

マラウイ国

リロングウェ水公社（LWB）

マラウイ国

リロングウェ市無収水対策能力強化プロジェクト

業務完了報告書（第 1 期）

令和 2 年 9 月

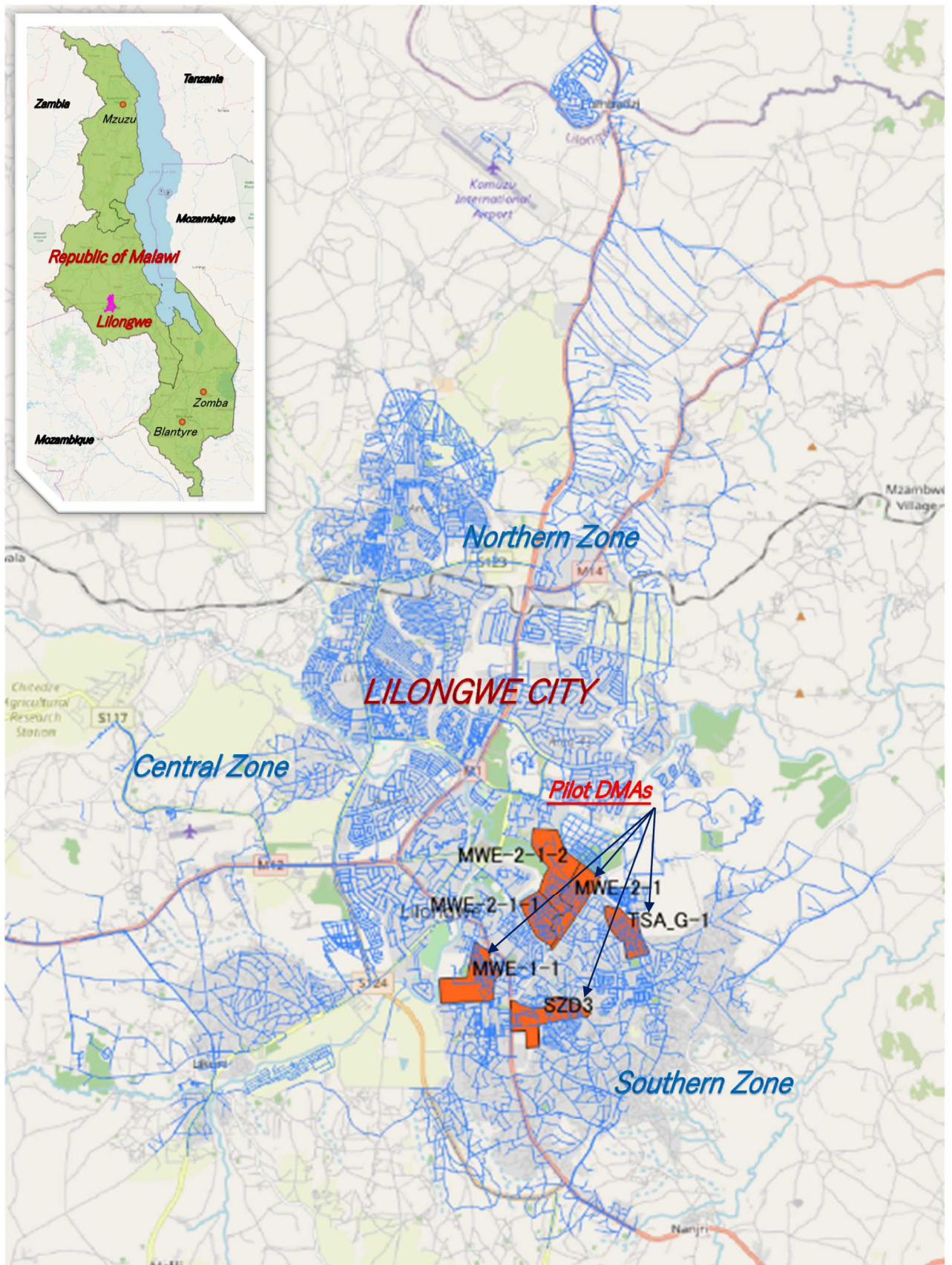
（2020 年）

独立行政法人国際協力機構

（JICA）

株式会社協和コンサルタンツ

横浜ウォーター株式会社



対象プロジェクト位置図



## 活動写真 1



キックオフミーティング 2019年7月



第1回JCC 2019年7月



DMA候補視察(D3) 2019年7月



バルクメータ精度確認調査(D3) 2019年7月



新規配管接続 2019年7月



配管修理 2019年7月



DMA境界確認調査 2019年8月



顧客満足度調査 2019年8月



## 活動写真 2



現地調達資機材受入検査 2019年8月



弁筐用鉄蓋の検品 2019年10月



顧客位置調査の打合せ 2019年10月



供与機材の保管用コンテナ 2019年10月



顧客位置調査 2019年11月



ザラニヤマ植林活動視察 2019年11月



第1回ワークショップ事前調査 2019年11月



パイロット DMA 選定会議 2019年11月



### 活動写真 3



住民集会参加者 2019年11月



第1回ワークショップ 2019年12月



バルブボックス据え付け 2019年12月



Lot-1 船積前検査 (成田空港) 2020年1月



供与機材の水道メータ員数検査 2020年2月



水道メータの動作・性能検査 2020年2月



南部事務所機材保管状況 2020年2月



第2回JCC 2020年2月



## 活動写真 4



D3 漏水修理状況 2020年2月



パイロット DMA (B2) 現地調査 2020年2月



D3 水道メータ交換作業 2020年2月



メータ器差試験 2020年3月



Lot-2 船積前検査 (横浜港) 2020年3月



Lot-2 穿孔機検収状況 2020年6月



Lot-2 漏水探知器検収状況



Lot-2 小型掘削機検収状況 2020年6月



# 目 次

プロジェクト対象地域位置図

現地活動写真

図表リスト

<b>第 1 章プロジェクトの概要</b> .....	<b>1</b>
1.1 プロジェクトの背景と経緯.....	1
1.2 プロジェクトの概要 .....	1
1.3 プロジェクトデザインマトリックス (PDM) .....	2
1.3.1 当初計画における PDM および PO .....	2
1.3.2 修正 RD および PDM.....	4
1.4 プロジェクトの実施体制.....	5
1.4.1 NRW 削減マネジメントチームおよびアクションチーム .....	5
1.4.2 日本人専門家 (短期専門家) .....	6
<b>第 2 章 活動内容</b> .....	<b>8</b>
2.1 活動計画 (PO) .....	8
2.2 実施会議およびワークショップ .....	9
2.3 活動内容 (第 1 期 : 2019 年 7 月 ~ 2020 年 9 月) .....	10
2.3.1 成果 1 にかかる活動.....	10
2.3.2 成果 2 にかかる活動.....	11
2.3.3 成果 3 にかかる活動.....	40
2.3.4 啓発広報活動 .....	41
2.3.5 本邦研修 .....	44
2.3.6 調達機材.....	46
2.3.7 新型コロナウイルス感染拡大対策 .....	47
2.3.8 プロジェクト広報.....	51
<b>第 3 章プロジェクト実施運営上の課題・工夫・教訓</b> .....	<b>52</b>
3.1 プロジェクト実施運営上の課題・工夫 .....	52
3.2 プロジェクト活動を通じて得られた教訓 .....	55
<b>第 4 章次期活動計画</b> .....	<b>57</b>





## 図表リスト

図 1.1	プロジェクト実施体制(マネジメントおよびアクション)	6
図 2.1	選定されたパイロット DMA の位置図および LWSP による配水区分(色分け)	15
図 2.2	パイロット DMA (SZD3) 概略図	16
図 2.3	布設年代ごとの管網図(SZD3)	16
図 2.4	管種ごとの管網図(SZD3)	16
図 2.5	計算方法ごとの NRW 率および量の推移	17
図 2.6	SZ 地域と SZD3 における水道メータの設置年数の割合	19
図 2.7	SZ におけるメータ設置年数の分布図(黒線内は D3 を示す)	19
図 2.8	SZD3 におけるメータ設置年数の分布図	20
図 2.9	MWE-2-1, 2-1-1, 2-1-2 (旧 SZB2 の一部)	23
図 2.10	MWE-1-2-1 (旧 SZA2 の一部)	23
図 2.11	TSA-G-1 (旧 SZC1, SZC2, SZC6 および SZC7 の各一部)	23
図 2.12	パイロット活動実施計画概要	24
図 2.13	準備工の実施フロー	24
図 2.14	DMA 水理的分離確認調査の実施フロー	26
図 2.15	DMA サブゾーン構築の実施フロー	26
図 2.16	DMA システムインプット計量体制構築の実施フロー	27
図 2.17	DMA 顧客リスト作成の実施フロー	27
図 2.18	高配水圧対策に係る活動実施フロー	28
図 2.19	コマーシャルロス対策に係る活動実施フロー	28
図 2.20	フィジカルロス対策(地上漏水)に係る活動実施フロー	29
図 2.21	フィジカルロス対策(地下漏水)に係る活動実施フロー	29
図 2.22	既存資料および現地視察調査を通し修正された DMA 境界	30
図 2.23	SZD3 のサブゾーン化	31
図 2.24	GIS における SZD3 顧客台帳のアップデート	33
図 2.25	SZD3 の NRW 率の推移(流入・消費の発生月ベース)	34
図 2.26	メータ器差曲線	36
図 2.27	メータ設置年代別メータ器差率	36
図 2.28	SZD3 におけるサンプル器差試験の結果(年代別メータ状態)	37
図 2.29	LWB における NRW 削減啓発アクションプランの位置付け	42
図 2.30	LiSCaP で作成された NRW 削減啓発リーフレットサンプル(チュワ語版)	44
図 2.31	残留塩素濃度分布	48
図 2.32	残留塩素濃度管理体制及び必要となる機材概要	50
図 3.1	他の JICA スキームとの連携図	52
図 3.2	プロジェクトの想いが詰まっているロゴデザイン	54

表 1.1	プロジェクトの概要	2
表 1.2	本プロジェクトのPDM	2
表 1.3	本プロジェクトの活動概要	3
表 1.4	修正 R/D(赤字部分)	4
表 1.5	PDM における変更内容(赤字部分)	4
表 1.6	専門家毎のコンタクトパーソン(赤字:変更)	5
表 1.7	第1期派遣短期専門家リスト	7
表 1.8	長期専門家と短期専門家の役割分担	7
表 2.1	本プロジェクトの活動計画(PO) および活動の進捗状況	8
表 2.2	プロジェクト進捗会議等開催内容(JCC、PIC等)	9
表 2.3	各DMAにおけるクライテリアごとの評価結果	12
表 2.4	DMA 選定クライテリア(LWSPのDMA区割り計画による)	14
表 2.5	LWSPプロジェクトによる施工工程とパイロット活動工程の関係	14
表 2.6	選定した4カ所のパイロットDMA	15
表 2.7	算出方法ごとに用いる数値の違い	18
表 2.8	NRW 率算出方法の違いによる差異原因	18
表 2.9	SZ 地域とD3におけるメータ設置年数別の不良メータ数(上段)と総計(下段)	20
表 2.10	検針管理システムにおける自動統計分析	22
表 2.11	準備工のSOP内容	25
表 2.12	D3バルクメーターの精度確認結果	32
表 2.13	SZD3における顧客メータの設置年数・故障、サンプリング対象および交換メータ数	35
表 2.14	メータ設置年代別、および状態別メータ数および器差率	36
表 2.15	メータ交換前後の有収水量の増加量	37
表 2.16	顧客満足度調査の実施概要表	38
表 2.17	顧客満足度評価の主要な指標(D3ベースライン結果)	39
表 2.18	戦略計画にもとづくLWB啓発活動内容	41
表 2.19	NRW削減啓発アクションプランに基づく啓発活動	42
表 2.20	本プロジェクトによる本邦研修の実施状況	44
表 2.21	第1回本邦研修参加者リスト	44
表 2.22	第1回本邦研修のプログラム	45
表 2.23	第1期調達機材	46
表 2.24	第2期調達予定機材	47
表 2.25	各配水系統の残留塩素濃度に係る評価	48
表 2.26	残留塩素管理ゾーンの設定と管理に必要な機材	50
表 2.27	プロジェクト広報の実施状況	51



## 第1章 プロジェクトの概要

## 第1章 プロジェクトの概要

### 1.1 プロジェクトの背景と経緯

マラウイ共和国の首都リロングウェ市は、人口増加率が 3.8% (2008 年と 2018 年の国勢調査より JICA が算定) である。同時期の人口増加率全国平均 2.98% (前述の方法により JICA が算定) を上回っており、人口増加に伴う水需要の著しいリロングウェ市の水需要量(123,211 m<sup>3</sup>/日(2015年)) (出典: 国家水資源マスタープラン) は、リロングウェ水公社 (Lilongwe Water Board。以下「LWB」という。) の生産水量 (92,441 m<sup>3</sup>/日 (2015年)) (出典: LWB Annual Report (2015/2016)) を大きく上回っている。加えて、給配水管の施工不良や老朽化による漏水の増加も水需給をさらに逼迫させる要因となっている。また、これらに加え水道メータの誤検針や、違法接続等による請求されていない水も含めた無収率は、2015 年において 36%に及んでいる (出典: LWB Strategic Plan 2015-2020)。このような水需給バランスの悪化により、2010 年までは 24 時間であった一日当りの給水時間も、2015 年には年には 18 時間 (LWB Strategic Plan 2015-2020) と減少傾向にある。このような中、マラウイ国政府は「マラウイ国家成長・開発戦略 2017-2022」(MGDS III) の中で、5 つの重点分野一つとして「農業、水資源開発、気候変動対策」を位置付けている。リロングウェ市の新規水源として大模ダム開発や地下水開発も計画されているもの、資金確保等に苦慮しており、必ずしも順調には進んでいない。このため、リロングウェ水公社は、既存水源を最大限効率的に活用することとし、「LWB Strategic Plan 2015-2020」において、無収水率を 2020 年までに 28 %に削減することを目標として、無収水削減に取り組んでいる。

このような背景に基づき、マラウイ政府は、リロングウェ市における水利用効率の改善を目的として、無収水削減計画の作成や、無収水削減に係るパイロット活動・研修等を主な活動内容とした「リロングウェ市無収水対策能力強化プロジェクト」(以下、本プロジェクトという。)を我が国に要請した。JICA は、同プロジェクトの必要性、要請の妥当性を確認するために、2017 年 5 月から 6 月にかけて詳細計画策定調査を実施し、プロジェクトの枠組みについてマラウイ側と同意し、実施の運びとなったものである。

### 1.2 プロジェクトの概要

プロジェクトの目的は、JICA が 2017 年 8 月 27 日に、LWB と締結した R/D の PDM に記載された期待される成果を発現し、プロジェクトの目標を達成することである。

プロジェクトの実施主体は LWB であり、JICA 専門家 (日本側) は LWB の活動を支援する立場にある。プロジェクト実施中に JICA 専門家の支援によって無収水率を下げることも自体が目的ではなく、持続的な観点から、LWB の無収水対策の計画実施体制の構築、及び全国に存在する他の水道事業体にプロジェクトを通じて得られたノウハウを発信し、共有することを目指す。プロジェクト終了後も LWB が自らの能力で無収水率を下げる活動を継続できるようにすることを目指す。

表 1.1 プロジェクトの概要

項目	活動の概要
1) 上位目標	リロングウェ市における無収水対策の取り組みが計画的に実施される。
2) プロジェクト目標	リロングウェ水公社の無収水対策能力が強化される。
3) 期待される効果	【成果 1】LWB の無収水対策に係る計画策定能力が向上する。
	【成果 2】LWB の DMA (District Metered Area (配水小ブロック)) における無収水対策実施能力が向上する。
	【成果 3】LWB の無収水対策に係る知見の組織内外への発信・共有能力が向上する。

### 1.3 プロジェクトデザインマトリックス (PDM)

#### 1.3.1 当初計画におけるPDMおよびPO

本プロジェクトにおける活動は、2017年8月27日に締結したR/Dのプロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM)、及び活動計画 (PO) に沿って行う。内容は以下のとおりである。

表 1.2 本プロジェクトの PDM

プロジェクトの要約	指標	指標データ入手手段
【上位目標】 リロングウェ市における無収水対策の取り組みが計画的に実施される。	LWB は毎年更新される 3 年間のローリングプランに従って、無収水削減対策を実施している。	LWB 報告書
【プロジェクト目標】 リロングウェ水公社の無収水対策能力が強化される。	1. LWB の無収水対策にかかるキャパシティ・アセスメント (CA) の総合点が向上する。(ベースライン〇〇、目標値〇〇) 2. LWB 南部地域事務所職員の業務意欲、満足度が向上する。(ベースライン〇〇、目標値〇〇) 3. 中長期無収水削減目標値の達成に向けた 3 年間のローリングプランの実施予算が計画に沿って毎年執行される。	1. CA 調査報告書 2. LWB 報告書 3. LWB 報告書
【成果】 1. LWB の無収水対策に係る計画策定能力が向上する。	1.1 無収水対策の計画作成に係るキャパシティ・アセスメント (CA) の結果が向上する。(ベースライン〇〇、目標値〇〇) 1.2 各成果の活動結果が反映された「中長期無収水削減目標値、及び目標達成に向けた 3 年間のローリングプラン」が LWB CEO に容認される。	1.1 CA 調査報告書 1.2 承認文書
2. LWB の DMA における無収水対策実施能力が向上する。	2.1 DMA における無収水削減対策に係るキャパシティ・アセスメントの結果が向上する。 2.2 パイロット活動実施後、対象 DMA の無収水が削減される。 2.3 対象 DMA における顧客満足度が向上する(給配水装置設置・修繕、メータ検針及び料金請求等)	2.1 CA 調査報告書 2.2 パイロット活動報告書 2.3 顧客満足度調査報告書
3. LWB の無収水対策に係る知見の組織内外への発信・共有能力が向上する。	3.1 無収水対策に係る活動結果が社内外に発信される。(目標値: 〇〇回以上) 3.2 発信情報に対し正の反応を受ける。(発信回数 〇〇%以上) 3.3 LWB 南部地域事務所によるパイロット活動の評価結果が LWB の Corporate Management Team に共有される。(各対象 DMA につき 1 回)	3.1 LWB 報告書 3.2 LWB 報告書 3.3 LWB 報告書

表 1.3 本プロジェクトの活動概要

<p><b>【成果1に係る活動】</b></p> <p>1-1 LWB は、「中長期無収水削減目標値、および目標達成に向けた3年間のローリングプラン」の作成を行う「NRW 削減マネジメントチーム」を編成する。</p> <p>1-2 マネジメントチームは、無収水削減計画作成に係る LWB のキャパシティ・アセスメントを実施する。</p> <p>1-3 マネジメントチームは、リロングウェ市の無収水に係るベースライン/エンドライン調査を行う。</p> <p>1-4 マネジメントチームは、各地域(Zone)の現状の無収水率算定方法をレビューし、より正確な無収水率算定方法を提案する。</p> <p>1-5 マネジメントチームは、各地域(Zone)のベースライン無収水率を算定する。</p> <p>1-6 マネジメントチームは、1.5 で算定したベースライン無収水率に基づき「中長期無収水削減目標値、および目標達成に向けた3年間のローリングプラン」を作成する。</p> <p>1-7 各地域事務所は、ローリングプランを実施するための予算申請をする。</p> <p>1-8 各地域事務所は、ローリングプランを実施する。</p> <p>1-9 マネジメントチームは、各地域事務所の実施状況のモニタリング評価を行い、同結果に基づきローリングプランを更新する。</p>
<p><b>【成果2に係る活動】</b></p> <p>2-1 LWB は、パイロット活動を実施する「NRW 削減アクションチーム」を編成する。</p> <p>2-2 アクションチームは、南部地域事務所の無収水対策実施能力に係るキャパシティ・アセスメントを実施する。</p> <p>2-3 アクションチームは、パイロット活動の対象 DMA(4カ所)を選定する。</p> <p>2-4 アクションチームは、対象 DMA(1カ所目)の現況を、既存の図面・顧客台帳等のレビューや現地踏査などを通して把握する。</p> <p>2-5 アクションチームは、対象 DMA(1カ所目)における無収水対策パイロット活動実施計画(必要となる資機材の調達計画を含む)を作成する。</p> <p>2-6 アクションチームは、対象 DMA(1カ所目)を水理的に分離し、流入部に流量計と圧力計を設置する。</p> <p>2-7 アクションチームは、対象 DMA(1カ所目)に係るベースライン無収水率を確定する。</p> <p>2-8 アクションチームは、対象 DMA(1カ所目)において、国際水協会(International Water Association: IWA)の Water Balance に示される「Unbilled Authorized Consumption」及び「Apparent Losses」対策を実施する。</p> <p>2-9 アクションチームは、上記 2.8 実施後の無収水率を測定し、対策の効果を検証する。</p> <p>2-10 アクションチームは、対象 DMA(1カ所目)において IWA の Water Balance に示される「Real Losses」対策を実施する。</p> <p>2-11 アクションチームは、対象 DMA(1カ所目)において、上記 2.10 実施後の無収水率を測定し、対策の効果を検証する。</p> <p>2-12 アクションチームは、上記 2.8 および 2.10 を踏まえ、対象 DMA(1カ所目)において実施した各段階の無収水対策のそれぞれについて費用対効果を分析する。</p> <p>2-13 アクションチームは、上記 2.4-2.12 の内容を取り纏めた対象 DMA(1カ所目)におけるパイロット活動内容を記録する。</p> <p>2-14 アクションチームは、上記 2.4-2.13 を対象 DMA(2~4カ所目)において実施する。</p> <p>2-15 LWB 南部地域事務所は顧客満足度調査を定期的実施し、結果を記録する。</p> <p>2-16 LWB 南部地域事務所はパイロット活動計画を評価し、その達成度、各セクションの貢献度、教訓等を把握する。</p> <p>2-17 アクションチームは、パイロット活動の実施を通して習得した手法や調査機器の使用方法などを定着させ、他職員に技術普及する効果的な方法を検討する。</p>
<p><b>【成果3に係る活動】</b></p> <p>3-1 マネジメントチームとアクションチームは LWB 組織内外に無収水削減に係る取組みを共有する戦略を検討する。</p> <p>3-2 マネジメントチームは、無収水削減に係る計画作成の結果(成果1)を LWB 組織内外に定期的に共有し、フィードバックを受ける。</p> <p>3-3 アクションチームは、パイロット活動の結果(成果2)を LWB 組織内外に定期的に共有し、フィードバックを受ける。</p>



### 1.3.2 修正RDおよびPDM

2020年2月12日に実施された第2回JCCで、表1.4および表1.5に示すR/DのアップデートおよびPDMにおける成果指標の数値の設定に関して説明が行われ承認を得た。

表 1.4 修正 R/D(赤字部分)

12. Approval of NRW Reduction 3-Year Rolling Plan	
Before	Amended Version
12. Approval of NRW Reduction 3-Year Rolling Plan In order to ensure a successful implementation of the Project, JICA requested the Chief Executive Officer of LWB to approve the “NRW Reduction 3-Year Rolling Plan”, which is expected to be developed during the course of the Project by the NRW Reduction Management Team.	12. Approval of <b>revision of</b> NRW Reduction <b>5-Year Rolling Plan</b> In order to ensure a successful implementation of the Project, JICA requested the Chief Executive Officer of LWB to approve the “NRW Reduction <b>5-Year Rolling Plan</b> ”, which is expected to be <b>revised</b> during the course of the Project by the NRW Reduction Management Team.
Reason: LWB has already developed “NRW Reduction 5-Year Rolling Plan” by themselves. The project supports revising “NRW Reduction 5-Year Rolling Plan” based on pilot activities.	

表 1.5 PDM における変更内容(赤字部分)

プロジェクトの要約	指標
【上位目標】 リロングウェ市における無収水対策の取り組みが計画的に実施される。	LWB は毎年更新される <b>5年間</b> のローリングプランに従って、無収水削減対策を実施している。
【プロジェクト目標】 リロングウェ水公社の無収水対策能力が強化される。	1. LWB の無収水対策にかかるキャパシティ・アセスメント(CA)の総合点が向上する。(ベースライン <b>63</b> 、目標値 <b>83</b> ) 2. LWB 南部地域事務所職員の業務意欲、満足度が向上する。(ベースライン <b>55%</b> 、目標値 <b>65%</b> ) 3. 中長期無収水削減目標値の達成に向けた 3 年間のローリングプランの実施予算が計画に沿って毎年執行される。
【成果】 1.LWB の無収水対策に係る計画策定能力が向上する。	1.1 無収水対策の計画作成に係るキャパシティ・アセスメント(CA)の結果が向上する。(ベースライン <b>75</b> 、目標値 <b>85</b> ) 1.2 各成果の活動結果が反映された「中長期無収水削減目標値、及び目標達成に向けた3年間のローリングプラン」が LWB CEO に容認される。
2. LWB の DMA における無収水対策実施能力が向上する。	2.1 DMA における無収水削減対策に係るキャパシティ・アセスメントの結果が向上する。(ベースライン <b>58</b> 、目標値 <b>75</b> ) 2.2 パイロット活動実施後、対象 DMA の無収水が削減される。 2.3 対象 DMA における顧客満足度が向上する(給配水装置設置・修繕、メータ検針及び料金請求等)
3. LWB の無収水対策に係る知見の組織内外への発信・共有能力が向上する。	3.1 無収水対策に係る活動結果が社内外に発信される。(目標値: <b>16回</b> 以上) 3.2 発信情報に対し正の反応を受ける。(目標値: <b>ワークショップ参加者へのインタビューで“素晴らしい”、“良い”の回答数が50%以上</b> ) 3.3 LWB 南部地域事務所によるパイロット活動の評価結果が LWB の Corporate Management Team に共有される。(各対象 DMA につき1回)

## 1.4 プロジェクトの実施体制

### 1.4.1 NRW 削減マネジメントチームおよびアクションチーム

LWB と協議の結果、表 1.6 のとおり JICA 専門家毎のコンタクトパーソンが指名された。また、R/D 締結後の LWB 組織改変を踏まえ、図 1.1 のとおり「NRW 削減マネジメントチーム」および「NRW 削減アクションチーム」が編成され JCC において承認された。2019 年末に実施された LWB 人事異動に伴い CEO (Mr. Alfonso Chikuni) が退任となったことを受け、本プロジェクトの Director も CEO 代理 (Mr. Moses Mwenye) へと交代となった。あわせて表 1.6 のとおりコンタクトパーソンに変更があった。また 2020 年 7 月には、2019 年末以降空席であった CEO (Mr. Godfrey Itaye) が新たに着任し、本プロジェクトの Director に就任した。

表 1.6 専門家毎のコンタクトパーソン(赤字:変更)

JICA Expert	LWB Staff
1 NRW Management Hidefumi ITAYA (Chief Adviser)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Sinos Maliano(ex-Director P&amp;D/Project Manager)</li> <li>→ <b>Gustaff Chikasema(Director P&amp;D/Project Manager)</b></li> <li>•Ernest Ngaivale(Acting NRW Manager/Deputy Project Manager)</li> </ul>
2 Capacity Development/ Knowledge Management Takeshi HIGO	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ernest Ngaivale(Acting NRW Manager/Deputy Project Manager)</li> </ul>
3 Distribution Pipe Laying and Repairing Hiroyuki HIGUCHI	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Valentine Kaupa(ex-Zone Manager Zone s)</li> <li>→ <b>Daniel Kafuka (Director P&amp;D/Project Manager)</b></li> </ul>
4 Leak Detection/ Management Shinichi SEKIMOTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kenneth Kuntambila(NRW Officer-Physical losses)</li> <li>•Charity Mkwezalamba(Distribution Engineer Zone s)</li> <li>•Emmanuel Sumbwi (GIS Officer)</li> </ul>
5 Meter Reading/Billing Ken YOKOYAMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ernest Ngaivale(Acting NRW Manager/Deputy Project Manager)</li> <li>•Garnet Kacheto(Acting commercial &amp; Bissness Manager/Revenue Accountant/Zone Accountant) HQ</li> </ul>
6 Customer Relations/Public Relations Yoshiharu WADA	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Vanessa Chidyaonga(Public Relations)HQ</li> <li>•Maurice Mkawihe(Public Relations)HQ</li> <li>•Saki Yoshinaga(JOCV)HQ</li> </ul>
7 Equipment Procurement/Management Naoki HARADA	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Valentine Kaupa(ex-Zone Manager Zone s)</li> <li>→ <b>Daniel Kafuka (Director P&amp;D/Project Manager)</b></li> <li>•Steve Kazembe(ex-Acting Procurement Specialist/Procurement)</li> <li>→ <b>Barton Mateche(Acting Procurement Specialist/Procurement)</b></li> </ul>

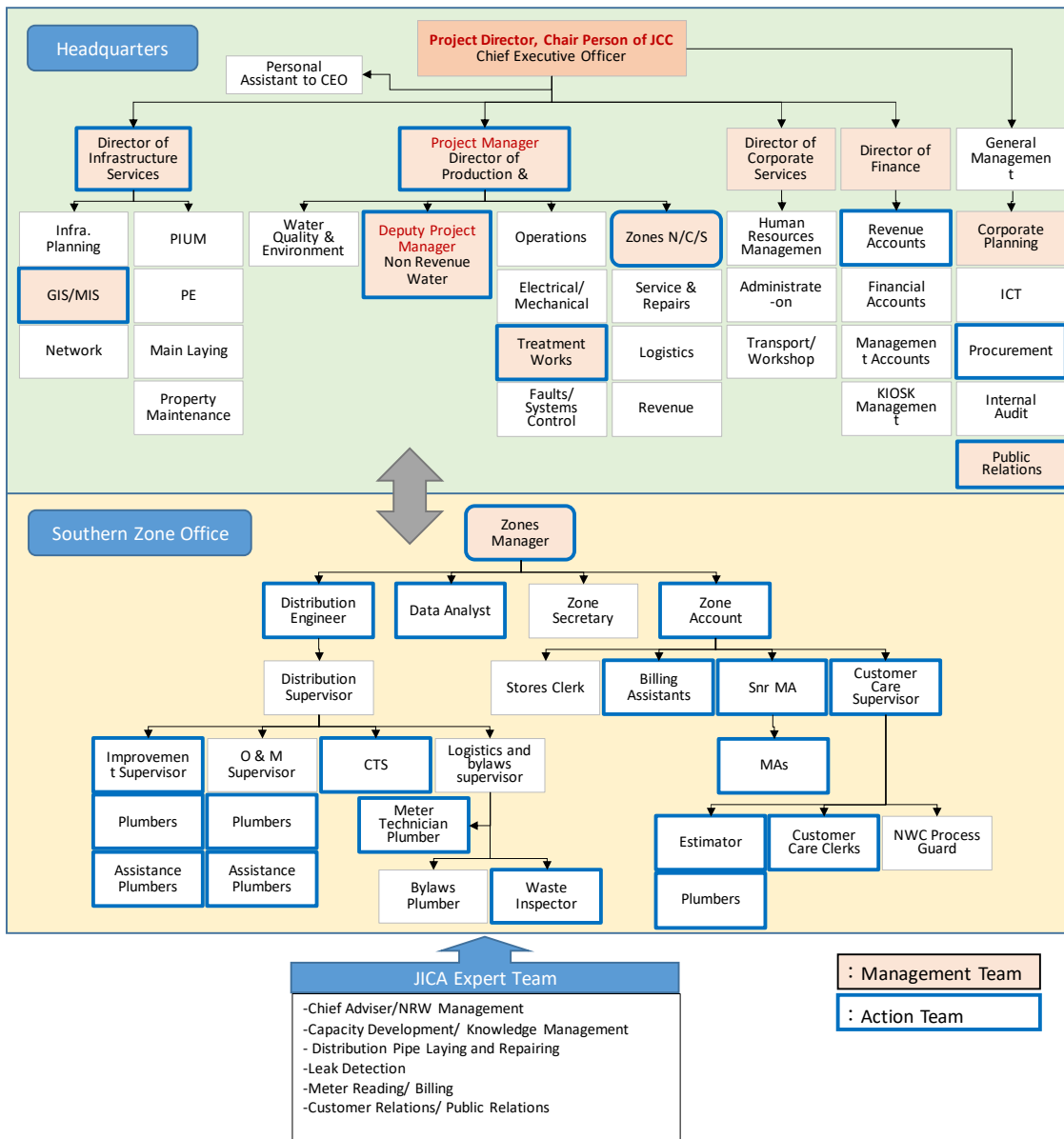


図 1.1 プロジェクト実施体制(マネジメントおよびアクション)

### 1.4.2 日本人専門家(短期専門家)

第1期(2019年7月より2020年9月)における派遣短期専門家は表1.7のとおりである。

また、本プロジェクトにおける長期専門家と短期専門家の役割分担を表1.8に示す。

表 1.7 第1期派遣短期専門家リスト

No	担当分野	氏名	派遣期間
1	業務主任/ 給配水管布設・修繕	樋口 宏之	・2019年6月29日～8月12日(現地) ・2020年1月18日～2月17日(現地) ・2020年5月～8月(国内:40日間)
2	漏水探知・管理	関元 伸一	・2019年6月29日～7月9日(現地) ・2019年7月18日～9月6日(現地) ・2019年10月27日～12月22日(現地) ・2020年7月～8月(国内:30日間)
3	顧客対応/広報	和田 善晴 酒井 洋	・2019年8月3日～9月2日(現地) ・2020年5月～8月(国内:23日間)
4	メータ検針/料金請求	横山 健	・2019年6月29日～7月29日(現地) ・2020年1月18日～3月17日(現地) ・2020年5月～8月(国内:40日間)
5	機材調達/管理	原田 直樹	・2020年1月29日～2月17日(現地)

表 1.8 長期専門家と短期専門家の役割分担

成果 1	チーフアドバイザー/無収水管理	長期専門家
成果 2	業務主任/給配水管布設・修繕	短期専門家
	漏水探知・管理	
	メータ検針/料金徴収	
	機材調達/管理	
成果 3	キャパシティ・ディベロップメント/ ナレッジマネジメント/業務調整	長期専門家
	顧客対応/広報	短期専門家



## 第2章 活動内容



## 2.2 実施会議およびワークショップ

本プロジェクトを通じて実施された会議やワークショップと、その参加者や主な議題・テーマに関して、表 2.2 に示す。

表 2.2 プロジェクト進捗会議等開催内容(JCC、PIC 等)

開催回	参加者	主な議題/テーマ
キックオフミーティング 2019年7月17日	財務省 1名 灌漑・水開発省 1名 マラウイ水道事業協会 2名 LWB (CEO,DTS,DCS,Dof,DPD,SZ) 20名 JICA 事務所 1名 JICA 専門家 4名 合計 29名	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Back ground of the Project</li> <li>• Project Outline</li> <li>• Project Activities</li> <li>• Project organization</li> <li>• Knowledge sharing/Public relations</li> <li>• Management and action team</li> </ul>
第1回 JCC 2019年7月26日	大統領府 3名 財務省 1名 灌漑・水開発省 1名 マラウイ水道事業協会 1名 ブランタイヤ WB1名 北部地域 WB1名 中部地域 WB1名 南部地域 WB1名 LWB (CEO,DTS,DCS,Dof,DPD,SZ,CZ,) 14名 JICA 事務所 2名 JICA 専門家 5名 合計 31名	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic Principles for Technical Cooperation</li> <li>• Outline of Project</li> <li>• Activities of Work Plan(Output1,2,3)</li> <li>• Monitoring Sheet</li> </ul> <p>承認事項:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ワークプラン ver.1</li> <li>2. モニタリングシート</li> <li>3. 1つ目のパイロット活動 DMA</li> </ol>
第1回 LWB ワークショップ 2019年12月6日	本部 NRW 課 2名 本部配水課 1名 南部地域事務所 5名 北部地域事務所 2名 中部地域事務所 4名 合計 14名	<p>Session 1 “Approach of JICA Pilot DMA Activities in SZD3”</p> <p>Session 2 “Approach of Capacity Assessment in Southern Zone Office”</p> <p>Session 3 “Demonstration and Field Practice of Leak Detection”</p>
第1回マネジメント会議 2020年1月29日	LWB マネジメントチームメンバー	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JCC 会議への招待者</li> <li>• JCC アジェンダ</li> <li>• JCC 発表内容についての協議</li> </ul>
第2回 JCC 2020年2月12日	大統領府 2名 灌漑・水開発省 2名 マラウイ水道事業協会 2名 Viten Evidas International 1名 ブランタイヤ WB2名 北部地域 WB1名 中部地域 WB1名 南部地域 WB1名 LWB (CEO,DTS,DCS,Dof,DPD,SZ,CZ,) 26名 JICA 事務所 2名 JICA 本部 2名 JICA 専門家 5名 合計 47名	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成果毎の進捗報告</li> <li>• R/D と PDM の修正承認 (1.3.2 に記述の通り)</li> <li>• 2つ目以降のパイロット活動 DMA の承認</li> </ul>
第2回 LWB ワークショップ 2020年3月26日	本部 NRW 課 3名 南部地域事務所 3名 北部地域事務所 3名 中部地域事務所 4名 合計 13名	<p>Session 1 “Detailed Presentation of the Water Balance Sheet”</p> <p>Session 2 “Linkage of the Water Balance Components to Strategic Plans and Budgets”</p>



## 2.3 活動内容 (第1期:2019年7月~2020年9月)

### 2.3.1 成果1にかかる活動

#### (1) LWB は、「中長期無収水削減目標値、および目標達成に向けた5年間のローリングプラン」の作成を行う「NRW 削減マネジメントチーム」を編成する(1.1)

2019年7月にマネジメントチームが編成された。2019年末に実施されたLWB人事異動に伴いCEOが退任となったことを受け、本プロジェクトのDirectorもCEO代理へと交代となった。あわせてマネジメントチームも数名の変更があった。また2020年7月には、2019年末以降空席であったCEOが新たに着任し、本プロジェクトのDirectorに就任した。

#### (2) マネジメントチームは、無収水削減計画作成に係るLWBのキャパシティ・アセスメントを実施する(1.2)

第1回目のアセスメントが2019年8月に実施された。NRW削減にかかるスコアのベースラインが63、ターゲットを80と設定し、2020年2月に開催されたJCCにおいて承認された。また、キャパシティ・アセスメント結果はLWB及び専門家により分析され、それらを基に人材部が実施している職員トレーニング計画への追加提案が行われた。

#### (3) マネジメントチームは、リロングウェ市の無収水に係るベースライン/エンドライン調査を行う(1.3)

マネジメントチームは、リロングウェ市のベースライン無収水率を2019年6月の値を用い37.2%と設定した。

#### (4) マネジメントチームは、各地域(Zone)の現状の無収水率算定方法をレビューし、より正確な無収水率算定方法を提案する(1.4)

LWB側がこれまで使用してきた無収水率算出方法である“Median Approach”および水収支算出方法である“Easy Cals”についてレビューが実施され、“Median Approach”は現状通りに、また“Easy Cals”に変わるLWB独自の算出方法が構築された。

#### (5) マネジメントチームは、各地域(Zone)のベースライン無収水率を算定する(1.5)

マネジメントチームは、各地域のベースライン無収水率を2019年6月の値を用い次の通り算定した。

北部地域事務所：45.1%、中部地域事務所：37.3%、南部地域事務所：28.7%

#### (6) マネジメントチームは、1.5で算定したベースライン無収水率に基づき「中長期無収水削減目標値、および目標達成に向けた5年間のローリングプラン」を作成する(1.6)

「LWB Strategic Plan 2015-2020」に続く戦略として、「LWB Strategic Plan 2021-2025」の策定を進めていることから、本プロジェクトの「3年間のローリングプラン」をこれに合わせ

「5年間のローリングプラン」とすることとし、2020年2月に実施されたJCCにおいて承認を受けた。

2020年の予算編成の時期に合わせて、5年間のローリングプランである「LWB 5 YEAR STRATEGIC IMPLEMENTATION ACTION PLAN OF REDUCTION OF NRW」を改訂する予定である。今後、「Water Balance Sheet」と5年間のローリングプランとの関係性、および5年間のローリングプランと年間予算の整合性が確認されることとなる。「5年間のローリングプラン」を構成する84の活動計画の多くは年間予算と関連しているため、年度予算をチェックすることで各年度での評価を実施する。引き続き、84の活動の評価指標（ベースライン/エンドライン KPI）の再検討を進める。

#### **(7) 各地域事務所は、ローリングプランを実施するための予算申請をする (1.7)**

LWBの2021/2022年度予算申請に対処すべく、事前準備として2020/2021年度予算申請手続きの調査を行った。ローリングプラン実施のための本格的な申請支援は、第2期の2020年12月以降に開始する予定である。

#### **(8) 各地域事務所は、ローリングプランを実施する (1.8)**

2021年12月以降に活動が開始される予定である。

#### **(9) マネジメントチームは、各地域事務所の実施状況のモニタリング評価を行い、同結果に基づきローリングプランを更新する (1.9)**

2021年12月以降に活動が開始される予定である。

### **2.3.2 成果2にかかると活動**

#### **(1) LWBは、パイロット活動を実施する「NRW削減アクションチーム」を編成する (2.1)**

2019年7月にアクションチームが編成された。2019年末に実施されたLWB人事異動に伴いアクションチームも数名の変更が生じた。

#### **(2) アクションチームは、南部地域事務所の無収水対策実施能力に係るキャパシティ・アセスメントを実施する (2.2)**

第1回目のアセスメントが2019年8月に実施された。調査結果が取りまとめられ、南部事務所のNRW削減にかかるスコアのベースラインを58、ターゲットを75と設定し、2020年2月に開催されたJCCにおいて承認を得た。

