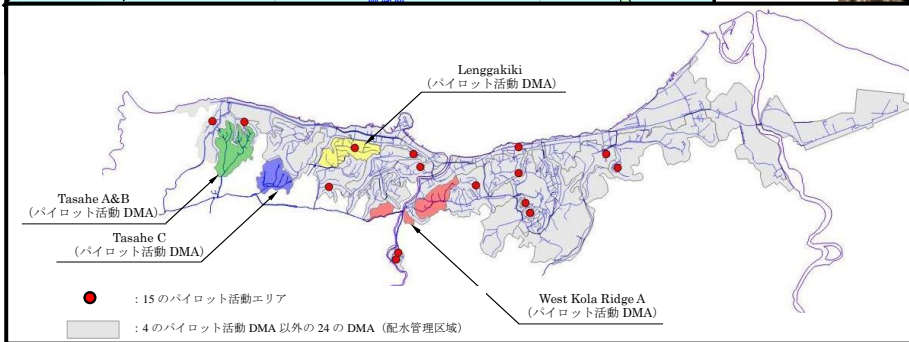
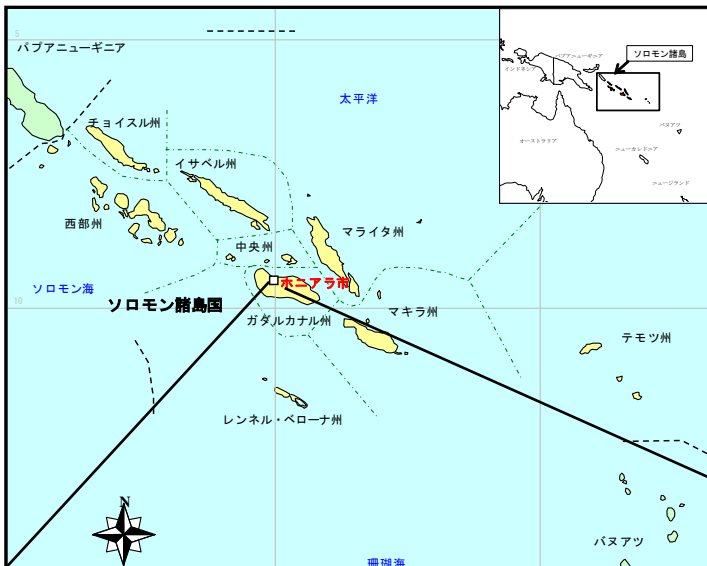


JICA プロジェクト・ブリーフ・ノート

ソロモン諸島 水道公社無収水対策プロジェクト

—持続的な普及展開に向けたキャパシティ・ディベロップメント—

2016年8月



1. プロジェクトの背景と問題点

ソロモン諸島国（以下、「ソロモン」と称す。）首都ホニアラ市における上水道事業はソロモン諸島水道公社（Solomon Islands Water Authority、ブランド名：Solomon Water）（以下、「SW」と称す。）が担っている。SW のホニアラ市水道事業の基本情報（2015年時点）は以下のとおり。

プロジェクト開始前（2011年時点）の給水率は約72%に留まっており、かつ約三分の二の契約者

- 給水人口：約 72,000 人（推定）
- 給水量：約 34,000m³/日
- 接続数：約 10,300 世帯
- 水道料金：SBD299 (32m³/世帯/月の場合) (約 4,100 円)
- 管路延長：約 220km (推定)
- 管種：PVC、ポリエチレン、ダクティル鑄鉄管ほか

が時間給水を強いられていた。また、経営面では、2010年の経常収支が5百万ソロモンドル（約59百万円）の赤字（経常収支比率 84.7%）となっ

いた。その原因は、無収水率¹が56%と高かったこと(2011年時点)、電気料金の負担が大きいこと、などであった。

SWは2011年10月にオーストラリア国外交貿易省(以下、「DFAT」と称す。)による2.2百万豪ドル(約1.7億円)の財政支援を受け、財務体質改善に向けた取り組みを進めていた。しかし、財務状況に大きな影響がある無収水率は高いままであった。その一因として、無収水対策のための計画が策定されておらず、住民からの報告を受け確認できた地表漏水箇所についてのみ修理しており、計画的な漏水探知が行われていないことが挙げられた。加えて、漏水以外にも水道メータの未設置や故障、検針と水量記録の不備、不法接続なども高い無収水率の原因となっていた。SWは不法接続の撤廃を目指し、2011年には不法接続調査を行うチームを設置したが、漏水探知、水道メータ設置・交換等と同様に日常業務として定着していなかった。

かかる背景により、SWは無収水対策のための計画策定、漏水対策、不法接続対策等における課題を認識し、ソロモン政府はわが国に対し無収水削減活動にかかる技術協力の要請を行った。その要請に基づき、2012年10月無収水削減能力向上を目的とする技術協力プロジェクト「水道公社無収水対策プロジェクト」(以下、「本プロジェクト」と称す。)が開始され、2016年6月に終了した。

2. 問題解決のためのアプローチ

SWの水道事業における無収水率の高さは同事業の運営に悪影響を与えており、無収水削減は喫緊の課題であった。SWは無収水削減にあたり、表1に示すような問題を抱えていた。このため、本プロジェクトでは無収水削減活動に係るこれらの問題点を解消すべく、表1のとおり各問題点に対し成果1から成果4が設定され、その達成に向けて活動が実施された。

