

評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：エチオピア	案件名：アディスアベバ上下水道公社 無収水削減管理能力強化プロジェクト
分野：水資源	援助形態：技術協力
所轄部署：地球環境部水資源グループ	協力金額（評価時点）6.36 億円
協力 期間	(R/D)： 専門家到着日から 4 年 (2021 年 8 月～2025 年 8 月)
	(延長)：なし
	(F/U)：なし
	先方関係機関：アディスアベバ上下水道公社
	日本側協力機関：北九州市上下水道局
	他の関連協力：
1-1 協力の背景と概要	
<p>エチオピア政府は、2021 年に国家 10 か年開発計画（2021～2030 年）を策定し、村落部では 25ℓ / 人/日、都市部では 100ℓ /人/日の給水目標を達成するため水資源開発及び給水事業を実施しているが、2021 年の村落部及び都市部での達成率がそれぞれ約 55%及び約 59%であり、目標を達成するためには更なる開発や改善が必要である。</p> <p>アディスアベバ市の人口は 2022 年時点で 520 万人と推計されており、年間約 4.4%の率（2024 年）で増加しており、2030 年には約 730 万人に到達すると推計されている。人口増加に伴い水需要も急増している。アディスアベバ市の水道事業を担うアディスアベバ上下水道公社（Addis Ababa Water and Sewerage Authority：以下、AAWSA）は、2011 年に策定した「BUSINESS PLAN 2011-2020」において 2020 年度の計画給水量を 76.3 万 m<sup>3</sup>/日とし、急増する水需要に対応すべく新規水源開発及び浄水場建設に着手するとともに、既存の水源を最大限活用するため、市全体の無収水率を 20%まで削減することを目標とした。しかしながら、急速な人口増加によって 2022 年時点の水需要は 90 万 m<sup>3</sup>/日を超えると推定されている一方で、大規模な水源開発事業は未だ計画段階にあり、2022 年時点の配水量は約 51.1 万 m<sup>3</sup>/日程度と、足下の需給逼迫に対応出来ていない。また無収水率も約 40%と高止まりし、そのうちおよそ 7 割が物理的漏水とされている。</p> <p>「Water Resources Management Policy」では、水道事業は水道料金によってフルコスト・リカバリーが達成されることが原則とされている。AAWSA は漸次的なフルコスト・リカバリーの達成と、水道施設の建設・整備に必要な財源の 25%を経常利益から捻出することを 2020 年までの経営目標として掲げていたものの、過去 11 年間の資本的支出の約 80%をアディスアベバ市の補助金に依存している。本プロジェクトの詳細計画策定調査時点での料金徴収率は約 92%であるが、水道料金が約 6 円/m<sup>3</sup>～85 円/m<sup>3</sup>（利用水量に応じた逡増性）と低水準に抑えられており、フルコスト・リカバリー達成のためには水道料金値上げが必要である。しかしながら、間欠給水や水圧不足などの低水準の水道サービスのために、計画的な水道料金値上げが実現できておらず市の財政に依存した水道事業経営が続いている。</p> <p>このような状況を背景に、「アディスアベバ上下水道公社無収水削減管理能力強化プロジェクト」（以下、プロジェクト）が実施されている。本プロジェクトでは無収水対策を通じて既存の水資源を有効利用することで逼迫する水需要に対応し、水道サービス改善のために、AAWSA の無収水対策の実施・管理能力を強化することを目標としている。本プロジェクトで策定する費用対効果を踏まえた無収水削減計画に沿った合理的な無収水対策事業の実施を通し、AAWSA の水道事業の経営効率を高め、かつ給水サービス向上による水利用者の支払い意思を向上させることで収益基盤を強化し、以て健全な水道事業経営を実現することが期待される。なお、AAWSA が無収水率を 20%に低減することを経営目標として掲げていることはプロジェクトと整合する。加えて、フルコスト・リカバリー原則下での水道事業運営を規定するエチオピアの国家政策にも合致する。</p> <p>プロジェクトは 2021 年から 4 年間で協力期間として専門家を派遣している。</p>	
1-2 協力内容	
プロジェクトの協力内容は以下の通りである。	
(1) 上位目標：アディスアベバ上下水道公社において無収水削減事業の費用対効果を踏まえた水道事業経営が行われる。	
(2) プロジェクト目標：アディスアベバ上下水道公社の無収水対策の実施・管理能力が強化される。	
(3) プロジェクト中間目標：パイロット支局において蓄積された無収水対策の実施・管理能力を他支局に移転する体制が整備される。	

