

ルワンダ国
キガリ市水道事業体運営改善プロジェクト
詳細計画策定調査報告書

令和3年11月
(2021年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

環境
JR
21-082

ルワンダ国
キガリ市水道事業体運営改善プロジェクト
詳細計画策定調査報告書

令和3年11月
(2021年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

目 次

目 次	i
調査対象位置図.....	v
現地写真	vii
略語表	xi
第1章 詳細計画策定調査の概要	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的.....	1
1-2 調査団の構成.....	2
1-3 調査日程.....	2
1-4 調査結果概要.....	2
第2章 協力の枠組み	3
2-1 プロジェクトの概要.....	3
2-2 基本事項.....	3
2-2-1 プロジェクト名	3
2-2-2 実施期間	3
2-2-3 事業実施地.....	3
2-2-4 実施機関	3
2-2-5 裨益対象グループ.....	3
2-3 プロジェクトの構成.....	3
2-3-1 上位目標	4
2-3-2 プロジェクト目標.....	4
2-3-3 成果	4
2-3-4 活動	5
2-3-5 投入	7
2-3-6 前提条件及び外部条件	8
2-4 プロジェクトの実施体制.....	8
2-5 特記すべき協議事項.....	9
2-6 類似案件からの教訓活用.....	10
第3章 プロジェクト実施の背景	11
3-1 ルワンダの水道に関する法律	11
3-1-1 国家政策や計画	11
3-2 主要法令	12
3-3 キガリ市の都市給水.....	13
3-3-1 組織体制	13
3-4 他ドナーの支援状況.....	14
3-4-1 アフリカ開発銀行.....	14
3-4-2 ハンガリー政府	17
3-4-3 その他のドナー	17

3-5 我が国の支援状況	18
第4章 水道事業の概要と課題	19
4-1 WASAC 及び水道事業に関与する関係機関の現状	19
4-1-1 水道事業に係る関係機関	19
4-1-2 WASAC の組織体制	19
4-2 WASAC の財務状況とキガリ市広域上水マスタープランの実現に向けた課題	23
4-2-1 WASAC の財務状況	23
4-2-2 IFC/AfDB が支援した Kigali Bulk Water Supply Project の WASAC の財務に及ぼす影響	25
4-2-3 キガリ市広域上水マスタープランの実現に向けた課題	26
4-3 WASAC がマスタープランの実現に向けた One Strategic Team (プログラム管理ユニット)、Program Supporting Committee (プログラム委員会) の組成案	27
4-4 WASAC における研修戦略の実施状況と研修ニーズ	29
4-5 WASAC の顧客サービスについての現状	31
4-6 無収水と送配水管網維持管理の現状と課題	33
4-6-1 無収水の現状と無収水率測定体制	33
4-6-2 送配水管網維持管理の現状	37
4-6-3 パイロット支局/エリア候補地の選定基準(案)	41
4-6-4 無収水対策の課題と本プロジェクトでの支援内容	42
4-7 浄水場の運転維持管理の現状と課題	43
4-7-1 浄水場の水生産量の現状と将来計画	43
4-7-2 浄水場の運転維持管理の現状	47
4-7-3 浄水場の水源井戸管理の現状	54
4-7-4 ポンプ施設の運転維持管理の現状	56
4-7-5 浄水場の運転維持管理の課題と本プロジェクトでの支援活動	57
4-8 水道事業における DX の導入と民間連携促進	58
4-8-1 水道事業における DX の導入	58
4-8-2 民間連携促進	60
4-9 気候リスク評価	62
4-10 ジェンダー主流化ニーズや課題	63
第5章 事前評価	65
5-1 妥当性	65
5-2 整合性	67
5-3 有効性	69
5-4 効率性	69
5-5 インパクト	70
5-6 持続性	71
第6章 団長所感	73

表 目 次

表 1	調査団メンバー	2
表 2	戦略に示されている都市給水の指標	11
表 3	ルワンダ水道法概略	13
表 4	AfDB CSP 2017 -2021 (Rwanda)で示される上下水分野の 借款額指針 (Indicative Lending Program)	15
表 5	2017年～2021年の AfDB による上下水分野での支援の結果	15
表 6	Sustainable Water Supply and Sanitation Program のコンポーネント	16
表 7	Sustainable Water Supply and Sanitation Program の資金ソース	17
表 8	水道事業の監督・規制・関係機関	19
表 9	WASAC の部署別要員数の推移	22
表 10	WASAC の損益計算書の推移 (百万 RWF)	23
表 11	ルワンダの水道料金表 (都市給水) の推移	24
表 12	WASAC の貸借対照表の推移 (百万 RWF)	24
表 13	流動比率 (流動資産÷流動負債) の推移	25
表 14	自己資本比率 (自己資本÷(自己資本+負債)) の推移	25
表 15	WASAC に求められる一般的な財務能力の分野と本プロジェクトで取り組むべき優先分野	26
表 16	2017/18年度～2019/20年度の WASAC 職員研修の研修コース名と参加者数	30
表 17	顧客サービスに関する主要指標値の推移	31
表 18	顧客からの苦情の記録	32
表 19	盗水/不法接続の推移	32
表 20	キガリ市の無収水率の推移 (2020年4月～2021年3月)	33
表 21	無収水削減対策に係る本部 NRW 課と各支店の役割分担	35
表 22	本部 NRW 課が保有する漏水探知機器	36
表 23	6支店の給水人口、給水サービス状況、水利用者別接続栓数 (2021年3月)	37
表 24	6支店の職員構成 (2021年3月)	37
表 25	6支局の昨年1年間の漏水管補修件数記録	38
表 26	キガリ市の浄水場の処理能力と水生産量の現状	43
表 27	Nzove 浄水場の主な仕様	47
表 28	Nzove 1 浄水場で使用されている薬品とその用途	49
表 29	Nzove 2 と新 Nzove 1 浄水場で使用されている薬品とその用途	49
表 30	Nzove 浄水場の薬品使用量と稼働状況	50
表 31	Kimisagara 浄水場の取水量、水生産量、構内使用水量、送配水管網水への供給量	51
表 32	Kimisagara 浄水場の薬品使用量と稼働状況	51
表 33	Karenge 浄水場の取水量、水生産量、構内使用水量、送配水管網水への供給量	52
表 34	Karenge 浄水場の薬品使用量と稼働状況	53
表 35	WASAC の水道水源と許可水量	55
表 36	キガリ市のポンプ施設のリスト (2021年6月)	56

表 37	上水道 DX の具体的な取組の事例	59
表 38	15 年投資計画に列挙されている事業の想定財源候補	61
表 39	近隣のケニアにおける JICA 中小企業支援型基礎調査と普及促進事業	62
表 40	キガリ 6 支店職員の男女比	64

図 目 次

図 1	プロジェクト実施体制	9
図 2	キガリ市広域の都市給水事業関連組織	13
図 3	キガリ市と周辺 7 セクター及び WASAC 支店の所掌エリア	14
図 4	WASAC 本部詳細組織図	21
図 5	WASAC の支店の組織図	22
図 6	本技術協力プロジェクト実施のための OST 及び WASAC チームの構成（案）	29
図 7	キガリ市の 6 支店の区分図及びオンライン流入量モニタリングシステムの構築	34
図 8	本部 NRW 課の組織図	35
図 9	キガリ市の 6 支店の組織図	36
図 10	キガリ市の送配水管網と貯水タンク（配水池）の位置図	40
図 11	キガリ市の浄水場位置図及び幹線送配水系統図	45
図 12	将来の需給バランスと水供給計画ロードマップ	46
図 13	Nzove 浄水場の全体設備配置図	47
図 14	給水原価に占める電気代の割合	57

付属資料

付属資料1：MM

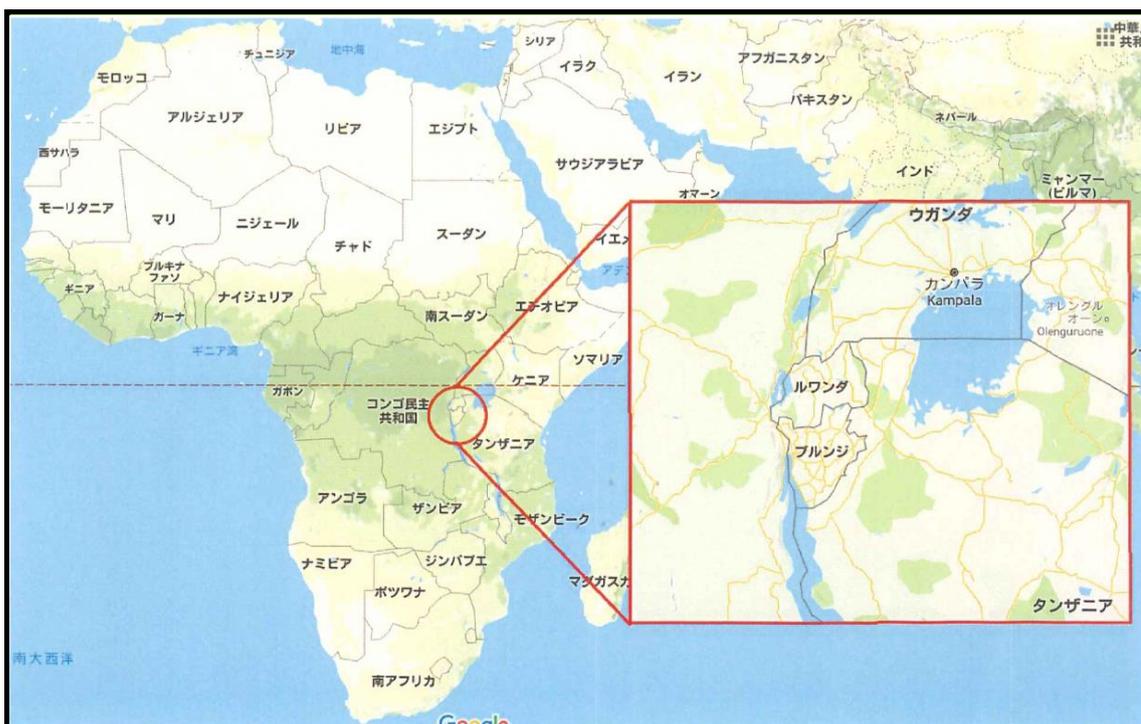
付属資料2：PDM（V0）

付属資料3：PO（V0）

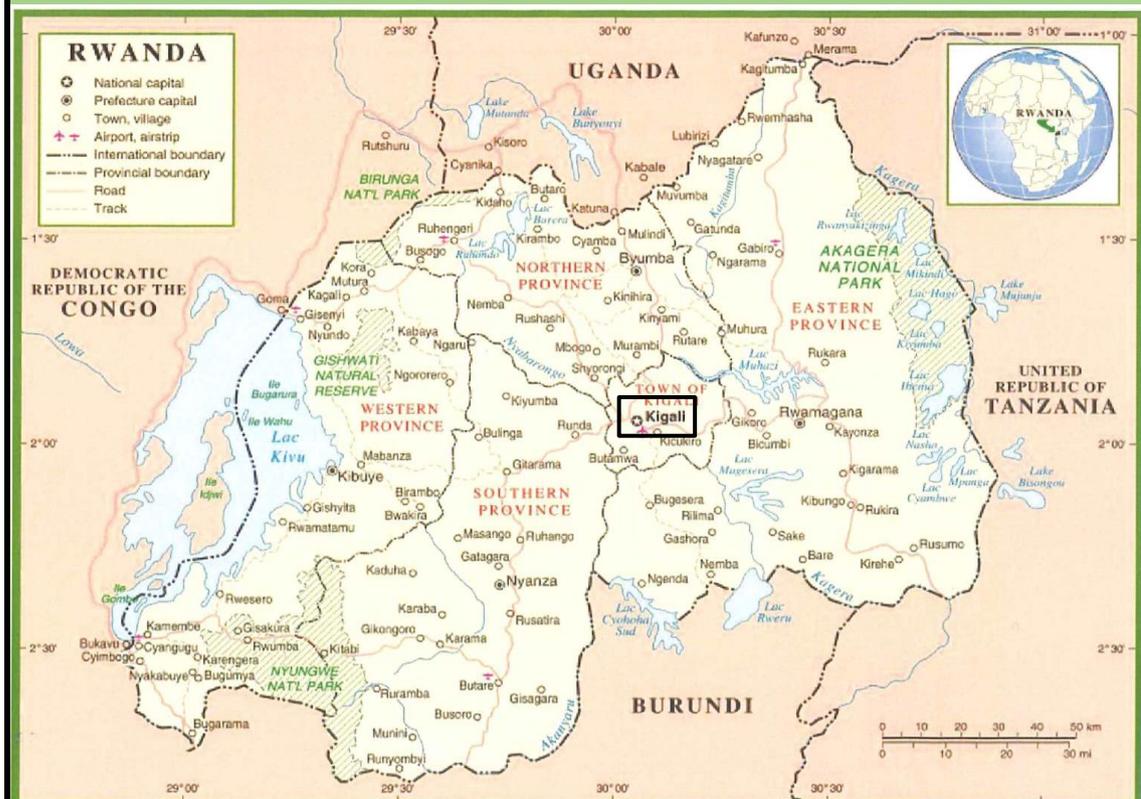
付属資料4：調査日程

付属資料5：議事録

付属資料6：収集資料リスト



ルワンダ共和国



キガリ市

調査対象位置図

現地写真（1）

Nzove 浄水場		
		
Nzove2・新 Nzove 1 浄水場の SCADA システム表示盤	Nzove2 浄水場の加圧ろ過装置	Nzove2 浄水場の凝集沈殿池
		
Nzove1 浄水場の重力式多層ろ過槽	旧式のチェコ製のテストベンチ（故障中）	新 Nzove 1 浄水場の処理水槽
Kacyiru 支店		
		
Kacyiru 支店事務所の案内板	Kacyiru 支店内の資材倉庫の在庫	顧客メーターの在庫（Itron 社製の高耐水圧顧客メーター）
Remera 支店と中央資機材倉庫		
		
Remera 支店事務所入口（雑居ビルの2階にある）	Remera 支店管轄内にある中央資材倉庫（Central warehouse）	Remera 支店管轄内にある AfDB 支援により建設中の配水池

現地写真（2）

Kimisagara 浄水場

<p>凝集沈殿池（手前）と重力式多層ろ過槽（奥）</p>	<p>岩塩から消毒用の次亜塩素酸ソーダを自家製造する装置</p>	<p>浄水場の水質検査試験室</p>
<p>手書きの運転管理記録</p>	<p>中央管理棟内の浄水処理プロセスコントロール盤</p>	<p>倉庫に保管してある凝集剤（硫酸アルミニウム Sulfate）の袋</p>

本部の中央ラボと GIS

<p>UWSSD 建物内にある中央ラボ（ジャーテスター）</p>	<p>UWSSD 建物内にある中央ラボ（インキュベーター）</p>	<p>UWSSD 建物内にある GIS 班の PC</p>

Nyarugenge 支店と隣接する中継ポンプ場

<p>Nyarugenge 支店のコンテナ資材倉庫（UWSSD 敷地内）</p>	<p>Nyarugenge 支店の真向かいにある中継ポンプ場</p>	<p>Nyarugenge 支店の真向かいにある中継ポンプ場</p>

現地写真（3）

WASAC との協議・MM 締結風景



WASAC との協議



MM の締結



MM の締結

略語表

略語	英名	和名
AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
AI	Artificial intelligence	人工知能
BOT	Build, Operate and Transfer	一括事業請負後譲渡方式
CEO	Chief Executive Officer	最高経営責任者
CFO	Chief Financial Officer	最高財務責任者
CP	Counterpart	カウンタパート
CRB	Credit Reference Bureau	信用照会局
CSP	Bank Group Country Strategy Paper (AfDB)	カントリー戦略ペーパー（アフリカ開発銀行）
DMA	District Metered Area	配水管理区域
EIB	European Investment Bank	ヨーロッパ投資銀行
EICV	Integrated Household Living Conditions Survey	統合生活実態調査
ERP	Enterprise Resource Planning	統合基幹業務システム
EWASA	Energy, Water and Sanitation Authority	電力水道庁
F/S	Feasibility Study	フェーシビリティ調査
KPI	Key Performance Indicators	主要業務指標
IFC	International Finance Corporation	国際金融公社
IWP	Independent Water Producer	独立給水会社
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KBWSP	Kigali Bulk Water Supply Project	キガリバルクウォーター供給会社
MINECOFIN	Ministry of Finance and Economic Planning	財務・経済計画省
MININFRA	Ministry of Infrastructure	国土基盤省
MM	Meeting Minutes	討議議事録
NRW	Non-Revenue Water	無収水
NST	National Strategy for Transformation	変革のための国家戦略
NTU	Nephelometric Turbidity Unit	濁度
OFID	OPEC Fund for International Development	オペック開発基金
OJT	On the Job Training	職場内研修
OST	One Strategic Team	戦略チーム
PDM	Project Development Matrix	プロジェクトデザインマトリックス
PO	Plan of Operation	実施計画
PPP	Public-Private Partnership	官民連携
RD	Record of Discussion	同意書
RURA	Rwanda Utilities Regulatory Authority	ルワンダ公社規制機関
RWB	Rwanda Water Resources Boards	ルワンダ水資源委員会
RWF	Rwandan Franc	ルワンダフラン
SC	Steering Committee	運営委員会
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition	監視制御システム
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SIPU	Single Project Implementation Unit	プロジェクト実施ユニット
SOP	Standard of Operation	標準作業手順書

略語表

SWSSP	Sustainable Water Supply and Sanitation Program	持続的な給水と衛生プログラム
UWSSD	Directorate of Urban Water and Sewerage	都市給水部
VE	Vitens Evides International	ヴィテنز
WASAC	Water and Sanitation Corporation Ltd.	水衛生公社
WTP	Water Treatment Plant	浄水場

第1章 詳細計画策定調査の概要

1-1 調査団派遣の経緯と目的

ルワンダでは都市部における急速な発展が顕著であり、2012年に約110万人であったキガリ市の人口は、地方からの人口流入により、2050年にはおよそ380万人に増加する見込みである。一方で、水衛生公社（Water and Sanitation Corporation Ltd.、以下、WASAC）は急激な人口増加による水需要の増加に対応できておらず、浄水場の処理能力不足や大量の漏水による給水制限や給水停止が起きていることに加え、水源の濁度が高いことに起因する浄水場の浄水量低下や維持管理上の負担の増大等が起きている。

このような状況下において、Japan International Cooperation Agency（JICA）は開発計画調査型技術協力「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、マスタープラン）を2019年から実施しており、2050年を目標年次としてキガリ市広域地域の水需要量（1,067,000m³/day、1日最大給水量）を賄うマスターシナリオと15年投資計画を策定している。

維持管理の観点では、漏水箇所の把握、補修を適切に対応し、高低差の激しい地形条件に対しても効率的な運用を行っていくことが求められている。また、浄水場においても、高い濁度への対応として薬剤注入量の最適化を行い、運転コストの削減に取り組む必要がある。組織・人材面では、地下水源の管理を行う技術職員を育成することで、持続可能な水資源の開発と適切な維持管理を行っていくことが求められている。また、WASACが部門間で協力していく体制を構築していくことや、様々な政府省庁との調整を行っていく必要がある。財務面では、今後設備投資を行っていくため、適切な料金改定の計画を検討していく必要がある。加えて、コスト構造の認識を財務部にとどまらず各部局が認識し、効率化を検討することが今後の投資計画の検討にあたり重要となっている。

また、2016年からJICAが実施している技術協力「キガリ市無収水対策強化プロジェクト」（以下、無収水プロジェクト）を通じて、無収水対策として漏水対応のノウハウをWASACは習得してきたところではあるが、キガリ市広域地域の全エリアでの無収水の削減には至っていない。根本的な原因として、配水ブロック化されていないことにより不要に高い送配水圧が確保されていることや質の低い給水管が利用されていることが挙げられ、それらを解決するための配水管網整備・機材活用の検討や制度管理・改善が必要である。

かかる状況を踏まえ、無収水対策を含め、マスタープランを効果的に実施するためのWASACの能力強化を目的に、技術協力プロジェクト（以下、本プロジェクト）を計画するため、本詳細計画策定調査（以下、本調査）を実施した。

1-2 調査団の構成

本調査団の構成は以下の通り。

表 1 調査団メンバー

役割	氏名	組織名
団長	服部 容子	JICA地球環境部水資源第二チーム 課長
計画管理	八巻 哲也	JICA地球環境部水資源第二チーム
評価分析	杉本 寛子	日本開発サービス
無収水/施設維持管理	福田 文雄	ソーワコンサルタント
財務分析/組織体制	原 尚生	八千代エンジニアリング

出典：調査団

1-3 調査日程

本調査の調査スケジュールは以下の通り。詳細は付属資料 4 に示す。

- JICA 団員：2021 年 6 月 10 日～28 日（現地調査は 14 日から 23 日）
- コンサルタント団員：2021 年 6 月 5 日～28 日（現地調査は 9 日から 23 日）

1-4 調査結果概要

調査の結果、WASAC と合意した結果は付属資料 1 を参照のこと。協力の枠組みの概要は以下の通り。

- 成果 1 では、成果 2～4 の実施をモニタリング／評価・推進する One Strategic Team (OST) を組織し、マスタープランの確実な実現に向けた組織体制を構築する。成果 2 では、今後の投資計画の実現に向けて財務能力の改善を図るとともに、成果 3、4 において無収水削減活動、施設運用の効率化による収入向上とコスト削減を図ることで成果 2、ひいてはマスタープランの実現に寄与することを目的としてプロジェクトを構成した。
- WASAC は本プロジェクトの実行により、分野横断的な組織活性化を図り、今後のマスタープランの実現に向けて組織強化をしていきたいと考えている。特に、組織強化による結果としてマスタープランに沿った施設整備だけでなく、顧客サービスの向上につながることを目指しており、本プロジェクトへの期待は高い。なお、顧客サービス向上については、本邦研修等にて対応する計画である。
- 供与機材については、本プロジェクトでは成果 3 の無収水削減と成果 4 の上水道施設運用の効率化において、いずれもパイロット地区/施設を選定し、機材供与を行う予定である。

第2章 協力の枠組み

2-1 プロジェクトの概要

本プロジェクトでは「WASACの上水道マスタープランの計画・実施能力が向上する。」というプロジェクト目標を達成するために、成果1において成果2~4の実施をモニタリング/評価・推進する One Strategic Team (OST) を組成し、分野横断的な課題への対処、今後のマスタープランの実現に向けて組織体制を構築する。成果2では、マスタープランの実現における財務面での能力強化という観点から、効率面から財務分野の課題を選出し、対応していく。成果3ではパイロット支店・エリアにおいて効率性の高い無収水削減活動の実施をとおして、現実的な無収水削減計画や予算案の策定や活動の成果を WASAC 内で共有する。成果4では、浄水施設の電力消費や薬品使用の最適化を、パイロット施設をとおして実施し、その効果を共有していく。これらの成果の達成により WASAC がマスタープランの実施に必要な計画や能力を強化することを目指す。

2-2 基本事項

2-2-1 プロジェクト名

ルワンダ側と合意したプロジェクト名は以下の通り。

- 和名：キガリ市水道事業体運営改善プロジェクト
- 英名：The Project for WASAC utility turnaround with KAIZEN approach

2-2-2 実施期間

プロジェクト実施期間は最初の専門家の着任時から5年間とする。

2-2-3 事業実施地

プロジェクトの実施地は WASAC 本部があるキガリ市と WASAC キガリ市の6支店とする。

2-2-4 実施機関

本プロジェクトの実施機関は水衛生公社 (WASAC) とする。

2-2-5 裨益対象グループ

本プロジェクトの直接的な裨益対象は WASAC 本部及びキガリ市6支店の幹部や職員となるが、WASAC のキガリ市6支店以外の支店も間接的に裨益を受ける。また、本プロジェクトの結果、WASAC のキガリ市における給水サービスが向上することで、キガリ市の WASAC の水道利用者が間接的に裨益する。

2-3 プロジェクトの構成

本調査で合意したプロジェクトの構成は以下の通り。詳細は Project Development Matrix Version 0 (PDM) を参照のこと (付属資料2)

2-3-1 上位目標

上位目標と指標は以下の通り。

上位目標	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
指標	1. WASACにおいてコスト効率的な維持管理計画が計画され実施され続ける。 2. 断水に関する苦情の件数がベースライン値より減少する。

2-3-2 プロジェクト目標

プロジェクト目標とその指標は以下の通り。

プロジェクト目標	WASAC の上水道マスタープランの計画・実施能力が向上する。
指標	1. コスト効率的な維持管理計画が作成され実施される。 2. マスタープランの実施や経営改革における中・長期的な課題が抽出され解決策が提示される。 3. 根拠に基づく予算が年間無収水計画に含まれる。

2-3-3 成果

各成果とその指標は以下の通り。

成果 1	事業体改革の実施の枠組みが確立され、WASACが組織横断的な問題を解決できるようになる。
指標	1-1. WASAC の給水のため事業体改革戦略と 5 年戦略ビジネスプランが開発される。 1-2. 組織の分野横断的な課題に関するパフォーマンス指標 XX が XX 年までに達成される。 1-3. One Strategic Team (OST) が設立され持続的に機能する。

将来的なマスタープランの実現にあたり、WASAC 内の分野横断的な課題に対応するための組織 OST を組成する。本プロジェクトでは、OST が成果 2~4 の活動をモニタリング/評価し、活動の改善を後押しする。また、OST はプロジェクト終了後も存続し、マスタープランの実現にあたっての活動をモニタリング/評価していく。

なお、キガリ市以外も含む WASAC 全体の事業戦略である 5 year strategic business plan に対して、本プロジェクトでは上水道パートの作成を支援する。

成果 2	マスタープランを実施するための財務管理能力が向上する。
指標	2-1. コスト削減または収益増加のための優先的な活動の実施をとおしてコスト削減または収益増加が XX %達成される。 2-2. 資金調達計画に基づいた長期的な水道料金改訂が提案される。 2-3. 財務管理能力がベースラインから比較して XX %向上する。

WASAC の財務管理能力を分析し、収支改善に関連する課題達成に向けての能力強化に取り組む。また、マスタープランなどで計画されている設備投資計画に応じた資金需要を試算するとともに、財務シミュレーションを実施する。それに伴う料金改定提案や資金調達戦略の作成に取り組む。

成果3	効率的な無収水削減を実施するための能力が向上する。
指標	3-1. 根拠に基づいた無収水削減年間活動計画と予算がパイロット支店・地域で作成され提出される。 3-2. パイロット支店・地域の無収水量がベースラインと比較して減少する。 3-3. WASAC のキガリの6支店がコスト収益モニタリングを各モニタリング活動に導入する。 3-4. サービス管接続の向上の関する提言書が提示される。

無収水削減活動を実施するパイロット支店/エリアを選定し、無収水削減に向けた対策を WASAC 自ら計画を策定し、対策を講じる。パイロット支店/エリアの選定には、流量を計測するモニタリング設備が整っていることを必須とし、条件を満たす支店/エリアを選定する。また、活動結果として、無収水削減に係る費用対効果を算定し、その効果を WASAC の上層部、関係部局・機関に共有する。別途、漏水の主たる要因の一つである給水管の質の担保のため、現状に至る課題を整理し、制度の改善を含めた WASAC の給水管布設に伴う対応プロセスの改善にあたる。

成果4	上水道施設が効率的に運用される。
指標	4-1. 薬品注入量がベースライン値と比較して減少する。 4-2. パイロット施設の電力消費量がベースライン値と比較して減少する。 4-3. 根拠に基づいた電力削減計画と予算が提出される。

水道施設における維持管理費用の削減の観点から、特に薬剤注入量の最適化、電力消費量の削減を検討する。薬剤注入量の最適化の観点では、浄水場ごとに現状分析の上、On the Job Training (OJT) での薬剤注入量の最適化を目指す。一方で、電力消費の観点では消費電力の大きいもしくは非効率な設備をパイロット設備として選定し、省エネ機材を設置して電力削減効果を確認する。

2-3-4 活動

各成果の活動は以下の通り。

成果1	1-1: WASAC の現在の経営の枠組みを分析する。 1-2: マスタープランや事業体改革戦略実施のための組織的な枠組みを検証する。 1-3: マスタープランや事業体改革戦略の実施をけん引し調整や監督組織である OST と関連団体との調整をするプログラムサポート委員会を設置する。 1-4: 直近の WASAC の5ヵ年ビジネス戦略計画と年間アクションプランの実施について相対的な評価を実施する。 1-5: 1-4 の結果を反映した給水サービスに係る5ヵ年ビジネス戦
-----	--

	<p>略計画を作成する。</p> <p>1-6: 5カ年ビジネス戦略計画に基づいてキガリ市3カ年ローリング活動計画とパフォーマンス指標 (PI) を設定する。</p> <p>1-7: 3カ年ローリング活動計画を実施する。</p> <p>1-8: パフォーマンス指標をとおして実施をモニタリングする。</p> <p>1-9: 3カ年ローリング活動計画の年次評価を実施し、計画を修正する。</p> <p>1-10: 組織の分野横断的な課題を抽出し、それらの課題を解決するための方法を検討する。</p> <p>1-11: 解決策を WASAC の部署や関連組織に提案する。</p> <p>1-12: 提案された解決策の実施についてモニタリングする。</p> <p>1-13: 3カ年ローリング活動計画の総合評価を実施する。</p> <p>1-14: 戦略的ビジネスプランに 1-13 の結果を反映させる。</p>
<p>成果2</p>	<p>2-1: WASAC の現時点での財務管理能力についてのアセスメントと分析を実施し、収益増加やコスト削減につながる優先的な活動を選択する。</p> <p>2-2: 関連政策やプロセスマニュアルの見直しや見直された政策やプロセスマニュアルに関する説明や研修を含むキャパシティ向上のための活動計画を作成する。</p> <p>2-3: 2-2 で作成されたアクションプランを実施する。</p> <p>2-4: 財務諸表を分析し、その結果を関連部署と共有する。</p> <p>2-5: 統合されたマスタープランの実施に必要な資金を概算する。</p> <p>2-6: 資金繰りのシナリオや条件を精査する。</p> <p>2-7: WASAC の財政状態や投資計画に基づいて、水道料金改訂や資金繰り戦略を作成する。</p>
<p>成果3</p>	<p>3-1: パイロット支店またはエリアを選択する。</p> <p>3-2: 選択したパイロット支店またはエリアを分離し流入量をモニターする</p> <p>3-3: 活動 3-4 と 3-5 に必要な配水管網 (口径、素材、修理記録等) のデータベースを準備する。</p> <p>3-4: 配水管網の布設に関する設計の研修を実施する。</p> <p>3-5: 現状の配水管網の水圧ゾーンマップを作成する。</p> <p>3-6: パイロット支店またはエリアにおける無収水削減に関する活動計画 (フロートバルブの設置や修理、水圧削減バルブの設置、漏水修理、検針エラー、不法接続の減少など) を作成する。</p> <p>3-7: ベースライン調査を実施する。</p> <p>3-8: 活動 3-6 で作成された無収水削減年間活動計画を実施する。</p> <p>3-9: 無収水削減対策のコスト便益パフォーマンス指標を選択する。</p> <p>3-10: コスト便益パフォーマンス指標を定期的にモニターする</p> <p>3-11: コスト便益パフォーマンス指標のモニタリングに関する研修を支店に対して実施する。</p> <p>3-12: 活動 3-10 の結果を次年度の年次活動計画に反映させる。</p> <p>3-13: 活動 3-6、3-8、3-10 及び 3-12 を各財政年度に繰り返して実施する。</p> <p>3-14: サービス管の接続に関する現在の課題を抽出する。</p> <p>3-15: サービス管の接続の向上に重要な対策を考慮する。</p> <p>3-16: 改善策を導入したサービス管設置の結果をモニタリングす</p>

	<p>る。(手順書の作成など)</p> <p>3-17:パイロット活動の結果を無収水削減5ヵ年計画に統合する。</p> <p>3-18:成果3の活動をWASACの幹部や全支店にセミナーやワークショップをとおして共有する。</p>
成果4	<p>4-1:浄水場の調査とアセスメントを実施する。</p> <p>4-2:手順書(SOP)チームを編成する。</p> <p>4-3:浄水場の薬品注入の最適化に関する手順書を作成する。</p> <p>4-4:浄水場の薬品注入の最適化に関するOJTを実施する。</p> <p>4-5:浄水場やポンプ場の電力消費量についての調査とアセスメントを実施する。</p> <p>4-6:高または非効率な電力量消費の設備を特定し分析する。</p> <p>4-7:特定したパイロット設備に節電器を設置する。</p> <p>4-8:パイロット設備の節電器の効率や効果を評価し報告する。</p> <p>4-9:4-8に基づいて各設備の節電計画を作成する。</p> <p>4-10:成果4の活動をWASACの幹部や全支店にセミナーやワークショップをとおして共有する。</p>

注:2-1~2-4の活動は財務報告書や予算準備や管理、コストコントロールなどの短期的な活動である。一方2-5~2-7は水道料金改訂や投資プロジェクトの財務に関する能力向上に関する長期的な活動である。

2-3-5 投入

本プロジェクトにおける日本側とルワンダ側の投入は以下の通り。

【日本側の投入】

日本側の投入の計画は以下の通り。

専門家

- 業務主任者
- 事業運営管理
- 水道事業戦略
- 財務管理
- 財務計画
- 無収水管理
- 無収水削減計画
- 配水管網設計/水理解析
- 上水道施設維持管理
- 水源管理
- 電気電子
- 費用便益分析
- 水道事業経営アドバイザー

資機材

- 無収水削減に必要なバルブ類
- 節電機器類

研修

- 本邦研修または第3国研修の詳細はプロジェクト開始後に決定されるが、WASACが顧客

の信頼回復やサービスの向上を重要な課題としていることから、この分野の研修をプログラムに含む。

【ルワンダ側の投入】

ルワンダ側の投入の計画は以下の通り。

カウンタパート

- プロジェクトディレクター
- プロジェクトマネージャー
- 各成果のチームリーダー及び職員

施設・設備

- 専門家のための執務スペース等

その他

- カウンタパートの活動費
- 機器装置設置に係る工事
- 成果3の活動に係る要員配置

2-3-6 前提条件及び外部条件

プロジェクトの前提条件と想定される外部条件は以下の通り。

【前提条件】

- WASAC がカウンタパート職員を確保する。
- WASAC の組織体制が大幅に変わらない。
- 疫病や気候変動に関する変化がプロジェクト実施に影響を与えないレベルである。

【上位目標を継続するための外部条件】

- 水資源が激減しない。
- WASAC の財務状況が外部要因により深刻な打撃を受けない。

【プロジェクト目標から上位目標を達成するための外部条件】

- WASAC の組織体制が大幅に変わらない。

【成果からプロジェクト目標に至るための外部条件】

- WASAC のマスタープランを実施に対する方針が変わらない。

【活動から成果に至るための外部条件】

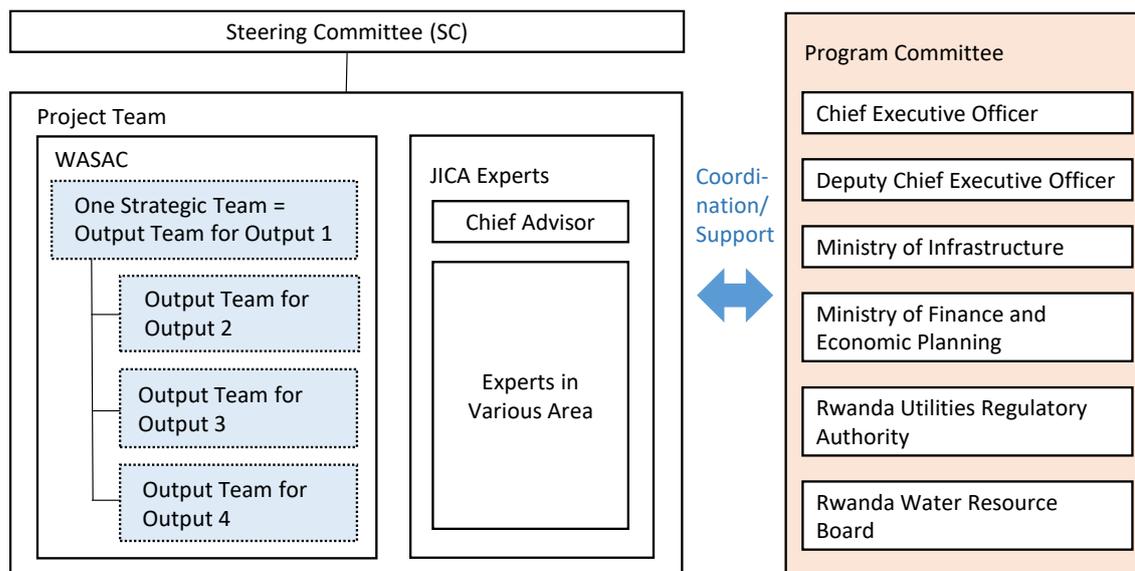
- 疫病や気候変動に関する変化がプロジェクト実施に影響を与えないレベルである。

2-4 プロジェクトの実施体制

運営委員会（Steering Committee、以下、SC）がプロジェクトの合同調整員会（Joint Coordinating Committee）の機能を果たすことが Meeting Minutes（MM）によって合意された。SCは Basic Principal に示されている以下の責任を負う。

- プロジェクトの進捗をレビューし、必要に応じて計画を変更する
- 年間活動計画を承認する
- PDM と Plan of Operation (PO) を含むプロジェクトの枠組みの変更を提案する
- プロジェクトを評価する
- 実施における主な課題について協議する

さらに、本プロジェクトはプロジェクトディレクターをチェアパーソンと呼ぶことに合意した。SCのメンバーは付属資料5を参照のこと。プロジェクトの実施体制は以下の通り。



出典：詳細策定調査調査団

図 1 プロジェクト実施体制

2-5 特記すべき協議事項

(1) WASAC のミッションに忠実な活動

成果 2 では WASAC の財務改善を目指すことからコスト削減に関する活動を実施するが、コスト削減が WASAC の質、信頼度、アフォーダブルな給水サービスの提供という WASAC のミッションに反するような活動はしないことに同意した。

(2) マスタープラン実施における体制

成果 1 では WASAC の総裁 (Chief Executive Officer, CEO)、副総裁や各成果の関連する部署の部長により構成される OST を組成し、成果 2、3、4 の活動や成果の達成度をモニターする。OST には日本人の専門家と OST の業務を担当する職員も配置され、部署横断的な課題の抽出と解決策を検討する機能を育成していく。

加えて、WASAC の CEO、副総裁、MINECOFIN、MININFRA、RURA、ルワンダ水資源委員会などからなる Program Supporting Committee が設置され、広域マスタープランで提案されている 15 年投資計画の効果的な実施を政府機関の間で調整する役割を負う。OST と Program Supporting Committee はマスタープランを実施するための恒久的な機関としてプロジェクトの終了後も継続することが同意されている。

2-6 類似案件からの教訓活用

「キガリ市無収水対策強化プロジェクト」(2016～2021)では、プロジェクトの根本的な目標数値の設定(特に無収水率)に際し、技術協力プロジェクトだけで寄与できる効果の程度を吟味したうえで客観的に定めるべきであり、目標値が理想値になっていないか確認することが重要である。との教訓が得られている。本プロジェクトでは該当のプロジェクトと同様に無収水の削減に取り組むこととなるが、無収水率の低減には漏水調査などの人的側面と設備投資の物理的側面の両面における強化が求められるため、目標値の設定が技術協力プロジェクトのみで達成できないような理想値になっていないか留意する。

本プロジェクトではパイロット支店・エリアレベルでベースラインの無収水量の実測値を計測し、無収水削減活動実施後のその効果を計測することで現実的な比較を行う。先行プロジェクトでは、漏水探知や管接合の基礎技術の習得が主目的であったため、プロジェクトのみで確実に達成できるのは狭い限られたパイロットエリアだけであったが、それだけでは、本来の目的であるプロジェクトの成果を持続的、発展的に活用することが限られるため、今回はパイロット支店・エリア全範囲で各種の無収水削減対策に取り組み無収水量を計測し、活動の効果をベースラインの実測値と比較する。

ケニア「無収水削減能力向上プロジェクト」(2016～2022)では、商業部門の職員を無収水活動に巻き込み、商業的ロスの削減を本格化させるため、過去約2年間の全顧客の検針・請求データを解析し、メーター不良等に起因する顧客の水使用量の推定(みなし水量)に基づく料金請求の頻度分析を行い、その結果を事業体の幹部を含む多くの職員と共有したところ、全パイロット事業体において大きな反響が得られ、技術部門と商業部門の職員による無収水削減のための合同会議が開催されるようになるなど、組織ぐるみでの無収水削減活動が実施されるようになった。

活動の効果や達成度を可視化することは、事業体幹部や該当分野以外の職員に対する理解を促進するために有益な方法である。本プロジェクトの成果2～4では、財務、無収水、電力や薬品の分野でのコストカットを目指す活動が多く含まれていることから、活動の推移や効果を可視化し、定期的に発信し共有することで、WASAC 幹部や関連省庁のコスト削減に係る活動に対するサポートを得ることを目指す。また該当分野以外の職員からは、活動の効果や進捗状況を提示することで、水道事業体組織ぐるみでの活動であることを意識づけられるよう目指していく。

第3章 プロジェクト実施の背景

3-1 ルワンダの水道に関する法律

3-1-1 国家政策や計画

(1) 国家給水政策戦略 2016

ルワンダの国家給水政策実施戦略 2016 (National Water Supply Implementation Strategy 2016) は国家給水政策の実施に係る詳細を示している。この戦略では都市給水の指標として給水施設のある割合と WASAC 全体の無収水率が挙げられている。加えて、組織的な枠組みや分野横断的な指標として、Single Project Implementation Unit (SPIU) が WASAC に設置されるという指標が含まれている。(同指標は 15/16 年度に達成済み) 2014 年に実施された Integrated Household Living Conditions Survey (EICV) では、都市の住民 90% が安全な水へのアクセスがあるとしながらも、200 メートル以内にアクセスがあるのは約 40% に留まっている。WASAC が各都市における給水アクセスを 100% にするため戦略を立てて取り組み、各戸給水を有する戸数を増やし、市民の生活水準のレベルを上げるために、給水セクター全体としてサポートするとしている。同戦略に示されている都市給水の指標は下表のとおり。

表 2 戦略に示されている都市給水の指標

	ターゲット (%)					
	ベースライン 15年	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20
200m以内に給水施設がある%	69	85	93	100	100	100
無収水率	35	32	28	24	22	20

出典：国家給水政策実施戦略 2016

また、水生産量が都市部で不足していることは重要な課題であり、ルワンダ政府として民間資金の導入で浄水場や貯水槽の建設や導水管の敷設及び施設の維持管理し、WASAC がバルクウォーターを購入する一括事業請負後譲渡方式 (Built, Operate Transfer、以下、BOT) を奨励している。設備投資については、無償や有償、国内の基金を組み合わせた投資モデルをたてる必要性が示されており、ドナーによる援助資金を得ることはやむを得ないとしながらも、中、長期的にはルワンダの自己資金投資で賄えることを目指すとしている。また都市部の給水サービスは各都市計画のマスタープランとの整合性を取る必要があるとしている。

水道料金の設定については、コストリカバリー、健全な財務と値ごろ感 (Affordability) を規制機関としては考慮する必要がある。WASAC の都市給水サービスは水道料金でその維持管理が賄われるべきであるが、都市部の貧困層に対しては、価格設定された共同水栓やプリペイドメーター、各戸給水設置への補助金の提供などの措置を取るべきであるとしている。

加えて、水道サービスの提供者は、運営の効率化を図り、水道料金に見合ったサービスを提供する必要があるとあり、パフォーマンス指標でそれを示す。無収水については商業・物理的ロスの両方に対策を立てて取り組む必要があることが示されている。

(2) 変革のための国家戦略 7 年計画 2017－2024

変革のための国家戦略 7 年計画 2017－2024 (National Strategy for Transformation 2017－2024、以下、NST) は、2000 年に発表された長期国家計画 2000－2020 (Vision2020) から長期国家計画 (Vision2050) への橋渡しのな中長期国家戦略であり、Vision2020 の最後の 3 年と Vision2050 の最初の 4 年の 7 年間の国家開発戦略である。Vision2020 ではルワンダが貧困からの脱出し、Vision2050 では生活水準の更なる向上、近代的なインフラと繁栄への移行をとおして、ルワンダが中興国の仲間入りをすることを目指している。給水分野への介入としては、2024 年までに給水アクセスを 100%にすること、首都キガリやその他の都市部において 1,937km の給水システムを建設、延長、修復することが挙げられている。

(3) 国家給水と衛生マスタープラン

ルワンダ政府は、アフリカ開発銀行 (African Development Bank、以下、AfDB) のサポートを受けて 2050 年までの国家の給水と衛生分野における長期的な計画と投資計画を含めた国家給水と衛生マスタープラン (National Water Supply and Sanitation Masterplans) を策定中である。同マスタープランは 3 部構成で、第 1 部は 10 年を目安とした投資計画と小規模なプロジェクトについての準備調査とデザイン、第 2 部は WASAC や郡、民間セクターの職員を対象としたキャパシティ構築、第 3 部は WASAC 内に Project Implementation Unit を設置し、プロジェクト管理やステークホルダーとの協議やコミュニティ参加を促進することで構成されている。同マスタープランは 2023 年の 6 月までに完成する予定であり、現在 JICA が実施しているキガリ市のマスタープランは先駆けて、2021 年中に完成する予定である。

3－2 主要法令

ルワンダの給水セクターに関する法令はルワンダ公社規制機関 (Rwanda Utilities Regulatory Authority、以下、RURA) の監督下にある。ルワンダの給水サービスは都市給水と地方給水に以下のように分けられている。

