

## 1. プロジェクトの概要

### 1.1 プロジェクトの背景、問題点

本プロジェクトの対象地域であるルワンダ国(以下、ルワンダ)首都キガリ市および周辺7セクター(以下、対象地域)は、ルワンダの政治・経済の中心であり都市の拡大から水需要が高い。とりわけ首都キガリ市においてはルワンダ全人口 13.2 百万人の 13%を占める 170 万

人が居住し、安全な水の普及率は約 97%に達し、給水拡張に一定の成功を収めている<sup>1</sup>。全国の水衛生事業の施設建設や維持管理を担当する WASAC (Water and Sanitation Corporation Group Ltd, 水衛生公社)<sup>2</sup>は、実質的に水供給の施設整備に関して、資金調達から建設、維持管理まで、全ての役割を担っており、2023 年時点で給水栓数 36 万件、1 日平均約 33 万 m<sup>3</sup>/日の飲

<sup>1</sup> 改善された水源へのアクセス率. NISR (2022) 5th Rwanda Population and Housing Census.

<sup>2</sup> WASAC (Water and Sanitation Corporation Ltd)は 2023 年 9 月に組織再編によって維持管理部門の事業を行う Utility および開発を行う Development の 2 事業会社とホールディング会社 (WASAC

Group Ltd) となった。本稿では前身の WASAC および WASAC Group Ltd の組織全体を指して「WASAC」と称している。

料水を給水している<sup>3</sup>。

しかし、給水量および送配水能力の不足によって、週に 1~2 回しか給水されない深刻な水不足や、約 41.8%<sup>4</sup>と高い無収水率、エネルギー使用量の多さに代表される非効率な水道経営に陥っている。2022/23 年度の WASAC の損益計算書によれば、2021/22 年度・2022/23 年度の当期利益はそれぞれ RWF 295 million、RWF 2,162 million (黒字) (当時の為替レートでそれぞれ USD 289 thousand、USD 1,859 thousand) となっている。しかし、WASAC は政府との Concession 契約を未だ締結しておらず、Concession Fee を政府に支払っていない。また、浄水 (bulk water) を供給する Kigali Water への支払いについては運転維持管理費分のみ (投資費用は政府が負担) であり、料金徴収については Kigali Water による給水分も含めているため、これらの数字は真水のものではない。

他方、各部署の予算が申請通りに割り当てられず、必要な維持管理ができないことがある。

このような状況下、2019 年 3 月から 2021 年 11 月まで実施された「キガリ市上水道改善整備マスタープランプロジェクト」(以下 M/P) では、2050 年までの将来水需要の急増に対して給水を確保するため、水道施設の計画的な拡張を行い、既存及び新規の給水システムを長期にわたってより効率的・効果的に活用するための包括的な M/P を策定した。M/P に含まれている水供給整備シナリオ (マスターシナリオ) を達成するための 15 年投資計画では、2035 年までの年間平均必要投資額は 34 百万 USD と概算されている。

WASAC 設立時の政令により、浄水施設は政府所有のまま、送配水網は WASAC に移管された。このことから、浄水施設の整備・補修・更新のための投資資金の確保は政府が行うべきで、送配水網の整備・補修・更新のための投資資金の確保は WASAC が行うべきものと考えられる。しかしながら、送配水網の整備については、政府・WASAC 間で施設整備費や更新費をどちらが負担するかについて明文化されたコンセンサスがなく、WASAC は 2020/21 年度まで赤字続きであったことから、これまでの整備は浄水施設の整備と合わせて

政府・開発パートナー頼みとなっている。また、WASAC の投資資金確保といっても、無収水削減・コスト削減の他は料金徴収による財源しかないため、WASAC には資金調達計画策定とともにそれに見合った料金改訂を提案することが求められている。

M/P 実施のための膨大な投資資金を確保するためには政府と WASAC の双方が投資を加速させる必要があり、開発パートナーとの連携も不可欠である。また、実施機関である WASAC が、組織としての実施能力強化、財務管理能力の強化、さらには完成した施設の運転維持管理能力などを強化することが必要となっている。

