担となった。

表 2 エチオピア側により整備・提供されたアウトプット（実績<sup>11）</sup>）

エチオピア側負担事項	実績（計画比）
1) 水源の確保（水利権の取得）	計画どおり
2) 建設用地の確保（占有権取得）	計画どおり
3) 調達機材の保管場所の確保	計画どおり
4) 井戸地点へのアクセス整備	おおむね計画どおり
5) 雨水など表流水流入防止策	計画どおり
6) 流末排水路	計画どおり
7) 主要構造物周囲のフェンス	計画どおり
8) ハンドポンプ、公共水栓のフェンス	おおむね計画どおり
9) 商用電力敷設・供給	計画どおり
10) 機材免税措置費用	計画どおり
11) ソフトコンポーネントの要員配置など	計画どおり
12) 運営・維持管理体制整備のための組織・人員・予算の確保	計画どおり
13) 運営・維持管理状況に係るモニタリング体制の整備	計画どおり

出所：基本設計調査報告書 P3-77 P3-96、同調査資料集 8、JICA 提供資料、実施コンサルタントへの聞き取り結果、実施機関質問票回答

アウトプットの変更としては、アクセス道が雨季の浸食により確保できなくなり、井戸1カ所のサイトが同じ郡内で変更された。また、先方負担事項である工事用道路に岩盤が含まれ整備に時間を要し、資材運搬車両が通行できなかったため、湧水オンスポット施設1カ所が先方負担の施工に変更された。同様に、アクセス道の関係で車両による資材運搬ができない施設については、施設構造を変更してロバ車で運搬することとした。また、一部の管路における水圧を下げるため、減圧槽を追加で設置した<sup>12)</sup>。これらのアウトプットの変更については、上述のように現地の事情に即したかたちで行われ、事業効果への影響は最小限に抑えられた。設計変更については、事業支出への影響はないものの、減圧槽の追加は事業期間の工期に影響した。また、減圧槽が必要であった箇所以外でも、管路の水圧対策に時間を要することになり、一部管路の入れ替えを行ったことが工期に影響した。

ソフトコンポーネントは、住民主体の自立的な運営維持管理体制が確立され、維持管理が持続的になされることを目的として実施された。具体的には、住民集会、村落水委員会<sup>13)</sup>・

<sup>11</sup> これらのアウトプットに関わる費用支出については、実施機関から情報を得られていない。

<sup>12</sup> JICA 提供資料。実施コンサルタントへの聞き取り調査。

<sup>13</sup> 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。規模により集落単位であったり、村単位であったりする。

水委員会<sup>14</sup>（以下、村落水委員会・水委員会の両者を表す場合を「委員会」という）の形成、住民主体の維持管理計画の策定、必要な技能の習得、衛生教育などの活動が行われた。

### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業費

計画事業費である E/N 限度額 1,057 百万円に対して、実績は 1,032 百万円（計画比 98%）で計画内に収まった。エチオピア側支出については情報が得られなかったため、評価対象外とした。

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 3MM と現地コンサルタント 18MM である<sup>15</sup>のに対して、実績では、日本人専門家 4MM、現地コンサルタント 22MM と、現地コンサルタントの MM が増加している。その理由は、工期の延長のためソフトコンポーネントの活動も計画より長期間にわたって実施したことにある。これらの増加した MM は実施コンサルタント会社の自社負担で行われたため、費用には影響しなかった<sup>16</sup>。

#### 3.2.2.2 事業期間

事業期間は当初予定の事業計画では 35 カ月<sup>17</sup>であったが、実績では 2009 年 1 月（詳細設計 E/N 締結）から 2012 年 11 月までの 47 カ月（計画比 134%）であり、計画を上回った。計画より長い期間を要した理由は、減圧槽の追加建設と管路の水圧対策のために一部管路の入れ替えを行ったためである。

以上より、事業費は計画内に収まったものの、事業期間は計画を上回ったため、効率性は中程度である。

## 3.3 有効性（レーティング：③）

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などを中心に、有効性を評価する。

なお、エチオピアでは水セクター政策の策定期期によって給水率の定義が異なっているが、本事業では、給水原単位を 15 L/人/日として、計画時に基準値と目標値を設定しており、給水率定義の変遷は、主指標である給水人口の指標の条件には影響を与えていない。例えば、事後評価時の水セクター政策の給水率定義には距離が設定されているが、本評価では計画時の指標設定条件に合わせるため、給水人口の指標に距離を含めていない。

### 3.3.1 定量的効果（運用・効果指標）

#### 3.3.1.1 給水人口（主指標）

計画時の目標値は、給水人口が 2016 年時点で 101,338 人と設定されていたが<sup>18</sup>、表 3 に

<sup>14</sup> ハンドポンプ井戸施設と湧水オンスポット給水施設のように一つの水汲み場を中心に形成し、その運営・維持管理にあたる委員会。

<sup>15</sup> 基本設計調査報告書 P.3-94。

<sup>16</sup> 実施コンサルタントへの聞き取り調査。

<sup>17</sup> 事業事前評価表。

<sup>18</sup> 事業実施対象の計画人口。州から要請された給水人口 90,000 人（2007 年時点）に、オロミア州算定の村落年間人口増加率（2.3%）を計画目標年次まで加算した人口。給水原単位は、UAP の基準と実際の水使用量の実態を勘案した 15 L/人/日。

示すとおり、2016年の事後評価時には106,961人の給水人口を達成している<sup>19</sup>（計画比106%）

表3 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
	2007年	2016年	2012年	2016年
	計画年	完成5年後	完成時	完成4年後
給水人口	0	101,338	-	106,961

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：基本設計調査報告書、JICA提供資料、各県水資源事務所からの報告。

### 3.3.1.2 稼働率

三つの給水形態（以下、「給水スキーム」）を合わせた、施設の事後評価時の稼働率<sup>20</sup>は78%（63/81）である。ハンドポンプ井戸の非稼働施設14カ所のうち、9カ所の非稼働は地下水位の低下が原因である。これは近年の雨量不足による干ばつという外部要因によるものであるが、これらも含めて、稼働率を78%とした。一方、この地下水位低下による非稼働施設を除くと88%（63/72）の稼働率となるため、高い有効性を示す稼働率と判断した。

表4 給水施設の稼働率（単位：施設数）

給水形態 (給水スキーム)	目標値	実績値	実績値	実績値	稼働率
	2011年	2012年	2014年	2016年	2016年
	完成時	完成時	完成2年後	完成4年後	完成4年後
ハンドポンプ井戸施設	58	58	57	44	76%
湧水オンスポット給水施設	8	8	8	7	88%
パイプ給水施設	15	15	13	12	80%
施設数合計/平均稼働率	81	81	78	63	78%

注) 本プロジェクトの完成年次は2011年と設定されていた。

注) 施設の稼働率は、稼働している施設数÷全施設数で算出し、全施設平均稼働率は、63÷81=77.8%。

注) 計画値は、目標とする計画施設数。実績値は、実際に設置された施設でのうち、稼働している数。

出所：事前評価表P.3、基本設計調査報告書P.3-4、各県で収集した稼働施設の情報。

非稼働の理由は、接続管の破損、地下水位の低下による井戸水量の不足、井戸消毒<sup>21</sup>が不十分なために水質が悪化したことで利用不可能な状況になったものである。技術的な課題も含まれているが、これについては持続性の項で言及する。

<sup>19</sup> 対象地域では通信事情が良くないため、各県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。

<sup>20</sup> 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。

<sup>21</sup> エチオピアでは、動物が村落部に多く、囲いを設けても、井戸の施設そのものが不衛生になりがちのため、3ヶ月に1度施設そのものと施設まわりを塩素洗浄をしている。

### 3.3.1.3 水質

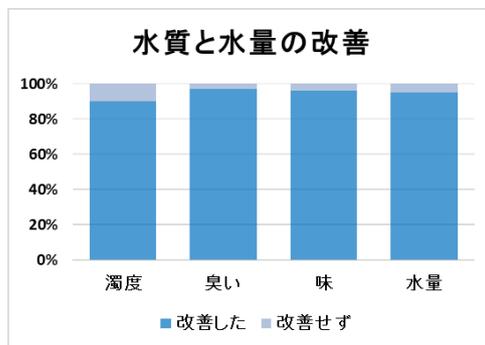
水利用者への受益者調査<sup>22</sup>の結果では、水質については、図1にあるように濁度と臭いと味が大幅に改善している。水量についても、同様に改善度が高い。以前使用していた水源については、表5を参照のこと。

表5 以前使用していた水源 (複数回答)

	回答数	割合
湧水	104	66%
保護あり浅井戸	10	6%
保護なし浅井戸	5	3%
川または小川	45	29%
水タンクの購入	0	0%
その他、(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



出所: 水利用者への受益者調査

図1 水質と水量の改善

### 3.3.2 定性的効果 (その他効果)

#### 3.3.2.1 水量

レベル1のハンドポンプ井戸施設では、井戸の深さに応じて、アフリデフ<sup>23</sup>とインディアンマークIIが使用されている。稼働している施設では、水栓の水圧についても問題ない。乾季の水量不足は一部のハンドポンプ井戸施設で生じている。湧水している井戸や水質が悪くなった井戸は不使用となっている。レベル1の湧水オンスポット給水施設では、1年を通して十分な水量が確保されている。レベル2のパイプ給水施設も、乾季・雨季とも安定的に水を供給している。これらの施設では、村落水委員会の判断で、ポンプの稼働時間を制限し、安定した水量を確保している。現地調査での聞き取りによれば、1世帯の水汲み量を世帯人数で割ると、一人あたり18L~24Lであった<sup>24</sup>。レベル2のパイプ給水施設については、乾季などによる湧水は確認されなかった。

#### 3.3.2.2 水汲み労働時間の減少

水汲みに要する時間や距離が本事業により短縮した。短縮した時間は30分未満が57%を占める。30分以上1時間未満短縮したと回答した水利用者は32%あった。

<sup>22</sup> 二種類の受益者調査、すなわち、水利用者を対象とした調査と、村落水委員会または水委員会を対象とした調査を実施した。本報告書では、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。

水利用者への受益者調査では、基本的に1施設から3つ以上の標本をとらないようにし、抽出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に層化抽出を行ったが、調査対象者は本事業の施設利用者限定された。ウエストジョワ州レベル1 (27標本)・レベル2 (29標本)、ホログドゥル州レベル1 (36標本)・レベル2 (24標本)、ジンマ州レベル1 (42標本)・レベル2 (43標本) の合計201標本を抽出した。そのうち有効回答は187標本であった。回答者の年代の割合は、10代8.5%、20代20.2%、30代29.3%、40代28.7%、50代8.0%、60代2.7%、それ以上2.6%、男女比は女性60.5%、男性39.5%であった。

水委員会への受益者調査では、村落水委員会数と水委員会数の比率が15対66であるものの、村落水委員会が管理するパイプ給水施設は、公共水栓数が多く、維持管理が困難であることから、調査する対象として村落水委員会からの標本抽出を重視し、抽出比率は村落水委員会の方が多くなっている。抽出方法は、地理的なアクセスビリティや安全対策等のために有意的にならざるを得なかった。抽出した標本は村落水委員会が12標本、水委員会13標本であった。標本数が限られているため、これは統計的優位性を測るものではなく、ケーススタディ的な位置づけの調査である。

<sup>23</sup> 深井戸手動ポンプの一種で動水位40メートルまで汲み上げが可能なポンプである。一方、インディアンマークIIは、動水位40メートル以上の深さがある際に使われる。

<sup>24</sup> 乾期の2月時点での調査結果。

表6 水汲み労働の時間と距離の短縮

	短縮した	短縮していない
水汲み距離	87%	3%
水汲み時間	95%	5%

出所：水利用者への受益者調査

表7 短縮した時間

短縮時間／1日	割合
30分未満	57%
30分以上1時間未満	32%
1時間以上2時間未満	10%
2時間以上	1%
変わらない	0%
合計	100%

出所：水利用者への受益者調査

### 3.3.2.3 水汲みの安全性の確保

表5にあるように、以前使用されていた主な水源が湧水であったことから、ハンドポンプや水栓の使用により、ぬかるむ湧水周辺で滑り落ちるなどの事故がなくなり、安全性が確保できるようになった。

### 3.3.2.4 ソフトコンポーネントによる効果

ソフトコンポーネントは、住民の主体的な維持管理の確立を目的として計画されたが、各給水スキームや水源の相違を踏まえて策定されたものではなく、実施の対象者、方法及び内容についても、給水スキームの相違などに応じて実施されたものではなかった。しかし、施設に関わる技術的指導は、施工業者がサイトで給水スキームに合わせて行ったため、委員会のオペレーター<sup>25</sup>やケアテーカーにとって習得しやすいものであった。計画では、住民集会の際に、主な利用者である女性の意見を尊重することになっていたが、委員会では女性の利用者の情報や意見が反映されていないケースが見られた。これらの点については、持続性の項で詳述する。ソフトコンポーネントで実施されたものの、指導が十分でなかった部分については、料金徴収に関わる指導や排水・清掃などの衛生関係の指導が、郡水資源事務所の職員によって補足的に行われた。

## 3.4 インパクト

### 3.4.1 インパクトの発現状況

#### 3.4.1.1 水利用に関わる衛生行動の改善

水利用者への調査では、「水利用と衛生に関わる意識が変化した」と98%が回答している。「頻繁な手洗い」(43%)、「洗濯回数の増加」(34%)、「頻繁な身体洗浄」(37%)など、使用水量の増加に基づく衛生行動の変化を指摘した者が多い。「水の煮沸」(3%)は少数であるが、水資源事務所と現地給水専門家への聞き取りによると、これには燃料入手の困難さが影響していると推測される。

<sup>25</sup> レベル2のパイプ給水施設の維持管理者をオペレーターと呼び、レベル1の維持管理者をケアテーカーと呼ぶ。

表 8 衛生行動の変化（複数回答）

	回答数（人）	割合
水の沸騰	6	3%
頻繁な手洗い	81	43%
洗濯回数の増加	63	34%
頻繁な身体洗浄	69	37%

出所：水利用者への受益者調査

#### 3.4.1.2 感染性下痢などの水因性疾病の減少

下痢などの感染性水因性疾患については、減少したと感じていると回答した者が99%である<sup>26</sup>。ホログドゥル県アベイチョウメン（Abay Chowmen）郡水資源事務所管轄のグテナベグル（Gutena Beguru）<sup>27</sup>集落の保健所での聞き取り調査で、本事業による供用開始後、下痢・赤痢などの疾患数が顕著に減ったとの回答を得ている。

#### 3.4.1.3 生活時間の変化

本事業によって短縮した水汲み労働時間を、受益者は農業活動、家事労働、コミュニティ活動に充てている。水利用者への受益者調査の結果によれば、水汲み時間が「短縮した」と回答した者の92%（複数回答）が、短縮した時間を「農業に充てている」と回答した。また、60%（複数回答）が「非農業の所得向上活動に充てている」と回答している。男女別での余剰時間の活用については、男女の回答はほぼ同じであった<sup>28</sup>。男女の水汲み労働の軽減は、男女の所得向上活動により従事する効果があったと言える。

#### 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では、水汲みをしていた子どもの生活への影響は98%が「あった」と回答している。水汲みをしていた子どもへの影響としては、水汲み労働の役割自体はさほど変化していないが、「勉強時間が増加した」と回答した者が43%だった。「両親の手伝い(水汲み以外：家畜の世話など)をもっとするようになった」と回答した者は36%だった。また、就学年齢児童の就学状況については、村落の教育担当者に確認したところ、水汲み労働の削減による学童への正の影響が認められるとの回答を得ている。具体的には「学童がいつもより学校へ早く行けるようになった」ことなどであった。

#### 3.4.1.5 住民による他の村落活動へのインパクト

本事業では、住民が行うフェンスと排水道の整備と、住民と郡水資源事務所が負担する給水ポイントまでのアクセス道の整備が実施されたことで、郡水資源事務所と住民とで共同で維持管理するようになった。これにより課題を共同で解決するためのコミュニティ活動や組織化などがよりしやすくなったとの回答を得ている。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、98%が肯定的に回答している。

<sup>26</sup> 水利用者への受益者調査。

<sup>27</sup> レベル2のパイプ給水施設が建設された集落。水源は深井戸であり、公共水栓9カ所設置。給水を受けられるようになった人口は3,223人である。裨益者の状況の変化を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。他の地域には、同様な聞き取りを行っても、事業の直接的な効果を確認できる保健所等がなかった。

<sup>28</sup> 水利用者への受益者調査。

### 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

各県水資源事務所による供用時と供用後のモニタリングの結果、揚水による地盤低下や他の水源の渇水などは生じていない。工事により自然が破壊されるようなことはなかった<sup>29</sup>。

#### 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<sup>30</sup>。

#### 3.4.2.3 工事による周辺住民への影響

工事場所が人家に近接する場合には、騒音の発生する作業を早朝、夕刻後の食事時間帯に行わないように時間を制限した。掘削中の地域住民の通行の安全確保に配慮したため、周辺住民への影響はなかった。雨による掘削土の流出を防ぐために、埋戻しを早期に実施するなどの対応をした<sup>31</sup>。

以上により、計画時に指標とした主指標の給水人口の目標値を事後評価時に達成しており、安全で安定した水供給へのアクセスがほぼ確保され、水量と水質の改善、水汲み時間や水汲み距離の削減などの効果発現により、計画時に期待された効果が得られている。加えて、水因性疾患の減少、衛生行動の改善、水汲み労働時間の削減による生産活動の増加など、生活改善のインパクトが発現している。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：②）

### 3.5.1 運営・維持管理の体制

給水施設に関わる担当部局ごとの維持管理体制と技術担当者の役割・業務分担は表9のとおりである。各業務は明確に分担されており実施されていた。

表9 施設運営・維持管理の役割・業務分担（事後評価時）

	役割・業務分担	連絡等
州水資源局	県へのスペアパーツ供給。県への政策や予算についての伝達。	故障・修理等の連絡体制が確立されており、故障報告もほぼなされている。
県水資源事務所	郡水資源事務所からの情報・データを州へ報告。郡水資源事務所での困難な修理。郡へのスペアパーツ供給。	
郡水資源事務所	施設点検、故障の修理、維持管理費徴収、県への四半期ごとの報告。	
村落水委員会	日常的な施設点検、清掃、軽微な故障の修理、水利用料金徴収、村落の給水施設全般の運営・維持管理を監督。	
水委員会	日常的な施設点検、清掃、水利用料金徴収。簡単なスペアパーツ交換。	

出所：州水資源局への聞き取り調査、質問票回答、各郡水資源事務所への聞き取り調査。

<sup>29</sup> 県水資源事務所への聞き取り。環境影響等への配慮について確認するためEIAの有無について確認をしようとした。基本設計以前に実施された「オロミア州村落給水計画予備調査」（2007年8～9月）にEIAの情報についての記載がある可能性があったが、実施コンサルタントや実施機関に確認をしたところ、その入手は不可能であった。