- 都市給水：公社である WASAC が都市とその周辺の浄水場や配水施設に関する操業と管理のライセンスを与えられ運営・管理している。
- 地方給水：地方給水は民間や共同体のオペレーターが官民連携の形式で District と協同でライセンスを与えられ運営・管理している。

RURA の Governing Water Supply Service in Rwanda¹が、ルワンダの水道法に該当する。同法を構成する主な項目は以下の通り。

¹ REGULATION No002/RB/WATEWS/RURA/015 OF 23/09/2015 GOVERNING WATER SUPPLY SERVICES IN RWANDA

表 3 ルワンダ水道法概略

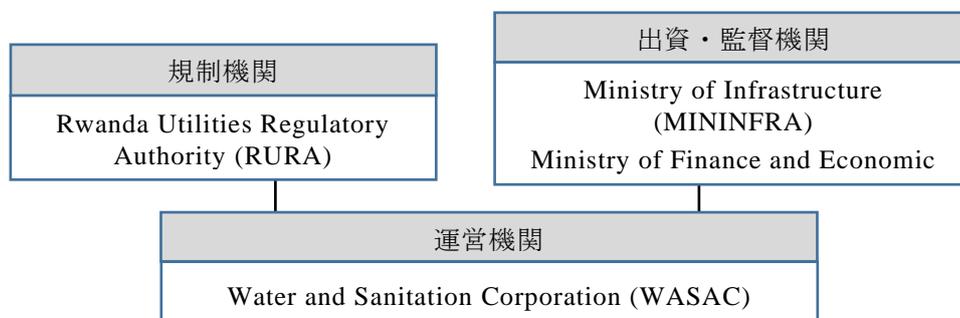
章	項目	主な記載内容
1	プロビジョン	法律の目的、語句の定義など
2	浄水とそのモニタリング	飲料水の水質の確保や保護、給水サービスの質の確保、水質モニタリング、水圧やサービスエリア、水道接続と料金、断水や断水に関する情報提供や報告、水道施設の破損等
3	メーター設置と料金請求	メーター設置と検針、メーター交換、水道料金未払いによるサービス停止と再接続、苦情対応等
4	水道サービスのライセンシング	ライセンスのタイプ（給水サービス、給水施設、バルクウォーター販売等）、ライセンスの承認や登録や許可の基準、ライセンスの譲渡や停止、有効期間、及びライセンス料等
5	サービスのモニタリング	監査やインスペクション、法令順守等
6	移行期間やその他	ライセンスの移行期間等

出典：Governing Water Supply Service in Rwanda

3-3 キガリ市の都市給水

3-3-1 組織体制

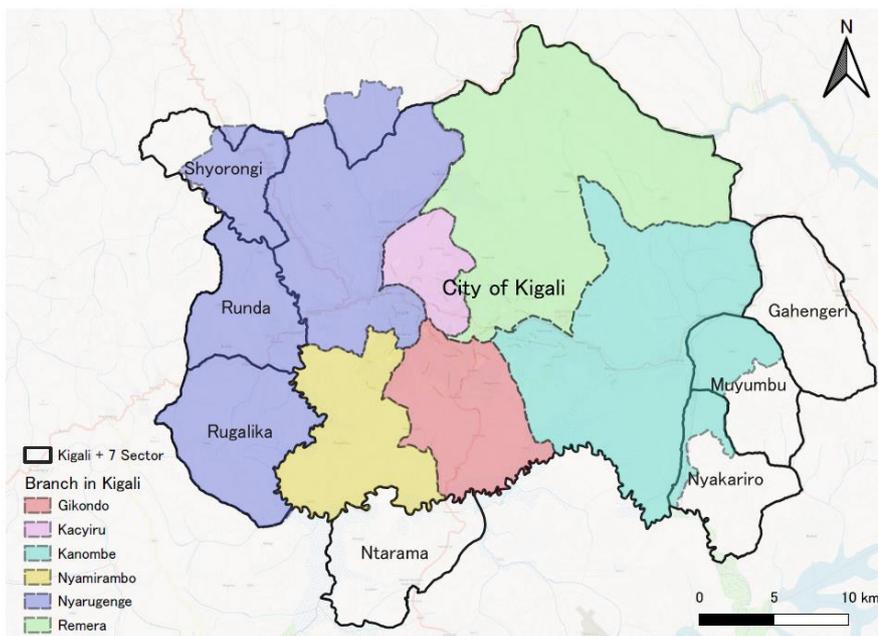
キガリ市及び周辺 7 セクター（キガリ市広域地域）の都市給水事業は、Ministry of Infrastructure (MININFRA) 及び Ministry of Finance and Economic Planning (MINECOFIN) による監督と RURA による規制下、WASAC により運営されている。WASAC は 100%政府出資の会社組織である（下図参照）。



出典：現地調査での聞き取りをもとに詳細計画策定調査団

図 2 キガリ市広域の都市給水事業関連組織

なお、周辺 7 セクターとはキガリ市の東西に広がる、Shyorong セクター、Runda セクター、Rugarika セクター、Ntarama セクター、Muyumbu セクター、Gahengeri セクター、Nyakaliro セクター（図 3 参照）で、キガリ市内に比べ地価が安価なことから、近年主要道路沿いに居住が増加しつつある。



出典：JICA キガリ市広域上水マスタープラン報告書（案）

図 3 キガリ市と周辺 7 セクター及び WASAC 支店の所掌エリア

3-4 他ドナーの支援状況

3-4-1 アフリカ開発銀行

(1) Bank Group Country Strategy Paper 2017 - 2021

アフリカ開発銀行（African Development Bank、AfDB）は、2016 年 10 月に発行された Bank Group Country Strategy Paper (CSP) 2017 – 2021 (Rwanda) において、以下の 2 つ柱が同行の対ルワンダ支援の重点分野であると述べている。

Pillar 1：包括的（Inclusive）・環境に優しい（Green）成長を可能とするための電力・上下水インフラへの投資

Pillar 2：高付加価値経済活動・経済変容の推進のための技能向上

表 4 に CSP の対象期間中に予定されている AfDB の借款予定プロジェクトを示す。AfDB はルワンダの上下水分野に対して 2017 年から 2021 年にかけて 3.42 億米ドルの借款を予定している。表 4 に示されるプロジェクト名からすると、AfDB によるルワンダの上水分野への支援の今後の主軸は地方都市に移っていくように見受けられる。

表 4 AfDB GSP 2017 -2021 (Rwanda) で示される上下水分野の
借款額指針 (Indicative Lending Program)

年	プロジェクト名	財源 (百万米ドル)			
		AfDB (Public)	African Growing Together Fund	African Development Fund	合計
2017	Water Supply and Sanitation in Secondary Cities	126	56	35	216
2018	Mutobo Water Supply	84	42		126

出典：African Development Bank Group Country Strategy Paper 2017 - 2021 (Rwanda)

上述のプロジェクトに加えて、AfDB 支援により実施中の Kigali Bulk Water Supply Project、Lake Victoria Water and Sanitation Project の実施の結果として、表 5 に示される目標が達成されるとされている。

表 5 2017 年～2021 年の AfDB による上下水分野での支援の結果

指標	2015 年 (ベースライン)	2019 年 (中間目標)	2021 年 (最終目標)
清浄な飲み水にアクセスできる人口*1		697,814 人 うち女性 362,863 人	1,131,814 人 うち女性 588,543 人
清浄な飲み水にアクセスできる人口割合*2	84%	90%	98%
浄水日量の増加*1		50,212m ³ /日 キガリ 40,000m ³ /日 地方 10,212m ³ /日	83,212m ³ /日 キガリ 40,000m ³ /日 地方 43,212m ³ /日
改善された衛生施設を利用できる人口*1		469,661 人 うち女性 244,223 人	626,106 人 うち女性 325,575 人
改善された衛生施設を利用できる人口割合*2	83.4%	90%	98%
無収水率*2	40%	32%	23%
地方 6 都市で設置される公共栓数*1		60 ヲ所 40 ヲ所は女性が管理	120 ヲ所 80 ヲ所は女性が管理
工業地区における上下水サービス*1		Musanze, Nyagatare, Rubavu, Muhanga の 4 工業地区で 給水サービスが 行われる	キガリ工業地区で 給水サービス、準集 中型下水処理 サービスが行われる
水質分析ラボ*1			キガリに水質分析 ラボが建設される

注：*1 は Outputs、*2 は Outcomes として示されている。

出典：African Development Bank Group Country Strategy Paper 2017 - 2021 (Rwanda)

(2) Sustainable Water Supply and Sanitation Program

Sustainable Water Supply and Sanitation Program (SWSSP) は AfDB を主たる融資者とし、ヨーロッパ投資銀行 (European Investment Bank、以下、EIB)、OPEC Fund for International Development (OFID) などを協調融資者とするプログラムである。2017 年 11 月に当初の融資が、2018 年 9 月に追加の融資が AfDB の理事会において承認された。SWSSP のコンポーネントは表 6 のとおりである。同表に示されるように追加融資のプロジェクトはキガリ市

広域以外を対象地域としている。なお、SWSSP の実施スケジュールは、当初プロジェクトが 2018 年～2021 年、追加プロジェクトが 2019 年～2023 年と予定されている。

表 6 Sustainable Water Supply and Sanitation Program のコンポーネント

コンポーネント	推計費用 (百万米ドル)
1. 上水インフラ整備・サービス改善	
1-1 キガリ市・郊外での上水道ネットワークの修復・更新・拡張 (Kanzenze 浄水場への送水インフラを含む) *1	当初プロジェクト 合計：140.6*4 当初プロジェクト+追加プロジェクト 合計：280.6
1-2 Nzove 浄水場の建設・改良 (キガリ市向けの追加 55,000m ³ /日) *2	
1-3 Gihira II 浄水場の建設 (処理量 15,000m ³ /日) と既存 Gihira 浄水場の修復 (処理量 8,000m ³ /日)	
1-4 6 衛星都市 (Musanze, Rubavu, Muhanga, Nyagatare, Huye, Rusizi) で配水網の修復・拡張	
1-5 郊外部・地方部での 8 つの上水システムの建設 (Ngoma River, Muhazi, Sake, Busogwe, Ngororero, Kagaga, Volcano Belt, Kivu Belt) *5	
1-6 将来の投資に関する調査*5	
2. 衛生インフラ整備・サービス改善	
2-1 キガリ団地での準集中型下水処理システムの修復・改良 (関連調査を含む)	当初プロジェクト 審査時の推計額： 98.5 追加プロジェクト 審査時の推計額： 100.7
2-2 キガリ集中型下水処理システムの建設と関係地区における既存建物での下水管の敷設*3	
2-3 衛星都市 (Rusizi, Karongi, Musanze, Rubavu) での 4 つの下水スラッジ処理場と 4 つの近代的廃棄物最終処分場の建設	
2-4 ジェンダーに配慮した学校での衛生施設の提供*5	
3. 組織支援	
3-1 インフラ維持管理・サービス実施のための能力向上	当初プロジェクト 審査時の推計額： 4.6 追加プロジェクト 審査時の推計額： 5.7
3-2 水質検査のための中央ラボ・WASAC 研修センターの建設及び関連調査	
3-3 地方での管網整備の効率化支援*5	
4. プログラム管理	
4-1 プログラム管理 (監査、管理費用など)	当初プロジェクト 審査時の推計額： 11.0 追加プロジェクト 審査時の推計額： 14.9
4-2 土地収用に係る補償*2	
Base Cost 合計	当初プロジェクト審査時の推計額：254.7 追加プロジェクト審査時の推計額：401.7
Contingency	当初プロジェクト審査時の推計額：27.7 追加プロジェクト審査時の推計額：40.7
合計	当初プロジェクト審査時の推計額：282.3 追加プロジェクト審査時の推計額：442.4

凡例： 当初プロジェクト、 追加プロジェクト、 共通プロジェクト

注：*1 OFID との協調融資、*2 ルワンダ政府による資金調達予定

*3 EIB との協調融資、*4 当初審査後に確認された OFID の融資額 20 百万

米ドルを含む、*5 追加融資の際に強化されたプロジェクト

出典：Appraisal Report on the Additional Financing for The Sustainable Water Supply and Sanitation Program (AfDB)

SWSSP の資金ソースは表 7 に示すとおりである。AfDB が全体の 6 割近くの資金を融資しており、他の資金ソースはそれぞれ 1 割程度以下を占めているに過ぎない。

表 7 Sustainable Water Supply and Sanitation Program の資金ソース

(金額単位: 百万米ドル)

資金ソース	当初	追加	合計	
African Development Bank (AfDB)	121.1	133.1	254.3	57%
Africa Growing Together Fund (AGTF)	50.0	-	50.0	11%
European Investment Bank (EIB)	50.4	-	52.4	12%
Rural Water Supply and Sanitation Initiative Trust Fund (RWSSI-TF)	-	0.9	0.9	0%
OPEC Fund for International Development (OFID)	20.0	20.0	40.0	9%
Government of the Republic of Rwanda	40.7	4.1	44.7	10%
合計	284.3	158.1	442.4	100%

出典：Appraisal Report on the Additional Financing for the Sustainable Water Supply and Sanitation Program (AfDB)

表 6 に示される「3.組織支援」コンポーネントの「3-1 インフラ維持管理・サービス実施のための能力向上」は、本プロジェクトと関係があると考えられる。同コンポーネントは、WASAC、地方政府（District）及び民間の運営者の能力開発ニーズ・アセスメントを行い、その結果に基づいてこれら関係者に対する研修を実施するものである。SWSSP の Appraisal Report によれば同コンポーネントは 2021 年中には終了することとなっているが、WASAC の Single Project Implementation Unit（SPIU）によれば同コンポーネントの実施は遅れており、能力開発ニーズ・アセスメントの結果の今後の研修計画は未だ決定されていないようである。このため、同コンポーネントが本プロジェクトとどのように重複し得るか、同コンポーネントの結果を本プロジェクトでどのように発展させられるかは、現時点では分からない。本プロジェクトの実施にあたっては、同コンポーネントの進捗・実施結果を確認の上、その結果をフォローし、その結果を活かして、能力向上の次のステップに向けての活動を計画・実施していく必要があると考えられる。

3-4-2 ハンガリー政府

ルワンダ政府とハンガリー政府は 2020 年 12 月に、ハンガリー政府の 0.5 億米ドルの融資によるハンガリー企業タイトの開発プロジェクトに関しての協定を締結した。ハンガリー政府は Karengé 浄水場リハビリ・拡張フィジビリティ調査（Feasibility Study、以下 F/S）に関心を示し、ルワンダ政府および WASAC と接触しているとの情報を得た。現地調査において情報収集を試みたが、それ以上の具体的な情報は得られなかった。具体的な内容は未だ決まっていない模様である。

3-4-3 その他のドナー

世銀グループの International Finance Corporation（IFC）は 2010 年 9 月以降、南アフリカを除くサブサハラ・アフリカで最初の上水分野の Public-Private Partnership（PPP）プロジェクトである Kigali Bulk Water Supply Project（KBWSP）を推進した。KBWSP は 40,000 m³/日（キガリ市向け 30,000 m³/日、Bugesera District 向け 10,000 m³/日）の水を Off-taker である WASAC に供給するプロジェクトで、27 年間のコンセッション・BOT（Build, Operate and Transfer）契

約が、2015年3月に MININFRA、WASAC と民間企業（Metito consortium）の間で締結された。また、Kigali Water Limited（Metito consortium の出資により設立された Independent Water Producer（IWP））に対する AfDB の 0.2 億米ドルの借款が 2015 年 12 月に AfDB の理事会により承認された。KBWSP による給水は 2021 年 1 月より開始されている。なお、KBWSP の WASAC の財務に及ぼす影響については本報告書の 4-2 に記載した。

3-5 我が国の支援状況

我が国のルワンダの給水分野における援助は、最も安全な水へのアクセスの悪い東部県において、無償資金協力「地方給水計画（2006～2008 年）及び第二次地方給水計画（2010～2013 年）による地方給水施設の建設・改修、技術協力プロジェクト「イミドゥグドゥ水衛生改善計画（2007～2010 年）」を通じた給水施設の運営維持管理強化のための郡・給水事業体の能力強化を実施してきた。ルワンダ初の給水マスタープランである東部県地方給水マスタープランの策定²を支援してきている。

都市給水分野では、無償資金協力「キガリ市ンゾベノトラ間送水幹線強化計画」（2019～2023 年）を現在実施中であり、ンゾベノトラ送水管の増強を主として、送水管の起点となるンゾベ浄水場及び終点となるノトラ配水場の施設整備、及び既存送水管からの直接分岐により給水を受けている地区に対し、ノトラ配水池からの給水とするための配水管の付け替え工事である。

技術協力プロジェクトとして「キガリ市無収水対策強化プロジェクト」（2016～2021 年）、開発計画調査型技術協力「キガリ市上水道改善整備マスタープランプロジェクト」（2019～2021 年）が現在実施されている。

「キガリ市無収水対策強化プロジェクト」では、無収水削減対策に係る WASAC の技術面の能力強化、持続的な体制構築を目的として、キガリ市内の Kacyiru、Gikondo、New Nyarugenge、Nyamirambo の 4 支店を対象に無収水削減計画の策定と実施、無収水削減の基礎的な技術の強化、正確な無収水率の測定を成果として活動が進められている。

「キガリ市上水道改善整備マスタープランプロジェクト」の目的は、2050 年の目標年次における水供給システムの構想、及びその過程においてルワンダ側が執るべき必要なステップを示すものであり、2050 年までのマスターシナリオと 15 ヶ年投資計画で構成されている。このマスタープランで優先度の高いプロジェクト 2 件が選定され、F/S 調査が実施されることになっている。

² 2011 年ルワンダ政府により承認（JICA 国別分析ペーパー2015）

第4章 水道事業の概要と課題

4-1 WASAC 及び水道事業に関与する関係機関の現状

4-1-1 水道事業に係る関係機関

ルワンダの水道事業は RURA からライセンスを取得した WASAC（都市給水）及びその他の事業者（地方給水：64 社（うち 63 社は簡易給水免許））により運営されている³。ただし、地方給水については簡易水道の免許を持った事業者が通常の給水事業を運営している例もあるようである。WASAC は都市給水及び下水事業を運営する組織であるが、地方給水のためのインフラも国の資金により整備し、地方給水の責任機関である地方（District）政府への引き渡しを行っている。

水道事業を監督・規制する上位機関及び関係機関を表 8 に示す。本プロジェクトのルワンダ側カウンターパート（Counterpart、以下、CP）である WASAC は、同表に示される組織の監督・規制の下で、関係機関と調整しつつ、水道事業の運営を行っており、本プロジェクトの実施にあたっては、これらの機関の協力・支援が不可欠であり、これらの機関との入念な調整が望まれる。

表 8 水道事業の監督・規制・関係機関

機能	組織名	水道事業に関連する管掌事項
監督	Ministry of Infrastructure (MININFRA)	上下水に関する国家方針・政策の策定。上下水道を含むインフラ整備
	Ministry of Finance and Economic Planning (MINECOFIN)	上下水分野を含む国家予算案の取りまとめと国会への提出。外国政府・国際機関からの借入・返済
規制	Rwanda Utility Regulatory Authority (RURA)	上下水・電力等のユーティリティ・サービスに関する規制の制定、事業者へのライセンス付与、料金設定
	Rwanda Water Resources Boards (RWB)	水資源管理・保全。水資源配分・水利権付与
関係機関	City of Kigali	都市計画 キガリ市域での雨水排水、道路行政など

出典：詳細計画策定調査団

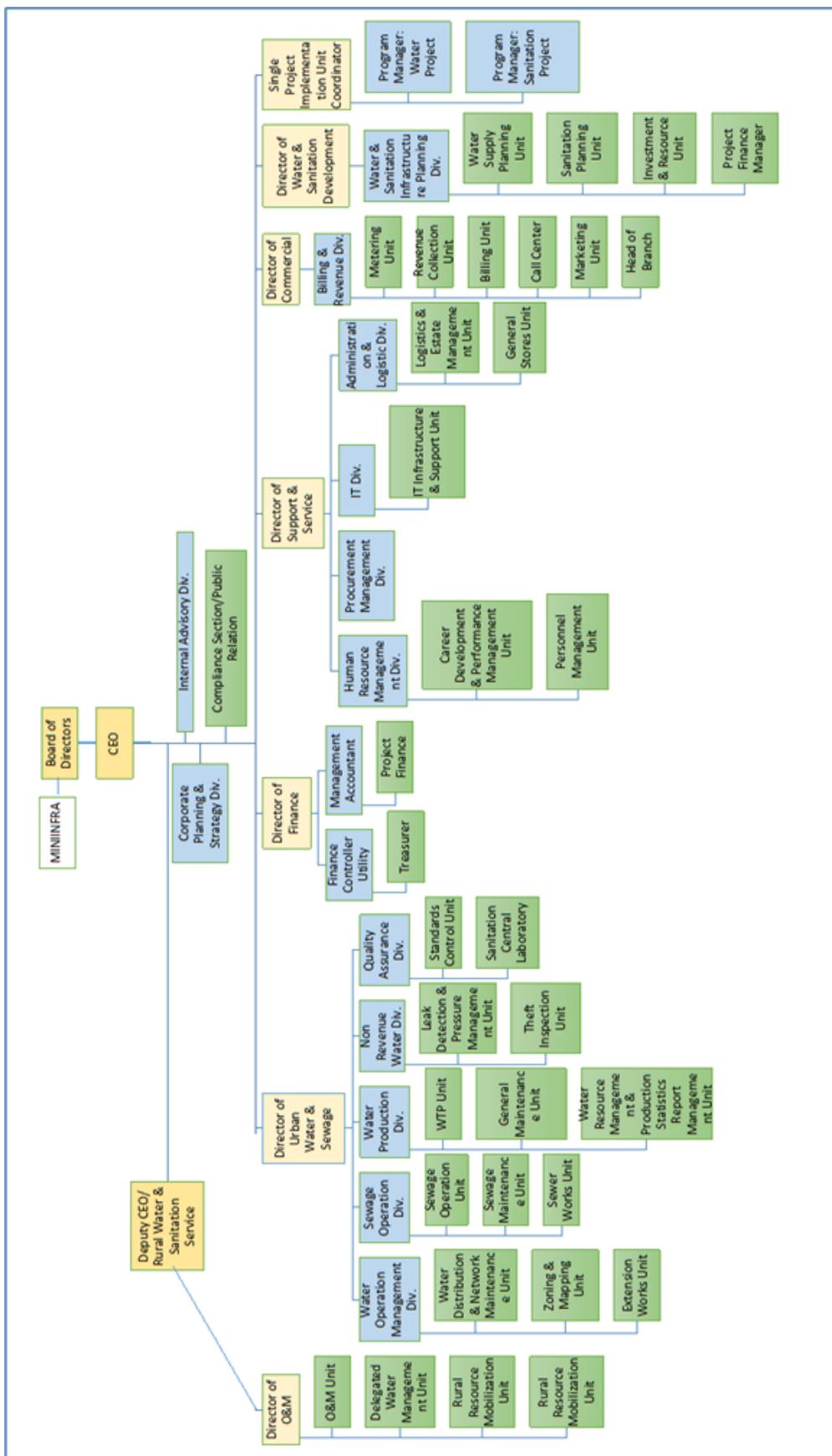
4-1-2 WASAC の組織体制

WASAC 本部の組織図を図 4 に示す。WASAC のガバナンスには 2 つの側面がある。1 つは Board of Directors によるガバナンスである。Board of Directors は WASAC の意思決定機関で、メンバー（non-executive directors）は特定の組織の代表ではなく、個人の資質で選任される。議長・メンバーの任命は内閣の承認を経て、大統領令により行われる。もう 1 つは、Senior Manager Meeting によるガバナンスである。Senior Manager Meeting のメンバーは各 Directorate

³ Annual Report 2019/20, RURA

の長（executive directors）で、議長は Chief Executive Officer（CEO）が務める。業務執行上の決定は Senior Manager Meeting により行われる。

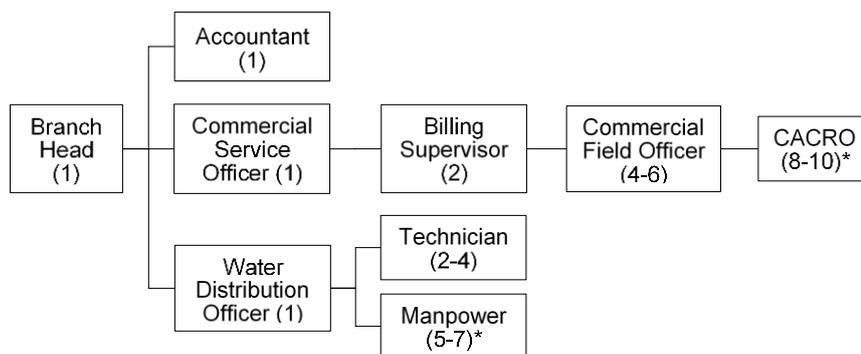
なお、2021年6月末で7名の Board of Directors のメンバーのうち4名が欠員となっており（辞任した者の後任が任命されていないため）、会議開催に必要な quorum に達せず、2021/22年度の予算、Annual Action Plan などが承認されない状況になっている。



出典：JICA キガリ市広域上水マスタープラン報告書（案）（WASAC）

図 4 WASAC 本部詳細組織図

WASAC の支店の組織図を図 5 に示す。WASAC はキガリ市に 6 つの支店があり、各支店はそれぞれの管轄内の現場の事項を取り扱い、本部は各支店・浄水場などに共通する事項を取り扱う。WASAC では支店は本部機能の拡張と位置づけられており、支店の職員・雇員は、支店内部の事項は支店長の指揮・指導に従うが、担当職務については、相応する本店部所の長の指揮・指導に従っている。



注：（）内は職員数

* CACRO（顧客との接続の切断のための雇員）及び Manpower（労務員）は短期契約の雇員

出典：JICA キガリ市広域上水マスタープラン報告書（案）（ただし、要員数は Human Resource Management Division からの聞き取りに基づく）

図 5 WASAC の支店の組織図

WASAC の部署別要員数の推移を表 9 に示す。Directorate of Support Services、Single Project Implementation Unit の要員数が 2019/20 年度になって急増している。

表 9 WASAC の部署別要員数の推移

部署	2015/16年度	2016/17年度	2017/18年度	2018/19年度	2019/20年度
Direct staff to CEO	12	12	12	14	19
Dir. Rural Water Services	18	18	18	39	39
Dir, Urban Water Supply and Sewerage	67	67	67	61	65
Dir. Finance	17	17	17	16	30
Dir. Support Services	39	39	39	45	83
Dir. Commercial Services	17	17	17	18	18
Dir. Water & Sanitation Develop.	8	8	22	22	23
Single Project Implementation Unit	0	0	17	20	34
Subtotal of HQ	178	178	209	235	311
Remera Branch	14	14	14	13	13
Gikondo Branch	13	13	13	12	14
Nyamirambo Branch	12	11	12	13	14
Kanombe Branch	14	12	14	13	15
Gikondo Branch	12	13	13	14	14
Subtotal of Branches	65	63	66	65	70
Total	243	241	275	300	381

出典：WASAC Human Resource Management Division

4-2 WASAC の財務状況とキガリ市広域上水マスタープランの実現に向けた課題

4-2-1 WASAC の財務状況

今回の現地調査においても 2019/20 年度の財務諸表を入手できなかった（2021 年 9 月に最終化されるとのこと）ため、キガリ市広域上水マスタープラン報告書（案）での分析を踏襲する。表 10 に WASAC の損益計算書の推移を、表 11 にルワンダの水道料金の推移を示す。WASAC の損益は、水道料金が改定されると改善され、その後徐々に劣化し、次の料金改定でまた改善されるということの繰り返しとなっている。2019 年 2 月の料金の大幅改定により、予算ベースの推計ではあるものの、2014 年の電力水道庁（Energy, Water and Sanitation Authority、EWSA）からの分社化以降初めての経常利益を計上することが予測されている。

しかしながら、2019/20 年度では多額の財務支出（金利返済）が予定されおり、当期損益では赤字となっている。また、これほどの大幅な料金改定であっても、減価償却後の黒字額は少額に留まっており、施設費・設備費の高騰を考えると、必要な施設修繕費・設備更新費を賄うのには十分ではない可能性がある。さらに、浄水場の増設、管網の拡張などの給水サービスの拡張に向けての投資、すなわち、マスタープランの実施を独自財源で実施できるような財務体質にほど遠いように見受けられる。

表 10 WASAC の損益計算書の推移（百万 RWF）

項目		2014/15 年度	2015/16 年度	2016/17 年度	2017/18 年度	2018/19 年度	2019/20 年度
		Actual	Actual	Actual	Actual	Actual	Budget
1. Revenue		11,727.8	15,116.8	15,565.8	15,060.0	18,452.5	25,280.9
2. Cost of Sales		7,635.1	12,671.7	14,372.0	13,964.1	15,284.2	15,565.8
3. Gross Profit =1-2		4,092.7	2,445.1	1,193.8	1,095.9	3,168.3	9,715.1
4. Other Income		7,373.7	10,989.8	11,016.7	26,737.1	29,985.3	2,465.5
5. Other expenses	Support to district networks	3,868.9	9,975.6	9,566.9	24,768.5	26,996.2	1,840.0
	Administrative Exp.	5,323.0	3,163.4	3,532.6	7,059.3	5,382.1	5,128.4
	Total	9,191.9	13,139.0	13,099.5	31,827.8	32,378.3	7,968.4
6. Operating Profit b/depreciation =3+4-5		2,274.5	295.9	▲889.0	▲3,994.8	775.3	4,203.2
7. Depreciation/amortization		3,129.4	3,404.0	3,424.4	3,277.5	3,353.2	3,353.2
8. Operating Profit =6-7		▲854.9	▲3,108.1	▲4,313.4	▲7,272.3	▲2,577.9	850.0
9. Financial	Income	848.4	1,205.1	1,217.8	13.1	12.9	-
	Expenses	1,002.7	1,205.1	1,240.9	75.1	45.0	2,097.0
	Total	▲154.3	0.0	0	▲62.0	▲32.1	▲2,097.0
10. Provision	Write-back	0	596.5	0	0	0	0
11. Profit and Loss b/Tax =8+9+10		▲1,009.2	▲2,511.6	▲4,336.5	▲7,334.3	▲2,610.0	▲1,247.0
12. Tax	(-) Deferred tax liabilities	▲285.9	▲459.6	275.1	155.1	0	0
13. P/L for the period =11-12		▲723.3	▲2,052.0	▲4,611.6	▲7,489.4	▲2,610.0	▲1,247.0

注：▲はマイナス（赤字）、2018/19 年度は Board of Directors の承認前数値
出典：WASAC 財務諸表

表 11 ルワンダの水道料金表（都市給水）の推移

Customer Category	Consumption Band	Effective Date				
		Before Aug. 31, 2015	Sept. 1 st , 2015		Feb. 1 st , 2019	
		RWF	RWF	Rise	RWF	Rise
1. Industries	-	593	736	24%	736	Unchanged
2. Public tap	-	240	323	35%	323	Unchanged
3. Residential	0 - 5 m ³	240	323	35%	340	5%
	6 - 20	300	331	10%	720	117%
	21 - 50	400	413	3%	845	105%
	51 - 100	650	736	13%	877	19%
	>101	740	847	14%	877	4%
4. Non-residential	0 - 50	-	-	-	877	-
	>51	-	-	-	895	-

出典：WASAC

表 12 に WASAC の貸借対照表の推移を示す。キガリ市広域上水マスタープラン報告書（案）によれば、在庫資産（Inventory）の減少は特に薬品の在庫の減少による。また、固定資産がほぼ一定なのは、毎年の施設・設備の新規取得・更新費用と減価償却額がほぼ同じであることによる。ルワンダ・フラン（Rwandan Franc、RWF）の米ドルに対する減価率、消費者物の上昇率が最近 5 年間で年率 4%程度、5 年間で 20%～25%であることを勘案すると、必要な施設修復・設備更新が十分に行われていない可能性が高いことが、貸借対照表からも窺える。

表 12 WASAC の貸借対照表の推移（百万 RWF）

B/S Accounts			2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19
			Actual	Actual	Actual	Actual	Actual
Assets	Current	Cash & banks	2,966.9	4,324.5	3,791.2	1,360.5	5,547.8
		Inventory	7,461.1	7,362.2	7,328.8	4,631.5	3,983.1
		Receivables & others	6,834.9	8,764.8	11,028.2	8,392.3	10,006.1
		Total	17,262.9	20,451.5	22,148.2	14,384.3	19,537.0
	Fixed	Property & equipment	47,152.1	50,793.6	52,226.3	52,139.9	51,912.6
		Developmental projects	5,002.3	17,299.5	24,421.3	13,019.9	13,019.9
		Intangible assets	512.5	441.3	697.6	726.5	619.9
		Concession financial assets	16,098.8	21,201.8	22,896.4	22,896.4	22,968.4
		Total	68,765.7	89,736.2	100,241.6	88,782.7	88,520.8
	Total			86,028.6	110,187.7	122,389.8	103,167.0
Liabilities	Current	Payables & others	2,794.3	12,360.2	22,210.9	17,722.4	14,796.5
	Fixed	Deffered tax & income	6,068.5	17,288.2	21,008.1	12,123.5	11,765.8
		Long-term borrowings	0	0	0	0	11,707.3
		Concession obligation	16,098.8	21,201.8	22,896.4	22,896.4	22,896.4
		Others	0	0	0	545.9	545.9
	Total	22,167.3	38,490.0	43,904.5	35,565.8	46,915.4	
Total			24,961.6	50,850.2	66,115.4	53,288.2	61,711.9
Equity	Capital		50,000.0	50,000.0	51,621.7	51,621.7	51,621.7
	Reserves	Retained earnings	-514.3	-2,546.1	-5,563.8	-11,461.3	-14,992.2
		Re-organization reserves	11,581.3	11,883.6	10,216.5	9,718.4	9,716.4
		Total reserve	11,067.0	9,337.5	4,652.7	-1,742.9	-5,275.8
	Total	61,067.0	59,337.5	56,274.4	49,878.8	46,345.9	
Liabilities and Equity			86,028.6	110,187.7	122,389.8	103,167.0	108,057.8

出典：WASAC 財務諸表

過去5年間の流動比率（流動資産÷流動負債）を表13に示す。5年間の平均は134%と100%を上回り、財務状況は短期的には健全と言える。

表 13 流動比率（流動資産÷流動負債）の推移

2014/15年度	2015/16年度	2016/17年度	2017/18年度	2018/19年度	平均
618%	165%	100%	81%	132%	134%

出典：JICA キガリ市広域上水マスタープラン報告書（案）

同じく過去5年間の自己資本比率（自己資本÷（自己資本＋負債））を表14に示す。毎年当期損益の赤字が続いているため、累積赤字（負の内部留保）が増加し、自己資本は減少しているため、自己資本比率は下がっている。因みに、日本の水道事業体の平均は60%～70%である。

表 14 自己資本比率（自己資本÷（自己資本＋負債））の推移

2014/15年度	2015/16年度	2016/17年度	2017/18年度	2018/19年度
71%	54%	46%	48%	43%

出典：JICA キガリ市広域上水マスタープラン報告書（案）

4-2-2 IFC/AfDB が支援した Kigali Bulk Water Supply Project の WASAC の財務に及ぼす影響

Kigali Bulk Water Supply Project (KBWSP) は、27年間（うち2年間は建設期間）のコンセッション契約による PPP (Public-Private Partnership) ・ BOT (Build, Operate and Transfer) プロジェクトで、民間事業者 (Kigali Water Ltd.) が浄水場を建設し、40,000 m³/日（キガリ市向け 30,000 m³/日、Bugesera District 向け 10,000 m³/日）の水を Off-taker である WASAC に供給するプロジェクトである。

WASAC と Kigali Water Ltd. との間で締結された売買契約では、Kigali Water Ltd. による実際の供給量にかかわらず、40,000m³/日 全量相当の代金を支払うことが義務づけられる、いわゆる take or pay 契約となっている。給水料金は、設備費、運営維持管理費（固定費、変動費及び別途電気代）のすべてをカバーするように設定されており、RWF 680/m³ (USD 0.75/m³、為替レート USD 1=RWF 907 を適用) で、WASAC の他の浄水場での生産コストである RWF 271～482/m³ (2018 年の Kimisagara、Karengé) と比べると非常に高いものとなっている。Kigali Water Ltd. の料金と比べると他の浄水場での生産コストは RWF 198～509/m³ だけ安い。この料金の差額に年間の生産量 14.6 百万/m³ (40,000m³/日 × 365 日) を掛けると、年間の費用の差額は約 RFW 30 億～60 億/年となり、損益計算書に表される年間の売上原価 (Cost of Sales) はこの分だけ増加することとなる。また、KBWSP により売り上げ、ひいては料金徴収額が増えたとしても、WASAC のコスト構造からすれば、浄水コストは全体の運営維持管理費の 37% を占めるにすぎず、浄水部門以外の売り上げ m³ 当たりのコストが RWF 450/m³ 程度と推計されることを考えると、現行料金（請求書ベースの加重平均料金で RWF 730/m³）の下では大幅な赤字が推測される。このため、料金の一部を政府が負担するという話も持ち上がっている。

4-2-3 キガリ市広域上水マスタープランの実現に向けた課題

マスタープランの実現に向け、WASAC の財務体質を改善するために、本プロジェクトで取り組むべき優先分野（課題）を WASAC に求められる一般的な財務能力の分野の中から選定した（表 15 参照）。

表 15 WASAC に求められる一般的な財務能力の分野と本プロジェクトで取り組むべき優先分野

（課題）WASAC に求められる一般的な財務能力の分野	本プロジェクトで取り組むべき優先分野
1) 財務レポートの準備（正確さと頻度の改善）	1) 財務レポートの準備（正確さと頻度の改善）
2) 予算準備と予実算管理	2) 予算準備と予実算管理
3) 原価管理	3) 原価管理
4) 調達管理	
5) 資産管理	
6) 内部監査	
7) 料金徴収	（WASAC の自助努力による改善）
8) 料金改定提案	8) 料金改定提案
9) 資金調達	9) 資金調達
10) 運転資金管理	
11) プロジェクト審査（財務評価）	
12) 財務諸表の作成	
13) 財務諸表の分析	
14) 統合基幹業務システム（Enterprise Resource Planning: ERP）	（WASAC の自助努力による改善）

出典：詳細計画策定調査団

本プロジェクトで取り組むべき優先分野（課題）の選定にあたっては、以下の観点・手順で行った。

- a) **重要性**：WASAC の財務体質を改善するためにはどの分野の財務能力の強化が重要であるか？
- b) **必要性**：WASAC の財務体質を改善するためにはどの分野の財務能力の強化が必要であるか？

WASAC の現在の財務能力を勘案して、重要な財務能力分野の中から強化の必要な分野を選ぶ。すなわち、上記 a) で選定された財務能力の強化が重要であるとされた分野でも、既に WASAC は高い能力を持っている分野は、能力強化が必要な分野から外す。

- c) **期待**：本プロジェクトにおいて WASAC はどの分野の財務能力強化が期待されるか？すなわち、上記 b) で選定された財務能力の強化が必要であるとされた分野でも、他のドナーの支援が実施・計画されている分野、WASAC が独自に強化できる分野は能力強化が期待される分野から外す。

Acting Chief Financial Officer (CFO)との協議では以下の6分野を優先協力分野として提案することとなった。また、7) 料金徴収については Director of Commercial Services との協議においても協力の必要性が認識されていた。

- | | |
|--|-----------|
| 2) 予算準備と予実算管理 | 3) 原価管理 |
| 7) 料金徴収 | 8) 料金改定提案 |
| 9) 資金調達 | |
| 14) 統合基幹業務システム (Enterprise Resource Planning: ERP) | |

Acting CFO との協議の後に JICA のマスタープラン調査団から得た追加情報によると、COVID-19感染問題が発生する前には WASAC の料金徴収率は 95% にまで達し (2019年7月)、その後の COVID-19 感染症の影響で 2019/20 年度の平均料金徴収率は 80% となった。また、2020/21 年度の当初 (2020年7月) には料金徴収率は 92% までに持ち直したものの、第2波の影響で再び低下し、2020/21 年度上半期の平均料金徴収率は 87% であった。今後ワクチンの普及から、2019/20 年度・2020/21 年度当初のように 90% を超える料金徴収率に回復することが十分に考えられること、本プロジェクトにおいて料金徴収率向上のための活動に取り組んだとしても、90% 以上の徴収率を達成することについての確証を得にくいことから、本プロジェクトでは料金徴収率向上のための活動を特に含めないこととした。

ただし、Directorate of Commercial Services の自助努力による料金徴収率の改善を促すためにも、本邦研修/第三国などでの好事例の紹介などは活動に含めることとした。なお、Directorate of Commercial Services は、無収水削減活動において、顧客との接続部の管路材料の改善のために重要な役割を果たすことも期待されており、同部の本プロジェクトへの積極的な参画は不可欠である。

また、統合基幹業務システム (Enterprise Resource Planning、ERP) について、情報システムは各企業が自らのニーズ・状況に基づいて、IT 業者・コンサルタントを使ってシステムをカスタマイズしていくべき問題と捉えられる。さらに、WASAC は既に特定の IT 業者と基幹システムの一部を構築しており、システム改善のために独自予算を準備していることから、14) 統合基幹業務システム (ERP) の拡充・改善のための活動は、本プロジェクトに含めずに、同活動の結果を活用しての、1) 財務レポートの準備 (正確さと頻度の改善) の改善を活動に含めることとした。

上記の検討の結果、以下を財務管理能力強化の優先分野 (取り組むべき課題) とすることとした。

4-3 WASAC がマスタープランの実現に向けた One Strategic Team (プログラム管理ユニット)、Program Supporting Committee (プログラム委員会) の組成案

本プロジェクトの実施体制は第2章の図1に示される通り、Steerng Committee (SC) の監督のもと、WASAC チームと JICA 専門家チームからなる Project Team により実施される。One Strategic Team (OST) は Project Team の中核となって本プロジェクトを実施し、本プロジェクトの終了後もキガリ広域上水マスタープランを実施する。

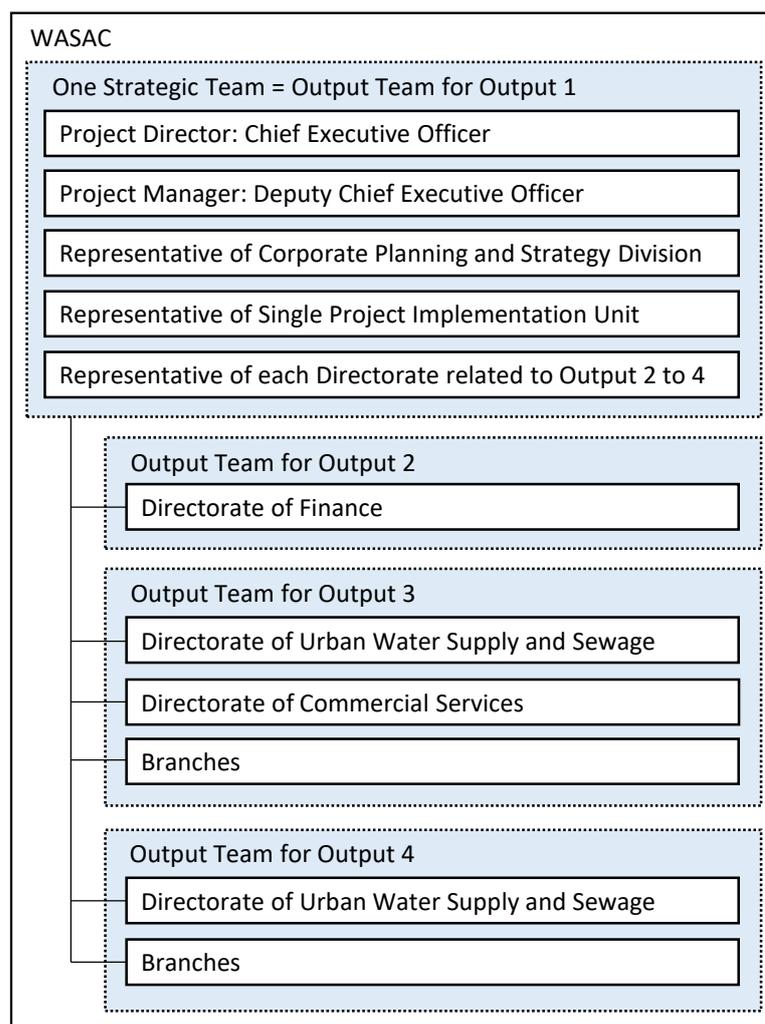
Program Supporting Committee は、WASAC の監督機関、及び関係規制機関から構成され、WASAC がマスタープランを実施するにあたって必要となる支援・調整を行う。Program Supporting Committee は本プロジェクトの実施組織ではなく、その管轄範囲は、WASAC がマスタープランを実現するために行う活動全体に及ぶ。また、Program Supporting Committee は、OST と同様にプロジェクトの実施期間が終わった後も存続し、マスタープランの実現のための WASAC への支援と関係機関間の調整を引き続き行っていくことが提案されている。

本プロジェクトの実施体制を検討するにあたって、WASAC 5 Year Strategic Business Plan (2015/16~2019/20) (2016年1月に WASAC の Board of Directors に承認された) の実施結果に関して調査を行った。聞き取り調査で分かったのは、同戦略計画で提案されている Key Performance Indicators (KPIs、Financial Perspective KPIs、Customer Perspective KPIs、Learning and Growth Perspective KPIs、Internal Business Process KPIs から成る) の実施後の達成状況のモニタリングは関連 Directorate/Division で行われており、モニタリング結果をまとめて報告する文書はないということであった。

また、無収水の削減のように複数の Directorate の参画が必要な活動においても、各年度の Annual Action Plan の中で、それぞれの Directorate が該当年度に何をすべきかを調整したケース、あるいはその結果により予算配分を見直したケースなどを記載した箇所は見受けられなかった。本詳細計画策定調査での聞き取りで、活動の目標が達成されなかった理由を聞くと、ほぼ一様に「予算・要員が不十分」という回答が返って来た。