¹ 無収水率は水道システムに投入された水量のうち、料金請求の対象とならなかった水量の割合を示した指標であり、水道管などからの漏水に伴う損失や、不法接続や水道メータの不備、不具合に起因する損失などが含まれる。

本プロジェクトでは無収水に関する問題解決を効果的に行うために、技術面でのアプローチ(パイロット活動を通じた無収水削減に関する基本的能力や無収水削減活動の普及展開能力の取得)だけでなく、自立発展性を重視したキャパシティ・ディベロップメントという面からもアプローチを試みた。

表1 問題および成果、活動の狙い

問題	活動の狙い	期待される成果
① 無収水削減活動の計画立案能力の不足	無収水削減活動に係る定期的な計画立案が可能となるように支援する。	成果-1: 無収水削減に係る計画プロセスが体系化される。
② 配水量分析および無収水の原因分析に必要な現地踏査および机上作業など一連の活動の経験不足	一連の無収水削減活動手法を訓練し、自発的な分析ができるようにする。	成果-2: パイロット・エリア及び漏水管理区域におけるプロジェクトを通して、無収水削減に係る実施手法が確立される。
③ 漏水探知に係る技能不足および無収水率を低水準で維持するための活動に係る技能不足	無収水削減活動として漏水探知等の実務を訓練し、改善された無収水率のモニタリングや維持活動を業務フローに従って実施できるようにする。	成果-3: 無収水削減が手法に従ってパイロット・エリア及び漏水管理区域において実施され、無収水がモニタリングおよび維持される。
④ 検針・請求業務の管理体制の不備	検針および請求業務に関連し体系的な業務体制を確立する。	成果-4: 検針・料金請求に係る管理手法が改善される。

2.1 自立発展性を重視したキャパシティ・ディベロップメント

(1) 無収水削減活動の意義に対する理解促進

本プロジェクト終了後もSWが無収水対策を持続する環境を整えるために、無収水対策に対するステークホルダーの理解促進を目指した。SWカウンターパート²およびJICA(Japan International Cooperation Agency:以下、「JICA」と称す。)専門家チーム)は、無収水削減活動に対するワークショップを通して監督官庁に対し無収水削減の

² 2012年11月時点でNRWマネジメント・チームとNRWアクション・チームがそれぞれ5名、19名だったのに対し、2016年6月時点ではそれぞれ6名、18名である。これは、マネジメント・チームではプロジェクト期間中4名が退任、5名が着任し、アクション・チームでは3名退職、2名がカウンターパートとして着任した結果である。



写真-1 水道料金制度や不法接続等
についての住民説明会

重要性の共有や理解促進を図り、無収水削減活動の意義を伝えることに努めた。また SW カウンターパートは同活動について住民説明会（写真-1 参照）や広報活動を実施し、現場での無収水削減活動や水道事業に対する顧客の理解を積極的に深めるよう努力した。

(2) カウンターパート自身による積極的な訓練指導

本プロジェクトで技術や技能を培った SW カウンターパートの一部は写真-2 と写真-3 のように他の SW スタッフに指導している。さらに、パイロット・エリアからホニアラ市以外の地域への活動の拡大展開を見据え、SW の各支所へ赴き実地訓練（OJT）を行うなどし、SW 全体としての無収水対策能力の向上に努めた。



写真-2 本プロジェクトで訓練を受けた
スタッフによる他スタッフへの指導
(夜間最小流量の確認方法)



写真-3 本プロジェクトで訓練を受けた
スタッフによる他スタッフへの指導
(超音波流量計の条件設定およびセンサ
ー装着方法)

(3) カウンターパートの能力水準に沿った最適な訓練の計画立案・実施

SW カウンターパートのキャパシティ・ディベロップメント計画の策定にあたっては、持続的かつ最適な訓練が実施できるよう、JICA 専門家チームがインタビューや小テストに基づいた能力評価を行い、各人の能力水準に沿ったキャパシティ・ディベロップメントの内容を立案した。本キャパシティ・ディベロップメント計画に従って各個人のニーズにあった最適な訓練を行った。図 1 は漏水探知業務に係るスタッフのプロジェクト着手時から完了時までの能力向上の推移を示している実例である。キャパシティ・アセスメントの結果から漏水箇所の特的手法に係るスキルが低かったため、漏水探知計画や探知手法などの面に集中して OJT を実施した。

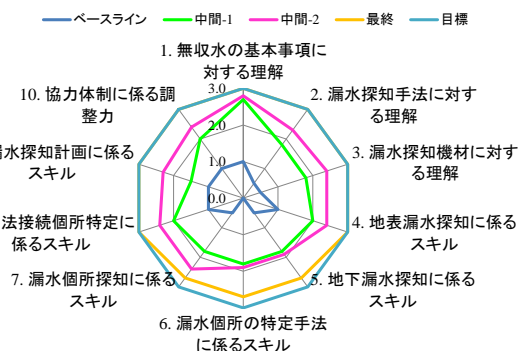


図 1 個人の能力向上の推移

(4) 個人年間活動計画導入による担当業務に対するスタッフの意識向上

無収水削減活動にかかわる SW スタッフの意識向上を図り、自主的かつ自立して活動していけるように、プロジェクトの年次初めにはキャパシティ・ディベロップメント計画に基づき、各 SW カウンターパートは年間の成果目標、活動プロセス、評価指標からなる年間活動計画を策定した。この計画に基づき、年次末には達成度について自己評価を行った。