<sup>30</sup> 州水資源局への聞き取り。

<sup>31</sup> 実施コンサルタントへの聞き取り調査。

### 3.5.1.1 実施機関

実施機関は、2010年10月に「オロミア州水・鉱物・エネルギー局」(Oromia Water, Mineral and Energy Bureau)と名称が変更された。また、同2010年に組織変更がなされ、鉱物エネルギー局と並んで水資源局が配置された。水資源局は、給水施設マネジメント課、コミュニティ運営関係者調整課、契約・建設・監督課、調査設計課、水資源マネジメント課の5つの課から成る。以前水資源局に属していた灌漑と保健の部門は切り離された。オロミア州では県水資源事務所の職員数はほぼ計画時と同数であるが、各施設を担当する郡水資源事務所の機能強化のため郡水資源事務所の職員数と人材は計画時よりも増強されている。

郡水資源事務所には水資源のみならず、鉱物・エネルギー分野を兼任している地理学、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する職員が配置され、1職員の担当する給水ポイント(井戸や公共水栓)数は15カ所ほどで、担当業務をカバーするのに十分な体制である<sup>32</sup>。運営・維持管理のための連絡体制は郡水資源事務所により多様であるが、おおむね確立され、機能している。スペアパーツ等の供給体制は、頻繁に交換されるスペアパーツを郡水資源事務所が保管し、市場価格よりも安く販売する形態をとっている。国内生産が不可能な外国製ポンプと発電機のスペアパーツのみ、調達に時間がかかる。

表 10 州水資源局と県・郡水資源事務所の職員数(単位:名)

	計画時	事後評価時
州水資源局	NA	293
県水資源事務所	12~18	12~20
郡水資源事務所	3~10	15~18

出所:基本設計調査報告書P.2-1、質問票回答、州水資源局と各郡水資源事務所への聞き取り調査。

施設補修の難易度に応じて、施設の運営・維持管理がなされている。故障時の連絡体制もほぼ機能している。

### 3.5.1.2 村落水委員会と水委員会

レベル2の施設の場合、村落水委員会が中心となって運営・維持管理がなされている。住民から選出された議長、副議長、財務・会計・衛生担当者、施設管理者であるオペレーターから成る。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、その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する。

レベル1の施設の場合は、水委員会は、住民から選出された議長、副議長、会計・衛生担当者、施設管理者であるケアテーカーから成る。ハンドポンプ水汲み場や湧水オンスポット給水施設の運営・維持管理にあたり、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、水汲み場の清掃等を行う。

運営・維持管理の規則や管理計画は各委員会で作成される。利用料金の設定、利用時間、水利用料の支払いが困難な世帯に対する免除制度も委員会ごとに話し合いで決められる。委員会を結成する際に、郡水資源事務所やソフトコンポーネントによる指導が適切に行われて

<sup>32</sup> 他の東アフリカ諸国では、1職員が担当する給水ポイントは約40カ所以上に及ぶことが多い。

いれば、経済的に困難な世帯に対し労務提供等で代替的に支払を免除する等の方策が取られやすい。女性の委員会への参加率もあらかじめ設定されていると女性の参加を促しやすいが、委員会への受益者調査の結果では、委員としての女性の参加率は低く、全委員に対して女性委員が3割未満の委員会が68%であった。委員への聞き取り調査によれば、意思決定に関わる委員長または副委員長はほとんどが男性であった。経済的な免除制度が考えられている委員会も12%と少ない。ソフトコンポーネントでも女性参加を促したものの、昼間に行われた住民集会、運営・維持管理に関わる指導等のソフトコンポーネントの活動では、男性の参加者が多数を占めた。

表 11 委員会における女性参加率

女性参加率	回答数	%
参加していない	3	12
1%以上、30%未満	14	56
30%以上、50%未満	6	24
50%以上、80%未満	0	0
未回答者	2	8

出所：委員会への受益者調査。

表 12 経済的弱者に対する免除制度

	回答数	割合
あり	3	12%
なし	22	88%

出所：委員会への受益者調査。

### 3.5.2 運営・維持管理の技術

技術協力プロジェクトで支援されたウォーターテクノロジーセンター（Ethiopian Water Technology Center、以下「EWTEC」）のフェーズ1、2の元訓練生は、フェーズ1で152名、フェーズ2で175名である<sup>33</sup>。オロミア州水資源局や県レベルに配置されており、実務経験豊富な講師による実践的な訓練を受け<sup>34</sup>、事後評価時には管理職や技術的に指導的な役職に就いている者が多かった。

事業完了時の本事業の運営・維持管理に関わる各関係者の技術レベルは表13のとおりである。県・郡水資源事務所と委員会の技術担当は、継続的なリフレッシャー訓練が必要とされている<sup>35</sup>。

表 13 技術レベルの状況（事後評価時）

	技術レベル
県水資源事務所	郡水資源事務所で解決できない修理をする技術の訓練が必要とされている。EWTECが行ってきたような高度で専門的な研修は、一部の職員のみが受けられた。訓練を必要としている職員が他にもいたが、機会が限られていた。
郡水資源事務所	郡水資源事務所の人材の増強がなされてきている。電気、地理学、化学、環境、配管等の専門知識・技術を有している職員が配置されているため、おおかたの技術的課題は解決されている。一例としては、レベル1のハンドポンプ井戸施設では、揚水管を引上げてチェックし補修する維持管理が可能である。レベル2の給水施設の配管の問題が発生した場合は、配管の専門家が修理を行う。ただし、外国製の動力ポンプや発電機の修理等は困難であることが多い。

<sup>33</sup> オロミア州で訓練を受けた訓練生のコースは、地下水探査、掘削技術、掘削機械維持管理、給水計画設計、電気機器修理、給水維施設維持管理等である。

<sup>34</sup> 州水資源局への聞き取り調査、EWTEC フェーズIIの事後評価で実施した受益者調査。

<sup>35</sup> 事後評価時の確認では、郡水資源事務所では、ソフトコンポーネントの時に指導を受けたが、すでに他の郡へ異動している職員もいた。

	技術レベル
村落水委員会	オペレーターは施工会社から実地研修を受けており、運営・維持管理方法を習得しているが、運営時に注意する点や、維持管理の技術的なモニタリング等について、リフレresher訓練が必要とされている。
水委員会	水委員会のケアテーカーは郡水資源事務所の指導のもとに、簡単なスペアパーツを交換することができる。たとえば、ハンドポンプ井戸施設のロッド <sup>36</sup> の引き上げで判断・修理できるUシール <sup>37</sup> 交換等である。村落水委員会同様、リフレresher訓練が必要とされている。

出所：関係者への聞き取り調査。



供与されたバイク  
ウエストショワ県  
イジェレ郡



水利用料金積立記録  
ホログドウル県  
アベイチョウメン郡



ポンプ式井戸給水施設  
ウエストショワ県  
ジェルドウ郡

### 3.5.3 運営・維持管理の財務

#### 3.5.3.1 州水資源局の財務

表14にあるように、州水資源局の財務については、州予算の増額を得てほぼ良好な収支状況となっている。今後の収支についても、GTP II計画により予算が確保される見込みである。

表14 オロミア州水資源局収支実績と予算（単位：千 Birr）

	2013（実績）	2014（実績）	2015（実績）	2016（実績）	2017（予算）
<b>歳入</b>					
州政府からの予算	815,486.50	1,326,497.00	1,290,990.00	1,745,719.00	1,920,290.90
連邦政府から補助金	684,240.00	343,004.00	341,557.00	279,968.00	307,964.80
ドナーからの資金	819,976.00	327,832.00	697,161.00	724,513.00	796,964.30
<b>予算合計注1)</b>	<b>2,319,702.50</b>	<b>1,997,333.00</b>	<b>2,329,708.00</b>	<b>2,750,200.00</b>	<b>3,025,220.00</b>
<b>支出</b>					
人件費	26,716.00	41,844.80	36,068.80	43,728.80	48,101.68
維持管理費	40,074.00	62,767.20	54,009.20	65,593.20	72,152.32
建設支出	1,723,809.00	1,462,924.00	1,430,210.00	2,640,877.00	2,904,964.70
<b>支出合計注2)</b>	<b>1,790,599.00</b>	<b>1,567,536.00</b>	<b>1,520,288.00</b>	<b>2,750,199.00</b>	<b>3,025,218.70</b>

注1) その他の項目を除く予算合計。その他の項目としては、前年度剰余金、貸付金の回収による収入等。

注2) 減価償却とその他の項目を除く支出合計。その他の項目は、支払利息、事務消費費等。

出所：州水資源局への聞き取りと質問票回答。

<sup>36</sup> ハンドポンプを構成する一部分。

<sup>37</sup> ハンドポンプのスペアパーツ。

### 3.5.3.2 県水資源事務所

州からの予算配分で運営されている。県水資源事務所への聞き取りによれば、州レベルで十分な予算確保が可能な場合、県レベルでも財務的に問題がなく、州からの予算配分は十分であるとされたが、具体的な収支についての情報は得られなかった。

### 3.5.3.3 郡水資源事務所

郡水資源事務所へは州と郡行政事務所から歳入がある。郡行政事務所からは職員の人件費や郡水資源事務所の運営経費が支出される。州から支出される新規建設費や維持管理費については具体的な予算額や配分を把握することはできなかった。ただし、郡水資源事務所によれば、必要とされる維持管理費支出は、予算申請に応じてなされてきており、今後も同様に維持管理に関わる予算が確保される見込みであるとの回答を得た。

### 3.5.3.4 村落水委員会と水委員会

稼働している 63 施設のうち、50 施設（80%）が料金を徴収している。レベル 2 の施設ではすべて従量制を採用している。レベル 1 では定額制をとっていることが多い。把握可能な範囲の情報では、レベル 2 の施設では 6 万 Birr～10 万 Birr(1 施設あたり)、レベル 1 では、1 千 Birr～2 千 Birr(1 施設あたり)の銀行積立金を保有している。しかし正確な積立金額については、現金所有のかたちを取るために口外しない場合が多く、把握困難であった。経済的弱者に対する免除制度がない場合、支払い困難な人々は、以前の湧水や川等の水源に戻ることが多い。

レベル 2 の施設には、商用電力を利用した施設が 2 つある。動力ポンプを使用する際、発電機ではディーゼル燃料費が商用電力の電気代よりも 3 倍近くかかるため、商用電力を使用して動力ポンプを稼働させると、維持管理費軽減と水使用料金累積額の増加に寄与できる。また、レベル 2 の施設には、自然流下の施設が 2 つあり、発電機のための燃料や商用電力を必要とせず、運営維持費が低く抑えられている。表 15 は水利用料金に関わる水利用者の意見である。

表 15 水利用料金に関する水利用者の意見

	レベル 1 の施設		レベル 2 の施設	
	回答数	割合	回答数	割合
妥当	62	59%	22 <sup>注1)</sup>	27%
少し高い	3	3%	20	24%
とても高い	0	0%	40 <sup>注2)</sup>	49%
未払い	40 <sup>注3)</sup>	38%	0	0%
合計	105	100%	82	100%

注 1) 自然流下施設の回答者が約 6 割を占める。

注 2) ディーゼル発電機を利用した施設の回答者が約 9 割を占める。

注 3) 以前の水源が川または湧水であった施設の利用者がほとんどを占める。

出所：水利用者への受益者調査。

委員会への受益者調査の結果では、全ての村落水委員会は稼働施設で料金を徴収記録している。水委員会については 72%が料金の徴収記録をしている。

郡水資源事務所の説明によれば、自己支払原則が国家ガイドラインで定められているため、郡水資源事務所は各委員会に対して、将来の施設修理のために、利用者負担で水利用料の積

立をするように指導しているが、大規模修理の場合、委員会に代わって郡水資源事務所や県水資源事務所が修理を行うなどの修理費の補てんがある。

#### 3.5.4 運営・維持管理の状況

各施設の定期的点検は原則年に4回郡水資源事務所により行われている。多くの施設では、利用者が利用規則におおむね従い、村落での維持管理にあたっている。水汲み場のフェンスの設置（三つの給水スキームを合わせたフェンス設置率は75.3%）が住民により行われ、水汲み場周辺の排水状況はおおむね良好である。

非稼働の理由は、ポンプシリンダーや揚水管の落下、地下水水量の不足、水質の悪化、近くに建設された代替的な水源の影響などに加えて、水利用者が使用料の支払いを避けて元使用していた水源に戻ることもある。井戸の水質が悪化した施設では、井戸消毒を徹底していない等の課題があった。非稼働施設の今後の補修の見込みについては、郡水資源事務所が状況確認し、修理が可能な場合は対応してきている。接続管の破損については、県水資源事務所の予算がつき次第対応することになっている。事後評価時には、表1で示した供与された機材はほぼ活用されていた。

体制面では問題がないものの、技術面では、リフレッシュ訓練が県水資源事務所、郡水資源事務所、村落水委員会、水委員会で必要とされている。財務上の各観点からは、州水資源局と県・郡水資源事務所で、おおむね必要とされる予算が確保される見込みであるが、稼働している施設でも維持管理費を徴収していない水委員会が一部ある。これらの施設では、今後徴収を確実にしない限り財務的な持続性は確保できないため、指導が必要とされる。事後評価時点における施設／機材の運営・維持管理状況はおおむね良好である。

以上より、本事業の運営・維持管理は技術・財務上の各観点から軽度の課題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

## 4. 結論及び提言・教訓

### 4.1 結論

本事業は、オロミア州のウェストショワ県、ホログドゥル県、ジンマ県の46村において、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が改善されることを目的として実施された。

本事業は、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、事業の妥当性は高い。事業費は計画内に収まったものの、事業期間が計画より上回ったため、効率性は中程度である。安全で安定した水供給へのアクセスがほぼ確保され、水量と水質の改善、水汲み時間や水汲み距離の削減などの効果発現が見られるなど、本事業の実施により計画時に期待された効果が得られている。水因性疾患の減少、衛生行動の改善、水汲み労働時間の削減による生産活動の増加など、生活改善のインパクトが発現している。有効性とインパクトは高いと判断できる。運営・維持管理体制は確立しており、技術的観点では、県水資源事務所、郡水資源事務所、委員会がリフレッシュ訓練を必要としている。州水資源局や県・郡水資源事務所では、おおむね

必要とされる予算を確保する見込みはあるが、水利用料金を徴収していない水委員会が一部あるため、技術と財務の観点から軽度の課題がある。本事業によって発現した効果の持続性は総じて中程度である。

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

#### 【リフレッシュャー訓練】

GTP IIの水セクターの計画にもあるように、オペレーターやケアテーカー、郡水資源事務所の技術者、また、県水資源事務所の技術者に対して、技術的な課題に対応できるよう、リフレッシュャー訓練が必要とされる。実施機関は、関係機関・組織ごとに必要とされるリフレッシュャー訓練を定期的実施すべきである。

#### 【井戸施設と井戸周りの洗浄と消毒の徹底】

一部のレベル1のハンドポンプ井戸施設では井戸施設と井戸周りの洗浄と消毒がなされていないため、井戸水の汚染を防ぐために郡水資源事務所は井戸施設の洗浄と消毒を徹底すべきである。

#### 【情報共有システムの構築】

県水資源事務所と郡水資源事務所の職員は、本事業の施設の設計図などの情報を持っていなかった。特にレベル2の施設については、給水施設の設計の情報は、故障時の修理の対応にも影響するため、実施機関であるオロミア州水資源局は、基本設計、詳細設計、完了報告書の記載事項を、実際の管理にあたる県水資源事務所及び郡水資源事務所と情報共有することが求められる。

### 4.2.2 JICA への提言

なし。

## 4.3 教訓

### 【ソフトコンポーネントの実施内容と投入期間】

村や集落を対象とした給水事業の場合、住民を主体とした維持管理能力が持続性に大きく影響するため、施設が持続的に管理・運用されることを目的として、計画の段階から、人々の暮らしや水に関わる行動を詳細に調査し、男女両方を含めたニーズを把握し、設計に反映させるようにする。住民集会の際に、女性の参加を半数と設定するなど、伝統社会における女性の役割を考慮し、集会を行う時間帯にも留意する必要がある。経済的に困窮している世帯などに対する水利用料金の免除や他の労務提供による支払い措置、支払い原則、維持管理の方法を、ソフトコンポーネントの実施者またはソフトコンポーネントを共に行うカウンターパートは住民にわかりやすくかつ具体的に説明する必要がある。

ソフトコンポーネント計画は住民主体の運営・維持管理のために重要な投入であるため、一つ一つの施設のニーズや背景が異なる場合、ソフトコンポーネントの活動項目と投入日数、投入期間（MM）を、その特性ごとにカスタマイズし、概算費用に盛り込むべきである。また、ソフトコンポーネント投入の際に、地理的な分布、移動距離などを投入期間に十分に反映させる必要がある。

以上

ケニア

2015 年度 外部事後評価報告書

無償資金協力「エンブ市及び周辺地域給水システム改善計画」

外部評価者：グローバルリンクマネージメント株式会社

末吉 由起子

## 0. 要旨

本事業は、ケニアのエンブ市及びその周辺地域において、浄水場の拡張及び送配水施設を建設し、同地域の人々に安全な水を提供することを目的として実施された。本事業は、計画時及び事後評価時ともに、ケニアの開発政策や対象地域の開発ニーズと整合しており、計画時の日本の援助政策とも合致していることから妥当性は高い。本事業のアウトプットはほぼ計画どおり完了し、事業費は計画内に収まったものの、ケニア側の配水管延長工事が遅延し、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。本事業の結果、接続水栓数の増加、料金収入の向上、配水量の増加、給水時間の改善といった効果がみられ、さらに水汲み労働の軽減、水因性疾患の減少といったインパクトも確認されたことから、本事業の有効性・インパクトは高い。エンブ水サービス会社（Embu Water and Sanitation Company、以下「EWASCO」という。）の体制、技術面に関する大きな問題はみられず、施設・機材の維持管理状況は良好であるが、財務面については一部改善の余地がみられるため持続性は中程度と判断した。

以上より、本事業の評価は高い。

## 1. 事業の概要



事業位置図



本事業で建設されたムカング浄水場

## 1.1 事業の背景

エンブ市は首都ナイロビの北東約100 kmに位置する人口約6万人（2007年）の地方都市である。計画時、EWASCOの給水区域は、エンブ市及び周辺地域のネムプレ郡の一部、ガチヨカ郡を含む面積 933km<sup>2</sup>の地域であった。EWASCOは、取水施設及び浄水施設の能力不足、配水管網の未整備、配水管網の老朽化という問題を抱えており、低い給水率の原因となっていた。給水サービスを受けられない人々は、生活用水を不衛生な小川や雨天後の水溜りなどに頼っており、これが水因性疾患の流行の一因となっていたことから、エンブ市及び周辺地域における安全な水の供給は喫緊の課題となっていた。