このため、各成果チームが行うモニタリング結果をとりまとめて総合的に評価するとともに、必要措置を指示もしくは実施し、次年度の Annual Action Plan で必要となる活動内容・予算/要員配置などを調整し、WASAC が一体となって活動全体を推進する組織として、OST の編成を提案する (図 6 参照)。なお、OST についてもプロジェクトの実施期間が終わった後も存続し、マスタープランの実現のための活動の実施・推進を継続することを提案する。

なお、マスタープラン報告書(案)では OST を 15 年間の投資計画を実施するための組織として、Directorate of Urban Water Supply and Sewage、Directorate of Water and Sanitation Development、SPIU 及び Corporate Planning and Strategy Division を構成組織とするように提案しているが、本詳細計画策定調査では、15 年間の投資計画を実施するためには WASAC の収入増加とコスト縮減が不可欠であるとの認識の下、成果 2：財務管理能力の強化、成果 3：効率的な無収水の削減、成果 4：上水道施設のコスト効率的な運用を達成するための活動を行う成果毎のチームの代表も構成員とするよう提案している。



出典：詳細計画策定調査団

図 6 本技術協力プロジェクト実施のための OST 及び WASAC チームの構成（案）

4-4 WASAC における研修戦略の実施状況と研修ニーズ

(1) WASAC Ltd Capacity Building Plan 2014-2018 の実施状況

WASAC Ltd Capacity Building Plan 2014-2018 は 2014 年 7 月の WASAC 設立直後の 2019 年 9 月に発行された WASAC の組織強化計画で、JICA の Capacity Development ガイドラインでいう制度レベル、組織レベル、個人レベルのすべての強化を含んでいる。同計画では現在の WASAC の業務実施体制を構築するにあたっての基本方針・戦略・計画が述べられている。

本プロジェクトの開始にあたっては、同組織強化計画がどの程度に実施されたのか、どの部分がどのような理由で積み残されたのかを調査することによって、WASAC の組織能力の、定性的な要素も含めた現状（ベースライン）を知る上での足がかりとなるといえる。なお、本詳細計画策定調査でのヒアリングでは、同強化計画の実施結果に関する報告書は存在しないとの情報を得た。このため、本プロジェクト開始直後に、同組織強化計画実施

結果を確認し、積み残された計画を今後どのように実施していくのかの WASAC の意図をヒアリングし、本プロジェクトで支援すべき事項を協議する必要があると考えられる。

(2) 職員研修の実施状況

表 16 に WASAC で 2017/18 年度～2019/20 年度に実施された職員研修のコース名と参加者数を示す。2018/19 年度及び 2019/20 年度において研修参加者数が大きく増加している。なお、2015/16 年度・2016/17 年度には WASAC 内部での職員研修は実施されなかったようである。

表 16 2017/18 年度～2019/20 年度の WASAC 職員研修の研修コース名と参加者数

研修コース名	2017/2018 年度	2018/2019 年度	2019/2020 年度
キガリ市給水ネットワークでの無収水管理強化			46
キガリ市上水マスタープラン			23
GIS の使用とデータ収集		13	
コンピュータアプリケーションの設計		14	
配水網での漏水・高圧の影響についてのモデル作成		19	
顧客サービスとコミュニケーション			23
顧客関係管理			76
財務管理	5		23
開発プロジェクト（モニタリング／評価）		17	
開発プロジェクト（投資計画／分析）		3	
開発プロジェクト（プロジェクト管理）			11
開発プロジェクト（プロジェクト評価）		19	
国家上下水マスタープランプロジェクトの実施	17		
ビッグデータの分析		15	
新規採用者研修		84	14
合計	22	184	216

出典：WASAC Human Resource Management Division

(3) 研修ニーズ

本プロジェクトに関連する分野（成果 2：財務管理能力の強化、成果 3：効率的な無収水の削減、成果 4：上水道施設のコスト効率的な運用）での研修ニーズは、プロジェクト開始後に、各成果を達成するための活動を通じて確認され、研修自体もプロジェクトの活動として実施される予定である。

WASAC Ltd Capacity Building Plan で計画されたように、WASAC では、技術、財務、顧客サービス、調達、管理（支援）のいずれの分野でも、業務実施要綱（Policy and Procedure Manual）がよく整備されている。しかしながら、同要綱では基本的な必要事項は述べられているものの、業務実施にわたっての留意点、Good Practice、tips などはほとんど述べられていない。本プロジェクトにおいて、業務改善のためのこれらの業務実施要綱の改定の必要性を検討するとともに、別冊として業務実施要綱を補完するハンドブック/手引きなどを整備し、業務実施要綱、及びハンドブック/手引きを用いた研修を多数の関係

者を対象に実施することが WASAC の組織能力の効果的・効率的な向上に寄与すると考えられる。

4-5 WASAC の顧客サービスについての現状

(1) 料金請求率・徴収率

主な指標値の推移は表 17 に示されるとおり。請求率が上がらない理由は、i) 無収水量が減らない、ii) メーターの老朽化による低い請求水量、iii) 検針員のミス・実際に検針せずに Estimated Bill を発行してしまう (Zooming)、iv) 不法使用などであると考えられる。請求率向上のための戦略としては、i) 民間委託による顧客地図作成、ii) Billing Itinerary の導入、iii) 検針員給与の歩合制の導入、iv) 古いメーターの交換、v) 無収水削減戦略、vi) 請求業務の監視、vii) 自動請求、viii) Smart Post- and Pre-paid システムの導入などを行っている。

料金徴収率が上がった理由は、i) 顧客への働きかけ、ii) 料金未払者への給水の停止、iii) Credit Reference Bureau (CRB) と連携して、料金を支払わない者は銀行からのローンが借りられなくなる制度の導入など、iv) 民間回収業者への委託などである。さらなる料金徴収率向上のための戦略としては、料金徴収率が上がった理由の i)~iv)に加えて、v) Pre-paid などの自動料金徴収システムの導入などを考えているとのことであった。

表 17 顧客サービスに関する主要指標値の推移

No.	指標	2015/16 年度	2016/17 年度	2017/18 年度	2018/19 年度	2019/20 年度
1)	顧客数	170,684	191,003	203,864	213,706	228,083
2)	メーターが設置された顧客数*	170,684	191,003	203,864	213,706	228,083
3)	請求率 (請求水量 (m ³) / 浄水量 (m ³))	61%	59%	60%	60%	57%
4)	料金徴収率 (料金徴収額 (RWF) / 請求額 (RWF))	66%	76%	81%	82%	80%

注：*壊れたメーターが設置された顧客を含む

出典：WASAC Directorate of Commercial Services

(2) 顧客からの苦情

表 18 に顧客からの苦情の記録を示す。苦情としては断水、もしくは給水時間が少ないことに対するものが圧倒的に多い。不正確な請求に関する苦情は、移動手段を持たない Commercial Field Office が非常に多く、実際には検針をしないで Estimated Bill (みなし水量による請求) を発行する例が頻発していると言われていることから、相当数にのぼると推測されるが、今回の調査ではデータが得られなかった。Directorate of Commercial Services の自助努力による同問題への対処が望まれる。

表 18 顧客からの苦情の記録

No.	苦情種	2015/16 年度		2016/17 年度		2017/18 年度	
		対応済み	合計	対応済み	合計	対応済み	合計
1)	断水／給水時間が少ない	1,846	1,846	2,261	2,261	2,238	2,238
2)	色／臭い	25	25	32	32	22	22
3)	不正確な請求*	--	--	--	--	--	--
合計		1,871	1,871	2,293	2,293	2,260	2,260

注：*この理由による苦情数は相当数にのぼると推測されるが今回の現地調査では情報が得られなかった。

出典：WASAC Directorate of Commercial Services

(3) 盗水/不法接続

盗水/不法接続の推移の件数を表 19 に示す。盗水/不法接続が見つかった場合は、検査チームが赴いて調査し、盗水/不法接続が確認された場合は陳述書が作成され、関係者と地方政府の代表が署名する。もし、盗水者が穏便に済ませたいとする場合は、罰金・修復費用を支払い、通常の給水サービスのための接続の手続きをとる。それ以外の場合は、陳述書は法務部に送付され、さらにルワンダ捜査当局に送られ、法的手続きがとられる（文書規定はないとのこと）。罰金は、一般家庭の場合は RWF 1 百万、商用顧客の場合は RWF 3 百万である。修復費用はすべて顧客が負担し、罰金とは別に課せられる。

表 19 盗水/不法接続の推移

指標	2015/16 年度	2016/17 年度	2017/18 年度	2018/19 年度	2019/20 年度
盗水/不法接続件数	77	64	52	51	99

出典：WASAC Directorate of Commercial Services

(4) マニュアル/ハンドブック/手引きの整備状況

顧客サービスに関連するマニュアル/ハンドブック/手引きは以下のものを入手した。なお、盗水/料金未払いに関しての法的手続きについては刑法（No. 68/2018, 30/08/2018）に規定されているとのことである。マニュアルは必要事項が簡潔にまとめられたチェックリストのようなもので、注意点や成功例などを記載した手引き書のようなものではない。

- WASAC Commercial Policy and Procedure Manual（検針、料金請求、料金徴収、顧客との接続/切断、その他の顧客サービス）
- WASAC Client Charter（顧客対応）
- Public Relation Policy/Communication Strategy（未払いの顧客・苦情を申し立てている顧客とのコミュニケーション、顧客とのコミュニケーション（一般））

4-6 無収水と送配水管網維持管理の現状と課題

4-6-1 無収水の現状と無収水率測定体制

(1) キガリ市の無収水率の現状

WASAC では毎月無収水率を測定し、四半期毎に経営陣に結果を報告することになっている。キガリ市の場合、支店毎の測定体制が未だ整っていないため、本部の都市上下水道部（Directorate of Urban Water and Sewerage、以下、UWSSD）内の NRW 課（Non-Revenue Water Division）がキガリ市全体の無収水率を一括して算出している。表 20 に昨年 1 年間（2020 年 4 月～2021 年 3 月）の無収水率の推移を示す。月毎の集計にばらつきがあるが、2021 年第一四半期の平均無収水率は 44.5%となっている。

2018 年 4 月に WASAC の理事会で承認された、5 カ年無収水削減戦略計画（2018/2019-2022/2023）の無収水率の年度目標は 35%となっているが、現状では 10%近い差がある。NWR 課ではこの無取水率増加の要因の一つとして、2020 年 12 月から BOT で建設された Kanzaize 浄水場からの水供給（40,000m³/d）が始まったものの、新規顧客数の増加は緩やかであり、またメーター検針集計作業との時間的なずれもあり、数ヵ月後には 38%くらいに下がるものと楽観的な見方をしている⁴。

表 20 キガリ市の無収水率の推移（2020 年 4 月～2021 年 3 月）

年月	月間水生産量 (m ³ /月) a	月間水道料請求水量 (m ³ /月) b	月間無収水量 c=a-b	月間無収水率 (%) c/ax100	四半期 無収水率 (%)
2020 April	4,036,369	2,135,474	1,900,895	47.1%	43.9%
May	4,083,544	2,215,525	1,868,020	45.7%	
June	4,362,119	2,666,382	1,695,737	38.9%	
July	4,737,083	2,495,281	2,241,802	47.3%	40.4%
August	4,847,312	3,044,637	1,802,675	37.2%	
September	4,599,691	2,905,060	1,694,631	36.8%	
October	4,571,999	2,721,996	1,850,003	40.5%	43.6%
November	4,407,215	2,562,413	1,844,802	41.9%	
December	4,782,762	2,466,452	2,316,310	48.4%	
2021 January	4,764,969	2,722,639	2,042,330	42.9%	44.5%
February	4,244,139	2,634,368	1,609,771	37.9%	
March	4,968,212	2,397,890	2,570,322	51.7%	

出典：WASAC の質問票の回答

(2) キガリ市の無収水率測定体制の現状

キガリ市の 6 支店の区分図及びオンライン流入量モニタリングシステム構築図を図 7 に示す。2016 年にオランダの Vitens Evides International (VE) 社が SASWAS プロジェクト（PPP for increased access to Sustainable Water Service in Rwanda：オランダ政府の民間連携支援事業）で、Remera と Kanombe の 2 支店にオンライン流入量モニタリングシステムを構築した。残る 4 支店（Kacyiru, Nyarugenge, Gokondo, Nyamirambo）のモニタリングシ

⁴ 出典：NRW 課長 Mr. Bahige とのインタビュー結果（添付 2021 年 6 月 9 日付け議事録参照）

テムを現在 JICA 無収水対策技プロで構築中であり、電磁流量計と伝送装置の設置後、オンラインシステムの稼働状況を確認して業務を終了する予定となっている。

しかしながら、VE 社が設置した 2 支店（Remera と Kanombe）の電磁流量計及び伝送装置が、マンホールの水没等で故障しており現在機能しておらず、JICA 無収水削減技プロで構築するモニタリングシステムもこの影響を受け、上記 2 支局に境界を接する Kacyiru と Gikondo の 2 支店では、VE 社が設置した電磁流量計と伝送装置を共有する計画となっていたため、それらの設備を更新しない限り機能しない状況に陥っている。

NRW 課では、AfDB のプロジェクトの予算でバルクメーターの代わりに電磁流量計を調達する交渉を現在 AfDB と進めており、順調に行けば 2021 年 12 月頃に調達できるものとしている⁵。



出典：キガリ市無収水対策強化プロジェクト詳細計画策定調査報告書 JICA 2016 年

図 7 キガリ市の 6 支店の区分図及びオンライン流入量モニタリングシステムの構築

(3) 無収水削減対策に係る本部と支店の役割

WASAC における無収水削減対策の計画及び実施は、本部 NRW 課と各支店で実施されている。両者の役割分担を表 21 に示す。

⁵ 出典：NRW 課長 Mr. Bahige とのインタビュー結果（添付 2021 年 6 月 9 日付け議事録参照）

表 21 無収水削減対策に係る本部 NRW 課と各支店の役割分担

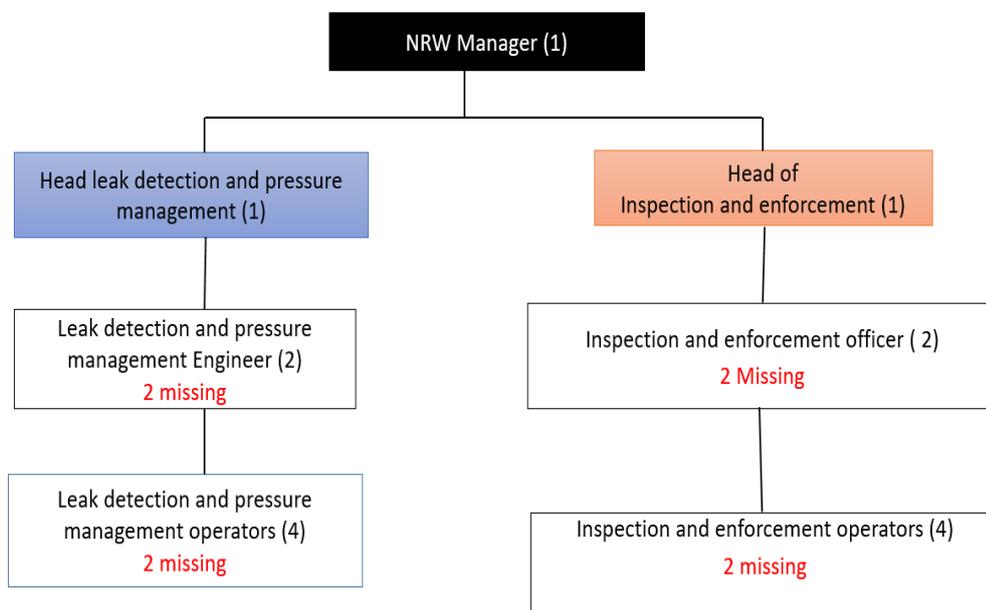
	役割分担	
	本部 NRW 課	各支店
無収水率の測定	・ 全社レベルの無収水率の集計	・ 支局レベルの無収水率の測定
無収水削減対策の実施	<ul style="list-style-type: none"> ・ 無収水削減戦略計画の策定とモニタリング ・ 漏水探知 ・ 無収水に関する調査（貯水タンクの漏水、高水圧ゾーンの特等） ・ 啓蒙活動（研修、ワークショップの実施） ・ 経営陣へのアドバイス（方針・投資計画） ・ 不法接続撲滅キャンペーンの実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日常の無収水削減活動（顧客メーターのテスト及び故障メーターの交換、漏水管の修繕、配水管網の維持管理等）

出典：WASAC の質問票の回答

本部 NRW 課

本部 NRW 課の組織図を図 8 に示す。課長（Manager）の下に漏水探知・水圧管理係長（Head of leak detection and pressure management）と違法接続調査・執行係長（Head of Inspection and enforcement）が各 1 名配置されている。その下にエンジニア、オペレーター、オフィサーがおり、全体で 15 名の定員枠（図 8 の（）内が定員枠）があるが、実際には 8 名が欠員（図 8 の missing の人数）となっており、エンジニアは 0 名、オフィサーも 0 名、オペレーターが 4 名のみで、課長 1 名、係長 2 名の合計 7 名の構成となっている。

NON-REVENUE WATER STRUCTURE



出典：WASAC の質問票の回答

図 8 本部 NRW 課の組織図

漏水探知に関しては、現在日常業務として計画的に漏水探知活動は行われておらず、各支店からの漏水探知の要請に応じて NRW 課が実施している。よって、各支店は漏水探知機器を保有しておらず、本部 NRW 課だけが表 22 に示す漏水探知機器を保有している。

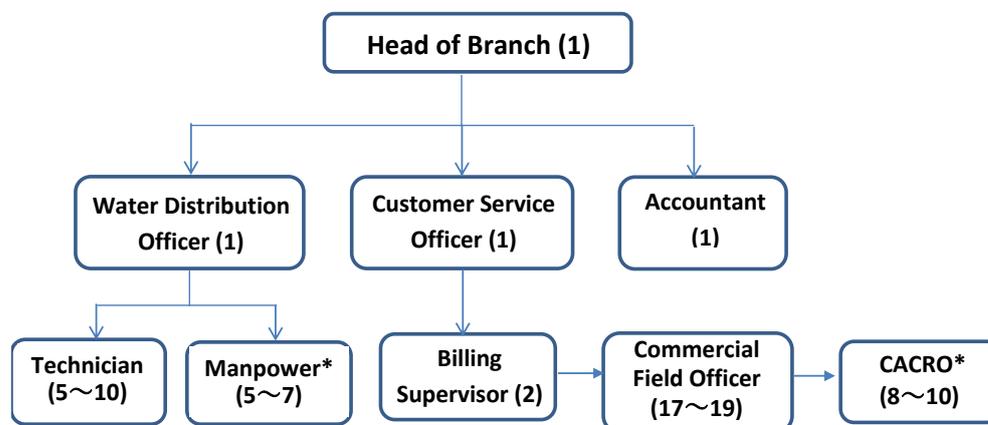
表 22 本部 NRW 課が保有する漏水探知機器

本部・支店		保有する漏水探知機器	
本部 NRW 課		<ul style="list-style-type: none"> ・超音波流量計 ・流量・水圧データロガ ・相関式漏水探知機 ・音聴式漏水探知機 ・非金属探知機 ・金属探知機 	<ul style="list-style-type: none"> ・電子音聴棒 ・音聴棒 ・ハンマードリル ・ボーリングバー ・六角ボルト ・距離計
支店	1. Kacyiru	なし	
	2. Nyamirambo	なし	
	3. Remera	なし	
	4. Gikondo	なし	
	5. Kanombe	なし	
	6. Nyarugenge	なし	

出典：WASAC の質問票の回答

各支店

各支店の組織図を図 9 に示す。組織形態はキガリ市の 6 支店とも同じである。支局長の下に配水課（Water Distribution Officer）、商務サービス課（Commercial Service Officer）、経理課（Accountant）の 3 つの課で構成されている。



*CACRO と Manpower は短期契約スタッフである

出典：キガリ市広域上水マスタープラン（案）JICA 2020

図 9 キガリ市の 6 支店の組織図

支店には調査・計画・設計を行う部署及び担当者はおらず、支局長の下で、日常の配水管網の維持管理と水道料金徴収に係る業務（検針・請求書の作成と配布）を行っている。組織上、支局は本部の商務部（Directorate of Commercial）の下に位置しており、支局で作成した請求書のデータはすべて本部商務部のサーバーに収納されている。

キガリ市の 6 支店の基礎情報（給水人口、水利用者別接続栓数、給水サービス状況（給水時間））を表 23 に、職員構成を表 24 に示す。この質問票の回答から Kanombe 支店だけが、BOT による Kanzenze 浄水場の完成により唯一 24 時間給水を実施している。

表 23 6支店の給水人口、給水サービス状況、水利用者別接続栓数（2021年3月）

		1.Kacyiru	2.Nyamirambo	3.Reme-ra	4.Gikondo	5.Kanombe	6.Nyarugenge
Population		239,379	144,172	247,700	218,503	244,996	340,984
Population served		187,150	121,035	175,314	175,775	240,430	23,360
Water coverage (%)		95%	84%	70.7%	80.4%	85%	81%
Water availability (hour/day or day/week)		Every day	5days/Week	5days/week	5days/week	24hrs/7day/week	23hrs/day
Number of connections	Residential	19,425	10,607	19,063	21,032	25,761	21,188
	Industries	3	1	195	39	4	32
	Non-residential	1,169	384	1,740	1,437	1,208	1,918
	Public taps	93	136	185	140	209	222
Total		20,690	11,128	21,183	22,648	27,182	23,360
Connection metered (%)		100	100	100	100	100%	100

出典：WASACの質問票の回答

表 24 6支店の職員構成（2021年3月）

Branch	Number of Leak detection team	Number of network maintenance staff		Number of meter reader and bill delivery staff		Number of other staff		Total number of staff		Total
		Male	Fem.	Male	Fem.	Male	Fem.	Male	Fem.	
1. Kacyiru	0	10	1	12	8	15	3	37	12	49
2. Nyamirambo	0	3	2	7	3	19	4	29	9	38
3. Remera	0	12	1	14	10	14	2	40	13	53
4. Gikondo	0	5	0	15	8	24	4	44	12	56
5. Kanombe	0	11	0	20	6	7	1	53	13	66
6. Nyarugenge	0	16	0	13	13	20	2	49	16	65
Sub-total	0	57	4	81	48	99	16	252	75	327
Total		61		129		115		327		

出典：WASACの質問票の回答

6支店の職員数は38～66名の範囲にある。最も接続栓数の少ないNyamirambo（11,128栓）が38名で、最も接続栓数の多いKanombe（27,182線）が66名となっている。6支店で合計327名の職員（臨時雇用を含む）がおり、その内129名が検針員で約40%を占めており、配水網維持管理のための職員が61名で約19%となっている。

4-6-2 送配水管網維持管理の現状

(1) 漏水管の補修

本部水運用課

送配水管網維持管理業務は、基本的に口径が200mm以上の配水管の修繕は本部UWSSD内の水運用課（Water Operation Management Division）が行っているが、大統領官邸、学校、病院等の重要な施設は、口径が200mm未満でも支店ではなく同課が担当している。

送配水管網の修繕チームには11人の技術者がおり、キガリ市内のみならず全国の都市部の補修工事を担当している。毎朝、各支店からの漏水等の報告に基づいて現場に修繕チームを派遣しており、救急時対応で24時間体制を取っている。全国で水運用課に報告される口径200mm以上の中・大口径の漏水箇所は1日約80件となっている。

漏水管補修工事は外部委託をしておらず、すべて直営で実施している。掘削機械（バックホー等）はなく、日雇い労働者を雇ってすべて人力で行っている。道路下のパイプの修繕の場合、舗装工事はキガリ市で実施している。ルワンダの国として一部の業者に利益が行くより、人を多く雇用することが重要なので、なるべく人力を使うようにしているとの見解である⁶。

各支店

各支店の配水課では、口径が 200mm 未満の漏水管の補修を行っている。配水課の主な業務は、顧客からの漏水情報に対応した漏水管の補修、新規顧客のサービス管の接続、故障メーターの交換である。また、間欠給水（時間給水）の水配分計画に基づく配水管網上のバルブの開閉作業を行っている。違法接続に関する給水管の切断・再接続は、本部の商務部に所属する専門のチームが行っている。キガリ市の 6 支店の昨年 1 年間（2020 年 4 月～2021 年 3 月）の漏水管補修件数記録を表 25 に示す。

表 25 6 支局の昨年 1 年間の漏水管補修件数記録

Name of Branch	2020									2021			Total
	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	
1. Kacyiru	111	106	110	99	99	79	93	81	71	93	99	95	1136
2. Nyamirambo	130	138	130	13	212	155	153	106	106	130	132	137	1542
3. Remera	168	62	0	0	0	0	104	103	102	0	0	0	539
4. Gikondo	185	179	181	178	240	235	88	206	192	192	173	188	2237
5. Kanombe	194	114	115	104	81	72	172	225	203	112	94	135	1621
6. Nyarugenge	187	117	91	168	174	167	191	168	169	193	169	153	1948
Total	975	716	627	562	806	708	801	889	843	720	667	708	9023

出典：WASAC の質問票の回答

キガリ市の 6 支店では漏水探知は行っておらず、可視漏水の管補修を直営で行っている。表 25 に示す様に Remera 支店を除く 5 支店では、年間 1,136（Kacyiru 支店）～2,237 件（Gikondo 支店）の管補修を行っている。Remera 支店では 7 ヶ月間漏水管補修記録がないため極端に少ない件数（539 件）となっている。

配水課は一人のリーダー（Water Distribution Officer）の下に複数の配管工（Technician）と作業員（Manpower）で構成され、顧客からの漏水情報に基づいて管補修を行っている。WASAC の勤務時間は AM7:00～PM5:00 であるが、配水管網維持管理班は 24 時間体制で夜間（PM5:00～AM7:00）にも必ず 1 名を待機させている。

(2) ポンプ場と貯水タンク⁷（配水池）の維持管理

キガリ市の送配水管網には、浄水場の送配水ポンプを含め全部で 46 ヶ所のポンプ場⁸と、大小 226 ヶ所の貯水タンクがあり、更に、現在 38 ヶ所の貯水タンクが建設中である。図 10 にキガリ市の送配水管網と貯水タンク（配水池）の位置図を示す。

⁶ 出典：水運用課長 Mr. Gashugi とのインタビュー結果（添付 2021 年 6 月 16 日付け議事録参照）

⁷ 日本語の水道技術用語では Reservoir は配水池であるが、実際の構造物は地上又は高架の密閉したタンクであるためここでは貯水タンクとした。

⁸ ポンプ場のリストについては「4-7-4 ポンプ場の運転維持管理の現状」参照。

送配水管網上のポンプ場と貯水タンクは、規模によって浄水場（大規模）と支店（小規模）が分担して管理しており、設備の更新等の維持管理は UWSSD 内の水生産課（Water Production Division）の総合維持管理係（General Maintenance Unit）が行っている。

貯水タンクのオーバーフローについて、JICA 無収水削減技プロチームと NRW 課が合同で調査をした結果、28 ヶ所でフロートバルブの故障あるいは未設置によりオーバーフローしていることが判明した。優先度の高い 10 ヶ所については JICA チームよりフロートバルブが供与され修繕が行われているが、残る 18 ヶ所について WASAC がフロートバルブの調達を行っている状況である。

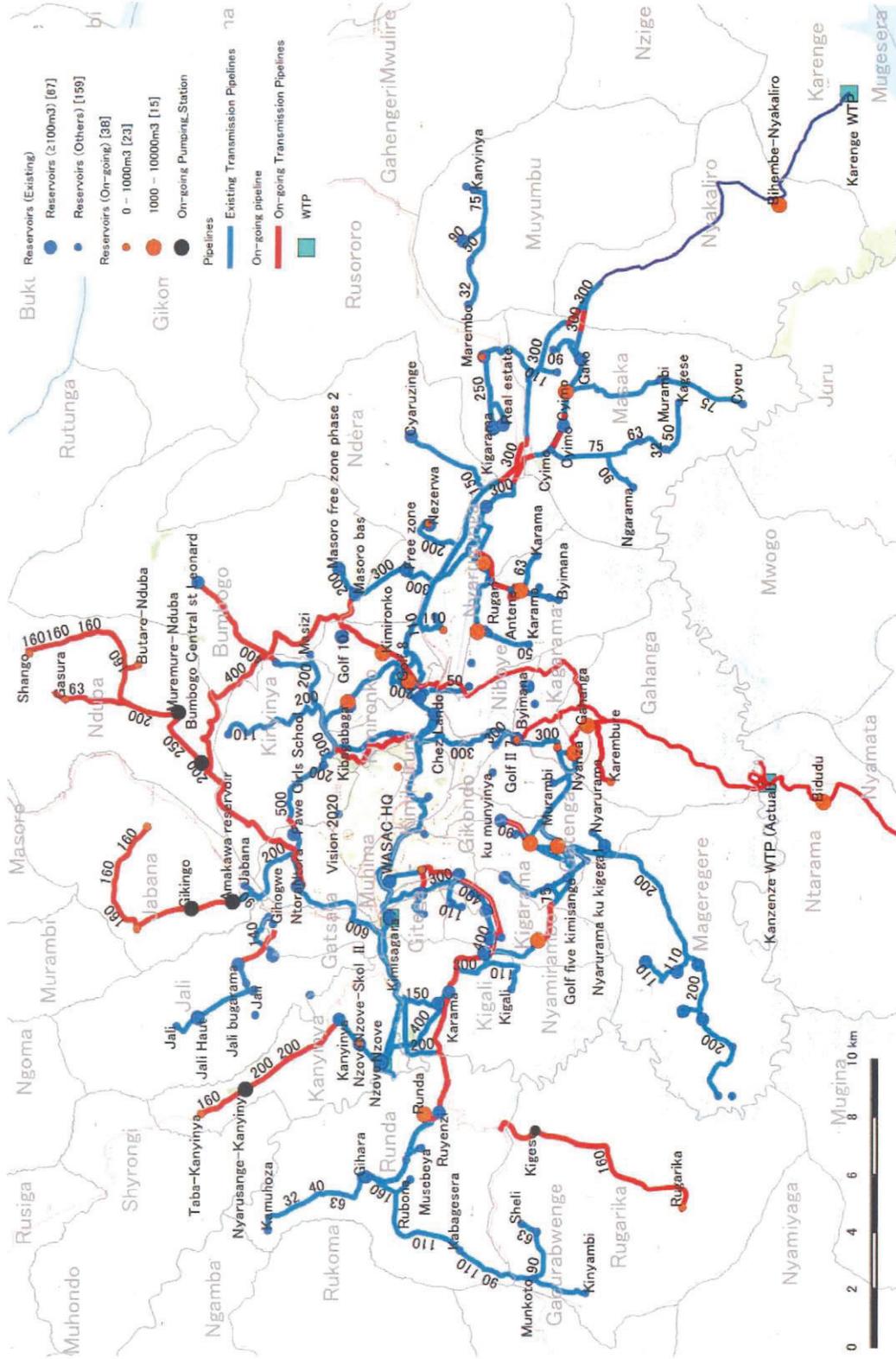
フロートバルブの機能を正常に保つためには、定期的な点検によるフロート弁の狭窄物の撤去等こまめに維持管理することが不可欠であり、今後も継続した維持管理作業が必要である。

(3) 顧客メーターの維持管理

WASAC ではメーターの定期交換制度はないが、検針員が発見した不良メーターは即座に交換するようにしている。その際メーターの料金は顧客の負担となっている。不良メーターはテストベンチで検査され、修繕できたものは再利用することになっていたが、現在は以下の事情によりテストベンチが機能していない。

メーターの検査を行うテストベンチは、昨年研修センターや倉庫のあった旧電力省の敷地から Nzove 浄水場のワークショップに移された。その際、このテストベンチは旧式のチェコ製でコンピューターのプログラミングや配線の再設定が必要であり、製造元に連絡をとっているが、なかなかセッティングができずに機能していない状況にある。

現在、顧客メーターは、壊れたものは取り換えるが、携帯型テストメーターで検査して調整できるものについては調整して使用している。WASAC が使用して顧客メーターはメカニカル式で、アメリカの Itron 社製の耐高水圧の高品質のメーターを使用している。



出典：Interim Report, The Project for Water Supply Master Plan for City of Kigali, February 2020

図 10 キガリ市の送配水管網と貯水タンク（配水池）の位置図

(4) 給水管の漏水問題

無収水の主要な原因の一つとして、低品質の管材料による給水管からの漏水が挙げられている。給水管の漏水の背景として、新規接続申請者が新規接続管用の管材料を自ら調達しており、その管材料が WASAC の仕様より低品質の安価なものを調達してしまうのが常で、多くの給水管からの漏水を招いている。

よって、WASAC ではこのような状況を改善すべく、2019 年 6 月に給水管接続に関する内規（Connection Policy）を改訂し、WASAC が管材料を調達するようにしたが、実際には支店の予算の問題等で依然として顧客が調達しているケースがあり、内規どおりの運用ができていない。また、新規給水管の布設において、トレンチ掘削の土工事も顧客が行っており、浅い土被りと不適切な埋め戻しが漏水の原因となっている。

現在、WASAC では給水管として HDPE 管を使用している。ルワンダではルワンダ国家規格局（Rwanda National Standard Bureau）に承認された管のメーカーが 3 社あるが、規格が承認された会社の管であっても、納品されるまたは市中に出回っている給水管の品質にばらつきがあり、不良品が多いことも要因の一つとして挙げられている。また、低水圧の灌漑用の管を顧客が購入しても、それを問題とせず管接続をしてしまう WASAC の配管工もいる。

このような背景から、現行の JICA 無収水対策技プロでは、既に無収水削減マニュアルを作成し、適切な管材料を買うとともに適切な管布設のための土工事を行うように、WASAC の配管工・技術者に対する研修を行う予定となっている。

(5) GIS マッピングシステム

送配水管網維持管理に不可欠な WASAC の GIS マッピングシステムは、アメリカの Esri 社と契約（契約期間は 2015 年 6 月～2016 年 6 月）して既に構築されており、コンサルタント費用は国から WASAC へ交付される開発予算で賄われている。

Web-GIS の構築により、各支店（全国 20 支店）からインターネットで本部の GIS サーバーに直接アクセスすることが可能となり、随時支店で本部サーバーの GIS データを利用できるようになっている。また、データの更新（拡張管路や新規顧客等）については、各支店に携帯型 GPS を配布して本部にデータを送信する仕組みにしており、100 個の携帯型 GPS が Esri 社の契約から供与されている。

4-6-3 パイロット支局/エリア候補地の選定基準（案）

オンライン流入量モニタリングシステムが整備されている Nyargenge と Nyamirambo 支店（案）

プロジェクトによる無収水削減効果を正確に測定するためには、配水管網が水理的に分離され正確な流入量測定システムが構築されていることが不可欠である。

前述した「4-6-1（2）キガリ市の無収水率測定体制の現状」に示す様に、現行の JICA 無収水対策技プロによって Nyargenge 支店と Nyamirambo 支店は水理的分離が既になされ、オ

ンライン流入量モニタリングシステムが構築されており、パイロット支局候補地としての選定条件が整っている。

無償資金協力との相乗効果が期待できる Kacyiru 支店(案)

一方、日本の無償資金協力で現在建設工事中の「キガリ市ンゾベーノトラ間送水幹線強化計画」によって、ンゾベ浄水場からノトラ配水池までの送水幹線が整備され、引き続き、ノトラ配水池周辺の配水管網整備「キガリ市中央北部給水サービス改善計画」の実施が無償資金協力で予定されている。

ノトラ配水池及び周辺の配水管網整備地区は、Kacyiru 支店と Remera 支店にまたがっており、無償資金協力との相乗効果で効果的な無収水削減が期待できる Kacyiru 支店もパイロット支店候補地として挙げられる。

その場合は、Kacyiru 支店と Remera 支店の境界にある故障している電磁流量計 5 ヲ所、ならびに AfDB の支援で現在工事が実施されている配水管網整備による追加の流入管が 2 ヲ所あり、合計 7 ヲ所の電磁流量計と伝送装置の設置が必要である。電磁流量計は WASAC が AfDB 予算で調達する予定となっている。

無償資金協力の配水管網整備地区を中心とした支店を跨るエリア(案)

また、Kacyiru 支店と Remera 支店の無償資金協力の配水管網整備地区を中心とした、支店をまたがるエリアを候補地として選定することも選択肢のひとつと考えられる。その場合、新たな水理的分離作業と流量計の設置作業が必要である。パイロット支局としては、Kacyiru 支店と Remera 支店の両方が対象となる。

4-6-4 無収水対策の課題と本プロジェクトでの支援内容

成果3:効果的な無収水削減の実施能力が強化される

質問票で WASAC の無収水削減に係る課題を深刻な順から 3 つ挙げてもらった回答結果は以下のとおりである。

- 1) 配水管網の維持管理・修繕用の資機材の不足
- 2) 配水管網維持管理に係る技術者・熟練工の不足
- 3) 低品質な管材料及び基準に合致しない土工事による給水管からの漏水

この回答結果から、現場の作業従事者は資機材がタイムリーに供給されずマンパワーも不足していることに不満を持っており、給配水管の維持管理作業に対する士気が上がらない要因となっている。また、顧客が調達する低品質の給水管と顧客による基準に合致しない土工事を深刻な課題として捉えている。

これらの問題は、給配水管網の維持管理を担っている、各支店の予算配分の不足が根本的な要因となっているため、本プロジェクトでは、支店における無収水削減及び給配水管網維持管理に係る年次計画 (Annual action plan) を策定し、根拠を持った予算申請を行い、計画に従った無収水削減対策の実施ができるように支援するものである。また、根拠を持った予算申請を行うためには、費用対効果の分析・モニタリングが不可欠であり、その結果を基に効

果的な無収水削減対策を選択し、優先順位を付けて実施していくことにより、効率的な無収水削減の継続的な活動を支援するものである。

技術的には、キガリ市特有の起伏の激しい地理的条件により水圧の高い地域が多く存在し、高い水圧が給配水管からの漏水を誘発している。JICA マスタープランにおいても水圧を均等に保つ配水ブロック化が漏水削減ならびに省エネの観点からも推奨されており、そのための送配水幹線管網の再編が投資計画にも組み込まれている。本プロジェクトでは、パイロット支局/エリアの GIS マッピングシステムの送配水管網データを活用して水理解析を行い、水圧ゾーニングマップを作成し、高水圧ゾーンに減圧弁を設置して、給配水管からの漏水削減を図るとともに、オーバーフローしている貯水タンクがあれば、直ちにフロート弁の修繕・設置を行って無収水の削減を図ることとする。更には、可視漏水の修繕作業にあたっては、必要な管材や工具がオンタイムで供給されるように、適切な調達計画・在庫管理を支援していく。

また、上記の水理解析においては、送配水管網の再編による配水ブロック化の設計に係る基礎知識とスキルの取得を目的とした OJT を行って、将来 WASAC が独自に送配水管網再編の計画を進められることができるように支援を行う。

給水管の漏水問題については、「4-6-2（4）給水管の漏水問題」で詳述したように、これまで WASAC 及び現行の JICA 無収水対策技プロが問題の解決に向けて取り組んできている。本プロジェクトでは、これまでに判明した給水管材料調達に係る運用上の課題、ならびに適切な土工事実施のための課題を整理し、WASAC と一緒に必要な改善策を考案して、パイロット支局で試行し、その評価を基に改善を繰り返し、確実に現場で改善策の実施が定着するように支援するものである。

4-7 浄水場の運転維持管理の現状と課題

4-7-1 浄水場の水生産量の現状と将来計画

(1) 浄水場の水生産量の現状

現在、キガリ市の飲料水は下記の4つの浄水場（Nzove, Kimisagara, Karange, Kanzenze）から供給されている。図 11 にキガリ市の浄水場位置図及び幹線送配水系統図示す。また、表 26 に 2020/2021 年の各浄水場の処理能力、及び取水量と水生産量を示す。全体での水生産量は 131,050m³/日となっている。

表 26 キガリ市の浄水場の処理能力と水生産量の現状

浄水場		浄水能力 (m ³ /日)	水生産量 (m ³ /日)
Nzove	Nzove 1 * ¹	17,000	54,400
	Nzove 2 * ¹	40,000	
	新 Nzove 1 * ¹	40,000	
	計	97,000	
Kimisagara* ¹		25,000	21,700
Karengé* ¹		15,000	14,950
Kanzenze (METITO プロジェクト) * ²		40,000	40,000
合計		177,000	131,050

出典：*¹ Nzove, Kimisagara, Karengé WTP Annual Reprot 2019/2020, WASAC, *² 質問票の回答

Nzove 浄水場の浄水能力 97,000 m³/日に対し、水生産量は 54,400 m³/日に留まっている。これは Nzove 浄水場からの送水管の能力がないことに起因している。

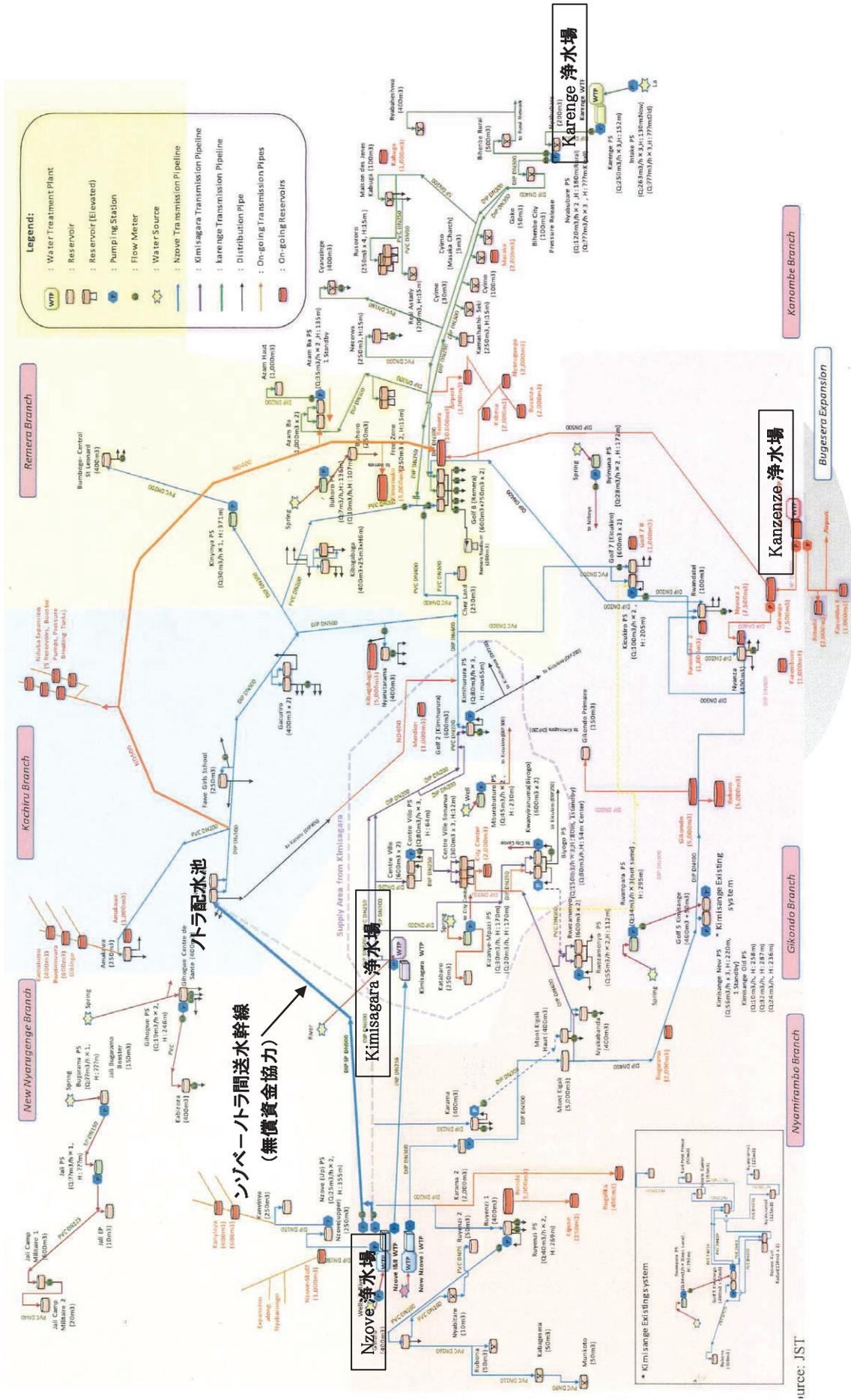
現在、無償資金協力で、Nzove 浄水場からノトラ配水池までの送水管幹線（φ 900mm/延長 9,400m：図 11 参照）の工事が実施されており、完成後には 87,000 m³/日の送水が可能となり、現在の送水量（=水生産量）54,400 m³/日と併せて、141,400 m³/日の送水能力を有することになる。

今後の Nzove 浄水場の浄水能力増強計画では、Nzove 1 のリハビリ・増強計画（17,000 m³/日→40,000 m³/日：+23,000 m³/日）と新 Nzove 1 の拡張計画（40,000 m³/日→65,000 m³/日：+25,000 m³/日）が予定されており、これらの計画完成後には総浄水能力は 145,000 m³/日となり、送水能力（141,400 m³/日）とほぼ同じ能力を有することになる。

(2) 将来の水供給計画

広域マスタープランにおける、将来の需給バランスと水供給計画ロードマップを図 12 に示す。マスタープランにおける 15 年投資計画では、Karengwe 浄水場のリハビリ・拡張（+30,000 m³/日）、Makasa 浄水場の新設（20,000 m³/日）・拡張（+20,000 m³/日）、ならびに Gahanba 浄水場の新設（40,000 m³/日）が挙げられている。