(4) 成果：

- 成果 1. パイロット支局において無収水率を測定する体制が構築される。
- 成果 2. パイロット支局における無収水対策の実施・管理能力が向上する。
- 成果 3. パイロット支局における無収水対策の費用対効果の分析能力が向上する。
- 成果 4. AAWSA 本部並びに支局において、無収水対策に係る技術及び経営マネジメント能力が向上する。
- 成果 5. パイロット支局に蓄積された無収水対策に関するノウハウが他の支局に移転される。

(5) 投入（評価時点）

日本側：

- 専門家派遣：12名
- 研修員受入：22名
- 機材供与

相手国側：

- カウンターパート配置：100名
- 活動予算（顧客調査）や交換用メーターや配管資材

2. 評価調査団の概要

調査者	エチオピア側 ・ 団長：メサレット・アセファ 秘書室長・リーガルアドバイザー、AAWSA 日本側 ・ 団長：横田義昭 JICA 地球環境部水資源グループ ・ 協力企画：野田恵莉 JICA 地球環境部水資源グループ水資源第 2 チーム ・ 評価分析：杉本寛子 (株) 日本開発サービス	
調査期間	2025 年 2 月 26 日～3 月 18 日	評価種類：終了時評価

3. 評価結果の概要

3-1 実績の確認

(1) プロジェクト目標の達成見込み

本評価時点でプロジェクト目標は達成されていない。プロジェクト目標の指標「主要業績指標が合意され AAWSA 全体に適用される」の、無収水削減の業務指標は今後カウンターパートとの協議で設定されプロジェクト終了時まで AAWSA に承認される予定であることからプロジェクト終了時までには指標の達成は見込まれる。

(2) 各成果の達成状況

- 成果 1：本評価時点でパイロット支局の無収水のモニタリングシステムが確立されておらず、プロジェクト終了時までには確立される可能性は低いことから、成果 1 達成の見込みは低い。
- 成果 2：指標の達成目標が明示されていないが、評価団は 3 指標の内 2 指標が達成、1 指標が評価時に未だ達成されておらず達成の見込みが明確でないと判断した。
- 成果 3：指標には達成目標が明示されていないが、評価団は指標に関連した活動の結果を示し、それをもとに全 2 指標が達成されたと判断した。
- 成果 4：指標 1 は達成すべき目標が示されていないが、評価団は指標に関連する活動の結果をもとに全 2 指標が達成されたと判断した。
- 成果 5：本評価時点で成果 5 は達成されていない。成果 5 の活動は今後、成果 2 のパイロットブロックでの活動を 3 つのトゥイニングブロック（K-5、K-7、K-11）で実施する予定である。プロジェクトの対象地域の変更に合わせて技術移転の対象が、トゥイニング支局からトゥイニングブロックに変更された。

3-2 評価結果の要約

・ 妥当性

妥当性は非常に高い。エチオピアの国家 10 年開発計画（2021～2030 年）では、2030 年までに水損失を 20%削減することを目標としている。水供給が需要を満たしていない上に利用可能な水源が限られているアディスアベバでは、水損失の削減は需要を満たすために不可欠である。本プロジェクトは、無収水削減をより効果的に実施するための AAWSA 職員の能力強化を目指しており、エチオピアや AAWSA の戦略と合致しているうえに AAWSA のニーズに対応している。また、プロジェクトでは Kirkos 支局がパイロット支局として選ばれたものの、同支局はまだ設立されていないことから、既存の 4 支局（Megenagna、Nifas Silk、Mekanisa、Akaki）のうち新 Kirkos 支局

設立予定地域を対象に活動が実施された。専門家の限れた人数と派遣期間を4支局に割り当てることは支援が限られている可能性はあるものの、より多くのカウンターパートの技術や知識習得に貢献している。