このような背景から、2006年6月、水灌漑省（Ministry of Water and Irrigation、以下「MWI」という。）は日本政府に対し、エンブ市における上下水道施設の整備のための無償資金協力を要請した。この要請を受けて、2008年8月に予備調査が実施され、人口動態の把握、支援内容の優先順位の絞り込みなどが行われた。さらに、2009年9月、予備調査における課題を踏まえ、より適切な基本設計と事業計画の策定を目的として協力準備調査を実施し、本事業の支援内容が決定された。

## 1.2 事業概要

エンブ市及びその周辺地域において、給水関連施設の改修・建設を行うことにより、安全な水へのアクセス拡大を図り、もって住民の生活環境が改善される。

### 【無償】

EN 限度額・GA 供与額/実績額		2,560 百万円・2,560 百万円/2,285 百万円
交換公文締結（贈与契約締結）		2010年7月（/2010年7月）
実施機関		タナ水委員会 エンブ水道サービス会社（EWASCO）
事業完了		2012年12月（日本側施設建設、機材調達完了） 2013年2月（ソフトコンポーネント完了）
案件従事者	本体	株式会社鴻池組
	コンサルタント	株式会社エヌジェーエス・コンサルタント
予備調査		2008年8月
準備調査		2009年9月
関連事業		無収水管理プロジェクト（2010年～2014年） 青年海外協力隊派遣（水質検査:2010年～2012年） シニア海外ボランティア派遣（浄水場維持管理:2014年～2016年）

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者<sup>1</sup>

末吉 由起子（グローバルリンクマネジメント株式会社）

### 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：2015年10月～2016年11月

現地調査：2016年2月11日～2月22日、2016年5月30日～6月6日

## 3. 評価結果（レーティング：B<sup>2</sup>）

### 3.1 妥当性（レーティング：③<sup>3</sup>）

#### 3.1.1 開発政策との整合性

計画時のケニアの国家戦略である「Vision 2030」は、「水と衛生」の分野で、「ケニアは水資源に乏しい国であり、経済・社会開発の推進に向けて質の高い水の供給は不可欠である。Vision 2030では、すべての国民に対する安全な水の供給と、衛生状況の改善を目指す」と明記されていた。また水セクターの戦略である「国家水資源管理戦略 2007年～2009年」は、飲料水と生産活動に必要な水の供給をとおして貧困を撲滅すべく、水資源への公平なアクセスと持続的かつ効率的な水利用を目的とした施策を掲げていた。

事後評価時の「Vision 2030」に変更はなく、同政策の中期計画である「第二次中間計画 2013年～2017年」では、水道管から給水サービスを受けているのは国民全体の27.9%<sup>4</sup>にとどまるとされており、上水道の改善と拡大を政策目標の一つに掲げている。ケニアの水セクター戦略は、水法改正にともない、改訂中となっている。

以上より、計画時から事後評価時まで、給水サービスの向上を目的とする本事業は同国の開発政策と一致している。

#### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

計画時、本計画対象地域であるエンブ市及び周辺地域（ネムプレ郡の一部及びガチョカ郡）の推定人口は17.1万人（2009年）であり、給水人口は、幹線道路沿いの一部の約6.9万人（41%）にとどまっていた。この低い給水率の原因は、原水の不足、既存浄水施設的能力不足や配水管網の未整備、40年以上前に建設された配水管網の老朽化などであった。エンブ市は地方からの人口流入により水需要の拡大が見込まれ、安全かつ安定的な水の供給は喫緊の課題となっていた。

<sup>1</sup> 本事後評価では、給水分野の専門家（元東京都水道局職員）から技術的な観点から意見を得た。報告書中では「外部アドバイザー」と記述する。同アドバイザーの選定は、評価者が行った。

<sup>2</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

<sup>3</sup> ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

<sup>4</sup> この数値は、2009年に実施された国政調査の結果を基に推計されている。

事後評価時の本事業対象地域は、2013年以降の行政区の再編を受け、現在はエンブ・カウンティの一部となっている。エンブ・カウンティの給水率は、2014年時点で約45%と推測されており、依然として多くの人々が池や川などの未処理の水源を利用している<sup>5</sup>。本事業完了後、EWASCOの給水区域のサービスは大きく改善した（詳細は3.3有効性を参照）。事後評価時点で、EWASCOの給水区域は、計画時の933km<sup>2</sup>から事後評価時は約1,200km<sup>2</sup>にまで拡大しており、将来的な人口増加も踏まえ、新たな水源の確保や給水施設の拡大が課題となっている。

以上より、計画時、事後評価時点において本事業対象地域の開発ニーズは高い。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

計画当時の日本の援助政策である「対ケニア国別援助計画」（2000年策定）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ていた。また、第4回アフリカ開発会議（TICAD<sup>6</sup> IV）（2008年）において、「有効な水資源管理」、「安全な水及び衛生施設へのアクセス」が表明されており、日本の援助政策及び外交政策との整合性が確認された。

### 3.1.4 計画・アプローチの適切性

「1.1事業の背景」で述べたとおり、ケニア政府からの最初の要請は上下水道施設整備であった。準備調査にて優先事業の絞り込みが行われた結果、上水道施設整備を優先課題と捉え、日本側は浄水施設の拡充、ケニア側は配水管網の整備を行う計画となり、ケニア政府は300百万シリング（約360百万円）<sup>7</sup>を負担することで合意した。ケニア側の関係者によると、ケニア政府の負担金額については決して高すぎる金額ではなく、実現可能な範囲で合意されたと認識していた。したがって、事業選定や先方負担の合意プロセスに特段問題は見られないと判断する。

しかし、計画時に2012年の完了が見込まれていたケニア側の配水管延長工事は大幅に遅延し、完了したのは事後評価時点の2016年5月であった。この遅延の要因に関し、日本側及びケニア側の関係者によると、2010年の地方分権化<sup>8</sup>を推進する憲法改定、水法の改正と水セクター改革、2013年の行政区再編により、ケニア政府予算の配分に遅延が生じたという認識で一致している。

---

<sup>5</sup> 出所：EMBU COUNTY INTEGRATED DEVELOPMENT PLAN 2013-2018(April,2014)

<sup>6</sup> TICADとは、Tokyo International Conference on African Development（アフリカ開発会議）の略であり、アフリカの開発をテーマとする国際会議を意味する。

<sup>7</sup> シリングはケニアの通貨。1シリング＝約1.2円（2009年10月時点）

<sup>8</sup> 民族間対立解消及び民主化促進を背景に、2010年8月、国民投票にて新憲法が承認された。旧憲法では、全国を8つの州（Province）に分け、中央政府が管理していたが、新憲法の下では、全国を47カウンティ（County）に分け、権限を地方へ移譲し、住民がガバナー（Governor、首長）を選出することが定められた。2013年3月以降、中央政府歳入の約15%が各カウンティ政府に配分され、新しい行政システムがスタートした（平成26年度ODA評価ケニア国別評価報告書より）。

以上より、本事業の実施はケニアの開発政策、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：②）

#### 3.2.1 アウトプット

本事業において、日本は主に取水施設、浄水施設、配水施設の改修及び新設工事を支援した。浄水施設においては、既存施設であるムカング浄水場1（施設能力：10,000 m<sup>3</sup>/日）において、新規のムカング浄水場2（施設能力：11,000 m<sup>3</sup>/日）と配水池（3,000 m<sup>3</sup>）を建設し、配水場までの送水管を敷設した。配水施設においては、既存のカンガル配水場に新たな配水池（6,000 m<sup>3</sup>）を新設し、配水管の調達<sup>9</sup>（60.3km）及び敷設<sup>10</sup>（10.8km）を行う計画となっていた。その他、水質検査器材、水道メーター検定装置、3トントラックなどが供与され、施設の運営維持管理技術の向上を目的としたソフトコンポーネントが実施された。なお、調達された配水管の敷設工事と、事業対象地域への配水管延長工事は、ケニア側の負担で行うことで合意された（図1の塗りつぶし部分は本事業対象地域）。

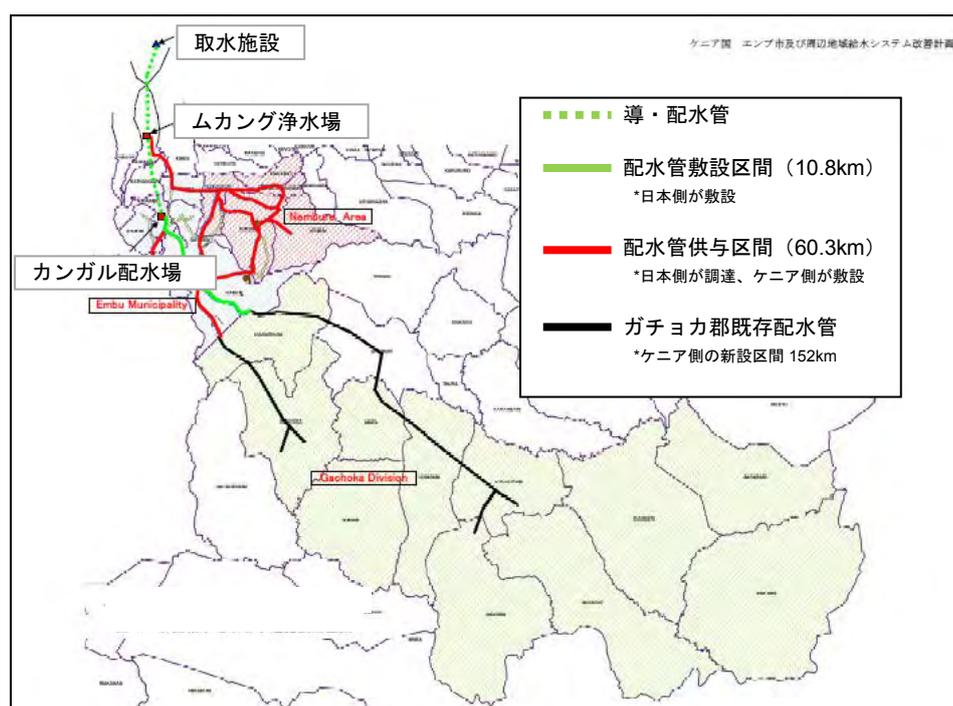


図1 本事業の対象地域とアウトプット

<sup>9</sup> 日本側が調達し、ケニア側が敷設する区間。

<sup>10</sup> 日本側が調達と敷設を一緒に行う区間。

【日本側】

日本側のアウトプットは、表1に示すとおり、主に取水施設の改修工事、浄水・配水施設の新設、機材の調達、ソフトコンポーネントである。いくつかのアウトプットにおいて、軽微な変更があったものの、おおむね計画どおりに実施された。

表1 日本側のアウトプットの計画と実績

【改修工事】	計画	実績
取水施設 1カ所	取水堰、流人口利用、細目スクリーン設置、余水吐新設、沈殿池新設	計画どおり
【施設新設工事】	計画	実績
導水管	導水管の延長 (5.9km)	導水管の管路変更
ムカング浄水場	浄水施設一式 11,000m <sup>3</sup> /日 (分配槽、着水井、沈殿池、急速濾過池、高架水槽、スラッジラグーンなど)	計画どおり
送水管	送水管敷設 (5.2km)	計画どおり
配水池	地上型 6,000 m <sup>3</sup> (カンガル配水場) 地上型 3,000 m <sup>3</sup> (ムカング浄水場)	送水管、バイパス管の追加設置
配水管	配水管の敷設 (10.8km)	配水管サイズの変更
【機材調達】	計画	実績
配水管	配水管 (60.3km)	管材の変更 (日本産からケニア産へ変更)
水道メーター検定装置	水道メーター検定装置 一式	計画どおり
水質試験器材	水質試験器材 一式	計画どおり
3トン積みトラック	3トン積みトラック 1台	計画どおり
携帯式超音波流量計	携帯式超音波流量計	計画どおり
【ソフトコンポーネント】	計画	実績
浄水施設の運転管理	2カ月	計画どおり
浄水場の水質管理		

出所：JICA 提供資料、EWASCO 質問票回答

【ケニア側】

ケニア側の施設建設は、表2に示すとおり、いくつかのアウトプットに遅延が生じたが、すべて完了した。計画時、ケニア側により 152 kmの配水管延長工事<sup>11</sup>を行うことが合意されていた。事後評価の第1次調査時（2016年2月）では 122 kmと報告されていたが、第2次調査時（2016年6月）には 176 km完了したことが確認された。本事業の対象地域では、21 kmが建設中、46 kmが計画中となっており、さらなる延長工事が続いている。

表2 ケニア側のアウトプットの計画と実績

計画	実績
用地取得	計画どおり完了。
フェンスの設置	予算不足により遅延、2013年2月に完了。

<sup>11</sup> 計画時、ガチョカ郡には配水管 (152km) が敷設されていた、それらは 40 年以上前に敷設されたものであった。そのため、配水管の老朽化が進み、頻繁な漏水が発生していた。さらに、浄水場で生産される水量が不足していたため、1週間に2日程度の給水となっていた。このような背景から本事業では、ケニア側の負担で、ガチョカ郡に新規配水管の敷設を行う計画となっていた。

計画	実績
送電線の設置	計画どおり完了。
用地外工事用道路の整備	計画どおり完了。
配水管敷設工事 (60.3km)	日本側が調達し、ケニア側が敷設を行う計画であった。ケニア側の敷設工事に係る予算不足により遅延したが、2013年中に完了。一部区間(約10km)は延伸中のネットワークが完了しておらず機能していない状況が続いていたが、2016年5月に給水試験を経て給水が開始された。
配水管延長工事 (152km)	予算不足により工事は遅延したが、住民からの配水管延長に対する強い要望に応え、事後評価時点に対象地域で敷設された配水管は176kmと、計画の152kmを上回り、さらなる延長工事が行われていた。しかし、上記176kmのうち、一部区間(約6km)で幹線道路の建設により配水管が取り除かれるという事態が発生したが、道路建設の完了後EWASCOの自己資金により2016年3月に再敷設工事が完了した。
カンガル旧配水池取り壊し	計画どおり完了。
ムカング浄水場2の排水管工事	計画どおり完了。
ムカング浄水場1の改修	予算不足により遅延したが完了。

出所：JICA 提供資料、EWASCO 質問票回答

### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業費

表3に示すとおり、日本側の事業費は計画内に収まった(計画費89%)。その主な理由は、計画時に計上されていた予備的経費<sup>12</sup>を活用する必要性がなかったためである。他方、ケニア側の事業費は計画を上回っており(計画費104%)、その主な理由はインフレ率の上昇の影響で、ケニア国内の機材価格が高騰したためである<sup>13</sup>。事業費総額は計画以内に収まっている(計画比90%)。

以上より、事業費は計画内に収まった。

表3 事業費の計画と実績(事後評価時点)

	計画	実績
日本	2,560 百万円	2,285 百万円
ケニア	307 百万円 <sup>14</sup>	322 百万円 <sup>15</sup>
総額	2,867 百万円	2,607 百万円

出所：EWASCO 質問票回答、JICA 提供資料

<sup>12</sup> 不測の事態により、交換公文締結時点で想定した内容・条件での計画の実施が困難となり、追加経費が必要になる場合に備えて、事業費の一定割合(経費率)の金額をあらかじめ供与限度額に計上する経費。JICA 提供資料によると、本事業費のうち11%相当が予備的経費である。

<sup>13</sup> 事業実施期間中のケニアのインフレ率は、2010年4%、2011年14%、2012年9%となっている。

<sup>14</sup> 約250百万シリング。1ケニアシリング=約1.2円(出所：JICA 提供資料)

<sup>15</sup> 約322百万シリング1ケニアシリング=約1.0円(出所：EWASCO 質問票回答)

### 3.2.2.2 事業期間

日本側の事業期間は、計画内に収まった（計画比97%）。他方、ケニア側の事業は事業期間内に完了することが想定されていたが、配水管延長工事が大幅に遅れ、実際に完了したのは事後評価時点の2016年5月であった（計画比237%）。ケニア側の事業が遅延したのは、計画時に合意された工事に必要な予算が事業期間内に配分されなかったためである。この背景には、2010年の地方分権化を推進する憲法改正、水法の改正、2013年の行政区再編といった政策転換の影響がある。このような状況下でEWASCOは、援助機関、金融機関、地方政府機関などから資金を調達し、本事業で合意された配水管工事を完了させ、事後評価時点でもさらなる拡張工事を進めている。

表 4 事業期間の計画と実績

	計画	実績
日本	2010年6月～2012年12月 (31カ月)	2010年9月～2013年2月 (30カ月)
ケニア	2010年6月～2012年10月 (29カ月)	2010年9月～2016年5月 (69カ月)

注：日本側の事業期間は計画・実績ともに「設計調査（協力準備調査）開始日」から「ソフトコンポーネント完了日」とする。また、ケニア側の事業期間は、計画・実績ともに「設計調査（協力準備調査）開始日」から「施工完了日」とする。

出所：EWASCO 質問票回答、JICA 提供資料

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

## 3.3 有効性<sup>16</sup>（レーティング：③）

### 3.3.1 定量的効果（運用・効果指標）

事業事前評価では、定量的効果指標として、「給水人口が69,000人（2009年）から約168,000人（2015年）に増加する<sup>17</sup>」、「給水戸数が17,750世帯（2009年）から約40,000世帯（2015年）に増加する<sup>18</sup>」、「配水量<sup>19</sup>が10,000 m<sup>3</sup>/日（2009年）から21,000 m<sup>3</sup>/日（2015年）に増加する」が設定されていた。しかし、事後評価時点で、EWASCOは接続水栓あたりの利用者数を把握していないため、「給水人口」及び「給水戸数」の正確なデータは入手できな

<sup>16</sup> 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。

<sup>17</sup> 「給水人口」の目標値は、2015年の予測人口193,000人に対し、計画時に合意された目標給水率87%を掛けて算出された（193,000人×0.87=167,910人）。

<sup>18</sup> 「給水戸数」の目標値は、目標給水人口に対し、当時の平均世帯数である4.2人を適応して算出された（167,910人÷4.2人=39,978世帯）。

<sup>19</sup> 配水量（浄水場から出ていく水量）＝有収水量（給水量：料金水量）＋無収水量（漏水、盗水など）  
事前評価では「給水量」の目標値が21,000 m<sup>3</sup>/日と設定されているが、準備調査報告書では、「本事業後の取水量は23,000 m<sup>3</sup>/日であり、生産ロスを考慮して目標年次における計画配水量（浄水場定格最大配水量）は約21,000 m<sup>3</sup>/日」と記載されているため、本報告書では「配水量」とした。