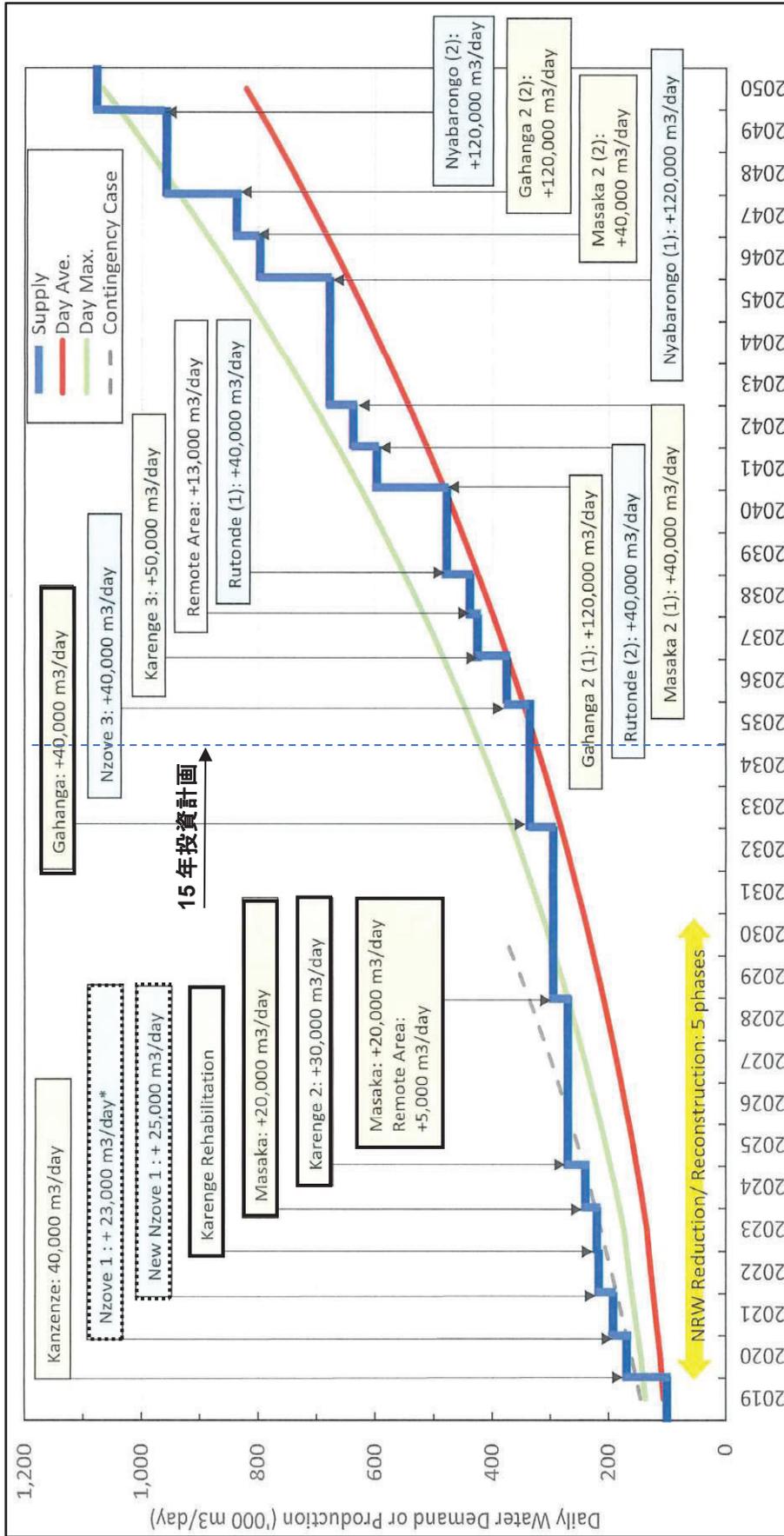
なお、15 年投資計画以前の On-going 扱いとなっている、上記の Nzove1 のリハビリ・増強計画と新 Nzove1 の拡張計画については、開発予算（MINECOFIN からの交付金）がつかないため、現状では全く進んでいない状況である。



source: JST

出典：Interim Report, The Project for Water Supply Master Plan for City of Kigali, February 2020

図 11 キガリ市の浄水場位置図及び幹線送配水系統図



凡例：
 ■ 15年投資計画でリハビリ・新設・拡張が計画されている浄水場
 ■ 15年投資計画以前の On-going 扱いの浄水場
 出典：キガリ市広域上水マスタープラン（案）JICA 2020

図 12 将来の需給バランスと水供給計画ロードマップ

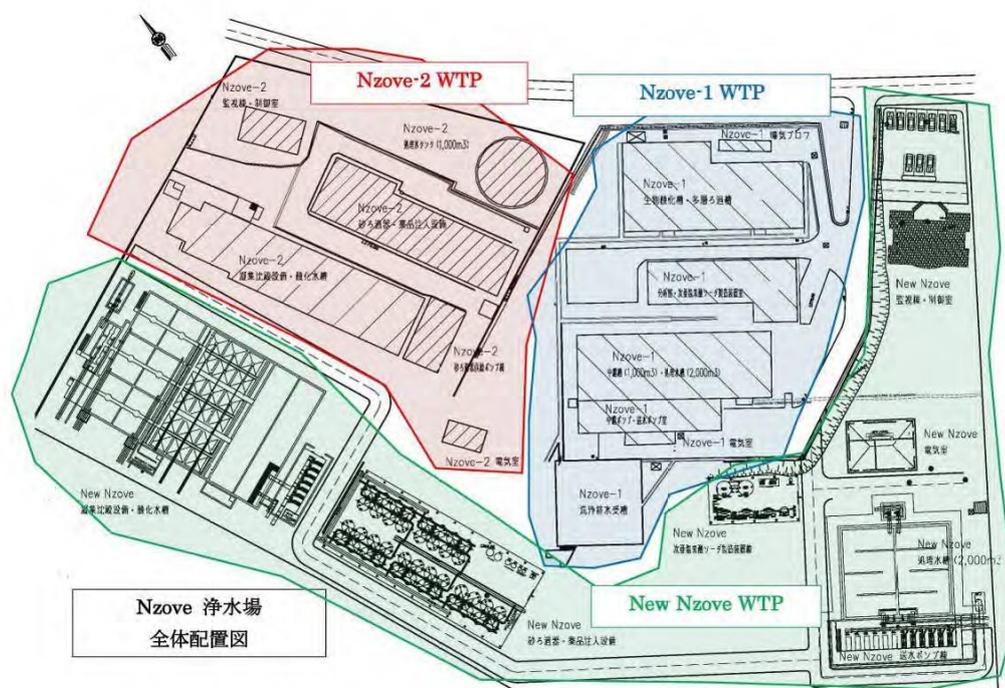
4-7-2 浄水場の運転維持管理の現状

(1) Nzove 浄水場

Nzove 浄水場はキガリ市の西部に位置し、Nzove 1 浄水場、Nzove 2 浄水場、新 Nzove 1 浄水場が稼働している。3 つの浄水場の主要な設備仕様を表 27 に、Nzove 浄水場の全体設備配置図を図 13 に示す。

表 27 Nzove 浄水場の主な仕様

項目	Nzove 1	Nzove 2	新 Nzove 1
設計処理水量 (m ³ /日)	40,000	40,000	65,000 (ろ過タンク及び送水ポンプは 40,000 m ³ /日のみ整備済)
処理水量 (m ³ /日)	1 日平均 17,000 (処理可能量 : 25,000)	40,000	40,000
処理システム構成	取水設備 (伏流水) →生物接触酸化槽 →重力式多層ろ過器 →処理水槽	取水設備 (河川水) →凝集沈殿設備 →加圧ろ過器 →処理水槽	取水設備 (河川水) →沈砂池→凝集沈殿設備 →加圧ろ過器 →処理水槽
処理水質	源水濁度 : <100NTU 処理水濁度 : <5NTU	源水濁度 : <10,000NTU 処理水濁度 : <1NTU	源水濁度 : <10,000NTU 処理水濁度 : <1NTU
備考	計測計器が故障し、現状ではすべて主導操作による運転が行われている。	2016 年から稼働を開始。自動制御を導入している。中央監視装置で運転状況をモニタリングしている (SCADA 導入済)。	2018 年 4 月から 40,000 m ³ /日の処理を開始。将来 65,000 m ³ /日への拡張が可能な施設設計となっている。(SCADA 導入済)



出典 : キガリ市ンゾペーノトラ間送水幹線強化計画準備調査報告書 2018 年 JICA

図 13 Nzove 浄水場の全体設備配置図

Nzove 1 浄水場

Nzove 1 浄水場は Nyabarong 川の地下水（伏流水）を水源としている。31本の井戸から汲み上げた伏流水の水質は、鉄及びマンガンの含有量が水質基準値を大きく超えているため、生物接触酸化（エアレーション）及び重力式多層ろ過処理の後、塩素滅菌して市内に配水されている。

Nzove 1 浄水場は、WASACによるとスペインの施工業者により建設されたものの、竣工を待たずにスペイン業者が引き上げたことにより、設計処理水量（40,000 m³/日）に基づく処理ができず、処理に問題のないことが確認された 25,000m³/日の処理水量を最大として運用してきたが、老朽化が著しく現状の能力は 17,000m³/日程度で、ろ過タンクからの水漏れも目立っており、改修工事が必要となっている。

また、現状では 31本の井戸の内稼働しているのは 21本で、ポンプの不具合や井戸の水位の低下などの理由により 10本が稼働していない。

Nzove 2 浄水場

Nzove 1 浄水場に併設して、浄水能力 40,000m³/日の Nzove 2 浄水場がある。Nzove 2 浄水場の水源は Nyabarong 川から直接取水しており、処理プロセスは、沈砂池、凝集沈殿、加圧ろ過となっている。建設工事はアメリカの Calligan 社が請け負い、現場の工事は系列会社である Calligan Turkey 社が行っている。Nzove 2 浄水場は 2 期に亘って建設され、第 1 期で 25,000m³/日の浄水施設が整備され、2016 年 3 月より稼働を開始し、第 2 期で 15,000 m³/日が整備されて 2017 年に竣工している。

新 Nzove 1 浄水場

新 Nzove 1 浄水場の処理能力は 65,000m³/日であり、第 1 期にて 40,000m³/日の浄水場が完成し、今後、第 2 期にて加圧ろ過器と送水ポンプが追加整備されて、65,000m³/日の処理能力が確保される計画である。加圧ろ過器は第 1 期に 3 系列を設置し、第 2 期において 2 系列増設する計画である。将来 2 系列を増設するための設備スペースは加圧ろ過建屋に確保されている。凝集沈殿槽は 3 系列構成で、65,000m³/日対応の設計となっている。処理水は新 Nzove 1 浄水場の処理水槽だけではなく、Nzove 1 浄水場の処理水槽（2,000m³/日）へも送水可能となるような配管構成を工夫している。

新 Nzove 1 浄水場は、源水の濁度を低減させるため沈砂池が設けられており、沈砂池を経由した後に急速ろ過（凝集沈殿+加圧ろ過）が行われるようになっている。この沈砂池は Nzove 2 浄水場の処理水量も見込んだ設計となっており、Nzove 2 浄水場の取水施設は廃止され、新 Nzove 1 浄水場の沈砂池を経由した原水が Nzove 2 浄水場に導水されている。新 Nzove 1 浄水場は、SCADA システムが導入され、Nzove 2 浄水場も含めて運転状況を監視し、浄水場の運転を一元管理できるようになっている。

薬品注入の現状

1) Nzove 1 浄水場：水源は地下水（伏流水）

Nzove 1 浄水場で使用されている薬品は、消石灰（Lime）、次亜塩素酸カルシウム

(Calcium Hypochlorite) と岩塩 (NaCl) である。建設当初は、消毒剤として次亜塩素酸カルシウムを使用していたが、後に European Union 支援の下で 2014 年から次亜塩素酸ソーダ製造装置が導入され、現在は岩塩から製造される次亜塩素酸ソーダが主として使用されている。また、次亜塩素酸カルシウムは次亜塩素酸ソーダの代替薬品として、現在も使用されている。Nzove 1 浄水場で使用されている薬品とその用途を表 28 に示す。

表 28 Nzove 1 浄水場で使用されている薬品とその用途

No.	薬品名称	用途
1	消石灰 (Lime)	生物接触酸化槽 (エアレーション) の入口で注入。pH 調整とアルカリ度の添加が目的
2	次亜塩素酸カルシウム (Calcium Hypochlorite)	消毒剤として使用。処理水の消毒のために、処理水槽の入口に注入。
3	岩塩 (塩化カルシウム NaCl)	次亜塩素酸ソーダを製造するために原料として使用。
4	次亜塩素酸ソーダ	消毒剤として使用。処理水の消毒のために、処理水槽の入口に注入。

出典：キガリ市ンゾベノトラ間送水幹線強化計画準備調査報告書 2018 年 JICA

2) Nzove 2 浄水場と新 Nzove 1 浄水場：水源は河川水

Nzove 2 浄水場と新 Nzove 1 浄水場は Nyabarong 川の河川水を水源としており、処理プロセスは、沈砂池→凝集沈殿→加圧ろ過となっている。Nzove 2 と新 Nzove 1 浄水場で使用されている薬品とその用途を表 29 に示す。

表 29 Nzove 2 と新 Nzove 1 浄水場で使用されている薬品とその用途

No.	薬品名称	用途
1	次亜塩素酸ソーダ	酸化処理のために酸化槽に注入されている。処理水の消毒のために処理水タンク入口へ注入されている。Nzove 1 浄水場の次亜塩素酸ソーダ製造装置で製造された次亜塩素酸ソーダを利用している。
2	凝集剤 (Sudfloc)	凝集沈殿処理において、水中の汚濁物質を凝集させるために使用される。急速攪拌機の入口へ注入されている。
3	高分子凝集剤 (Polymer)	加圧フィルターにて凝集ろ過の効果をさらに高めるために、加圧フィルターの入口へ注入されている。

出典：キガリ市ンゾベノトラ間送水幹線強化計画準備調査報告書 2018 年 JICA 及び Nzove WTP 2019-2020 Annual Report, WASAC

3) Nzove 浄水場の年間薬品使用量

Nzove 浄水場全体 (Nzove 1、Nzove 2、新 Nzove 1) の 2019/2020 年度の取水量 (Raw Water)、水生産量 (Treated Water)、薬品使用量 (次亜塩素酸カルシウム (Calcium Hypochlorite)、岩塩 (NaCl)、消石灰 (Lime)、凝集剤 (Sudfloc))、稼働時間と停止時間を表 30 に示す。

取水量 21,498,982m³/年 (約 58,900 m³/日) に対し、沈砂、凝集沈殿、加圧ろ過処理後の水生産量が 19,845,248 m³/年 (約 54,400m³/日) となっている。

表 30 の 2019/2020 年度の Annual report によれば、薬品として高分子凝集剤 (Polymer) は Nzove 浄水場では使用されていない。なお、凝集剤 (Sudfloc) の使用量については、乾期 (6~8 月 : (8,884+7,600+8,683) ÷ 3 = 8,389 kg/月) の月間平均使用量が 8,389kg/月で

あるのに対し、年 2 回の雨期（10～12 月： $(15,353+16,365+19,370) \div 3=17,029$ kg/月）・3～5 月： $(21,210+19,908+19,079) \div 3=20,065$ kg/月）の月間平均使用量はそれぞれ 17,029kg/月、20,065kg/月で、乾期の使用量の約 2.0～2.4 倍となっている。

稼働状況は 1 年間をとおして 1 時間を超える停止期間は 2019 年 11 月に 13 時間、2020 年 4 月に 3 時間あっただけで、ほぼ順調に稼働している。

表 30 Nzove 浄水場の薬品使用量と稼働状況

Month	Raw Water	Treated Water	Calcium Hypochlorit	NaCl	Lime	Polymer	Sudfloc	Running Time	Stoping time
July	1,935,703	1,803,252	0	18,600	0	0	7,600	744:00:00	0
August	1,998,650	1,853,977	0	16,300	0	0	8,683	744:00:00	0
September	1,791,742	1,626,982	0	15,600	18,300	0	11,332	720:00:00	0
October	1,701,555	1,556,508	0	15,000	19,700	0	15,353	744:00:00	0
November	1,736,152	1,569,477	0	12,600	16,950	0	16,365	706:11:00	13:49:00
December	1,628,973	1,446,476	0	10,775	16,150	0	19,370	744:00:00	0
January	1,786,388	1,645,371	0	9,200	15,350	0	18,347	743:58:00	0:02:00
February	1,654,310	1,541,340	1,125	4,800	11,300	0	13,728	696:00:00	0
March	1,748,492	1,664,463	3,375	0	13,600	0	21,210	743:57:00	0:03:00
April	1,725,503	1,605,873	2,633	5,500	12,450	0	19,908	716:22:00	3:38:00
May	1,807,534	1,647,709	40	7,300	4,550	0	19,079	744:00:00	0:00:00
June	1,983,980	1,883,820	155	10,600	10,550	0	8,884	719:32:00	0:28:00
Tot	21,498,982	19,845,248	7,328	126,275	138,900	0	179,858	8766:00:00	

出典：Nzove WTP 2019-2020 Annual Report, WASAC

(2) Kimisagara 浄水場

Kimisagara 浄水場は市の中西部に位置し、標高の高い山間部の河川水を水源としており、取水地点から自然流下で Kimisagara 浄水場まで導水されている。原水の濁度が雨季には 3,000NTU 以上と高くなるため、凝集剤としてカテオン樹脂ブレンドス（Sudfloc/Zetafloc）、硫酸アルミ（Sulfate）、高分子凝集剤（Polymer）が使用され、pH 調整のために消石灰（Lime）が使用されている。

処理プロセスは沈砂池、凝集沈殿、重力式多層ろ過処理の後、塩素滅菌されて市内に配水されている。塩素滅菌に使用する塩素は、Nzove 浄水場と同様に、次亜塩素酸カルシウム（Ca(OCl)₂）と岩塩（NaCl）から次亜塩素酸ソーダ製造装置で自家生産された次亜塩素酸ソーダが使用されている。

表 31 に 2019/2020 年度の取水量、水生産量、構内使用水量、送配水管網への水供給量を示す。Kimisagara 浄水場は 1970～1980 年代に建設された古い浄水場であるため、浄水能力 25,000m³/日に対し、実際の水生産量は 21,700 m³/日程度（7,924,044 m³/年 ÷ 365 日 ÷ 21,700 m³/日）となっている。

表 31 Kimisagara 浄水場の取水量、水生産量、構内使用水量、送配水管網水への供給量

KIMISAGARA Water Treatment Plant/2019-2020						
Month	Raw Water	Treated Water	Domestic Water Used (m ³)	Backwashing	Water Supplied in the network	Efficiency (%)
19-Jul	763,216	731,673	462		731,211	96
19-Aug	692,782	665,034	420		664,614	96
19-Sep	649,063	623,376	376		623,000	96
19-Oct	652,141	626,201	406		625,795	96
19-Nov	761,863	730,975	618		730,357	96
19-Dec	806,487	772,971	1,972		770,999	96
20-Jan	830,399	794,799	1,856		792,943	96
20-Feb	709,277	679,784	830		678,954	96
20-Mar	762,944	731,068	813		730,255	96
20-Apr	617,488	593,542	696		592,846	96
20-May	569,629	529,105	943		528,162	93
20-Jun	462,854	445,516	744		444,772	96
Total	8,278,143	7,924,044	10,136		7,913,908	96
AVERAGE	689,845	660,337	845		659,492	96

出典：Kimisagara WTP Annual Report 2019-2020, WASAC

また、表 32 に 2019/2020 年度の薬品使用量と稼働状況を示す。Kimisagara 浄水場の急ろ過装置は、重力式多層ろ過方式で加圧式ではないため、雨期に原水の濁度が 3,000NTU を超えると処理が難しく、一時的に取水を止めることがあるため、雨期に停止時間が長くなる傾向がある（10月 11 時間、11月 71 時間、12月 30 時間、3月 11 時間、4月 27 時間）。

表 32 Kimisagara 浄水場の薬品使用量と稼働状況

Month	CHEMICALS							Running time	Stopping time	Energy consumption
	Sudfloc (Liters)	Zetafloc (Liters)	Nacl (Kg)	Ca(OCL)2 (Kg)	Sulfate (Kg)	Lime (Kg)	Polymer (Kg)	(Hours)	(Hours)	(Kwh)
								Power cut off	Energy/month	
19-Jul	0	1,146	6,000	115	0	0	0	760:21:00	10:26:00	488,466
19-Aug	0	1,455	6,050	180	0	0	0	741:37:00	0:00:00	484,743
19-Sep	0	1,727	6,150	155	0	0	0	715:30:00	8:20:00	449,116
19-Oct	0	2,038	3,125	119	0	0	0	707:30:00	11:36:00	446,901
19-Nov	0	3,090	2,375	185	0	0	0	707:11:00	71:18:00	485,988
19-Dec	2,656	446	750	1,418	37,120	15,075	8	727:15:00	30:50:00	493,911
20-Jan	3,881	0	0	1,980	16,000	7,700	13	741:15:00	3:07:00	525,221
20-Feb	3,475	0	0	1,395	0	0	10	675:39:00	3:42:00	447,146
20-Mar	5,267	0	0	1,390	0	0	24	702:38:00	11:57:00	446,973
20-Apr	4,136	0	0	1,305	0	100	23	718:36:00	27:54:00	399,067
20-May	2,751	0	0	1,305	0	100	9	729:36:00	1:00:00	402,777
20-Jun	1,074	0	2,450	1,215	0	0	16	700:00:00	7:13:00	385,456
TOTAL	23,240	9,902	26,900	10,762	53,120	22,975	103	8627:08:0	187:23:00	5,070,309
Average	1,936	825	2,241	896	4,426	1,914	8.5	718:55	15:36:55	460,937

出典：Kimisagara WTP Annual Report 2019-2020, WASAC

(3) Karenge 浄水場

Karenge 浄水場は、キガリ市の東に隣接する Western Province の Karenge 支局にある浄水場で、生産水量の 80～85%をキガリ市に供給している。Karenge 浄水場は Mugesera 湖を水源とする急速ろ過方式の浄水場で、浄水能力は 15,000 m³/日である。同浄水場から約 12,000 m³/日の飲料水がキガリ市に供給されている。

表 33 に 2019/2020 年度の取水量、水生産量、構内使用水量、送配水管網への水供給量を示す。浄水能力 15,000m³/日に対し、実際の水生産量はほぼ能力どおり 14,950 m³/日 (5,457,031 m³/年 ÷ 365 日 ÷ 14,950 m³/日) となっている。

表 33 Karenge 浄水場の取水量、水生産量、構内使用水量、送配水管網水への供給量

Month	Raw Water (m3)	Treated Water (m3)	Domestic Water Used (m ³)		Water Supplied in the network (m3)	Efficiency (%)
			Filters Back washing (m3)	Plant used Water (m3)		
Jul-19	462,531	451,008	14,813	271	436,195	97.5
Aug-19	470,647	467,328	15,623	283	451,705	99.3
Sep-19	447,929	445,292	20,616	243	424,676	99.4
Oct-19	465,207	458,926	18,600	320	440,326	98.6
Nov-19	480,614	453,032	14,422	252	438,610	94.3
Dec-19	500,939	479,689	20,836	360	458,853	95.8
Jan-20	492,341	471,547	15,139	200	456,408	95.8
Feb-20	449,438	430,527	11,607	108	418,920	95.8
Mar-20	434,969	420,961	11,149	117	409,812	96.8
Apr-20	462,314	448,726	13,451	152	435,275	97.1
May-20	489,593	477,405	16,654	181	460,751	97.5
Jun-20	470,915	452,590	16,122	256	436,468	96.1
Total	5,627,437	5,457,031	189,032	2,743	5,267,999	97
Monthly Average	468,953	454,753	15,753	229	439,000	97

出典：Karenge Water Treatment Plant Annual Report 2019/2020, WASAC

また、表 34 に 2019/2020 年度の薬品使用量と稼働状況を示す。Karenge 浄水場の急速ろ過装置は、Kimisagara 浄水場と同様に重力式多層ろ過方式である。凝集剤としてカテオン樹脂ブレンドス (Sudfloc3870)、硫酸アルミ (Aluminum Sulfate)、高分子凝集剤 (Polymer) が使用され、pH 調整のために消石灰 (Lime) が使用されている。

処理プロセスは沈砂池、凝集沈殿、重力式多層ろ過処理の後、塩素滅菌されて市内に配水されている。塩素滅菌に使用する塩素は、Nzove 浄水場と同様に、次亜塩素酸カルシウム (Ca Hypochlorite) と岩塩 (Na Chloride) から次亜塩素酸ソーダ製造装置で自家生産された次亜塩素酸ソーダが使用されている。

Karenge 浄水場の水源は湖水であるため、雨期の急激な濁度の上昇は少ないものの、富栄養化の影響で藻類が大量に発生し除去に苦労している。また、雨期の湖水の水面上昇により取水施設の浸水被害が頻発しており、土嚢を積んで応急対策を取っているが、恒久的な施設のリハビリが必要な状況にある。稼働停止時間は月平均で 9 時間 21 分となっている。

表 34 Karenge 浄水場の薬品使用量と稼働状況

Month	Water Status (m3)			CHEMICALS (Kg)							Running time (Hrs)	Pumping Time (Hrs)	Power Cutting (Hrs)	Energy Consumption (Kwh)	Cost (RwF /m3)
	Raw Water (m ³)	Treated Water (m ³)	Supplied Water (m ³)	Aluminium sulfate	Ca Hypochlorite	Lime	Polym er	Na Chloride	Sudfloc 3870(L)						
Jul-19	462,531	451,008	436,195	0	0		0	2,325	5,250	709:46:00	734:16:00	9:44:00	802,023	431.2	
Aug-19	470,647	467,328	451,705	0	0		0	3,075	5,460	727:34:00	743:37:00	0:23:00	830,506	431.7	
Sep-19	447,929	445,292	424,676	24500	0	50	25	3,175	1,470	700:33:00	716:52:00	3:08:00	778,581	458.5	
Oct-19	465,207	458,926	440,326	18050	0		25	2,900	4,620	719:12:00	734:11:00	9:49:00	805,799	470.2	
Nov-19	480,614	453,032	438,610	0	45		25	2,675	6,090	701:26:00	715:31:00	4:29:00	797,500	441.9	
Dec-19	500,939	479,689	458,853	34750	540		25	1,800	630	726:02:00	740:42:00	3:18:00	832,554	466.4	
Jan-20	492,341	471,547	456,408	11200	1,395		25	0	4,830	730:11:00	728:51:00	15:09:00	829,285	452.7	
Feb-20	449,438	430,527	418,920	0	1,125		50	0	5,880	667:33:00	678:20:00	17:40:00	757,440	443.5	
Mar-20	434,969	420,961	409,812	0	900		75	0	5,880	736:19:00	733:34:00	10:26:00	736,290	446.9	
Apr-20	462,314	448,726	435,275	0	1,350		50	0	5,880	718:59:00	701:21:00	18:39:00	784,360	440.2	
May-20	489,593	477,405	460,751	0	1,530		50	125	6,510	740:37:00	739:02:00	4:58:00	829,425	443.1	
Jun-20	470,915	452,590	436,468	0	1,170		0	3,875	6,300	690:15:00	705:21:00	14:39:00	795,791	466.8	
Total	5,627,437	5,457,031	5,267,999	88,500	8,055	50	350	19,950	58,800	85,682:27:00	86,713:38:00	112:22:00	9,579,554		
Monthly Average	468,953	454,753	439,000	7,375	671	50	29	1,663	4,900	714:02:15	722:38:10	9:21:50	798,296	449	

出典 : Karenge Water Treatment Plant Annual Report 2019/2020, WASAC

(4) Kanzenze 浄水場 (Metito プロジェクト)

キガリ市の水供給不足の解消を目的として、IFC の支援により MININFRA を実施機関として 2010 年 10 月から Kigali Bulk Water Supply Project が開始された。新規浄水場の水源候補地の検討、環境影響評価、社会経済評価等の F/S 調査を経て、PPP による国際入札が実施され、Metito⁹社が BOT¹⁰方式でプロジェクトを実施することとなった。その後、WASAC と Metito 社の間で契約がなされ、2017 年 11 月にプロジェクトの建設が開始され、2020 年 12 月に竣工し、現在バルクウォーターの供給が開始されている。浄水場の規模は 40,000m³/日で、その内 30,000m³/日はキガリ市内に、10,000m³/日はキガリ市の南の Bugesera に送水されている。運用期間は 25 年で、運用期間終了後 WASAC に資産が譲渡される予定である。

Kenzenze 浄水場は、Nzove 浄水場の水源である Nyabarongo 川の下流に位置し、Nzove 1 浄水場と同様に濁度の問題から河川水を直接取水せず、井戸を建設して伏流水を汲み上げ、浄水した水は約 9km 先のキガリ市内の Kagarama/Nyanza 貯水タンクまで送水するプロジェクトである。Kagarama/Nyanza 貯水タンクからキガリ市内への送配水は WASAC の責任範囲となっている。Kenzenze 浄水場の運転維持管理は Metito 社によって行われているが、契約により電気料金と浄水処理に使用する薬品は WASAC が負担することになっている。

本調査団と WASAC との PDM 協議時に、UWSSD の Methode 部長より Kanzenze 浄水場の薬品注入の最適化に係る技術支援の申し入れがあった。Kenzenze 浄水場の運転維持管理は Metito 社の責務であるが、薬品を負担している WASAC としては、薬品使用量の減量化がコスト削減の観点から不可欠であり、本プロジェクトで薬品注入の最適化に向けた支援を行うことで合意した。

4-7-3 浄水場の水源井戸管理の現状

ルワンダの水資源管理

ルワンダの水資源は、2020 年に設立されたルワンダ水資源委員会 (Rwanda Water resource Board、以下、RWB) が国内のすべての水資源を管理している。WASAC を含む水利用者は、許容された水使用量を管理し、定期的に RWB に水使用量の報告書を提出することになっている。

WASAC における水源管理は、UWSSD 内の水生産課内にある水源管理・水生産統計報告管理係 (Water Resource Management Unit & Production Statistic Report Management Unit) が担っており、許可された水使用量の集計、ならびに RWB への定期的な報告を行っている。表 35 に WASAC の水道水源の許可水量を示す。現在の許可水量は 237,350m³/日となっている。

⁹ Metito 社 : UAE にある Metito 社は、三菱商事及び三菱重工が 38.4%の株を所有している。

¹⁰ BOT : PPP の一方式でコントラクターが建設から運営までを行い、一定期間後に施設を発注者に返還するもの。

表 35 WASAC の水道水源と許可水量

Category at Hydrological Cycle	Source	Total Amount (m ³ /day)	Permitted Amount of each Source (m ³ /day)	Remarks
Surface water	Nyabarongo River	152,000	40,000	for Nzove 2 WTP
			40,000	for new Nzove 1 WTP
			(25,000)	for new Nzove 2 WTP (not yet used but WTP has license)
	Yanze River		24,000	for Kimisagara WTP
	Mugesera Lake		48,000	for Karengye WTP
	Muhazi Lake	(6,600)	for Eastern Province, not for Kigali	
Groundwater (sub-surface water) - Development at floodplain	Boreholes at floodplain of Nyabarongo River	80,000	40,000	for Nzove 1 WTP
	Boreholes at floodplain of Akagera River		40,000	for Kanzenze WTP (not yet completed)
Groundwater (except floodplain)	Springs	5,350	4,450	
	Well		900	
Total		237,350		

出典：キガリ市広域上水マスタープラン（案）2020 JICA

WASAC の水源井戸管理の現状と課題

現在、WASAC が使用している水源井戸は、Nyabarong 川の地下水（伏流水）を対象とした Nzove 1 浄水場である。現状では、31 本の井戸の内稼働しているのは 21 本で、ポンプの不具合や井戸の水位の低下などの理由により 10 本が稼働していない。

WASAC では井戸の管理は Nzove 浄水場の場長（Head of Nzove WTP）が担っている。地下水の水位の観測、ならびにポンプの洗浄は場長が定期的に行っており、本部の水生産課長及び UWSSD の部長にも報告をあげている。しかしながら、井戸のストレーナーの目詰まりを取り除く井戸内部の洗浄については、口径が 1m あるため、ボーリング機材を保有していない WASAC では自力での実施は難しく、ボーリング会社に委託する必要がある。

これらの状況から、井戸の修繕ができない根本的な要因は、技術や人材育成の問題ではなく、井戸洗浄等の維持管理に係る予算措置にあると考えられる。井戸洗浄の費用（ボーリング会社への委託費）は開発予算（MINECOFIN/MININFRA からの交付金）なのか、維持管理予算（水道料金収入から充当）なのかははっきりせず、現場の状況を UWSSD の部長（Mr. Methode）も十分認識しながら、長年予算化されず放置されている状況にある。

今後、Nzove 1 浄水場のリハビリ・増強工事（17,000 m³/日→40,000 m³/日）が、マスタープランの中で WASAC が実施すべき案件として挙げられており、その際に井戸の修繕及び代替井戸の掘削が実施されることになると思われるが、将来の適切な水源井戸の維持管理を勘案し、WASAC 内部の井戸修繕・管理に係る予算措置のシステムを改善していく必要がある。

4-7-4 ポンプ施設の運転維持管理の現状

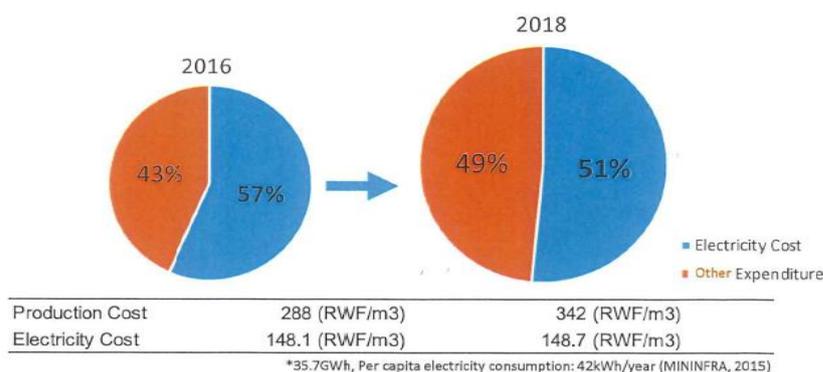
キガリ市の送配水管網には、浄水場の送配水ポンプを含め全部で大小 46 ヶ所のポンプ施設がある。表 36 にキガリ市のポンプ施設のリストを示す。

表 36 キガリ市のポンプ施設のリスト (2021 年 6 月)

No.	Name
1	WASAC/KARENGE NOUVELLE SP1
2	WASAC/NYABUBARE NOUVELLE SP3
3	WASAC/STATION DE POMPAGE RUNDA
4	WASAC/POMPAGE NYABARONGO NZOVE1 CHAMB2
5	WASAC POMPAGE SP1-2
6	WASAC MAYANGE LTD
7	WASAC/POMPAGE NYABARONGO NZOVE1 CHAMB 3
8	WASAC EXTENSION USINE NZOVE II
9	WASAC/POMPAGE NYABARONGO NZOVE1 CHAMB 1
10	WASAC/POMPAGE CENTRE VILLE
11	WASAC/POMPAGE BIREMBO
12	WASAC/POMPAGE FREE ZONE
13	WASAC/POMPAGE KIMISANGE
14	WASAC/POMPAGE NYAKABANDA
15	WASAC/POMPAGE KICUKIRO I
16	WASAC/POMPAGE KINYINYA HAUT
17	WASAC/POMPAGE NYABARONGO NZOVE 2
18	WASAC/RESEVOIR MONT KIGALI
19	WASAC/STATION DE POMPAGE KARAMA
20	WASAC/POMPAGE BIRYOGO
21	WASAC/POMPAGE KIMIHURURA
22	WASAC/POMPAGE KICUKIRO II
23	WASAC/POMPAGE MONT KIGALI BAS
24	WASAC/GIHOGWE WATER PUMPING STATION
25	WASAC/POMPAGE KINYINYA HAUT
26	WASAC/POMPAGE JALI HAUT
27	WASAC/POMPAGE KINYINYA BAS
28	WASAC/POMPAGE RWAMPARA
29	WASAC/EPURATION NYABARONGO (NZOVE 1)
30	WASAC/POMPAGE MAGERAGERE
31	WASAC/STATION DE POMPAGE KANYINYA
32	WASAC/POMPAGE JALI BAS
33	WASAC/POMPAGE NYIRANUMA
34	WASAC/NYABUBARE ANCIENNE SP3
35	WASAC/POMPAGE MPAZI
36	WASAC/POMPAGE MBURABUTURO
37	WASAC/POMPAGE FREE ZONE AZAM
38	WASAC/POMPAGE NYABARONGO NZOVE1 CHAMB 4
39	WASAC/KARENGE ANCIENNE SP1
40	WASAC/ UNTAKE NZOVE I CULLIGAN
41	WASAC/POMPAGE BYIMANA II
42	WASAC/EPURATION KIMISAGARA
43	WASAC/USINE NYABARONGO NZOVE 2
44	WASAC/ USINE NZOVE I CULLIGAN
45	WASAC/POMPAGE KARAMA (CULLIGAN)
46	WASAC/USINE NYABARONGO (NZOVE 1)

出典：WASAC の質問票の回答（水生産課長 Ms. Monia Lobga より受領）

エネルギーの大量消費に伴う高額な電気代は、WASAC の財務状況を圧迫しており、事業の持続可能は運営に対し大きな懸念点の一つになっている。キガリ市における 2018 年の実績によると、電気代の給水原価に占める割合が 51%に達しており（図 14）、節電対策の実施が財務体質の改善に不可欠な要因となっている。



出典：キガリ市広域上水マスタープラン（案）2020 JICA

図 14 給水原価に占める電気代の割合

4-7-5 浄水場の運転維持管理の課題と本プロジェクトでの支援活動

成果 4：水道施設の運営維持管理が効率的になされる

(1) 浄水場の薬品注入の最適化

WASAC が運転維持管理する 3 つの浄水場（Nzove、Kimisagara、Karengе）では雨期の濁度対策が課題となっている。特に、Nyabarong 川の表流水を水源とする Nzove 2 と新 Nzove 1 浄水場は、源水の濁度が 10,000NTU に達することもあり、加圧式ろ過方式で処理している。また、山間部の河川水を水源とする Kimisagara 浄水場も濁度が 3,000NTU を超える時があり、一時的に取水を停止せざるを得ない状況も発生している。一方、Karengе 浄水場は、湖水を水源としており、濁度のみならず富栄養化による藻類の除去が課題となっており、いずれの浄水場においても大量の薬品（凝集剤等）が使用されている。

本プロジェクトにおいては、各浄水場の既存のマニュアル等をレビューした上で標準作業手順書（Standard of Operation、以下 SOP）を作成し、ジャーテストならびに薬品注入の最適化に係る OJT を実施して、コスト削減を図るものである。なお、BOT 方式で運営されている Kanzenze 浄水場については、運転維持管理は Metito 社の責務であるが、薬剤は WASAC が供給しており、薬品注入の状況を監査するとともに、コスト削減の観点から技術支援を行うものである。

(2) 浄水場及びポンプ場の節電計画

水道施設で大量に電力を消費するのは、浄水場の加圧式ろ過装置の送水ポンプ、ろ過装置の逆洗用曝気ブロー、処理水の送配水ポンプ、ならびに送配水管網上の中継ポンプ場である。本プロジェクトにおいては、主に浄水場ならびに中継ポンプ場の送配水ポンプを対象に、力率計を設置して、節電効果が期待できるパイロット施設を選定し、節電装置（コンデンサー等）を設置して効果を検証し、その結果を基に節電計画を作成する。

最近のポンプにはインバーター制御システムが付いており、自動的にモーターの回転数を制御して省エネ運転をしているが、旧式のポンプにはそれが無いため、少水量を送る時でもフル回転で、圧力が上がると停止し、圧力が下がるとまたフル回転し、その繰り返し

が大量の電力を消費している。よって、パイロット施設では、旧式のポンプにモーターを回転制御ができるように、センサーとコンデンサーを設置して節電を図り、その費用対効果を検証する。節電計画の策定にあたっては、この節電装置の初期投資がどのくらいの期間で回収できるかを検証し、次のポンプ更新時期までに回収できるものは節電装置を設置して節電を図り、更新時期が間近で回収できないものは、更新時にインバーター制御のポンプと交換するものとして計画を作成する。

4-8 水道事業における DX の導入と民間連携促進

4-8-1 水道事業における DX の導入

(1) 我が国の水道事業における DX 導入の現状

我が国の水道分野においては、人口減少や節水機器の普及等による水需要の減少とそれに伴う水道料金収入の減少、水道施設の老朽化の進行、職員数の減少と技術の継承などの多くの課題に直面しており、水道事業は厳しい経営を余儀なくされており、水道事業等の持続的な経営を確保していくための取り組みが必要になっている。

他方、センサーやビックデータ解析などの情報技術が進化し、現実社会を情報（データ）という形でサイバー空間に写し取り、モデル化されたノウハウや経験・知識を活用して新たな価値を生み出す「CPS（サイバーフィジカルシステム）」や「IoT（インターネットオブシングス）」によるイノベーションが加速している。急速に進化している CPS や IoT を活用することは、水道インフラの効率化や高付加価値化にも有効である。

このような背景から、我が国においても 2019 年 4 月に「水道情報活用システム導入の手引き～水道事業等の持続的な運営基盤強化に向けた CPS/IoT の活用～」¹¹が発行され、水道事業体による DX（デジタルトランスフォーメーション）の具体的な取組が開始されている。

水道事業は、浄水場の運転監視、管路の保全管理、水道メーターの検針など、多くの業務で人に依存しているが、今後、経験豊かな職員の大量退職が見込まれる中、更なる業務の効率化・省力化が求められており、DX の具合的な取組として以下の 3 つの観点からの事例が挙げられる。

¹¹ 発行元：経済産業省商務情報政策局情報産業課、厚生労働省医薬・生活生成局水道課

表 37 上水道 DX の具体的な取組の事例

観点	具体的取り組み	備考
1) 維持管理の効率化・省力化	<ul style="list-style-type: none"> ■ 広域運転監視システムの整備 上水道施設の運転監視や操作をどこからでも可能にする技術の導入 ■ AIによる浄水場等の自動運転化 浄水場等の運転監視や操作を自動化する技術の導入 	短期的取組 (～3年以内)
2) アセットマネジメントの強化	<ul style="list-style-type: none"> ■ AIによる管路の劣化予測 使用年数、地質等のデータに基づき管路の破損確率を予測する技術の導入 	
3) 顧客サービスの向上	<ul style="list-style-type: none"> ■ スマートメーターの導入 分刻みで懸隔の自動検針が可能な水道スマートメーターの導入 	中期的取組 (～5年以内)

出典：広島県企業局水道広域連携推進担当「上下水道 DX の推進について」2021年1月 Web-site 版

(2) WASAC における DX 導入のニーズと可能性

WASAC における DX 導入の現状、ならびにニーズと今後の可能性については以下のとおり。

維持管理の効率化・省力化

WASAC が運転維持管理する浄水場では、Nzove 2 と新 Nzove 1 浄水場において SCADA システムが既に導入され一元管理されている。今後、Nzove 1 浄水場のリハビリ・拡張時に、Nzove 1 にも SCADA システムが導入されれば、Nzove 浄水場全体の一元管理が可能となる。また、Karengwe 浄水場のリハビリにおいても SCADA システムが導入されるものと思われる。

一方、浄水場の自動運転化は、水質データと過去の実績を基に Artificial intelligence (AI) で適切な薬品注入量を計算し、AI が薬品を自動注入することにより、薬品注入の最適化が自動的に実現できるものであるが、そのためには AI 装置の投資とデータの蓄積が不可欠であり、本プロジェクト期間中の実施は難しいが、ロードマップを示すことは可能であると考える。

アセットマネジメントの強化

AI による管路劣化予測は、試掘などの物理的検査を行わず、管路データや環境データを基に AI で最小限の費用と時間で全管路の老朽度を判定するものである。現在、WASAC では GIS マッピングに送配水管網データが収納されているものの、水道事業の優先順位が、配送管網の拡張、サービスエリアの拡大、新規顧客数の増加による水道料金の増収にあり、送配水管網の更新や無収水削減に取り組むための人員配置や予算の確保ができていない状況であり、今後、配水管網更新計画作成の際の大きな課題である。

顧客サービスの向上（スマートメーターの導入）

スマートメーターにより、毎月 1 回検針員が各戸を廻り検針作業を行い、検針データを本部が集計し請求書を配布する作業がなくなり、検針作業の効率化ならびに人員の大きな省力化となる。

また、分刻みで水道使用量を計測できる特性を生かし、夜間割引などの多様な料金メニューの提供や漏水の早期発見など顧客サービスの向上が可能である。更に、スマートメーターで得られた水道使用量のデータを活用し、浄水場の自動運転化技術との連携や、施設規模の最適化への応用など、水運用上のメリットも大きい。

しかしながら、スマートメーター導入の問題は価格である。通常のコメカメーターの 3 千円/個に比べ 2~4 万円/個すると同時に、伝送装置及びソフトウェアの維持管理費が必要であり、日本でもまだ一般的に普及していない状況である。

WASAC においても、過去に住友商事がロシアのメーター製造会社と組んでスマートメーターを提案したことがあり¹²、WASAC もその有用性については十分認識しているものの、まずは、財務体質の改善を最優先して行って、資金を捻出することが必要である。

4-8-2 民間連携促進

(1) 投資事業

WASAC のこれまでの大規模な水道施設の投資事業においては、国際入札により外国企業が受注し工事を実施しており¹³、まだルワンダ国内の企業が単独で受注するまでには成熟していない。また、水道事業における民間連携（PPP）による事業スキームについては、BOT による Kanzenze 浄水場（Metito プロジェクト）にとどまっている。