2.2 パイロット活動を通じた無収水削減に関する基本的能力の開発

パイロット活動を通じ無収水削減に係る基本的能力を図2のような流れで開発した。

プロジェクト・チームは「活動準備」から「無収水削減パイロット活動」までの流れに沿って15のパイロット・エリアと4箇所の配水管理区域（District Metered Area：以下、「DMA」と称す。）でパイロット活動を行った³。

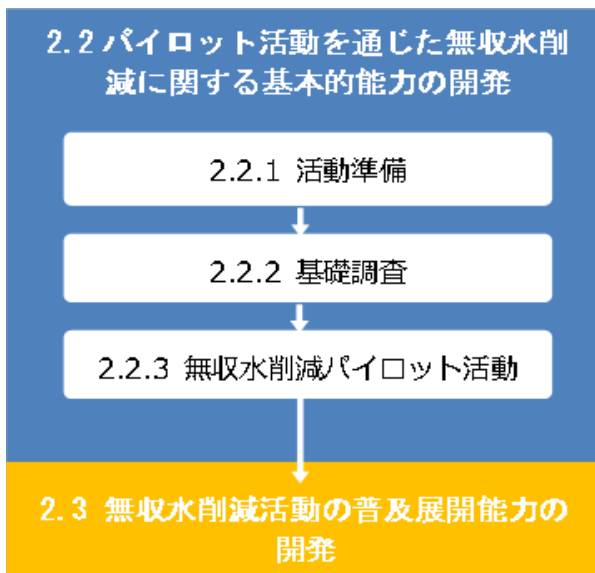


図2 無収水削減に係る基本的能力の開発フロー

2.2.1 活動準備

(1) 活動しやすい実施体制づくり

プロジェクト・チームは活動の計画立案やアク

ション・チームの監督業務を担う無収水マネジメント・チームと、無収水削減活動の実務を担う無収水アクション・チームをそれぞれ SW カウンターパートとして設立した。実際の活動内容は、全体的な無収水削減活動、顧客関連（検針、請求など）業務、GIS、漏水探知に分けられるため、当該活動の進捗をきめ細かに報告できるように無収水アクション・チームを技術サブ・チーム、顧客サービス・サブチーム、GIS サブ・チーム、漏水探知サブ・チームに区分した。無収水削減活動に係る週会を実施し、各サブ・チームが活動進捗を報告し、活動を通して直面した課題を共有、協議の上解決する、という体制をとった。

(2) 流量等測定機器の調達に係るノウハウ取得

ホニアラ市全体の配水量の実態を把握するために、配水池各所にバルク流量計を設置した。バルク流量計の調達手続きは JICA 専門家チームの担当であったが、SW カウンターパートは流量計の据付計画・検討、設置に必要な接続管材数量の拾い上げを担当した。SW カウンターパートにとって、流量計や弁類の設置は常時行う業務ではなかったため、このような業務経験は乏しかった。流量計の調達業務を通して、無収水削減活動に必要な流量計や弁類を SW カウンターパートが将来的にも継続的に設置できるように、JICA 専門家チームはその計画・設計に係る知識向上に主眼を置いて SW カウンターパートの指導を行った。

(3) パイロット活動のエリアにおける既存管路図の優先的なデータベース化

無収水削減活動を行うにあたり、既存管路の図面を整備することは不可欠である。そのため、SW カウンターパートは GIS ソフトを活用し、既存管路の情報をデータベース化した。データベース化が水道施設を管理していく上での課題であったので、パイロット活動エリアのデータを優先的に整備した。

2.2.2 基礎調査

(1) ホニアラ市全体の無収水量の実測および推定

プロジェクト開始時にはバルク流量計や水道

³ 15 のパイロット・エリアと 4 箇所の DMA を「パイロット活動エリア」と総称する。

メータが設置されていないところが多かった。そのため、配水池にバルク流量計が設置されているところではその実測値を、設置されていないところでは、ポンプ場での送水量（ポンプ仕様と運転時間から推測）から配水量を推測した。料金請求対象使用水量については、従量制世帯における検針水量と、定額制世帯における仮想使用水量（ $32\text{m}^3/\text{月}\cdot\text{世帯}$ ）を適用した。その結果、ホニアラ市全体の2012年の年平均無収水率は約58%であった。SWカウンターパートはこれにより無収水率の暫定的な算定方法を学んだ。

(2) 既存管路位置の特定やバルブ類の機能状態の確認

パイロット活動前には、既存管路図面と実際の管路の埋設位置のかい離が観察された。そのため、SWカウンターパートは、GPSを活用してバルブや消火栓位置を特定し、管路布設位置を推測するといった手法をとった。また長年利用されていない既存バルブは機能しない可能性が高かったため、エリアの水理的分離に生かせるかどうかバルブ交換の可否を検討した。このような作業フローによりSWカウンターパートはエリアの水理的分離に必要な作業を学んだ。