った。そのため、本事後評価調査ではこれら指標の算出を試みたが、計画給水区域の行政区再編が行われ、かつ給水区域も拡大している状況から、目標値と実績値の定義が異なるため本指標の比較は適切ではないと判断した。したがって、給水人口や給水戸数と同様に EWASCO の顧客数を示す「①接続水栓数」を代替指標とした。接続水栓数の目標値は次のとおりに算出した。計画時の資料を基に一水栓あたりの平均利用者数<sup>20</sup>を算出したところ、平均 8.7 人であった。平均人口増加率の実績を基に 2015 年の目標給水人口を再計算し、一水栓あたりの平均利用者数の 8.7 人で割ると、目標接続水栓数は 18,850 栓となった<sup>21</sup>。この他に、「②配水量と浄水場の施設利用率」を加えて、本事業の効果の発現状況を判断した。さらに、参考として、「③上下水料金収入額」「④無収水率」と「⑤給水時間」について事業前後の比較分析を行った<sup>22</sup>。

#### ① 接続水栓数

表 5 に接続水栓数の推移を示す。接続水栓の内訳は、一般家庭、ビジネス、公共団体、共同水栓である。本事業により増加することが期待された接続水栓数（目標年の栓数 18,850 栓から基準年の栓数 7,910 栓を差し引いた栓数）の 10,940 栓に対し、2015 年の実績は 11,560 栓と目標値を上回った（計画比 105%）。なお、事後評価時点で EWASCO が公式文書で使用する一水栓あたりの平均利用者数は 8 名<sup>23</sup>であり、これに基づいて目標値を修正すると 20,500 栓<sup>24</sup>となる。本事業により増加することが期待された接続水栓数（目標年の栓数 20,500 栓から基準年の栓数 7,910 栓を差し引いた栓数）の 12,590 栓に対し、2015 年の実績は 11,560 栓であることから、約 9 割程度の達成となる（計画比 91%）。

EWASCO によると、本事業後、接続水栓数が安定的に増加しているのは、本事業で建設された浄水場が順調に稼働し、十分な給水量が確保され、EWASCO が継続的に配水管延長工事を進めているためである。

<sup>20</sup> 計画時の給水人口（69,000 人）÷計画時の接続水栓数（7,910 栓）＝一水栓あたり平均利用人数（8.7 人）

<sup>21</sup> 計画時の年間平均人口増加率は 1.9%（事業対象地域の平均増加率）、実際は 1.5%（エンブカウンティの平均人口増加率）であった。これに基づいて目標給水人口を再計算すると 164,000 人となる。したがって、目標給水人口（164,000 人）÷一水栓あたり平均利用人数（8.7 人）＝目標接続水栓数（18,850 栓）。

<sup>22</sup> 本事業の事前評価では指標として設定されていないが、事業効果を把握するうえで重要と判断したものを参考資料として追加した。計画時の資料から、目標年（2015 年）の推計値が算出されているものは、それを目標値として、計画時との比較を行った。

<sup>23</sup> Managing Director Report to the 7<sup>th</sup> EWASCO Annual General Meeting

<sup>24</sup> 目標給水人口（164,000 人）÷一水栓あたりの利用人数（8 人）＝目標接続水栓数（20,500 栓）

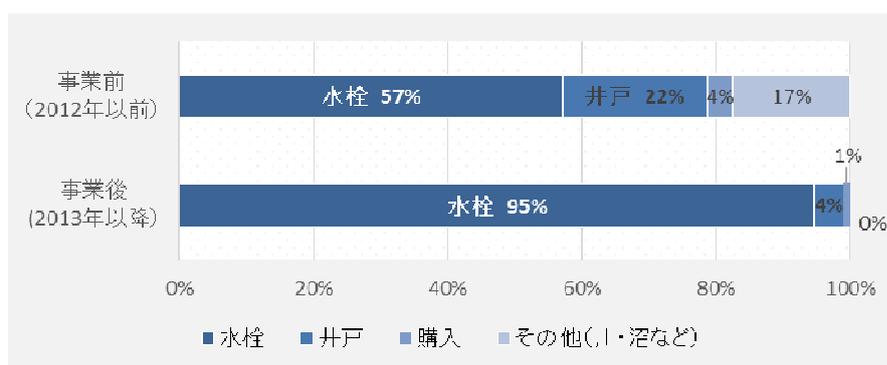
表 5 接続水栓数の推移

	基準値	目標値	実績値	実績値	実績値
	2009年	2015年	2013年	2014年	2015年
	計画年	事業完成 2年後	事業完成年	事業完成 1年後	事業完成 2年後
一般家庭	N.A.	N.A.	14,000	16,100	18,200
ビジネス	N.A.	N.A.	650	700	750
公共団体	N.A.	N.A.	400	450	480
共同水栓	N.A.	N.A.	30	30	40
接続水栓数の合計	7,910	18,850	15,080	17,280	19,470
本事業による増加数 (合計 - 基準値)	-	<b>10,940</b>	<b>7,170</b>	<b>9,370</b>	<b>11,560</b>

出所：EWASCO 提供データより筆者作成

注：実際の日本側事業の完成年は2012年12月であるが、浄水場が本格的に稼働した2013年を「事業完成年」とした。ケニア側の事業は、その後も継続し、2016年に完了した。

また、本事後評価で実施した受益者調査<sup>25</sup>で、本事業の実施前後で水源の変化を調査した。図2に示すとおり、事業前に水栓を利用していた住民は57%であり、それ以外の住民は井戸やその他の水源（主に川や沼）を利用していた。本事業後は、水栓の利用者が95%にまで増加した。依然として井戸を利用している住民は、EWASCOの給水区域の末端にある山間部に住む住民であった。



出所：受益者調査結果より筆者作成

注：n=207

図 2 住民の水源の変化

以上より、日本側による浄水能力増加と、EWASCOによる配水管延長工事の結果、接続水栓数が増加し、おおむね目標を達成した。事後評価時点で、引き続き本事業の対

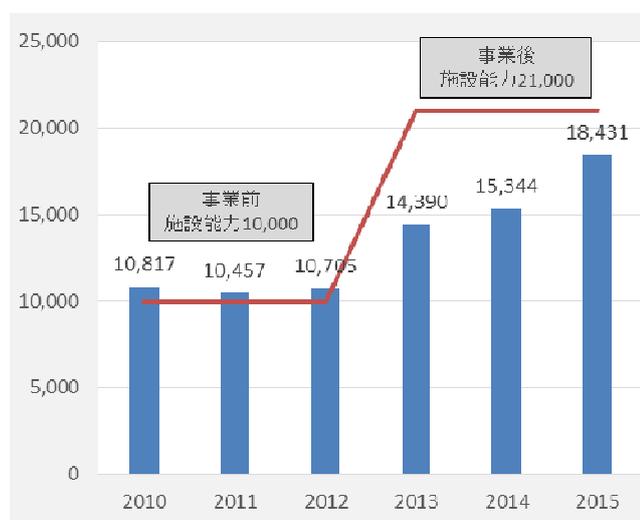
<sup>25</sup> 受益者調査は、事業対地域であるエンブ市内の住宅地区、エンブ市内の商業地区、ネムプレ、ガチョカに区分し、各区の接続水栓数に応じて、サンプルサイズが約200となるよう層化抽出を行った。訪問地区の選定においては、地域的な特性に偏りが生じないように、全ての検針区域リストを訪問（検針区域が多数ある場合には3つおきに区域を選定）した。さらに、検針区域においては、現地調査補助員が一軒おきに家庭を訪問し、在宅者がいる世帯に対し調査を行った。方法は対面式質問票調査、サンプルサイズは207、回答率は100%であった（男性47%、女性53%）（エンブ50.2%、ネムプレ10%、ガチョカ37%）（一般家庭64%、ビジネス18%、公共団体9%、共同水栓5%、接続なし4%）。なお、対象住民にはEWASCOの給水サービスを受けていない者も含まれる。

象地域やその周辺において、管路延長工事が進められていることから、本事業の効果は拡大していくことが見込まれる。また、受益者調査でも水栓利用者は事業前の約6割から事業後は約9割にまで改善していることが確認された。以上を踏まえ、接続水栓数に関してはおおむね目標を達成した。

## ② 配水量と施設利用率

本事業前の浄水場の施設能力は10,000 m<sup>3</sup>/日であったが、本事業後は21,000 m<sup>3</sup>/日まで拡大された。図3はEWASCOの年間平均配水量であり、本事業により建設された浄水場が本格的に稼働した2013年以降、増加傾向にある。

これを施設利用率に関しては、事業前は100%を超えており、施設の過負荷運転となっていたが、2015年は88%であり、適正な範囲と判断できる<sup>26</sup>。EWASCOは依然と高い水需要に対応すべく、配水管延長工事や老朽化した管材の交換を継続して行っているが、将来的には経常的に現在の施設能力では対応できなくなることを想定し、新たな水源の確保や無収水の削減という対策を重視している。同時にエンブ・カウンティ職員へのインタビューでは、現状では給水区域人口や実際にサービスを受けている給水人口の正確な把握ができておらず、中長期的な水需要予測が行えないため、将来の給水施設拡大計画を作成するうえで課題であると述べた。



単位：m<sup>3</sup>/日

出所：EWASCO 提供データより筆者作成

注：浄水場が完成したのは2012年12月であるが、本格的な運転は2013年以降。

図3 年間平均配水量の推移

以上より、本事業で整備された浄水場は、人口増加に対応するために施設能力の拡張が必要となることが予測されているが、事後評価時点での施設利用率は8割程度と適正な範囲で運転されていることが確認された。

<sup>26</sup> 施設利用率(%)=年間平均配水量÷施設能力×100

③上下水道料金収入額（参考）

計画時の資料によると、2010年の上下水道料金収入額は93,849千シリングであり、2015年の目標給水量から推計された額は271,604千シリングであった<sup>27</sup>。これに対し、2015年の実績は235,274千シリングであった（計画比89%）。しかし、EWASCOによると、「事後評価時点（2016年2月）の料金徴収率<sup>28</sup>は71%と低く、その原因は、特に公共団体は利用料金が大きいにもかかわらず、予算配分の都合などで遅延するケースが多いためである。しかし、最終的にはほとんどの支払いが行われており、年間徴収率で見ると2015年は95%、2016年（5月まで）は96%である<sup>29</sup>」とのことであった。EWASCOは、主に一般世帯の料金未払いや遅延に対する処罰を徹底することで、料金徴収の強化を図っている。また、水道料金を、事後評価時点の2016年3月に値上<sup>30</sup>した。このような取り組みにより、将来的な料金収入額の増加が見込まれている。

表 6 EWASCO の上下水道料金収入額の計画と実績

単位：千シリング

	基準値	目標値	実績値	実績値	実績値
	2009年	2015年	2013年	2014年	2015年
	計画年	事業完成 2年後	事業完成年	事業完成 1年後	事業完成 2年後
上下水道料金収入額	89,294	271,604	158,685	208,230	235,274

出所：JICA 提供資料、EWASCO 提供データより筆者作成

以上より、本事業完了後、EWASCO の上下水道料金徴収額は継続して増加しており、計画時に想定された料金徴収額に対して、実績は9割程度の達成となっている。また、事後評価時に水道料金値上げや料金徴収業務の改善が行われており、今後も徴収料金は増加することが期待される。

④無収水率（参考）

表 7 無収水率の推移

	基準値	計画値	実績値	実績値	実績値
	2009年	2015年	2013年	2014年	2015年
	計画年	事業完成 2年後	事業完成年	事業完成 1年後	事業完成 2年後
無収水率（%）	56	25	33	49	40

出所：EWASCO 提供データを基に筆者作成

<sup>27</sup> 出所：JICA 提供資料

<sup>28</sup> 水道料金請求額に対して徴収できた料金の割合。

<sup>29</sup> 全国平均は93%（出所：A Performance Review of Kenya's Water Services Sector 2013 – 2014, Water Services Regulatory Board）

<sup>30</sup> 水道料金は使用したm<sup>3</sup>により単価が異なるが、全体的な傾向として、一般家庭向け料金は値上げされ、ビジネス・公共団体向け料金は値下げされた。例えば、最低単位の20m<sup>3</sup>は200→220シリングへ値上げされた一方、最高単位の300m<sup>3</sup>は26,850→23,238に値下げされた。

本事業計画時、EWASCO の無収水率は 56%であった。計画時の資料<sup>31</sup>によると、EWASCO により配水管が新規に敷設されることにより、無収水率は 25%<sup>32</sup>まで改善することが想定されていた。事業完了年の 2013 年の無収水率は 33%であったが、2014 年は 49%まで上昇した。この要因は、主に水圧の上昇による漏水の増加と推測されている。本事業完了後、EWASCO は水道管の更新を行い、2015 年は 40%まで低下した。これは、2015 年のケニア国内の平均 42%を下回っているものの、計画時に想定された 25%を大幅に上回っており、無収水の削減に向けて改善の余地があるといえる。

EWASCO 関係者への聞き取りによると、エンブ市外の周辺地域における無収水の主な要因として、①他地域と比べ標高差の高い配水区域で水圧調整が適切になされず配水管が破裂する、②水が不足する乾季に農業用水用として違法接続が増える、③老朽化した水道管からの漏水、④メーター不良によるマイナス誤差計量などが挙げられている。

本事業では、無収水対策機材（流量計、水道メーター検査装置）の供与、水圧を調整するための減圧槽が設置された。このほか、JICA の技術協力プロジェクトである「無収水管理プロジェクト」も実施されるなど、無収水の削減に向けた支援が行われていた。しかし、この支援の主眼は全国レベルの無収水対策の強化に置かれていたことから、事業対象地域全体の無収水率を下げるための十分な投入計画はなされておらず、無収水改善においては EWASCO の自助努力が期待されていた。この点につき、外部アドバイザーは、給水施設の拡充を進める案件において、安定した水供給サービスを実現し、水道事業体の経営改善に貢献するためには、無収水量を削減する対策を含めた計画作成が重要であると指摘している。

#### ⑤給水時間<sup>33</sup>（参考）

表 8 に示すとおり、本事業前の浄水場からの給水時間は 20 時間を下回っていたが、本事業完了後の 2013 年以降は 24 時間給水が続いている。その理由として、給水区域において十分な水量が確保されているという点に加え、本事業で配水池が新設された点が挙げられる。既存の配水池は約 2,400 m<sup>2</sup>であったが、本事業で約 9,000 m<sup>2</sup>の配水池が新設され、約 12 時間分の配水量が確保されるようになった。

さらに本事業の下で実施された、浄水場を含む一連の水道施設の運営管理に関するソフトコンポーネントにより、職員が各施設の操作方法やトラブル・シューティングの知識を習得した。事後評価時点でも、これらのノウハウが定着した結果、浄水場をはじめとする施設が適切に運転・維持管理されおり、24 時間給水が実現していると考えられる。

<sup>31</sup> 出所：JICA 提供資料

<sup>32</sup> 計画時の EWASCO 既存の配水管 63km に対し有収水率は 44%であった。本事業では、さらに 71km の配水管を敷設し、有収水率は 100%と想定された。試算の結果  $(63 \times 0.44 + 71 \times 1.0) / 134 = 0.74$ 、目標年の有収水率 75%、つまり無収水率は 25%とされた。

<sup>33</sup> 給水時間については、浄水場から配水が行われる時間については「配水時間」、利用者が水を受給している時間を「給水時間」とするが、本報告書では計画時の資料に合わせて一律「給水時間」とした。

表 8 ムカング浄水場からの給水時間

単位：時間／日

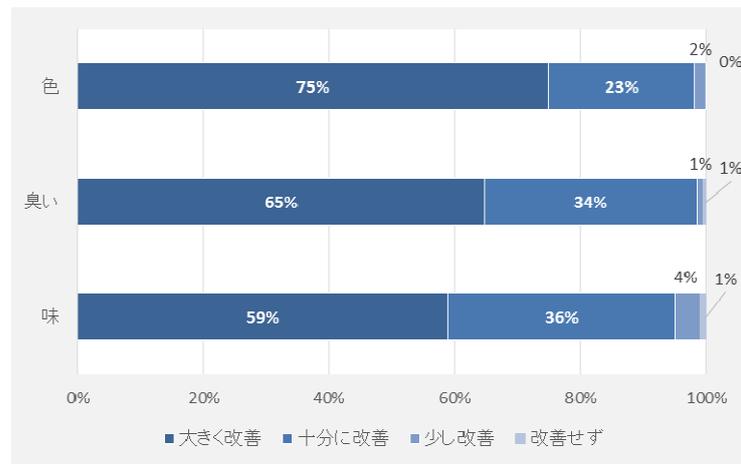
	基準値	計画値	実績値	実績値	実績値
	2009年	2015年	2013年	2014年	2015年
	計画年	事業完成 2年後	事業完成年	事業完成 1年後	事業完成 2年後
給水時間	>20	N.A.	24	24	24

出所：EWASCO 提供データより筆者作成

また、受益者調査では事業前後の水利用者の給水時間を確認した。その結果、事業前の一日当たりの給水時間について、最も多い回答は「6 時間未満 (35%)」であったが、事業後の給水時間で最も多い回答は「24 時間 (72%)」であった。末端の給水区域に住む住民ほど、低水圧や一時的な断水などにより事業後の給水時間が 20 時間程度と回答する傾向がみられたが、全体としては大幅に改善したことを示している。

### 3.3.2 定性的効果（その他の効果）

本評価では、その他の効果として「水質の改善状況」の確認を行った。浄水場内に設置されている水質検査室では、上下水道の水質検査を月に一回、取水場、浄水場、末端の水道水の 3 カ所で行っている。EWASCO によると、本事業実施前は、水質検査機器が限られていたため水温や濁度、残留塩素を測定しているのみであったが、本事業による水質分析機材供与とソフトコンポーネントにより、ケニアの水質基準に沿った水質モニタリングが可能となったとの事であった。事後評価時点で、EWASCO の過去 1 年分の水質モニタリングレポートを確認したところ、全ての水質検査項目において基準値を満たしていることを確認した。本事業の計画時に実施された水質検査では、給水区域内で大腸菌が検出されていたが、2015 年 11 月時点のケニア基準局による水質検査では、大腸菌、サルモネラ菌、黄色ブドウ球菌などの病原菌は検出されていない。図 4 は水質の変化に関する受益者調査の結果である。「本事業後の水の色、臭い、味の改善度合い」を質問したところ、回答者の 9 割以上が「大きく改善」「十分に改善」と回答していることから、水質の改善は明白である。