マスタープランにおける 15 年投資計画にリスト化された事業の想定財源候補を表 38 に示す。PPP での実施の可能性として、Masaka 浄水場の新設/拡張、Gahanga 浄水場の新設が挙げられている。WASAC では PPP が実施可能であり、かつ効率的と判断される事業については前向きな考えをもっている。

¹² 出典：専門家業務完了報告書 黛正伸 キガリ市無収水対策プロジェクト 2021年3月31日

¹³ ① Nzove 2/新 Nzove 1 浄水場：アメリカの Calligan 社が受注。工事は系列会社であるトルコの Calligan Turkey 社が実施。
② Kanzenze 浄水場：UAE にある三菱商事と三菱重工が 38.4%の株を所有する Metito 社が受注。③ AfDB 支援の Rehabilitation, upgrading and extension of water supply network in Kigali city and surrounding urban areas は中国企業が受注。

表 38 15年投資計画に列挙されている事業の想定財源候補

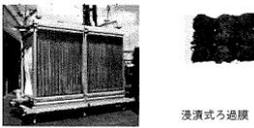
Type, Source	Name of Project	Possible Financial Sources			
		GoR	Grant	Loan	PPP
On-going Projects					
Nyabarongo	Nzove 1 Rehabilitation	✓			
Nyabarongo	New Nzove 1	✓			
Emergent/Priority Projects: Stage 1					
NRW/Pipelines	Kacyiru/Remera (North)	✓	✓		
Akagera	Masaka	✓	✓*	✓	Bulk Supply
Karenge	Karenge Rehabilitation	✓	✓		
Karenge	Karenge 2	✓		✓	
Future Project: Stage 2					
NRW/Pipelines	Kanombe/Masaka	✓	✓	✓	
NRW/Pipelines	Runda/Rugarika	✓	✓	✓	
Future Project: Stage 3					
NRW/Pipelines	Kacyiru/Remera (South)	✓	✓	✓	
NRW/Pipelines	Gikondo	✓	✓	✓	
Future Project: Stage 4					
Independent	Rutungu/Gikomero (Phase 1)	✓	✓	✓	
NRW/Pipelines	Nyamirambo	✓	✓	✓	
NRW/Pipelines	Ndera-Rusororo	✓	✓	✓	
NRW/Pipelines	Nyarugenge CBD	✓	✓	✓	
Akagera	Masaka Expansion	✓		✓	Bulk Supply
Akagera	Gahanga	✓		✓	Bulk Supply
Future Project: Stage 5					
Nyabarongo	Nzove 3	✓	✓	✓	
NRW/Pipelines	Central Main	✓	✓	✓	

出典：キガリ市広域上水マスタープラン（案）2020、JICA

(2) 本邦企業の製品及び新技術のニーズ

ルワンダにおいて、これまでに水道技術及び製品に関する JICA 本邦中小企業支援型の基礎調査、案件化調査、及び普及・実証・ビジネス支援事業は実施されていない。近隣のケニア国において、2019年度に表 39 に示す「水道用管継手（塩ビ管/PE 管用鋳鉄製メカニカル継手）」に関する基礎調査と、「浸透膜を用いた浄水技術」に関する普及促進事業が実施されている。

表 39 近隣のケニアにおける JICA 中小企業支援型基礎調査と普及促進事業

提案事業名	技術	技術概要	参考写真	企業名
水道施設における無収水対策に係る基礎調査	水道用官継手(塩ビ官/PE管用鑄鉄製メカニカル継手)	革新的な締め付け構造の採用で高い耐久性と安全性が特徴。①特殊な工具が不要、②施工後すぐに通水可能、③断水なしの漏水修理が可能、④異種、異型のパイプ間の接合が可能である。この技術は、業者の施工能力に関係なく均質な工事ができ、漏水対策や無収水率の低減に貢献することが期待できる。		株式会社川西水道機器
高濁度・水質変動対応型浄水技術普及促進事業	浸透膜を用いた浄水技術	高濁度で季節変動する原水(主に表流水)の処理に適し安定かつ優れた浄水効果が得られること、従来型の沈殿ろ過方式や浄水技術(繊維ろ過等)に比べて省スペースで設置できること、造水効果が高いこと。		株式会社ウエルシイ

出典：製品リスト(上下水) JICA 民間連携室(当時)

WASAC もバルブ、メーター等多数の水道用資機材を輸入しており、本邦企業の水道分野の新技术に関する製品ニーズも高いと思われるが、現実的には輸入価格とアフターケアの問題がネックとなっており、現時点ではルワンダ市場への参入は難しく、今後の継続的な普及活動が必要である。

4-9 気候リスク評価

本件は、WASAC の水道事業運営改善を目的とした技術協力プロジェクトであり、大規模な物理的な事業の実施を伴うものではないため、直接的に気候リスクに対して悪影響を及ぼすものではない。本プロジェクトは、無収水の削減ならびに効率的な水道施設の運転維持管理を支援し、WASAC の財務体質の改善を図って、マスタープランの実施促進を支援するものである。

本プロジェクトで実施される、無収水削減対策、浄水場の薬品注入の最適化、節電対策は、水資源の有効利用と省エネに寄与するものであり、二酸化炭素排出量の削減に結びつくものである。なお、マスタープランにおいては、以下に示す気候変動に対する対策が取られている。

マスタープランにおける気候変動に対する対策¹⁴

ルワンダはアフリカでは最も人口密度の高い国のひとつである。この点で、今日の気温の上昇と降雨量の変動は国家レベルの脅威である。特にキガリ市広域地域のような急成長している都市圏では、都市給水と農業用水の競争が激化している。長期化した乾燥期間中の水不足、および

¹⁴ 出典：キガリ市広域上水マスタープラン(案) JICA 2020

Nyabarongo 川沿いの浄水場の取水に対する洪水と地滑り（堆積物と濁度の増加）の影響についての懸念が高まっている。

この地域の気候変動に対応し、持続可能性を確保するため、15 カ年投資計画では以下の対策が講じられた。

- 温室効果ガス排出量の削減
- 適応能力の強化、回復力の強化、脆弱性の軽減

具体的には、キガリ市広域マスタープランと 15 カ年投資計画に基づき、温室効果ガス排出量削減は以下の様に検討している。

- 省エネ化の方策は、特に送水システムのポンプエネルギーの最小化などの対策が、給水システム整備の中で検討されている
- 水圧制御と適切なパイプ材料の使用が、無収水の削減のために計画されており、これは取水、浄化、送電、配水エネルギーの削減に貢献する
- 地下水を利用した処理システムでは、エネルギーや薬品の使用量を削減する。

気候変動により、乾期の干ばつや雨期の洪水が取水施設に与える影響が大きくなる。給水システムへのリスクを軽減するために、以下の緩和策を計画している。

- 干ばつ時の信頼性を考慮し、地下水からの優先的な取水
- 取水施設設計の際、井戸の地下水面のドローダウンの考慮
- 干ばつの影響を緩和するため、取水箇所の分散が計画されている。主要な 3 カ所は、Nyabarongo 川の上流、中流、下流それぞれ、Nzove、Gahanga、Masaka 地点及び、Megesera 湖の Karengé 取水口が開発
- 干ばつの影響を緩和するために、上記のすべての水源を相互接続する送水パイプ網の整備
- 洪水の影響を緩和するため、Karengé 浄水場と Nzove 浄水場の取水施設の更新
- 雨期の Yanze 川から Kimisagara 浄水場への送水管の詰まり防止対策を検討

4-10 ジェンダー主流化ニーズや課題

キガリ 6 支店 WASAC の女性職員の全職員に占める割合は約 20~25%である（下表 40）。世界銀行の調査によると水道事業体の女性職員の平均比率は男性に対して 18%、エンジニアの場合は 23%、管理職は 23%¹⁵であり、キガリ支店では平均的であると思われる。

¹⁵ World Bank 2019, “Women in Water Utilities: Breaking Barriers” All graphs are based on data from 64 utilities in 28 economies, as collected by the World Bank Utility Survey, 2018-19

表 40 キガリ 6 支店職員の男女比

6 支店	ネットワーク 維持管理担当 職員数		検針・料金配 達職員		その他の職員		総数	
	Male	Fem.	Male	Fem.	Male	Fem.	Male	Fem.
小計	57	4	81	48	99	16	252	75
合計	61		129		115		327	

(出典：WASAC)

例えば、6支店の支店長のうち2支店長は女性であり、両支店長への聞き取りから WASAC 内部での昇進や給与について男女の格差はないことが確認されている。ルワンダは国会議員の女性議員の全議員に占める割合が 61.3%と世界一高い国¹⁶であり、NST 1 でも横断的な分野として、雇用や雇用創設におけるジェンダー主流化を促進するとされており国の政策として、ジェンダー主流化を積極的に進めていることが分かる。

組織やシステムとして男女による格差はないが、ある支店の女性職員はエンジニアや検針員など屋外で作業をする女性職員にとって、特に夜間の作業は安全上などの点から容易でないと発言している。

¹⁶ 出典：内閣府男女共同参画局資料 <https://www.gender.go.jp/research/kenkyu/sankakujokyo/2019/pdf/10-1.pdf> 下院議員の場合、ルワンダの上院議員の女性比率は 38.5%だが、上院の総数（26名）は下院（80名）にくらべて少ない。

第5章 事前評価

2021年3月に改訂されたJICAの事業評価ガイドラインの評価6項目に従い、本プロジェクトの事前評価を実施した結果を以下に示している。高い、やや高い、中程度、やや低い、低い の5段階で記載した。

5-1 妥当性

妥当性は以下の理由により高いと考える。

(1) キガリ市の水需要に関するニーズ

ルワンダの国家給水政策 2016 では、WASAC が各都市において給水アクセス 100%を達成するための戦略として、各戸給水数の増加を促進し、市民の生活水準のレベルを上げることが目標とされている。しかしながら、キガリ市の4カ所浄水場（Nzove, Kimisagara, Karange, Kanzenze）の浄水施設能力が177,000m³/日であるのに対し、本調査時の水生産量は131,050m³/日と、現存の浄水施設がその許容能力をフルに生かした水生産ができていないことが確認された。このためキガリ市ではWASACが水道サービスを提供する多くの地域で、恒常的に時間給水（平均8時間）となっている。例えば、2019年時点では北部幹線系統は週4日、南部幹線は週3日の給水に留まるという深刻な状況である。特に人口増加率の高い市南東部のKamonbe支店は全顧客数の20%を占めているにも関わらず、慢性的な水不足が発生しており、キガリ市における給水量の増加はWASACの水道サービス向上における火急の課題である。

現状での慢性的な水不足に加えて、ルワンダでは都市部における急速な発展が顕著であり、2018年に約130万人であったキガリ市の人口は、地方からの人口流入により、2050年にはおよそ370万人に増加すると予測されている。それに伴い、将来的にも給水量の更なる増加が必要であることがキガリ市広域上水マスタープランで指摘されており、キガリ市全域への安定した給水サービスを提供することはWASACにとって短期・長期的な課題となっている。

都市部での給水需要に対する給水量生産の不足に対処するため、国家給水政策 2016においてルワンダ政府は民間の投資による浄水場や貯水槽の建設や導水管敷設、民間に運営維持管理を委託し、WASACがバルクウォーターを購入することを奨励している。これを受けて、Kigali Bulk Water Supply Projectが実施され、Metito社がBOT方式によりKarengé浄水場を建設、操業しており、2020年12月以降、WASACはMetito社（Kigali Water Ltd.）から、バルクウォーターを購入している。Karengé浄水場からの送水は、水不足の解消の一端を担っているが、Kigali Water Ltd.とWASACとの売買契約が、Kigali Water Ltd.による実際の供給量にかかわらず、40,000m³/日全量相当の代金を支払うことが義務づけられたいわゆるtake or pay契約であり、また給水料金がWASACの他の浄水場での生産コストと比べると非常に高いために、2019年2月の水道料金値上げの効果の30%~60%を帳消しにす

るようなネガティブなインパクトを WASAC の財政に及ぼしていることが本調査で指摘されている。

現状の慢性的な水不足の解消と今後予測される人口増加に伴う水需要に対応し、広域上水マスタープランに提案されている計画を実施するためには、WASAC としては、短期的な水不足への対策と長期的な視野に立った収益増加の計画や、コスト削減をとおして事業実施の効率性を挙げる必要があり、そのためには WASAC の現在の水道事業経営の大幅な転換が必要とされる。本プロジェクトでは、1.財務管理能力の向上、2.効率的な無収水削減の実施、3.上水道施設のコスト効率的な運用に対する技術移転をとおして、WASAC の水道事業体としての総合的な運営維持管理能力の向上を目指すことで、WASAC の幹部が唱える utility turnaround（組織体質改善）に向けて財務面と技術面の両方を網羅した本プロジェクトは、WASAC 及びキガリ市の水道サービスのニーズに呼応しているといえる。

(2) プロジェクトアプローチの適切さ

技術面では、コスト削減や給水量増加の大きな障害となるのは高い無収水率である。WASAC のキガリ市における 2021 年第一四半期の平均無収水率は 44.5%であり、5 ヶ年無収水削減戦略計画（2018/2019－2022/2023）の無収水率の年度目標 35%と比較すると、現状では 10%近い差がある。プロジェクトの技術面でのアプローチとして、先行案件の無収水対策強化プロジェクトの実施で NRW 課職員が習得した、無収水削減計画の策定、無収水量の測定、漏水探査などの無収水削減に必要な技術をベースに活動を展開する。NRW 課はキガリ市のみならず WASAC 全体の無収水削減を 7 名で担当しており、日常業務として計画的に漏水探知活動をできる体制ではない。他方、各支店では漏水探査などに必要な機器を保有しておらず、漏水探査などができる状況ではない。そのため漏水探査は各支店が NRW 課に要請し、同課が実施している。このような現状では日常の支店の操業に漏水探査、特に可視化できない地下漏水、を取り入れることは現時点で不可能であり、時間と労力からして効果に見合わないことが先行案件の専門家や UWSSD 幹部や NRW 課の課長から指摘されている。

本プロジェクトでは無収水活動のパイロット事業の対象を支店・エリアに広げ、送配水管網データを基に水理解析の実施と水圧ゾーニングマップの作成、高水圧ゾーンへの減圧弁の設置や給配水管からの漏水削減、オーバーフローしている貯水タンクの修繕・設置を優先活動とする。これらのパイロット支店・エリアでの活動をとおして、どの活動が無収水量の削減や、コスト面またリソース面でも効率的であるかを検証し、活動の費用対効果をパイロット支店・エリア担当者のみならず他支店や WASAC 幹部に示すことで、効率性を考慮した無収水削減活動を提示していく。また、プロジェクトの効果を可視化することで、WASAC 上層部の無収水削減の重要さと投資の必要性を提案していく。活動をとおして支店レベルでの無収水削減及び給配水管網維持管理に係る年次計画を策定し、費用対効果の分析・モニタリングをとおして得られたデータに基づき、根拠を持った予算申請を行っていくことを目指す。限られた人的・財政的リソースを効率的に生かして、無収水削減の継続的な活動を実施していくことを成果 3 の活動をとおして体得していくアプローチは、現在の WASAC が置かれている無収水削減活動のニーズに合っていると思われる。

本調査では、現存の浄水場などの電気代の給水原価に占める割合が51%（2018年実績）と高く、キガリ市の上水道施設操業のコスト削減の大きな障害となっていることが確認され、節電対策の実施が操業コスト削減の優先課題であることが挙げられた。また水源である河川水が雨期に濁度が上がるため、浄水場での大量の薬品（凝集剤等）の使用が操業コストを上げていることも確認された。本プロジェクトでは、浄水場でのジャーテストを実施し、薬品注入の最適化に係るOJTをとおして、標準作業手順書を作成し、パイロット浄水場のみならずMetito社が操業するKarengye浄水場も含め、キガリ市の全浄水場で薬品使用に係るコストの削減を目指す。同様に、電力消費量の大きいポンプを特定し節電器の設置とモニタリングをとおして節電効果を検証し、浄水や配水施設のコストカットの方法を示していくアプローチはWASACのコスト削減のニーズに合致しているといえる。

(3) 裨益対象グループの選択の適切さ

本プロジェクトの直接的な受益者はWASAC本部及びキガリ市6支店の幹部や職員であるが、プロジェクトをとおして、WASACの広域上水マスタープランを実施するための能力が強化され、マスタープランで提案されているプロジェクトを実施することができると、キガリ市の水需要に対応できるようになり、水道利用者もプロジェクトの裨益を受けられることができると考える。ただし、成果2で実施される財務面でのコスト削減活動が、社会的弱者などに不利益を与えないように留意する必要がある。

(4) 日本の技術面での優位性

我が国はアフリカ諸国で、水公社や水道事業体に対する運営維持管理や給水サービス向上のための能力強化や無収水削減に係る能力強化の技術協力プロジェクトを実施しており、豊富な経験と教訓を有している。また、WASACが目指す水道事業体の経営体質改善についても、プノンペン水道公社での事例に挙げられるように無償と技術協力を組み合わせた総合的な協力をとおして、同公社を優良公社に築きあげた経験があり、本プロジェクトで優良事例を共有することができることを期待する。

5-2 整合性

以下の理由により整合性は高いといえる。

(1) 我が国の援助方針との整合性

我が国の対ルワンダへの援助方針（2017）では、経済基盤整備、農業開発、社会サービスの向上、成長と雇用創出を支える人材育成を援助の基本方針としており、安全な水・衛生サービスの持続的な提供が援助方針の中目標として挙げられている。急速に都市化する首都キガリ市を中心に都市給水の課題にも取り組むことや、維持管理体制強化も含め給水事業を包括的に支援することが示されていることから、本プロジェクトは我が国の援助方針と整合性があるといえる。

JICAの国別分析ペーパー（2015）では、人口増加率が高いルワンダの開発課題として、基礎的な社会サービスの拡充やインフラの整備の必要性を挙げている。同ペーパーではルワンダは、世界銀行のEase of Doing Business Indexではサブサハラ・アフリカ第3位（2014年データ、2019年は第2位）であり投資ポテンシャルが高いとしながらも、投資を呼べて

いない理由として基礎的なインフラの不足が課題ではないかと指摘している。一方、給水分野での課題として、急増する都市人口に対して、首都キガリ市にマスタープランがないこと（現在、実施中）が懸念とされており、給水施設整備に係る計画や実施能力の不足が、給水サービスの質に悪影響を及ぼしていると指摘していることから、給水設備の効率的な運用や無収水削減の活動、財務面での効率化を目指す本プロジェクトは、同ペーパーが指摘する課題に対応しているといえる。

(2) JICA 他事業との相乗効果

現在 JICA の技術協力案件によって策定中である広域マスタープランで提案される 15 カ年投資計画の実施に必要な能力を強化する目的で、本プロジェクトは実施される。プロジェクトは成果 1 で WASAC が組織一体となって活動を推進するために OST を組成する（図 6 参照）。OST はプロジェクト終了後も存続し、マスタープランの実現にあたっての活動をモニタリング、評価していくことで、本プロジェクトとマスタープランへの継続性が担保される。

現在実施中の無償資金協力「キガリ市ンゾベノトラ間送水幹線強化計画」（2019～2023 年）では、送水管の起点となるンゾベ浄水場及び終点となるノトラ配水場の施設整備、及び既存送水管からの直接分岐により給水を受けている地区に対し、ノトラ配水池からの給水とするための配水管の付け替え工事を行う。また今後、ノトラ配水池周辺の配水管網整備「キガリ市中央北部給水サービス改善計画」の実施が無償資金協力で予定されている。成果 3 で実施するパイロット支店・エリア（Remera または Kacyiru 支店）が、無償案件の対象地域の候補として挙げられている。その場合、無償案件で整備する配管の新設に加えて、成果 3 での活動の効果により無収水削減を示すことができれば、特に WASAC 幹部や関連省庁への給水施設への投資や無収水削減活動に対する効果を提示することができる。ただし、配管新設による効果と成果 3 での活動の効果を区別して示す必要がある。

(3) 他ドナープロジェクトとの相乗効果

本調査時点でキガリ市の上水道事業を支援している他ドナーは AfDB のみであることが確認された。AfDB は、ルワンダの Bank Group Country Strategy Paper（2017–2021）で、対ルワンダ支援の重点分野として、1. 包括的（Inclusive）・環境に優しい（Green）成長を可能とするための電力・上下水インフラへの投資と、2. 付加価値経済活動・経済変容の推進のための技能の向上を掲げている。

Sustainable Water Supply and Sanitation Program（SWSSP）は AfDB を主たる融資者とし、EIB、OFID などを協調融資者とするプログラムであるが、Kanzenze 浄水場への送水インフラを含む、キガリ市・郊外での上水道ネットワークの修復・更新・拡張や Nzove 浄水場の建設・改良（キガリ市向けの追加 55,000m³/日）が含まれている。上述の日本の無償案件も含めて、これらの案件が実施されることで WASAC の給水量が増えることが期待される。

(4) SDGs との整合性

ルワンダの Sustainable Development Goals 6 (SDGs6) では安全な水へのアクセスを支援するものであり SDGs 目標 3 の「健康な生活の確保、万人の福祉の促進」及び目標 6「万人の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理の確保」に直接貢献する内容となっている。

5-3 有効性

以下の理由により有効性はやや高いといえる。

本プロジェクトのデザインは、WASAC の上水道マスタープランの計画・実施能力の向上というプロジェクト目標を達成するために、WASAC 内で、分野横断的な課題を解決できる組織体制の構築（成果 1）、財務分野におけるコスト削減と長期的な投資計画の策定（成果 2）、無収水削減による給水量の増加（成果 3）及び、節電や薬品投入の最適化による効率的な上水道施設運営（成果 4）という水道運営体制の転換に必要な分野を成果としている。成果 1 で組成される OST は、成果 2～4 の活動のモニタリングや評価を行い、組織の分野横断的な課題を解決するための能力を強化させる。これらの成果が達成されるとマスタープラン計画や実施に対する体制が整うという成果からプロジェクト目標へのフローが明確である。

プロジェクト目標の指標は明確であり検証することが可能であるが、成果 1 の組織体制に関するパフォーマンス指標や成果 2 の財務管理能力の向上に関する指標は、プロジェクト開始後のベースライン調査を実施した上で、その結果に基づき具体的な目標と目標値を設定する必要があり、プロジェクト開始後の活動内容が固まった時点で目標値を設定することを提案する。

活動から成果に至る外部条件として、疫病や気候変動に関する変化がプロジェクト実施に影響を与えないレベルであることが挙げられる。2020 年 3 月から拡散したコロナウイルス感染症の影響で、現在実施中のプロジェクトにおいてルワンダへの専門家の渡航が一時中断したが、2021 年初めには再開されており、今後ワクチン接種なども進むことから本プロジェクトの開始や活動への影響は大きくないと予測される。上述の外部条件以外には特にリスクとして考えられるものは現時点では存在しない。

5-4 効率性

以下の理由により効率性はやや高いといえる。

成果 2、3、4 ではプロジェクト開始時にベースライン調査を実施し、その結果を基に具体的な活動を実施するが、成果 3 や 4 では成果を算出するための十分な活動が計画されていると思われる。ただし、成果 3 や 4 の活動の対象となる WASAC の UWSSD や 6 支店は職員の空席が多く、慢性的な人不足であるため、CP 職員の活動への参加は可能な限り、パイロット支店・エリアに限らず他の支店や部署の職員の参加も促し、広くプロジェクトの知見を広めることに留意する必要がある。

(1) 日本の無償プロジェクトや他開発協力機関との協力による相乗効果

2019 年から実施されている無償案件の「キガリ市ンゾベノトラ間送水幹線強化計画」と今後実施が予定されている無償資金協力のノトラ配水池周辺の配水管網整備を目的とし

た「キガリ市中央北部給水サービス改善計画」で対象となる Kacyiru 支店と Remera 支店、または Kacyiru 支店と Remera 支店にまたがるエリアが成果 3 のパイロット支店・エリア候補として挙げられており、無償資金協力との相乗効果で効果的な無収水削減が期待できるが、その場合は、Kacyiru 支店と Remera 支店の境界にある、現在故障している電磁流量計 5 ヲ所、ならびに AfDB の支援で現在工事が実施されている配水管網整備による追加の流入管 2 ヲ所の、合計 7 ヲ所の電磁流量計が AfDB 予算で調達する予定となっていることから、無償案件や AfDB のプロジェクトの投入を本プロジェクトの活動に活用することができる。

(2) キャパシティニーズアセスメント調査

本調査時に、AfDB の Rwanda Sustainable Water Supply and Sanitation Program の活動の一部として、WASAC のキャパシティニーズアセスメントが実施されていた。アセスメントの結果、必要な研修が WASAC 職員に対して実施される計画であることから、本プロジェクトの事業開始時に CP が研修を受けている場合は、研修分野や内容について確認し、内容が重複しないように確認する。プロジェクト開始時に研修が計画段階である場合は、アセスメントの結果や研修計画を本プロジェクトの活動対象分野のベースライン調査の際に考慮することで、同調査との相乗効果を得ることが考えられる。

5-5 インパクト

以下の理由によりインパクトは高いといえる。

プロジェクトで目指す WASAC がマスタープランを計画・実施する能力が向上し、WASAC がマスタープランの 15 カ年計画で提案されているプロジェクトを実施することができると、キガリ市における水道サービスが向上し、水利用者の WASAC への信頼度が上がるという上位目標が達成される。本調査で WASAC の顧客からの苦情は、断水や短い給水時間に関するものが圧倒的に多いこと、その理由として少ない配水量や高い無収水率が主な原因になっていると考えられることから、WASAC の財政面や技術面での能力が強化され、キガリ市の水需要に対応できるようになると、水利用者の WASAC への信頼が高まるという上位目標が達成される。

上位目標の指標として、プロジェクトで確立されたコスト効率のよい維持管理計画が引き続き WASAC において実施されることと、ベースラインと比較して水不足に関連した苦情が減ることの 2 指標がある。持続可能な水道サービスには水道事業の維持管理のコスト削減は不可欠であり、また現在の顧客の苦情の大半である水不足に端を発する、短い給水時間や断水に関する苦情を削減するという指標は上位目標の指標として適切であるといえるが、顧客の苦情に関するベースライン値をプロジェクト開始時に確認しておく必要がある。

プロジェクト目標から上位目標達成への外部条件として、WASAC の組織体制が大幅に変更しないことが挙げられている。WASAC は 2014 年に電力水道庁 (EWSA) の電力部門と水道部門が組織改編により、水道公社として設立された若い組織であるが、本調査時に過半数を超える理事が空席であったり、昨年 12 月に任命された総裁が 6 ヲ月で解任されるなど、特に上層部幹部に係る人事体制が不安定である。WASAC が本プロジェクトをとおして築くことを目指している、キガリ市の 25 年、50 年先の水需要に対応できる組織体制となるには、組織の意思決定を司る上層部の人事が安定することが不可欠であり、その点から現時点での体制は必ずしも安泰であると

いえない。その点に関する懸念については、WASAC の株主である MINECOFIN や MININFRA も含めて、プロジェクト開始の時機をみて、水道サービスの向上には水道公社のガバナンスが重要であること。ガバナンスを向上させるには、透明性がありかつ安定的な人事や組織体制が不可欠であることについての理解を促す必要があると思われる。外部条件以外に上位目標の達成を阻害する要因やリスクは現時点では特に確認されていない。

成果 3 ではパイロット支店・エリアを選定し、効率性の高い無収水削減活動の実施を目指す。その際にパイロット支店に限らず、キガリ市の他 5 支店もそのプロセスや成果について共有する。効率性についてのモニタリングの研修は、他 5 支店を含む WASAC の支店を対象に広く行い、各支店が同様の活動を自主努力で進めていくことを視野にいれることを提案する。成果 4 で作成される薬品注入の最適化に関する標準作業手順書や節電に関する活動の実証結果も、常時、WASAC 幹部や支店関係者に共有し、プロジェクトの効果がキガリ市の支店のみならず、ルワンダ国内の支店や浄水場に情報を提供することでパイロット支店・エリア以外に成果 3 や 4 の活動が拡大していく仕組みを作ることに留意する。

プロジェクトが与える社会的な影響は現時点では想定されていない。ただし人員の削減やサービスの低下を促す過度なコスト削減につながる活動は避けるべきである。反対に無収水削減活動の結果、給水量が増加することでこれまで断水や給水時間が限られていた水利用者への給水サービスが向上することが期待される。また、成果 2 で作成される水道料金改訂の長期計画では、貧困層など社会的弱者への配慮は十分に考慮する必要がある。本プロジェクトでは大規模な水源開発などの活動がないことから、自然環境への影響も最小限であると思われる。

5-6 持続性

以下の理由により持続性はやや高いといえる。

(1) 政策に関する持続性

ルワンダ政府は現在、Vision2050 を策定中であるが、MINECOFIN によると安定的かつサステナブルな戸別給水・衛生サービスを含めた高い生活水準を、2050 年までにすべてのルワンダ国民に提供することを目指すとしている。これに従いマスタープランでは、2050 年までに 100% の戸別給水の達成を設定している。その内訳として 2019 年時における公共水栓による水道普及率 16% が直線的に減少し、2050 年には廃止される。同時に戸別給水栓による水道普及率現状の 25% が直線的に増加し、2050 年に 100% に達することを想定している。このような内容が Vision2050 に含まれることから、各戸給水を有する戸数を増やし、安全な水を提供する政策が継続されると思われる。

(2) 組織体制に関する持続性

成果 1 で組成される OST と Program Supporting Committee は、マスタープラン実施のための中核的な組織として組成されることから、これらのグループの持続性は本プロジェクトの上位目標の達成の観点からも重要である。OST は WASAC の CEO やシニア幹部をメンバーとして、成果 2~4 までの活動のモニタリングをする。加えて、分野横断的な観点から解決すべき課題の抽出や解決策の提案を行うが、プロジェクト終了後も OST や Program

Supporting Committee が、引き続き WASAC の中、長期的な活動を推進していけるような機能を持ったグループとなるようにプロジェクトの活動をとおして育成されていくことが重要である。

(3) 財務面での持続性

成果 3 の無収水削減は、先行案件での結果や専門家の聞き取り調査から、キガリ市特有の起伏の激しい地理的条件により水圧の高い地域が多く存在し、高い水圧が給配水管からの漏水を誘発しているという指摘に基づき、水圧管理が優先的な活動として提案されている。パイロット活動を District Metered Area (DMA) の狭い区画から、パイロット支局/エリアに拡大することで、無収水削減活動の効果が大きく示される、またコスト効率を測定しその結果（エビデンス）に基づき無収水削減計画と予算案を作成することで、WASAC 幹部やシェアホルダーである省庁に対し、説得力がある予算を提示できるようにすることを狙いとしている。特に無償案件での配水管取り換えなどのインフラ整備と併せて、プロジェクトの効果を、WASAC 幹部のみならず、WASAC のシェアホルダーである MININFRA や MINECOFIN へ提示し、プロジェクトで実施する無収水削減活動や節電への投資を促進する必要がある。

(4) 技術やアプローチの持続性

成果 4 の活動では、浄水場の省エネや薬品注入の最適化の実践を、専門家と WASAC 職員が共同で実施し効果を計測し、標準作業手順書としてまとめる作業は、プロジェクト終了後も継続して行われることが期待される。成果 3 では、パイロット支店・エリアでの先行の無収水技プロの結果や専門家からの聞き取り調査を基に、優先順位の高いまたは効果が大きい活動（水圧管理や可視化した漏水探査等）を実施することでその効果を計測・評価する。またその過程を WASAC 幹部や他支店と随時共有することで、WASAC 組織としての無収水削減の重要度に対する理解を促すことを狙いとした活動を含めていることから成果 3 で実施されたアプローチは協力終了後も継続されると思われる。

本プロジェクトでの社会的または環境への配慮不足により効果の持続を妨げると考えられる要因は現時点ではないと考える。

第6章 団長所感

(1) One Strategic Team の設立

先行のキガリ市上水マスタープランプロジェクトでは、マスタープランにおいて提案されている各プロジェクトを進めるためには、部門間の調整を強化するユニットを設置する必要があると提案されている。また、キガリ市無収水対策プロジェクトを通じて、WASAC は漏水対応のノウハウは習得したが、漏水をさらに削減するには技術・制度の浸透や予算配分の問題など、部署横断的な問題の存在が浮かび上がっている。

本プロジェクトではマスタープランの提案に基づき成果1で OST というユニットを設置し、これまで解決が難しかった部署横断的な課題に対応できる体制を整え、成果2～4の管理と実施中に発生した課題に対処する。OST は各部署より上位レベルでの決定権を持つ必要があるため、CEO 自身もメンバーになることを確認した^{*17}。OST が実際にどのくらいの問題を解決し、他の成果に対する管理ができるかは、WASAC 自身のコミットメントは当然ながら、専門家が WASAC の各部局の機能や役割を十分に理解して WASAC と協働できるかにかかっており、WASAC と専門家の関係構築が非常に重要となる。

(2) WASAC の期待

JICA は本プロジェクトの目標を、先行する協力で作成した上水道マスタープランのうち主に投資計画を実現するための体制強化や財務状況の改善を行うことと考えていたが、WASAC はそれ以上に、ゴールに向かう継続的な PDCA や日々のモラル改善の繰り返しによって (Kaizen approach)、顧客から信頼を得られる水道公社に組織の体質を改善することが必要で (utility turnaround)、そのための戦略を日本人の専門家と一緒に作りたいという期待が示された。この期待に応えるため、次期5カ年事業戦略のドラフトをプロジェクトで支援することとした。また、特に顧客との関係については、本邦研修等にテーマとして組み込み、日本などの水道事業体の対応を紹介したい。

水道公社の組織体質改善 (utility turnaround) は、言葉では、経営改善や事業改善のコンサルタントによるコストカットと効率化を指すことにもなるが、水道事業体の企業としての特殊性 (政治的な料金設定や、公衆衛生に対する社会的責任) や、WASAC は水道事業体としての技術力や管理能力が発展途上であることを考えると、経営改善コンサルタントが改善の舵取りをするのではなく、日々の事業をどうやって改善していくかを専門家と一緒に WASAC 自身が考えて少しずつ変わり、組織として力をつけていくのが望ましいと考える。

(3) パイロットプロジェクトの目的

成果3の無収水削減に関する活動では、パイロットプロジェクトを実施して、圧力管理と給水管の改善による無収水削減に取り組み、費用対効果を測定し、測定結果を予算申請時等に活用してもらおう。漏水を減らすためには資機材の投入が必要であるが、管路更新を面的に行うだけの費用を技術協力で賄うことはできないため、圧力管理のための一部のバ

^{*17} ただし7月1日付でCEOは解任。後任着任までDeputy CEOが代行する。

ルブ調達や給水管に関する制度の見直しなどを行う。また、投資計画やマスタープランの目標年が 2035 年や 2050 年であることを見据えると、人材育成も重要であるため、バルブ設置場所の検討のために必要な管網分析の研修は対象者を限定せずなるべく多くの WASAC 職員が受講できるようにする。

(4) 「キガリ市中央北部給水サービス改善計画」との関係

協力準備調査の実施が予定されているキガリ市中央北部給水サービス改善計画では、ノトラ配水池下流の配水管のブロック化により、漏水を削減して水源を創出し、レメラ配水池からの配水エリアの給水サービスを改善することを目指している。本プロジェクトの無収水削減パイロット地域は、プロジェクト開始後に決定する予定であるが、協力準備調査の検討結果も踏まえ、ノトラ配水池やレメラ配水池下流を優先的に検討したい。

付 属 資 料

1. M/M
2. PDM (V0)
3. PO (V0)
4. 調査日程
5. 議事録
6. 収集資料リスト

**MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
WATER AND SANITATION CORPORATION
THE REPUBLIC OF RWANDA
ON
THE PROJECT FOR WASAC UTILITY TURNAROUND WITH KAIZEN APPROACH**

The Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as the Team) organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA), headed by Ms. HATTORI Yoko visited Rwanda from June 12th to June 23rd, 2021 for the purpose of conducting the Detailed Planning Survey for the Project for “WASAC Utility turnaround with KAIZEN approach” (hereinafter referred to as the Project).

During its stay in Rwanda, the Team exchanged views and had a series of discussions about the project outline with the Water and Sanitation Corporation (hereinafter referred to as WASAC).

As a result of the discussions, both sides understood the matters referred to in the document attached hereto.

服部 容子

Ms. HATTORI Yoko
Leader
Detailed Planning Survey Team
Japan International Cooperation Agency



Kigali, 23rd June 2021

Eng. Alfred Dusenge Byigero
Chief Executive Officer
Water and Sanitation Corporation
The Republic of Rwanda

THE ATTACHED DOCUMENT

I. Major Findings

(1) WASAC utility turnaround with KAIZEN approach

WASAC mentioned that WASAC needs utility turnaround through the Project with the spirit of KAIZEN approach. A spirit that is anchored on PDCA (Plan-Do-Check-Act) and values of consistent evaluation & learning, positive personal and collective moral towards a well-defined goal and repetitive actions that on a long run create perfection. WASAC's capacity for planning and implementation of the Kigali Water Supply Master Plan (hereinafter referred to as M/P) will be enhanced by the project, but not just the expansion of water supply facilities but also improvement of planning and services throughout the Company, WASAC. WASAC mentioned that customer satisfaction should improve and gain trust as a result of WASAC's utility turnaround through the Project with spirits of KAIZEN approach. Customers shall evaluate whether WASAC has improved or not. Both sides confirmed that WASAC aims at good and reliable water services with customer satisfaction by utility turnaround through the Project.

(2) Prioritized project components to support Kigali water supply M/P

The Kigali Water Supply M/P indicates development of water supply in Kigali city. However, the M/P does not mention how WASAC improves their capacity to implement the M/P. Therefore, the Project supports the enhancement of WASAC's capacity for planning and implementation of the M/P. Through a strategic team developed in Output 1 of the Project, the Project aims at establishing operational and monitoring structure to tackle major obstacles found in WASAC for the implementation of M/P. The following Outputs 2 to 4 will focus on capacity building of each specific issue. In Output 2 of the Project, it aims at enhancing WASAC's financial management capacity to attract funding for projects proposed in the 15-year investment plan. Moreover, in Output 3, the Project aims at improving WASAC's revenue through the NRW reduction activities, and in Output 4, the Project aims at reducing WASAC's operating costs in the water supply facilities especially electricity and chemical costs. The achievements of Output 3 and 4 will also contribute to improve WASAC's financial status through efficiency in its operations.

(3) Relationship between 5-year strategic business plan and 3-year rolling action plan (Appendix 4)

While 5-year Strategic Business Plan (hereinafter referred to as 5SBP) covers whole water supply and sanitation services in Rwanda, 3-year Rolling Action Plan (hereinafter referred to as 3RAP) which will be developed in the Project covers only water supply services in city of Kigali. WASAC plans to develop the next 5SBP (2022/23-2027/28) and the Project will support new 5SBP in water supply sector based on the evaluation conducted in Output 1.

(4) NRW reduction activities

The latest quarterly NRW ratio in Kigali city is 44.5% (WASAC, 1st quarter 2021) which is far beyond this year's annual target of 35% as stipulated in the *5-years NRW strategic plan*. This means that WASAC loses much revenue when one compare the consumed water and the available produced clean water. M/P and on-going "Project for Strengthening Non-Revenue Water Control in Kigali City Water Network" shows that water pressure control and service pipes' improvement are effective ways to reduce NRW in Kigali. Measurement of inflow volume is essential for NRW reduction activities. Output 3 selects one pilot Branch or Area to conduct NRW reduction activities such as pressure control. In addition, Output 3 applies enhancement of service connection pipes for NRW reduction. As a result of these activities, Output 3 monitors cost-benefit performance of NRW reduction measures. The performance results can be demonstrated as the effective NRW reduction measures to support allocated budget.

(5) Key components to reduce operation cost in water supply system

Electricity cost takes almost 30% (M/P, Feb. 2020 table 3.4-8) of total operational costs incurred by

WASAC. Among them are pumping operation costs in Water Treatment Plants (hereinafter referred to as WTPs) and transfer pumping stations costs which contribute the largest part of electricity consumption. In addition, chemicals' cost attributes to 7.3% (M/P, Feb. 2020 table 3.4-8) of the total operational costs of the company, this is mainly because raw water sourced from the rivers usually get extremely high turbidity during the rainy season which consequently induces high consumption of chemicals for water production. In Output 4, the Project proposes countermeasures for high electricity costs and optimization of chemical dosing in WTPs to reduce operational costs.

II. Project Outline

Based on the major findings and series of discussions, both sides agreed the tentative project outline as follows.

(1) Overall Goal

WASAC will be able to provide reliable water services in a sustainable manner.

(2) Project Purpose

WASAC's capacity for planning and implementation of the Water Supply Master Plan is enhanced

(3) Outputs

Output 1: Framework for implementation of the "utility turnaround strategy" is established and WASAC is enabled to solve cross-organizational problems.

Output 2: Financial Management Capacity to implement the M/P is enhanced.

Output 3: Capacity of efficient implementation of NRW reduction is enhanced.

Output 4: Water supply facilities are cost-effectively operated.

The preliminary details of the Project were agreed as shown in the draft Project Design Matrix (hereinafter referred to as PDM) and tentative Plan of Operation (hereinafter referred to as PO) as attached.

III. Project Duration

Both sides agreed that the Project duration is five (5) years from arrival of the first JICA experts.

IV. Implementing Agency

Both sides agreed that WASAC is the implementing agency for the Project.

V. Project Implementation Structure

The Project Implementation Structure is shown in Annex 4 of draft of Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D"). The roles and assignments of relevant organizations are as follows.

(1) Chairperson of Steering Committee: Chief Executive Officer

Responsible for overall implementation of the Project

(2) Output1 team: Chief Executive Officer, Deputy Chief Executive Officer, Senior Management, Representative of each Output team, Single Project Implementation Unit, and Corporate Planning and Strategy Division

Responsible for the implementation of Output 1. This team has same function as One Strategic Team.

(3) Output2 team: Directorate of Finance

Responsible for the implementation of Output 2

(4) Output3 team: Directorate of Urban Water and Sewage, Directorate of Commercial Service and Branches

Responsible for the implementation of Output 3

(5) Output4 team: Directorate of Urban Water and Sewage and Branches

Responsible for the implementation of Output 4

VI. Change of the Term

Both sides agreed that the term "Joint Coordinating Committee (JCC)" has changed to "Steering Committee (SC)". The function of the SC is same as the JCC written in section 3.3, III. Basic Principles, attached in Appendix-2.

Both sides agreed that the term "Project Director" has changed to "Chairperson". The function of the Chairperson is same as the Project Director written in section 3.2 (1), III. Basic Principles, attached in Appendix-2.

VII. Major Inputs by Rwandan Side

Both sides confirmed that major inputs by WASAC and/or Government of Rwanda are as shown below.

(1) Counterpart Personnel for the Project activities

Both sides agreed that the following personnel will be allocated to ensure the effective implementation of the Project.

- 1) WASAC's administrative personnel for One Strategic Team as referred to in XI.
- 2) Counterpart personnel for each Output Team

(2) Allocation of Budget

Both sides agreed that the following budget will be allocated to ensure the effective implementation of the Project.

- 1) Salaries for the Rwandan counterpart personnel (i.e: WASAC Staff)
- 2) Allowances and transportations for the counterpart personnel for the training and other activities provided in Rwanda by the Project

(3) Provision of equipment

- 1) Both sides agreed that Rwanda should secure storage space for equipment and manage equipment appropriately.
- 2) Both sides agreed that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Rwanda with respect to the purchase of the equipment be borne by Rwandan side. This applies to the specific and agreed upon equipment to be acquired through the Project.

(4) Provision of Necessary Data and Information

Both sides agreed that comprehensive information of WASAC is necessary to conduct the Project because the project activities is related to technical and administrative matters of WASAC. WASAC agreed that WASAC will collect and share such information with Japanese Experts upon their request. Notwithstanding the above, both parties agreed that there will be a thorough baseline survey at the very beginning of the project to seal final project activities.

VIII. Major Inputs by Japanese Side

Both sides confirmed that major inputs by Japanese side will be JICA experts, equipment and Counterparts Training in Japan/third country as shown in PDM and PO (Appendix-1 Annex 2 and 3). The details will be determined after the commencement of the Project.

IX. Objective of Training in Japan/Third Country

As a component of the Project, Training in Japan/Third Country will be implemented. Since WASAC takes seriously to provide reliable services and gaining the trust of customers, the Training will cover, among other things, the subject of customer services. The details will be determined after the commencement of the Project.

X. Ensure of Water Security

The Project, especially Output 2, will implement cost reduction activities to enhance WASAC's financial status. However, both sides agreed that cost reduction activities shall not sacrifice the provision of quality, reliable and affordable water services which is the mission of WASAC.

XI. Establishment of One Strategic Team and Program Supporting Committee

One Strategic Team is established in Output 1 to monitor the activities and achievements of Output 2, 3 and 4. One Strategic Team is composed by CEO, DCEO and directors of related departments of each Outputs, and administrative staff who should be allocated as One Strategic Team member. One Strategic Team is a decision making platform with the function to identify cross-organizational issues and examine measures to solve the problems. Moreover, Program Supporting Committee is also established as a committee consisting of members from WASAC (CEO and Deputy CEO) and the related authorities; Ministry of Infrastructure, Ministry of Finance and Economic Planning, Rwanda Utilities Regulatory Authority and Rwanda Water Resources Board. Program Supporting Committee has the function to coordinate with government ministries for effective implementation of the 15-Year Investment Plan created under the M/P. One Strategic Team and Program Supporting Committee should be permanent structure to implement M/P and continually function after the completion of the Project.

XII. Draft of Record of Discussion

As a result of the discussions, both sides agreed on the draft of R/D shown in Appendix. After the approval of JICA headquarters, JICA Rwanda office and WASAC will prepare the final R/D to be signed by both sides before the commencement of the Project.