## 1.2 プロジェクト目標及び活動内容

JICA の技術協力プロジェクトとして実施される本プロジェクトは、上位目標を「WASAC が信頼のおける給水サービスを持続的に提供できるようになる。」とし、プロジェクト目標は「WASAC の上水道マスタープランの計画・実施能力が向上する。」としている。本プロジェクトは 3 期に亘って実施されるが、本ブリーフノートは 2022 年 2 月から 2024 年 1 月までの第 1 期終了時点に作成されている。

Project Period		2022	2023	2024	2025	2026	2027
Period	Feb.2022-Mar.2027 62Months	[Blue bar spanning 2022 to 2027]					
Phase1	Feb.2022-Jan.2024 24Months	[Orange bar spanning 2022 to 2023]					
Phase2	Feb.2024-Jul.2025 18Months			[Yellow bar spanning 2024 to 2025]			
Phase3	Aug.2025-Mar.2027 20Months				[Green bar spanning 2025 to 2027]		

図 1.2-1 プロジェクト実施期間

本事業の上位目標、プロジェクト目標及び期待される成果を図 1.2-2 に示す。本事業では、M/P の実施体制の設立を支援し、財務・無収水・効率化に焦点を当て、WASAC の事業実施能力、組織能力を強化することを目的とする。

<sup>3</sup> WASAC Action Plan 2023/2024

<sup>4</sup> 2022 年 7 月~2023 年 6 月の全国 WASAC 支店の年平均無収水率 (出展 : WASAC Action Plan 2023/2024)



図 1.2-2 対象地域の課題と上位目標・プロジェクト目標及び成果

## 2. 問題解決のためのアプローチ

### 2.1 One Strategic Team (OST) の設立と5か年ビジネス戦略計画、3か年ローリング活動計画支援

OSTはM/Pの遂行、実施のための体制として、M/Pの中でも提案されており、WASACもその重要性を認識している。OSTの役割として以下のような点が特に強調されている。

- WASACの縦割り組織の問題点を抽出し、組織横断的に問題解決を図る。
- 別途設立されるプログラム支援委員会<sup>5</sup>(PSC)を通して、ルワンダ国の関連政府機関の調整を図る。
- 本プロジェクトを推進しながら、顧客サービスの向上や、より効率的な運営を図れるよう組織行動変容を促していく。

OSTは、このような組織横断的課題に対処する組織として期待されており、この組織の設立がM/Pの確実な実施と他の3つの成果の成功にまず重要である。



プロジェクト開始時の Acting CEO(当時)との協議



図 2.1-1 One Strategic Team (OST)と成果1~4活動

OSTはM/Pを確実に実施していくために、組織体

<sup>5</sup> PSCはWASACからのメンバー（CEO及び副CEO）と関連機関（MININFRA, MINECOFIN, RURA, WRB）からの代表者によって

構成される。

制の強化を進めて行くが、その根本となるのが、WASACの5カ年ビジネス戦略計画(5YSBP)である。前期(2015/16～2019/20)の5YSBPのレビューは既に完了しており、次期5YSBPの策定を本事業の中で支援するが、まず前期計画のレビューを共有し、且つ、成果2～4の活動・目標も包含し、改善活動を取り込む形で次期計画をまとめていくことを支援する。その上で3か年間ローリング活動計画を策定し、毎年末のレビュー結果に基づいた軌道修正を行い、ローリング計画を進めていくものとする。

## 2.2 財務管理能力の向上

本プロジェクトは、M/Pを実施していくための基礎を構築するためのものである。現在のWASACの財務状況からは自己資金でM/Pに示された投資計画を実現することは困難である。したがって、財務管理能力の向上によりコスト縮減と無収水削減をサポートし、WASACの収支を改善するとともに、M/P事業実施のための資金調達計画を策定し、資金提供機関からの協力を得て、さらには、自己資金の増強に向けて料金改定案を作成し、規制・監督省庁などを説得して行く必要がある。本事業における財務管理能力向上の位置づけを図2.2-1に示す。