出所：受益者調査結果より筆者作成

注：n=198（全回答者数から EWASCO の給水サービスを受けていない9名を除く）  
 図中の数値は四捨五入

図 4 水質の変化

以上より、計画時に想定された効果はおおむね発現していることから、本事業の有効性は高いと判断する。

### 3.4 インパクト

#### 3.4.1 インパクトの発現状況

##### ① 水汲み労働の負担軽減

本事業の計画時の資料によると、水汲み労働が特に女性や児童の大きな負担となっていたことが報告されている。受益者調査の結果では、EWASCO の給水サービスを受けている回答者（n=198）の45%が、本事業前に「水汲み労働をしていた」と回答した。男女別では同じ傾向を示していたが、地域別でみると、エンブ市外の地域において、より多くの住民が水汲み労働をしていた傾向が示された。事業完了後、「水汲み労働をしている」と回答した住民は10%にまで減少した。事後評価時点で、各戸接続が困難な山間部に約40基の共同水栓があり、複数の世帯が自宅から共同水栓までの水の運搬を行っている。本調査で訪問した村では、「以前より共同水栓への距離が近くなった」、「水量が増えた」、「川や沼からの水運搬が不要になった」、などプラスの変化が報告された。以上を踏まえ、本事業は、住民の水汲み労働を軽減したといえる。

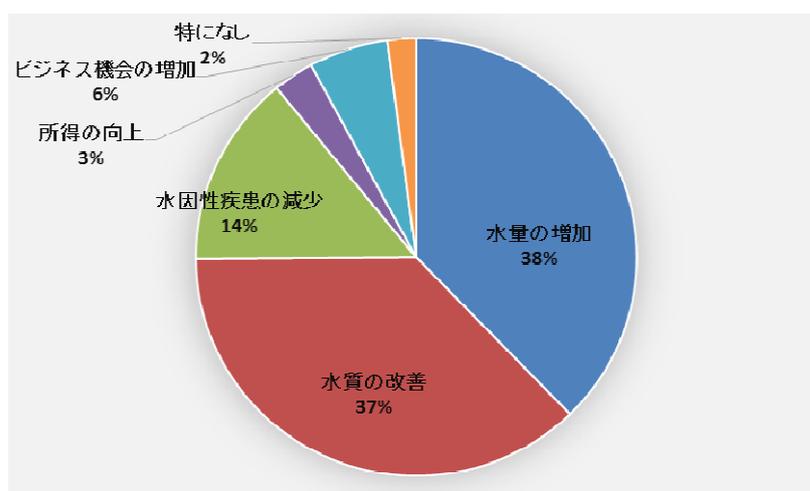
##### ② 水因性疾患の減少

本事業実施前は、人々が生活用水を不衛生な小川や雨天後の水溜りなどに頼っていることが、水因性疾患の一因であることが報告されていた。受益者調査の結果、回答者の66%が「以前は何らかの水因性疾患にかかったことがある」と回答した。男女別では同じ傾向であるが、地域別ではEWASCOの末端の給水区域かつ共同水栓の利用者ほど、水

因性疾患にかかる傾向を示している。本事業完了後、「何らかの水因性疾患にかかったことがある」と回答したのはわずか6%であった。水因性疾患の減少に関しては、衛生・栄養状態の変化といった本事業以外の影響も考えられるが、「3. 3. 2 水質の改善」で述べたとおり水質基準を満たした安全な水が供給されていることも、大きな要因である。

### ③ 本事業による便益

図5に示すとおり、「本事業による便益は何か」という質問に対し、最も多かったのが「水量の増加(38%)」と「水質の改善(37%)」であった。男女別では同じ傾向がみられたが、地域別では、末端の給水区域の住民ほど「水因性疾患の減少」と回答する傾向がみられた。顧客別では、ビジネスや公共団体ほど「所得の向上」「ビジネス機会の増加」と回答する傾向がみられた。具体的には「水の購入が不要となった」、「水が出ることでホテルの集客数が増えた、学生数が増えた」などのプラスの効果が確認された。



出所：受益者調査結果より筆者作成

注：総回答数に対する割合

図5 本事業による効果（複数回答）

#### 3.4.2 その他、正負のインパクト

浄水場からの汚泥・排水は、浄水場内で天日乾燥させた後、公共の処分場や、EWASCO施設の敷地内に運搬され、適切に処理されている。また、給水量の増加に伴い、下水処理場の増設が緊急の課題となっているため、世界銀行の支援で下水処理場・ネットワーク拡張工事を進めている最中である。以上より、事後評価時点で自然環境へのマイナスのインパクトは報告されていない。また、本事業では浄水場建設において用地取得が生じたが、土地所有者に新たな土地及び家屋を提供することで合意し、問題なく行われた。

以上より、本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。



過去に水源として利用されていた小川



山間部にて共同水栓を利用する住民たち

### 3.5 持続性（レーティング：②）

#### 3.5.1 運営・維持管理の体制

ケニアの水セクターの実施体制は、計画時と同様、MWI が全国レベルの政策決定などを行い、同省の管轄下、全国を 8 区域に分割した水サービス委員会（WSBs）が存在している。しかし、2013 年以降に地方分権化が進み、新たな行政区であるカウンティが導入された。この新制度の導入に伴い水法の改正も進められており、水セクターの実施体制は移行期にあるといえる。新たな水法では、水サービス会社はカウンティの管轄下に組み込まれる予定であるが、資産運用や利益共有の在り方については明確な結論が出ていない。このような移行期にあるにもかかわらず、EWASCO はエンブ・カウンティと良好な協働関係を築き、カウンティ予算を得て配水管建設などを進めている実績もあることから、体制面での懸念はない。

表 9 に示すとおり、計画時の EWASCO 職員は 77 名であり、本事業による給水施設拡大のため 100 名程度までの増員が必要と指摘されていた。事後評価時点の職員数は 110 名となっている。事後評価時点で、EWASCO は経営コンサルタントを雇用し、より効率的な組織体制の見直しを行っている。さらにビジネス体制の改善に向け、無収水対策や水道料金徴収の部門での業務改革を進めている。

以上より、運営・維持管理の体制に問題は見られない。

表 9 EWASCO の人員体制

職務分担	2009年 当時 (人)	2015年 改善案 (人)	2015年 実績 (人)
管理職者	14	15	8
総務・財務部門	19	23	39
浄水部門	7	18	14
配水部門	30	35	40
下水部門	6	8	8
計画部門	1	3	1
合計	77	102	110

出所：EWASCO 提供データより筆者作成

注：「2015年改善案」は計画時に日本人コンサルタントにより提案された人数。

### 3.5.2 運営・維持管理の技術

事後評価時点で、EWASCO は 24 時間給水を実現しており、配水施設の運営維持管理に係る技術面での大きな問題はない。本事業のソフトコンポーネントによる技術指導を受けた 17 名のうち、16 名は現在も勤務しており、新規スタッフへの技術指導を通じて組織内の技術移転を行っている。また、同コンポーネントで導入された運転管理記録ファイルに、配水量、配水時間、発電量、水質検査結果などの項目を毎日記録し、四半期ごとに報告書を作成している。施設・機材に不具合が生じた際は、マニュアルを参照しながら対応しており、必要であれば国内のメーカーに問い合わせることで、これまでのところ深刻な問題は生じていないとのことである。

EWASCO は、①外部から講師を招待して主に浄水場職員向けに実施するインハウス・トレーニングと、②EWASCO 職員をナイロビ市内の水道研究所に派遣するショート・トレーニングを年に一回ほど実施している。加えて、2014 年から、浄水場維持管理を専門とする JICA のシニア海外ボランティアが派遣されている。

水質管理に関しては、ソフトコンポーネントに加えて水質検査の青年海外協力隊も派遣され、本事業で供与された検査機器を活用した技術指導が行われた。事後評価時点で、国の水質基準を満たした安全な水が、24 時間体制で提供されている状況を踏まえると、運営管理に必要なノウハウが組織内に定着していると判断できる。

さらに、無収水対策に関しては、EWASCO は無収水削減を組織の重要課題としてとらえており、2011 年に無収水ユニットを設置した。JICA の「無収水管理プロジェクト」（2010 年～2014 年）では、EWASCO の給水区域内でパイロットプロジェクトを行い、無収水対策を実施する上で必要なデータ 整備、体制、漏水探知や盗水防止などの様々な活動を通じて、無収水率を 25% まで削減した実績がある。事後評価時点でも、プロジェクトに参加した職員が上記ユニットで勤務しており、パイロットプロジェクトの成果を他の 2 地区<sup>34</sup>にも展開している。

以上より、運営・維持管理に必要な技術に問題はみられない。

<sup>34</sup> EWASCO の 75 ある検針地区のうち 2 地区。

### 3.5.3 運営・維持管理の財務

EWASCO の過去 5 年間（2011-2015）の年間収支を表 10 に示す。事業完了後の 2013 年を境に、「上下水道料金収入額」や「上下水道関連収入」<sup>35</sup>が増加し、売上全体の大幅な改善が確認できる。他方、給水区域の拡大に伴い職員が増員されたことによる「職員人件費」や、拡張された給水施設の維持管理に充てられる「運営・生産費」、さらに、近年は下水道整備や配水管延長工事、老朽した管路交換のため銀行などからの借入資金の返済を含む「資金調達費」も増え、2013 年、2014 年は赤字経営となっていたが、2015 年に黒字に転じた。黒字に転じた主な要因は、料金収入の増加もあるが、新規接続を希望する顧客やコミュニティに対し管材などを販売して得た「その他収入」の増加である。

EWASCO の会計監査員によると、本事業の効果は給水量の増加だけでなく、料金収入額の増加ももたらし、EWASCO の財務の安定化に貢献した。本事業で生産量が拡大した水を、より多くの人々に届けるため、EWASCO は海外の援助機関や銀行から資金を調達し配水管の延長や老朽施設の更新を行っており、2015 年の「資金調達費」は、借り入れ銀行へ全額返済したことによる増加である。この設備投資により、さらに顧客が増加し、料金徴収額の向上も見込まれる。したがって、EWASCO の財務状況は総じて安定しているとのことであった。

表 10 EWASCO の年間収支

単位：シリング

費目		2011	2012	2013	2014	2015
売上	上下水道料金収入額	136,303,891	138,349,551	158,685,485	208,230,398	235,274,938
	上下水道関連収入	2,826,021	3,021,965	2,643,733	6,623,116	8,220,171
	その他の収入	7,556,552	13,284,055	6,406,765	2,233,614	11,134,815
	合計	<b>146,686,464</b>	<b>154,655,571</b>	<b>167,735,983</b>	<b>217,087,128</b>	<b>254,629,924</b>
支出	管理費	12,234,484	15,583,309	16,005,775	21,004,717	22,397,893
	職員人件費・役員経費	56,832,884	67,332,616	75,499,926	85,075,188	101,076,506
	運営・維持管理費 (O&M)	78,092,726	56,380,060	81,048,447	124,819,958	117,392,329
	資金調達費用	390,301	463,996	1,843,436	2,410,860	8,195,980
	合計	<b>147,550,395</b>	<b>139,759,981</b>	<b>174,397,584</b>	<b>233,310,723</b>	<b>249,062,708</b>
収支		<b>-863,931</b>	<b>14,895,590</b>	<b>-6,661,601</b>	<b>-16,223,595</b>	<b>5,567,216</b>

出所：EWASCO 提供データより筆者作成

2015 年の無収水率は 40%と、全国平均の 42%に比べると若干低いものの、計画時に想定された無収水率より高いため、料金徴収の対象となる有収水の確保に向けた努力が必要である。EWASCO の給水区域では、引き続き水に対する需要が高く、将来的には給水施設のさらなる拡張が必要と考えられている。しかし、その財源の確保については、明確な見

<sup>35</sup> 上下水道への新規接続に係るサービス料金を含む

通しが立っていないのが現状である。したがって、財務安定化に向けて、まずは無収水の削減に取り組むことが重要である。

以上より、EWASCO の財務状況は総じて安定しているものの、さらなる財務改善に向けた取り組みが求められている。

#### 3.5.4 運営・維持管理の状況

事後評価調査で取水場、浄水場、配水施設の現場視察を行った。建設された全ての施設は正常に稼働し、24 時間給水を継続し、水質基準を満たした水を生産しており、問題は見られない。これまで長時間の断水といった深刻な問題は発生しておらず、施設・機材の不具合はマニュアルを参照して対応しているとのことである。したがって、運営・維持管理状況は総じて良好である。

以上より、本事業の運営・維持管理の体制と技術には問題は見られないが、財務面では改善の余地がみられるため、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

## 4. 結論及び提言・教訓

### 4.1 結論

本事業は、ケニアのエンブ市及びその周辺地域において、浄水場の拡張及び送配水施設を建設し、同地域の人々に安全な水を安定的に提供することを目的に実施された。本事業は、計画時及び事後評価時ともに、ケニアの開発政策や対象地域の開発ニーズと整合しており、計画時の日本の援助政策とも合致していることから妥当性は高い。本事業のアウトプットはほぼ計画どおりに完了し、事業費は計画内に収まったものの、ケニア側の配水管延長工事が大幅に遅延し、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。本事業の結果、接続水栓数の増加、料金収入の向上、配水量の増加、給水時間の改善といった効果がみられ、さらに水汲み労働の軽減、水因性疾患の減少といったインパクトも確認されたことから、本事業の有効性・インパクトは高い。EWASCO の体制、技術面に関する大きな問題はみられず、施設・機材の維持管理状況は良好であるが、財務面については一部改善の余地がみられるため持続性は中程度と判断した。

以上より、本事業の評価は高い。

### 4.2 提言

#### 4.2.1 実施機関への提言

##### EWASCO への提言

無収水対策の強化：EWASCO の給水区域（特にエンブ市外の周辺地域）は高低差のある地形のため、高水圧による配水管破裂という課題がある。さらに、灌漑地帯での夜間の盗水、給水管からの漏水や老朽化したメーターの計量誤差の増加も無収水の原因となっており、無収水ユニットの人員増と施設交換（水圧調整（減圧弁設置）、老朽給水管と不良メータ

一の更新) というソフトとハード両面からの取り組みに対する投資が必要である。その他にも、乾季に増える盗水の取り締まり強化、盗水の多い地域での住民への啓発活動も重要である。

#### カウンティへの提言

水道施設の新設拡張にかかるカウンティレベルの給水セクターのマスタープランの作成：給水人口の増加に対処するため、水道施設全体の新設拡張も引き続き実施していくことが重要である。そのためには、現在の給水セクターの実態と課題（給水区域内人口から算出される水需要量の算出、またそれに対する水不足量の算出）を正確に把握し、将来にわたり安定的な給水を確保するためのマスタープラン作成に向け、外部人材の登用、ドナーからの支援などの検討を進めることが重要である

#### 4.2.2 JICA への提言

特になし。

### 4.3 教訓

先方負担事業が大きい案件では、案件形成時に政府予算以外の資金源について把握しておく

本事業では、ケニア側が、約 3.6 億円相当を負担し、本事業の効果発現において重要な配水管延長工事を行うことで合意された。事業開始後、地方分権化による行政体制の変更から生じた予算配分の遅延にともない、先方負担事業のうち特に配水管延長工事が遅れた。しかしながら EWASCO は計画時に政府側が負担することになっていた予算の承認を待つだけでなく、ケニア国内の銀行や海外援助機関の資金貸付スキーム、またはカウンティへの予算申請といった様々な手段を主体的に見出し、資金を調達して事業を完成させた。

このことから、無償資金協力において先方負担事業が大きく、かつ事業の効果発現に重要なコンポーネントが含まれる場合、案件形成時に先方政府の実行能力について慎重に検討する必要がある。さらに、政府予算配分が遅延するケースを想定し、海外援助機関や国内銀行の資金調達スキームを十分に確認する。さらに、資金の調達源となりうる地方行政機関についても調査し、事業内容を共有しておくことも有効である。

地方分権化が進む国での案件では、案件形成時にモニタリング計画を作成し、事業実施中のモニタリングを強化する

本事業では、事業開始直後に地方分権化の導入を推し進める憲法改正があり、事業完了後に行政機関の再編成が行われた。加えて、水セクターの実施体制の再編も行われることとなった。その影響を受け、政府予算配分が遅延し、本事業の実施期間は大幅に計画を上回った。

地方分権化が進行中の国で実施される事業においては、案件形成時に、地方分権化により生じる、行政体制や行政区間の再編成、予算ラインの変更、人事異動などのリスクを十分に検討するべきである。また、モニタリングの実施機関や頻度などを定めたモニタリング計画

を作成し、先方政府と合意を得ることが望ましい。さらに、事業実施中に、地方分権化による行政体制の変更があった場合は、特に綿密なモニタリングが重要となってくる。特に、先方負担事項の履行スケジュールや実施機関に関して変更が生じる場合は合意文書などを取り付けるなど、事業を計画どおりに完了させるまで、モニタリングをより強化することが必要となってくる。加えて、事業効果の発現に必要な先方負担事業の遅延が見込まれる場合、事業効果指標の目標年の修正が望ましい。

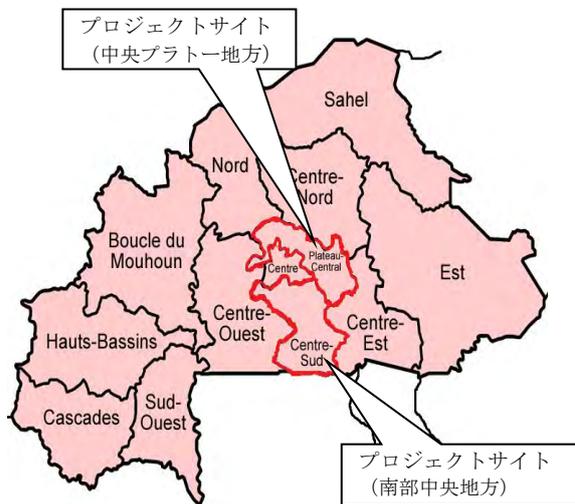
## 0. 要旨

本事業は、ブルキナファソの中央プラトー地方<sup>1</sup>3 県及び南部中央地方 3 県の対象地域において、人力ポンプ付深井戸給水施設を建設し、同給水施設の運営維持管理体制を整備することにより、安全で安定した飲料水の供給を図り、対象地域住民の生活環境の改善に寄与することを目的として実施された。

本事業は、計画時及び事後評価時とも、ブルキナファソの開発政策、開発ニーズと合致しており、計画時の日本の援助政策とも合致していた。したがって、妥当性は高い。本事業は事業費については計画内に収まったが、事業期間は計画を上回ったため、効率性は中程度である。計画時に設定された給水人口の目標値は達成され、建設された人力ポンプ付深井戸給水施設の稼働率も高い。また、利用者の使用する水量は増加し、水質の改善や衛生に関する意識の改善により水因性疾患が減少し、水汲み労働の軽減により女性の就労時間や子どもの就学時間の増加が確認されていることから、有効性・インパクトはともに高い。本事業の持続性については、運営・維持管理の体制と財務状況に一部課題があるため中程度と判断する。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