Appendix-1: The draft R/D including the following attachments

- Annex 1: Main Points Discussed
- Annex 2: Project Design Matrix (PDM) version zero
- Annex 3: Plan of Operation (PO) version zero
- Annex 4: Implementation Structure
- Annex 5: List of Proposed Members of Steering Committee

Appendix-2: Basic Principles of Technical Cooperation

Appendix-3: Application Form for Japan's Technical Cooperation (No 11.07.024/2242/20/DWSDS-CEO/jm)

DRAFT RECORD OF DISCUSSIONS

FOR

**THE PROJECT FOR WASAC UTILITY TURNAROUND WITH
KAIZEN APPROACH**

AGREED UPON BETWEEN

WATER AND SANITATION CORPORATION

OF

THE REPUBLIC OF RWANDA

AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Dated Month Day 2021

Based on the minutes of meetings on the Detailed Planning Survey for the Project for WASAC Utility turnaround with KAIZEN approach (hereinafter referred to as "the Project") signed on June 23, 2021 between Water and Sanitation Corporation of The Republic of Rwanda (hereinafter referred to as "the Counterpart") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), JICA held a series of discussions with the Counterpart and relevant organizations to develop a detailed plan of the Project.

The purpose of this record of discussions (hereinafter referred to as "the R/D") is to establish a mutual agreement for its implementation by both parties and to agree on the detailed plan of the Project as described in the followings and the Annexes, which will be implemented within the framework of the Agreement on Technical Cooperation signed on January 14, 2005 (hereinafter referred to as "the Agreement") and the Note Verbales exchanged on March 23, 2020 between the Government of Japan and the Government of the Republic of Rwanda.

The Counterpart will be responsible for the implementation of the Project in cooperation with JICA, coordinate with other relevant organizations and ensure that the self-reliant operation of the Project is sustained during and after the implementation period in order to contribute toward social and economic development of the Republic of Rwanda.

Both parties also agreed that the Project will be implemented in accordance with the "Basic Principles for Technical Cooperation" published in December 2016 (hereinafter referred to as "the BP"), unless other arrangements are agreed in the R/D.

The R/D is delivered at Kigali as of the day and year first above written. The R/D may be amended by a minutes of meetings between both parties, except the plan of operation to be modified in monitoring sheets. The minutes of meetings will be signed by authorized persons of each side who may be different from the signers of the R/D.

For

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

For

WATER AND SANITATION
CORPORATION

Shin MARUO
Chief Representative
JICA Rwanda Office

Eng. Alfred Dusenge Byigero
Chief Executive Officer
Water and Sanitation Corporation
The Republic of Rwanda

PR

AB

- Annex 1 Main Points Discussed
- Annex 2 Project Design Matrix (PDM)
- Annex 3 Plan of Operation (PO)
- Annex 4 Implementation Structure
- Annex 5 List of Proposed Members of Steering Committee (SC)

MAIN POINTS DISCUSSED

1. Change of the Term

Both sides agreed that the term "Joint Coordinating Committee (JCC)" written in section 3.3, III. Basic Principles shall be changed to "Steering Committee (SC)". Function of the SC is same as the JCC.

Both sides agreed that the term "Project Director" has changed to "Chairperson". The function of the Chairperson is same as the Project Director written in section 3.2 (1), III. Basic Principles, attached in Appendix-2.

2. Project Duration

Both sides agreed that the Project duration is five (5) years from arrival of the first JICA experts.

3. Implementing Agency

Both sides agreed that Water and Sanitation Corporation (hereafter referred to as "WASAC") is implementing agency for the Project.

4. Implementation Structure

The Project Implementation Structure is shown in Annex 4. The roles and assignments of relevant organizations are as follows.

(1) Chairperson of Steering Committee: Chief Executive Officer

Responsible for overall implementation of the Project

(2) Output1 team: Chief Executive Officer, Deputy Chief Executive Officer, Senior Management, Representative of each Output team, Single Project Implementation Unit, and Corporate Planning and Strategy Division

Responsible for the implementation of Output 1. This team has same function as One Strategic Team.

(3) Output2 team: Directorate of Finance

Responsible for the implementation of Output 2

(4) Output3 team: Directorate of Urban Water and Sewage, Directorate of Commercial Service and Branches

Responsible for the implementation of Output 3

(5) Output4 team: Directorate of Urban Water and Sewage and Branches

Responsible for the implementation of Output 4

5. Undertaking of the WASAC and Government of the Rwanda (GoR)

(1) Counterpart Personnel for the Project activities

Both sides agreed that the following personnel will be allocated to ensure the effective implementation of the Project.

- 1) WASAC's administrative personnel for One Strategic Team as referred to in "8. Establishment of One Strategic Team and Program Supporting Committee".

- 2) Counterpart personnel for each Output Team

(2) Allocation of Budget

Both sides agreed that the following will be allocated by WASAC and/or GoR to ensure the effective implementation of the Project

- 1) Salaries for the Rwandan counterpart personnel

- 2) Transportations for the Rwandan counterpart personnel for the training and other activities provided in Rwanda by the Project

(3) Provision of equipment

- 1) Both sides agreed that Rwanda should secure storage space for equipment and manage equipment appropriately.

- 2) Both sides agreed that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Rwanda with respect to the purchase of equipment be borne by Rwandan side; this applies only for those specific equipment agreed upon by both parties as part of the project.

(4) Provision of Necessary Data and Information

Both sides agreed that comprehensive information of WASAC is necessary to conduct the Project because the project activities is related to technical and administrative matters of WASAC. WASAC agreed that WASAC will collect and share such information with Japanese Experts upon their request. Notwithstanding the above, both parties agreed that there will be a thorough baseline survey at the very beginning of the project to seal final project activities.

6. Objective of Training in Japan/Third Country

As a component of the Project, Training in Japan/ Third Country will be implemented. Since WASAC takes seriously to provide reliable services and gaining the trust of customers, the Training will cover, among other things, the subject of customer services. The details will be determined after the commencement of the Project.

7. Ensure of Water Security

The Project, especially Output 2, will implement cost reduction activities to enhance WASAC's financial status. However, both sides agreed that cost reduction activities shall not sacrifice the provision of quality, reliable and affordable water services which is the mission of WASAC.

8. Establishment of One Strategic Team and Program Supporting Committee

One Strategic Team is established in Output 1 to monitor the activities and

achievements of Output 2, 3 and 4. One Strategic Team is composed by CEO, DCEO and directors of related departments of each Outputs, and administrative staff who should be allocated as One Strategic Team member. One Strategic Team is a decision making platform with the function to identify cross-organizational issues and examine measures to solve the problems. Moreover, Program Supporting Committee is also established as a committee consisting of members from WASAC (CEO and Deputy CEO) and the related authorities; Ministry of Infrastructure, Ministry of Finance and Economic Planning, Rwanda Utilities Regulatory Authority and Rwanda Water Resource Board. Program Supporting Committee has the function to coordinate with Government ministries for effective implementation of the 15-Year Investment Plan created under the M/P. One Strategic Team and Program Supporting Committee should be permanent structure to implement M/P and continually function after the completion of the Project.

6 Environmental and Social Considerations

With regard to the Section 10.1 of the BP, the Project is likely to have minimal adverse impact on the environment and society under the 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April 2010)'.

Project Design Matrix (PDM)		Version 0 (23 June 2021)	
Project Title: The Project for WASAC Utility turnaround with KAIZEN approach		Project period: 5 years	
Project Site: Kigali		Target Group: WASAC management and employees	
Summary of the Project (Narrative Summary)		Means of Verification	
Overall Goal		Important Assumptions	
WASAC will be able to provide reliable water services in a sustainable manner.		Water resources will not depreciate dramatically. WASAC's financial status will not be seriously affected by external factor.	
Project Purpose		WASAC's organizational structure will not drastically change.	
WASAC's capacity for planning and implementation of the Water Supply Master Plan is enhanced		O&M Plans and Costs	
		Project completion report	
		Budget proposals	
Outputs			
Framework for implementation of the "utility turnaround strategy" is established and WASAC is enabled to solve cross-organizational problems.		5SBP validated, Operations of OST is confirmed through monthly reports	
1		cross organizational PIs, monitoring and experts reports	
		Meeting minutes	
Financial Management Capacity to implement the M/P is enhanced.		Experts reports, monitoring sheets	
2		Tariff revision proposals	
		Experts reports, monitoring sheets, interviews	
Capacity of efficient implementation of NRW reduction is enhanced.		Annual action plans and budgets of branches	
3		NRW volumes (baseline and endline)	
		Cost benefit monitoring reports	
		Recommendations for service pipe connection	
Water supply facilities are cost-effectively operated.		Operation records (baseline and endline) Consumption of chemicals	
4		Electricity consumption records(baseline-endline)	
		Electricity saving plans	

Activities		input		Pandemic or climatic events become feasible for project implementation
		Japanese side	Rwandan	
1.1	Conduct an analysis of current framework of WASAC business operation.			
1.2	Examine institutional framework for the M/P implementation and utility turnaround strategy.	1 EXPERTS	1 COUNTERPARTS	
1.3	Establish One Strategic Team (OST) for M/P implementation and utility turnaround strategy, which is a driving force, and coordinating and supervising entity, and Program Supporting Committee, which is a coordinating body with related organizations.	Team leader	Project Director	
1.4	Conduct overall evaluation of implementation of recent WASAC Five-Year Strategic Business Plan and annual action plans.	Utility management	Project Manager	
1.5	Formulate draft Five-Year Strategic Business Plan (water supply service) by reflecting the result of 1.4.	Strategic planning and coordination for water utility	Team leader for each outputs	
1.6	Based on Five-Year Strategic Business Plan, formulate Three-Year Rolling Action Plan in Kigali city and Performance Indicators (PIs).	Financial management for Utility finance		
1.7	Implement the three-Year Rolling Action Plan.	Financial planning		Pre-construction
1.8	Monitor the implementation through PIs.	NRW management		WASAC secures counterpart personnel.
1.9	Conduct annual evaluation of three year rolling action plan, and then revise the plan.	NRW reduction planning		WASAC's organizational structure will not drastically change.
1.10	Identify cross-organizational issues and examine measures to solve the problems.	Pipe network design/ hydraulic analysis		Pandemic or climatic events become feasible for project implementation
1.11	Propose the measures to directorates of WASAC and related organizations.	WTP operation & maintenance		
1.12	Monitor the implementation of the proposed measures.	Electrical engineer		
1.13	Conduct overall evaluation of Three-Year Rolling Action Plan.	Financial management for cost-benefit analysis		
1.14	Reflect the result of 1.13 to the Strategic Business Plan.			
2.1	Conduct analysis/assessment on current financial management capacity of WASAC and select priority activities to contribute to the revenue increase and costs deduction.			
2.2	Formulate action plans for the capacity enhancement, such as review of related policy and procedure manual and explanation and training on revised policy and procedure manual.			
2.3	Implement action plans formulated in 2.2.			
2.4	Analyze financial statements and share the results of analysis with related directorates.	Equipment	2 Facility	
2.5	Estimate required financing for implementation of the integrated Master Plans.	Flow measurement devices	Office space for JICA experts	
2.6	Examine financing scenarios, and terms and conditions.	Valves for NRW reduction		
2.7	Based on investment plans and financial status of WASAC, formulate strategies for tariff revision and financing.	Electricity saving devices		

3.1	Select one pilot Branch or Area.			
3.2	Isolate and monitor inflow volume of the selected pilot Branch or Area.			
3.3	Prepare database of water distribution pipelines (diameter, material, pipe repair record, etc.) necessary for Activities 3-4 & 3-5.			
3.4	Conduct training on design of realignment of water distribution pipelines.	3	Trainings	Project Cost
3.5	Develop "water pressure zoning map of existing distribution pipelines".		Trainings in Japan/ Third country	Activity fee for C/P
3.6	Formulate "annual action plan" of NRW reduction activities (installation/repairing of float valve, installation of pressure reducing valve, leakage pipe repair, reduction of meter reading errors, reduction of illegal connections, etc.) in pilot Branch/Area.			Construction cost for installation of devices
3.7	Conduct baseline survey.			Manpower for Output 3
3.8	Implement NRW reduction activities according to "Annual action plan" formulated in Activity 3-6.			
3.9	Select cost-benefit performance indicators regarding NRW reduction measures.			
3.10	Monitor cost-benefit performance indicators regularly.			
3.11	Training for cost-benefit performance monitoring for the branches is organized.			
3.12	Reflect the result of Activity 3-10 into the next year's "Annual action plan."			
3.13	Repeat Activities 3-6, 3-8, 3-10 and 3-12 every fiscal year.			
3.14	Identify current issues on installation of service pipe.			
3.15	Consider critical measures for improvement of service pipe installation.			
3.16	Install service pipes by applying the improvement measures and monitor the results (formulation of SOP, etc.).			
3.17	Incorporate the results of Pilot activities into the revision of 5-year NRW reduction strategic plan.			
3.18	Present the result of Output 3 to WASAC management and share among all WASAC Branches through seminars or workshops.			
4.1	Conduct survey and assessment on water treatment plants (WTPs).			
4.2	Organize "Standard Operation Procedure (SOP) Team".			
4.3	Develop SOP of optimization of chemical dosing in WTPs.			
4.4	Conduct on-the-job-training on optimization of chemical dosing in WTPs.			
4.5	Conduct survey and assessment on electricity consumption of WTPs and pumping stations.			
4.6	Identify and analyse facilities with high and/or inefficient electricity consumption.			

PP

4.7	Install electricity saving devices in the selected pilot facilities.				
4.8	Evaluate and report efficiency and effectiveness of the pilot electricity saving devices.				
4.9	Develop Electricity saving plan of each facility based on the result of Activity 4-8.				
4.10	Present the result of Output 4 to WASAC management officials and shared among all WASAC Branches through seminars or workshops.				
*Activities of 2-1 to 2-4 are to be implemented in short term for enhancing capacity to improve preparation of financial reports, budget preparation and management, and cost control, while activities of 2-5 to 2-7 are to be implemented in long term to strengthen capacity for proposal for tariff revision and financing for investment projects					

AS

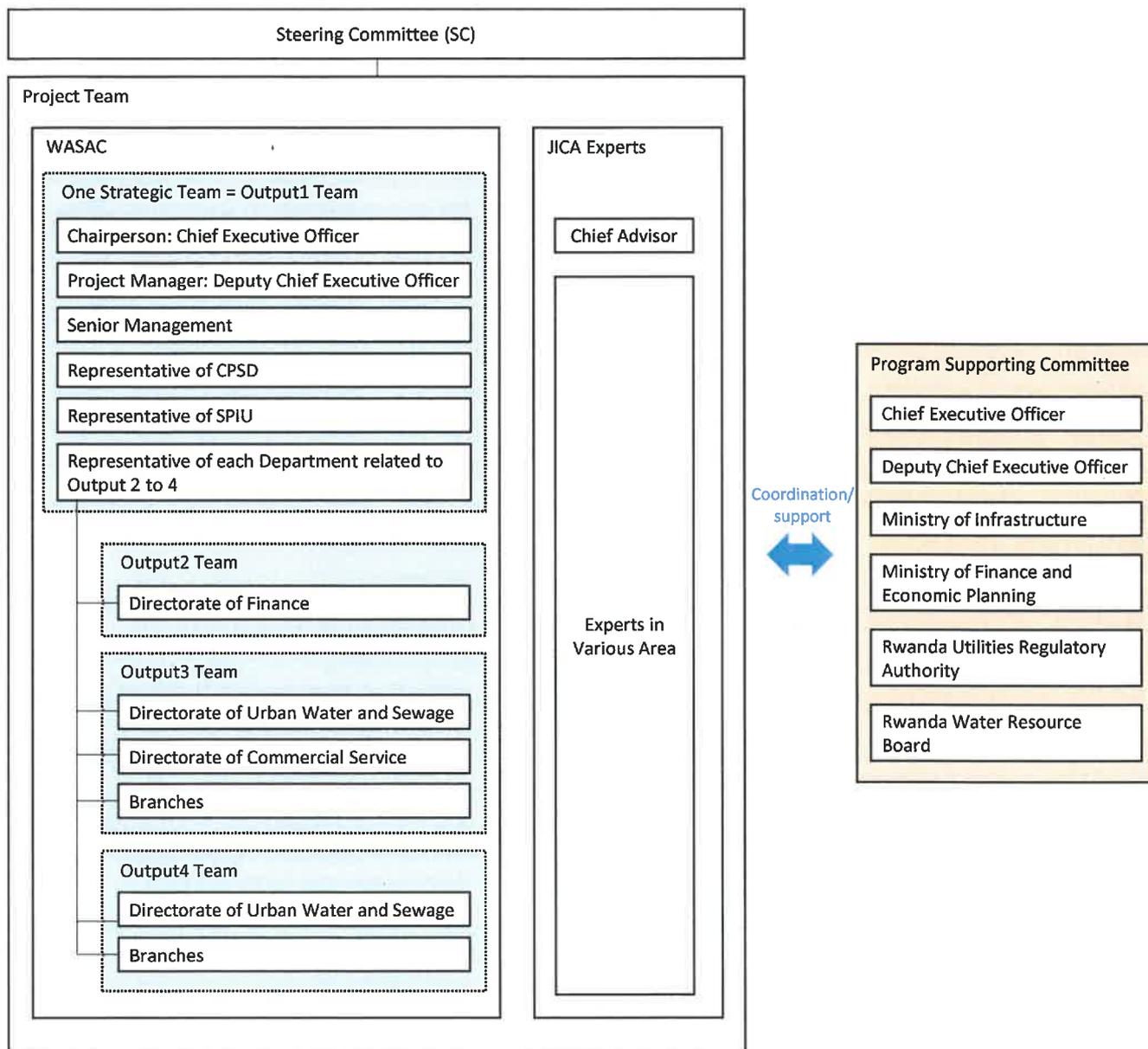
Activities	Year	2022				2023				2024				2025				2026				2027	
		WASAC		Fiscal Year		2022/23		2023/24		2024/25		2025/26		2026/27		2026/27							
		II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	
Sub-Activities																							
Output 2:																							
2.1	Conduct analysis/assessment on current financial management capacity of WASAC and select priority activities to contribute to the revenue increase and costs deduction.	Plan																					
		Actual																					
2.2	Formulate action plans for the capacity enhancement, such as review of related policy and procedure manual and explanation and training on revised policy and procedure manual.	Plan																					
		Actual																					
2.3	Implement action plans formulated in 2.2.	Plan																					
		Actual																					
2.4	Analyze financial statements and share the results of analysis with related directorates.	Plan																					
		Actual																					
2.5	Estimate required financing for implementation of the integrated Master Plans.	Plan																					
		Actual																					
2.6	Examine financing scenarios, and terms and conditions.	Plan																					
		Actual																					
2.7	Based on investment plans and financial status of WASAC, formulate strategies for tariff revision and financing.	Plan																					
		Actual																					
Output 3:																							
3.1	Select one pilot Branch or Area.	Plan																					
		Actual																					
3.2	Isolate and monitor inflow volume of the selected pilot Branch or Area.	Plan																					
		Actual																					
3.3	Prepare database of water distribution pipelines (diameter, material, pipe repair record, etc.) necessary for Activities 3-4 & 3-5.	Plan																					
		Actual																					
3.4	Conduct training on design of realignment of water distribution pipelines.	Plan																					
		Actual																					
3.5	Develop "water pressure zoning map of existing distribution pipelines".	Plan																					
		Actual																					
3.6	Formulate "annual action plan" of NRW reduction activities (installation/repairing of float valve, installation of pressure reducing valve, leakage pipe repair, reduction of meter reading errors, reduction of illegal connections, etc.) in Pilot Branch/Area.	Plan																					
		Actual																					
3.7	Conduct baseline survey.	Plan																					
		Actual																					
3.8	Implement NRW reduction activities according to "Annual action plan" formulated in Activity 3-6.	Plan																					
		Actual																					
3.9	Select cost-benefit performance indicators regarding NRW reduction measures.	Plan																					
		Actual																					
3.10	Monitor cost-benefit performance indicators regularly.	Plan																					
		Actual																					
3.11	Training for cost-benefit performance monitoring for the branches is organized.	Plan																					
		Actual																					
3.12	Reflect the result of Activity 3-10 into the next year's "Annual action plan."	Plan																					
		Actual																					
3.13	Repeat Activities 3-6, 3-8, 3-10 and 3-12 every fiscal year.	Plan																					
		Actual																					
3.14	Identify current issues on installation of service pipe.	Plan																					
		Actual																					
3.15	Consider critical measures for improvement of service pipe installation.	Plan																					
		Actual																					
3.16	Install service pipes by applying the improvement measures and monitor the results (formulation of SOP, etc.).	Plan																					
		Actual																					
3.17	Incorporate the results of Pilot activities into the revision of 5-year NRW reduction strategic plan.	Plan																					
		Actual																					
3.18	Present the result of Output 3 to WASAC management and share among all WASAC Branches through seminars or workshops.	Plan																					
		Actual																					

BB HS

Activities		Year	2022				2023				2024				2025				2026				2027	
		WASAC Fiscal Year	2022/23				2023/24				2024/25				2025/26				2026/27					
		Sub-Activities	II	III	IV	I	II																	
4.2	Organize "Standard Operation Procedure (SOP) Team".	Plan																						
		Actual																						
4.3	Develop SOP of optimization of chemical dosing in WTPs.	Plan																						
		Actual																						
4.4	Conduct on-the-job-training on optimization of chemical dosing in WTPs.	Plan																						
		Actual																						
4.5	Conduct survey and assessment on electricity consumption of WTPs and pumping stations.	Plan																						
		Actual																						
4.6	Identify and analyse facilities with high and/or inefficient electricity consumption.	Plan																						
		Actual																						
4.7	Install electricity saving devices in the selected pilot facilities.	Plan																						
		Actual																						
4.8	Evaluate and report efficiency and effectiveness of the pilot electricity saving devices.	Plan																						
		Actual																						
4.9	Develop Electricity saving plan of each facility based on the result of Activity 4-8.	Plan																						
		Actual																						
4.10	Present the result of Output 4 to WASAC management officials and shared among all WASAC Branches through seminars or workshops.	Plan																						
		Actual																						
Duration / Phasing		Plan																						
		Actual																						
Monitoring Plan		Year	Year 1				Year 2				Year 3				Year 4				Year 5					
			II	III	IV	I	II																	
Monitoring	Steering Committee	Plan																						
		Actual																						
	Joint Monitoring	Plan																						
		Actual																						
		Plan																						
		Actual																						
		Plan																						
		Actual																						
Reports/Documents		Plan																						
	Work Plan	Actual																						
		Plan																						
	Submission of Monitoring Sheet	Actual																						
		Plan																						
	Project Completion Report	Actual																						
		Plan																						
Public Relations		Plan																						
		Actual																						

PB AB

Implementation Structure for “The Project for WASAC Utility Turnaround with KAIZEN Approach”



AB

AS

List of Proposed Members of Steering Committee for “The Project for WASAC Utility Turnaround with KAIZEN Approach”

1. Composition

(1) Project Team

- 1) Chief Executive Officer of WASAC (Chairperson)
- 2) Deputy Chief Executive Officer of WASAC
- 3) Corporate Planning and Strategy Division, WASAC
- 4) Directorate of Finance, WASAC
- 5) Directorate of Urban Water Supply and Sewage, WASAC
- 6) Directorate of Commercial Service, WASAC
- 7) Representative of Branch Office, WASAC
- 8) Members of JICA Missions
- 9) JICA Experts
- 10) Others whom are to be agreed by Counterpart and JICA

(2) Other members from Rwandan Side

- 1) Representative of Ministry of Infrastructure
- 2) Representative of Ministry of Finance and Economic Planning
- 3) Representative of Rwanda Utilities Regulatory Authority
- 4) Representative of Rwanda Water Resources Board
- 5) Other persons that Rwandan side might consider necessary

(3) Other members form Japanese Side

- 1) Chief Representative, representative and staff of JICA Rwanda Office
- 2) Staff from JICA Headquarters, other domestic and foreign office
- 3) Staff from the Embassy of Japan
- 4) Other persons that Japanese side might consider necessary

PR

AB

BASIC PRINCIPLES
FOR
TECHNICAL COOPERATION

December, 2016

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

Basic Principles for Technical Cooperation
Table of Contents

I. Introduction	1
Section 1.1 Introduction	1
Section 1.2 Inconsistency with the R/D	1
II. Definition of Technical Cooperation	1
Section 2.1 Technical Cooperation	1
Section 2.2 Technical Cooperation Project.....	1
Section 2.3 Technical Cooperation for Development Planning.....	1
III. Implementation Structure	2
Section 3.1 Project Team	2
Section 3.2 Roles of Project Team Members.....	2
Section 3.3 Joint Coordinating Committee	2
IV. Undertakings of the Counterpart	3
Section 4.1 Grant of Privileges, Exemptions, Benefits to JICA, the members of JICA missions and the JICA experts	3
Section 4.2 Provision of Conveniences for the members of JICA missions and the JICA experts.....	3
Section 4.3 Provision of Services, Facilities and Local-Cost Bearing for the Technical Cooperation.....	3
V. Reporting	4
Section 5.1 Reporting for Technical Cooperation Project	4
Section 5.2 Reporting for Technical Cooperation for Development Planning	4
VI. Monitoring and Evaluation	4
Section 6.1 Regular Monitoring and Evaluation for Technical Cooperation Project.....	4
Section 6.2 Ex-post Evaluations.....	4
VII. Ownership of Equipment, Machinery, and Materials	5
Section 7.1 Equipment, Machinery, and Materials provided by JICA.....	5
Section 7.2 Equipment, Machinery, and Materials owned by JICA.....	5
VIII. Construction of Pilot Facility	5
Section 8.1 Ownership of Pilot Facility.....	5
Section 8.2 Safety Management of Construction	5
IX. Public Relations	5
Section 9.1 Promotion of Public Support	5
X. Environmental and Social Considerations	6
Section 10.1 Policy.....	6
XI. Miscellaneous	6
Section 11.1 Misconduct.....	6
Section 11.2 Mutual Consultation	6

Basic Principles for Technical Cooperation

I. Introduction

Section 1.1 Introduction

The purpose of the Basic Principles for Technical Cooperation (hereinafter referred to as “the BP”) is to set forth the basic principles generally applicable to Technical Cooperation Project and Technical Cooperation for Development Planning implemented jointly by the Japan International Cooperation Agency and the implementing agency of the recipient country (hereinafter referred to as “Technical Cooperation”), which consists of the record of discussions (hereinafter referred to as “the R/D”) agreed upon between the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and the implementing agency of the recipient country (hereinafter referred to as “the Counterpart”).

Section 1.2 Inconsistency with the R/D

If any contents of the BP is inconsistent with any contents of the R/D, such contents of the R/D will prevail.

II. Definition of Technical Cooperation

Section 2.1 Technical Cooperation

Technical Cooperation supports human resource development, research and development, technology dissemination and the development of institutional frameworks essential for the development of economies and societies in the recipient country.

Section 2.2 Technical Cooperation Project

Technical Cooperation Project refers to a systematic and comprehensive project implementation to attain certain outcomes within certain time period, in which input includes, but not limited to, the dispatch of members of JICA missions and/or JICA experts, acceptance of training participants, and/or provision of equipment from JICA.

Section 2.3 Technical Cooperation for Development Planning

In Technical Cooperation for Development Planning, JICA conducts necessary studies to support the recipient country to formulate policies and master plans, by dispatching members of JICA missions. Based on the results of this cooperation, the recipient country is expected to formulate plans for sector/regional development or rehabilitation/reconstruction by utilizing the results, to implement plans by raising funds from international organizations and others, and/or to carry out the recommended organizational/institutional reforms and other proposed activities.

III. Implementation Structure

Section 3.1 Project Team

Project team will work together for implementing Technical Cooperation. Its members include, but not limited to, Project Director, Project Manager, personnel from the Counterpart, members of JICA missions, JICA experts, and/or other members to be determined by both parties (hereinafter referred to as “the Project Team”). Details are described in the R/D.

Section 3.2 Roles of Project Team Members

General roles of members of the Project Team are as follows. Roles for other members will be determined by both parties for specific Technical Cooperation.

- (1) Project Director
The project director, appointed from the Counterpart, will be responsible for the overall implementation and coordination of Technical Cooperation.
- (2) Project Manager
The project manager, appointed from the Counterpart, will manage Technical Cooperation on a regular basis, and be responsible for administrative and technical matters of Technical Cooperation.
- (3) Members of JICA Missions
The members of JICA missions will conduct studies regarding Technical Cooperation in cooperation with the Counterpart.
- (4) JICA Experts
The JICA experts will give necessary technical guidance, advice and recommendations to the Counterpart on any matters pertaining to the implementation of Technical Cooperation.

Section 3.3 Joint Coordinating Committee

Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as “JCC”) will be established in order to manage Technical Cooperation, and its proposed members are listed in the R/D. JCC will be held at least once a year and whenever deems it necessary and plays vital roles for implementing Technical Cooperation as follows.

- (1) JCC for Technical Cooperation Project
Main tasks are 1) to review the progress, 2) to revise the overall plan when necessary, 3) to approve an annual work plan, 4) to suggest modifications of the framework (including the Project Design Matrix (hereinafter referred to as “PDM”) and the Plan of Operation (hereinafter referred to as “PO”) for Technical Cooperation Project), 5) to conduct evaluation of Technical Cooperation Project, and 6) to exchange opinions on major issues that arise during the implementation of Technical Cooperation Project.
- (2) JCC for Technical Cooperation for Development Planning

Main tasks are to discuss on the progress and major issues that arise during the implementation of Technical Cooperation for Development Planning.

IV. Undertakings of the Counterpart

Section 4.1 Grant of Privileges, Exemptions, Benefits to JICA, the members of JICA missions and the JICA experts

The Counterpart and the government of the recipient country will take necessary measures to grant JICA, the members of JICA missions and the JICA experts privileges, exemptions and benefits in accordance with international agreements concluded between the government of Japan and the government of the recipient country.

Section 4.2 Provision of Conveniences for the members of JICA missions and the JICA experts

The Counterpart and the government of the recipient country will take necessary measures to provide conveniences listed hereto at its own expense;

- (1) Information as well as support in acquiring suitable furnished accommodation for the JICA experts and their families;
- (2) Information as well as support in obtaining medical service for the members of JICA missions, the JICA experts and their families; and
- (3) Credentials or identification cards as necessary to the members of JICA missions and the JICA experts.

Section 4.3 Provision of Services, Facilities and Local-Cost Bearing for the Technical Cooperation

The Counterpart and the government of the recipient country will take necessary measures to provide services, facilities and local-cost bearing listed hereto at its own expense;

- (1) Services of the Counterpart's personnel;
- (2) Suitable office space for the Project Team with necessary equipment;
- (3) Running expenses necessary for the implementation of Technical Cooperation;
- (4) Expenses necessary for transportation within the recipient country of the equipment provided by JICA for Technical Cooperation Project as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
- (5) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of Technical Cooperation other than those prepared and provided by JICA;
- (6) Travel allowances for the Project Team for official travel within the recipient country; and
- (7) Available data (including maps and photographs) and information

related to Technical Cooperation.

V. Reporting

Section 5.1 Reporting for Technical Cooperation Project

The Project Team will prepare the Project Completion Report three (3) months before the completion of Technical Cooperation Project.

Section 5.2 Reporting for Technical Cooperation for Development Planning

The Project Team will prepare and submit the following reports to the Counterpart. Details, such as the language of the reports, will be determined based on mutual consultation.

- (1) Inception Report at the commencement of the work period in the recipient country
- (2) Interim Report at the middle of the work period in the recipient country
- (3) Draft Final Report at the end of the work period in the recipient country
- (4) Final Report within one (1) month after the receipt of the comments on the Draft Final Report

VI. Monitoring and Evaluation

Section 6.1 Regular Monitoring and Evaluation for Technical Cooperation Project

The Project Team will jointly and regularly monitor the progress of Technical Cooperation Project through the monitoring sheets based on PDM and PO every six (6) months, while JCC will conduct overall evaluations of Technical Cooperation Project.

Section 6.2 Ex-post Evaluations

JICA will conduct the following ex-post evaluations and surveys to verify sustainability and impact of Technical Cooperation and draw lessons. The Counterpart will make best efforts to provide necessary support for them.

- (1) Ex-post evaluation three (3) years after the completion of Technical Cooperation, in principle
- (2) Follow-up surveys, as necessary

VII. Ownership of Equipment, Machinery, and Materials

Section 7.1 Equipment, Machinery, and Materials provided by JICA

The equipment, machinery and materials provided by JICA will become the property of the Counterpart or competent authorities of the recipient country upon being delivered to the Counterpart or the authorities.

Section 7.2 Equipment, Machinery, and Materials owned by JICA

The equipment, machinery and materials prepared by JICA for the performance of duties of the members of JICA missions and the JICA experts will remain the property of JICA unless a separate arrangement is agreed between JICA and the Counterpart or competent authorities of the recipient country.

VIII. Construction of Pilot Facility

Section 8.1 Ownership of Pilot Facility

When a pilot facility is constructed in Technical Cooperation, based on a separate arrangement to be agreed between the relevant parties, JICA will provide necessary services for constructing the pilot facility for Technical Cooperation throughout the implementation period. Upon the completion of the construction, the pilot facility will become a property of the Counterpart or competent authorities of the recipient country. The Counterpart or the authorities will ensure proper and effective operation and maintenance of the pilot facility.

Section 8.2 Safety Management of Construction

JICA and the Counterpart will assure safety management of the construction in accordance with 'the Guidance for the Management of Safety for Construction Works in Japanese ODA Projects'.

IX. Public Relations

Section 9.1 Promotion of Public Support

For the purpose of promoting support for Technical Cooperation, JICA and the Counterpart will take appropriate measures to make Technical Cooperation widely known to the people of Japan and the recipient country.

X. Environmental and Social Considerations

Section 10.1 Policy

JICA and the Counterpart abide by 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010)' in order to ensure that appropriate considerations will be made for the environmental and social impacts of Technical Cooperation.

XI. Miscellaneous

Section 11.1 Misconduct

All related personnel and organizations will keep the highest ethics and prevent any corrupt or fraudulent practices in the implementation of Technical Cooperation.

If JICA or the Counterpart receives information related to suspected corrupt or fraudulent practices in the implementation of Technical Cooperation, JICA and the Counterpart will cooperate to take appropriate measures against such practices and provide the other party with such information as the other party may reasonably request, including information related to any concerned personnel of the contractor, consultant, government and/or public organizations.

JICA and the Counterpart will not, unfairly or unfavorably treat the person and/or organization which provided the information related to suspected corrupt or fraudulent practices in the implementation of Technical Cooperation.

Section 11.2 Mutual Consultation

JICA and the Counterpart will consult each other whenever any issues arise in the course of implementation of Technical Cooperation.

Kigali, on **18 SEP 2020**
Nº: 11.07.024/**2242**/20/DWSDS-CEO/jm

Honorable Minister of Infrastructure
KIGALI

Hon. Minister,

Subject: Submission of Project Proposal to the Government of Japan for funding

In line with the ongoing JICA's technical cooperation and support for the Development of **Water Supply Master Plan for Kigali City** aiming at achieving sustainable water supply in Kigali and its surrounding areas, a cooperation that started in April 2019,

I am pleased to submit to your good office an application for another technical cooperation Project Proposal for "**WASAC Utility turnaround with KAIZEN approach**".

In fact, Hon. Minister, the Master Plan which is aligned with Urbanization Master Plan of the City of Kigali is expected to provide investment plan for the next 15 years with feasibility studies for selected priority projects. The draft Master plan scenarios have shown the need to strengthen WASAC capacity for its effective implementation which requires not only financial resources but also well-developed human capital.

It is based on the above assessment and in consultation with JICA Rwanda that WASAC has developed the submitted project proposal which, once approved, would be implemented in a form of Technical Cooperation. Its main objective is to enhance the WASAC's capacity to implement the master plan and sustain water supply services.

Enclosed is the dully filled "Application form for Japan's technical cooperation" for your kind consideration.

Yours sincerely;



Eng. Aimé MUZOLA
Chief Executive Officer

Copy to:

- **The Permanent Secretary - MININFRA**
 - **The Chief Representative of JICA - Rwanda**
- KIGALI**

APPLICATION FORM FOR JAPAN'S TECHNICAL COOPERATION

1. **Date of Entry:** Day 18 Month September Year 2020
2. **Applicant:** The Government of RWANDA
3. **Technical Cooperation (T/C) Title:** The Project for WASAC Utility turnaround with KAIZEN approach

4. **Type of the T/C** *Select only one scheme.

Technical Cooperation Project / Technical Cooperation for Development Planning

Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS)

Individual Expert Individual Training

5. **Contact Point (Implementing Agency):** Water Supply and Sanitation Corporation (WASAC Ltd)

Address: KN4, Av 8, Centenary House, Nyarugenge District, Kigali City, PO Box 537, Kigali-Rwanda. E-mail: wasac@wasac.rw, Website: www.wasac.rw,

Contact Person: Eng. Aimé MUZOLA

Tel. No.: + (250)788539399 **Fax No.** NA

E-Mail: amuzola@wasac.rw

6. **Background of the T/C**

The Government of the Republic of Rwanda (GoR) has shown consistent commitment to sector reforms and economic transformation, pursuant to its Vision 2050, which accords high priority to the development of infrastructure services in order to sustain resilient development and achieve the status of becoming an upper middle-income country by 2035 and a high-income country by 2050.

The envisaged economic transformation needs to be accelerated by addressing the high costs of doing business due to inadequate infrastructure; notably energy, transport, water supply, sanitation and urbanization which are major constraints to further growth in private investment.

In that regards, the GoR established a National Strategy of Transformation (NST-1) to be implemented for a period from 2017 to 2024, as an essential phase in creating the economic environment for the Rwandan economy to thrive.

NST-1 emphasized that the provision of adequate water supply and sanitation infrastructure is a critical component to the promotion of safe public health, socio-economic development and poverty reduction. In recognition of this important role, the GoR has committed to achieving universal (100%) access to clean water supply services, specifically within a reach of 200 m in urban areas and 500 m in rural areas, and access to sanitation facilities by 2024.

For the achievement of water and sanitation targets, NST-1 has been aligned with global development goals by embracing the Sustainable Development Goals (SDGs) and the COP 21 Paris Agreement on Climate Change and other agreements with associated targets and indicators, across a range of economic, social and environmental aspects.

With the same vision, the GoR continues to strengthen the internal cooperation for development. It is in this context that under the partnership with the Japanese Government (through JICA), a number of activities have been implemented and others are ongoing to improve the quality of life and socio-economic development of the people and country by ensuring equitable provision of adequate, reliable and sustainable water supply and sanitation services with a view to promote economic growth and transformation.

One of the key interventions is the preparation of Water Supply Master Plan for the City of Kigali. Its main objective is to have comprehensive Master plan for the improvement of the existing water supply facilities and new facilities in order to meet the rapid increase of water demand as well as for the sake of ensuring quality water supply. This study which is also aligned with the Urbanization Mater Plan of the City of Kigali and Rwanda Vision 2050, has shown the need to strengthen WASAC capacity for its effective implementation which requires not only large financial resources but also well-developed human capital.

The need to enhance WASAC's capacity to implement the master plan and sustain the services is the main objective of this proposal of "Project for WASAC Utility turnaround with KAIZEN approach". This technical cooperation is critical in a sense that one of the strategic approaches is to learn from Japanese experience to enhance the capabilities of WASAC in terms of skills and know-how. The current situation is hindering WASAC's financial viability, as well to the quality of the service delivery. Successful implementation of this technical cooperation will for sure contribute to the effective implementation of the water supply master plan.

7. Outline of the T/C

(1) Overall Goal

WASAC is sustainably equipped to effectively implement Water Supply Master Plan in Kigali City according to the plan

(2) T/C Purpose

WASAC's capacity to implement the Water Supply Master Plan is enhanced

(3) Outputs

1. Short term Action Plan for Master plan implementation is developed and Continuous quality improvement plan with PDCA (PLAN-DO-CHECK-ACT) is conducted
2. Financial Management capacity of WASAC is enhanced
3. Efficient Non-revenue water reduction is achieved
4. Operation and Maintenance is improved
5. Energy and Cost Efficiency approaches are established
6. Water Quality and Chemical Use Efficiency are improved
7. Customer Management capacity is enhanced
8. Design capacity of Water Supply facilities is improved

(4) T/C Site

City of Kigali.

(5) T/C Activities

Output 1: Short term Action Plan for Master plan implementation is developed and PDCA (PLAN-DO-CHECK-ACT) is conducted.

- 1.1: Strategic Planning Team for Master plan implementation is developed
- 1.2: Strategic Action plan is developed
- 1.3: Monitoring of the action plan is conducted by using KPIs
- 1.4: Action plan is reviewed and revised
- 1.5: Business Plan is reviewed and updated
- 1.6: PR activities are conducted

Output 2: Financial Management capacity of WASAC is enhanced

- 2.1: Financial statement is reviewed and analyzed
- 2.2: Analyzed results are reported and explained to related departments
- 2.3: Using Investment plan, Ability to obtain external fund is enhanced
- 2.4: Tariff review and strategy is developed

Output 3: Efficient Non-revenue water reduction is achieved

- 3.1: 5 Year Strategic plan is reviewed and updated
- 3.2: Pilot activity at branch level is conducted
- 3.3: Cost/Benefits of NRW reduction activities are analyzed and reported

Output 4: Operation and Maintenance is improved

- 4.1: Assessment of existing maintenance procedure for infrastructure and equipment is conducted
- 4.2: Maintenance risks areas/systems are identified and analyzed
- 4.3: Maintenance plan is developed and implemented
- 4.4: Operational efficiency of the systems and equipment is evaluated and reported

Output 5: Energy and Cost Efficiency approaches are established

- 5.1: Survey and assessment on energy consumption of each system conducted
- 5.2: High energy consumption areas/system are identified and analyzed
- 5.3: Energy efficiency improvement plan is developed and implemented
- 5.5: Pilot Equipment will be installed for energy efficiency
- 5.5: Efficiency and effectiveness of the equipment is evaluated and reported

Output 6: Water Quality and Chemical Use Efficiency is improved

- 6.1: Review of treatment processes is conducted and processes design improvements are reported
- 6.2: High chemical consumption plants/system are identified and analyzed
- 6.3: Chemical Optimization Plan is developed and implemented
- 6.4: Water quality monitoring plan and water safety plan are developed and implemented

T/C Activities

Output 7: Customer management capacity is enhanced

- 7.1: Policy and Procedure Manuals are reviewed.
- 7.2: The procedure of service pipe connection is reviewed
- 7.3: The billing management is reviewed

Output 8: Design capacity of water supply facilities is improved

- 8.1: Review of national design standards is conducted
- 8.2: Assessment of international standards in use and their complementarity and/or conflicts with national standards is done
- 8.3: Design criteria for water works is developed

(6) Input from the Recipient Government

1. Allocation of counterparts and administrative personnel

- Project Director
- Project Manager
- Counterparts

2. Allocation of offices space and facilities

- Office space for Japanese experts
- Other necessary equipment and material for administration of the project

3. Counterparts related cost

(7) Input from the Japanese Government

1. Dispatch of Japanese Experts

- Chief advisor/Water supply operation
- Deputy Chief/ Institutional Capacity Development/ Strategic planning
- Water supply facility management (Operation and maintenance as well as corporate management)
- Non-revenue water monitoring and evaluation
- Financial management
- Commercial and customer management
- Water Quality management
- Project coordination

2. Equipment

- Two vehicles for the project
- Equipment and tools for NRW reduction
- Equipment and tool for Energy consumption reduction

8. Implementation Schedule

Month December Year 2021 ~ Month December Year 2026

9. Description of an Implementing Agency

The Water and Sanitation Corporation (WASAC) Ltd was established in August, 2014 as a private company wholly owned by the Government of Rwanda (GoR). It works under the Ministry of infrastructure with the mandate to manage water supply and sanitation services in Rwanda.

WASAC Ltd was created as part of water sector reforms to ensure establishment of a business oriented institution that would be self-sustaining and enable attainment of the national development aspirations that aim at enabling 100% of the entire Rwanda population access quality potable water (universal access to water supply and sanitation services). Its vision is to become the most sustainable water and sanitation utility in Africa, exceeding stakeholders' expectation.

The core business of WASAC Ltd is production, distribution and sale of clean water and sanitation services as well as development and operation of water supply and sanitation facilities. These include water supply network intensification and extension, rehabilitation of systems, development of sewerage systems and overall expansion of water production facilities.

WASAC Ltd carries out its activities under the supervision of Ministry of Infrastructure (MININFRA) and a Board of Directors that provides strategic guidance and plays an oversight role.

WASAC Ltd is headed by a Chief Executive Officer (CEO) who is supported by a Deputy Chief Executive Officer in charge of rural water supply and sanitation services. WASAC Ltd is further structured into six (6) Departments namely:

- i) Department of Commercial services;
- ii) Department of urban water and sanitation services;
- iii) Department of rural water services;
- iv) Department of water and sanitation development services;
- v) Department of Finance;
- vi) Department of support services.

In addition to these departments, WASAC has a Single Project Implementation Unit (SPIU) which is in charge of the implementation of Water Supply and Sanitation Projects.

WASAC Ltd conducts its utility operations through twenty (20) Branches located in various Districts of the country (headed by Branch Managers), and operates twenty-five (25) Water Treatment Plants. WASAC employs on average 860 permanent staff and 611 Casual Workers. WASAC as the Government arm for the implementation of National Policies of Water Supply and Sanitation, it receives financing from the national treasury on yearly budget (development budget) and get its own revenues from water sales (utility budget).

10. Related Information

(1) Prospects of further plans and actions/ Expected funding resources for the Project:

(If implementing agency plans to take some (future) actions in connection with this proposed project, please describe the concrete plans/action and enter the funding sources for the plans and actions.) NA

(2) Activities in the same sector of other donor agencies, the recipient government and NGOs and others:

(Please pay particular attention to the following items: NA

- Whether you have requested the same project to other donors or not.*
- Whether any other donor has already started a similar project in the target area or not.*
- Presence/absence of cooperation results or plans by third-countries or international agencies for similar projects.*
- In the case that a project was conducted in the same field in the past, describe the grounds for requesting this project/study, the present status of the previous project, and the situation regarding the technology transfer:*
- Whether there are existing projects/studies regarding this requested project/ study or not.*

(Enter the time/period, content and concerned agencies of the existing studies.)