#### **(3) アクションチームは、パイロット活動の対象DMA(4カ所)を選定する (2.3)**

##### **1) 1つ目のパイロットDMAの選定**

詳細計画策定調査で候補DMAとして選定されていた4つのDMAに対して、NRW率、図面、顧

客情報収集・分析および現地踏査を実施した。また、詳細計画策定調査において LWB 側との間で設定されたクライテリアに関して、LWB 側と協議を実施した。LWB 側からは能力強化の視点に加え、実質的な削減効果に関する追求したいとの要望があり、下記のとおりクライテリアに NRW 率と NRW 量も加えることとした。表 2.3 に調査結果を取りまとめた。

一つ目の DMA の選定においては、JICA 専門側よりパイロット活動を早期に開始できる点を考慮したい旨を提案し、LWB 側の了承を得られたことから、活動開始に影響を与える据付工事が少ないこと、NRW 量が平均以上であること、NRW 率が比較的高いことから SZD3 を対象として選定した。

修正クライテリア：

1. Whether water utilization characteristics are standard ones as model
2. The number of connections (target at about 1,000 to 1,500)
3. Difference in water pressure (10 meters or less)
4. Whether the percentage of water meter installation is close to 100%
5. Whether the DMA has been isolated hydraulically
6. Whether inlet and outlet volumes at the area have been measuring
7. Others (safe area during night survey, few arterial roads and passages, not densely populated area, spacious enough for works and parking, pipe laying record and map developed, supplied 24 hours daily, etc.)
- (8. NRW volume and ratio are relatively high in the southern zone : 追加項目)

表 2.3 各 DMA におけるクライテリアごとの評価結果

Criteria for DMA Selection Blue letter: Negative item for pilot project

DMA	1	2	3		4	5	6	7 (Others)						X1	X2
	Character	Connection	Elevation	Diff.	Customer Meter	Isolation	Bulk Meter	Safety	Arterial Road	Populated Area	Spacious	Pipe Laying Records	Water Supply	NRW Volume	NRW Ratio
	-	No.	GL.m	m	%	-	-							m3/mon.	%
SZ A1	CM, OF, RD	1,290	1,030-1,060	30	100	Done	Installed	Not sure	Many	Densely	Not	Developed	24h	12,250	20.4
SZ A2		1,320	1,030-1,090	60	100	Done	Installed					Developed		15,496	36.4
SZ A3		3,976	1,035-1,105	70	100	Done	Installed					Developed		41,443	44.2
SZ A4		39	1,080-1,095	15	100	Done	Installed					Developed		1,243	64.3
SZ B1-4		1,646	1,030-1,090	60	100	Done	Installed					Developed		22,029	39.9
SZ B2	RD	2,425	1,020-1,080	60	100	Done	Installed	Safe	Few	Not	Spacious	Developed	24h	21,515	33.6
SZ B3		108	1,035-1,070	35	100	Done	Installed					Developed		456	22.8
SZ C1		3,508	1,050-1,125	75	100	Done	Installed					Developed		37,481	42.1
SZ C2	PB/GV	7	1,100-1,110	10	100	Done	Installed	-	-	-	-	Developed	-	3,202	3.2
SZ C3	PB/GV	1	1,100-1,170	70	100	Done	Installed	-	-	-	-	Developed	-	3,254	7.1
SZ C4	RD	264	1,005-1,065	60	100	Done	Installed	Safe	Few	Not	Spacious	Developed	24h	6,540	32.5
SZ C5		3,873	1,075-1,140	65	100	Done	Installed					Developed		8,576	16.9
SZ C6		418	1,095-1,110	15	100	Done	Installed					Developed		663	10.6
SZ C7		597	1,095-1,130	35	100	Done	Installed					Developed		4,478	38.8
SZ C8		2,391	1,075-1,145	70	100	Done	Installed					Developed		40,640	55.9
SZ C9		185	1,080-1,120	40	100	Done	Installed					Developed		3,326	52.1
SZ D1		2,329	1,085-1,145	60	100	Done	Installed					Developed		16,772	37.8
SZ D2		2,575	1,075-1,125	50	100	Done	Installed					Developed		19,158	37.9
SZ D3	RD	1,066	1,060-1,095	35	100	Done	Installed	Safe	Few	Not	Spacious	Developed	almost 24h	12,531	46.1
SZ D4		1,729	1,055-1,110	55	100	Done	Installed					Developed		1,941	5.1

CM: Commercial; April 2019 Average from September 2018 to April 2019  
RD: Residential  
PB/GV: Public or Governmental  
OF: Office

2) 2つ目以降のパイロット DMA の選定

2019年11月25日に世銀による送配水施設改善プロジェクト「LWSP」の施工計画の説明が

あり、本プロジェクトの対象地区である南部ゾーンにおいては、2020年11月を目途に配水系統の再編成および既存の21DMAから新たに43DMAに細分化されることが判明した。このため、バルクメータ等のGISデータについてはLWBから世銀側へ情報の提供を働きかけるとともに、既に入手したDMA区割り計画の境界線データをもとに、LWSPのDMA区割りによるDMA選定クライテリアを表2.4の通り見直し、パイロットDMA選定のための基礎資料とした。また、本プロジェクト(LiSCaP)と世銀プロジェクト(LWSP)の作業工程について、表2.5の通り整理した。

表2.5に示す通り、2020年11月の前後において1箇所目のDMAのエンドラインの計測と、2箇所目のDMAのベースラインの計測が予定されており、1箇所目のパイロット活動についてはDMAの形状および規模の変更が行われる前に完結させるなど、作業工程の見直しを図る必要がある。また、LWSP側の作業工程に遅延が生じた場合、2箇所目のパイロット活動が予定通り開始できない可能性もあり、LWSP側の作業進捗にも注意を払う必要が生じるなど、世銀側コンサルタントとの連絡を密にとる必要がある。

上記の状況を踏まえたパイロットDMAの選定方法についてDMAの選定に係るカウンターパートにアイデアを募り、2019年12月4日にパイロットDMAの選定会議を開催した。当日の選定会議でパイロットDMA選定上の留意点として挙げた意見は以下の通りである。

- LWSPによりDMAの細分化が行われるが、LiSCaPのパイロットDMAとしては、接続数800栓程度のエリアを選定する。
- 4つのパイロットDMAの中には、商業活動エリア、居住地エリア、それらの混合エリア等のバランスのとれた選定とする。
- 4つのパイロットDMAの中には、少なくとも1箇所は高水圧対策(水圧管理の強化)のモデルケースとなるDMAを含むこと。
- 2020年11月を境に配水系統およびDMA管理体制が変更となるため、LWSP側の作業工程が遅延した場合にも対処できるよう、2つ目のパイロットDMAには系統切り替えの影響が少ないエリアを選定する。

表 2.4 DMA 選定クライテリア(LWSP の DMA 区割り計画による)

No.	LWSP DMA Naming	1	2	3					4	5	6	7	8					X1	X2		
		Character	Connection	Max Elevation	Min Elevation	Diff. in DMA	Reservoir 1	Reservoir Elev	Diff. at Lowest Point in DMA	Number of Inlet	Customer Meter	Isolation	Bulk Meter	Safety	Artenal Road	Populated Area	Spacious	Pipe Laying Records	Water Supply	NRW Volume M3/mon.	NRW Ratio
		No.	GL:m	m	m	name	m	m	%												
	CHI-1	RD	2,707	1135	1075	60	Chikungu Ground	1146	71	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely	Yes				
	CHI-2	RD	746	1132	1094	38	Chikungu Ground	1146	52	1	100	by LWSP	by LWSP	Safe	Few	Partial	Spaciou	Yes	24h	ND	ND
	CHI-2-1	CM/RD	25	1128	1078	50	Chikungu Ground	1146	68	1	100	by LWSP	by LWSP			Not		Yes			
	CHI-2-1-1	CM/RD	7	1091	1058	33	Chikungu Ground	1146	88	1	100	by LWSP	by LWSP			Not		Yes			
	CHI-T-1	CM/RD	350	1139	1123	16	Chikungu Tower	N/A	N/A	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
	CHI-T-1	CM/RD	148	1143	1119	24	Chikungu Tower	N/A	N/A	1	100	by LWSP	by LWSP			Partial		Yes			
	CHI-T-1-1	CM/RD	10	1144	1094	50	Chikungu Tower	N/A	N/A	1	100	by LWSP	by LWSP			Not		Yes			
3,4	MWE-1-1	CM/RD	808	1081	1038	43	Mwenda	1095.9	57.9	1	100	by LWSP	by LWSP	Safe	Few	Densely	Spaciou	Yes	24h	ND	ND
	MWE-1-2	CM	115	1090	1050	40	Mwenda	1095.9	45.9	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
	MWE-1-2-1	CM	340	1060	1032	28	Mwenda	1095.9	63.9	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
	MWE-1-2-2	CM/RD	1,120	1061	1027	34	Mwenda	1095.9	68.9	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
	MWE-1-2-3	RD/CM	682	1060	1025	35	Mwenda	1095.9	70.9	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
	MWE-2	CM/RD	538	1089	1050	39	Mwenda	1095.9	45.9	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
	MWE-2-1	RD	881	1079	1048	31	Mwenda	1095.9	47.9	1	100	by LWSP	by LWSP	Safe	Few	Densely	Spaciou	Yes	24h	ND	ND
2	MWE-2-1-1	RD/CM	957	1062	1022	40	Mwenda	1095.9	73.9	1	100	by LWSP	by LWSP	Safe	Few	Densely	Spaciou	Yes	24h	ND	ND
	MWE-2-1-2	CM/RD	590	1064	1019	45	Mwenda	1095.9	76.9	1	100	by LWSP	by LWSP	Safe	Few	Densely	Spaciou	Yes	24h	ND	ND
	MWE-2-1-3	RD/PB	111	1057	1025	32	Mwenda	1095.9	70.9	1	100	by LWSP	by LWSP			Not		Yes			
	MWE-2-2	GV/	1,686	1091	1023	68	Mwenda	1095.9	72.9	1	100	by LWSP	by LWSP			Not		Yes			
	MWE-2-3	CM/RD	899	1090	1046	44	Mwenda	1095.9	49.9	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
	MWE-3	RD	1,329	1086	1045	41	Mwenda	1095.9	50.9	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
	MWE-T-1-1	CM/GV	378	1096	1068	28	Mwenda Tower	N/A	N/A	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
	MWE-T-1-2	CM/RD	742	1099	1066	33	Mwenda Tower	N/A	N/A	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
	MWE-T-1-3	CM/RD	975	1100	1075	25	Mwenda Tower	N/A	N/A	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
	MWE-T-1-4	RD/PB	1840	1121	1068	53	Mwenda Tower	N/A	N/A	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
	MWE-T-1-4-1	RD	11	1124	1077	47	Mwenda Tower	N/A	N/A	1	100	by LWSP	by LWSP			Not		Yes			
	NGW-1	RD	1649	1130	1071	59	Ngwenya	1132	61	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
	NGW-1-1	RD	836	1093	1060	33	Ngwenya	1132	72	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
1	SzD3 (Old DMA)	RD	1,066	1,095	1,060	35	Ngwenya	1,132	72	1	100	Done by L	Done by L	Safe	Few	Densely	Spaciou	Yes	almost 2	12,531	46.1
	TSA-G	RD	713	1123	1085	38	Tsabango Ground	1135.4	50.4	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
3,4	TSA-G-1	RD	971	1120	1058	62	Tsabango Ground	1135.4	77.4	1	100	by LWSP	by LWSP	Safe	Few	Densely	Spaciou	Yes	24h	ND	ND
	TSA-G-1-1	PB	0	1102	1064	38	Tsabango Ground	1135.4	71.4	1	100	by LWSP	by LWSP			Not		Yes			
	TSA-G-1-2	PB	0	1103	1065	38	Tsabango Ground	1135.4	70.4	1	100	by LWSP	by LWSP			Not		Yes			
	TSA-G-2	RD	711	1120	1082	38	Tsabango Ground	1135.4	53.4	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
	TSA-G-2-1	RD	813	1103	1066	37	Tsabango Ground	1135.4	69.4	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
	TSA-G-2-2	RD	189	1109	1090	19	Tsabango Ground	1135.4	45.4	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
	TSA-G-2-3	RD	374	1101	1067	34	Tsabango Ground	1135.4	68.4	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
	TSA-G-3	RD	445	1114	1078	36	Tsabango Ground	1135.4	57.4	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
	TSA-G-4	RD	28	1111	1033	78	Tsabango Ground	1135.4	102.4	1	100	by LWSP	by LWSP			Not		Yes			
	TSA-G-4-1	RD	506	1118	1092	26	Tsabango Ground	1135.4	43.4	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
	TSA-G-5	RD	432	1103	1078	25	Tsabango Ground	1135.4	57.4	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
	TSA-T-1	RD/CM	300	1139	1116	23	Tsabango Tower	1157	41	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
	TSA-T-2	RD	819	1141	1107	34	Tsabango Tower	1157	50	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
	TSA-T-3	RD	2664	1140	1065	75	Tsabango Tower	1157	92	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			
	TSA-T-3-1	RD	361	1137	1107	30	Tsabango Tower	1157	50	1	100	by LWSP	by LWSP			Densely		Yes			

Character CM: Commercial RD: Residential PB/GV: Public or Government OF: Office

表 2.5 LWSP プロジェクトによる施工工程とパイロット活動工程の関係

LiSCaP (Initial Plan)	1st Pilot DMA				2nd Pilot DMA				3rd Pilot DMA				4th Pilot DMA																						
	2019	2020												2021				2022				2023													
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	
Pilot DMA Selection																																			
Field survey and Planning																																			
Pilot Activity Execution Plan																																			
Fittings Instalation																																			
Baseline Measurement																																			
High pressure measures																																			
1st Pilot Activities																																			
2nd Pilot Activities																																			
3rd Pilot Activities																																			
4th Pilot Activities																																			
Endline Measurement																																			
Cost-effectiveness analysis																																			

LWSP	2019				2020												2021																		
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4													
C1: Distribution Network																																			
C2: Transmission Network																																			
C3: Network Expansion																																			
Demobilisation																																			

これらの意見をもとに、選定したパイロット DMA 候補の位置を図 2.1 に示す。現時点で想定するパイロット活動の順番は表 2.6 の通りである。



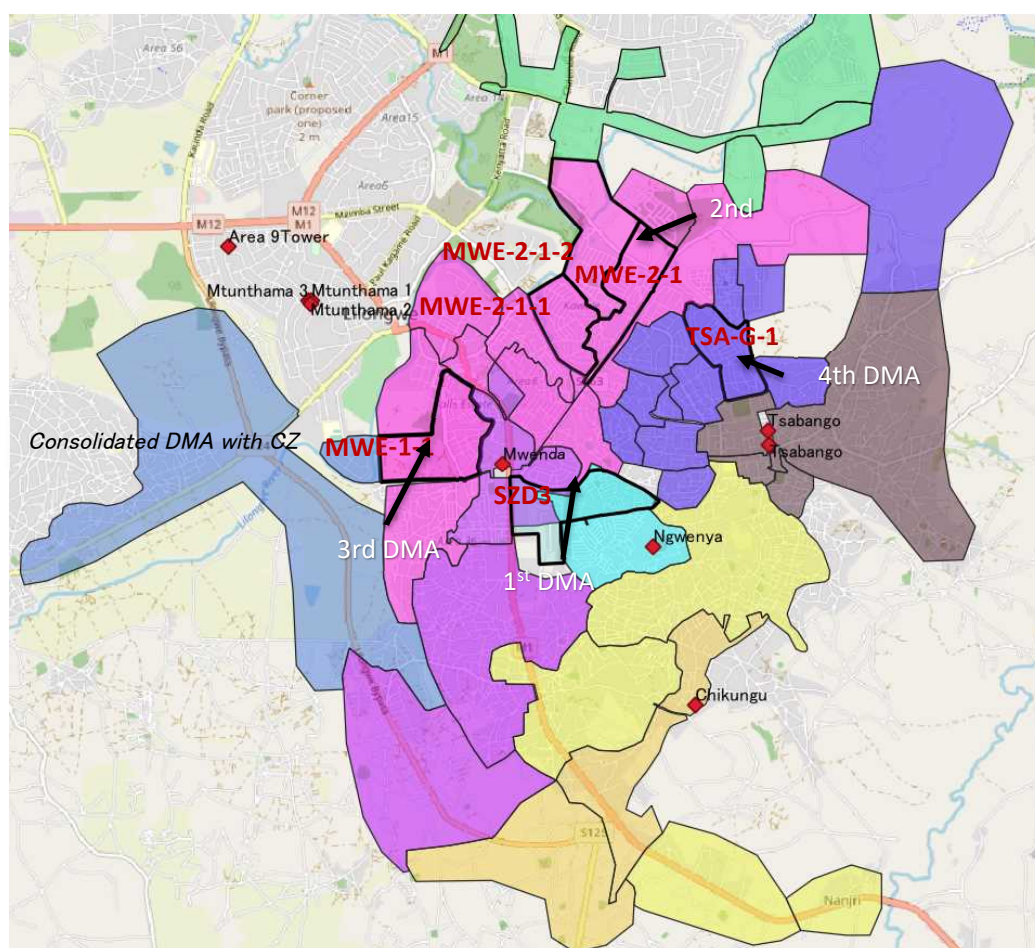


図 2.1 選定されたパイロット DMA の位置図および LWSP による配水区分(色分け)

表 2.6 選定した 4 カ所のパイロット DMA

パイロット活動順序	旧 DMA 名称(現行)	新 DMA 名称(LWSP)
1	SZD3	旧 SZD3 の状態でパイロット活動を実施する
2	SZB2	MWE-2-1、MWE-2-1-1、MWE-2-1-2
3と4(未定)	SZA2 or SZC7 と SZC1 の一部	MWE-1-1 および TSA_G-1

(4) アクションチームは、対象 DMA(1カ所目)の現況を、既存の図面・顧客台帳等のレビューや現地踏査などを通して把握する (2.4)

1) DMA の構築環境および配水管網の状況

LWB では南部地域全体を 21 エリアに分割し、境界となる配水幹線に流量計や止水弁を設置し面的に DMA 化を図っている。DMA 毎の NRW 率は、DMA の Input Volume (流入量－流出量)－DMA 顧客消費量 / Input Volume によって毎月試算され、21 つの DMA の合計値を南部地域全体の NRW 率として算出している。図 2.2 に 1 つ目のパイロット DMA (SZD3) の概略図を示す。

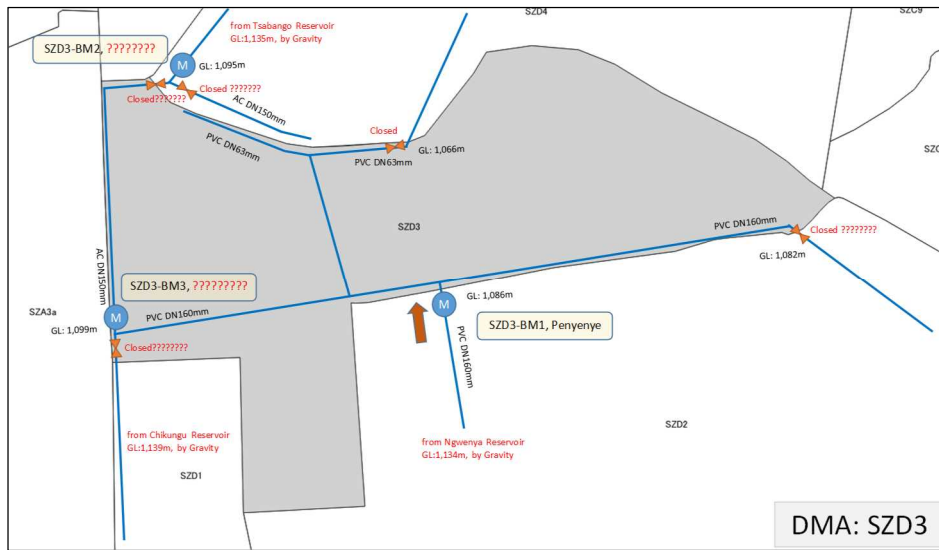


図 2.2 パイロット DMA(SZD3)概略図

図 2.3 に SZD3 における配水管の布設年代および管種を示す。布設年代のオレンジ線は既に耐用年数を越えた配管、ピンク線は耐用年数に近く計画的な更新が必要な配管を示している。都市の発展に合わせ DMA ごとに布設年代に差があり、SZD3 が比較的古い配管の割合が高くなっている。また 1960 年代には AC 管の布設が主流で、1980 年以降において PVC 管の使用に切り替えられている (図 2.4 参照)。

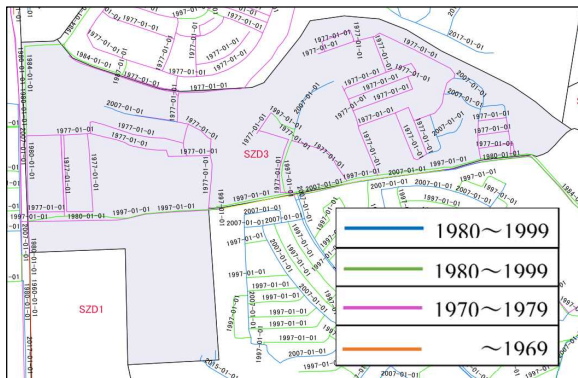


図 2.3 布設年代ごとの管網図(SZD3)

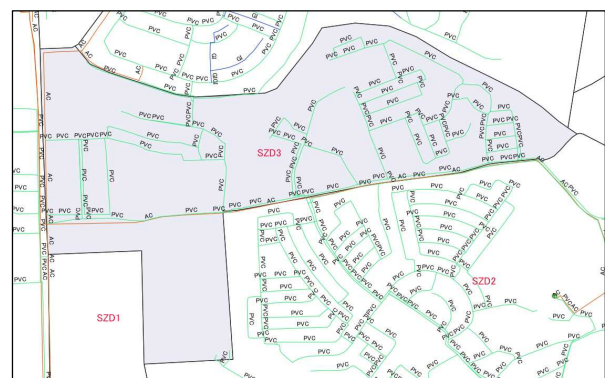


図 2.4 管種ごとの管網図(SZD3)

南部地域事務所には配管修理班が 4 チーム編成され、ケアテーカーと呼ばれる責任者のもと 7~8 名の配管修理工が配属され修理活動を実施している。1 ヶ月に 1 回程度は漏水の発見のため担当エリアのモニタリングを実施しているほか、住民からの通報にもとづいて修理を行い、1 日平均して小口径で約 6 箇所、大口径では 2~3 箇所の漏水に対応している。

新規接続に関しては、南部地域事務所内に専属の新規接続班が 1 チーム編成 (5 名) されており、住民の申請に基づき活動を行っている。水道メータまでは LWB の資産として持参し、水栓以降に関しては住民側が事前に準備を行う。また、接続箇所である配水管までの掘削は住民側が事前に行うこととなっており、LWB 側では住民側の準備に関する指導を実施し、準備が整っ

たことを確認した後、接続を実施する。埋め戻しも住民側の負担事項である。

これまでに確認されたパイロット活動実施上および指導にかかる主な課題は、次のとおりである。

- DMA の水理的分離が確認されておらず断水試験を通じた境界線の確定が必要である。
- バルクメータの精度確認が実施されていないため、確認調査を実施する必要がある。
- 動作可能な止水弁が管網内に少なく、断水エリアが広域にわたること。
- 排水施設が管網内に少ないため、排水に時間がかかり待機時間となること、掘削ピット内へ排水されるため除去に時間を要すこと、管内洗浄が困難であること。
- 埋め戻しに発生土を使用するため礫が混入し、配管との接触により破損のリスクがあること。
- AC 管の補修において労務対策が採られていないこと。
- 配水管 (PVC 管) と給水栓の接続のための鉄棒を焼きつけ穿孔している。

## 2) NRW 率の算出方法

南部地域全体で 39 個設置されているバルクメータは検針員が毎月 1 日に計測を実施していたが、2018 年以降決まった日の計測が実施されておらず、補正も実施していないこともあり月ごとにばらつき、また欠側自体も多く見られる。計測されたデータは各 Area 検針員⇒事務所長が事務所分集計⇒NRW 課の流れとなっている。

浄水場から南部地域へ送水される送水量を分母とし、徴収課が取りまとめる顧客データを使用した NRW 率が算出されている。図 2.5 にそれぞれの手法を用いた 2018 年 8 月から 2019 年 4 月までの NRW 率および NRW 量の推移を示す。前述の各 DMA 積上げ方式による結果と大きく差が生じていることがわかる。表 2.7 に算出方法ごとに用いている数値の違いを 2019 年 4 月時のデータを参考として示す。また、差異が生じる原因分析を表 2.8 の通り実施し LWB と共有した。

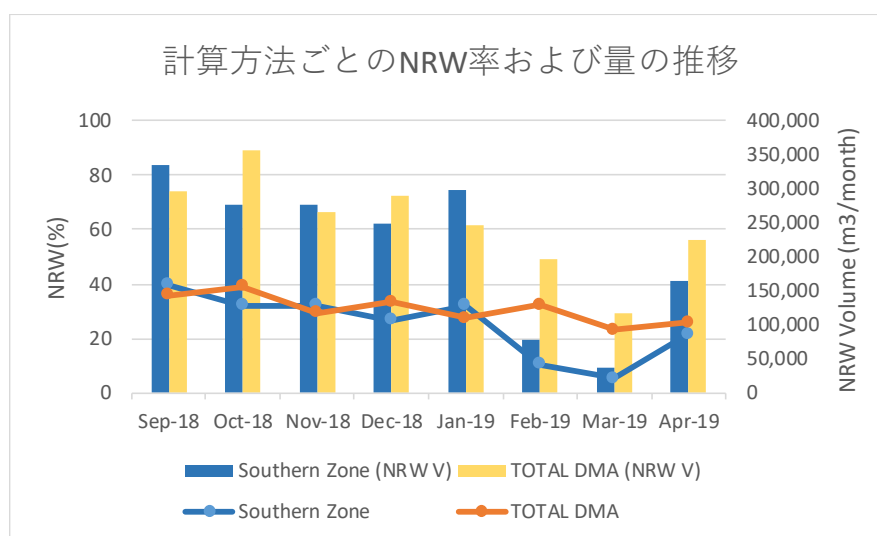


図 2.5 計算方法ごとの NRW 率および量の推移

表 2.7 算出方法ごとに用いる数値の違い

SZ DMA BALANCE APRIL 2019					
	各 DMA 積上げ方式		全域一括方式		差異
1	システムインプット(m3/月)	877,314	システムインプット(m3/月)	772,625	103,689
2	請求水量(m3/月)	651,558	請求水量(m3/月)	607,321	44,237
3	損失水量(m3/月)	225,756	損失水量(m3/月)	165,304	60,452
4	NRW 率(%)	26	NRW 率(%)	21	5 ポイント
5	顧客数	29,747	顧客数	32,337	2,590

表 2.8 NRW 率算出方法の違いによる差異原因

誤差項目	原因
流入量および無収水量の差異	顧客メータとの検針日の時差、検針データの欠側、送水管における漏水、配水池からのオーバーフロー
消費量および顧客数の差異	どの DMA にも属さない顧客の存在

確認されたパイロット活動実施上および指導にかかる主な課題は、次のとおりである。

- バルクメータの検針日の統一、もしくは補正の実施が精度の高い NRW 算出に必要である。
- 顧客データ、GIS データ間で DMA 毎の顧客数が異なるため、原因分析と位置情報がない顧客に対しては調査が必要となる。
- DMA 毎の顧客リストが未整備であるため、位置情報の取得とともにリスト化を図る必要がある。
- 顧客データは行政単位である Area で管理されていることから、NRW 率を用意に算出するため、DMA 番号を割り当てている必要がある。

### 3) 顧客管理データ分析

後述する現地調査を通じて確定したパイロット DMA の顧客リストをもとに、顧客管理データの分析を実施した。

SZ 地域の全顧客数 31,325 の内、2019 年 12 月現在、GPS データで住居管理(メータ設置年数)されている顧客数は、全体の 91%に当たる 28,446 あり、パイロット DMA (SZD3) では全顧客数 1,010 の 97%に当たる 977 が相当する。図 2.6 に、南部地域 (SZ)、並びに、SZD3 におけるメータ設置後の使用年数を表す。また、図 2.7 に SZ 全域、図 2.8 に D3 における顧客メータの設置年数分布の散布図を表す。設置年数が若い順から、青→緑→黄(8年)→橙→赤(11年以上)を表し、橙以降は設置後 8 年以上経過した LWB で老朽メータと定義する交換対象となるメータを示している。



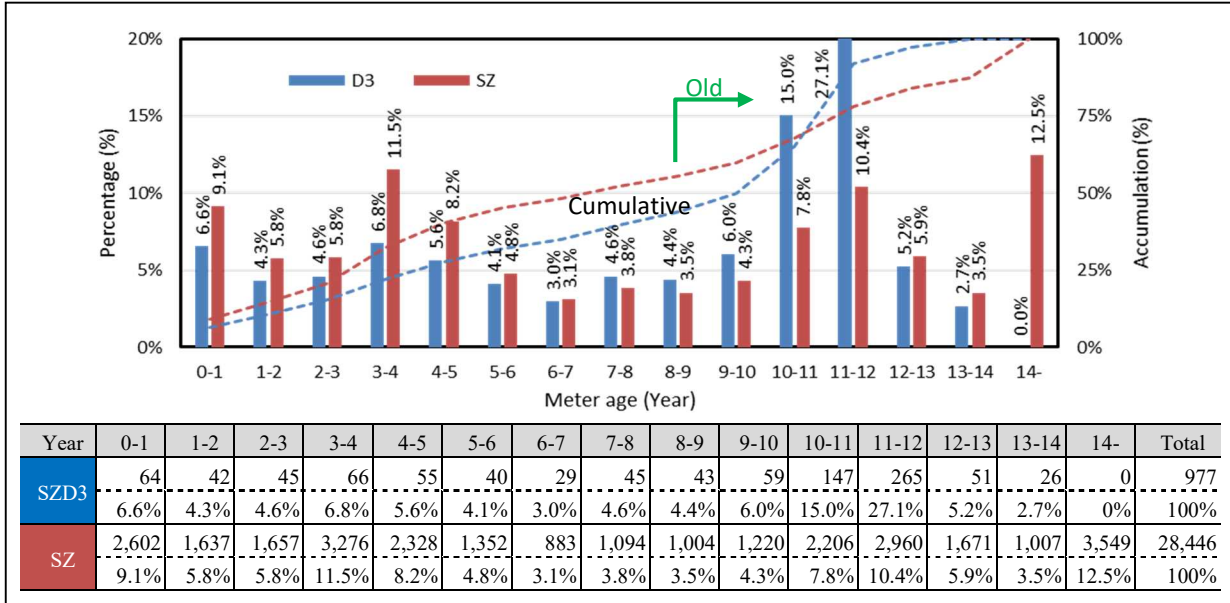


図 2.6 SZ 地域と SZD3 における水道メータの設置年数の割合

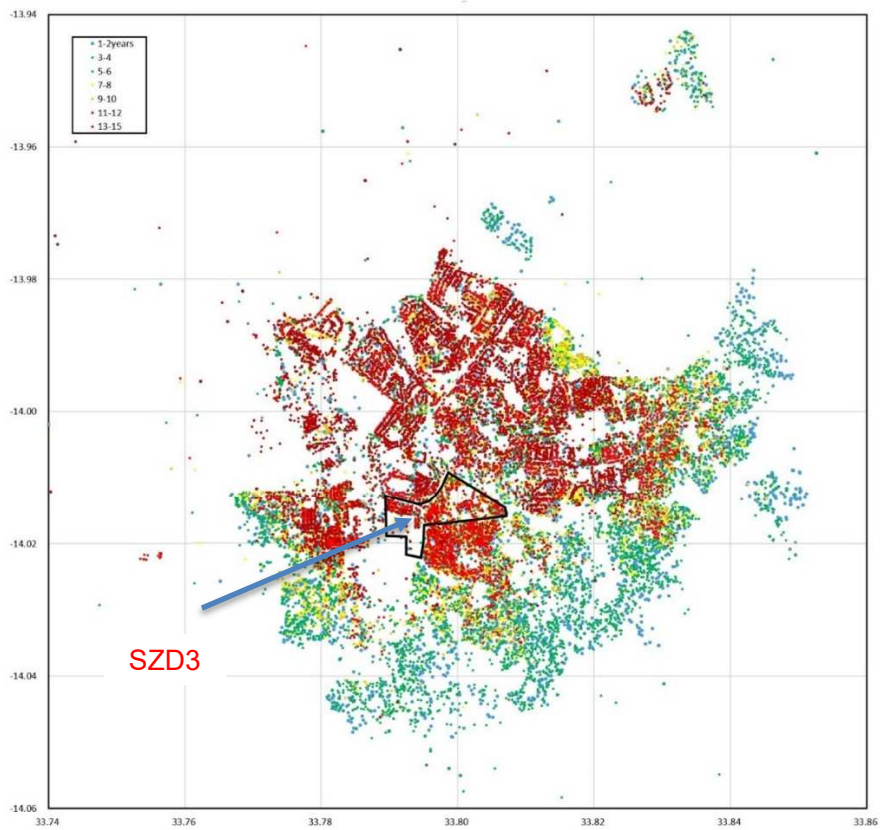


図 2.7 SZ におけるメータ設置年数の分布図(黒線内は D3 を示す)



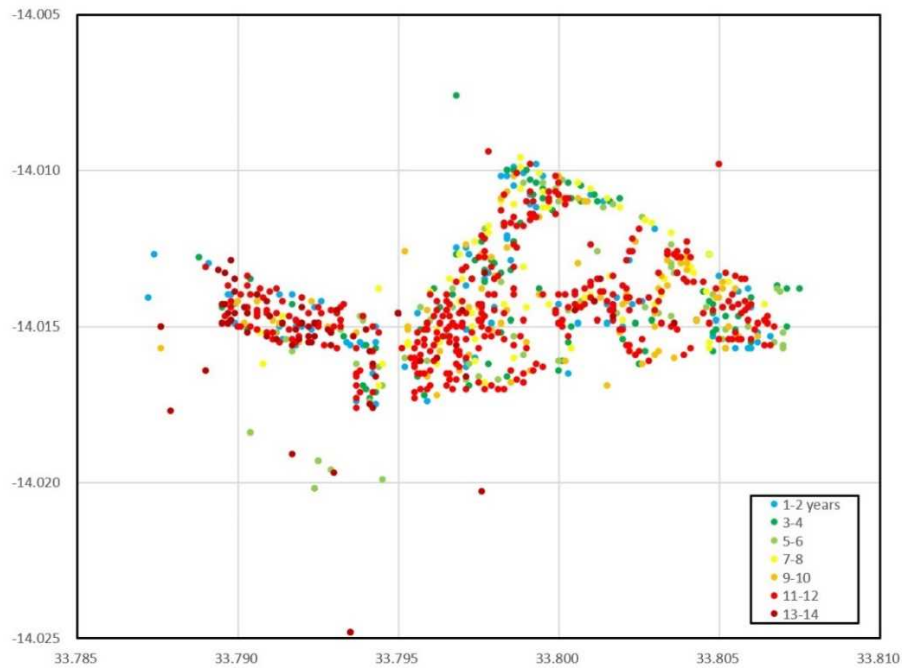


図 2.8 SZD3 におけるメータ設置年数の分布図

また、SZ 地域の全顧客管理データ(2019年7月~12月)における、過去6か月間の検針水量、検針(水量)におけるメータの状況とその理由の記載から、顧客メータの状況の分析を行った(表 2.9 参照)。SZD3 内には GPS と住居地名により設置場所が確認されている水道メータの約 100 個(約 10%)が交換を必要とする不良メータと想定される。SZ 地域内では、約 3,400 個(約 12%)の水道メータが交換を必要とされる不良メータと判断される。確認されたパイロット活動実施上および指導にかかる主な課題は、次のとおりである。

- SZではメータ設置後14年の割合が多く、長期間使用しているメータの更新が課題である。
- 本プロジェクトを含め、今後LWBでは老朽メータの更新を積極的に進めていく必要がある。
- 無収水量削減対策として経年メータや不良メータの更新に着手する。
- メータ器差にかかるサンプル調査を実施する。

表 2.9 SZ地域とD3におけるメータ設置年数別の不良メータ数(上段)と総計(下段)

Years	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-	Total
ZD3	3	0	4	10	6	3	5	8	6	6	19	22	5	3	0	100
Total	64	42	45	66	55	40	29	45	43	59	147	265	51	26	0	977
SZ	210	158	180	446	291	184	114	147	118	170	278	317	205	141	446	3,405
Total	2,602	1,637	1,657	3,276	2,328	1,352	883	1,094	1,004	1,220	2,206	2,960	1,671	1,007	3,549	28,446

#### 4) 非認定給水量-違法接続

LWBの現状の違法接続「Illegal Connection」は、無収水率に占める割合を1.9%と試算している。計算には、これまでのLWBでの違法接続の発見件数等の経験則が用いられている。LWBでは、違法接続の発見に努めており、2017年12月から2020年2月までの27か月間で778件の違法接

続の通報や疑いのある情報を得て、329件の違法接続を発見してきた。北部、中部、南部の各事務所において違法接続対策の専属のユニットを設け、主に以下の3つの手法を用いて違法接続の発見に取り組んでいる。

- (ア) コールセンターへの通報、匿名者からの情報提供から発見に至る
- (イ) LWB の配管工職員や委託している検針員らが現場での作業時に発見される
- (ウ) 上記の調査時に近隣の調査を実施した際に発見される

専門家チームとしては、新たな違法接続の発見方法について議論を交わし、断水後の水道メータの挙動に着目した違法接続の有無を推測する手法を検討する。

### 5) 水道メータ検針

LWB は、2017年4月より“Bilu Pompo (instant bill の意)”という、ケニアの企業(Wonderkid Multimedia 社)が開発した管理システムを用いた水道メータ検針および水道料金請求を実施している。

検針時には、LWB より貸与された、同システムのアプリがインストールされたスマートフォン、および請求書をその場で発行できるハンディタイプのプリンターを持参し、その場でアプリに水道メータのシリアルナンバー入力、メータ値入力、メータ値写真撮影(GPS 情報含む)、請求書のプリントアウト、顧客への手渡し(不在の場合は、顧客が見つけやすい敷地内へ付置する)を実施している。また、契約が解除されていない Disconnect された顧客に対しても、メータ検針や配管接続状態をチェックの上で不正の有無を確認している。

シリアル番号入力・メータ読み値入力	表示部の写真撮影
	
ハンディデバイスによる請求書プリントアウト	プリントアウトされた請求書
	

システムはクラウド型のオンラインシステムとなっており常時監視が可能で、管理者側がインターネット WEB ブラウザにアクセスすることで検針の進捗状況がオンタイムで表示されるとともに、蓄積されたデータにより検針状況と異常メータに係る統計分析が自動的に実施され表 2.10 の事例の通り集計される。

表 2.10 検針管理システムにおける自動統計分析

Bilu Pompo Anomalies Report for the month of April 2017				
Status Description	Central	North	South	Total
Dirty meter	94	264	547	905
Untied dogs	37	146	90	273
Buried meter	18	55	79	152
Meter damaged	16	28	91	135
Stuck meter	1,415	1,086	2,018	4,519
Gate-locked	404	633	561	1,598
Denied access	21	8	25	54
Meter inaccessible	90	254	95	439
Abandoned structure	7	8	7	22
No water supplied	1	2	4	
Disconnected, meter present	18	22	22	62
Disconnected, meter	573	653	1,817	3,043
Disconnected, meter stolen	2	14	25	41
Reversing Meter	854	1,206	1,686	3,746
Total				14,996

無収水削減や顧客満足度の向上につながる、メータ交換の実施状況、検針ができなかったケースの対処法、メータ設置位置、Disconnected を含む違法接続対策などに関する対処法や実施状況に関しては確認ができなかったことから、次ステップとして状況を把握したうえで改善や各ポリシーなどの確立を図ることとする。

## 6) 2つ目以降の DMA

世銀が実施する LWSP (Lilongwe Water and Sanitation Project) にかかる GIS データをもとに、本プロジェクトの活動に与える影響にかかる確認を行った。LWSP の計画の設計思想は、各配水池をベースとした圧力管理および配水量の均等化 (配水容量およびエリアごとの水需要をもとにした) のためのエリアの再編成である (図中の色分けのとおり)。配水ブロックの構築では高水圧が解消できない DMA に関しては、流入点に減圧弁 (PRV) が設置され、適正配水圧が調整されることとなり、漏水の発生もかなり抑制されることが期待される。

図 2.9 から図 2.11 に、2つ目以降の DMA における、境界を形成する既存配水管や流量計を水色に、LWSP で設置される流量計、減圧弁、仕切弁をオレンジ色で示す。現地調査により水理的分離状況、LWSP で設置される機材だけで新 DMA が構築できるか、合同で検証を行う予定である。