・整合性

整合性は非常に高い。持続可能な水と衛生サービスのための能力強化への支援は、日本の対エチオピア国別開発協力方針の柱の1つである。本プロジェクトは、JICAのグローバルアジェンダNo.19のクラスター事業戦略「水道事業体成長支援」に一致している。無収水削減を通して収支改善とサービス向上につながり、ひいては水道事業体の収益が増加し、健全で持続可能な財政状態を築くことに貢献する。また安全に管理された水アクセスの向上という持続可能な開発目標6.1の達成にも貢献している。

・有効性

有効性はやや低い。プロジェクト目標は主要業績指標が今後議論される予定であることからプロジェクト終了時までには達成される見込みではあるが、成果1の無収水モニタリングシステムの構築がまだ達成されておらず全成果の達成は見込まれない。モニタリングシステムが構築されないため、トゥイニングブロックのベースライン無収水値の算出ができていないことが成果5の達成に影響を及ぼしている。新型コロナウイルス感染症拡大やエチオピアの国内紛争による日本人専門家の緊急帰国により現地での活動が叶わなかったこと、Corridorプロジェクト（都市開発プロジェクト）による活動計画の変更などの外部要因が活動に影響を与えている。プロジェクトはカウンターパートの商業的損失の削減に対する認識を変えるのに貢献した。また本邦研修とモバイルアプリの導入が成果の達成に貢献している。配管網の正確な情報の欠如や間欠給水が物理的損失削減活動の妨げとなっている。移動手段が不足していることでカウンターパートが活動や会議に参加できないことがある。

・効率性

効率性はやや高い。エチオピアの国内の治安の悪化や新型コロナウイルス感染症の外部要因により専門家の派遣や機材の到着が遅れた。国内のインフレの高騰により活動のための費用が増額している。専門家の執務室がAAWSA事務所から離れていることにより、円滑なコミュニケーションに影響を与えている。しかしながら、活動対象を計画時の1支局ではなく4支局としたため、1支局のリソースで裨益を受けたカウンターパート数は計画より多くなり、また活動も4支局に拡大し効果も発現していることから、効率性はやや高い。

・インパクト

インパクトは非常に高い。AAWSAはプロジェクトの活動やアプローチを自発的に対象支局以外の他支局にも広めている。また活動で導入されたモバイルアプリの活用が拡大されるなどプロジェクトの技術や知見を広めている。

・持続性

持続性は高い。無収水削減の目標年は2030年であり、AAWSAとエチオピア政府の政策方針は継続すると思われる。財政の持続性については予算額には限界があるかもしれないが、プロジェクトの活動が支局の予算に含まれれば、一定レベルの予算を確保できる可能性がある。無収水削減の費用便益分析は、どの活動を優先するかを決定するのに役立つと思われる。プロジェクトで得た知識や技術をカウンターパートは継続することが期待され、活動が支局の年間活動計画に統合されることで継続性は担保される上に、AAWSAは活動を積極的に拡大し研修も継続している。メーターや配管などの資機材の整備が滞ることでカウンターパートが習得した技術を使えなくなるというリスクは起こりうる。

### 3-3 効果発現に貢献した要因

(1) 計画内容に関すること

特になし

(2) 実施プロセスに関すること

顧客調査の結果を通じ、商業的損失の課題がデータとして明示された結果、商業的損失への対処の重要性が明らかになった。

### 3-4 問題点及び問題を惹起した要因

(1) 計画内容に関すること

活動はパイロット支局1局を対象とすることが計画時に同意されていたが、ベースライン調査の結果、対象支局の流量計の数が多く正確なシステムインプットを算出することが困難であると考えら

れ、支局をブロック化する案が提案された。外部条件の影響も含めてブロック化開始までに1年以上時間が要したことは活動の遅延の要因でもある。

## (2) 実施プロセスに関すること

成果1の無収水モニタリングシステム構築の遅延は都市開発プロジェクトなどの外部条件に加えて対象地域の既存配水管網図の不正確さが大きな要因である。間欠給水のため水理的分離や漏水調査の現地作業のできる日時が限られている。