2.2.3 無収水削減パイロット活動

(1) 年次活動計画に基づく無収水削減活動

本プロジェクトの各年次初頭には、プロジェクト・チームはパイロット活動エリアにおける無収水削減のための年次活動計画を策定した。本計画は月例理事会でSW総裁（本技術協力のプロジェ



写真-4 水道メータの新規設置作業



写真-5 漏水探知機器を利用した漏水地点の特定作業

クト・ダイレクター）によって紹介され、1年間の無収水削減活動内容として承認された。同計画は、基礎調査の結果に基づき、配水管網の更新、締切り弁や流量計の設置、配水量分析、水道メータ設置・交換（写真-4参照）、漏水探知（写真-5参照）、管路補修、年間の活動費用算定等の無収水削減活動を取りまとめた内容とした。

本計画の策定と同時に、本計画に基づいた個人の年間活動計画も各スタッフによって策定された。この時、スタッフは否応なしに本計画を参考に各人の役割が何であるかを確認する必要があるため、本計画は自ずと有用な資料となり、個人活動計画に実効性を持たせる機能を果たした。

(2) 2種類のパイロット活動エリアの選定

本プロジェクトでは2種類のパイロット活動エリアを選定し、無収水削減活動を実施した。一つはパイロット・エリア、もう一つはDMAである。

表2 2種類のパイロット活動エリアの比較

エリア	選定数	目的
パイロット・エリア	15	<ul style="list-style-type: none"> ●初期の無収水削減活動（漏水および不法接続、不感水量の削減）の訓練 ●戦略実施計画策定に必要な情報・データ収集
DMA	4	<ul style="list-style-type: none"> ●初期の無収水削減活動（漏水および不法接続、不感水量の削減、水圧管理）の訓練 ●戦略実施計画策定に必要な情報・データ収集 ●無収水のモニタリングおよび維持活動を持続的に実施

目的は表 2⁴に示すとおり異なる。当初パイロット・エリアでの活動を想定していたが、プロジェクト実施中に SW により DMA が構築されたことから、水圧管理や DMA を活用した継続的な無収水対策を習得するため、DMA における活動を追加した。

エリアの選定にあたっては、本プロジェクトを予算や工程通りに進行するために、給水の安定性や給水時間だけでなく、作業の効率性、世帯数も選定条件として加えた。

(3) 配水量分析の実施

パイロット・エリアにおける 24 時間流入水量と検針によって得られる 24 時間使用水量との差分から無収水量を算定した。配水量分析は無収水対策前後で行い、無収水削減活動の効果を検証した。SW カウンターパートは、国際水協会による無収水の分析フォームに基づき無収水量を特定することを学んだ。

(4) 原因別無収水量の分析

無収水の主な原因は不法接続、水道メータ不感水、漏水を含む不明水の 3 つに大別できる。表 3

表 3 パイロット・エリアの配水量分析結果の事例

項目		本プロジェクトでの定義 [算定法]		対策前		対策後		
有収水	請求認定水量	①計量使用水量	料金請求使用水量 [実測に基づく]	4.1%	13.5%	66.1%	67.8%	
		②非計量使用水量	定額基準使用水量 [定額制仮想(基準)水量に基づく]	9.5%		1.7%		
無収水	無収認定使用水量	③計量使用水量	調停水量(本プロジェクトではなし)[-]	0.0%	86.5%	0.0%	32.2%	
		④非計量使用水量	定額使用水量のうち超過水量のみ [一定の時間内における実測に基づく]	13.8%		0.0%		
	見かけ 損失水量	非認定使用水量	⑤料金収入が全くない水量(盗水)-1	水栓を有する不法接続世帯の使用水量(使用時のみ開栓)および近隣の定額制世帯から給水を受けている世帯が使用する水量 [推測に基づく]		7.3%		0.0%
			⑥料金収入が全くない水量(盗水)-2	水栓を有さない不法接続世帯の使用水量(24時間放流) [一定の時間内における実測に基づく]		15.0%		0.0%
			計量誤差	⑦水道メータ不感水量		水道メータの誤差 [実測に基づく]		1.1%
	純損失水量	⑧漏水、その他	漏水やその他不明水 [流入水量-(①~⑦)]	49.2%		30.7%		
	流入水量					100.0%		100.0%

にパイロット・エリアでの活動結果の一例を示す。各損失水量の算定にあたっては、無収水量を正確に分類することには限界があったが、実測あるいは推測して整理した。

その結果、15 のパイロット・エリアと 4 箇所の DMA における無収水の平均的な原因構成としては、漏水が約 83%、不法接続が約 9%、水道メータ不感水が約 8%を占めた。

(5) 対策実施

確実に無収水を削減していくために、表 4 に示す解決策を相互に関連付けながら包括的に対策を実施した。

表 4 問題に対する解決策

問題	解決策
不法接続	<ul style="list-style-type: none"> 給水接続の切断 正規登録の促進 住民説明会
漏水	<ul style="list-style-type: none"> 管路補修 管路布設替え 水圧管理
水道メータの不備	<ul style="list-style-type: none"> 水道メータ新規設置 水道メータの交換
検針・請求管理の不備	<ul style="list-style-type: none"> 検針・請求業務の体制整備 検針員の教育

