

ソロモン諸島国

ソロモン諸島水道公社

ソロモン諸島国
水道公社無収水対策プロジェクト

プロジェクト事業完了報告書
(メインレポート)

平成 28 年 8 月

(2016 年)

独立行政法人国際協力機構

(JICA)

八千代エンジニアリング株式会社

横浜ウォーター株式会社

環境
JR
16 - 088

ソロモン諸島国

ソロモン諸島水道公社

ソロモン諸島国
水道公社無収水対策プロジェクト

プロジェクト事業完了報告書
(メインレポート)

平成 28 年 8 月

(2016 年)

独立行政法人国際協力機構

(JICA)

八千代エンジニアリング株式会社

横浜ウォーター株式会社

通貨換算率

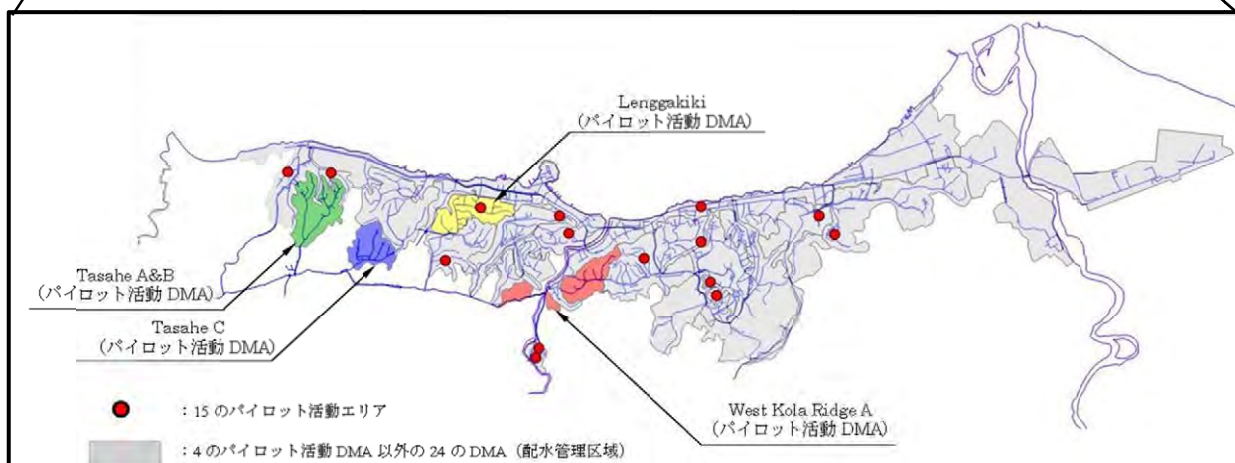
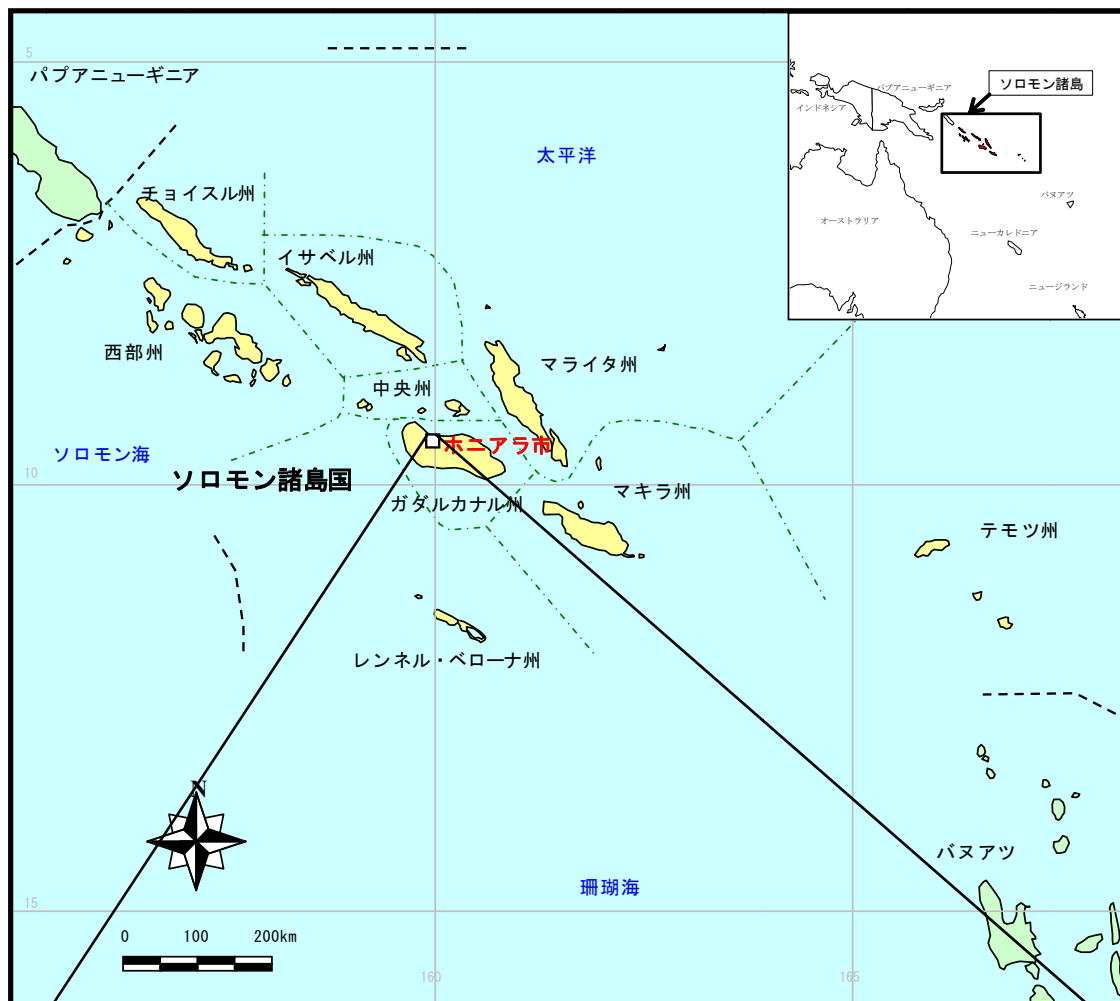
(2016年6月)

USD 1.00 = JPY 110.333

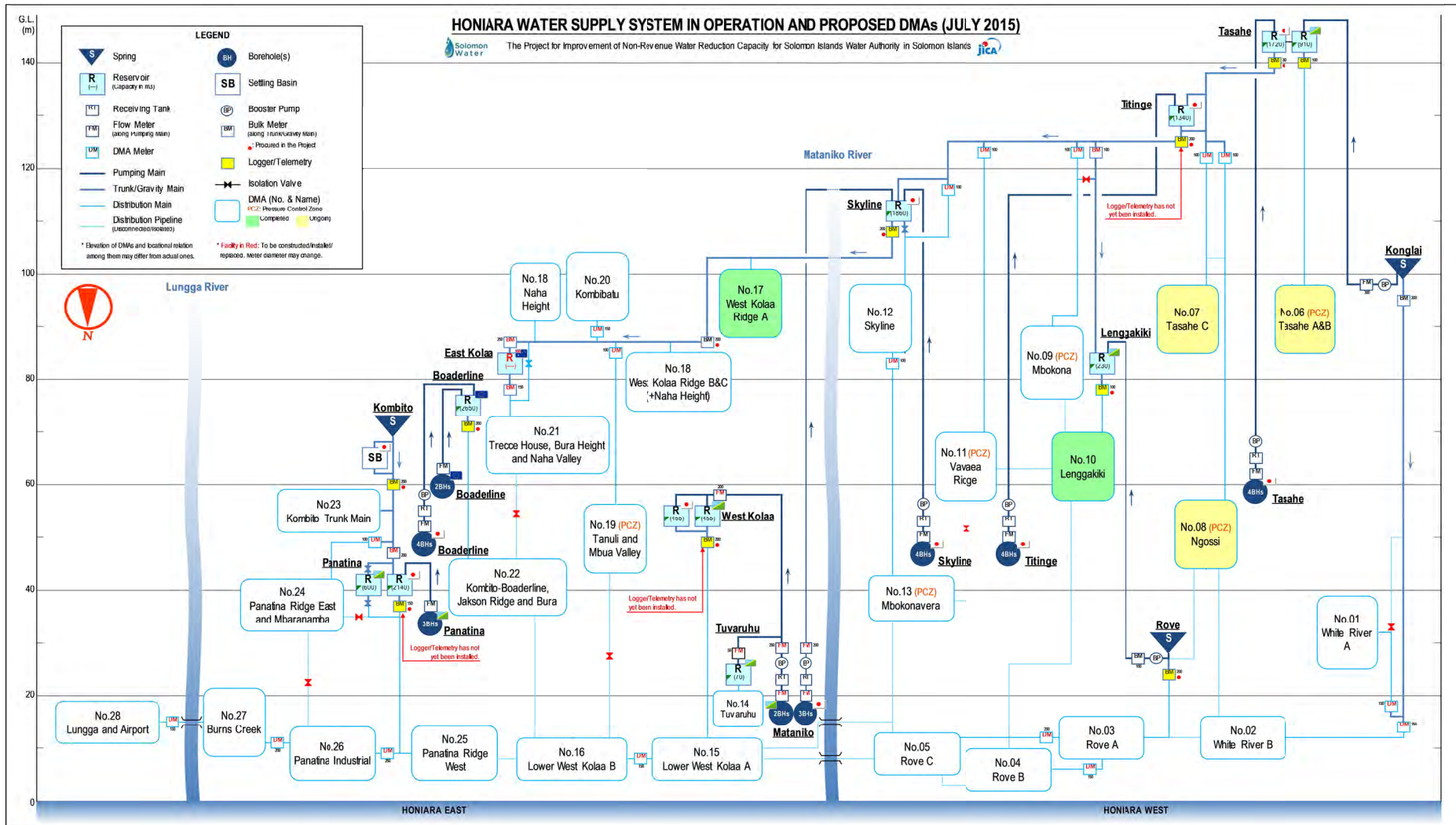
SBD 1.00 = JPY 13.7916

USD 1.00 = SBD 8.000

(出典：JICA 公式ホームページ)



プロジェクト・エリアの位置図



ホニアラ市水道システム概念図および計画 DMA

写真-1



DMAにおける漏水探知



DMAにおける夜間最小流量（MNF）の測定



GISに関する実地訓練



水理解析実習



無収水削減講習



漏水データ処理

写真-2



顧客サービス講習



水理解析講習



無収水削減活動に係る試験



GIS試験



水理解析に係る試験



第5回JCC会議

目次

プロジェクト・エリアの位置図

ホニアラ水道システム概念図および計画 DMA

写真

目次

図表リスト

略語

要約

第1章 プロジェクト概要..... 1-1

1.1 プロジェクトの背景.....1-1

1.2 プロジェクト対象地域.....1-1

1.3 上位目標、プロジェクト目標、成果および活動.....1-2

1.4 Solomon Water の二か年計画.....1-4

1.5 水道事業に係る無償資金協力事業.....1-4

第2章 プロジェクト運営・管理.....2-1

2.1 プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）およびその改訂.....2-1

2.2 プロジェクトの実施期間.....2-7

2.3 実施体制.....2-8

第3章 成果および達成度.....3-1

3.1 上位目標.....3-1

3.2 プロジェクト目標.....3-3

3.3 成果.....3-4

第4章 成果-1の活動：

「無収水削減に係る計画プロセスが体系化される。」.....4-1

4.1 NRW マネジメント・チームを SW に確立する（活動 1-1）。.....4-1

4.2 SW で現在実施されている無収水削減活動をレビューする（活動 1-2）。.....4-1

4.3 配水管網の問題特定を含む水理解析を支援する（活動 1-3）。.....4-1

4.4 パイロット・エリア及び配水管理区域を選定する（活動 1-4）。.....4-4

4.5 パイロット・エリア及び漏水管理区域における無収水削減年次活動計画を策定する
（活動 1-5）。.....4-8

4.6 パイロット・エリア及び漏水管理区域における無収水削減活動の進捗状況をモニタ

	リングする（活動 1-6）。	4-9
4.7	無収水対策の費用対効果を分析する（活動 1-7）。	4-14
4.8	ホニアラ市全体の無収水削減に係る戦略実施（事業展開）計画を策定する （活動 1-8）。	4-19
4.9	DMA における無収水率のモニタリングおよび維持活動の結果を戦略実施計画にフ ィードバックし、必要に応じて見直しを支援する（活動 1-9）。	4-20

第 5 章 成果-2 の活動：

「パイロット・エリア及び漏水管理区域におけるプロジェクト
を通して、無収水削減に係る実施手法が確立される。」

5.1	NRW アクション・チームを SW に確立する（活動 2-1）。	5-1
5.2	ホニアラ市の全水源の流量計を確認し、故障した流量計を交換する（活動 2-2）。	5-1
5.3	NRW アクション・チームを対象にして、無収水削減に関する研修を実施する（活動 2-3）。	5-1
5.4	DMA における無収水率のモニタリングおよび維持活動を行うにあたり、無収水率、 DMA 特徴等に基づく活動基準を含むワークフローの策定支援を行う（活動 2-4）。	5-2
5.5	DMA における無収水率のモニタリングおよび維持活動を含む無収水削減活動の結 果をマニュアルにフィードバックし、必要に応じて見直しを支援する（活動 2-5）。	5-12

第 6 章 成果-3 の活動：

「無収水削減が手法に従ってパイロット・エリア及び漏水管理
区域（LCZ）において実施され、無収水率がモニタリングおよ
び維持活動される。」

6.1	DMA の分離化、設定に係る技術支援を行う（活動 3-1）。	6-1
6.2	DMA における漏水管理区域の設定に係る技術支援を行う（活動 3-2）。	6-2
6.3	GIS を利用しプロジェクト区域および DMA における既存配水管網図を更新する（活 動 3-3）。	6-4
6.4	パイロット・エリア及び配水管理区域の分離化に必要なバルブおよび流量計を設置 し、対策実施前の無収水率を測定する（活動 3-4）。	6-6
6.5	OJT を通じて、パイロット・エリア及び配水管理区域の無収水の原因（漏水探知、 不法接続、メータ関連の損失、水圧等）を特定する（活動 3-5）。	6-9
6.6	パイロット・エリア及び配水管理区域の無収水削減工事（漏水補修、不法接続の正 規登録、水道メータ設置、水圧調整等）を実施し、対策実施後の無収水率を測定す る（活動 3-6）。	6-15
6.7	パイロット・プロジェクト結果を取りまとめた報告書（費用及び効果を含む）を作 成する（活動 3-7）。	6-17
6.8	管路のシステム設計、敷設、配水管理の改善に係る助言を行う（活動 3-8）。	6-57
6.9	パイロット・プロジェクトでの経験、結果などを共有するためのワークショップを	

開催する（活動 3-9）。	6-58
6.10 無収水削減活動の土台となる配水管理区域と漏水管理区域を利用した能力開発と訓練を実施する（活動 3-10）。	6-58
6.11 初期の無収水削減活動後、DMA における無収水率のモニタリングおよび維持活動について、技術的な支援を行う（活動 3-11）。	6-58

第 7 章 成果-4 の活動:

「検針・料金請求に係る管理手法が改善される。」	7-1
7.1 検針員の作業工程及び人員配置計画を策定する（活動 4-1）。	7-1
7.2 検針員を対象にして、検針手法及び給水装置の不具合や不法接続に対する報告方法に関する研修を実施する（活動 4-2）。	7-1
7.3 顧客を対象にして、節水及び水道料金に関する広報活動を行う（活動 4-3）。	7-5
7.4 検針活動及び請求書発送状況をモニタリングする（活動 4-4）。	7-10
7.5 各担当部署にモニタリング結果（給水装置の不具合や不法接続）を報告する（活動 4-5）。	7-11

第 8 章 投入

8.1 日本側の投入.....	8-1
8.2 SW 側の投入.....	8-18

第 9 章 プロジェクト実績.....

第 10 章 工夫および教訓.....

10.1 工夫.....	10-1
10.2 教訓.....	10-3

第 11 章 最終能力評価および能力開発.....

11.1 無収水削減における能力評価の目的.....	11-1
11.2 組織レベルの最終評価.....	11-1
11.3 個人レベルの最終評価.....	11-7
11.4 社会・制度面の評価.....	11-11

第 12 章 プロジェクトの終了時評価.....

12.1 目的.....	12-1
12.2 終了時評価のスケジュールとメンバー	12-1
12.3 結果.....	12-2

第13章 会議およびワークショップ	13-1
13.1 合同調整委員会（Joint Coordinating Committee、JCC）会議	13-1
13.2 プロジェクト・チーム会議	13-1
13.3 主要な講義、ワークショップ、訓練、会議	13-2
13.4 他ドナーとの調整	13-3
第14章 課題および提言	14-1
14.1 組織レベル	14-1
14.2 個人レベル	14-2

添付資料

添付資料-1	協議議事録（RD）
添付資料-2	協議議事録（RD）の修正協議議事録
添付資料-3	インセプション協議議事録
添付資料-4	AuSAID および JICA、Solomon Water 間協定書（MoA）
添付資料-5	第1回合同調整委員会(JCC)協議議事録
添付資料-6	第1回合同調整委員会(JCC)協議の修正協議議事録
添付資料-7	第2回合同調整委員会(JCC)協議議事録
添付資料-8	第3回合同調整委員会(JCC)協議議事録
添付資料-9	第3回合同調整委員会(JCC)のフォローアップ協議議事録
添付資料-10	第4回合同調整委員会(JCC)協議議事録
添付資料-11	第5回合同調整委員会(JCC)協議議事録
添付資料-12	週間協議議事録

図表リスト

表 1.1-1	上位目標、プロジェクト目標、成果および活動.....	1-2
表 2.1-1	PDM の改訂.....	2-2
表 2.1-2	PDM ₁ (インセプション協議時の当初案)	2-3
表 2.1-3	PDM ₂ (第一回改訂)	2-4
表 2.1-4	PDM ₃ (第二回改訂)	2-5
表 2.1-5	PDM ₄ (第三回改訂)	2-6
表 2.2-1	プロジェクト実施期間.....	2-7
表 2.3-1	NRW マネジメント・チーム・メンバー (2016年3月現在)	2-11
表 2.3-2	NRW マネジメント・チームの過去のメンバー	2-11
表 2.3-3	NRW アクション・チーム・メンバー (2016年3月現在)	2-11
表 2.3-4	JICA 専門家チーム・メンバー	2-13
表 2.3-5	NRW 削減のための新タスク・フォース.....	2-14
表 3.1-1	上位目標の達成見込み.....	3-1
表 3.2-1	プロジェクト目標の達成.....	3-3
表 3.3-1	成果1の達成状況.....	3-4
表 3.3-2	成果2の達成状況.....	3-5
表 3.3-3	成果3の達成状況.....	3-8
表 3.3-4	成果4の達成状況.....	3-9
表 4.3-1	減圧弁とバルク流量計の仕様.....	4-3
表 4.4-1	パイロット・エリア候補地における現地調査結果.....	4-5
表 4.4-2	DMA の選定基準	4-7
表 4.7-1	パイロット・エリアにおける無収水削減活動の実施期間	4-14
表 4.7-2	DMA における無収水削減活動の実施期間	4-14
表 4.7-3	パイロット・エリアにおける無収水削減活動の初期費用	4-15
表 4.7-4	DMA における無収水削減活動の初期費用	4-16
表 4.7-5	パイロット・エリアにおける無収水削減活動による有収水量と収入の増加	4-17
表 4.7-6	DMA における無収水削減活動による有収水量と収入の増加.....	4-17
表 4.7-7	パイロット・エリアにおける無収水削減活動の費用対効果	4-18
表 4.7-8	DMA における無収水削減活動の費用対効果.....	4-19
表 5.2-1	バルク流量計の位置.....	5-1
表 5.3-1	2012年12月から2016年6月までに実施された技術研修	5-2
表 5.4-1	初回の無収水削減活動の無収水率別のモニタリング手法	5-3
表 5.5-1	無収水削減手法マニュアルの目次.....	5-13
表 5.5-2	漏水探知機材の O&M ハンドブックの目次	5-13
表 5.5-3	データベース・ルール・ブックの目次.....	5-13
表 5.5-4	データベース O&M マニュアルの目次	5-14
表 6.1-1	DMA の概要	6-2
表 6.2-1	LCZ 分離化の基準とその根拠.....	6-2
表 6.4-1	主要な活動およびその目的.....	6-6
表 6.4-2	15 のパイロット・エリアにおける流入水量および夜間最小流量 (MNF)	6-6
表 6.4-3	DMA における流入水量および夜間最小流量 (MNF)	6-7
表 6.5-1	パイロット・エリアにおける対策前の無収水の構成比率.....	6-10
表 6.5-2	DMA におけるにおける対策前の無収水の構成比率.....	6-10
表 6.5-3	15 のパイロット・エリアにおける給水接続の実態.....	6-11

表 6.5-4	4 の DMA における給水接続の実態	6-12
表 6.5-5	パイロット・エリアにおける対策前の水道メータ不感率	6-13
表 6.5-6	DMA における対策前の水道メータ不感率	6-13
表 6.5-7	漏水記録シートの項目	6-14
表 6.5-8	15 のパイロット・エリアにおける漏水原因	6-15
表 6.5-9	4 の DMA における漏水原因	6-15
表 6.6-1	パイロット・エリアにおける無収水削減対策の結果	6-17
表 6.6-2	DMA における無収水削減対策の結果	6-17
表 6.7-1	パイロット活動プロファイルの内容	6-18
表 6.7-2	White River - Namo Ruka (ID No.9) におけるパイロット活動の概要報告	6-19
表 6.7-3	Independence Valley (ID No.10) におけるパイロット活動の概要報告	6-21
表 6.7-4	Lenggakiki (ID No.3) におけるパイロット活動の概要報告	6-23
表 6.7-5	Mbokonavera-1 (ID No.5) におけるパイロット活動の概要報告	6-25
表 6.7-6	Tuvaruhu-1 (ID No.14) におけるパイロット活動の概要報告	6-27
表 6.7-7	Tuvaruhu-2 (ID No.15) におけるパイロット活動の概要報告	6-29
表 6.7-8	Vavaea Ridge (ID No.6) におけるパイロット活動の概要報告	6-31
表 6.7-9	Mbokona (ID No.4) におけるパイロット活動の概要報告	6-33
表 6.7-10	Mbaranamba (ID No.8) におけるパイロット活動の概要報告	6-35
表 6.7-11	Mbua Valley (ID No.2) におけるパイロット活動の概要報告	6-37
表 6.7-12	Bahai Kukum (ID No.11) におけるパイロット活動の概要報告	6-39
表 6.7-13	Panatina Valley (ID No. 12) におけるパイロット活動の概要報告	6-41
表 6.7-14	Naha 2 (ID No.13) におけるパイロット活動の概要報告	6-43
表 6.7-15	White River -Naha 3 (ID No.3) におけるパイロット活動の概要報告	6-45
表 6.7-16	FFA Kola (ID No.1) におけるパイロット活動の概要報告	6-47
表 6.7-17	Lenggakiki (ID No.10) におけるパイロット活動の概要報告	6-49
表 6.7-18	Tasahe A&B (ID No.6) におけるパイロット活動の概要報告	6-51
表 6.7-19	West Kola Ridge A (ID No.17) におけるパイロット活動の概要報告	6-54
表 6.8-1	交換されるべき管路一覧	6-57
表 7.3-1	住民説明会における質疑応答例	7-7
表 7.3-2	写真撮影を含む検針導入の効果	7-8
表 7.3-3	2015 年に実施されたラジオ教育プログラム	7-9
表 7.4-1	水道料金支払いにおける福祉政策 (案)	7-11
表 8.1-1	カウンターパート本邦研修参加者	8-7
表 8.1-2	第一回本邦研修：ソロモン無収水マネジメント研修	8-9
表 8.1-3	第二回本邦研修：ソロモン無収水アクション研修	8-10
表 8.1-4	第三回本邦研修：ソロモン検針・料金徴収・請求チーム研修	8-11
表 8.1-5	調達後 SW へ引き渡し済の重機、車両および機材	8-12
表 8.1-6	JICA 専門家チームの管理、業務費	8-17
表 8.2-1	パイロット・エリアおよび DMA において無収水削減活動に必要なとなる機材	8-18
表 8.2-2	SW の支出	8-19
表 11.2-1	SW の水道事業の業務指標 (PI)	11-4
表 11.3-1	試験の対象および内容	11-7
表 11.3-2	最終試験の日程と受験者数	11-9
表 11.3-3	最終試験結果の概要	11-9
表 11.3-4	最終試験結果の度数分布	11-10
表 12.1-1	終了時評価チーム・メンバー	12-1

表 12.1-2	終了時評価のスケジュール.....	12-1
表 13.1-1	JCC 会議と協議の概要.....	13-1
表 13.3-1	主要な講義、ワークショップ、訓練一覧.....	13-2
表 13.4-1	DFAT より派遣された専門家.....	13-3
図 1.1-1	JICA 無償資金協力事業で建設されたボアホールから水供給を受ける DMA 位置図	1-5
図 2.3-1	プロジェクト実施体制.....	2-8
図 2.3-2	SW 組織改編概要.....	2-10
図 4.3-1	減圧弁の設置位置図.....	4-2
図 4.4-1	パイロット・エリアおよび DMA 選定の手順.....	4-4
図 4.4-2	15 のパイロット・エリアの位置.....	4-6
図 4.4-3	28 の DMA の分割および無収水削減完了済の DMA	4-6
図 4.6-1	パイロット・エリアにおける無収水削減活動の計画と実績の工程.....	4-10
図 4.6-2	パイロット・エリアにおける無収水削減活動の進捗状況.....	4-11
図 4.6-3	DMA における無収水削減活動の計画と実績の工程.....	4-12
図 4.6-4	DMA における無収水削減活動の進捗状況	4-13
図 4.9-1	流入水量のモニタリング手法.....	4-20
図 5.4-1	実践的な無収水削減活動のフロー.....	5-4
図 5.4-2	4 の DMA における月間 SIV (m ³ /日) モニタリング結果 (2015 年および 2016 年)	5-6
図 5.4-3	4 の DMA における月間 NRW 率モニタリング結果 (2015 年および 2016 年)	5-6
図 5.4-4	4 の DMA における月間 NRW (m ³) モニタリング結果 (2015 年および 2016 年)	5-7
図 5.4-5	4 の DMA における月間 NRW (m ³ /日/km) モニタリング結果 (2015 年および 2016 年)	5-7
図 5.4-6	4 の DMA における月間 NRW (m ³ /日/接続) モニタリング結果 (2015 年および 2016 年)	5-8
図 5.4-7	Lenggakiki の月間水量収支モニタリング結果 (2015 年および 2016 年)	5-8
図 5.4-8	Lenggakiki の月間 NRW モニタリング結果 (2015 年および 2016 年)	5-9
図 5.4-9	Tasahe A&B の月間水量収支モニタリング結果 (2015 年および 2016 年)	5-9
図 5.4-10	Tasahe A&B)の月間 NRW モニタリング結果 (2015 年および 2016 年)	5-10
図 5.4-11	West Kola Ridge A の月間水量収支モニタリング結果 (2015 年および 2016 年)	5-10
図 5.4-12	West Kola Ridge A の月間 NRW モニタリング結果 (2015 年および 2016 年)	5-11
図 5.4-13	Tasahe C の月間水量収支モニタリング結果 (2016 年)	5-11
図 5.4-14	Tasahe C の月間 NRW モニタリング結果 (2015 年および 2016 年)	5-12
図 6.1-1	DMA および LCZ の概念図.....	6-1
図 6.2-1	DMA: Tasahe A&B 内の LCZ	6-3
図 6.2-2	DMA: West Kola Ridge A 内の LCZ.....	6-3
図 6.3-1	GIS データベース更新および閲覧時のワークフロー	6-5
図 6.4-1	残留塩素計を使った地表漏水の確認調査.....	6-9
図 6.4-2	音聴棒を使った漏水音調査.....	6-9
図 6.4-3	相関式漏水探知器を使った漏水ポイントの特定作業.....	6-9
図 6.4-4	ハンマー・ドリルとボーリング・バーを利用した漏水調査.....	6-9
図 7.2-1	2013 年 6 月の第 1 次ロール・プレイ.....	7-4

図 7.2-2	2013 年 11 月の第 2 次ロール・プレイ	7-4
図 7.3-1	住民説明会 2013 年 4 月 4 日	7-7
図 7.3-2	住民説明会での質疑応答 2014 年 8 月 17 日	7-7
図 7.3-3	2014 年 8 月の学校教育プログラム	7-8
図 7.3-4	2015 年 3 月の学校教育プログラム	7-8
図 7.3-5	ラジオ教育プログラム	7-9
図 7.3-6	SW ウェブサイト上の 3 コマ漫画	7-10
図 7.5-1	「Customer Enquiry and Complant Form」の定型フォーム	7-13
図 7.5-2	「Identification of Illegal Users」の定型フォーム	7-14
図 8.1-1	JICA 専門家チームの派遣実績 (第 1 年次: 2012 年 10 月~2013 年 3 月)	8-2
図 8.1-2	JICA 専門家チームの派遣実績 (第 2 年次: 2013 年 4 月~2014 年 3 月)	8-3
図 8.1-3	JICA チームの専門家派遣実績 (第 3 年次: 2014 年 4 月~2015 年 3 月)	8-4
図 8.1-4	JICA 専門家チームの派遣実績 (第 4 年次: 2015 年 4 月~2016 年 3 月)	8-5
図 8.1-5	JICA 専門家チームの派遣実績 (第 5 年次: 2016 年 4 月~2016 年 6 月)	8-6
図 9.1-1	プロジェクト実績	9-1
図 11.3-1	最終試験結果の度数分布グラフ	11-10
図 13.4-1	接続材料の在庫	13-4
図 13.4-2	無収水削減プロジェクトの講義への参加	13-4

ABBREVIATION

AUS	Australia
CP	Counterpart
DMA	District Metered Area
DFAT	Department of Foreign Affairs and Trade, Australian Government
FAQ	Frequently Asked Questions
F/R	Final Report
GI	Galvanized Iron
GIS	Geographic Information System
GPS	Global Positioning System
IAP	Individual Action Plan
IC/R	Inception Report
ID	Identification
IWA	International Water Association
JCC	Joint Coordinating Committee
JET	JICA Expert Team
JICA	Japan International Cooperation Agency
KG VI	King George Sixth School
LCZ	Leakage Control Zone
Max.	Maximum
Min.	Minimum
M/M	Minutes of Meeting
MMERE	Ministry of Mines, Energy and Rural Electrification, Solomon Islands
MNF	Minimum Night Flow
MoA	Memorandum of Agreement
MW	Miyakojima Waterworks
NRW	Non-Revenue Water
NWSB	Naha City Waterworks & Sewerage Bureau
OJT	On-the-Job Training
OPEB	Okinawa Prefecture Enterprise Bureau
NZ	New Zealand
PCZ	Pressure Control Zone
PDCA	Plan-Do-Check-Action
PDM	Project Design Matrix
PI	Performance Index
PN	Nominal Pressure
PO	Plan of Operations
PR	Public Relations
P/R	Progress Report
PRV	Pressure Reducing Valve
PVC	Polyvinyl Chloride
SBD	Solomon Dollar
SI	Solomon Islands
SIBC	Solomon Islands Broadcasting Corporation
SIV	System Input Volume
SMS	Short Message System
SOP	Standard Operating Procedures
SPC	Secretariat of the Pacific Community
SW	Solomon Water (Solomon Islands Water Authority: SIWA)
UPS	Uninterruptible Power Supply
US	United States
yec	Yachiyo Engineering Co. Ltd.
YWB	Yokohama Waterworks Bureau
YWC	Yokohama Water Co. Ltd.

要約

ソロモン国水道公社無収水対策プロジェクト（以下、「本プロジェクト」と称す）プロジェクト事業完了報告書（以下、「本報告書」と称す）にはプロジェクト全体の活動内容および達成状況が示されている。本プロジェクトは2012年10月に開始され、2016年6月良好な成果をあげ完了した。本プロジェクトの実施期間において、ソロモン水道公社（Solomon Water：以下、「SW」と称す）はSWの二か年計画を通してオーストラリア国外務・貿易省（DFAT）の財務支援を得ながら、独立行政法人国際協力機構（以下、「JICA」と称す）による技術協力を受け、その水道サービスの改善を目指した。本プロジェクトの全体スケジュールおよび主要な活動を図S1に示す。

年	2012			2013												2014												2015												2016					
月	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	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
フェーズ	フェーズ 1			フェーズ 2												フェーズ 3												フェーズ 4												フェーズ 5					
成果-1	[Progress bar from Oct 2012 to Jun 2016]																																												
成果-2	[Progress bar from Oct 2012 to Jun 2016]																																												
成果-3	[Progress bar from Oct 2012 to Jun 2016]																																												
成果-4	[Progress bar from Oct 2012 to Jun 2016]																																												
本邦研修	第1次研修(NRWマネージメント) 第2次研修(NRWアクション) 第3次研修(検針、請求、料金徴収)																																												
レポート	インセプション プロGRESS1 プロGRESS2 プロGRESS3 プロGRESS4 プロGRESS5 ドラフト・ファイナル																																												
プロジェクト運営	第1回JCC 第2回JCC 第3回JCC 終了時 評価 第4回JCC 第5回JCC																																												

図 S1 プロジェクトの全体スケジュール

プロジェクト・デザイン・マトリックス（以下、「PDM」と称す。）に示されている上位目標およびプロジェクト目標、プロジェクト成果は以下のとおりである。

- 上位目標：SIWA による水道サービスが改善するとともに、SIWA の水道事業収入が増加する。
- プロジェクト目標：2015 年までにホニアラ市の無収水率が 30%に減少するという目標を達成するために、SW が支援される。
- 成果-1：無収水削減に係る計画プロセスが体系化される。
- 成果-2：パイロット・エリア及び漏水管理区域におけるプロジェクトを通して、無収水削減に係る実施手法が確立される。
- 成果-3：無収水削減が手法に従ってパイロット・エリア及び漏水管理区域（LCZ）において実施され、無収水率がモニタリングおよび維持活動される。
- 成果-4：検針・料金請求に係る管理手法が改善される。

2015 年 8 月に派遣された終了時評価チームは上位目標、プロジェクト目標、成果およびプロジェクト活動を開発援助委員会（DAC）の 5 項目に基づいて評価した。評価結果によると、プロジェクトは SW の顕著なキャパシティー・ディベロップメントに至った。しかし、持続性という面では、組織的、技術的、財務的、社会的な側面から懸案が残った。技術や組織面での持続性を確保するために、終了時評価チームはモニタリングや一度改善された無収水率を適切に維持していける SW の能力が開発されるべきだと指摘した。そのため、プロジェクト期間が 8 ヶ月延長されることが決定された。

上位目標に関し、無収水削減のためのタスク・フォース・チームが初期活動およびモニタリング、維持活動から構成される無収水削減活動を包括的に実施しており、達成される見込みである。ま

た、プロジェクト目標は表 S2 および表 S3 に示すように達成された。パイロット活動を通しての各成果の達成状況は以下のとおりに要約される。

表 S1 2016年6月のプロジェクト完了時におけるプロジェクトの達成度

指標 (PDM)	プロジェクト完了時の達成度																				
成果-1: 「無収水削減に係る計画プロセスが体系化される。」																					
1.1 パイロット・エリア及び漏水管理区域の無収水削減に係る年次予算が確保される。	<u>パイロット・エリア</u> -無収水削減活動に要した実費用: 累計 38.7 ヶ月、15 のパイロット・エリアにおいて、約 SBD223 万 (USD28 万)																				
	<u>配水管理区域 (DMA) と LCZ</u> -無収水削減活動に要した実費用: 累計 24.2 ヶ月、4 の DMA において約 SBD199 万 (USD25 万)																				
1.2 無収水削減に係る戦略実施 (事業展開) 計画が、SW のマネジメントで承認され、必要に応じて改訂される。	- SW の作成した戦略実施計画は 2016 年 6 月に見直され承認された。																				
	- プロジェクト完了後は、SW が適宜戦略実施計画を活用し改訂する。																				
成果-2: 「パイロット・エリア及び漏水管理区域におけるプロジェクトを通して、無収水削減に係る実施手法が確立される。」																					
2.1 DMA における無収水のモニタリングおよびメンテナンスのワークフローを含む、無収水削減手法のマニュアルが作成され、必要に応じて改訂される。	- 無収水削減マニュアルは次の 4 つから構成される。漏水探知機材に係る O&M ハンドブック、無収水削減手法、データベースのルール・ブック、データベースの O&M マニュアル。																				
	- 無収水削減手法マニュアルは 2016 年 6 月に改訂され完成した。																				
2.2 パイロット・エリア及び漏水管理区域における不法接続の正規登録数及び切断数が増加する。	<u>パイロット・エリア</u>																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>世帯数</th> <th colspan="2">対策前</th> <th colspan="2">対策後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>合法化された世帯</td> <td>18^{*1}</td> <td>33.3%</td> <td>38</td> <td>27.1%</td> </tr> <tr> <td>切断された世帯</td> <td>36^{*2}</td> <td>66.7%</td> <td>102</td> <td>72.9%</td> </tr> <tr> <td>不法接続世帯合計</td> <td>54</td> <td>100%</td> <td>140</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	世帯数	対策前		対策後		合法化された世帯	18 ^{*1}	33.3%	38	27.1%	切断された世帯	36 ^{*2}	66.7%	102	72.9%	不法接続世帯合計	54	100%	140	100%
	世帯数	対策前		対策後																	
	合法化された世帯	18 ^{*1}	33.3%	38	27.1%																
	切断された世帯	36 ^{*2}	66.7%	102	72.9%																
	不法接続世帯合計	54	100%	140	100%																
<u>DMA と LCZ</u>																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>世帯数</th> <th colspan="2">対策前</th> <th colspan="2">対策後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>合法化された世帯</td> <td>15^{*3}</td> <td>32.6%</td> <td>33</td> <td>70.2%</td> </tr> <tr> <td>切断された世帯</td> <td>31^{*4}</td> <td>67.4%</td> <td>14</td> <td>29.8%</td> </tr> <tr> <td>不法接続世帯合計</td> <td>46</td> <td>100%</td> <td>47</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	世帯数	対策前		対策後		合法化された世帯	15 ^{*3}	32.6%	33	70.2%	切断された世帯	31 ^{*4}	67.4%	14	29.8%	不法接続世帯合計	46	100%	47	100%	
世帯数	対策前		対策後																		
合法化された世帯	15 ^{*3}	32.6%	33	70.2%																	
切断された世帯	31 ^{*4}	67.4%	14	29.8%																	
不法接続世帯合計	46	100%	47	100%																	
<u>パイロット・エリア</u>																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>世帯数</th> <th colspan="2">対策前</th> <th colspan="2">対策後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>接続された世帯</td> <td>1,196</td> <td>81.7%</td> <td>1,227</td> <td>83.8%</td> </tr> <tr> <td>接続されていない世帯</td> <td>268</td> <td>18.3%</td> <td>237</td> <td>16.2%</td> </tr> <tr> <td>世帯合計</td> <td>1,464</td> <td>100%</td> <td>1,464</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	世帯数	対策前		対策後		接続された世帯	1,196	81.7%	1,227	83.8%	接続されていない世帯	268	18.3%	237	16.2%	世帯合計	1,464	100%	1,464	100%	
世帯数	対策前		対策後																		
接続された世帯	1,196	81.7%	1,227	83.8%																	
接続されていない世帯	268	18.3%	237	16.2%																	
世帯合計	1,464	100%	1,464	100%																	
2.3 パイロット・エリア及び漏水管理区域における新規接続数及び故障した水道メータの交換数が増加する。	<table border="1"> <thead> <tr> <th>世帯数</th> <th>プロジェクト着手時</th> <th colspan="2">プロジェクト完了時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>新規接続された世帯</td> <td rowspan="2">54^{*5}</td> <td>378</td> <td>38.8%</td> </tr> <tr> <td>交換接続された世帯</td> <td>596</td> <td>61.2%</td> </tr> </tbody> </table>	世帯数	プロジェクト着手時	プロジェクト完了時		新規接続された世帯	54 ^{*5}	378	38.8%	交換接続された世帯	596	61.2%									
	世帯数	プロジェクト着手時	プロジェクト完了時																		
	新規接続された世帯	54 ^{*5}	378	38.8%																	
	交換接続された世帯		596	61.2%																	
	<u>DMA と LCZ</u>																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>世帯数</th> <th colspan="2">対策前</th> <th colspan="2">対策後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>接続された世帯</td> <td>772</td> <td>93.1%</td> <td>808</td> <td>97.5%</td> </tr> <tr> <td>接続されていない世帯</td> <td>57</td> <td>6.9%</td> <td>21</td> <td>2.5%</td> </tr> <tr> <td>世帯合計</td> <td>829</td> <td>100%</td> <td>829</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	世帯数	対策前		対策後		接続された世帯	772	93.1%	808	97.5%	接続されていない世帯	57	6.9%	21	2.5%	世帯合計	829	100%	829	100%
世帯数	対策前		対策後																		
接続された世帯	772	93.1%	808	97.5%																	
接続されていない世帯	57	6.9%	21	2.5%																	
世帯合計	829	100%	829	100%																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>世帯数</th> <th>プロジェクト着手時</th> <th colspan="2">プロジェクト完了時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>新規接続された世帯</td> <td rowspan="2">46^{*6}</td> <td>137</td> <td>40.9%</td> </tr> <tr> <td>交換接続された世帯</td> <td>198</td> <td>59.1%</td> </tr> </tbody> </table>	世帯数	プロジェクト着手時	プロジェクト完了時		新規接続された世帯	46 ^{*6}	137	40.9%	交換接続された世帯	198	59.1%										
世帯数	プロジェクト着手時	プロジェクト完了時																			
新規接続された世帯	46 ^{*6}	137	40.9%																		
交換接続された世帯		198	59.1%																		
成果 3: 「無収水削減が手法に従ってパイロット・エリア及び漏水管理区域 (LCZ) において実施され、無収水率がモニタリングおよび維持活動される。」																					
3.1 パイロット・エリア及び漏水管理区域にお	<u>パイロット・エリア</u>																				

指標 (PDMs)	プロジェクト完了時の達成度				
る管路補修数が増加する。	項目	対策前		対策後	
	未補修	108	56.5%	0	0.0%
	管路補修済	83⁷	43.5%	191	100.0%
	漏水箇所数	191	100%	191	100%
	漏水率	42.80%		15.10%	
DMA と LCZ					
3.2 NRW 削減活動を継続するために、DMA における無収水率のモニタリングおよび維持活動のデータ、記録が蓄積される。	項目	対策前		対策後	
	未補修	12	14.6%	0	0.0%
	管路補修済	70^{*8}	85.4%	82	100.0%
	漏水箇所数	82	100%	82	100%
	漏水率	51.30%		19.70%	
- DMA ベースのモニタリングおよび維持活動のデータは蓄積され、対策検討するためにグラフ化や分析される。					
成果 4：「検針・料金請求に係る管理手法が改善される。」					
4.1 SOP や訓練材料が策定される。	-2013 年 4 月、検針、請求業務に係る SOP が作成され、定期的な業務を通して得られたノウ・ハウに基づき最終化された。				

*1 10 か所 x 22km/220km x 18 ヶ月=18 か所 (合法化された世帯のベースライン)、*2 20 か所 x 22km/220km x 18 ヶ月=36 か所 (切断された世帯のベースライン)、*3 10 か所 x 24km/220km x 14 ヶ月 months=15 か所 (合法化された世帯のベースライン)、*4 20 か所 x 24km/220km x 14 ヶ月=31 か所 (切断された世帯のベースライン)、*5 30 か所 x 22km/220km x 18 ヶ月=54 か所 (新規接続された世帯または水道メータが交換された世帯のベースライン)、*6 30 か所 x 24km/220km x 14 ヶ月=46 か所、*7 46 か所 x 22km/220km x 18 ヶ月=83 か所、*8 46 か所 x 24km/220km x 14 ヶ月=64 か所

無収水削減活動は 15 のパイロット・エリアにおいて 2013 年 4 月から 2014 年 9 月まで実施され、引き続き 4 の DMA において 2014 年 9 月から 2016 年 6 月まで実施された。15 のパイロット・エリアおよび 4 の DMA における無収水削減ポイントを以下の表に示す。4 の DMA において、無収水削減の初期活動後、改善された無収水率のモニタリングや維持活動が継続して実施されている。

表 S2 パイロット・エリアにおける対策前後の無収水削減ポイント

No	エリア No	エリア名	無収水率 (%)		削減ポイント (%ポイント)
			対策前	対策後	
1	No.9	White River- Namu Ruka	86.5	32.2	54.3
2	No.10	Independence Valley	57.7	9.9	47.9
3	No.3	Lenggakiki	62.0	33.2	28.8
		After additional countermeasures		14.7	47.3
4	No.5	Mbokonavera-1	53.1	14.7	38.5
5	No.14	Tuvaruhu-1	65.4	41.4	24.0
		After additional countermeasures		11.0	54.4
6	No.15	Tuvaruhu-2	67.2	20.5	46.7
7	No.6	Vavaea Ridge	63.1	27.2	35.8
8	No.4	Mbokona	50.2	19.2	31.0
9	No.8	Mbaranamba	23.2	3.5	19.7
10	No.2	Mbua Valley	50.9	6.8	44.1
11	No.11	Bahai Kukum	58.6	16.2	42.4
12	No.7	Panatina Valley	37.9	6.7	31.2
13	No.12	Naha 2	51.7	15.6	36.1
14	No.13	Naha 3	60.9	25.8	35.1
15	No.1	FFA Kola Road	47.1	14.9	32.2

注記：端数処理のため、削減ポイントは対策前後の無収水率の差と必ずしも一致しない。

表 S3 DMA における対策前後の無収水削減ポイント

No	DMA No.	DMA	無収水率 (%)		削減ポイント (%ポイント)
			対策前	対策後	
1	No. 10	Lenggakiki	42.6	22.6	20.0
2	No. 6	Tasahe A&B ^{*1}	85.8	44.6	41.3
		After pressure control		32.7	53.1
3	No. 17	West Kola Ridge A ^{*1}	60.4	18.4	42.0
4	No.7	Tasahe C	38.1	7.5	30.6

注記：端数処理のため、削減ポイントは対策前後の無収水率の差と必ずしも一致しない。

*1 SW-JICA 間の協約のもとに選定された DMA における無収水削減活動はパイロット・プロジェクトとして完了した。他の 2 か所の DMA については、2016 年 3 月時点で SW 独自の活動によって完了した。

パイロット・エリアおよびDMAにおける無収水削減活動を通して、SWは無収水削減の実施手法を確立した。また、SWにおける漏水探知、機材およびデータベースに関するマニュアル、手引、規則集や、検針、請求に関する標準作業手順書（Standard Operating Procedures：以下、「SOP」と称す）をSWカウンターパートおよびJICA専門家チームからなるプロジェクト・チームが作成した。さらにプロジェクト・チームは、今後のホニアラ市における無収水削減にかかる全体的な活動、予算配分を含む実施スケジュールなどを取り纏めた戦略実施（事業展開）計画を策定した。これに基づきSWは残りの24のDMAにおいて無収水削減活動を効率的に行い、初期活動を2年以内に完了することを目指している。また、最終的には2025年までに無収水率を25%まで削減することを目指している。

プロジェクト・チームは無収水削減活動の費用対効果を分析し、本報告書に結果を示した。人件費や消耗品、資材設備から構成される初期費用、無収水削減活動によって増加する有収水量、費用便益などを表S4に示す。

表 S4 無収水削減活動における費用便益分析（3年間）

エリア	総世帯数	推定増加分 有収水量	推定増加額 ^{*1}	初期費用 ^{*2}	初期費用および 3年間の再発防 止費用 ^{*3}	C/B
		(m ³ /3年)	(SBD/3年)	(SBD)	(SBD/3年)	%
15 Pilot Project Areas	1,464	1,538,784	27,097,986	2,231,364	4,462,728	16.5%
4 DMAs	829	1,598,184	28,144,020	1,987,330	3,974,660	14.1%

*1: 推定増加額については2015年次の供給単価（SBD17.61/m³）を適用。

*2: 初期コストは人件費、消耗品費、資材・備品費からなる。

*3: 3年間良好な無収水率を維持していくために必要な無収水削減活動の費用について、パイロット活動で要した初期コストの100%要すると想定して計上した。

15のパイロット・エリアおよび4のDMAにおける収入増加額はそれぞれ約SBD27.1百万（374百万円）および約SBD28.14百万（388百万円）と想定される。これは初期費用と3年間の再発防止の活動費の合計額の約6.1倍および約7.1倍になる結果となった。無収水削減活動はSWの水道事業に対し非常に効果があると考えられる。

本プロジェクトでは、日本側の投入として、JICAは57.87人・月の専門家チームをSWに派遣し、12名の職員（4名ずつ3回）を日本における2週間の国別研修に招待した。また、無収水削減活動に必要な携帯型超音波流量計、漏水探知機、金属探査機、掘削機およびピック・アップ・トラックなどの資機材をSWに供与した。一方、SWはエリア分離化用バルブ、バルク流量計、減圧弁、水道メータ、弁類室などを調達した。最終的に、資機材調達費として、車両燃料費も加えSWはSBD150万（2,069万円）を負担した。

プロジェクト開始序盤、JICA専門家チームおよびSWは、組織および個人レベルでのキャパシティ・アセスメントを実施し、無収水削減に必要なキャパシティのベースラインを設定し、このベースラインを基にして能力開発計画を策定した。SWのプロジェクト・チームは、能力開発計画をもとに年間目標、評価可能な指標、目標達成手段から構成される個人活動計画を毎年作成し、目標達成度を自己評価した。これは、無収水削減活動参加のモチベーションを自ら高める手法として有用であった。

本プロジェクト終了後も、SW が着実に無収水を削減するために、プロジェクトに関与したスタッフを適切に配置した上で、下記のような課題を考慮していく必要がある。

【組織レベル：マネジメント】

■ 功績の表彰や定期的な評価を通してのスタッフのモチベーション維持

スタッフのモチベーションを維持するために、SW スタッフが無収水削減活動に対する自らの成果を分析し、その結果を発表することが重要である。加えて、SW のマネジメント層が、月例会議などを通してスタッフの成果や業績を基に、最も業績を挙げかつ積極的に業務に取り組んだスタッフを人選し、功績を表彰することが望ましい。

■ 能力開発

SW の組織に関する最終のキャパシティ・アセスメントの結果に基づき、JICA 専門家チームは以下事項を SW へ提言した。具体的には、①水道メータ交換に関する規定の設定、②水道メータ検針に関する SOP の改善、③SOP に基づく請求手順の改善、④業務指標の継続作成と公開、⑤鉱山・エネルギー・地方電化省などステークホルダーへの定期的事業報告、⑥プロジェクトを通して訓練された者による SW スタッフの訓練、⑥広報活動の強化である。

■ 水道メータ検針に必要な車両の確保

現在検針員は、割り当てられたわずか1台の車両を使ってホニアラ市の各地区へ送迎されている。作業効率を高めるために、場所や地形を考え、検針員に適切な移動手段（車両、バイク、自転車、徒歩など）を割り当てることを検討していく必要がある。

【組織レベル：政策および計画】

■ 戦略実施計画などの柔軟な改訂と無収水削減活動

戦略実施計画や年次活動計画は、現場の状況及びマネジメント層によって打ち出される政策に基づき柔軟に改訂され、それにしたがって無収水削減活動が行われるべきである。

■ 機材調達スケジュールおよびその予算計画

資機材を適時に調達するために、具体的な活動計画を立て、毎年9月までに翌年の予算申請を確実に行う必要がある。

■ 水道料金制度の見直し

滞納や不法接続を減らすために、SWは世帯調査を基に水道料金制度を抜本的に見直す必要がある。

■ 不法接続の除去

不法接続による給水量の損失はホニアラ市における無収水全体の10%を占める。SWは、現行の水道料金制度の見直し、不法接続世帯に対する罰則強化、社会保障制度の導入、および広報活動の継続を行い、不法接続を削減するための方策を検討する必要がある。

【個人レベル】

■ 検針業務に係る既存データベースの改善

データベースの不備のため、検針員が顧客世帯の検針を見落とし、月間の料金請求が行われなことが散見された。このことは後々に滞納を引き起こす原因となる。GIS担当スタッフが適切かつ迅速にデータベースを更新できるよう、財務・総務部傘下の顧客登録担当スタッフは、顧客デ

ータを GIS 担当スタッフへ適宜フィードバックしなければならない。

■ 検針員の知識の向上

検針員は、他の SW スタッフに比べて顧客から苦情や問い合わせを受ける機会が多い。顧客満足度を高め、SW に対する信頼を構築するために、検針員の顧客対応を改善する必要がある。SW は最低限 1 年に 2 回程度の頻度で検針員が FAQ や水道サービスの実態について学ぶためのワークショップを開催することを検討すべきである。

■ 計測データおよび顧客データの正確かつ効果的な収集

無収水削減活動を通して流量計測値や使用水量計測データ、顧客IDなどの齟齬が確認された。これらデータは定型フォームに整理するだけでなく、データのクロスチェックのためにも、関連する担当者同士が日常の問題における情報も共有できるよう緊密なコミュニケーションを取ることが必要である。

■ 正確な現場報告の徹底

無収水削減活動は体系的に実施されてきた。しかし、現場における計測データの記録が正確でないことが散見された。活動を通じた記録などをもとに正確に分析するためには、現場報告を正確に行うことは非常に重要である。現場担当者は現場報告のあり方について、経験豊富な技術者やその他スタッフから繰り返し訓練を受けるべきである。

第1章 プロジェクト概要

1.1 プロジェクトの背景

ソロモン諸島国（以下、「ソロモン」と称す）の人口は約53.6万人（2010年）で、一人当たりGNIは1,030米ドル（2010年）、国土面積は29,785km²である。ソロモンでは1998年から2003年にかけての部族間抗争により、政府機関が正常に機能せず基本的な社会サービスも提供されない状況が続き、大きな経済的打撃を受けた。現在は、その直接的な影響からはほぼ復興したものの、道路、電力等の基礎的インフラの整備は遅れたままである。

ソロモンでは都市部上下水道事業の運営はソロモン諸島水道公社（公称略：SIWA、ブランド名：Solomon Water（以下、「SW」と称す。）が行っているが、給水率が低く、経営状態が悪かった。首都ホニアラ市の給水率（2011年現在）は72%に留まっており、約三分の二の契約者が時間給水制限を強いられていた。また、経営面については、2010年の経常収支はSBD5,046,000（当時の交換レートで約59百万円）の赤字（経常収支比率84.7%）となっていた。その原因としては無収水率が高いこと（2011年現在56%）、電気料金の負担が大きいこと、水道料金が適正でないことなどが挙げられた。また、経営改善の重要な柱となる無収水の削減については、無収水対策のための計画は策定されておらず、地表に現れた漏水の連絡を受け、その修理に対応するのみとなっており、計画的な漏水探知はなされていなかった。さらにSWには無収水対策のための計画策定、漏水対策、不法接続対策などを実施することができる技術者が不足していた。

この状況により、ソロモン政府は日本国政府に対して、SWの無収水削減能力向上を目的とする技術協力プロジェクトを2010年8月に要請した。

それを受け、JICAは2012年3月に詳細計画策定調査団を派遣し、本協力の実施に向けてSWと協議を行い、プロジェクトの枠組みについて合意した。その結果を踏まえて、2012年7月27日にSWとJICAソロモン支所との間で討議議事録（Record of Discussion: R/D）を署名・交換した（添付資料-1参照）。さらに、終了時評価の結果を基に、2015年10月30日に討議議事録（添付資料-2参照）が改正された。

その結果、SWおよびJICA専門家チームによる「ソロモン国水道公社無収水対策プロジェクト」（以下「プロジェクト」と称す）は2012年10月に開始され、両者はプロジェクトの目的および内容に合意した（添付資料-3参照）。

1.2 プロジェクト対象地域

本プロジェクトの対象地域はホニアラ市で、ガダルカナル島のホワイトリバー地区からヘンダーソン空港の間の東西約12km、南北約4kmを対象とした。パイロット活動は、プロジェクトを通して個々に選定された15のパイロット・エリアと、SWの二か年計画によって予定された4の配水管理区域（District Metered Area：以下、「DMA」と称す）で実施された。

プロジェクト対象地域は、この報告書の巻頭図にある「プロジェクト・エリアの位置図」および

「ホニアラ市水道システム概念図および計画 DMA」を参照とする。

1.3 上位目標、プロジェクト目標、成果および活動

最新（2015年10月改定以降）のプロジェクトの上位目標、プロジェクト目標、成果および活動を表 1.1-1 に示す。

表 1.1-1 上位目標、プロジェクト目標、成果および活動

上位 目標	SW による水道サービスが改善するとともに、SW の水道事業収入が増加する。 ^{*1} 指標 1. 無収水削減活動が担当部署から成るタスク・フォースにより継続される。
プロジ ェクト 目標	2015 年までにホニアラ市の無収水率が 30%に減少するという目標を達成するために、SW が支援される。 ^{*2} 指標 1. 各パイロット・エリア及び選ばれた配水管理区域 (DMA) 及び/もしくは漏水管理区域 (LCZ) における無収水率が、30 ポイント減少する。 2. 対策前の無収水率がプロジェクト目標の 30%以下のパイロット・エリア及び選ばれた配水管理区域については、各地域の特性及び無収水率に合わせた対策が実施され、有効性が検証される。
成果 および 活動	<p>成果 1： 無収水削減に係る計画プロセスが体系化される。</p> <p>指標</p> <p>1-1. パイロット・エリアの無収水削減に係る年次予算が確保される。 1-2. 無収水削減に係る戦略実施（事業展開）計画が、SW のマネジメントで承認され、必要に応じて改訂される。</p> <p>活動</p> <p>1-1. NRW マネジメント・チームを SIWA に確立する。 1-2. SW で現在実施されている無収水削減活動をレビューする。 1-3. 配水管網の問題特定を含む水理解析を支援する。 1-4. パイロット・エリア及び配水管理区域を選定する。 1-5. パイロット・エリア及び漏水管理区域における無収水削減年次活動計画を策定する。 1-6. パイロット・エリア及び漏水管理区域における無収水削減活動の進捗状況をモニタリングする。 1-7. 無収水対策の費用対効果を分析する。 1-8. ホニアラ市全体の無収水削減に係る戦略実施（事業展開）計画を策定する。 1-9. DMA における無収水率のモニタリングおよび維持活動の結果を戦略実施計画にフィードバックし、必要に応じて見直しを支援する。</p> <p>成果 2：パイロット・エリア及び漏水管理区域におけるプロジェクトを通して、無収水削減に係る実施手法が確立される。</p> <p>指標</p> <p>2-1. DMA における無収水のモニタリングおよびメンテナンスのワークフローを含む、無収水削減手法のマニュアルが作成され、必要に応じて改訂される。 2-2. パイロット・エリア及び漏水管理区域における不法接続の正規登録数及び切断数が増加する。 2-3. パイロット・エリア及び漏水管理区域における新規接続数及び故障した水道メータの交換数が増加する。</p> <p>活動</p> <p>2-1. NRW アクション・チームを SW に確立する。 2-2. ホニアラ市の全水源の流量計を確認し、故障した流量計を交換する。 2-3. NRW アクション・チームを対象にして、無収水削減に関する研修を実施する。 2-4. DMA における無収水率のモニタリングおよび維持活動を行うにあたり、無収水率、DMA 特徴等に基づく活動基準を含むワークフローの策定支援を行う。 2-5. DMA における無収水率のモニタリングおよび維持活動を含む無収水削減活動の結果をマニュアルにフィードバックし、必要に応じて見直しを支援する。</p>

	<p>成果 3: 無収水削減が手法に従ってパイロット・エリア及び漏水管理区域 (LCZ) において実施され、無収水率がモニタリングおよび維持活動される。</p> <p>指標</p> <p>3-1.パイロット・エリア及び漏水管理区域における管路補修数が増加する。</p> <p>3-2. NRW 削減活動を持続するために、DMA における無収水率のモニタリングおよび維持活動のデータ、記録が蓄積される。</p> <p>活動</p> <p>3-1. DMA の分離化、設定に係る技術支援を行う。</p> <p>3-2. DMA における漏水管理区域の設定に係る技術支援を行う。</p> <p>3-3. GIS を利用しプロジェクト区域および DMA における既存配水管網図を更新する。</p> <p>3-4. パイロット・エリア及び配水管理区域の分離化に必要なバルブおよび流量計を設置し、パイロット・プロジェクト前の無収水率を測定する。</p> <p>3-5. OJT を通じて、パイロット・エリア及び配水管理区域の無収水の原因 (漏水探知、不法接続、メータ関連の損失、水圧等) を特定する。</p> <p>3-6. パイロット・エリア及び配水管理区域の無収水削減工事 (漏水補修、不法接続の正規登録、水道メータ設置、水圧調整等) を実施し、パイロット・プロジェクト後の無収水率を測定する。</p> <p>3-7. パイロット・プロジェクト結果を取りまとめた報告書 (費用及び効果を含む) を作成する。</p> <p>3-8. 管路のシステム設計、敷設、配水管理の改善に係る助言を行う。</p> <p>3-9. パイロット・プロジェクトでの経験、結果などを共有するためのワークショップを開催する。</p> <p>3-10. 無収水削減活動の土台となる配水管理区域と漏水管理区域を利用した能力開発と訓練を実施する。</p> <p>3-11. 初期の無収水削減活動後、DMA における無収水率のモニタリングおよび維持活動について、技術的な支援を行う。</p>
	<p>成果 4: 検針・料金請求に係る管理手法が改善される。</p> <p>指標</p> <p>4-1. SOP や訓練材料が策定される。</p> <p>活動</p> <p>4-1. 検針員の作業工程及び人員配置計画を策定する。</p> <p>4-2. 検針員を対象にして、検針手法及び給水装置の不具合や不法接続に対する報告方法に関する研修を実施する。</p> <p>4-3. 顧客を対象にして、節水及び水道料金に関する広報活動を行う。</p> <p>4-4. 検針活動及び請求書発送状況をモニタリングする。</p> <p>4-5. 各担当部署にモニタリング結果 (給水装置の不具合や不法接続) を報告する。</p>
<p>注記：パイロット・プロジェクト・エリアは従来のパイロット・エリアだけではなく、配水管理区域における無収水削減活動も含む。</p> <p>*1: SW は「Solomon Islands Water Authority, previously : SIWA」のブランド名。</p> <p>*2: 指標は「SW's Two-Year Plan (2013-2015)」に基づく。</p> <p>出典：PDM₄</p>	