## 1. 事業の概要



事業位置図



建設された人力ポンプ付深井戸給水施設

<sup>1</sup> 本報告書では、“地方”という呼称を使用する。なお、ブルキナファソの行政区分は地方 (Région)、県 (Province)、コミューン (Commune)、村 (Village) である。村の下位の小集落単位としてカルティエ (Quartier) があるが、カルティエは基本的には親類・縁者を中心とした集落である。また、本報告書では、地域社会という意味合いを持つ場合には、村ではなく村落と記す。

## 1.1 事業の背景

ブルキナファソの国土の大半は半乾燥地域のサバンナ地帯からなり、年間降水量は500mm～1,400mm と少なく慢性的な水不足の状況にある。本事業の対象地域の年間平均降水量は、中央プラトー地方で675mm、南部中央地方で900mm となっている<sup>2</sup>。国民の約82%が村落部<sup>3</sup>に居住し、その多くは河川や水溜りを利用しており、住民は衛生的な飲料水を確保できないことから劣悪な衛生環境であり水因性疾患の発生率は高かった。また、女性と子どもは過酷な水汲み労働を強いられていた。

日本はブルキナファソへの水分野の協力の重要性を考慮し、無償資金協力による「水資源農村施設局機材整備計画」（1982年）、「地下水開発計画」（1992年）、「ギニアウォーム撲滅対策飲料水供給計画」（1998年）を実施し、広く国民に裨益する安全な水供給のための支援を実施してきた。本事業の対象地域である中央プラトー及び南部中央地方の給水率は全国13地方の中では比較的高いが、村落部ごとの給水率にばらつきがみられ、人口に対し十分な給水施設が整備されていない村落部が多く存在した。こうした背景の下、2005年8月に中央プラトー及び南部中央地方での飲料水供給計画に係る無償資金協力が日本に要請された。

## 1.2 事業概要

ブルキナファソ中央プラトー地方3県（ガンズルグ県、クルウェオゴ県、ウブリテンガ県）及び南部中央地方3県（バゼガ県、ナウリ県、ズンドウェオゴ県）の対象地域<sup>4</sup>において、給水施設の整備と運営維持管理体制の整備を行うことにより、安全で安定した飲料水へのアクセスの改善を図り、もって生活環境の改善に寄与する。

E/N 限度額・GA 供与額/実績額	67 百万円 / 64 百万円（詳細設計） 1,459 百万円 / 905 百万円（本体）
交換公文締結（贈与契約締結）	2009年2月（/2009年2月）（詳細設計） 2009年6月（/2009年6月）（本体）
実施機関 <sup>5</sup>	水・衛生省 飲料水総局
事業完了	2012年8月
案件従事者	本体 鉦研工業株式会社
	コンサルタント 日本テクノ株式会社
基本設計調査	2007年3月～2008年1月

<sup>2</sup> 2009年 事業化調査報告書。

<sup>3</sup> ブルキナファソは45の県に351のコミューンがある。この351のコミューンが49の都市部と302の村落部に分けられている。

<sup>4</sup> 本事業の対象地域である中央プラトー地方はガンズルグ県（8コミューン）、クルウェオゴ県（5コミューン）、ウブリテンガ県（7コミューン）、南部中央地方はバゼガ県（7コミューン）、ナウリ県（5コミューン）、ズンドウェオゴ県（7コミューン）である。

<sup>5</sup> 事業化調査実施時（2008年7月～2009年1月）は農業・水利・水産資源省 水資源総局が実施機関であった。その後、事後評価時まで4度の省庁再編、また2016年5月には省内の担当総局の変更があり、水・衛生省飲料水総局が担当局となった。

事業化調査	2008年7月～2009年1月
詳細設計調査	2009年2月～2010年2月
関連事業	技術協力プロジェクト - 村落給水施設管理・衛生改善プロジェクト・フェーズ2 (2015年～2018年) - 中央プラトー地方給水施設管理・衛生改善プロジェクト (2009年～2013年) 無償資金協力 - 第二次中央プラトー及び南部中央地方飲料水供給計画 (2012年～2016年) - ギニアウォーム撲滅対策飲料水供給計画(1998年～2001年)

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

住田 康雄 (グローバルリンクマネージメント株式会社)

### 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：2015年10月～2017年2月

現地調査：2016年3月12日～4月1日、2016年5月28日～6月4日

## 3. 評価結果 (レーティング：B<sup>6</sup>)

### 3.1 妥当性 (レーティング：③<sup>7</sup>)

#### 3.1.1 開発政策との整合性

計画時、ブルキナファソ政府は貧困削減戦略文書 (Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté、以下、「CSLP」という。) (2002年策定、2004年改訂。) の中で「貧困層への基本的社会サービスのアクセスの確保」を最重要課題と位置づけ、貧困層への安全な飲料水のアクセスの改善を掲げていた。また、2006年にCSLPに準拠した「給水・衛生分野の国家計画」(Programme National d'Approvisionnement en Eau Potable et d'Assainissement à l'horizon 2015、以下、「PN-AEPA 2015」という。) を策定、2015年までに村落部のアクセス率<sup>8</sup>を60% (2005年) から80%に向上<sup>9</sup>させるという計画目標を掲げており、この目標を達成するために、10,745基の人力ポンプ付給水施設と519カ所の簡易給水施設の新規建設が必要であると試算していた。

事後評価時の国家開発政策は、2010年に策定された「持続可能な開発及び成長の加速化戦略文書」(Stratégie de Croissance Accélérée et de Développement Durable、以下、「SCADD」という。)

<sup>6</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

<sup>7</sup> ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

<sup>8</sup> アクセス率は水20リットル/日を1kmまたは往復30分で確保できる人口の割合。(WHO：Guidelines for Drinking-water Quality, Fourth Edition, p. 84, 2011)

<sup>9</sup> 策定時は60%から80%に向上となっていたが、その後、2009年以降のPN-AEPAに係る報告書からは、52%から72%に向上と修正された。これは、2006年に実施された国勢調査データが反映され最新の人口動態に基づきアクセス率の見直しが行われたことによる。

であり、その中では重点分野として“水・衛生”が挙げられている。また、2015年に策定された給水・衛生分野の戦略である「2030年に向けた給水と衛生に関する国家計画」(Programme National d'Approvisionnement en Eau Potable à l'Horizon 2030、以下、「PN-AEP 2030」という。)では、村落部での安全な飲料水へのアクセス率を100%とする目標が掲げられている。

以上より、計画時から事後評価時に至るまで、安全で安定した飲料水へのアクセスの改善を図ることを目的とする本事業は同国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、村落部では多くの人々が衛生的な水にアクセスできず、河川などの表流水や浅井戸などの非衛生的な水を飲料水として使用していたため、水因性疾患の多発などが問題となっていた。また、女性と子どもは毎日の水汲みに長時間拘束され、過酷な労働を強いられていたため、状況の改善が求められていた。「PN-AEPA 2015」によると、本事業の対象地域である中央プラトー及び南部中央地方については、新たに人力ポンプ付給水施設が1,000基(中央プラトー：607基、南部中央：393基)、簡易給水施設が47カ所(中央プラトー：26カ所、南部中央：21カ所)必要であるとされていた。村落部での安全な飲料水へのアクセス率は中央プラトー地方では本事業開始前の2009年時点で69.9%、南部中央地方では70.9%であった<sup>10</sup>。

事後評価時においては、本事業対象地域である中央プラトー地方における安全な飲料水へのアクセス率(2015年時点)は79.4%、南部中央地方では82.9%であった<sup>11</sup>。両地域とも、事業開始前と比して向上がみられ、国家戦略である「PN-AEPA2015」で国全体の目標とされていた村落部における安全な飲料水へのアクセス率76%を上回った。しかし、新たに策定された「PN-AEP2030」では、2030年までに村落部での安全な飲料水へのアクセス率を100%とすることを目指しており、本事業の対象地域においても引き続き安全な飲料水へのアクセスを改善する必要がある。

以上より、計画時及び事後評価時点とも、本事業の対象地域における安全な飲料水へのアクセス改善へのニーズは高い。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

計画時のブルキナファソに対するODAの基本方針・重点分野として「ブルキナファソの厳しい貧困状況にかんがみ、国民の生活改善に直接寄与する教育、水及び保健を中心とする基礎生活分野での協力や食糧援助・貧困農民支援を重視」することが挙げられていた<sup>12</sup>。また、「対ブルキナファソ国事業展開計画」(2009年4月時点)では、援助重点分野として「社会サービスへのアクセス」、そしてその協力プログラムとして「水・衛生環境改善プログラム」が掲げられていた。このように、本事業は日本の援助方針と整合していた。

<sup>10</sup> PN-AEPA 2015 RAPPORT BILAN ANNUEL, Février 2016

<sup>11</sup> PN-AEPA 2015 RAPPORT BILAN ANNUEL, Février 2016

<sup>12</sup> 外務省国別データブック 2008年版

以上より、本事業の実施は、計画時及び事後評価時におけるブルキナファソの開発政策、開発ニーズ、計画時の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：②）

#### 3.2.1 アウトプット

人力ポンプ付深井戸給水施設は、計画値 300 基に対し 299 基が建設された。内訳は、新規深井戸建設 295 サイト及び既存の深井戸 4 サイトへのポンプ設置である。計画時には、既存の深井戸 5 サイトにてポンプを設置する予定であったが、サイトの一つではブルキナファソ側が独自にレベル2給水施設<sup>13</sup>を建設していたため、1基少ない4基の設置となった。

表1 施設建設内容の計画と実績

単位：基

施設内容		計画	実績
人力ポンプ付深井戸給水施設建設	新規深井戸建設	295	295
	既存深井戸へのポンプ設置及び付帯施設建設	5	4
計		300	299

注) 本事業における“人力ポンプ付深井戸給水施設”は人力ポンプ台座・井戸囲い・家畜水飲用排水路・浸透枘の付帯施設が一体となった構造である。

出所：事業化調査報告書及び JICA 提供資料

本事業のソフトコンポーネントプログラムである表2中1～10のすべての活動は計画どおり実施された。プログラム1～5は、井戸建設前にまでに実施された。これらのプログラムは、施設建設が計画された300サイトに加え、井戸建設時に水量や水質に問題が発生した場合に代替となる88サイトを含む計388サイトにて実施された。プログラム6～10は、井戸建設後に成功井戸において行うことを想定した活動であったため、計299サイトの水場委員会（Comité de Point d'Eau、以下「CPE」という。）及び修理工（Artisan Réparateur、以下、「AR」という。）を対象として実施された。

表2 ソフトコンポーネントプログラム

1	コミュニティでのプロジェクト開始説明とワークショップ準備
2	マニュアル作成（CPE研修マニュアル、衛生指導用マニュアル）
3	コミュニティにおけるワークショップ
4	住民の意識啓発
5	CPEの設立と規約の締結
6	衛生教育
7	会計トレーニング
8	ARに対するトレーニング
9	施設の維持管理に係る技術指導
10	CPEへの運営モニタリング／フォローアップ

出所：JICA 提供資料

<sup>13</sup> レベル2給水施設は共同水栓を用いる管路給水施設。なお、レベル1給水施設は本事業対象施設である人力ポンプ付深井戸給水施設を指す。

表3 ソフトコンポーネント実施対象サイト

地方	県	活動対象 コミュニオン	活動対象 サイト	施設完成 サイト
中央プラトー	ガンズルグ	8	92	79
	クルウェオゴ	5	37	27
	ウブリテンガ	7	46	22
南部中央	バゼガ	7	80	65
	ナウリ	5	77	61
	ズンドウェオゴ	7	56	45
合計	6 県	39	388	299

出所：JICA 提供資料

アウトプットに係るブルキナファソ側の負担事項として、1) 用地の確保と整地、2) アクセス道路の整備・補修、3) 工事基地の確保と整地、4) 車庫・ヤードなどのスペースの確保、5) 資料・情報提供、6) 調達資機材・建設の効果的な運営、7) その他の費用負担（関税など）、が想定されていた。これらはすべて問題なく実施された。

### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業費

日本側の事業費は詳細設計分及び本体分の合計の計画値 1,526 百万円に対し、実績は 969 百万円で計画比 64%となり、計画内に収まった。実施コンサルタントへの開取り調査によると、計画値を下回った主な理由は、1) 為替の影響、2) 入札の競争、である。1) について、計画時 (EN・GA 金額) の為替レートは 1 ユーロ=162.06 円であったのに対し、詳細設計時の適用レートは 1 ユーロ=142.18 円、実際の工事時は 1 ユーロ=137.69 円と円高傾向となった。2) については、入札参加企業間での競争により建設費の落札金額が下がり、1) の為替の影響もあり本体分が計画比 62%となり計画値を大幅に下回った。

表4 事業費（日本側）

	計画 (G/A)	実績	計画比
合計	1,526 百万円	969 百万円	64%
詳細設計分	67 百万円	64 百万円	96%
本体分	1,459 百万円	905 百万円	62%
(建設費)	-	720 百万円	-
(機材費)	-	0 円	-
(設計管理費)	-	184 百万円	-

出所：JICA 提供資料

ブルキナファソ側負担分の事業費は不明であるが、1) カウンターパート人件費、2) カウンターパート用車両の燃料及び維持管理費、3) 改革システム（詳細は 3.5.1 運営維持管理の体制を参照。）促進に係る維持管理体制確立のための活動費、4) 施工完了した

深井戸に対する年2回の水質モニタリング費、5) 事務消耗品費、6) 支払い授權書の通知手数料、7) 銀行への支払い手数料などはすべて計画どおり実施された。

### 3.2.2.2 事業期間

事業期間は、詳細設計を含み2009年2月～2012年3月の38カ月間<sup>14</sup>を予定していたが、実際には2009年2月～2012年8月の41.8カ月となり計画比110%となった。実施期間が計画を上回った理由は、工事遅延とそれに伴うソフトコンポーネント実施の遅れである。工事遅延の背景には、政情不安による治安悪化により日本外務省から邦人への国外退避勧告（2011年4月29日発出、2011年6月3日に解除。）が発出されたことや、退避勧告前にも在留邦人への日中の外出禁止指示が出されたことがある。退避勧告が解除された時期は雨季であったことから工事再開に支障を来し、建設工事及びポンプ設置工事が予定よりも遅れ、関連するソフトコンポーネントの実施も遅れた。なお、退避期間を除いた場合でも、事業期間は40.7カ月であり計画比107%となる。

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。

## 3.3 有効性<sup>15</sup>（レーティング：③）

### 3.3.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事業の定量的効果指標として、計画時に「給水人口」が設定されていた。同指標に加え、本事業で建設した施設の稼働状況を確認するために、「給水施設の稼働率」を追加指標と設定し、両指標を確認した。

#### 3.3.1.1 給水人口

本事業では施設完成時に給水人口が90,000人増加することを目標としていた。本事業によるターム<sup>16</sup>ごとの完成年と給水人口の推移は表5、表6に示すとおりである。事業化調査時には2007年の782,206人が基準値とされており、目標値として90,000人増加の872,206人が設定されていた。しかし、改めて基準値を「PN-AEPA2015」で確認したところ、これは2005年の給水人口であった。事後評価においては、本事業の第1ターム完成が2010年であることから、基準値として本事業実施前の2009年の給水人口を使用した。対象2地方の村落部における2009年の給水人口は871,940人であることから、目標値としては90,000人増加の961,940人が設定される。2012年の給水人口の実績は1,051,343人であり、同期間に実施されたアフリカ開発銀行（African Development Bank、以下、「AfDB」という。）によ

<sup>14</sup> 事前評価表は作成されておらず、事業化調査報告書における工程表の詳細設計の起点である2009年2月からソフトコンポーネント完了予定の2012年3月までの38カ月間を事業期間としている。

<sup>15</sup> 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。

<sup>16</sup> 本事業はブルキナファソの雨季による工期中断や日本の会計年度を考慮し、3つのターム（Term）に分けて実施された。

る南部中央地方への村落部への給水人口 31,500 人を差し引いても 1,019,843 人（実績値）となり、目標値を 6%上回った<sup>17</sup>。なお、ブルキナファソの基準では一基につき 300 人の利用<sup>18</sup>が見込まれている。サイト踏査及びブルキナファソ側への聞き取り調査からも一基につき 300 人以上が利用していることが確認でき、本事業 299 基による 90,000 人以上の給水人口の増加が確認できた。

表 5 本事業による施設完成年 単位：基

完成	第 1 ターム	第 2 ターム	第 3 ターム
	2010 年 5～6 月	2011 年 3～4 月	2012 年 3～6 月
中央プラトー	66	62	0
南部中央	0	71	100
合計	66	133	100

出所：JICA 提供資料

表 6 給水人口の推移 単位：人

指標名		基準値	目標値	実績値	実績値	実績値	実績値	実績値	実績値
		2009 年	2012 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年
		事業実施前	事業完成年			事業完成年	事業完成 1 年後	事業完成 2 年後	事業完成 3 年後
				第 1 ターム 完成	第 2 ターム 完成	第 3 ターム 完成			
給水人口	中央プラトー	442,448	設定なし	454,804	478,357	523,532	537,103	549,490	561,899
	南部中央	429,492	設定なし	449,050	477,619	527,811	556,717	575,957	608,332
	合計-①	871,940	961,940	903,854	956,156	1,051,343	1,093,820	1,125,447	1,170,231
	AfDB による給水人口-② <sup>19</sup>	—	—	—	—	31,500	—	—	—
	①-②	—	—	—	—	1,019,843	—	—	—

出所：実施機関の質問表回答及び聞き取り調査

### 3.3.1.2 給水施設の稼働率<sup>20</sup>

本事業で建設した人力ポンプ付深井戸給水施設 299 基の稼働率は 98.3%である。各地方の状況は表 7 に示すとおりとなっている。

<sup>17</sup> 各村や各カルティエが独自に、または NGO の支援などにより建設した少数の給水施設による給水人口詳細は不明である。

<sup>18</sup> 「PN-AEPA 2015」による給水施設設計基準では人力ポンプ付深井戸給水施設について、施設あたり対象人口は 300 人/基、施設までの距離は集落中心から 1 km 以内、また、給水単位は 20 リットル/人/日となっている。また、村単位の給水から、カルティエごとへの給水施設整備を実施している。

<sup>19</sup> AfDB による本事業の対象地方と重なる支援は 2012 年の南部中央地方のみとなる。

<sup>20</sup> ブルキナファソによる稼働の定義は揚水量が 0.7 m<sup>3</sup>/時、また、連続して 12 カ月以上にわたる非稼働期間がないこととしており、稼働を確認する際に水質検査までは実施してはいない。水質に関しては施設建設時に世界保健機構 (WHO) の水質ガイドラインに沿ったものが適用され確認される。なお、稼働率は施設数に占める稼働サイトの割合である。