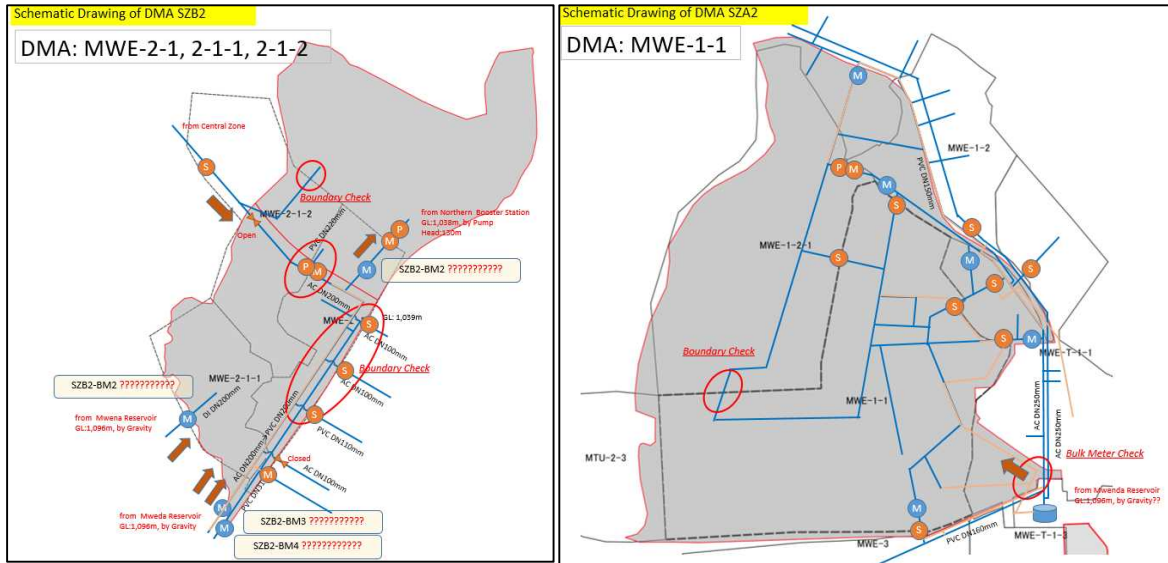


図 2.9 MWE-2-1, 2-1-1, 2-1-2 (旧 SZB2 の一部)

図 2.10 MWE-1-2-1 (旧 SZA2 の一部)

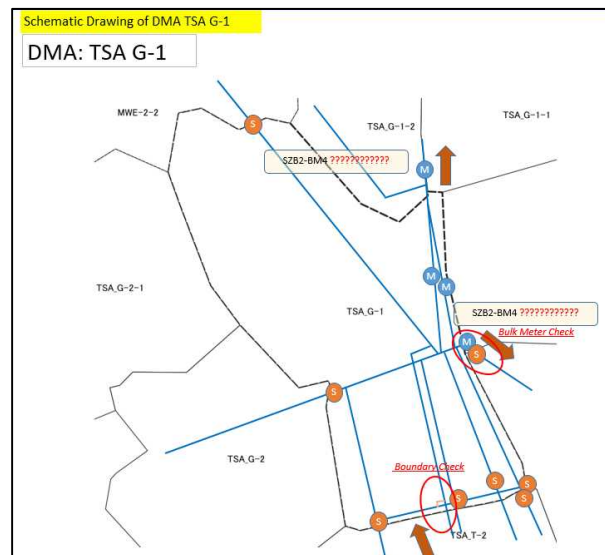


図 2.11 TSA-G-1 (旧 SZC1、SZC2、SZC6 および SZC7 の各一部)

(5) アクションチームは、対象 DMA(1 カ所目)における無収水対策パイロット活動実施計画(必要となる資機材の調達計画を含む)を作成する (2.5)

1) パイロット活動実施計画

成果 2 のパイロット活動の全般にかかる活動実施計画に関し、キックオフミーティングや第 1 回 JCC において協議を行い、図 2.12 に示す概要で実施することを確認した。作成した実施計画は、1つのパイロット活動が完了した段階で評価を実施し、PDCA サイクルのもと見直しを図ったうえで次パイロット活動を開始することとなった。



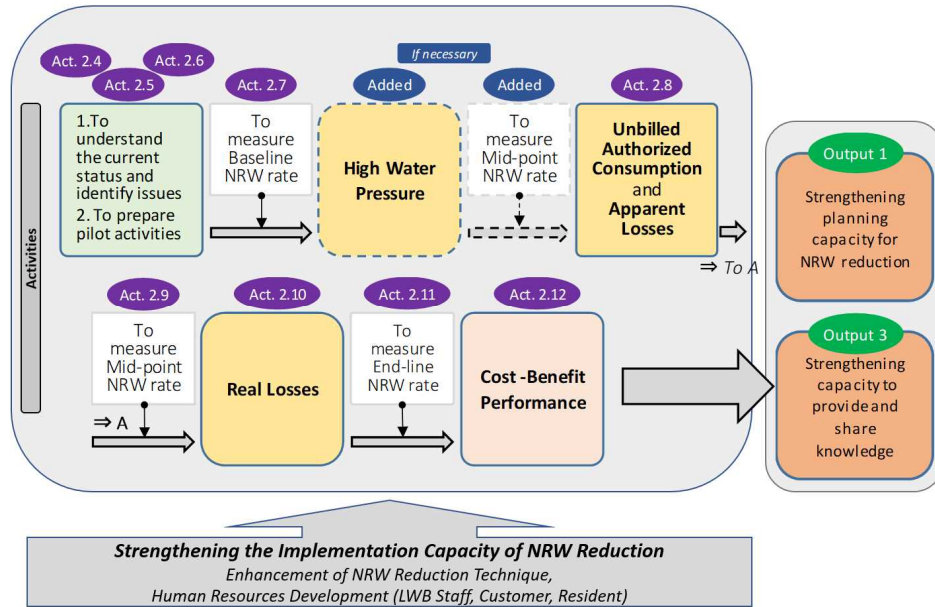


図 2.12 パイロット活動実施計画概要

## 2) 準備工

既に構築されている DMA が確実に水理的分離されていることを確認し、NRW 削減が計画的に実施されるため、また計測を行う DMA 毎の NRW 率の算出の精度を保つため、また算出された NRW 率から適切な削減活動計画が立案を可能とするため、入念な準備作業が重要である。このため、カウンターパートと現状の課題を協議したうえで、図 2.13 のフローの通り準備作業を実施することとした。

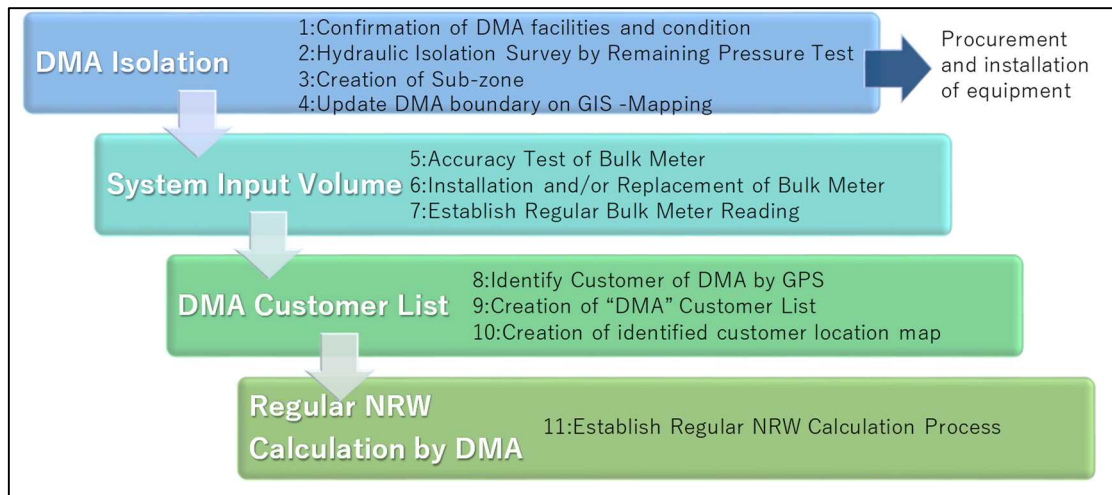


図 2.13 準備工の実施フロー

また、これまでの準備活動の結果の取りまとめに合わせ、これらの活動の手順を示す標準作業手順書 (Standard Operation Procedure:SOP) を作成することとなり、LWB との協議を踏まえ準備工が体系的に網羅できる表 2.11 に示す SOP 記載内容の設定を行った。今後、準備工全



体の SOP 本文の文書化を行い、2 つ目以降の活動の指針とするほか、成果 3 における技術普及のツールとして活用する予定である。あわせて、図 2.14 から図 2.17 に示す、各活動計画の概要を実施フローの作成が実施された。

表 2.11 準備工の SOP 内容

<u>CONTENTS:</u>
<b>- 1.1 General Information</b>
- 1.1.1 DMA approach for NRW reduction
- 1.1.2 Preparation work for DMA approach
<b>- 1.2 DMA Isolation</b>
- 1.2.1 Outline of the SOP
- 1.2.2 STEP 1 - Prepare the GIS map for the target DMA (include Geographic Boundary and Critical Valves)
- 1.2.3 STEP 2 - Verify the pipe network information and location of customers from GIS data
- 1.2.4 STEP 3 - Select the target line (customer) for Zero Pressure test, including valves for isolation of the area
- 1.2.5 STEP 4 - Procurement and installation for equipment for Isolation DMA (if necessary)
- 1.2.6 STEP 5 - Notification of target line customers
- 1.2.7 STEP 6 & 7 - Isolate the DMA and check for pressure drops. Close the valves and let the system drain (Through metered Points)
- 1.2.8 STEP 8 - Evaluation of the Test results at the field and/or office
- 1.2.9 STEP 9 - Update of GIS MAP and Reporting of the DMA isolation work
- 1.2.10 STEP 10 - STEP 10 Regular update of GIS MAP
<b>- 1.3 Sub-Zoning of DMA</b>
- 1.3.1 Outline of the SOP
- 1.3.2 Prepare the GIS map for the target DMA (include Geographic Boundary and Critical Valves)
- 1.3.3 Planning of the DMA Sub-zoning
- 1.3.4 Isolate the Sub-Zone. Close the valves and let the system drain (Through metered Points)
- 1.3.5 Check the pressure in the area, targeting points and sub-zone boundary customers
- 1.3.6 Evaluation of the Test at field and/or office
- 1.3.7 Update of GIS MAP and Reporting of the DMA sub-zoning work
<b>- 1.4 System Input Volume</b>
- 1.4.1 Outline of the SOP
- 1.4.2 Prepare the Inlet and outlet Bulk Meter Information
- 1.4.3 Inspect the Bulk Meter Accuracy
- 1.4.4 Procure and install the equipment of the Bulk Meter
- 1.4.5 Regular Bulk Meter and Pressure Gage Reading
- 1.4.6 Maintenance of Bulk Meter and Pressure Gage
<b>- 1.5 DMA Customer List</b>
- 1.5.1 Outline of the SOP
- 1.5.2 Survey every customer in DMA at site
- 1.5.3 Master DMA Customer List
- 1.5.4 Add. DMA code into Billing system
- 1.5.5 Application for add New customer information to the system
- 1.5.6 Customer Meter Reading
- 1.5.7 Totalization of Consumption Volume by DMA
<b>- 1.6 Regular NRW Calculation by DMA</b>
- 1.6.1 Outline of the SOP
- 1.6.2 Structure of NRW Calculation by DMA
- 1.6.3 Calculation and Report

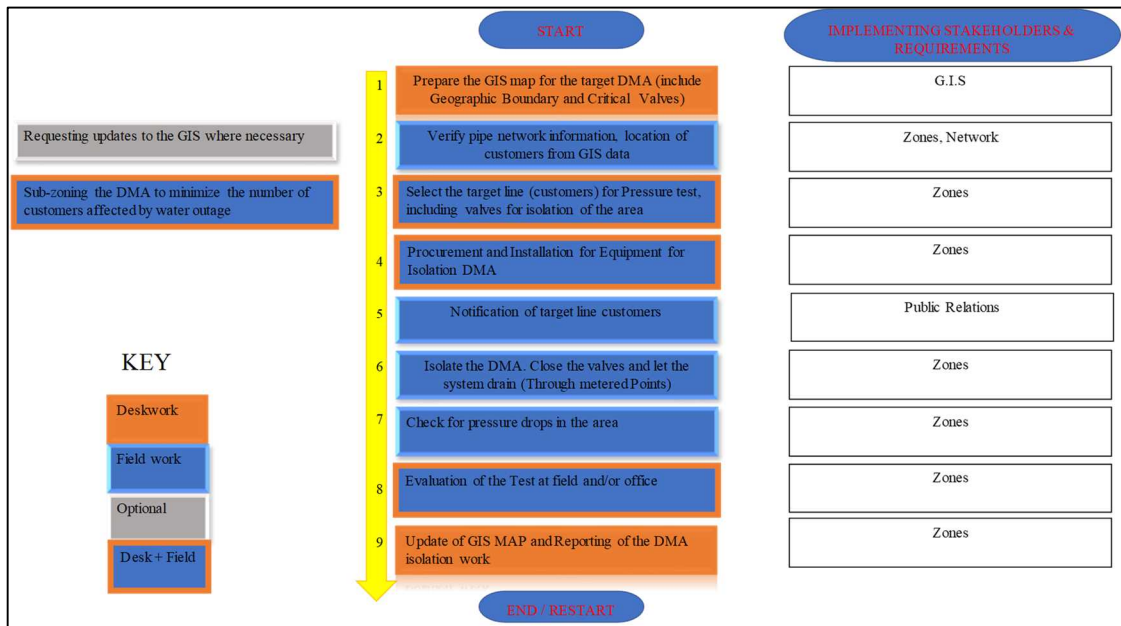


図 2.14 DMA 水理的分離確認調査の実施フロー

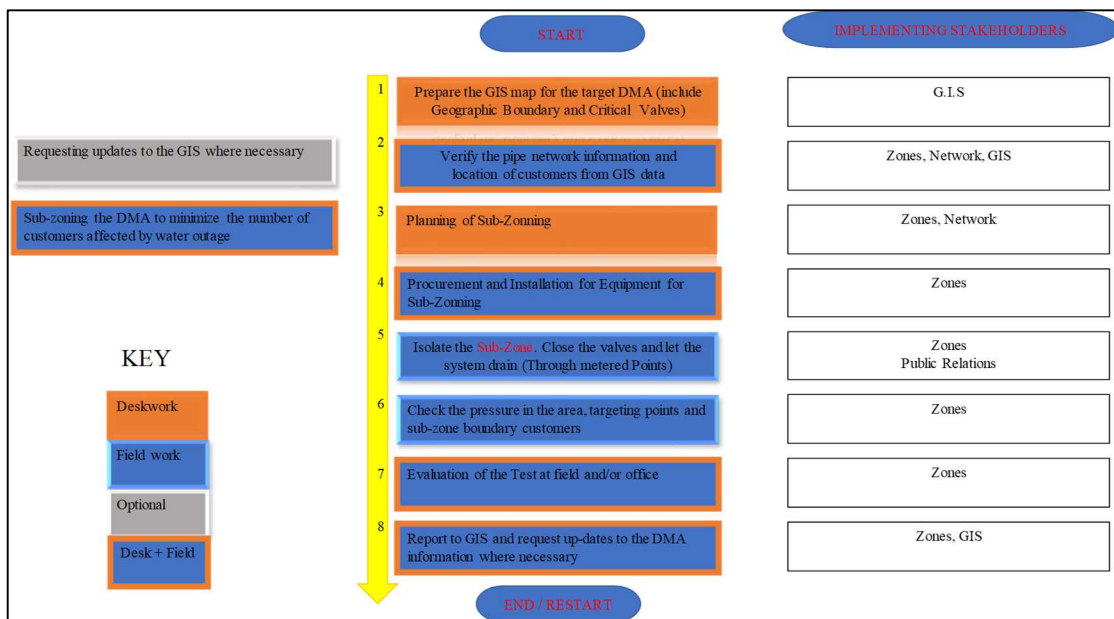


図 2.15 DMA サブゾーン構築の実施フロー

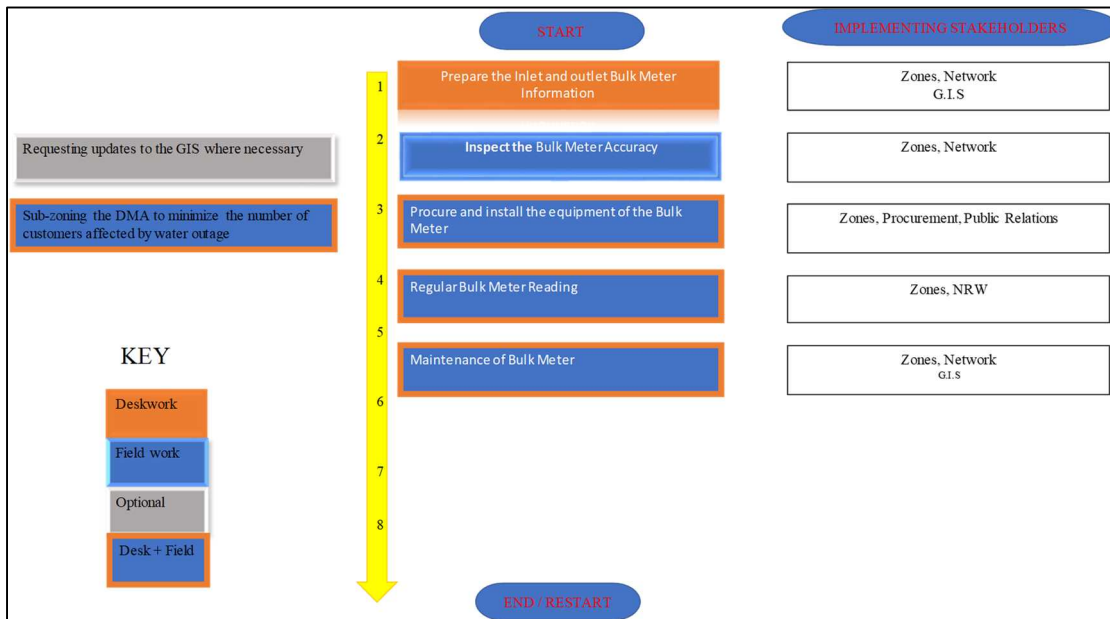


図 2.16 DMA システムインプット計量体制構築の実施フロー

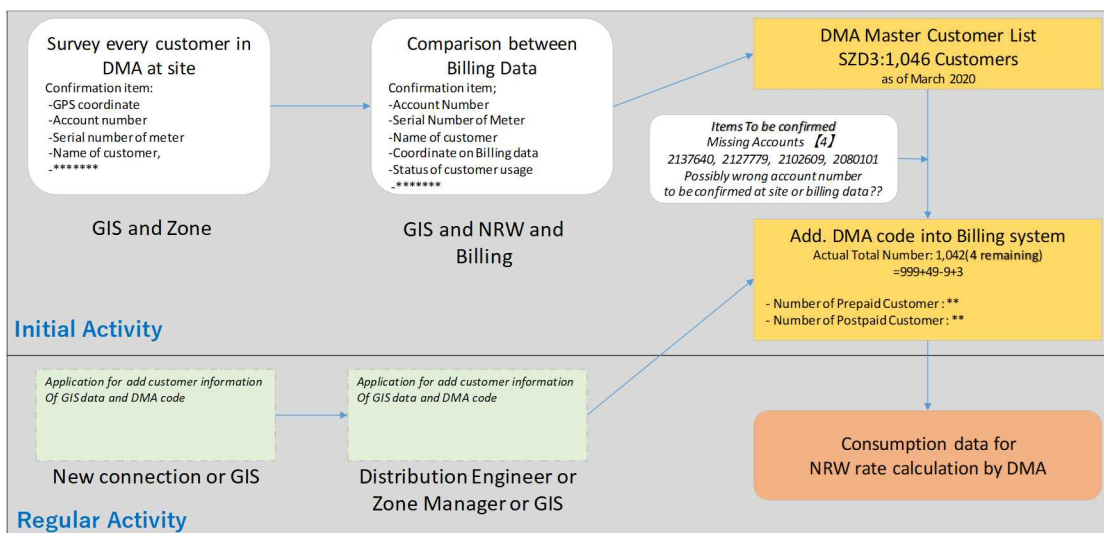


図 2.17 DMA 顧客リスト作成の実施フロー

### 3) NRW 削減活動

パイロット DMA における NRW 削減活動計画に関し、キックオフミーティングや第1回 JCC において協議を行い、図 2.18 から図 2.21 に示す概要で実施することを確認した。ただし、パイロット DMA それぞれの特徴を把握し、具体的な活動内容や順番などは適宜見直しを図り、メリハリのついた活動を実施していく方針とした。

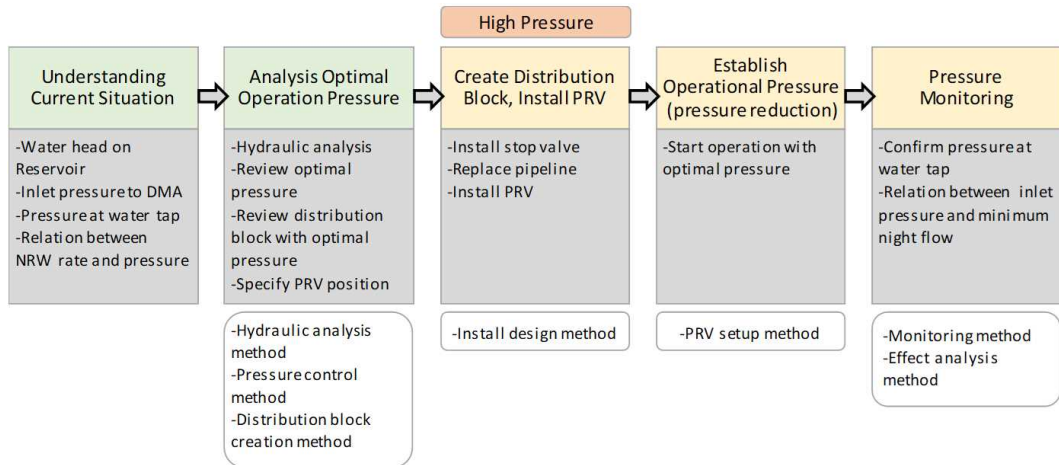


図 2.18 高配水圧対策に係る活動実施フロー

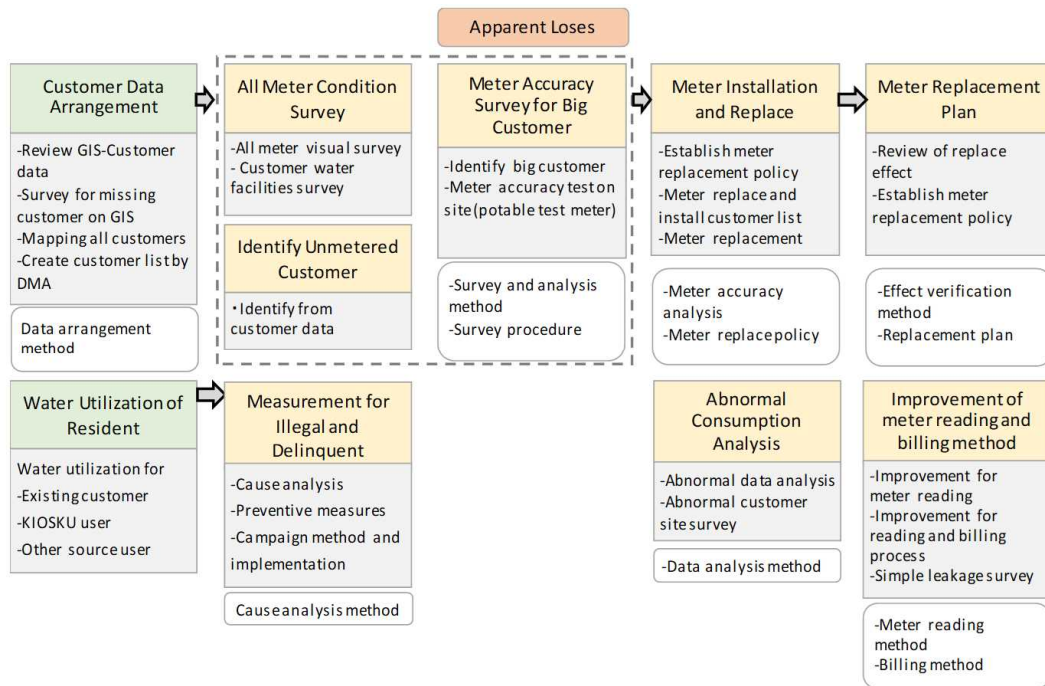


図 2.19 コマーシャルロス対策に係る活動実施フロー

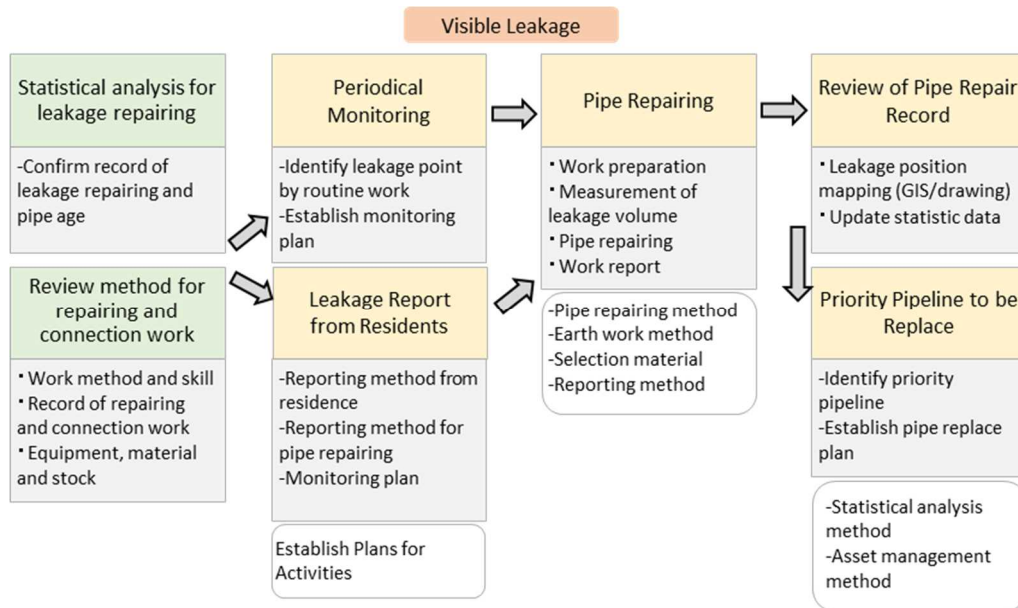


図 2.20 フィジカルロス対策(地上漏水)に係る活動実施フロー

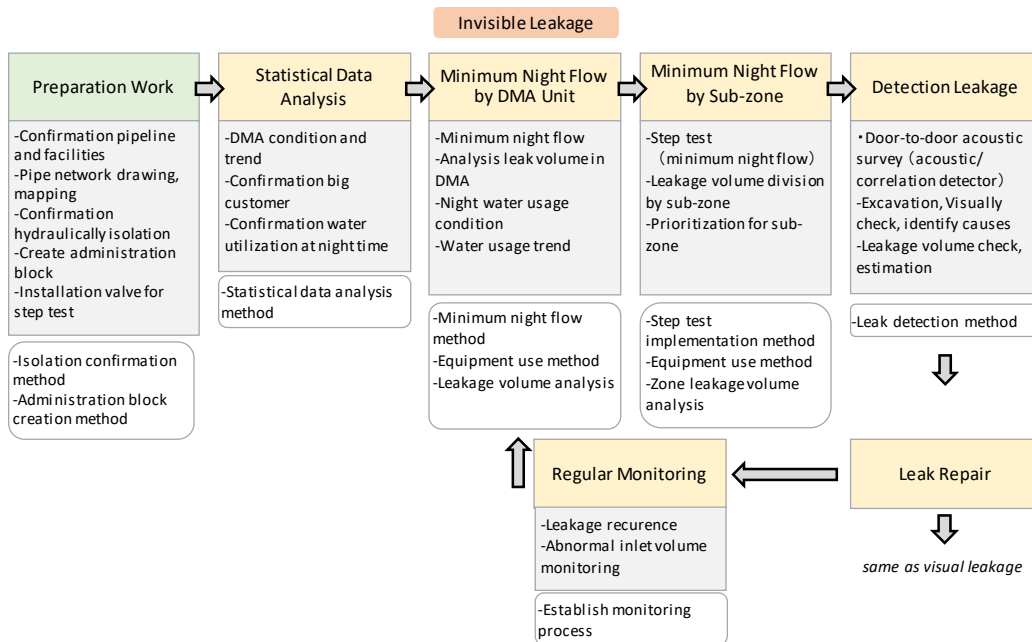


図 2.21 フィジカルロス対策(地下漏水)に係る活動実施フロー

#### 4) 調達資機材の選定

LWB が所有する調査機材とその動作の確認、パイロット DMA の環境（施設や自然）確認、LWB が実施している配管修理状況確認、また先行して調達された無償資金協力による調達機材の精査を通し、NRW 削減活動において必要になる機材の選定を行った。

機材の選定にあたっては、既存機材や無償資金協力により調達される機材と維持管理やアフターサービスが統一できるよう配慮した。また、既存機材の測定精度を向上させるための機材



や、配管布設環境や作業効率向上のための機材など、現地事情に配慮した機材を選定した。

## (6) アクションチームは、対象 DMA(1カ所目)を水理的に分離し、流入部に流量計と圧力計を設置する (2.6)

### 1) DMA 境界の確認

選定された1つ目のDMAにおいて、隣接するDMAと交差する配管の布設状況、この配管に設置された流量計、仕切弁の設置状況をサイトにおいて確認し、DMA境界がGIS上に図示された境界と一致するか確認作業を行った。確認作業は、南部事務所所長、事務所配水エンジニア、ケアテーカー、配管工および本部GIS課と合同で実施した。結果として、GIS上で図示されていたDMA境界(黄緑実線)から3線部において修正が必要となり、これに伴い顧客のDMA間異動が必要であることが確認された。

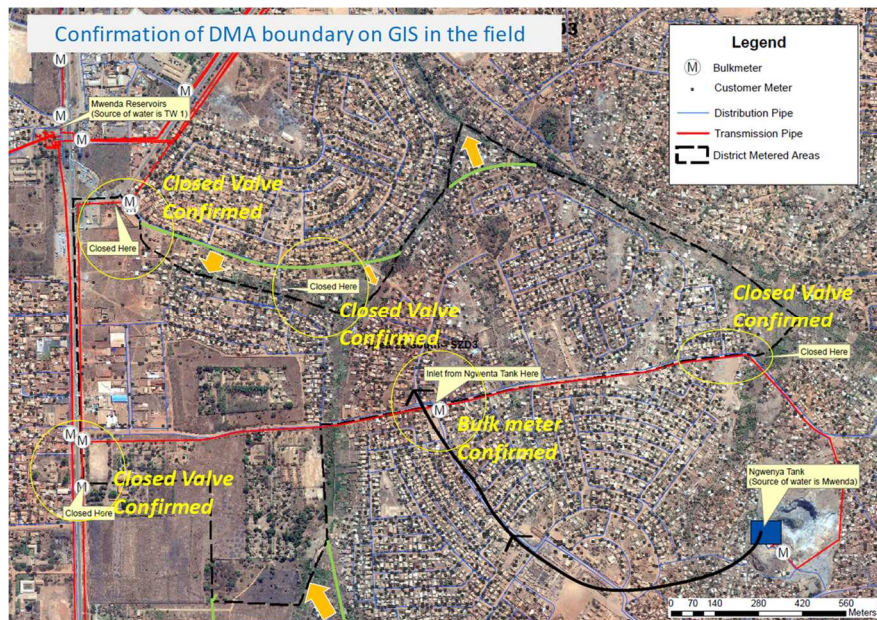


図 2.22 既存資料および現地視察調査を通し修正された DMA 境界

これらの結果をもとに、1箇所目のパイロットDMAであるD3において、DMA境界の確定、不明接続管の有無、境界周辺の顧客の所属するDMAを確認するため2019年9月および2020年4月(再確認)に断水試験が実施され、その実施状況を確認した。

調査結果の分析では、専門家より次の課題を提示した。これらの指摘事項に関しては、大きな問題にはならないことが確認できたことから、2つ目以降のDMAの調査において改善する方針である。また別途作成を実施している標準手順書に、この改善内容を反映させる予定である。

-DMA境界バルブの全閉確認調査の実施

(運用方法として全閉を確認できているが、断水調査時における再確認方法の提言)

-隣接DMAへの流出があるケースにおける調査の実施方法

(DMA 境界の内外ともに断水状態で調査が実施され、評価が困難であった)

-適切な断水確認箇所の選定

(高標高を測定点とすべきところ、低標高となった。また測定間隔にかかる提言)

-断水計画の事前策定と住民への通知

(当断水に伴い隣接 DMA も断水となったが、そのエリアが特定できていなかった)

-マンオメータを用いた調査の実施

(目視で測定(ゼロ、低水圧、高水圧)ではなく、水圧計を用いた調査実施の提言)

-既存 DMA 境界をまたぐ配水に対する対処法

## 2) サブゾーンの設定

DMA 内の管網には複数の仕切弁が設置されているものの、埋没や開閉ができないものなどがほとんどで、DMA 流入点を閉じると全域断水せざるを得ない状態であった。また、漏水探知においてステップテスト法を実施する方針であることも踏まえて、DMA 内の断水や漏水管理域としてサブゾーン化を実施した。

SZD3 では、対象面積やゾーンの切り易さから判断し図 2.23 の通り、5 分割とすることにした。仕切弁の設置にあたっては、設置や維持管理のしやすさからマンホールではなく LWB では使用していない小型の弁筐(蓋)を導入する。

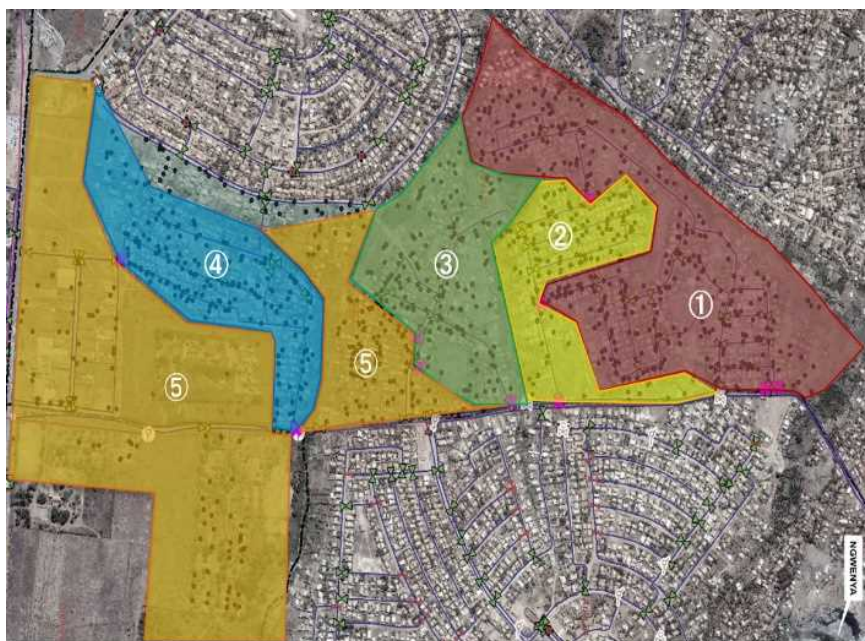


図 2.23 SZD3 のサブゾーン化

## 3) 流入部の流量計精度確認と圧力計の設置

SZD3 流入点の既設バルクメータの精度について、可搬式の超音波流量計の測定データと比較して誤差を確認することとした。NRW 課、D3 担当ケアテーカー、配管工、Net Work チームと共に現地状況を確認し、バルクメータのチャンバー外側に掘削箇所を指定し、Net Work チームか

ら測定データを受け取り、データを解析した。SZD3 流入点のバルクメータの読み値と超音波流量計の測定データの比較結果を表 2.12 に示す。

バルクメータの読み値は、超音波流量計の指示値に対して-0.27~0.62%という極めて近い値を示していることから、精度低下が発生していないと判断できる。したがって、既設バルクメータを新品に交換する必要は無く、そのままパイロット活動に使用することとした。

表 2.12 D3 バルクメータの精度確認結果

計測間隔	Bulk Meter 読値	UFM計測値	誤差率%
7/30 PM5 ~ 7/31 PM5	1004	1006.68	-0.27
7/31 PM5 ~ 8/1 PM5	942	937.94	0.43
8/1 PM5 ~ 8/2 AM10	630	626.09	0.62
TOTAL	2576	2570.71	0.21

LWB では、2019 年 9 月中旬よりエリアごとの配水量の均一化を図るため、SZD4 への配水に SZD3 を経由させることにしたため、SZD3 の水理的分離環境が保たれなくなった。このため、LWB は自主的に流量計の設置工事を開始し、12 月 13 日より稼働し同時に毎日検針が開始された。SZD3 の流入点における検針は 9 月 1 日より毎日実施をしていたが、この流出量が計測できなかった期間の Input Volume は把握できないこととなる。

設置が遅れていた流入点における圧力計の設置は、2020 年 2 月中に完了した。今後、設置された圧力計を用いた計測体制を構築するとともに、適正配水圧や連続計測から漏水との関連性などに関して言及する。

#### 4) DMA 顧客の特定

LWB では、GIS 上の顧客位置情報を用い DMA 単位での NRW 率の算出を実施していたが、顧客台帳と GIS データ間に 12.4%の顧客数の差が生じていることが分かり、NRW 率の精度に大きく寄与していることが分かった。また DMA 境界が見直されたことも含め、現地全戸調査から DMA 顧客リストの作成を実施した。

2019 年 7 月時点で GIS 課が有していた顧客数は 1,124 件であったが、10 月に実施された 3 日間の調査により 1,025 件の顧客が GPS により特定された (図 2.24 参照)。これに基づき、1 月末時点の Billing システムには DMA コードが既に付与され、DMA ごとの消費量が GIS を介さず算出できる状態であることから、誰でも容易に DMA の分析が可能となっている。



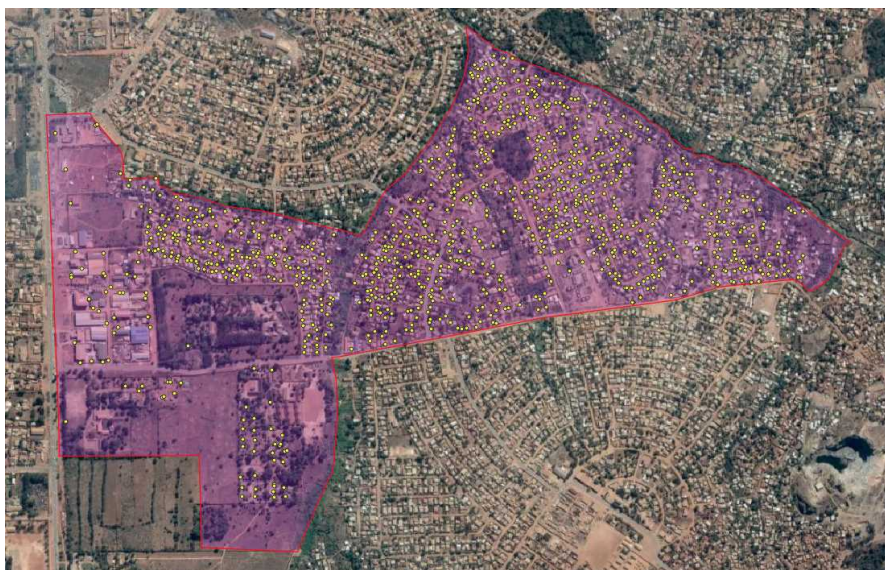


図 2.24 GIS における SZD3 顧客台帳のアップデート

#### 5) バルクメータ検針体制

2019年9月より流入点の、2020年12月より流出部のバルクメータ検針を開始した。顧客水道メータの検針期間と同期間の検針が可能となるように、また異常に係る日常点検を目的として、毎日検針をケアテーカーにより実施することとした。一時、検針の正確性に疑義（毎日の検針が実施されていない可能性）が生じたことから、検針状況を写真撮影し SNS にて報告するプロセスを新たに導入した。

#### (7) アクションチームは、1つ目の対象 DMA に係るベースライン無収水率を確定する (2.7)

図 2.25 に 2019年7月以降、2020年5月（6月検針データ）までの、1つ目の DMA である SZD3 における NRW 率を実施した活動と合わせて示す。削減活動を実施していない 2020年1月の NRW 率が、2019年12月の NRW 率に比較して 30.0 ポイント減少している点に関して、これまで下記の仮説を立て、検証した。このうち②～④に関しては、これまでの活動の結果の再確認を実施したところ問題点は見られなかった。

- ① 1 回目の断水試験を実施した 2019年9月以前から、SZD3 の水理的分離の状態でなかった
- ② バルクメータ以外の流出管が存在する
- ③ バルクメータの精度が低い
- ④ バルクメータの検針が正しくない

2019年9月以前より恒常的に SZD3 に隣接する SZD4 への流出し、SZD3 が水理的に分離されていない状態であった可能性を検証した結果として、SZD3 と SZD4 のシステムインプット量の和は、新たに設置したバルクメータ前後で 0.2% しか変動がなく、①の仮説で説明がしやすいことが分かった。

当初計画では、水理的分離が実施されているとの条件のもと、検針を開始した2019年9月以降、水道メータ更新活動を実施する2020年2月までの平均値をもってベースライン値とする方向であったが、前述のSZD3の状況を踏まえると、新設バルクメータの設置日以降、かつ水道メータ交換が開始された2020年2月24日以前の、2020年1月単月分しかベースライン値を用いることができないこととなった。

LWBとこの状況に関して、また上記の仮説も含めて協議を行った結果、SZD3のベースライン値としては2020年1月単月(2月検針結果)のNRW率22.1%の採用が妥当であるとして合意した。