1.4 Solomon Water の二か年計画

「Solomon Water Development Plan 2013-2015 (二か年計画¹)」は「短期回復戦略および行動計画：(SIWA Short Term Recovery Strategy and Action Plan : RAP)」の後続計画である。SW がオーストラリア外交・貿易庁 (Australian Department of Foreign Affairs and Trade : 以下、「DFAT」と称す。)(旧称：オーストラリア国際開発庁：AusAID) の財務援助を受け 2013 年 3 月に策定した。

二か年計画は水質、水量、人口増に応じた水道施設の信頼度確保の面で水道事業の水準を高める狙いであった。SW は目標を達成するために二か年計画で以下の 5 項目の成果を打ち出した。

¹ 2016 年 6 月まで延長された。

- 成果 1: 水道サービス水準の改善
- 成果 2: 顧客ケアとコミュニケーションの改善
- 成果 3: 財務管理と総務の強化
- 成果 4: 組織能力向上
- 成果 5: 戦略計画の改善

成果 1 は本プロジェクトと大いに関連するため、2013 年 8 月、SW と DFAT は本プロジェクトと二か年計画との連携について協定書（Memorandum of Agreement : MoA）で合意した（添付資料-4 参照）。その結果、当時の PDM および PO をそれぞれ PDM₂ および PO₂ として改訂することに至った。

1.5 水道事業に係る JICA 無償資金協力事業

「ホニアラ市及びアウキ市給水設備改善計画」の JICA 無償資金協力事業（2009 年 6 月 : E/N 締結）が 2014 年 8 月に完工した。本無償資金協力事業は水源水質の改善（例えば、濁度低減）、配水管路における低水圧地区の解消など水道事業の重要な改善に寄与するものであった。それゆえ、当該事業による給水サービス改善は、市民の水道料金支払い意思を高め、無収水削減を後押しするきっかけとなり得た。無償資金協力事業の工事は、ホニアラ市における 16 本のボアホール（生産能力 : 約 12,000m³/日）、5,400m³/日の濁度低減施設、約 30km の送配水管路、およびアウキにおける 2 本のボアホールとポンプ圧送管の整備であった。

無償資金協力事業による水道施設の供用開始後、旧時間給水地区への給水により漏水が発生した。これは負のインパクトとして無収水率の増加につながった。

本プロジェクトによる無収水削減対策は、当該事業によるプロジェクト効果を確実なものとするために不可欠である。つまり、本プロジェクトと無償資金協力事業は相互依存する側面があり、双方の連携が援助効果をより高めることとなった。

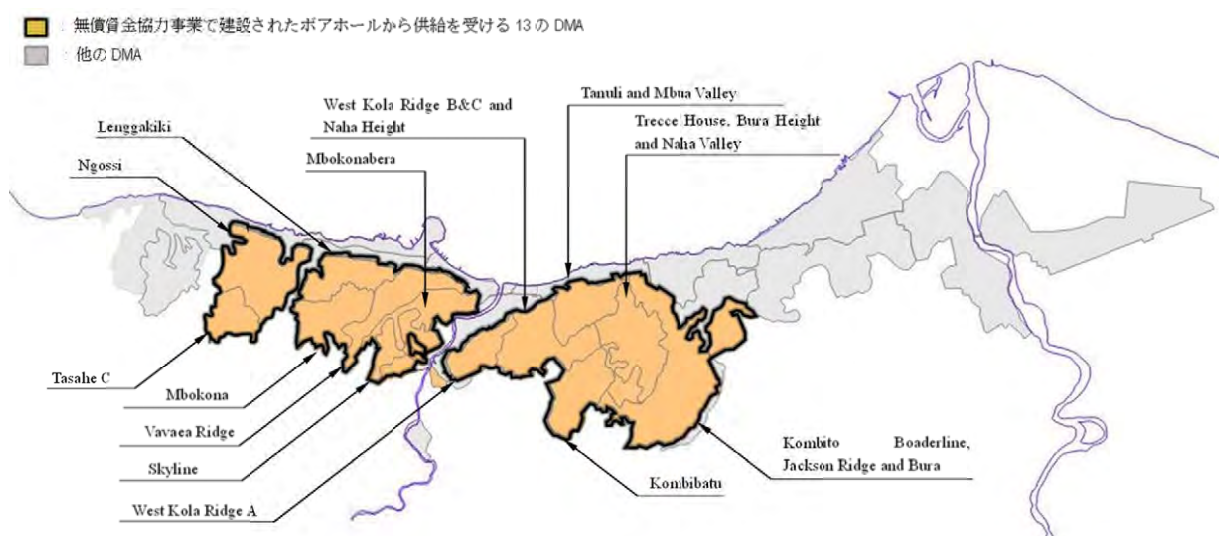


図 1.1-1 JICA 無償資金協力事業で建設されたボアホールから水供給を受ける DMA 位置図

第2章 プロジェクト運営・管理

2.1 プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) およびその改訂

プロジェクトは PDM の枠組みに沿って実施された。PDM は表 2.1-1 に示す経緯でプロジェクト期間中 3 度にわたり改訂された。

これらの改訂はプロジェクト序盤で想定外であった内容、あるいはプロジェクトを通して確認できた情報を PDM へ反映させ、より現実に即した内容とした。

PDM1 から PDM4 は表 2.1-2 から表 2.1-5 に示す。

表 2.1-1 PDM の改訂

日付	改訂内容	経緯
2013年6月 (提案) 2013年8月 (合意) PDM ₁ から PDM ₂ へ	<p>■ プロジェクト目標の改訂 「ホニアラ市における無収水率が減少する。」 ⇒「2015年までにホニアラ市の無収水率が30%に減少するという目標を達成するために、SWが支援される。」</p> <p>■ 上位目標に対する指標の改訂 「1. 給水時間が長くなる。2. 2018年までにホニアラ市における無収水率が、〇〇%に減少する。3. 2018年までに経常収支比率が100%以上になる。」 ⇒「1. 2018年までにホニアラ市における無収水率が、20%に減少する。2. 2018年までに経常収支比率が100%以上になる。」</p> <p>■ プロジェクト目標に対する指標の改訂 「1. 各パイロット・エリアにおける無収水率が〇〇%に削減され、ホニアラ市における無収水率が〇〇%に減少する」 ⇒「1. 各パイロット・エリア及び選ばれた配水管理区域及び/もしくは漏水管理区域における無収水率が、30ポイント減少する。」</p> <p>■ 成果および活動について、無収水削減活動の追加</p>	SWの二か年計画(2013～2015年)に基づく改訂。
2015年3月 PDM ₂ から PDM ₃ へ	<p>■ プロジェクト目標に対する指標の追加 「2. 対策前の無収水率がプロジェクト目標の30%以下のパイロット・エリア及び選ばれた配水管理区域については、各地域の特性及び無収水率に合わせた対策が実施され、有効性が検証される。」</p>	パイロット・エリア「Mbaranamba」は対策前の時点で30%を下回っていた。活動の有効性を検証するために活動を続行。
2015年10月 PDM ₃ から PDM ₄ へ	<p>■ 上位目標に対する指標の改訂 「1. 2018年までにホニアラ市における無収水率が、20%に減少する。2. 2018年までに経常収支比率が100%以上になる。」 ⇒「1. 無収水削減活動が担当部署から成るタスク・フォースにより継続される。」</p> <p>■ 成果の改訂 「3. 無収水削減が手法に従ってパイロット・エリア及び漏水管理区域において実施される。」 ⇒「3. 無収水削減が手法に従ってパイロット・エリア及びDMA内の漏水管理区域(LCZ)において実施され、無収水率がモニタリングおよび維持される。」</p> <p>■ 成果に対する指標の改訂 「1-2. 無収水削減に係る戦略実施(事業展開)計画が、SWのマネジメントで承認される。」 ⇒「1-2. 無収水削減に係る戦略実施(事業展開)計画が、SIWAのマネジメントで承認され、必要に応じて改訂される。」 「2-1. 無収水削減手法のマニュアルが作成される。」 ⇒「2-1. DMAにおける無収水率のモニタリングおよび維持活動作業のワークフローを含む、無収水削減手法のマニュアルが作成され、必要に応じて改訂される。」</p> <p>■ 成果に対する指標の追加 「3-2. NRW率を持続するために、DMAにおける無収水率のモニタリングおよび維持活動のデータ、記録が蓄積される。」</p>	指標1についてはプロジェクト開始前に想定不可能であった一部の外部要因によって実現不可である。例えば、SWは2013年後滞納世帯に対しては厳格に切断を強行したため、無収水率にマイナス影響を及ぼした。指標2について、指標の達成はプロジェクトの成果によってだけではなく、他の要素が影響する。例えば、SWの水道料金はプロジェクト開始時点に比べほぼ二倍近くまで増額している。よって、経常収支比率にプラスに影響している。

出典：終了時評価レポートおよびJICA専門家チーム

表2.1-2 PDM₁ (インセプション協議時の当初案)

Project Design Matrix (PDM₁)

Project Title: The Project for Improvement of Non-Revenue Water Reduction Capacity for Solomon Islands Water Authority in Solomon Islands

Target Area: Honiara City

Target Group: SW Staff

Project Period: November 2012 to October 2015 (3 years)

Version 1 (Inception Report)

Date: – November 2012

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p>Overall Goal</p> <p><u>SIWA's</u> service levels are improved and <u>SIWA's</u> revenue is increased.</p>	<p>1. <u>Water supply hours become longer.</u></p> <p>2. The NRW ratio in Honiara City is reduced to <u>XX%</u> by 2018.</p> <p>3. Ratio of <u>current expense to current income becomes more</u> than 100% by 2018.</p>	<p>1. <u>SIWA</u> Annual Report</p> <p>2. <u>SIWA</u> Annual Report</p> <p>3. <u>SIWA</u> Annual Report</p>	<p>The <u>SIWA</u> staff <u>capacitated</u> by the Project Budgetary and human resources necessary for stable water supply are continuously allocated by <u>SIWA</u>.</p> <p>The <u>SIWA</u> staff <u>capacitated</u> by the Project <u>continues working for</u> their respective positions.</p> <p>Natural disasters do not give a profound effect to the project activities.</p>
<p>Project Purpose</p> <p><u>Non-revenue water (NRW) ratio in Honiara City is reduced.</u></p>	<p>1. The NRW ratio is reduced to <u>XX%</u> in each pilot project area <u>and the NRW ratio in Honiara City is reduced to XX%</u>.</p>	<p>1. Project Report</p>	
<p>Outputs</p> <p>1. <u>The</u> planning process for NRW reduction is systematized.</p> <p>2. <u>The</u> <u>implementation</u> procedure of NRW reduction is established through the pilot projects.</p> <p>3. Billing process management is improved.</p>	<p>1-1. Annual budget for NRW reduction is secured in the pilot project areas.</p> <p>1-2. The strategic implementation (rolling-out) plan for NRW reduction is approved by the executive board of SIWA.</p> <p>2-1. A manual for NRW reduction measures is revised.</p> <p>2-2. <u>The number of pipe repairs is increased in the pilot project areas.</u></p> <p>2-3. The number of authorizations and disconnections of illegal connections is increased in the pilot project areas.</p> <p>2-4. The number of new service connections and replacement of malfunctioning customer meters is increased in the pilot project areas.</p> <p>3-1. Standard of procedures (SOP) and training materials are formulated.</p>	<p>1-1. Annual Budget Plans</p> <p>1-2. Strategic implementation (rolling-out) plan for NRW reduction</p> <p>2-1. Project Reports</p> <p>2-2. <u>Project Reports</u></p> <p>2-3. Project Reports</p> <p>2-4. Project Reports</p> <p>3-1. Project Reports</p>	
<p>Activities</p> <p>1-1. Establish the NRW Management Team in <u>SIWA</u>.</p> <p>1-2. Review the current NRW reduction activities done by <u>SIWA</u>.</p> <p>1-3. <u>Conduct</u> hydraulic analysis of <u>distribution network and water balance audit</u>.</p> <p>1-4. Select pilot project areas.</p> <p>1-5. Formulate an annual <u>operational</u> plan on NRW reduction <u>at</u> the pilot project areas.</p> <p>1-6. Monitor the progress of NRW reduction activities in the pilot project areas.</p> <p>1-7. Analyze <u>cost and benefit</u> of NRW reduction measures.</p> <p>1-8. Prepare the strategic implementation (rolling-out) plan for NRW reduction in the whole Honiara City.</p> <p>2-1. Establish the NRW Action Team in <u>SIWA</u>.</p> <p>2-2. Check <u>the</u> flow meters and replace the malfunctioning meters with new ones at all the water sources.</p> <p>2-3. Conduct training on NRW reduction for the NRW Action Team.</p> <p>2-4. Update <u>the</u> water distribution network drawings by using GIS <u>at</u> the pilot project areas.</p> <p>2-5. Install necessary valves & flow meters and <u>to</u> measure the NRW ratio before the pilot projects.</p> <p>2-6. Identify the causes of NRW (water leakage, illegal connection, meter-related losses) in the pilot project areas through the OJT.</p> <p>2-7. Implement NRW reduction measures in the pilot project areas and measure the NRW ratio after the pilot projects.</p> <p>2-8. Prepare reports of <u>the pilot project</u> results including <u>the</u> costs and benefits.</p> <p>2-9. <u>Update the manuals on pipe installation, leakage detection, etc.</u></p> <p>2-10. Convene the workshops to share the experiences, outcomes, etc. of the pilot projects.</p> <p>3-1. Formulate the work schedule and staff assignment plan for meter readers.</p> <p>3-2. Conduct training on water meter-reading and reporting methods for anomalies and illegal connections for meter readers.</p> <p>3-3. Promote PR activities on water conservation and tariff for the customers.</p> <p>3-4. Monitor the meter reading activities and <u>bill deliveries</u>.</p> <p>3-5. Report the monitoring results, such as anomalies and illegal connections, to the responsible sections.</p>	<p>Inputs</p> <p>Solomon Islands Side</p> <p>1. Personnel - Project Director - Project Manager - <u>Counterpart personnel</u></p> <p>2. Provision of the project offices and facilities necessary for the project implementation</p> <p>3. Expenses for implementing pilot projects in Honiara City: <u>such as repair costs for distribution pipes, installation costs for valves ad meter, etc.</u></p> <p>4. Administrative and operational expenses - Electricity, water, communication, etc. - Local traveling costs and daily subsistence allowance (DSA) for counterpart personnel - Others as necessary</p>	<p>Japanese Side (continued)</p> <p>1. Expert - <u>Chief Advisor</u> / Water Supply Planning and Management - NRW Reduction Management - Leakage Detection Technology - GIS - Customer Services / <u>PR</u> - Others as necessary</p> <p>2. Training of counterpart personnel in Japan <u>and/or the Third Countries</u></p> <p>3. Provision of machinery and equipment - <u>Leakage detection equipment</u> - <u>Water flow meters</u> - <u>Customer meters</u> - <u>Valves</u> - <u>Handheld data-input device</u> - <u>GPS portable terminals</u> - <u>Office equipment</u> - <u>Others as necessary</u></p> <p>4. Local expenses for the project activities - Teaching materials for training and workshops - Others</p>	<p>Precondition</p>

注記：下線は修正あるいは削除箇所

表2.1-3 PDM₂ (第一回改訂)

Project Design Matrix (PDM₂)

Project Title: The Project for Improvement of Non-Revenue Water Reduction Capacity for Solomon Islands Water Authority in Solomon Islands

Version 13("PDM2, PO2Rev.13.xlsx")

Target Area: Honiara City

Target Group: SW Staff

Project Period: November 2012 to October 2015 (3 years)

Date: 30 July 2013

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p>Overall Goal</p> <p>SW's service levels are improved and SW's revenue is increased.</p>	<p>1. The NRW ratio in Honiara City is reduced to <u>20%*</u> by 2018.</p> <p>2. Ratio of <u>operational revenue-to-expenditure</u> is <u>sustained at greater</u> than 100%.</p>	<p>1. <u>SW Annual Operation Report</u></p> <p>2. <u>SW Annual Operation Report</u></p> <p>3. <u>SW Annual Operation Report</u></p>	
<p>Project Purpose</p> <p>SW is assisted to achieve its target of <u>reducing the NRW ratio in Honiara to 30%*</u> by 2015.</p>	<p>1. The NRW ratio is reduced by <u>30** points</u> in each pilot project area, <u>selected DMAs and/or LCZs</u>.</p>	<p>1. Project Reports</p>	
<p>Outputs</p> <p>1. Planning process <u>of SW</u> for NRW reduction is systematized.</p> <p>2. The procedure <u>for</u> NRW reduction is established through the pilot areas <u>and LCZs</u>.</p> <p>3. <u>NRW reduction is implemented in accordance with the procedure in pilot areas and/or LCZs</u>.</p> <p>4. <u>Water meter reading and</u> billing process management are improved.</p>	<p>1-1. Annual budget for NRW reduction is secured in the pilot project areas <u>and LCZs</u>.</p> <p>1-2. The strategic implementation (rolling-out) plan for NRW reduction is approved by <u>management</u> of SW.</p> <p>2-1. A manual for NRW reduction measures is prepared.</p> <p>2-2. The number of authorizations and disconnections of illegal connections is increased in the pilot project <u>areas and LCZs</u>.</p> <p>2-3. The number of new service connections and replacement of malfunctioning customer meters is increased in the pilot project areas <u>and LCZs</u>.</p> <p>3-1. <u>The number of pipe repairs is increased in the pilot project areas and LCZs</u>.</p> <p>4-1. Standard operating procedures (SOP) and training materials are formulated.</p>	<p>1-1. Annual Budget Plans</p> <p>1-2. Strategic implementation (rolling-out) plan for NRW reduction</p> <p>2-1. Project Reports</p> <p>2-2. Project Reports</p> <p>2-3. Project Reports</p> <p>3-1. <u>Project Reports</u></p> <p>4-1. Project Reports</p>	<p>Budgetary and human resources necessary for stable water supply are continuously allocated by <u>SW</u>.</p> <p><u>SW staff trained</u> by the Project <u>continue to work in</u> their respective positions.</p> <p>Natural disasters do not give a profound effect to the project activities.</p>
<p>Activities</p> <p>1-1. Establish the NRW Management Team in SW.</p> <p>1-2. Review the current NRW reduction activities done by SW.</p> <p>1-3. <u>Assist in hydraulic analysis including identification of problems in the existing network</u>.</p> <p>1-4. Select pilot project areas <u>and DMAs</u>.</p> <p>1-5. Formulate an annual <u>action plan</u> on NRW reduction <u>in</u> the pilot project areas <u>and LCZs</u>.</p> <p>1-6. Monitor the progress of NRW reduction activities in the pilot project areas <u>and LCZs</u>.</p> <p>1-7. Analyze <u>cost-effectiveness</u> of NRW reduction activities.</p> <p>1-8. Prepare strategic implementation (rolling-out) plan for NRW reduction in the whole Honiara City.</p> <p>2-1. Establish the NRW Action Team in <u>SW</u>.</p> <p>2-2. Check <u>existing</u> flow meters and replace the malfunctioning meters with new ones at all the water sources.</p> <p>2-3. Conduct training on NRW reduction for the NRW Action Team</p> <p>3-1. <u>Provide assistance in the definition and creation of discrete DMAs and their boundaries</u>.</p> <p>3-2. <u>Provide assistance in the creation of LCZ within the DMAs</u>.</p> <p>3-3. Update <u>existing</u> water distribution network drawings by using GIS <u>in</u> the pilot project areas <u>and DMAs</u>.</p> <p>3-4. Install necessary valves <u>for isolation of the pilot project areas and DMAs</u>, install flow meters, and measure the NRW ratio before <u>implementation</u> of the pilot project.</p> <p>3-5. Identify the causes of NRW (water leakage, illegal connections and meter-related losses) in the pilot project areas <u>and DMAs</u> through the OIT.</p> <p>3-6. Implement NRW reduction measures <u>such as legalization of users, leakage detection, leakage repair, water meter installation and optimization of water pressure</u> in the pilot project areas <u>and DMAs</u>, and measure the NRW ratio after <u>implementation</u> of the pilot projects.</p> <p>3-7. Prepare reports of results including cost and benefit.</p> <p>3-8. <u>Provide advice for the improvement of pipe system design, installation and network operation</u>.</p> <p>3-9. Convene the workshops to share the experiences, outcomes and etc. of the pilot projects.</p> <p>3-10. <u>Provide capacity development and training using the DMAs and LCZs as the basis for NRW reduction activities</u>.</p> <p>4-1. Formulate the work schedule and staff assignment plan for <u>water meter readers</u>.</p> <p>4-2. Conduct training on <u>water meter reading and reporting methods for anomalies and illegal connections for water meter readers</u>.</p> <p>4-3. Promote PR activities on water conservation <u>and saving and water tariff</u> for the customers.</p> <p>4-4. Monitor the <u>water meter reading and billing activities</u>.</p> <p>4-5. Report the monitoring results, such as anomalies and illegal connections, to the responsible sections.</p>	<p>Inputs</p> <p>Solomon Islands Side</p> <p>1. Personnel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Project Director - Project Manager - <u>NRW Management Team (5 members)</u> - <u>NRW Action Team (19 members)</u> - <u>Technical Sub-Team (8 members)</u> - <u>Customer Services Sub-Team (6 members)</u> - <u>GIS Sub-Team (2 members)</u> - <u>Leakage Detection Sub-Team (3 members)</u> <p>2. <u>Creation of discrete DMAs</u></p> <p>3. Provision of the project offices and facilities necessary for the project implementation</p> <p>4. Expenses for implementing pilot projects in Honiara City:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Provide the necessary valves, meters, pipes fittings and other materials</u>. - <u>Provide labor to implement the project including PR resources</u>. - <u>Provide management support to facilitate successful implementation of the pilot project</u> <p>5. Administrative and operational expenses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Electricity, water, communication, etc. - Local traveling costs and daily subsistence allowance (DSA) for counterpart personnel - Others as necessary <p>Japanese Side</p> <p>1. Expert</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Leader / Water Supply Planning, Operation and Management</u> - <u>Deputy Leader / NRW Reduction Measures -1</u> - <u>NRW Reduction Measures -2</u> - <u>Leakage Detection Technology</u> - <u>GIS</u> - <u>Customer Services & Public Relations</u> - <u>Coordinating</u> - <u>GIS Adviser</u> 	<p>Japanese Side (continued)</p> <p>2. Training of counterpart personnel in Japan</p> <p>3. Provision of machinery and equipment</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Equipment by JICA Expert Team</u> - <u>Ultrasonic flow meter</u> - <u>Data logger</u> - <u>DC battery</u> - <u>Water leak detector (Leak noise correlator)</u> - <u>Water leak detector (Acoustic type)</u> - <u>Non-metal pipe locator</u> - <u>Electronic acoustic rod</u> - <u>Distance meter</u> - <u>Hammer drill</u> - <u>Drill bit</u> - <u>Boring bar</u> - <u>Generator</u> - <u>Acoustic rod</u> - <u>Residual chlorine analyzer</u> - <u>Bulk flow meter</u> - <u>Sluice valve (to isolate pilot areas)</u> - <u>Water meter</u> - <u>Test meter</u> - <u>Handy Terminal (Data recorder of meter reading)</u> - <u>GPS</u> - <u>Personal computer</u> - <u>Ploter</u> - <u>Printer</u> - <u>Multifunction copier</u> - <u>Equipment by JICA offices</u> - <u>Small-size excavator</u> - <u>Pick-up truck</u> - <u>Customer meters</u> <p>4. Local expenses for the project activities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teaching materials for training and workshops - Others 	<p>Precondition</p>

Note: Pilot Project includes NRW reduction activities not only in Pilot Area but also in DMAs.

* Indicators are based on SW's Two-year plan (2013-2015) target.

** The target figure is set temporarily based on the result of only one pilot project. Therefore, the figure might be changed in next JCC based on the progress of the pilot project.

注記：下線は修正箇所

表2.1-4 PDM₃ (第二回改訂)

Project Design Matrix (PDM₃)

Project Title: The Project for Improvement of Non-Revenue Water Reduction Capacity for Solomon Islands Water Authority in Solomon Islands

Version 14

Target Area: Honiara City

Target Group: SW Staff

Project Period: November 2012 to October 2015 (3 years)

Date: 19 March 2015

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
Overall Goal SW's service levels are improved and SW's revenue is increased.	<ol style="list-style-type: none"> The NRW ratio in Honiara City is reduced to 20%* by 2018. Ratio of operational revenue-to-expenditure is sustained at greater than 100%. 	<ol style="list-style-type: none"> SW Annual Operation Report SW Annual Operation Report SW Annual Operation Report 	
Project Purpose SW is assisted to achieve its target of reducing the NRW ratio in Honiara to 30%* by 2015.	<ol style="list-style-type: none"> The NRW ratio is reduced by 30** points in each pilot project area, selected DMAs and/or LCZs. Regarding the pilot project areas, selected DMAs, and/or LCZs where the NRW ratio before the implementation of NRW reduction measures are less than 30%, the NRW reduction measures are implemented in accordance with features of each area and/or zone, so that effectiveness of the NRW reduction measures are validated. 	<ol style="list-style-type: none"> Project Reports 	
Outputs <ol style="list-style-type: none"> Planning process of SW for NRW reduction is systematized. The procedure for NRW reduction is established through the pilot areas and LCZs. NRW reduction is implemented in accordance with the procedure in pilot areas and/or LCZs. Water meter reading and billing process management are improved. 	<ol style="list-style-type: none"> <ol style="list-style-type: none"> Annual budget for NRW reduction is secured in the pilot project areas and LCZs. The strategic implementation (rolling-out) plan for NRW reduction is approved by management of SW. <ol style="list-style-type: none"> A manual for NRW reduction measures is prepared. The number of authorizations and disconnections of illegal connections is increased in the pilot project areas and LCZs. The number of new service connections and replacement of malfunctioning customer meters is increased in the pilot project areas and LCZs. <ol style="list-style-type: none"> The number of pipe repairs is increased in the pilot project areas and LCZs. <ol style="list-style-type: none"> Standard operating procedures (SOP) and training materials are formulated. 	<ol style="list-style-type: none"> <ol style="list-style-type: none"> Annual Budget Plans Strategic implementation (rolling-out) plan for NRW reduction <ol style="list-style-type: none"> Project Reports Project Reports Project Reports <ol style="list-style-type: none"> Project Reports <ol style="list-style-type: none"> Project Reports 	<p>Budgetary and human resources necessary for stable water supply are continuously allocated by SW.</p> <p>SW staff trained by the Project continue to work in their respective positions.</p> <p>Natural disasters do not give a profound effect to the project activities.</p>
Activities <ol style="list-style-type: none"> <ol style="list-style-type: none"> Establish the NRW Management Team in SW. Review the current NRW reduction activities done by SW. Assist in hydraulic analysis including identification of problems in the existing network. Select pilot project areas and DMAs. Formulate an annual action plan on NRW reduction in the pilot project areas and LCZs. Monitor the progress of NRW reduction activities in the pilot project areas and LCZs. Analyze cost-effectiveness of NRW reduction activities. Prepare strategic implementation (rolling-out) plan for NRW reduction in the whole Honiara City. <ol style="list-style-type: none"> Establish the NRW Action Team in SW. Check existing flow meters and replace the malfunctioning meters with new ones at all the water sources. Conduct training on NRW reduction for the NRW Action Team. <ol style="list-style-type: none"> Provide assistance in the definition and creation of discrete DMA's and their boundaries. Provide assistance in the creation of LCZ within the DMAs. Update existing water distribution network drawings by using GIS in the pilot project areas and DMAs. Install necessary valves for isolation of the pilot project areas and DMAs, install flow meters, and measure the NRW ratio before implementation of the pilot project. Identify the causes of NRW (water leakage, illegal connections and meter-related losses) in the pilot project areas and DMAs through the OTI. Implement NRW reduction measures such as legalization of users, leakage detection, leakage repair, water meter installation and optimization of water pressure in the pilot project areas and DMAs, and measure the NRW ratio after implementation of the pilot projects. Prepare reports of results including cost and benefit. Provide advice for the improvement of pipe system design, installation and network operation. Convene the workshops to share the experiences, outcomes and etc. of the pilot projects. Provide capacity development and training using the DMA's and LCZ's as the basis for NRW reduction activities. <ol style="list-style-type: none"> Formulate the work schedule and staff assignment plan for water meter readers. Conduct training on water meter reading and reporting methods for anomalies and illegal connections for water meter readers. Promote PR activities on water conservation and saving, and water tariff for the customers. Monitor the water meter reading and billing activities. Report the monitoring results, such as anomalies and illegal connections, to the responsible sections. 	<p>Inputs</p> <p>Solomon Islands Side</p> <ol style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> Personnel <ul style="list-style-type: none"> - Project Director - Project Manager - NRW Management Team (5 members) - NRW Action Team (19 members) <ul style="list-style-type: none"> Technical Sub-Team (8 members) Customer Services Sub-Team (6 members) GIS Sub-Team (2 members) Leakage Detection Sub-Team (3 members) Creation of discrete DMAs Provision of the project offices and facilities necessary for the project implementation Expenses for implementing pilot projects in Honiara City: <ul style="list-style-type: none"> - Provide the necessary valves, meters, pipes fittings and other materials. - Provide labor to implement the project including PR resources. - Provide management support to facilitate successful implementation of the pilot project Administrative and operational expenses <ul style="list-style-type: none"> - Electricity, water, communication, etc. - Local traveling costs and daily subsistence allowance (DSA) for counterpart personnel - Others as necessary <p>Japanese Side</p> <ol style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> Expert <ul style="list-style-type: none"> - Leader / Water Supply Planning, Operation and Management - Deputy Leader / NRW Reduction Measures -1 - NRW Reduction Measures -2 - Leakage Detection Technology - GIS - Customer Services & Public Relations - Coordinator - GIS Adviser <p>Japanese Side (continued)</p> <ol style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> Training of counterpart personnel in Japan <ul style="list-style-type: none"> Provision of machinery and equipment <ul style="list-style-type: none"> - Equipment by JICA Expert Team <ul style="list-style-type: none"> - Ultrasonic flow meter - Data logger - Water leak detector (Leak noise correlator) - Water leak detector (Acoustic type) - Metal locator - Non-metal pipe locator - Distance meter - Hammer drill - Drill bits - Boring bar - Generator - Acoustic rods - Residual chlorine analyzer - Bulk flow meters - Sluice valves (To isolate pilot areas) - Test meter - Handy Terminals (Data recorder of meter reading) - GPSs - Personal computers - Plotter - Printer - Multifunction copier - Equipment by JICA offices <ul style="list-style-type: none"> - Small-size excavator - Pick-up trucks - Data loggers - Customer meters <ul style="list-style-type: none"> Local expenses for the project activities <ul style="list-style-type: none"> - Teaching materials for training and workshops - Others 	Precondition	

Note: Pilot Project includes NRW reduction activities not only in Pilot Area but also in DMAs.

* Indicators are based on SW's Two-year plan (2013-2015) target.

** The target figure is set temporarily based on the result of only one pilot project. Therefore, the figure might be changed in next JCC based on the progress of the pilot project.

注記：下線は修正箇所

表2.1-5 PDM₄ (第三回改訂)

Project Design Matrix (PDM₄)

Project Title: The Project for Improvement of Non-Revenue Water Reduction Capacity for Solomon Islands Water Authority in Solomon Islands

Version 15

Target Area: Honiara City

Target Group: SW Staff

Project Period: November 2012 to June 2016 (3 years and 8 months)

Date: October 2015

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
Overall Goal SW's service levels are improved and SW's revenue is increased.	1. <u>NRW reduction activities are carried out by Task Force composed of relevant Departments or Units.</u>	1. SW Annual Operation Report	
Project Purpose SW is assisted to achieve its target of reducing the NRW ratio in Honiara to 30%* by 2015.	1. The NRW ratio is reduced by 30** points in each pilot project area, selected DMAs, and/or LCZs. 2. Regarding the pilot project areas, selected DMAs, and/or LCZs where the NRW ratio before the implementation of NRW reduction measures are less than 30%, the NRW reduction measures are implemented in accordance with features of each area and/or zone, so that effectiveness of the NRW reduction measures are validated.	1. Project Reports 2. <u>Project Reports</u>	
Outputs 1. Planning process of SW for NRW reduction is systematized. 2. The procedure for NRW reduction is established through the pilot areas and LCZs. 3. NRW reduction is implemented in accordance with the procedure in pilot areas and/or LCZs, <u>and then NRW is monitored and maintained.</u> 4. Water meter reading and billing process management are improved.	1-1. Annual budget for NRW reduction is secured in the pilot project areas and LCZs. 1-2. The strategic implementation (rolling-out) plan for NRW reduction is approved <u>and reviewed as when is necessary</u> by management of SW. 2-1. <u>Manuals for NRW reduction measures are prepared and revised as when is necessary, including work flow of DMA-based NRW monitoring and maintenance.</u> 2-2. The number of authorizations and disconnections of illegal connections is increased in the pilot project areas and LCZs. 2-3. The number of new service connections and replacement of malfunctioning customer meters is increased in the pilot project areas and LCZs. 3-1. The number of pipe repairs is increased in the pilot project areas and LCZs. <u>3-2. Data and records of DMA-based NRW monitoring and maintenance are accumulated to sustain NRW reduction.</u> 4-1. Standard operating procedures (SOP) and training materials are formulated.	1-1. Annual Budget Plans 1-2. Strategic implementation (rolling-out) plan for NRW reduction 2-1. Project Reports 2-2. Project Reports 2-3. Project Reports 3-1. Project Reports <u>3-2. Project Reports</u> 4-1. Project Reports	Budgetary and human resources necessary for stable water supply are continuously allocated by SW. SW staff trained by the Project continue to work in their respective positions. Natural disasters do not give a profound effect to the project activities.
Activities 1-1. Establish the NRW Management Team in SW. 1-2. Review the current NRW reduction activities done by SW. 1-3. Assist in hydraulic analysis including identification of problems in the existing network. 1-4. Select pilot project areas and DMAs. 1-5. Formulate an annual action plan on NRW reduction in the pilot project areas and LCZs. 1-6. Monitor the progress of NRW reduction activities in the pilot project areas and LCZs. 1-7. Analyze cost-effectiveness of NRW reduction activities. 1-8. Prepare strategic implementation (rolling-out) plan for NRW reduction in the whole Honiara City. <u>1-9. Feed back DMA-based NRW reduction activities to strategic implementation (rolling-out) plan, and then provide assistance in review of the plan as when is necessary.</u> 2-1. Establish the NRW Action Team in SW. 2-2. Check existing flow meters and replace the malfunctioning meters with new ones at all the water sources. 2-3. Conduct training on NRW reduction for the NRW Action Team. <u>2-4. Provide assistance in the preparation of work flow for DMA-based NRW monitoring and maintenance, including action criteria such as NRW ratio and DMA's features.</u> <u>2-5. Feed back DMA-based NRW reduction activities to manuals, and then provide assistance in revision of the manuals as when is necessary.</u> 3-1. Provide assistance in the definition and creation of discrete DMAs and their boundaries. 3-2. Provide assistance in the creation of LCZ within the DMAs. 3-3. Update existing water distribution network drawings by using GIS in the pilot project areas and DMAs. 3-4. Install necessary valves for isolation of the pilot project areas and DMAs, install flow meters, and measure the NRW ratio before implementation of the pilot project. 3-5. Identify the causes of NRW (water leakage, illegal connections and meter-related losses) in the pilot project areas and DMAs through the OJT. 3-6. Implement NRW reduction measures such as legalization of users, leakage detection, leakage repair, water meter installation and optimization of water pressure in the pilot project areas and DMAs, and measure the NRW ratio after implementation of the pilot projects. 3-7. Prepare reports of results including cost and benefit. 3-8. Provide advice for the improvement of pipe system design, installation and network operation. 3-9. Convene the workshops to share the experiences, outcomes and etc. of the pilot projects. 3-10. Provide capacity development and training using the DMA's and LCZ's as the basis for NRW reduction activities. <u>3-11. Provide technical assistance in DMA-based NRW monitoring and maintenance after initial NRW reduction activities.</u> 4-1. Formulate the work schedule and staff assignment plan for water meter readers. 4-2. Conduct training on water meter reading and reporting methods for anomalies and illegal connections for water meter readers. 4-3. Promote PR activities on water conservation and saving, and water tariff for the customers. 4-4. Monitor the water meter reading and billing activities. 4-5. Report the monitoring results, such as anomalies and illegal connections, to the responsible sections.	Inputs Solomon Islands Side 1. Personnel - Project Director - Project Manager - NRW Management Team (5 members) - NRW Action Team (19 members) Technical Sub-Team (8 members) Customer Services Sub-Team (6 members) GIS Sub-Team (2 members) Leakage Detection Sub-Team (3 members) 2. Creation of discrete DMAs 3. Provision of the project offices and facilities necessary for the project implementation 4. Expenses for implementing pilot projects in Honiara City: - Provide the necessary valves, meters, pipes fittings and other materials. - Provide labor to implement the project including PR resources. - Provide management support to facilitate successful implementation of the pilot project 5. Administrative and operational expenses - Electricity, water, communication, etc. - Local traveling costs and daily subsistence allowance (DSA) for counterpart personnel - Others as necessary Japanese Side 1. Equip - Leader / Water Supply Planning, Operation and Management - Deputy Leader / NRW Reduction Measures -1 - NRW Reduction Measures -2 - Leakage Detection Technology - GIS - Customer Services & Public Relations - Coordinator - GIS Adviser	Japanese Side (continued) 2. Training of counterpart personnel in Japan 3. Provision of machinery and equipment - Equipment by JICA Expert Teams- - Ultrasonic flow meter - Data logger - Water leak detector (Leak noise correlator) - Water leak detector (Acoustic type) - Metal locator - Non-metal pipe locator - Distance meter - Hammer drill - Drill bits - Boring bar - Generator - Acoustic rods - Residual chlorine analyzer - Bulk flow meters - Sluice valves (To isolate pilot areas) - Test meter - Handy Terminals (Data recorder of meter reading) - GPS - Personal computers - Plotter - Printer - Multifunction copier - Equipment by JICA offices - Small-size excavator - Pick-up trucks - Data loggers - Customer meters 4. Local expenses for the project activities - Teaching materials for training and workshops - Others	Precondition

Note: Pilot Project includes NRW reduction activities not only in Pilot Area but also in DMAs.

* Indicators are based on SW's Two-year plan (2013-2015) target.

** The target figure is set temporarily based on the result of only one pilot project. Therefore, the figure might be changed in next JCC based on the progress of the pilot project.

注記：下線は修正箇所

2.2 プロジェクトの実施期間

プロジェクトは2012年10月に開始され、2016年6月に完了した。表2.2-1にプロジェクト実施期間を示す。最終報告書は2016年8月に完成した。

表 2.2-1 プロジェクト実施期間

フェーズ	1 (2012年10月～ 2013年3月) 6ヶ月	2 (2013年4月～ 2014年3月) 12ヶ月	3 (2014年4月～ 2015年3月) 12ヶ月	4 (2015年4月～ 2016年3月) 12ヶ月	5 (2016年4月～ 2016年6月) 3ヶ月
JCC		▲ 第1回 ▲ 第2回	▲ 第3回	▲ 第4回	▲ 第5回
成果-1					
活動 1-1					
活動 1-2					
活動 1-3					
活動 1-4					
活動 1-5					
活動 1-6					
活動 1-7					
活動 1-8					
活動 1-9					
成果-2					
活動 2-1					
活動 2-2					
活動 2-3					
活動 2-4					
活動 2-5					
成果-3					
活動 3-1					
活動 3-2					
活動 3-3					
活動 3-4					
活動 3-5					
活動 3-6					
活動 3-7					
活動 3-8					
活動 3-9					
活動 3-10					
活動 3-11					
成果-4					
活動 4-1					
活動 4-2					
活動 4-3					
活動 4-4					
活動 4-5					
本邦研修		▲ 第1回 ▲ 第2回	▲ 第3回		
プロジェクト 報告書	▲ IC/R	▲ P/R1 ▲ P/R2	▲ P/R3 ▲ P/R4	▲ P/R5	▲ ドラフト F/R

出典：プロジェクト・チーム

凡例：JCC: 合同調整委員会、IC/R: インセプション・レポート、P/R: 中間報告書、ドラフト F/R: ドラフト最終報告書

2.3 実施体制

2.3.1 プロジェクト実施体制

R/D で合意されたように本プロジェクトのプロジェクト・ダイレクターは SW 総裁とし、合同調整委員会（JCC）の議長を兼ねた。また、プロジェクト・マネージャーには SW 運転・技術部長（現：戦略計画部長）がプロジェクト・ダイレクターより指名された。またプロジェクトにはプロジェクト実施に関係したカウンターパートが起用された。図 2.3-1 は実施体制を示す。

さらに、NRW マネジメント・チームの役割は無収水削減活動の計画づくりと NRW アクション・チームの監督業務である。一方、NRW アクション・チームは配水量分析や無収水の原因特定、対策などの実際の活動を担った。

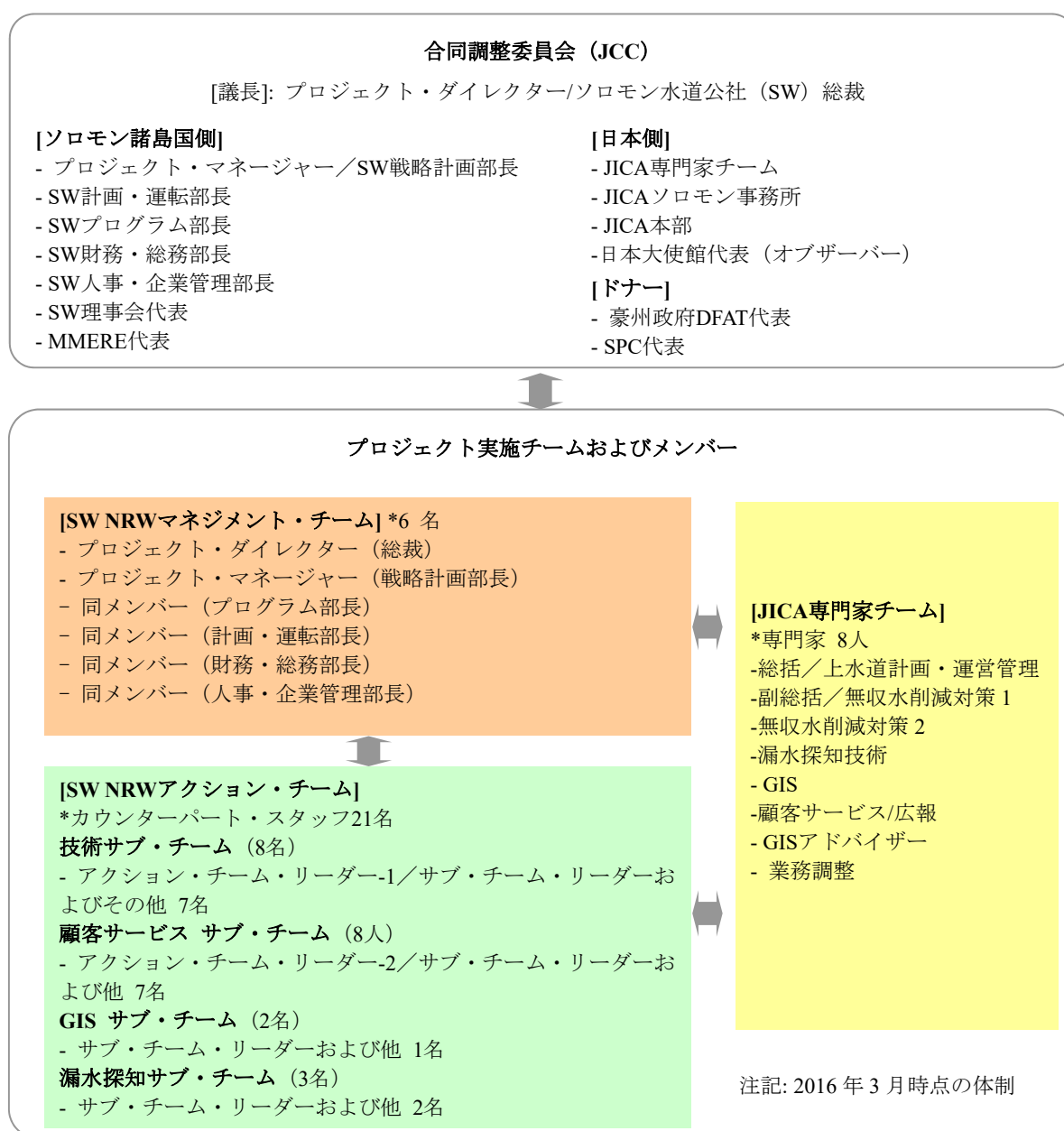


図 2.3-1 プロジェクト実施体制

2.3.2 カウンターパート

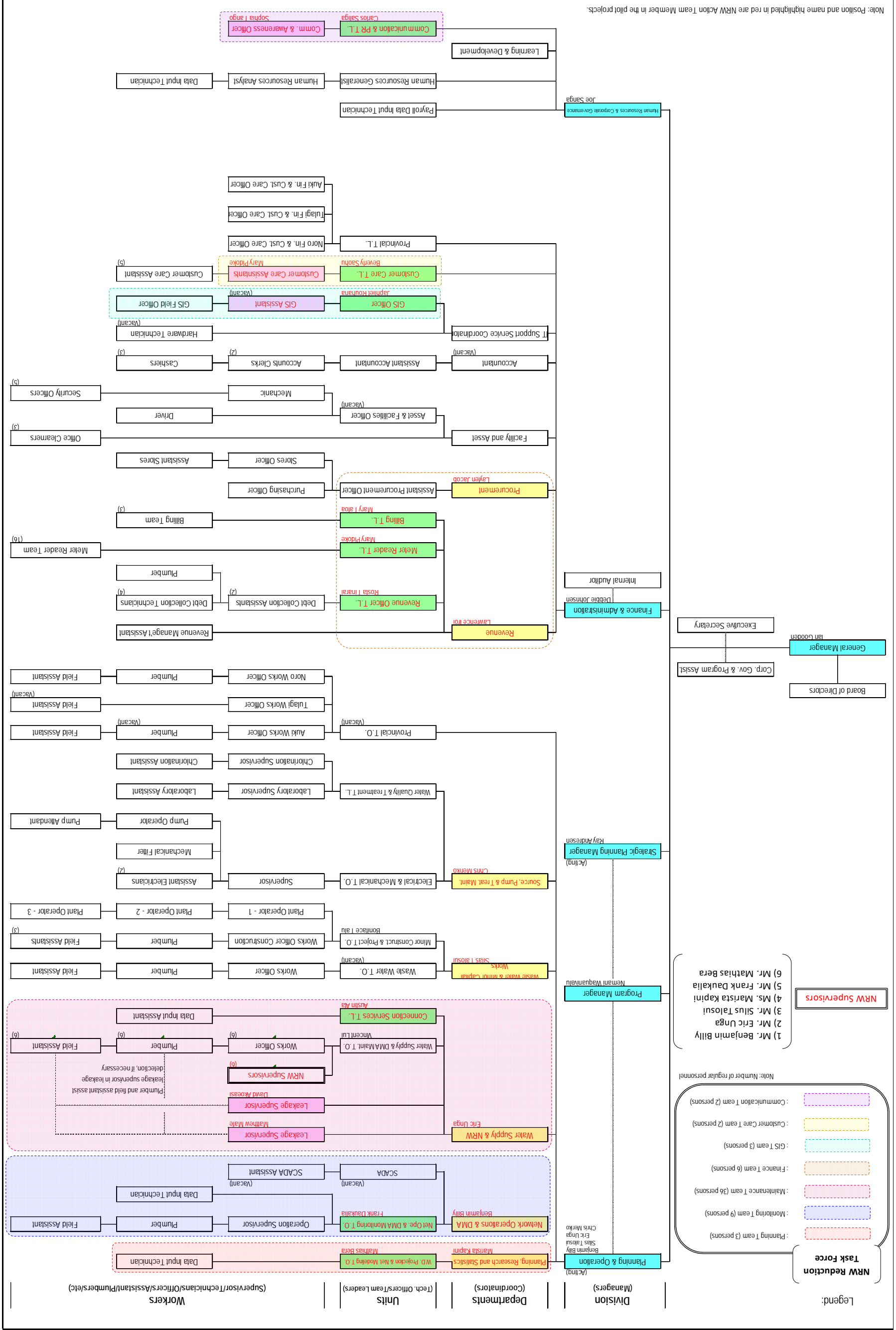
(1) ソロモン諸島国側

監督省庁

- 鉱山・エネルギー・地方電化省（以下、「MMERE」と称す。）

実施機関

- ソロモン諸島水道公社: SW（Solomon Islands Water Authority）
図 2-3.2 の「SW 組織改編概要」参照。



Note: Position and name highlighted in red are NRW Action Team Member in the pilot projects.

図 2.3-2 SW 組織改編概要

プロジェクト・チーム

SW のプロジェクト・チームは NRW マネジメント・チームおよび NRW アクション・チームから構成される。

a) NRW マネジメント・チーム

NRW マネジメント・チームのメンバーを表 2.3-1 に示す。

表 2.3-1 NRW マネジメント・チーム・メンバー (2016年3月現在)

氏名	プロジェクトにおける立場	SW における役職	期間	国籍
Mr. Ian GOODEN	プロジェクト・ダイレクター	総裁	2015年7月～現在	ニュージーランド
Mr. Ray ANDRESEN*1	プロジェクト・マネージャー	戦略計画部長 (前運転・技術部長)	～現在	ソロモン諸島
Mr. Scravin TONGI	計画・運転部長	計画・運転部長	2016年3月～現在	ソロモン諸島
Mr. Nemani WAGANIVALU	プログラム部長	プログラム部長	2015年7月～現在	フィジー
Ms. Debbie JOHNSEN	財務・総務部長	財務・総務部長	2013年7月～現在	オーストラリア
Mr. Joe SANGA	人事・企業管理部長	人事・企業管理部長	2015年8月～現在	ソロモン諸島

出典: SW

*1: 2012年11月時点でのプロジェクト・メンバー。

NRW マネジメント・チームの過去のメンバーを表 2.3-2 に示す。

表 2.3-2 NRW マネジメント・チームの過去のメンバー

氏名	プロジェクトにおける立場	SW における役職	期間	国籍
Mr. Richard AUSTIN*1	プロジェクト・ダイレクター	総裁	～2014年12月	イギリス
Ms. Naoko LAKA	プログラム部長	プログラム部長	～2014年11月	日本
Mr. Ronald DAVIES*1	財務・総務部長	財務・総務部長	～2013年6月	オーストラリア
Ms. Tima KOFANA*1	人事部長	人事部長	～2015年8月	フィジー/ ソロモン諸島
Ms. Ellen MARUAROFA*1	サービス・デリバリー& 広報部長	サービス・デリバリー & 広報部長	～2014年12月	ソロモン諸島

出典: SW

*1: 2012年11月時点でのプロジェクト・メンバー

b) NRW アクション・チーム

NRW アクション・チーム・メンバーを表 2.3-3 に示す。

表 2.3-3 NRW アクション・チーム・メンバー (2016年3月現在)

No.	中途参入 / 退職	氏名	プロジェクトにおける立場	SW における役職	部署
技術サブ・チーム					
1		Mr. Benjamin BILLY	アクション・チーム・リーダー -1 / サブ・チーム・リーダー	配水管網管理チーム・リーダー	計画・運転部

No.	中途参入 ／退職	氏名	プロジェクトにおける 立場	SW における 役職	部署
			ー (NRW タスク・フォース・リーダー)		
2		Mr. Austin ATA	副サブ・チーム・リーダー (給水装置接続)	給水サービス・コーディネーター	計画・運転部
3		Mr. Moses RAMO	(給水装置接続)	新規接続作業員	計画・運転部
4		Mr. Silas TALOSUI	副サブ・チーム・リーダー (配水管網補修)	配水管網補修チーム・リーダー	計画・運転部
5		Mr. Mathias BERA	配管補修 (配水管網補修)	配水管網管理技術補助	計画・運転部
6	2016年4月退職	Mr. Layten JACOB	副サブ・チーム・リーダー (調達)	調達コーディネーター	財務総務部
7		Mr. Frank DAUKALIA	水道メータ補修/交換 (配管資材管理・調達)	配水管網管理技術補助	計画・運転部
8		Mr. Chris MERIKO	副サブ・チーム・リーダー (水源および浄水)	水源および浄水場チーム・リーダー	計画・運転部
顧客サービス サブ・チーム					
9		Ms. Beverly SAOHU	副サブ・チーム・リーダー (顧客ケア)	顧客ケア・チーム・リーダー	財務総務部
10		Mr. Carlos SALIGA	副サブ・チーム・リーダー (コミュニティ・サービスおよびメディア)	広報チーム・リーダー	人事・企業管理部
11		Ms. Sophia TANGO	(コミュニティ・サービスおよびメディア補助)	広報補助	人事・企業管理部
12	2016年4月退職	Ms. Daisy MENAGA	副サブ・チーム・リーダー (検針)	検針チーム・リーダー	財務・総務部
13		Ms. Mary TAFOA	副サブ・チーム・リーダー (請求)	請求チーム・リーダー	財務・総務部
14		Mr. Lawrence IROI	(会計係長)	会計士	財務・総務部
15	2014年4月より参入	Ms. Rosta TINARAI*1	副サブ・チーム・リーダー (滞納徴収)	滞納徴収処理チーム・リーダー	財務・総務部
16	2014年4月より参入	Ms. Mary PIDOKE*1	顧客ケア担当	顧客ケア担当	財務・総務部
GIS サブ・チーム					
17	2016年2月退職	Mr. Gavin BARE*2	サブ・チーム・リーダー (GIS 技術員)	配水管網管理 GIS 技術員	財務・総務部
18		Mr. Japhliet ROUHANA	(IT 管理)	IT 技術員	財務・総務部
漏水探知サブ・チーム					
19		Mr. Eric UNGA	サブ・チーム・リーダー (漏水)	地方および漏水管理チーム・リーダー	計画・運転部
20		Mr. Matthew MAFE	配管工	地方および漏水管理配管工	計画・運転部
21		Mr. David AKOEASI	配管工	地方および漏水管理配管工	計画・運転部
コンサルタント					
22		Ms. Marista KAPINI	社内コンサルタント	社内コンサルタント	-

出典: SW

(2) 日本側

JICA専門家チームのメンバーを表 2.3-4に示す。

表2.3-4 JICA専門家チーム・メンバー

氏名	担当/専門
藤山 剛敏	総括 / 上水道計画・運営管理
三好 聡憲	副総括 / 無収水削減対策 1
瀬野 正敏	無収水削減対策 2
岡崎 明彦	漏水探知技術
浅井 正和	GIS
和田 善晴 (笠松 健治)	顧客サービス/広報 * 笠松氏は和田氏と 2013 年 4 月より交代。
坂本 明子	業務調整 (補助)
増田 一稔 (石島 則夫)	GIS アドバイザー(補助) * 石島氏は増田氏と 2014 年 6 月より交代。

出典: JICA 専門家チーム

2.3.3 合同調整委員会 (Joint Coordination Committee : JCC)

プロジェクトの実施に際し、調整・審議・諮問機関として合同調整委員会が組織された。JCC の役割は以下のとおりである。

- ソロモンと日本との調整
- プロジェクトの主要な問題に対する審議および助言
- プロジェクトのモニタリングおよび評価
- プロジェクト年次活動計画の承認

JCC 委員は図 2.3-1 のとおりである。

2.3.4 無収水削減のタスク・フォース

2015 年 8 月に終了時評価チームは、無収水率の改善にはモニタリングおよび維持活動における能力開発が非常に重要だと指摘した。しかし、SW の NRW アクション・チームにはこれを司る部門がなかった。そのため、終了時評価チームの提言に基づき、SW はモニタリングおよび維持活動に対する追加支援を受け入れるためのタスク・フォースとしてモニタリングおよび維持活動を専門とするチームを設立した。

終了時評価でさらに SW は本プロジェクトの完了後もホニアラ市の無収水削減に努める意思を表明した。また SW はプロジェクトによって設立したタスク・フォースとしての NRW アクション・チームを継続維持していくことを予定している。NRW アクション・チームの現行のリーダーは計画・運転部長の監理の下タスク・フォースのリーダーシップを継続して担うが、後にはタスク・フォース・リーダーも交代制とする。タスク・フォースには、無収水を削減する次のステップにおいてプロジェクトで培った経験を発揮するために能力を向上させたメンバーを配置した。タスク・フォースはモニタリングおよび維持活動、検針、戦略計画の活動などを含む無収水削減全体の責任を保持する。

無収水削減活動のタスク・フォースのチームとそのリーダーを表 2.3-5 に示す。

表 2.3-5 NRW 削減のための新タスク・フォース

No.	NRW 削減のための新タスク・フォース	チーム・リーダー	プロジェクト・チームにおける所属	スタッフ数	専属スタッフ数 ²
1	計画チーム	Ms. Marista Kapini	NRW Action Team Member	3	1
2	モニタリング・チーム	Mr. Frank Daukalia	技術サブ・チーム	9	1
3	維持活動チーム	Mr. Silas Talosui	技術サブ・チーム	36	0
4	財務チーム	Mr. Lowrence Iroi	顧客サービス サブ・チーム	6	0
5	GIS チーム	Mr. Smith Dafe	GIS サブ・チーム	3	0
6	顧客ケア・チーム	Ms. Beverly Saohu	顧客サービス サブ・チーム	2	0
7	コミュニケーション・チーム	Mr. Carlos Saliga	顧客サービス サブ・チーム	2	0
計				61	2

出典:プロジェクト・チーム

² 専属スタッフは無収水削減活動のみに従事し、兼務スタッフは無収水削減活動だけではなく SW の水道事業全般に係り、水道施設の運転・管理、定期検針、一般広報、顧客サービスなどの活動も受け持つ。

第3章 成果および達成度

終了時評価では、初期の無収水削減活動後のモニタリングや維持活動の脆弱性が指摘された。そのため、それらに係る JICA 専門家チームの追加支援の実施を SW と終了時評価ミッション間で合意した。ただし、追加支援の前提条件は、最適な水道事業活動に向けた組織改編に加え、無収水削減活動に係るタスク・フォースを設立することであった。

SW は無収水削減に関連しモニタリングおよび維持活動に取り組むため、無収水対策に関連する部署の組織改編を行い、先述のタスク・フォースを設立した。それを受け、2016年3月以降に追加的な技術指導が行われた（活動 1-9、活動 2-4、活動 2-5、活動 3-11 参照）。

本章では終了時評価時およびプロジェクト終了時点での上位目標、プロジェクト目標、成果に係る達成度や達成見込みについて記述する。

2016年4月14日、SW は二か年計画ステアリング・グループに対し無収水削減活動が体系的かつ順調に進行していることを報告した。

さらに SW 総裁による無収水削減の継続の重要性の主張、水道事業に与えるインパクトに係る SW の理解からも明らかのように、無収水削減活動は確実に継続されることが見込まれている。

3.1 上位目標

上位目標の達成見込みを以下に示す。

表 3.1-1 上位目標の達成見込み

上位目標: 「SW による水道サービスが改善するとともに、SW の水道事業収入が増加する。」	
指標 (PDM ₃)	終了時評価時の達成見込み (2015年8月)
2018年までにホニアラ市の無収水率が20%に減少する。	<ul style="list-style-type: none"> - SW は 2015年3月、2014年末時でのホニアラ市の無収水率が 62.8%であることを公表した。この率は指標 1 に示した目標とする 20%に対し乖離がある。 - SW は残りの DMA における無収水削減活動を継続させていく計画を立てている。しかし、SW がプロジェクト期間中のように全力で取り組んいくか確かではない。 - チームはプロジェクトの序盤に予想されなかった以下の理由から無収水率が 62.8%と依然高い水準にあると考える。 - SW は 2013 年以来全体的に滞納の顧客に対し厳格に切断を徹底した。 - ホニアラ市内の水道施設は無償資金協力事業「The Project for Improvement of Water Supply System in Honiara and Auki」によって顕著に改善した。12 の DMA では水圧や水量も適正な状態に回復したが、さらなる漏水発生にもつながった。 - 2014 年、顧客のわずか八割が従量制で課金される世帯であった。残りの二割の世帯は定額制（定額料金は一か月 32m³を基本水量として設定）の世帯であった。定額制世帯ではその基本水量を上回る水量を使用している、あるいは無償資金協力事業の供用開始後には水圧が適正になった分無駄になっている可能性が高い。一か月 32m³を上回る水量は NRW と定義付けられる。このような水量は無収水率を高める原因となる。 - 上述のとおり、プロジェクトの指標の達成の可能性はないと考える。