11. Global Issues (Gender, Poverty, Climate change, etc.)

(Any relevant information of the project from global issues (gender, poverty, climate change, etc.) perspective.)

The project will contribute to the national effort towards achievement of SDGs (mainly SDGs 6, 3 and 17). It is also aligned with key strategic objectives of the national strategy for transformation (NST1)

12. Environmental and Social Considerations

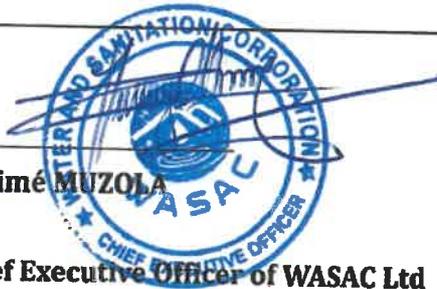
(In case of Technical Cooperation Project (including SATREPS) / Technical Cooperation for Development Planning, please fill in the attached screening format.)

(Note) If JICA considers that the environmental and social considerations are required to the T/C, the applicants agree on JICA's information disclosure of the T/C for public hearing in accordance with JICA guidelines for environmental and social considerations as stated in Question 11 of the attached Screening Format.

13. Others

Signed: _____

Eng. Aimé MUZOLA



Title: **The Chief Executive Officer of WASAC Ltd**

On behalf of the Government of Rwanda

Date: 18 SEP 2020

付属資料 4. 調査日程
Kigali KAIZEN project mission

Position Name	JICA - Headquarters (HQ) team Team Leader Ms. Hattori Project Planning Mr. Yamaki	Project Evaluation Ms. Sugimoto	NRW/Q&M of WS facilities Mr. Fukuda	Finance/Organization Mr. Hara
Jun, 05 Sat			Consultant team Leave Narita @22:30 (QR 807)	
Jun, 06 Sun			Transit at Doha	
Jun, 07 Mon		Arrival at Kigali @12:10 (WB 0453)	Arrival at Kigali @8:55 (QR 1385)	
Jun, 08 Tue			Isolation/ PCR Interview with Mr. Mayuzumi (online)	
Jun, 09 Wed		AM: Meeting with UWSS (NRW Control, Water Operation, Water Production) PM: Meeting with UWSS (Water Operation, Quality Assurance)	AM: Meeting with UWSS (NRW Control, Water Production) PM: Meeting with UWSS (Water Operation, Quality Assurance)	AM: Corporate Planning and Strategy Div. (Finalization of M/P, 15-years Investment Plan, Implementation Results of WASAC 5 Year Strategic Business Plan, etc.) PM: Acting CFO (Current Status and Improvement Needs on Financial Mgmt)
Jun, 10 Thu	Leave Narita @22:30 (QR 807)	Visit WTPs (Nzove and kimisagara, incd. test bench, etc.) and Branche (Kacyiru)	Visit WTPs (Nzove and kimisagara) and Branches (Nyarugenge and Kacyiru)	AM: Human Resource Management Div. (Current Status/Issues on Human Resource Development) PM: Dir. of Commercial (Current Status/Issues and Improvement Needs on Revenue Collection and Customer Services)
Jun, 11 Fri	Transit at Doha	AM: Visit Branches (kanombe)	AM: Visit Branches (Gikondo and kanombe)	AM: Staff of IT Division of Dir. of Support Services PM: Analysis of Collected Documents/Information
Jun, 12 Sat	Arrive at Kigali @8:55 (QR 1385) / PCR		Reporting/ internal meeting	
Jun, 13 Sun	Isolation / internal meeting		Reporting/ internal meeting	
Jun, 14 Mon	11:30 JICA Rwanda office 17:00 Courtesy call for WASAC CEO / Discussion with WASAC Site visit to Bugesera province for rural water supply	Interview with water production manager Interview with UWSS Head of NRW Briefing to Deputy CEO Branches (Nyarugenge) Visit to (Remera Branch and Central Warehouse)	Meeting with UWSS for discussion on project component for NRW and WTP and data collection/ internal meeting Branches (Nyarugenge) Visit to (Remera Branch and Central Warehouse)	PM: Analysis of Collected Documents/Information Interview with Head of NRW, Preliminary Discussion to Deputy CEO Branches (Nyarugenge) Visit to (Remera Branch and Central Warehouse)
Jun, 15 Tue				
Jun, 16 Wed	Discussion and drafting PDM, PO, MM and RD among JICA survey team	Interview with UWSS Head of Water Network Operation Interview with Single Project Unit	Supplemental data collection in UWSS same as JICA HQ Team	AM: Acting CFO and Dir. of Finance (Procedure of Budget Preparation), Interview with Single Project Unit same as JICA HQ Team
Jun, 17 Thu		Discussion on PDM, PO, MM, R/D with WASAC key person		
Jun, 18 Fri		Discussion and drafting PDM, PO, MM, RD among JICA survey team		
Jun, 19 Sat		Revision of PDM, PO, MM, R/D based on discussion results with WASAC key person		
Jun, 20 Sun		Revision of PDM, PO, MM, R/D based on discussion results with WASAC key person		
Jun, 21 Mon		Reporting same as JICA HQ Team	Reporting same as JICA HQ Team	Reporting same as JICA HQ Team
Jun, 22 Tue		Finalizing of MM, R/D with PDM and PO		
Jun, 23 Wed		Isolation/ reporting	Isolation/ reporting	Isolation/ reporting
Jun, 24 Thu		Isolation/ reporting / PCR	Isolation/ reporting / PCR	Isolation/ reporting / PCR
Jun, 25 Fri		Isolation/ reporting	Isolation/ reporting	Isolation/ reporting
Jun, 26 Sat		Leave Kigali @20:20 (KL0537)	Leave Kigali @19:00 (QR1386)	Leave Kigali @19:00 (QR1386)
Jun, 27 Sun		Transit at Amsterdam	Transit at Doha	Transit at Doha
Jun, 28 Mon		Arrive at Narita @8:35	Arrive at Narita @18:35	

付属資料 5

議事録 (Meeting Minutes)

Organization	対処方針会議		
Participants	(JICA 本部) 服部団長、横田専門員、八巻職員、野中職員、村上インハウス コンサルタント、氏家職員、猪上主任、松本次長、加治主任 (ルワンダ事務所) 丸尾所長、永瀬次長、中島職員 (オンライン) 福田団員、原団員、杉本団員		
Date & Time	6月1日時 16時～17時半 (日本時間)	Meeting Place	オンライン (MS TEAMS) / JICA 本部 /JICA ルワンダ事務所

Purposes of the interview
Information/data gathering interview
Summary of the interview
<p>八巻職員による対処方針会議資料の説明。</p> <p>質疑応答</p> <p>服部課長：補足説明として以下の2点が挙げられる。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. WASAC には企画部のように部署間を横断的にみる部署がないことから、プロジェクトの実施体制として部署間を横断的にする委員会を設定し、それを上層幹部に近い位置に位置づけること、その中に専門家が含まれることを考えている。 2. 無収水活動のモデル地区はレメラ地区を考えている。モデル支店を設定し、その中で実施することを想定している。 <p>永瀬次長：プロジェクト名について、このプロジェクトは広い課題を扱っているため名称も大きくなっているように見えるが、絞り込む必要はないか？ 設計能力に関する項目を削除する見込みとあったが、比較的本件は予算規模が大きいので成果を組み合わせることで盛り込めないか検討してみてもどうか？ リスク管理シートで、ルワンダ側の調達の遅れとの記述があったが、無収水技プロの機材調達の遅れは JICA 理由で遅れていることから、その点を気を付けて説明しルワンダ政府に対応してほしい。</p> <p>八巻職員：設計能力に関する成果はルワンダ側の意向を確認するが、全般的に活動内容が広範にわたっており、要請内容を全て含めるのは難しいのではないかと考えている。 また、現行の無収水技プロにおける機材調達の遅れについては承知しており、C/P への説明の際にも留意する。</p> <p>中島職員：補足説明であるが、マスタープランを実施するにあたり、上層部へのアプローチが重要である。これまで WASAC では部署間で横断的に計画をつくるのが欠如していたことから、このプロジェクトをとおして横断的な部署をつくっていく。 本日のプレキックオフミーティングでは、WASAC 内部の人間がオーナーシップをもって実行していくための意識の改善が必要であるというのが DCEO からの指摘である。</p> <p>無収水削減に係る活動に関して、レメラ地区をモデル地区とする意向があることは了解した。 なお、CEO は着任して間もないので、技協では設備投資ができないことを説明し、WASAC における予算確保をしっかりとってもらうことをリマインドする必要がある。</p>

八巻職員：明日のキックオフミーティングでも無償と技協の違いを説明する予定である。

松本次長:設計能力の項目について、網羅的に扱うのは無理であるが、無収水削減やエネルギー効率化のような重点を置いている成果の達成に必要な設計能力に絞って扱ってはどうか。例えば給水管の設計や水圧管理に関連する設計は無収水対策にとって重要であるため、無収水の成果に組み込んではどうか？

八巻職員：今までの技プロでは含まれていなかったもので調査で確認する。

氏家職員：中長期的な持続性の観点から見た場合、既存のトレーニングシステムはあるのか？そこで社員を研修することができない、スキームがないのであればこの技協で含めるのかを考える必要があるのではないか。
案件名は要請の段階で決めていただきたい。変更の手続きを取るのが大変である。案件名は変える必要があるのか？

八巻職員：無収水技プロでは、C/P の研修プログラムに無収水削減対策を組み込む活動が含まれており、トレーニングシステムはあるものと理解している。今回の技プロでも研修に取り込むことができるかは確認する。
和文のプロジェクト名が変わっていたことからプロジェクト名を変更する予定である。

氏家職員：プロジェクト名はどうしても変える必要があるのであれば承知した。持続性の観点からトレーニングシステムについては調査で確認してほしい。

猪上職員：WASACが大幅な組織改善をしないという前提条件を入れているが、どのような想定をしているのか。

八巻職員：組織改編の可能性は消えていない（可能性はゼロではない）ことから記載している。

猪上職員：調査で確認していただく、改編の計画があるのかを先方に確認してください。

松本次長：無収水削減については、パイロットエリアから広範にエリアを広げていくという動きが必要ではないか。レメラ地区で無償との兼ね合いもあることが理解できるが、無収水技プロでパイロットプロジェクトを実施しているのに、さらに次の技プロでもモデル地区を選定して再び限られた範囲でやる必要があるか。

井戸水源管理の課題は、記載内容からは大きな問題だと思えないが、留意事項として含める必要があるのか。

マスタープランを実施するための資金を獲得するための財源をどのように確認するかが大きなポイントである。そのために経営の改善（無収水削減や省エネ）や水道料金を上げるなどのアプローチがある。財務管理能力では上述の内容を吟味して調査内容を確認する必要があるのではないか。

成果1は組織体制が構築されるとなっているが、マスタープランを実施するために実際にWASACが動いているという状況を作り出すことが重要であり、組織体制の構築はそのための入り口に過ぎないのではないか。成果の表現の仕方を気を付け、目的意識を明確にした成果にしてほしい。

八巻職員：無収水プロジェクトで実施したパイロットエリアであるとエリアが小さすぎるため、WASAC幹部に対して無収水削減の重要性を十分にアピールが出来なかったという点から、今度はパイロットエリアを大きくすることでよりビジビリティを上げるという狙いがある。
水源管理については、マスタープランでは浄水場水源である井戸の維持管理ができていないことが指摘されており、新しい浄水場の井戸管理への提言としても含まれている。確かに現状として取り組むべき課題かと疑問であるが、マスタープランチームからは課題として挙げており、内容

を調査で確認したい。

財源をどうして捻出するかをもう少し含めていくことや、成果を活動するということを意識していくようにする。

松本次長：無収水削減についてはパイロットエリアの規模の違いを明確にしてほしい。担当する支局だけの能力が向上するだけでなく他の支局も含まれる（成果1）ことに留意してほしい。計画だけでなく実行に移していくことを成果で表現することが大切である。

中島職員：無収水削減について、要請段階での無収水部長らの聞き取り調査では、無収水プロジェクトをとおして何をすればよいのかは分かった、予算を取っていくことは不十分なので、広範囲で無収水削減を広めていくことで幹部にアピールしたい狙いがある。総裁や DCEO の意見も聞いていく（面的なアプローチもあるのか）。

※丸尾所長よりメールにてコメント。

- ・ 上水分野の開発過程において実施機関限りでは対応しきれない政策的課題につき、政策面でのインプットを何らかの形で行う必要があるものと考えられるため、今次調査期間中にかかる点につきルワンダ側関係機関と議論を頂き、JICA としてどういった対応が考えられうるか、方向性を見出して頂きたい。
- ・ プロジェクト目標については、MP の実施という部分ばかりにフォーカスして狭小な目標ととらえられることを避け、文言の設定においてはルワンダ側との議論も踏まえてよくご検討頂きたい。

配布資料

議事録 (Meeting Minutes)

Organization	キックオフミーティング		
Participants	WASAC : DCEO (残り参加者はリストで確認) JICA:服部課長、八巻職員、野中職員、中島職員 (ルワンダ事務所) 福田団員、原団員、杉本団員		
Date & Time	6月2日9時 (ルワンダ時間)	Meeting Place	オンライン (TEAMS)

Purposes of the interview
Information/data gathering interview
Summary of the interview
<p>Introduction</p> <p>DCEO: We prepared this request last year and we appreciate JICA is responding to our request. We look forward to working with the planning survey team, JICA Rwanda office and JICA HQ. For my colleagues presented here, I request you to work with survey consultant. It is a short term survey, in this short time, we makes the best out of it. For WASAC to be in a better placed in a few years later, we need to understand our strengths and weaknesses. We need to make sure WASAC is strategically moving to next level. Optimization and efficiency are the key words.</p> <p>Ms. Hattori: JICA has been working on two projects in Kigali (Master plan and NRW reduction). We will have intensive discussions with WASAC when we are in Kigali. In the Master Plan, future water demand in 2050 is predicted, strengthening O&M capacity, increasing investment, reducing costs of O&M, strengthening financial management, energy efficiency and NRW reduction are all important to achieve Master Plan. Important to promote corporation and establishing coordination de partment for the successful implementaion of Master Plan.</p> <p>Presentation by Mr. Yamaki</p> <p>Q&A</p> <p>DCEO: What we want to get out of this technical cooperation is in each project components, it is very important for all of our colleagues understand the project components Internalization of projects at each department is important. Understanding how this project is affecting in each dept. Where we stand in terms of strategic planning is very important.</p> <p>Director of Commercial Services: We understand this is to turn around WASAC. How is the possibility of covering all of 8 areas. Each output is requested from WASAC. Is the project covers all of this? How can depart prepra for the survey team.</p> <p>Mr. Nakajima: 8 outputs is too many as a project, we need to summarized or combined. Each output belong to one department so it is clear which department.</p> <p>Mr. Yamaki: We prepared questionnaires for WASAC. We will analyze the responses and reconsider the component. After that, we will discuss with WASAC about our proposal. Please cooperate to respond to the questionnaires.</p> <p>DCEO: How about meeting before 17th of June to discuss about survey results?</p> <p>Mr. Nakajima: 14th June, the JICA HQ team join and meet CEO.</p>

Mr. Yamaki: We will internally discuss

WASAC: During survey activities, are there meetings with stakeholders?

Mr. Nakajima: We will meet with MINIFRA, AFDB, and Branch managers.

WASAC (Dominic) : As long as those 8 components were combined that is ok. Some new component has emerged since the proposal was made. Is it possible to add new topics.

Mr. Yamaki: If you have a new topic, please tell the consultants. If you have documents for additional topics, please share with us.

Mr. Nakajima: During the planning survey, We meet with individual depts.. If you have additional topics, you can mention to us.

WASAC: Who is going to be the key players of the project? Team members of the project? How long is the project period?

Mr. Yamaki: Period is 5 years. Project cost, is almost the same to NRW project. Key players are Output 1 is the most important component, project implementation committee.

Ms. Hattori, Project implementation committee is suggested in Master plan. It will be the special committee to conduct output 1.

WASAC(George): WASAC is very diverse organization. Is this technical support only technical? Human resource development is included in project. Trainings what kind of people will be sent in the third party or in Japan.

Mr. Yamaki: Whom will be involved and trained is depend on outputs of the project.

配布資料

議事録 (Meeting Minutes)

Organization	キガリ市広域水道マスタープラン実施専門家チーム		
Participants	専門家：間宮総括、川村副総括、松原さん、長下部さん、長曾さん、西田さん 調査団：福田団員、原団員、杉本団員		
Date & Time	6月3日7時 (ルワンダ時間)	Meeting Place	オンライン (Zoom)

Purposes of the interview
Information/data gathering interview
Summary of the interview
<p>紹介：間宮総括、川村副総括、松原さん浄水場・GIS、長下部さん：経済財務、長曾さん：財務政策・組織分析、西田さん：管路計画</p> <p>間宮総括：マスタープランの現状は、すでに調査は終了しており7月上旬のJCCで結果を発表し承認されれば、最終報告書を作成し完成するのが今年の10月ごろの予定。FSプロジェクトは2つあり、その調査を今後行う予定。FSのプロジェクトは緊急性の高いプロジェクトでJICAが横出しで無償案件とするのではないかと考えている。その一つはレメラあたりの配管網ブロック化整備の話。それ以降のことは未定。</p> <p>技協の実施において、プロジェクト管理ユニットがマスタープランに沿っていかに実施していくかが技プロで重要になると思う。</p> <p>マスタープランを実施するためのワーキングチームがWASAC内の関連部署にあったが、ワーキングチームの協力の度合いについては、コロナの影響で現地渡航がかなわず、渡航再開したのが4月であり、週1で毎週水曜日にオンライン会議はしていたが、コミュニケーションは取りづらいものがあつた。</p> <p>松原さん：浄水場関連についてはWASAC組織内のUWSSD (Urban Water & Sewerage Service Dept.) 局長のメトーデ局長がキーパーソンであるが、組織の横断的な話になると企画局 (Water & Sanitation Development Dept.) の別の人が担当している。WASACは都市部の給水のみを担当しており、地方部はMininFra省の中の組織が担当している。</p> <p>長曾さん：コーポレートプランニング部門がCEO直結の部としてあるが確か職員が4名ぐらいいるが、マスタープランには関わってこなかった。</p> <p>間宮総括：井戸の管理能力については、現在ある大きな浄水場の井戸の水源の維持管理ができておらず機能している井戸が限られている。井戸のオペレーションには課題が多く、井戸の管理ができる人材がまずルワンダにいないし、その技術の蓄積がないというのは、黛さんなどから聞いている。</p> <p>FSで調査中のマサカ浄水場も井戸を水源とすることになるので、井戸の管理ができないことは致命的であることからマスタープランでも指摘している。中央政府の水源部との話ができていないが、UWSSDのメトーデ局長などはその重要性を認識していると思う。</p> <p>川村さん・松原さん：井戸の基礎的な知識を持った人がまずルワンダに少ない。優先プロジェクトとして井戸をつかうことになるが、今後予想される一番大きな問題は井戸の生産量が下がっていることである。現状の井戸の設計図がまったく入手できないのが現状。ルワンダに井戸を掘る際もウガンダ</p>

やケニアから業者が入っている状態であり、また揚水試験をやる人材もない。

WASAC 内に水源管理も 4 名くらいいるが、能力強化が必要である。機材が少ないことは認識している。この部署としては能力強化のトレーニングや機材を技プロでもらうことを期待しているのではないか。ただし、井戸掘削の技術を得ることまでは考えていないのではないか。

ブロック化：配水管網の再編成の提案については WASAC がどう進めていくか協議したことがあるか、黛さんが作成して無収水 5 ヵ年計画で無収水を 25%下げるという計画がある。無償でかなり広い範囲で配水管更新を進めていくようであり、キガリ市内を段階的に進めていくようだ。このことは WASAC 中での直近の優先事項であるとマスタープランで提案している。

現時点で、無償以外の WASAC では財源は考えていない。

福田さん：無収水削減：41%から 35%までが目標であるが、ブロック化による管の更新という大きな事業と、現場での毎日の漏水探査を平行で進めていく必要があるのではないかと認識である。解決の道筋をつける必要がある。

松原さん：漏水探知については、地表漏水しかまだやっていない。地下漏水に興味があるようではある。マスタープランではキガリ全域のブロック化は計画していない。細かいところはレメラのあたりとか限られている。

レメラあたりでの無収水のパイロット支店の大きなエリアは 2 万世帯、給水量 35000 トン・日あり、10000 トンぐらいの節水ができれば、投資効果がみえて分かり易いので広域で無収水削減する意義はあると考える。一万トンの節水ができれば浄水場を新しく作るよりはるかに安上がりである。一日一万トンの浄水場を作るには 15 億くらいかかる。

機材調達などへの予算調達が無いのが深刻な課題である。ブランチ毎に予算申請が、満額回答されないし、配分率も低い。予算執行も管理されていないという大きな問題がある。

川村さん：マスタープラン報告書第 3 章の「3.6.4 課題への対処方針と個々のアクション」については、WASAC も合意している。今後、より具体的なアクションプランを計画し、提言していく予定はない。

長下部さん：念頭に置いていただきたいのは、WASAC の組織自体の経営はルワンダ政府からのコンセッション契約であるということで、2035 年まで契約があるが、2019 年の契約のドラフトも更新されていない。地方給水も 20 年契約であり、そのような形態であれば、大規模で思い切った投資はできない。そのため大型投資は政府に依存するしかなく、体制自体が弱いことが挙げられる。また、2014 年に電力会社が分割された際の WASAC のアセットも未だ譲渡されていない。

EPR:Enterprise Resources Planning (基幹システム) 統合化システムの重要性を強調しているが、これができる現場で収益や予算がすぐ入ってくることが分かるため活動に移しやすい。本年このシステムの予算は割り当てられたが、執行はゼロ。EPR システムを IT 化しようとしている。現時点では、MININFRA に WASAC の予算がどれくらいあり、予算執行もどれくらいあるかが不透明。

WASAC は政府組織であるので Office of Auditor General (会計監査院) の監査下にある。監査結果において、ERP を導入するようという提言がなされているが、その執行がゼロである。IT 室の室長もその必要性を認識している。

長曾さん(組織分析)：WASAC 組織がトップダウンの風潮がある。前 CEO はマイクロマネジメントで、その中間の部長や課レベルでもトップダウンのオペレーションをするようになっている。現

DCEO が考えている vision は大したものであるが、企業の事業 5 年計画を立てている、コーポレーション部に、ボトムアップのアプローチについて聞いてみてはどうか？

松原さん：マスタープラン 3 章 6 の 4 では、具体的な維持管理におけるアクションなどは挙げていない。

WASAC の特にメトード局長などはかなり理解していると思う。

配布資料

議事録 (Meeting Minutes)

Organization	専門家		
Participants	黛元専門家（無収水削減プロジェクト） 福田、原、杉本団員		
Date & Time	6月8日14時 (ルワンダ時間)	Meeting Place	オンライン (Zoom)

Purposes of the interview
Information/data gathering interview
Summary of the interview
<p>黛専門家：現在 Development Bank of Southern Africa にプロジェクト形成の専門家として勤務</p> <p>福田さん：松本次長から DMA から支局単位への無収水削減活動の拡張の理由を問われている。無償の配管と合わせて、カチルまたはレメラ地区を対象に無収水削減活動を広げていく予定ではある。ただし、各支店に器具がない、人がいない、予算がないという現状がある。</p> <p>黛専門家：無収水削減プロジェクトでは、NRW のデジレさん、バヒゲさんを鍛えたので、彼らとよく話してもらおうとよいかと思う。2名とも無収水削減とは何かという点についてプロジェクトをとおしてよく理解するようになっている。</p> <p>拡張したエリアにおいて、前プロジェクトと同じように漏水探知していても意味はないし、時間と労力からして効果が見合わない。マネジメントの改善、特に無収水削減がマネジメントの問題であるということ、WASAC の上層幹部も含めて理解してもらう必要がある。</p> <p>具体的に言えば、例えば在庫管理に関していえば、支店に漏水修理のための資材がない。セントラル資材庫 (Central Sore) から持ってくるのが通常であるが、資材庫にもないので、支店で使える小規模なお金で市中で買ってくるというのが現状で、実際に漏水を修理するのに数日かかるという現状。</p> <p>このような状況を WASAC の上層部が気づいておらず、効果が上がらないのは支店のせいだとしている。例えば、各支店が平均 2 万の顧客を有しており、その水道料金で検針員や技術者のための車などが買えたり、倉庫に資材があったりするはずなのに、支店で徴収した水道料金はすべて本部に吸い上げられている。</p> <p>水道メーターやサービスパイプの問題も WASAC が設置すべきか、顧客が設置すべきかについて Policy and Precedure、ではどちらでもできるという記載になっている。実際には顧客が資材を買い、WASAC が設置している。資材の質が悪いというのは (HDPE) 漏水のために地下を掘って開けてみるとまっすぐな管がわれて漏水していることから、質が悪い管をつかっているのではと判断できるように思われる。</p> <p>WASAC のボードメンバーが全員そろっていない。過半数以上が空席であり理事会を開けていないのが現状でないか。ボードが MININFRA がアポイントする 5 年前は全員いたようだが、首になったりやめたりして 5 年前は 8 名いたボードが、現在半数をきっている。</p> <p>現在、シニアマネジメント会議として WASAC 内で会議をしているようだ。</p> <p>原団員：マスタープランの実施のため、Director クラスのプログラム管理ユニットとの外部の人も入れたプログラム委員会を設置することを考えている、これらの組織の機能・役割と Board of Director の機能・役割をどう関係づけるかが課題である。</p>

黛専門家：マスタープランのなかでは水圧コントロールをして圧を下げていくことが重要。
JICAの無償のプロジェクト以外は現在、全く手がついていない状態である。

黛：大きなプロジェクトに関してはSPIUとかでないとできない。アフリカ開銀のプロジェクトはSPIUが担当しており、UWSSDではできない。

設計に関するキャパシティ向上の要請があるが、無償のデザインなどがいい例になると思う。無償とタイミングがあうといいのだが。どういう風にやったら効率的かを見極める必要がある。

水源の井戸の管理については、このプロジェクトとは毛色が異なる（水源管理のプロジェクト）と思う。WASACには確かに井戸管理の出来る人はいない。

Nzove No 1 改修については進行中であるが、業者が逃げた。23000m³の水量の追加の井戸が必要だが、調査を実施しているはずなので、メトードさんに確認してほしい。
無収水削減については、量的にフィジカルロスが圧倒的に多い。メーターの精度管理はオンサイトでメーターテストもしている。読めない、動いてないメーターがあるようだ。メーター精度確認は大口顧客を優先的にやっている。検針も毎月やっているようだが、遠いところ、壊れているメーターが多いようなところでは、推定で水道料金請求書（Estimated Bill）を発行しているようだ。

顧客管理の改善は必要。水道料金請求に関する顧客台帳とGISのデータに整合性がない。そこをどうやって管理していくのが課題である。その原因はいくつかあるが、電力会社とWASACが分割した際にきちんとデータを整理せず何となく分けたこと。GISも過去のデータをつかっているのに、現在の書類と合わないなど。過去と現在両方の問題があるようだ。
仕組みを明確にしてどこをどのように改善する必要があるかをしらべていく。

原：研修は人事がHRM Divisionに毎年の研修計画と5年間の能力開発計画（WASAC Ltd. CAPACITY BUILDING PLAN2014-2018）があるようであるがどの程度実施しているのか確認する必要がある。

福田：送配水管の再編成が一番の優先順位だと思う。現状は全くの白紙状態。

黛：現状のポンプを効率的に使うことが必要。力率が悪い、最初に想定した力率を超えていて電力会社にペナルティがとられている状態。現状のネットワークの中でいかに効率化を図っていくのが重要だと思う。メトードさんとしてみれば手っ取り早く効果を上げる方法を教えて欲しいのではないか？

本部と支店の関係では、本部は支店にやれというだけのよう。支店のほうとしては敵対関係にせず、喧嘩にならないような課題の共有を目指しているようだ。
無収水の5年計画も、シニアマネジメントをモニタリングに立ち合わせる、CEOのコミットメントを得るといようなことも大切。

WASACはMININFRAの下部組織なので、言いなりのところがある。MININFRAとしても時には国有会社、時には民間会社であるといいようにWASACを使っているような感がある。
またRURAという国の規制機関があるのに、WASACの独立性が認められていないところも組織としての課題である。

WASACのCEOは公募ではなく閣議（Cabinet）で任命される。

配布資料

議事録 (Meeting Minutes)

Organization	WASAC		
Participants	UWSSD メソード局長、バヒゲ NRW 課長、デジレ NRW 担当、ガシユギ水運用サービス課長、Monia 水生産課長 JICA: 福田、杉本		
Date & Time	6 月 9 日 10:30 時 (ルワンダ時間)	Meeting Place	WASAC UWSSD 会議室

Purposes of the interview
要請内容の確認
Summary of the interview
<p>要請内容 (Output: 3~8) の確認と本技プロのコンポーネントについて意見交換を行った。</p> <p>Output 3 : 無収水削減 福田：大谷総括のレポートでは、最新の 4 半期の無収水率は 44.5% で、5 ヶ年 NRW 削減戦略計画の 35% から大きな差がありますが、Phase 2 の位置付けとなる本技プロで何を期待されていますか。 局長：なぜ目標を達成で出来ないのかを分析し日本の技術で無収水を削減してほしい。</p> <p>福田：無収水削減はひとつひとつの課題解決の積み重ねが大切だと思います。大谷総括のレポートでは依然として 28 ヶ所の貯水タンクから、フロートバルブの故障/未設置により貯水池からオーバーフローしています。無駄水と不要なポンプ運転による電力浪費になっていますが、どう対処するおつもりでしょうか？ 局長：オーバーフローの問題は認識しています。予算を確保して出来るだけ早く対処したい。</p> <p>福田：Vitens Evides が設置した 2 支店のオンライン流入量測定モニタリングシステムが機能していないとのことですが、どう対処するおつもりでしょうか？ 局長：AfDB のファンドを使って修理しようと思っています。</p> <p>福田：サービス管からの漏水が問題になっていますが、私が 5 年前に現在の無収水技プロの詳細計画策定調査で来たときに、調達の内規を改定して WASAC が管材料を調達することになると言っておりましたが、現場では依然として顧客が購入しているようですが、いかがでしょうか？ 水運用課長：内規では既に WASAC が購入するようになってますが、支店に予算が届かず、現実的な運用として顧客が調達しているケースがある。布設前に品質の確認を行っているが担当によってまちまちである。 杉本：管布設技術もよくないと聞いていますが研修制度はありますか？ 水運用課長：WASAC では管布設の研修制度は特にありません。それぞれが学校や民間の施設で勉強して WASAC に入ってきます。</p> <p>福田：活動の Pilot Activity at branch level is conducted とありますが、どのようなことをイメージしているのでしょうか？ 局長：ひとつの支店をひとつの DMA と考え、無収水削減効果が見える取り組みをしたい。候補としてはオンライン流入量測定モニタリングシステムが確立している、Nyurugenge 支店か Nyamirambo 支店。(Remera と Kanombe は VE が設置したが機能おらず、これに境界を接する Kacyiru 支局と Gikobgo 支局もその影響でオンラインシステムが確立できない。)</p> <p>Output 4 & 6 : 浄水場の運転維持管理と水質管理 福田：マスタープランでは On-going となっている、Nzove 1 のリハビリ (+27,000m³/d) と新 Nzove 1</p>

(+25,000m³/d) の拡張計画はどうなっていますでしょうか？

局長：全く進んでいない。これは投資案件なので WASAC の担当は上下水道開発局 (Directorate Water and Sanitation Development) で、大蔵省 (Ministry of Finance) からの予算がこない限り進まない。

局長：浄水場の問題は雨期の河川源水の高濁度対策である。薬品注入の最適化による薬品代の節減が必要である。

Output 5 : 省エネ対策

福田：電気代が水生産コストの 51% を占めており、浄水場/中継ポンプ場のポンプの電気代削減が必要と考えます。

局長：古いポンプでは力率が大きく効率が悪い。何とかしたい。

福田：古いポンプに回転制御できるコンデンサーとセンサーを設置すれば力率の改善ができますがいかがでしょうか？

局長：いいと思います。

Output 7 : 顧客管理

局長：料金徴収を含めた顧客管理は UWSSD ではなく、Directorate of commercial が担当なので、Output 2 : 財務管理の中でやるのがいいと思います。

Output 8 : 水道施設の設計

福田：要請書に Design Capacity of water supply facilities とありますが、具体的にどの施設を対象にしていますか？

局長：浄水場の取水から顧客に水が届くまでのすべての水道施設と考えています。

福田：実際に UWSSD が直面していて実施しなければならない最も重要な設計課題は、送配水管網の再編で、これによって配水管網の圧力の低下とポンプの電気代削減が達成できます。Kacyiru/Remera (North) ルートの送配水管網再編は、JICA の無償資金協力が実施される予定ですが、その他のルートはどうなっていますでしょうか？

局長：全く白紙の状況である。これを Output 3 の無収水削減に中に入れてやればいいと思う。

杉本：WASAC の理事が全員揃っていないということであるが、理事会での決定はできないということか

局長：それは事実である。1 年間ぐらい、留学したり転職したりして理事の空席があるが、いずれは任命される予定。

配布資料

議事録 (Meeting Minutes)

組織 (Organization)	Corporate Planning and Strategy Division (CPSD)		
参加者 (Participants)	Samson HATEGEKIMANA, Manager of Corporate Planning and Strategy Division Lambert TUYISHIME, Head of Business Analysis Unit		
日時 (Date & Time)	6月9日 (10:00-11:30)	面談場所 (Meeting Place)	WASAC 本部小会議室

インタビューの目的 (Purpose of Interview)

- * WASAC の Strategic Plan/Annual Work Plan の策定・実施の流れと本技プロでの Action Plan の策定・実施の流れ
- * プログラム管理ユニット、プログラム委員会の構成・役割の整理
- * 5-year Strategic Business Plan の実施状況と実施状況のモニタリング/評価結果の本技プロの実実施計画への反映

インタビューの概要 (Summary of the interview)

1. 本技プロの実施体制の検討
 - WASAC は、5-year Strategic Business Plan に基づいて毎年 Annual Work Plan を作成し、実施結果は Annual Report で報告されている (CPSD Manager)。過去5年の Annual Work Plan と Annual Report をメールで送るよう依頼中 (コンサルタント)。
 - Annual Work Plan は各 Director から案が提出され、それらを CEO が取りまとめ、Board of Directors で決定し、各 Director に実施を指示している (CPSD Manager)。
 - 本技プロでも Action Plan (WASAC に合わせて Work Plan とした方が良いのかも知れない (コンサルタント)) を作成し、毎年モニタリング/評価を行い、必要処置を講じた上で、次年度の Action Plan (もしくは Work Plan) を改訂・実施と続けていくという流れ (PDCA サイクル) でよいと思う (CPSD Manager)。
 - まず、技プロの専門チームと WASAC のチームが技プロのスコープでの Action Plan (もしくは Work Plan) を策定し、それを WASAC 全体の Consolidated Annual Work Plan に取り込んで行くという体制とすることは好ましいと考えられる (CPSD Manager、コンサルタント)。
 - 現在、AfDB が全国を対象とする上下水 M/P を策定中である。AfDB による全国上下水 M/P の策定が終わったら、WASAC は次期の 5-year Strategic Business Plan を策定しなければならない (現行 5-year Strategic Business Plan (2014/15-2019/20) 既に expire している) (CPSD Manager)。
 - **次期 5-year Strategic Business Plan の策定を JICA が支援してもらえるとありがたい。** 要請書(5) T/C Activities で述べられている Output 1 の活動 1-5 Business Plan is reviewed and updated はそういう意味の提案であると思う (CPSD Manager)。
 - 意図は理解できるが、都市での上水分野と農村部での衛生分野では求められる専門性はかなり異なり、農村部での衛生分野では保健省、教育省が大きく関係してくる。また、本技プロのための要請書のスコープは非常に幅広く、本詳細策定調査では、要請書に含まれる成果・活動の中から優先度の高い分野を選定し、スコープを絞り込み、資源を重点的に投入し、効率的にキガリ上水 M/P (の一部) の実施を支援するためのプロジェクトの設計が求められていると考えている (コンサルタント)。
 - このため、次期 WASAC 5-year Strategic Business Plan の策定を本技プロで支援することは難しいと考えるが、要望は伝える (コンサルタント)。
2. プログラム管理ユニット、プログラム委員会の構成・役割

- 関連 Director ・ Division Manager からなるプログラム管理ユニット (Program Management Unit: PMU) と、Ministry of Infrastructure (MININFRA) ・ Rwanda Utility Regulatory Authority (RULA) などの外部組織を含むプログラム委員会 (Program Committee) を設立するのが良いと思う (CPSD Manager、コンサルタント)。
- PMU は各成果チームから提出される Action Plan 案 (もしくは Work Plan 案) (各年度の Annual Plan 案あるいは 5 年間の Rolling Plan 案) を、PMU がまとめて、プロジェクト全体の Action Plan (もしくは Work Plan) を策定し、Program Committee の承認を経た上で、WASAC 全体の Consolidated Annual Work Plan への取り込みを、CEO ・ Board of Directors に提案するのが良いと思う (CPSD Manager、コンサルタント)。
- 関連する外部組織として、他に Ministry of Finance and Economic Planning (MINECOFIN)、キガリ市、Water Board などが考えられるが、どの組織をプログラム委員会に含めるのが良いかは、WASAC トップに聞いて欲しい (CPSD Manager)。
- 因みに、WASAC の Board of Directors のメンバーは、WASAC の Director から成る会議体という意味ではなく、出身母体別に選定されるものでもなく、相応しいと考えられる個人を閣議 (Cabinet) が任命する (CPSD Manager)。
- CPSD は、Division Manager、Head of Business Analysis Unit、Head of Monitoring/Evaluation Unit、及び Senior Planning Officer の 4 名から構成されており、2 名は MBA 取得者で、2 名が Economist である (CPSD Manager)。
- CPSD は少数精鋭で、PMU のスタッフ機能を担うとされるが、要員数が少ないことから、本技プロにおいて PMU の下のスタッフ機関の役割を果たさせるのであれば、1 名程度の増員が必要と考えられる (コンサルタント所見)

3. 5-year Strategic Business Plan の実施状況と実施状況のモニタリング/評価結果の本技プロの実施計画への反映

- 5-year Strategic Business Plan の実施状況のモニタリングはさまざまな機関により行われている。最も重要な指標である安全な飲料水へのアクセス率については、National Institute of Statistics of Rwanda (NISR) により Integrated Household Living Conditions Survey (EICV) の中で調査されている (CPSD Manager)。
- 5-year Strategic Business Plan で指定されている Key Performance Indicators (KPIs) の目標値 (下表は Financial Perspective KPIs の例) に対応する実績値をまとめたレポートはない (CPSD Manager)。

Table 3.6: Financial KPIs

KPIs (RWF Billions)	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
Revenues from water activities)	16.30	25.11	35.91	45.45	57.51
Government funding	2.31	-	1.07	-	-
Donor funding (supporting measures)	0.71	6.40	11.12	12.13	15.29
Cost of Sales	(5.84)	(7.43)	(16.38)	(17.59)	(22.00)
Operating expenditures (incl. Supporting measures)	(0.71)	(6.40)	(11.12)	(12.13)	(15.29)
Bad debt expenses	(1.33)	(2.05)	(2.93)	(3.71)	(4.70)
Depreciation	(0.64)	(1.18)	(2.03)	(3.43)	(5.26)
Taxes	(0.39)	(1.16)	(1.09)	(1.70)	(2.02)
Net Profit (RWF billion)	0.91	2.70	2.55	3.97	4.71
Tariff increase %	0%	15%	15%	15%	15%

- 5-year Strategic Business Plan で指定されている Financial Perspective KPIs についてのモニタリングは、Directorate of Finance が行っている (CPSD Manager)。

- 5-year Strategic Business Plan で指定されている Customer Perspective KPIs（下表は目標値）についてのモニタリングは、Directorate of Commercial Servicesが行っている（CPSD Manager）。

Table 3.7: Customer Perspectives KPIs

KPIs	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
No of individual connections	167,042	187,253	213,938	231,704	250,832
No of standpipes	2,917	3,269	3,588	3,733	3,882
Water supply coverage %	90%	95%	100%	100%	100%
Sewerage systems coverage %	1%	1.25%	1.50%	1.75%	2%
Customer Satisfaction %	45%	55%	70%	80%	85%
Water quality compliance %	95%	96%	97%	97.5%	98%
Continuity of supply %	85%	88%	96%	98%	100%

- 5-year Strategic Business Plan で指定されている Internal Processes Perspective KPIs（下表は目標値）についてのモニタリングは、Urban Water and Sewerage Services Directorate（UWSSD）が行っている（CPSD Manager）。

Table 3.8: Internal Processes Perspectives

KPIs	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
Production (ML/d)	82	138	189	221	271
NRW (%)	38%	32%	28%	26%	25%
Compliance with Strategic Objectives (%)	75%	80%	85%	88%	90%
Energy efficiency improvement (%)	57%	60%	63%	65%	72%
Progress against planned milestones (%)	78%	82%	87%	92%	98%
Compliance with corporate governance (%)	80%	85%	87%	89%	90%
H&S compliance (No. of reportable incident)	50	40	30	20	10

- 5-year Strategic Business Plan で指定されている Learning and Growth Perspective KPIs（下表は目標値）についての Strategic は、Human Resource Management Division、IT Division（いずれも Directorate of Support Services 中の Division）が行っている（CPSD Manager）。

Table 3.9: Learning and Growth Perspectives

KPIs	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
Staff satisfaction (%)	60%	70%	75%	82%	85%
Staff retention (%)	12%	9%	7%	6%	5%
Training & development (%)	75%	85%	90%	93%	95%
Competence (rating from 1 to 10)	5.0	5.8	6.6	7.4	8.0
IT efficiency (%)	85%	89%	93%	96%	98%

- 各分野での KPI についてのモニタリングは各部局がバラバラに行われており、モニタリング結果の WASAC 全体としての総合評価がされていないことから、適切な対応措置（ACT）の実施、及び次年度 Work Plan 策定に必要な教訓抽出が十分でなかったことが見受けられる（コンサルタント所見）。
- 本技プロの実施にあたっては、各部局による 5-year Strategic Business Plan の実施状況のモニタリング結果を取りまとめて総合的に評価し、本技プロの効果的・効率的な実施に向けての教訓を抽出する必要がある（コンサルタント所見）。
- 5-year Strategic Business Plan の実施結果について、CPSD は、うまく実施された分野もあれば、うまくいかなかった分野もあると評価している（CPSD Manager）。
- うまくいった理由としては、Annual Work Plan などの適切な Guiding Documents があったことが上げられる（CPSD Manager）。
- うまくいかなかった理由としては、リソース（予算・要員）不足である（CPSD Manager）。

- 本技プロの実施においては、PMUは、各年の Annual Action Plan（もしくは Annual Work Plan）策定時に、各成果チームへのリソース（予算・要員）配分を検討・調整・決定し、その上で Annual Action Plan（もしくは Annual Work Plan）の実施を指示していく必要がある（コンサルタント所見）。
- 本技プロにおいては、Annual Action Plan（もしくは Annual Work Plan）の実施状況を各成果チームがモニタリングを行い、その結果を成果1チームがとりまとめ、PMUによる評価と評価結果に基づく適切な予算・要員配置措置が実施され、評価結果が次年度の Annual Action Plan（もしくは Annual Work Plan）の計画に反映されるようなメカニズムを構築する必要がある（コンサルタント所見）。

収集資料

- ✓ 過去5年の Annual Work Plan・Annual Report（要約版）（メールでまとめて送付するよう依頼中）

面談議事録 (Meeting Minutes)

組織 (Organization)	Directorate of Finance		
参加者 (Participants)	Mr. NSABIMANA Jean Luc, Acting CFO		
日時 (Date & Time)	6月9日 (14:00-16:00)	面談場所 (Meeting Place)	WASAC 本部 Acting CFO1 執務室

インタビューの目的 (Purpose of Interview)

- * 本技プロでの財務管理能力強化における優先分野（能力項目）の検討
- * 優先分野に関する能力の現状に関する資料の提供依頼

インタビューの概要 (Summary of the interview)

1. 本技プロでの財務管理能力強化における優先分野（能力項目）の検討（面談の準備段階から記載）
 - 本技プロでの財務管理能力強化において取り組むべき優先分野を、以下の分野（能力項目）に分けて検討をした。また、Acting CFO が独自の分野を設定できるようにその他の欄を設けた（質問票作成時）。

1) 財務レポートの作成（正確性・頻度）	2) 予算作成・管理
3) 原価管理	4) 調達管理
5) 資産管理	6) 内部監査
7) 料金徴収	8) 料金改訂提案
9) 資金調達	10) その他 1 ()
11) その他 2 ()	
 - Acting CFO が事前に準備した回答書では、以下の分野（能力項目）が追加された（Acting CFO による事前回答時）。
 - 10) 運転資金管理
 - 11) Financial modelling
 - 12) 財務諸表作成における内部統制
 - 13) 財務管理戦略の策定
 - 14) 財務諸表の分析（財務指標の計算）
 - 15) 統合基幹業務システム（ERP: Enterprise Resource Planning）の整備
 - Acting CFO により、追加された分野（能力項目）の内、意味が不明な項目について、以下のように意味を確認した（面談時）。
 - * Financial Modeling：施設建設などの新規投資事業の財務的審査（Financial Appraisal を行うためシステム（EXCEL によるプログラム）の整備
 - * 財務諸表作成における内部統制：財務諸表を作成するにあたって、適切な標準・基準・手順を適用させること
 - * 財務管理戦略の策定：財務状況を改善するための戦略の策定
 - * 財務諸表の分析（財務指標の計算）：財務諸表を参照・分析し、財務健全性を測る指標値を計算し、財務健全性を評価すること
 - * 統合基幹業務システム（ERP）の整備：会計管理、予算管理、在庫管理、プロジェクト管理、人材管理などを含む統合的なシステム。WASAC では ERP のアップグレードが計画されている。