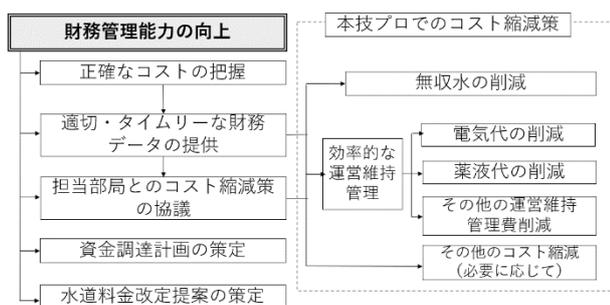


図 2.2-1 本事業における財務管理能力向上の位置づけ

## 2.3 効率的な無収水削減事業

本プロジェクトの無収水削減活動は、先の「キガリ市無収水対策強化プロジェクト」の小規模パイロットサイトの知見を活かし、更に広域な支店レベルの無収水削減活動を実施する(表 2.3-1)。具体的な活動内容は、パイロット支店(カチル支店、顧客数約12万)の選定と無収水測定方法の確立、ベースライン無収水の測定から、無収水削減計画の策定および事後

保全・予防保全に係る対策を支店レベルで立案し、実際の活動を通して無収水削減にかかる費用対効果を実証することである。

パイロット支店は、WASACとの協議を経て、カチル(Kacyiru)支店を選定した。カチル支店を選定した場合、現在我が国の無償資金協力で実施中の「キガリ市中央北部における給水サービス改善計画」の対象地域を含むことになり、無償資金協力による給水ブロック化、圧力コントロール、給水管更新等の効果を発現するために、支店レベルで本事業においてもフォローでき、事業間の強い連携を図ることができる。

本プロジェクトでは、このパイロット支店活動での知見・エビデンスを参考として、WASAC全体への活動の波及を目指す。

表 2.3-1 効率的な無収水削減活動(成果3)の活動概要

項目	主な活動内容
1. パイロット支店の選定と無収水量のモニタリング	<ul style="list-style-type: none"> <li>パイロット支店の選定</li> <li>パイロット支店での無収水率計算方法の確立</li> <li>無収水ベースラインの測定</li> </ul>
2. 無収水活動計画の策定	<ul style="list-style-type: none"> <li>パイロット支店の無収水活動計画の策定</li> </ul>
3. 事後保全(Reactive Maintenance)	<ul style="list-style-type: none"> <li>漏水対応のためのゾーン・マネジメント・質が高く迅速な漏水補修(技術者配置、漏水補修に係る機器・材料の整備)</li> </ul>
4. 予防保全(Preventive Maintenance)	<ul style="list-style-type: none"> <li>管路更新計画に係る計画・調達・実施および研修</li> <li>給水管施工ハンドブックとその実施</li> <li>地下漏水音調査(戸別音聴)</li> </ul>
5. コスト便益に係る活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>費用対効果分析</li> </ul>
6. 五か年無収水削減計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>5か年無収水削減計画の改定</li> </ul>
その他:カイゼン活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>改善提案、5S活動</li> </ul>



戸別音聴訓練



漏水調査結果ワークショップ

## 2.4 上水道施設の効率的な運用

### (1) 浄水場における薬注量の適正化

浄水場の運転維持管理についてアセスメントを実施し、非効率になっている点を抽出する。浄水場の薬注に着目した場合、現在 Nzove 浄水場では原水が高濁度になった際に運転が停止される状況が度々発生しており、断水の原因や不十分な水供給の要因の一つとなっている。

また、維持管理コストを削減するためにも、浄水場における薬注量の削減は重要な要素の一つである。



Karengere 浄水場調査



最適な凝集剤注入率を選択するための OJT

原水の濁度は季節、気候によって変動するため、

その変動に追従して現場レベルで凝集剤の注入量が適正なレベルに維持されているか検証する必要がある。そのために、浄水場それぞれにおいて、注入量決定のためのプロセスを明らかにし、手順書 (Standard Operation Procedures, SOP) を作成して支援する。その上で、現状の薬品注入量と手順書作成後の注入量を比較し、その効果を定量的に評価する。