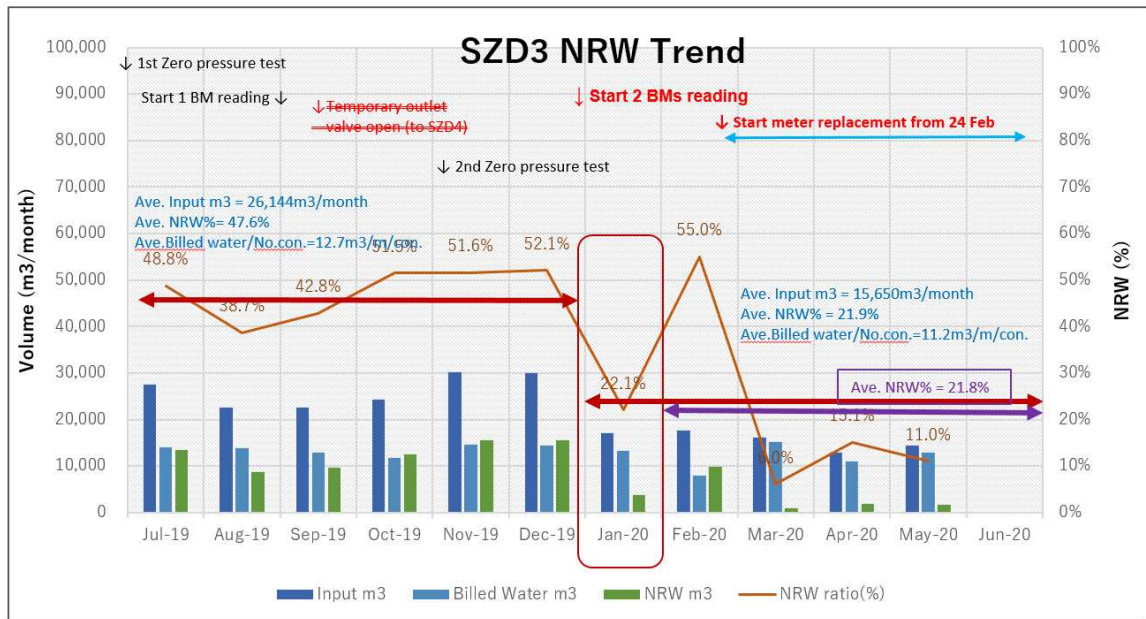


図 2.25 SZD3 の NRW 率の推移(流入・消費の発生月ベース)

## (8) アクションチームは、対象 DMA(1カ所目)において、「Unbilled Authorized Consumption」及び「Apparent Losses」対策を実施する (2.8)

無収水率の内訳には、見掛け損失(コマーシャル・ロス)水量として、違法接続水量とメータ器差(エラー)等水量が含まれる。SZD3におけるメータ器差等は、メータ単体の器差、並びに、検針員の読取・計算・入力誤差が含まれるが、メータ器差の試験による算定を目的とし、LWBのメータ試験室にある水量検定器での実試験により検証することとした。また、LWBとの協議により、設置後8年以上の老朽メータ(Old meter)、並びに、不良メータ(Faulty meter)を全てとした。メータ交換およびLWBラボにおける器差試験は、2019年2月から6月にかけて実施された。

なお、違法接続、水道メータ検針、料金徴収方法、非請求認定水量にかかる改善指導に関しては、新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け活動ができなかったことから、第2期において継続して実施する。

### 1) 水道メータ器差サンプル試験

サンプル数は、母集団の分布(既存メータの計測精度の分布)が正規分布に近いと仮定し、許



容誤差:5%、信頼率:95%(正規分布点:1.96)、母集団比率:0.5 であるとき、母集団が約 1,000 個 SZD3 であるため 280 個とした。交換を実施する不良・老朽メータ 714 個、ならびに、器差試験用サンプルメータ 280 個を以下の表 2.13 にまとめる。

表 2.13 SZD3 における顧客メータの設置年数・故障、サンプリング対象および交換メータ数

Years	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	Total	
Total number at D3	64	42	45	66	55	40	29	45	43	59	147	265	51	26	977	
	386 (40%)							591 (60%)							100%	
Old meter									43	59	147	265	51	26	591	
Faulty meter	3	0	4	10	6	3	5	8	(6)	(6)	(19)	(22)	(5)	(3)	39(61)	
Sample meter (15mm)	15	15	15	15	15	15	15	15	(20)	(20)	(30)	(40)	(30)	(20)	120(280)	
	120 (43%)							160 (57%)							100%	
Large Customer	4	2	1	1	4	1	0	2	(3)	(3)	(8)	(17)	(4)	(1)	14(36)	
Change to new meter	15mm	18	15	19	25	21	18	20	23	40	56	139	248	47	25	714
	20mm	4	2	1	1	4	1	0	2	3	3	8	17	4	1	50

備考: 設置後 8 年以上の不良メータは、老朽メータとして撤去されるため、重複計上しないよう括弧書きで記載し、右欄の合計には含まれない。不良メータも設置後 8 年未満: 以上において、概ね 4:6 の割合で存在している。器差試験用のメータには、不良メータを存在する割合に応じて抽出するよう数量を調整した。

器差試験は 3 月 11 日から LWB のメータ試験室で開始した。当初、大流量は 2,500L/hr を予定していたが、旧型テストベンチは給水圧の制限から 1,000L/hr までの測定が限度であったことから、試験流量は極小流量(15L/hr)、小流量(50L/hr)、中流量(150L/hr)、中大流量(400L/hr)、大流量(1,000L/hr)の 5 点にて測定した。図 2.26 に各水道メータの器差曲線を、図 2.27 に各水道メータのメータ設置年数と固有器差の X-Y プロットを表した。

分析では、メータ器差率は-9.4%(100L 通水すると、メータは 90.6L を計測する)との結果を得た。分析結果は以下のとおりである。

LWB では設置後 8 年以上の顧客メータを老朽メータと定義しているが、SZD3 では、6 割のメータが老朽メータとなっている。全体のメータ器差率は-9.4%であるが、設置後 8 年未満-7.2%と 8 年以上-12.5%の間には 5.3 ポイントの差があり、設置後 8 年以上使用することは、無収水率が大きくなることが示されている。よって、メータ交換時期を順守することにより、無収水率の低減が大きく期待される。

分析結果は以下のとおりである(表 2.14 参照)。

- ◆サンプル数: 278 個(8 年未満 95 個 39%、8 年以上 151 個 61%、年数不明 32 個)
- ◆リットル(L)のカウンタ表示不明瞭(m<sup>3</sup>表示は動作確認、統計から除外): 19 個
- ◆不良メータ(-100%): 15 個(8 年未満 5 個、8 年以上 10 個)
- ◆メータ器差率: -9.4%(8 年未満-7.2%、8 年以上-12.5%)
- 除不動メータ: -4.1%(8 年未満-1.6%、8 年以上-5.7%)

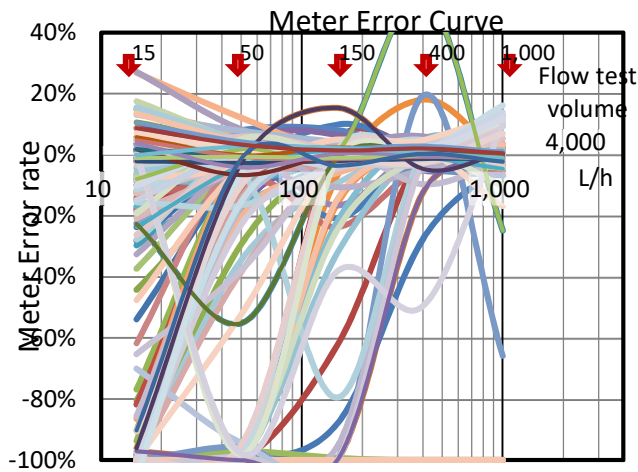


図 2.26 メータ器差曲線

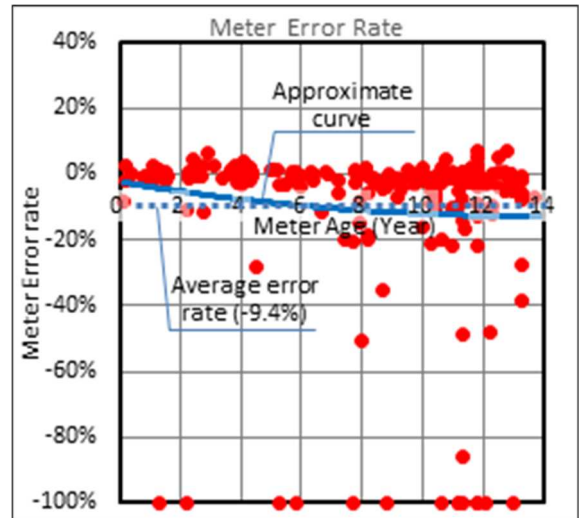


図 2.27 メータ設置年代別メータ器差率

表 2.14 メータ設置年代別、および状態別メータ数および器差率

	Less than 8 years		8 years or more		Total		Remarks
	Conn.	%	Conn.	%	Conn.	%	
Total meter of SZD3	386	39.5%	591	60.5%	977	100.0%	
Number of error test (Plan)	120	42.9%	160	57.1%	280	100.0%	
1) Number of error tested meters	95	38.6%	151	61.4%	246	100.0%	Tested: 278
Number of meters of years unknown	-		-		32		
2) Unreadable liter counter	8	8.4%	11	7.3%	19	7.7%	(2)/(1)*100%
3) Faulty meter (-100%)	5	5.3%	10	6.6%	15	6.1%	(3)/(1)*100%
4) Average meter error (without faulty meter)	82	-1.3%	130	-4.2%	212	-3.0%	(1)-(2)-(3)
Average error rate		-1.6%		-5.7%		-4.1%	meter error %
5) Average meter error (with faulty meter)	87	-6.5%	140	-9.7%	227	-8.3%	(1)-(2)
Average error rate		-7.2%		-12.5%		-9.4%	meter error %
6) Meter with error -5%≤X≤5%	83	95.4%	121	86.4%	204	89.9%	(6)/(5)*100%
Average error rate		0.0%		-1.1%		-0.6%	meter error %
7) Meter with error -10%≤X<-5%, 5%<X≤10%	4	4.6%	19	13.6%	23	10.1%	(7)/(5)*100%
Average error rate		-4.1%		-4.3%		-4.2%	meter error %
8) Meter with error X<-10%, 10%<X	10	11.5%	24	17.1%	34	15.0%	(8)/(5)*100%
Average error rate		-16.8%		-26.9%		-24.2%	meter error %

また、サンプル器差試験の結果として図2.28に年代別メータ状態の割合を示す。SZD3における不良メータ（器差率±5%以上）の割合は、全体で19.3%（8年以上14.5%、8年未満4.8%）で、このうち無収水率は大きな低減に直結する器差率-10%以上のメータは、全体で11.5%（8年以上8.1%、8年未満3.4%）との結果であった。一方で、8年を経過したメータにおいても正常に機能しているメータが全体の41.0%あることなども踏まえて、今後、削減に係る費用対効果を考慮した更新計画の策定を実施していく予定である。

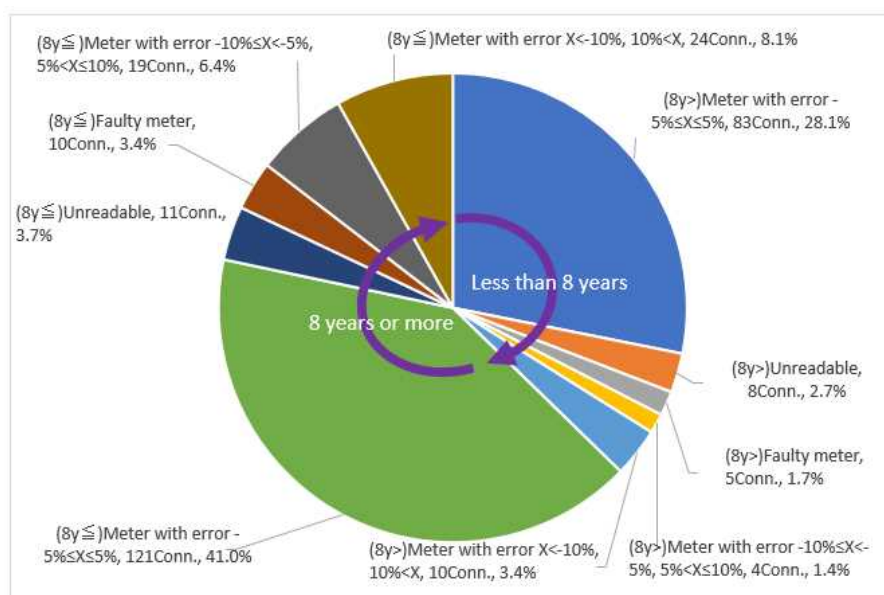


図 2.28 SZD3におけるサンプル器差試験の結果(年代別メータ状態)

## 2) 不良・老朽メータ更新

2020年2月より6月末までに、サンプル器差試験用メータ(278個)を含む694個のメータ交換を行った。2020年1月に存在するSZD3の顧客メータ(GPSデータ存在・プリペイドメータ除く959栓)のデータを元に比較した結果、表2.15に示す通り1,135m<sup>3</sup>/月の有収水量の増水量となった。また、不良メータの交換を行った結果として、1月、2月に連続して検針水量0m<sup>3</sup>/月であった102栓のメータの内、70栓は6月・7月に6.18m<sup>3</sup>/月/栓(433m<sup>3</sup>/月)の検針水量の増加が記録された。

表 2.15 メータ交換前後の有収水量の増加量

	対象世帯数	交換前-平均有収水量		交換後-平均有収水量		有収水量増減 合計(m <sup>3</sup> /月)
		合計(m <sup>3</sup> /月)	1栓当り(m <sup>3</sup> /月/栓)	合計(m <sup>3</sup> /月)	1栓当り(m <sup>3</sup> /月/栓)	
全SZD3	959	11,192	11.3	12,327	12.5	1,135

### (9) アクションチームは、上記 2.8 実施後の無収水率を測定し、対策の効果を検証する(2.9)

2020年10月以降に活動を開始する予定である。

### (10) アクションチームは、対象DMA(1カ所目)においてIWAのWater Balanceに示される「Real Losses」対策を実施する(2.10)

2020年12月以降に活動を開始する予定である。

### (11) アクションチームは、対象DMA(1カ所目)において、上記2.10実施後の無収水率を測定し、対策の効果を検証する(2.11)

2020年12月以降に活動を開始する予定である。

**(12) アクションチームは、上記 2.8 および 2.10 を踏まえ、対象 DMA(1 カ所目)において実施した各段階の無収水対策のそれぞれについて費用対効果を分析する(2.12)**

2021 年 2 月以降に活動を開始する予定である。

**(13) アクションチームは、上記 2.4-2.12 の内容を取りまとめた対象 DMA(1 カ所目)におけるパイロット活動内容を記録する(2.13)**

活動内容については定期的に取りまとめを行い、各活動の終了時にはワークショップ等を通じた LWB 内で共有化を図る取り組みを実施している。1 か所目の DMA の準備活動の結果を取りまとめ、DMA アプローチの準備工にかかる標準作業手順書 (SOP) についての協議を遠隔で実施し、SOP の作成方針を確定した。今後、各種活動の結果を SOP として取りまとめ、各プロセスの整理と作業の見直しに活用する方針である。

**(14) アクションチームは、上記 2.4-2.13 を対象 DMA(2-4 カ所目)において実施する(2.14)**

2021 年 4 月以降に活動が開始される予定である。

**(15) LWB 南部地域事務所は顧客満足度調査を定期的実施し、結果を記録する(2.15)**

1 つ目のパイロット DMA (D3) において、顧客満足度のベースラインを測定するため、2019 年 8 月 14 日～16 日に表 2.16 の通りヒアリング調査を実施し、結果を記録した。顧客満足度調査から、ベースラインおよびエンドラインとして評価可能な指標および結果を表 2.17 に示す。

表 2.16 顧客満足度調査の実施概要表

	項目	概要
1	目的	本プロジェクトの無収水削減活動が顧客満足度調査にどのように影響するかを理解および分析する。また、パイロット活動を通じ、LWB の水道サービスが顧客にアピールされることにより、顧客が持つネガティブなイメージが良い方向に転換されるようにするための不満の洗い出しを行い、課題を整理する。
2	客観的かつ検証可能な指標	LWB の活動の改善を通じて、ターゲット DMA での顧客の満足度が向上する。
3	事前協議実施	協議日: 8 月 8 日、9 日、12 日 協議内容: 調査実施体制、調査スケジュール、調査手法、質問内容等 協議参加者: -Ernest、-Ballentine、-Charity、-JICA 専門家
4	調査実施日	ベースライン: 2019 年 8 月 14 日(水)～16 日(金)
5	対象 DMA	SZ D3
6	調査手法	LWB スタッフによる顧客からの面談・聞き取り
8	サンプル数 計画(実績)	DMA 顧客数に対し 2%以上(少なくとも 20 世帯以上) -SZD3 No.Customer :1,066 -Total Sample No. :25 (50) Noraml Customer :18 (46) New Customer :3 (0) (Customer who has connected within 6 months from now) Unconnected Resident :3 (4) KIOSK :1 (0)
7	サンプリング方法	DMA の面的広がりを考慮したうえで、GIS 顧客情報より対象顧客を無作為に抽出す

	項目	概要
		る。新規接続者は南部事務所が準備する新規顧客リストのうち、BillingData 上で Active な顧客を選定する。
9	事前通知	広報車による周知 (D3 地区内を LWB の広報車で周知)
10	実行メンバー	Leader: Southern Zone Manager, Sub-leader (data analysis): Customer care supervisor, SZ, Audit: Customer Related Supervisor, HQ, 調査員: 南部事務所顧客管理所員、配管工、作業員 (3 名)

表 2.17 顧客満足度評価の主要な指標(D3 ベースライン結果)

No.	項目	ベースライン	エンドライン
		%	%
1	満足するサービスを得た場合に現状より多く支払う意思がある世帯の割合	0	
2	漏水を見つけた際に通報する意思がある世帯の割合	86	
3	違法接続を見つけた際に通報する意思がある世帯の割合	67	
4	メータが機能していると回答した世帯の割合	95	
5	水質に問題が生じなかったと回答した世帯の割合	70	
6	断水が月に 2 回以下と回答した世帯の割合	57	
7	断水にかかる時間が 2 時間以内と回答した世帯の割合	26	
8	メータ検針及び請求額が正しいと回答した世帯の割合	54	
9	過去に検針員や新規接続時に何らかのアドバイスを受けた世帯の割合	9	
10	過去に配管修理時に何らかのアドバイスを受けた世帯の割合	25	
11	断水の事前通知を受けた世帯の割合	80	
12	事前に停水の措置の通知を受けた世帯の割合	53	
13	停水から再接続までに 3 日以内と回答した世帯の割合	79	
14	新規接続時に支払い方法・停水に関する説明を受けた世帯の割合	22	
15	新規接続申請から接続までにかかる時間が 2 週間未満の世帯の割合	16	
16	未接続者で水道接続に希望する世帯の割合 (4 世帯調査)	100	
17	NPS 値	36	
	実施日	Jul.2019	

顧客満足度調査結果から抽出された課題を受け、今後取り組む必要がある活動(案)を下記にまとめる。LWB 側からの意見を踏襲したうえで、本プロジェクトで取り組むべき事項を決定する。



- i. 無収水削減成果を顧客に対しフィードバック(水道料金の低減等)ができるような仕組みを構築し、積極的な参加を住民集会や施設見学会などを通じて呼びかける。
- ii. 断水情報(エリア、時間)が確実に顧客に届くよう、断水広報にかかる手段や効率性の検討を行う。広報内容では、修理に伴う断水であること、濁水が発生に伴い顧客側に対処を求めることなどを明記し、信頼関係の構築を促進する。
- iii. 漏水時の通報に加えて違法接続に関しても、顧客からの積極的な通報を促すため、住民集会、施設見学会、新規接続・再接続者説明会を通じた啓発活動を行う。
- iv. 断水時間を極力少なくするための措置(事前準備、断水エリアの極小化、工事手順の見直し、洗浄方法の見直し等)を講じる。
- v. LWB が採用している検針・請求システムを顧客に十分に理解してもらうため、住民集会や施設見学会、新規接続・再接続者説明会を通じた説明を実施する。また、理解促進のパンフレット等の作成を行う。
- vi. 顧客側が調達を実施する給水メーター以降の管材や、施工に関する品質管理方法を構築する。
- vii. 顧客と接する機会が多い職員(検針員、修理担当等)に対しては、さらなる訓練(挨拶の仕方、顧客からの問い合わせ・苦情に対する対応方法、基本的な質問(水道料金、支払、水源等)への対応等)を実施する。訓練の方法としては、ロールプレイによる疑似体験(顧客への接し方)を通じ、経験の浅い職員が顧客に対しどのように接するのかを確認し、ベテランからアドバイスをもらう。
- viii. 新規接続・再接続者向けに、停水制度への理解促進および予防のための説明会を実施する。
- ix. 停水に至るまでの手順に関して、顧客側の視点を踏まえた改善を図る。また、LWB スタッフの顧客に対する説明方法に関してトレーニングを実施する。
- x. 新規接続および再接続に関する手続きの簡素化を検討し、申請—支払い—接続までの短期化を図る。
- xi. 未接続者に対する LWB サービスへの加入促進を図る取り組みを実施する。具体的には、水道の利便性、衛生性、また KIOSK を利用するより安価であることを訴える。(また、新規接続料を支払いやすくするための対処法の検討を実施する。)

#### **(16) LWB 南部地域事務所はパイロット活動計画を評価し、その達成度、各セクションの貢献度、教訓等を把握する(2.16)**

2021年1月以降に活動が開始される予定である。

#### **(17) アクションチームは、パイロット活動の実施を通して習得した手法や調査機器の使用手法などを定着させ、他職員に技術普及する効果的な方法を検討する(2.17)**

「活動 2.13」と同様に、活動内容については定期的に取りまとめを行い、各活動の終了時にはワークショップ等を通じた LWB 内で共有化を図る取り組みを実施している。フィジカルロス対策をテーマに、LWB 内で共有化を図るための第1回目のWSが2019年12月に開催された。

なお、各種 SOP による作業を定着させるために、SOP の取り扱いに関するルール作りを体制構築の一環として、開始した。

### **2.3.3 成果3にかかる活動**

#### **(1) マネジメントチームとアクションチームは LWB 組織内外に無収水削減に係る取組みを共有する戦略を検討する (3.1)**

マネジメントチーム及びアクションチームにより普及戦略が策定され、2020年2月のJCCに

より承認を得た。その後内容を再検討した結果として、ナレッジシェアリング戦略及び広報アクションプランの2つに分割する方針へ変更した。ナレッジシェアリング戦略は、広報アクションプランは第2期において最終化を図る予定である。

**(2) マネジメントチームは、無収水削減に係る計画作成の結果(成果 1)を LWB 組織内外に定期的に共有し、フィードバックを受ける (3.2)**

成果1において策定作業が進められている「5年間のローリングプラン」に応じて、今後活動が実施される予定である。2020年3月26日に第1回のワークショップを行い、「5年間のローリングプラン」と「Water Balance Sheet」の関係にかかる議論が実施された。

**(3) アクションチームは、パイロット活動の結果(成果 2)を LWB 組織内外に定期的に共有し、フィードバックを受ける (3.3)**

「活動 2.13」および「活動 2.17」とあわせ、定期的に LWB 内外への技術等の共有が実施される予定である。2019年12月にフィジカルロス为主题に LWB 内部ワークショップが開催された。

**2.3.4 啓発広報活動**

**(1) LWB 啓発活動**

LWB が策定した戦略計画(2015-2020 Strategic Plan)における4本柱の一つとして、“Customer satisfaction”が掲げられており、その目的としては一連のカスタムメイドの戦略を実行することにより、顧客の信頼と優れたサービスに対する評判を確立し、それによって顧客との信頼を構築することである。LWB 戦略計画で計画されている個別の啓発活動に関して表 2.18 に記載する。

表 2.18 戦略計画にもとづく LWB 啓発活動内容

	広報	目的	対象者	手段	計画回数
1	顧客満足度調査	サービスに対する顧客評価を確立する	住民	聞き取り調査	1回/年
2	住民集会	ハンダリズム、漏水・不法接続通報、節水に係る啓発	住民	住民集会の開催	4回/年
3	メディアプロモーション活動の実施	事業の紹介	住民	ウェブページ、広報誌等	4回/年
4	ラジオジングル作成、新聞広告作成、モバイルフォンを利用した情報発信	事業内容および啓発項目の発信する	住民	TV、ラジオ、新聞、WhatsApp 等	1回/月
5	水道施設見学会	水道事業への理解 節水に係る啓発	小中学生	小中学生招待による施設見学(水源、ガラニヤマ植林等)	3回/年
6	社内報発行	LWB 職員間の情報共有	LWB 職員	広報が制作	2回/年

**(2) NRW 削減啓発アクションプランの策定**

これまで成果3の取組の1つとして、ナレッジシェアリングと広報を1つにした無収水削減のための普及戦略(DSNRWR)の策定をカウンターパートと協議しながら準備を進めていた。しかし、LWB が広報に関連する戦略「Communication and Stakeholder Engagement Strategy (CSES)」

を策定中であることが分かった。そのため、DSNRWR の広報部分と CSES の重複を避けるために、DSNRWR をナレッジシェアリングと NRW 削減に係る啓発活動 の2つに分けて、啓発活動は CSES をサポートする形の実施計画である NRW 削減啓発アクションプランとして作成することとした。

このことをカウンターパートへ提案し、合意を得ることができたため、今後、NRW 削減啓発アクションプランの素案を作成し議論を進めていく。LWB の NRW 削減啓発活動に関する相関図を図 2.29 に示す。NRW 削減啓発アクションプランは、表 2.19 の活動を通じて実施される。



strategy name	Overview	basis for formulation	C/P (confirmation required)	JET Side Personnel	situation
LWB Strategic plan 2015-2020	LWB's overall strategy	Strategy of the Malawi Nation and Lilongwe			in effect
Knowledge Sharing Strategy for NRW	Knowledge sharing strategy for NRW reduction. In the future, aiming to develop this strategy for the entire LWB.	The first phase of the work plan	NRW Division	Higo expert	under formulation
5 Year Non-Revenue Water Reduction Strategy	A strategy that summarizes NRW reduction and management methods based on the LWB Strategic Plan, including NRW reduction targets, methodologies and approaches.	LWB Strategic plan	NRW Division	Itaya expert	in effect
LWB Communication and stakeholder engagement strategy 2018-2023 [CSES]	Based on LWB's strategic plan, the strategy was formulated with the aim of activating communication, including public relations, and establishing relationships with stakeholders in order to increase customer satisfaction.	LWB Strategic plan	PR section		under formulation
Awareness raising action plan for NRW	Awareness raising action plan for NRW reduction especially for water users, which is linked to CSES and includes dissemination of NRW project activities.	5 years NRW strategy	PR section - NRW Division - CR - SZ	Sakai expert	under formulation

図 2.29 LWBにおけるNRW削減啓発アクションプランの位置付け

表 2.19 NRW 削減啓発アクションプランに基づく啓発活動

機会/手段	広報目的 期待される効果	時期	LWB 担当
LWB 住民集会の開催およびマテリアル配布 【手段】 ・LWB が定期開催している住民集会をパイロット地区で開催する ・専門家による支援・改善 ・パイロット活動実施状況紹介? ・啓発・通報マグネットステッカー配布 ・無修水削減啓発リーフレット ・住民からのコメント・要望の徴収	既存プログラム:ハンタリズム、漏水・不法接続通報、節水に係る啓発 追加プログラム:本プロジェクト概要、無修水削減の必要性 ・住民に対するプロジェクト理解と住民参加による無修水削減意識・活動を促進すること ・住民からのコメントを通じた LWB サービスの質に対する改善の必要性を確認すること	2019年12月 2020年3月(D3) 2021年3月(その2) 2021年9月(その3) 2022年6月(その4)	本部顧客対応課 南部地域事務所 顧客対応員

機会/手段	広報目的 期待される効果	時期	LWB 担当
<b>水道施設見学会の開催</b> <b>【手段】</b> ・世界水の日(毎年3月22日)前後での開催(案) ・施設見学会(浄水場、サラニヤマ水源保護等) ・パイロット地区小/中学生を招待する(バス借上げ) ・啓発・通報マグネットステッカー配布 ・無収水削減啓発リーフレット	既存プログラム:施設見学を通じた、水源保護、節水に係る啓発 追加プログラム:浄水コスト(電気・薬品費)や漏水率等から無収水削減の意義と、住民参加活動促進にかかる啓発 ・住民に対するプロジェクト理解と住民の無収水削減への意識、住民参加活動を促進すること ・将来を担うこども達への啓発活動することで、大人に対して正の効果を期待すること	2019年11月 2020年3月(D3) 2021年3月(その2) 2021年9月(その3) 2022年6月(その4)	本部顧客対応課 南部地域事務所 顧客対応員
<b>新規・再接続顧客に対するセミナーの開催</b> <b>【手段】</b> ・新規および再接続希望者を対象にセミナーを開催する ・接続・再接続手続き方法や留意点を説明する ・Disconnection 条件・通知時期・再接続の条件などを説明する ・無収水削減の意義と、住民参加活動に関して説明する	・住民が水道サービスのメリットをより理解することで、新規および再接続の促進を図ること ・住民が接続・再接続手続き方法や留意点を理解すること ・Disconnection や違法接続の防止に対する理解が深まること ・説明を通じた住民の顧客満足度が向上すること ・住民に対するプロジェクト理解と住民の無収水削減への意識、住民参加活動を促進すること ・住民からのコメントを通じた LWB サービス・システムに対する改善の必要性を確認すること	新規に開催 実施時期:未定	本部顧客対応課 南部地域事務所 顧客対応員
<b>検針時における無収水削減啓発リーフレットの配布</b> <b>【手段】</b> ・検針員によるリーフレットの配布 ・無収水削減啓発リーフレット	・住民に対するプロジェクト理解と住民の無収水削減への意識、住民参加活動を促進すること	検針時 実施時期:未定	本部顧客対応課 南部地域事務所 顧客対応員 検針員

### (3) 住民啓発にかかる実施活動

コロナウィルスの影響のため、住民集会及び水道施設見学会は当面開催できないことをカウンターパートから確認した。そのため、まずは住民向けの NRW 削減啓発リーフレットを作成することとした。作成にあたっては、LWB が作成した住民向けのリーフレットや PR 動画を分析した。その結果、水を節約することや水道料金の仕組みについては周知しているものの、NRW の削減が必要な理由と削減することで得られる効果が周知されていなかった。

また、住民集会の企画書や住民集会に参加する住民によって構成されている「Friends of Lilongwe」の規約をカウンターパートから入手して参考とした。作成した NRW 削減啓発リーフレット(英語版、チュワ語版)を図 2.30 にサンプルとして示す。

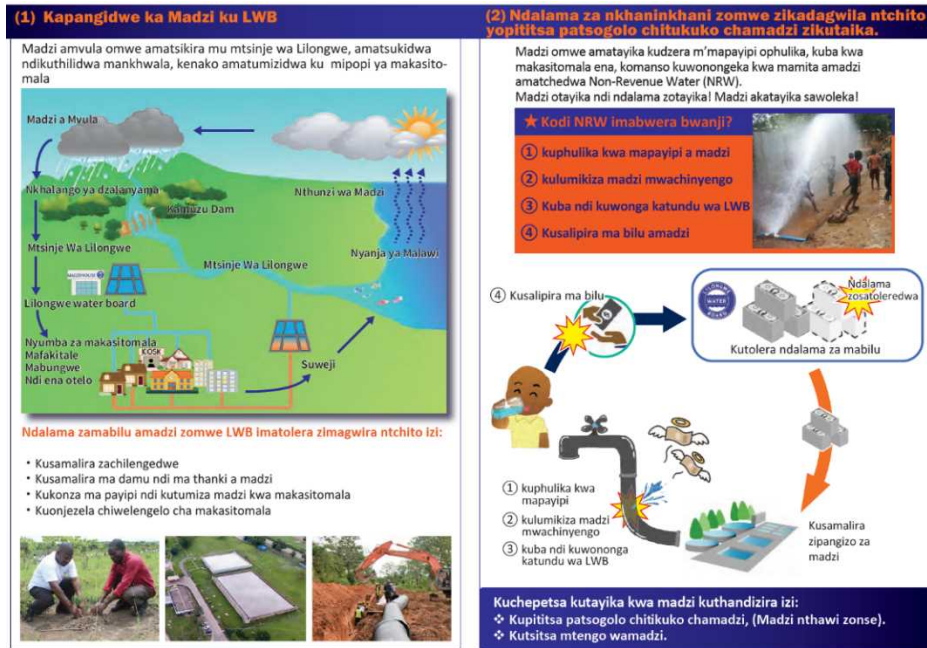


図 2.30 LiSCaPで作成されたNRW削減啓発リーフレットサンプル(チュワ語版)

### 2.3.5 本邦研修

本プロジェクトによる本邦研修の実施状況は、表 2.20 から表 2.22 の通りである。  
なお、第1期の期間中に実施した第1回の詳細については、添付資料(エ)Cを参照のこと。

表 2.20 本プロジェクトによる本邦研修の実施状況

	開催時期	研修分野	研修者数	研修テーマ
第1回	2019年10月23日～30日	LWB 幹部職員	5名	・水道行政・横浜市のフィジカルロス・コマーシャルロス・顧客管理・広報啓発・人材育成の取組み ・LWB 事業改善等
第2回(座学)	(2020年11月頃予定:オンライン)	LWB 一般職員(技術&事務)	10名	・給水システム・NRW 対策・漏水調査/管接続実習・GIS・水圧管理・メータ検針・メータ管理・顧客管理・苦情対応・水安全計画
第2回(実習)	(2021年2月頃予定:本邦)			
第3回	(2021年11月頃予定)	LWB 一般職員(技術&事務)	10名	・給水システム・NRW 対策・漏水調査/管接続実習・GIS・水圧管理・メータ検針・メータ管理・顧客管理・苦情対応・水安全計画

表 2.21 第1回本邦研修参加者リスト

	部署	氏名
1	Director of Corporate Services	Mr. MWENYE Moses
2	Director of Production and Distribution	Mr. MALIANO Sinosi Newton
3	Assistant Non-Revenue Water Manager	Mr. NGAIVALE Ernest Ronnie
4	Zone Manager – Central	Mr. KAFUKA Azele Daniel
5	Zone Manager - North	Mr. KAMNKHANI Francis Honest



表 2.22 第1回本邦研修のプログラム

研修詳細計画書(実績版)

研修コース名: リロングウェ市無収水対策能力強化プロジェクト	2019年11月1日
研修コース番号: 201602141-J001	受入形態: 国別研修
研修期間: 2019/10/22 ~ 2019/10/31	研修員数: 5人
研修目標: リロングウェ水公社(LWB)の高い無収水率の削減に向け、本研修にて我が国の参考となるノウハウ、スキル、ヒントを研修員個々が、また、組織としての枠組み・スキーム構築について知り得ることにより、幹部職員として本プロジェクトで実施される無収水に関する各種対策能力が強化される。	
研修項目: ①水道行政における厚生労働省の役割、水道産業に係る協会のための日本水道協会の役割 ②無収水のフィジカルロス(実漏水等)に関する我が国の取組み ③無収水のコマーシャルロス(見掛け損失水等)に関する我が国の取組み ④顧客管理、広報・啓発、人材育成等に関する我が国の取組み ⑤プロジェクトの推進、LWBの事業改善に向けたディスカッション	

日付	時刻	形態	研修内容	講師又は見学先担当者等			講師 使用 言語	研修場所
				氏名	所属先及び職位	連絡先		
9/10(火)	14:00 ~ 15:00		事前打合せ					JICA横浜センター (YIC) 会議室3
10/22(火)			来日					
10/23(水)	9:30 ~ 11:30		JICAブリーフィング	遠山亜矢香	JICA横浜	045-663-3254	英	YIC SR9
	11:30 ~ 12:00		プログラムオリエンテーション		JICA、横浜市水道局、横浜 ウォーター		英	YIC SR9
	14:00 ~ 14:45		横浜市水道局長表敬		横浜市水道局国際事業課	045-633-0162	日	横浜市水道局(YWWB) 本庁舎
	15:10 ~ 16:00	講義	横浜市水道事業概要	田淵智美	横浜市水道局鶴見水道事務 所	045-521-2321	英	YIC SR9
	16:00 ~ 17:00	講義	無収水管理と経営・財政	瀬川進太	横浜市水道局国際事業課	045-633-0162	英	YIC SR9
10/24(木)	10:00 ~ 12:00	講義	厚生労働省の役割	菖蒲光徳	厚生労働省	03-3595-2404	日	厚生労働省
	13:30 ~ 15:15	講義	日本水道協会の役割	二宗史憲	日本水道協会	03-3264-2307	日	日本水道協会
10/25(金)	9:10 ~ 9:40	講義	図面管理	畝本浩司	横浜市水道局洋光台水道事 務所	045-833-7491	日	YWWB 洋光台水道事 務所
	9:45 ~ 10:15	講義	検針・顧客管理	木村友尚			英	
	10:25 ~ 11:05	講義	料金徴収・停水	前田由季			英	
	11:10 ~ 11:40	講義	水道教室	法村沙緒里			英	
	14:00 ~ 15:00	講義	広報・啓発活動	田中美枝子	横浜市水道局総務課	045-633-0110	日	YIC SR9
	15:05 ~ 17:05	講義	横浜水ビジネス協議会員のプレゼンテー ション		横浜水ビジネス協議会員		英	YIC SR9
10/26(土)			研修振り返り					
10/27(日)			研修振り返り					
10/28(月)	10:10 ~ 13:10	見学	小学校訪問(一校一國運動)		横浜市教育委員会	045-521-2321	日	横浜市立上大岡小学 校
	14:10 ~ 14:55	講義	漏水調査手法	工藤清之	横浜市水道局配水課	045-331-1838	日	YWWB 中村水道事務 所
	15:00 ~ 16:00	実習	漏水調査/給水管分岐接続	工藤清之	横浜市水道局配水課	045-331-1838	日	
	16:05 ~ 16:30	講義	人材育成	加藤久仁人	横浜市水道局人材開発課	045-331-1838	日	
10/29(火)	9:05 ~ 10:35	講義	配水管理	川上寿徳	横浜市水道局南部方面配水 管理課	045-252-8130	日	YIC いちよう
	10:40 ~ 11:50	講義	施工管理	谷祐輝	横浜市水道局南部方面工事 課	045-252-7081	日	YIC いちよう
	13:30 ~ 16:30	講義	経営計画	松本武	横浜市水道局経営企画課	045-633-0143	日	YIC いちよう
10/30(水)	9:15 ~ 11:05	講義	水道メータ管理	八木賢二	横浜市水道局給水維持課	045-261-4800	日	YWWB 中村水道事務 所
	11:10 ~ 11:40	実習	水道メータ器差試験	八木賢二	横浜市水道局給水維持課	045-261-4800	日	
	13:00 ~ 13:50		評価会/閉講式		JICA、横浜市水道局、横浜 ウォーター		英	YIC SR9
10/31(木)			離日					

\* 研修監理員: 丸茂 祐子

### 2.3.6 調達機材

プロジェクト実施のために調達を行った機材は、表 2.23 のとおりである。また、第2期において調達予定の機材を表 2.24 に記載する。

表 2.23 第1期調達機材

使用用途	機材名	製造メーカー	型式	数量
基礎調査用	残留塩素濃度計	HACH	DR300	2
	GPS	Garmin	eTrex30x	4
漏水管理・探知用	水圧計	Fuji Tecom	O-60	10
	水圧データロガー	Fuji Tecom	DLS-HS	2
	音聴式漏水探知機	Fuji Tecom	DNR-18	1
	相關式漏水探知機(樹脂管対応)	Fuji Tecom	LC-5000	1
	直聴式音聴棒	Fuji Tecom	LSP-1.5	1
	電子式音聴棒	Fuji Tecom	FSB-8D & FSJ-1	1
	石綿管補修作業用防護具	Shigematsu works	DR77R2	24
	ボーリングバー	Fuji Tecom	Boring Bar 1.5	4
	管路探知機	Fuji Tecom	NPL-100	1
	管路探知機用(給水栓アダプター)	Fuji Tecom	NPL-100	1
	金属探知器	Fuji Tecom	F-90M	1
配管修理用	エンジン付き排水ポンプ	Honda Motor	'WB30XT3JR	1
	小型バックホウ(小型掘削機)	Kobelco	SK35SR-6	1
	投光器	Urazaki Co.,Ltd.	UR-50WCWW	1
	小型発電機	Yamaha Motor	EF2600FW	1
	サドル付分水栓	Local supplier	PN10	100
	サドル付分水栓用穿孔機	Maezawa Kyuso	Type 1 (13-25)	1
	超音波流量計用管厚測定器	KKMOON	SMART SENSOR	5
パイロット活動用	水道メータ 1/2"	BAYLAN WATER	KK-13	400
	水道メータ 3/4"	BAYLAN WATER	KK-20	50
	水道メータ付属品	Unspecified	SY11-20T (1/2" & 3/4")	450
	ステップテスト用弁筐鉄蓋	IGS	200 mm	12
	ステップテスト用ゲート弁 2"	Local supplier	PN10 2"	6
	ステップテストゲート弁用アクセサリ 2"	Local supplier	PN10 2"	12
	ステップテスト用ゲート弁 4"	Local supplier	PN10 4"	5
	ステップテストゲート弁用アクセサリ 4"	Local supplier	PN10 4"	10
	ステップテスト用ゲート弁 6"	Local supplier	PN10 6"	1
	ステップテストゲート弁用アクセサリ 6"	Local supplier	PN10 6"	2
事務所活動用	ノートパソコン	HP(Hewlett-Packard)	250 G6	2
	デジカメ	SONY	Cyber shot DSC-W800	2
	コピー機(LWB 本部)	RICOH	Colour Printer IM C2000	1
	プロジェクター(LWB 本部)	EPSON	EB-S05	1