表7 本事業で建設した人力ポンプ付深井戸給水施設の稼働状況（2015年）

地方	サイト数	稼働数	非稼働数	稼働率
中央プラトー	128（既存井4を含む）	124	4	96.9%
南部中央	171	170	1	99.4%
合計	299	294	5	98.3%

出所：地方局（中央プラトー及び南部中央）給水衛生課

本事業の対象2地方での人力ポンプ付深井戸給水施設全体（本事業で建設した施設以外も含む）の稼働状況は表8に示すとおりであり、両地域とも稼働率は9割を上回っている。

表8 対象2地方における人力ポンプ付深井戸給水施設全体の稼働状況（2015年）

地方	サイト数	稼働数	非稼働数	稼働率
中央プラトー	3,968	3,615	353	91.1%
南部中央	3,522	3,272	250	92.9%
合計	7,490	6,887	603	91.9%

出所：地方局（中央プラトー及び南部中央）給水衛生課

さらに、本事業で建設した人力ポンプ付深井戸給水施設299基の内、現地調査時に計92基（全体の30.8%）のサイト踏査を実施した。湧水により非稼働となっている施設が1基あったが、踏査時におけるポンプによる水汲み確認と水利用者への聞き取り調査による稼働率は99%であった。なお、サイト踏査については、表9に示すように、対象2地方を本事業による施設建設数の割合と同様に踏査した。

表9 サイト踏査実績数

地方	県	施設数	踏査実績数
中央プラトー	ガンズルグ	27	13
	クルウェオゴ	22	12
	ウブリテンガ	79	14
南部中央	バゼガ	65	14
	ナウリ	45	19
	ズンドウェオゴ	61	20
合計	6県	299（100%）	92（100%）

出所：サイト踏査実績に基づき作成

本事業で建設した人力ポンプ付深井戸給水施設の稼働率は98.3%（表7）であり、対象2地方における人力ポンプ付深井戸給水施設全体の稼働率91.9%よりさらに高い稼働率となっている。高い稼働率を可能にした要因として、1) 適切な施設（井戸）の管理主体選定、2) 適切な実施サイト選定、3) スペアパーツ供給体制と修理業者<sup>21</sup>の組織化、4) 施設設計と機材の選定、が挙げられる。

<sup>21</sup> 地方局により審査を受けて許認可を得た修理工（AR）は修理業者（Maintenancier）とされる。

#### 1) 適切な施設（井戸）の管理主体選定

2006年に策定された「PN-AEPA2015」により、従来のCPEによる井戸単位での維持管理から、水利用者組合（Association des Usagers de l'Eau、以下、「AUE」という。）を設立し、村内すべての井戸を一括で維持管理するという改革システムへの移行が進められている。（改革システムは「PN-AEPA2015」により導入された新たなシステム。詳細は3.5.1 運営・維持管理の体制を参照。）しかし、本事業のソフトコンポーネントでは、改革システムという体制の構築ではなく、本事業で建設した個々の給水施設の維持管理のために、従来どおり井戸ごとのCPEの設立と組織化を支援した。結果として、CPEによる維持管理や衛生管理など、水利用者による施設に関するオーナーシップが醸成され施設維持管理に大きく寄与した。

#### 2) 適切な実施サイト選定

ブルキナファソ側による要請サイトの中から、給水率、代替となる良好な水源の有無、住民の水料金支払意思、保健衛生状況、水理地質的条件、住民の維持管理能力、工事工程への影響<sup>22</sup>などを点数化し建設対象サイト選定を行った。これにより、維持管理面での持続性や高い稼働率が見込める実施サイトが選定された。

#### 3) スペアパーツ供給体制と修理業者の組織化

本事業で設置されたポンプ機種のスペアパーツ販売店は、対象2地方においては、各県に最低1カ所はあり、中央プラトーに計4カ所、南部中央に計4カ所ある。また、中央プラトー地方の3県では、関連事業である「中央プラトー地方給水施設管理・衛生改善プロジェクト」により組織化された各県の修理業者組合がスペアパーツ販売拠点となり、迅速なスペアパーツ供給が可能な体制となっている。この修理業者組合によって、ポンプ修理が必要な場合に、迅速にARが派遣できるような体制となり、また、同組合をとおしてスペアパーツ供給に関する情報共有も図られるなど、修理体制が改善された。

#### 4) 施設設計と機材の選定

ブルキナファソでは人力ポンプ付深井戸給水施設のデザインは多様であり標準モデルはない。本事業では、人力ポンプ付帯施設として人力ポンプ台座、井戸囲い、家畜水飲用排水路、浸透枴が一体となった施設構造とした。住民への聞き取り調査によると、本事業では人力ポンプだけではなく付帯施設も支援されたため、施設の衛生環境を良好に保つことが可能となり、家畜への飲用水供給も便利になった。このような施設の付加価値が、住民の給水施設へのオーナーシップをより高めていることが確認された。また、人力ポンプの機種についてはブルキナファソ製のDIAFAを使用している。DIAFAは20年以上にわたりブルキナファソで供給されてきたことからARにとっても馴染みが深く、加えて本事業ではソフトコンポーネントの一部としてARに対して同ポンプ製造販売店であるDiacfa社からの維持管理に係る研修も組み込んだ。さらに、ブルキナファソでは一般的に使用されている揚水管は鋼管が多く腐食による

<sup>22</sup> 大型車両・掘削機の村へのアクセスのしやすさ。

故障の原因となっていた。そのため、より耐久性に優れた PVC<sup>23</sup>/ステンレス接合管を使用した。これら施設設計と機材選定は維持管理に貢献し、稼働率に寄与した。



ポンプからのこぼれ水が排水路をつたい  
家畜水飲み場へ流れる仕組み



泥たまりや洗掘を避けるための井戸周りの砂利敷及び  
家畜除けのための生垣（住民により整備された）

### 3.3.2 定性的効果

#### 3.3.2.1 水質の状況

サイト踏査の結果、稼働している全サイトにおいて、汲まれた水は飲料水として使用されているが、水質に関する異常や問題は報告されなかった。また、受益者調査<sup>24</sup>で、濁り・におい・味について確認したところ、回答者の98%以上から、いずれも以前利用していた水と比べ改善したとの回答を得た。なお、回答者の65%は本事業以前の水源として浅井戸を使用していた。

#### 3.3.2.2 安定的供給

サイト踏査の結果、揚水不足は報告されず、水利用者に対し必要な水量が供給されていた。なお、調査時期は一般的に水への需要が高い乾季であったが、それにもかかわらず水の供給状況は良好であったことから、年間を通じて安定的な水量が供給されていると推測できる。また、受益者調査にて、本事業以降での断水の頻度を確認したところ、回答者の75%以上が“断水はなかった”と回答した。

#### 3.3.2.3 水汲みに関する変化

現地調査時における水利用者への聞き取り調査では、“水場が近くなったので楽になった”

<sup>23</sup> PVC : Polyvinyl Chloride (ポリ塩化ビニル)

<sup>24</sup> 2016年4月6日～10日まで、中央プラトー及び南部中央地方から本事業による施設建設数の比率を考慮し、中央プラトー地方4サイト及び南部中央地方6サイトの計10サイトを抽出し、水利用者（対象サイトへ水汲みに来た者）及びCPEメンバーに対し調査員による個別面接聴取を実施した。水利用者に関しては1サイトにつき20名～30名、計249の有効回答数。CPEメンバーに関しては各サイト2名ずつからの回答、計20の有効回答数を得た。なお、水利用者の年齢は、10代9.2%、20代29.3%、30代23.3%、40代15.7%、50代14.5%、60代6.8%、70代以上1.2%であり、性別は男性が39.8%、女性が60.2%であった。CPEの回答者の年齢は、20代5%、30代30%、40代45%、50代15%、60代15%であり、性別は男性が85%、女性が15%であった。

(距離の短縮)、“溜池と比べ水汲みが楽になった”(水汲み労働の軽減)、などが複数報告された。また、受益者調査では、水利用者の80%が“水汲みに要する時間が減った”と回答した。

表 10 水汲み労働 (距離・時間)

	短縮した		短縮しない	
	男性	女性	男性	女性
水汲み距離	94	144	4	7
	238 (95.6%)		11 (4.4%)	
水汲み時間	81	119	17	32
	200 (80.3%)		49 (19.7%)	

出所：水利用者への受益者調査

### 3.3.2.4 女性参加の支援

実施コンサルタントはソフトコンポーネント活動実施の中で女性の参画を推進した。具体的には、各種研修の際に女性の参加を促したり、CPEメンバー選定方法についての説明会を通じて女性の積極的登用を推奨したり、住民総会参加者の男女比について確認・意見したり、村落での啓発活動において女性に意見を求め発言を促すなど、女性の参加を高める工夫がなされたことが確認できた。なお、実施コンサルタント及びブルキナファソ側実施機関に確認したところ、CPEメンバーの男女比は定められてはいない。実施コンサルタントからは、衛生担当において女性が多くなった一方で、読み書きが求められるポストについては、女性の方の識字率が低い傾向(2006年で男性36.7% 女性21.0%)<sup>25</sup>であることから男性が選ばれる傾向が高かったとの報告があった。また、受益者調査の結果ではCPEメンバーに占める男性・女性の割合は7:3であり、すべてのCPEにおいて女性がメンバーとして入っていた。

## 3.4 インパクト

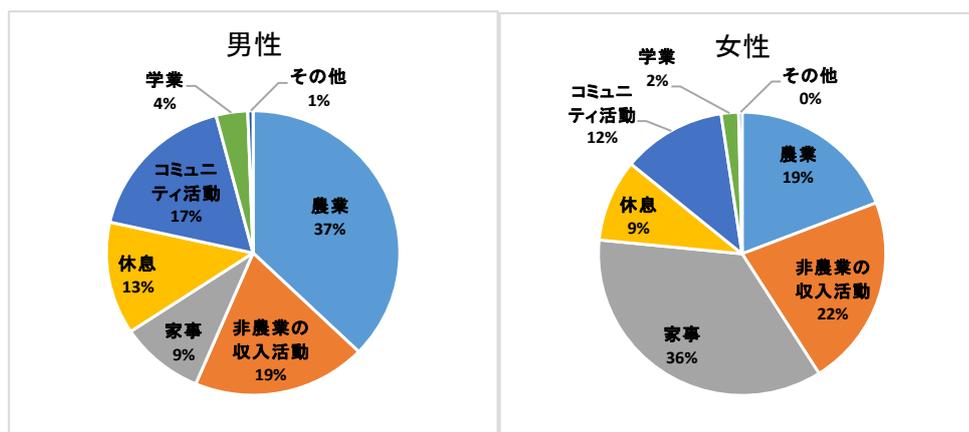
### 3.4.1 インパクトの発現状況

計画時には、本事業のインパクトに関する定量的効果の指標設定はない。定性的効果としては、1) 水汲み労働の軽減による就学時間や就労時間の増加、2) 安全な水の供給による水因性疾患の減少、3) 衛生知識の普及があげられている。本事後評価時点で、以下のインパクトが確認された。

#### 3.4.1.1 水汲み労働の軽減による就労時間や就学時間の増加

水汲み時間が短縮されたことによる時間の利用として、男性は主に短縮時間を“農業”そして“非農業系の収入活動”に、女性は“家事”、そして“非農業系の収入活動”にその短縮時間を充てており、本事業のインパクトとして水汲み労働が軽減し、その他の就労時間が増加したことが確認できた。

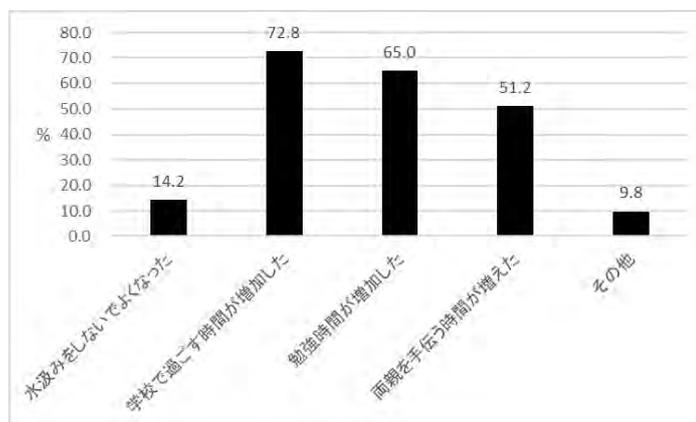
<sup>25</sup> 成人識字率(2006年)(15歳以上)28.3%(男性36.7% 女性21.0%) 出所: Tableau de bord de l'Education de Base Année scolaire 2011/2012, Ministère de l'Education Nationale et de l'Alphabétisation, Novembre 2012



出所：水利用者への受益者調査（水汲み時間が短縮したと回答した男性 81 サンプル及び女性 119 サンプルによる複数回答）

図1 水汲み時間の短縮時間の利用方法（男性・女性）

子どもの日々の生活に影響があったと回答した水利用者に対し、その内容を確認したところ（複数回答）、72.8%が“学校で過ごす時間が増加した”、65.0%が“勉強時間が増加した”との回答であり、本事業によるインパクトとして子どもの就学時間の増加が確認できた。



出所：水利用者への受益者調査（子どもの日々の生活に影響があったと回答した 246 サンプル）

図2 子どもの日々の生活への影響内容

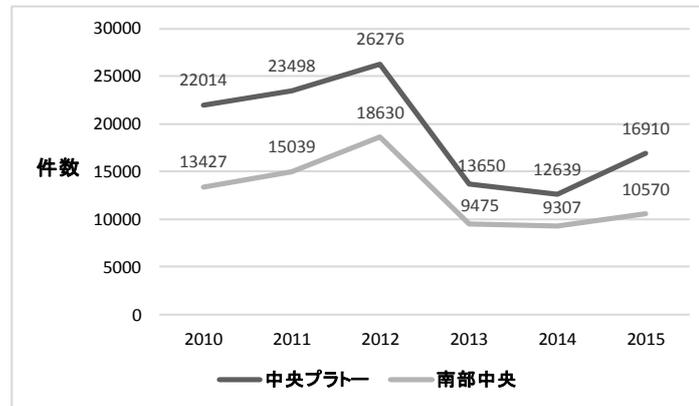
### 3.4.1.2 衛生知識の普及

衛生と水利用に関して意識の変化があったかとの問いに対し、100%の人が“変化があった”と回答し、それに伴った行動変容を複数回答で確認したところ、“身体洗浄の増加”及び“洗濯回数の増加”が78.7%、それに続いて“手洗いの増加”が64.7%であった。ソフトコンポーネント実施による意識の変化と水利用の増加に伴い、衛生活動の増加が確認できた。

### 3.4.1.3 安全な水の供給による水因性疾患の減少

本事業の対象2 地方における地方局給水衛生課への聞き取り調査によると、本事業対象

サイトの水利用者において水因性疾患の減少があったとの報告があった。また、受益者調査では水利用者の100%が、水因性疾患が“確実に減った”と回答している。保健省による対象2地方における年間統計疾病データによると、下痢症（下血なし）については本事業終了時の2012年まで上昇傾向にあるが、その後減少し、2013年～2015年については微増減となっている。



出所：保健省 Annuaire Statistique 2010～2015

注) 2009年については、保健省 Annuaire Statistique 2009は地方ごとの年間統計疾病データを含んでおらず不明である。

図3 対象2地方における下痢症の年次推移

また、コレラ、ギニアウォーム症については2010年～2015年の期間、対象2地方で発生の報告はされていない<sup>26</sup>。なお、本事業による建設サイトの水利用者のみを対象とした下痢症及びコレラ、ギニアウォーム症の定量指標を得ることは困難であった。水因性疾患の減少において、本事業による水質基準に沿った安全な水の供給、住民の結束力が強いサイト選定、ソフトコンポーネントによる衛生教育、技術協力プロジェクト「中央プラトー地方給水施設管理・衛生管理プロジェクト」<sup>27</sup>の衛生教育などによる一定の効果があったと考えられるが、本事業と水因性疾患との間に直接的な因果関係があったとは断言できない。

### 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

実施機関への質問票回答によると、本事業による給水施設建設において「地下水位低下」「サイト周辺における地盤沈下」「塩水化」の発生など、環境への負のインパクトは確認されなかった。

#### 3.4.2.2 住民移転・用地取得

実施機関及び実施コンサルタントへの聞き取り調査によると、給水施設建設における用地取得に関しては、住民移転も発生せず問題なく実施された。

<sup>26</sup> 保健省 Annuaire Statistique 2010-2015

<sup>27</sup> プロジェクト目標は「対象コミュニティの給水施設管理状況及び衛生環境が改善される」である。

### 3.4.2.3 その他のインパクト

実施コンサルタントへの聞き取り調査によると、施設建設工事においては、サイトへの工事車両進入に関し、交通や農地への立ち入り、農作物収穫などへの影響を最小限にするよう、村の住民の協力の下、工事を進めた。住民などからの苦情は報告されなかった。

以上より、本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。

## 3.5 持続性（レーティング：②）

### 3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業の担当は計画時の農業・水利・水産資源省水資源総局（DGRE : Direction Générale des Ressources en Eau）から、4度の省庁再編と1度の総局再編を経て、事後評価時には、水・衛生省飲料水総局（DGEP : Direction Générale de l'Eau Potable、以下、「DGEP」という。）となった。しかし、村落給水に関わる意思決定プロセスに変更はなく、本事業への影響はなかった。DGEP 及び各行政機関、村落給水に関わる関係組織の主な役割は表 11 に示すとおりである。

表 11 各組織の役割

組織	主な役割
a) DGEP (水・衛生省 飲料水総局)	飲料水供給に係る国家政策・戦略の立案・策定、施設設立実施に係る調整（予算確保、ドナー調整など）、戦略のフォローアップを実施する。
b) 地方局 給水衛生課	水利技術者1名を含む5名が配置されている。（事後評価時点における対象2地方それぞれの人員数。）計画の作成・管理及びデータベース管理、給水施設の所有者であるコミューンに対する技術的支援などを実施する。
c) 県局 給水衛生課 （※南部中央地方の県には未設置）	関連地域におけるプロジェクト管理、給水施設の所有者であるコミューンに対する技術的支援などを実施する。
d) コミューン	給水施設の所有者であり、給水行政の実施主体である。施設のモニタリング、村ごとに設置された AUE と協定を締結し維持管理業務を委託する。
e) AUE (水利用者組合)	村レベルでの給水施設利用者を代表する組織となり、コミューンから委託される形で給水施設の維持管理業務を行う。井戸ごとの管理者（既存の CPE もしくは AUE から任命された個人）により水利用者から徴収された水料金を管理する。故障時には AR（修理工）を派遣し対応する。
f) CPE (水場委員会)	井戸ごとに設置され、改革システムで AUE が設立される前は井戸の維持管理を行っていた。水利用料金の徴収も行う。なお、事後評価時点では CPE 自体を存続させることは構わないとされている。
g) 修理業者（地方局により許認可を受けた AR）	改革システムでは、コミューンと契約し、各井戸に対し年2回の巡回・点検を実施する。また、AUE により、故障時に井戸へ派遣され対応を行う。