1) 漏水削減

漏水対策は、無収水削減の要であり、漏水量の推定、漏水箇所の特定、漏水管路補修に分類される。パイロット活動エリアでは現地踏査の結果、地表漏水箇所が多かったため、まずはそのような箇所から対策を講じた。結果的にはそれだけでもかなりの漏水削減の効果が確認できた。また標高が低い高水圧エリアにおいては、DFAT 資金によって調達した減圧弁を設置し、減圧対策も講じた。

2) 不法接続の撤廃

不法接続対策は SW の組織をあげて取り組むべき課題であり、即効的な対応は不法接続の切断、正規登録促進であり、プロジェクト期間中にも実施した。ただし、不法接続の切断は抜本的な措置ではなく、不法接続者自身による再接続が発生したことも事実である。そのため、SW は不法接続を止めるよう促すための広報や住民説明会を粘り強く行っている。

⁴ 表中の「戦略実施計画」はパイロット活動を踏まえて将来的に無収水削減活動を普及展開していくための戦略活動計画。

3) 正確な検針を行うための環境整備

SW は従量制料金を基本方針とするにも拘らず、定額制による徴収を問題視していなかった。水道メータの未設置や機能不全箇所については新規設置や交換を実施し、従量制による料金徴収の常態化に向けて SW カウンターパートの意識を高めた。

4) 検針・料金請求管理手法の改善

正確な検針および請求管理、それらの正確なデータ処理はメータ不感水量の削減や信頼できる有収水量の記録につながるため、無収水削減対策として重要な業務である。正確な検針業務を行うために、毎月定期的に検針できるよう検針スケジュール管理表に基づいた体制づくりや、誤読防止に係る検針員の訓練や、写真撮影によって検針記録を照合し検針精度（写真-6 参照）を高める工夫を行った。特に写真撮影には顧客からの苦情件数を減少させる効果があった。



写真-6 検針記録と写真との照合作業

(6) 無収水削減活動における費用対効果分析の重要性

無収水削減活動に必要な費用と、同活動によって増加する有収水量から得られる収入との比較分析（費用対効果）を取り入れた。費用対効果の分析が行われることで、SW カウンターパートが無収水削減活動による効果を十分理解し、同活動に対する意識向上を図ることができ、また年次予算計画に資することも期待された。

2.3 無収水削減活動の普及展開能力の開発

無収水削減活動に係る基本的能力を開発した後には、無収水削減活動の普及展開を図ることを目指した。パイロット活動で得た教訓を踏まえ策定した戦略実施計画に基づき、DMA を対象にした実践的な無収水削減活動へ本格的に移行した。能力開発プロセスを図 3 に示す。

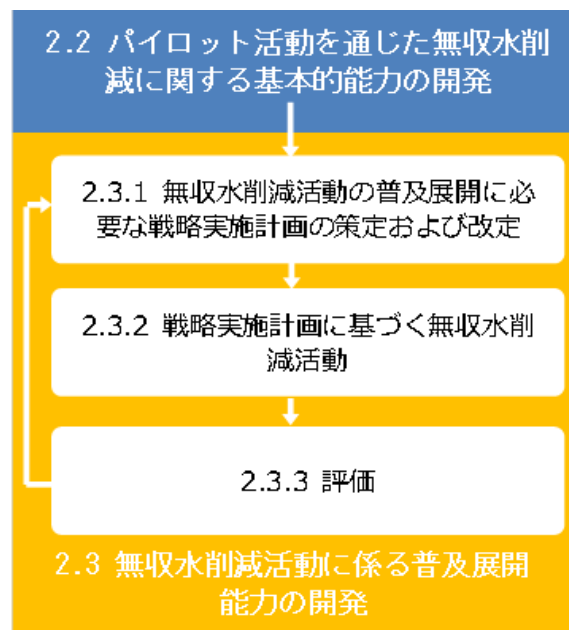


図 3 無収水削減に係る普及展開能力の開発フロー

2.3.1 無収水削減活動の普及展開に必要な戦略実施計画の策定

JICA 専門家チームの支援の下、SW カウンターパートは 2025 年時での目標の無収水率（25%）を達成するべく、ホニアラ市全体の無収水削減戦略実施計画を策定した。策定に当たり、パイロット活動エリアでの活動結果から活動エリアの特徴と効果的な対策が分析され、無収水削減活動が効率的に行われるようにした。

同計画には、無収水削減活動の中期目標、パイロット活動の教訓、パイロット活動エリアの特徴と無収水の原因との関連、無収水削減活動の実施体制（各グループとその役割）、活動内容の詳細、活動実施フロー、各 DMA の活動優先順位、予算計画、実施スケジュールなどが示されている。優先順位に関し、表 5 に示すような基準に基づき、

ホニアラ市における 28 の DMA に対し、無収水削減活動を実施する上での優先順位付けを行った。

表 5 DMA の優先順位付けのための基準

項目	基準
無収水の深刻度	● 不法接続世帯数が多い
	● 漏水箇所数が多い
	● 損傷発生頻度が多い
水道施設の状況	● 必要な位置に設置されているバルク流量計が多い
	● 過去に実施された活動のエリアが少ない
	● 他のエリアとの接続（下流部に流量計設置が必要な箇所数） 箇所数が少ない
財務的効果	● 月間水道料金収入が多い
裨益者数	● 一般住居世帯数が多い
	● 事業・商業顧客数が多い
分離化の容易性	● 分離化が必要な箇所数が少ない
配水管路網の特徴	● シンプルな配水管網が多い
	● 樹状配水管路が多い
	● 増径すべき管路が多い