### (2) 水道施設の省エネルギー化

浄水場やポンプ場の消費エネルギーの大部分を占める電力消費量については、まず現状施設のアセスメントを実施し、省エネルギー化の方策を策定する。パイロット設備の選定は、アセスメント結果から省エネルギー化の余地が大きいポンプ場等をいくつか選定し、それぞれの今後の管路整備計画と設備の老朽化等を勘案して決定する。

## 3. アプローチの実践結果

上述したアプローチに基づき実施した主な活動内容を以下に示す。なお、以下に示す活動はフェーズ 1 (2022 年 3 月～2024 年 1 月) に実施した内容である。

### 3.1 成果 1 に係る活動結果

#### (1) OST の設立

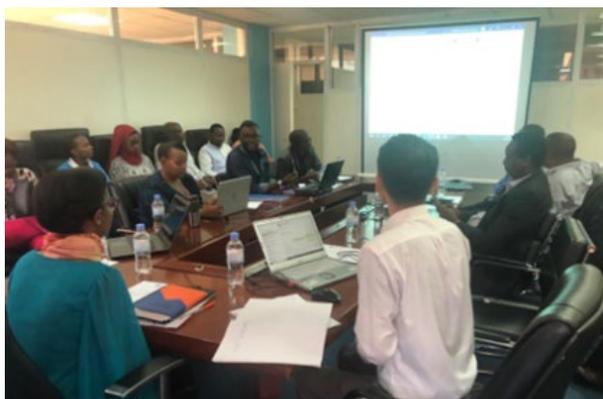
WASAC のシニアマネージメント及び各成果に関連する部局の長からなる One Strategic Team (OST) は、成果 1 の活動の一環として設立され、成果 2 から 4 の活動や成果をモニターする役割を果たす。OST は WASAC の部局を横断する問題点を把握し、その解決の方策について検討、意思決定を行うプラットフォームである。

2022 年 6 月 2 日付で、Acting CEO (最高経営責任者代行) より OST メンバーに対して、アポイントメント・レターが発出され、正式に OST が組織された。これを受けて、OST のキックオフ・ミーティングが 2022 年 8 月 19 日に開催された。なお、OST メンバーの選定にあたっては、Acting CEO の意向により、各支店の長および各浄水場長が含まれることとなった。

OST 設立後、これまで計 5 回の OST 会議が開催され、各成果の進捗、問題点等が議論された。また、以下に述べる 5YSBP の目次案や記載すべき事項等について議論が行われた。成果 3 のパイロット支店で

あるカチル支店における具体的活動内容等についても議論がおこなわれた。OST の重要な役割である組織横断的な問題解決については、まだ設立間もないことから、問題点の共有に留まっているが、今後さらに議論を深めていく予定である。

2023 年 9 月に WASAC の組織改編が行われ、新組織体制がスタートした。これに伴い、OST メンバーにも変更の可能性があることから、以降の開催は保留されている。今後新組織体制に整合した OST の再編が必要である。



第 1 回 OST ミーティング

## (2) 5YSBP の策定

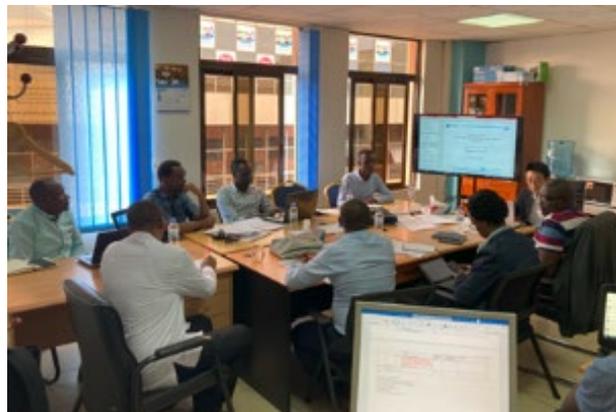
5YSBP については、プロジェクト開始当初(2022 年 2 月)より、WASAC 主導でどのように 5YSBP を作成するか協議を重ねてきた。既往(2015/16 ~ 2019/20)の 5YSBP は、当時 WASAC が雇用したコンサルタント主導で作成したものであったため、WASAC がオーナーシップを持って実施・モニタリングすることができなかったという反省点が WASAC から提起されていた。