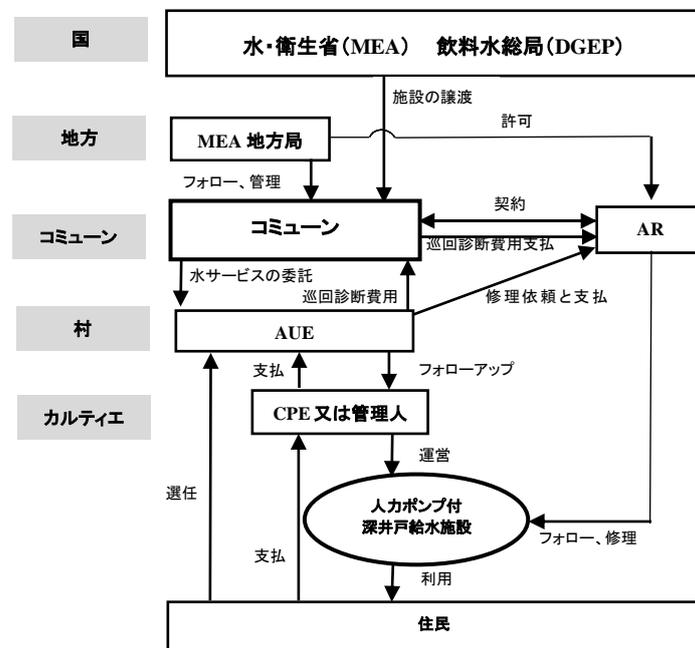
出所：実施機関の質問票回答及び聞き取り調査により作成

ブルキナファソ側によると、中央プラトー地方3県の県局には給水衛生課にそれぞれ1名～2名の職員が配置されている。他方、南部中央地方では3県ともに給水衛生課職員の配置はないものの地方局がコミューンを支援している。

2006年に策定された「PN-AEPA2015」により改革システムが導入され、従来のCPEによ

る井戸単位での維持管理から、AUE による村全体の井戸を維持管理する体制への移行が進められている。村全体の井戸の水料金を AUE が一元的に管理することにより、1) これまで井戸故障時の修理費用の捻出に時間を要していたものを迅速に対応する、2) 今まで井戸ごとに違っていた水料金の平準化を図る、3) (村単位での管理ということで) 従来利用している井戸が不調・修理中であっても他の井戸を利用することが可能となる仕組み、である。

地方分権化政策が進む中、2009 年には給水・衛生分野に関しコミューンへの権限委譲に関する政令<sup>28</sup>が発布され、給水事業の実施主体はコミューンとされた。コミューンは村ごとに設置される AUE と協定を締結し維持管理業務を委託することとなる。改革システムでは、AR はコミューンと契約することにより一定の収入を保証され、複数の井戸を継続的に管理する(年 2 回のメンテナンスと軽微な修理)。また、故障時には、AUE からの要請に基づき認証を受けた AR が修理を担当し、修理費用は AUE から AR へ支払われる。



出所：事業化報告書記載の図を加筆

図 5 改革システムによる維持管理体制 (レベル 1)

スペアパーツ供給体制については、ポンプ製造販売店によるスペアパーツ販売店に加え、中央プラトー地方では各県の修理業者組合がスペアパーツ販売拠点となり、迅速なスペアパーツ供給を可能にしている。

事後評価時において改革システムは継続中であり、サイトにより維持管理体制が異なっている。サイト踏査時の CPE メンバーもしくは旧 CPE メンバーへの聞き取りによると、AUE へ徴収された金額の多くが故障頻度の高い井戸へ利用されることへの不満、井戸故障

<sup>28</sup> Décret 2009-107/PRES/PM/MATD/MAHRH/MEF/MFPRE du 03 mars 2009 portant transfert des compétences et des ressources de l'Etat aux communes dans les domaines de l'approvisionnement en eau potable et de l'assainissement

時に通常利用していない他の井戸（他カルティエの井戸）を利用することへの距離や心理的な障壁、またコミューンの組織体制の人員不足、組織運営に係る知見や経験の不足が指摘された。踏査サイトの7割以上の地域では、AUEは設立されたもののCPEもしくはそのメンバーにより井戸ごとに維持管理が実施されており、改革システムへの課題は依然として多いと考えられる。AUEメンバーは村の住民で構成され、村内のCPEメンバーだった者がAUEの一メンバーとなる場合もあるが、多くは新たにメンバーとなった者であり能力強化が必須である。なお、「中央プラトー地方給水施設管理・衛生改善プロジェクト」（2009年6月～2013年6月）では中央プラトー地方が対象であったことから、同地方においてはほぼすべての村においてAUEが設立されていた。2015年9月から開始された「村落給水施設管理・衛生改善プロジェクト フェーズ2」では中央プラトー地方に加え南部中央地方も対象となるが、南部中央地方ではいまだに多くの村でAUEが設立されていない。また、設立はされていても機能していないなどの課題を抱えている村が多く、今後、同プロジェクトでは、改革システムを全国へ普及させるための基盤整備を目指した活動を実施していく<sup>29</sup>。

上記のとおり、施設の運営・維持管理の体制については、改革システム定着の地域ごとの進捗度合いも異なり、また、新たな体制に対する住民の理解が得られていないなど、一部課題があると判断される。

### 3.5.2 運営・維持管理の技術

改革システムでは各給水施設の修理はコミューンと保守整備契約を締結したARの担当となる。地方局から認可を得たARは中央プラトー地方で80人、南部中央地方で63人であるものの、そのうちコミューンと保守整備契約を締結したARは、それぞれ中央プラトー地方で35人、南部中央地方で13人<sup>30</sup>であり、コミューンとARとの契約締結促進が必要である。本事業では、ARに対し、ソフトコンポーネントとして、設置されたポンプの製造販売店であるDiacfa社による7日間のパッケージ研修を実施しており、整備・修理技術の向上を図った。また、ソフトコンポーネントでは、施設の維持管理に係るCPEへの日常的なメンテナンス方法も実施された。このように、AR、CPEメンバーはそれぞれに、本事業の施設を維持管理するうえで十分な技術を身につけている。

運営・維持管理の技術面では、コミューンとARとの保守整備契約の促進が必要であるものの、ARの技術は高く、またCPEメンバーによる日常のメンテナンスも実施されているなど大きな問題はみられない。

### 3.5.3 運営・維持管理の財務

本事業の担当省庁である水・衛生省の水分野における事業予算（衛生分野に係る予算、

<sup>29</sup> プロジェクト目標は「PROGEA（筆者注：同技術協力プロジェクトの呼称）第1フェーズで構築した手法を適用したREFORME（筆者注：改革システム）の全国展開のための基盤が整備される。」である。

<sup>30</sup> RAPPORT BILAN NATIONAL DU 1<sup>ER</sup> SEMESTRE 2016 Juillet 2016

人件費などは除く) は表 12 のとおりである。

表 12 水分野に係る政府予算

単位：千 FCFA<sup>31</sup>

予算	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
政府予算	6,047,000	6,348,152	4,877,235	7,591,856	9,069,187	8,721,185	3,375,481
開発パートナーからの支援*	16,338,947	24,189,603	31,567,395	39,877,559	33,790,621	28,173,457	20,913,704
計	22,385,947	30,537,755	36,444,630	47,469,415	42,859,808	36,894,642	24,289,185

\*セクター財政支援や各プロジェクト・プログラム（融資プログラムとしてその資金が国庫に入り拠出されるもの）を含む。

出所：水・衛生省 総務財政課

中央省庁から地方局及びコミューンへの水分野に係る予算は表 13 に示すとおりである。

表 13 地方局及びコミューンへの水分野に係る予算

単位：千 FCFA

予算	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
中央政府から地方局	442,730	3,080,000	8,483,750	11,764,654	13,026,369	10,753,695	8,645,804
中央政府からコミューン	200,000	804,000	2,125,440	2,106,000	2,212,000	2,300,000	666,667

出所：水・衛生省 総務財政課

表 12 に示すように水分野の事業に係る 70%～80%は開発パートナー（AfDB などの国際機関や二国間援助機関など）からの予算で賄われている。また、表 13 で示すように中央政府から地方及びコミューンへの予算配分も開発パートナーの事業予算をもとに実施されている。地方局は施設建設やソフトコンポーネントなど、事業を委託する業者・コンサルタントを選定し事業を実施するものの、予算は地方局に振り込まれるのではなく、業者などへは中央政府からの支払いとなっている。また、コミューンへの予算（補助金）は既存のレベル 1 及びレベル 2 給水施設の改修に使用されている。

上記のように、ブルキナファソの水分野は開発パートナーの資金に大きく依存している。また、既存の村落給水施設の維持管理費は水利用者が負担している。水料金の徴収額については、現地調査時のサイト踏査結果では施設の利用人数もそれぞれ違い、金額もそれぞれにばらつきがあった<sup>32</sup>。また、サイトによっては、料金設定について、家畜による水利用に追加徴収を行ったり、地酒造りで水を多く使用する利用者には徴収額を増やしたりするほか、その年の農業の収穫状況を考慮して行うなど工夫がみられる。なお、CPE に対する受益者調査によると、水料金徴収率は平均で 85.9%であった。CPE もしくは井戸管理人が各施設の水利用者から水料金を徴収し、AUE によって定められた金

<sup>31</sup> FCFA はブルキナファソの通貨。1FCFA=約 0.18 円（2016 年 6 月時点）

<sup>32</sup> サイト踏査時のヒアリングでは 300～500 人規模での利用との回答が多かったが、600 人以上との回答もあった。水料金の徴収額については、世帯単位での徴収、また、男女別にその金額を分けて徴収など、井戸ごとに違いがあり、年間の料金徴収額として世帯単位の場合では 1,000FCFA 以上、男女別の場合では男性は 500～1,000FCFA、女性は 250～500FCFA などの回答が多かった。

額を AUE へ納める。余剰金があった場合は施設ごとに管理し、メンテナンスや軽微な部品交換などに使用していた。一部、従量制による水料金徴収を実施しているサイトもあったが、ほとんどが定額制を実施している。これは施設自体に各水利用者が使用した水の従量を計測する機能がなく、施設に常時管理人がいないことに起因する。

運営・維持管理の財務面では、現状の水料金徴収については大きな問題はみられないものの、開発パートナー資金への依存度の高さ、また、村落給水行政の実施主体である多くのコミュニティではいまだに給水・衛生行政を担当する部署が設置されておらず財政・人員体制とも脆弱であるという点から、財務面の持続性に一部課題があると判断する。

#### 3.5.4 運営・維持管理の状況

水利用者による清掃（施設内の清掃や土足禁止など）や施設周辺整備（砂利敷や生垣）などにより、施設の状態は良好であった。井戸周辺の環境衛生を保つため、井戸位置に家畜が集まらないよう家畜水飲み場までは一定の距離（8.5m）が保たれており、家畜による衛生面に関しての問題もみられない。また、最終的な排水は浸透柵を設置し排水を地下に浸透させる方式を取っており施設周辺に水溜りなども発生していない。点検・修理の記録については確認出来なかったものの、施設の稼働率は高いことから、適切な運営・維持管理が行われていると判断できる。

以上より、本事業の運営・維持管理について、現状の運営・管理状況は良好なもの今後の体制や財務状況に一部課題があるため、本事業実施によって期待された効果の持続性は中程度である。

## 4. 結論及び提言・教訓

### 4.1 結論

本事業は、ブルキナファソの中央プラトー地方 3 県及び南部中央地方 3 県の対象地域において、人力ポンプ付深井戸給水施設を建設し、同給水施設の運営維持管理体制を整備することにより、安全で安定した飲料水の供給を図り、対象地域住民の生活環境の改善に寄与することを目的として実施された。

本事業は、計画時及び事後評価時とも、ブルキナファソの開発政策、開発ニーズと合致しており、計画時の日本の援助政策とも合致していた。したがって、妥当性は高い。本事業は事業費については計画内に収まったが、事業期間は計画を上回ったため、効率性は中程度である。計画時に設定された給水人口の目標値は達成され、建設された人力ポンプ付深井戸給水施設の稼働率も高い。また、利用者の使用する水量は増加し、水質の改善や衛生に関する意識の改善により水因性疾患が減少し、水汲み労働の軽減により女性の就労時間や子どもの就学時間の増加が確認されていることから、有効性・インパクトはともに高い。本事業の持続性については、運営・維持管理の体制と財務状況に一部課題があるため中程度と判断する。

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

- ・改革システム進行の礎となるコミューンへの人員配置や予算配分の強化

村落給水事業の実施主体であるコミューンへの人員強化や研修の実施など人材育成計画は急務である。また、事業実施主体であるコミューンの担当者が住民の意見を聞く、現場を視察する、必要に応じて調査を行うことができるよう、コミューンへの予算配分の強化が望まれる。

- ・コミューンによる AUE に関する適切なモニタリング評価の策定と実施

コミューンが、委託先である AUE の活動モニタリングを実施し、水料金の徴収状況、AUE による給水施設維持管理活動を拒絶する村があるかなどの問題、また、必要に応じてコミューンが村に出向く、AUE や村の住民と話し合うなどを実施し、改革システムを推し進めていくことが重要である。

- ・改革システムに関するコミュニケーション及びアドボカシー戦略の策定

今後も推し進めていかねばならない改革システムにつき、実際の水利用者によるその意義と利点を広く知らしめていく住民啓発に係るコミュニケーション戦略が必要である。行政の実施主体であるコミューンの長や関係者に対し給水事業の重要性を認知させるアドボカシー戦略も合わせて求められる。

### 4.2.2 JICA への提言

- ・改革システム促進に係る技術協力プロジェクトとの連携を踏まえた研修事業の実施及び青年海外協力隊事業との連携

技術協力プロジェクトとともに、本事業の対象サイトに係る人材育成を実施することは本事業支援の施設の持続性にも寄与する。特にコミューンは村落給水事業の実施主体であるにも関わらず人材が育っておらず、マネジメント能力強化やコミューン間での相互学習メカニズムの強化など、改革システムの促進を踏まえた研修の実施が考えられる。また、日本は、ブルキナファソだけではなく、他周辺諸国に対して村落給水支援を実施しており、実施機関である DGEP や地方局の職員を対象に、同様の維持管理システムを進めている国<sup>33</sup>からの学びや教訓も踏まえた第三国研修実施も考えられる。さらに、実施機関への提

---

<sup>33</sup> 例として、タンザニアではコミュニティ選挙による水利用者組合や水利用者グループが形成され、村落評議会など伝統的な権威から独立した住民維持管理組織の形成が推進されている。タンザニアでの日本の無償資金協力の例として、複数のハンドポンプを一つの水管理委員会が運営・維持管理している地域もある。また、セネガルではレベル2 給水であるものの、運営・維持管理主体について、委員を選出し内部規定ないし定款などを作成し行政機関に届け出た水管理組合が実施している。(出所：「サブサハラアフリカ村落給水施設運営維持管理の課題と教訓」プロジェクト研究報告書 2010年 JICA)

言で述べたように、改革システム促進に係るモニタリングは重要だが、収集する情報や指標を集積していくためのシステム（コンピュータプログラム）構築、また、コミュニケーション及びアドボカシー戦略に沿って現場で住民啓発を担う青年海外協力隊の派遣なども改革システム促進の支援となり、結果的には本事業支援の施設の維持管理に貢献すると考えられる。

### 4.3 教訓

#### 将来的に維持管理が良好に続き、高い稼働率が維持できる適切な実施サイト選定の重要性

本事業で支援した施設の維持管理は良好であり、稼働率も高い。この要因として、ブルキナファソ側による候補サイトの中から計画対象サイトを絞る際に、水源・水質調査の他に評価項目を設けて選定したことが貢献したと考えられる。評価項目は1.村の給水率、2.カルティエ別給水率、3.水料金の支払い意思、4.保健衛生、5.水源までの距離、6.村落開発の優先度（給水に対する村の開発要望）、7.維持管理能力（既存人力ポンプの稼働率）、8.水理地質条件、9.実施機関の優先度、10.工事工程への影響（大型車輛・掘さく機の村へのアクセス）の10項目である。これら各評価項目に傾斜配点を付け、サイト選定に活用した。傾斜配点は評価項目の1から重い配点<sup>34</sup>となっており、給水の困窮度（=必要性）や住民の水料金の支払い意思が高いサイトが選定され、施設建設後も住民による主体的な施設維持管理が継続し、稼働率も高くなっている。建設後の維持管理や稼働率を念頭においたこのような実施サイトの選定は、事業の有効性につながると考える。また、これら評価項目は、施設の建設目的や政策・戦略によって傾斜配点を考慮することで目的に沿った案件実施に寄与すると考える。

#### 適切な施設（井戸）の管理主体選定とソフトコンポーネント

本事業で支援した施設の維持管理は良好であり、稼働率も高い。この要因として、建設した給水施設の維持管理体制に主眼を置いた管理主体選定とソフトコンポーネントの実施が挙げられる。本事業のソフトコンポーネントでは、個々の井戸の維持管理に主眼を置き、井戸ごとの維持管理が確実に実施されるようCPEの設立と組織強化を支援した。過去の村落給水施設の維持管理としては、井戸ごとに管理状態が異なり、また、CPEの多くが形骸化、水料金の未徴収、故障時の未対応、管理システムに関する問題意識の欠如などがあった。これは、CPEを形成する際の住民の主体的参画が不十分であったり、CPEメンバーをはじめとする関係者に必要な情報の提供やトレーニングが実施されていなかったことに起因する。よって、ソフトコンポーネントでは、CPEの組織形成の際に、同組織を中心として運営維持管理を行っていくことの動機付けや組織形成を強化するための技術支援を実施した。このような、適切な管理主体選定とソフトコンポーネントの実施は施設の安定した維持管理に寄与すると考える。

<sup>34</sup> 各評価項目の傾斜配点は、1.村の給水率（×10）、2.カルティエ別給水率（×10）、3.水料金の支払い意思（×7）、4.保健衛生（×5）、5.水源までの距離（×5）、6.村落開発の優先度（×4）、7.維持管理能力（×4）、8.水理地質条件（×3）、9.実施機関の優先度（×1）、10.工事工程への影響（×1）である。なお、7.維持管理能力について、既存人力ポンプが稼働していない原因は、井戸構造や水質、ポンプの老朽化などの不可抗力によるものなど、必ずしも住民による維持管理のみが原因とは考えられないことから、やや軽い配点となっている。