表 2.24 第2期調達予定機材

使用用途	機材名	数量
配管修理用	サドル付分水栓	300
事務所活動用	コピー機(LWB 南部地域事務所)	1
	プロジェクター(LWB 南部地域事務所)	1
パイロット活動用	水道メータ 1/2 "	1,350
	水道メータ付属品	1,350
	ステップテスト用弁筐鉄蓋	44
	ステップテスト用ゲート弁 2 "	8
	ステップテストゲート弁用アクセサリ 2	8
	ステップテスト用ゲート弁 4 "	26
	ステップテストゲート弁用アクセサリ4 "	26
	ステップテスト用ゲート弁 6 "	5
	ステップテストゲート弁用アクセサリ 6	5
	ステップテスト用ゲート弁 8 "	5
	ステップテストゲート弁用アクセサリ 8	5
	追加調査用機材	追加塩素注入器
ポータブル残留塩素注入器		12

### 2.3.7 新型コロナウイルス感染拡大対策

新型コロナウイルスの世界的な流行に伴い、LWB から新型コロナウイルス感染拡大対策に関する支援要請があり、本プロジェクトの効果を高め且つ妥当と考えられる追加業務の必要性について協議を重ね、以下の追加業務を緊急的に実施することが合意された。

本対策は、プロジェクト PDM に言及された活動とは別途、LWB および JICA 間で締結された協議議事録を踏まえ支援を実施するものである。

#### (1) 残留塩素管理に係る現状確認・基礎調査

##### 1) LWB による残留塩素管理状況

LWB では、井戸からの供給エリアを除き浄水場一カ所で塩素注入(次亜塩素酸カルシウム)し配水しているが、注入塩素濃度は測定されることなく、経験にもとづき処理水に注入している。このため残留塩素濃度は安定せず、LWB では給水末端における日ごと残留塩素濃度モニタリングを実施、基準が満たない場合には浄水場に連絡し、注入濃度を高めるといった手段を取っている。

調達する機材を用いた現状確認・基礎調査を行い、浄水場や配水池における塩素注入量にかかる妥当性を検証し、改善の必要性について検討を行った。図 2.31 に現地調査を実施した給水末端における残留塩素濃度分布を示す。なお、調査はリロングウェ市が構築している 13 の配水系統(Pressure Zone)ごとに残留塩素濃度の低減が評価できるよう、系統毎に実施した。

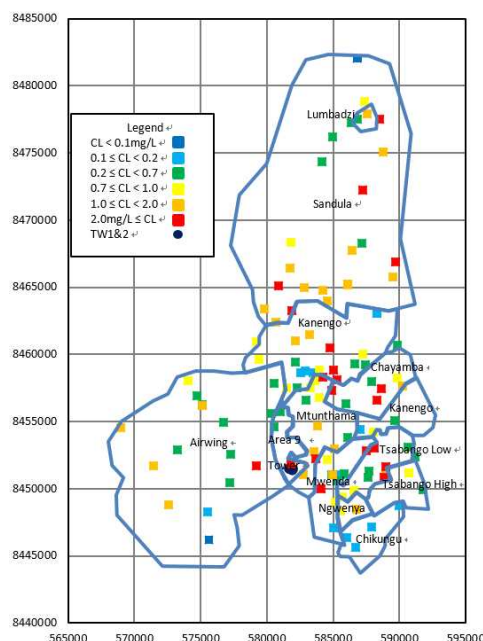


図 2.31 残留塩素濃度分布

## 2) 残留塩素濃度管理の改善に係る提言

調査結果から、各配水系統における残留塩素濃度にかかる評価を表 2.25 の通り行った。13 ある配水系統のうち、8 系統は浄水場における注入塩素が給水末端においても LWB 基準 (0.5 mg/L 以上) を確保できていることが確認された。残る 5 系統においては、現状は末端で残留塩素濃度を確保できておらず、残留塩素濃度を確保するために注入塩素濃度を高めると、注入点均衡において残留塩素の高濃度エリアが形成され LWB 基準 (3 mg/L 以下、WHO では 5 mg/L 以下) を上回ることが想定されるため、現状の浄水場による一元体制ではリロングウェ市全域の残留塩素濃度管理ができないことが判った。

表 2.25 各配水系統の残留塩素濃度に係る評価

No	配水系統名	残留塩素濃度の状況	改善必要性
1	Sandula 1	域内の南側では 1.0mg/L 以上の残留塩素が検出されるなど、比較的良好的な濃度分布が認められたが、南端から北端に向かって残留塩素濃度が低減し、北端の一部地域では残留塩素が検出されない地域がある。北端への配水管は延長が長く、行き止まりの配管形状であるため、近傍の Lumbadzi PZ との給水範囲の調整など、配水ルートの見直しを図ることで残留塩素濃度分布の改善を検討する必要がある。なお、Sandula 配水池に追加塩素注入器が設置される計画があり、より適切な残留塩素管理が期待される。	あり
2	Lumbadzi	Lumbadzi PZ は、域内に多数の井戸がある狭い範囲であり、塩素注入が行われているため残留塩素管理が容易な PZ であるため、0.3~1.6mg/L 程度の残留塩素濃度が確認された。	あり
3	Kanengo North 2	浄水場 TW II から Kanengo 配水池を経由した PZ であり、浄水場での残留塩素管理により域内の中西部では比較的十分な残留塩素濃度が保持されているが、給水範囲が広いと東側の給水末端部では残留塩素濃度が 0.1mg/L 程度まで低下する地域がある。浄水場から遠距離であるため、Kanengo 配水池にて残留塩素管理が行われることが望ましい。	あり
4	Chayamba	浄水場 TW II から Chayamba 配水池へ直接ポンプアップされるため、配水池以降の残留塩素濃度は浄水場での濃度管理の影響を強く受ける PZ である。域内	あり

No	配水系統名	残留塩素濃度の状況	改善必要性
		は残留塩素濃度が極端に低い場所はなく、0.2mg/L以上の濃度が確保されている。。	
5	Kanengo South	域内では0.35mg/L以上の残留塩素濃度が検出されているが、浄水場から遠距離であるため、Kanengo配水池にて残留塩素管理が行われることが望ましい。	あり
6	Mtunthama	Mtunthama PZは浄水場のTW IおよびTW IIからの送水によりMtunthama配水池を経由しており、浄水場での残留塩素管理により域内の濃度分布は0.1~0.95mg/L程度に保たれている。PZの給水範囲は広く、配水池以降に分岐した北部の配水管では、急激に濃度の低減する地域があるが、その他の地域はある程度の濃度が確保できている。	なし
7	Area 9 Tower	浄水場からMtunthama配水池を経由し、Area 9 Towerへポンプアップされた水道水は、域内で0.2mg/L程度の残留塩素濃度を保持している。浄水場にて残留塩素濃度を低減した場合、配水管網の末端で残留塩素が検出されなくなる可能性が高く、浄水場での適切な残留塩素管理が必要である。	なし
8	Mwenda 3	浄水場TW IからMwenda配水池へ流入した水道水の残留塩素は、配水池以降の配管により北東と南方向に配水され、配水池近傍では比較的高い残留塩素濃度が検出されるものの、北東端および南端では0.10mg/L程度までの濃度低下が認められる。浄水場での残留塩素管理の影響を直接受けるPZである。	なし
9	Tsabango H	Tsabango配水池への送水管から分岐されTsabango Towerに流入した時点で残留塩素濃度の低下が確認された。Tower以降の配水管では末端で0.1mg/L程度まで残留塩素の低減が認められ、上流側のMwenda配水池での残留塩素管理が行われることが望まれる。	あり
10	Tsabango L	Tsabango配水池以降の給水末端にて2.0mg/L以上の残留塩素が検出された。浄水場TW Iから距離があるため、Tsabango配水池での適切な残留塩素管理の実施が望ましい。。	あり
11	Ngwenya	Mwenda配水池よりポンプアップにてNgwenya配水池を経由するPZであり、域内は0.3~1.0mg/L程度の残留塩素濃度が保持されている。浄水場にて残留塩素濃度を低減した場合、配水池から遠距離の給水末端にて残留塩素が検出されなくなることが懸念される。	あり
12	Chikungu 4	Chikungu PZは浄水場から遠距離であるため、域内の残留塩素濃度は南端から東端にかかる地域の多くの場所で0.1mg/L程度の低濃度が確認された。Chikungu配水池にて濃度管理を行う必要がある。	あり
13	Airwing 5	Airwing PZは広大な範囲の給水エリアであり、残留塩素濃度は環状配管にて分散されている。ただし、Booster Stationからポンプアップする地域では濃度が減少し、南端のLikuni Booseter Station以降の樹枝状配管では、濃度が0mg/Lになる場所がある。他ドナーによりAirwing配水池に追加塩素注入器が設置される計画がある。	あり

これらの課題を改善するため、必要な管理体制および調達が必要な機材を検討した結果、図 2.32 および表 2.26 に示す機材を用いた分散管理体制の構築が必要であると判断される。また、配水池単位で残留塩素濃度モニタリング体制を構築し、日常的に注入塩素濃度を調整することで最適な濃度管理とランニングコストの低減を図る。



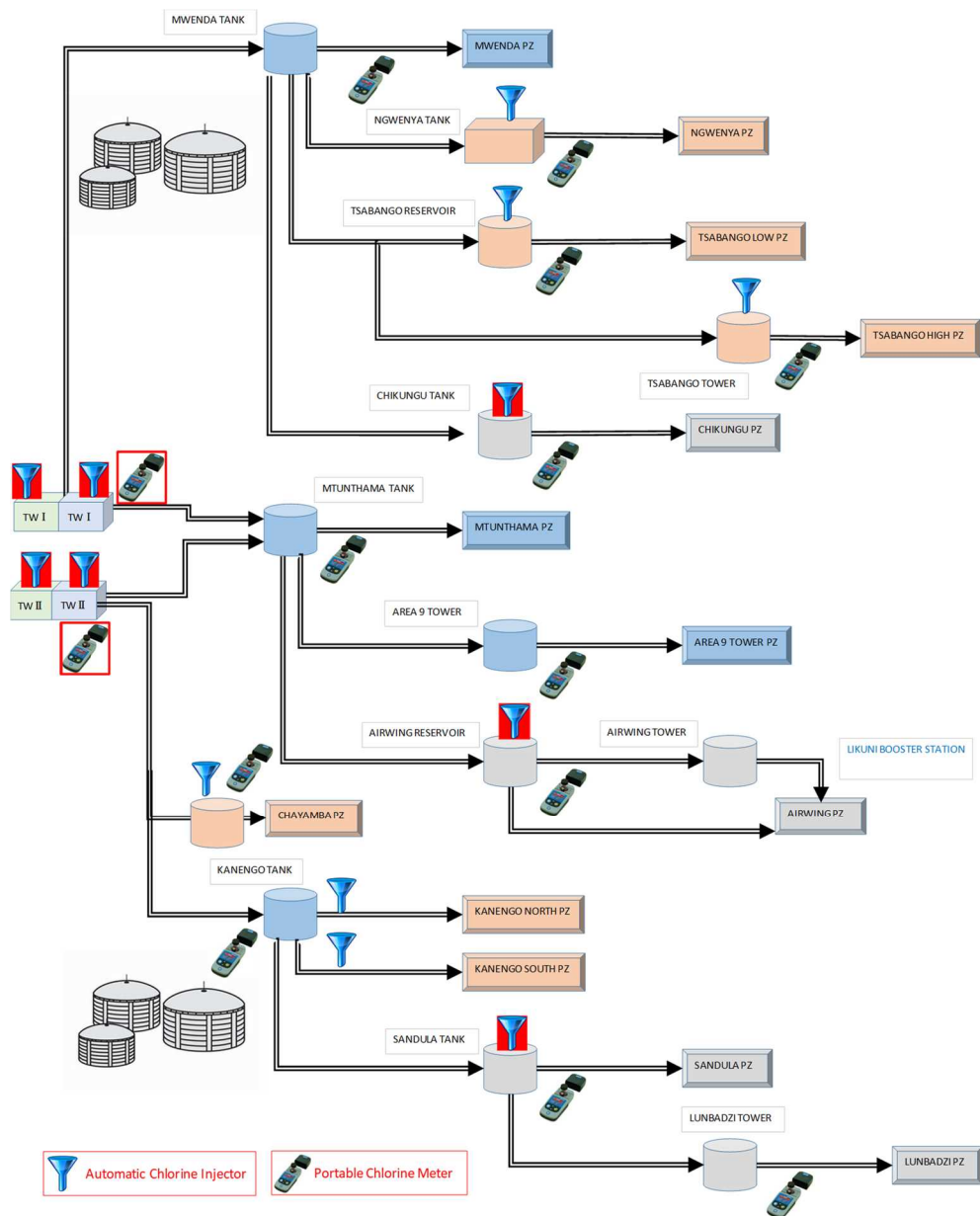


図 2.32 残留塩素濃度管理体制及び必要となる機材概要

表 2.26 残留塩素管理ゾーンの設定と管理に必要な機材

No	注入点	管理対象配水系統名	塩素注入器	濃度測定器
1	浄水場(TW1、2)	MWENDA、MTUNTHAMA、AREA 9 TOWER	JICA*	3
2	NGWENYA	NGWENYA	1	1
3	TSABANGO	TSABANGO LOW	1	1
4	TSABANGO TOWER	TSABANGO HIGH	1	1
5	CHIKUNGU	CHIKUNGU	LWSP	1
6	AIRWING	AIRWING	LWSP	1
7	CHAYAMBA	CHAYAMBA	1	1
8	KANENGO NORTH	KANENGO NORTH	1	1
9	KANENGO SOUTH	KANENGO SOUTH	1	0

10	SANDULA	SANDULA, LUNBADZI	LWSP	2
合計			6	12

\*) 浄水場向け塩素自動注入器は、JICA マラウイ事務所より別途調達されることとなっている。

## (2) 移動式浄水プラント、給水車およびキオスク新設・補修にかかる検討調査および仕様書作成

2020年7月のLWBとの定例会議において、本調査の工程や進め方などの概要説明を実施し、資料収集などの体制構築を依頼した。調査に必要となる質問票を、LWB側へ送付したが、7月末までに未回答であることから、第2期において引き続き業務を実施する。

### 2.3.8 プロジェクト広報

プロジェクトの内容や成果をマ国内に広く周知することや、LWB経営層に業績が認知されることを目的とし、マ国内において表2.27に示す広報活動を実施した。また、日本国内外水道事業にかかる関係者に対し、本プロジェクトの活動内容を周知することを目的とした広報活動を同様に実施した。

表 2.27 プロジェクト広報の実施状況

広報の種類	広報手段	時期	広報内容
JCC 開催時プロジェクト広報	現地マスメディアへの発信とLWB ホームページへの掲載	第1回 JCC 2019年7月26日 第2回 JCC 2020年2月12日	TV、新聞社7社へのJCC開催内容の通知および会議への招待 開催内容のLWB ホームページへの掲載
現地関係機関や他援助機関・NGO等への発信	LWB 広報誌“Madzi Magazine”への活動掲載	2020年6月	プロジェクト概要と今後の活動にかかる記事の掲載(コロナ禍により、現在まで未発行)
	WASAMA 広報誌への活動掲載	2020年6月	プロジェクト概要と今後の活動にかかる記事の掲載(コロナ禍により、現在まで未発行)
国際会議におけるプロジェクト発信	TICAD7 展示ブースでのパンフレット配布	2019年8月28日	プロジェクトの開始をPRするパンフレットを配布した。
	全国水道研究発表会(JWWA)への論文発表	2020年11月 論文投稿6月	LWB カウンターパートによる2論文の投稿支援(NRW活動、浄水水質)
日本国内向け広報	水道産業新聞への活動内容にかかる寄稿	2019年11月28日 2020年1月30日 2020年5月21日	-プロジェクト概要、指導体制 -マラウイの水事情・生活環境 -短期専門家の活動中の役割・活動報告
	JICA プロジェクトホームページにおける活動状況の掲載	2019年6月21日 2019年7月26日 2019年9月26日 2019年10月31日 2020年6月15日	-チーム横浜でプロジェクトに取り組みます -第1回JCCを開催しました -第2回WURPワークショップを開催しました -第1回本邦研修を実施しました -LiSCaP ロゴとプロジェクトに対する思い

### 第3章 プロジェクト実施運営上の課題・工夫・教訓

## 第3章 プロジェクト実施運営上の課題・工夫・教訓

### 3.1 プロジェクト実施運営上の課題・工夫

本プロジェクトにおける実施運営上で取り入れた工夫は次のとおりである。

#### ① 自治体連携

本プロジェクトでは、横浜市水道局から派遣されている専門家を通じて、効果的に自治体連携を行っている。日本では、基本的には市町村が水道事業を行っており、実際の水道事業運営のノウハウは市町村に蓄積されているためである。一方で、横浜市においてもアフリカに一番近い都市を掲げて、国際貢献事業を積極的に展開してきており、途上国への寄与のみならず、今後の国際人材育成にも期待が寄せられている。横浜市水道局では、局内にプロジェクトサポートチームを設置し、局一丸となった支援体制を構築し、効果的で迅速な専門家の活動に繋がっている。

#### ② 他の JICA スキームとの効果的な連携

第2章のアプローチ全体像でも触れたところであるが、LWB の課題解決のために様々なスキームと連携をとって、LWB 全体を見ながら、効果的に成果につなげようとしている(図 3.1 参照)。

- a. 無償資金協力による機材調達
- b. JOCV との連携
- c. ザラニヤマ森林保護区の持続的な保全管理プロジェクトとの連携
- d. 課題別研修の活用

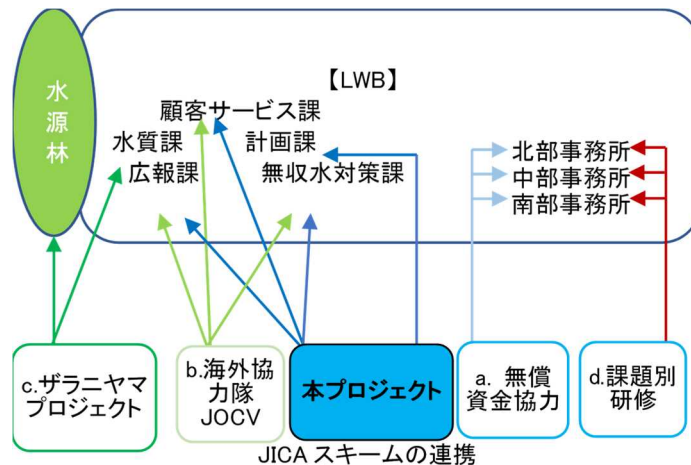


図 3.1 他 JICA スキームとの連携図

#### ③ 既存のネットワークの活用

本プロジェクトでは、LWB やマラウイ国が有する既存の国内外ネットワークを活用し、プロジェクトの効率的、持続的な実施を目指している。また、計画中のマラウイ国内向けワークショップ

プも、マラウイ国内水道事業体の事務局である WASAMA との良好な関係を構築した結果、国内水道事業体の取り纏めなどの協力を得つつ準備を進めている状況である。

#### ④ 実施体制の工夫

本プロジェクトの専門家は、マラウイ常駐の長期専門家と、出張を繰り返して活動する5名の短期専門家（コンサルタント）で構成されている。技術協力プロジェクトでは、実際の水道事業運営の経験に基づく長期専門家の知見、これまでの海外での活動に基づくコンサルタントの知見を有機的に結び付け、他の案件にない深みのある効果的な取り組みができると考えている。各専門家間の意見交換を密に行うため、毎朝、マラウイで活動中の専門家が2人であっても必ずミーティングを行い、それぞれの活動を明確にして、チームで活動を行うようにしている。

#### ⑤ 顧客満足度調査における課題への工夫

調査にあたり GIS データから顧客リストと位置を特定したものの、データ不備からアクセスに時間を要した。しかし、現場に詳しい調査員を選定したことから、その場で他の顧客へ振り替える対応など実施が可能となった。また、調査で使用する質問内容は、カウンターパートと内容・表現・言語（チュワ語）などのすり合わせを綿密に行った。また調査員へはロールプレイを2回実施することで、内容の理解や隔たりのない回答が得られるような工夫を行うとともに、顧客の負担を考慮し、インタビューが短時間で終わるよう調整を行った。

#### ⑥ カウンターパート目線、住民目線による PR 資料の作成

従来 LWB が実施してきた住民集会では NRW 削減にかかる啓発活動が実施されていなかったことから、まず住民説明を行うカウンターパートに活動について理解する必要がある。このため、活動目的、ターゲットなどを記載した企画書を作成して共有化し方向性を議論した。そのうえで、住民側に対して NRW 削減の必要性が理解されるよう、配布リーフレットにストーリー性を持たせる工夫を行った。また LWB との全体会議の中で本担当者を定めてもらったことが、自分たちのリーフレットだという主体性を持たせることにも繋がった。

#### ⑦ DMA 現況把握における部門横断的な確認

パイロット DMA の現況把握においては、日常管理を担当する南部事務所職員だけでなく、対策策定に携わる NRW 課、GIS 課、配水運用課などと、視察調査、意見交換を実施したことで、各部署ならではの疑問点や課題、改善のための必要な情報の共有が図れた。

#### ⑧ 広報部門と PR アイテムの活用

無収水対策では住民をはじめとする様々なステークホルダーの協力が不可欠である。そこで本プロジェクトでは、LWB の広報部門をメイン C/P の一つとして位置づけ協働している。具体的には広報部による LWB の HP へのプロジェクト活動の掲載、マスメディアを通じた情報発信、LWB 社内報へのプロジェクト情報掲載、顧客対応部門との協働による住民集会等である。

このような広報部門との円滑な連携を可能とした要因としては、プロジェクトの積極的な働き



かけに加え、同広報部に配置されていた JOCV の存在が大きく、プロジェクトの存在を表すシンボルとしてロゴ(図 3.2 参照)も作成したがこれも同 JOCV の協力により、LWB やマラウイの人々にとって親しみのあるデザインに仕上がった。また、プロジェクトではニックネーム「LiSCaP」(Lilongwe Strengthening Capacity Project)も考案している。プロジェクトは広報部門の巻き込みと PR アイテムの開発に力を入れている。これらは無収水対策のメインとなる活動ではないが、プロジェクトを効果的に進める重要な役割を担っている。



図 3.2 プロジェクトの想いが詰まっているロゴデザイン

#### ⑨ プロジェクト活動の内在化

プロジェクト活動の継続性、主体性を導く方策の一つとして、プロジェクト活動を LWB に内在化させることを重視している。成果 2 では、将来的には日常業務として実施する削減活動を見据えたうえで、DMA の確かさにかかる初期的活動・調査、設備の追加など準備作業を重点的に実施した。また今後は、配水管の修理やメータ更新など通常業務の改善などを含んだ、日々の活動プロセスの構築を行う。

LWB の業務の仕組みをある程度変更する必要もあるため時間のかかる作業でもあるが、プロジェクト開始からこのような方針でプロジェクト後を見据え、プロジェクト活動を LWB のルーチン作業に埋め込んでいくことは非常に有効であると思われる。

#### ⑩ 新型コロナウイルスへの対応

新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、2020 年 3 月以降、長期専門家は帰国を余儀なくされ、短期専門家も予定された現地への渡航ができない状況であったが、LWB 側では活動制限など影響が少なかったこともあり、活動の継続が望まれていた。このため、早期段階より国内から遠隔で C/P と業務を行うこととなった。TV 会議を利用して定期的に、①JICA 担当者と専門家チーム、②LWB と専門家チームの 2 つの会議を実施することとした。また、現地スタッフの雇用を維持し、専門家チームと C/P 間の調整や議事録の作成等の業務を行った。これらのことは、プロジェクト関係者内の情報共有と課題整理や遠隔業務の円滑な実施に寄与しただけではなく、専門家の現地不在の中での C/P のモチベーション維持にも繋がったと考える。

#### ⑪ コロナ禍における調達機材の納入検査実施

漏水探知機や掘削機などを中心とした本邦調達機材が、日本人専門家不在のコロナ禍において現地納入検査を実施せざるを得ない状況となった。このため、ローカルスタッフを中心としカウンターパートとの連携によって検品作業が実現できるよう検査体制を構築したうえで、小口箱単位で梱包明細書を作成しなおしチェックリスト化を図った。チェックリスト化では、本邦船積前検査時撮影したコンポーネントごとの本体や付属品の写真付きリストを作成し、初めて製品を目にする誰もが視認できるように配慮した。検査実施前には、Web 会議を開き作業手順を周知することで、問題を生じることなく遠隔による納入検査が実現するに至った。

### 3.2 プロジェクト活動を通じて得られた教訓

本プロジェクト活動を通じて得られた教訓は次のとおりである。

#### ① C/P の協力姿勢と専門家の技量

LWB は、非常に能力の高い水道事業体で経営幹部から職員レベルまでが業務に対する高いモチベーションを維持している。本プロジェクトに対する期待も大きく、専門家の受け入れや、日々のミーティングや様々な提案についても前向きで協力的である。

一方、実施機関の能力が高ければ、プロジェクトが良い結果を出せるかというところではなく、専門家の技量、C/P に対して提供できる知見の質が日々厳しく問われている。高い能力を持つ C/P よりも、高いレベルで、早いタイミングで、場当たりのでない実施可能な提案や指導をしていくことは難しく、実際に現地での活動でも苦勞し、専門家側が技術者や指導者として鍛えられている部分もある。

#### ② 高度な機材の依存による弊害と日常点検・確認の重要性

LWB が導入した水道メータ流量試験機（テストベンチ）は、2017 年に納入されたコンピュータ制御の新鋭試験装置であった。試験過程で流量に異常が見られたものの、カウンターパートはその過程には気が付かず測定を継続した。専門家側がこの点を指摘したことから、機材の流量を再点検し再計測に至った。

装置の計測能力を確信することなく、日々の事前点検により計測精度を確認することや、装置の動作状況（音、振動、スピード）や、計測値の範囲が適正であるか、感覚的に捉えられるよう、経験や演算練習を積んでいけるよう専門家側でもフォローを心掛ける。

#### ③ 本邦研修の日程設定

第1期の本邦研修では、来日にあたり、土日における長時間移動、月曜日からの約8時間に及ぶ講義や実習により、また時差症候群などもあり体調不良を引き起こし、一部の研修講義を受講できない研修員が複数現れた。

本邦研修は短期滞在となるため、内容を詰め込んだ講義を設定することになるが、今後は、研修員側の体調維持や集中しやすい環境も考慮し、体調の調整・回復が図れるような余裕のある日程調整を検討したい。

④ カウンターパートとの意思疎通

専門家が必要と思うことと、カウンターパートが考えることが異なることがある。例えば専門家は NRW の削減が水道料金の削減に繋がることを住民に PR することが、住民の積極的な活動参加に繋がると考えた。一方で、カウンターパートはそれを住民に伝えることが必ずしも住民を良い方向に導かないと考えることがあった。広報物は住民が一度手にすると、表現が誤ったものであった場合に、それをリカバリーするのは大変な労力を要することになる。そのため、一つひとつの表現についても、十分に議論を行い、双方が納得して作成していくことが大切となる。

⑤ LWB 調達部に対する調達機材の指導の必要性

調達機材の納入時に NRW 課職員と合同で立会検査を実施したところ、資機材自体への関心や知識習得の意欲が高く、想定していた以上の説明を行なうこととなった。プロジェクト持続性の観点からすると、調達部門等を含む職員同志の学び合う機会があれば、今後自ら機材を調達する場面において適正機材の導入を的確に共有でき、LWB 組織の全体底上げにも繋がることから、これを意識した指導の在り方を検討したい。



## 第4章 次期活動計画



## 第4章 次期活動計画

### (1) 新型コロナウイルス感染拡大の影響とPDM/PO およびワークプランの見直し

新型コロナウイルス感染拡大の影響により、第1期中の2020年4月以降の現地渡航を見合わせ、第2期においても当面は遠隔による指導が想定されている。第2期開始時点においても、新型コロナウイルスによるプロジェクトへの影響の度合いを評価することは困難である。このため、今後のプロジェクトのPDM/PO および工程を含めた方針は、現地渡航再開後、LWB、JICA との協議を踏まえ見直しを図ることとする。

PDM/PO およびワークプランに関しても、現地渡航再開の時期や現地事情を踏まえ適宜、修正・更新を行うものとする。また、新型コロナウイルス感染拡大対策として実施する各追加業務に関しては、PDMには盛り込まず、LWB および JICA 間による協議議事録において対処される。

### (2) 新型コロナウイルス感染拡大の影響を受けた第2期活動方針

当初計画では、第1期に主な削減活動が完了した1つ目のパイロット DMA における商業ロス対策に引き続き、第2期ではフィジカルロス対策を実施する予定であった。しかし、フィジカルロス対策は、調達した機材を使用した現地活動が必須であることから、遠隔指導による活動の実施は現状では困難である。このため、PDM/PO にもとづいた現地活動は、第1期で実施した活動を踏まえた遠隔指導が可能である、2つ目以降のパイロット DMA 活動実施のための準備、SOP、記録台帳、マニュアルなどの整備を進める。

また、第1期において新型コロナウイルス感染拡大対策として実施した、残留塩素濃度管理方法に係る現状確認調査、移動式浄水機および KIOSK の補修・新設に係る資機材調達に係る調査を、第1期の結果をもとに具体策を検討するための調査、仕様書の最終化などを図る。第2期からはあらたに事業継続計画 (BCP) を新型コロナウイルス感染拡大対策として実施する。

2020年10月頃を予定した第2回本邦研修に関しては、座学と見学・実習と2分割し、座学分に関してオンライン研修による実施、また見学・実習に関しては、渡航条件が整った段階で本邦において実施する。

### (3) 渡航制限期間の対応

新型コロナウイルスの影響による渡航制限期間においては、下記内容の支援を実施する。③以降に関しては、渡航制限期間がさらに長期化した場合の対処策として、実施の必要性や可能性につき検討を行う。

#### ① 2つ目以降のパイロット DMA における削減活動の準備作業

水理的分離確認、サブゾーンの設定、DMA 顧客台帳作成、NRW 率計測体制構築などの実施を支援する。

#### ② 新型コロナウイルス感染拡大対策の第1期調査結果からの展開

残留塩素濃度管理手法の策定と管理に必要な機材の検討、新型コロナウイルス対策資機材の

調達検討、新型コロナウイルス感染拡大等の緊急事態に対応するための事業継続計画（BCP）の作成支援を実施する。

### ③オンライン研修の実施

入出国制限の中で、カウンタパートの本邦研修への招聘が困難であることや、LWB 側が実施する活動を早期段階で支援する観点で、座学を中心としたオンライン研修を実施する。横浜市水道局がオンライン研修の実施体制を構築したことを受け、1 回の研修を座学を中心としたオンライン研修、また見学・実習の本邦研修と2つに分け実施する。

### ④SOP、マニュアル、記録台帳の作成・充実化

成果2で実施する活動は、各活動実施段階においてSOP、マニュアル、記録台帳を作成し、成果3との連携の中でナレッジシェアのツールとして活用することとしているが、渡航制限が長期化する場合には、先行して各文書の作成を実施する。

### ⑤クリティカルパスとなるフィジカルロス対策実施の方向性

指導を実施できていない調達機材の使用が前提となるフィジカルロス対策は、POの進捗においてクリティカルパスとなっていることから、2つ目以降のコマーシャルロス対策を先行して実施するなどの対応について検討を行う。また、漏水調査用機材の視聴教材の作成や、LWB敷地内における機材演習のため漏水探知研修プラットフォームの建設を検討する。

## (4) コマーシャル・ロス対策

第1期に実施したパイロットDMAにおける調査・削減活動の結果を踏まえ、成果・教訓の取りまとめ、SOPのアップデート等の支援を行う。これをもって2つ目以降のDMAにおける削減活動へ展開を図る。また今後算出する費用対効果などから、NRW削減5ヵ年計画における水道メータ更新計画のアップデートに寄与する。

第1期中に完了できなかった違法接続対策やメータ検針、料金徴収方法の改善に係る提言や、違法接続予防の観点から新規顧客および再接続顧客に対する啓発活動を実施する。

## (5) フィジカル・ロス対策

現地視察を通じて把握した水道施設環境やLWBが実施している活動を踏まえ、各DMAの現地事情に応じた漏水対策や効率的な日常業務への改善を講じる。地形的に標高差が大きい2つ目のDMAでは、漏水削減に寄与する配水圧管理に係る指導を実施する。

地上漏水対策では、日常モニタリングの重要性に係る指導や、漏水の原因、漏水箇所のマッピングなどアセットマネジメントへの展開が可能となる記録台帳の整備を中心に指導を行う。

配管修理においては、適切な施工方法として適切な埋設深度の確保、良質な埋め戻し土の使用、適切な給水管の接続方法、断水時間の低減策などを検討する。また、アスベスト管修理に係る労務安全体制や廃棄物処理方法の導入を図る。

地下漏水対策では、新規調達した探知機器の操作指導から、パイロットDMAにおけるOJTを中心に指導を行う。漏水探知では、リロングウェ市内の多くが未舗装であることから、音聴よりも

不明水量の絞り込みによる探知が有効であることから、これを中心とした指導を実施する。また、モニタリング体制を構築し漏水の復元にかかる対処を行う。

#### (6) 2つ目以降のパイロット DMA における活動方針

2つ目以降のパイロット DMA における活動は、PDCA サイクルのもと先行して実施した DMA における削減活動の成果や得られた教訓などを評価し、改善を図りつつ順次活動を進める。これまでの調査により把握した各 DMA の特徴を踏まえ、環境に応じた削減活動を実施する。

活動においては、先行活動で指導を実施したケアテーカーが、次のケアテーカーをリードするようなローテーションによる指導形態をとり全体のボトムアップを図る。

#### (7) 住民啓発、プロジェクト広報活動

LWB が従来実施している、バンドリズム、漏水・不法接続通報、節水に係る啓発、水源保護、節水に係る住民啓発などに加え、無収水削減の必要性・意義、無収水削減における住民への期待など住民集会や水道施設見学会を通じて働きかける。また、違法接続の予防の観点から、新規・再接続顧客に対する水道サービスへの理解促進を図る。

LWB 広報誌やマ国水道事業協会 (WASAMA) 広報誌などに、プロジェクト活動や成果を掲載、国際会議等における論文発表など、活動内容をマ国内で広く周知するとともに LWB 内部に業績を認知されるような広報活動を実施する。

#### (8) NRW 削減にかかる実施体制強化

第1期では技術指導の実施あたって、本部の NRW 課を中心に、GIS 課、配水課、浄水課、顧客管理課に対する技術指導を実施した。第2期以降の DMA におけるパイロット活動は、日常業務の一環として実施されることから、南部地域事務所をベースに体制の構築を図る。また、従来活動においても、地域事務所の活動に対する本部の管理体制が課題であるところ、SOP などの作成を通じ実施体制強化に寄与する。特に、これまで LWB では地下漏水の探知を実施しておらず、新たなチーム編成が必要になることから、将来的な地域全域における探知活動への方向性なども踏まえ、指導体制を検討する。

また DMA だけでなくケアテーカー単位での活動の成果の取りまとめなど、モチベーションや競争原理の創出を念頭に指導を行う。

#### (9) 長期専門家との連携

これまで実施してきた、現地での毎朝ミーティングの実施、コロナ禍における定例団内オンライン会議、LWB との週例合同オンライン会議などを通じた、長期専門家との情報の共有や指導の方向性確認などを継続する。

また成果1では NRW 削減5ヵ年計画への展開を意識したパイロット活動成果の取りまとめなど長期専門家と相談・協議のうえで実施する。同様に、成果3におけるナレッジシェアでは、DMA

における活動方法やケーススタディーとしての結果の文書化(SOP、活動レポート、マニュアル、記録簿等)を図り、技術普及のためのツールとして活用する。

添付資料

# 添付資料(イ)

**MINUTES OF MEETING  
ON THE FIRST JOINT COORDINATING COMMITTEE MEETING  
FOR  
THE PROJECT FOR STRENGTHENING THE CAPACITY FOR NON-REVENUE WATER REDUCTION FOR  
LILONGWE WATER BOARD**

In accordance with the Record of Discussions (hereinafter referred to as “R/D”) for the project, the Project for Strengthening Non-Revenue Water Reduction for Lilongwe Water Board (hereinafter referred to as “the Project”) signed on August 25, 2017 between Lilongwe Water Board (hereinafter referred to as “LWB”) and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), the JICA Expert Team was dispatched by JICA.

Through the initiative of LWB and the JICA Expert Team, the first Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as “JCC”) meeting was held on the 26<sup>th</sup> of July 2019. During this meeting, LWB and the JICA Expert Team jointly presented outlines on the Project Work Plan and Monitoring Sheet.

After presentations and discussions during the JCC meeting, members of the meeting adopted the following for the project:

1. Work plan for Phase 1  
JCC members generally accepted on the Work Plan for Phase 1.
2. Monitoring Sheet  
JCC members generally accepted to monitor the Project progress by Monitoring Sheet.

**Attachments:**

1. Program for the first JCC meeting
2. Monitoring Sheet
3. List of participants
4. Remarks and comments raised from JCC members (Memorandum)
5. Presentation Document 1 (Basic Principles for JICA Technical Cooperation)
6. Presentation Document 2 (Outline of the Project)
7. Presentation Document 3 (Activities of Work Plan)
8. Presentation Document 4 (Monitoring Sheet)

---

Eng. Alfonso Chikuni  
Project Director  
Lilongwe Water Board

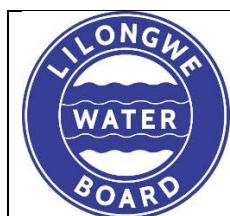
---

Mr. Hidefumi ITAYA  
Chief Advisor  
JICA Expert

---

Witness:  
Mr. Koichi Kito  
Chief Resident Representative  
JICA Malawi





**Project for Strengthening the Capacity  
of Non-Revenue Water Reduction  
for Lilongwe Water Board**



**Program for LWB/JICA JCC Meeting**

**Sunbird Lilongwe Hotel – 26<sup>th</sup> July, 2019**

Time	Items	Presenters/Remarks
08:30-9:00	Registration- Opening Prayer	
9:00-9:15	Introductions	
9:15-9:30	Opening Remarks	-CEO of LWB -Chief Representative of JICA MW -Director of Technical Services Performs Unit OPC
9:30-9:45	Basic Principles for Technical Cooperation	-Mr. Higo of JICA Expert
9:45-10:00	Outline of Project and 1 <sup>st</sup> Training course in Japan	-Mr. Itaya of JICA Expert (Chief Advisor)
10:00-10:05	Plenary	All
10:05-10:45	Activities of Work Plan	Output1 -Mr. Ernest of LWB Output2 -Mr. Valentine of LWB
10:45-10:55	Plenary	All
10:55-11:15	Activities of Work Plan	Output3 -Mr. Kenneth of LWB -Ms. Vanessa of LWB
11:15-11:25	Plenary	All
11:25-11:40	Monitoring Sheet	-Mr. Itaya of JICA Expert (Chief Advisor)
11:40-11:45	Plenary	All
11:45-12:00	Closing remarks	-CEO of LWB
12:00-	Lunch	All

**MINUTES OF MEETING  
ON THE FIRST JOINT COORDINATING COMMITTEE MEETING  
FOR  
THE PROJECT FOR STRENGTHENING THE CAPACITY FOR NON-REVENUE WATER REDUCTION  
FOR LILONGWE WATER BOARD HELD ON 26<sup>TH</sup> JULY, 2019 AT SUNBIRD LILONGWE HOTEL**

**List of Participants:**

No.	Name	Position	Organization
1	Ms. Emmie L. Galafa	Director of Technical Services	Reforms, OPC
2	Mr. Prince Mleta	Acting Director of Water Resources	MoAIWD
3	Mr. Mathews Kalungulu	Economist	Department of Debt and AID, MoF
4	Mr. Phiko	Chief Economist	Department of Statutory Corporations, OPC
5	Ms. Esther Kamlongera	Director of Performance Enhancement Department	OPC
6	Mr. Dokani Ngwira	Executive Secretary	WASAMA
7	Ms. Judith Tembo	Network Engineer	BWB
8	Mr. James Chitete	Chief Executive Officer	SRWB
9	Ms. Regina Chimwaza	Project Engineer	CRWB
10	Ms. Temala Nyirenda	Water Loss Reduction Engineer	NRWB
11	Eng. Alfonso Chikuni	CEO	LWB
12	Mr. Sinosi Maliano	Director of Production and Distribution	LWB
13	Mr. Anderson Phillip	Distribution engineer	LWB
14	Mr. Nelson Ngoma	Environmental Officer	LWB
15	Mr. Garnet Kachetu	Acting Revenue Accountant	LWB
16	Ms. Vanessa Chidyaonga	Assistant PRO	LWB
17	Mr. Valentine Kaupa	South Zone Manager	LWB
18	Mr. Dan Kafuka	Central Zone	LWB
19	Mr. Leonard Chimwaza	Care taker, SZ	LWB

20	Mr. Ernest Ngaivale	Act. NRW Manager	LWB
21	Mr. Kenneth Kuntambira	NRW Officer-Physical Loses	LWB
22	Mr. Jimmy Chatuwa	Trainee Plant Engineer	LWB
23	Mr. Gawachalo Nyondo	Trainee Plant Engineer	LWB
24	Ms. Hanna Mpeniwawa	Administrative Assistant	LWB
25	Mr. Kolchi Kito	Chief Resident Representative	JICA
26	Mr. Arimi Mitsunaga	Assistant Resident Representative	JICA
27	Mr. Hidefumi Itaya	JICA Expert/Chief Advisor	LWB/JICA
28	Mr. Takeshi Higo	JICA Expert	LWB/JICA
29	Mr. Hiroyuki Higuchi	JICA Expert	LWB/JICA
30	Mr. Shinichi Sekimoto	JICA Expert	LWB/JICA
30	Mr. Ken Yokoyama	JICA Expert	LWB/JICA
31	Ms. Saki Yoshinaga	JICA JOCV	LWB/JICA
32	Ms. Lizi Njobvu	Administrative Assistant	LWB/JICA

## **Remarks and comennts raised from JCC members**

### **1. Opening remarks**

The Chief Executive Officer of Lilongwe Water Board Eng. Alfonso Chikuni welcomed the Chief Representative for JICA Malawi, the Guest of Honour, Director of Technical Services in the Rerforms Unit within OPC and all invited guests to the meeting co-chaired by Lilongwe Water Board and JICA; He then gave the following speech:

“I am here to open the flow of discussion and after me, the chief representative will have his word and then the guest of honor will open the workshop. In particular, the JCC will be conducted every six months and this one is the first key meeting because we have to set the tone and as is usually the case, starting is the most important aspect in any project. My plea and message to my team members is to embrace change. We really have to do things differently. Most of the times when we talk about change nothing happens and generally it is because of our culture. LWB was enacted in 1947 and in essence, it is an organization which would have been extinct if it was not a government entity. Statistics indicates that most organizations live for an average of about 13 years and most of them die by that time. The reason is the lack of change. If we don’t change and we don’t observe things and change them, we are going to extinct. Just to give an example, ten years ago, the biggest companies were Oil companies like the BP. These were companies with the highest-ranking but today the biggest company is Google, the Oil companies do not appear. This shows us that we might be big and old but if we don’t change the way we do things we will extinct.