2.3.2 戦略実施計画に基づく無収水削減活動

ホニアラ市内に設定した 28 の DMA のうち、パイロット活動エリアとした 4 箇所のエリアに続き、SW カウンターパートは戦略実施計画に基づき順次活動を続けている。具体的には、漏水探知・管路補修箇所の特定、管路補修、不法接続の切断、合法化、水道メータ新規設置・交換などの無収水対策が講じられている。

これらの活動はパイロット・プロジェクトで行った活動と同様であるが、追加的な課題として、一度改善された無収水率を低水準で維持する必要がある。それを実現するためには、確実な無収水率のモニタリングとその結果に応じた維持活動が必要である。プロジェクト・チームは無収水率の実態によってモニタリング頻度（毎月、週、日）を変えて業務効率を高める方法を採用した。（表 6 参照）。基準値を上回る場合には然るべき

表 6 無収水率の状況別モニタリング頻度

無収水率の基準	モニタリング頻度
≤ 20%（低）	月間流量モニタリング
≤ 25%（中）	週間流量モニタリング
> 25%（高）	日流量モニタリング

対策に着手した。

2.3.3 評価

年間活動を通して直面した課題を整理し、実情に応じて戦略実施計画やマニュアルの改定に反映させることとしている。

3. アプローチの実践結果

3.1 大幅な無収水率の削減

15 のパイロット・エリアおよび 4 箇所の DMA における削減された無収水率を図 4 に示す。無収水率を平均して 56% から 18% へと約 38 ポイント削減することができた。一日接続あたり無収水量は対策前の 1.9m³/世帯・日から対策後の 0.4m³/世帯/日へ削減されたが、「The Issues and Challenges of Reducing Non-Revenue Water, ADB (2010)」の「The International Non-Revenue Water Assessment Matrix」に示された指標によれば、一接続あたりの無収水量は対策後も無収水削減を一層強化されていくレベルである。

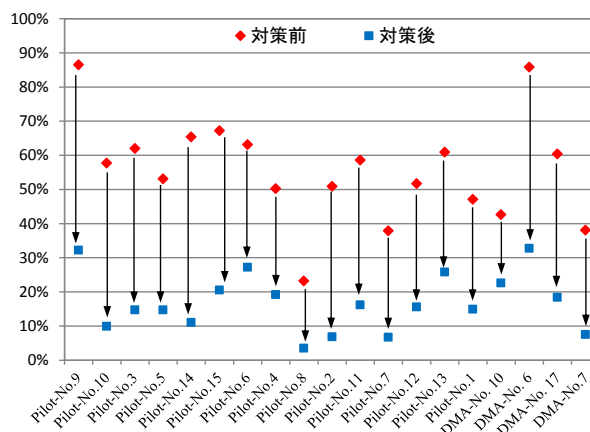


図 4 削減された無収水率

3.2 パイロット活動エリアの特徴と無収水率との相関関係の把握

無収水率の主な原因は不法接続、水道メータ不感水、漏水である。プロジェクト・チームはそれらの原因とエリアの特徴としては、表 7 に示したような内容が最も関連性が高く、その理由を考察した。今後の無収水削減活動の展開にあたり、エリアの特徴に留意した活動の重要性が戦略実施計画に示された。

表7 エリアの特徴と無収水率との関係
および考察

無収水とエリアの特徴との関係	左記関係が考えられる理由
a) SWの庁舎から離れたエリアでは不法接続世帯が多い。	SW庁舎から離れていると、SWスタッフの巡回頻度も少なくなり、不法接続を行いやすい状況にあると考えられる。
b) 配水管路が公道以外に敷設されているエリアでは漏水箇所が多い。	車両でのアクセスができず、徒歩での移動となる。そのため、アクセスに時間を要する場所が多く、漏水の放置が考えられる。
c) 管路の老朽化が進んでいるエリアでは漏水箇所が多い。	敷設年度が古いと老朽化も進んでいる。敷設年度の古い順に漏水発生も多く観察された(写真-7参照)。



写真-7 敷設後60年以上経過した管路

3.3 無収水の大部分を占めた漏水の発生源

既述のとおり、漏水は無収水の約80%を占めている。表8は漏水発生の原因箇所、管種、状態などを示す。漏水のほとんどはポリエチレンの継手やバルブ継手部で発生していた。その他バルブ破損なども観察された。そのため、ポリエチレンやバルブの継手部に対し重点的に対策を講じた。

表8 漏水の発生源

分類	発生源	率 (%)
管種	ポリエチレン管 (主に給水管)	74
位置	配管およびバルブ	65
状態	継ぎ手の緩み	56
その他	破壊行為、欠陥バルブ等	65

3.4 漏水対策としての水圧管理

本プロジェクトでは、一つのDMAにおいて漏水削減の一環として減圧対策(12m減圧)も講じた。対策前の無収水率が86%であったのに対し、水圧管理以外の対策を講じた後の無収水率は45%まで下がった。また減圧した後にはさらに33%まで下がり、12ポイントも削減することができ、減圧による一定の効果が示された。