## 3-5 適応・貢献／付加価値・創造価値

### (1) 適応・貢献

特になし

### (2) 付加価値・創造価値

パイロット支局での無収水削減のため配水ブロック化の導入が北九州市上下水道局の専門家より提案された。ブロック化はDMA (District Metered Area) よりも比較的大きなエリアを出発点として無収水管理を本格化していくという方法でありAAWSAの現状に合っているようでAAWSAにも受け入れられつつある。同水道局の専門家によりブロック化のアプローチが提案され、またブロック化実施の知見を得ることが出来た。

AAWSAのこれまでのドナーによる無収水削減活動は外部コンサルタントが活動を実施し無収水削減をするという形式が主であった。本プロジェクトでは対象部署職員が自らプロジェクトの活動を実施することで職員の能力強化が図られ、活動の持続性に貢献している。

## 3-6 結論

5つの成果の内、3つの成果指標はほぼ達成されているが、成果1の無収水モニタリングシステムが構築されておらずプロジェクト終了時までの構築も難しい見込みである。中間目標は達成しているうえ、プロジェクト目標の指標は達成見込みがあると思われるが、全成果の達成は困難であり、プロジェクト目標達成と成果達成の間の論理に問題が見られる。6項目評価では有効性がやや低い以外は、妥当性、及び整合性、インパクトが「非常に高い」、効率性が「やや高い」、持続性が「高い」となっている。また、新型コロナウイルス感染症や日本人専門家の緊急帰国、

都市開発プロジェクトといった外部要因による活動遅延を踏まえ、プロジェクト目標達成のためにカウンターパートが主体となって無収水削減活動のPDCAを廻せるようになるためには12カ月の延長が必要である。

## 3-7 提言

●プロジェクトへの提言は以下の通りである。

### 1. 無収水モニタリングのためのブロック化の完成

成果1のブロック構築をプロジェクトの優先事項とし、正確な無収水のベースライン値が確立できるようにする。そのためにはAAWSAのリーダーシップとオーナーシップにより、ブロック化を担当する幹部と職員が、専門家の支援を受けながらブロック化を推進するためのタスクフォースを構成し、ブロック構築を早期に完了させることを提言する。

### 2. 進捗共有のための定期的なミーティングの開催

現時点でJCCがカウンターパートと専門家が集まって進捗状況を共有する唯一のフォーラムであるが6か月に1回しか開催されていない。カウンターパートと専門家がともに進捗状況を共有し、課題について話し合うための定例会議(毎月または2か月に1回)を開催することを提言する。

### 3. 活動の効果の見える化

職員の仕事へのモチベーションを維持するために活動の効果を可視化し、関係者間で共有することが有益であることから、作業の結果や効果を視覚化して全員、特にエンジニアや技術工と共有することを提言する。

### 4. 無収水削減戦略計画と支局の年間活動計画との統合

AAWSA本部と支局は年間活動計画に従って業務を実施しており、活動計画に基づき予算が配分される。プロジェクトで5か年無収水削減戦略計画を策定するが、活動の予算を確保するためには、無収水削減活動戦略計画をAAWSAの年間活動計画に統合または調和させることを提言する。

### 5. 移動手段の問題解決

AAWSAは現場レベルでカウンターパートが活動に参加するための移動手段の不足が課題であり、その解決が活動の進捗に不可欠であることを認識し、解決策を提示することを提言する。

### 6. プロジェクト期間の延長

新型コロナウイルス感染症やエチオピアの非常事態宣言等の外的要因の影響で専門家のエチオ

ピアでの活動が妨げられた。また都市開発プロジェクトによりブロック構築の遅れや管路更新計画の変更を余儀なくされており、11ブロックのうち1ブロックしか構築されていない。この遅延のため現場研修において学ぶ様々な無収水削減技術や、ブロック化による無収水管理のノウハウを学ぶ機会の多くを失っている。残りのプロジェクト期間内に3ブロック（K-5、K-7、K-11）の設置とそこでの無収水削減活動と費用便益分析が行われ、その結果に基づき、対象支局の5か年無収水削減戦略計画と初年度の活動計画の策定に取り組む予定である。対象支局が計画を立てて予算を申請し、無収水削減活動を実施して成果をレビューできるようになるためには少なくとも12か月が必要であることから、プロジェクト期間をプロジェクト終了時から12か月間延長することを提言する。