<p>経常収支比率は 100%以上で維持される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 第五回プログレス・レポートによると、経常収支比率が 2014 年時点で 77%となっている。 - しかし、以下のとおりプロジェクトの開始時に想定されなかった外部条件の変化があった。 <ul style="list-style-type: none"> ▶ プロジェクト開始後、SW の水道料金が当初料金に比べ 1.7 倍まで増加し続けた。 ▶ 指標 1 の達成度でも既述したとおり、無償資金協力事業によって給水区域が広がり、配水量や顧客数も増大した。このため、経常収支比率の改善はプロジェクトの成果に必ずしも影響しない。 - 上述から、プロジェクトは、指標が上位目標の達成度を評価するために適当ではない、と考える。
<p>指標 (PDM₄)</p>	<p>プロジェクト完了時の達成見込み (2016 年 6 月)</p>
<p>無収水削減活動が担当部署から成るタスク・フォースにより継続される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 無収水削減活動は初期の無収水削減活動と改善された無収水率のモニタリング、維持活動から構成される。 - SW はこれらの活動を行うために、無収水削減活動のタスク・フォースは計画、モニタリング、維持活動、財務、Geographic Information System (GIS)、顧客ケア、コミュニケーションの 7 つのチームに編成され、戦略実施計画に基づいて無収水削減活動を継続している。 - SW 総裁も無収水削減活動継続の意思表示を示した。 - 以上の点から、国際協力機構（以下、「JICA」と称す）専門家チームは、SW が初期の無収水削減活動およびモニタリング、維持活動を継続し、その活動成果が今後の水道事業収入に貢献できるものと判断する。

出典：終了時評価レポートおよび JICA 専門家チーム

3.2 プロジェクト目標

プロジェクト目標の達成状況を以下に示す。

表 3.2-1 プロジェクト目標の達成

プロジェクト目標: 「2015年までにホニアラ市の無収水率が30%に減少するという目標を達成するために、SWが支援される。」	
指標 (PDM ₃)	終了時評価時の達成度 (2015年8月)
1. 各パイロット・エリア及び選ばれた配水管管理区域 (DMA) 及び/もしくは漏水管理区域 (LCZ) における無収水率が、30ポイント減少する。	<p><u>パイロット・エリア</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2013年3月に15のパイロット・エリアを選定後、2013年4月から2014年9月までパイロット活動を実施した (表 4.7-1 参照)。 - 指標1は15のパイロット・エリアで、一部 Mbaranamba を除き達成された。Mbaranamba は対策前の時点ですでに30%の無収水率を下回っていたため。
2. 対策前の無収水率がプロジェクト目標の30%以下のパイロット・エリア及び選ばれた配水管管理区域については、各地域の特性及び無収水率に合わせた対策が実施され、有効性が検証される。	<ul style="list-style-type: none"> - Mbaranamba における活動は指標2で規定した条件に対し達成された。 - Mbaranamba における無収水削減活動を通して、漏水率は20%程度でありそれほど高くなかったため、漏水探知だけではなく不法接続や水道メータの不備に係る対策を打ち出した。 - Lenggakiki および Tuvaruhu-1 においては、一度目の対策では30ポイントまで削減できなかった。そのため、結果を成功に結びつけるために二度目の対策を講じて指標を達成された。 <p><u>DMA と LCZ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2014年9月、28のDMAの設定とその実施の優先順位を確定した後、2014年12月からDMAを対象に無収水削減活動に着手した。 - 指標1は2のDMAにおいて水圧管理が行われる以前にすでに達成された。SWは減圧弁の設置直後、2015年9月を目途に水圧管理を Tasahe A&B で実施する。 <p>上述により、指標1および指標2は達成された (表 6.6-1 and 表 6.6-2 参照)。</p>
指標 (PDM ₄)	プロジェクト完了時の達成度 (2016年6月)
1. 各パイロット・エリア及び選ばれた配水管管理区域 (DMA) 及び/もしくは漏水管理区域 (LCZ) における無収水率が、30ポイント減少する。	<p><u>パイロット・エリア</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2013年3月に15のパイロット・エリアを選定後、2013年4月から2014年9月までパイロット活動を実施した (表 4.7-1 参照)。 - 指標1は15のパイロット・エリアで、一部 Mbaranamba を除き達成された。Mbaranamba は対策前の時点ですでに30%の無収水率を下回っていたため。
2. 対策前の無収水率がプロジェクト目標の30%以下のパイロット・エリア及び選ばれた配水管管理区域については、各地域の特性及び無収水率に合わせた対策が実施され、有効性が検証される。	<ul style="list-style-type: none"> - Mbaranamba における活動は指標2で規定した条件に対し達成された。 - Mbaranamba における無収水削減活動を通して、漏水率は20%程度でありそれほど高くなかったため、漏水探知だけではなく不法接続や水道メータの不備に係る対策を打ち出した。 - Lenggakiki および Tuvaruhu-1 においては、一度目の対策では30ポイントまで削減できなかった。そのため、結果を成功に結びつけるために二度目の対策を講じて指標を達成した。 <p><u>DMA と LCZ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2014年9月、28のDMAの設定とその実施の優先順位を確定した後、2014年11月から2015年11月までの期間2つのDMA (Tasahe A&B および West Kola Ridge A) を対象に無収水削減活動を実施した (表 4.7-2 参照)。 - 指標1は2つのDMAで達成された。 <p>上述により、指標1および指標2は達成された (表 6.6-1 and 表 6.6-2 参照)。</p>

出典: 終了時評価レポートおよび JICA 専門家チーム

3.3 成果

成果について本専門家チームによる評価結果はサポーティング・レポート S3.3-1 に示す。

3.3.1 成果 1：無収水削減に係る計画プロセスが体系化される。

成果 1 の達成状況を以下に示す。

表 3.3-1 成果 1 の達成状況

成果-1: 「無収水削減に係る計画プロセスが体系化される。」	
指標 (PDM ₃)	終了時評価時の達成度 (2015 年 8 月)
1.1 パイロット・エリア及び漏水管理区域の無収水削減に係る年次予算が確保される。	<p><u>パイロット・エリア</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - NRW 削減活動が完了し、無収水削減活動に要した実費用は約 SBD223 万 (USD28 万) である。 <p><u>DMA と LCZ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - LCZ を含む DMA における無収水削減活動は 2015 年の予算で実施中である。その予算は約 SBD462 万 (USD 約 58 万) であった。 - DMA における無収水削減活動に要した実費用は算定できていない。 <p>上述により、指標 1.1 は達成された。</p>
1.2 無収水削減に係る戦略実施 (事業展開) 計画が SW のマネジメントで承認される。	<ul style="list-style-type: none"> - パイロット・プロジェクトの結果に基づいて、SW は 2015 年第一四半期から JICA 専門家チームの支援で戦略実施計画の作成を開始した。 - 戦略実施計画は 2015 年 10 月までに完了し承認される。 - SW は戦略実施計画を活用し適宜改訂する見解を示した。 <p>上述により、指標 1.2 は達成される見込みである。</p>
指標 (PDM ₄)	プロジェクト完了時の達成度 (2016 年 6 月)
1.1 パイロット・エリア及び漏水管理区域の無収水削減に係る年次予算が確保される。	<p><u>パイロット・エリア</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 無収水削減活動は完了した。その活動に係る実費用は表 4.7-3 に示す。 <p><u>DMA と LCZ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - LCZ を含む DMA における無収水削減活動は 2015 年の予算で実施中である。実費用は 4.7-4 に示す。 <p>上述により、指標 1.1 は達成された。</p>
1.2 無収水削減に係る戦略実施 (事業展開) 計画が、SW のマネジメントで承認され、必要に応じて改訂される。	<ul style="list-style-type: none"> - パイロット・プロジェクトの結果に基づいて、SW は 2015 年第一四半期から JICA 専門家チームの支援で戦略実施計画の作成を開始した。 - 戦略実施計画は 2016 年 6 月に承認された。 - SW は戦略実施計画を活用し適宜改訂する見解を示した。 <p>上述により、指標 1.2 は達成された。</p>

出典：終了時評価レポートおよび JICA 専門家チーム

3.3.2 成果2：パイロット・エリア及び漏水管理区域におけるプロジェクトを通して、無収水削減に係る実施手法が確立される。

成果2の達成状況を以下に示す。

表 3.3-2 成果2の達成状況

成果2: 「パイロット・エリア及び漏水管理区域におけるプロジェクトを通して、無収水削減に係る実施手法が確立される。」	
指標 (PDM ₃)	終了時評価時の達成度 (2015年8月)
2.1 無収水削減手法のマニュアルが作成される。	<ul style="list-style-type: none"> - 無収水削減マニュアルは、無収水削減手法、漏水探知技術、データベースの更新の3つから構成される。SWは使いやすさを考え改善、更新した。 - マニュアルはフェーズ4で完了する見込みである。 上述により、指標2.1は達成する見込みである。
2.2 パイロット・エリア及び漏水管理区域における不法接続の正規登録数及び切断数が増加する。	<p><u>パイロット・エリア</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 1,464世帯のうち、給水を近隣の定額制世帯へ依存している世帯を含む140世帯が不法接続であり、9.6%を占めた。 - 140世帯のうち、38世帯(27.1%)は合法化されたが、102世帯(72.9%)は切断された。 - プロジェクト開始前にはSWが不法接続の撤廃を訴え続けていたにも拘らず、不法接続世帯の月間合法化世帯数は2011年11月ホニアラ全体で10世帯であった。切断世帯は月間約20世帯であった。これらの実績値はホニアラ市全体のベースラインの基礎情報とした。 - 15のパイロット・プロジェクトのベースラインとして、合法化世帯は18世帯、切断世帯は36世帯と推定した。³ - 無収水削減活動の結果、15のパイロット・エリアでは合法化世帯と切断世帯を合わせ54世帯(合法:18+切断:36)から140世帯(合法:38+切断:102)へ増加した。 <p><u>DMAとLCZ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 合法化世帯および切断世帯数はかなり増加した結果となっているが検証中である。 上述により、指標2.2は達成見込みである。
2.3 パイロット・エリア及び漏水管理区域における新規接続数及び故障した水道メータの交換数が増加する。	<p><u>パイロット・エリア</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - SWの水道サービスを受けていない268世帯が存在している。これは1,464世帯全体の18.3%を占めている。268世帯のうち、11.6%を占める31世帯が給水管路の接続を進めている。 - 無収水削減活動期間中、有効な世帯は滞納者に対する厳格な切断政策によって1,056から1,036世帯に減少した。 - プロジェクトでは未設置だった顧客や再接続世帯に対し378基の水道メータを設置した。また596世帯に対しては水道メータを交換した。合計974基の水道メータはJICAによって調達され、有効に利用されている。 - プロジェクト開始前には、ホニアラ市全体でSWは新規設置、交換を含め月間30基の水道メータを設置した。これらの実績値はホニアラ市全体のベースラインの基礎情報とした。

³15のパイロット・エリア(総延長:22km)におけるベースライン:ホニアラ市における月間実行が管路延長に比例するものと考え、パイロット・プロジェクトに要した18か月間を乗じた。よって、ベースラインの算定式は以下のとおり。

$$\begin{aligned} \text{ベースライン値 (15のパイロット・エリアにおける実行数)} &= \text{ホニアラにおける月間実行数} \times 15 \text{パイロット・} \\ &\text{エリアにおける総延長} / \text{ホニアラにおける総延長} \times \text{パイロット・プロジェクトの実施期間} \\ &= 10 \times 22 \div 220 \times 18 = 18 \text{(不法接続世帯の合法化数)} \\ &= 20 \times 22 \div 220 \times 18 = 36 \text{(不法接続世帯の切断数)} \end{aligned}$$

	<p>- 15 のパイロット・エリアではベースラインは月間 54 基の水道メータが設置されていることと設定した。⁴</p> <p>- 無収水削減活動の結果、15 のパイロット・エリアでは水道メータの新規設置世帯と水道メータ交換世帯を合わせ対策前の 54 基から対策後の 974 基へ増加した。</p> <p><u>DMA と LCZ</u></p> <p>- 水道メータの新規設置世帯や交換世帯を合わせかなり増加した結果となっているが検証中である。</p> <p>- 二か年計画は約 3,000 基のメータを調達した。DMA ではこれらの水道メータと JICA が調達した機材のうち残った 26 基の水道メータの双方が活用される。</p> <p>上述により、指標 2.3 は達成する見込みである。</p>
指標 (PDM₄)	プロジェクト完了時の達成度 (2016 年 6 月)
2.1 DMA における無収水のモニタリングおよびメンテナンスのワークフローを含む、無収水削減手法のマニュアルが作成され、必要に応じて改訂される。	<p>- 無収水削減マニュアルは、無収水削減手法、漏水探知機材に係る O&M ハンドブック、データベースのルール・ブック、データベースの O&M マニュアルの 4 つから構成される。SW は使いやすさを考え改善、更新した。</p> <p>- マニュアルはフェーズ 5 で改訂され完成した。</p> <p>- 上述により、指標 2.1 は達成された。</p>
2.2 パイロット・エリア及び漏水管理区域における不法接続の正規登録数及び切断数が増加する。	<p><u>パイロット・エリア</u></p> <p>- 1,464 世帯のうち、給水を近隣の定額制世帯へ依存している世帯を含む 140 世帯が不法接続であり、9.6%を占めた。</p> <p>- 140 世帯のうち、38 世帯 (27.1%) は合法化されたが、102 世帯 (72.9%) は切断された。</p> <p>- プロジェクト開始前には SW が不法接続の撤廃を訴え続けていたにも拘らず、不法接続世帯の月間合法化世帯数は 2011 年 11 月ホニアラ全体で 10 世帯であった。切断世帯は月間約 20 世帯であった。これらの実績値はホニアラ市全体のベースラインの基礎情報とした。</p> <p>- 15 のパイロット・プロジェクトのベースラインとして、合法化世帯は 18 世帯、切断世帯は 36 世帯と推定した。⁵</p> <p>- 無収水削減活動の結果、15 のパイロット・エリアでは合法化世帯と切断世帯を合わせ 54 世帯 (合法：18+切断：36) から 140 世帯 (合法：38+切断：102) へ増加した。</p> <p><u>DMA と LCZ</u></p> <p>- 829 世帯のうち、給水を近隣の定額制世帯へ依存している世帯を含む 47 世帯が不法接続であり、5.7%を占めた。</p> <p>- 4 の DMA のベースラインとして、合法化世帯は 15 世帯、切断世帯は 31 世帯と推定した。⁶</p> <p>- 無収水削減活動の結果、合法化世帯と切断世帯を合わせ 46 世帯 (合法：15+切断：31) から 47 世帯 (合法：33 (70.2%) +切断：14 (29.8%))</p>

⁴15 のパイロット・エリア (総延長：22km) におけるベースライン：ホニアラ市における月間実行が管路延長に比例するものと考え、パイロット・プロジェクトに要した 18 か月間を乗じた。よって、ベースラインの算定式は以下のとおり。

ベースライン値 (15 のパイロット・エリアにおける実行数) = ホニアラにおける月間実行 (設置) 数 x 15 パイロット・エリアにおける総延長 / ホニアラにおける総延長 x パイロット・プロジェクトの実施期間
= 30 x 22 ÷ 220 x 18 = 54

⁵15 のパイロット・エリア (総延長：22km) におけるベースライン：ホニアラ市における月間実行が管路延長に比例するものと考え、パイロット・プロジェクトに要した 18 か月間を乗じた。よって、ベースラインの算定式は以下のとおり。

ベースライン値 (15 のパイロット・エリアにおける実行数) = ホニアラにおける月間実行数 x 15 パイロット・エリアにおける総延長 / ホニアラにおける総延長 x パイロット・プロジェクトの実施期間
= 10 x 22 ÷ 220 x 18 = 18 (不法接続世帯の合法化数)
= 20 x 22 ÷ 220 x 18 = 36 (不法接続世帯の切断数)

⁶ 4 の DMA (24km) におけるベースライン：ホニアラ市における月間実行が管路延長に比例するものと考え、DMA に要した 14 ヶ月間を乗じた。よって、ベースラインの算定式は以下のとおり。

10 か所 (合法化) x 24km/220km x 14 ヶ月 = 15 か所、20 か所 (切断) x 24km/220km x 14 ヶ月 = 31 か所

	<p>へ増加した。 - 上述により、指標 2.2 は達成された。</p>
<p>2.3 パイロット・エリア及び漏水管理区域における新規接続数及び故障した水道メータの交換数が増加する。</p>	<p><u>パイロット・エリア</u> - SW の水道サービスを受けていない 268 世帯が存在している。これは 1,464 世帯全体の 18.3% を占めている。268 世帯のうち、11.6% を占める 31 世帯が給水管路の接続を進めている。 - 無収水削減活動期間中、有効な世帯は滞納者に対する厳格な切断政策によって 1,056 から 1,036 世帯に減少した。 - プロジェクトでは未設置だった顧客や再接続世帯に対し 378 基の水道メータを設置した。また 596 世帯に対しては水道メータを交換した。合計 974 基の水道メータは JICA によって調達され、有効に利用されている。 - プロジェクト開始前には、ホニアラ市全体で SW は新規設置、交換を含め月間 30 基の水道メータを設置した。これらの実績値はホニアラ市全体のベースラインの基礎情報とした。 - 15 のパイロット・エリアではベースラインは月間 54 基の水道メータが設置されていることと設定した。⁷ - 無収水削減活動の結果、15 のパイロット・エリアでは水道メータの新規設置世帯と水道メータ交換世帯を合わせ対策前の 54 基から対策後の 974 基へ増加した。</p> <p><u>DMA と LCZ</u> - 829 世帯のうち、SW の水道サービスを受けていない世帯が 57 世帯存在し、6.9% を占める。しかし、57 世帯のうち 63.2% にあたる 36 世帯は本プロジェクトの活動を通じて接続された。 - 無収水削減活動期間中、SW との契約世帯は 725 から 766 世帯に増加した。 - 4 の DMA では、プロジェクト着手時にはベースラインとして月間 46 か所の水道メータが設置されたものと設定した。⁸ - プロジェクト完了時では、水道メータが未設置だった顧客や再接続世帯に対し 137 基の水道メータを設置した。また 198 世帯に対しては水道メータを交換した。 - DMA でのメータ設置に際しては、二か年計画により調達された約 3,000 基のメータ、及び JICA が調達した機材のうち残った 26 基のメータの双方が活用される。 - 上述により、指標 2.3 は達成された。</p>

出典：終了時評価レポートおよび JICA 専門家チーム

⁷15 のパイロット・エリア（総延長：22km）におけるベースライン：ホニアラ市における月間実行が管路延長に比例するものと考え、パイロット・プロジェクトに要した 18 か月間を乗じた。よって、ベースラインの算定式は以下のとおり。

ベースライン値（15 のパイロット・エリアにおける実行数）= ホニアラにおける月間実行（設置）数 x 15 パイロット・エリアにおける総延長 / ホニアラにおける総延長 x パイロット・プロジェクトの実施期間
= 30 x 22 ÷ 220 x 18 = 54

⁸4 の DMA（24km）におけるベースライン：ホニアラ市における月間実行が管路延長に比例するものと考え、DMA に要した 14 ヶ月間を乗じた。よって、ベースラインの算定式は以下のとおり。

30 か所 x 24km/220km x 14 ヶ月 = 46 か所

3.3.3 成果 3: 無収水削減が手法に従ってパイロット・エリア及び漏水管理区域 (LCZ) において実施され、無収水率がモニタリングおよび維持活動される。

成果 3 の達成状況を以下に示す。

表 3.3-3 成果 3 の達成状況

成果 3 (PDM ₃): 「無収水削減が手法に従ってパイロット・エリア及び漏水管理区域 (LCZ) において実施される。」	
指標(PDM ₃)	終了時評価時の達成度 (2015 年 8 月)
3.1 パイロット・エリア及び漏水管理区域における管路補修数が増加する。	<p><u>パイロット・エリア</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 191 の漏水箇所が探知され補修された。 - プロジェクト開始前の 2012 年 12 月時点では、ホニアラ市全体で月間管路補修数は 46 か所であった。この実績はホニアラ市全体のベースラインの基礎情報とした。 - 15 のパイロット・エリアではベースラインは月間 83 か所の補修数と設定した。⁹ - 無収水削減活動の結果、15 のパイロット・エリアでは管路補修数が対策前の 83 か所から対策後の 191 か所へ増加した。 - 漏水率は平均して 42.8%から 15.1%まで減少した。 <p><u>DMA と LCZ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 管路補修数はかなり増加した結果となっているが検証中である。 <p>上述により、指標 3.1 は達成する見込みである。</p>
成果 3 (PDM ₄): 「無収水削減が手法に従ってパイロット・エリア及び漏水管理区域 (LCZ) において実施され、無収水率がモニタリングおよび維持活動される。」	
指標(PDM ₄)	プロジェクト完了時の達成度 (2016 年 6 月)
3.1 パイロット・エリア及び漏水管理区域における管路補修数が増加する。	<p><u>パイロット・エリア</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 191 の漏水箇所が探知され補修された。 - プロジェクト開始前の 2012 年 12 月時点では、ホニアラ市全体で月間管路補修数は 46 か所であった。この実績はホニアラ市全体のベースラインの基礎情報とした。 - 15 のパイロット・エリアではベースラインは月間 83 か所の補修数と設定した。 - 無収水削減活動の結果、15 のパイロット・エリアでは管路補修数が対策前の 83 か所から対策後の 191 か所へ増加した。 - 漏水率は平均して 42.8%から 15.1%まで減少した。 <p><u>DMA と LCZ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 4 の DMA における補修数は月間 70 か所¹⁰であったが、無収水削減活動の結果、82 の漏水箇所全てが補修された。 - 漏水率は平均して 51.3%から 19.7%まで減少した。 - 上述により、指標 3.1 は達成された。
3.2 NRW 削減活動を継続するために、DMA における無収水率のモニタリングおよび維持活動のデータ、記録が蓄積される。	<p><u>DMA と LCZ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 月間流入水量 (System Input Volume: SIV) および月間請求水量はテレメトリー (Global System for Mobile communications: GSM) あるいはロガーからのデータ回収によって記録されている。 - SIV の日間データはテレメトリーによって回収することができる。 - DMA ベースのモニタリングおよび維持活動のデータは蓄積され、対策検討するためにグラフ化や分析される。

⁹15 のパイロット・エリア (総延長: 22km) におけるベースライン: ホニアラ市における月間実行が管路延長に比例するものと考え、パイロット・プロジェクトに要した 18 か月間を乗じた。よって、ベースラインの算定式は以下のとおり。
ベースライン値 (15 のパイロット・エリアにおける実行数) = ホニアラにおける月間実行 (補修) 数 x 15 パイロット・エリアにおける総延長 / ホニアラにおける総延長 x パイロット・プロジェクトの実施期間 = 46 か所 x 22km ÷ 220km x 18 ヶ月 = 83 か所

¹⁰ ベースライン値 (4 の DMA における実行数) = ホニアラにおける月間実行 (補修) 数 x 4 の DMA における総延長 / ホニアラにおける総延長 x パイロット・プロジェクトの実施期間 = 46 か所 x 24km ÷ 220km x 14 ヶ月 = 70 か所

	上述により、指標 3.2 は達成された。
--	----------------------

出典：終了時評価レポートおよび JICA 専門家チーム

3.3.4 成果 4: 検針・料金請求に係る管理手法が改善される。

成果 4 の達成状況を以下に示す。

表 3.3-4 成果 4 の達成状況

成果 4：「検針・料金請求に係る管理手法が改善される。」	
指標(PDM₃)	終了時評価時の達成度 (2015 年 8 月)
4.1 標準手順書 (Standard Operating Procedure: SOP) や訓練材料が策定される。	- 2013 年 4 月、検針、請求業務に係る SOP が作成され、定期的な業務を通して得られたノウ・ハウに基づき最終化された。 - 上述により、指標 4.1 は達成された。
指標(PDM₄)	プロジェクト完了時の達成度 (2016 年 6 月)
4.1 SOP や訓練材料が策定される。	同上

出典：終了時評価レポートおよび JICA 専門家チーム

第4章 成果-1の活動：

「無収水削減に係る計画プロセスが体系化される。」

4.1 NRW マネジメント・チームをSWに確立する（活動1-1）。

2012年11月、NRW マネジメント・チーム・メンバーは計画的かつ戦略的に無収水削減を主導かつNRW アクション・チームを監理するために選任された。

2016年6月時点で、NRW マネジメント・チームは、総裁、戦略計画部長、計画・運転部長、プログラム部長、財務・総務部長、人事・企業管理部長から構成される。

4.2 SWで現在実施されている無収水削減活動をレビューする（活動1-2）。

4.2.1 活動概要

プロジェクトは2012年12月から2013年1月までの期間、SWの無収水削減活動を検証した。観察結果はパイロット活動の実施時に教訓として反映した。

4.2.2 活動結果

プロジェクトはその当時の無収水削減活動をレビューし、同活動においてSWの組織にとって留意すべき課題を以下のとおり整理した。

- 無収水削減活動に係る包括的な業務スケジュールおよび行動計画の整備
- 業務指標（以下、「Performance Index : PI」と称す。）の整備
- 水道メータの新規設置や交換遅延の解消
- 漏水探知業務の担当スタッフの確保
- 既存管路情報の整備
- 検針業務の徹底
- スタッフ評価システムの確立
- 無収水削減活動に係る訓練講師の育成

4.3 配水管網の問題特定を含む水理解析を支援する（活動1-3）。

4.3.1 活動概要

水理解析のソフトウェア（Water CAD）は「The Study for Rehabilitation and Improvement of Solomon Islands Water Authority's Water Supply and Sewerage System, 2006, JICA」において供与されたが、ライセンスの期限切れのため利用されていなかった。流量管理や水道施設性能の検討のために水理解析を行うのは重要であり、水理解析ソフトウェアを所有することはSWの念願であった。

水理専門家が二か年計画の一環としてSWに派遣され、同専門家の助言によって、水理モデリング・ソフトウェアがDFATの予算で導入された。導入されたソフトウェアは、使いやすく、他の

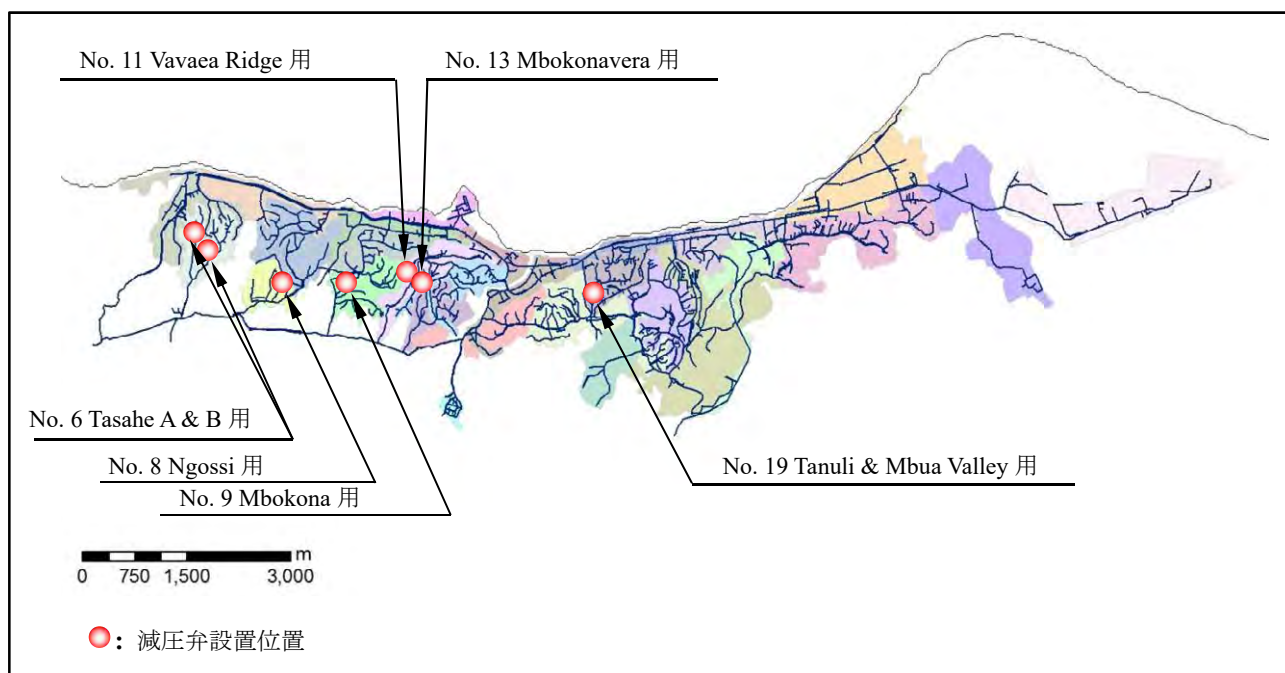
ソフトウェアと互換性が高いという理由から「Bentley Water Gems」となった。実際に本ソフトウェアは、SW によってネットワークの性能について理解されやすく、諸問題について解決され易く、異常が特定されやすい特徴を有していた。

JICA 専門家チームは、上述の水理専門家の助言を参考にしつつ、DMA の構築作業について技術支援を行った。

4.3.2 活動結果

水理解析ソフトウェアは 2014 年 7 月に調達された。このソフトウェアは、NRW 技術サブ・チームにより 28 の DMA のうち 7 の DMA の配水管網の解析に使用された。7 の DMA は水理専門家により水圧管理される DMA として暫定的に提案されていた。後に、JICA 専門家チームの協力のもと、サブ・チームはこれらの DMA を減圧弁導入に最適なエリアとして決定した。

減圧弁の設置位置と内訳の概要を図 4.3-1 および表 4.3-1 に示し、その水理解析状況をサポーティング・レポート S4.3-1 に添付する。JICA 専門家チームは、特に水理解析に必要なデータ入力の考え方について技術支援した。また、管路の容量不足、水圧が低い、または非常に高いといった深刻な問題についても、「Bentley Water Gems」の水理解析ソフトウェアを用いた解決手法について無収水アクション・チームに対する技術訓練が行われた。



出典：プロジェクト・チーム

図 4.3-1 減圧弁の設置位置図

表 4.3-1 減圧弁とバルク流量計の仕様

DMA	エリア	人口比率	流量範囲 (m ³ /時間) [NRW 30%の場合]		減圧弁の ID No.	減圧弁の サイズ	既存管路		バイパス管路		T字 (鋼鉄)	90度曲管 (PVC)	バルク流量 計	スルース弁		水圧リリーフ弁 とストレーナー	増径が必要な路線
			1)	2)			3) = 1) x 2)	管径 A.	管径 B.	管材				管材	管径		
No.6 Tasahe A&B	Tasahe A	35%	最小	6.9	2.4	PRV-H12	40mm	80mm	PVC	PVC	x2	40mm	-	既存管路	80mm	バイパス管路 40mm	増径が必要なし
			最大	16.2	5.7									x1	x1 (各)		
No.8 Ngossi	Tasahe B	55%	最小	6.9	3.8	PRV-H01	40mm	100mm	PVC	PVC	x2	40mm	-	既存管路	100mm	バイパス管路 40mm	増径が必要なし
			最大	16.2	8.9									x1	x1 (各)		
No.9 Mbokona	All areas	100%	最小	20.2	20.2	PRV-H13	80mm	100mm	PVC	PVC	x2	80mm	80mm	既存管路	100mm	バイパス管路 80mm	100mm ⇒ 150mm
			最大	47.2	47.2									x1	x1 (各) L=1,051m		
No.11 Vavaea Ridge	All areas	30%	最小	18.3	5.5	PRV-H02	40mm	80mm	PVC	PVC	x2	40mm	-	既存管路	80mm	バイパス管路 40mm	増径が必要なし
			最大	42.8	12.8									x1	x1 (各)		
No.13 Mbokonavera	Upper area	85%	最小	20.0	17.0	PRV-H03	50mm	100mm	PVC	PVC	x2	50mm	-	既存管路	100mm	バイパス管路 50mm	100mm ⇒ 150mm
			最大	46.7	39.7									x1	x1 (各) L=542m		
No.19 Tanuli & Mbua Valley	All areas	100%	最小	20.0	20.0	PRV-H05	80mm	100mm*	PVC	PVC	x2	80mm	80mm	既存管路	100mm*	バイパス管路 80mm	増径が必要なし
			最大	46.6	46.6									x1	x1 (各)		
No.19 Tanuli & Mbua Valley	Western area	100%	最小	17.7	17.7	PRV-H11	50mm	100mm	PVC	PVC	x2	50mm	50mm	既存管路	100mm	バイパス管路 50mm	25mm ⇒ 50mm
			最大	41.2	41.2									x1	x1 (各) L=161m		

注記: 藍微な接続材料は上表には示されていない。

出典: プロジェクト・チーム

4.4 パイロット・エリア及び配水管理区域を選定する（活動 1-4）。

4.4.1 活動概要

SW は、水道システムにおける無収水削減の持続可能な改善を目指している。これにより、無収水削減活動を行うためにフェーズ 1 として 15 のパイロット・エリアが特定された。また、無収水削減活動を行う際、いつ、どこでの活動が最大の裨益効果をもたらすのか、を正確かつ優先的に決定するために DMA を整備することは非常に重要である。したがって、PDM₂においては 20 のパイロット・エリアのうち 5 つが少なくとも 2 つの DMA に置き換えられた。DMA における活動は、減圧弁の設置業務の完了後に開始された。DMA は、仕切弁で管路を仕切り、また管路を切断することで分離化される。流出入水量は DMA において測量される。流量は、漏水の規模を定量化するために分析される。

パイロット・プロジェクトは、主に 40 から 70 の居住世帯があり、配水管路の管径が約 25～150mm、管路延長が約 1.0～1.5km であり、夜間最小流量（以下、「MNF」と称す。）測定が効果的に実施されるエリアで行った。

プロジェクト・チームがパイロット・エリアおよび DMA に適した地域を選定する。パイロット・エリアおよび DMA 選定の手順を図 4.4-1 に示す。

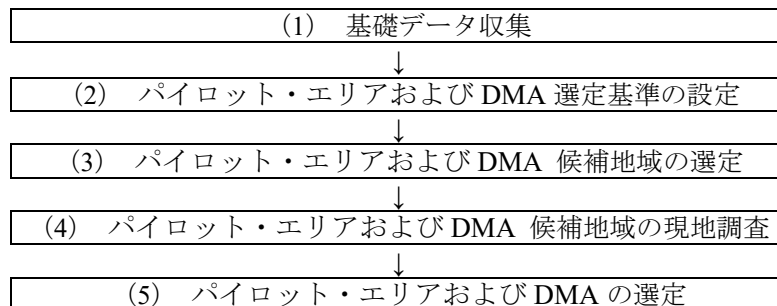


図 4.4-1 パイロット・エリアおよび DMA 選定の手順

4.4.2 活動結果

配管材料や管径、配置、配水管網のベース・マップ、世帯数などに係る基礎データはパイロット・エリアおよび DMA 選定作業の初期段階に収集された。

プロジェクト・チームは 15 のパイロット・エリアを以下の基準に基づいて選定した。

- 1) 既存バルブにより周辺区域からの分離が容易。
- 2) バルブ位置確認に必要な GIS 地図の存在。
- 3) 配水量が十分かつ安定。
- 4) 容易に監視できる広さの区域。
- 5) パイロットの最適な規模として 100 世帯の居住する区域。

- 6) 分離化の容易性を考慮し樹枝状配管。
- 7) 250mm 以下の管径かつ約 1.0km の管路延長。

以下に示されるように推定データおよび水道事業の運用状況から構成される選定基準に基づいて 2 の DMA が優先的に選定された（表 4.4-2 参照）。

- 1) 深刻な無収水の状況（漏水、水道管破裂など）。
- 2) システムの状況（バルク流量計の設置な）。
- 3) SW の財務状況（収入額）。
- 4) 受益者数（総利用者数）。
- 5) 既存バルブにより周辺区域からの分離が容易（分離する場所の数）。
- 6) 配水管網の水理設計（樹枝状配管、管路能力の強化など）

上記の基準に基づいて、2010 年に JICA 専門家チームによって提案された 10 の候補地を含む 23 のパイロット・エリア候補地が選定された。

プロジェクトは、パイロット・エリアの候補地において、世帯数、バルブ数とその位置、エリア分離の成否、管路経路を確かめるために現地調査を実施した。この現地調査の結果をもとに、プロジェクト・チームは、無収水削減に関するパイロット活動を実施するため、23 の候補地から 15 のエリアを選定した。現地調査の結果を表 4.4-1 に示す。また、15 のパイロット・エリアの位置を図 4.4-2 に示す。

図 4.4-3 に示したように、水道システム運転の容易性、既存バルブの位置、費用の節約および静水頭のバランスなどの点を考慮して、28 の DMA を設定した。28 の DMA のうち、表 4.4-2 の基準に基づいて、プロジェクト・チームは 2014 年 9 月に、No.6 Tasahe A&B を水圧管理対象の DMA、No.17 West Kola Ridge A を水圧管理対象外の DMA として選定した。

表 4.4-1 パイロット・エリア候補地における現地調査結果

No	候補地名	管径	管路延長	世帯数
1	FFA Kola Road	D25-D75	1.6 km	83
2	Mbua Valley	D40-D75	2.0 km	137
3	Lenggakiki	D40-D75	1.8 km	119
4	Mbokana	D30-D75	1.5 km	100
5	Mbokonavera 1	D25-D75	0.9 km	78
6	Vavaea Ridge	D50-D100	1.3 km	130
7	Panatina Valley	D40-D75	0.6 km	53
8	PanatinaMbaranamba	D40-D75	1.4 km	53
9	White River- Namo Ruka	D40-D75	1.1 km	78
10	White River Windy Valley	D30-D63	1.1 km	110
11	Bahai Kukum	D50-D100	1.3 km	100
12	Naha 2	D40-D100	0.6 km	78
13	Naha 3	D25-D100	0.7 km	56
14	Tubruhu-1	D40-D75	1.0 km	42
15	Tubruhu-2	D25-D75	0.5 km	63
16	Mbua Valley	不適格（適正な範囲への分割が困難）		

No	候補地名	管径	管路延長	世帯数
17	Mbokonavera 2	不適格 (配水流量および配水時間が不十分)		
18	Panatina Ridge	不適格 (配管ルートの特定が困難)		
19	White River Windy Valley	不適格 (配水流量および配水時間が不十分)		
20	Matevale St - Point Cruz	不適格 (非住宅地)		
21	Tasahe A & B	不適格 (配水流量および配水時間が不十分)		
22	Vura 3-2	不適格 (配水流量および配水時間が不十分)		
23	Ranadi Industrial	不適格 (非住宅地)		

出典：プロジェクト・チーム

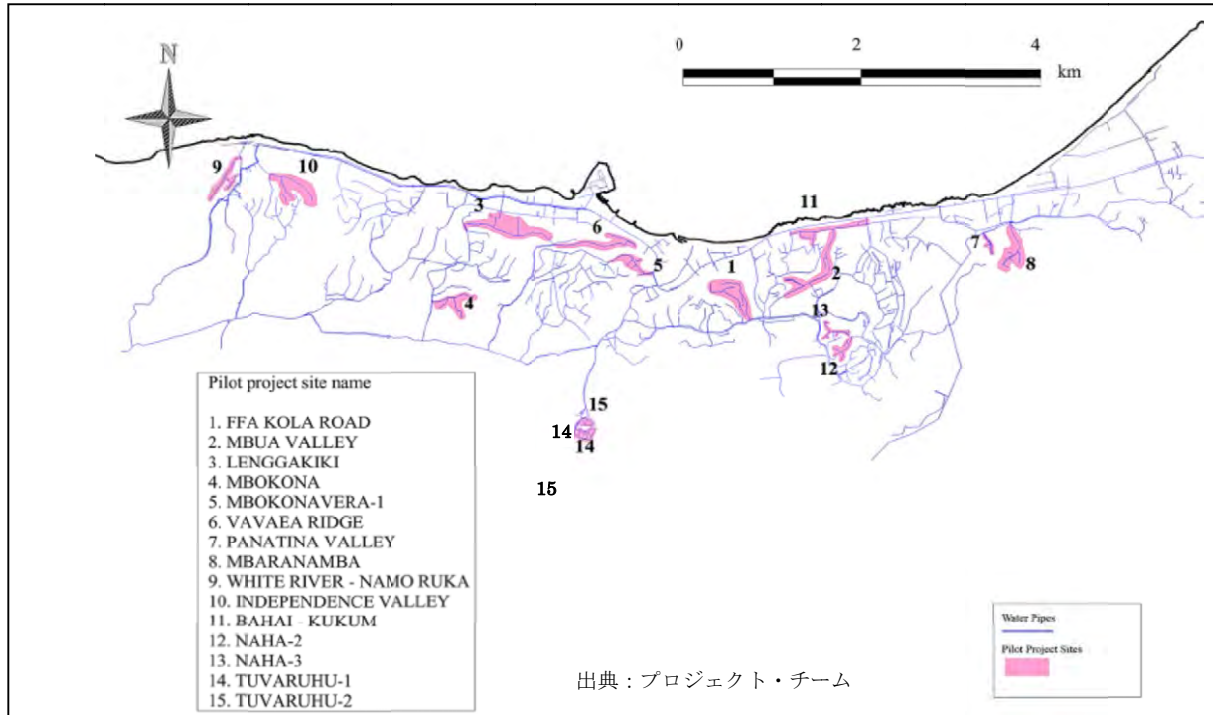
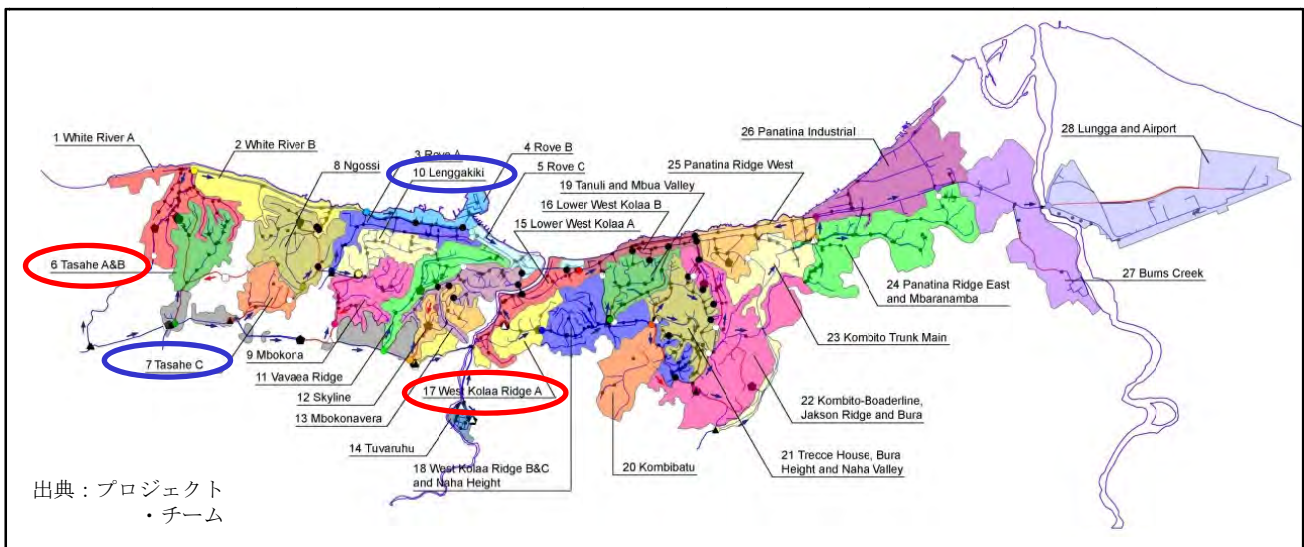


図 4.4-2 15 のパイロット・エリアの位置



○ : SW-JICA 間の協約に基づき選定され、プロジェクトによって無収水削減活動が完了した DMA。
○ : 2016 年 3 月時点で SW によって完了した DMA。

図 4.4-3 28 の DMA の分割および無収水削減完了済の DMA

表 4.4-2 DMA の選定基準

No	DMA	顧客の属性状況				施設状況				財務状況				事業量				分離性の高性				光学的状況				永住型DMA
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W		
1	White River A	20	3	3	2	2	10	4.50	1	0.10	294	1	295	3	0.30	2	2	0.10	1	3	2	6	6.80			
2	White River B	20	3	3	2	11	4.95	1	0.30	277	12	289	3	0.30	4	2	0.10	2	2	1	5	7.30				
3	Rove A	5	1	2	1	2	6	2.70	1	3	72	94	146	1	0.10	2	2	0.10	3	1	2	6	4.75			
4	Rove B	5	1	1	2	5	2.25	1	0.30	12	59	71	1	0.10	2	2	0.10	2	2	2	6	4.30				
5	Rove C	5	1	2	1	1	5	2.25	1	12	60	72	1	0.10	3	2	0.10	3	1	1	5	4.25				
6	Tanake A&B	20	3	3	3	12	5.40	3	0.10	103	0	103	0	0.10	1	3	0.15	3	1	2	6	8.30				
7	Tanake C	10	2	2	1	6	2.70	1	0.10	135	1	136	1	0.10	3	2	0.10	2	2	2	6	4.80				
8	Ngesi	10	2	2	2	8	3.60	2	0.20	297	5	302	3	0.30	1	3	0.15	2	3	2	7	6.10				
9	Mobokan	5	1	2	2	7	3.15	2	0.20	285	7	292	3	0.30	4	2	0.10	1	2	3	6	5.05				
10	Leugabiki	10	2	2	2	1	7	3.15	3	192	16	208	2	0.20	0	3	0.15	3	1	2	6	5.65				
11	Vvama Ridge	10	2	2	2	8	3.60	2	0.20	276	25	301	3	0.30	2	2	0.10	2	2	2	6	5.75				
12	Skyline	20	3	2	2	1	8	3.60	2	172	1	173	2	0.20	0	3	0.15	2	2	1	5	6.05				
13	Miskovaven	10	2	3	2	3	10	4.50	2	311	13	324	3	0.30	2	2	0.10	2	2	3	7	6.60				
14	Twaraha	20	3	3	1	2	9	4.05	1	35	1	36	1	0.10	0	3	0.15	2	2	3	7	6.55				
15	Lawas West Kecha A	20	3	3	2	11	4.95	1	0.20	191	104	295	3	0.30	2	2	0.10	2	2	2	6	7.00				
16	Lawas West Kecha B	5	1	2	1	2	6	2.70	2	186	67	253	3	0.30	7	1	0.05	3	1	2	6	5.05				
17	West Kechu Ridge A	20	3	3	3	12	5.40	1	0.10	149	4	153	2	0.20	1	3	0.15	2	1	2	5	7.60				
18	West Kechu Ridge B&C and Naha Height	20	3	3	3	12	5.40	1	0.20	309	5	314	3	0.30	5	2	0.10	1	3	2	6	8.30				
19	Tamal Land Mva Valley	10	2	2	2	8	3.60	1	0.20	321	16	337	3	0.30	4	2	0.10	2	2	2	6	8.05				
20	Kombharu	10	2	2	3	2	11	4.95	1	216	1	217	2	0.20	1	3	0.15	3	1	2	6	7.20				
21	Treco House, Bura Height and Naha Valley	10	2	2	2	1	7	3.15	1	439	9	448	3	0.30	8	1	0.05	2	3	2	7	5.05				
22	Kombito-Boselime, Jackson Ridge and Bura	20	3	3	3	12	5.40	1	0.20	437	2	439	3	0.30	4	2	0.10	1	3	2	6	8.05				
23	Kombito Frank Main	20	3	3	3	12	5.40	1	0.10	154	2	156	2	0.20	2	2	0.10	3	1	1	5	7.55				
24	Parantim Ridge East and Mburamba	10	2	2	2	1	7	3.15	1	296	18	314	3	0.30	2	2	0.10	2	2	2	6	5.15				
25	Parantim Ridge West	5	1	2	1	1	5	2.25	1	157	2	159	2	0.20	6	1	0.05	2	3	2	7	4.55				
26	Parantim Industrial	20	3	3	2	10	4.50	1	0.30	80	169	249	2	0.20	1	3	0.15	1	2	2	5	7.15				
27	Bura Creek	20	3	3	1	10	4.50	1	0.10	103	21	124	1	0.10	0	3	0.15	3	1	1	5	6.25				
28	Lungu and Airport	20	3	3	3	1	10	4.50	1	76	3	79	1	0.10	0	3	0.15	2	1	2	5	6.25				
	Other than DMA (Small areas supplied by rank man between Konghu Spring and Skyline Res)	20	3	3	3	12	5.40	1	-	141	-	141	1	0.10	0	3	0.15	1	1	1	3	0.15				

Note:
A: 20%以上の人口が居住する。1: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000, 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1009, 1010, 1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018, 1019, 1020, 1021, 1022, 1023, 1024, 1025, 1026, 1027, 1028, 1029, 1030, 1031, 1032, 1033, 1034, 1035, 1036, 1037, 1038, 1039, 1040, 1041, 1042, 1043, 1044, 1045, 1046, 1047, 1048, 1049, 1050, 1051, 1052, 1053, 1054, 1055, 1056, 1057, 1058, 1059, 1060, 1061, 1062, 1063, 1064, 1065, 1066, 1067, 1068, 1069, 1070, 1071, 1072, 1073, 1074, 1075, 1076, 1077, 1078, 1079, 1080, 1081, 1082, 1083, 1084, 1085, 1086, 1087, 1088, 1089, 1090, 1091, 1092, 1093, 1094, 1095, 1096, 1097, 1098, 1099, 1100, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1106, 1107, 1108, 1109, 1110, 1111, 1112, 1113, 1114, 1115, 1116, 1117, 1118, 1119, 1120, 1121, 1122, 1123, 1124, 1125, 1126, 1127, 1128, 1129, 1130, 1131, 1132, 1133, 1134, 1135, 1136, 1137, 1138, 1139, 1140, 1141, 1142, 1143, 1144, 1145, 1146, 1147, 1148, 1149, 1150, 1151, 1152, 1153, 1154, 1155, 1156, 1157, 1158, 1159, 1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165, 1166, 1167, 1168, 1169, 1170, 1171, 1172, 1173, 1174, 1175, 1176, 1177, 1178, 1179, 1180, 1181, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, 1187, 1188, 1189, 1190, 1191, 1192, 1193, 1194, 1195, 1196, 1197, 1198, 1199, 1200, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1207, 1208, 1209, 1210, 1211, 1212, 1213, 1214, 1215, 1216, 1217, 1218, 1219, 1220, 1221, 1222, 1223, 1224, 1225, 1226, 1227, 1228, 1229, 1230, 1231, 1232, 1233, 1234, 1235, 1236, 1237, 1238, 1239, 1240, 1241, 1

4.5 パイロット・エリア及び漏水管理区域における無収水削減年次活動計画を策定する（活動1-5）。

4.5.1 活動概要

プロジェクトでは無収水削減活動が効率よく計画的に実施できるように、パイロット・エリアおよびDMAにおける同活動の年次活動計画を各フェーズで策定する。活動計画は以下の内容を含む。

- 活動詳細
- 活動スケジュール
- 支出見込み
- 記録シート標準化
- SW側カウンターパートの個人活動計画（Individual Action Plan: IAP）

4.5.2 活動結果

プロジェクト・チームはフェーズ2、フェーズ3の初めにそれぞれ2013年、2014年年次活動計画を策定した。2014年年次活動計画はフェーズ2で得た建設的な教訓に基づき策定した。本来2014年年次活動計画は2014年4月中に完成される予定であったが、4月初旬の洪水被害の復旧活動により無収水削減活動にも影響が出て遅延した。上記二つの行動計画はサポーティング・レポートS4.5-1 および S4.5-2 にそれぞれ掲載した。

2014年年次活動計画には、個人行動計画（以下、「IAP」と呼ぶ）が含まれた。IAPは能力開発のニーズや無収水削減活動の有効な実施への各人のアプローチに必要な活動内容に基づいて策定されたものである。IAPはモチベーションや業務の持続性を高める効果がある。IAPは以下の内容から構成される。

- | |
|---|
| <p>a. 個人的な行動計画（主要活動）</p> <ul style="list-style-type: none">● SWに対する役割と貢献内容● プロジェクトに対する役割と貢献内容● 努力目標（任意）● 自己啓発（任意） <p>b. 達成評価指標（評価基準）</p> <p>例： 目標以上: A、 目標相当: B、 目標下回る: C、 目標までかなりの努力が必要: D</p> <p>c. 活動実施方法とスケジュール</p> <p>d. 達成目標</p> |
|---|

年次活動計画（2013年、2014年）および自己評価の結果はサポーティング・レポート S4.5-1 および S4.5-2、S4.5-3 に掲載した。

4.6 パイロット・エリア及び漏水管理区域における無収水削減活動の進捗状況をモニタリングする（活動 1-6）。

4.6.1 活動概要

プロジェクト運営の一環として、NRW マネジメント・チームおよび JICA 専門家チームを含むプロジェクト・チームは無収水削減活動のモニタリングを通して進捗管理や投入人材、時間、資材、費用等について定量的な記録やレビューの責任を持つ。

4.6.2 活動結果

進捗概要の報告を目的に作成された定型フォームに則り、年二回、プロジェクト進捗報告を関係者に共有した。同報告書には無収水活動の進捗概要が含まれている。

また、無収水削減活動に係る費用は人件費、燃料などの消耗品費、資材費から構成され、活動実績として整理され、費用対効果の分析に適用された。その実際の費用は 4.7 節に記述する。

パイロット・エリア

図 4.6-1 は無収水削減活動の計画と実績の工程を示す。また図 4.6-2 は各活動の詳細進捗を示した進捗状況確認書である。活動の進捗は週間ミーティングで同確認書に基づき報告されてきた。

DMAs と LCZs

図 4.6-3 は無収水削減活動の計画と実績の工程を示す。また図 4.6-4 は各活動の詳細進捗を示した進捗状況確認書である。活動の進捗は、パイロット・エリアでの活動同様、週間ミーティングで同確認書に基づき報告されてきた。

Suspended by Flood Disaster

30 September 2014

Pilot Area			2013									2014								
			Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	July	Aug	Sep
1	No.9	Namo Ruka	■	■	■	■														
2	No.10	Independence Valley		■	■	■	■													
3	No.3	Lenggakiki		■	■	■	■	■												
4	No.5	Mbokonavera-1			■	■	■	■	■									Follow-up	■	
5	No.14	Tuvaruhu-1			■	■	■	■	■										Follow-up	
6	No.15	Tuvaruhu-2				■	■	■	■											
7	No.6	Vavaea Ridge					■	■	■	■										
8	No.4	Mbokona						■	■	■	■									
9	No.8	Mbaranamba							■	■	■	■								
10	No.2	Mbua Valley											■	■	■	■	■	■	■	
11	No.11	Bahai Kukum												■	■	■	■	■	■	
12	No.7	Panatina Valley													■	■	■	■	■	
13	No.12	Naha 2														■	■	■	■	
14	No.13	Naha 3															■	■	■	
15	No.1	FFA Kola Road																■	■	

■ : Originally-planned Schedule ■ : Actual or Revised Schedule

出典：プロジェクト・チーム

図 4.6-1 パイロット・エリアにおける無収水削減活動の計画と実績の工程

NWR Reduction Activities	Team in charge										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
											No.9	No.10	No.3	No.5	No.14	No.15	No.6	No.4	No.8	No.2	No.11	No.7	No.12	No.13	No.1
	TL	NM	CCo	Pro	CCa	PR	MR	BL	GIS	LD	Namo Ruka	Independence Valley	Lenggakiki	Mbokonavera-1	Tuvaruhu-1	Tuvaruhu-2	Vavaea Ridge	Mbokana	Mbaranamba	Mhua Valley	Bahai Kukum	Panatina Valley	Naha 2	Naha 3	FFA Kola Road
Project Implementation Status																									
Before Countermeasures																									
Preparation of network drawings	○	○						◎		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Field survey (valve check, visual leakage detection, etc.)		◎	◎					◎		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Preparation of isolation and step test (valve installation)	◎		◎							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Preparation of customer list	○							◎		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
On-site public awareness					○	◎				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Distribution of public awareness pamphlet					○	◎				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Connection identification and verification		○	◎		○			○		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Customer meter functioning check		○	◎					○		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Measurement of visibly-detected leakage		○						◎		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Notification letter to illegal users						◎				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Customer meter reading of 24 hours consumption		○	○					◎		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
MNF & Pressure measurement		○						◎		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Customer meter inaccuracy test (all meters)		○	◎					○		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Calculation of NRW ratio	◎									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Countermeasures																									
Step test		○						◎		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Leakage detection		○						◎		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pipe repair				◎						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Legalization of illegal connection			○		◎					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Disconnection of illegal connection			◎		○					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Customer meter raising (newly-installation / replacement)		○	◎	◎				○		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
After Countermeasures																									
Customer meter reading of 24 hours consumption		○	○					◎		○	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
MNF & Pressure measurement		○						◎		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Customer meter inaccuracy test (random sampling)		○	◎					○		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Calculation of NRW ratio	◎									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Routine Activities																									
Update of drawings and attributes (GIS database)	○	○						◎		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Update of customer list	○							◎		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Update of billing system								◎		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

◎ : Leading Team ○ : Supporting Team □ : Not yet ◻ : Next week's activities ◻ : Ongoing ■ : Completed - : Unexecuted

NRW Action Taskforce Team
 TL: Taskforce Leaders
 Tech: Technical Sub-Team
 NM: Network Maintenance & Repair CCo: Customer Connection Pro: Procurement
 CS: Customer Services Sub-Team
 CCa: Customer Care PR: Public/Community Relations MR: Meter Reading BL: Billing
 GIS: GIS Sub-Team
 LD: Leakage Detection Sub-Team

出典：プロジェクト・チーム

図 4.6-2 パイロット・エリアにおける無収水削減活動の進捗状況

As of 30th OF MARCH 2016

DMAs	Estimated Cost (SBD)	2014		2015												2016												2017												2018											
		Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul					
1 No.10 Lenggakiki (Completed)	(441,903)	[Grey]																																																	
2 No. 6 Tasahe A & B (Completed)	(246,777)	[Green]																																																	
3 No.10 West Kolu Ridge A	(365,383)	[Green]																																																	
4 No.7 Tasahe C (Completed)	(288,863)	[Green]																																																	
5 No.22 Kombito-Boaderline, Jaksom Ridge and Bum	(1,050,237)	[Green]																																																	
6 No.21 Trece House, Bum Height and Naha Valley	(952,674)	[Green]																																																	
7 No.13 Mbokonaven	(688,680)	[Green]																																																	
8 No.12 Skyline	(413,208)	[Green]																																																	
9 No.11 Vivace Ridge	(638,942)	[Green]																																																	
10 No.9 Mbokona	(587,291)	[Green]																																																	
Sub total cost from 2014 to 2015	(5,673,958)																																																		
11 No.18 West Kolu Ridge B&C and Naha Height	1,230,059	[Grey]																																																	
12 No.23 Kombito Trunk Main	373,035	[Grey]																																																	
13 No.2 White River B	690,593	[Grey]																																																	
14 No.20 Kombibatu	518,423	[Grey]																																																	
15 No.26 Panatina Industrial	594,943	[Grey]																																																	
16 No.15 Lower West Kolu A	705,897	[Grey]																																																	
17 No.1 White River A	705,897	[Grey]																																																	
18 No.27 Bums Creek	296,515	[Grey]																																																	
19 No.28 Lungga and Airport	189,387	[Grey]																																																	
20 No.8 Ngossi	642,768	[Green]																																																	
21 No.14 Tuvaniu	86,085	[Grey]																																																	
22 No.19 Tamaki and Mbus Valley	715,462	[Grey]																																																	
Sub total cost for 2016	6,749,064																																																		
23 No.24 Panatina Ridge East and Mbarambaba	667,637	[Grey]																																																	
24 No.16 Lower West Kolu B	508,858	[Grey]																																																	
25 No.3 Rove A	294,602	[Grey]																																																	
26 No. 25 Panatina Ridge West	319,471	[Grey]																																																	
27 No.4 Rove B	143,475	[Grey]																																																	
28 No.5 Rove C	145,388	[Grey]																																																	
Sub total cost for 2017	2,879,431																																																		
Disbursed Cost from 2014 to 2015	(5,673,958)																																																		
Total Cost from 2016 to 2018	8,828,495																																																		
Total Cost for all Activities in 28 DMAs	14,592,453																																																		

:Originally-planned Schedule
 :Actual Schedule
 : Revised Schedule
 :Suspended
 :Extension