I have been to Yokohama Waterworks Bureau and I observed that the CEO was in a work suit and he was in a meter lab. In Malawi, it is considered irrational for the CEO to be seen in a work suit because we have rationalized things. We think it is irrational for the CEO to go out and do meter disconnection. Why I am taking a lot of time on this? It is because most of us in here are middle managers and middle managers add value. If a middle manager is there just sitting and idle they subtract value. They create a black hall if they cannot add value and that is very crucial. It is important for middle managers to really take up the opportunity of cooperating with JICA and see what happens in four years. We have a mid-term review in 2021 and by that time I think I would have hoped that we break the records.

Lastly, I want to emphasize that much as it is difficult to break a habit but it is practical. The most important thing that we can be assured of is observing your surroundings. If you don’t observe you think you are doing the right thing. If you observe you start interrogating by asking questions and then you can improve. Thank you very much for the Guest of Honour and the Chief Representative of JICA Malawi. You are welcome to the meeting.”**Opening remarks of the Chief Representative JICA Malawi**

These are the remarks from the Chief Representative from JICA Malawi:

“First of all, I would like to extend my sincere appreciation to LWB and JICA Experts for organizing this fruitful meeting. The project we are discussing is due. It has been delayed by one year because of many reasons, one of which was JICA’s Financial constraints. But we now have good tools in our hands to tackle this issue. Today we are discussing the work plan of this project and I strongly believe that the work of this project will be result oriented. Let us coordinate with other stakeholders, organizations including staff to support the project to make it successful. I understand the population of Lilongwe City has now expanded. Statistical results show the population of Lilongwe city has grown from 618,000 to 829,000 which is almost one million. So the crucial work for JICA organization is to make sure there is sustainable water in the city.

As JICA we have preserved a good relationship with LWB in many aspects including the support on Conservation and Forest Management of Dzalanyama Forest Reserve. In this project, we are privileged to cooperate with Yokohama Water Bureau which is the oldest about 133 years old. They have experience in Water Supply, Water Management and Yokohama Bureau has pledged support to this project. The project is also going to host the workshop of Regional Water Utilities Partnership in September this year with other counterparts from Rwanda and Kenya. I hope this JCC meeting is going to generate fruitful and concrete conclusions for this project.”

## **2. Opening remarks of Director of Technical Services Perform Unit OPC**

This is what the Director of Technical Services for the Reforms Unit had to say in her remarks:

“My humble duty this morning is to officially open this 1ST Joint Coordinating Committee (JCC) meeting for this 4-year project between Lilongwe Water Board and JICA aimed at strengthening the capacity of Non-Revenue Water Reduction for Lilongwe Water Board, which is the first of its kind in Malawi. Allow me express my gratitude to the Chairpersons for this Project (CEO of LWB and Chief Representative of JICA Malawi), who are the co-organizers for this meeting, for inviting me to preside over the opening of this very important meeting.

Distinguished ladies and gentlemen, on behalf of the Malawi Government, allow me to appreciate the Japanese Government, and JICA in particular for their continued assistance and support rendered to the Malawi Government through various initiatives and grants for various programs implemented to promote the social and economic development of the country. This Project, comes at the right time where globally, Non-Revenue Water, has become a big problem affecting most utilities in their water service provision mandate.

Am told, this is a second project on Non-Revenue Water being implemented at Lilongwe Water Board with assistance from JICA. Another Project for the provision of Equipment for Non-Revenue Water Reduction amounting to 362 Million Japanese Yen (approximately 2.5 Billion Malawi Kwacha) is already under implementation and will be completed in November this year.

We are therefore very grateful to the Government and the people of Japan for this assistance, which we believe will go a long way towards enhancing the capacity of Lilongwe Water Board to save the little water it produces in order to serve the residents of our capital city, Lilongwe. I have been advised that JICA has already sent a team of 5 experts for this project, and 2 more will be joining us later; let me on behalf of the Malawi Government welcome you to Malawi, the Warm Heart of Africa and I am hopeful that you will enjoy your stay in the country and I encourage you to take time to visit some of the interesting tourists sites that our country has on offer; mainly our Lake Malawi which is only about 100 kilometres from here.

I have to mention that the Malawi Government, with the focused leadership of our President His Excellency Professor Arthur Peter Mutharika through the Ministry of Agriculture, Irrigation and Water Development has always been taking keen interest in the water issues especially considering the importance of Water to mankind and the need to protect the resource. The Malawi Government recognizes the importance of water services to the overall socio-economic development of Africa. It recognizes the vital role that water plays to the health, education and overall development of the continent.

This is why, within the Office of the President and Cabinet, our unit was established to oversee various reforms in government offices, water boards inclusive, so that we ensure that services are provided efficiently and effectively. Non-Revenue Water reduction, is one of the key areas of improvement that we are rigorously monitoring in the Water Boards. Distinguished ladies and gentlemen, I therefore call upon all the stakeholders to this very important gathering, to fully participate in the deliberations, as the end product of this meeting (the work plan and the accompanying documents) will



shape the future of our nation, in as far as water service provision is concerned, and in meeting the Sustainable Development Goal (SDG) number 6 on clean water and sanitation, in particular.

With these remarks, distinguished ladies and gentlemen, it is now my singular honour to declare this 1st JCC meeting, for the Project for the Strengthening the Capacity of Non-Revenue Water for Lilongwe Water Board, officially open and wish you all fruitful deliberations; deliberations that would produce the required tailored program for the reduction of Non-Revenue Water for Lilongwe Water Board. Thank you”

### **3. Plenary Discussion for Basic Principles for JICA Technical Cooperation and Outline of the Project.**

**Comment:** This is the time for the other Water Boards to take the opportunity to find out more for this project because JICA is not only there to provide capacity building to LWB, they would like to reach out to other Water boards. So as a team it will be good during this meeting to understand how JICA will share the activities with other Water Boards and WASAMA **(Eng. Chikuni)**.

**Comment:** It will be nice that when there are project trips, reporters who are covering this project should also accompany the team because its easier to articulate the main issues for the project than when you attend just for one time. **(Mpinganjira - Zodiac Broadcatsing Station Reporter )**

This is a good idea and a very good observation because most of the times we do good things but they are not known by others. As a Board we have ever included reporters in such project trips. So that has been noted **(Eng. Chikuni)**.

**Question:** What was the criteria that used to come up with membership of JCC and I was wondering if Malawi Housing Cooperation and Lilongwe City Council would be involved during the demarcations of the DMAs. Are you not going to install more pipes? **(Esther Kamlongera – Performance Enforcement Dept)**

**Answer:** Participants of the meeting were considered during the preparation of the JCC. The Record of Discussions had already set out the list of JCC participants at the beginning of the project, the same list of participants were threfore invited to the JCC meeting. In addition, considering that the project will need support from other agencies, other organizations like WASAMA and other relevant agencies were invited to the meeting. **(Mr. ITAYA)**

The design of the project on the Malawian side has Ministry of Water, Ministry of Finance and OPC. However, there is no limitation to membership and any recommendations on additional agencies would be taken note of. **(Mr. Higo)**

Concerning DMA demarcations, the mentioned institutions like the Malawi Housing Cooperation and Lilongwe City Council will not necessarily because the work itself is purely administrative, no substantial pipe work will be required for the demarcations as the DMAs are merely administrative networks with a small group of customers allocated to an area where water entering the area is measured against individual customers meters. The major reason of demarcating the DMAs is to enable LWB to ably measure the Non-Revenue Water within the defined DMAs. **(Mr. Ernest)**

Pipes will not be installed under this project because these are just a few areas and they are demarcated in accordance with hydraulics so these are hydraulic islands. We just separate houses and measure what is going in that area and what is coming out. So there is no actual implementation of pipe works in this project but the pipes are under another project. We just mentioned that we have a replacement program with World Bank and that project is the one which is involving the Lilongwe City Council and that is one of the key implementers and there are other stakeholders. So that is another project and it has its own Communication Strategy **(Eng. Chikuni)**

#### **4. Plenary Discussions for Activities of Work Plan (Output 1 and 2)**

**Question:** What was the target for the project concerning the Non-Revenue Water Reduction considering that during the presentation there was no indication of the target? Again what will happen if the project's target during one year of its implementation in the first DMA is achieved say if 0% has been reached? **(Ms Judith Tembo - BWB)**

**Answer:** The target for the project is to strengthen the capacity for LWB as far as Non-Revenue Water Reduction is concerned. As the project is being implemented, there will be some baseline information that will give a reflection on how the project is progressing and assessments will be done to check whether indeed LWB has grabbed all the knowledge from JICA experts. As regards to the second question, it is doubtful if there will ever be a 0% Non-Revenue Water **(Mr. Ernest)**

The target is not in quantifiable terms but rather, the approach is to strengthen the capacity of LWB. There will be assessments at the end of the project cycle to determine how much LWB has achieved through its activities and every achievement made in each year will be sustained in the entire project period. **(Mr. Valentine)**

As you can see from the template, it's not like when we are done with DMA 1 we will leave it like that. As mentioned by Mr. Valentine, we will make sure that we sustain every effort that we have made because the end-line is after three years **(Mr. Ernest)**

**Question:** Why is it that the DMAs selected are the ones already isolated and not those DMAs with issues like maybe DMAs which are not hydraulically isolated? In my understanding, I feel it would be good if the DMAs chosen had more issues so that knowledge is transferred on how to resolve problematic DMAs through the project.

Would the Bulk Meter installation be one of the criterion that could be used in DMA selection considering that sometimes bulk meters are not installed in the correct way? It would also be good when choosing these DMAs to consider the high volumes in terms of Cubic meters that each DMA loses as well as those DMAs which have more loses. **(Ms Temala Nyirenda - NRWB)**

**Answer:** Regarding the selection criteria of the DMAs, the project team had to check whether the DMA is hydraulically isolated or not at the beginning of the project. Regarding the volume, the team suggested that the Non-Revenue Water amount should be 12000 as a measure of choosing the particular DMAs. The current activities are on the pilot stage and they will be expanded during the next phase when implementing the project in the whole city of Lilongwe. **(Mr. Higo)**

This was the first DMA that was selected at the start of the project and as the project progresses, the remaining set of DMAs will be chosen. There were conditions which were set as criteria for selection of the DMAs however in the selection of other three DMAs, the suggested points will be considered. **(Mr. Ernest)**

The project team had already checked the accuracy of the bulk meter installation **(Mr. ITAYA)**

From Tuesday we have been conducting bulk meter accuracy testing and checking the installations and we finished the measurement on Thursday 25<sup>th</sup> of July and now we are analyzing the results **(Mr. Sekimoto).**

**Question:** At which point in the plan will customers be sensitized about the project considering that customers are not aware of what is happening at the moment? Secondly, what incentives are there for customers who report the leakages considering that this is a key area as LWB alone cannot repair a leakage if this is not reported by the customer? **(Regina Chimwaza - CRWB)**

**Answer:** Informing customers about the project before the survey may distort the results of the survey. A baseline survey will be conducted in August of this year and end-line survey to assess how well customers responded to the effects of LWB actions in the particular DMAs. On leakage repair and incentive, LWB provides an incentive for reporting of illegal water connections. Customers report illegal connections for Residential customers are awarded a total amount of MK50, 000 while who report illegal connections for Commercial or Institutional customers are awarded a sum of MK150, 000 as a maximum. The awards are given only for confirmed cases of illegal connections. As for faults, there is no financial incentive except for the Customer Call Centre which is free of charge. It has been feared that if we provide a financial reward for reporting faults, customers may start breaking pipes in order to benefit the rewards. **(Mr. Ernest)**

## **5. Plenary discussions for Activities of Output 3**

**Question:** At which point will information sharing be done with other Water Board members and how is this going be done? **(Ms Regina Chimwaza - CRWB)**

**Question:** How will the results of dissemination be evaluated? **(Judith Tembo - BWB)**

**Response:** This is going to be a continuous process. There will be a continuous network between LWB and other Water Boards through WASAMA. The first activity in Output 3 is to develop the strategy and this will suggest the coordination mechanisms. In addition, other existing communication platforms will also be utilized. **(Mr. Kenneth)**

Knowledge sharing will not only be within LWB but rather LWB will disseminate their experience and knowledge with BWB or Regional Water Board through WASAMA as WASAMA is one of the key coordination agency. LWB as the project member will take some minutes from the presentations for knowledge sharing not only with WASAMA as there are other supporting agencies like VEI which are also supporting Northern Region and Southern Region Water Board. So there will be cooperation in terms of knowledge sharing. I am not saying that LWB is a teacher and that they are going to teach other Water Boards, but these other Water Boards will also have to give their contributions through the WASAMA. **(Mr. Higo)**

#### **Comments**

- As it has been highlighted in Kenneth's presentation, there will be another workshop to be hosted by LWB in September this year where other Water Boards will also be invited. These workshops will be part of knowledge sharing. The dissemination will be assessed through a number of meetings or workshops which will be conducted. **(Mr. Ernest)**
- The assessment will come out clearly when the strategy is in place because the strategy includes an M&E so the M&E framework will come out clearly based on the strategy. Let me ask my fellow Water Boards that you should also take advantage of such forums to comment on the Coordination structure enhancing how to deal with other Water Boards like possibly inviting other water boards directly. **(Eng. Chikuni)**
- There will be a lot of skills sharing in the process and this is an opportunity to learn from the achievements of the sister Water Boards. I would suggest that during such activities, staff from other Water Boards should also be included as they will be able to share some experiences through WASAMA unlike if only technical personnel are involved. **(Ms Temala Nyirenda - NRW)**

#### **6. Plenary Discussion for Monitoring Sheet**

**Question:** I would like to know how possible is it to have unbilled authorized consumption. **(Ms Emmie Galafa – Reforms Unit-OPC)**

**Answer:** Unbilled authorized consumption includes the water that is used to clean the tanks for the Water Boards and it is authorized to do that in order to maintain the water quality. Again sometimes it is the water that the city uses for fire-fighting **(Ms Judith Tembo - BWB)**.

Non-Revenue Water is composed of three elements. Number one is Physical loses which is water we see flowing from our pipes as leaks and bursts. Number two is the Commercial or Apparent loses which is water lost through illegal connections and the meters that are not working. Finally, we have unbilled authorized consumption and this is water that we freely lose but knowingly but we cannot attach a value, e.g after working we flush the pipes and it's a necessary activity. Again this may be the water supplied to our offices and we don't charge ourselves. So that's part of unbilled authorized consumption. It's like we authorize usage from it but we cannot collect revenue from that lost water. **(Mr. Ernest)**

**Question:** As it has been put to say that the project is about Strengthening the Capacity of Non-Revenue Water Reduction and what is much talked about is the activities, so am really interested in the capacity. Are we looking at Human or maybe what is there on the ground? And also at the end of the project do you have something in mind to say this is how things should be in terms of capacity and this is where we are starting? Are we going to develop as the project goes or maybe there is something already in mind to say this is how things should be? **(Ms. Nyirenda)**

**Answer:** Capacity building involves equipment, training. On the equipment part, as mentioned earlier, JICA has assisted with a package of equipment to improve on speed and quality of workmanship but we don't think that is a solution. What we think is that people should know what to do. Basically, there are soft skills which are limited and very difficult to measure. These can be measured like after six years and what would be measured would possibly be how efficient or how sustainable our efforts have become. JICA has brought us some of the fittings just as exhibits or examples like how to repair the pipes and I encourage the Water Boards to participate in training because you wouldn't know some of the things when we are very irrational. The results of the project may not be upfront or come out very quickly but we are aiming at sustainability and sustainability is key in this project **(Eng. Chikuni)**.

## **Conclusion**

### **7. Work Plan Issues/Confirmations**

All participants were requested to provide feedback and comments on the Work Plan by Tuesday 30<sup>th</sup> July 2019 and then, the Work Plan would be finalized.

### **Monitoring Sheet**

All participants understood that Monitoring Sheet will be utilized to monitor the Project progress.

### **8. Closing remarks**

The Eng. Chikuni gave the following closing remarks:

“To our guest of honor, on behalf of LWB, we would like to appreciate your coming. We don’t take it for granted because the notice was very short, we only notified you a day before the meeting. Thank you very much for providing the necessary guidance for this meeting. We will be coming back to you every six months and we hope that we will adhere to the program.

For the rest of my team from other Water Boards, again I don’t take it for granted. Your coming here shows the importance that you are attached to the project and I hope we will cooperate and coordinate in this Non-Revenue Water Reduction. As we move as a sector, we will improve significantly the livelihoods of those that we serve.

For the government officials, thank you again. You will be assisting us in various ways and we hope that we are still going to benefit and enjoy your support as we go along in this four-year project.

For JICA, we are together. The project office is located 200 meters away from our office so far. But after a month it will be located within our new office which is under construction. Thank you.

**(End)**



MINUTES OF MEETING  
ON THE SECOND JOINT COORDINATING COMMITTEE MEETING  
FOR

THE PROJECT FOR STRENGTHENING THE CAPACITY FOR NON-REVENUE WATER REDUCTION FOR LILONGWE  
WATER BOARD

In accordance with the Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D") for the project, the Project for Strengthening Non-Revenue Water Reduction for Lilongwe Water Board (hereinafter referred to as "the Project") signed on August 25, 2017 between Lilongwe Water Board (hereinafter referred to as "LWB") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the JICA Expert Team was dispatched by JICA.

Through the initiative of LWB and the JICA Expert Team, the second Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") meeting was held on the 12<sup>th</sup> of February, 2020. During this meeting, LWB and the JICA Expert Team jointly presented outlines on the Project progress.

After presentations and discussions during the JCC meeting, members of the meeting adopted the following for the project:

1. Revised R/D
2. Baseline indicators in Project Design Matrix
3. Selection of 4 pilot DMAs

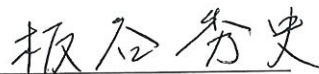
**Attachments:**

1. Program for the second JCC meeting
2. List of participants
3. Remarks and comments raised from JCC members (Memorandum)
4. Revised R/D
5. Presentation Document 1 (Overall Progress of LiScAP and agenda)
6. Presentation Document 2 (Progress of Output 1)
7. Presentation Document 3 (Progress of Output 2)
8. Presentation Document 4 (Progress of Output 3)
9. Presentation Document 5 (Capacity Assessment, Update of R/D and PDM)
10. Presentation Document 6 (Procurement of equipment and Regional Water Utilities Partnership)

March 17, 2020



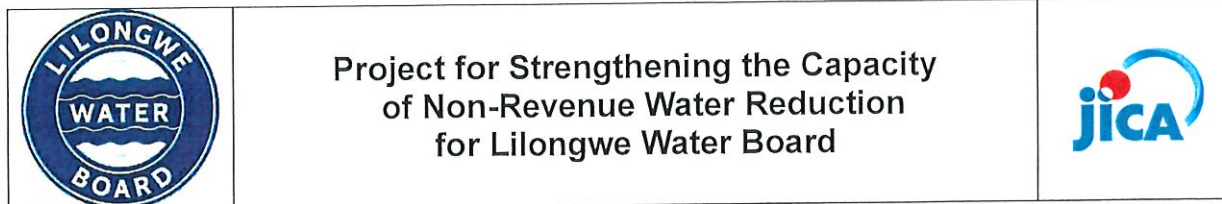
Mr. Moses Mwenye  
Project Director  
Lilongwe Water Board



Mr. Hidefumi ITAYA  
Chief Advisor  
JICA Expert



Witness:  
Mr. Koichi Kito  
Chief Resident Representative  
JICA Malawi



**Project for Strengthening the Capacity  
of Non-Revenue Water Reduction  
for Lilongwe Water Board**

**Program for LWB/JICA JCC Meeting**

**Dzalanyama Board Room at Malingunde Center of LWB – 12<sup>th</sup> Feb, 2020**

Time	Items	Presenters/Remarks
08:30-9:00	Registration- Opening Prayer	
9:00-9:15	Introductions	
9:15-9:30 15min	Opening Remarks	-CEO of LWB -Chief Representative of JICA MW -PS of MoAIWD
9:30-9:45 15min	Overall progress of LiSCaP and Today's agenda	-Mr. Itaya
9:45-10:05 20min	Progress of Output1 (Median approach, Water balance sheet and Amendment of R/D)	-Mr. Ernest and Mr. Kenneth
10:05-10:15 10min	Plenary	All
10:15-10:35 20min	Progress of Output2 (Update on 1 <sup>st</sup> DMA and Selection of pilot DMAs)	-Mr. Daniel
10:35-10:45 10min	Plenary	All
10:45-11:00 15min	Coffee Break	All
11:00-11:20 20min	Progress of Output3 (Dissemination strategy)	-Mr. Kenneth and Ms. Vanessa
11:20-11:30 10min	Plenary	All
11:30-12:00 30min	Capacity Assessment Amendment of R/D and PDM	-Mr. Emmanuel and Mr. Itaya
12:00-12:10 10min	Plenary	All
12:10-12:20 10min	Others (Procurement of equipment and Regional Water Utilities Partnership)	- JICA Expert
12:20-12:25 5min	Plenary	All
12:25-12:30 5min	Closing remarks	-CEO of LWB
12:30-	Lunch	All

**MINUTES OF MEETING  
ON THE SECOND JOINT COORDINATING MEETING  
FOR  
THE PROJECT FOR STRENGTHENING THE CAPACITY OF NON-REVENUE WATER REDUCTION  
FOR LILONGWE WATER BOARD HELD ON 12<sup>TH</sup> FEBRUARY 2020 AT DZALANYAMA  
BOARDROOM**

**List of Participants**

No.	Name	Position	Organization	
1	Ms. Emmie L. Galafa	Director of Technical Services	Reforms, OPC	
2	Hansford Yusuf	Chief Economist	OPC – PED	
3	Ms. Emma Mbalame	Director of Water Supply	MoAIWD	
4	Dr. M.B. Kanjaye	Director of Water Resources	MoAIWD	
5	Mr. Dokani Ngwira	Executive Secretary	WASAMA	
6	Mr. V. Mkandawire	Program Officer	WASAMA	
7	Wilco van der Wal	Resident Project Manager	VEI	
8	Lena Misiri	Zone Manager	BWB	
9	Mavuto Chimtengo	Zone Manager	BWB	
10	Andrew Kacheyo	Planning & Development Manager	SRWB	
11	Ms. Regina Chimwaza	Project Engineer	CRWB	
12	Eng. Stanford Nsongole	Zone Manager	NRWB	
13	Mr. Moses Mwenye	Acting CEO	LWB	
14	Eng. Gustaff Chikasema	Acting DPD	LWB	
15	Mr. Ernest Ngaivale	NRW Manager	LWB	

16	Mr. Ephraim Banda	PIU Manager	LWB
17	Mr. Valentine Kaupa	Acting Corporate Planning Manager	LWB
18	Mr. Chimwemwe Chipokosa	Acting Production Manager	LWB
19	Khama Chindole	Assistant Management Accountant	LWB
20	Mr. Steve Kazembe	Zone Manager	LWB – Central
21	Mr. Mphatso Mtambo	Zone Manager	LWB – NZ
22	Mr. Dan Kafuka	Zone Manager	LWB – South
23	Ms. Charity Mkwezalamba	Distribution Engineer	LWB – South
24	Mr. Kenneth Kuntambira	NRW Officer-Physical Losses	LWB
25	Mr. Emmanuel Sumbwi	GIS Officer	LWB
26	Mr. Jimmy Chatuwa	Trainee Plant Engineer	LWB
27	Mr. Gawachalo Nyondo	Trainee Plant Engineer	LWB
28	Chance Mweso	Technical Assistant	LWB – LiSCaP
29	Ronald Nayeja	Customer Relations Officer	LWB
30	Rhoda Mbewe	M&E	LWB
31	Mr. Maurice Nkawihe	Assistant PRO	LWB
32	Ms. Saki Yoshinaga	JICA JOCV	LWB
33	Ms. Vanessa Chidyaonga	Assistant PRO	LWB
34	Fred Chilamba	Stores Officer	LWB
35	Eleanor Mandela	Cashier	LWB
36	Mr. Serious Ching'amba	Care Taker	LWB – SZ
37	Mr. Alick Chirwa	Intern	LWB

38	Mr. Koichi Kito	Chief Resident Representative	JICA	
39	Mr. Arimi Mitsunaga	Assistant Resident Representative	JICA	
40	Mr. Kazunori Nakai	Senior Engineer Officer	JICA HQ	
41	Arima Tomohiro	Deputy Director	JICA HQ	
42	Mr. Hidefumi Itaya	JICA Expert/Chief Advisor	JICA Expert	
43	Mr. Takeshi Higo	JICA Expert	JICA Expert	
44	Mr. Hiroyaki Higuchi	JICA Expert	JICA Expert	
45	Mr. Naoki Harada	Equipment Procurement/Management	JICA Expert	
46	Mr. Ken Yokoyama	JICA Expert	JICA Expert	
47	Ms. Florence Kachomoza	Administrative Assistant	LWB - LiSCaP	



## Remarks and comennts raised from JCC members

### 1. Opening remarks

The following are the points in their speeches:

#### Mr. Moses Mwenye, Acting CEO of LWB

- Officially open remarks on the 2nd Joint Coordinating Committee (JCC) Meeting for a 4-year project between Lilongwe Water Board and JICA aimed at strengthening the capacity of Non-Revenue Water Reduction for Lilongwe Water Board, which symbolizes the great relationship between the governments of Malawi and Japan as well as JICA and the Board.
- Last year in November, Lilongwe Water Board, together with the Minister of Agriculture, Irrigation and Water Development, Honorable Kondwani Nankhumwa as the guest of honor, launched the magnificent Malingunde Centre and also received materials and equipment worth 1.8 Billion Malawi Kwacha from the Government of Japan, for another JICA project on Non-Revenue Water Reduction.
- As of December 2019, the rate of Non-Revenue Water for Lilongwe Water Board was at 37.9%. This translates to an equivalent volume of 1.2 Million cubic metres of water lost annually, which is approximately 1.6 Billion Malawi Kwacha. You will agree with me, that this lost volume of water, could have been supplied to other parts of the city and increase the Board's supply hours which is currently at 18 hours per day.
- Notably, we are one of the few organisations and probably the only water board in the country that has established a toll free 24/7 customer call centre, where customers are given an opportunity to serve together with Lilongwe Water Board in addressing the water supply challenges, by reporting faults and illegal connections.
- Distinguished delegates, on this point, may I take this opportunity to challenge you all to take part in fighting Non Revenue Water, report your neighbor who you know very well has an illegal connection, and call our Customer Call Centre by just dialing 253 for free when you see a pipe burst or a pipe leak.
- Distinguished delegates, on this point, may I take this opportunity to challenge you all to take part in fighting Non Revenue Water, report your neighbor who you know very well has an illegal connection, and call our Customer Call Centre by just dialing 253 for free when you see a pipe burst or a pipe leak.

### **Mr. Koichi Kito, Chief Resident Representative of JICA Malawi**

- Last December the twenty-fifth session of the Conference of the Parties (COP25) to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) was held in Madrid. At the side-event, UN-Water disseminated their policy brief on Climate Change and Water.
- The more important thing for us is the policy that refers to necessary actions as mitigation measures for increasing the energy efficiency and saving the energy demand in water supply. The policy recommends:
  - *Reduction of non-revenue water such as leakage, metering errors and water theft.*
  - *Metering of water consumption to manage demand.*
- This is perfectly resonant with our aim we would like to attain through this project. We can clearly declare that our project “Strengthening the Capacity of Non-Revenue Water Reduction” is the climate-resilient water management approach.
- Malawi is depending mostly on hydropower generation but Egenco has been introducing diesel power plant which consists of 20% generation capacity. Malawi is no immune to the responsibility of decreasing carbon emissions. When we explain our activities, we can appeal that reduction of NRW will contribute to not only the efficient use of water resources but also the mitigation of climate change by saving the energy.

### **Mr. Arima Tomohiro, the Deputy Director of JICA HQ**

- After 7 months passed from the beginning, the Project is going well more than expected. Now, I fully understand it is because of devotion of all the stakeholders here present.
- Strong ownership and leadership by top management of water utility is crucial key not only to lead the project to successful goal but also for sustainable management of water utility. This is lesson learned from other development projects all over the world. In this context, I’m very happy to say that our counterpart strongly committed to the Project and LWB always show strong ownership and leadership. I wish you to keep on this good circumstance.
- I belong to Water Resources Group at JICA Headquarters, responsible for cooperation in water sector. Our team recognize this Project and Malawi as one of our priorities and believe this project will achieve outstanding outcome and impact.
- I’m so excited to confirm some outcome through this JCC meeting. I think we can already observe outcome of the project so far. Surprisingly, I heard some outcome spread out beyond Lilongwe Water Board like Rwanda, Kenya and other water boards in Malawi.



- Another privileged aspect of this project is that Yokohama Waterworks Bureau, one of the best water utility in Japan, fully commits to support this project. This is the first case in Africa and extraordinary thing to utilize knowledge and lessons learnt from such experienced water utility in Japan.

### **Miss. Emma Mbalame, DWSS of MoAIWD**

- The importance of this conference cannot be over emphasized. The Government of Malawi is eternally grateful to the Government of the Republic of Japan and JICA in particular, for the continued technical and financial support rendered to us in addressing the water supply challenges in Lilongwe City and by extension in the country.
- I would also like to commend Lilongwe Water Board for the steps it is undertaking to make sure it reduces the amount of water lost, as well as to enhance its capacity in the quest to continue providing its customers with clean and potable water all the time.
- To the WASAMA and all water utilities present, utilize this opportunity, share and learn best practices in reducing Non revenue Water.
- With these few remarks, it is now my singular honor to declare the 2nd Joint Coordinating Committee (JCC) Meeting for the Project for the Strengthening the Capacity of Non-Revenue Water for Lilongwe Water Board, is officially opened.

## **2. Plenary discussions**

### **Plenary discussion for presentations on Progress of Output 1, presented by Mr. Ernest and Mr. Kenneth of LWB.**

**Comment (VEI):** For Southern zone, Central zone and northern zone, LiSCaP has to be sure if you want to compare the zones in percentages and you also need to know if the zones are equal to compare. For example, if you have a zone with a high density population and compare that with a zone that has few pipes which are here and there, the number of leakages in high densities can be more high or the number of illegal connections can be much more high so it's difficult to compare that in terms of percentages. So it needs to be careful when you compare zones.

**Reply (LWB):** That is a very true observation and we need to dig down to find out why we do have this problem.

**Question (BWB):** How do you handle Bill Pompo errors after delivery of invoices to customers assuming there are some errors?

**Reply (LWB):** Bill Pompo errors are resolved as follows: meter readers go on the site and capture the reading and produce the bill on the spot. Assuming the meter reader is able to note that there is an anomaly, the meter reader informs our staff via several means whether WhatsApp or a phone call. Then our billing team finally looks at that problem, resolve it and then the system is able to send another invoice to that particular meter reader to provide the amended invoice to the customer on the spot. Assuming that there were some delays and the meter reader has gone to another customer, where the customer is registered with us via mobile phone, a message is sent because every time we print out the bill, if the customer is registered, the customer receives an instant message. A second message is therefore sent to that customer, advising them to ignore the previous message. That is how we deal with anomalies.

**Question (WASAMA):** It seems like the Median approach generally produces low figures than the Traditional approach. Which one is a more realistic approach according to your observations?

**Reply (LWB):** Median approach does not necessarily produce low figures. If we refer back to the presentation, there were times when the Median approach produced a higher Non-Revenue Water. What it does really is just to stabilize the calculations. It tries to give a true picture of the level of Non-Revenue Water, because you are balancing what has been produced at the time that water is being consumed.

**Question (SRWB):** Just an extension to WASAMA's question, why is average production not used instead rather than the Median because there could be fluctuations in production. What will happen if on the Median rate there is low production?

**Reply (LWB):** When the production is low, it means it is at that same time that we are also providing the supply to the customer. So even where the production is low, it is better to get consumption that should match to the consumption at that particular moment in time. So that's why the median approach is used. In general, LWB tries to match production verses the billing. That's the overall factor that we should obtain from this approach.

**Question (OPC):** On the Excel Water Balance Sheet, there is a quite substantial amount on the invisible leakage and balance which is taking about 21% and if you look at NRW of 37%, it shows that more water is lost on the invisible leakage. Does the project have mechanisms now to start billing these invisible leakages? What kind of capacity would Lilongwe Water Board need in order to detect these invisible leakages?

**Reply (LWB):** The component highlighted is not just for visible leakages, but there is also a balance. So the balance is the water which we are not yet certain as to where LWB can allocate it but we do not want to spread it out through other components based on the proportions. We are still improving our calculation's assumptions used in developing the Water Balance. Only when we are confident that this proportion should be allocated to another component, then it will be taken to the Water Balance. But we still need to have an estimate since at the end of the day. Note that Non-Revenue Water is an estimate afterall. On the invisible leakages, we recently received equipment through a JICA Grant Aid Project and among these equipment, we have invisible leak detection equipment, and thanks to JICAs , we are set to have invisible leak detection programs.

**Comment (LWB):** Excel Water Balance calculation based on the EasyCalc version of the software, has got a few assumptions that are inputted into it based on the region that you are calculating from. In addition, they also put in the margins of error because in any case, you will not be able to determine accurately any component of the Water Balance. So there are also margins of error which you can adopt depending on your own assumptions and where you are based. In addition, they also use the material type; If you are using the previous pipes, obviously there will be a difference in the flows that affect the calculations in the system. So in



as much as you want to move away from it, we need to consider these assumptions because the excel one might ignore some of these assumptions that are in the EasyCalc.

**Question (WASAMA):** Thorough work has been done in proposing this change in terms of calculations. Again out of interest, is this a system that Yokohama uses considering that you are working closely with them in this project or where else is the system used? WASAMA coordinates the benchmarking amongst all Water Boards and Non-Revenue Water Reduction is one of the key performance area that we basically evaluate. So we will have to look at it to make sure that as we are comparing the Water Boards, using the same system.

**Reply (JICA Expert):** Our recommendation is based on experience from Yokohama Water Works Bureau. That recommendation is in two folds. One is on budgeting the cycle as it appears in the presentation. Every year, we conduct counter-measures after that, we analyze the Water Balance then the result is reflected in the next annual budget. This is a cycle which is similar to Yokohama Water Works Bureau. The other one is Water Balance Sheet, this is the same with that used in Yokohama. The YWWB calculates the Water Balance including Non-Revenue Water using spreadsheets. It is not automatically calculated, it is calculated by our staff annually and not monthly. There is no hidden formula and this is very important to take note of. The formula is very clear.

**Suggestion (LWB CEO):** Grateful to your statement WASAMA that you are doing coordination on calculation of Non-Revenue Water. Each Water Board is doing the way it understands. LWB is very realistic and different from other Water Boards. My suggestion would be, let's get to a point where as Water Boards we can sit down especially those responsible for management of Non-Revenue Water, to agree on a formula that can be religiously followed so that at the end of the day we can have a clear picture. If we have a consultant to go round all the Water Boards using one way of calculating Non-Revenue Water, the percentages that we show would not be the same. The danger is if we do it cosmetically, we will not be assisted. People will think that we are performing, yet we are not. Let's get to a point where we would be calculating Non-Revenue Water consistently.

**Question (CRWB):** On establishment of Non-Revenue Water ratios for the zones, how did you come up with the figures and are the zones hydraulically isolated.?

**Reply (LWB):** The zones are indeed hydraulically isolated. Where there are interconnections we meter them. Mr. Kenneth of LWB in his explanation mentioned that water pumped from the water works goes to central zone, then to Northern zone and comes back to Central zone and also goes to Southern zone. So wherever we are distributing water from one zone to the other, we have metered all the connections so that we are able to know how much water is going to the north, how much has remained in the north, how much has been sent to the South and Central zone accordingly. So that's how we are able to determine the percentages for the zones.

**Question (OPC):** What was emphasized by LWB is a loss of 37% as Non-revenue water. Is this per month or per year and if the loss is translated into Kwacha is the loss per month or per year?

**Reply (LWB):** The 37% is an annual figure and it's on rolling average. When we say rolling average it means we look at 12 months and then calculate NRW. So all the figures that were given by the CEO in his presentation are annual figures.

### **Plenary Discussion for Presentations on Progress of Output 2, presented by Mr. Kafuka of LWB**

**Question (OPC):** For the DMA in the Southern Zone, sometime back these areas used to experience water shortages. How will the project be effective if no water is flowing for a long period of time?

**Reply (LWB):** At the end of last year, we commissioned new transmission pipes to the Southern zone. We have upgraded to 700mm Diameter DI Pipe from TW1 to Mwenda as well as new 500mm Diameter from Mwenda that is at Biwi to Area 23. So far, the water supply situation has improved in the Southern Zone.

**Comment (VEI):** Relating to the development program presented, it is noted that there is a plan to make 43 DMAs in the Southern zone from the existing 20. How many extra staff will LWB

going to hire to manage all that? Because if you really want to manage 43 DMAs its very complicated since you have to go to the field to do measuring of all the 43 DMAs and then analyze what is the use of water in all the 43 DMAs. It's a tremendous job so am wondering if that is a realistic point.

**Comment (LWB):** The DMAs are under pilot and as you roll out, the activities become much easier. You should also understand that demarcations into DMAs is also determined by a hydraulic set up. You may recall that in the previous project we had about 109 DMAs and I can foresee number of DMAs now getting reduced. Basically you may not necessarily need personnel for each DMA and what you may need to know is we have care taker areas and where we have care takers, one care taker may be responsible for a number of DMAs because we are also looking at a number of customers. For instance, at the moment on average, one caretaker is looking after about 3000 customers. So I think there should not be those fears.

**Comment (LWB):** Basically what we are doing is we have gone to the lowest possible sub area based on digital hydraulic analysis unlike with the previous approach which was not clear. All the meters which were installed in these sub areas will be linked to SCADA and it will be automated. So we will be getting data in terms of system input for those sub areas to a central area from where can easily calculate the Water Balance for each DMA.

### **Plenary Discussion for Presentations on Progress of Output 3, presented by Mr. Kenneth and Ms. Vanessa of LWB.**

**Suggestion (WASAMA):** On the surveys conducted, one of the components you were focusing on was the customers' willingness to pay more than what they are paying now. I suggest that in the future surveys, you should also focus on their willingness to pay on the current bill.

**Reply (LWB):** This is noted. Future surveys will also focus on their willingness to pay more than their current bill.

**Question (OPC):** Our main focus in our discussion is water and the most important part on water is the source, the catchment area. It was noted that the schools that are concentrated are within the city. I don't know if you also have schools at the catchment area? You should



consider having clubs from there and in that case it means you need to provide the piped water so that they can appreciate the importance of conserving the environment. The other issue is on the customer relations. I think it's more linked to Quality Management Systems and I don't know if Yokohama Water Works Bureau has a component on Water Quality Management system that can also help Lilongwe Water Board?

**Reply (LWB):** On the first point, we have taken note and we will explore how best we can extend the clubs to the catchment area.

**Reply (JICA Expert):** According to Yokohama System, we have already implemented Water Quality Management. Then regarding public relations, we have some sites in which we had also included Water Quality Management in Yokohama. Under this project our focus is on Non-Revenue Water. But we understand the necessity of Water Quality Management.

**Comment (WASAMA):** While we are talking on the same issue, I would like to inform you that there is Water Conference coming up and that would be a great opportunity for you to attend. The theme is Water Resources Under Changing Climatic Conditions. So as long as the presentation is aligned on Non-Revenue Water, you can participate in the conference.

### **Plenary Discussion for Equipment Procurement and Water Utilities Regional Partnership, presented by JICA Experts**

None.