3.5 無収水削減による顕著な費用対効果の定量化

本プロジェクトでは無収水削減にかかるコスト算出にあたり、初期の無収水削減費用およびその後の一定期間の無収水率を低水準に維持⁵するための費用を勘案し、3年分のコストを算定した。

一方、有収水量増加に伴う収入は、SWの供給単価を有収水量に乘じ、3年間分の収入を算定した。その結果、15パイロット・エリア、4箇所のDMAではそれぞれ約2.3千万ソロン・ドル(約3.2億円)、2.4千万ソロン・ドル(約3.4億円)の便益が認められた(表9参照)。

また活動に伴って増加する収入は現行の水道料金による収入に比べ約50~95%増となることがわかった。

表9 無収水削減活動に伴う便益

活動エリア	世帯数	有収水量の増加分	3年間の増加収入推定値(1)	初期の無収水削減活動費および3年間の再発時対策費(2)	3年間の便益(3)=(1)-(2)
		m ³ /3年間	ソロン・ドル/3年間		
15のパイロット・エリア	1,464	1,538,784	2.71千万	0.45千万	2.26千万 (3.2億円)
4箇所のDMA	829	1,598,184	2.81千万	0.40千万	2.41千万 (3.4億円)

3.6 無収水率のモニタリングと維持活動

図5は2015年1月から7月までの期間中に行われた初期活動と、それに続いて行われた無収水率の月別モニタリング結果であり、無収水の回復と低減が繰り返されたことを示している(2015年11月に無収水が大幅に増加しているのは、配水管

⁵ 無収水削減活動を一度実施しても無収水が様々な要因で再び増加する。そのため、監視活動を継続し、低水準での無収水率を維持するために、必要に応じて再対策を講じる必要がある。

路の破損事故による)。SW カウンターパートはこのようなモニタリング結果を受け、改善された無収水率を維持すべく、適宜対策を講じている状況である。

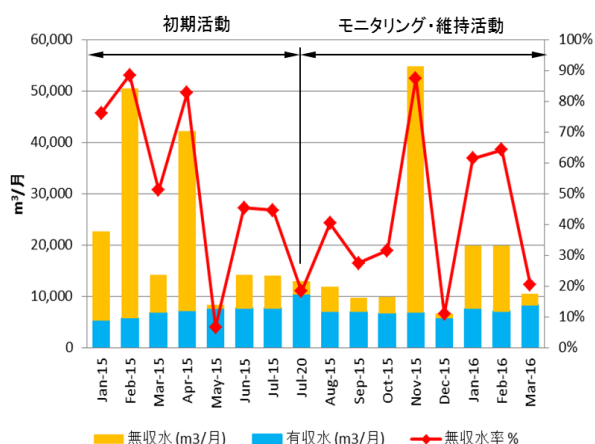


図5 DMA West Kola Ridge A の月間水量収支モニタリング結果(2015年および2016年)

4. プロジェクト実施上の工夫・教訓

4.1 無収水を削減するための技術的な工夫

(1) 検針員も活用した地表漏水発見の徹底

ホニアラ市の無収水率は高かったため、無収水率が約30%に下がるまでは、地表漏水の発見とその地点の管路補修だけでも、対策として効果的であった。実際に15のパイロット・エリアのほとんどでは地表漏水箇所の補修が主な対策となった。地表漏水対策を効率的に進めるために、漏水探知担当者だけでなく、検針員による検針時にも発見するよう努めた。

(2) 検針員も活用した不法接続発見

不法接続による損失水量が無収水全体に占める割合は10%弱であり、ホニアラ市内では依然不法接続世帯が多く存在している。SWには不法接続を監視する専属部門はあるが、不法接続世帯は刻一刻と状況変化がある。そのため、地表漏水と同様に、検針員による検針時に不法接続の監視も行い、請求チームへの結果報告を義務化することで、不法接続を迅速に切断する等の対応が図れるようになった。

(3) 請求水量エラーの効率的な発見

過去の使用量等と比較することで当該月の請

求水量の異常値を発見することはわが国では一般的な手法となっている。本プロジェクトでも同様の手法を用いて水道メータ故障箇所を推定し、交換の是非を判断する活動を盛り込んだ。SWはこのことで水道メータの交換を効果的に行えるようになった。

(4) 漏水対策の重要性

パイロット活動を通して、無収水量の約80%が漏水を含む不明水による損失であることがわかった。特に公道外に布設されている配水管路や老朽化した配水管路、給水装置において漏水が多発する傾向にあった。そのため、将来的なホニアラ市全体の無収水対策として漏水対策を集中的に行うよう、戦略実施計画が策定された。

(5) 不法接続世帯の効率的な発見

不法接続世帯はSWの庁舎から比較的離れたエリアにおいて存在する傾向が観察された。これはSWスタッフの目が届きにくいことによる、と想定されたため、そのような遠隔地では不法接続の集中した巡回、切断、合法化の取り組みを実施し、不法接続の効率的な解消を図るべく戦略実施計画が策定された。

4.2 無収水削減活動をホニアラ市内全体に普及展開するための工夫

(1) 戦略実施計画やマニュアルの整備・改定

本プロジェクトのパイロット活動で得られた知見に基づき、SWが自律的かつ効率的に無収水対策を継続するために、戦略実施計画をSWカウンターパートが中心となり取り纏めた。加えて、現場での無収水削減の実務を円滑に実施するために、本プロジェクトを通じて行われたキャパシティ・ディベロップメントの内容を各種マニュアルに取り纏めた。これらは、今後の無収水削減活動結果を踏まえ、適宜SWが更新してその使いやすさを改善していくこととしている。