このような反省点を生かし、本プロジェクトでは可能な限り WASAC 主体で作成することに留意して活動を開始した。2022 年 8 月までの段階では、専門家チームおよび CPSD (計画・戦略部: Corporate planning and Strategy Division)部担当者と共同で目次案を最終化し、2022 年 9 月の第 2 回 S/C(運営委員会: Steering Committee)では CPSD 部担当者が目次案を発表して、S/C での承認を得た。2022 年 10 月以降は 2023 年 5 月にかけて WASAC 職員を巻き込んで多数のワークショップを実施し、WASAC 主導での議論を進め、2023 年 5 月にドラフトを完成させ、WASAC 側の承認を待つ状況となった。

5YSBP の構成としては、全国上下水道マスタープ

ラン(NWSSMP)に沿った WASAC「計画/開発部門(Development)」と「事業部門(Utility)」の目指すべき方向性を統合した 5 か年計画とする。

上述のとおり 2023 年 9 月の WASAC 組織改編により、5YSBP の内容も修正を余儀なくされている。



5YSBP 策定 ワークショップ

## 3.2 成果 2 に係る活動結果

### (1) 優先活動分野の選定

WASAC 財務関連部門のキャパシティ・アセスメントを行った上で、本プロジェクトにおける優先活動分野を以下の 7 分野とした。

- 予算・原価の最適化
- 資金調達計画策定と料金改定案の作成
- 在庫管理に関する内部統制の改善
- 資金管理の改善
- 財務政策・手順書の見直し
- 税務関連知識の強化
- その他

上記 a)・b)に関する活動は、M/P 実施のための財務管理能力の向上に不可欠な要素として詳細計画策定調査の段階から優先活動分野とされていた。上記 c)・d)についてこれまでに強化をしてきた「財務会

計」(外部の関係者に財務状況を正確・タイムリーに報告するための会計)が所定のレベルに達し、今後は、「管理会計」(組織の経営改善を効果的・効率的に行うための会計)及び「財務管理」(組織の経営や成長を支えるための資金や資産の管理)の向上に軸足を移していきたいという CFO(最高財務責任者)の意向を受けて(図 3.2-1 参照)優先活動分野に追加された。



図 3.2-1 財務管理能力向上のステップ

また、上記 e)については、現行の同手順書の一部に財務・経済開発省(MINECOFIN)が 2019 年に改定した「政府の管理する会社のための標準業務手順の包括的枠組み」に正確に対応していない箇所、財務局が実際に行っている作業実態にそぐわない箇所がでてきていることから、改訂に向けての専門家チームの協力が要請された。

さらに、上記 f)については、外部監査での指摘に対応した適切な税金の申告を行う必要があるため、専門家チームの雇用したローカル・アドバイザーを中心とする支援を行うこととした。

加えて、プロジェクトの実施中に要改善事項が見つかった場合に、KAIZEN プローチを適用するなどしてスポット的に対応する分野も支援・協働活動分野に加えることとした(上記 g)。

## (2) 予算・原価の最適化

これまでにコスト削減のための、i) 過去の財務・経営指標、損益分岐点などの分析(準備活動)、ii) コスト削減チームの編成、iii) 成果 3 チームの行う無収水削減、成果 4 チームの行う電気代・薬品代の削減に対する支援に加えて、財務チームが主体となって行う経費削減についての対象費目の検討を行っている。

また、維持管理費不足の問題に対して、現局と財務部門による予算編成のためのプラットフォームづくりを支援し、限られた予算の最適配分に資することを計画している。

## (3) 在庫管理に関する内部統制の改善

これまでに、i) キャッシュ・コンバージョン・サイクル(資本投下、仕入れ代金支払いから売上代金回収までの期間)の推計と短縮方法の検討から、ii)長期滞留在庫の把握・整理の必要