- 本技プロでの優先分野を絞り込むため、以下の観点から各財務管理能力の分野について 4 段階で評価してもらった（Acting CFO による事前回答時）。
 - i) WASAC の財務状況を改善するために、どの分野の財務管理能力の強化が**重要**であるか？
 - ii) さらに、WASAC の財務管理能力の現状を考慮して、どの分野の財務管理能力の強化が**必要**であるか？
 - iii) 加えて、他ドナー等による財務管理能力強化支援プログラムを考慮して、今回の JICA の技プロにおいてのどの分野の財務管理能力の強化を**期待**しているか？
- 4 段階評価は、以下の基準で評価してもらった。ただし、予め Acting CFO が行った評価では、評価値が指定したようなバランスになっていなかった。優劣がつけづらかったとのことである（Acting CFO による事前回答時）。
 - 4: 非常に高い重要性／必要性／期待（全財務管理能力分野数の 25%程度）
 - 3: 高い重要性／必要性／期待（全財務管理能力分野数の 25%程度）
 - 2: 低い重要性／必要性／期待（全財務管理能力分野数の 25%程度）
 - 1: 非常に低い重要性／必要性／期待（全財務管理能力分野数の 25%程度）

<以降は面談時の検討>

- 優先分野（能力項目）の絞り込みにあたっては、まず、Acting CFO が重要性・必要性・期待の評価のいずれにおいても 4 をつけた以下の分野（能力項目）に絞り込んだ（ただし、Acting CFO は重要性・必要性の評価では全ての分野（能力項目）について 4 と評価した）。
 - * 財務レポートの作成（正確性・頻度）
 - * 予算作成・管理
 - * 原価管理
 - * 料金徴収
 - * 料金改訂提案
 - * 資金調達
 - * 統合基幹業務システム（ERP）の整備
- 上記の優先分野（能力項目）の内、「財務レポートの作成（正確性・頻度）」については、「統合基幹業務システム（ERP）の整備」の進展によって達成されると見込まれるため、優先分野（能力項目）から外すこととした。
- 本技プロでの財務管理能力強化において取り組むべき優先分野として、以下の 6 項目を JICA に対して提案することとした。
 - 1) 予算作成・管理
 - 2) 原価管理
 - 3) 料金徴収
 - 4) 料金改訂提案
 - 5) 資金調達
 - 6) 統合基幹業務システム（ERP）の整備
- 統合基幹業務システム（ERP）の整備は、上述のように多岐に亘る管理システムを含んでいるが、Acting CFO はまず、財務会計管理サブシステム（総勘定元帳）の整備から始めたいと考えている。
- 上記の 6 分野に絞り込んだとしても、取り組むべき範囲は依然として広範に亘るため、技プロの開始

にあたっては、Directorate of Finance・支店をはじめとする、WASACの財務管理能力についてのアセスメントを行い、それぞれの項目において重点的に取り組む項目をさらに絞り込む必要があると考えられる（コンサルタント所見）

2. 優先分野に関する能力の現状に関する資料の提供依頼

- 上記で選定された優先分野についての、既存の能力強化戦略、既存のマニュアル／ハンドブック／ガイドラインの提供を依頼した（具体的には下記の資料送付を依頼中のリストを参照）。

収集資料

- ✓ 回答済質問表

以下の資料送付を依頼中

- ✓ Policy and Procedure Manual
- ✓ Templates of Budget Plan mapped to WASAC Chart of Account
- ✓ Cost Optimization Strategies
- ✓ Commercial Policies set the tone to Revenue Collection Strategies
- ✓ RULA's Template to guide for Tariff Review
- ✓ PFM (Public Finance Manual) and WASAC Financial Policies and Procedure Manual
- ✓ Financial Structure (Organization Structure of Directorate of Finance)

なお、2019年7月1日～2020年6月30日の財務諸表は9月頃最終化される予定とのことである。

議事録 (Meeting Minutes)

Organization	WASAC Kacyiru branch		
Participants	Branch Manager: Jeanne Hiroko Sugimoto		
Date & Time	6月10日 14:30時 (ルワンダ時間)	Meeting Place	Kacyiru branch

Purposes of the interview
Information/data gathering interview
Summary of the interview
<p>この支店は女性職員が多く 7割が女性。</p> <p>支店長 (Branch Manager) は 2015 年から現職、その前は Nyamirambo 支店のマネージャーだった。数年前に JICA の無収水の研修 (名古屋) に参加した。</p> <p>支店では漏水探査はしていない。漏水探査チームは本部の無収水ユニットのみ、彼らがたまにきて漏水探査を行う。目に見える漏水が、職員や住民、政府関係者などから報告があった場合に、支店の O & M チームが修復する。個人的には支店に漏水探査のチームが必要だと考えている。</p> <p>違法接続はたまにある。今日一件みつけた (近所の人からの通報による)。ペナルティは 1 ミリオンルワンダフラン、プラス違法期間中の水道料金。支払わない場合は裁判所に訴えられるため、違法者は支払うが、その際に交渉すれば分割で支払うことになる。</p> <p>漏水探査をしないので、探査のための機器はない。その他の機器については質問票に回答している。支店にあるのは車 2 台 (5 ヶ月前に 1 台追加され、2 台になった) 3 台あるバイクのうち 1 台は使用できる状態ではない。</p> <p>予算の配分には特に不満はない。支店で使える現金 (Peddy Cash 500,000RWF) があるので、それで必要であれば利用する。フィッティングなのがなくなった場合、中央の在庫倉庫からくるには時間がかかる。また在庫がない場合もあるのでその際は現金で市中で調達する。</p> <p>支店の情報 (テクニカルマネージャーが回答済みであるよう) 人口 : 239279、給水人口 187150、給水カバレッジ 78%、給水時間 24 時間 接続数 : 個人 : 19425、産業 3、非個人 (Non residential) 1169、公共水栓 93</p> <p>従業員は以下の通り。</p> <p>Network Maintenance : male 4: Female 1, Meter reader/bill delivery: male 12, female 6 Other staff : male 0, female 6 Disconnection/connection staff: 10 Manpower 5 male only Watch man 2</p> <p>メーターの検針は、検針員が携帯のアプリに検針した水量を入れると、中央のシステムが自動的に水道料金を算定し、それをその場でレシートに書いて顧客に渡す。</p> <p>支店と本部とのコミュニケーションについて特に問題はないと思っている。</p>

配布資料

面談議事録 (Meeting Minutes)

組織 (Organization)	Directorate of Commercial Services		
参加者 (Participants)	Mr. James MWIJUKYE, Director of Commercial Services		
日時 (Date & Time)	6月10日 (14:00-15:0)	面談場所 (Meeting Place)	WASAC 本部 Director of Commercial Services 執務室

インタビューの目的 (Purpose of Interview)

- * Commercial Services の現状
- * 本技プロでの Commercial Services 関連活動の要否

インタビューの概要 (Summary of the interview)

1. Commercial Services の現状

(1) 主要指標

- 主な指標値の推移は以下のとおり。

No.	Indicator	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
1)	顧客数	170,684	191,003	203,864	213,706	228,083
2)	メーターが設置された顧客数*	170,684	191,003	203,864	213,706	228,083
3)	請求率 (請求水量 (m ³) / 浄水量 (m ³))	61%	59%	60%	60%	57%
4)	料金徴収率 (料金徴収額 (RWF) / 請求額 (RWF))	66%	76%	81%	82%	80%

* 壊れたメーターが設置された顧客を含む

- 請求率が上がらない理由は、i) 無収水量が減らない、ii) メーターの老朽化による低い請求水量、iii) 検針員のミス・実際に検針せずに Estimated Bill を発行してしまう (Zooming) など、iv) 不法使用であると考えられる。
- 料金徴収率が上がった理由は、i) 顧客への働きかけ、ii) 料金未払者への給水の停止、iii) 他組織との連携 (Credit Reference Bureau (CRB) と連携して、料金を支払わない者は銀行ローンが借りられなくなる制度の導入など)、iv) 民間回収業者への委託などである。
- 請求率向上のための戦略としては、i) 民間委託による顧客地図作成、ii) Billing Itinerary の導入、iii) 検針員給与の歩合制の導入、iv) 古いメーターの交換、v) 無収水削減戦略、vi) 請求業務の監視、vii) 自動請求、viii) Smart Post- and Pre-paid システムの導入がある。
- 料金徴収率向上のための戦略としては、料金徴収率が上がった理由の i)~iv)に加えて、v) Pre-paid などの自動料金徴収システムの導入などがある、

(2) 顧客からの苦情

- 苦情の記録は以下のとおり。

No.	苦情種	2015/16		2016/17		2017/18	
		対応済み	合計	対応済み	合計	対応済み	合計
1)	断水／給水時間が少ない	1,846	1,846	2,261	2,261	2,238	2,238
2)	圧力不足						
3)	色／臭い	25	25	32	32	22	22
4)	不正確な請求						
合計		1,871	1,871	2,293	2,293	2,260	2,260

(3) 盗水／不法接続

- 盗水の件数は以下のとおり

Indicator	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
盗水／不法接続	77	64	52	51	99

- 盗水／不法接続が見つかった場合は、検査チームが赴いて確認し、盗水／不法接続が確認された場合は陳述書が作成され、関係者と地方政府の代表が署名する。もし、盗水者が穏便に済ませたいとする場合は、罰金・修復費用を支払い、通常の給水サービスのための接続の手続きをとる。それ以外の場合は、陳述書は法務部に送付され、さらにルワンダ捜査当局に送られ、法的手続きがとられる（文書規定はないとのこと）。罰金は、一般家庭の場合 RWF 1 百万、商用顧客の場合 RWF 3 百万である。修復費用はすべて顧客が負担する。

(4) マニュアル／ハンドブック／手引きの整備状況

- 顧客サービスに関連するマニュアル／ハンドブック／手引きは以下のものがある。

- 検針：WASAC Commercial Policy and Procedure Manual（入手済み）
- 料金請求：WASAC Commercial Policy and Procedure Manual（入手済み）
- 料金徴収：WASAC Commercial Policy and Procedure Manual（入手済み）
- 顧客対応：WASAC Service Charter（入手済み）
- 顧客とのコミュニケーション（一般）：Public Relation Policy / Communication Strategy（送付依頼中）
- 未払いの顧客・苦情を申し立てている顧客とのコミュニケーション：Public Relation Policy / Communication Strategy（送付依頼中）
- 顧客との接続／切断：WASAC Commercial Policy and Procedure Manual（入手済み）
- 盗水／料金未払いに関する法的手続き：刑法 No. 68/2018, 30/08/2018
- その他の顧客サービス：WASAC Commercial Policy and Procedure Manual（入手済み）

2. 本技プロおける人材育成の力点

- RULA の料金算定基準では、料金徴収率は 96%と想定されている。これまでに WASAC は料金徴収率を 80%程度までに引き上げてきたが、まだ、料金徴収率を上げる必要があり、JICA の支援をお願いしたい（Director of Commercial Services）。

← 現時点では、料金徴収率を増加させるための適切な活動計画、Action Plan を立案できないが、Directorate of Commercial Services は、これまでに料金徴収率を上げる取り組みを行ってきており、成

果も上げている。本技プロにおいて、料金徴収率を上げるための適切な施策の計画・実施を支援すれば、効果的・効率的に成果を上げられる可能性もあると考えられる（コンサル所見）。

収集資料

以下の資料については収集済み

- ✓ WASAC Commercial Policy and Procedure Manual
- ✓ WASAC Service Charter

以下の資料については送付を依頼中

- ✓ Public Relation Policy / Communication Strategy

議事録 (Meeting Minutes)

Organization	Kimisangara WTP		
Participants	WTP manager Mr. Everest Kambonna Water production ditector: Ms Monia Lobga 杉本団員		
Date & Time	6月10日9時 (時間)	Meeting Place	Kimisangara WTP

Purposes of the interview
Information/data gathering interview
Summary of the interview
<p>この浄水場は 1983 年に建設され、後にポンプが 1989 年に追加で設置された。 Yanzu 河からの水を利用。インテイクは 5km 先の山の中腹にある。</p> <p>職員：常勤職員は 27 名（女性 6 名）、年間契約（一年契約）が 77 名（女性 5 名） 流域での作業員（日雇い）が 24 名。作業員はインテイクなどで泥や砂を除去するために雇われる。</p> <p>この浄水場の主な課題は、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 設備が古いこと。特にインテイクのコンクリートなどが崩れてきている。インフラの中でこの部分の修理が最優先事項 2. SCADA システムが機能していないのでほぼすべての作業がマニュアルである。見測定し電話でバルブを閉めたりしている。 <p>また古いポンプの電力消費量が大きい。現在あるポンプは 3 基が 1983 年、2 基が 1989 年に設置された。</p> <p>現在ポンプ室の敷地の隣にアフリカ開発銀行の資金で新しいポンプ室とポンプを 6 基設置することになっている。建設は中国の会社だが、ポンプはフランス製。</p> <p>水質検査員のキャパシティを向上させたい。テクニシャンはみな高卒であり研修といえば先輩からの OJT のみ。ここでは最低限必要なテスト (Biological Chemical) を実施している。そのためにマニュアルは特になく、WHO の Water Quatlity Manual とルワンダの水質基準を合わせて、必要な情報を抽出している。</p> <p>検査室の機器は古いものが多く、またリージェントも常にあるわけでないので、最低限必要な検査をしている。リージェントなどの在庫も切れることも多い。</p> <p>特に COVID19 の期間は国際的なサプライチェーンが影響をうけたので物資が入ってきにくかった。</p> <p>WTP の作業について特に SOP やマニュアルはない。（ポンプなどは製造会社のマニュアルはある）ただし、毎月月間プランをたてて、それを週間プランに落とし、毎週月曜日と週の終わりのミーティングで達成度を評価している。</p> <p>Ms Monia : SOP については現在コンサルタントによって作成中であるが、WTP の日常業務に関するような細かい SOP ではない。</p> <p>配水管は浄水所から直接キガリの街中までポンプで送っている。</p>
配布資料

議事録 (Meeting Minutes)

Organization	Nzove 浄水場		
Participants	Yasin Bushayija : Head of Nzove WTP、 Ms.Monia Lobga : Director Water Production 杉本団員		
Date & Time	6月10日10時 (ルワンダ時間)	Meeting Place	Nzove 浄水場

Purposes of the interview
Information/data gathering interview
Summary of the interview
<p>浄水場は以下3セクションに分かれている。</p> <p>Nzove1 : 40,000m³ Design Capacity だが施設にひびなどが入っているため 25,000m³ 生産量のみ</p> <p>Nzove2 : 40,000m³ キャパシティブルに稼働</p> <p>New Nzove1 : Intake キャパシティは 65,000 であるが、フィルターキャパシィが 40,000m³</p> <p>Nzove2 と New Nzove は Culligan による設計・建設 (財務省からの資金)</p> <p>Nzove1 の拡張については調査は終わったが資金がないので止まっている。また Nzove1 の水源である井戸も 31 基のうち稼働しているのは 21 基 起動していない理由はポンプの不具合や井戸の水源の低下など</p> <p>Nzove2 と New Nzove の水源は表流水 (Nagurongo 河) であるが、泥の堆積がひどいので乾期には 20 名の労働者を雇って泥の除去を水源で行っている。 また水源のインテイクも洪水で流されており、修復が必要である。 泥の除去は乾期でないとできない。雨季には現場に近づくことが難しい。 WASAC には井戸の維持管理ができる人物がいない。現在、井戸の維持管理で実施しているのはポンプの清浄のみ。井戸の口径が 1m なので井戸の清浄が難しいと思う</p> <p>課題：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 人材の不足はエンジニアやオペレーターなど、また水源を守る警備人も現在予算がカットされたために 1 名が 24 時間シフトなしで行っている状態。 浄水場の技術者は 3 シフト (9 名) が必要であるが、現在は 5 名の職員で回している状態。 2. トレーニング : SCADA システム。SCADA システムに不具合が出た場合、セッティングした業者のコンサルタントに依頼する必要がある。(トルコ人)、WASAC の IT の職員が本部にいるので彼らをトレーニングしてコンサルタントに依存しないようにしたい。 3. スペアパーツ (Ms. Monia) 現在、O&M のための予算が全部で 3Million RWF でこれで 16 ヶ所の施設を維持管理をしなければならないので、十分ではない。特に古いポンプなどが壊れた場合は、その修理を優先するため (出ないと浄水場が止まるため) そのための費用などに費やされる。 スペアパーツなどの予算の計上が、投資予算として扱われており、維持管理の中に含まれていない。これはシェアホルダー (財務省) の考え方であり、水道料金にスペアパーツなどの維持管理の含まれていないために、O&M に関する予算が少ない 4. 水質検査室 現在、すべての機器は動いているが最新の知識があるとよい。

現在、研修センターがなく（研修センターは倉庫と共に湿地帯にあったので移動させられたが、新しい研修センターを建設する予定）

研修はすべて OJT。といっても研修のシステムがあるわけではなく、職員が新人に口頭で教える程度。HR が研修カレンダーも作っているが、あまり技術的な研修はないしどれだけ実施されているかわからない。WASAC 内に研修をできる職員は十分いると思うが、研修費などの割り当てがない。研修についてはキャパシティ構築オフィサーと話してみるとよい。

この浄水場では毎日、シフトが交代する際に、引継ぎのミーティングを行っている。
また月曜日には関連部署の長によるミーティング。一日の報告は毎日、本部に送っている。プロダクションレポート（添付）

WASAC のオペレーション全体での電力費用は 8Million RWF。
水源（井戸）から、浄水場、配水管まですべてに電力が必要である。
Nzove2 と New Nzove のフィルターのためだけでも相当の電力が必要となる。

テストベンチ（メーター検針の担当者）

テストベンチは昨年、研修センターや倉庫のあったところから移された。（1 年ほど前）それ以前はテストベンチは機能していた。このベンチはチェコ製で、コンピューターのプログラミングや配線が必要になるので、製造元に連絡をとっているがなかなかセッティングができない。今ある箇所に設置する。

顧客メーターは、壊れたものは取り換えるが、この敷地内にメーターのワークショップがありカリブレーターもあり調整できるものは調整する。

配布資料

面談議事録 (Meeting Minutes)

組織 (Organization)	Human Resources Management Division		
参加者 (Participants)	Mr. George BARIGYE, Director of Support Services (DSS) Mr. Emmanuel MUGIRE, Human Resources Manager (HRM)		
日時 (Date & Time)	6月10日 (10:00-10:45)	面談場所 (Meeting Place)	WASAC 本部 Director of Support Services 執務室

インタビューの目的 (Purpose of Interview)

- * 人事・人材育成に関する基礎情報の提供依頼
- * 5 years WASAC Capacity Building Plan 2014 -2018 の実施・改訂状況
- * WASAC の研修センターの有無
- * 本技プロにおける人材育成の力点

インタビューの概要 (Summary of the interview)

1. 人事・人材育成に関する基礎情報の提供依頼
 - Human Resource Manager は質問票への回答を準備し始めていたが（面談時には 1～2 ページ程度記入済み）、改めて質問票の内容・意図を手短に説明し、継続記入とメールでの回答・関連文書の送付について同意を得た。
2. 5 years WASAC Capacity Building Plan 2014 -2018 の実施・改訂状況
 - 5 years WASAC Capacity Building Plan 2014 -2018 の実施結果についての報告書は存在していないようである。
 - 5 years WASAC Capacity Building Plan 2014 -2018 の改訂は行われていない。
3. WASAC の研修センターの有無
 - WASAC になってからは、研修センターはない。今、研修センター設立のための F/S を実施しているとのことであった。
4. 本技プロにおける人材育成の力点
 - DSS、HRM とともに JICA の技術協力に対して大きな期待を寄せていたが、力点を置くべき分野についての意見はなかった。

収集資料

以下の資料送付を依頼中

- ✓ 本店部局別職員数の推移（過去 5 年）
- ✓ 支店別顧客数、公共栓数、職員数（過去 5 年）
- ✓ 本支店別給与総額・人件費総額（過去 5 年）
- ✓ 過去 5 年の研修コース（コース名、参加者数）（浄水関連、送配水・ネットワーク関連、Commercial・顧客関連、財務関連、総務関連、プロジェクト管理関連、新人研修、役職者階層別）
- ✓ 既存のマニュアル／ハンドブック／手引き（マニュアル／ハンドブック／手引き名、ソフトコピー）（浄水関連、送配水・ネットワーク関連、Commercial・顧客関連、財務関連、総務関連、プロジェクト管理関連）
- ✓ 人事部の要員（課別・性別要員数、職種別要員数、給与号俸／階層別要員数）

議事録 (Meeting Minutes)

Organization	Kanonde WASAC branch		
Participants	Louis Nshuti : Water Distribution Officer、Kamonde branch 杉本寛子		
Date & Time	6月11日 11時 (ルワンダ時間)	Meeting Place	Kanonde WASAC branch

Purposes of the interview
Information/data gathering interview
Summary of the interview
<p>支店長は緊急の会議に本部に召集され、留守</p> <p>Louis : この支店の技術的な課題は目に見える漏水。一ヶ月に 100~200 か所の漏水を修理する。断水のため管に空気がたまることで管が傷むのが原因だと考える。 漏水探査は本部の無収水チームが実施する。漏水が見つけれなかったときには電話をかけて、きて漏水を探してもらう。それ以外に定期的に漏水探査に来ることはあまりない。</p> <p>違法接続は月に 1 件ぐらい見つける。違法接続が確認されると報告者には 5 万フランが与えられる。違法接続者は一般家庭の場合 1 ミリオン RWF 産業の場合 3 ミリオン RWF プラス水の使用料金。違反者はペナルティを支払う。支払わない場合は裁判所に訴えられ、刑務所に行くケースもある。(実際にあるらしい) 違法接続の方法としてメーターを取ったり、バイパスしたりする改造をすることが多い。</p> <p>Kamonde branch はルワンダ中でも最も接続数の多い支店 (28,000 顧客) で毎月 300 顧客が平均的に増えている。水は Maska, Nzove, Karengye から来ている。</p> <p>WASAC では水道料金を支払わないと 15 日以内に水が止められる。水道を止め、再接続をするための技術者は Commercial 部門に属しており、15 名技術者がいる。月平均 1,500 件の水道を止めたり再接続しており、15 名の職員はそのためだけの作業。新規の接続の職員は技術部門の参加の技術者が行う。水道料金未払いで水道を止められた場合、水道料金プラス再接続料 5,000RWF が必要</p> <p>技術部門にいる技術者は 17 名。この中には配管工や給水場でのアテンダントも含まれる。顧客の一番多い支店でありながら技術者の数は他の支店と変わらない。一日の漏水修理は 20 件くらい。管は古いので漏水は多い。AfDB のプロジェクトで管の敷き替えが予定されているので漏水は減るのではないかと期待している。</p> <p>Kamonde は Vitens のプロジェクトのパイロット地であったので DMA にメーターがついているがどれも作動していない。WASAC が新しいメーターをつける予定であると理解している。</p> <p>スペアパーツがないことも問題。本部の倉庫にないこともあり修理に時間がかかることもある。本部にない場合は市中で購入する。メーターの精度確認は、顧客の依頼がきてから行う。JICA のプロジェクトで供与されたポータブルメーターテストは家庭用のメータだけに使えるので、大口メーターの場合は Nzove に送る。定期的なボランティアなメーター精度検針はしていない。</p> <p>現在新規顧客の設置は、顧客がパイプを買って WASAC の技術者が行う。新規接続は以前は外注に出していたが、作業の質が悪くなったため今は WASAC が自ら行っている。顧客はこちらが指定したパイプを買うので質の問題はない。</p> <p>現在ある機器は JICA で供与されたメータテスターのみ、ツールならある。車両は 2 台、バイクは 5 台</p>

あるが、使用可能なのは2台。

技術者に対する研修はない。新人を現職が口頭で教える、マニュアルなどないがあったほうが良いと思う。

顧客や修理のレコードは紙面とコンピューターの両方ある。

WASACの組織は複雑で、自分は支店に属しているが、報告するのは UWSSD の部長（メトーデ氏）と支店長の両方。支店長は Commercial 部門に属している。

Louis さんは昨年日本に JICA 研修でいくはずであったが、COVID19 のため延期になった。

配布資料

議事録 (Meeting Minutes)

Organization	WASAC		
Participants	Head of water production service ジャンピエール		
Date & Time	6月14日 11時 (ルワンダ時間)	Meeting Place	WASAC 会議室

Purposes of the interview			
水生産課で浄水場について情報収集			
Summary of the interview			
<p>< Nzove 1 の井戸管理について > 福田：Nzove 1 の井戸 31 基の内 10 期が稼働していないとのことですがどのように対処していますか？ ジャン：井戸の管理責任は基本的に浄水場長にある。浄水場長は定期的に点検をして不具合があれば本部の水生産課長に報告する仕組みになっている。既に報告は上がっており状況も把握しているが対策は取られていない。井戸の維持管理作業を含む施設の維持管理作業は水生産課内の General Maintenance Unit が管轄している。</p> <p>< 浄水場の水質と薬品調達の問題 > 福田：浄水場が抱える水質問題は？ ジャン：Nzove 1 の井戸は高濃度の鉄とマンガンが問題である。Nzove 2 と新 Nzove 1 の水源である河川水は濁度が 10,000NTU になることもあるが、加圧フィルターで処理可能である。</p> <p>Kimisagara 浄水場の山の湧水のルート上では雨期に頻繁に地崩れが発生して濁度が高くなる。Kimisagara は加圧式ではなく通常の急速ろ過方式なので濁度を取るのに限界があり、濁度が高い時は取水を停止している。逆に夏の乾季には水量が不足している上に、源水を農民が灌漑用水としても使用しているため調整が困難である。</p> <p>原：薬品の調達はどうなっていますか？ ジャン：毎年度、浄水場長が全ての必要な薬品を見積もって水生産課長に提出する。実際の調達は Procurement 課 (Directorate of Support Services) が行っているが、要求どおりに届かに時がある。年度は7月から始まる。</p> <p>< 水質検査 > 杉本：水質管理はどうなっていますか？ ジャン：各浄水場には水質分析室があり薬品注入率を決めるジャーテスターも備えてある。本部 (UWSSD の建物内) に中央ラボあり、各浄水場で分析できないパラメーターを分析している。</p>			
入手資料：			

議事録 (Meeting Minutes)

Organization	WASAC		
Participants	UWSSD バヒゲ NRW 課長 JICA: 福田、杉本、原		
Date & Time	6月14日 13:30時 (ルワンダ時間)	Meeting Place	UWSSD 会議室

Purposes of the interview
無収水の現状と無収水削減活動についての情報収集
Summary of the interview
NRW の現状と課題について情報収集
<p><無収水率の現状> 福田：最新4半期の無収水率が44.5%と高いが？ バヒゲ：BOTのKanzenzeWTPが稼働を開始し水供給量が増えたが、水消費量は急激に増えないのと検針の集計に時間的なズレがあるため、半年後には38%くらいになると予測している。</p> <p><無収水率の測定方法> 福田：Vitens Evidesu が設置したオンライン流入量測定システムが機能していないということですが、具体的にどのような状況ですか？ バヒゲ：電磁流量計を設置したマンホールが浸水したりして電磁流量計そのものが故障している。従ってキガリ市の無収水率は支局毎ではなく全体で集計している。 WASAC では AfDB の資金でバルクメーターの代わりに電磁流量計の調達を進めており、来る12月には納品される予定である。設置及びその後オンラインのシステム化は JICA 大谷チームに追加でお願いしようと思っている。</p> <p>福田：大谷チームは来る10月には業務を終了する予定でありタイミングがあいません。 バヒゲ：それでは別の方法を考えないといけませんね。</p> <p><漏水探知作業> 福田：支店では漏水探知はやっていないということですが？ バヒゲ：そのとおりです。本部の NRW 課でも日常業務としては実施していません。支店から地下漏水が疑われる場所があり、漏水探知の依頼が来た時に実施している。漏水探知班は1チームあり3名で構成されている。一日全国で80件ぐらいの漏水が報告されています。 口径200mm以上の送配水管の修繕は本部の水運用サービスが担当している。それより小さい150mmは支店の担当。大口径の漏水探知は効果があるけれども、小口径管の漏水探知は複雑で難しく効果が少ないので日常業務として実施していない。</p> <p><サービス管の漏水> 福田：サービス管の漏水は5年前から深刻な課題のひとつになっていますが？ バヒゲ：全国に20支店あり、各支店に顧客が買ったサービス管を認可決定権をもつ技術者が2名ずつ（サービス管設置のチームリーダー）計40名いる。管の基準として Rwanda National Standard Bureau があるが、Corruption とまどとは言わないがステークホルダーとの関係で手心を加える背景もある。新規顧客はまず接続料として2万RWFを支払い、サービス管のトレンチは顧客が掘って WASAC はサービス管の設置のみを行っている。顧客が掘るトレンチの土被りが浅くて管の破損を招いている背景もある。また、埋め戻しもいい加減なケースも多い。 サービス管を WASAC が購入するほうが漏水削減のためにはよいことは WASAC 内での協議がされているが、制度を変えるためには WASAC のみならずステークホルダー（顧客や管の製造元、販売先）</p>

などとの協議が必要。

<貯水タンクからのオーバーフロー>

福田：オーバーフローの修繕の現状は？

バヒゲ：28カ所の内10カ所については修繕をした。残る18カ所についてはフロートバルブを調達中である。

<GIS>

福田：5年前に来た時にコンサルタントが入って送配水管網のGIS構築をしていましたが現状は？

バヒゲ：送配水管網のGISは完成しており随時情報をアップデートしている。各支店にもGISがあり新規顧客接続や漏水箇所をGPSを使って追加情報を随時アップアップロードしている。

<コマーシャルロス>

杉本：検針等のコマーシャルロスの現状は？

バヒゲ：違法接続も結構あります。特に企業。違法接続には罰金を科しています。（商業3ミリオン、小規模顧客1ミリオンRWF）また検針エラーの問題もあります。顧客メーターに関してはスマートメーターやプリペイドメーター導入のアイデアもありますが、売り込み競争が政治的な面もあり難しい。

<NRWの年次アクションプラン>

原：年次アクションプランはありますか？

バヒゲ：あります。年次アクションプランをメールでお送りします。

配布資料

議事録 (Meeting Minutes)

Organization	WASAC		
Participants	Nyarugenge Branch Manager		
Date & Time	6月15日9時 (ルワンダ時間)	Meeting Place	Nyarugenge 支店長室

Purposes of the interview
Nyarugenge 支局の情報収集
Summary of the interview
<p><配水管網維持管理> 配水管網維持管理業務は以下の3つである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 可視漏水の修繕 2. 新規顧客のサービス管の接続 3. 故障顧客メーターの交換 <p>支局の管轄範囲は管径が 200mm 未満、200mm 以上は本部の水運用サービス課が管轄。</p> <p>配水タンクは容量が大きいものは浄水場が管理し、容量の小さいものを支店が管理している。 配水タンクには作業員が配置されており、間欠給水のポンプのオン・オフ、バルブの開け閉めを行っている。</p> <p>漏水探知については支店には特別なチームはなく、漏水探知機器もなく、漏水探知作業も行っていない。</p> <p>車は2台、バイクは4台ある。</p> <p><給水管の設置> 新規顧客の給水管の設置については、管の調達のみでなく、トレンチの掘削・埋め戻しも顧客が行っている。</p> <p>接続費は一般家庭は1件2万 RWF であるが、給水管の口径が大きい企業・工場等の顧客の接続費は支店の配水班 (Water distribution officer) が BQ を作成して値段を決めている。大口でもトレンチの掘削・埋め戻しも顧客の責任。</p> <p><職員構成> 支局全体で67名、内21名が Permanent で46人が Casual (Manpower 短期契約スタッフ) である。その内 Technician は7名である。</p>
入手資料 : Summary of Nyarugenge Branch Activities, 4 th June 2021

面談議事録 (Meeting Minutes)

組織 (Organization)	Directorate of Finance		
参加者 (Participants)	Mr. NSABIMANA Jean Luc, Acting CFO		
日時 (Date & Time)	6月16日 (8:45-9:30)	面談場所 (Meeting Place)	WASAC 本部 Acting CFO 執務室

インタビューの目的 (Purpose of Interview)			
* WASAC の予算編成プロセスについての情報収集			
インタビューの概要 (Summary of the interview)			
<p>1) WASAC の予算編成は、各局 (Directorate) の Annual Action Plan (案) に基づいて、財務局の Management Accountant が各局の予算を推計することから始める (各局が Annual Action Plan (案) を作成しながら予算案を見積もるのではない)。</p> <p>2) 予算編成プロセスは例年5月から始まる。</p> <p>3) Management Accountant による推計を (Acting) CFO がチェックして、予算案として、WASAC の Budget Committee に提出する。</p> <p>4) Budget Committee の議長は CEO で、メンバーは局長 (Senior Manager Meeting のメンバーと同じ) である。</p> <p>5) Budget Committee では、予算を増やしたいと考える局長と、予算を抑えたい (Acting) CFO のとの間の対立 (Conflict) の中で、妥協点 (Compromise) を見つけるための議論が行われる。</p> <p>6) Budget Committee の結論は CEO が決定する。</p> <p>7) 次に CEO が予算案を WASAC の Board of Directors 下の Finance and Audit Committee に提出する。</p> <p>8) Finance and Audit Committee のメンバーは、出資者・株主側からの観点で、予算をできるだけ抑えたいとする傾向がある。これに対して、CEO はできるだけ予算を確保しようとして (defend)、同委員会ですべて説明する。</p> <p>9) 現場サイドで十分な予算が割り当てられないという不満は、上記のプロセスで予算が抑えられてしまうことに起因すると考えられる。</p> <p>10) ただ、予算が抑えられる場合、目標値を変更する (例えばパイプの総延長を減らすなど) こともある。</p> <p>11) WASAC のガバナンスは、出資者・株主側の Non-Executive Directors の組織である Board of Director と、Executive Directors の組織である Senior Manager Meeting の2つの組織により行われている。</p>			
収集資料			

議事録 (Meeting Minutes)

Organization	WASAC		
Participants	Manager of Water Operation Services: Innocent Gashugi (課長) 及び同課スタッフ他 4 名 福田、杉本		
Date & Time	6 月 16 日 9 時 (ルワンダ時間)	Meeting Place	WASAC 技術部会議室

Purposes of the interview
送配水管網維持管理について情報収集
Summary of the interview
<p><水運用サービス課の業務内容> 福田：水運用サービス課の具体的な業務内容は？ 課長：基本的に 200mm 以上の送配水管網の維持管理が業務管轄ですが、大統領官邸、学校、病院等の重要な施設は 200mm 以下でも支店ではなく同課が担当しているところはあります。</p> <p>送配水管網の修繕チームには 11 人の技術者がおり、キガリ市内のみならず全国の都市部の修繕を担当しており大変である。毎朝、各支店からの漏水等の報告に基づいて現場に修繕チームを派遣しており、救急時対応で 24 時間体制を取っている。大体 1 日で全国で報告される漏水箇所は約 80 件。漏水管補修工事は外部委託はしておらず、全て直営で実施している。</p> <p>掘削機械（バックホー）はなく全て人力で行っている。道路下のパイプの修繕の場合、舗装工事はキガリ市で実施している。ルワンダの国として一部の業者に利益が行くより、人を多く雇用することが重要なのでなるべく人力を使うようになっている。</p> <p>また、水配分計画の作成・実施を行っている。</p> <p>配水管網上のポンプ場は、規模によって浄水場（大規模）と Branch（小規模）が管理しており、設備の更新等の維持管理は水生産課の General Maintenance Unit が行っている。</p> <p><給水管の品質について> 杉本：給水管の新規接続時に顧客が買っている給水管の品質が問題になっているが具体的にどういうことなのか？ スタッフ：ルワンダ規格局（Rwanda National Standard Bureau）に承認された管のメーカーが 3 社あるが、規格が承認された会社の管であっても、納品されるまたは市中に出回っている給水管の品質にばらつきがあり不良品が多いことがひとつ挙げられる。また、顧客が灌漑用の管を購入してもそれを問題とせず接続をする技術者もいる。無収水削減プロジェクトでは無収水削減マニュアルを作成し、適切な管を買うように技術者に対する研修を行う予定である。 接続の仕上げの悪さは、2015 年以前に WASAC が配管作業を外注に出していたのでその時の業者の仕事の質の悪さも影響している。ただし WASAC が管を購入することの規則を変更するにはステークホルダーによる承認が必要になる。</p> <p><GIS の活用について> GIS は支店及び本部で活用している。GIS は支店にも共有されており、支店で新規顧客や漏水箇所などをインプットすることが可能。今はダッシュボードで一覧で見れるようになっている。</p>

GIS と顧客管理リストは現時点では互換性がすべてあるわけではない。

入手資料：

付属資料 6. 収集資料リスト (■収集資料/口専門家作成資料)

主管部長	文書管理課長	主管理課長	情報管理課長	技術情報課長	図書館受入日

地域	アフリカ	プロジェクトID	ルワンダ国キガリ市水道事業体運営改善プロジェクト詳細計画策定調査	調査団番号	調査の種類又は指導科目	地球環境部 水資源第二チーム
国名	ルワンダ	調査団名又は専門家氏名 配属機関名	ルワンダ水衛生公社 (WASAC)	調査の種類又は派遣期間	2021年6月5日～6月28日	担当部署 担当者氏名

番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	調査団作成資料	発行機関	取扱区分	図書館記入欄
A	技術資料								
A-1	Nzove WTP Annual report 2019-2020	電子データ	*				WASAC	JB・CR()・SC	
A-2	Nzove daily production report 2020-2021	電子データ	*				WASAC	JB・CR()・SC	
A-3	Kimisagara WTP Annual report 2019-2020	電子データ	*				WASAC	JB・CR()・SC	
A-4	Karengwe WTP Annual report 2019-2020	電子データ	*				WASAC	JB・CR()・SC	
A-5	Pumping satation Kigali	電子データ	*				WASAC	JB・CR()・SC	
A-6	質問票の回答 (UWSSD & Branches)	電子データ	*				WASAC	JB・CR()・SC	
B	支局関連資料								
B-1	Summary of Nyarugenge Branch Activities	電子データ	*				WASAC	JB・CR()・SC	
B-2	Kanombe branch statues	電子データ	*				WASAC	JB・CR()・SC	
B-3	Remera Status Presentation	電子データ	*				WASAC	JB・CR()・SC	
C	WASAC業務実施体制関連資料								
C-1	Prime Minister's Order_N° 8703 of 16082014	電子データ	*				Government of the Republic of Rwanda	JB・CR()・SC	
C-2	Wasac 5 year strategic business plan_2015-16—2019-20	電子データ	*				WASAC	JB・CR()・SC	
C-3	WASAC LTD ACTION PLAN 2016-2017	電子データ	*				WASAC	JB・CR()・SC	
C-4	WASAC LTD ACTION PLAN 2017-2018	電子データ	*				WASAC	JB・CR()・SC	
C-5	WASAC LTD ACTION PLAN 2018-2019	電子データ	*				WASAC	JB・CR()・SC	
C-6	WASAC LTD ACTION PLAN 2019-2020	電子データ	*				WASAC	JB・CR()・SC	
C-7	WASAC LTD ACTION PLAN 2020-2021 Narrative	電子データ	*				WASAC	JB・CR()・SC	

付属資料6. 収集資料リスト (■収集資料/口専門家作成資料)

主管部長	文書管理課長	主管理課長	情報管理課長	技術情報課長	図書館受入日

地域	アフリカ	プロジェクトID	ルワンダ国キガリ市水道事業体運営改善プロジェクト詳細計画策定調査	調査団番号	詳細計画策定調査	担当部署	地球環境部 水資源第二チーム
国名	ルワンダ	配属機関名	ルワンダ水衛生公社 (WASAC)	調査の種類又は指導科目	現地調査期間又は派遣期間	担当者氏名	八巻 哲也

番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	調査団作成資料	発行機関	取扱区分	図書館記入欄
C-8	WASAC Annual Report_2015-2016	電子データ	*				WASAC	(J)・CR()・SC	
C-9	WASAC Annual Report_2016-2017	電子データ	*				WASAC	(J)・CR()・SC	
C-10	WASAC Annual Report_2017-2018	電子データ	*				WASAC	(J)・CR()・SC	
C-11	WASAC Annual Report_2017-2018 (Draft)	電子データ	*				WASAC	(J)・CR()・SC	
C-12	RURA_ANNUAL_REPORT_2019-2020	電子データ	*				Rwanda Utility Regulatory Authority	(J)・CR()・SC	
C-13	Regulation Governing water supply services in Rwanda	電子データ	*				Rwanda Utility Regulatory Authority	(J)・CR()・SC	
D	WASAC財務関連資料								
D-1	WASAC Financial Statements 2014-2015	電子データ	*				WASAC	(J)・CR()・SC	
D-2	WASAC Financial Statements 2015-2016	電子データ	*				WASAC	(J)・CR()・SC	
D-3	WASAC Financial Statements 2016-2017	電子データ	*				WASAC	(J)・CR()・SC	
D-4	WASAC Financial Statements 2017-2018	電子データ	*				WASAC	(J)・CR()・SC	
D-5	WASAC Financial Statements 2018-2019	電子データ	*				WASAC	(J)・CR()・SC	
D-6	WASAC Financial Policies and Procedure manual-10112015_Approved	電子データ	*				WASAC	(J)・CR()・SC	
D-7	WASAC example of Budget Plan	電子データ	*				WASAC	(J)・CR()・SC	
D-8	WASAC COST OPTIMIZATION ON FLEET MANAGEMENT Word_Gis comments	電子データ	*				WASAC	(J)・CR()・SC	
D-9	D-9 WASAC Structure Directorate of Finance	電子データ	*				WASAC	(J)・CR()・SC	
E	WASAC能力強化関連資料								
E-1	WASAC Capacity Building Plan 2014-2018	電子データ	*				WASAC	(J)・CR()・SC	

付属資料6. 収集資料リスト（■収集資料/口専門家作成資料）

主管部長	文書管理課長	主管理課長	情報管理課長	技術情報課長	図書館受入日

地域	アフリカ	プロジェクトID	ルワンダ国キガリ市水道事業体運営改善プロジェクト詳細計画策定調査	調査団番号	調査の種類又は指導科目	担当部署	地球環境部 水資源第二チーム
国名	ルワンダ	配属機関名	ルワンダ水衛生公社 (WASAC)		現地調査期間又は派遣期間	担当者氏名	八巻 哲也

番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	調査団作成資料	発行機関	取扱区分	図書館記入欄
E-2	質問票回答(Human Resource Management Division)	電子データ					WASAC	(JB)・CR()・SC	
E-3	REQUEST FOR EXPRESSIONS OF INTEREST CONSULTANCY SERVICES	電子データ	*				WASAC	(JB)・CR()・SC	
F	WASAC Commercial Service関連資料								
F-1	WASAC Commercial Policy and Procedure Manual	電子データ	*				WASAC	(JB)・CR()・SC	
F-2	WASAC WASAC Client Charter Updated 2018	電子データ	*				WASAC	(JB)・CR()・SC	
F-3	WASAC PR AND COMMUNICATION POLICY AND PROCEDURE MANUAL	電子データ	*				WASAC	(JB)・CR()・SC	
F-4	Corporate Manazine	電子データ	*				WASAC	(JB)・CR()・SC	
G	他ドナー関連資料								
G-1	AfDB-Rwanda_Country Strategy Paper_2017-21_EN	電子データ	*				African Development Bank	(JB)・CR()・SC	
G-2	AfDB-Appraisal Report-rwanda-sustainable_water_supply_and_sanitation_program	電子データ	*				African Development Bank	(JB)・CR()・SC	
G-3	AfDB-Appraisal Report-rwanda-sustainable_water_supply_and_sanitation_program_additional_financing	電子データ	*				African Development Bank	(JB)・CR()・SC	
G-4	AfCB-Project_Brief_Bulk_Water_Supply_Project_Rwanda_2015	電子データ	*				African Development Bank	(JB)・CR()・SC	
G-5	IFC-PPP_Stories_Rwanda_Kigali Bulk Water	電子データ	*				International Finance Corporation	(JB)・CR()・SC	
H	ルワンダ国家政策や法律								
H-1	National Strategy For Trnsformation-NST1	電子データ	*				Government of Rwanda	(JB)・CR()・SC	
H-2	NATIONAL WATER SUPPLY POLICY IMPLEMENTATION STRATEGY DECEMBER 2016	電子データ	*				Ministry of Infrastructure	(JB)・CR()・SC	

付属資料 6. 収集資料リスト (■収集資料/口専門家作成資料)

主管部長	文書管理課長	情報管理課長	技術情報課長	図書館受入日

地域	プロジェクトID	調査団番号	調査の種類又は指導科目	担当部署	地球環境部 水資源第二チーム
アフリカ	ルワンダ国キガリ市水道事業体運営改善プロジェクト詳細計画策定調査		詳細計画策定調査		
ルワンダ	ルワンダ国キガリ市水道事業体運営改善プロジェクト詳細計画策定調査 ルワンダ水衛生公社 (WASAC)		現地調査期間又は派遣期間	2021年6月5日～6月28日	担当者氏名 八巻 哲也

番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	調査団作成資料	発行機関	取扱区分	図書館記入欄
1	国内資料								
1-1	対ルワンダ共和国 国別開発協力方針	電子データ	*					外務省	
1-2	諸外国における女性の政策・方針決定過程への参画状況	電子データ	*					内閣府	