### **Way forward**

After the presentations and plenary discussions, the Chief Advisor for the LiSCaP project informed all participants of the next JCC meeting would be scheduled around August 2020. Participants were therefore asked to be on the alert as invitation letters would be sent to them.

The following are issues that were raised to be done by LiSCaP Team after the JCC meeting:

- Revise draft R/D based on the discussion of this JCC.

- Share revised R/D and ask comments to finalize.
- Finalized R/D to be signed by relevant agency.
- LiSCaP team to share signed R/D.
- Water Utility Workshop to be conducted in Kenya around July of 2020
- MOU to be revised (EWASCO to become as full member)
- Prepare and share the draft minutes of JCC meeting to all participants for comments.

**(End)**

# Revised Record of Discussions

**MINUTES OF MEETINGS  
BETWEEN  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND  
AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF MALAWI  
FOR  
AMENDMENT OF THE RECORD OF DISCUSSIONS  
ON  
THE PROJECT FOR STRENGTHENING THE CAPACITY OF NON-REVENUE WATER  
REDUCTION FOR LILONGWE WATER BOARD**

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and the Lilongwe Water Board (hereinafter referred to as "LWB") hereby agree that the Record of Discussions on the Project for Strengthening the Capacity of Non-Revenue Water Reduction signed on August 25<sup>th</sup>, 2017 will be amended as follows;

Lilongwe, XXXX, 2020

---

Mr. Koichi Kito  
Chief Representative  
JICA Malawi Office

---

Mr. Moses Mwenye  
Acting Chief Executive Officer  
Lilongwe Water Board

---

Mr. Hidefumi ITAYA  
Chief Advisor  
The Project for Strengthening the Capacity  
of Non-Revenue Water Reduction for  
Lilongwe Water Board



## 1. Main points Discussed

12. Approval of NRW Reduction 3-Year Rolling Plan	
Before	Amended Version
12. Approval of NRW Reduction 3-Year Rolling Plan In order to ensure a successful implementation of the Project, JICA requested the Chief Executive Officer of LWB to approve the “NRW Reduction 3-Year Rolling Plan”, which is expected to be developed during the course of the Project by the NRW Reduction Management Team.	12. Approval of <b>revision of</b> NRW Reduction <b>5</b> -Year Rolling Plan In order to ensure a successful implementation of the Project, JICA requested the Chief Executive Officer of LWB to approve the “NRW Reduction <b>5</b> -Year Rolling Plan”, which is expected to be <b>revised</b> during the course of the Project by the NRW Reduction Management Team.
Reason: LWB has already developed “NRW Reduction 5-Year Rolling Plan” by themselves. The project supports revising “NRW Reduction 5-Year Rolling Plan” based on pilot activities.	

## 2. Logical Framework (Project Design Matrix: PDM)

<b>Overall Goal</b>	
Objectively Verifiable Indicators	
Before	Amended Version
OG1. LWB is implementing NRW reduction activities according to the NRW reduction 3-year Rolling Plan, Which is Updated annually.	OG1. LWB is implementing NRW reduction activities according to the NRW reduction <b>5</b> -year Rolling Plan, Which is updated annually.
Reason: LWB has already developed “NRW Reduction 5-Year Rolling Plan” by themselves. The description is accommodated with the current situation.	

<b>Project Purpose</b>	
Objectively Verifiable Indicators	
Before	Amended Version
PP1. Total score of the Capacity Assessment for LWB on NRW reduction management will improve.(Baseline: XX, Target: XX)	PP1. Total score of the Capacity Assessment for LWB on NRW reduction management will <b>be improved.</b> (Baseline : <b>63</b> , Target : <b>80</b> )
Reason: To correct a typological mistake (“be improved”). The baseline figure of 63 is based on the result of the Capacity Assessment of LWB conducted in Aug 2019. For the target score, 80 is a realistic maximum goal through the experience of Yokohama Water Works Bureau.	

Before	Amended Version
PP2. Job motivation and satisfaction of LWB staff will be enhanced.(Baseline:XX, Target:XX)	PP2. Job motivation and satisfaction of LWB staff <b>in Southern Zone Office</b> will be enhanced. (Baseline : <b>55%</b> , Target : <b>65%</b> )
Reason: The project activities mainly focus on Southern Zone Office. Therefore, job motivation and satisfaction of LWB staff working in Southern Zone Office are appropriate indicators to evaluate the achievement of Project Purpose. The baseline figure is based on the result of the existing LWB staff satisfaction survey conducted in Sep 2019. The target score is set expecting around 10 points improvement comparing to Baseline at the present stage.	
Before	Amended Version
PP3. Budget necessary for the implementation of the 3-year Rolling Plan for achieving Mid-term and Long-term NRW reduction goals is allocated annually according to the plan.	PP3. Budget necessary for the implementation of the <b>5</b> -year Rolling Plan for achieving Mid-term and Long-term NRW reduction goals is allocated annually according to the plan.
Reason: LWB has already developed “NRW Reduction 5-Year Rolling Plan” by themselves. The description is accommodated with the current situation.	

<b>Objectively Verifiable Indicators</b>	
<b>Output 1</b>	
Before	Amended Version
1.1. The result of the Capacity Assessment on planning of NRW reduction will improve.(Baseline : XX, Target : XX)	1.1. The result of the Capacity Assessment on planning of NRW reduction will <b>be improved</b> .(Baseline : <b>75</b> , Target : <b>85</b> )
Reason: To correct a typological mistake. The baseline figure of 75 is based on the result of the Capacity Assessment of LWB conducted in Aug 2019.  For the target score, 80 is a realistic maximum goal through the experience of Yokohama Water Works Bureau. However, the target of 85 is set as the baseline has already reached to 75,	
Before	Amended Version
1.2 Mid-Term and Long-Term Goals for NRW reduction and NRW Reduction 3-year Rolling Plan will be approved by LWB CEO.	1.2 Mid-Term and Long-Term Goals for NRW reduction and <b>revised</b> NRW Reduction <b>5</b> -year Rolling Plan will be approved by LWB CEO.



Reason: LWB has already developed "NRW Reduction 5-Year Rolling Plan" by themselves. The Project supports revising "NRW Reduction 5-Year Rolling Plan" based on pilot activities.	
<b>Output 2</b>	
Before	Amende Version
2.1. The result of the Capacity Assessment on implementation of NRW reduction measures will improve. (Baseline : XX, Target : XX)	2.1. The result of the Capacity Assessment on implementation of NRW reduction measures will <b><u>be improved.</u></b> (Baseline : <b><u>58</u></b> , Target : <b><u>75</u></b> )
Reason: To correct a typological mistake. The baseline figure of 58 is based on the result of the Capacity Assessment of LWB conducted in Aug 2019. For the target score, 75 is set considering the baseline score and the project inputs.	
Before	Amende Version
2.3. Customers' satisfaction level in the target DMAs will improve (with respect to laying and repairing distribution pipes, meter reading and billing ect.).	2.3. Customers' satisfaction level in the target DMAs will <b><u>be improved</u></b> (with respect to laying and repairing distribution pipes, meter reading and billing ect.).
Reason: To correct a typological mistake.	
<b>Output 3</b>	
Before	Amended Version
3.1. The outcome of NRW reduction activities implementation in the Project will be disseminated to inside and outside LWB. (Target: More than XX times).	3.1. The outcome of NRW reduction activities implementation in the Project will be disseminated to inside and outside LWB. (Target: More than <b><u>16</u></b> times).
Reason: The target figure is based on the 4 times a year of dissemination workshop within the project duration.	
Before	Amended Version
3.2. Positive feedback will be received on the disseminated outcome. (Target: More than XX% of the number of dissemination times)	3.2. Positive feedback will be received on the disseminated outcome. (Target: More than <b><u>50% of the participants' feedback is positive ("Excellent" and "Good")</u></b> )
Reason: To monitor the quality of the disseminated outcome of the Project, the proportion of positive answers ("Excellent" and "Good") from the participants through the questionnaires is set as the target figure.	

<b>Activities</b>	
<b>Activities 1.1</b>	
Before	Amended Version
LWB organizes a NRW Reduction Management Team, which is responsible for setting Mid-term and Long-term NRW reduction goals and developing “3-year Rolling Plan” for achieving the goals.	LWB organizes a NRW Reduction Management Team, which is responsible for setting Mid-term and Long-term NRW reduction goals and <b>revising</b> “ <b>5</b> -year Rolling Plan” for achieving the goals.
<b>Activities 1.6</b>	
Before	Amended Version
Based on the baseline NRW ratios established in 1.5, Management Team sets Mid-term and Long-term NRW reduction goals and also develops a NRW Reduction 3-year Rolling Plan, of which implementation is considered necessary to achieve the goals.	Based on the baseline NRW ratios established in 1.5, Management Team sets Mid-term and Long-term NRW reduction goals and also <b>revises</b> a NRW Reduction <b>5</b> -year Rolling Plan, of which implementation is considered necessary to achieve the goals.
Reason: LWB has already developed “NRW Reduction 5-Year Rolling Plan” by themselves. The Project supports revising “NRW Reduction 5-Year Rolling Plan” based on pilot activities.	

<b>Footnote</b>	
Before	Amended Version
The Rolling Plan to Achieve Mid-Term and Long-Term Goals for NRW Reduction. It consists of the 3-year rolling plans for NRW reduction activities for each Zone office based on the target NRW ratios.	The Rolling Plan to Achieve Mid-Term and Long-Term Goals for NRW Reduction. It consists of the <b>5</b> -year rolling plans for NRW reduction activities for each Zone office based on the target NRW ratios.
Reason: LWB has already developed “NRW Reduction 5-Year Rolling Plan” by themselves. The description is accommodated with the current situation.	
Before	Amended Version
One pilot DMA is selected for each caretaker in the target Zone based on the selection criteria.	<b>Removed</b>
Reason: Lilongwe Water and Sanitation Project (hereinafter referred to as “LWSP”) funded by World Bank has been started since 2019. The DMA demarcation in Lilongwe city will be drastically changed under LWSP. The selection criteria that one pilot DMA is selected for each caretaker may not be secured. Therefore, the Footnote is decided to remove based on the discussion of the Action team of LWB.	

This amendment will become effective as of the date of signing.

- Annex 1 : Record of Discussion (signed on August 25th, 2017)
- Annex 2 : Project Design Matrix Version 2
- Annex 3 : Plan of Operation Version 2



RECORD OF DISCUSSIONS

FOR

THE PROJECT FOR STRENGTHENING THE CAPACITY OF  
NON-REVENUE WATER REDUCTION  
FOR LILONGWE WATER BOARD

AGREED UPON BETWEEN

LILONGWE WATER BOARD

OF

THE REPUBLIC OF MALAWI

AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Dated August 25th 2017

kle



Based on the minutes of meetings on the Detailed Planning Survey for the Project for Strengthening the Capacity of Non-Revenue Water Reduction for Lilongwe Water Board (hereinafter referred to as "the Project") signed on 21 June 2017 between Lilongwe Water Board of the Republic of Malawi (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 1 Mar 2006 (hereinafter referred to as "the Agreement") and the Note Verbales exchanged on 23 May 2017 between the Government of Japan and the Government of Malawi.

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 Malawi.

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 Lilongwe 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

不藤 耕一

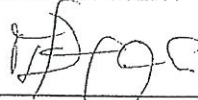
Mr. Koichi KITO  
Chief Representative  
JICA Malawi Office

For LILONGWE WATER BOARD



Mr. Alfonso Chikuni  
Chief Executive Officer

For MINISTRY OF FINANCE,  
ECONOMIC PLANNING AND  
DEVELOPMENT



Mrs. Madalo Nyambose  
Director, Debt and Aid Management  
Division

- 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 Joint Coordinating Committee

lcf

oAp

pr



## MAIN POINTS DISCUSSED

The following points were mainly discussed in the Detailed Planning Survey of “the Project for Strengthening the Capacity of Non-Revenue Water Reduction for Lilongwe Water Board” conducted in Malawi from May 28 to June 23, 2017.

### 1. Input by LWB

LWB will take necessary measures to provide at its own expense the cost of VAT and import tax necessary for importing tools and equipment, storage cost and transportation cost within the country.

### 2. Project Design Matrix (PDM) and Plan of Operation (PO)

Both sides agreed the tentative Project Design Matrix (hereinafter referred to as “PDM”) and Plan of Operation (hereinafter referred to as “PO”) shown in Annex 2 and Annex 3 with following understandings.

- a. Some of Objectively Verifiable Indicators on the tentative PDM needs to be set after starting the Project in consideration of on-site conditions and baseline assessment results.
- b. The project activities are subject to change through approval in the Joint Coordinating Committee when necessity arises during the Project period.

### 3. Implementation Structure

Both sides confirmed on the Project implementation structure as shown in Annex 4 and 5.

- a. Project Director  
Chief Executive Officer of LWB will be the Project Director who will be responsible for overall administration and coordination of the Project.
- b. Project Manager  
Director of Production and Distribution Department of LWB will be the Project Manager who will be responsible for the day-to-day implementation of the Project.
- c. Deputy Project Manager  
Manager of Non-Revenue Water (hereinafter referred to as “NRW”) Section of LWB will be the Deputy Project Manager who will be a coordinator among project members including Japanese Expert Team.
- d. Joint Coordinating Committee (JCC) members  
Chief Executive Officer of LWB will be the chairperson of JCC. A list of proposed members of JCC is shown in Annex 5.
- e. Counterpart Personnel  
Staffs of LWB will be responsible for the implementation of the Project in their respective assignment fields.

kk



#### **4. Project Duration and Mid-Term Review and Terminal Evaluation of the Project**

Both sides confirmed that the duration of the Project will be four (4) years from the date of the first dispatch of JICA expert to Malawi. Both sides agreed to jointly conduct the following review and evaluation during the Project period

- (1) Mid-Term Review to be conducted at the middle of the Project period
- (2) Terminal Evaluation to be conducted six (6) months before the completion of the Project period

#### **5. Recruiting Staffs**

##### **5.1 NRW Section**

It is confirmed that LWB is recruiting staffs of NRW Section which consists of one manager and two staffs. Both sides agreed that LWB will complete the recruitment by the commencement of the Project.

##### **5.2 Data Analyst**

It is confirmed that LWB is recruiting a data analyst of Southern Zone Office, who will be in charge of analyzing data related to NRW and reporting its result to Zone Manager. Both sides agreed that LWB will complete the recruitment by the commencement of the Project.

#### **6. Restructuring Department**

It is confirmed that the existing "Technical Services Department" will be divided into "Production and Distribution Department," and "Infrastructure and Services Department," and each Director will be appointed by the end of 2017.

#### **7. Definition of NRW**

Both sides confirmed that the definition of the term NRW used in JICA Technical Cooperation Project is exactly the same as that defined in "Water Balance" of the International Water Association, and that the Project will pursue the reduction of all three NRW components shown in "Water Balance", i.e. "Real Losses", "Apparent Losses" and "Unbilled Authorized Consumption".

#### **8. Pilot Activity Area for NRW Reduction**

NRW reduction pilot activities are tentatively planned to be implemented at the following four District Metered Areas (hereinafter referred to as "DMA") in the Southern Zone, each falls under one of the four Caretaker Areas of the Zone.

LWB explained that those four targeted DMAs are ready for commencement of the pilot activity of the Project since the DMA has already satisfied the conditions for starting activities such as hydraulic isolation and installing district flow meters.

Both sides agreed that the final decision on the number and location of pilot activity will be made after the commencement of the Project following the detailed site inspection surveys of each DMA by JICA experts. LWB understood that the number of pilot activity should be reduced in the case that the targeted

kk

U/S/P

PK



DMAs do not satisfy the conditions at the beginning of the Project.

Prior to the commencement of the Project, the Southern Zone Office will examine and record the size, type and working conditions of all district flow meters and customer meters located in each DMA.

Zone	Area Number	DMA Number	Number of Service Connection	Installation Rate of Customer Water Meter	Duration of Water Supply (hrs./day)
South	Area 2	SZA1	984	100%	24
South	Area 7	SZB2	2,356	80-95%	Almost 24
South	Area 41, 44	SZC4	200	60%	Almost 24
South	Area 22	SZD3	989	60%	Almost 24

In case the above four DMAs are finally selected as the pilot activity sites, the Southern Zone office will, once a month, mobilize its meter readers and other staff to read all customer meters within each District Metered Area in one day.

#### **9. Provision and Installation of Materials and Equipment to be Used for Implementation of Pilot Activities**

Both sides agreed that JICA, at its own expense, will provide the materials and equipment to be used for the implementation of pilot activities, such as isolation valves, flow meters, pressure gauges and customer water meters, and that LWB, at its own expense, will install the materials and equipment provided by JICA, including, if required, the construction of reinforced concrete chambers for installation of flow meters.

Both sides confirmed that LWB will secure necessary budget for this purpose in a timely manner so that the installation work will be completed in accordance with the implementation schedule of the pilot activities, which has previously been agreed upon between LWB and JICA experts.

#### **10. Undertakings of Malawian side**

In addition to the items of undertakings by LWB described in the BP, LWB will also undertake the following at its own expense;

- a. Expenses for implementing pilot activities in Southern Zone;
- b. Office space for the Project Team in LWB Head Quarters and Southern Zone Office
- c. Sheltered storage space to store the equipment and materials provided by JICA at the Southern Zone Office
- d. Permissions for road excavation and construction work; and
- e. Salary, overtime allowance, and local traveling costs for counterpart personnel.

#### **11. Undertakings of Japanese side**

kk

01BP

P

Both sides confirmed that the following will be undertaken by the Japanese side to ensure effective implementation of the Project.

- a. Provision of JICA experts (refer to Annex 2)
- b. Provision of machinery and equipment for use in Pilot Activities (refer to Annex 2)
- c. Transportation cost for JICA experts
- d. Training in Japan/Third country

Necessity and quality of machinery and equipment will be reconfirmed after commencement of the Project.

### **12. Approval of NRW Reduction 3-Year Rolling Plan**

In order to ensure a successful implementation of the Project, JICA requested the Chief Executive Officer of LWB to approve the "NRW Reduction 3-Year Rolling Plan", which is expected to be developed during the course of the Project by the NRW Reduction Management Team.

### **13. 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)'.

kk

MS

PK

ANNEX 2

Project Design Matrix

Project Title: Project for Strengthening the Capacity of Non-Revenue Water Reduction for Lilongwe Water Board

Implementing Agency: Lilongwe Water Board (LWB)

Target Group: <Direct beneficiaries> Lilongwe Water Board <Indirect beneficiaries> Customers of Lilongwe Water Board

Period of Project: January 2018 – January 2022 (4 years)

Project Site: Lilongwe City

Pilot Sites: Southern Zone of Lilongwe City

PM Form 1 PDM

Version 0

Dated 21 June, 2017

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption	Achievement	Remarks
<p><b>Overall Goal</b> Non-Revenue Water reduction activities are systematically implemented in Lilongwe City.</p>	<p>OG1. LWB is implementing NRW reduction activities according to the NRW Reduction 3-year Rolling Plan, which is updated annually.*</p>	<p>1. LWB's reports</p>			
<p><b>Project Purpose</b> LWB's capacity for NRW reduction management is strengthened.</p>	<p>PP1. Total score of the Capacity Assessment for LWB on NRW reduction management will improve. (Baseline: XX, Target: XX)</p> <p>PP2. Job motivation and satisfaction of LWB staff will be enhanced. (Baseline: XX, Target: XX)</p> <p>PP3. Budget necessary for the implementation of the 3-year Rolling Plan for achieving Mid-term and Long-term NRW reduction goals is allocated annually according to the plan.</p>	<p>1. Capacity Assessment reports</p> <p>2. LWB's reports</p> <p>3. LWB's reports</p>	<p>Significant water rationing due to insufficient precipitation does not occur in Lilongwe City.</p>		
<p><b>Outputs</b> Output 1: LWB's planning capacity for NRW reduction is enhanced.</p>	<p>1.1. The result of the Capacity Assessment on planning of NRW reduction will improve. (Baseline: XX, Target: XX)</p> <p>1.2. Mid-Term and Long-Term Goals for NRW Reduction and NRW Reduction 3-Year Rolling Plan will be approved by LWB CEO.</p>	<p>1.1. Capacity Assessment reports</p> <p>1.2. Approval document</p>			
<p>Output 2: LWB's implementing capacity for NRW reduction in DMAs is enhanced. **</p>	<p>2.1. The result of the Capacity Assessment on implementation of NRW reduction measures will improve. (Baseline: XX, Target: XX)</p> <p>2.2. NRW ratios of the pilot DMAs will be reduced.</p> <p>2.3. Customers' satisfaction level in the target DMAs will improve (with respect to laying and repairing distribution pipes, meter reading and billing etc.).</p>	<p>2.1. Capacity Assessment Reports</p> <p>2.2. Pilot activity reports</p> <p>2.3. Customers' satisfaction survey reports</p>			

176



77

ANNEX 2

PM Form 1 PDM

<p>Output 3: LWB's capacity for disseminating the knowledge and skills on NRW reduction to both inside and outside LWB is enhanced.</p>	<p>3.1. The outcome of NRW reduction activities implemented in the Project will be disseminated to inside and outside LWB. (Target: more than XXX times) 3.2. Positive feedback will be received on the disseminated outcome (Target: More than XX% of the number of dissemination times). 3.3. Assessment by LWB Southern Zone Office of the results of pilot activities will be shared with the Corporate Management Team of LWB. (1 time for each targeted DMA)</p>	<p>3.1. LWB' reports  3.2. LWB' reports  3.3. LWB's reports</p>			
---	--	---	--	--	--

Handwritten signature

Handwritten signature

Activities	Inputs		Important Assumption
	The Japanese Side	The Malawian Side	
<p>1.1 LWB organizes a NRW Reduction Management Team, which is responsible for setting Mid-term and Long-term NRW reduction goals and developing "NRW Reduction 3-Year Rolling Plan" for achieving the goals." 1.2 Management Team conducts capacity assessment of LWB's planning capacity for NRW reduction. 1.3 Management Team conducts a baseline/an end line surveys of NRW in Lilongwe City. 1.4 Management Team evaluates the methods currently adopted for establishing NRW ratios of the three Zones (Northern, Central and Southern) and recommends on the modification of the methods, which is considered to be necessary to establish more accurate NRW ratios for each Zone. 1.5 Management Team establishes a baseline NRW ratio of each Zone. 1.6 Based on the baseline NRW ratios established in 1.5, Management Team sets Mid-term and Long-term NRW reduction goals and also develops a NRW Reduction 3-year Rolling Plan, of which implementation is considered necessary to achieve the goals. 1.7 Each Zone Office applies for the allocation of the budget necessary for the implementation of the activities of the Rolling Plan. 1.8 Each Zone Office implements the activities scheduled for the Rolling Plan. 1.9 Management Team monitors and evaluates the progress of the activities implemented by each Zone Office, and based on the evaluation results, updates the Rolling Plan.</p>	<p>1 Dispatch of Experts • Chief Advisor/NRW management • Capacity development/Human resources development • Waterworks planning • Distribution pipe laying and repairing • Meter reading/Billing • Leak detection • Customer relations/Public relations • Other necessary fields  2 Provision of the equipment (for pilot activities) • Leak detection devices, • Water meters, • Data loggers, • Materials for laying/repairing distribution pipes, • Other necessary equipment  3 Training of Counterpart Personnel (in Japan/Third country)  4 Local costs (Printing costs, etc.)</p>	<p>1 Allocation of Counterpart Personnel • Project Director • Project Manager • Deputy Project Manager • Counterpart Personnel at the LWB headquarters and Zone Offices, etc.  2 Facility &amp; equipment • Office spaces for Experts and Counterpart personnel • Internet connection • Storage space for equipment  3 Local costs • Installation cost of equipment and materials provided by JICA • Utility costs and internet fee at office space • Wage, salary, overtime allowance and transportation costs for Counterpart Personnel • Allocation of security staff for activities during the night • Costs associated with importing equipment procured by the Japanese side (Custom Duties and VAT exemption, etc.), transporting the equipment inside of Malawi, maintenance costs of the equipment.</p>	<p>• Security situation in target DMAs for pilot activities as well as in Lilongwe city as a whole does not worsen.</p>



14

ANNEX 2

- 2.1 LWB organizes a NRW Reduction Action Team, which is responsible for the implementation of pilot activities in the Southern Zone.
- 2.2 Action Team conducts the assessment of the capacity of the Southern Zone Office for NRW reduction.
- 2.3 Action team decides the locations of the four DMAs\*\*\* where NRW reduction pilot activities will be implemented.
- 2.4 Action Team examines the current situations of a pilot DMA (the first targeted DMA) through reviewing the existing maps and customer database, and field surveys, etc.
- 2.5 Action Team develops a pilot activity execution plan for the first targeted DMA, which includes a procurement plan of the materials and equipment necessary for the execution.
- 2.6 Action Team hydraulically isolates the first targeted DMA and installs district flow meters and pressure gauges at every entry point to the DMA.
- 2.7 Action Team establishes a baseline NRW ratio of the first targeted DMA.
- 2.8 Action Team implements in the first targeted DMA measures for reduction of 'Unbilled Authorized Consumption' and 'Apparent Losses' defined in the Water Balance by the International Water Association (IWA).\*\*\*\*
- 2.9 Action Team re-establishes the NRW ratio of the first targeted DMA and evaluates the effectiveness of the reduction measures implemented in 2.8.
- 2.10 Action Team implements in the first targeted DMA measures for reduction of 'Real Losses' defined in the Water Balance by IWA.\*\*\*\*
- 2.11 Action Team re-establish the NRW ratio of the first targeted DMA and evaluates the effectiveness of the reduction measures implemented in 2.10.
- 2.12 Action Team conducts cost-benefit analysis of the NRW reduction measures conducted in 2.8 and 2.10 respectively.
- 2.13 Action Team keeps records of the pilot activities implemented in 2.4 through 2.12.
- 2.14 Action Team implements the pilot activities implemented in 2.2 through 2.13 at each of the remaining three pilot DMAs.
- 2.15 LWB Southern Zone Office regularly conducts a customer satisfaction survey and records the survey results.
- 2.16 LWB Southern Zone Office conducts the assessment of the pilot activity results in respect of the level of achievements, the level of contribution by each section, and lessons learned, etc.

15

16

PM Form 1 PDM

Pre-Conditions

12


ANNEX 2

2.17 Action Team studies about effective means to sustain the know-how and skills obtained through the implementation of pilot activities including the operational skills of survey equipment, and to transfer those know-how and skills to other LWB staff.

3.1 Management Team and Action Team discuss on the strategy to disseminate information on NRW reduction activities to inside and outside LWB.

3.2 Management Team regularly disseminates the outcome of the NRW reduction planning (Output 1) to inside and outside LWB.

3.3 Action Team regularly disseminates the outcome of the pilot activities (Output 2) to inside and outside LWB.

 <Issues and countermeasures>
---

\* The Rolling Plan to Achieve Mid-Term and Long-Term Goals for NRW Reduction: It consists of the 3-year rolling plans for NRW reduction activities for each Zone office based on the target NRW ratios (in Lilongwe City and each Zone) for mid-term (after 5 years) and long-term (after 10 years), which are calculated according to the baseline ratios.

\*\* DMA: District Metered Area

\*\*\* Each Zone Office has 4 caretakers. Each caretaker is in charge of NRW management for several designated DMAs. One pilot DMA is selected for each caretaker in the target Zone based on the selection criteria.

\*\*\*\* Countermeasures for 'Apparent Losses' includes activities to improve quality and efficiency of operations of customer relations with regard to 1. Meter reading, 2. Billing, 3. Complain handling, 4. Sensitizing people for water use and NRW, etc. Countermeasures for 'Real Losses' includes countermeasures for underground and surface leakages, as well as activities to improve 1. Procurement/management of equipment and 2. Quality and efficiency of construction with regard to laying and repairing distribution pipes.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



**Project Title: Project for Strengthening the Capacity of Non-Revenue Water Reduction for Lilongwe Water Board**

Output	Activities	Year	1st Year				2nd Year				3rd Year				4th Year				Responsible Organization		Monitoring	
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	Japan	GOM	Achievements	Issue & Countermeasures
<b>Output 1: LWB's planning capacity for NRW reduction is enhanced.</b>																						
1.1	LWB organizes a NRW Reduction Management Team, which is responsible for setting Mid-term and Long-term NRW reduction goals and developing 'NRW Reduction 3-Year Rolling Plan' for achieving the goals.	Plan																				
		Actual																				
1.2	Management Team conducts capacity assessment of LWB's planning capacity for NRW reduction.	Plan																				
		Actual																				
1.3	Management Team conducts a baseline/in and line surveys of NRW in Lilongwe City.	Plan																				
		Actual																				
1.4	Management Team evaluates the methods currently adopted for establishing NRW ratios of the three Zones (Northern, Central and Southern) and recommends on the modification of the methods which is considered to be necessary to establish more accurate NRW ratios for each Zone.	Plan																				
		Actual																				
1.5	Management Team establishes a baseline NRW ratio of each Zone.	Plan																				
		Actual																				
1.6	Based on the baseline NRW ratios established in 1.5, Management Team sets Mid-term and Long-term NRW reduction goals and also develops a NRW Reduction 3-year Rolling Plan, of which implementation is considered necessary to achieve the goals.	Plan																				
		Actual																				
1.7	Each Zone Office applies for the allocation of the budget necessary for the implementation of the activities of the Rolling Plan.	Plan																				
		Actual																				
1.8	Each Zone Office implements the activities scheduled for the Rolling Plan.	Plan																				
		Actual																				
1.9	Management Team monitors and evaluates the progress of the activities implemented by each Zone Office, and based on the evaluation results, updates the Rolling Plan.	Plan																				
		Actual																				
<b>Output 2: LWB's implementing capacity for NRW reduction in DMA is enhanced.</b>																						
2.1	LWB organizes a NRW Reduction Action Team, which is responsible for the implementation of pilot activities in the Southern Zone.	Plan																				
		Actual																				
2.2	Action Team conducts the assessment of the capacity of the Southern Zone Office for NRW reduction.	Plan																				
		Actual																				
2.3	Action team decides the locations of the four DMAs where NRW reduction pilot activities will be implemented.	Plan																				
		Actual																				
2.4	Action Team examines the current situations of a pilot DMA (the first targeted DMA) through reviewing the existing maps and customer database, and field surveys, etc.	Plan																				
		Actual																				
2.5	Action Team develops a pilot activity execution plan for the first targeted DMA, which includes a procurement plan of the materials and equipment necessary for the execution.	Plan																				
		Actual																				
2.6	Action Team hydraulically isolates the first targeted DMA and installs district flow meters and pressure gauges at every entry point to the DMA.	Plan																				
		Actual																				
2.7	Action Team establishes a baseline NRW ratio of the first targeted DMA.	Plan																				
		Actual																				
2.8	Action Team implements in the first targeted DMA measures for reduction of 'Unbilled Authorized Consumption' and 'Apparent Losses' defined in the Water Balance by the International Water Association (IWA).	Plan																				
		Actual																				
2.9	Action Team re-establishes the NRW ratio of the first targeted DMA and evaluates the effectiveness of the reduction measures implemented in 2.8.	Plan																				
		Actual																				
2.10	Action Team implements in the first targeted DMA measures for reduction of 'Real Losses' defined in the Water Balance by IWA.	Plan																				
		Actual																				
2.11	Action Team re-establish the NRW ratio of the first targeted DMA and evaluates the effectiveness of the reduction measures implemented in 2.10.	Plan																				
		Actual																				
2.12	Action Team conducts cost-benefit analysis of the NRW reduction measures conducted in 2.8 and 2.10 respectively.	Plan																				
		Actual																				
2.13	Action Team keeps records of the pilot activities implemented in 2.4 through 2.12.	Plan																				
		Actual																				
2.14	Action Team implements the pilot activities implemented in 2.2 through 2.13 at each of the remaining three pilot DMAs.	Plan																				
		Actual																				
2.15	LWB Southern Zone Office regularly conducts a customer satisfaction survey and records the survey results.	Plan																				
		Actual																				
2.16	LWB Southern Zone Office conducts the assessment of the pilot activity results in respect of the level of achievements, the level of contribution by each section, and lessons learned, etc.	Plan																				
		Actual																				
2.17	Action Team studies about effective means to sustain the know-how and skills obtained through the implementation of pilot activities, including the operational skills of survey equipment, and to transfer those know-how and skills to other LWB staff.	Plan																				
		Actual																				

kk

CAF

2

**Project Title: Project for Strengthening the Capacity of Non-Revenue Water Reduction for Lilongwe Water Board**

Output	Year	1st Year				2nd Year				3rd Year				4th Year				Responsible Organisation		Monitoring	
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	Japan	GOM	Achievements	Issue & Countermeasures
Output 3: LWB's capacity for disseminating the knowledge and skills on NRW reduction to both inside and outside LWB is enhanced.																					
3.1 Management Team and Action Team discuss on the strategy to disseminate information on NRW reduction activities to inside and outside LWB.	Plan																				
	Actual																				
3.2 Management Team regularly disseminates the outcome of the NRW reduction planning (Output 1) to inside and outside LWB.	Plan																				
	Actual																				
3.3 Action Team regularly disseminates the outcome of the pilot activities (Output 2) to inside and outside LWB.	Plan																				
	Actual																				
<b>Duration / Phasing</b>																					
	Plan																				
	Actual																				
<b>Monitoring Plan</b>																					
	Year	1st Year				2nd Year				3rd Year				4th Year				Remarks	Issue	Solution	
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV				
Monitoring	Plan																				
	Actual																				
Joint Coordinating Committee	Plan																				
	Actual																				
Submission of Monitoring Sheet	Plan																				
	Actual																				
Monitoring Mission from Japan	Plan																				
	Actual																				
Joint Monitoring	Plan																				
	Actual																				

kt

Handwritten signature

Handwritten signature

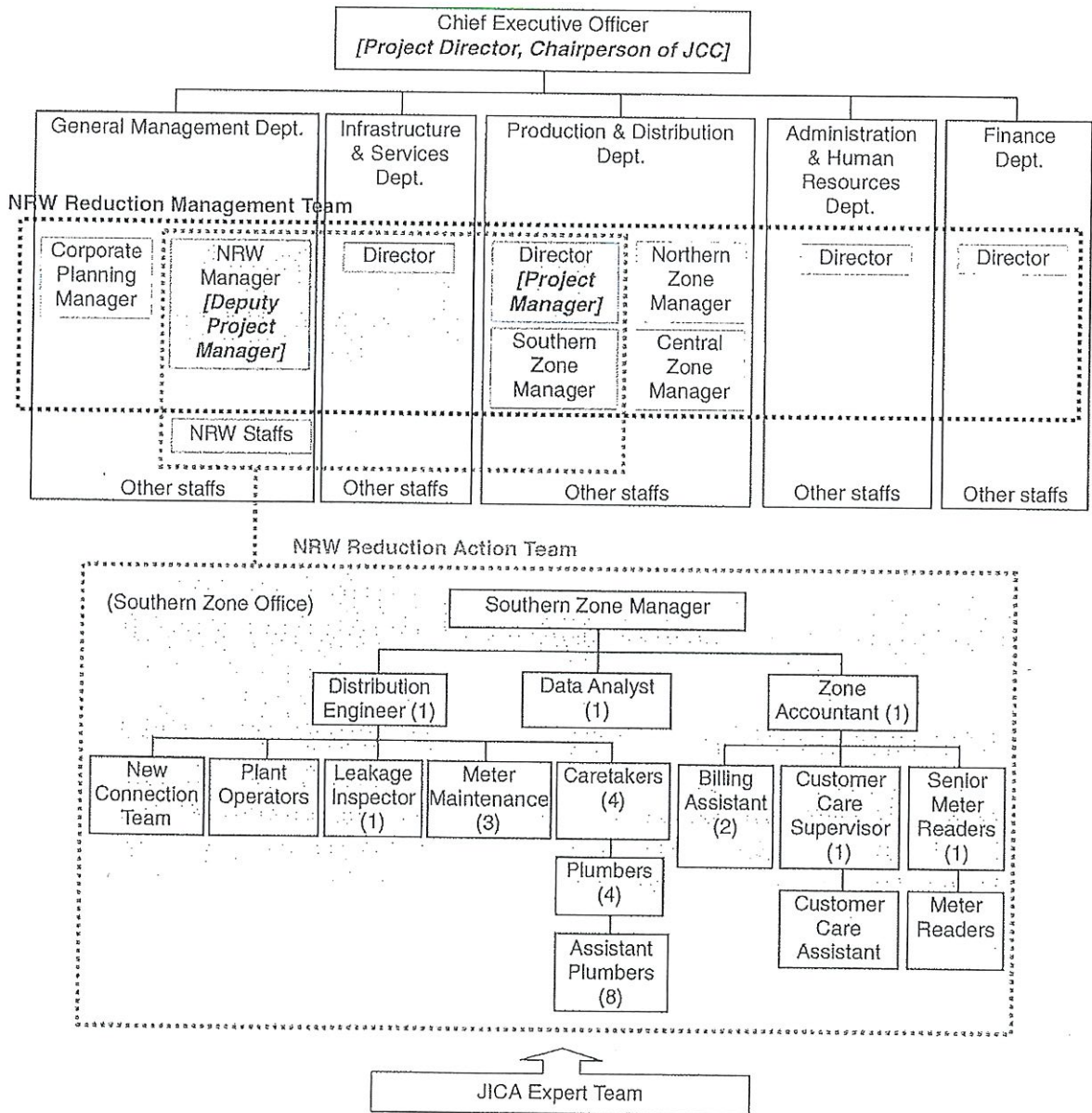
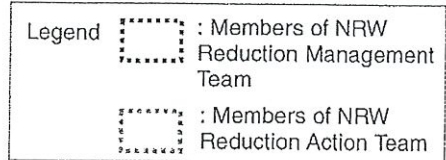


Implementation Structure

Note:

(1) "Infrastructure & Services Department" and "Production & Distribution Department" will be established by the end of 2017, divided from existing "Technical Services Department."