出典：プロジェクト・チーム

図 4.6-3 DMA における無収水削減活動の計画と実績の工程

30th March 2016

NWR Reduction Activities	Team in charge								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
	TL	NM	CCo	Pro	CCa	PR	MR	BL	GIS	LD	No.10	No.6	No.17	No.7	No.8	No.9	No.11	No.13	No.12	No.18	No.19	No.20	No.21	No.22	No.23	No.26	No.28	No.24	No.25	No.27	No.15	No.16	No.14	No.01	No.02	No.03	No.04	No.05
											Lengku	Tashe A & B	West Kolb A	Tashe C	Nggasi	Molonona	Vaene Ridge	Molonanera	Syifite	West Kolodge B/C	Tanul	Kombulu	Naha Valley	Komblo Borderline	Komblo Trunk	Paratina Inasesteti	Lugga and/Depart	Paratina Ridge	Paratina West	Burucreek	Lower west Kolb A	Lower west Kolb B	Tutenuhu	White river A	White river B	Rove A	Rove B	Rove C
Project Implementation Status																																						
Before Countermeasures																																						
Preparation of network drawings	○	○							◎	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Field survey (valve check, visual leakage detection, etc.)	◎	◎							◎	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Preparation of isolation and step test (valve installation)	◎	◎							◎	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Preparation of customer list	○								◎	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
On-site public awareness					○	◎				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Distribution of public awareness pamphlet					○	◎				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Connection identification and verification		○	◎						◎	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Customer meter functioning check		○	◎						◎	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Measurement of visibly-detected leakage		○	◎						◎	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Notification letter to illegal users						◎				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Customer meter reading of hours consumption monthly		○	○			◎			◎	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
MNF & Pressure measurement		○	○			◎			◎	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Customer meter inaccuracy test (all meters)		○	◎			◎			◎	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Calculation of NRW ratio	◎									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Countermeasures																																						
Step test	○								◎	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Leakage detection	○								◎	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Pipe repair	◎		◎							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Legalization of illegal connection			◎							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Disconnection of illegal connection			◎							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Customer meter raising (newly-installation / replacement)		◎	◎						◎	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
After Countermeasures																																						
Customer meter reading of 24 hours consumption		○	○			◎			◎	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
MNF & Pressure measurement		○	○			◎			◎	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Customer meter inaccuracy test (random sampling)		○	◎			◎			◎	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Calculation of NRW ratio	◎									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Construction of Chamber																																						
										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
INSTALLATION OF PRV																																						
Customer Meter reading of 24 hours consumption without PRV										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
MNF & Pressure Measurement with PRV										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Customer Meter Accuracy Test (Random Sampling)										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Calculation NRW Ratio										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Routine Activities																																						
Update of drawings and attributes (GIS database)	○	○							◎	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Update of customer list	○								◎	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Update of billing system									◎	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Monitoring Activities																																						
Step test										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Legalised of illegal connections										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Disconnections of illegal Connections										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
MNF & Pressure Measurement (Using Loggers)										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
New Connections										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Monthly Consumption data/System Input (NRW Ratio)										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

◎ : Leading Team ○ : Supporting Team □ : Not yet ☒ : Next week's activities ☒ : Ongoing ■ : Completed

NWR Action Taskforce Team

TL: Taskforce Leaders

Tech: Technical Sub-Team

NM: Network Maintenance & Repair CCo: Customer Connection Pro: Procurement

CS: Customer Services Sub-Team

CCa: Customer Care PR: Public/Community Relations MR: Meter Reading BL: Billing

GIS: GIS Sub-Team

LD: Leakage Detection Sub-Team

出典：プロジェクト・チーム

図 4.6-4 DMA における無収水削減活動の進捗状況

4.7 無収水対策の費用対効果を分析する（活動 1-7）。

4.7.1 活動概要

4 の DMA を含むパイロット・エリアでの無収水削減活動の費用対効果は SW 水道事業にとって無収水削減活動の戦略実施計画の策定においても不可欠であり、十分確認されるべき要素である。そのため、プロジェクトでは活動に要した費用と活動から得られた便益を分析した。無収水削減活動に要した費用は人件費、燃料などの消耗品費、資材費から構成され、活動実績として整理された。

4.7.2 活動結果

(1) 無収水削減活動の実施期間

パイロット・エリア

15 のパイロット・エリアにおける無収水削減活動の実施期間を表 4.7-1 に示す。

表 4.7-1 パイロット・エリアにおける無収水削減活動の実施期間

No.	エリア No.	パイロット・エリア	活動実施期間
1	No.9	White River- Namu Ruka	2013 年 4 月 1 日～7 月 10 日 (3.3 ヶ月)
2	No.10	Independence Valley	2013 年 4 月 20 日～7 月 20 日 (3.0 ヶ月)
3	No.3	Lenggakiki	2013 年 6 月 1 日～8 月 31 日 (3.0 ヶ月)
4	No.5	Mbokonavera-1	2013 年 8 月 1 日～9 月 20 日 (1.6 ヶ月)
5	No.14	Tuvaruhu-1	2013 年 8 月 20 日～10 月 10 日 (1.6 ヶ月)
6	No.15	Tuvaruhu-2	2013 年 8 月 20 日～10 月 10 日 (1.6 ヶ月)
7	No.6	Vavaea Ridge	2013 年 9 月 10 日～11 月 10 日 (2.0 ヶ月)
8	No.4	Mbokona	2013 年 10 月 15 日～12 月 10 日 (1.8 ヶ月)
9	No.8	Mbaranamba	2013 年 11 月 1 日～2014 年 1 月 10 日 (2.3 ヶ月)
10	No.2	Mbua Valley ^{*1}	2014 年 1 月 20 日～7 月 10 日 (3.5 ヶ月)
11	No.11	Bahai Kukum ^{*1}	2014 年 2 月 1 日～5 月 20 日 (3 ヶ月)
12	No.7	Panatina Valley ^{*1}	2014 年 2 月 20 日～7 月 20 日 (2.5 ヶ月)
13	No.12	Naha 2 [*]	2014 年 3 月 1 日～9 月 10 日 (3 ヶ月)
14	No.13	Naha 3 [*]	2014 年 3 月 20 日～9 月 20 日 (3 ヶ月)
15	No.1	FFA Kola Road	2014 年 7 月 20 日～9 月 30 日 (3.5 ヶ月)
		計	2013 年 4 月 1 日～2014 年 9 月 30 日 (累積 38.7 ヶ月)

出典：プロジェクト・チーム

*1 2014 年 4 月洪水発生および超音波流量計の不具合により、活動が約 4 か月間中断された。

DMA と LCZ

4 の DMA における無収水削減活動の実施期間を表 4.7-2 に示す。

表 4.7-2 DMA における無収水削減活動の実施期間

No.	DMA ID No.	DMA	活動実施期間
1	No.10	Lenggakiki	2014 年 9 月 4 日～10 月 28 日 (1.8 ヶ月)
2	No.6	Tasahe A& B ^{*1}	2014 年 11 月 6 日～2015 年 11 月 26 日 (8.5 ヶ月) ^{*2}
3	No.17	West Kola Ridge A ^{*1}	2014 年 12 月 22 日～2014 年 7 月 23 日 (7.0 ヶ月)
4	No.7	Tasahe C	2015 年 6 月 6 日～12 月 31 日 (6.9 ヶ月)

計	2014年9月4日～2015年12月31日（累積24.2ヶ月）
---	---------------------------------

出典：プロジェクト・チーム

*1 SW-JICA 間の公約のもとに選定された DMA における無収水削減活動はパイロット・プロジェクトとして完了した。他の2のDMAについては、2016年3月時点でSW独自の活動によって完了した。

*2 弁類室の作成と減圧弁の調達に時間を要した。

(2) 無収水削減活動に要した初期費用

無収水削減活動は以下の三つの活動にしたがって分類される。

- 対策前の無収水率のベースライン調査
- 対策（管路補修、切断、合法化、水道メータ設置、その他）
- 対策後の無収水率の確認調査

無収水削減活動に要した初期費用は以下の費目を含む。

- SW スタッフの person 費
- 一般車両や掘削機の燃料費
- 分離化、補修、交換、設置に必要なバルブ、管路材、水道メータなどの資材費

パイロット・エリア

15 のパイロット・エリアにおける無収水削減活動に要した実費用を表 4.7-3 に示す。総額は約 SBD223 万（約 3,076 万円）であった。これは、言い換えればパイロット・エリアあたり SBD148,800（約 205 万円）、一世帯あたり SBD1,524（約 2.1 万円）、管路延長 1km あたり SBD 100,400（約 139 万円）に換算される。

表 4.7-3 パイロット・エリアにおける無収水削減活動の初期費用

No	エリア No.	エリア名	管路延長 (m)	総世帯数	人件費 (SBD)	消耗品費 (SBD)	資材・備品費 (SBD)	総初期費用 (SBD)
			[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]=[3]+[4]+[5]
1	No.9	White River-Namo Ruka	1,063	83	74,710	2,306	22,673	99,689
2	No.10	Independence Valley	2,184	91	78,825	2,207	32,889	113,921
3	No.3	Lenggakiki	2,481	161	55,087	971	59,810	115,868
4	No.5	Mbokonavera-1	1,104	76	48,515	269	32,138	80,922
5	No.14	Tuvaruhu-1	1,206	48	43,084	884	32,769	76,737
6	No.15	Tuvaruhu-2	1,371	62	45,669	942	43,438	90,049
7	No.6	Vavaea Ridge	1,298	163	56,752	4,081	104,816	165,649
8	No.4	Mbokona	1,419	110	91,461	7,417	146,267	245,145
9	No.8	Mbaranamba	1,512	100	39,498	5,959	38,764	84,221
10	No.2	Mbua Valley	1,990	122	125,706	6,701	175,856	308,263
11	No.11	Bahai Kukum	1,692	182	95,068	6,349	180,944	282,361
12	No.7	Panatina Valley	885	60	82,801	6,033	41,097	129,931
13	No.12	Naha 2	786	57	92,066	6,289	32,058	130,413
14	No.13	Naha 3	960	67	100,337	6,495	24,927	131,759
15	No.1	FFA Kola Road	2,276	82	101,699	4,831	69,906	176,436
計			22,227	1,464	1,131,278	61,734	1,018,264	2,231,364

出典：プロジェクト・チーム

注記：*1 JICA 専門家チームの person 費は本表の person 費としては計上されていない。*2 DFAT の資金により調達された資材・備品の費用は本表の資材・備品に含まれる。

DMAs と LCZs

4 の DMA における無収水削減活動に要した実費用を表 4.7-4 に示す。総額は約 SBD199 万(約 2,745 万円)であった。これは、言い換えれば一世帯あたり SBD2,397 (約 3.3 万円)、管路延長 1km あたり SBD 83,950 (約 116 万円) に換算される。

表 4.7-4 DMA における無収水削減活動の初期費用

No	エリア No.	エリア名	管路延長 (m)	総世帯数	人件費*2 (SBD)	消耗品費 (SBD)	資材・備品費*3 (SBD)	総初期費用 (SBD)
			[1]					[2]
1	No.10	Lenggakiki	4,035	215	177,039	11,044	264,737	452,819
2	No.6	Tasahe A&B*1	6,719	202	239,040	23,103	415,388	677,531
3	No.17	West Kola Ridge A*1	9,060	225	155,955	11,474	169,949	337,377
4	No.7	Tasahe C	3,859	187	181,672	11,890	326,041	519,603
計			23,673	829	753,706	57,511	1,176,115	1,987,330

出典：プロジェクト・チーム

注記： Lenggakiki (DMA No.10)：において無収水削減活動にかかった初期費用には、DMA の一部であるパイロット・エリア Lenggakiki (No.3) で要した費用が含まれない。

*1 SW-JICA 間の公約のもとに選定された DMA における無収水削減活動はパイロット・プロジェクトとして完了した。他の 2 の DMA については、2016 年 3 月時点で SW 独自の活動によって完了した。

*2 専門家チームの person 費は本表の person 費としては計上されていない。

*3 DFAT の資金により調達された資材・備品の費用は本表の資材・備品に含まれる。

(3) 無収水削減活動から得られる便益

2015 年の SW の財務データに基づけば、ホニアラ市を対象とする水の供給単価¹¹は SBD17.61/m³ (約 243 円/m³) である。

ホニアラ市の時間制限給水の实態を鑑みれば、無収水削減活動による便益は収入の増加のみとみなすこととした。

パイロット・エリア

各パイロット・エリアにおける無収水削減活動から得られる有収水量の増加分を表 4.7-5 に示す。15 のパイロット・エリアにおいて約 1,425m³/日の水量が無収水削減活動によって増加する。無収水削減活動によって生み出される年間増加収入は SBD916 万 (約 1.3 億円) と推定される。

¹¹ Unit Water Supply Price = “Annual income” / “Annual billed water” in Honiara (SBD72,946,294 / 4,142,234m³)

表 4.7-5 パイロット・エリアにおける無収水削減活動による有収水量と収入の増加

No	エリア No	エリア名	有収水量(m ³ /day)		推定増加分一日あたり有収水量(m ³ /日)	推定増加分一日あたり収入(SBD/日)
			対策前	対策後*1		
			[1]	[2]	[3]=[2]-[1]	[4]=[3]x 単価
1	No.9	White River-Namo Ruka	47.0	235.2	188.3	3,316
2	No.10	Independence Valley	67.5	144.0	76.4	1,345
3	No.3	Lenggakiki	224.9	504.5	279.7	4,926
4	No.5	Mbokonavera-1	83.7	152.5	68.7	1,210
5	No.14	Tuvaruhu-1	36.6	94.2	57.6	1,014
6	No.15	Tuvaruhu-2	37.4	90.6	53.2	937
7	No.6	Vavaca Ridge	185.6	365.5	179.9	3,168
8	No.4	Mbokona	61.8	100.3	38.5	678
9	No.8	Mbaranamba	122.5	153.9	31.4	553
10	No.2	Mbua Valley	146.2	277.3	131.1	2,309
11	No.11	Bahai Kukum	135.2	273.6	138.4	2,437
12	No.7	Panatina Valley	58.0	87.1	29.2	514
13	No.12	Naha 2	46.8	81.8	35.0	616
14	No.13	Naha 3	53.6	101.9	48.2	849
15	No.1	FFA Kola Road	113.8	183.0	69.2	1,219
計			1,420.6	2,845.4	1,424.8	25,091 SBD9.16 百万/年

出典：プロジェクト・チーム

*1 前後の条件を揃えるために、“(無収水対策前の流入水量)/(無収水対策後の流入水量)×(無収水対策後の実収水量)”の式を用いて計算した。

DMAs と LCZs

各パイロット・エリアにおける無収水削減活動から得られる有収水量の増加分を表 4.7-6 に示す。4 の DMA において約 1,480m³/日の水量が無収水削減活動によって増加する。無収水削減活動によって生み出される年間増加収入は SBD951 万（約 1.3 億円）と推定される。

表 4.7-6 DMA における無収水削減活動による有収水量と収入の増加

No	エリア No	エリア名	有収水量(m ³ /day)		推定増加分一日あたり有収水量(m ³ /日)	推定増加分一日あたり収入(SBD/日)
			対策前	対策後*1		
			[1]	[2]	[3]=[2]-[1]	[4]=[3]x 単価
1	No.10	Lenggakiki	446.9	602.9	156.0	2,747
2	No.6	Tasahe A&B*2	241.4	1,147.5	906.0	15,955
3	No.17	West Kola Ridge A*2	256.4	528.7	272.3	4,795
4	No.7	Tasahe C	294.4	439.9	145.5	2,562
計			1,239.1	2,719.0	1,479.8	26,059 SBD9.51 百万/年

出典：プロジェクト・チーム

*1 前後の条件を揃えるために、“(無収水対策前の流入水量)/(無収水対策後の流入水量)×(無収水対策後の実収水量)”の式を用いて計算した。

*2 SW-JICA 間の公約のもとに選定された DMA における無収水削減活動はパイロット・プロジェクトとして完了した。他の 2 の DMA については、2016 年 3 月時点で SW 独自の活動によって完了した。

(4) 費用対効果の分析結果

プロジェクトでは費用対効果の分析を行うにあたり以下のような条件を適用した。

初期無収水削減活動後、改善された無収水率はモニタリングや維持活動を通して、維持される。3年間のモニタリングおよび維持活動に係る費用は初期の無収水削減活動に支出した費用と同額を計上した。

プロジェクト・エリア

上述の条件にもとづき費用対効果を分析した結果、15のパイロット・エリアにおける増加収入は表 4.7-7 に示すように約 SBD27.1 百万（374 百万円）と想定される。これは初期費用と3年間の再発防止の活動費の合計額の約 6.1 倍になる結果となった。よって無収水削減活動は SW の水道事業にとって非常に効果があると考えられる。

表 4.7-7 パイロット・エリアにおける無収水削減活動の費用対効果

No	エリア No.	エリア名	推定増加分収水量		推定増加額 ^{*1}		初期費用 ^{*2}	初期費用および3年間の再発防止費用 ^{*3}	C/B
			(m ³ /日)	(m ³ /3年)	(SBD/日)	(SBD/3年)	(SBD)	(SBD/3年)	
1	No.9	White River - Namu Ruka	188.3	203,364	3,316	3,581,240	99,689	199,378	5.6
2	No.10	Independence Valley	76.4	82,512	1,345	1,453,036	113,921	227,842	15.7
3	No.3	Lenggakiki	279.7	302,076	4,926	5,319,558	115,868	231,736	4.4
4	No.5	Mbokonavera-1	68.7	74,196	1,210	1,306,592	80,922	161,844	12.4
5	No.14	Tuvaruhu-1	57.6	62,208	1,014	1,095,483	76,737	153,474	14.0
6	No.15	Tuvaruhu-2	53.2	57,456	937	1,011,800	90,049	180,098	17.8
7	No.6	Vavaea Ridge	179.9	194,292	3,168	3,421,482	165,649	331,298	9.7
8	No.4	Mbokona	38.5	41,580	678	732,224	245,145	490,290	67.0
9	No.8	Mbaranamba	31.4	33,912	553	597,190	84,221	168,442	28.2
10	No.2	Mbua Valley	131.1	141,588	2,309	2,493,365	308,263	616,526	24.7
11	No. 11	Bahai Kukum	138.4	149,472	2,437	2,632,202	282,361	564,722	21.5
12	No.7	Panatina Valley	29.2	31,536	514	555,349	129,931	259,862	46.8
13	No.12	Naha 2	35.0	37,800	616	665,658	130,413	260,826	39.2
14	No. 13	Naha 3	48.2	52,056	849	916,706	131,759	263,518	28.7
15	No.1	FFA Kola Road	69.2	74,736	1,219	1,316,101	176,436	352,872	26.8
		計	1,424.8	1,538,784	25,091	27,097,986	2,231,364	4,462,728	16.5

出典：プロジェクト・チーム

注記：*1: 推定増加額については 2015 年次の供給単価 (SBD17.61/m³) を適用。*2: 初期コストは人件費、消耗品費、資材・備品費からなる。*3: 3 年間で良好な状況を維持していくために必要な無収水削減活動の再発防止をパイロット活動で要した初期コストの 100%分を計上。

DMAs と LCZs

パイロット・エリアと同様に、上述の条件にもとづき費用対効果を分析した結果、4 の DMA における増加収入は表 4.7-8 に示すように約 SBD28.14 百万（388 百万円）と想定される。これは初期費用と3年間の再発防止の活動費の合計額の約 7.1 倍になる結果となった。よって、DMA の分析結果からも無収水削減活動は SW の水道事業にとって非常に効果があると考えられる。

表 4.7-8 DMA における無収水削減活動の費用対効果

No	エリア No.	エリア名	推定増加分有収水量		推定増加額 ^{*1}		初期費用 ^{*2}	初期費用および3年間の再発防止費用 ^{*3}	C/B
			(m ³ /日)	(m ³ /3年)	(SBD/日)	(SBD/3年)	%	(SBD/3年)	%
1	No.10	Lenggakiki	156.0	168,480	2,747	2,966,933	452,819	905,638	30.5
2	No.6	Tasahe A&B	906.0	978,480	15,955	17,231,033	677,531	1,355,062	7.9
3	No.17	West Kola Ridge A	272.3	294,084	4,795	5,178,819	337,377	674,754	13.0
4	No.7	Tasahe C	145.5	157,140	2,562	2,767,235	519,603	1,039,206	37.6
		計	1,479.8	1,598,184	26,059	28,144,020	1,987,330	3,974,660	14.1

出典：プロジェクト・チーム

注記：*1: 推定増加額については 2015 年次の供給単価 (SBD17.61/m³) を適用。*2: 初期コストは人件費、消耗品費、資材・備品費からなる。*3: 3 年間で良好な状況を維持していくために必要な無収水削減活動の再発防止をパイロット活動で要した初期コストの 100%分を計上。

4.8 ホニアラ市全体の無収水削減に係る戦略実施（事業展開）計画を策定する（活動 1-8）。

4.8.1 活動概要

プロジェクトの成果として、プロジェクトでは戦略実施計画が作成された。これには無収水削減活動の長期目標や NRW マネジメント・チームおよび NRW アクション・チームがホニアラ市で無収水削減活動を展開、継続していくためのアプローチが盛り込まれている。

戦略実施計画は SW マネジメント・チームによる意思決定に寄与し、また同チームが無収水削減活動の持続性に必要なサポートや十分な予算措置を図るという条件で、SW スタッフが確実かつ効率的に活動を行うことを目的に策定されたものである。

4.8.2 活動結果

プロジェクト・チームはパイロット・エリアや DMA における初期活動を通して得られた結果や教訓を踏まえ戦略実施計画を策定した。これには上位目標として 2025 年まで（約 10 年後）に 25% の無収水率まで削減するという目標が掲げられている。これはプロジェクト・チームにおける協議によって決定された。本戦略実施計画では 2025 年までの無収水削減活動に係る戦略や活動フローや、2017 年までの具体的なスケジュールが示されている。サポーティング・レポート S4.8-1 に戦略実施計画を示す。

同計画は以下の 10 項目を網羅している。

- 無収水削減の目的：経緯、目的、上位目標
- 定義：DMA および LCZ、水圧コントロール・ゾーン (PCZ)
- パイロット・プロジェクトの結果および教訓：結果、課題、パイロット・エリアの特徴、無収水の原因
- 実施体制：実施体制と役割
- 無収水削減活動のエリア：DMA の設定およびその特徴

- 実施プロセス：実施優先度と実施プロセス
- 全体活動の内容：行動計画の策定、機材調達、初期削減活動、モニタリング・維持活動
- 費用対効果分析：無収水削減活動にかかる費用および予算配分、便益推定額
- 実施スケジュール：2017年までの実施スケジュール
- プロジェクト管理：PDCA、月例協議、定期的ワークショップ、年次報告

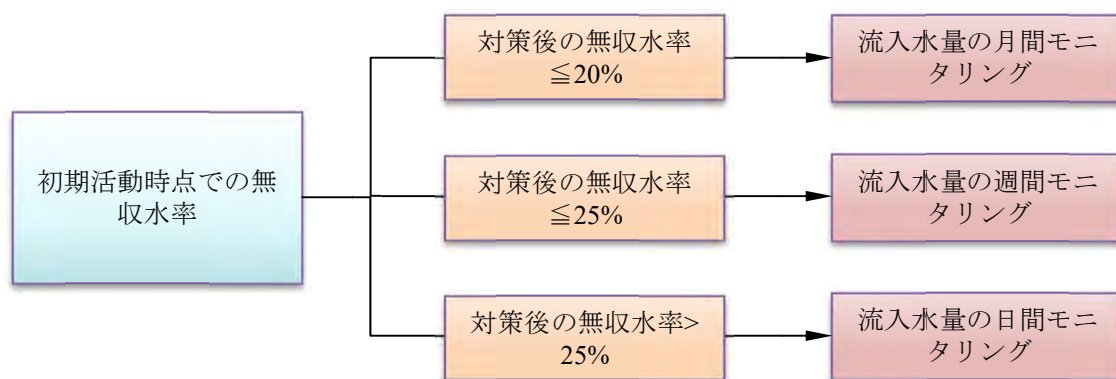
4.9 DMA における無収水率のモニタリングおよび維持活動の結果を戦略実施計画にフィードバックし、必要に応じて見直しを支援する（活動 1-9）。

4.9.1 活動概要

上述したように、戦略実施計画は初期活動およびその後のモニタリング、維持活動として実施されたパイロット・プロジェクトの結果に基づき策定された。特に活動に要した費用、活動期間、エリアの特徴、動員人数などの実務的な情報は将来的な無収水削減活動の計画に有用である。

4.9.2 活動結果

プロジェクト・チームはモニタリングおよび維持活動に係る追加技術支援を2016年3月に開始し、2016年6月に終えた。戦略実施計画書に示している無収水削減活動の業務フローは効率的なモニタリング方法について検討を重ね改訂した。改訂結果を図 4.9-1 に示す。月間水量モニタリングは全ての DMA に適用される方法であるが、週間、日間モニタリングの実施は月間配水量分析結果によって判断される。サポーティング・レポート S4.8-1 にはモニタリングおよび維持活動に基づいてレビューされた戦略実施計画書が示されている。



出典：プロジェクト・チーム

図 4.9-1 流入水量のモニタリング手法

第 5 章 成果-2 の活動： 「パイロット・エリア及び漏水管理区域におけるプロジェクトを通して、無収水削減に係る実施手法が確立される。」

5.1 NRW アクション・チームを SW に確立する（活動 2-1）。

プロジェクトでは開始時にパイロット活動を行うため、また検針・請求プロセスを改善するために NRW アクション・チームが設立された。2016 年 6 月時点では NRW アクション・チームは 1 名のインハウス・コンサルタントを含め 22 名となっている。アクション・チームは技術サブ・チーム（8 名）、顧客サービス・サブ・チーム（8 名）、GIS サブ・チーム（2 名）、漏水探知チーム（3 名）から構成されている。詳細は 2.3 節を参考とする。

5.2 ホニアラ市の全水源の流量計を確認し、故障した流量計を交換する（活動 2-2）

5.2.1 活動概要

プロジェクト前までは、バルク流量計の不備などの理由から SW は配水量分析を行ってこなかった。日生産水量を正確に測定するために、プロジェクトでは配水池やポンプ場の流出側にバルク流量計の設置を主導してきた。このことは SW が生産水量および実際の有収水量の差分から無収水量を分析する環境を整える第一歩となる。

SW はバルク流量計で測定したデータを 10 基のデータ・ロガー（JICA ソロモン支所による調達）で回収し、SW にある主要コンピューターへデータを転送する計画を立てた。

5.2.2 活動結果

プロジェクト・チームは配水池およびポンプ場の状況を点検した。その結果、10 か所のバルク流量計の設置、交換の必要性が確認された（表 5.2-1 参照）。JICA 専門家チームの予算で供与されたバルク流量計は 2015 年 2 月までに設置が完了した。

表 5.2-1 バルク流量計の位置

No.	システム系統	位置	管径 (mm)
1	White River Pumping	Tasahe Tank	300
2	Titinge	Titinge Tank	200
3	Rove Gravity	Rove Pump House	200
4	Panatina	Panatina Tank	150
5	Lenggakiki Tank	Lenggakiki Ridge	100
6	White River Pumping	Skyline Tank	200
7	Mataniko SIWA	Low West Tank	200
8	Kombito Spring	Kombito Pumps	200
9	Gilbert Camp Pumping	Boader Tank Outlet	200
10	Skyline	West Kolaa Ridge B & C and Naha Height DMA	200

出典：プロジェクト・チーム

5.3 NRW アクション・チームを対象にして、無収水削減に関する研修を実施する（活動 2-3）。

5.3.1 活動概要

2012年時の能力評価の結果、JICA 専門家チームは、NRW アクション・チームが配水量分析、MNF、ステップ・テスト、漏水探知、無収水率の算定、GIS の活用、水理分析、検針のあり方などに係る十分なスキルを兼ね備えていなかったことを確認した。

したがって、JICA 専門家チームは SW のカウンターパートに対する技術訓練を実施した。訓練内容は、無収水削減を効率的に行っていくるよう、エリアの分離化からはじまり、配水量分析、MNF、漏水探知、顧客リスト整理、GIS を活用したデータベース整備、ネットワーク解析とした。

5.3.2 活動結果

NRW 技術サブ・チーム、漏水探知サブ・チーム、GIS サブ・チームを対象とした技術訓練を表 5.3-1 に示す。顧客サービス・サブ・チームの訓練内容は第 7 章に示す。

表 5.3-1 2012 年 12 月から 2016 年 6 月までに実施された技術研修

NRW 技術および漏水探知サブ・チーム		GIS サブ・チーム	
1) 配水量分析		1) Global Positioning System (GPS) 機器	
2) 超音波流量計		・バックグラウンド (ラスター/ベクター) の準備	
・流量測定のための既存配管位置のデータ入力		・監視の留意点	
・メモリー・カードへのデータ保存		・ファイル形式の変換 (ネイティブ・フォーマット->SHP)	
・エクセル・シートへのデータのダウンロード		2) GPS ログ・ファイルのデスクトップへのインポートおよびマップ・インフォ (GIS ソフト) 内のインポート・データのチェック	
3) 水圧ロガー		・ファイル形式の変換 (SHP -> TAB)	
・メモリー・カードへのデータ保存のためのロガーの初期設定		・プロジェクション・セッティング	
・エクセル・シートへのデータのダウンロード		3) エクセル・シートへからのポイント・データの構築	
4) データ処理		・XY 軸からのポイントデータの構築	
・データからのグラフ作成		4) GIS データベースの構築	
5) 漏水探知		・データの属性ごとの分類	
・ワークショップ		5) ワークフローの策定	
・テスト用配管を用いての実地研修		・情報とルールに関する協議	
・現地での聴音棒を用いた漏水音調査			
・現地での漏水探知機を用いた漏水音調査			
6) 水理分析			
・DMA の水需要予測			
・送水系統の分類			
・水需要の割付			
・配水管網モデルの開発			
・減圧弁の位置確認			
NRW 技術サブ・チーム:	14 回	GIS サブ・チーム	10 回
漏水探知サブ・チーム:	5 回		

出典：JICA 専門家チーム

注記：本表には試験、現地での実地訓練（以下、「On-the Job Training : OJT」と称す）および SW 自体の研修は含まれない。

5.4 DMA における無収水率のモニタリングおよび維持活動を行うにあたり、無収水率、DMA 特徴等に基づく活動基準を含むワークフローの策定支援を行う（活動 2-4）。

5.4.1 活動概要

2014年9月までに初期の無収水削減活動の完了した15のパイロット・エリアでは、不法接続や漏水復元が確認された。したがって、28のDMAにおいては、初期の無収水削減活動完了後にその活動時に得た水量データをもとに定期的かつ柔軟に水量のモニタリングを行うことは至って重要である。

5.4.2 活動結果

DMAベースのモニタリングおよび維持活動は実践的に4のDMAで実施された。即ち、無収水削減活動が完了したLenggakiki、Tasahe A&B、West Kola Ridge A、Tasahe Cのエリアである。Tasahe A&BおよびWest Kola Ridge Aはパイロット・プロジェクトの対象としてSW-JICAの合意により選定されたDMAである。

モニタリングは、初期の無収水削減活動時の対策後の無収水率に基づき表5.4-1に示された何れかの方法で実施された。活動費用、活動時間の節約の面から考え、無収水率が低い場合には水量の日間や週間モニタリングは必要とせず、一方高い場合には確実に日間、週間水量などのモニタリングを行い、無収水率を算定する必要がある。このように効率的に活動を行うために無収水率を活動基準として適用した。モニタリングおよび維持活動に係る全体のワークフローは図5.4-1に示す。これは戦略実施計画にも示した。

表 5.4-1 初回の無収水削減活動の無収水率別のモニタリング手法

初期の無収水削減活動とする 対策後の無収水率		モニタリング方法
無収水率 ≤ 20% (低)	->	月間流量モニタリング
無収水率 ≤ 25% (中)	->	週間流量モニタリング
無収水率 >25% (高)	->	日間流量モニタリング

出典：プロジェクト・チーム

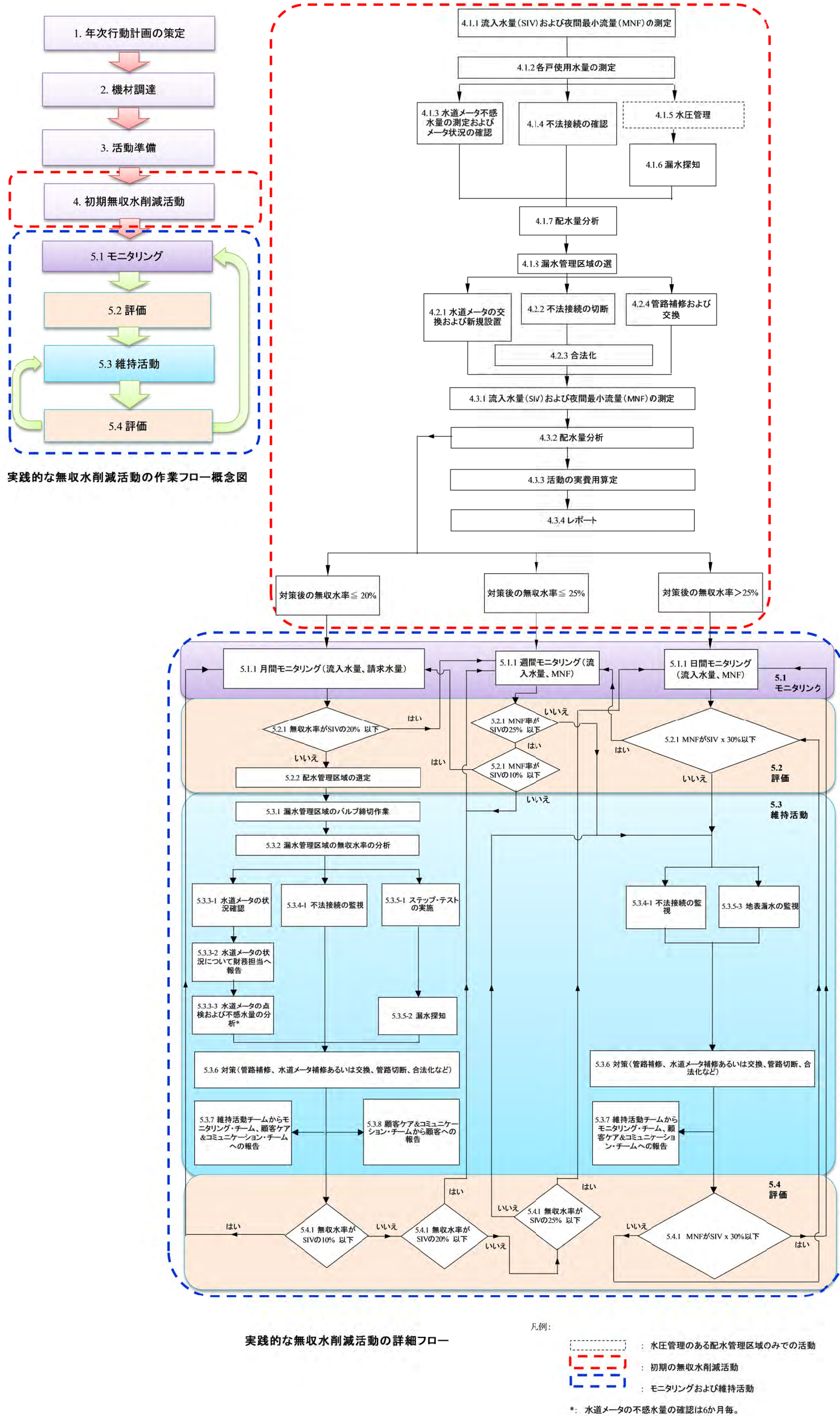


図 5.4-1 実践的な無収水削減活動のフロー

図 5.4-2 から図 5.4-6 は 4 の DMA を対象とした月間モニタリングの結果、図 5.4-7 から図 5.4-14 は各 DMA のモニタリング結果を示す。

(1) Lenggakiki DMA

無収水削減活動以前には月間モニタリングのデータは存在していなかった。2014 年末時の活動以来、無収水率が月単位でモニタリングされるようになり、30%未満の無収水率で推移し活動が維持されている。2015 年 10 月に管路破損事故が発生した（図 5.4-7 および図 5.4-8 参照）。無収水率の増加は将来的に発生し得るため、SW は一層注視しておく必要がある。

(2) Tasahe A&B DMA

2015 年 8 月と 11 月にそれぞれ実施された 2 つの無収水削減活動によって、無収水率は削減した。規模の大きい管路破損事故が 2015 年 9 月に発生し、それに続き Konglai 湧水水源の社会的問題が再び発生し同年 10～12 月に水不足に直面した（図 5.4-9 および図 5.4-10 参照）。

活動実施にもかかわらず、モニタリング結果は依然 40～50%と高い水準で推移している。これは減圧弁設置場所において、リリース・バルブの不具合が発生したためであった。

(3) West Kola Ridge A

月間モニタリングを無収水削減活動前に開始した以降、2015 年 2 月、4 月、11 月、2016 年 1 月、2 月に大きな規模の管路破損事故が発生した。2015 年 8 月の無収水削減活動によって無収水率は削減されたが、上述の管路破損事故により安定してこなかった。管路破損が発生しない限り無収水率は 30%未満で推移するものと見込まれる（図 5.4-11 および図 5.4-12 参照）。

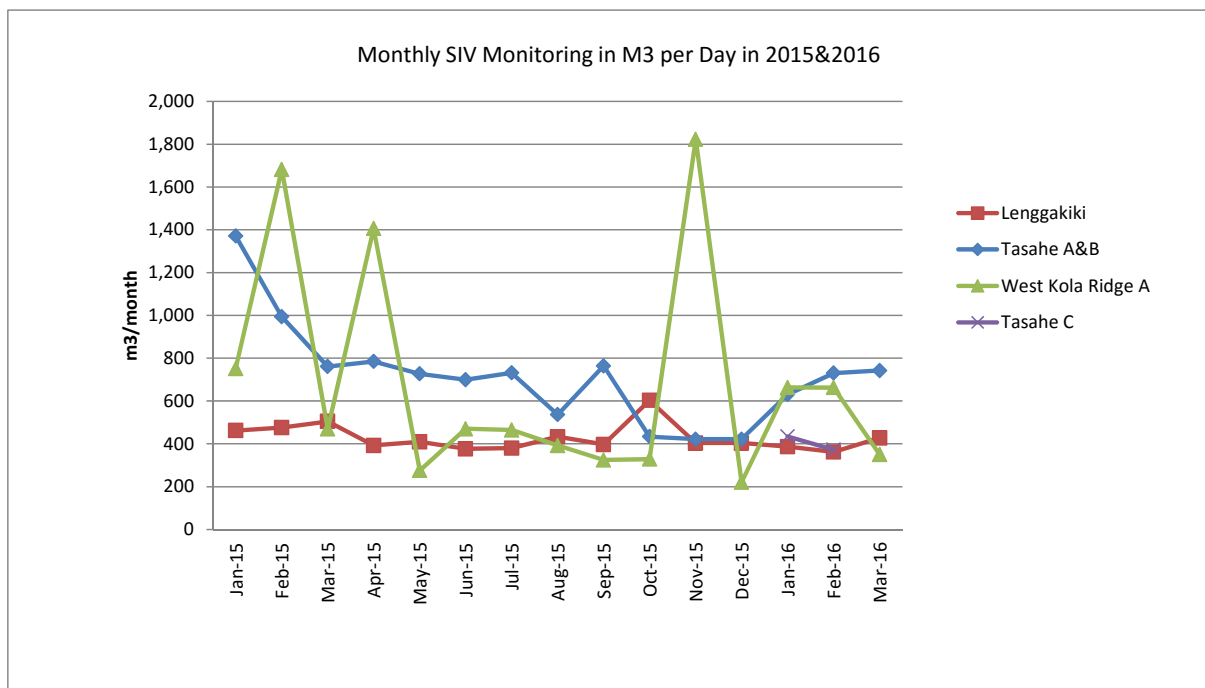
無収水率の増加は将来的に発生し得るため、SW 一層注視し、老朽化した管路の布設が喫緊の課題である。

(4) Tasahe C

無収水削減活動以前には月間モニタリングのデータは存在していなかった。2015 年末時の活動以来、無収水率が月単位でモニタリングされるようになり、20%未満の無収水率で推移し活動が維持されている（図 5.4-13 および図 5.4-14 参照）。

Lenggakiki や Tasahe A&B のように 2016 年 3 月時点で無収水率が 25%以上の DMA では、無収水率の日間モニタリングと無収水を低い水準に抑えるために維持活動していくことが不可欠である。

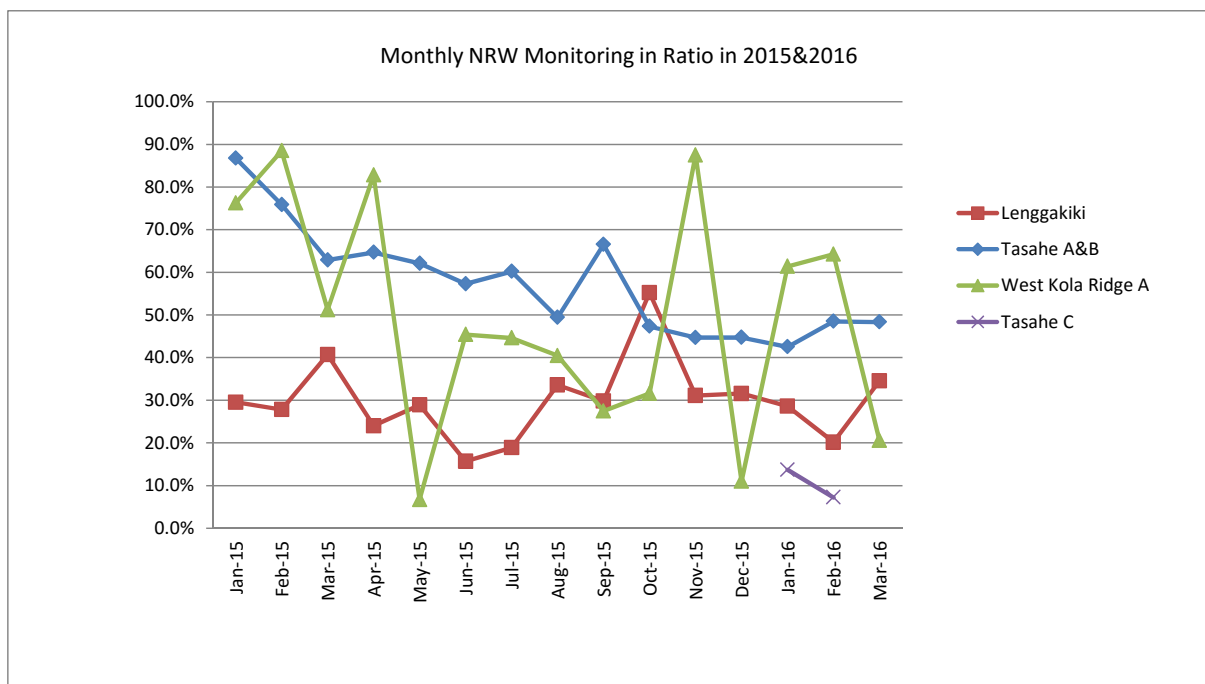
図 5.4-2 は 4 の DMA を対象とした流入水量の月間モニタリング結果を比較したものである。Tasahe A&B は他の DMA よりも水量が多く、West Kola Ridge A は管路破損事故によって時折り高くなっている。



出典：プロジェクト・チーム

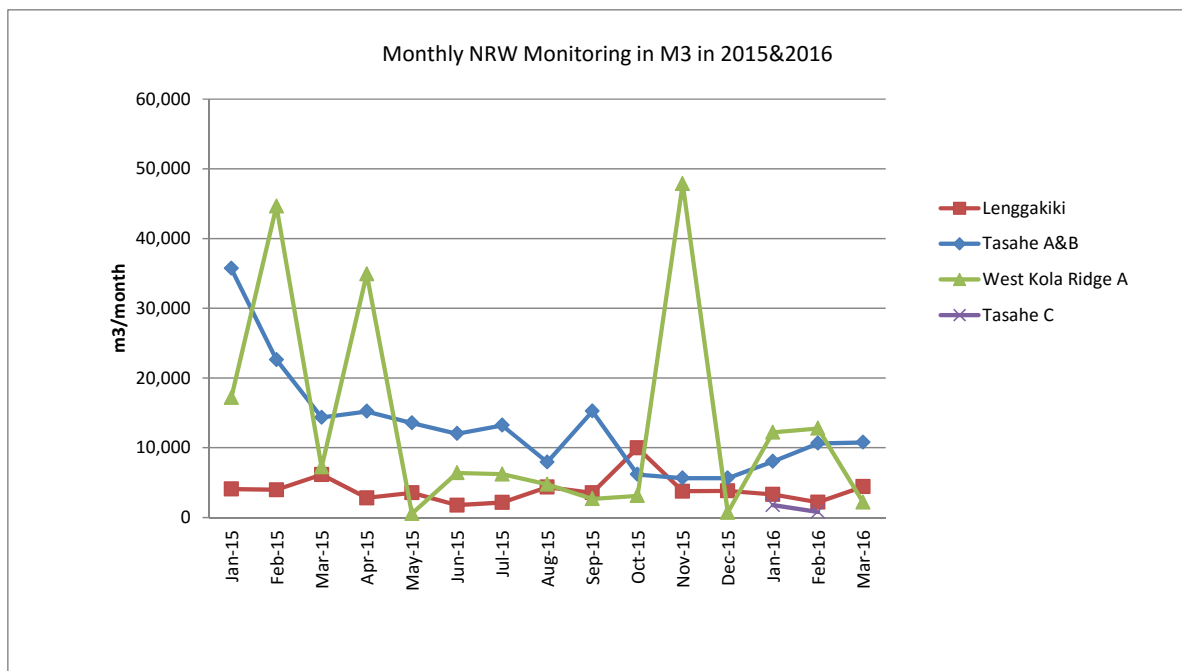
図 5.4-4 の DMA における月間 SIV (m³/日) モニタリング結果 (2015 年および 2016 年)

図 5.4-3 は 4 の DMA を対象とした月間の無収水率 (%) の結果を比較したものである。図 5.4-4 は同じく月間の無収水量 (m³) を示す。West Kola Ridge A の無収水量は管路破損事故によって著しく増加したが、無収水量は他の DMA に比べて低い。Tasahe A&B は減圧弁周辺機器のリリーフ・バルブの不具合によって他の DMA より無収水率は 40%以上と高い。



出典：プロジェクト・チーム

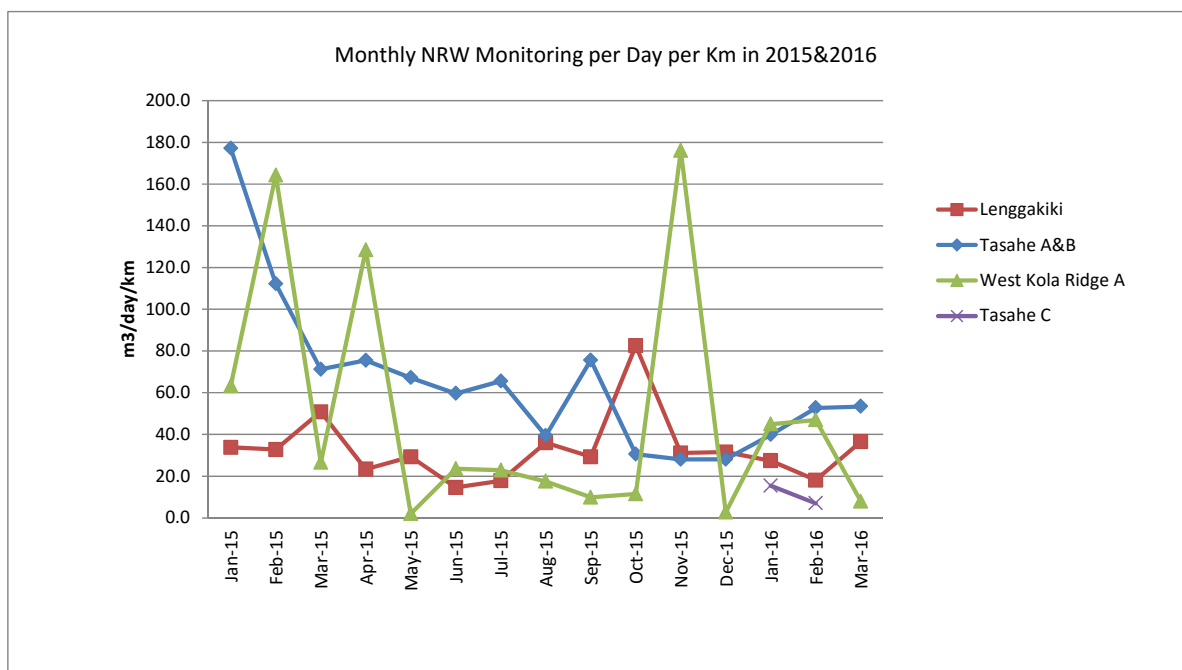
図 5.4-3 4 の DMA における月間 NRW 率モニタリング結果 (2015 年および 2016 年)



出典：プロジェクト・チーム

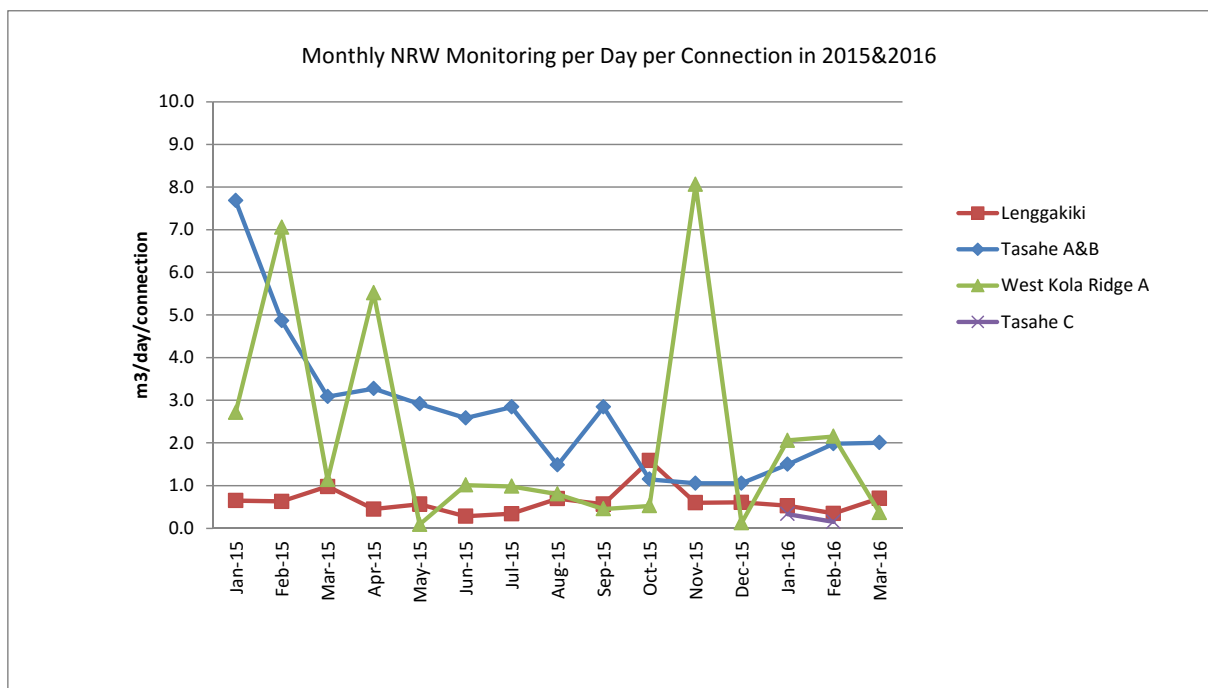
図 5.4-4 の DMA における月間 NRW (m³) モニタリング結果 (2015 年および 2016 年)

図 5.4-5 は 4 の DMA を対象とした月間の管路延長 1km あたりの無収水量 (m³) の結果を比較したものである。Tasahe A&B および Lenggakiki の結果は比較的高い。図 5.4-6 は接続あたりの無収水量 (m³) を示す。Tasahe A&B を除いた他の DMA の結果は接続あたり 1.0m³/日であった。



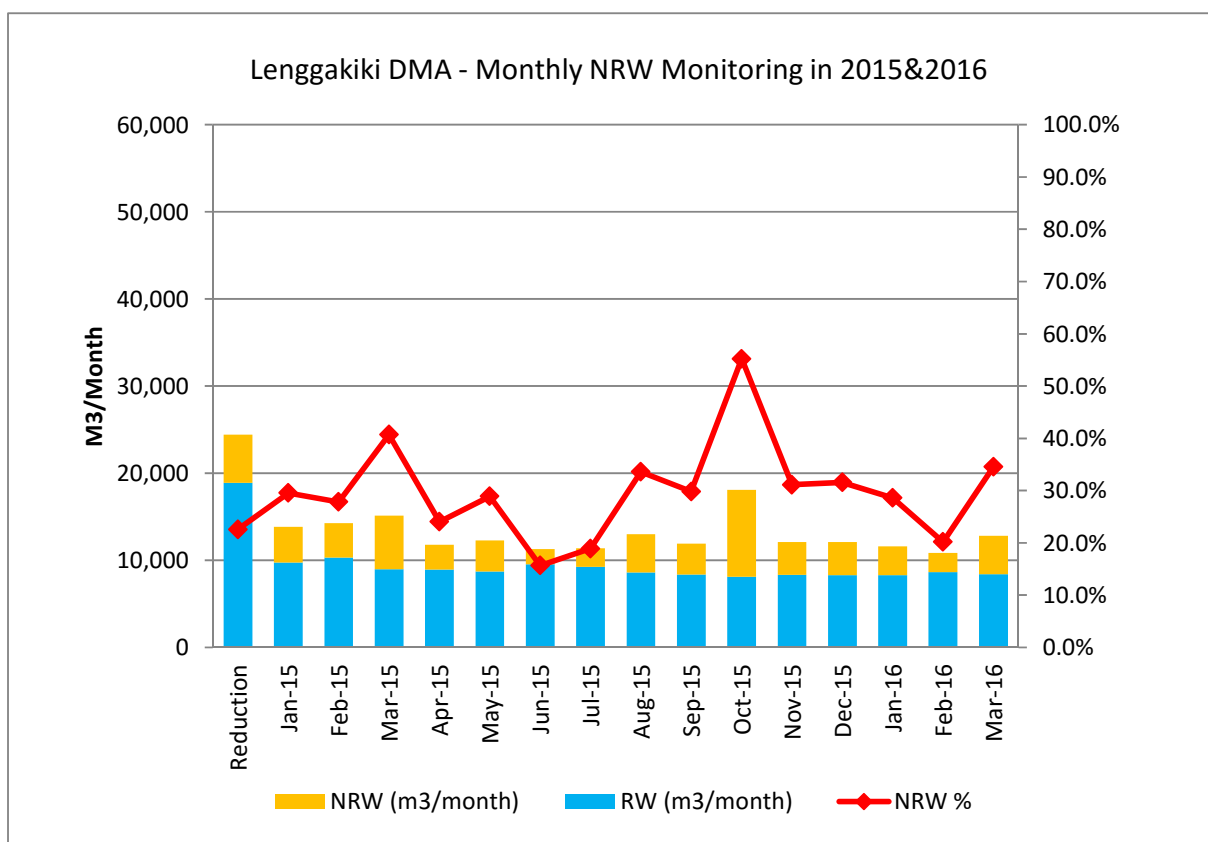
出典：プロジェクト・チーム

図 5.4-5 4 の DMA における月間 NRW (m³/日/km) モニタリング結果 (2015 年および 2016 年)



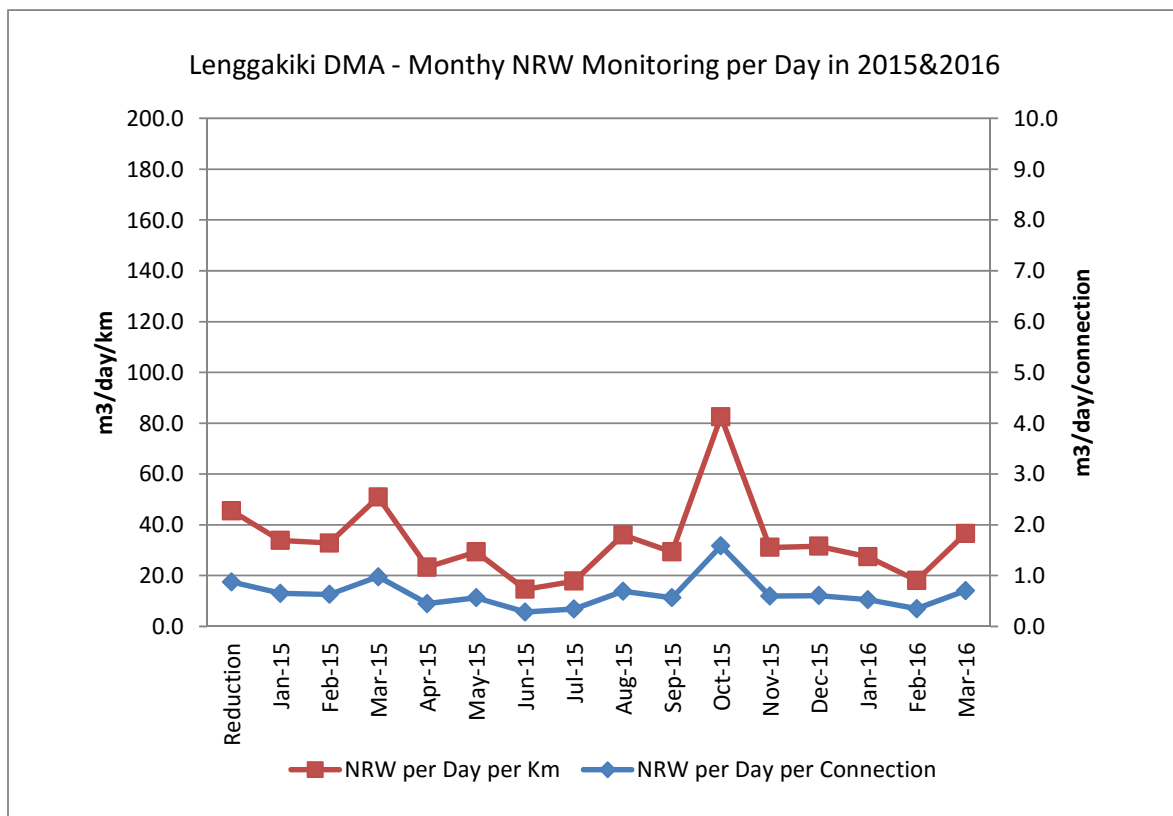
出典：プロジェクト・チーム

図 5.4-6 4 の DMA における月間 NRW (m³/日/接続) モニタリング結果 (2015 年および 2016 年)



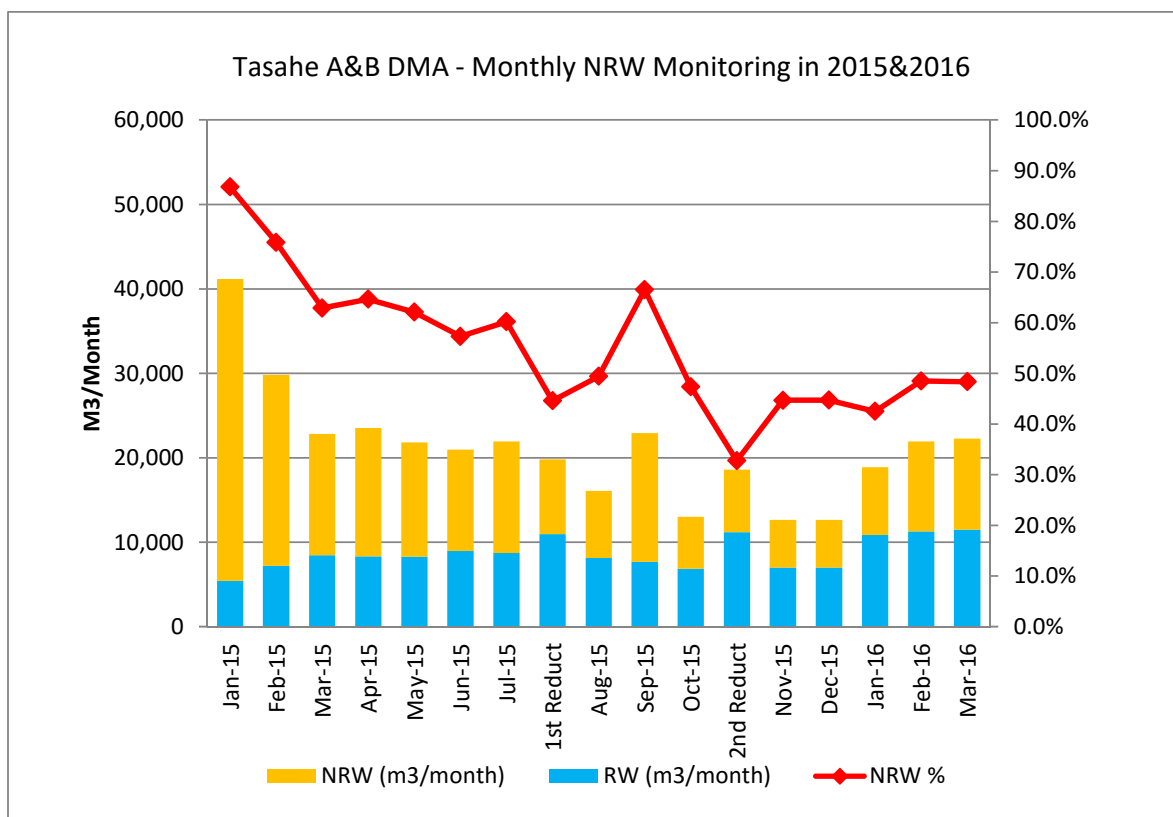
出典：プロジェクト・チーム

図 5.4-7 Lenggakiki の月間水量収支モニタリング結果 (2015 年および 2016 年)