中央倉庫に保管されている長期滞留資材

性が認識され、iii) Logistics Division の職員とともに中央倉庫および Masoro 倉庫での実査を行い、iv) 多量・多額の不良在庫の存在が確認されている。現在は不良在庫の売却・廃棄処分、帳簿除却を模索中である。

## (4) 財務政策・手順書 (Financial Policy and Procedure Manual: FPPM) の見直し

これまでに、改訂箇所検討のためのワークショップを 29 回、改定案の検討のためのワークショップを 9 回開催し、改訂案をまとめ、Senior Management Meeting に提出した。しかしながら、WASAC の組織再編により未だ承認されていない。WASAC の組織再編に沿った改定案への修正が求められている。

## (5) 税務研修

これまでに、24 回に及ぶ相談・指導会が開催され、担当者は i) 法人所得税、ii) 繰延税金資産、iii) 政府・公社の水道料金に係る付加価値税(VAT)の取り扱い、iv) 輸入税、v) 改正された税法などに関する多くの知識を習得した。今回の組織改編で税務担当者が交代した。担当者が得てきた知識をベースに組織の能力向上を図ろうとしている段階での交代は痛手が大きいですが、新任者は専門家チームがまとめた研修レポートなどをもとにこれまでの研修内容を吸収しつつある。また、税法改正への対応などの新たな課題にも果敢に取り組んでいる。



財務政策・手順書の見直しのための討議

### 3.3 成果3に係る活動結果

#### (1) 選択したパイロット支店を分離し流入量をモニタリングする

無収水削減活動を行うにあたって、パイロット支店(カチル支店)の配水量を把握するための支店の複雑な管路システムを把握し、流量をモニタリングできる体制を整える



漏水箇所が川筋ようになっており子どもが漏水地点で遊ぶ様子 (Gisozi 地区)

必要があった。以前の無収水技プロではモニタリングシステムを導入していたが、新たな管路の敷設や運用切替が行われていたため十分に活用できていない状況であった。



成果3 ワークショップ

このように、キガリ市内の複雑で系統変更の多い水運用ではモニタリングシステムだけで無収水を継続的にモニタリングすることは困難であることがわかった。このため、WASAC のエンジニアが、支店の管

路状況を正確に把握して、シンプルで有効なモデルを使いアップデートしていくことが必要であり、時間をかけて能力開発していくことが必要である。ワークショップでは当該モデルを提供し、手書きで水収支を書き込み、ひとつひとつ場所を確認してモデルを書き出していく作業を実演しながら研修を実施した。実施状況から見て WASAC エンジニアが理解を進めるには時間をかける必要があると思われたため、継続的に技術支援・フォローアップすることが必要である。

#### (2) 地上漏水削減活動とゾーンマネジメントの導入

カチル支店は顧客数 23,000 件、72 km<sup>2</sup>の広い給水区域を有しているが、技術部門では、配水担当エンジニア (Water Engineer for Network Management)、5 人の技術員 (Technician) と 5 人の直営労働者 (MTT) が、全て原則としてカチル支店の 1 か所を拠点として活動している。そのため、支店から遠方の地域では、地上漏水があっても見過ごされる傾向があった。

そのため、WASAC の提案も踏まえて、配水区域を複数のエリアに区切ってエリア担当の専属技術員を配置する「Zone Management」を実施している。この Zone Management の考え方については、地上漏水の撲滅の取り組みが必要であるということはプロジェクト開始当初からの認識である。また、エリアに区切って漏水補修の営業所を設置する方法は、漏水補修を迅速化するための方法として、我が国の事業体でも一般に取っている方法である。具体的には、カチル支店を3分割してそれぞれの担当技術員を追加で雇用し、地域で発生した漏水は優先して対応するとともに、巡回で地上漏水を発見し即応補修することとする。

#### (3) 技術員の適切な漏水補修に必要な道具の準備

WASAC の漏水補修活動において、配管接続する時の工具が整備されておらず、ねじ切りがきれいにできず、接続不良が生じ、そのような接続箇所からの漏水が発生するケースが散見されていた。

このような現状を受けて、プロジェクトでは適切な補修器具を使って漏水補修を行うため、必要最低限の工具を整備することとした。WASAC 全体の標準工具リストを整備するための実験的な取り組みとして位置づけている。