(2) Directors of "Infrastructure & Services Department" and "Production & Distribution Department", a Manager and staffs of NRW Section, a Distribution Engineer, and a Data Analyst will be appointed by the end of 2017



kk

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



**List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee**

1. Chairperson  
Chief Executive Officer, LWB
2. Project Team
  - 1) Project Director, Chief Executive Officer, LWB
  - 2) Project Manager, Director of Production and Distribution Department, LWB
  - 3) Deputy Project Manager, Manager of NRW Section
  - 4) NRW Reduction Management Team
  - 5) NRW Reduction Action Team
  - 6) JICA Experts
  - 7) Others whom are to be agreed by the Counterpart and JICA
3. Other members from Malawian side
  - 1) Development partners,
  - 2) Other persons that Malawian side might consider necessary (Ministry of Agriculture, Irrigation and Water Development, Ministry of Finance, Economic Planning and Development, Department of Statutory Corporations, etc.)
4. Other members from Japanese side:
  - 1) JICA Malawi Office
  - 2) JICA Headquarters
  - 3) Embassy of Japan
  - 4) Other persons that Japanese side might consider necessary

kk

VP

pr

### Project Monitoring Sheet I (Revision of Project Design Matrix)

Project Title: Project for Strengthening the capacity of Non-Revenue Water Reduction for Lilongwe Water Board

Implementing Agency: Lilongwe Water Board (LWB)

Target Group:<Direct beneficiaries> Lilongwe Water Board <Indirect beneficiaries> Customers of Lilongwe Water Board

Period of Project: June 2019 - June 2023 (4 years)

Project Site: Lilongwe City

Pilot Sites: Southern Zone of Lilongwe City

**Version 2**  
**Dated 12th, Feb, 2020**

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption	Achievement	Remarks
<p><b>Overall Goal</b></p> <p>Non-Revenue Water reduction activities are systematically implemented in Lilongwe City.</p>	<p>OG1. LWB is implementing NRW reduction activities according to the NRW reduction <b>5-year Rolling Plan</b>, Which is Updated annually.</p>	<p>1. LWB's reports</p>			
<p><b>Project Purpose</b></p> <p>LWB's capacity for NRW reduction management is strengthened.</p>	<p>PP1. Total score of the Capacity Assessment for LWB on NRW reduction management will <b>be improved. (Baseline: 63, Target: 80)</b></p> <p>PP2. Job motivation and satisfaction of LWB staff <b>in Southern Zone Office</b> will be enhanced. <b>(Baseline: 55%, Target: 65%)</b></p> <p>PP3. Budget necessary for the implementation of the <b>5-year Rolling Plan</b> for achieving Mid-term and Long-term NRW reduction goals is <b>allocated annually according to the plan</b></p>	<p>1. Capacity assessment reports</p> <p>2. LWB's reports</p> <p>3. LWB's reports</p>	<p>Significant water rationing due to insufficient precipitation does not occur in Lilongwe</p>		
<p><b>Outputs</b></p> <p>Output 1: LWB's Planning capacity for NRW reduction is enhanced.</p> <p>Output 2: LWB's implementation capacity for NRW reduction in DMAs is enhanced.</p> <p>Output 3: LWB's capacity for disseminating the knowledge and skills on NRW reduction to both inside and outside LWB is enhanced.</p>	<p>1.1. The result of the Capacity Assessment on planning of NRW reduction will <b>be improved. (Baseline : 75. Target : 85)</b></p> <p>1.2. Mid-Term and Long-Term Goals for NRW reduction and <b>revised</b> NRW Reduction <b>5-year Rolling Plan</b> will be approved by LWB CEO.</p> <p>2.1. The result of the Capacity Assessment on implementation of NRW reduction measures will <b>be improved. (Baseline : 58, Target : 75)</b></p> <p>2.2. NRW ratios of the pilot DMAs will be reduced.</p> <p>2.3. Customers' satisfaction level in the target DMAs will <b>be improved</b> (with respect to laying and repairing distribution pipes, meter reading and billing ect )</p> <p>3.1. The outcome of NRW reduction activities implementation in the Project will be disseminated to inside and outside LWB. (Target: More than <b>16</b> times).</p> <p>3.2. Positive feedback will be received on the disseminated outcome. (Target: More than 50% of <b>the participants' feedback is positive ("Excellent" and "Good" )</b>)</p> <p>3.3. Assessment by LWB Southern Zone Office of the results of pilot activities will be shared with the Corporate Management Team of LWB (1 time for each targeted DMA)</p>	<p>1.1. Capacity Assessment reports</p> <p>1.2. Approved document</p> <p>2.1. Capacity Assessment reports</p> <p>2.2. Pilot activity reports</p> <p>2.3. Customers' satisfaction survey reports</p> <p>3.1. LWB's reports</p> <p>3.2. LWB's reports</p> <p>3.3. LWB's reports</p>			

Activities	Inputs		Important Assumption
	The Japanese Side	The Malawian Side	
<p>1.1 LWB organizes a NRW Reduction Management Team, which is responsible for setting Mid-term and Long-term NRW reduction goals and <b>revising "5-year Rolling Plan"</b> for achieving the goals.</p> <p>1.2 Management Team conducts capacity assessment of LWB's planning capacity for NRW reduction.</p> <p>1.3 Management Team conducts a baseline/an end line surveys of NRW in Lilongwe City.</p> <p>1.4 Management Team evaluates the methods currently adopted for establishing NRW ratio of the three Zones (Northern, Central and Southern) and recommends on the modification of the methods, which is considered to be necessary to establish more accurate NRW ratios for each Zone.</p> <p>1.5 Management Team establishes a baseline NRW ratio of each Zone.</p> <p>1.6 Based on the baseline NRW ratios established in 1.5, Management Team sets Mid-term and Long-term NRW reduction goals and also <b>revises</b> a NRW Reduction <b>5-year Rolling Plan</b>, of which implementation is considered necessary to achieve the goals.</p> <p>1.7 Each Zone Office applies for the allocation of the budget necessary for the implementation of the activities of the Rolling Plan.</p> <p>1.8 Each Zone Office implements the activities scheduled for the Rolling Plan.</p> <p>1.9 Management Team monitors and evaluates the progress of the activities implementation by each Zone Office, and based on the evaluation results, updated the Rolling Plan.</p>	<p>1 Dispatch of Experts</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chief Advisor/NRW management</li> <li>• Capacity development/Human resources development</li> <li>• Waterworks planning</li> <li>• Distribution pipe laying and repairing</li> <li>• Meter reading/Billing</li> <li>• Leak detection</li> <li>• Customer relations/Public relations</li> </ul> <p>2 Provision of the equipment (for pilot activities)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leak detection devices</li> <li>• Water meters</li> <li>• Data loggers</li> <li>• Materials for laying/repairing distribution pipes</li> <li>• Other necessary equipment</li> </ul> <p>3 Training of Counterpart Personnel (in Japan/Third country)</p> <p>4 Local costs (Printing costs, etc.)</p>	<p>1 Allocation of Counterpart Personnel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Project Director</li> <li>• Project Manager</li> <li>• Deputy Project Manager</li> <li>• Counterpart Personnel at the LWB headquarters and Zone Offices, etc.</li> </ul> <p>2 Facility &amp; equipment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Office space for Experts and Counterpart personnel</li> <li>• Internet connection</li> <li>• Storage space for equipment</li> </ul> <p>3 Local costs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation cost of equipment and materials proved from JICA</li> <li>• Utility costs and internet fee at office space</li> <li>• Wage, salary, overtime allowance and transportation costs for Counterpart personnel</li> <li>• Allocation of security staff for activities during the night</li> <li>• Cost associated with importing equipment procured by the Japanese side, transporting the equipment inside of Malawi, maintenance costs of the equipment</li> </ul>	<p>Security situation in target DMAs for pilot activities as well as Lilongwe City as a whole does not worsen.</p> <hr/> <p>Pre-Conditions</p>



- 2.1 LWB organizes a NRW Reduction Action Team, which is responsible for the implementation of pilot activities in the Southern Zone.
- 2.2 Action Team conducts the assessment of the capacity of the Southern Zone Office for NRW reduction.
- 2.3 Action Team decides the locations of the four DMAs where NRW reduction pilot activities will be implemented.
- 2.4 Action Team examines the current situations of a pilot DMA (the first targeted DMA) through database, and field surveys, etc.
- 2.5 Action Team develops a pilot activity execution plan for the first targeted DMA, which includes a procurement plan of the materials and equipment necessary for the execution.
- 2.6 Action Team hydraulically isolates the first targeted DMA and installs district flow meters and pressure gauges at every entry point to the DMA.
- 2.7 Action Team establishes a baseline NRW ratio of the first targeted DMA.
- 2.8 Action Team implements in the first targeted DMA measures for reduction of 'Unbilled Authorized Consumption' and 'Apparent Losses' defined in the Water Balance by the International Water Association (IWA).
- 2.9 Action Team re-establishes the NRW ratio of the first targeted DMA and evaluates the effectiveness of the reduction measures implemented in 2.8.
- 2.10 Action Team implements in the first targeted DMA measures for reduction of 'Real Losses' defined in the Water Balance by IWA.

2.11 Action Team re-establishes the NRW ratio of the first targeted DMA and evaluates the effectiveness of the reduction measures implemented in 2.10.

2.12 Action Team conducts cost-benefit analysis of the NRW reduction measures conducted in 2.8 and 3.10 respectively.

2.13 Action Team keeps records of the pilot activities implemented in 2.4 through 2.12.

2.14 Action Team implements the pilot activities implemented in 2.2 through 3.13 at each of the remaining three pilot DMAs.

2.15 LWB southern Zone Office regularly conducts a customer satisfaction survey and records the survey results.

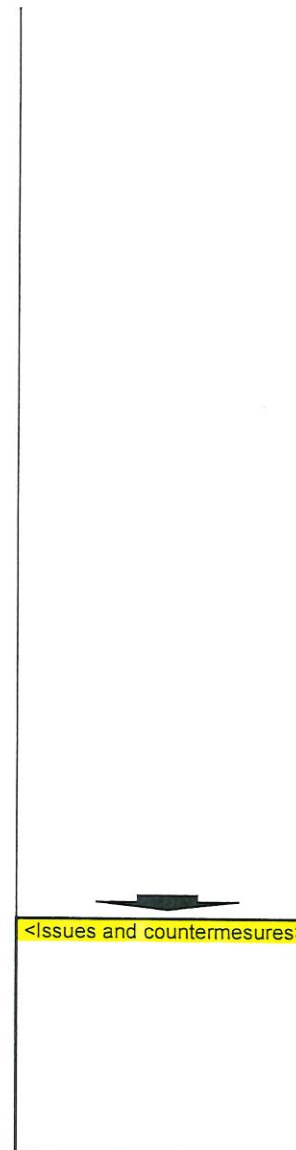
2.16 LWB Southern Zone Office conducts the assessment of the pilot activity results in respect of the level of achievements, the level of contribution by each section, and lessons learned, etc.

2.17 Action Team studies about effective means to sustain the know-how and skills obtained through the implementation of pilot activities including the operational skills of survey equipment, and to transfer those know-how and skills to other LWB staff.

3.1 Management Team and Action Team discuss on the strategy to disseminate information on NRW reduction activities to inside and outside LWB.

3.2 Management Team regularly disseminates the outcome of the NRW reduction planning (Output 1) to inside and outside LWB.

3.3 Action Team regularly disseminates the outcome of the pilot activities (Output 2) to inside and outside LWB.















TO CR of JICA Malawi OFFICE

## Project Monitoring Sheet

**Project Title : Project for Strengthening the capacity of Non-Revenue Water Reduction for Lilongwe Water Board****Version of the Sheet: Ver.2 (Term: June, 2019 - June, 2023)****Name: Mr. Moses Mwenye****Title: Project Director****Name: Mr. Hidefumi Itaya****Title: Chief Advisor****Submission Date: 17, March, 2020****I. Summary****1 Progress****1-1 Progress of Inputs**

## 1-1.1 The Japanese Side

【Long Term Expert】

Subject in charge	Name	Period
Chief Advisor/NRW management	Mr.Hidefumi Itaya	2019.6~2021.3
Capacity development/ Human resources development	Mr.Takeshi Higo	2019.6~2021.6

【Short Term Expert】

Subject in charge	Name	Period
Distribution pipe laying and repairing	Mr. Hiroyuki Higuchi	14.50 MM
Leak detection	Mr. Shinichi Sekimoto	12.50 MM
Meter reading/Billing	Mr. Ken Yokoyama	11.83 MM
Customer relations/Public relations	Mr. Yoshiharu Wada	7.67 MM
Equipment procurement/management	Mr. Naoki Harada	0.84 MM

PM Form 3-1 Monitoring Sheet Summary

【The equipment for pilot activities】

Necessary equipment for pilot activities is being considered between JICA Expert and C/P.

Type PDM base	Name/ Specification	Number planned	Actual			Location
			Number	Date	Cost (MK)	
Leak detection devices	Leak Noise Correlator	1	1	May.2020	24,613,211	
	Acoustic Leak Detector	1	1	May.2020	5,489,035	
	Pressure Meter with Data Logger	10	2	May.2020	5,583,210	
	Manual Listening Stick	1	1	May.2020	181,622	
	Electronic Listening Stick	1	1	May.2020	1,399,166	
	Pipeline Detector	1	1	May.2020	8,966,770	
Materials for laying/repairing distribution pipes	Pipe Drilling Tool	1	1	May.2020	3,840,979	
	Small Generator	1	1	May.2020	470,873	
	Small Excavator	1	1	May.2020	28,676,174	
	Lighting Gear	1	1	May.2020	60,541	
Equipment and Material for Pilot DMA (1 <sup>st</sup> Phase)	Customer Meter "1/2	400	400	Jan.2020	7,399,435	
	Customer Meter "3/4	50	50	Jan.2020	1,183,910	
	Valve for Customer Meter "1/2	400	0	-	-	-
	Valve for Customer Meter "3/4	50	0	-	-	-
	Accessories for Customer Meter	450	450	Jan.2020	1,278,084	
	Bulk meter with Pulse output	2	0	-	-	-
	Valve for Bulk Meter	2	0	-	-	-
	Accessories for Bulk Meter	2	0	-	-	-
	Chamber for Bulk Meter	2	0	-	-	-
	Pressure Relief Valve	1	0	-	-	-
	Accessories for Pressure Relief Valve	1	0	-	-	-
	Stop Valve with Saddle	100	100	29.8.2019	2,022,000	Container
	Pressure Gauge for	10	10	May.2020	1,479,887	



PM Form 3-1 Monitoring Sheet Summary

	Water Faucet					
	Valve for Step Test	0	12	29.8.2019	1,367,250	Container
	Accessories for Step Test	0	12	29.8.2019	481,600	Container
	Tap for Valve Box	0	12	11.10.2019	263,689	Container
Equipment and Material for Pilot DMA (2 <sup>nd</sup> Phase)	Customer Meter "1/2	1350				
	Valve for Customer Meter "1/2	1350				
	Accessories for Customer Meter	1350				
	Bulk meter with Pulse output	6				
	Valve for Bulk Meter	6				
	Accessories for Bulk Meter	6				
	Chamber for Bulk Meter	6				
	Stop Valve with Saddle	6				
Survey Equipment	Potable Electric Magnetic Flow Meter	1	0	-	-	-
	GPS	4	4	27.6.2019	828,571	NRW Office
	Mask for Asbestos Cement Pipe Repairing	4	24	May.2020	1,130,096	
	Boring Bar	4	4	May.2020	1,130,096	
	Ultrasonic Pipe Thickness Gauge	0	5	May.2020	3,027,042	
	Metal detector	0	1	May.2020	1,298,264	
	Engine Pump for Drainage	0	1	May.2020	639,042	
Other necessary equipment	Laptop Computer	2	2	13.7.2019	815,500	NRW Office
	Digital Camera	2	2	13.7.2019	291,250	
	Printer & Copy Machine	1	1	15.7.2019	4,400,000	
	Projector	1	1	13.7.2019	500,950	

## 【Training of Counterpart Personnel】

## ( 1 ) Japan

Period	Participants	Outline	Remarks
22 <sup>nd</sup> of Oct- 31 <sup>st</sup> of Oct. 2019 (10 days)	High level LWB staffs 5 persons DCS and DoPD, etc.	NRW reduction in Yokohama, Japan	Accommodation: Hotel Route-Inn Yokohama Bashamichi

## ( 2 ) Third Country

To be considered

## 【Local costs】

Printing costs, etc.

## 1-1.2 The Malawi Side

## 【Counterpart Personnel(C/P)】

	Position	Name	Planned number	Change from previous term
Project Director	Chief Executive Officer	Mr. Moses Mwenye	1	Changed from Eng. Alfonso Chikuni
Project Manager	Director of Production and Distribution Dept.	Eng. Gustaff Chikasema	1	Changed from Eng. Sinosi Maliano
Deputy Project Manager	Acting Manager of NRW	Mr. Ernest Ngaivale	1	No change

## 【Facility and equipment】

Name/Specification	Plan	Current situation	Change from previous term
Office space for experts	Head Office	Done	Tentative Project Office
	Zone Office	Malingunde Center	
Internet Connection	Head Office	Done	Tentative Project Office
	Zone Office	Malingunde Center	
Storage space for equipment	1 set	Done Southern Zone Office	Under preparation by LWB

## 【Local costs】

Type	Current situation
Installation cost of equipment and materials proved from JICA	Included in LWB Budget
Utility costs and internet fee at office space	Included in LWB Budget
Wage, salary, overtime allowance and transportation costs for Counterpart personnel	Included in LWB Budget
Allocation of security staff for activities during the night	Provided by LWB
Cost associated with importing equipment procured by the Japanese side, transporting the equipment inside of Malawi, maintenance costs of the equipment	Included in LWB Budget

**1-2 Progress of Activities**

## 1-2.1 Output1 : LWB's Planning capacity for NRW reduction is enhanced.

Activity	Achievement as of Feb 2020 【progress %】
1.1 LWB organizes a NRW Reduction Management Team, which is responsible for setting Mid-term and Long-term NRW reduction goals and revising "5-year Rolling Plan" for achieving the goals.	Done. Organized by JCC in July, 2019 【100%】
1.2 Management Team conducts capacity assessment of LWB's planning capacity for NRW reduction.	Done. Conducted in Aug 2019 【100%】
1.3 Management Team conducts a baseline/an end line surveys of NRW in Lilongwe City.	Done. Management Team conducted the baseline survey of NRW in Lilongwe City. Baseline NRW in Lilongwe City : 37% (2018/2019) 【50%】

PM Form 3-1 Monitoring Sheet Summary

<p>1.4 Management Team evaluates the methods currently adopted for establishing NRW ratio of the three Zones (Northern, Central and Southern) and recommends on the modification of the methods, which is considered to be necessary to establish more accurate NRW ratios for each Zone.</p>	<p>Done.  Management Team reviewed the methods currently adopted for NRW which are “Median Approach” and “Easy Calc” for water balance analysis.  Management Team established LWB own calculation sheet instead of “Easy Calc” to analyze water balance.  【100%】</p>
<p>1.5 Management Team establishes a baseline NRW ratio of each Zone.</p>	<p>Done.  Management Team established a baseline NRW ratio of each Zone.  Northern Zone : 45.1%, Central Zone : 37.3%, Southern Zone : 28.7% (2018/2019)  【100%】</p>
<p>1.6 Based on the baseline NRW ratios established in 1.5, Management Team sets Mid-term and Long-term NRW reduction goals and also revises a NRW Reduction 5-year Rolling Plan, of which implementation is considered necessary to achieve the goals.</p>	<p>On going  Opinion exchange has started about coordination with water balance sheet.</p>
<p>1.7 Each Zone Office applies for the allocation of the budget necessary for the implementation of the activities of the Rolling Plan.</p>	<p>Not yet</p>
<p>1.8 Each Zone Office implements the activities scheduled for the Rolling Plan.</p>	<p>Not yet</p>
<p>1.9 Management Team monitors and evaluates the progress of the activities implementation by each Zone Office, and based on the evaluation results, updated the Rolling Plan.</p>	<p>Not yet</p>

## 1-2.2 Output2 : LWB's implementation capacity for NRW reduction in DMAs is enhanced.

Activity	Achievement as of Feb 2020 【progress %】
2.1 LWB organizes a NRW Reduction Action Team, which is responsible for the implementation of pilot activities in the Southern Zone.	Done. Organized by JCC in July, 2019 【100%】
2.2 Action Team conducts the assessment of the capacity of the Southern Zone Office for NRW reduction.	Done. Conducted in Aug 2019 【100%】
2.3 Action Team decides the locations of the four DMAs where NRW reduction pilot activities will be implemented.	Done. The four DMA selection was approved by JCC in Feb 2020. 【100%】
2.4 Action Team examines the current situations of a pilot DMA (the first targeted DMA) through database, and field surveys, etc.	Under Examination. Action Team examined the current situations for the first DMA, and has examined the current situations for the other 3 pilot DMAs. 【50%】
2.5 Action Team develops a pilot activity execution plan for the first targeted DMA, which includes a procurement plan of the materials and equipment necessary for the execution.	Done. Action Team developed the pilot activity execution plan for the first targeted DMA. 【100%】
2.6 Action Team hydraulically isolates the first targeted DMA and installs district flow meters and pressure gauges at every entry point to the DMA.	Done. Action Team hydraulically isolated the first targeted DMA. 【100%】
2.7 Action Team establishes a baseline NRW ratio of the first targeted DMA.	Under Establishment. Action Team has implemented measurement of bulk meter and customer consumption from September 2019 for establishment a baseline NRW ratio of the first targeted DMA. 【80%】
2.8 Action Team implements in the first	Under Implementation.



PM Form 3-1 Monitoring Sheet Summary

<p>targeted DMA measures for reduction of 'Unbilled Authorized Consumption' and 'Apparent Losses' defined in the Water Balance by the International Water Association (IWA).</p>	<p>Action Team has implemented in the first targeted DMA for reduction measures of 'Unbilled Authorized Consumption' and 'Apparent Losses' from January 2020. <b>【20%】</b></p>
<p>2.9 Action Team re-establishes the NRW ratio of the first targeted DMA and evaluates the effectiveness of the reduction measures implemented in 2.8.</p>	<p>Not yet</p>
<p>2.10 Action Team implements in the first targeted DMA measures for reduction of 'Real Losses' defined in the Water Balance by IWA.</p>	<p>Not yet</p>
<p>2.11 Action Team re-establishes the NRW ratio of the first targeted DMA and evaluates the effectiveness of the reduction measures implemented in 2.10.</p>	<p>Not yet</p>
<p>2.12 Action Team conducts cost-benefit analysis of the NRW reduction measures conducted in 2.8 and 3.10 respectively.</p>	<p>Not yet</p>
<p>2.13 Action Team keeps records of the pilot activities implemented in 2.4 through 2.12.</p>	<p>Regular Activates. Action Team has kept records of the implemented pilot activities. <b>【10%】</b> The record of the pilot activities must be reported at least every quarter by Action Team.</p>
<p>2.14 Action Team implements the pilot activities implemented in 2.2 through 3.13 at each of the remaining three pilot DMAs.</p>	<p>Not yet.</p>
<p>2.15 LWB southern Zone Office regularly conducts a customer</p>	<p>Regular Activates. Customer satisfaction survey for baseline targeting first pilot</p>

<p>satisfaction survey and records the survey results.</p>	<p>DMA (D3) was conducted in Aug 2019. Net promoter score which is the international standard indicator for customer satisfaction: 36 【12.5%】 1 time / 8 times for 4 pilot DMAs</p>
<p>2.16 LWB Southern Zone Office conducts the assessment of the pilot activity results in respect of the level of achievements, the level of contribution by each section, and lessons learned, etc.</p>	<p>Not yet</p>
<p>2.17 Action Team studies about effective means to sustain the know-how and skills obtained through the implementation of pilot activities including the operational skills of survey equipment, and to transfer those know-how and skills to other LWB staff.</p>	<p>On-going Knowledge sharing workshop was held in 6<sup>th</sup> of Dec 2019 【12.5%】 1 time / 8 times for inside of LWB</p>

1-2.3 Output3 : LWB’s capacity for disseminating the knowledge and skills on NRW reduction to both inside and outside LWB is enhanced.

Activity	Achievement as of Feb 2020 (progress %)
<p>3.1 Management Team and Action Team discuss on the strategy to disseminate information on NRW reduction activities to inside and outside LWB.</p>	<p>Done. The outline the Dissemination Strategy has been presented to JCC in Feb, 2020 It is necessary to share for Action Team. 【75%】</p>
<p>3.2 Management Team regularly disseminates the outcome of the NRW reduction planning (Output 1) to inside and outside LWB.</p>	<p>Not yet</p>
<p>3.3 Action Team regularly disseminates the outcome of the pilot activities (Output 2) to inside and outside LWB.</p>	<p>On-going &lt;inside&gt; Knowledge sharing workshop was held in 6<sup>th</sup> of Dec 2019 &lt;outside&gt; 2<sup>nd</sup> Workshop of Regional Water Utilities Partnership was</p>

	held in Sep 2019 【12.5%】 2 times / 16 times
--	--

### 1-3 Achievement of Output

#### 1-3.1 Output1 : LWB' s Planning capacity for NRW reduction is enhanced.

indicators for the PDM Outputs	Achievement as of Feb 2020
1.1. The result of the Capacity Assessment on planning of NRW reduction will be improved. (Baseline: 75, Target: 85)	The baseline figure of 75 is based on the result of the Capacity Assessment of LWB conducted in Aug 2019.  For the target score, 80 is a realistic maximum goal through the experience of Yokohama Water Works Bureau. However, the target of 85 is set as the baseline has already reached to 75.
1.2. Mid-Term and Long-Term Goals for NRW reduction and revised NRW Reduction 5-year Rolling Plan will be approved by LWB CEO.	Not yet

#### 1-3.2 Output2: LWB' s implementation capacity for NRW reduction in DMAs is enhanced.

indicators for the PDM Outputs	Achievement as of Feb 2020
2.1. The result of the Capacity Assessment on implementation of NRW reduction measures will be improved. (Baseline: 58, Target: 75)	The baseline figure of 58 is based on the result of the Capacity Assessment of LWB conducted in Aug 2019.  For the target score, 75 is set considering the baseline score and the project inputs.
2.2. NRW ratios of the pilot DMAs will be reduced.	Not yet
2.3. Customers' satisfaction level in the target DMAs will be improved (with respect to laying and repairing distribution pipes, meter reading and billing etc.).	Customer satisfaction survey for baseline targeting first pilot DMA (D3) was conducted in Aug 2019.  Net promoter score which is the international standard indicator for customer satisfaction: 36

1-3.3 Output3 : LWB' s capacity for disseminating the knowledge and skills on NRW reduction to both inside and outside LWB is enhanced.

Indicators for the PDM Outputs	Achievement as of Feb 2020
3.1. The outcome of NRW reduction activities implementation in the Project will be disseminated to inside and outside LWB. (Target: More than 16 times).	<inside> Knowledge sharing workshop was held in 6 <sup>th</sup> of Dec 2019 <outside> 2 <sup>nd</sup> Workshop of Regional Water Utilities Partnership was held in Sep 2019
3.2. Positive feedback will be received on the disseminated outcome. (Target: More than 50% of the participants' feedback is positive ("Excellent" and "Good"))	Not yet
3.3. Assessment by LWB Southern Zone Office of the results of pilot activities will be shared with the Corporate Management Team of LWB. (1 time for each targeted DMA)	Not yet

## 1-4 Achievement of the Project Purpose

1-4.1 Project Purpose 「LWB's capacity for NRW reduction management is strengthened.」

Indicators for the Project Purpose	Achievement as of Feb 2020
1. Total score of the Capacity Assessment for LWB on NRW reduction management will be improved. (Baseline: 63, Target: 80)	The baseline figure of 63 is based on the result of the Capacity Assessment of LWB conducted in Aug 2019. For the target score, 80 is a realistic maximum goal through the experience of Yokohama Water Works Bureau.
2. Job motivation and satisfaction of LWB staff in Southern Zone Office will be enhanced. (Baseline: 55%, Target: 65%)	The baseline figure is based on the result of the existing LWB staff satisfaction survey conducted in Sep 2019. The target score is set expecting around 10 points improvement comparing to Baseline at the

	present stage.
3. Budget necessary for the implementation of the 5-year Rolling Plan for achieving Mid-term and Long-term NRW reduction goals is allocated annually according to the plan.	Not yet

### 1-4.2 Consideration based on the Development Assistance Committee (DAC) Five Evaluation Criteria

We explained the necessity of the Monitoring Sheet and the DAC five evaluation criteria as follows in 1<sup>st</sup> JCC.

#### ( 1 ) Relevance

<Definition>

- Relevance is measured by seeing how meaningful the project purpose was comparing to longer-term objective (Overall Goal).
- This could be from policy and planning viewpoints; of the implementing/executive organizations, or at higher levels or in a wider geographical scope.

<Viewpoints>

Consistency with development policy and need, Appropriateness of project scheme and approach

#### ( 2 ) Effectiveness

<Definition>

- Effectiveness is measured by seeing to what extent outputs contributed to achievement of the project purpose by the end of the project.

<Viewpoints>

Achievement of Outputs, Contribution of Outputs to project purpose, Achievement of project purpose

#### ( 3 ) Efficiency

<Definition>

- Efficiency is measured by observing how much outputs have been brought about by activities, both quantitatively and qualitatively.

<Viewpoints>

Efficiency of project expense, Efficiency of project schedule, Accident affected to efficiency, Appropriate response to delay or issue

#### ( 4 ) Impact

<Definition>



- Impact is measured by seeing what direct and indirect influence has been exerted on the target group and affected people by implementing the project, in both positive and negative ways.

<Viewpoints>

Expected achievement of overall goal, Causal relationship between project purpose and overall goal, Spread effect

### (5) Sustainability

<Definition>

- Sustainability is measured through observation of whether similar activities are continuously underway even after completion of the project.
- Namely, how they are producing outputs, achieving objectives, and having an impact on the target group and affected people, and also showing relevance in terms of the policies and plans of the implementing/executing organizations, or at higher levels or in a wider geographical scope.

<Viewpoints>

Organizational sustainability, Technical sustainability, Financial sustainability, etc.

## 1-5 Changes of Risks and Actions for Mitigation

### 1-5.1 Pre-conditions

PDM Pre-conditions	Current Situation	Actions for Mitigation
Significant water rationing due to insufficient precipitation occur in Lilongwe City.	No remarkable issues.	No special actions need to be taken.
Security situation in target DMAs for pilot activities as well as Lilongwe City as a whole does not worsen.	Demonstration sometimes occurred in Lilongwe City.	Pilot DMA selection avoids the DMA near the demonstration route. Daily activity is managed based on the Information and notification from JICA Office.

### 1-5.2 Important Assumption when proceeding from Activities to Outputs

Important Assumption	Current Situation	Actions for Mitigation
No remarkable assumptions		

### 1-5.3 Important Assumption when proceeding from Outputs to the Project Purpose

Important Assumption	Current Situation	Actions for Mitigation

No remarkable assumptions		
---------------------------	--	--

### **1-6 Progress of Actions undertaken by JICA**

No remarkable issues.

### **1-7 Progress of Actions undertaken by the Government of Malawi**

No remarkable issues.

### **1-8 Progress of Environmental and Social Considerations (if applicable)**

No remarkable issues.

### **1-9 Progress of Considerations on Gender/Peace Building/Poverty Reduction (if applicable)**

No remarkable issues.

### **1-10 Other remarkable issues related to the project (such as other JICA's projects, activities of counterparts, other donors, private sectors, NGOs etc.)**

#### **1-10.1 The Project for the Improvement of Equipment for Non-Revenue Water Reduction in Lilongwe (JICA)**

“The Project for the Improvement of Equipment for Non-Revenue Water Reduction in Lilongwe” in the Grant Aid signed on March 2018 was completed on 13<sup>th</sup> December 2019. Most of the equipment has now been dispatched and is being used for NRW reduction activities by the three zonal offices for the Board i.e. the Central, Southern and Northern zone offices. The Board, through the NRW unit is now monitoring and tracking optimization usage of the equipment to enhance its NRW reduction drive.

#### **1-10.2 The 1st Executive Forum for Enhancing Sustainability of Urban Water Service in Sub-Saharan Africa (JICA)**

On Nov. 13-14, JICA, cosponsored with WASAC, hosted the first-ever JICA’s water utility Forum in Africa in Kigali, the capital of Rwanda, with the leaders of African water utilities gathering. The Forum was attended by the presidents and CEOs of 14 water business entities from Rwanda, Kenya, Malawi, Nigeria, South Africa, Tanzania and Zambia to share knowledge and experience so as to contribute to water business and service improvements in the future. 4 LWB staffs attended the Forum. JICA said that the Forum would be continuously held in African country every two years.

### 1-10.3 Lilongwe Water & Sanitation Project (LWSP) (WB)

Lilongwe Water & Sanitation Project (LWSP) which is five years project has been already started since 26th March, 2018. One of the components(C1) of the comprehensive project is water distribution network rehabilitation, expansion and non-revenue water reduction in Lilongwe City. C1 has 4 activities as sub components which are Priority Distribution Network Rehabilitation, Priority Water Transmission Network and Associated Facilities Rehabilitation in Lilongwe City, Water Distribution Network Expansion Investments in Lilongwe City and Performance Based Non-Revenue Water Reduction Program.

Especially, Sub components of Priority Distribution Network Rehabilitation and Performance Based Non-Revenue Water Reduction Program need to be coordinated with LiSCaP. The progress status is shown as below.

#### **Component 1: Network rehabilitation, expansion and non-revenue water reduction**

<b>Output/Activity Description</b>	<b>Progress Status Outline</b>
Priority Distribution Network Rehabilitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contract signed on 22 August 2019 with Sinohydro Corporation Limited (USD 20,965,694.76 and MK 4,492,970,766.70)</li> <li>• Contract commencement date: 21 October 2019 for 18 months</li> <li>• Digging of random trial pits and trail line for 42 meters and preparation of shop drawings</li> <li>• Procurement of pipes in progress and first lot of PVC pipes arrived</li> <li>• Materials testing and approvals underway</li> </ul>
Performance Based Non-Revenue Water Reduction Program	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ToR for design and packaging of the PB NRW Program was submitted to the World Bank.</li> <li>• World Bank is in the process of identifying a consultant to provide transaction advisory services.</li> </ul>

### 1-10.4 Lilongwe Water Resource Efficiency Programme (LWREP) (EIB)

LWB with funding from the EIB is implementing the LWREP. The program cost of Euro 6 million is being financed through a loan. Through the project, LWB is upgrading a combined length of 7.5 km of selected water transport mains within the Lilongwe City to eliminate bottlenecks in the water supply system. The LWB has since engaged the works contractor Sino hydro corporation, and the supervision consultant is Nicholas Dwyer.

As at present all the pipelines under the project have been completed and already handed over to the LWB for operation. The pipelines in question are DN 700 from TW1- Mwenda with a length of about 3.7km, DN 500 from Mwenda- Tsabango with a length of about 5km, DN 600 from NBS to Kanengo with a length of about 6.8 km and DN 300 from Mtunthama to Area 9 tower with a length of about 1.7km. All the pipelines are duct iron.

### 1-10.5 Lake Malawi Water Supply Project

The project aims to pump and deliver 100 million liters of potable water from Lake Malawi to Lilongwe City every day, putting a complete halt to problems that have affected the lifestyle and livelihoods of the city's two million residents. The continued and careful observation will be needed to the progress because the project might impact to our project in the future.

This being an EPC contract, the contractor was supposed to identify financing for the project on terms acceptable to Government. Up to until now the contractor has not yet identified financing. If he fails it will mean the contract is not effective as the condition for identifying financing is not met.

## **2 Delay of Work Schedule and/or Issues (if any)**

### **2-1 Detail**

Not applicable.

### **2-2 Cause**

Not applicable.

### **2-3 Action to be taken**

Not applicable.

### **2-4 Roles of Responsible Persons/Organization (JICA, Gov. of Malawi, etc.)**

Not applicable.

## **3 Modification of the Project Implementation Plan**

### **3-1 PO**

Amendment of the Record of Discussions for update was approved by 2<sup>nd</sup> JCC.

### **3-2 PDM**

Amendment of the Record of Discussions for update was approved by 2<sup>nd</sup> JCC.

### **3-3 Other modifications on detailed implementation plan**

Not applicable.

## **4 Current Activities of the government of Malawi to Secure Project Sustainability after its Completion**

Not applicable.

**II. Project Monitoring Sheet I & II** *as Attached*



**Project Monitoring Sheet I (Revision of Project Design Matrix)**

**Project Title:** Project for Strengthening the capacity of Non-Revenue Water Reduction for Lilongwe Water Board

**Implementing Agency:** Lilongwe Water Board (LWB)

**Target Group:** <Direct beneficiaries> Lilongwe Water Board <Indirect beneficiaries> Customaers of Lilongwe Water Board

**Period of Project:** June 2019 - June 2023 (4 years)

**Version 2**  
**Dated 12th, Feb, 2020**

**Project Site:** Lilongwe City

**Pilot Sites:** Southern Zone of Lilongwe City

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption	Achievement	Remarks
Overall Goal					
Non-Revenue Water reduction activities are systematically implemented in Lilongwe City.	OG1. LWB is implementing NRW reduction activities according to the NRW reduction <b>5-year Rolling Plan</b> , Which is Updated annually.	1. LWB's reports			
Project Purpose					
LWB's capacity for NRW reduction management is strengthened.	PP1. Total score of the Capacity Assessment for LWB on NRW reduction management will <b>be improved</b> . (Baseline: 63, Target: 80)  PP2. Job motivation and satisfaction of LWB staff in <b>Southern Zone Office</b> will be enhanced. (Baseline: 55%, Target: 65%) PP3. Budget necessary for the implementation of the <b>5-year Rolling Plan</b> for achieving Mid-term and Long-term NRW reduction goals is allocated annually according to the plan.	1. Capacity assessment reports  2. LWB's reports  3. LWB's reports	Significant water rationing due to insufficient precipitation does not occur in Lilongwe	Not yet  Not yet  Not yet	
Outputs					
Output 1: LWB's Planning capacity for NRW reduction is enhanced.	1.1. The result of the Capacity Assessment on planning of NRW reduction will <b>be improved</b> . (Baseline : 75, Target : 85)	1.1. Capacity Assessment reports		Not yet	
Output 2: LWB's implementation capacity for NRW reduction in DMAs is enhanced.	1.2. Mid-Term and Long-Term Goals for NRW reduction and <b>revised</b> NRW Reduction <b>5-year Rolling Plan</b> will be approved by	1.2. Approved document		Not yet	
	2.1. The result of the Capacity Assessment on implementation of NRW reduction measures will <b>be improved</b> . (Baseline : 58, Target : 75)	2.1. Capacity Assessment reports		Not yet	
	2.2. NRW ratios of the pilot DMAs will be reduced.	2.2. Pilot activity reports		Not yet	
	2.3. Customers' satisfaction level in the target DMAs will <b>be improved</b> (with respect to laying and repairing distribution pipes, meter reading and billing ect.).	2.3. Customers' satisfaction survey reports		Not yet	
Output 3: LWB's capacity for disseminating the knowledge and skills on NRW reduction to both inside and outside LWB is enhanced.	3.1. The outcome of NRW reduction activities implementation in the Project will be disseminated to inside and outside LWB. (Target: More than <b>16</b> times).	3.1. LWB's reports		Not yet	
	3.2. Positive feedback will be received on the disseminated outcome. (Target: More than 50% of the <b>participants' feedback is positive</b> ("Excellent" and "Good").	3.2. LWB's reports		Not yet	
	3.3. Assessment by LWB Southern Zone Office of the results of pilot activities will be shared with the Corporate Management Team of LWB. (1 time for each targeted DMA)	3.3. LWB's reports		Not yet	

Activities	Inputs		Important Assumption
<p>1.1 LWB organizes a NRW Reduction Management Team, which is responsible for setting Mid-term and Long-term NRW reduction goals and revising "5-year Rolling Plan" for achieving the goals.</p> <p>1.2 Management Team conducts capacity assessment of LWB's planning capacity for NRW reduction.</p> <p>1.3 Management Team conducts a baseline/an end line surveys of NRW in Lilongwe City.</p> <p>1.4 Management Team evaluates the methods currently adopted for establishing NRW ratio of the three Zones (Northern, Central and Southern) and recommends on the modification of the methods, which is considered to be necessary to establish more accurate NRW ratios for each Zone.</p> <p>1.5 Management Team establishes a baseline NRW ratio of each Zone.</p> <p>1.6 Based on the baseline NRW ratios established in 1.5, Management Team sets Mid-term and Long-term NRW reduction goals and also revises a NRW Reduction 5-year Rolling Plan, of which implementation is considered necessary to achieve the goals.</p> <p>1.7 Each Zone Office applies for the allocation of the budget necessary for the implementation of the activities of the Rolling Plan.</p> <p>1.8 Each Zone Office implements the activities scheduled for the Rolling Plan.</p> <p>1.9 Management Team monitors and evaluates the progress of the activities implementation by each Zone Office, and based on the evaluation results, updated the Rolling Plan.</p>	<p style="text-align: center;">The Japanese Side</p> <p>1 Dispatch of Experts  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chief Advisor/NRW management</li> <li>• Capacity development/Human resources development</li> <li>• Waterworks planning</li> <li>• Distribution pipe laying and repairing</li> <li>• Meter reading/Billing</li> <li>• Leak detection</li> <li>• Customer relations/Public relations</li> </ul> </p> <p>2 Provision of the equipment (for pilot activities)  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leak detection devices</li> <li>• Water meters</li> <li>• Data loggers</li> <li>• Materials for laying/repairing distribution pipes</li> <li>• Other necessary equipment</li> </ul> </p> <p>3 Training of Counterpart Personnel (in Japan/Third country)</p> <p>4 Local costs (Printing costs, etc.)</p>	<p style="text-align: center;">The Malawian Side</p> <p>1 Allocation of Counterpart Personnel  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Project Director</li> <li>• Project Manager</li> <li>• Deputy Project Manager</li> <li>• Counterpart Personnel at the LWB headquarters and Zone Offices, etc.</li> </ul> </p> <p>2 Facility &amp; equipment  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Office space for Experts and Counterpart personnel</li> <li>• Internet connection</li> <li>• Storage space for equipment</li> </ul> </p> <p>3 Local costs  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation cost of equipment and materials proved from JICA</li> <li>• Utility costs and internet fee at office space</li> <li>• Wage, salary, overtime allowance and transportation costs for Counterpart personnel</li> <li>• Allocation of security staff for activities during the night</li> <li>• Cost associated with importing equipment procured by the Japanese side, transporting the equipment inside of Malawi, maintenance costs of the equipment</li> </ul> </p>	<p>Security situation in target DMAs for pilot activities as well as Lilongwe City as a whole does not worsen.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Pre-Conditions</p>

2.1 LWB organizes a NRW Reduction Action Team, which is responsible for the implementation of pilot activities in the Southern Zone.

2.2 Action Team conducts the assessment of the capacity of the Southern Zone Office for NRW reduction.

2.3 Action Team decides the locations of the four DMAs where NRW reduction pilot activities will be implemented.

2.4 Action Team examines the current situations of a pilot DMA (the first targeted DMA) through database, and field surveys, etc.

2.5 Action Team develops a pilot activity execution plan for the first targeted DMA, which includes a procurement plan of the materials and equipment necessary for the execution.

2.6 Action Team hydraulically isolates the first targeted DMA and installs district flow meters and pressure gauges at every entry point to the DMA.

2.7 Action Team establishes a baseline NRW ratio of the first targeted DMA.

2.8 Action Team implements in the first targeted DMA measures for reduction of 'Unbilled Authorized Consumption' and 'Apparent Losses' defined in the Water Balance by the International Water Association (IWA).

2.9 Action Team re-establishes the NRW ratio of the first targeted DMA and evaluates the effectiveness of the reduction measures implemented in 2.8.

2.10 Action Team implements in the first targeted DMA measures for reduction of 'Real Losses' defined in the Water Balance by IWA.

2.11 Action Team re-establishes the NRW ratio of the first targeted DMA and evaluates the effectiveness of the reduction measures implemented in 2.10.

2.12 Action Team conducts cost-benefit analysis of the NRW reduction measures conducted in 2.8 and 3.10 respectively.

2.13 Action Team keeps records of the pilot activities implemented in 2.4 through 2.12.

2.14 Action Team implements the pilot activities implemented in 2.2 through 3.13 at each of the remaining three pilot DMAs.

2.15 LWB southern Zone Office regularly conducts a customer satisfaction survey and records the survey results.

2.16 LWB Southern Zone Office conducts the assessment of the pilot activity results in respect of the level of achievements, the level of contribution by each section, and lessons learned, etc.

2.17 Action Team studies about effective means to sustain the know-how and skills obtained through the implementation of pilot activities including the operational skills of survey equipment, and to transfer those know-how and skills to other LWB staff.

3.1 Management Team and Action Team discuss on the strategy to disseminate information on NRW reduction activities to inside and outside LWB.

3.2 Management Team regularly disseminates the outcome of the NRW reduction planning (Output 1) to inside and outside LWB.

3.3 Action Team regularly disseminates the outcome of the pilot activities (Output 2) to inside and outside LWB.

<Issues and countermeasures>