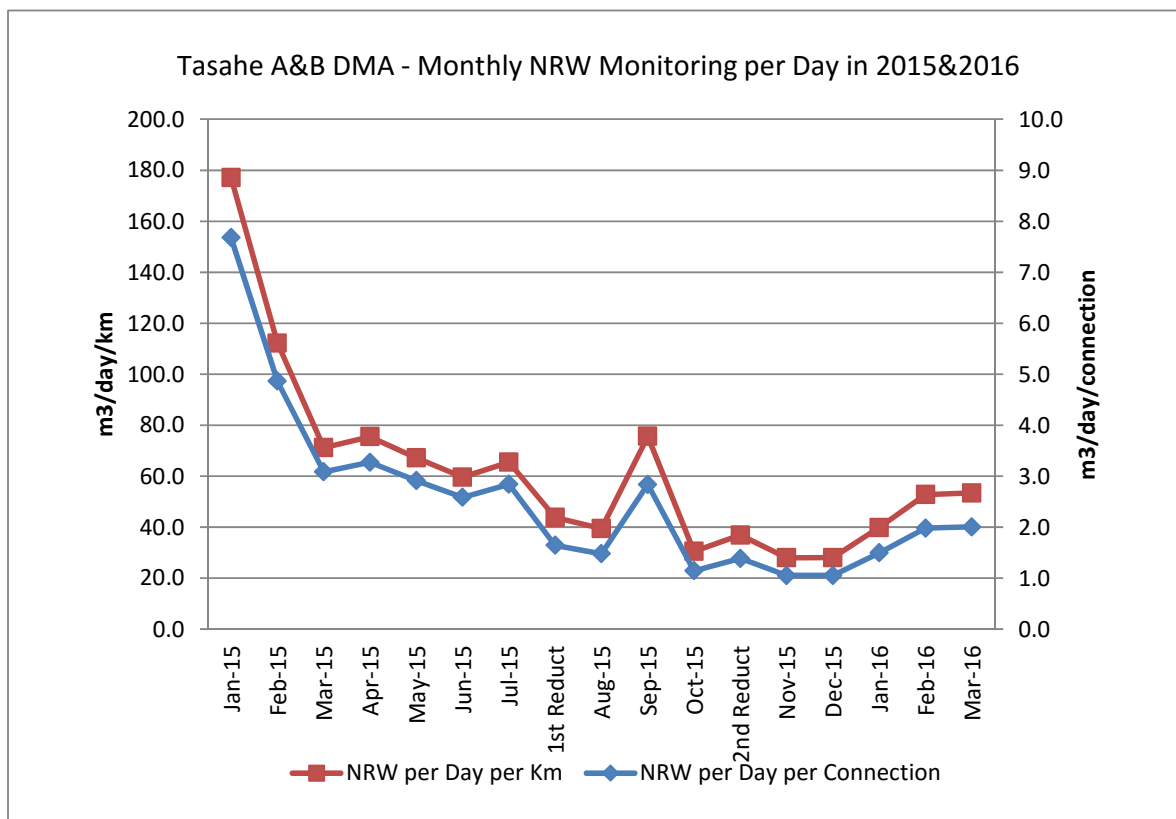
出典：プロジェクト・チーム

図 5.4-8 Lenggakiki の月間 NRW モニタリング結果 (2015 年および 2016 年)



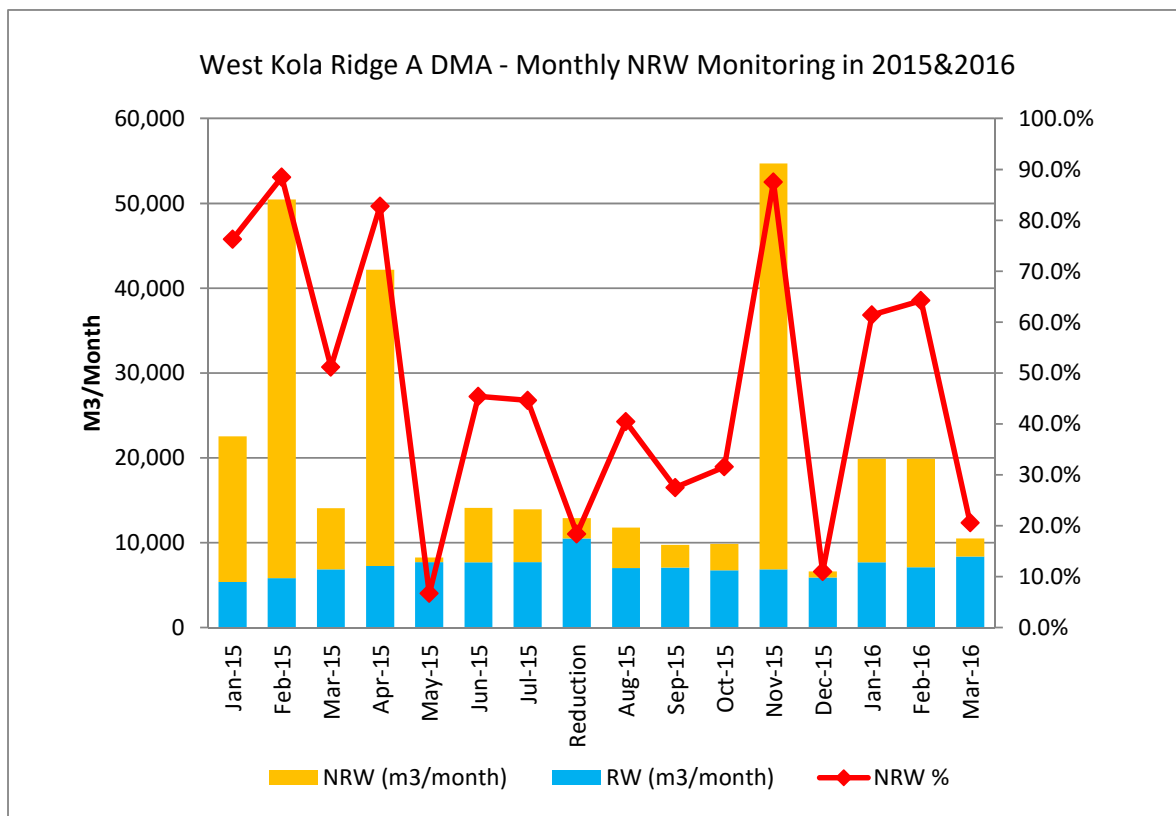
出典：プロジェクト・チーム

図 5.4-9 Tasahe A&B の月間水量収支モニタリング結果 (2015 年および 2016 年)



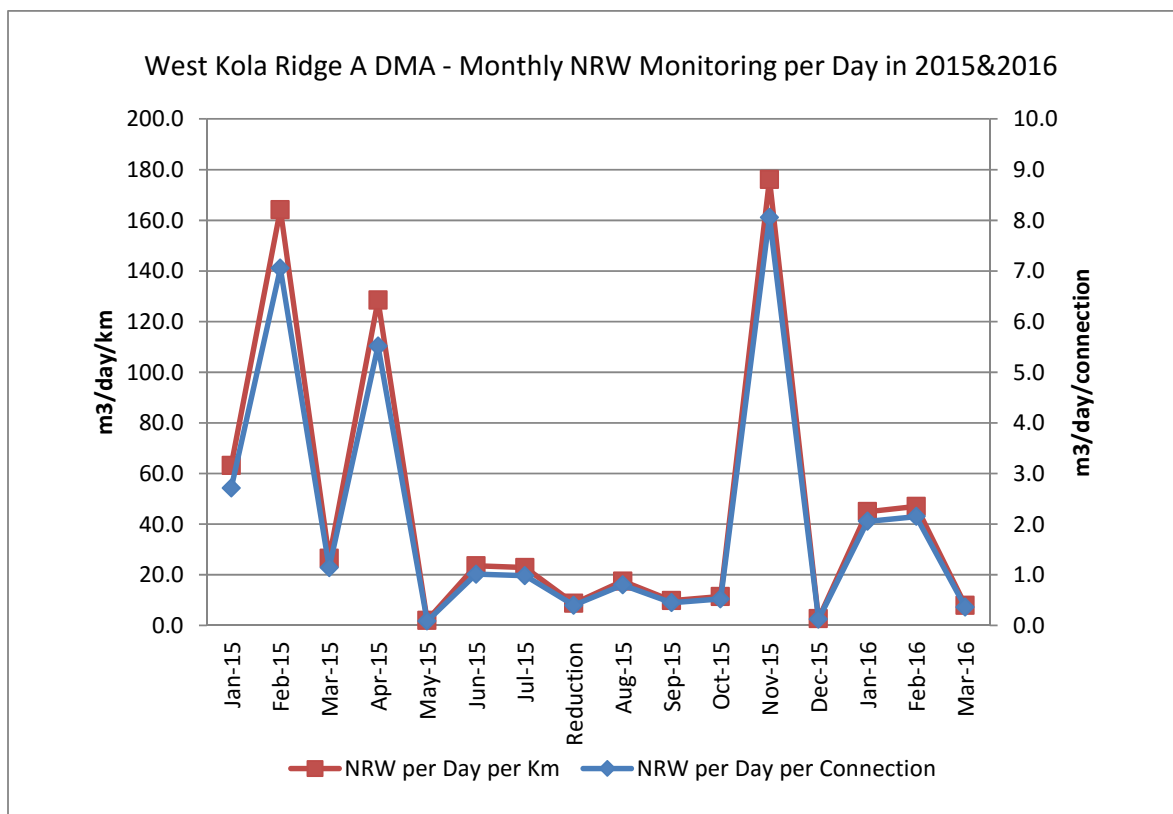
出典：プロジェクト・チーム

図 5.4-10 Tasahe A&B)の月間 NRW モニタリング結果 (2015 年および 2016 年)



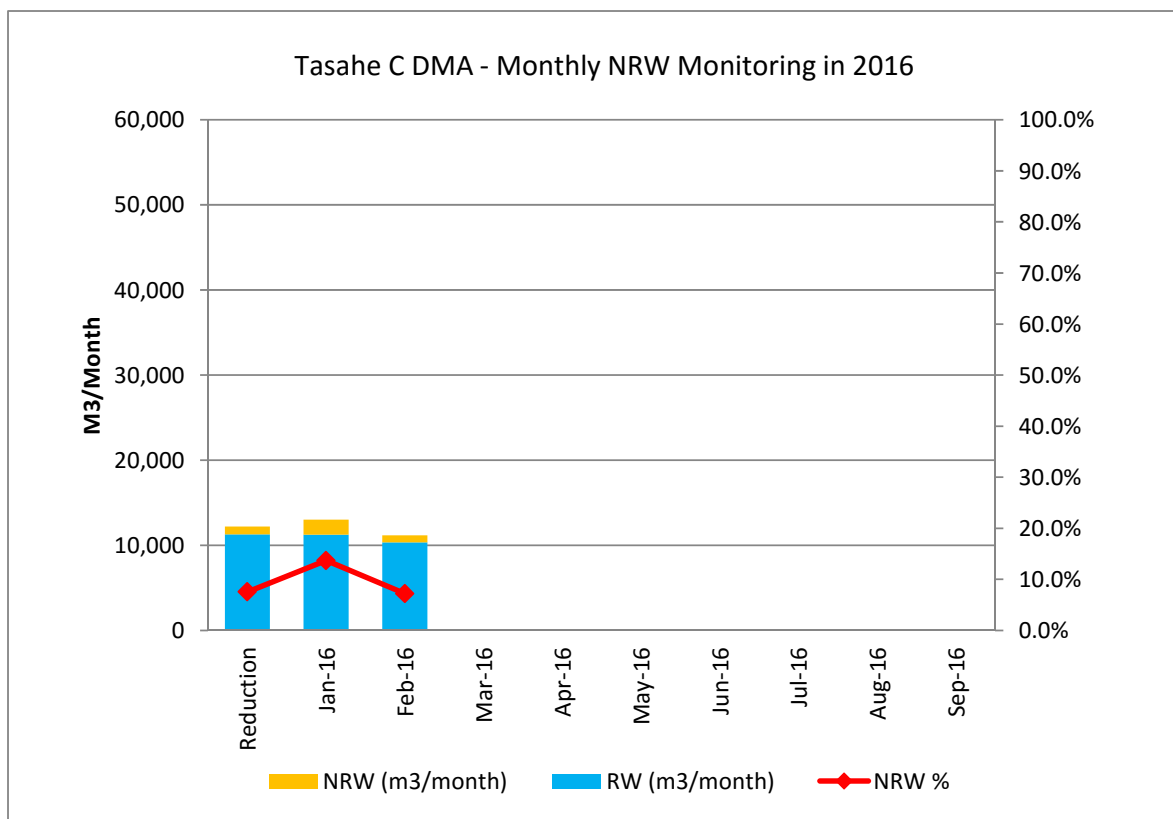
出典：プロジェクト・チーム

図 5.4-11 West Kola Ridge A の月間水量収支モニタリング結果 (2015 年および 2016 年)



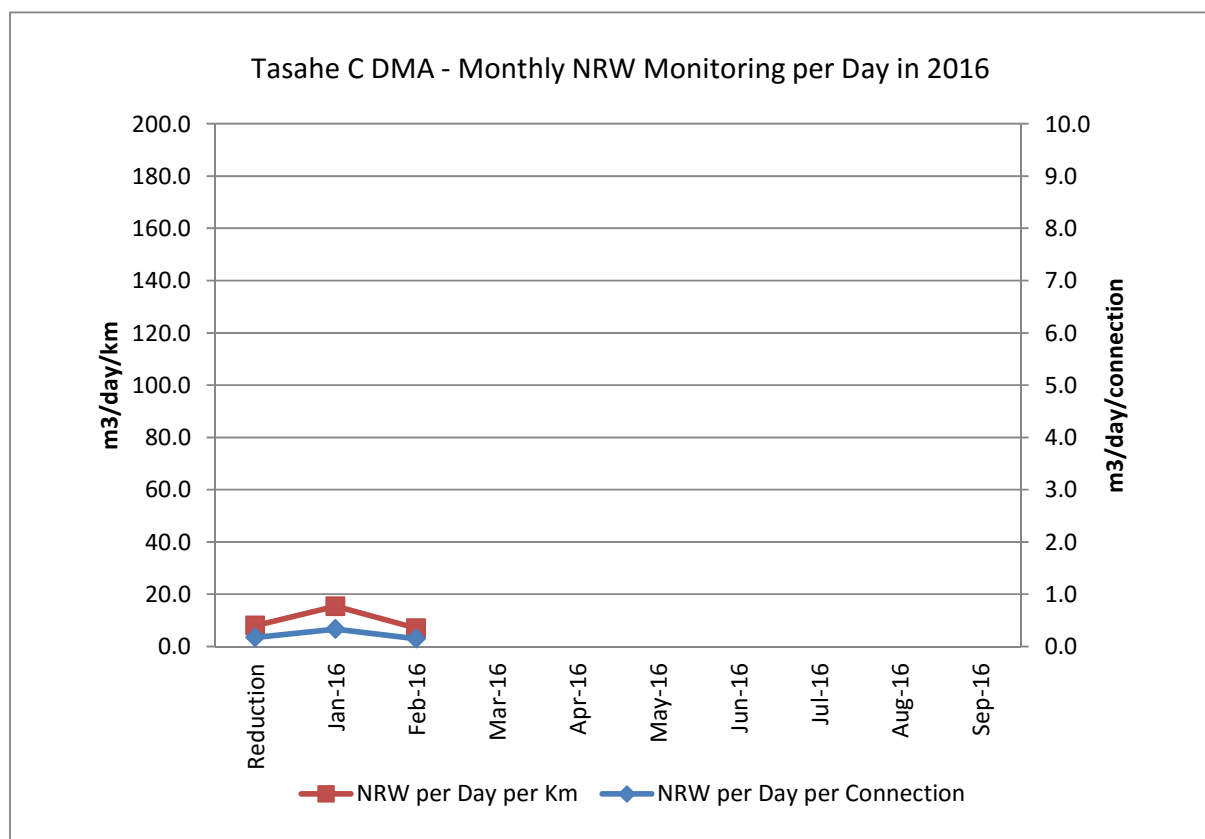
出典：プロジェクト・チーム

図 5.4-12 West Kola Ridge A の月間 NRW モニタリング結果 (2015 年および 2016 年)



出典：プロジェクト・チーム

図 5.4-13 Tasahe C の月間水量収支モニタリング結果 (2016 年)



出典：プロジェクト・チーム

図 5.4-14 Tasahe C の月間 NRW モニタリング結果（2015 年および 2016 年）

5.5 DMA における無収水率のモニタリングおよび維持活動を含む無収水削減活動の結果をマニュアルにフィードバックし、必要に応じて見直しを支援する（活動 2-5）

5.5.1 活動概要

モニタリングや維持活動を含む無収水削減活動に係るマニュアルには無収水削減活動のアプローチや活動方法が示されている。これらはすでにパイロット活動を通じて NRW アクション・チームへ指導された内容である。したがって、マニュアルはプロジェクト完了後も SW スタッフによる無収水削減活動へ寄与するものである。SW スタッフは本プロジェクトで体験した活動内容をマニュアルで復習できる。

5.5.2 活動結果

マニュアルは無収水削減手法マニュアルおよび漏水探知機材の O&M ハンドブック、データベース・ルール・ブック、データベース O&M マニュアルの 4 つから構成されている。各マニュアルの目次を表 5.5-1 から表 5.5-4 に示す。

初期の無収水削減活動、モニタリング、維持活動などの全体的な活動のワークフローはマニュアルに示されている。それらのマニュアルはサポーティング・レポート S5.5-1 から S5.5-4 に添付されている。

DMA ベースのモニタリングおよび維持活動を通して、マニュアルへ反映させた内容は以下のとおりである。

- 収集データ加工および分析に必要な処理
- モニタリング・データの視覚化
- モニタリング・データの一元化

表 5.5-1 無収水削減手法マニュアルの目次

<p>1. Definition in Revenue Water and Non-Revenue Water</p> <p>2. Effective NRW Reduction Method</p> <p>2-1. Plan of DMA</p> <p>2-2. DMA Creation and Installation of Boundary Valves</p> <p>2-3. Procedure of DMA Creation</p> <p>2-4. Type of Flow Measurement</p> <p>2-5. Concept of NRW Reduction</p> <p>2-6. Procedure of NRW Reduction</p> <p>3. DMA-based NRW Monitoring and Maintenance</p> <p>3-1. Overall Workflow of DMA-based Monitoring and Maintenance</p> <p>3-2. Monitoring Data</p> <p>3-3. Handling and Processing the collected Data</p> <p>3-4. Graphing Time-Series Variation of Monitoring Data</p> <p>3-5. Unifying Monitoring Data</p> <p>4. Leak Detection Measures</p> <p>4-1. Method of Leak Detection</p> <p>5. Importance of Recording Leakage Information</p>

表 5.5-2 漏水探知機材の O&M ハンドブックの目次

<p>1. Flow & Water Pressure Survey</p> <p>1-1. Ultrasonic Flow Meter (Porta Flow-C /Fuji Electric /Japan)</p> <p>1-2. Water Pressure Logger (Textlog /Ashridge Engineering /UK)</p> <p>2. Leak Detection Survey</p> <p>2-1. Listening Stick (LSP-1.5 /Fuji Tecom /Japan)</p> <p>2-2. Electronic Listening Stick (FSB-8D /Fuji Tecom /Japan)</p> <p>2-3. Water Leak Detector (HG-10A II /Fuji Tecom /Japan)</p> <p>2-4. Leak Noise Correlator (LC-2500 /Fuji Tecom /Japan)</p> <p>3. Pipe Location & Valve Survey</p> <p>3-1. Metal Locator (PL-960 /Fuji Tecom /Japan)</p> <p>3-2. Non-metal Pipe Locator (Tokio Rhythm Sankei /Japan)</p> <p>3-3. Metal Box locator (F-90M /Fuji Tecom /Japan)</p> <p>4. Maintenance</p> <p>5. Maintenance Record</p> <p>6. Equipment of SW</p> <p>7. Contact for Repair</p> <p>8. Keys of Maintenance</p>

表 5.5-3 データベース・ルール・ブックの目次

<p>1. Introduction</p> <p>2. GIS Database Operational Structure</p> <p>2.1 Database Operational Structure</p> <p>2.2 Member of the GIS Database Committee</p> <p>3. GIS Database Management Policy</p> <p>3.1 Database Composition</p> <p>3.2 Database Update</p> <p>3.3 Data Backup Policy</p> <p>3.4 Operation Workflow</p>
--

4. GIS Database Update Method

4.1 Type of Method

4.2 Update Procedure

5. Database Update Details

5.1 Target Items to be Updated

5.2 Update Procedures and Matters to be noted

5.3 Management of Update History

6. Recommendation

表 5.5-4 データベース O&M マニュアルの目次

1. Outline of the Water Supply Facility Database Maintenance

1.1 Outline

1.2 Target water supply facility and information

2. GPS Measurement

2.1 Setting of GPS device

2.2 Observation of GPS signals

2.3 Survey map

2.4 Field note

3. GIS Database Management

3.1 Data file export from GPS device

3.2 Conversion of data format

3.3 Checking GIS data by Mapinfo 11.5

3.4 Editing GIS database

4. Troubleshooting

4.1 GPS devices fail

4.1.1 License

4.1.2 Function

4.2 Database relation

Appendix

Appendix-1 Specifications of GIS Database

Appendix-2 TerraSync software GETTING STARTED GUIDE

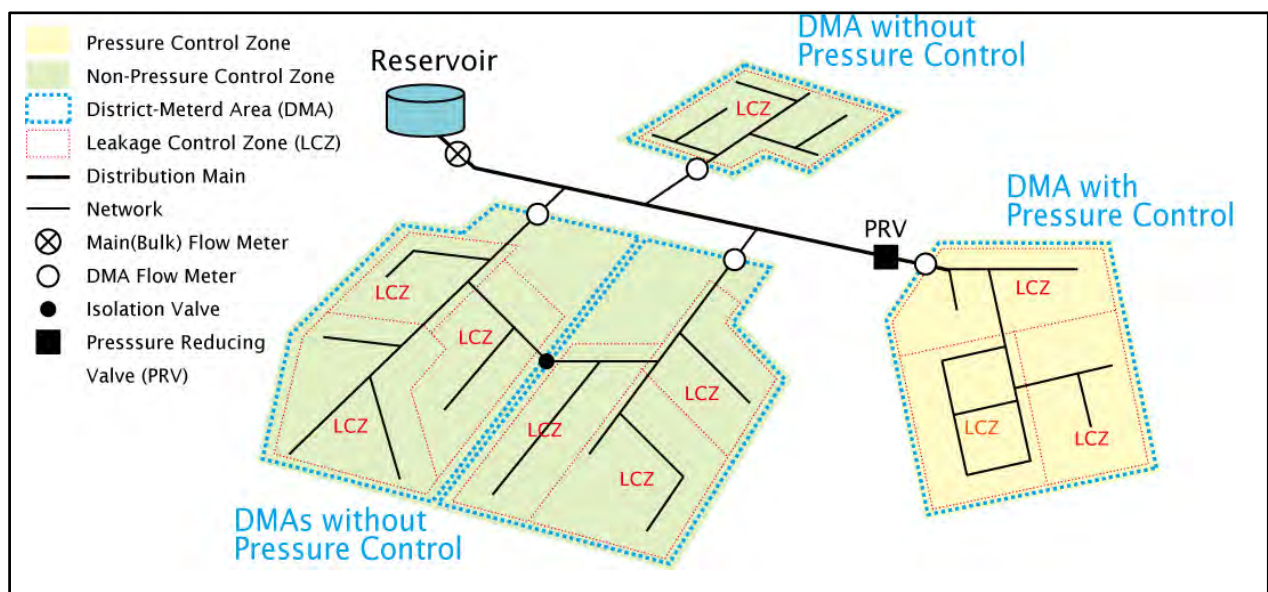
Appendix-3 MapInfo Professional® v11.5 USER GUIDE

第 6 章 成果-3 の活動：
「無収水削減が手法に従ってパイロット・エリア及び漏水管理区域（LCZ）において実施され、無収水率がモニタリングおよび維持活動される。」

6.1 DMA の分離化、設定に係る技術支援を行う（活動 3-1）。

6.1.1 配水管理区域（DMA）の定義

配水管理区域（DMA）は一定のエリア内の流入出水量を測定するために恒久的に完全に区切ってしまうエリアとして定義されるものである（図 6.1-1 参照）。流入水量は無収水量を算定するために分析される。このように、DMA の設定は、いつどこで無収水削減活動を行うことが最も便益につながるかをさらに正確に判断していくことが可能となる。



出典：プロジェクト・チーム

図 6.1-1 DMA および LCZ の概念図

6.1.2 DMA の設定

プロジェクト・チームはホニアラ市全体で 28 の DMA 設定を支援した。無収水削減活動は 28 の DMA の中で無収水率が最も深刻なエリアから優先的に実施される必要がある。プロジェクト・チームは優先度の高い Tasahe A&B および West Kola Ridge A をパイロット活動の対象 DMA として選定した。さらに、SW が自発的に実施する訓練のエリアとして最適な規模だと判断し、Lenggakiki および Tasahe C も本プロジェクトの活動に含めた。表 6.1-1 に DMA 概要を示す。

表 6.1-1 DMA の概要

No.	DMA	受益者数		
		一般家庭	商業施設・事業施設	総使用者数
1	White River A	294	1	295
2	White River B	277	12	289
3	Rove A	72	74	146
4	Rove B	12	59	71
5	Rove C	12	60	72
6	Tasahe A&B ^{*1}	103	0	103
7	Tasahe C ^{*2}	135	1	136
8	Ngossi	297	5	302
9	Mbokona	285	7	292
10	Lenggakiki ^{*2}	192	16	208
11	Vavaea Ridge	276	25	301
12	Skyline	172	1	173
13	Mbokonavera	311	13	324
14	Tuvaruhu	35	1	36
15	Lower West Kola A	191	104	295
16	Lower West Kola B	186	67	253
17	West Kola Ridge A ^{*1}	149	4	153
18	West Kola Ridge B&C and Naha Height	509	5	514
19	Tanuli and Mbuva Valley	321	16	337
20	Kombibatu	216	1	217
21	Trecce House, Bura Height and Naha Valley	439	9	448
22	Kombito-Boaderline, Jakson Ridge and Bura	437	2	439
23	Kombito Trunk Main	154	2	156
24	Panatina Ridge East and Mbaranamba	296	18	314
25	Panatina Ridge West	157	2	159
26	Panatina Industrial	80	169	249
27	Burns Creek	103	21	124
28	Lungga and Airport	76	3	79
	計	5,787	698	6,485

出典：プロジェクト・チーム

注記：不法接続世帯は含まない。*1 SW-JICA 間の公約のもとに選定された DMA における無収水削減活動はパイロット・プロジェクトとして完了した。*2 2016 年 3 月までに SW によって活動が完了した DMA。

6.2 DMA における漏水管理区域の設定に係る技術支援を行う（活動 3-2）。

6.2.1 漏水管理区域（LCZ）の定義

漏水管理区域（LCZ）は特に漏水管理に視点を当て DMA からさらに暫定的に分離化された配水システムのエリアである（図 6.1-1 参照）。

6.2.2 LCZ の設定

LCZ は以下の基準にしたがって分離化した。

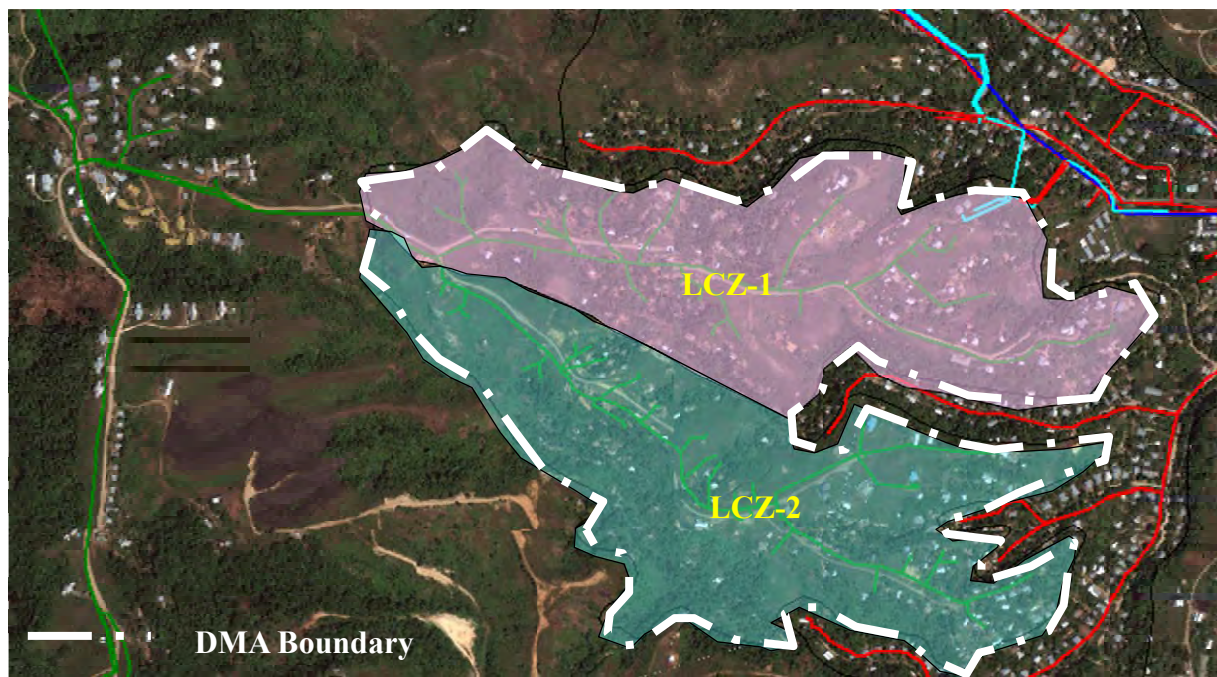
表 6.2-1 LCZ 分離化の基準とその根拠

基準	基準設定の根拠
● 約 100 世帯規模の LCZ	DMA 内の世帯数が多い場合、公道外の管路敷設や長い給水管の敷設のため、漏水探知や不法接続の発見が困難となる可能性がある。そのため、それらの活動に多大な時間を要することが想定されたため、100 世帯規模（パイロット・エリアと同等）ほどのエリア・サイズに留め、作業効率を高める措置をとつ

基準	基準設定の根拠
	た。
● 当該エリアの流入部に機能している既存バルブの有無	可能な限り既存資材を活用するため、支出を抑制するため。

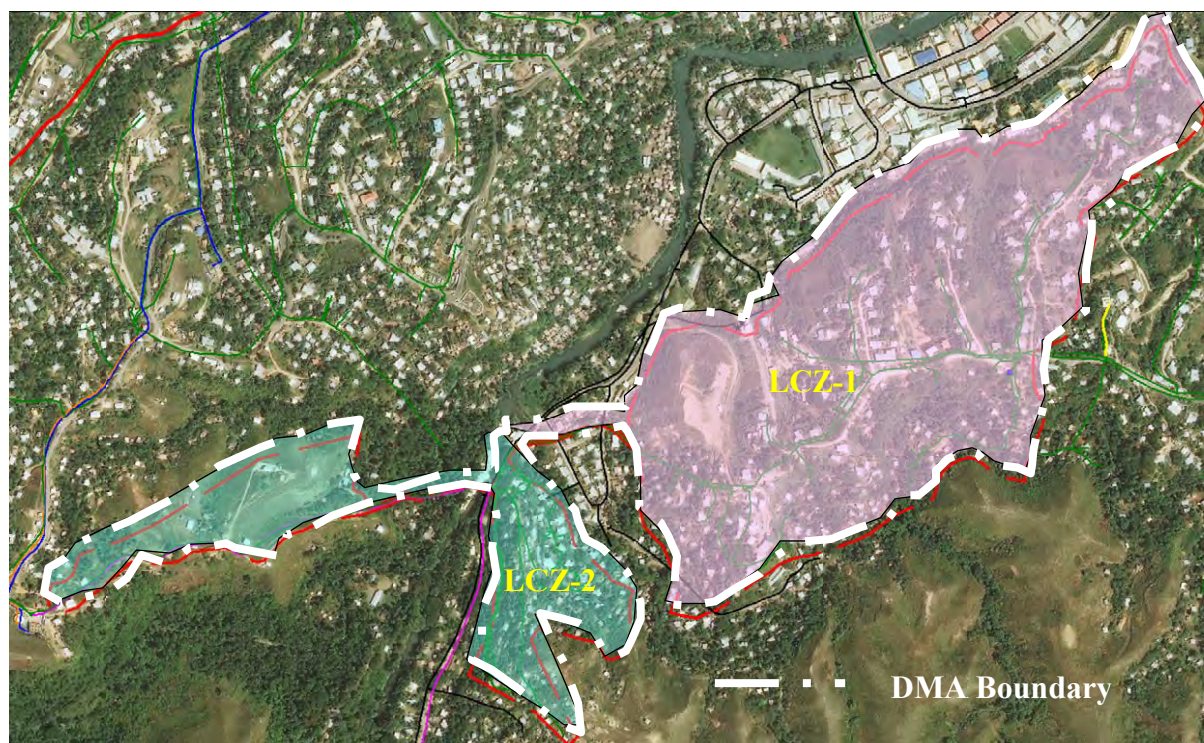
出典：プロジェクト・チーム

図 6.2-1 および図 6.2-2 は Tasahe A&B と West Kola Ridge A の LCZ を示す。



出典：プロジェクト・チーム

図 6.2-1 DMA: Tasahe A&B 内の LCZ



出典：プロジェクト・チーム

図 6.2-2 DMA: West Kola Ridge A 内の LCZ

6.3 GIS を利用しプロジェクト区域および DMA における既存配水管網図を更新する(活動 3-3)

6.3.1 活動概要

水道施設を適切に運転、維持管理するために、プロジェクトでは水道施設のデータベースが頻繁に更新され、また SW 内でデータベースが活用されることが提案された。データベースは水道施設の現状に即してその都度更新されなければならない。データベースの更新や活用がなければ、漏水探知やその補修の面で言えば、管路位置の特定に手間取ることにつながり業務の効率が悪い。

6.3.2 活動結果

GIS サブ・チームは 15 のパイロット・エリアにおける配水施設の位置情報を、GPS を利用して収集した。これは 3 つの DMA (Lenggakiki および Tasahe A&B、West Kola Ridge A) についても実施された。以下の活動は、配水管網のデータ管理や GIS の教育の一環として、JICA 専門家チームの技術支援を受けながら GIS サブ・チームによって実施された。

(1) パイロット・エリアや DMA における GPS を活用したデータ収集

GIS サブ・チームは 15 のパイロット・エリアと 3 つの DMA についてのデータ収集を 2015 年 3 月下旬までに完了した。各パイロット・エリアや DMA において既存水道メータ、バルブ、漏水ポイントなどの位置を、GPS を利用して計測した。

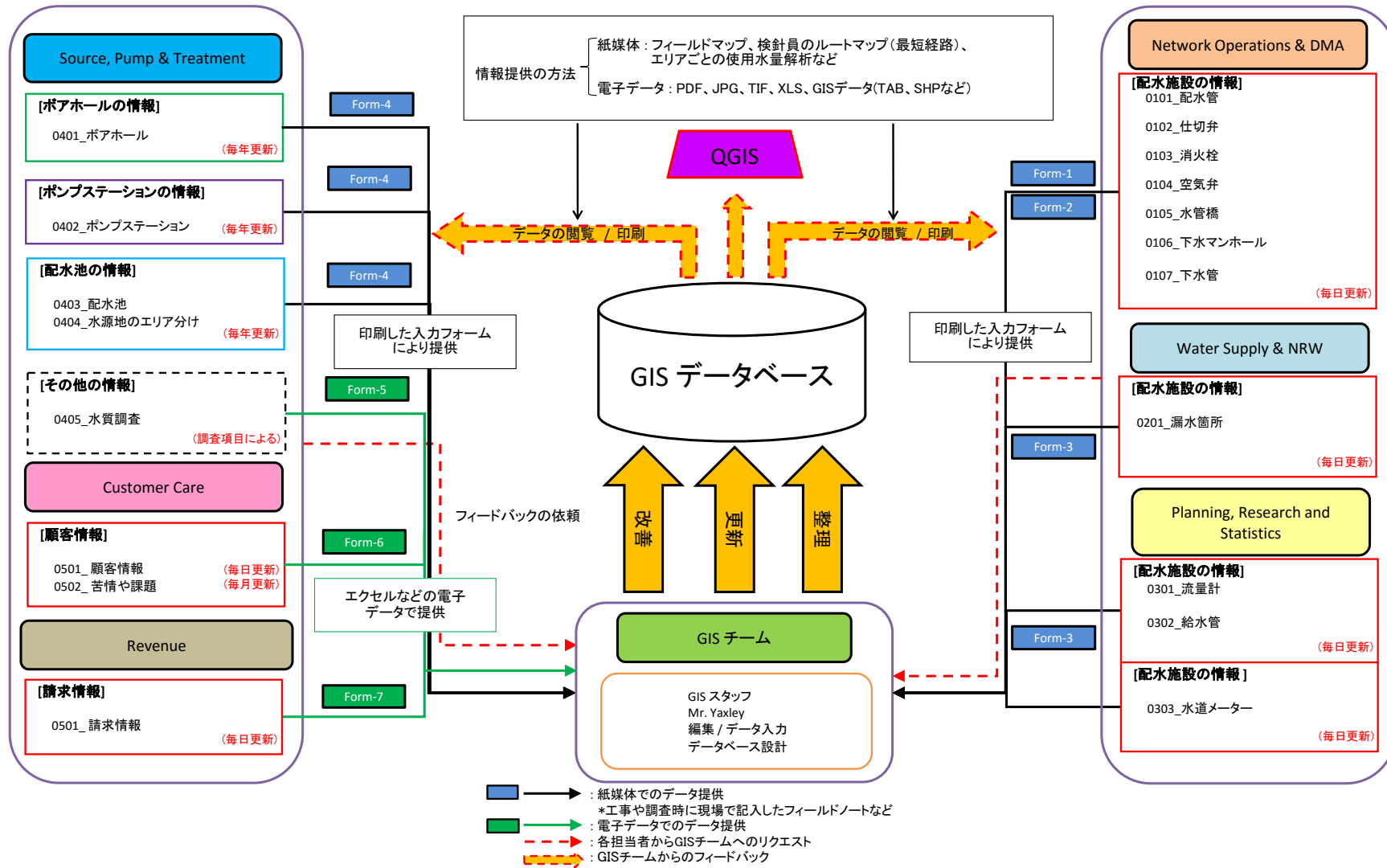
(2) 各データの状況と更新

GIS サブ・チームはホニアラ市全体の配水施設や顧客実態（給水有無など）に係るデータの更新を継続している。

15 のパイロット・エリアおよび 3 つの DMA について 2015 年 9 月時点までに更新された項目はサポーティング・レポート S6.3-1 に示す。各パイロット・エリアや DMA の更新された図面はサポーティング・レポート S6.3-2 に添付した。

(3) データベース整備に係るワークフロー

プロジェクト・チームは GIS のデータベースを更新するためにデータベースのルール・ブックを作成し、2016 年 4 月に完成した。これにはデータベース整備の流れ、データベース化にあたっての取り決めなどが含まれている。データベース化やその活用方法について可視化したワークフローを図 6.3-1 に示す。



出典：プロジェクト・チーム

図 6.3-1 GIS データベース更新および閲覧時のワークフロー

6.4 パイロット・エリア及び配水管理区域の分離化に必要なバルブおよび流量計を設置し、対策実施前の無収水率を測定する（活動 3-4）。

6.4.1 活動概要

当該のパイロット・エリアが他のエリアからバルブで分離化され、同エリアの無収水率は流入量と請求水量の差分として算定される。無収水削減対策前の主な活動は表 6.4-1 に示す。

表 6.4-1 主要な活動およびその目的

主要な活動	目的
● パイロット・エリアおよび DMA の分離化	
▶ パイロット・エリアと 2 の DMA の選定	パイロット活動エリアの特定
▶ エリア分離のための新規バルブの設置および故障したバルブの交換	パイロット・エリアと DMA、LCZ の整備
● 流量および水圧測定	
▶ 水道メータの現況調査	各水使用量測定のための水道メータ設置もしくは交換の検討
▶ 夜間最小流量（以下、「Minimum Night Flow: MNF」と称す）および水圧測定	流入水量測定と漏水量の推定
▶ 各戸の使用水量測定	有収水量測定および無収水量の確定

出典：プロジェクト・チーム

6.4.2 活動結果

(1) パイロット・エリアと DMA の分離化

NRW アクション・チームは 15 のパイロット・エリアおよび 4 の DMA における既存バルブの機能を点検し、不備のあるバルブを新規に交換した。プロジェクトでは漏水探知サブ・チームが金属探知機を利用し埋没したバルブを探知し、またバルブの機能状況を確認するための支援を行った。さらに同チームは試掘する以前に非金属管探知器を用いて管路埋設位置を特定した。

管径、バルブ材質、ハンドル回転数、地表からバルブ・ピンまでの深度、バルブ座標、弁きょうや蓋の有無などのバルブの情報は「Valve Record Sheet」に記録されるようになった。

(2) 流量および水圧測定

15 のパイロット・エリアと 4 の DMA に対し対策を講じる前に、NRW アクション・チームは MNF を特定するために 24 時間の流入量と水圧を測定した。同時に各世帯で使用水量を測定し、流入量と使用水量の差分、即ち、無収水量を算定した。サポーティング・レポート S6.4-1 は 24 時間の使用水量や MNF の概念データを示す。

流入水量と MNF の概要は表 6.4-2 および表 6.4-3 に示す。

表 6.4-2 15 のパイロット・エリアにおける流入水量および MNF

No.	エリア No.	パイロット・エリア	配水管路延長 (m)	世帯数	流入水量		MNF m ³ /時間	水圧 MPa
					m ³ /日	m ³ /時間		
1	No.9	White River -Namo Ruka	1,063	83	4-5/03/2013		15.54	0.22
					346.73	14.45		

No.	エリア No.	パイロット ・エリア	配水管路 延長 (m)	世帯数	流入水量		MNF m ³ /時間	水圧 MPa
					m ³ /日	m ³ /時間		
2	No.10	Independence Valley	2,184	91	19-20/03/2013		4.39	0.22
					159.73	6.66		
3	No.3	Lenggakiki (1 st 実施)	2,481	161	2-3/07/2013		18.18	0.25
		Lenggakiki (2 nd 実施)			591.46	24.64		
4	No.5	Mbokonavera	1,104	76	1-209/2014		8.78	0.27
					353.5	14.73		
5	No.14	Tuvaruhu-1 (1 st 実施)	1,206	48	7-8/08/2013		5.81	0.49
		Tuvaruhu-1 (2 nd 実施)			178.67	7.44		
6	No.15	Tuvaruhu-2	1,371	62	10-11/09/2013		1.97	0.20
					105.82	4.41		
7	No.6	Vavaea Ridge	1,298	163	23-24/06/2014		0.36	0.39
					46.98	1.96		
8	No.4	Mbokona	1,419	110	09-10/2013		1.90	0.21
					113.86	4.74		
9	No.8	Mbaranamba	1,512	100	30/09-1/10/2013		20.17	0.28
					502.35	20.93		
10	No.2	Mbuva Valley	1,990	122	17/10-18/10/2013		3.33	0.83
					124.10	5.17		
11	No.11	Bahai Kukum	1,692	182	25/11-26/11/2013		3.20	0.40
					159.40	6.64		
12	No.7	Panatina Valley	885	60	26-27/02/2014		5.86	0.43
					297.5	12.40		
13	No.12	Naha 2	786	57	27-28/03/2014		11.80	0.09
					326.6	13.61		
14	No.13	Naha 3	960	67	23-24/06/2014		3.11	0.19
					93.40	3.89		
15	No.1	FFA Kola Road	2,276	82	20-21/06/2014		2.55	0.28
					96.93	4.04		
15	No.1	FFA Kola Road	2,276	82	3-4/07/2014		3.80	0.28
					137.30	5.72		
15	No.1	FFA Kola Road	2,276	82	21-22/07/2014		5.00	0.25
					215.00	8.96		

出典：プロジェクト・チーム

注記：水圧計は超音波流量計の設置された配管に取り付けた。したがって水圧は理論上給水エリアより低くなる。

表 6.4-3 DMA における流入水量および夜間最小流量 (MNF)

No.	DMA No.	DMA	配水管路 延長 (m)	世帯数	流入水量		MNF m ³ /時間	水圧 MPa
					m ³ /day	m ³ /時間		
1	No.10	Lenggakiki	4,035	215	28-29/09/2014		22.78	0.25
					778.90	32.45		
2	No.6	Tasahe A&B ^{*1}	6,719	202	8-9/12/2014		70.21	0.18
					1,706.00	71.08		
3	No.17	West Kola Ridge A ^{*1}	9,060	225	10-11/02/2015		36.86	0.45
					647.85	26.99		
4	No.7	Tasahe C	3,859	187	28-29/09/2015		14.96	0.58
					475.70	19.82		

出典：プロジェクト・チーム

注記：水圧計は超音波流量計の設置された配管に取り付けた。したがって水圧は理論上給水エリアのより低くなる。^{*1} SW-JICA 間の公約のもとに選定された DMA における無収水削減活動はパイロット・プロジェクトとして完了した。他の2つの DMA は2016年3月までに SW によって活動が完了した。

パイロット・エリアや DMA における漏水量は MNF やそれが観察される時の水圧によって通常推定される。

注意すべき点は、定額制世帯で水栓を取り付けておらず 24 時間消費し続けている顧客の存在があったことである。定額料金が決められている一世帯あたりの月間仮想使用水量 (32m³) を上回る分は通常の漏水量とは異なる無収水量の要素の一つである。NRW アクション・チームは一般に上回る水量を計量カップで測定した。

(3) 漏水探知

漏水探知サブ・チームは 15 のパイロット・エリアおよび 4 の DMA で MNF を測定した後、漏水探知機材を活用し漏水探知を実施した。同チームは継続して機材を利用し探知活動を行うことで経験を積み、彼らのスキルを向上させた。同チームはプロジェクトの開始された 2013 年の初頭に比べると、漏水探知を行えるようになったことは歴然としている。

1) ステップ・テスト

ホニアラ市では管路の位置が明確ではないため、漏水箇所を特定することが非常に困難である。それゆえ、漏水箇所はステップ・テストにより漏水多発路線を絞り込み特定する。漏水路線がステップ・テストによって絞られた後、漏水探知によって正確な漏水箇所が特定される。

ステップ・テストは段階的にバルブで閉止し各路線の流量を測定することによって実施する。管路を段階的にバルブを閉止してもその路線で流量が減少しない場合には漏水が発生していると判断する。

NRW アクション・チームはパイロット・エリアと DMA における閉止バルブの数、操作時間、流量変化をステップ・テスト記録シートに記録した。流量と水圧データは超音波流量計とロガーにより自動的に記録される。ステップ・テストの結果をサポートリング・レポート S6.4-2 に示す。

2) 地表漏水と音聴調査

NRW アクション・チームはパイロット・エリアおよび DMA にて音聴機器を利用して地表漏水および地下漏水を調査した。NRW アクション・チームは時折残留塩素計を利用し、発生している水が地下水あるいは水道水なのか判断した (図 6.4-1 参照)。同時に NRW アクション・チームは漏水音を水道メータ、バルブ、消火栓にて音聴棒を利用して確認した。音聴調査の結果として、漏水の多くは給水装置で発生していることが判明した (図 6.4-2 参照)。

NRW アクション・チームは、漏水発生した原因を分析するため、管材、管径、漏水箇所、漏水状況などの情報を漏水記録シートに記録した (サポートリング・レポート S6.4-3 参照)。



図 6.4-1 残留塩素計を使った地表漏水の確認調査



図 6.4-2 音聴棒を使った漏水音調査

3) ピンポイント調査

NRW アクション・チームはパイロット・エリアや DMA で漏水探知器を利用して実漏水ポイント調査を実施した。この調査は水利用がない時間帯の深夜に実施される。パイロット・エリアや DMA では管路のほとんどが路側帯の傍、農地、藪に敷設されているため、地中の漏水ポイントを探知するのが極めて困難である。この場合には相關式漏水探知器が利用され、漏水箇所を徐々に絞り込んでいく方法が採用された（図 6.4-3 参照）。

地中漏水の場所は通常ハンマー・ドリルやボーリング・バーを利用して、管路まで十分近付けることで確認作業が行われる。その後、音聴棒を挿入し漏水音を確認することで漏水箇所を特定した（図 6.4-4 参照）。



図 6.4-3 相關式漏水探知器を使った漏水ポイントの特定作業



図 6.4-4 ハンマー・ドリルとボーリング・バーを利用した漏水調査

6.5 OJT を通じて、パイロット・エリア及び配水管理区域の無収水の原因（漏水探知、不法接続、メータ関連の損失、水圧等）を特定する（活動 3-5）。

6.5.1 活動概要

無収水の原因の特定はパイロット・エリアを通して無収水削減のアプローチをレビューするためには非常に重要である。NRW アクション・チームはパイロット・エリアにおいて無収水の一般的な原因を調査し、漏水、不法接続、水道メータ不感水を含む主な原因を指摘した。

6.5.2 活動結果

表 6.5-1 および表 6.5-2 に示すように 15 のパイロット・エリアおよび 4 の DMA では、無収水の構成として、漏水のような実損失および不法接続、水道メータ不感水、無収非計量認定損失がある。実損失はパイロット・エリアおよび DMA の双方で流入水量の約 76.9%、88.6%をそれぞれ占めた。

Tasahe A&B (DMA) では、水圧が高いため、視覚可能（地表）な漏水が頻繁に発生する。そのため、SW は漏水防止に最適な水圧に維持できるように減圧弁の設置を必要とした。

表 6.5-1 パイロット・エリアにおける対策前の無収水の構成比率

No.	エリア No.	パイロット・エリア	無収非計量認定 (%) ^{*1}	不法接続 (%)	水道メータ不感水 (%)	漏水等の純損失 (%)	対策前の無収水率 (%)
1	No.9	Namo Ruka	13.80	22.30	1.10	49.20	86.50
2	No.10	Independence Valley	31.40	7.60	3.00	15.70	57.70
3	No.3	Lenggakiki (1st)	0.00	6.30	3.60	52.10	62.00
4	No.5	Mbokonavera-1	0.00	1.20	1.90	50.10	53.10
5	No.14	Tuvaruhu-1 (1st)	0.00	6.00	0.00	59.40	65.40
6	No.15	Tuvaruhu-2	3.90	10.20	0.20	52.80	67.20
7	No.6	Vavaea Ridge	0.00	0.00	2.40	60.70	63.10
8	No.4	Mbokona	0.00	3.60	2.00	44.70	50.20
9	No.8	Mbaranamba	0.00	1.30	0.50	21.30	23.20
10	No.2	Mbua Valley	0.00	4.60	6.50	39.70	50.90
11	No.11	Bahai Kukum	0.00	4.50	11.40	42.70	58.60
12	No.7	Panatina Valley	0.00	0.00	13.20	24.80	37.90
13	No.12	Naha 2	0.00	2.20	7.00	42.50	51.70
14	No.13	Naha 3	0.00	7.70	11.10	42.10	60.90
15	No.1	FFA Kola Road	0.00	0.00	2.60	44.50	47.10
平均			3.27	5.17	4.43	42.82	55.70
無収水の構成比率(%)			5.8	9.3	8.0	76.9	100

出典：プロジェクト・チーム

注記： 対策前の無収水率は、端数処理のため無収非計量認定、不法接続、水道メータ不感水量、純損失の合計と必ずしも一致する必要はない。

*1 定額制世帯の仮想水量 (32m³/月・世帯) を超過した水量。

表 6.5-2 DMA におけるにおける対策前の無収水の構成比率

No.	DMA No.	DMA	無収非計量認定 (%) ^{*2}	不法接続 (%)	水道メータ不感水 (%)	漏水等の純損失 (%)	対策前の無収水率 (%)
1	No.10	Lenggakiki	0.0	0.0	7.6	35.0	42.6
2	No.6	Tasahe A&B ^{*1}	0.0	1.1	1.7	83.1	85.8
3	No.17	West Kola Ridge A ^{*1}	0.0	0.2	4.7	55.5	60.4
4	No.7	Tasahe C	0.0	6.5	0.0	31.6	38.1
平均			0.0	2.0	4.7	51.3	56.7
無収水の構成比率(%)			0.0	3.4	8.1	88.6	100

出典：プロジェクト・チーム

注記： 対策前の無収水率は、端数処理のため無収非計量認定、不法接続、水道メータ不感水量、純損失の合計と

必ずしも一致する必要はない。

*1 SW-JICA 間の公約のもとに選定された DMA における無収水削減活動はパイロット・プロジェクトとして完了した。他の2つの DMA は2016年3月までに SW によって活動が完了した。

*2 定額制世帯の仮想水量 (32m³/月・世帯) を超過した水量。

(1) 不法接続世帯

NRW アクション・チームは 15 のパイロット・エリアおよび 4 の DMA 内で全ての給水装置を点検し、不法接続世帯や水道メータの状況を特定、確認した。水道メータの状況や不法接続はそれらのエリアの水道顧客リストに基づいて調査された。

不法接続世帯については請求システムから得た顧客リストと照合しつつ特定が図られた。また同チームは実際の給水装置のゲート・バルブを閉栓したにも拘らず、水が流れているような世帯にも出くわした。これは当にゲート・バルブや水道メータの前からバイパス管を設けて水を利用していることを示すものである。

顧客登録世帯から水を得ている居住者も 15 のパイロット・エリアで存在していた。この問題は顧客登録世帯が定額制であるということであった。このような近隣の顧客登録世帯から水を提供してもらった住民を現地では寄生顧客と呼んでいる。これは不法接続の一種であるため、NRW アクション・チームは発見次第不法接続管を切断した。

15 のパイロット・エリアおよび 4 の DMA における給水接続の状況はそれぞれ表 6.5-3 および表 6.5-4 に示す。

表 6.5-3 15 のパイロット・エリアにおける給水接続の実態

No.	エリア No.	パイロット ・エリア	有収水量		無収水量				G) 未接続世帯数	H) 合計	I) 不法接続世帯の存在率 (%) (D)+E)+F) / (H)-G))
			A) 登録世帯数 (従量制)	B) 登録世帯数 (定額制)	C) 登録世帯数 (定額制、定量以上の過剰水、 24 時間開栓状態)	D) 非登録世帯数 (24 時間開栓状態)	E) 非登録世帯数 (利用毎の開栓)	F) 非登録世帯数 (定額制の隣家依存世帯)			
1	No.9	White River - Namu Ruka	13	31	(5)	4	13	11	11	83	38.9
2	No.10	Independence Valley	35	33	(5)	1	1	5	16	91	9.3
3	No.3	Lenggakiki	93	22	(0)	0	6	29	11	161	23.3
4	No.5	Mbokonavera	34	30	(0)	0	2	0	10	76	3.0
5	No.14	Tuvaruhu-1*	18	20	(0)	0	6	0	4	48	13.6
6	No.15	Tuvaruhu-2	19	22	(1)	0	11	0	10	62	21.2
7	No.6	Vavaea Ridge	57	37	(0)	0	0	0	69	163	0.0
8	No.4	Mbokona	45	43	(0)	0	10	0	12	110	10.2
9	No.8	Mbaranamba	69	9	(0)	0	2	0	20	100	2.5
10	No.2	Mbua Valley	67	26	(0)	0	13	0	16	122	12.3
11	No.11	Bahai Kukum	61	54	(0)	0	14	0	53	182	10.9
12	No.7	Panatina Valley	36	15	(0)	0	0	0	9	60	0.0
13	No.12	Naha 2	36	6	(0)	0	2	0	13	57	4.5
14	No.13	Naha 3	48	7	(0)	0	10	0	2	67	15.4

No.	エリア No.	パイロット ・エリア	有収水量		無収水量				未接続世帯数 G	合計 H	不法接続世帯の存在率 (%) I) $(D+E)+F) / (H-G)$
			A) 登録世帯数 (従量制)	B) 登録世帯数 (定額制)	C) 登録世帯数 (定額制、定量以上の過剰水、 24時間開栓状態)	D) 非登録世帯数 (24時間開栓状態)	E) 非登録世帯数 (利用毎の開栓)	F) 非登録世帯数 (定額制の隣家依存世帯)			
15	No.1	FFA Kola Road	53	17	(0)	0	0	0	12	82	0.0
Total			684	372	(11)	5	90	45	268	1,464	10.3

出典：プロジェクト・チーム

注記：- C)は B)の内数。

- A)、B)などのアルファベットは IWA の配水量分析シートに整合。* 二回実施した測定のうち、初回の測定データに基づく。

表 6.5-4 4 の DMA における給水接続の実態

No.	DMA No.	DMA	有収水量		無収水量				未接続世帯数 G	合計 H	不法接続世帯の存在率 (%) I) $(D+E)+F) / (H-G)$
			A) 登録世帯数 (従量制)	B) 登録世帯数 (定額制)	C) 登録世帯数 (定額制、定量以上の過 剰水、24時間開栓状態)	D) 非登録世帯数 (24時間開栓状態)	E) 非登録世帯数 (利用毎の開栓)	F) 非登録世帯数 (定額制の隣家依存世 帯)			
1	No.10	Lenggakiki	204	6	(0)	0	0	0	5	215	0.0
2	No.6	Tasahe A&B*1	112	43	(0)	0	17	0	30	202	9.9
3	No.17	West Kola Ridge A*1	178	33	(0)	0	1	0	13	225	0.5
4	No.7	Tasahe C	140	9	(0)	0	29	0	9	187	16.3
Total			634	91	(0)	0	47	0	57	829	5.7

出典：プロジェクト・チーム

注記：- C)は B)の内数。

- A)、B)などのアルファベットは IWA の配水量分析シートに整合。*1 ソ SW-JICA 間の公約のもとに選定された DMA における無収水削減活動はパイロット・プロジェクトとして完了した。他の 2 つの DMA は 2016 年 3 月までに SW によって活動が完了した。

現地調査によると、15 のパイロット・エリアにおいて全世帯の約 10.3%が不法接続であり、4 の DMA では約 5.7%であった。不法接続世帯は White River - Namu Ruka で約 39%と高かったが、他のエリアではゼロから 23.3%であった。

(2) 水道メータ不感水

NRW アクション・チームはパイロット・エリアや 4 の DMA における水道メータ設置の全世帯を対象に水道メータ不感水のテストを実施した。テストには JICA 専門家チームの予算で導入されたテストメータが利用された。水道メータ不感水テストの結果は表 6.5-5 および表 6.5-6 に示す。概念的な詳細データはサポーティング・レポート S6.4-1 に示す。

水道メータ不感水テストは測定誤差を防ぐために二度実施されその平均値を採用した。15 のパイ

ロットおよび4のDMAでの交換前水道メータ平均不感率はそれぞれ実際の使用水量の約12%、約9%であった。不感水量による損失水量は無収水全体の約8.0、8.1%を占めた（表6.5-1および表6.5-2参照）。水道メータ内で多くの沈積物の存在が報告されているため、全水道メータにストレーナー装着が今後の課題となっている。

表 6.5-5 パイロット・エリアにおける対策前の水道メータ不感率

No	エリア No.	パイロット・エリア	水道メータ顧客数	不感率の平均 (%)	所見
1	No.9	White River-Namo Ruka	13	21.29	Konglai 水源からの高濁度水の混入と老朽化した水道メータにより水道メータ不感率が高くなっている。
2	No.10	Independence Valley	35	12.90	Konglai 水源からの高濁度水の混入と老朽化した水道メータにより水道メータ不感率が高くなっている。
3	No.3	Lenggakiki	93	9.46	Lenggakiki タンクが沈殿効果を果たしている。しかし、老朽化した水道メータも見られ、不感率を高めている。
4	No.5	Mbokonavera	34	6.00	Tasahe タンク、Titinge タンクが沈殿効果を果たしている。Fijian Qtrs.における水道メータに不感率の高いものがいくつかあるのみである。
5	No.14	Tuvaruhu-1	18	0.02	老朽化した水道メータもいくつか見られるものの、低濁度の Tuvaruhu ボアホール地下水および Tuvaruhu 貯水タンクの沈殿効果により水道メータ不感率が低くなっている。
6	No.15	Tuvaruhu-2	19	1.49	老朽化した水道メータもいくつか見られるものの、低濁度の Tuvaruhu ボアホール地下水および Tuvaruhu 貯水タンクの沈殿効果により水道メータ不感率が低くなっている。
7	No.6	Vavaea Ridge	57	7.62	Tasahe タンク、Titinge タンクが沈殿効果を果たしている。老朽化した水道メータがいくつかあり、不感率を高めている。
8	No.4	Mbokona	45	5.42	Titinge タンク、Lenggakiki タンクが沈殿効果を果たしている。しかし、老朽化した水道メータもいくつか見られ、不感率を上げている。
9	No.8	Mbaranamba	69	0.69	無収水削減活動開始前にほとんどの水道メータを交換したばかりであることから、水道メータ不感率が低くなっている。
10	No.2	Mbua Valley	67	14.08	老朽化した水道メータが多く、水道メータ不感率が高くなっている
11	No.11	Bahai Kukum	61	32.32	老朽化した水道メータにより水道メータ不感率が高くなっている。
12	No.7	Panatina Valley	36	22.61	夾雑物が水道メータ不感率を高めた。
13	No.12	Naha 2	36	14.40	老朽化した水道メータが多く水道メータ不感率が高くなっている。またこの地域の断水中、水道メータの長時間にわたる乾燥によって沈殿物がインペラを詰まらせており水道メータの感度を悪化させている。
14	No.13	Naha 3	48	24.83	老朽化した水道メータが多く水道メータ不感率が高くなっている。またこの地域の断水中、水道メータの長時間にわたる乾燥によって沈殿物がインペラを詰まらせており水道メータの感度を悪化させている。
15	No.1	FFA Kola Road	53	5.42	老朽化した水道メータが多く水道メータの不感率が高くなっている。
平均			45.6	11.90	