(2) 週間ミーティングを通じての情報共有とカウンターパートの自主性構築

活動の進捗をチームが共有し、課題提起、解決策の話し合いを行うために毎週ミーティングを実施した。参加人数が少なくても毎週慣例化する

ことで、継続的な無収水削減活動の実施に向けてカウンターパートの自主性構築につながり、無収水削減の重要性に関する理解も深まった。このような理解が週間ミーティングを継続させる結果を生み、好循環をもたらした。カウンターパートによると、この週間ミーティングを通じて他部署が抱える課題を理解することができ、また相互に啓発し合い無収水活動を進めることが可能になったとして、その有用性が評価された。

(3) 無収水削減活動の費用対効果の重要性

無収水削減活動によって増加する有収水量に供給単価を乗じることで得られる事業収入と無収水削減活動に要した費用を比較した。無収水削減活動によって得られる収入が著しく増加する結果となり、これが SW カウンターパートの無収水削減活動の重要性に対する意識向上につながった。

4.3 モチベーション向上に係る工夫

(1) 競争心の利用

パイロット活動を実施した 4 箇所の DMA 以外の DMA を対象として、SW は 6 つのグループを設けて無収水削減活動を継続している。それぞれ 1 名のグループ長を配置し、一つのグループが一つの DMA を受け持ち同時進行で活動している。このことにより、活動効果や迅速性について各グループ長をはじめとするスタッフが意識するようになり、相互に競争心が芽生え、モチベーション向上につながった。

(2) 各スタッフによる年間の活動目標の設定と自己評価

SW カウンターパートが個人の年間活動目標や評価指標を計画し、一年経過時に目標達成度を自己評価した。各人の活動についての自己評価を実施することにより、各メンバーは担当業務を遂行する使命感が芽生え、ひいてはチームの活動意欲向上や業務に対する姿勢が改善された。

また、年間活動目標の設定時や自己評価時には人事部長が関与し、目標設定に係る助言や評価を行った。このような制度を取り入れることにより、緊張感や責任感を持ってスタッフが活動するよ

うになった。

(3) SW カウンターパートによる合同調整委員会およびワークショップの主導

パイロット活動の節目では SW カウンターパートが活動進捗や成果を本プロジェクトの合同調整委員会やワークショップで積極的に発表した。SW 経営陣、理事会、中央省庁、ドナー関係者に対する成果発表やその場での議論がカウンターパートの自信醸成に寄与した。

(4) SW カウンターパートの表彰セレモニー

キャパシティ・ディベロップメントの一環で実践的な試験を実施した。試験で高得点を得たメンバーや、パイロット活動における月間貢献度が高いメンバーは、総裁はじめ幹部も参加する週間ミーティングで表彰された。このような表彰は昇給に直結しているわけではないが、各職員の活動や成果が幹部に直接伝わるため、モチベーションの向上につながることが観察された。

4.4 プロジェクト実施上の教訓

(1) 初期活動後のモニタリングと維持活動の重要性

パイロット・エリアにおける、配水量分析、夜間最小流量測定、漏水探知、不法接続対策、不感水量の測定等の初期の無収水削減活動は順調に進行した。しかし、パイロット活動の終盤では、一度削減した無収水率をそのまま低い水準で保持するためのノウハウが SW に不足していることが明らかとなった。無収水削減にかかるキャパシティ・ディベロップメントを行う場合、初期の無収水削減活動に加え、改善された無収水率をモニタリング・維持するための活動を追加支援として盛り込んだことは有益であった。

(2) 水道料金の無収水に対する影響

ホニアラ市の場合は、水道料金が月間世帯収入に占める割合が約 15%⁶と高く、不法接続の原因ともなっていた。そのため、無収水削減においては漏水削減などの技術面からのアプローチだけで

⁶例として、家庭向け顧客用定額制の基準水量 32m³/世帯・月の場合の月間料金(直近データ:2015年9月時点)が SBD299[約 4,100 円]、それに対し一般世帯収入は SBD2,000[約 27,000 円]

はなく、水道料金が無収水率に与える影響についても配慮する必要があった。不法接続や滞納世帯を削減するためにも、漏水削減等により無収水量を削減して経営の効率化を図った上で、住民の収入レベルや支払意思額等の調査も踏まえて、水道料金を妥当な水準へ見直す必要があることを SW に対して提言した。

(3) 適時の資機材調達

資機材調達は水道事業運営や無収水削減活動のスケジュールに大きく影響を及ぼす。ホニアラ市内には水道の主要な資機材を取扱っている代理店がないため、SW はほとんどの水道資機材を

オーストラリアやニュージーランドの代理店から直接調達している。そのため、調達に多大な時間を要しているのが現状である。このような中、発注項目についての SW と代理店間での行き違いが生じた場合、さらに時間を要する原因となっている。今後の活動に遅延が生じないように SW は代理店と緊密な連携を通し資機材の迅速かつ適時調達を行う必要がある。

(プロジェクト実施期間：2012年10月～2016年6月)

—以上—