(左) 刃が欠けているパイプスレッダー(右)ポリエチレン管を  
ねじ切りしている様子



(左) 石を使って PVC 管の面取りをしている様子(右)石で面  
取りした結果

#### (4) アプリを用いた正確な漏水記録

キガリ市内の各支店では、支店の配水担当エンジニアが発生した全ての漏水補修状況を DUWSS (都市給水衛生サービス局: Department of Urban Water and Sewage Service) の GIS 担当にデータ入力することになっている。しかし、配水担当エンジニアは多忙であり、数日間まとめて入力することもあり、キガリ市内でも報告数を実数より少ない疑いのある支店もあった。カチル支店では原則全数報告しているとのことであったが、漏水報告が即時にできず、漏水が報告されてから補修までの時間が正確に記録されていない状態であった。

即応対策の改善指標としては、漏水報告から修理までの時間を計測することが、対策の効果を計測する上で重要であるため、漏水が報告されたときに現場レベルで遅れなく報告し、逐次フォローアップして正確な補修までの時間を記録できるシステムが必要であった。

そこで、プロジェクトでは AppSheet というクラウドベースのソフトウェアを用いて、漏水記録用のアプリを確立し、技術員レベルの人員が漏水発生・補修の状況を報告、記録できる体制を整備した。

アプリは現場の技術員レベルでも使用しやすく、漏水の記録はリアルタイムに取られるようになった。今後の技術協力において、蓄積されたデータを用いたモニタリングやデータの分析による問題の把握・改善策の立案を支援する。



Technician record Real-time and On-site



AppSheet Demo

図 3.3-1 漏水の正確な記録に用いる“AppSheet”の概要

#### (5) 管路の更新計画策定と管路更新

「管路の更新計画」は無収水削減のための管路更新を予算化し実施していくサイクルを作るために必要な活動である。

既存管路の状況や・漏水が頻発する管の状況などの技術的な知見は DUWSS と支店エンジニアにあるため、DUWSS と支店の両方を主要なカウンターパート(C/P)として、更新計画方法の技術支援を行いながら配管更新を実施するものとした。

配管更新計画エリアは、WASAC カチル支店とワークショップで協議した結果、水圧が高く漏水が多い Gisozi エリアの低標高地域 (Gi4) を選定した。

今後の調達機材を用いて、優先順位の高い管路から実際の更新作業を進めて行く予定である。



配管更新用資機材の調  
達・保管



配管更新用資機材の検品

### 3.4 成果4に係る活動結果

#### (1) 浄水場の調査とアセスメント

浄水場の維持管理状況を把握し、運営上の非効率率点を特定するため、専門家チームは Nzove 浄水場、Kimisagara 浄水場、Karengé 浄水場の調査を実施した。

浄水場の維持管理に関連する主な課題は次に要約される；

- 凝集剤の価格高騰
- 凝集剤の頻繁な変更、及び凝集剤の選択時の作業負担

- 技術協力の対象となる WASAC の職員 (C/P) の頻繁な交代

専門家チームは地下水の浄水場 (Nzove 1 浄水場) と表流水の浄水場 (Nzove 2 および New Nzove 1 浄水場) の評価を実施し、ニャバロンゴ川の原水濁度が 2,600 NTU (雨季) を超過する場合、地下水の処理コストは表流水より安価であることが判明した。



調査結果を C/P に共有するためのワークショップ

## (2) 浄水場の薬品注入の最適化に関する手順書の作成

現在、浄水場における凝集剤注入量の最適化に関する SOP が存在しないため、まずは、専門家チームと C/P により凝集剤の種類毎に SOP 案が策定され、その後、SOP 案を実運用に移し、SOP 案の改善点を特定した。最終的に、実際の運用結果に基づき、SOP 案を修正した。