出典：プロジェクト・チーム

表 6.5-6 DMA における対策前の水道メータ不感率

No	DMA No.	DMA	水道メータ顧客数	不感率の平均 (%)	所見
1	No.10	Lenggakiki	204	11.91	水道メータが古く、また Rove 水源の高濁度の配水が

No	DMA No.	DMA	水道メータ顧客数	不感率の平均 (%)	所見
					沈殿を引き起こすため不感率が高くなっている。
2	No.6	Tasahe A&B*1	112	12.90	水道メータが古いため不感率が高くなっている。
3	No.17	West Kola Ridge A*1	178	12.15	水道メータが古いため不感率が高くなっている。
4	No.7	Tasahe C	140	0.05	無収水削減活動に先駆けて新しい水道メータが多数設置されたため、水道メータ不感率が低くなっている。
平均			159	9.25	

出典：プロジェクト・チーム

*1 SW-JICA 間の公約のもとに選定された DMA における無収水削減活動はパイロット・プロジェクトとして完了した。他の2つの DMA は2016年3月までに SW によって活動が完了した。

(3) 漏水情報

NRW アクション・チームは15のパイロット・エリアおよび4のDMAで一連の漏水探知を実施し、漏水箇所を特定した。表6.5-7に示すような漏水に係る情報は記録シートに記録された。

表 6.5-7 漏水記録シートの項目

No.	項目	内容
1	位置	- パイロット・エリアまたはDMA/LCZ - 路線名 - 戸番 - 顧客名およびID
2	管路情報	- 材質 (CIP、GP、PVC、PE、その他) - 管径 - 深度 - 境界線からの距離
3	漏水情報	- 位置 (配水管、接続、バルブ、水道メータ、蛇口、貯水タンク、その他) - 状態 (穴、ヒビ、破損、パッキン、接続の緩み、オーバーフロー、不明など) - 原因 (腐食、経年劣化、交通負荷、不正工事、接着ミス、水圧の変動、欠陥バルブ、破壊行為、その他工事、不明、その他) - 漏水規模 (測定水量または推定水量) - 地表状態 (アスファルト、コンクリート、砂利、草、土壌、その他) - 探知方法 (巡回、顧客通報、音調調査、漏水箇所の特定調査)
4	漏水箇所	- 略図上の位置 (給水管、配水管)
5	地図上の位置および写真	
6	備考	(例：顧客要請、報告など)
7	漏水補修情報	- 掘削サイズ - 作業員数 (作業員、監督、技術者) - 掘削機器 (バックホー、発電機、配水ポンプ、照明器具)
8	使用資材	- 固定資材 (配水管、ジョイント、水道メータ、パッキン、サドル)

出典：プロジェクト・チーム

15のパイロット・エリアおよび4のDMAにおける漏水原因やその特徴の概要はそれぞれ表6.5-8および表6.6-9に示す。注目すべき点は漏水のほとんどはポリエチレン管、欠陥の管・バルブなどで発生している。ポリエチレン管は主に給水管として利用されている。給水管を損傷から保護するためには、以下のような問題に対する対応が緊急的に必要となる。

- 給水管の露出
- 給水管やバルブの露出による損傷
- 破壊行為や欠陥給水装置

表 6.5-8 15 のパイロット・エリアにおける漏水原因

分類	原因	率 (%)
資材	ポリエチレン管	60
位置	配管およびバルブ	35
状態	緩み	29
原因	その他(破壊行為、欠陥バルブなど)	41

出典：プロジェクト・チーム

表 6.5-9 4 の DMA における漏水原因

分類	原因	率 (%)
資材	ポリエチレン管	88
位置	配管およびバルブ	95
状態	緩み	83
原因	その他(破壊行為、欠陥バルブなど)	88

出典：プロジェクト・チーム

(4) 対策前の無収水率の算定

NRW アクション・チームは 24 時間単位の対策前の無収水率を算定した。即ち、流入水量や使用水量（実測定使用水量、定額世帯の仮想使用水量（32m³/世帯/月））の測定によって算定される無収水率である。

15 のパイロット・エリアおよび 4 の DMA の無収水率はサポーティング・レポート S6.5-1 に示す。

パイロット・エリア

プロジェクト・チームは 15 のパイロット・エリアにおける対策前無収水率が 23.2%から 86.5%であったことを確認した。15 のうち 5 つのパイロット・エリアでの主な無収水率の原因は無収水の約 77%を占める純損失水であった（表 6.5-1 参照）。不法接続による利用も無収水の原因の一つであるが、不法接続の占める率などはパイロット・エリアによって異なる。不法接続による損失水の占める割合は平均すると約 9.3%である一方、不感水は約 8.0%であった（表 6.5-1 参照）。

DMAs と LCZs

プロジェクト・チームは 4 の DMA における対策前無収水率が 38.1%から 85.8%であったことを確認した。主な無収水率の原因は無収水の約 89%を占める純損失水であった。多くの漏水の発生は、無償資金協力による水道施設が整備されたことで、水が届いていなかったエリアへ配水されるようになり、これまで漏水が確認できなかった箇所からであった。不法接続による損失水の占める割合は平均すると約 3.4%であった一方、不感水は約 8.1%であった（表 6.5-2 参照）。Tasahe A&B は地形的に高水圧エリアだったため、特に減圧弁を利用して漏水削減が実施された。

6.6 パイロット・エリア及び配水管理区域の無収水削減工事（漏水補修、不法接続の正規登録、水道メータ設置、水圧調整等）を実施し、対策実施後の無収水率を測定する（活動 3-6）。

6.6.1 活動概要

プロジェクト・チームはパイロット・エリアおよび DMA で実施された無収水削減活動に備え対

策前後の無収水率を算定し、無収水削減活動の効果を検証した。無収水削減対策は管路補修、不法接続世帯の正規登録、不法接続の切断、新規水道メータ設置、欠陥水道メータ交換などである。無収水率は配水量と正規登録世帯の使用水量の差分から決定される。静水圧が 0.7Mpa と高い特別な場所では減圧弁などによる水圧管理も対策の一つとなる。

6.6.2 活動結果

2013 年 4 月以降、JICA 専門家チームの協力で無収水削減の対策が SW によって講じられた。15 のパイロット・エリアおよび 4 の DMA における無収水削減活動の成果は表 6.6-1 および表 6.6-2 に示す。それらの詳細根拠はサポーティング・レポート S6.5-1 に掲載した。

パイロット・エリア

対策前と後の無収水率は平均して各 54.8%と 19.2%(Lenggakiki および Tuvaruhu-1 で対策を講じたことで結果的には 15.9%となった)であった。35.6 ポイント (Lenggakiki および Tuvaruhu-1 で対策を講じたことで結果的には 38.9 ポイントとなった)も無収水を削減することに成功した。合法化された世帯数は最初に発見できた不法接続世帯数より少なかった。例えば、全部で 140 の不法接続世帯のうち、約 26%に相当するわずか 37 世帯が合法化された (表 6.5-3 参照)。これは全ての不法接続世帯が有効な顧客登録 No を所有していたわけではなく、SW の手続きに従わず切断された世帯も存在した。以下のような理由で顧客登録 No.が有効でなかった。

- 猶予期間である二週間に料金を支払う余裕がない。
- 不十分な水道サービスに料金を支払う意志がない。

DMAs と LCZs

対策前と後の無収水率は平均して各 56.7%と 20.3%であった。36.4 ポイントも無収水を削減することに成功した。合法化された世帯数は最初に発見できた不法接続世帯数より少なかった。例えば、全部で 47 の不法接続世帯のうち、約 89%に相当する 42 世帯が合法化された。

表 6.6-1 パイロット・エリアにおける無収水削減対策の結果

パイロット・エリア			総世帯数	主要な漏水数	補修数	メータ交換数	新規設置メータ数	新規/再登録世帯数 (Nos.)	合法化世帯数	切断された不法世帯数	無収水率		
No.	エリア ID No.	エリア名									対策前 (%)	対策後 (%)	削減ポイント
1	No.9	Namo Ruka	83	13	13	12	37	2	6	11	86.5	32.2	54.3
2	No.10	Independence Valley	91	12	12	35	37	3	1	1	57.7	9.9	47.8
3	No.3	Lengikiki (1st)	161	24	24	91	23	1	1	5	62.0	33.2	28.8
3.1		Lengikiki (2nd)	161	31	24	89	29	7	1	5	62.0	14.7	47.3
4	No.5	Mbokonavera-1	76	13	13	32	30	0	0	2	53.1	14.7	38.4
5	No.14	Tuvaruhu-1 (1st)	47	9	9	12	14	2	2	4	65.4	41.4	24
5.1		Tuvaruhu-1 (2nd)	48	9	9	11	16	4	2	3	65.4	11.0	54.4
6	No.15	Tuvaruhu-2	62	9	9	16	16	1	3	8	67.2	20.5	46.7
7	No.6	Vavayea Ridge	163	11	11	57	36	8	0	0	63.1	27.2	35.9
8	No.4	Mbokona	110	25	25	30	38	6	5	5	36.8	19.2	17.6
9	No.8	Mbaranamba	100	12	12	43	7	0	2	0	23.2	3.5	19.7
10	No.2	Mbua Valley	122	19	19	58	34	1	7	6	50.9	6.8	44.1
11	No.11	Bahai Kukumu	182	20	20	53	44	1	8	6	58.6	16.2	42.4
12	No.7	Panatina Valley	60	3	3	35	15	0	0	0	37.9	6.7	31.2
13	No.12	Naha 2	57	2	2	36	6	0	0	2	51.7	15.6	36.1
14	No.13	Naha 3	67	10	10	46	9	0	2	8	60.9	25.8	35.1
15	No.1	FFA Kola Road	82	5	5	49	13	0	0	0	47.1	14.9	32.2
計 (1回目)			1,463	187	187	605	359	25	37	58	54.8	19.2	35.6
計 (2回目)			1,464	194	187	602	367	33	37	57	54.8	15.9	38.9

出典：プロジェクト・チーム

表 6.6-2 DMA における無収水削減対策の結果

DMA			総世帯数	主要な漏水数	補修数	メータ交換数	新規設置メータ数	新規/再登録世帯数 (Nos.)	合法化世帯数	切断された不法世帯数	無収水率		
No.	DMA ID No.	DMA名									対策前 (%)	対策後 (%)	削減ポイント
1	No.10	Lenggakiki	215	10	10	69	6	0	9	0	42.6	22.6	20.0
2	No.6	Tasahe A&B (水圧管理なし)	205	24	24	40	72	28	5	12	85.8	44.6	41.2
2.1		Tasahe A&B (水圧管理あり)									85.8	32.7	53.1
3	No.17	West Kola Ridge A	225	17	17	56	36	5	1	0	60.4	18.4	42.0
4	No.7	Tasahe C	187	31	31	33	23	3	27	2	38.1	7.5	30.6
計 (水圧管理なし)			832	82	82	198	137	36	42	14	56.7	23.3	33.5
計 (水圧管理あり)											56.7	20.3	36.4

出典：プロジェクト・チーム

6.7 パイロット・プロジェクト結果を取りまとめた報告書（費用及び効果を含む）を作成する（活動 3-7）。

6.7.1 活動概要

各パイロット・エリアや DMA における無収水削減活動の完了に際し、プロジェクト・チームは費用対効果を含む表 6.7-1 に示す活動概要をまとめた。

表 6.7-1 パイロット活動プロファイルの内容

分野	内容
1. 技術全般	1) プロジェクト・エリアにおける人口および世帯数 2) 計画上および実際の活動スケジュール 3) 活動項目ごとの投入人材 4) 対策前後の無収水率 5) 人件費、燃料および配管資材費用を含む無収水削減対策における総費用 6) 活動を通じて得られた課題 7) 将来の改善に関する提案
2. GIS	1) パイロット活動エリアの位置 2) 配水網に関する情報
3. 漏水探知、不感水調査など	1) MNF 調査結果 2) 水道メータ調査結果 3) 不法接続調査結果
4. 管路管理・補修	1) 配管補修（位置、件数）
5. 給水管接続	1) 新規登録接続数
6. 給水管切断	1) 切断数
7. 水道メータ検針、請求、料金徴収	1) 不法接続調査結果 2) 水道メータ調査結果 3) 料金徴収による収入（対策前後）
8. 管路資材の管理・調達	1) 調達資材および数量など

出典：プロジェクト・チーム

6.7.2 活動結果

15 のパイロット・エリアおよび 4 の DMA における無収水削減活動は 2015 年 11 月時点で全て完了した。パイロット・エリアと DMA の無収水削減活動の Summary Report を表 6.7-2 から表 6.7-19 に示す。

表 6.7-2 White River - Namoruka (ID No.9) におけるパイロット活動の概要報告

項目		データ		
		対策前	対策後	
基本情報	人口	581	581	
	世帯数	83	83	
	活動スケジュール	計画	2013年4月1日～2013年5月31日	
		実績	2013年4月1日～2013年7月10日	
	パイロット・エリアの位置 (管路延長: 1,063m、管材: GP、PVC、PE、その他)			
配水管網の情報整備 (m)	1,063.23	1,028.67		
夜間最小流量 (MNF)	24 時間流入水量 (m ³ /day)	346.73	125.24	
	時間流入水量 (m ³ /hour)	14.45	5.22	
	夜間最小流量 (m ³ /hour)	15.54	3.53	
	MNF の発生時間	1:31AM	3:41AM	
	MNF 時の水圧 (Mpa)	0.216	0.138	
接続 (水道メータ) 調査	登録世帯数[1]=[2]+[3]	44	52	
	従量制[2]	13	50	
	定額制[3]	31	2	
	(24 時間開栓/定量 (32m ³) の超過) [4]	5	0	
	非登録世帯数 (不法) [5]=[6]+[7]+[8]	28	0	
	24 時間開栓状態[6]	4	0	
	使用毎の開栓[7]	13	0	
	間接的不法接続 (近隣定額制住民への給水依存) [8]	11	0	
	非接続世帯数[9]	11	31	
	計[10]=[1]+[5]+[9]	83	83	
水道メータ不感水 (%)	21.29	2.10		
漏水探査	漏水の位置 (配水管および給水管からの漏水箇所数: 13)			
対策活動	管路補修数	13		


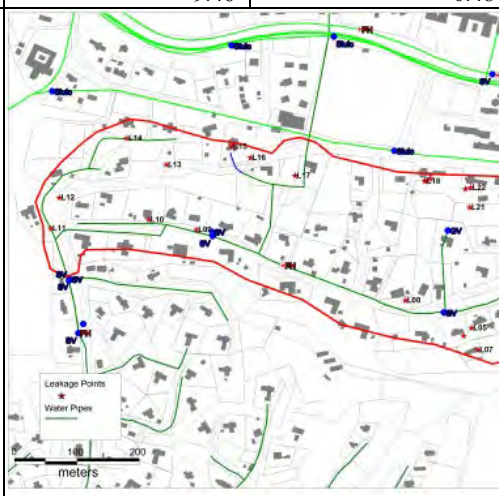
項目	データ	
	対策前	対策後
水道メータ交換数 水道メータ新規設置数 新規/再登録接続数 合法化世帯数 切断された不法接続世帯数 排除された間接的不法接続世帯数 (近隣定額制住民への給水依存世帯の排除数)	水道メータ交換数	12
	水道メータ新規設置数	37
	新規/再登録接続数	2
	合法化世帯数	6
	切断された不法接続世帯数	11
	排除された間接的不法接続世帯数 (近隣定額制住民への給水依存世帯の排除数)	11
無収水率	無収水率 (%)	86.5
	漏水率 (%)	49.2
	無収水削減ポイント	54.3
広報	パンフレット配布数	0 (*住民説明会が実施された。)
	通知を受領した不法接続世帯数	11
収入・支出	パイロット活動に投入された人員 (人・日)	420
	3年間の推定収入 (SBD)	2,456,510
	3年間の無収水削減活動の推定支出 (人員、運搬、資材) (SBD)	199,378
課題・提案	問題点	1.不法接続。 2.現地調査実施の能力不足。 3.請求・検針の顧客登録業務間の連携およびコミュニケーション不足。 4.切断された顧客に対する観察不足。
	今後の無収水削減活動への提言	1. 不法接続の解消。 ● 不法接続世帯に関する情報や周辺住民からの苦情の収集、整理。 ● 住民ニーズや疑問に対する説明会の実施。 ● 学校教育プログラムの実施。 2. 現地調査実施の能力不足の解消。 ● 確信して現地調査を実施するために必要な技能訓練。 ● パイロット・エリア活動実施前に、収集予定データの内容確認と報告方法の確認。 3. 請求・検針の顧客登録業務間の連携、コミュニケーションの強化。 ● 住民の流出入の更新に関連し、請求と検針業務の連携強化。 4. 切断された顧客に対する観察強化。 ● 全パイロット・エリアで切断された顧客の観察を週1回行う。 ● 再接続を防ぐために SW と顧客間で納得行く切断対応。

表 6.7-3 Independence Valley (ID No.10) におけるパイロット活動の概要報告

項目		データ		
		対策前	対策前	
基本情報	人口	637	637	
	世帯数	91	91	
	活動スケジュール	計画	2013年4月20日～2013年6月20日	
		実績	2013年4月20日～2013年7月20日	
	パイロット・エリアの位置 (管路延長：2,184m、管材：PVC、PE)			
配水管網の情報整備 (m)	2,184.45	2,468.15		
夜間最小流量 (MNF)	24 時間流入水量 (m ³ /day)	159.73	114.83	
	時間流入水量 (m ³ /hour)	6.66	4.78	
	夜間最小流量 (m ³ /hour)	4.39	2.10	
	MNF の発生時間	10:20PM	11:21PM	
	MNF 時の水圧 (Mpa)	0.218	0.212	
接続 (水道メータ) 調査	登録世帯数[1]=[2]+[3]	68	72	
	従量制[2]	35	72	
	定額制[3]	33	0	
	(24 時間開栓/定量 (32m ³) の超過) [4]	5	0	
	非登録世帯数 (不法) [5]=[6]+[7]+[8]	7	0	
	24 時間開栓状態[6]	1	0	
	使用毎の開栓[7]	1	0	
	間接的不法接続 (近隣定額制住民への給水依存) [8]	5	0	
	非接続世帯数[9]	16	19	
	計[10]=[1]+[5]+[9]	91	91	
水道メータ不感水 (%)	12.90	1.39		
漏水探知	漏水の位置 (配水管および給水管からの漏水箇所数：12)			
対策活動	管路補修数	12		

項目		データ	
		対策前	対策前
	水道メータ交換数	35	
	水道メータ新規設置数	37	
	新規／再登録接続数	3	
	合法化世帯数	1	
	切断された不法接続世帯数	1	
	排除された間接的不法接続世帯数 (近隣定額制住民への給水依存世帯の排除数)	5	
無収水率	無収水率 (%)	57.7	9.9
	漏水率 (%)	15.7	8.6
	無収水削減ポイント	47.9	
広報	パンフレット配布数	75	
	通知を受領した不法接続世帯数	2	
収入・支出	パイロット活動に投入された人員 (人・日)	466	
	3年間の推定収入 (SBD)	1,051,952	
	3年間の無収水削減活動の推定支出 (人員、運搬、資材) (SBD)	227,842	
課題・提案	問題点	1. 水道メータおよび付属品の調達遅延。 2. 漏水探知および記録の不備。 3. 現場データ記録およびデータの共有不備。	
	今後の無収水削減活動への提言	1. 水道メータ等の適切な調達管理 ● 活動に間に合うよう、水道メータと付属品調達の6ヶ月前までに顧客リストを整理。 2. 漏水探知および記録の適正化 ● 漏水探知およびコップと容器を使用した測定技術の訓練。 ● 地下漏水の音聴探知訓練。 ● 超過流量の管路系統を明らかにし、漏水を適正に特定し分類する。 3. 現場データ記録およびデータの共有 ● 記録文書と現場データについてはアクション・チームの技術者が最終チェック。 ● 業務開始前にデータの定型フォームを作成し、適切な記入方法について訓練。	

表 6.7-4 Lenggakiki (ID No.3) におけるパイロット活動の概要報告

項目		データ		
		対策前	対策前	
基本情報	人口	1,127	1,127	
	世帯数	161	161	
	活動スケジュール	計画	2013年5月10日～2013年7月10日	
		実績	2013年6月1日～2013年8月31日	
	パイロット・エリアの位置 (管路延長: 2,481m、管材: GP、PVC、PE)			
配水管網の情報整備 (m)	2,481.38	2,344.84		
夜間最小流量 (MNF)	24時間流入水量 (m ³ /day)	591.46	491.43	
	時間流入水量 (m ³ /hour)	24.64	20.48	
	夜間最小流量 (m ³ /hour)	18.18	13.64	
	MNFの発生時間	0:41AM	3:00AM	
	MNF時の水圧 (Mpa)	0.247	0.228	
接続 (水道メータ) 調査	登録世帯数[1]=[2]+[3]	115	116	
	従量制[2]	93	116	
	定額制[3]	22	0	
	(24時間開栓/定量 (32m ³) の超過) [4]	0	0	
	非登録世帯数 (不法) [5]=[6]+[7]+[8]	35	0	
	24時間開栓状態[6]	0	0	
	使用毎の開栓[7]	6	0	
	間接的不法接続 (近隣定額制住民への給水依存) [8]	29	0	
	非接続世帯数[9]	11	45	
	計[10]=[1]+[5]+[9]	161	161	
水道メータ不感水 (%)	9.46	0.48		
漏水探知	漏水の位置 (配水管および給水管からの漏水箇所数: 24)			
対策活動	管路補修数	24		
	水道メータ交換数	91		
	水道メータ新規設置数	23		
	新規/再登録接続数	1		
	合法化世帯数	1		
	切断された不法接続世帯数	5		

項目		データ	
		対策前	対策前
	排除された間接的不法接続世帯数 (近隣定額制住民への給水依存世帯の排除数)	29	
無収水率	無収水率 (%)	62.0	33.2
	漏水率 (%)	52.1	32.9
	無収水削減ポイント	28.8	
広報	パンフレット配布数	153	
	通知を受領した不法接続世帯数	4	
収入・支出	パイロット活動に投入された人員 (人・日)	315	
	3年間の推定収入 (SBD)	2,216,488	
	3年間の無収水削減活動の推定支出 (人員、運搬、資材) (SBD)	231,736	
課題・提案	問題点	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水道施設の不適切な分離化。 2. 顧客登録の不備。 3. 各パイロット・エリアの費用記録の不備。 	
	今後の無収水削減活動への提言	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水道施設の適切な分離化 <ul style="list-style-type: none"> ● 給水管路がすべての地区における特定および世帯の敷地境界の明確化。 ● 管路網のデータベースの充実化。 ● 憶測での作業を排除し現地の状況を確実に把握。 2. 顧客登録の精度向上 <ul style="list-style-type: none"> ● 検針員と請求担当が協力して、世帯の請求状況を現場の検針員が確認できるようにする。 3. 漏水記録の管理 <ul style="list-style-type: none"> ● 記録の定型フォームや表において記録方法や記入後のプロセスを明確にする。 4. 各パイロット・エリアの費用記録の適切な管理 <ul style="list-style-type: none"> ● 無収水削減活動に要した費用を定期的に記録し費用対効果の分析に活用。 	

表 6.7-5 Mbokonavera-1 (ID No.5) におけるパイロット活動の概要報告

項目		データ		
		対策前	対策後	
基本情報	人口	532	532	
	世帯数	76	76	
	活動スケジュール	計画	2013年6月1日～2013年7月31日	
		実績	2013年8月1日～2013年9月20日	
	パイロット・エリアの位置 (管路延長：1,104m、管材：GP、PVC、PE)			
配水管網の情報整備 (m)	1,104.12	1,196.89		
夜間最小流量 (MNF)	24時間流入水量 (m ³ /day)	178.67	138.32	
	時間流入水量 (m ³ /hour)	7.44	5.76	
	夜間最小流量 (m ³ /hour)	5.81	2.74	
	MNFの発生時間	AM0:32	AM2:32	
	MNF時の水圧 (Mpa)	0.486	0.578	
接続(水道メータ)調査	登録世帯数[1]=[2]+[3]	64	64	
	従量制[2]	34	64	
	定額制[3]	30	0	
	(24時間開栓/定量 (32m ³) の超過) [4]	0	0	
	非登録世帯数 (不法) [5]=[6]+[7]+[8]	2	0	
	24時間開栓状態[6]	0	0	
	使用毎の開栓[7]	2	0	
	間接的不法接続 (近隣定額制住民への給水依存) [8]	0	0	
	非接続世帯数[9]	10	12	
	計[10]=[1]+[5]+[9]	76	76	
水道メータ不感水 (%)	6.00	4.51		
漏水探知	漏水の位置 (配水管および給水管からの漏水箇所数：13)			
	対策活動	管路補修数	13	
	水道メータ交換数	32		
	水道メータ新規設置数	30		
	新規/再登録接続数	0		
	合法化世帯数	0		
	切断された不法接続世帯数	2		

項目		データ	
		対策前	対策前
	排除された間接的不法接続世帯数 (近隣定額制住民への給水依存世帯の排除数)	0	
無収水率	無収水率 (%)	53.1	14.7
	漏水率 (%)	50.1	10.6
	無収水削減ポイント	38.5	
広報	パンフレット配布数	73	
	通知を受領した不法接続世帯数	3	
収入・支出	パイロット活動に投入された人員 (人・日)	299	
	3年間の推定収入 (SBD)	1,024,067	
	3年間の無収水削減活動の推定支出 (人員、運搬、資材) (SBD)	161,844	
課題・提案	問題点	1.新規採用チームの作業内容に対する理解不足。 2.漏水調査および特定に係る技能不足。	
	今後の無収水削減活動への提言	1. 新規採用チーム作業内容についての理解促進 ● 新規採用チームへのプロジェクトの達成目標、その手法等に係る研修実施。 2. 漏水調査測定および特定 ● 漏水測定技術や漏水記録管理の実地訓練。	

表 6.7-6 Tuvaruhu-1 (ID No.14) におけるパイロット活動の概要報告

項目		データ		
		対策前	対策前	
基本情報	人口	329	329	
	世帯数	47	47	
	活動スケジュール	計画	2013年6月20日～2013年8月20日	
		実績	2013年8月20日～2013年10月15日	
	パイロット・エリアの位置 (管路延長：1,206m、管材：PVC、PE)			
配水管網の情報整備 (m)	1,205.88	997.23		
夜間最小流量 (MNF)	24時間流入水量 (m ³ /day)	105.82	64.26	
	時間流入水量 (m ³ /hour)	4.41	2.68	
	夜間最小流量 (m ³ /hour)	1.97	0.99	
	MNFの発生時間	AM1:35	AM2:48	
	MNF時の水圧 (Mpa)	0.197	0.357	
接続 (水道メータ) 調査	登録世帯数[1]=[2]+[3]	38	26	
	従量制[2]	18	26	
	定額制[3]	20	0	
	(24時間開栓/定量 (32m ³) の超過) [4]	0	0	
	非登録世帯数 (不法) [5]=[6]+[7]+[8]	6	0	
	24時間開栓状態[6]	0	0	
	使用毎の開栓[7]	6	0	
	間接的不法接続 (近隣定額制住民への給水依存) [8]	0	0	
	非接続世帯数[9]	3	21	
	計[10]=[1]+[5]+[9]	47	47	
水道メータ不感水 (%)	0.02	0.00		
漏水探知	漏水の位置 (配水管および給水管からの漏水箇所数：9)			
対策活動	管路補修数	9		
	水道メータ交換数	12		

項目		データ	
		対策前	対策前
	水道メータ新規設置数	14	
	新規／再登録接続数	2	
	合法化世帯数	2	
	切断された不法接続世帯数	4	
	排除された間接的不法接続世帯数 (近隣定額制住民への給水依存世帯の排除数)	0	
無収水率	無収水率 (%)	65.4	41.4
	漏水率 (%)	59.4	41.4
	無収水削減ポイント	24.0	
広報	パンフレット配布数	40	
	通知を受領した不法接続世帯数	0	
収入・支出	パイロット活動に投入された人員 (人・日)	301	
	3年間の推定収入 (SBD)	624,552	
	3年間の無収水削減活動の推定支出 (人員、運搬、資材) (SBD)	87,936	
課題・提案	問題点	1.滞納世帯に対する対応 2.現場監督員に無収水削減活動の調整管理不足	
	今後の無収水削減活動への提言	1.滞納世帯の解消 <ul style="list-style-type: none"> ● 財務担当と NRW アクション・チームの緊密な連携による対応。 ● 定期的な住民説明会の実施。 2.監督者による適切な活動調整。 <ul style="list-style-type: none"> ● チーム・メンバーの責任の明確化。 ● 過去の活動で得た教訓を将来の活動に活用。 	

表 6.7-7 Tuvaruhu-2 (ID No.15) におけるパイロット活動の概要報告

項目		データ		
		対策前	対策前	
基本情報	人口	434	434	
	世帯数	62	62	
	活動スケジュール	計画	2013年7月10日～2013年9月10日	
		実績	2013年8月20日～2013年10月15日	
	パイロット・エリアの位置 (管路延長: 1,371m、管材: GP、PVC、PE)			
配水管網の情報整備 (m)	1,371.31	1,325.15		
夜間最小流量 (MNF)	24時間流入水量 (m ³ /day)	113.86	55.25	
	時間流入水量 (m ³ /hour)	4.74	2.30	
	夜間最小流量 (m ³ /hour)	1.90	0.61	
	MNFの発生時間	AM3:37	AM2:46	
	MNF時の水圧 (Mpa)	0.210	0.361	
接続 (水道メータ) 調査	登録世帯数[1]=[2]+[3]	41	32	
	従量制[2]	19	32	
	定額制[3]	22	0	
	(24時間開栓/定量 (32m ³) の超過) [4]	1	0	
	非登録世帯数 (不法) [5]=[6]+[7]+[8]	11	0	
	24時間開栓状態[6]	0	0	
	使用毎の開栓[7]	11	0	
	間接的不法接続 (近隣定額制住民への給水依存) [8]	0	0	
	非接続世帯数[9]	10	30	
	計[10]=[1]+[5]+[9]	62	62	
水道メータ不感水 (%)	1.49	1.30		
漏水探知	漏水の位置 (配水管および給水管からの漏水箇所数: 9)			
対策活動	管路補修数	9		
	水道メータ交換数	16		

項目		データ	
		対策前	対策前
	水道メータ新規設置数	16	
	新規／再登録接続数	1	
	合法化世帯数	3	
	切断された不法接続世帯数	8	
	排除された間接的不法接続世帯数 (近隣定額制住民への給水依存世帯の排除数)	0	
無収水率	無収水率 (%)	67.2	20.5
	漏水率 (%)	52.8	19.4
	無収水削減ポイント	46.7	
広報	パンフレット配布数	62	
	通知を受領した不法接続世帯数	11	
収入・支出	パイロット活動に投入された人員 (人・日)	322	
	3年間の推定収入 (SBD)	694,526	
	3年間の無収水削減活動の推定支出 (人員、運搬、資材) (SBD)	93,222	
課題・提案	問題点	1. 滞納により切断された世帯による不法接続の再発 2. 漏水や不感水、顧客登録など情報の不備	
	今後の無収水削減活動への提言	1. 滞納により切断された世帯による不法接続の再発防止。 <ul style="list-style-type: none"> ● 財務担当と NRW アクション・チームの緊密な連携による対応。 ● 定期的な住民説明会や学校教育プログラムの実施。 2. 漏水箇所や水道メータの不感、顧客登録などの記録整理の適正化。 <ul style="list-style-type: none"> ● 定型フォームによる適切な記録。 ● 監視業務を強化による問題の迅速な処理。 ● 過去の活動で得た教訓を将来の活動に活用。 	

表 6.7-8 Vavaea Ridge (ID No.6) におけるパイロット活動の概要報告

項目		データ		
		対策前	対策前	
基本情報	人口	1,141	1,141	
	世帯数	163	163	
	活動スケジュール	計画	2013年8月1日～2013年9月30日	
		実績	2013年9月20日～2013年11月10日	
	パイロット・エリアの位置 (管路延長：1,298m、管材：GP、PVC、PE)			
配水管網の情報整備 (m)	1,298.15	1,576.57		
夜間最小流量 (MNF)	24時間流入水量 (m ³ /day)	502.35	497.47	
	時間流入水量 (m ³ /hour)	20.93	20.73	
	夜間最小流量 (m ³ /hour)	20.17	19.09	
	MNFの発生時間	AM4:28	AM1:54	
	MNF時の水圧 (Mpa)	0.284	3.570	
接続 (水道メータ) 調査	登録世帯数[1]=[2]+[3]	94	93	
	従量制[2]	57	93	
	定額制[3]	37	0	
	(24時間開栓/定量 (32m ³) の超過) [4]	0	0	
	非登録世帯数 (不法) [5]=[6]+[7]+[8]	0	0	
	24時間開栓状態[6]	0	0	
	使用毎の開栓[7]	0	0	
	間接的不法接続 (近隣定額制住民への給水依存) [8]	0	0	
	非接続世帯数[9]	69	70	
	計[10]=[1]+[5]+[9]	163	163	
水道メータ不感水 (%)	7.62	3.38		
漏水探知	漏水の位置 (配水管および給水管からの漏水箇所数：11)			
対策活動	管路補修数	11		
	水道メータ交換数	57		

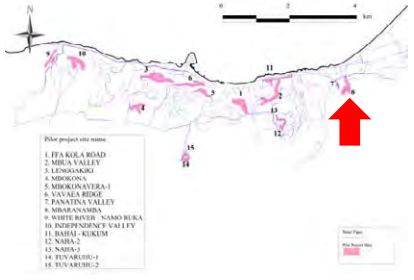

項目		データ	
		対策前	対策前
	水道メータ新規設置数	36	
	新規／再登録接続数	8	
	合法化世帯数	0	
	切断された不法接続世帯数	0	
	排除された間接的不法接続世帯数 (近隣定額制住民への給水依存世帯の排除数)	0	
無収水率	無収水率 (%)	63.1	27.2
	漏水率 (%)	60.7	24.7
	無収水削減ポイント	35.8	
広報	パンフレット配布数	163	
	通知を受領した不法接続世帯数	0	
収入・支出	パイロット活動に投入された人員 (人・日)	273	
	3年間の推定収入 (SBD)	2,345,881	
	3年間の無収水削減活動の推定支出 (人員、運搬、資材) (SBD)	331,298	
課題・提案	対策を通して得られた課題	<ol style="list-style-type: none"> 1. 対策後の過大な純損失水。 2. 接続タイプの判定力の欠如。 3. データ収集および記録管理の不備。 	
	今後の無収水削減活動への提言	<ol style="list-style-type: none"> 1. 対策後の過大な純損失水量の削減。 <ul style="list-style-type: none"> ● 確実な分離化の確認。 ● 徹底した地表漏水調査。 ● 徹底した不法接続世帯の監視。 2. 接続タイプの特定判定力の向上。 <ul style="list-style-type: none"> ● 実地訓練を通してスタッフの教育。 3. データ収集および記録管理の適正化。 <ul style="list-style-type: none"> ● 訓練を通し全現場担当者に対するデータ収集管理能力の強化。この訓練には、情報が伝わる簡潔な記入法、写真撮影、表示板の適正な記入方法などが含まれる。 ● 現場担当者が容易にデータ収集および記録を行うことができるように適切な定型フォームの作成。 	

表 6.7-9 Mbokona (ID No.4) におけるパイロット活動の概要報告

項目		データ		
		対策前	対策前	
基本情報	人口	770	770	
	世帯数	110	110	
	活動スケジュール	計画	2013年8月20日～2013年10月20日	
		実績	2013年10月15日～2013年12月10日	
	パイロット・エリアの位置 (管路延長: 1,419m、管材: GP、PVC、PE)			
配水管網の情報整備 (m)	1,418.66	951.33		
夜間最小流量 (MNF)	24時間流入水量 (m ³ /day)	124.10	147.20	
	時間流入水量 (m ³ /hour)	5.17	6.13	
	夜間最小流量 (m ³ /hour)	3.33	2.30	
	MNFの発生時間	AM4:29	AM2:37	
	MNF時の水圧 (Mpa)	0.829	0.091	
接続 (水道メータ) 調査	登録世帯数[1]=[2]+[3]	88	86	
	従量制[2]	45	86	
	定額制[3]	43	0	
	(24時間開栓/定量 (32m ³) の超過) [4]	0	0	
	非登録世帯数 (不法) [5]=[6]+[7]+[8]	10	0	
	24時間開栓状態[6]	0	0	
	使用毎の開栓[7]	10	0	
	間接的不法接続 (近隣定額制住民への給水依存) [8]	0	0	
	非接続世帯数[9]	12	24	
	計[10]=[1]+[5]+[9]	110	110	
水道メータ不感水 (%)	5.42	0.19		
漏水探知	漏水の位置 (配水管および給水管からの漏水箇所数: 25)			
対策活動	管路補修数	25		
	水道メータ交換数	30		



項目		データ	
		対策前	対策前
	水道メータ新規設置数	38	
	新規/再登録接続数	6	
	合法化世帯数	5	
	切断された不法接続世帯数	5	
	排除された間接的不法接続世帯数 (近隣定額制住民への給水依存世帯の排除数)	0	
無収水率	無収水率 (%)	36.8	19.2
	漏水率 (%)	30.5	19.0
	無収水削減ポイント	17.6	
広報	パンフレット配布数	110	
	通知を受領した不法接続世帯数	8	
収入・支出	パイロット活動に投入された人員 (人・日)	606	
	3年間の推定収入 (SBD)	403,685	
	3年間の無収水削減活動の推定支出 (人員、運搬、資材) (SBD)	490,290	
課題・提案	問題点	1. 接続タイプの判定力の欠如。 2. データ収集および記録管理の不備。	
	今後の無収水削減活動への提言	1. 接続タイプの特定判定力の向上。 ● 実地訓練を通してスタッフの教育 2. データ収集および報告技能の向上。 ● 訓練を通し全現場担当者に対するデータ収集管理能力の強化。この訓練には、情報が伝わる簡潔な記入法、写真撮影、表示板の適正な記入方法などが含まれる。 ● 現場担当者が容易にデータ収集および記録を行うことができるように適切な定型フォームの作成。	

表 6.7-10 Mbaranamba (ID No.8) におけるパイロット活動の概要報告

項目		データ		
		対策前	対策前	
基本情報	人口	700	700	
	世帯数	100	100	
	活動スケジュール	計画	2013年9月20日～2013年11月10日	
		実績	2013年11月1日～2013年1月10日	
	パイロット・エリアの位置 (管路延長：1,512m、管材：PVC、PE)			
配水管網の情報整備 (m)	1,512.29	1,496.10		
夜間最小流量 (MNF)	24時間流入水量 (m ³ /day)	159.40	127.7	
	時間流入水量 (m ³ /hour)	6.64	5.32	
	夜間最小流量 (m ³ /hour)	3.20	2.37	
	MNFの発生時間	AM5:19	AM3:21	
	MNF時の水圧 (Mpa)	0.403	0.045	
接続 (水道メータ) 調査	登録世帯数[1]=[2]+[3]	78	80	
	従量制[2]	69	80	
	定額制[3]	9	0	
	(24時間開栓/定量 (32m ³) の超過) [4]	0	0	
	非登録世帯数 (不法) [5]=[6]+[7]+[8]	2	0	
	24時間開栓状態[6]	0	0	
	使用毎の開栓[7]	2	0	
	間接的不法接続 (近隣定額制住民への給水依存) [8]	0	0	
	非接続世帯数[9]	20	20	
	計[10]=[1]+[5]+[9]	100	100	
水道メータ不感水 (%)	0.69	0.19		
漏水探知	漏水の位置 (配水管および給水管からの漏水箇所数：12)			
対策活動	管路補修数	12		
	水道メータ交換数	43		

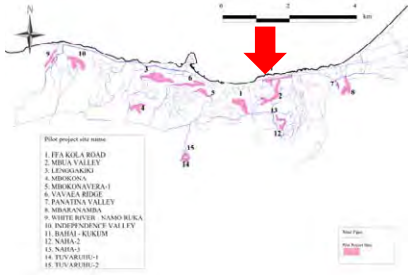
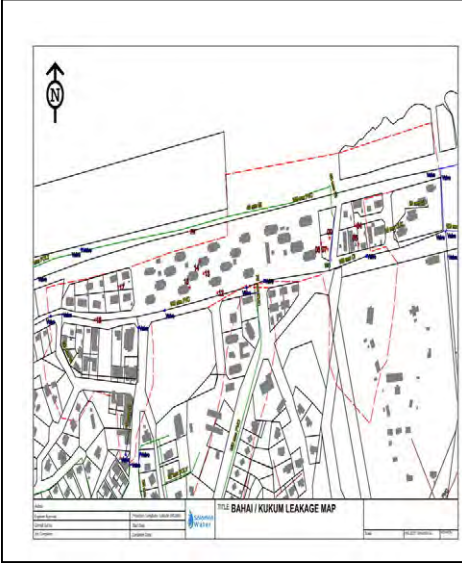
項目		データ	
		対策前	対策前
	水道メータ新規設置数	7	
	新規／再登録接続数	0	
	合法化世帯数	2	
	切断された不法接続世帯数	0	
	排除された間接的不法接続世帯数 (近隣定額制住民への給水依存世帯の排除数)	0	
無収水率	無収水率 (%)	23.2	3.5
	漏水率 (%)	21.3	3.3
	無収水削減ポイント	19.7	
広報	パンフレット配布数	98	
	通知を受領した不法接続世帯数	2	
収入・支出	パイロット活動に投入された人員 (人・日)	261	
	3年間の推定収入 (SBD)	403,424	
	3年間の無収水削減活動の推定支出 (人員、運搬、資材) (SBD)	157,097	
課題・提案	問題点	1.パイロット活動時に一部未給水地区が存在した。 2.初期の測定値の異常。	
	今後の無収水削減活動への提言	1.活動実施の際の給水地区の解消 ●確実に24時間給されていることを確認。 2.測定値以上の解消 ●異常値の場合の再測定。異常値であることに対する気づきはスタッフにとっての進歩。	

表 6.7-11 Mbua Valley (ID No.2) におけるパイロット活動の概要報告

項目		データ		
		対策前	対策前	
基本情報	人口	854	854	
	世帯数	122	122	
	活動スケジュール	計画	2013年10月1日～2013年11月30日	
		実績	2014年1月20日～2014年7月10日	
	パイロット・エリアの位置 (管路延長: 1,990m、管材: GP、PVC、PE、その他)			
配水管網の情報整備 (m)	1,989.95	2,095.71		
夜間最小流量 (MNF)	24時間流入水量 (m ³ /day)	297.5	229	
	時間流入水量 (m ³ /hour)	12.40	9.54	
	夜間最小流量 (m ³ /hour)	5.86	4.23	
	MNFの発生時間	5:21AM	1:49AM	
	MNF時の水圧 (Mpa)	0.43	0.44	
接続(水道メータ)調査	登録世帯数[1]=[2]+[3]	93	100	
	従量制[2]	67	100	
	定額制[3]	26	0	
	(24時間開栓/定量 (32m ³) の超過) [4]	0	0	
	非登録世帯数 (不法) [5]=[6]+[7]+[8]	13	0	
	24時間開栓状態[6]	0	0	
	使用毎の開栓[7]	13	0	
	間接的不法接続 (近隣定額制住民への給水依存) [8]	0	0	
	非接続世帯数[9]	16	22	
	計[10]=[1]+[5]+[9]	122	122	
水道メータ不感水 (%)	14.08	0.09		
漏水探知	漏水の位置 (配水管および給水管からの漏水箇所数: 18)			
対策活動	管路補修数	19		

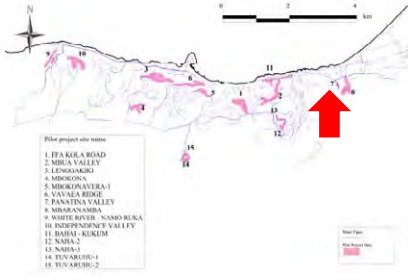

項目		データ	
		対策前	対策前
	水道メータ交換数	58	
	水道メータ新規設置数	34	
	新規／再登録接続数	1	
	合法化世帯数	7	
	切断された不法接続世帯数	6	
	排除された間接的不法接続世帯数 (近隣定額制住民への給水依存世帯の排除数)	0	
無収水率	無収水率 (%)	50.9	6.8
	漏水率 (%)	39.7	6.7
	無収水削減ポイント	44.1	
広報	パンフレット配布数	93	
	通知を受領した不法接続世帯数	13	
収入・支出	パイロット活動に投入された人員 (人・日)	657	
	3年間の推定収入 (SBD)	1,708,239	
	3年間の無収水削減活動の推定支出 (人員、運搬、資材) (SBD)	586,659	
課題・提案	問題点	1. 不法接続の存在。 2. データ収集および記録管理の不備。 3. 測定機器の不足。	
	今後の無収水削減活動への提言	1. 不法接続の解消 ● 不法接続世帯に関する情報や周辺住民からの苦情の収集、整理。 2. データ収集および記録管理の適正化。 ● 水道メータIDなどの現場データを正確に収集するため、明解なプロセスおよびガイドライン (SOP) を設定。 3. 計測機器の整備 ● 最低2個以上の流量計と水道メータの誤差確認用テスト・メータの導入。	

表 6.7-12 Bahai Kukum (ID No.11) におけるパイロット活動の概要報告

項目		データ		
		対策前	対策前	
基本情報	人口	1274	1274	
	世帯数	182	182	
	活動スケジュール	計画	2013年10月20日～2014年12月20日	
		実績	2014年2月1日～2014年5月20日	
	パイロット・エリアの位置 (管路延長：1,692m、管材：PVC、PE)			
配水管網の情報整備 (m)	1,691.80	1,899.75		
夜間最小流量 (MNF)	24時間流入水量 (m ³ /day)	326.6	239.94	
	時間流入水量 (m ³ /hour)	13.61	10.00	
	夜間最小流量 (m ³ /hour)	11.799	7.290	
	MNFの発生時間	4:39AM	5:20AM	
	MNF時の水圧 (Mpa)	0.09	0.11	
接続 (水道メータ) 調査	登録世帯数[1]=[2]+[3]	115	97	
	従量制[2]	61	97	
	定額制[3]	54	0	
	(24時間開栓/定量 (32m ³) の超過) [4]	0	0	
	非登録世帯数 (不法) [5]=[6]+[7]+[8]	14	0	
	24時間開栓状態[6]	0	0	
	使用毎の開栓[7]	14	0	
	間接的不法接続 (近隣定額制住民への給水依存) [8]	0	0	
	非接続世帯数[9]	53	85	
	計[10]=[1]+[5]+[9]	182	182	
水道メータ不感水 (%)	32.32	0.00		
漏水探知	漏水の位置 (配水管および給水管からの漏水箇所数：18)			
対策活動	管路補修数	20		
	水道メータ交換数	53		
	水道メータ新規設置数	44		
	新規/再登録接続数	1		

項目		データ	
		対策前	対策前
	合法化世帯数	8	
	切断された不法接続世帯数	6	
	排除された間接的不法接続世帯数 (近隣定額制住民への給水依存世帯の排除数)	0	
無収水率	無収水率 (%)	58.6	16.2
	漏水率 (%)	42.7	16.2
	無収水削減ポイント	42.4	
広報	パンフレット配布数	115	
	通知を受領した不法接続世帯数	14	
収入・支出	パイロット活動に投入された人員 (人・日)	537	
	3年間の推定収入 (SBD)	1,803,891	
	3年間の無収水削減活動の推定支出 (人員、運搬、資材) (SBD)	524,679	
課題・提案	問題点	1. 既存水道メータの不適切な設置場所 2. 未請求の世帯の存在	
	今後の無収水削減活動への提言	1. 水道メータの適切な場所への移設 ● 現地において適切な位置への水道メータの移設工事の実施。 2. 未請求の世帯の解消 ● 請求チームおよび検針チーム両方が緊密に連携し、顧客アカウントを正確に確認、請求システムの変更。	

表 6.7-13 Panatina Valley (ID No. 12) におけるパイロット活動の概要報告

項目		データ		
		対策前	対策前	
基本情報	人口	420	420	
	世帯数	60	60	
	活動スケジュール	計画	2013年11月11日～2014年1月11日	
		実績	2014年2月20日～2014年7月20日	
	パイロット・エリアの位置 (管路延長: 885m、管材: PVC、PE、GI)			
配水管網の情報整備 (m)	885.12	822.34		
夜間最小流量 (MNF)	24時間流入水量 (m ³ /day)	93.40	111.09	
	時間流入水量 (m ³ /hour)	3.89	4.63	
	夜間最小流量 (m ³ /hour)	3.11	3.11	
	MNFの発生時間	3:24AM	2:11AM	
	MNF時の水圧 (Mpa)	0.19	0.22	
接続 (水道メータ) 調査	登録世帯数[1]=[2]+[3]	51	50	
	従量制[2]	36	50	
	定額制[3]	15	0	
	(24時間開栓/定量 (32m ³) の超過) [4]	0	0	
	非登録世帯数 (不法) [5]=[6]+[7]+[8]	0	0	
	24時間開栓状態[6]	0	0	
	使用毎の開栓[7]	0	0	
	間接的不法接続 (近隣定額制住民への給水依存) [8]	0	0	
	非接続世帯数[9]	9	10	
	計[10]=[1]+[5]+[9]	60	60	
水道メータ不感水 (%)	22.61	0.59		
漏水探知	漏水の位置 (配水管および給水管からの漏水箇所数: 3)			
対策活動	管路補修数	3		
	水道メータ交換数	35		

項目		データ	
		対策前	対策前
	水道メータ新規設置数	15	
	新規／再登録接続数	0	
	合法化世帯数	0	
	切断された不法接続世帯数	0	
	排除された間接的不法接続世帯数 (近隣定額制住民への給水依存世帯の排除数)	0	
無収水率	無収水率 (%)	37.9	6.7
	漏水率 (%)	24.8	6.1
	無収水削減ポイント	31.2	
広報	パンフレット配布数	51	
	通知を受領した不法接続世帯数	0	
収入・支出	パイロット活動に投入された人員 (人・日)	509	
	3年間の推定収入 (SBD)	380,343	
	3年間の無収水削減活動の推定支出 (人員、運搬、資材) (SBD)	252,469	
課題・提案	問題点	1.パイロット活動時に一部未給水地区が存在した。 2.初期の測定値の異常。	
	今後の無収水削減活動への提言	1.活動実施の際の給水地区の解消。 ● 確実に24時間給されていることを確認。 2.測定値以上の解消。 ● 異常値の場合の再測定。異常値であることに対する気づきはスタッフにとっての進歩。	

表 6.7-14 Naha 2 (ID No.13) におけるパイロット活動の概要報告

項目		データ		
		対策前	対策前	
基本情報	人口	399	399	
	世帯数	57	57	
	活動スケジュール	計画	2013年12月11日～2014年2月11日	
		実績	2014年3月1日～2014年9月10日	
	パイロット・エリアの位置 (管路延長：786m、管材：PVC、PE)			
配水管網の情報整備 (m)	785.93	771.53		
夜間最小流量 (MNF)	24時間流入水量 (m ³ /day)	96.93	75.80	
	時間流入水量 (m ³ /hour)	4.04	3.16	
	夜間最小流量 (m ³ /hour)	2.55	0.84	
	MNFの発生時間	12:48AM	1:31AM	
	MNF時の水圧 (Mpa)	0.28	0.32	
接続 (水道メータ) 調査	登録世帯数[1]=[2]+[3]	42	42	
	従量制[2]	36	42	
	定額制[3]	6	0	
	(24時間開栓/定量 (32m ³) の超過) [4]	0	0	
	非登録世帯数 (不法) [5]=[6]+[7]+[8]	2	0	
	24時間開栓状態[6]	0	0	
	使用毎の開栓[7]	2	0	
	間接的不法接続 (近隣定額制住民への給水依存) [8]	0	0	
	非接続世帯数[9]	13	15	
	計[10]=[1]+[5]+[9]	57	57	
水道メータ不感水 (%)	14.40	0.89		
漏水探知	漏水の位置 (配水管および給水管からの漏水箇所数：2)			
対策活動	管路補修数	2		
	水道メータ交換数	36		
	水道メータ新規設置数	6		
	新規/再登録接続数	0		

項目		データ	
		対策前	対策前
	合法化世帯数	0	
	切断された不法接続世帯数	2	
	排除された間接的不法接続世帯数 (近隣定額制住民への給水依存世帯の排除数)	0	
無収水率	無収水率 (%)	51.7	15.6
	漏水率 (%)	42.5	14.9
	無収水削減ポイント	36.1	
広報	パンフレット配布数	52	
	通知を受領した不法接続世帯数	2	
収入・支出	パイロット活動に投入された人員 (人・日)	552	
	3年間の推定収入 (SBD)	455,409	
	3年間の無収水削減活動の推定支出 (人員、運搬、資材) (SBD)	252,242	
課題・提案	対策を通して得られた課題	1. パイロット活動時に一部未給水地区が存在した。	
	今後の無収水削減活動への提言	1. 活動実施の際の給水地区の解消。 ● 確実に 24 時間給されていることを確認。	

表 6.7-15 White River –Naha 3 (ID No.3) におけるパイロット活動の概要報告

項目		データ		
		対策前	対策前	
基本情報	人口	469	469	
	世帯数	67	67	
	活動スケジュール	計画	2014年1月1日～2014年2月28日	
		実績	2014年3月20日～2014年9月20日	
	パイロット・エリアの位置 (管路延長：960m、管材：GP、PVC、PE、その他)			
配水管網の情報整備 (m)	959.63	939.84		
夜間最小流量 (MNF)	24 時間流入水量 (m ³ /day)	137.3	88.80	
	時間流入水量 (m ³ /hour)	5.72	3.70	
	夜間最小流量 (m ³ /hour)	3.80	1.57	
	MNF の発生時間	1:34AM	1:55AM	
	MNF 時の水圧 (Mpa)	0.28	0.33	
接続 (水道メータ) 調査	登録世帯数[1]=[2]+[3]	55	56	
	従量制[2]	48	56	
	定額制[3]	7	0	
	(24 時間開栓／定量 (32m ³) の超過) [4]	0	0	
	非登録世帯数 (不法) [5]=[6]+[7]+[8]	10	0	
	24 時間開栓状態[6]	0	0	
	使用毎の開栓[7]	10	0	
	間接的不法接続 (近隣定額制住民への給水依存) [8]	0	0	
	非接続世帯数[9]	2	11	
	計[10]=[1]+[5]+[9]	67	67	
水道メータ不感水 (%)	24.83	0.02		
漏水探知	漏水の位置 (配水管および給水管からの漏水箇所数：10)			
対策活動	管路補修数	10		
	水道メータ交換数	46		
	水道メータ新規設置数	9		
	新規／再登録接続数	0		
	合法化世帯数	2		
	切断された不法接続世帯数	8		
	排除された間接的不法接続世帯数 (近隣定額制住民への給水依存世帯の排除数)	0		
無収水率	無収水率 (%)	60.9	25.9	
	漏水率 (%)	42.1	25.8	

項目		データ	
		対策前	対策前
	無収水削減ポイント		35.1
広報	パンフレット配布数	55 (*Awareness meeting was held.)	
	通知を受領した不法接続世帯数	10	
収入・支出	パイロット活動に投入された人員(人・日)	601	
	3年間の推定収入(SBD)	628,354	
	3年間の無収水削減活動の推定支出(人員、運搬、資材)(SBD)	250,661	
課題・提案	問題点	1.不法接続。 2.現地調査実施の能力不足。 3.請求・検針の顧客登録業務間の連携およびコミュニケーション不足。 4.切断された顧客に対する観察不足。	
	今後の無収水削減活動への提言	1. 不法接続の解消。 ●不法接続世帯に関する情報や周辺住民からの苦情の収集、整理。 ●住民ニーズや疑問に対する説明会の実施。 ●学校教育プログラムの実施。 2. 現地調査実施の能力不足の解消。 ●確信して現地調査を実施するために必要な技能訓練。 ●パイロット・エリア活動実施前に、収集予定データの内容確認と報告方法の確認。 3. 請求・検針の顧客登録業務間の連携、コミュニケーションの強化。 ●住民の流出入の更新に関連し、請求と検針業務の連携強化。 4. 切断された顧客に対する観察強化。 ●全パイロット・エリアで切断された顧客の観察を週1回行う。 ●再接続を防ぐためにSWと顧客間で納得行く切断対応。	

表 6.7-16 FFA Kola (ID No.1) におけるパイロット活動の概要報告

項目		データ		
		対策前	対策前	
基本情報	人口	574	574	
	世帯数	82	82	
	活動スケジュール	計画	2014年2月1日～2014年4月1日	
		実績	2014年7月20日～2014年9月30日	
	パイロット・エリアの位置 (管路延長：2,276m、管材：PVC、PE)			
配水管網の情報整備 (m)	2,275.52	2,244.55		
夜間最小流量 (MNF)	24 時間流入水量 (m ³ /day)	215.00	175.98	
	時間流入水量 (m ³ /hour)	8.96	7.33	
	夜間最小流量 (m ³ /hour)	5.00	4.31	
	MNF の発生時間	2:55AM	4:02AM	
	MNF 時の水圧 (Mpa)	0.25	0.27	
接続(水道メータ)調査	登録世帯数[1]=[2]+[3]	70	64	
	従量制[2]	53	64	
	定額制[3]	17	0	
	(24 時間開栓/定量 (32m ³) の超過) [4]	0	0	
	非登録世帯数 (不法) [5]=[6]+[7]+[8]	0	0	
	24 時間開栓状態[6]	0	0	
	使用毎の開栓[7]	0	0	
	間接的不法接続 (近隣定額制住民への給水依存) [8]	0	0	
	非接続世帯数[9]	12	18	
	計[10]=[1]+[5]+[9]	82	82	
水道メータ不感水 (%)	5.42	0.01		
漏水探知	漏水の位置 (配水管および給水管からの漏水箇所数：5)			
対策活動	管路補修数	5		
	水道メータ交換数	49		
	水道メータ新規設置数	13		
	新規/再登録接続数	0		
	合法化世帯数	0		
	切断された不法接続世帯数	0		
	排除された間接的不法接続世帯数 (近隣定額制住民への給水依存世帯の排除数)	0		

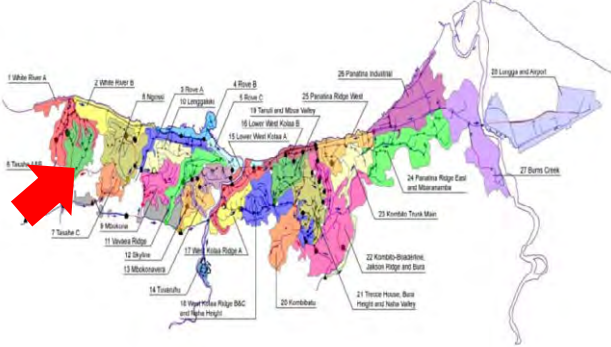
項目		データ	
		対策前	対策前
無収水率	無収水率 (%)	47.1	14.9
	漏水率 (%)	44.5	14.9
	無収水削減ポイント		32.2
広報	パンフレット配布数		78
	通知を受領した不法接続世帯数		2
収入・支出	パイロット活動に投入された人員 (人・日)		574
	3年間の推定収入 (SBD)		902,081
	3年間の無収水削減活動の推定支出 (人員、運搬、資材) (SBD)		352,871
課題・提案	問題点	1. 水道メータおよび付属品の調達遅延。 2. 漏水探知および記録の不備。 3. 現場データ記録およびデータの共有不備。	
	今後の無収水削減活動への提言	1. 水道メータ等の適切な調達管理 ● 活動に間に合うよう、水道メータと付属品調達の6ヶ月前までに顧客リストを整理。 2. 漏水探知および記録の適正化 ● 漏水探知およびコップと容器を使用した測定技術の訓練。 ● 地下漏水の音聴探知訓練。 ● 超過流量の管路系統を明らかにし、漏水を適正に特定し分類する。 3. 現場データ記録およびデータの共有 ● 記録文書と現場データについてはアクション・チームの技術者が最終チェック。 ● 業務開始前にデータの定型フォームを作成し、適切な記入方法について訓練。	