## 7. PDM の変更

PDM バージョン4の改訂を提言する。改訂の主な理由は、各指標の達成度または目標の明確化と対象エリアの変更である。ブロック化導入により、当初の対象支局が対象ブロックに変更され、その結果トゥイニング支局がトゥイニングブロックに変更されている。

### ●AAWSA への提言は以下の通りである。

#### 1. 習得した技術を活かすための必要な機材の整備

AAWSA が研修を受けたカウンターパートがその技術を活用して作業の質を向上できるように、国内で調達可能な機材を提供することを提言する。技術工やエンジニアは研修で学んだ配管トレンチの適切な掘削と埋め戻しなど、機材を必要としない方法や利用できる技術を日常業務に取り入れることが期待される。

#### 2. 継続的なブロック構築

評価団は、AAWSA に対しブロック構築を継続することを提言する。配水ブロックは、配水メイン管を基準に地形や地勢を考慮して配水区域を適切な広さに分割し配水管理（適正な配水圧や流量管理、管路損傷個所の特定、異常の早期発見等）をやすくすることに主眼を置き、併せて無収水対策を進めていくものである。DMA はより漏水削減、無収水管理に特化し、比較的小さな区域で無収水対策を行っているケースが多く、そのためDMA 構築数はかなり多くなる傾向がある。アディスアベバのような大都市の既存の配管網に対して今後DMA を構築していくには、構築までのコストや労力は甚大なものになる。プロジェクトでは、支局単位の配水管理をしやすい適切な広さのブロックをまず構築し、それをベースに無収水対策を進めるというアプローチをとっている。AAWSA にとってこのように比較的大きなエリアを出発点とした無収水管理を本格化していくという方法が合っているようでAAWSA にも受け入れられつつある。

#### 3. 無収水削減活動の年間活動計画への統合

ターゲット支局（およびパイロット Kirkos 支局）がプロジェクトで効果が示された無収水削減活動を支局の年間活動計画に含めることを提言する。

#### 4. メーター設置の標準化とモニタリング

顧客メーターがメーター設置基準に従って設置されていれば、設置上の問題の多くは回避できる。そのためには、設置を担当する技術工が正しい設置基準を理解するために設置に関する研修や設置基準を提供する。さらに、設置基準に従って行われていることを確認するために設置完了後の状態をモニタリングすることも重要である。

#### 5. 技術工の研修の継続

AAWSA の経営陣は技術工が顧客に最も近い存在でありその仕事の質が無収水率に直接影響することを認識する必要がある。技術工の技術と知識の質を向上させることは、無収水率の削減や低水準での維持に不可欠であることから技術工への研修の継続を提言する。

#### 6. 情報共有とピアラーニングの推進

AAWSA 本部の部署や支局間の情報共有に課題があり、利用可能なデータや情報が少数の個人に集中する傾向があり広く共有されていない。また日本を含めた多くの水道事業者では、同僚やマネージャーから学ぶピアラーニングが導入されており、業務における成功事例や共通の課題に対する解決策も職員間で共有されている。AAWSA が職員間の情報共有やピアラーニングを促進することを提言する。

#### 7. Kirkos 支局へのプロジェクト経験者の配置

Kirkos 支局設立の際には、この新支局がプロジェクトで習得した無収水対策活動を継続できる能力を備えられるよう、プロジェクトに参加した幹部や職員の優先的な配置を検討することを提言する。

#### 8. プロジェクト活動の文書化と保存

AAWSA がプロジェクトの活動と資料を継続的に利用するために現場作業のビデオへの映像化なども含めた文書化と保存を検討することを提言する。

●JICA への提言は以下の通りである。

プロジェクトを取り巻く状況は、外部または内部の状況により実施期間中に変化することがあり、PDM はプロジェクト開始当初設定された状況と一致しない場合がある。さらに、達成状況を測定するための SMART 原則(具体的、測定可能、達成可能、関連性、期限付き)を適用した指標の重要性を、プロジェクト担当者などが認識する必要がある。また、上位目標の指標目標値をプロジェクト終了前に設定することを提言する。