## (3) 電力消費量の多い施設、非効率な施設を特定・分析

WASAC スタッフの協力のもと、以下のポンプ場、浄水場、井戸群について、実際の消費電力と設備仕様の調査を行った。

- キガリ市内全 33 カ所のポンプ場
- Nzove 井戸群
- 浄水場 3 カ所

調査結果をまとめ、特徴を抽出し、各浄水場の C/P やマネージャースタッフと情報を共有した。具体的には、各施設の P/Q (単位水量あたりの消費電力) を比較することで、各施設・システムの消費電力の実態と差異を以下のように把握した。

- ポンプ場のエネルギー消費量は、一部を除いて効率は低下していない。
- 浄水場でのエネルギー消費は、全般に、単位流量当たりのエネルギー消費量 (P/Q) は小さいが、

Nzove 浄水場は処理方法の関係で他のプラントより若干エネルギー消費量が多い。また Nzove 浄水場の取水井戸は維持管理状態が悪く、P/Q の低下が著しい。

- 配水に必要なエネルギーは、配水ルートによって大きく異なっている。

上記調査結果をもとに、考える対策として、

- Birembo PS へのインライン増圧
- Kimihurura PS への圧力制御
- Nzove1 井戸群の接合井に対する流量制御が候補として挙げられた。

これら各対策の特徴、整備に必要な項目や課題について、まずワークショップを通じ C/P と共有した。その上で、Birembo ポンプ場に対するインライン増圧は、機械・電気設備の改善によりエネルギー消費量を改善できる有望な施策であるとの共通認識を得た。フェーズ 1 において、このインライン増圧方式の機材を調達し、フェーズ 2 で機材の据付が行われる予定である。



パイロット設備選定時の WS



パイロット候補施設の調査

## 4. プロジェクト実施上の工夫・教訓

### (1) WASAC のオーナーシップの醸成

本プロジェクトの成果 1 では 5YSBP を策定する予定であった。当初その目次案について WASAC 側 C/P と協議を行い、OST ミーティングで目次案の承認を受けたのちに、WASAC の関連部門が分担して目次案に沿って計画の執筆をすることとしていた。しかし、WASAC の C/P が計画を執筆していくことは困難であるとの意見が WASAC 側より出され、計画策定が予定どおり進まない状況となった。

そこで、計画策定のためのワークショップを開催し、その場に C/P が参加して、議論を重ねながら、出席者全員で計画を作っていくという方法を採用した。ワークショップは目次案の各章についてそれぞれ開催され、対象とする章に関連する基礎情報を M/P から専門家チームが抜粋し、C/P に示して、それを軸として議論を重ねて、今後 5 年間の WASAC のあるべき姿などを 5 年計画として策定していった。個人が計画の策定を進めるのではなく、ワークショップにおいて、参加者が議論しながら、計画を策定していくという参加型手法の採用が、WASAC のオーナーシップを醸成していくにも有効であったと考えられる。



5YSBP 策定 ワークショップ

### (2) 柔軟な専門家派遣タイミングの調整

プロジェクトを推進する上で、様々な懸案事項が積み上がり、リモートによる WASAC との意思疎通が困難な状況があった。非常に限られた専門家の現地派遣期間により、状況改善の道筋が見えない場合、計画では無かったが、専門家を適宜、柔軟に現地に派遣し、事態の改善を図った。

現地において集中して、WASAC との対面での協議を行い、懸案事項の一つずつについて解決策を見出していった。解決に必ずしも至らない場合は、専

門家チームが日本滞在中も現地 WASAC 側の対応が判るように、連絡体制を再確認するなど、リモートベースでも常に専門家チームが支援できるような体制整備を図った。

### (3) リモートベースの業務環境整備

上述の現地とのコミュニケーションの難しさ、専門家の限られた現地派遣期間などにより、リモートベースによる業務が非常に重要であったが、WASAC 本社の通信環境は必ずしも十分ではなく、リモートベースで業務を進めることが困難であった。

そこで、WASAC の IT 部門に通信システムの改善を求めるとともに、WASAC 内の専門家チーム事務所には独自で光回線を引き込むなど、通信環境の整備を行って、状況の改善を図った。



WASAC プロジェクト関係者 (WATER REGIONAL UTILITY PARTNERSHIP (WURP) Forum 時)