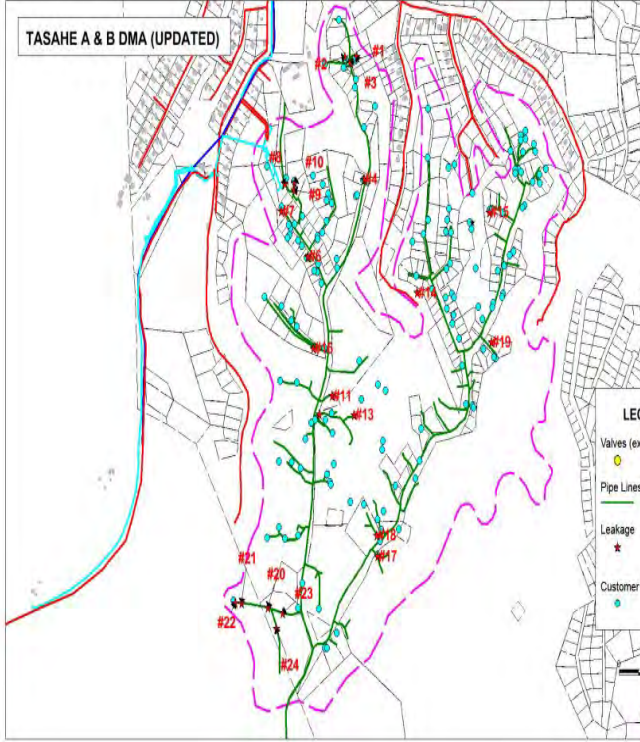
表 6.7-17 Lenggakiki (ID No.10) におけるパイロット活動の概要報告

項目		データ		
		対策前	対策前	
基本情報	人口	1505	1505	
	世帯数	215	215	
	活動スケジュール	計画		
		実績	2014年9月4日～2014年10月28日	
	パイロット・エリアの位置 (管路延長: 4,035m、管材: GP、PVC、PE)			
配水管網の情報整備 (m)	3550.85 m	4035.08 m		
夜間最小流量 (MNF)	24 時間流入水量 (m ³ /day)	778.9	813.30	
	時間流入水量 (m ³ /hour)	32.45	33.89	
	夜間最小流量 (m ³ /hour)	22.80	22.80	
	MNF の発生時間	2.45AM	2.00AM	
	MNF 時の水圧 (Mpa)	0.245	0.245	
接続 (水道メータ) 調査	登録世帯数[1]=[2]+[3]	210	210	
	従量制[2]	204	210	
	定額制[3] (24 時間開栓/定量 (32m ³) の超過) [4]	6	0	
	0	0	0	
	非登録世帯数 (不法) [5]=[6]+[7]+[8]	0	0	
	24 時間開栓状態[6]	0	0	
	使用毎の開栓[7]	0	0	
	間接的不法接続 (近隣定額制住民への給水依存) [8]	0	0	
	非接続世帯数[9]	5	5	
	計[10]=[1]+[5]+[9]	215	215	
水道メータ不感水 (%)				
漏水探知	漏水の位置 (配水管および給水管からの漏水箇所数: 13)			

項目		データ	
		対策前	対策前
対策活動	管路補修数	13	
	水道メータ交換数	69	
	水道メータ新規設置数	6	
	新規／再登録接続数	0	
	合法化世帯数	1	
	切断された不法接続世帯数	1	
	排除された間接的不法接続世帯数 (近隣定額制住民への給水依存世帯の排除数)	0	
無収水率	無収水率 (%)	42.6	24.4
	漏水率 (%)	35	24.2
	無収水削減ポイント	18.2	
広報	パンフレット配布数	0	
	通知を受領した不法接続世帯数	11	
収入・支出	パイロット活動に投入された人員 (人・日)	1189	
	3年間の推定収入 (SBD)	2,966,933	
	3年間の無収水削減活動の推定支出 (人員、運搬、資材) (SBD)	905,638	
課題・提案	問題点	<ol style="list-style-type: none"> 水道施設の不適切な分離化。 顧客登録の不備。 各パイロット・エリアの費用記録の不備。 	
	今後の無収水削減活動への提言	<ol style="list-style-type: none"> 水道施設の適切な分離化 <ul style="list-style-type: none"> 給水管路がすべての地区における特定および世帯の敷地境界の明確化。 管路網のデータベースの充実化。 憶測での作業を排除し現地の状況を確実に把握。 顧客登録の精度向上 <ul style="list-style-type: none"> 検針員と請求担当が協力して、世帯の請求状況を現場の検針員が確認できるようにする。 各パイロット・エリアの費用記録の適切な管理 <ul style="list-style-type: none"> 無収水削減活動に要した費用を定期的に記録し費用対効果の分析に活用。 	

表 6.7-18 Tasahe A&B (ID No.6) におけるパイロット活動の概要報告

項目		データ		
		対策前	対策前	
基本情報	人口	1218	1414	
	世帯数	174	202	
	活動スケジュール	計画	From 1 Nov, 2014 to 10 Feb, 2015	
		実績	From 1 Nov, 2014 to 30 Nov, 2015	
	パイロット・エリアの位置 (管路延長: 6,719m、管材: PVC、PE)			
配水管網の情報整備 (m)	4153.96 m	6718.8 m		
夜間最小流量 (MNF)	24 時間流入水量 (m ³ /day)	1706	553.63	
	時間流入水量 (m ³ /hour)	71.08	23.07	
	夜間最小流量 (m ³ /hour)	70.205	13.18	
	MNF の発生時間	01.28 AM	04.34AM	
	MNF 時の水圧 (Mpa)	0.176	0.15	
接続 (水道メータ) 調査	登録世帯数[1]=[2]+[3]	155	179	
	従量制[2]	112	179	
	定額制[3]	43	0	
	(24 時間開栓/定量 (32m ³) の超過) [4]	0	0	
	非登録世帯数 (不法) [5]=[6]+[7]+[8]	17	0	
	24 時間開栓状態[6]	0	0	
	使用毎の開栓[7]	17	0	
	間接的不法接続 (近隣定額制住民への給水依存) [8]	0	0	
	非接続世帯数[9]	2	23	
計[10]=[1]+[5]+[9]	174	202		
水道メータ不感水 (%)	12.9	0.2		

項目		データ	
		対策前	対策前
漏水探知	漏水の位置 (配水管および給水管からの漏水箇所数：24)		
対策活動	管路補修数		24
	水道メータ交換数		40
	水道メータ新規設置数		72
	新規/再登録接続数		2
	合法化世帯数		0
	切断された不法接続世帯数		14
	排除された間接的不法接続世帯数 (近隣定額制住民への給水依存世帯の排除数)		7
無収水率	無収水率 (%)	14.2	67.3
	漏水率 (%)	85.8	32.7
	無収水削減ポイント		53.1
広報	パンフレット配布数		131
	通知を受領した不法接続世帯数		22
収入・支出	パイロット活動に投入された人員 (人・日)		1123
	3年間の推定収入 (SBD)		17,231,033
	3年間の無収水削減活動の推定支出 (人員、運搬、資材) (SBD)		1,355,062
課題・提案	問題点	<ol style="list-style-type: none"> 水道メータおよび付属品の調達遅延。 データ整理の不備。 既存管路の不適切な位置 	
	今後の無収水削減活動への提言	<ol style="list-style-type: none"> 1. 調達遅延の解消 <ul style="list-style-type: none"> ● 前倒しの調達対応 ● 調達担当と二か年計画担当者のコミュニケーション強化 2. 適切なデータ整理 	

項目		データ	
		対策前	対策前
		<ul style="list-style-type: none"> ● 現場データと書類はアクション・チームによって定期的にチェックされ、照査されるべき。 ● 業務の効率化を図るために定型フォームへの整理。 <p>3. 既存管路の移設</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 公道下への移設。 	

表 6.7-19 West Kola Ridge A (ID No.17) におけるパイロット活動の概要報告

項目		データ		
		対策前	対策前	
基本情報	人口	1575	1575	
	世帯数	225	225	
	活動スケジュール	計画	From 20 Dec, 2014 to 31 March, 2015	
		実績	From 1Jan, 2013 to 20 Jul, 2015	
	パイロット・エリアの位置 (管路延長：9,060m、管材：GP、 铸铁、PVC、PE、その他)			
	配水管網の情報整備 (m)		3617.66 m	9059.7 m
夜間最小 流量 (MNF)	24 時間流入水量 (m ³ /day)	647.75	429.40	
	時間流入水量 (m ³ /hour)	27.00	17.90	
	夜間最小流量 (m ³ /hour)	36.64	15.74	
	MNF の発生時間	3:05AM	3:55 AM	
	MNF 時の水圧 (Mpa)	0.453	0.163	
接続 (水道 メータ) 調 査	登録世帯数[1]=[2]+[3]	211	200	
	従量制[2]	178	200	
	定額制[3]	33	0	
	(24 時間開栓 / 定量 (32m ³) の超過) [4]	0	0	
	非登録世帯数 (不法) [5]=[6]+[7]+[8]	1	0	
	24 時間開栓状態[6]	0	0	
	使用毎の開栓[7]	1	0	
	間接的不法接続 (近隣定額制住民への給水依 存) [8]	0	0	
	非接続世帯数[9]	13	25	
	計[10]=[1]+[5]+[9]	225	225	
水道メータ不感水 (%)	12.15	0.48		

項目		データ	
		対策前	対策前
漏水探知	漏水の位置 (配水管および給水管からの漏水 個所数：17)		
対策活動	管路補修数		17
	水道メータ交換数		48
	水道メータ新規設置数		43
	新規/再登録接続数		2
	合法化世帯数		1
	切断された不法接続世帯数		1
	排除された間接的 不法接続世帯数 (近隣定額制住民への給水依存 世帯の排除数)		14
無収水率	無収水率 (%)	60.4	20.3
	漏水率 (%)	55.5	19.9
	無収水削減ポイント		40.1
広報	パンフレット配布数		153
	通知を受領した不法接続世帯数		4
収入・支出	パイロット活動に投入された人員 (人・日)		797
	3年間の推定収入 (SBD)		5,178,819
	3年間の無収水削減活動の推定支出 (人員、運搬、資材) (SBD)		674,754
課題・提案	対策を通して得られた課題	1. 不法接続。 2. 請求・検針の顧客登録業務間の連携およびコミュニケーション不足。	
	今後の無収水削減活動への提言	1. 不法接続の解消。 ● 不法接続世帯に関する情報や周辺住民からの苦情の収集、整理。 ● 住民ニーズや疑問に対する説明会の実施。 ● 学校教育プログラムの実施。 2. 請求・検針の顧客登録業務間の連携、コミュニケーションの強化。 ● 請求チームと検針チーム、アクション・チームは顧客情報の変更时常時モニタリングすることに努める。	

項目		データ	
		対策前	対策前
		<ul style="list-style-type: none"> ● 切断チームは常時アクション・チームに切断報告を確実に 行う。 ● 専属の請求チーム及び顧客ケア担当は DMA における活動 現場に参入する必要がある。 	

6.8 管路のシステム設計、敷設、配水管理の改善に係る助言を行う（活動 3-8）。

6.8.1 活動概要

ホニアラ市内には25mmや40mmなどといった小口径の多くの管路が配水管として既存している。十分な水を給水区域に供給するために、SW には小口径管を適切な管径の管路に敷設替えることが求められている。また静水位が高い場所も存在しており、水圧により損傷を防ぎ適切な水圧で顧客へ水を供給するために減圧弁などの導入が不可欠となっている。以下は管路システムを改善するために取られた活動である。

- 総合的な水圧管理の導入
- 水理学的能力を高めるために管路修復、管路布設替え

6.8.2 活動結果

28 の DMA のうち、7 の DMA を対象にした減圧弁の計画および設計の結果は 4.3.2 節で記述された。NRW 技術サブ・チームは残りの 21 の DMA について管路交換に係る水理解析を行い、交換すべき管路を特定した（表 6.8-1 参照）。

表 6.8-1 交換されるべき管路一覧

管径	材質	管路延長 (m)		PN (公称水圧)	備考
		既存	要交換		
15mm	PVC	0	0		
	GI	30	0		
	Poly	55	0		
	DuX*	0	0		
	DCI	0	0		
20mm	PVC	0	0		
	GI	56	0		
	Poly	346	0		
	DuX	54	0		
	DCI	0	0		
25mm	PVC	0	0		
	GI	144	0		
	Poly	260	0		
	DuX	0	0		
	DCI	0	0		
40mm	PVC	20	0		
	GI	0	30	10	
	Poly	85	140	10	
	DuX	0	0		
	DCI	0	0		
50mm	PVC	0	0		
	GI	310	200	10	
	Poly	165	521	10	
	DuX	0	54	10	
	DCI	0	0		
75mm	PVC	49	0		
	GI	485	310	10	
	Poly	0	170	10	
	DuX	0	0		
	DCI	0	0		
100mm	PVC	1219	49	12	Skyline 用
	GI	0	485	10	
	Poly	16	80	10	
	DuX	0	0		
	DCI	0	0		

管径	材質	管路延長 (m)		PN (公称水圧)	備考
		既存	要交換		
150mm	PVC	0	827	10	
	GI	0	0		
	Poly	0	0		
	DuX	0	0		
	DCI	0	0		
200mm	PVC	0	412	10	
	GI	0	0		
	Poly	0	16	10	
	DuX	0	0		
	DCI	0	0		
計	計	3294	3294		
	PN10	-	3245		
	PN12	-	49		

出典：プロジェクト・チーム

* DuX は製造会社名。材質はプラスチック種。

6.9 パイロット・プロジェクトでの経験、結果などを共有するためのワークショップを開催する（活動 3-9）。

6.9.1 活動概要

プロジェクト・チームは SW スタッフ内の情報共有を図り、無収水削減活動への理解促進のためにワークショップを不定期に開催した。ワークショップでは以下の内容が発表された。

- パイロット活動のスケジュール
- 無収水削減活動の進捗
- 無収水削減活動による費用対効果
- 無収水削減活動の結果
- 活動により期待される効果
- 教訓
- 持続性の確保に必要な無収水削減活動の改善提案

6.9.2 活動結果

パイロット活動の全体結果を共有するために表 13.3-1 に示すとおりワークショップと集中講義が行われた。ワークショップでは主に NRW アクション・チームが JICA 専門家チームの支援を受け準備し、発表した。

6.10 無収水削減活動の土台となる配水管理区域と漏水管理区域を利用した能力開発と訓練を実施する（活動 3-10）。

プロジェクト・チームは無収水削減活動の OJT（実地訓練）と講義を行った。15 のパイロット・エリアで実施した活動は DMA における活動に適用された。

能力開発は特に DMA や LCZ の設定、水圧管理、漏水探知、配水量分析、水理解析に焦点がおかれた。

6.11 初期の無収水削減活動後、DMA における無収水率のモニタリングおよび維持活動について、技

術的な支援を行う（活動 3-11）。

6.11.1 活動概要

以下のような無収水削減活動を実施する SW のスキルはパイロット・プロジェクトを通して向上した。将来的にも SW は無収水削減活動の結果に基づき活動を継続していく。

■ 無収水削減計画	■ 漏水探知
■ 配水量分析	■ 水道メータ不感水量の測定
■ MNF の測定と分析	■ 費用対効果の推定
■ 漏水量の推定	■ 漏水および不法接続の効率的な発見
■ 漏水箇所を特定するためのステップ・テストの実施	■ 既存水道施設のデータベース化

一方、漏水および不法接続の再発が、初期活動の完了した一部のパイロット・エリアですでに確認された。これらの再発は無償資金協力事業によって施設が整備されたことによる水圧の増加や料金の滞納世帯に対し厳格に切断を行った反動に起因する。無収水削減対策後は、迅速かつ効率的なモニタリング活動が 28 の DMA で不可欠となる。

6.11.2 活動結果

無収水削減の日常的な活動は無収水率を低い水準に抑制し維持していくために非常に重要である。そのため、JICA 専門家チームは DMA における一連のモニタリングおよび維持活動に係る活動フローの構築について技術支援した。図 5.4-1 は Tasahe A&B および West Kola Ridge A におけるモニタリングおよび維持活動を通して改訂したワークフローである。

第7章 成果-4の活動:

「検針・料金請求に係る管理手法が改善される。」

7.1 検針員の作業工程及び人員配置計画を策定する（活動 Activity 4-1）。

7.1.1 活動概要

検針業務を適切に行うため、検針・請求チームの標準作業手順書（Standard Operating Procedures : 以下、「SOP」と称す。）（サポーティング・レポート S7.1-1 参照）を基に、活動日程、人員配置計画をまとめた検針員のためのパフォーマンス・シートを策定することが必要である。検針員および請求チームは SOP から活動の目的やプロセスを明確に知り、業務実施の向上に役立てることができる。

7.1.2 活動結果

(1) 検針

検針員は毎月1日もしくは2日から業務を開始し、その業務は SOP に示されたパフォーマンス・シートの日程に沿って行う。SOP では、1か月分の検針を15営業日以内に終わらせることとしている。検針業務のスケジュールを厳守することにより水道料金の請求および料金徴収を円滑に行うことは非常に重要である。

(2) その他の職務

SOP に示されているように、検針員の日常業務内の役割として不法接続の報告書作成および漏水調査の2点がある。したがって、本プロジェクトではこれらの業務を検針員のパフォーマンス・シートに加えた。チーム・メンバーはこれらの業務を理解し、不法接続や地表漏水に遭遇した際に記録するようになった。その結果、全検針員およびその他スタッフが SW の事務所においてこの情報にアクセスできるようになり、今後の業務に生かせるようになった。パフォーマンス・シートの活用は管路補修および給水管路接続の切断を適時に処理する上でも有効である。

7.2 検針員を対象にして、検針手法及び給水装置の不具合や不法接続に対する報告方法に関する研修を実施する（活動 4-2）。

7.2.1 活動の概要

(1) 計算演習

検針員は通常、携帯型検針データ記録機を用いて検針を行うことになっている。しかし、同記録機なしでの検針を余儀なくされている。これは、SW 事務所の不定期的な停電により同記録機が十分に充電されていないためである。検針員は正確に検針し、定期的に請求チームに報告しなければならないため、手動での検針もやむを得ない状況であった。

検針員の計算能力向上のために、本プロジェクトは水道メータ検針業務訓練を導入、実施した。その結果、検針員は基本的な計算能力を身に付けた。

(2) 水道メータの分解／組立て

SW の従来の水道メータは、その構造上、整備が非常に難しい。その整備を容易にするために本プロジェクトは日本で普及している水道メータを導入した。従来の SW の水道メータに比べ、日本の水道メータは2つの異なる機能を備えている。一つは「パイロット」(例: 1L/10L 表示) で、もう一つは取り外し可能な過装置が内蔵されている。

JICA が約 70 個の日本式水道メータを調達し、特定のパイロット・エリアに設置された。この水道メータの SW のサービス・エリアにおける恒久的な導入の是非については、設置および検針の容易性、費用、安全環境等の観点から検討されるべきである。

(3) 使用水量の異常値の判断および不法接続の報告方法

検針員は水道メータ検針の動作異常や検針値の異常、使用水量の異常な状態について理解しておく必要がある。

検針員が異常や不法接続を発見した場合、Ms. Mary Pidoke (顧客ケア担当: 検針チーム・リーダー代理) に報告し、パフォーマンス・シートに実態を入力する。検針員は、発見した漏水を携帯型検針データ記録機を用いて撮影した写真を添えて速やかに報告する。

(4) 水道メータ検針等

無収水削減活動において、水道メータ検針の改善は最重要事項の一つである。本プロジェクトでは、常に検針値の計算が正確に行えるよう実地訓練を行った。この訓練では、水道システムの基本知識を含む講義や漏水量算定が行われた。

(5) 水道メータ検針活動におけるロール・プレイ

本プロジェクト開始時点では、検針員のほとんどは検針員としての経験が乏しかったため、検針や異常についての問い合わせや苦情が顧客から頻繁に寄せられていた。そのため、顧客に適切に回答するために検針員、請求チーム、顧客ケア担当は水道運営に係る基礎知識を理解する必要があった。

検針員のコミュニケーション能力を向上させるために、技能、能力開発の一環としてロール・プレイを実施した。ロール・プレイにおいて、SW スタッフの前で、検針員は検針員の役だけでなく利用者の役も演じた。聴衆は検針員の対応を評価し、水道利用者とのコミュニケーションの改善点についてコメントした。このロール・プレイにより、検針員が自信を持ち能力を向上させ、業務を適切に遂行することが期待される。

7.2.2 活動結果

(1) 計算演習

常に正確な検針の計算を行うことができるように、本プロジェクトは、サポーティング・レポート S7.2-1 に示す実習教材を毎日用いて 2 週間の実地訓練を行った。検針員は、1 家庭の 1 ヶ月間の水使用量は通常約 $15\text{m}^3 \sim 30\text{m}^3$ であることを踏まえ、計算訓練シートを用いて練習した。結果として、検針員の計算能力および正確な検針能力が向上した。

(2) 水道メータの分解／組立て

2 週間の OJT 期間中、サポーティング・レポートの S7.2-2 に示した資料を用いて、検針員に対して 13mm/20mm サイズの日本式の水道メータの分解／組み立ての訓練が行われた。検針員は分解、組立て方法を学んだことにより、「パイロット」を通した宅内漏水や不法接続の判別、給水装置の工事中にメータのろ過装置から夾雑物を排除する技能を身につけた。また水道メータを独自に整備し、機械的な障害を未然に防ぐことができるようになった。

(3) 使用水量の異常値の判断および不法接続の報告方法

水道メータ検針の異常に関して、検針員の検針値の計算訓練が行われた。検針員は実際の使用水量と使用水量の誤差が±30%あることを確認する方法を学んだ。漏水現場の写真はその日のうちに責任部署へ送付された。検針員が報告方法を理解した後の活動はプロジェクト・チームによって監視された。

(4) 水道メータ検針等

顧客サービス・サブ・チームの中間能力評価のための試験の前に、水道メータ検針、請求および顧客ケアに関して集中講義を 2014 年 2 月 18 日に行った。

試験後、試験結果の復習とスタッフの理解が難しい特定の分野に対してより詳しい説明を行うため、同チームに対して追加講義を行った。この追加講義は 2014 年 2 月 20 日に行われた。これらの講義は検針員と請求、顧客ケア担当のスタッフが必要な活動や給水、水質および節水技術の基本事項を理解することを目的するものであった。

(5) 水道メータ検針活動におけるロール・プレイ

検針員が顧客と有効にコミュニケーションをとることは極めて重要である。しかし、検針リーダーや顧客サービススタッフから以下のような問題が提起された。

- 顧客と適切なコミュニケーションをとり質問に答えられる能力の不足
- 顧客の面前での専門家らしくない行動

検針員が顧客とのコミュニケーションを学ぶ適切な機会が少ないことから、JICA 専門家チームは 2013 年 6 月 27 日に検針員のための 1 回目のロール・プレイを行った（図 7.2-1 参照）。経験豊富な検針員のパフォーマンスは良好であった。若く経験の少ない検針員はロール・プレイを通して顧客とよくコミュニケーションをとる技能を学んだ。

サポーティング・レポート S13.3-10 を基に、検針員のコミュニケーション技能向上の経過状況を確認するため、2013 年 11 月 29 日に 2 回目のロール・プレイを行った（図 7.2-2 参照）。JICA 専

門家チームが顧客の役を演じ、その他の SW 現場スタッフが以下のような立場の顧客の役を演じた。

- 給水不足あるいは断水、検針、その他の苦情
- 水道料金を支払えない顧客
- なぜ水道料金は高いのか

1 回目のロール・プレイを経験した検針員は落ち着いてこれらに対応することができた。前回のよう、適切でない対応のために顧客を怒らせることはなかった。前回のロール・プレイに比べて、検針員のコミュニケーション技能は進歩した。



図 7.2-1 2013 年 6 月 1 回目のロール・プレイ 図 7.2-2 2013 年 11 月 2 回目のロール・プレイ

【検針活動の実態】

ロール・プレイの中で、以下のような検針員の態度が浮き彫りとなった。

- 顧客が苛立つと沈黙する。
- 顧客に対し傲慢に構える。
- 顧客が問題を完全に理解することができるような満足のいく回答をすることができない。

【検針リーダーからのコメント】

検針リーダーは、検針チームが抱える以下のような問題を指摘した。

- 検針員は、配管メンテナンスや時間給水制限のスケジュールを知らされていない。このため、顧客に適切な情報を与えることができない。
- 検針員は検針と請求のスケジュールを十分に理解していない。
- 検針員は SW のスタッフの一人としての立場の自覚がない。

【上記コメントに対する提言】

- 顧客とのコミュニケーションのためのマニュアル策定
- 顧客ケアのためのコミュニケーション技能の改善
- 工事や時間給水制限のスケジュールなどの情報を検針チームに共有することで顧客の質問に答える体制を構築
- SW 本部において顧客からの質問やコメントについて協議
- 顧客とのコミュニケーションの場における SW スタッフとしての自覚向上に資する教育

- 顧客からのコメントや苦情を水道事業の向上に反映
- 検針員は各種ケースにおいて適切、丁寧に接客

【その他の検針について解決すべき問題】

- 水道メータが施錠された個人の敷地内にあり検針を行うことができない場合がある。その場合、定額制が適用される。このことが顧客からの苦情の原因ともなっている。
- 時間給水制限の多い地域では、使用水量は1か月あたり通常 32m^3 / 世帯以下となるが、 32m^3 / 世帯の基本水量をベースとした定額料金が課せられるため、顧客から SW に苦情が寄せられている。
- 粗野な態度の顧客が検針チームの説明を理解しようとしせず、SW スタッフに対して叱責することがある。

7.3 顧客を対象にして、節水及び水道料金に関する広報活動を行う（活動 4-3）。

7.3.1 活動概要

(1) 住民説明会

顧客は顧客ケア・センターで水道料金を支払う。顧客ケア・センターでは顧客の質問に対して回答し、検針、請求その他の苦情にも対応している。苦情の主な原因に顧客との対話不足があるが、顧客ケア・センターを訪問したことがない顧客は、SW との対話の機会がない。

これを解決するのが住民説明会である。住民説明会では住民と SW のコミュニケーションをとることにより、SW は顧客のニーズを知り、顧客は水道料金、節水の意味や重要性、水道給水システムなど多くのことを理解することができる。

(2) 学校教育プログラム

最近の統計報告によると、若い世代がホニアラ市人口の 60% 近くを占めている。これは水道サービスの利用者の多くが子供や 10 代の若者であることを意味する。節水や水道システムに高い関心のある住民は漏水や不法接続にもよく注意を払っている。これらの住民が地表漏水や不法接続を発見した場合、直ちに SW に報告するので、無収水削減の助けとなる。

NRW アクション・チームは、子供たちの節水や水の重要性への関心を高める目的で、JICA 専門家チームの支援を受け学校教育プログラムを実施した。この学校教育プログラムに参加した子供たちは、ホニアラ市の無収水削減のための SW の活動を支持できる社会人に成長することが期待される。

(3) 写真撮影を含む検針

本プロジェクトの最初の段階では、顧客の苦情の半数は以下のように検針に関するものであった。

- 「検針員は検針していないが水道料金請求が来る。」
- 「水をそんなに使っていないが請求額が非常に高い。」
- 「検針員が正確に検針していない」

2014年7月の顧客ケアの報告書では、総顧客の75%から質問、苦情があった。水道料金や請求書、水道メータ不感水、検針についての詳細を知りたいという顧客や、上述の事項のような苦情を発する顧客がいた。しかし、これまでの対応として、問い合わせがあった場合、検針員を再び現場に送り検針を確認することは多大な時間を要し、検針員の就業時間を増大させていた。

プロジェクトでは、検針員は、水道メータの検針の際、撮影機能も備えかつデータ入力の可能な携帯型検針データ記録機を携行し当該部署へ報告するようにした。

(4) FAQ

顧客から毎月寄せられる問い合わせや苦情は1,000件近くにも上り、顧客ケア担当の時間と労力のほとんどがこの処理に費やされている。

新規接続申請、請求、水質などほとんどの問い合わせが類似したものであることから、顧客ケア担当はFAQを作成した。FAQ作成によって、顧客ケア担当の仕事量が減り、問い合わせの処理をより効果的に行うことができるようになる。

(5) 多様なメディアを用いた広報

ラジオ教育プログラムやパンフレットが広報メディアの主流である。

(6) 関係機関に対する宅内給水管復旧に係る要請

ホニアラ市の東にある国立高校のKing George Sixth (KG VI)校では、水道料金の高額請求が続いていた。SWは水道料金の未払いについて学校側へ支払の催促をした後、2014年7月に水道の切断を実行した。

2014年8月に、SWのプロジェクト・ダイレクター（総裁）はJICA専門家チームおよびNRWアクション・チームにKG VI校内の管路系統の評価に係る支援を要請した。JICA専門家チームおよびNRWアクション・チームは、管路系統の評価を迅速に行い、漏水による請求額増を疑った。KG VI校の使用水量を把握することが必要であった。

事例研究として、NRWアクション・チームは2014年8月にKG VI校の水道料金が高い原因を検査し、KG VI校と教育・人事開発省に対策の提案を計画した。

7.3.2 活動結果

(1) 住民説明会

ホニアラ市はSWのサービスを受ける人口が最も多い地域である。顧客ケア・センターはその水道サービスについての請求金額や新規申し込みに関する情報や必要事項、水道メータ検針、支払い計画、苦情受付、一般問い合わせ等のサービスを行っている。しかし、多くの顧客にとって顧客ケア・センターを頻りに訪れるのは困難であるため、最新の情報を提供し、顧客の理解を図る必要がある。

本プロジェクトでは、NRWアクション・チームはホニアラ市周辺地域において、2015年3月ま

での6ヶ月間に8か所の集落を訪問した(図 7.3-1 および図 7.3-2 参照)。そこでは、管路破損および不法接続を報告することや、SWの設備を侵さないことなど顧客がSWのサービス向上の手助けをできることを学んでもらった。説明会では、水道トラブルに関する解決策をより効果的に提供し、表 7.3-1 に示したように、顧客とSWスタッフの質疑応答も行われた。

表 7.3-1 住民説明会における質疑応答例

質問	応答
前のテナントが水道料金を支払って行かなかったために切断されて、自分は水道が使えない(現テナント談)。	家主が責任を取るべきである。テナントが水道料金を支払わず引越した場合、家主はSW事務所に相談しなければならない。
一週間も水道が出ないのに請求額が高すぎるのは何故か。検針員が検針に来ないのは何故か。	顧客ケア・センターに来て用紙に記入してください。SWは水道メータを特定して、確実に検針するようにする。
前のテナントが水道料金を支払わず、水道が切断されている。どうしたらいいか?(家主談)	SW事務所に来てください。水道料金の支払い方法や、誰が料金を支払うかについて話し合うことができます。まず始めに再接続し、少しずつ水道料金を支払うようにする。

出典：プロジェクト・チーム



図 7.3-1 住民説明会 2013年4月4日



図 7.3-2 住民説明会での質疑応答
2014年8月17日

(2) 学校教育プログラム

学校教育プログラムは、漏水や不法接続、管路破損の報告、水道料金の支払い等、若い世代に責任ある水道の使い方を学んでもらうために必要である。NRWアクション・チームは、正しい水道の使用方法を普及させるため、2014年10月から毎月1回計10校の公立高校にてプログラムを実施した(図 7.3-3 および図 7.3-4 参照)。

「Nati」というソロモン人コメディアンも学校教育プログラムに協力した。彼が参加することで、子供たちがより関心を持って節水や水道料金の理解、漏水・不法接続・管路破損の報告の責任等のテーマについて広く意見を出し合って話し合うことができた。これにより、子供たちは不法接続が水道事業やコミュニティ、社会環境に与える負の影響について学んだ。



図 7.3-3 2014 年 8 月の学校教育プログラム



図 7.3-4 2015 年 3 月の学校教育プログラム

(3) 写真撮影を含む検針

写真撮影を含む検針が 2014 年 8 月に導入された。検針員は携帯型検針データ記録機で検針時に水道メータの写真撮影した。写真は日付、時間および水道メータの位置座標とともに記録された。SW 事務所に戻った後、検針員は他の検針員とともに撮影データを用いて検針の再確認を行った。

写真撮影を含む検針を導入した結果、検針に関する苦情は減少した。顧客からの請求額の問い合わせの際（通常、水をあまり使用していないのに高額な請求）、請求担当は写真撮影を含む検針を用いて数分以内に顧客の質問内容に対する照合が可能となった。結果として、2014 年 7 月から 2015 年 3 月の間に顧客からの問い合わせや苦情が 34%減少した（表 7.3-2 参照）。

表 7.3-2 写真撮影を含む検針導入の効果

日付	合計数 [1]=[2]+[3]	苦情 [2]	問い合わせ		
			小計 [3]=[4]+[5]	検針について の問い合わせ [4]	その他 問い合わせ [5]
b. 2014 年 7 月	997	283	714	463	251
c. 2014 年 8 月	659	187	472	354	118
d. 減少率 (a. - b.) / a.	33.9%	33.9%	33.9%	23.5%	53.0%

出典：プロジェクト・チーム

(4) FAQ

JICA 専門家チームは顧客ケア担当の FAQ 作成を支援した。FAQ は顧客からの問い合わせ内容をもとに顧客に提供しやすいよう、他のパンフレットと類似の形式で作成された。FAQ はサポート・レポート S7.3-1 に添付されている。

(5) 多様なメディアを用いた広報

1) ラジオ教育プログラム

ラジオ教育プログラムは、表 7.3-3 に示すように、SW の水道サービスや運営に関する情報を提供するのに大変効果的であることが証明されている。給水接続に関するテーマで SW の番組が年間 6 ヶ月放送された。また全国放送では水道料金、サービス料金、切断、再接続、不法接続、無収

水プロジェクトなどの SW サービス情報を顧客に提供し教育するために、30 分間の番組が 2 週間毎にラジオ放映された（図 7.3-5 参照）。

表 7.3-3 2015 年に実施されたラジオ教育プログラム

期間	主要な題目
1～3 月	<ul style="list-style-type: none"> ■ 題目の紹介：顧客サービス、場所、SW が提要できるサービス <ul style="list-style-type: none"> - 新規接続 - 再接続 - 住所変更 - 切断 - 不法接続ユーザー - 水道メータの移設
4～6 月	<ul style="list-style-type: none"> ■ その他 <ul style="list-style-type: none"> - 配水管網運転と無収水 - 水源浄水とポンプのメンテナンス - 水質 - 配水管網メンテナンス - 各州の水道施設の運転と漏水 - GIS
7～9 月	<ul style="list-style-type: none"> ■ その他 <ul style="list-style-type: none"> - 滞納料金徴収 - 検針
10～12 月	<ul style="list-style-type: none"> ■ 題目の紹介：顧客サービス、場所、SW が提供できるサービス <ul style="list-style-type: none"> - 新規接続 - 再接続 - 住所変更 - 切断 - 不法接続ユーザー - 水道メータの移設



SW ラジオ教育プログラムに出演する Mr. Benjamin Billy（無収水削減プロジェクト タスク・フォース・リーダー）
日付：2014 年 10 月 14 日
場所：ソロモン諸島放送局 ニュース・ルーム（SIBC）
写真：NRW アクション・チーム

図 7.3-5 ラジオ教育プログラム

2) フェイスブック

SW のフェイスブックは 1,000 人以上の一般ユーザーがフォローしている。フェイスブックは Web 上の交流ページであり人気があることから、請求状況や水道料金、新規接続申請、計画断水あるいは緊急断水、無収水削減活動、一般苦情に対するフィードバック、機器不具合、破損、不法接続や SW のサービス料金などに係る情報を顧客へ提供する場として使用されている。

3) ウェブ・サイトおよび新聞

SW の NRW アクション・チームは一般市民のために 3 コマ漫画を作成し、2015 年 2 月の 1 か月間、Island Sun 紙および Solomon Star 紙に週 3 回と、SW のウェブ・サイト (<http://www.solomonwater.com.sb/index.php>) に毎日掲載した。この 3 コマ漫画は責任を持って水道料金の支払いを行う必要性を訴えている (図 7.3-6 参照)。



出典：プロジェクト・チーム

図 7.3-6 SW ウェブサイト上の 3 コマ漫画

(6) 関係機関に対する宅内給水管復旧に係る要請

KG VI 高の水道料金の高額請求が続いていたことを受けて、2014 年 8 月、前総裁は SW が KG VI 校に対して無償で技術支援を提供することを提案した。JICA 専門家チームは専門的なアドバイスを提供し、SW 側と協力して KG VI 校で MNF 測定と既存管路網の調査を行った。

2014 年 9 月 16 日の実態調査では、構内の既存の管路網は非常に古く、複数の箇所でも多くの漏水があることが $4.8\text{m}^3/\text{h}$ もしくは $5.8\text{m}^3/\text{km}/\text{h}$ という高い MNF 測定の結果により証明された。測定が行われた際、朝早い時間であっても丸 1 日以上ほとんど継続して水の流れが発生していた。また、校内の管種は、ホニアラで広く利用されているメートル法と互換性のないインペリアル・タイプであったため、漏水補修に至っていなかった。

調査に続いて、教育省の要請に従い、前総裁は管路交換の支援を行うことに同意した。この支援は、学校の長期休み中の 2014 年 12 月から 2015 年 1 月に計画された。教育省は交換作業に必要な資材とすべての品目の費用を負担することを了承し、SW は交換作業の資材内訳と見積りを作成した。その後 12 月頃総裁は署名した。

2015 年 1 月に教育省が予定業者である SW との契約を進めていたところ、SW の理事長がこの事業に参画することを承認しなかったため、SW との契約は実現しなかった。

教育省は業者選定のため公開入札を行い、2015 年後半に交換作業が実施された。

7.4 検針活動及び請求書発送状況をモニタリングする (活動 4-4)。

7.4.1 活動概要

検針チームと請求チームは 2013 年 3 月に作成された SOP に沿って同月に活動を開始した。プロジェクトは検針チームと請求チームのパイロット・エリアおよび DMA の活動と成果を監視した。

7.4.2 活動結果

プロジェクトはホニアラ市内での検針チームと請求チームの活動と成果を2013年6月より継続的に監視した。検針員と請求チームはSOPをもとに活動した。

一方、SWは不法接続や滞納世帯に係る深刻な問題に直面している。SWは水道料金を支払わない顧客の水道を切断する政策をとったが、SWは逆に収入を失い、顧客は水の供給を受けられなくなり不利益を被る。そのため、SWは最近、給水管路接続の切断を避けて、以下のような手段を取った。

1) 不法接続への対策

最初の手段は、SWの通知後数週間以内に不法接続世帯が申告した場合、不法接続の罰則金と不払い金が免除になるというものである。一方、不法接続がSWによって発見された場合、過去2年間にさかのぼって水道料金を支払うことを義務付けた。

2) 滞納金への対策

2014年12月末時点での滞納金合計額SBD3,900万(約5.38億円)のうち、SBD2,600万分(約3.59億円)を免除することが2015年1月にSW理事会にて承認された。しかし、SWは滞納金免除に際しての前提条件の設定ができておらず、免除は完遂されていない。

また、JICA専門家チームは滞納の再発を防ぐために福祉政策(世帯状況調査などを通して得られた結果などをもとに所得別料金体系の設定や助成措置)の制定を要望した(表7.4-1参照)。

表 7.4-1 水道料金支払いにおける福祉政策(案)

横浜ウォーター(株)			SW		
No	分類	減額/免除		分類	赦免
1	身体障がい者(精神疾患障がい、知能障がいなど)	上下水道の基本料金(継続)	1	不法接続世帯	水道料金
	施設:福祉施設 幼稚園	上下水道料金; -10% (継続)			
	医療施設	上下水道料金;-6% (継続)			
				計画	
				<ul style="list-style-type: none"> ● SWが赦免について発表した後2~3週間以内に不法接続世帯は報告しなければならない。 ● 上記の場合以外は、不法接続世帯が過去2年間の不法接続料を支払う。 ● パイロット・エリアとDMAのみ適用。 ● 一般住居世帯にのみ適用 	
2	水道メータ後の漏水	漏水量分の減額 (一回/赦免)	2	切断された顧客	水道料金を80%減額。
	● 条件:漏水箇所の補修証明の提出				
3	2世帯(以上)に一個の水道メータ	2個の水道メータとして計算(継続)			

出典:プロジェクト・チーム

7.5 各担当部署にモニタリング結果(給水装置の不具合や不法接続)を報告する(活動4-5)。

7.5.1 活動概要

2013年3月にパイロット活動を開始した際、不法接続がSWの直面している深刻な社会問題であることは明白であった。検針員は、責務の一つとして不法接続や地表漏水などを発見した場合、接続/切断チームや補修チームなどの担当部署に報告するように指導を受けた。

不法接続の切断、管路交換、不良水道メータの交換などの活動を確実に記録するために、プロジェクト・チームはSOPの中で確実な報告の手順を示した。さらに、検針員が不法接続や漏水を現場で発見した際、それらの写真を撮るようしなければならない。次に検針員は該当する定型フォームに現状を記録し、写真を添えて担当部署に提出する。担当部署は写真によって、不法接続や漏水の位置を確認できる。

7.5.2 活動結果

顧客ケア担当者が定型フォーム（図 7.5-1 参照）の Part 1 に顧客情報や問い合わせ内容などを書き込む。Part-1 の提供を受けた検針員や配水管網管理担当、会計担当が Part 2 に記入し、顧客ケア担当にフィードバックする。最終的には顧客ケア担当が Part-2 を検証したのち Part 3 に記入し、調査結果を顧客に回答する。このようなフォームでの情報共有により、SW が顧客の苦情や問合せに正確かつ確実に首尾よく対応できるようになった。

- Part 1 : 顧客情報
- Part 1-1 : 問い合わせ、苦情の特徴
- Part 2 : 関連部署からのフィードバック
- Part 2-1 : 運転・管理チーム
- Part 2-2 : 検針についての問い合わせ、苦情
- Part 2-3 : 顧客ケア担当による検証
- Part 2-4 : 債務回収
- Part 3 : 顧客へのフィードバック

Solomon Water Customer Enquiry and Complaint Form
P.O. Box 1467, Honiara, Solomon Islands | Fax: 20223 | Phone: 22864/22855 | Email: service@solomonwater.com.sb
Postal Office (Jual): 42087 | (Lugil): 33239 | (Roo): 014

Part 1: Customer Details (To be filled by the Customer Care Staff)

Customer Name: _____ Contact Details: _____
 Location: _____
 Account No: _____
 Cycle: _____

Part 1.1: Nature of enquiries and complaints

Type of enquiries (Please tick the appropriate box)

<input type="checkbox"/> New Application Process	<input type="checkbox"/> Legal Taping	<input type="checkbox"/> Services Offered	<input type="checkbox"/> House Deposit
<input type="checkbox"/> Change of Address	<input type="checkbox"/> Off-Set Payments	<input type="checkbox"/> Disconnection Prior to receiving bill	<input type="checkbox"/> Final Accounts
<input type="checkbox"/> Refund of payments	<input type="checkbox"/> Meter replacement		

Other relevant details: _____

Type of complaints (Please tick the appropriate box)

<input type="checkbox"/> No Work, Low Pressure, Service Line	<input type="checkbox"/> Fixed Charge Faulty Meter, Meter Stop	<input type="checkbox"/> Error Reading	<input type="checkbox"/> Billing disconnection with V&D Status
<input type="checkbox"/> Inconsistent disconnection service	<input type="checkbox"/> Bill left by previous tenant?	<input type="checkbox"/> Feedback follow up	<input type="checkbox"/> Regal Connection
<input type="checkbox"/> No proper connection done	<input type="checkbox"/> Payment Plan		

Other relevant details: _____

Customer Care Staff: _____ Sign: _____ Date: _____

Part 2: Feedback from relevant units (To be filled by the network and Operations, Meter Reading and Accounts Team)

Part 2.1 Operations and Maintenance Team (Refer to Tee Card System report attached)

Part 2.2 Meter Reading enquiries and complaints (To be filled by the Meter Reading team)

Recheck Reading: _____ Date: _____ Meter Reader: _____
 Verified by team leader: _____ Date: _____

Part 2.3 Verification by the Customer Care Team if necessary

Correct Readings: Correct Readings for new read by assigned meter reader: New Reading: _____
 Customer Care Staff: _____ Sign: _____ Date: _____

Part 2.4 Debt Recovery, Input, Refer to adjustments / Transfer / Off-Set Forms

Adjustment Input: Transfer Input: Off-Set Input:

Part 3: Feedback to customers (To be filled by Customer Care Staff delivering outcome of investigation)

Customer Care Staff: _____ Sign: _____ Date: _____
 Comment if enquiries continues: _____

Part 3.1: Duration taken for resolving customer issue.

No of Days: _____ No of Weeks: _____ No of Months: _____

Part 3.2: Scanning and Filing

Scanned & Filed by: _____ Sign: _____ Date: _____

出典：SW

Part 1 **Part 2 & Part 3**
図 7.5-1 「Customer Enquiry and Complaint Form」の定型フォーム

定型フォームは、担当部署で記入される（図 7.5-2 参照）。

- Part 1：不法接続世帯情報
- Part 2：報告詳細
- Part 3：対策

各検針員は携帯型検針データ記録機に検針データを入力し、水道メータの写真撮影する。不法接続を発見した場合、検針員は不法接続の写真を撮影し、担当部署に不法接続報告書を添えて提出する。不法接続の位置は携帯型検針データ記録機の GPS 機能により写真で記録され、GPS チームはこれをデータベース化する。不法接続の関連部署は GIS で不法接続箇所のデータにアクセス可能であり、将来的な監視活動に有益となった。

Solomon Water		Identification of Illegal Users	
<small>P.O.Box 1437, Honiara, Solomon Islands Fax: 20723 Phone: 23984/23985 Email: service@solomonwater.com.sb Provincial Offices AUL: 40287 Tulaqil: 32029 Ngara: 6104</small>			
Part 1: Illegal User Details (To Be Filled By The Customer Care Staff)			
Name	<input type="text"/>	A/C No#	<input type="text"/>
Location	<input type="text"/>	Phone:	<input type="text"/>
Other Information:			
Types of Illegal activities			
<input type="checkbox"/> Bypass connection <input type="checkbox"/> Unregistered Users (Direct Line) <input type="checkbox"/> Illegal connection after disconnection			
Part 2: Reporting Details (To Be Filled By The Customer Care Staff)			
Reported by	<input type="text"/>	Time Reported	<input type="text"/>
		Date Reported	<input type="text"/>
Contact Details:		Made of Report <input type="checkbox"/> Telephone <input type="checkbox"/> Email <input type="checkbox"/> Facebook <input type="checkbox"/> Face to Face	
Part 3: Action			
Site verification carried out by	<input type="text"/>	Sign	<input type="text"/>
		Date	<input type="text"/>
Status of Task	<input type="checkbox"/> Validate new connection <input type="checkbox"/> Disconnection		
Responsible Officer	<input type="text"/>	Sign Off	<input type="text"/>
		Date	<input type="text"/>

出典：SW

図 7.5-2 「Identification of Illegal Users」の定型フォーム

第 8 章 投入

8.1 日本側の投入

8.1.1 JICA 専門家

JICA 専門家チームの実績は図 8.1-1 から図 8.1-5 に示すとおりである。

	担当	氏名	所属	格付	2012年			2013年			合計 (人/月)			
					第一年次						現地	国内		
					10	11	12	1	2	3				
現地業務 / 国内業務	◎ 総括/上水道計画・運営管理	藤山 剛敏	YEC	2	(2) □	(28) ■	(31) ■			(2) ■	(31) ■	3.07	0.07	
	◎ 副総括/無収水削減対策1	三好 聡憲	YEC	3		30 ■	31 ■			27 28 ■	1 31 ■	1.03		
	◎ 無収水削減対策2	瀬野 正敏	YEC	3		(5) ■	(31) ■	(31) ■	(23) ■			3.00		
	漏水探知技術	岡崎 明彦	YEC (補強)	3		(7) ■	(22) ■			(15) ■	(9) ■	1.77		
	GIS	浅井 正和	YEC (補強)	4		(7) ■	(22) ■			(15) ■	(16) ■	2.00		
	顧客サービス/広報・本邦研修監理 (※2013年4月団員交代)	笠松 健治 和田 善晴	YWC	3/5*		(12) ■	(18) ■			(22) ■	(9) ■	2.03		
	GIS補助(※自社負担)	石島 則夫 増田 一稔	YEC (補強)	-		(7) ■	(8) ■							
	業務調整/上水道計画・運営管理補助 (※自社負担)	坂本 明子	YEC	-		(28) ■	(1) ■				(6) ■			
											12.90	0.07		
報告書	報告書提出時期		①											
	国内作業 (人・月計)		事前準備 □											
調査段階および合計											12.90	0.07		
											12.97			

<凡例> ■ : 現地作業 □ : 国内作業 ■■■ : 業務従事実績・計画 (自社負担)

YEC : 八千代エンジニアリング株式会社 YWC : 横浜ウォーター株式会社

①: インセプションレポート(IC/R)

◎ : 評価対象

* : 現地作業は3、国内作業は5

図 8.1-1 JICA 専門家チームの派遣実績 (第1年次 : 2012年10月~2013年3月)

	担当	氏名	所属	格付	2013年												2014年			合計 (人/月)	
					第二年次												1	2	3	現地	国内
					4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3					
現地業務 / 国内業務	◎ 総括/上水道計画・運営管理	藤山 剛敏	YEC	2	(27)	(10)	(30)	(15)			(29)	(30)	(6)						4.90	-	
	◎ 副総括/無収水削減対策1	三好 聡憲	YEC	3					(29)	(21)					(16)	(28)	(1)		3.17	-	
	◎ 無収水削減対策2	瀬野 正敏	YEC	3	(15)	(27)					(15)	(31)	(5)						3.10	-	
	漏水探知技術	岡崎 明彦	YEC (補強)	3					(29)	(2)			(21)						1.73	-	
	GIS	浅井 正和	YEC (補強)	4					(24)						(7)	(14)			1.50	-	
	顧客サービス/広報・本邦研修監理 (※2013年4月団員交代)	笠松 健治 和田 善晴	YWC	3/5*	(16)		(25)	(5)			(16)	(12)	(5)				(17)		3.20	1.07	
	GIS補助(※自社負担)	石島 則夫 増田 一稔	YEC (補強)	-	(8)	(23)	6	30	1	5	(7)	(22)	19	30	1	5	8	24			
	業務調整/上水道計画・運営管理補助 (※自社負担)	坂本 明子	YEC	-	(27)																
																		17.60	1.07		
報告書	報告書提出時期		②												③						
			P/R1						P/R2												
	国内作業 (人・月計)		本邦研修						本邦研修												
		0.53						0.53													
調査段階および合計																		17.60	1.07		
																		18.67			

<凡例> ■■■■■ : 現地作業 □■■■■ : 国内作業 ■■■■■ : 業務従事実績・計画 (自社負担)

YEC : 八千代エンジニアリング株式会社 YWC : 横浜ウォーター株式会社

②: プロジェクト事業進捗報告書(P/R1)、③: プロジェクト事業進捗報告書(P/R2)

◎ : 評価対象

* : 現地作業は3、国内作業は5

図 8.1-2 JICA 専門家チームの派遣実績 (第2年次: 2013年4月~2014年3月)

	担当	氏名	所属	格付	2014年												2015年			合計 (人/月)	
					第三年次												1	2	3	現地	国内
					4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3					
現地業務 / 国内業務	◎ 総括/上水道計画・運営管理	藤山 剛敏	YEC	2	(30)	(21)			(29)	(1)	(3)	(31)	(7)			(18)	(18)		5.27	0.07	
	◎ 副総括/無収水削減対策1	三好 聡憲	YEC	3		(17)	(30)	(4)	(21)	(8)							(19)	(31)	4.33	-	
	◎ 無収水削減対策2	瀬野 正敏	YEC	3													(20)	(21)	0.00	-	
	漏水探知技術	岡崎 明彦	YEC (補強)	3			(30)	(2)									(20)	(21)	2.43	-	
	GIS	浅井 正和	YEC (補強)	4			(21)					(18)							1.30	-	
	顧客サービス/広報・本邦研修監理 (※2013月4月団員交代)	笠松 健治 和田 善晴	YWC	3/5*			(16)				(4)	(13)							1.10	0.53	
	GIS補助(※自社負担)	石島 則夫 増田 一稔	YEC (補強)	-			(20)														
	業務調整/上水道計画・運営管理補助 (※自社負担)	坂本 明子	YEC	-																	
																				14.43	0.53
報告書	報告書提出時期		④		⑤																
			P/R3		P/R4																
国内作業 (人・月計)				本邦研修																	
				0.53																	
調査段階および合計																				14.43	0.53
																				14.96	

<凡例> ■ : 現地作業 □ : 国内作業 □ : 業務従事実績・計画 (自社負担)

YEC : 八千代エンジニアリング株式会社 YWC : 横浜ウォーター株式会社

④: プロジェクト事業進捗報告書(P/R3)、⑤: プロジェクト事業進捗報告書(P/R4)

◎ : 評価対象

*: 現地作業は3、国内作業は5

図 8.1-3 JICA チームの専門家派遣実績 (第3年次: 2014年4月~2015年3月)

	担当	氏名	所属	格付	2015年												2016年			合計 (人/月)	
					第四年次												1	2	3	現地	国内
					4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3					
現 地 業 務 / 国 内 業 務	◎ 総括/上水道計画・運営管理	藤山 剛敏	YEC	2	(12) 19 30	(20) 1 20	(13)(8) 18 30 1 8	(22) 10 31	(24)(4) 8 31 1 4								(26) 6 31	4.30	-		
	◎ 副総括/無収水削減対策1	三好 聡憲	YEC	3	(9) 1 9		(17)(12) 15 31 1 12	(7)(24) 24 30 1 24									(12) 20 31	2.70	-		
	◎ 無収水削減対策2	瀬野 正敏	YEC	3														0.00	-		
	漏水探知技術	岡崎 明彦	YEC (補強)	3			(30)(11) 1 30 1 11	(13)(19) 19 31 1 19										2.43	-		
	GIS	浅井 正和	YEC (補強)	4	(5)(13) 26 30 1 13			(11)(7) 20 30 1 7 10										1.20	-		
	顧客サービス/広報・本邦研修監理 (※2013年4月団員交代)	笠松 健治 和田 善晴	YWC	3/5*	(17) 2 18													0.57	-		
	GIS補助(※自社負担)	石島 則夫 増田 一稔	YEC (補強)	-	3 20				27 14												
	業務調整/上水道計画・運営管理補助 (※自社負担)	坂本 明子	YEC	-																	
11.20																		0.00			
報告書	報告書提出時期			⑥ P/R5																	
	国内作業 (人・月計)																				
調査段階および合計																		11.17	0.00		
11.17																					

<凡例> ■■■■■ : 現地作業 □■■■■ : 国内作業 □■■■■ : 業務従事実績・計画 (自社負担)

YEC : 八千代エンジニアリング株式会社 YWC : 横浜ウォーター株式会社

⑥: プロジェクト事業進捗報告書(P/R5)

◎ : 評価対象

* : 現地作業は3、国内作業は5

図 8.1-4 JICA 専門家チームの派遣実績 (第4年次: 2015年4月~2016年3月)

	担当	氏名	所属	格付	2016年			合計 (人/月)		
					第五年次			現地	国内	
					4	5	6			
現地 業務 / 国内 業務	◎ 総括/上水道計画・運営管理	藤山 剛敏	YEC	2	(1) 1	(3) 29	(27) 31	(1) 1	1.03	0.03
	◎ 副総括/無収水削減対策1	三好 聡憲	YEC	3	(18) 1				0.60	
	◎ 無収水削減対策2	瀬野 正敏	YEC	3					0.00	
	漏水探知技術	岡崎 明彦	YEC (補強)	3					0.00	
	GIS	浅井 正和	YEC (補強)	4					0.00	
	顧客サービス/広報、本邦研修監理 (※2013月4月団員交代)	笠松 健治 和田 善晴	YWC	3/5*					0.00	
	GIS補助(※自社負担)	石島 則夫 増田 一稔	YEC (補強)	-						
	業務調整/上水道計画・運営管理補助 (※自社負担)	坂本 明子	YEC	-						
								1.63	0.03	
報告書	報告書提出時期						⑦			
	国内作業						F/R			
	(人・月計)						事後整理			
							0.03			
調査段階および合計									1.67	0.03
								1.70		

<凡例> ■■■■■ : 現地作業 □□□□□ : 国内作業

YEC : 八千代エンジニアリング株式会社 YWC : 横浜ウォーター株式会社

⑦: プロジェクト事業完了報告書(F/R)

◎ : 評価対象

* : 現地作業は3、国内作業は5

図 8.1-5 JICA 専門家チームの派遣実績 (第5年次: 2016年4月~2016年6月)

8.1.2 カウンターパート本邦研修

(1) 参加者

本邦研修に参加した CP メンバーを表 8.1-1 に示す。

表 8.1-1 カウンターパート本邦研修参加者

No.	氏名	プロジェクトにおける担当分野	所属 ^{*2}
第1次研修（NRW マネジメント）2013年4月8～24日^{*1}			
1	Ms. Ellen Maruarofa	サービス提供・広報部長	サービス提供・広報部
2	Mr. Benjamin Billy Bulao	アクション・チーム・リーダー1/ サブ・チーム・リーダー（NRW タスク・フォース・リーダー）	技術部
3	Mr. Austin Ata	副サブ・チーム・リーダー（給水接続）	サービス調整員 顧客ケア・広報部
4	Ms. Daisy Rose Menaga	副サブ・チーム・リーダー（検針）	検針チーム
第2次研修（NRW アクション）2013年10月7～25日^{*1}			
1	Mr. Mathias Vau Chenga Bera	配水管補修（配水管網管理、補修）	技術部
2	Mr. Frank Daukalia	水道メータ補修/交換（配管資材管理、調達）	技術部
3	Mr. Mathew Mafe Tevasa	漏水探知サブ・チーム	技術部
4	Mr. Gavin Basiori Bare	サブ・チーム・リーダー（GIS 技術者）	技術部
第3次研修（検針、請求、料金徴収）2014年6月3～18日^{*1}			
1	Ms. Kofana Tima B.	人事部長	人事部
2	Mr. Iroi Lawrence Fadua	会計士長	料金徴収員、財務部
3	Ms. Tinarai Roster Ihodi	副サブ・チーム・リーダー（滞納徴収）	滞納徴収、財務部
4	Ms. Pidoke Marilyn Boke	顧客ケア担当	サービス提供・広報部

出典：JICA 専門家チーム

注：*1 研修期間に移動日は含まれない。 *2 当時の所属。

(2) 第1次研修（NRW マネジメント研修）

1) 目的

プロジェクトおよび SW の水道サービス改善に貢献するため、研修参加者が無収水削減活動に関して知識を取得、技術を向上させ、無収水削減管理を理解できるようにする。

2) 研修スケジュールおよび内容

第1次研修（NRW マネジメント）のスケジュールおよび内容を表 8.1-2 に示す。

3) 研修による成果

研修参加者は、以下のような知識を得、技術を向上させることができた。

- 日本の水道事業における運営の理論、手法、計画・戦略
- 横浜市と沖縄県における水道管理の観点からの無収水削減手法
- 無収水削減における活動計画の策定
- 無収水削減活動の実務

- 検針、請求、料金徴収および顧客サービスの実務

(3) 第2次研修（NRW アクション研修）

1) 目的

プロジェクトおよび SW の給水サービス改善に貢献するため、研修参加者が無収水削減活動に関して知識を獲得し、技術を向上させることができるようにする。

2) 研修のスケジュールおよび内容

第2次研修（NRW 活動のための研修）のスケジュールおよび内容を表 8.1-3 に示す。

3) 研修の成果

研修参加者は、以下のような知識を得、技術を向上させることができた。

- 横浜市と沖縄県での水道管理の観点からの無収水削減手法
- 無収水削減活動の実務
- 検針、請求、料金徴収および顧客サービスの実務

(4) 第3次研修（検針、請求、料金徴収の研修）

1) 目的

プロジェクトおよび SW の給水サービス改善に貢献するため、研修参加者が無収水削減活動の知識を獲得し、無収削減活動、検針、請求、料金徴収に関する技術を向上させることができるようにする。