### 3-8 教訓

#### 1. 本邦研修の効果的な利用

プロジェクトは AAWSA にとって初めての JICA の技術協力プロジェクトであり、技術協力や協力内容についての理解が低かったため活動当初、両者間で誤解が生じた。このような状況下で本邦研修が実施され、研修参加者が北九州市上下水道局の水道事業運営やブロック配水による管理について体験することができたことはプロジェクトに対する理解を深めるのに役立つのみならず、プロジェクトに対するカウンターパートの意欲を高めた。明確な意図を持って本邦研修を計画することで、カウンターパートのプロジェクトに対する意欲を高め、経営陣のプロジェクトへの支援を獲得することができる。

#### 2. 専門家とカウンターパートの執務室の共有の重要性

専門家執務室と AAWSA 事務所の距離があることがコミュニケーションに影響している。執務スペースをカウンターパートと共有するまたは同じ建物内にあることは、プロジェクト実施において大きな利点がある。コミュニケーションが双方向で強化されたり、カウンターパートとの協議や面会が容易になり、カウンターパートも専門家に質問したり、アドバイスを求めることが容易にできる。このことからより良いコミュニケーションと調整のためには、専門家とカウンターパート間の執務スペースを共有またはより近い距離にあることが重要である。

#### 3. 間欠給水下での無収水削減活動

間欠給水という状況下で無収水削減活動を実施することは困難であった。例えば、漏水調査活動は給水時間でのみ実施できる。顧客調査では調査員は水が供給されないことへの不満から、顧客からの苦情や顧客のデータ収集に対する非協力的な態度に遭遇した。無収水削減活動を計画する際には、地域の給水状況を真剣に考慮する必要がある。

#### 4. 複数支局での活動の実施

活動は結果的に 4 支局で実施された。4 支局で活動を実施することの利点は、計画していた 1 支局と比べて、プロジェクトの恩恵を受けるカウンターパート数が増えたことである。また最初の支局で得た学びを別の(次の)支局の活動に改善し、反映できる。複数の支局を対象とすることで、1 支局から別支局への技術と知識の移転が可能になった。他の支局を指導するカウンターパートも、自ら指導することからの学びを得ることが出来た。支局のみを対象とした場合、カウンターパートが多忙であると、カウンターパートの時間が空くのを待つなど専門家の時間が有効に使われない場合があるが、カウンターパートが多数(4 支局と本部)であったため、専門家がカウンターパートの時間が空くのを待つ必要はなかった。

半面、5 か所の拠点(4 支局と本部)で活動するには移動の必要がある上、カウンターパート数が増えることで専門家の作業負荷も増加する。専門家のサポートが 1 支局に集中できず、各支局の活動への対応やフォローアップがおろそかになる可能性があった。教訓として、プロジェクトが複数支局を対象とする場合は、移動のための距離を考慮し実行可能な支局数を選択することが重要である。

#### 5. カウンターパートのプロジェクト事務所への配置

プロジェクトでは、2025 年 1 月からカウンターパート 1 名がプロジェクト事務所に出向し勤務している。同じ事務所にカウンターパートがいることで、専門家と他のカウンターパートとのコミュニケーションが強化された。また同カウンターパートは、専門家と一緒に作業をすることで専門家から学ぶことができている。専門家の執務室がカウンターパートから離れている場合、プロジェクトにカウンターパートを派遣するという解決策もある。

#### 6. 仕事の軽減や作業の容易化によるモチベーションの向上

顧客調査のために紹介されたスマートフォンアプリは AAWSA の他の業務に取り入れられるほどその利用が拡大している。このアプリの利用が受け入れられた主な理由はカウンターパートの作業が効率化や簡素化されたことが挙げられる。アプリの利用で記録作業が短縮され、現場作業が

容易になり時間が短縮できることが受け入れられた要因であると思われる。加えて記録データを送信するだけでデータ構築が可能になり、紙面の記録をコンピューターに移す必要がなくなり作業が減る。このように作業の簡素化や作業量の削減はカウンターパートにとってモチベーションとなることから、DXの導入でそれが促進されるのであれば、今後もプロジェクトの活動に取り入れることができる。