2) 研修のスケジュールおよび内容

第2次研修（検針、請求、料金徴収のための研修）のスケジュールおよび内容を表 8.1-4 に示す。

3) 研修の成果

研修参加者は、以下のような知識を得、技術を向上させることができた。

- 横浜市と沖縄県での水道管理の観点からの無収水削減手法
- 検針、請求、料金徴収および顧客サービスの実務

表 8.1-2 第一次本邦研修：ソロモン無収水マネジメント研修

氏名	Ms. Ellen INAHIA (現：MARUAROFA)		サービス・デリバリー&広報部長、アクション・チーム・リーダー2、サブ・チーム・リーダー (顧客ケア&コミュニケーション)					
	Mr. Benjamin BILLY		アクション・チーム・リーダー1 /サブ・チーム・リーダー (NRW タスク・フォース・リーダー)					
	Mr. Austin ATA		副サブ・チーム・リーダー (給水装置接続)					
	Ms. Daisy MENAGA		副サブ・チーム・リーダー (検針)					
分野	横浜市・沖縄県企業局 (用水供給)・那覇市・宮古島市の各水道事業体概要、無収水対策/漏水対策、料金管理等							
期間	平成 25 年 4 月 8 日 (月) から 4 月 24 日 (水) まで							
研修先	JICA 横浜、YWC、横浜市水道局、沖縄県企業局、宮古島市上下水道部、那覇市上下水道局、その他関連機関							
概要	日本の水道事業体は無収水率削減への重点的な取り組みを行っている。第一回本邦研修では、横浜市水道局、沖縄県那覇市、宮古島市において主に下記のような研修を行った。 <ul style="list-style-type: none"> 横浜市：無収水対策に係る総合的な施策および取り組みの紹介。 沖縄県：各市町村への用水供給を行っている県企業局が管理しているダムの視察、また水質分析の実習。 宮古島市：漏水修理・漏水調査を現場で体験。過去実施してきた盗水対策の紹介。また、浄水処理や水質保全対策の紹介。 那覇市：水道施設のモニタリング施設および配水池の見学、水道料金体系の紹介。 							
内容	4月8日		・ブリーフィング ・表敬訪問 ・コース・オリエンテーション (日本および横浜市の水道事業概要)	JICA 横浜 YWC	4月17日	講義 実習	・宮古島市における漏水防止管理計画および盗水対策 ・漏水探知および修理基本技術実習	宮古島市上下水道部
	4月9日	講義	・水道計画/配水計画総論 ・無収水削減計画策定に係る基本事項 (1)	YWC	4月18日	講義 実習	・水質保全対策 ・生物浄化法 (緩速濾過法) による浄水場の紹介 ・浄水場砂掻き取り実習	宮古島市袖山浄水場
	4月10日	講義	・無収水削減計画策定に係る基本事項 (2) ・無収水低減・漏水調査(実習を含む)	横浜市水道局	4月19日	見学	・検針・調停・集金システムの紹介 (視察形式)	宮古島市上下水道部
	4月11日	実習	・マッピングシステム ・給水装置工事の実践(1)/漏水修繕の実践 ・給水装置工事の実践(2)/漏水修繕の実践	横浜市水道局	4月20日	実習	・研修資料のまとめ	
	4月12日	講義 実習	・出前水道教室 (模擬) ・横浜市における検針業務から料金徴収までの考え方と手順	横浜市菊名ウォータープラザ JICA 横浜	4月21日	実習	・研修発表報告のまとめ	
	4月13日	実習	・研修資料のまとめ		4月22日	講義	・日程と那覇市の水道概要、水道施設や配水監視状況 ・漏水への取組等	那覇市上下水道局
	4月14日	実習	・研修資料のまとめ		4月23日	講義	・経営と水道料金改定 ・全般質疑	那覇市上下水道局
	4月15日	講義 見学	・沖縄県企業局水道事業概要 ・小河川による水源開発 ・マッピングシステム	沖縄県企業局	4月24日		・研修成果発表準備/帰国準備 ・研修成果発表/評価会/修了証授与	JICA 横浜
	4月16日	講義 見学	・水質管理 ・水源地等視察 (倉敷ダム)	沖縄県水質管理事務所 沖縄県倉敷ダム				

表 8.1-3 第二次本邦研修：ソロモン無収水アクション研修

氏名	Mr. Mathias BERA		配管補修（配水管網補修）					
	Mr. Frank DAUKALIA		水道メータ補修/交換（配管資材管理・調達）					
	Mr. Gavin BARE		サブ・チーム・リーダー（GIS 技術員）					
	Mr. Matthew MAFE		配管工					
分野	横浜市・沖縄県企業局（用水供給）・那覇市・宮古島市の各水道事業体概要、無収水対策/漏水対策、料金管理等							
期間	平成 25 年 10 月 7 日（月）から 10 月 25 日（金）まで							
研修先	JICA 横浜、YWC、横浜市水道局、沖縄県企業局、宮古島市上下水道部、那覇市上下水道局、その他関連機関							
概要	日本の水道事業体は無収水率削減への重点的な取り組みを行っている。第二回本邦研修では、横浜市水道局、沖縄県那覇市、宮古島市において主に下記のような研修を行った。 <ul style="list-style-type: none"> 横浜市：無収水対策に係る総合的な施策および取り組みや検針・料金徴収システム、マッピングの紹介。 沖縄県：各市町村への用水供給を行っている県企業局が管理しているダムの視察、また漏水判定法の紹介。 宮古島市：漏水修理・漏水調査を現場で体験。過去実施してきた盗水対策の紹介。また、浄水処理や水質保全対策の紹介。 那覇市：水道施設のモニタリング施設および配水池の見学、水道料金体系の紹介。 							
内容	10月7日		・ブリーフィング ・表敬訪問 ・コース・オリエンテーション、横浜市の水道事業概要、水道法	JICA 横浜 YWC	10月17日	講義 実習	・宮古島市における漏水防止管理計画および盗水対策 ・漏水探知および修理基本技術実習	宮古島市上下水道部
	10月8日	講義	・水道計画/配水計画総論 ・無収水削減計画策定に係る基本事項	YWC	10月18日	講義	・簡易ろ過装置による飲料水確保 ・無収水対策に係る意見交換	宮古島市袖山浄水場
	10月9日	実習	・給水装置工事の実践(1)/漏水修繕の実践 ・給水装置工事の実践(2)/漏水修繕の実践	横浜市水道局	10月19日	実習	・研修資料、研修発表報告のまとめ	
	10月10日	実習 講義	・無収水低減・漏水調査(実習を含む) ・検針業務、料金徴収システム	横浜市水道局	10月20日	実習	・研修資料、研修発表報告のまとめ	
	10月11日	実習	・水道メーター維持管理 ・マッピングシステム	横浜市水道局	10月21日	講義	・日程と那覇市の水道概要、水道施設や配水監視状況 ・漏水への取組等	那覇市上下水道局
	10月12日	実習	・研修資料のまとめ		10月22日	講義	・経営と水道料金改定 ・全般質疑	那覇市上下水道局
	10月13日	実習	・研修資料のまとめ		10月23日	見学 講義	・技術資料館（漏水探知機などの展示見学） ・水道施総合監視、配水池の効率的な運用	横浜市西谷浄水場
	10月14日	実習	・研修資料のまとめ		10月24日		・研修全般質疑 ・アクションプラン作成指導	JICA 横浜
	10月15日	講義 見学	・沖縄県企業局水道事業概要 ・小河川による水源開発 ・マッピングシステム	沖縄県企業局	10月25日		・研修成果発表/評価会/修了証授与 ・帰国準備	JICA 横浜
	10月16日	講義 見学	・漏水判定法 ・水源地等視察（倉敷ダム）	沖縄県水質管理事務所 沖縄県倉敷ダム				

表 8.1-4 第三次本邦研修：ソロモン検針・料金徴収・請求チーム研修

氏名	Ms. Tima KOFANA		人事部長					
	Mr. Lawrence IROI		(会計係長)					
	Ms. Roster TINARAI		副サブ・チーム・リーダー (滞納徴収)					
	Ms. Mary PIDOKE		顧客ケア担当					
分野	横浜市、沖縄県企業局、沖縄市での検針業務および顧客サービス・広報に係る効率的・効果的な実施について							
期間	平成 26 年 6 月 2 日 (月) から 6 月 19 日 (木) まで							
研修先	JICA 横浜、YWC、横浜市水道局、沖縄県企業局、那覇市上下水道局、その他関連機関							
概要	無収水削減に係る基本事項の紹介にとどまらず、水道事業の改善の面でも重要な顧客サービス、PR 活動、水道料金・請求管理について紹介。顧客サービスについては、横浜市における重点的な取り組みや、お客様センターの活用が紹介された。PR 活動については、横浜市において、広報誌、メルマガ、ツイッターの事例が紹介され、また、水道記念館は水道システムを理解するだけでなく、多くの人が憩いの場として利用している現状が、広報の一環としての機能を果たしていることが紹介された。また、那覇市において、水の資料館が案内された。							
内容	6 月 3 日		・グリーンフィン ・コース・オリエンテーション ・横浜市の水道事業概要	JICA 横浜 YWC	6 月 11 日	見学	・PR 活動：節水対策、見学対応 (みずの資料館)	那覇市上下水道局
	6 月 4 日	見学 講義	・お客様サービスセンターについて ・顧客サービス概要、お客様アンケート、苦情問い合わせ ・料金管理 (検針・徴収・未納対策)	横浜市水道局 JICA 横浜	6 月 12 日	講義	・無収水削減に係る基本事項 ・水道計画/配水計画総論	YWC
	6 月 5 日	講義	・人材育成 ・PR 活動：広報 (広報誌、メルマガ、ツイッター等)	JICA 横浜	6 月 13 日	見学 講義	・水道記念館 (NRW 削減に関する歴史、現状、災害対策) ・拡張事業の歴史 (NRW 対策、災害に強い水道視閲整備)	横浜市水道技術資料館・水道記念館 横浜市西谷浄水場
	6 月 6 日	講義	・PR 活動：小学校出前教室 ・収益管理	横浜市 JICA 横浜	6 月 14 日	実習	・研修資料、研修発表報告のまとめ	
	6 月 7 日	実習	・研修資料のまとめ		6 月 15 日	実習	・研修資料、研修発表報告のまとめ	
	6 月 8 日	実習	・研修資料のまとめ		6 月 16 日	講義 実習	・水安全計画によるリスク管理 ・水安全計画 (リスク管理) 作成	YWC
	6 月 9 日	講義	・沖縄県企業局水道概要/企業局の歴史 ・予算・決算・収益管理	沖縄県企業局	6 月 17 日	講義	・研修全般質疑 ・アクションプラン作成指導	JICA 横浜
	6 月 10 日	講義	・那覇水道概要 ・料金管理 (検針・徴収・未納対策・顧客への対応)	那覇市上下水道局	6 月 18 日		・研修成果発表/評価会/修了証授与 ・帰国準備	JICA 横浜

8.1.3 機材および設備の供給

(1) 機材および設備の概要

無収水は、事業損失（コマーシャル損失）と物的損失とに分けられる。ほとんどの物的損失は配水管および給水管からの漏水に起因する。無収水を削減するために、プロジェクト・エリアへの流入量測定および使用水量を測定することによって無収水率の現状を把握することが重要である。

本プロジェクトは、漏水探知および流水量測定に必要な機器、事務用機器を導入した（表 8.1-5 参照）。また、調達した機材の詳細をサポートリング・レポート S8.1-1 に示す。

表 8.1-5 調達後 SW へ引き渡し済の重機、車両および機材

No	品目	数量	購入場所			購入日/承認日
			日本	ソロモン	豪州/NZ	
JICA 専門家チーム調達の機材						
1	携帯型超音波流量計	1	X			2013年1月10日
		1	X			2015年3月
2	超音波流量計付属品	1	X			2013年1月
		1	X			2015年3月
3	DC 電源アダプター	1	X			2013年1月
		1	X			2015年3月
4	データ・ロガー	1	X			2013年1月10日
5	相関式漏水探知器	1	X			2013年7月4日
6	音聴式漏水探知器	1	X			2013年7月4日
7	金属探知器	1	X			2013年7月4日
8	非金属管探知器	1	X			2013年7月4日
9	距離計	1	X			2013年7月4日
10	ハンマドリル	1		X		2013年7月3日
11	ドリルビット	5		X		2013年7月3日
12	ボーリングバー	1	X			2013年7月4日
13	発電機	1		X		2013年7月3日
14	簡易音聴棒	2	X			2013年7月4日
15	ポータブル残留塩素計	1	X			2013年7月4日
16	バルク流量計	10			X	2013年1月21日
17	水道用仕切弁(ゲート弁含む)	12			X	2013年1月21日
		17			X	2013年12月
18	フランジ・アダプター	32			X	2013年5月
		34			X	2013年12月
19	カップリング	12			X	2013年5月
		9			X	2013年12月
20	レデューサー	6			X	2013年5月
21	ガスケット・ボルト	50			X	2013年5月
		34			X	2013年12月
22	テストメータ	1	X			2013年1月10日
23	携帯型検針データ記録器	9			X	2013年1月10日
24	GPS	2	X			2013年1月10日
25	デスクトップ型パソコン	3		X		2012年11月21日
26	無停電電源装置	3		X		2012年11月
27	ウイルス対策ソフト	6		X		2012年11月
28	プロッター	1		X		2012年11月21日
29	プリンター	1		X		2012年11月21日

No	品目	数量	購入場所			購入日/承認日
			日本	ソロモン	豪州/NZ	
30	コピー複合機	1		X		2012年11月21日
JICA 調達 の 機材、重機および車両						
31	小型掘削機	1		X		2013年2月
32	ピックアップ・トラック	2		X		2012年10月
33	データ・ロガー（追加）	10			X	2013年4月
34	水道メータ	70	X			2014年4月
		930	X			2014年5月

出典：JICA 専門家チーム

1) 携帯型超音波流量計

携帯型超音波流量計は、パイロット・エリアとDMAの無収水量算定において24時間流入／流出量を計測するために使用された。

2) 超音波流量計付属品

超音波流量計付属品は、超音波を感知するセンサー類から構成される。

3) DC 電源アダプター

DC 電源アダプターは、携帯型超音波流量計のために使用された。

4) データ・ロガー

データ・ロガーは、24 時間継続モニタリングの際の水圧および流量の測定に使用された。

5) 相関式漏水探知器

相関式漏水型探知器（漏水音探知器）は、漏水箇所の探知のために使用された。1セットが SW の NRW アクション・チームのために供給された。この機器は、管路データを入力することにより自動的に漏水箇所を探知するものである。

6) 音調式漏水探知器

音調式漏水探知機は漏水箇所の探知に使用された。1セットが SW の NRW アクション・チームのために供給された。この機器は路面から漏水箇所を探知するために使用された。

7) 金属探知器

金属探知機は、バルブの位置を調査するために使用された。

8) 非金属管探知器

非金属管探知機は、プラスチックのような非金属性の管路を調査するために使用された。

9) 距離計

距離計はバルブ等の間の距離を計測するために使用された。

10) ハンマドリル

ハンマドリルは確実に漏水地点を確認するための孔を路面上に穿孔するために使用された。

11) ドリル・ビット

ドリル・ビットは路面上の穿孔作業に使用されるハンマドリルの必要部品である。

12) ボーリング・バー

ボーリング・バーは、ハンマドリルで開けた孔に挿入し、音聴棒での探知に十分な広さを確保するために使用された。

13) 発電機

発電機は、ハンマ・ドリルを使用するための電源として使用された。

14) 簡易音聴棒

簡易音聴棒は、管路バルブ、消火栓などに伝わる漏水音を調査するために使用された。

15) ポータブル残留塩素計

ポータブル残留塩素計は、地表水が水道水か地下水かを判別するために使用された。

16) バルク流量計

バルク流量計は給水の日、月、年間流量の測定に必要である。

17) 水道用仕切弁（ゲート弁含む）

ゲート弁を含む水道用仕切弁は、ステップ・テストの実施に際しパイロット・エリアを分離するために使用された。

18) フランジ・アダプター

フランジ・アダプターはバルブ設置の際の接続材料として使用された。

19) カップリング

カップリングはバルブ設置の際の接続材料として使用された。

20) レデューサー

レデューサーはバルブ設置の際の接続材料として使用された。

21) ガスケット・ボルト

ガスケット・ボルトはバルブ設置の際の接続材料として使用された。

22) テストメータ

テストメータは、水道メータの誤差（不感水量）を確認するために使用された。

23) 携帯型検針データ記録器

携帯型検針データ記録器は、水道メータの検針および水道メータ位置の座標を取るために使用された。

24) GPS

GPS はバルブ、消火栓、水道メータ、空気弁などの位置の座標を取るために使用された。

25) デスクトップ型パソコン

収集したデータを分析し、データベースを構築し、水理条件を分析するためにデスクトップ型パソコンは必要である。

26) 無停電電源装置

無停電電源装置は、商用電力供給が停止した際にデスクトップ型パソコンへ電力を供給するために使用された。

27) ウイルス対策ソフト

ウイルス対策ソフトは、デスクトップ型パソコンに使用された。

28) プロッター

プロッターは、無収水削減活動に必要な既存の配管網図の印刷に使用された。

29) プリンター

プリンターは無収水削減活動に必要な文書の印刷に使用された。

30) コピー複合機

プロジェクトに必要な文書を準備するためにコピー複合機の調達が必要であった。

31) 小型掘削機

小型掘削機は、管路の補修、交換および新規設置に使用された。

32) ピック・アップ・トラック

ピック・アップ・トラックは、NRW アクション・チームの現場作業への交通手段として使用された。

33) データ・ロガー（追加）

データ・ロガーは水源における 24 時間継続モニタリングの際の流量測定に使用された。

34) 水道メータ

水道メータは、利用者の使用水量の計測に使用された。

(2) 機材状況

機材の引き渡しは、サポーティング・レポートS8.1-1に示されるとおり完了した。

8.1.4 プロジェクトにおける JICA 専門家チームの管理、業務費

JICA専門家チームの管理、業務費を表8.1-6に示す。供与機材費用を含め約2,316万円が支出された。

表8.1-6 JICA専門家チームの管理、業務費

	一般業務費						月別計	供与機材費	その他機材輸送費	報告書作成費 (印刷費製本費)	月別総額
	備人	消耗品	通信・運搬	資料等作成費	借料損料	月別計					
通貨	JPY	JPY	JPY	JPY	JPY	JPY	JPY	JPY	JPY	JPY	JPY
2012年11月	3,186.00	17,645.49	59,451.71	-	104,928.67	185,211.87	-	-	39,069.84	-	224,281.71
2012年12月	55,834.80	96,326.76	17,156.88	-	125,208.72	294,527.16	1,885,017.00	-	-	-	2,179,544.16
2013年1月	75,512.80	14,243.04	7,375.86	-	57,747.90	154,879.60	5,522,469.00	-	-	-	5,677,348.60
2013年2月	72,832.00	155,967.52	41,015.68	-	89,384.50	359,199.70	-	-	-	-	359,199.70
2013年3月	80,819.20	10,487.88	20,975.76	-	98,819.84	211,102.68	-	-	-	-	211,102.68
計	288,184.80	294,670.68	145,975.89	-	476,089.63	1,204,921.00	7,407,486.00	39,069.84	-	-	8,651,476.84
2013年4月	79,119.60	247,475.87	10,693.72	-	88,152.33	425,441.52	-	-	-	-	425,441.52
2013年5月	86,099.20	8,224.63	3,370.75	-	66,353.21	164,047.79	2,754,975.00	-	-	-	2,919,022.79
2013年6月	80,824.00	26,486.54	15,023.88	-	78,565.15	200,899.58	-	-	-	-	200,899.58
2013年7月	-	119,130.61	7,432.15	-	33,931.14	160,493.90	3,930,213.00	-	-	-	4,090,706.90
2013年8月	141,264.00	19,764.02	18,004.21	-	94,430.05	273,462.28	-	89,696.25	-	-	363,158.53
2013年9月	62,745.60	10,047.73	28,769.13	-	55,656.10	157,218.56	-	-	-	-	157,218.56
2013年10月	102,221.60	22,335.30	11,167.65	67.28	78,169.51	213,961.34	-	-	-	-	213,961.34
2013年11月	86,460.00	69,945.20	11,164.33	-	96,009.20	263,578.73	-	-	-	-	263,578.73
2013年12月	16,350.40	46,115.98	-	-	9,928.43	72,394.81	688,988.00	-	-	-	761,382.81
2014年1月	41,884.00	9,847.20	21,484.80	-	29,332.72	102,548.72	-	-	-	-	102,548.72
2014年2月	98,361.60	21,592.84	20,138.40	-	55,135.86	195,228.70	-	-	-	-	195,228.70
2014年3月	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
計	795,330.00	600,965.92	147,249.02	67.28	685,663.72	2,229,275.94	7,374,176.00	89,696.25	-	-	9,693,148.19
2014年4月	63,748.40	3,254.04	23,627.16	-	74,814.62	165,444.22	-	-	-	-	165,444.22
2014年5月	92,322.00	41,114.08	27,705.78	-	85,050.96	246,192.83	-	-	-	-	246,192.83
2014年6月	77,276.80	84,667.34	34,583.61	-	114,737.03	311,264.78	-	-	-	-	311,264.78
2014年7月	10,341.00	16,147.92	-	-	7,262.37	33,751.29	-	-	-	-	33,751.29
2014年8月	83,959.80	57,731.09	30,448.00	-	141,473.68	313,612.57	-	-	-	-	313,612.57
2014年9月	33,206.40	8,716.20	-	-	27,121.91	69,044.51	-	-	-	-	69,044.51
2014年10月	107,261.00	119,506.50	14,223.40	-	101,345.47	342,336.37	-	-	-	-	342,336.37
2014年11月	17,449.60	3,250.94	0.00	-	12,412.68	33,113.22	-	-	-	-	33,113.22
2014年12月	-	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-
2015年1月	62,649.60	121,032.29	22,970.90	-	39,248.56	136,972.34	-	-	-	-	136,972.34
2015年2月	103,778.40	11,940.39	24,501.06	-	103,493.72	243,713.57	-	-	-	-	243,713.57
2015年3月	123,791.20	91,040.96	37,772.81	-	145,266.95	397,871.91	712,000.00	-	-	-	1,109,871.91
計	775,784.20	449,472.76	215,832.71	-	852,227.94	2,293,317.61	712,000.00	-	-	-	3,005,317.61
2015年4月	71,784.00	3,413.74	8,534.35	-	44,498.10	128,230.19	-	-	-	-	128,230.19
2015年5月	76,134.40	68,074.86	7,519.54	-	101,337.31	253,066.11	-	-	-	-	253,066.11
2015年6月	99,168.00	10,377.41	11,262.30	-	55,083.91	175,891.61	-	-	-	-	175,891.61
2015年7月	98,192.00	22,488.14	17,401.54	-	56,881.78	194,963.46	-	-	-	-	194,963.46
2015年8月	104,336.40	50,314.75	8,685.75	-	69,658.15	232,995.05	-	-	-	-	232,995.05
2015年9月	112,065.20	4,907.20	11,884.63	-	59,855.57	188,712.60	-	-	-	-	188,712.60
2015年10月	119,770.00	14,051.45	16,270.10	-	69,261.82	219,353.37	-	-	-	-	219,353.37
2015年11月	12,093.00	5,601.80	6,510.20	-	5,450.40	29,655.40	-	-	-	-	29,655.40
2015年12月	-	-	10,416.92	-	-	10,416.92	-	-	-	-	10,416.92
2016年1月	-	-	1,503.70	-	-	1,503.70	-	-	-	-	1,503.70
2016年2月	-	-	730.25	-	-	730.25	-	-	-	-	730.25
2016年3月	250,822.00	6412.50	31,350.00	-	88,371.38	376,955.88	-	-	-	-	376,955.88
計	944,365.00	185,641.85	132,069.28	-	550,398.41	1,812,474.53	-	-	-	-	1,812,474.53
2016年4月	79,375.10	5,751.28	7,189.10	-	96,945.59	-	-	-	-	-	-
2016年5月	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016年6月	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016年7月	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
計	79,375.10	5,751.28	7,189.10	-	96,945.59	-	-	-	-	-	-
総計	2,883,039.10	1,536,502.49	648,316.00	67.28	2,661,325.28	7,539,989.07	15,493,662.00	128,766.09	-	-	23,162,417.16

※供与機材費については、JICA Expert Team調査機材分のみを計上した。

出典：JICA 専門家チーム

8.2 SW 側の投入

8.2.1 カウンターパート本邦研修

SW のカウンターパートを表 2.3-2 から表 2.3-4 に示す。

8.2.2 パイロット活動および DMA 関連のプロジェクトのための機材の提供

15 のパイロット・エリアと DMA における無収水削減活動を実施するために、SW はプロジェクト・チームに以下の機材を提供した。

表 8.2-1 パイロット・エリアおよび DMA において無収水削減活動に必要となる機材

品目	目的	15 の パイロ ット・ エリア	DMA			
			Lenggakiki	Tasahe A&B*1	West Kola Ridge A*1	Tasahe C
パイロット・エリア						
分離バルブ		17	-	-	-	-
弁きょう	バルブ用	17	-	-	-	-
DMA						
DMA 流量計(機械型)	流量測定	-	1	1	1	1
DMA 流量計(機械型)	流出量測定	-	0	0	1	0
分離バルブ	DMA と LCZ の 分離	-	2	3	1	1
コントロール・バルブ	ステップ・テ スト	-	11	9	13	5
減圧弁	水圧調整	-	0	2	0	0
流量計室	流量計用	-	1	1	2	1
減圧弁室	PRV 用	-	0	2	0	0
弁きょう	バルブ用	-	2	0	1	4
給水装置	水使用量の測定	-	210	179	198	179

出典：JICA 専門家チーム

注：機材は部品および付属品を含む。

*1 SW-JICA 協定と無収水削減活動によって選定された DMA における活動はプロジェクトにより完了した。他の 2 の DMA における無収水削減活動は SW によって 2016 年 3 月までに完了した。

JICA により調達された 1,000 個の水道メータのうちの 974 個が 15 のパイロット・エリアに設置された。残りの 26 個と、SW により調達された水道メータは 4 の DMA に設置された。

8.2.3 プロジェクト事務所および設備の準備

SW は JICA 専門家チームに対し、什器、WiFi システムなどを備えたプロジェクト事務所を提供した。

8.2.4 SW 側の支出

SW は、本プロジェクト期間中、無収水削減活動実施のために直接的な支出として SBD 約 160 万（約 2,207 万円）を供出した（表 8.2-2 参照）。

表 8.2-2 SW の支出

No.	品目	数量	単位	SBD
1.	15 のパイロット・エリアで使用された機材			
1.1	分離用バルブ	17	個	40,470
1.2	弁きょう	17	個	2,533
2.	DMA で使用された機材			
2.1	DMA 流量計(機械型、流入水量測定用)	4	個	13,224
2.2	DMA 流量計(機械型、流出水量測定用)	1	個	3,306
2.3	分離用バルブ	7	個	16,660
2.4	コントロール・バルブ	38	個	55,250
2.5	減圧弁	2	個	11,982
2.6	流量計室	5	個	325,000
2.7	減圧弁室	2	個	130,000
2.8	弁きょう	7	個	1,050
2.9	給水装置	766	個	738,654
3.	車両燃料およびメンテナンス			
3.1	燃料	11,800	リットル	139,240
3.2	メンテナンス (燃料の 30%)	1	式	41,772
4.	その他支出			
4.1	ワークショップおよび JCC など	1	式	50,000
	合計			1,569,141

出典：SW

第9章 プロジェクト実績

プロジェクトの当初の計画と比較した実績を図9.1-1に示す。

Monitoring Sheet based on Plan of Operations (PO.)

As of June 2016

Project Title: The Project for Improvement of Non-Revenue Water Reduction Capacity for Solomon Islands Water Authority in Solomon Islands

Originally planned (grey)
Originally planned (non full-time) (light grey)
Actually implemented/involved (green)
Actually implemented/involved (non full-time) (light green)

Target Area: Honiara City Target Group: SW Staff

Project Period: October 2012 to June 2016 (3 years and 9 months)

Phase	Year	Phase-1												Phase-2												Phase-3												Phase-4												Phase-5						Monitoring	
		2012				2013								2014				2015								2016				Progress	Remarks (Issue, Solution, etc.)																										
		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	5	6																					
Input from Solomon Islands (SW's Personnel)		Output in charge																																																							
NRW Management Team																																																									
1	Mr. Richard AUSTIN / Mr. Ian Gooden, Project Director (General Manager)	●	●	●	●																																																				
2	Mr. Ray ANDRESEN, Project Manager (Operation & Technical Manager)	●	●	●	●																																																				
3	Mr. Ronald DAVIES / Ms. Debbie JOHNSON (Finance & Administration Manager)	●	●	●	●																																																				
4	Ms. Tina KOFANA / Mr. Joe Sang, (Human Resources Manager)	●	●	●	●																																																				
5	Ms. Ellen MARUAROFA (Service Delivery & Communications Manager)	●	●	●	●																																																				
NRW Action Team (Technical Sub-Team)																																																									
1	Mr. Benjamin BILLY, Action Team Leader 1 / Sub-Team Leader (NRW Taskforce Leader)	●	●																																																						
2	Mr. Austin ATA, Deputy Sub-Team Leader (Customer Connections & Manager)	●	●																																																						
3	Mr. Moses RAMO (Customer Connections & Metering Management Assistant)	●	●																																																						
4	Mr. Silas TALOSUL, Deputy Sub-Team Leader (Network Maintenance & Repair)	●	●																																																						
5	Mr. Mathias BERA, Head of Pipe Repair Team (Pipe Maintenance & Repair)	●	●																																																						
6	Mr. Layten JACOB, Deputy Sub-Team Leader (Procurement)	●	●																																																						
7	Mr. Frank DAUKALIA, Head of Meter Repair/Replacement Team (Pipe Materials Management & Procurement)	●	●																																																						
8	Mr. Chris MERIKO, Deputy Sub-Team Leader (Water Resources & Treatment)	●	●																																																						
NRW Action Team (Customer Service Sub-Team)																																																									
9	Ms. Ellen MARUAROFA, Action Team Leader 2 / Sub-Team Leader (Service Delivery & Communication Manager)	●	●																																																						
10	Ms. Beverly SAOHU, Deputy Sub-Team Leader (Customer Care)	●	●																																																						
11	Mr. Carlos SALIGA, Deputy Sub-Team Leader (Community Relations & Media)	●	●																																																						
12	Ms. Sophia TANGO (Community Relations & Media Assistant)	●	●																																																						
13	Mr. Lawrence IROI (Chief Accountant)	●	●																																																						
14	Ms. Mary TAFOA, Deputy Sub-Team Leader (Billing)	●	●																																																						
15	Ms. Daisy MENAGA, Deputy Sub-Team Leader (Meter Reading)	●	●																																																						
NRW Action Team (GIS Sub-Team)																																																									
16	Mr. Gavin BARE, Sub-Team Leader (GIS Technician, Operations & Technical Maintenance)	●	●																																																						
17	Mr. Japhlet ROUHANA (IT Administration)	●	●																																																						
NRW Action Team (Leakage Detection Sub-Team)																																																									
18	Mr. Eric UNGA, Sub-Team Leader (Leakage Detection)	●	●																																																						
19	Mr. Matthew MAFE (Plumber, Leakage Detection)	●	●																																																						
20	Mr. David AKOEASI (Plumber, Leakage Detection)	●	●																																																						
Input from Solomon Islands (Offices, Facilities and Expenses)		Relevant Output																																																							
1	Provision of project offices and facilities	●	●	●	●																																																				
2	Expenses for implementing pilot projects	●	●	●	●																																																				
3	Administrative and operational expenses	●	●	●	●																																																				
Input from Japan (JICA Expert Team)		Output in charge																																																							
1	Mr. Takeshi FUJIYAMA, Leader / Water Supply Planning, Operation and Management	●	●	●	●																																																				
2	Mr. Akinori MIYOSHI, Deputy Leader / NRW Reduction Measures -1	●	●	●	●																																																				
3	Mr. Masatoshi SENO, NRW Reduction Measures -2	●	●	●	●																																																				
4	Mr. Akhiko OKAZAKI, Leakage Detection Technology	●	●	●	●																																																				
5	Mr. Masakazu ASAI, GIS	●	●	●	●																																																				
6	Mr. Kenji KASAMATSU / Mr. Yoshiharu WADA, Customer Services & Public Relations	●	●	●	●																																																				
7	Mr. Norio ISHII / Mr. Kazutoshi MASUDA, GIS Adviser	●	●	●	●																																																				
8	Ms. Akiko SAKAMOTO, Coordinator	●	●	●	●																																																				
Input from Japan (Equipment by JICA Expert Team)		Quantity		Relevant Output																																																					
		Plan	Actual	1	2	3	4																																																		
1	Ultrasonic flow meter	1	2	●	●																																																				
2	Data logger	1	1	●																																																					
	- DC battery	1	0	●																																																					
3	Water leak detector (Leak noise correlator)	1	1	●																																																					
4	Water leak detector (Acoustic type)	1	1	●																																																					
5	Metal locator	1	1	●																																																					
6	Non-metal pipe locator	2	1	●																																																					
	- Electronic acoustic rod	1	0	●																																																					
7	Distance meter	2	1	●																																																					
8	Hammer drill	2	1	●																																																					
9	Drill bit	10	5	●																																																					
10	Boring bar	2	1	●																																																					
11	Generator	2	1	●																																																					
12	Acoustic rod	2	2	●																																																					
13	Residual chlorine analyzer	2	1	●																																																					
14	Water flow meter	28	10	●	●																																																				
15	Gate valve	48	29	●	●																																																				
16	Test meter	1	1	●	●																																																				
17	Handy terminal (Data recorder of meter reading)	6	9	●	●																																																				
18	GPS	2	2	●	●																																																				
19	Personal computer	3	3	●	●	●	●																																																		
20	Plotter	1	1	●	●	●	●																																																		
21	Printer	1	1	●	●	●	●																																																		
22	Multifunction copier	1	1	●	●	●	●																																																		
Input from Japan (Equipment by JICA Solomon Office)		Quantity		Relevant Output																																																					
		Plan	Actual	1	2	3	4																																																		
23	Small-size excavator	1	1	●																																																					
24	Pick-up truck	1	2	●	●																																																				
	- Cart for small-size excavator	1	0	●																																																					
25	Data logger (additional)	0	9	●	●																																																				

図9.1-1 プロジェクト実績

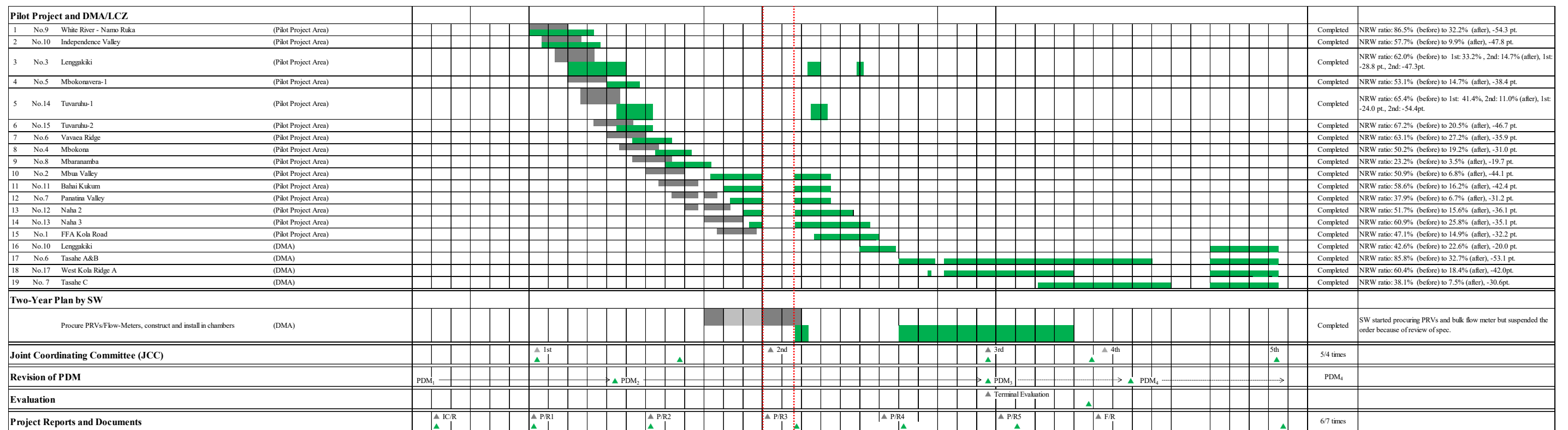


図9.1-1 プロジェクト実績

第 10 章 工夫および教訓

プロジェクトを管理および実施することにおいて、次のような工夫をこらす一方、教訓も得た。

10.1 工夫

10.1.1 無収水を削減するための技術的な工夫

(1) 漏水発見に対する検針員の介入

現在のホニアラ市全体における高い無収水率から判断すると、無収水率がある程度（暫定値：約 30%）下がるまでは地表漏水の発見やその地点の管路補修だけでも効果的であった。実際に 15 のパイロット・エリアではほとんどが地表漏水箇所の補修が主な対策となった。地表漏水は SW の漏水探知担当者だけでなく、検針員による検針時の発見作業も漏水探知の効率化につながった。

(2) 不法接続監視に対する検針員の介入

不法接続による損失水量として、無収水全体に占める割合は 10%弱であり、ホニアラ市内では依然不法接続世帯が存在している。SW には不法接続を監視する専属部門はあるが、不法接続世帯は一刻一刻と状況変化がある。そのため、地表漏水と同様に、検針時の検針員に不法接続の監視、請求チームへのその報告を義務化することで不法接続を迅速に切断する等の対応が図れるようになった。

(3) 請求水量エラーの効率的な発見

過去の使用量等と比較することで当該月の異常値を発見することはわが国では一般的な判断手法となっている。本プロジェクトでもそれと同じような手法を用いて水道メータ交換の是非を判断するような活動を盛り込んだ。SW はこのことで水道メータ交換対応を効果的に行えるようになった。

(4) 効率的な漏水対策

パイロット活動を通して、無収水量の 80%弱（一部不明水含む）は漏水による損失であることがわかった。特に公道外に敷設されている配水管路や老朽化した配水管路、給水装置において漏水が多発するという傾向であった。そのため、将来的なホニアラ市全体の無収水削減対策の一つとしては、そのような特徴や傾向を踏まえ、そのような場所を集中して漏水対策を図るような戦略が示された。

(5) 不法接続世帯の効率的な監視強化

不法接続世帯は SW から比較的離れたエリアにおいて存在する傾向が観察された。これは SW のスタッフの目が届きにくいと言った SW カウンターパートの意見も出ていることから、そのような遠隔地での集中した監視、切断、合法化の取り組みが不法接続の効率的な解消につながるものとして戦略実施計画に示された。

また、不法接続世帯の給水接続を切断しても再接続する世帯が非常に多い現状は、プロジェクトを通じて判明した。そのため、特に代替水源がない場合には、再不法接続あるいは合法化の選択

肢となるため、切断された世帯の代替水源の有無の確認も怠らないように心掛け、不法接続の再発防止に取り組んだ。

10.1.2 無収水削減活動をホニアラ市内全体に普及展開するための工夫

(1) 競争心を煽る維持活動チーム内グループ編成

パイロットとして実施した4のDMA以外の他DMAにおいて、初期の無収水削減活動にあたっては、維持活動チームに6つのグループを設け、それぞれ1名のグループ長を配置した。一つのグループが一つの配水管理区域を受け持ち同時進行で活動する。これは活動効果や迅速性について各グループ長をはじめとするスタッフが意識するようになり、競争心が芽生えモチベーション向上につながった。

(2) 各スタッフによる年間の活動目標の設定と自己評価

SW カウンターパートが個人の年間活動目標や評価指標を計画し、一年経過時に目標達成度を自己評価した。これは、自己評価しなければならないという業務の使命感からチームの活動意欲向上に貢献した。

また、年間活動目標の設定時や自己評価時には人事部長が関与し、目標設定に係る助言や年度末に各スタッフを評価した。このような制度を取り入れることが緊張感や責任感を持ったスタッフの活動に影響を与えた。

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

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

(4) 無収水削減活動の費用対効果の重要性

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

(5) 週間ミーティングを通じての情報共有とカウンターパートの自主性構築

活動の進捗をチームが共有し、課題提起、解決策の話し合いを行うために毎週ミーティングを実施した。参加人数が少なくても毎週慣例化することで継続的な無収水削減活動の実施に向けてカウンターパートの自主性構築につながり、無収水削減の重要性に関する理解も深まった。このような理解が週間ミーティングを継続させる結果を生み、好循環をもたらした。

(6) SW カウンターパートのモチベーション向上に資する表彰セレモニー

能力開発の一環で実践的な試験を実施した。試験で高得点を得たメンバーや月間貢献度が高い活動を行ったメンバーは、総裁はじめ幹部も参加する週間ミーティングで公表された。このようなイベントは昇給に直結しているわけではないが、各職員の活動や成果が幹部に直接伝わるため、

モチベーションの向上につながる事が観察された。

10.2 教訓

(1) 資機材調達のあるり方

本プロジェクトと DFAT による支援業務は明確に分類できた。しかし、DFAT 支援で配属した外国人専門家（短期・長期）の思想や考えによって、プロジェクトの進行が著しく影響を受けた。特に SW 側の資機材調達はそうした専門家による采配とされることが多く、機材調達の遅延につながった。他のドナーまたはその関係者と連携してプロジェクトを実施する場合、先方側の計画や対応に遅れが生じても大きな影響を受けないように柔軟にプロジェクトの計画を見直すことができるようにしておくことが重要であった。あるいはプロジェクトの核となる活動に使用する資機材については、先方側の事情（DFAT 派遣の専門家の考え方）に左右されないように予め JICA 調達にしておく必要があった。

(2) 海外からの直接調達に依存する SW の悩み

資機材調達は水道事業運営や無収水削減活動のスケジュールに大きく影響を及ぼす。ホニアラ市内には水道の主要な資機材を取扱っている代理店がないため、SW はほとんどの水道資機材をオーストラリアやニュージーランドの代理店から直接調達している。そのため、調達に多大な時間を要しているのが現状である。このような中、発注項目についての SW と代理店間での行き違いがさらに時間を要する原因となっている。今後の活動に遅延が生じないように SW は代理店と緊密な連携を通し資機材の迅速かつ適時調達を行う必要がある。

(3) 初期活動後のモニタリングと維持活動の重要性

パイロット・エリアにおける、配水量分析、夜間最小流量、漏水探知、不法接続対策、不感水量の測定等の初期の無収水削減活動は順調に進行した。しかし、パイロット活動の終盤では、一度削減した無収水率をそのまま低い水準で安定させるためのノウハウが不足していた。そのため、今後必要なモニタリングや維持活動を予め計画に盛り込んでおく必要があった。

(4) 無収水率が水道料金に与える影響と当面の料金改正

無収水削減活動においては技術面の対応だけではなく、水道料金が無収水率に与える影響についても配慮する必要がある。裏を返せば、無収水率が下がれば水道料金も低い料金に抑えることができる。例えば、無収水率が一律 20%まで削減できれば月間世帯収入に占める割合も現在の 15%から 6%まで抑えることが可能だという試算結果もある。不法接続や滞納世帯を続出させないためにも当面ホニアラ市全域で無収水率を 20%以上削減できるまでは水道料金を妥当なかつ支払い可能な水準へ見直す必要がある。

(5) 外部要因のベースラインへ与えた影響

JICA 無償資金協力プロジェクトによりホニアラ市内の給水状況が大幅に改善したが、無収水率のベースライン値が変化した。これは給水が行き届いていなかったエリアへ無償資金協力プロジェクトにより整備された施設の供用開始後に給水されることで既存管路からの漏水が多発したからである。このように外部要因の変化があった場合、ベースライン値の変化に配慮しプロジェク

ト計画や活動を見直すべきである。

(6) ドナーによる強力なバックアップ体制の重要性

他のドナーとの協調でプロジェクトを進行させることにはメリット、デメリットが伴う。DFATがパイロット活動に必要な機材供与を行ったことは有益であった。一方、DFAT 予算で SW に長短期で投入された外国人専門家の考えや退任などが機材調達に多大な影響をおよぼした。よって他のドナーとの協調でプロジェクトを遂行する場合には、無収水削減活動に対する外国人専門家の理解を深めるとともにドナーによる強力なバックアップ体制が必要となる。

第 11 章 最終能力評価および能力開発

11.1 無収水削減における能力評価の目的

プロジェクトの序盤、JICA 専門家チームは SW の能力達成度の目標を設定し、個人および組織レベル別に能力を評価した。またその評価（ベースライン）結果に基づき個人および組織の能力開発計画を作成した（サポーティング・レポート S11.1-1 の「能力評価および開発計画」参照）。

11.2 組織レベルの最終評価

JICA 専門家チームは、2013 年 3 月を起点に 2014 年および 2015 年 3 月の各中間評価に続いて、SW の組織レベルの最終評価を行った。組織能力は個人面接や水道事業の年次データ、2015 年 4 月から 12 月までの SW の活動を通して評価された。

(1) 評価方法

最終評価は、PI および「水道事業体のための詳細チェックリスト」を基に実施された。詳細チェックリストは、「都市水道部門における能力評価ハンドブック」および「開発途上国における水道事業体」（JICA 発行）に示されているものである。

(2) 評価に必要な基本情報

評価に必要な基本情報の収集にあたっては、PI は 2015 年の技術的情報および財務データを基にまとめられたものである。JICA 専門家チームは、無収水に関連する水道事業の現況について、詳細チェックリストに沿ってプロジェクト・マネージャー、NRW タスク・フォース・リーダーおよび SW の公社専属コンサルタントの面接を通じ把握した。

(3) 評価項目

1) 業務指標 (PI)

JICA 専門家チームは 20 項目の PI について評価した。

2) 水道事業体のための詳細チェック項目

JICA 専門家チームは以下の 6 つの分野における 23 項目について評価した。

- 無収水削減
- 財務
- マネジメント／人事
- コミュニケーション
- 訓練
- 顧客サービス

(4) 最終評価

1) 業務指標 (PI)

表 11.2-1 は、2011 年から 2015 年末までのホニアラ市全体の PI を示している。

2015 年におけるホニアラ市の無収水率は 66.3%で、2014 年の無収水率 62.8%より 3.5 ポイント増加した。このような無収水率の悪化は、その大部分が 2014 年の生産水量の増大に関連している。より多量の水が水道施設に送水されるに伴い施設管路内の水圧が加圧されることで、漏水による損失水量の増加が確認された。また、ホニアラ市における滞納金額の高い世帯への切断率が、2014 年には 1 か月あたり平均 80 件の切断だったのに比べ、2015 年には 1 か月あたり平均 230 件と増加している。このような切断された世帯全てが直ちに再接続する訳ではなく、再接続されるまでに数週間から数ヶ月かかることがあり、永遠に再接続しない世帯も存在していた。再接続率は本プロジェクトで調査されていないが、切断されたままの世帯は水を必要とすることから、雨水、給水車、最悪の場合 SW 水道水への不法接続などといった、代替水源を充てにすることも一般的な事情である。

多くの世帯が毎月切断されていることは、多くの切断された世帯が給水に困り不法に給水管を接続し水道を使用する恐れがあり、無収水の増加を引き起こす原因ともなる。これは SW が取り組むべき重要な課題である。ただし、SW は現時点ではどの程度の切断された不法接続世帯がそのような行動をとっているのか確かな認識を持たない。不法接続世帯は周辺住民や検針員によって報告された分だけ記録されているのが現状である。SW がこれらの問題解消の有効な計画を整備するためには、その実態を理解することはもちろんのこと、日常の切断件数や顧客の再接続件数のしっかりとした記録が重要となってくる。

この記録があれば、切断した二週間あるいは一か月後に、切断された世帯が再接続を行っていないか確認できる。再接続を行っていない場合、それらの世帯がどこから水を得ているかを尋ねるような調査も必要となる。

無収水がいまだ高いもう一つの理由は、無収水削減活動の多くが、送水管や貯水タンクを含む水道施設でなく配水区域で実施されているということである。したがって、配水区域における節水と水道施設が改善されても送水施設において損失している可能性がある。現時点では、送水施設や配水池からの損失水の定量化はできていない。

技術的な面では 2015 年のホニアラ市における水道の請求水量は 2014 年からわずかに 2%増加した。請求水量が増加したのは注目すべきことであり、SW によるサービス全体の給水原価は、2014 年の SBD20/m³ (約 276 円/m³) から 2015 年の SBD18/m³ (約 248 円/m³) へと減少した。

ホニアラ市内の水道事業が事業費用の約 60%を占めていることから、ホニアラ市水道事業の進歩と言っても過言ではない。PI はまた、SW の供給単価が、2014 年の SBD14.2/m³ (約 196 円/m³) から 2015 年の SBD19/m³ (約 262 円/m³) に増加していることを示している。しかし、供給単価が給水原価を上回るのは 2011 年以来初めてであった。これは、水道事業の売上げの点からみると、SW にとっては好ましい財務状態である。

ホニアラ市における 1,000 戸の接続世帯あたりのスタッフが 2014 年に 19 名であったのに対し、

現在は 20 名が在籍している。開発途上国における水道事業における世界銀行による推奨値は、1,000 戸の接続世帯あたり約 4~5 名である。ホニアラ市においては、SW のスタッフ数は毎年ほぼ変わらないが、接続世帯数は切断により減少しているため、接続世帯あたりのスタッフ数の割合が増加しているのである。ホニアラ市で就業する SW スタッフにとっての水道に関する年間研修は、2014 年に 2.23 日/年/スタッフであったのに対し、2015 年には 2.19 日/年/スタッフと減少した。

技術以外の面では、過去 5 年を通して、「10 日以内に対応した顧客からの苦情数」についてのデータはない。顧客からの問い合わせへの対応が正確に記録されていなかった要因の一つは、各種部署から顧客ケア担当への報告体制の欠如である。顧客ケア・センターは顧客の全苦情の窓口であり、顧客とのコミュニケーションを顧客ケア担当へフィードバックすることが重要である。顧客対応に係る PI も SW にとって重要なので、顧客から届く全苦情を記録するための確立した仕組みが必要である。これは、顧客ケア・センターが適宜、迅速に苦情への対応状況を容易に追跡できるようにするためである。これにより、顧客の苦情が届いた場合においても、早急に適切に顧客が情報を得ることができる。

表 11.2-1 SW の水道事業の業務指標 (PI)

PDMとの関連成果	分類1	分類2	指標	ベースライン・データ(ホニアラ)					備考		
				2011	2012	2013	2014	2015			
1,2,3	技術	無収水実績	無収水率 (%)	[1]= ([2]-[3])/[2]	52.5	57.9	57.1	62.8	66.3		
			無収計量使用水量 (%)		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		
			無収非計量使用水量 (%)		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		
			非認定使用水量 (%)		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		
			水道メータ不感水量 (%)		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		
			管路漏水 (%)		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		
			タンク漏水 (%)		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		
			生産水量 (m ³ /日)	[2]	22,142	23,973	23,836	30,203	34,173	出典: 現計画・運転部 ホニアラのみ。	
			有収水量 (m ³ /日)	[3]	10,178.00	10,088.85	10,215.06	11,233.76	11,511.69	出典: 請求担当部署	
			水道メータ設置率 (%)	[4]	60.5	70.0	75.0	80.0	88.0	出典: 検針担当部署	
2	非技術	財務実績	24時間以内対応される管路破損箇所(%)	[5]		<50%	78%	59%	53%	2015年は1月から4月の平均値	
2			1日1km当たり無収水量(m ³ /km ³ /日)	[6]= ([2]-[3])/ 管路延長	63.00	69.78	68.10	73.73	77.06		
2			1日1接続当たり無収水量(m ³ /接続/日)	[7]= ([2]-[3])/ 接続件数	2.5	1.72	1.90	2.33	3.55		
3			水道料金徴収率(%)	[8]	83	82	86	80	N/A	他州も含む。	
3			請求額 (SBD x 1000)	[9]	24,837	33,520.50	46,368.28	58,241.46	61,067.05	ホニアラの水道料金のみ(下水道料金は含まない)	
2,3			給水原価 (SBD/m ³)	[10]= O&M cost/([3] x365)	11.20	12.97	18.70	20.43	17.93	SW全体	
2,3			供給単価(SBD/m ³)	[11]= 収入/([3] x 365)	7.40	9.10	12.44	14.20	18.65	SW全体	
2,3			業務効率	1000接続あたりのスタッフ数	[12]	9	18	17	19	20	出典: 人事・企業管理部
2			訓練	年間一人あたりの訓練日数(日/年/人)	[13]	1.10	2.30	4.17	2.23	2.19	出典: 人事・企業管理部
3			顧客サービス	10日以内に対応した苦情件数	[14]	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	

出典: プロジェクト・チーム

2) 水道事業者のための詳細チェックリスト

組織レベルの 23 項目に係る中間評価の結果は、サポーティング・レポート S11.1-1 に示されている。現在の達成度は、「81～100%：百分率による得点で 3」、「61～80%：2」、「31～60%：1」というように、4 の分野について定量的に評価された。

a. 無収水技術

NRW マネジメント・チームおよび NRW アクション・チームは、プロジェクトを通して主に MNF や漏水率などの手順や測定データの整理手法を学び、SW 全体としては以下のような能力向上を図ることができた。

- NRW マネジメント・チームおよび NRW アクション・チームが部分的ではあるが年間活動計画を作成する。
- SW のプロジェクト・メンバーが、配水量分析を通して無収水の主要な原因を十分に理解する。
- SW のプロジェクト・メンバーが、水道メータの調整の必要性を理解し、テストメータを使用して水道メータの不感率を確認する。
- 検針員が不備な水道メータを発見し報告する。
- SW のプロジェクト・メンバーが、漏水探知器などを使用して地下漏水を十分探知する。

一方で、以下のような問題が依然残っている。

- バルク流量計の調整を行うためのテストメータが無い。
- 規定がないため水道メータの交換が不定期である。
- ホニアラ市全体において故障した水道メータが放置されている。

[提言]

SW が水道メータの定期的な交換について規定を定める。

b. 財務実績

水道料金の収入を増加させるために、検針員が、検針、不法接続および地表漏水の摘発など、役割を適切に遂行することが重要である。フェーズ 2 において、SW は、JICA 専門家チームと協力して水道メータ業務マニュアル、または SOP を作成した。

また、請求・料金徴収の部署は会計担当部署と共同して業務を行っている。これにより相互確認することができ、請求額および徴収額を正確に整理することができる。

[提言]

検針、請求などのための SOP が必要に応じて将来改善されるべきである。

c. マネジメント／人事

2か年計画のもと、十分な台数の車両が DFAT の資金で調達された。しかし、検針員および請求チームには十分に行き渡っていない。

プロジェクト期間中、NRW チーム・メンバーは定期的に 2013 年および 2014 年度の IAP を策定し、一年間の活動実績を自己評価した活動実績の結果は人事・企業管理部による評価のために同部へ提出された。IAP の活用はスタッフのモチベーション向上に役立てることができる。

【提言】

PI は、SW が水道事業における課題を把握するだけでなく、PI を公開することで顧客が水道事業の現状を理解することにも生かさせる。

IAP における自己評価は SW スタッフの活動状況を認めることによってモチベーション向上に寄与する。また SW はスタッフスタッフの達成度に係る基準を設けの昇進制度を導入する時期まできている。

d. コミュニケーション

無収水削減チームは継続的に週間ミーティングを開いた。ミーティングには戦略計画部長や計画・運転部長も参加した。このようなコミュニケーションによって無収水削減活動の進捗や水道事業における問題を十分共有することができた。

一方、SW と MMERE 間のミーティングは定期的には行われていない。よって、同省がどの程度 SW の水道事業について把握しているか不透明である。

【提言】

無収水削減活動に係る PI と費用対効果は四半期あるいは毎月 SW によって MMERE や他のステークホルダーへ報告されるのが理想である。このことによって、水道事業に対し一層彼らの理解を深めることが可能となる。またこのような協議を持つことで、不法接続に対する罰則規定の強化に係る打開策や不法接続の解消策について、SW は同省やステークホルダーからの具体的な意見や助言を得られる可能性もある。

e. 訓練

SW は独自の訓練施設を所有していない。しかし、SW は年に数回の国際的な訓練プログラムに参加している。

一方、無収水削減チーム・メンバーは将来的な訓練のトレーナーとしての候補者である。

【提言】

無収水削減活動を通して訓練を受けたメンバーは他のスタッフを教育し、できるだけ多くの機会に能力向上を図っていく必要がある。

f. 顧客サービス

SW はニュースレター、ラジオ、新聞を通じて広報活動を行っている。ニュースレターはフェーズ 2 以来発行されていない。新聞やラジオでの広報は主に節水、不法接続、地表漏水の発見に焦点を充てている。積極的な広報活動が住民に対する影響が大きいと期待される。

定期的な上記広報活動に加え、SW は水道サービス、節水、不法接続、漏水に係る学校教育プログラムや住民説明会を実施している。しかしこれらは依然不定期な活動に留まっている。

不法接続のケースでは、SW は住民に対しては合法化、あるいは切断するかの二つの選択肢をもって対応している。しかし滞納世帯に対し切断を強化していた結果、依然多くの不法接続世帯が存在している。滞納金の支払いに余裕がない住民は不法接続に流れている。

[提言]

顧客が水道事業を十分理解するために、ニュースレターの発行や広報活動の促進は非常に重要である。またラジオ、新聞のようなメディアを通じた広報は監督官庁や理事会の承認による予算確保が不可欠である。一方、広報活動の予算が不十分であっても、住民説明会や手作りのカタログや学校教材の配布などといった活動の継続は可能である。また検針員による節水、滞納、不法接続、顧客登録などについて示した小冊子の配布なども広報活動として有用である。

広報活動の強化に加え、SW は罰則規定の強化、水道料金改定を求められている。現行の水道料金は一般生活用水の料金としては顕著に高い。そのため、年々滞納世帯が増加している。

11.3 個人レベルの最終評価

能力評価および能力開発計画（サポーティング・レポート S11.1-1 参照）に基づいて、JICA 専門家チームは、試験やプロジェクト活動におけるカウンターパート活動を観察することによって、プロジェクトの効果および個人レベルでの能力向上について検討した。試験そのものや集中講義は理解を深め自信をつけるために役立った。

(1) 最終試験

各主要なカウンターパートの理解度を正確に把握するために、JICA 専門家チームは実技を含む質問グループからなる各分野の試験を実施した（表 11.3-1 参照）。

表 11.3-1 試験の対象および内容

	科目	主要対象	質問グループ
1	無収水一般	NRW マネジメント・チーム、 NRW アクション・チーム	1. 配水量分析および専門用語 2. ホニアラ市における有収水および無収水 3. パイロット活動実施の流れ 4. 配水管理区域および漏水管理区域 5. 無収水削減の利点および効果
2	無収水技術（MNF およびステップ・テスト）	技術サブ・チーム、 漏水探知サブ・チーム	1. 無収水および MNF 2. 漏水探知技術 3. 漏水探知機器 4. 機材の維持管理 5. 漏水量推定 6. 配水管理区域における無収水削減活動の手順

	科目	主要対象	質問グループ
3	GIS	GIS サブ・チーム	1. GIS 操作 2. GIS の利点 3. データベースの作業フロー 4. GPS の特徴
4	検針および請求、顧客ケア	顧客サービスサブ・チーム	1. 水道サービスの概念における知識 2. 漏水量計算 3. 不法接続検査および宅内漏水の測定 4. 検針、検針、広報などのタスクの理解
5	水理解析	NRW アクション・チームのうち数名	1. 水理要素の定義 2. 水理計算

出典：JICA 専門家チーム

各試験の目的および内容は以下の通りである。

1) 無収水一般

試験を通して、プロジェクト期間中に訓練した以下のような点において無収水削減の普及、モニタリング・維持活動に関する能力と主導力について確認した。

- 無収水に関する理解
- ホニアラ市における実情
- 配水量分析
- 無収水削減の方法
- 配水管理区域の定義
- プロジェクト実施の流れおよび相互活動

2) 無収水技術 (MNF およびステップ・テスト)

試験を通して、プロジェクト期間中に訓練した以下のような点において現場活動の継続実施に関する主導力および活動能力について確認した。

- 無収水削減の技術的手順に関する理解
- 漏水探知の流れ
- 測定結果の分析および機器の取扱い
- 機器管理
- 漏水量の推定および漏水探知計画

3) GIS

試験を通して、プロジェクト期間中に訓練した以下のような点においてデータベースと作業工程の継続的な構築に関する主導力および活動能力について確認した。

- GIS の基本操作に関する理解
- 図面および属性の更新
- 現地調査前の GPS 装置の点検
- データベース作業工程の改善

4) 検針および請求、顧客ケア

試験を通して、プロジェクト期間中に訓練した以下のような点において活動強化と SOP の更新に関する主導力および活動能力について確認した。

- 一般的な水道事業に関する理解
- 顧客サービス、請求および検針業務の手法

5) 水理解析

試験を通して、プロジェクト期間中に訓練した以下のような点において主導力と活動能力について確認した。

- 水理解析のプロセス検討
- 水需要予測
- 管網システムの流れ
- 需要水量の割付
- 管網モデルの作成

(2) 最終試験の日程および受験者数

35名の受験者が最終試験を受験した。

表 11.3-2 最終試験の日程と受験者数

教科	日付	受験者数	主要カウンターパート	他のスタッフ
無収水一般	2015年4月2日	12	12	0
無収水技術 (MNF およびステップ・テスト)	2015年3月16日	3	3	0
GIS	2015年4月30日	6	2	4
検針および請求、顧客ケア	2015年5月6日	9	8	1
水理解析	2015年5月4日	5	4	1
計 (累計)		35	29	6

出典：JICA 専門家チーム

(3) 試験結果

過去の試験に比べ最終試験においては受験者のほとんどが高得点をマークした。ただし、PDM の修正によりフェーズ3に訓練を開始した水理解析については例外であった。

試験結果の概要は表 11.3-3 の通りである。

表 11.3-3 最終試験結果の概要

データ	無収水一般	無収水技術	GIS	検針、請求、顧客ケア	水理分析
受験者数	12	3	6	9	5
平均	92.6	87.3	93.7	93.9	49.0
中央値	92.0	91.0	95.5	95.0	47.0
最大値	98.0	96.0	98.0	97.0	88.0

データ	無収水一般	無収水技術	GIS	検針、請求、顧客ケア	水理分析
最小値	89.0	75.0	86.0	89.0	17.0

出典：JICA 専門家チーム

表 11.3-4 および図 11.3-1 に試験結果の度数分布を示す。

表 11.3-4 最終試験結果の度数分布

点数	無収水一般	無収水技術	GIS	検針、請求、顧客ケア	水理分析
受験者数	12	3	6	9	5
50 以下	0	0	0	0	3
51-80	0	1	0	0	1
81-90	5	0	2	2	1
91-100	7	2	4	7	0

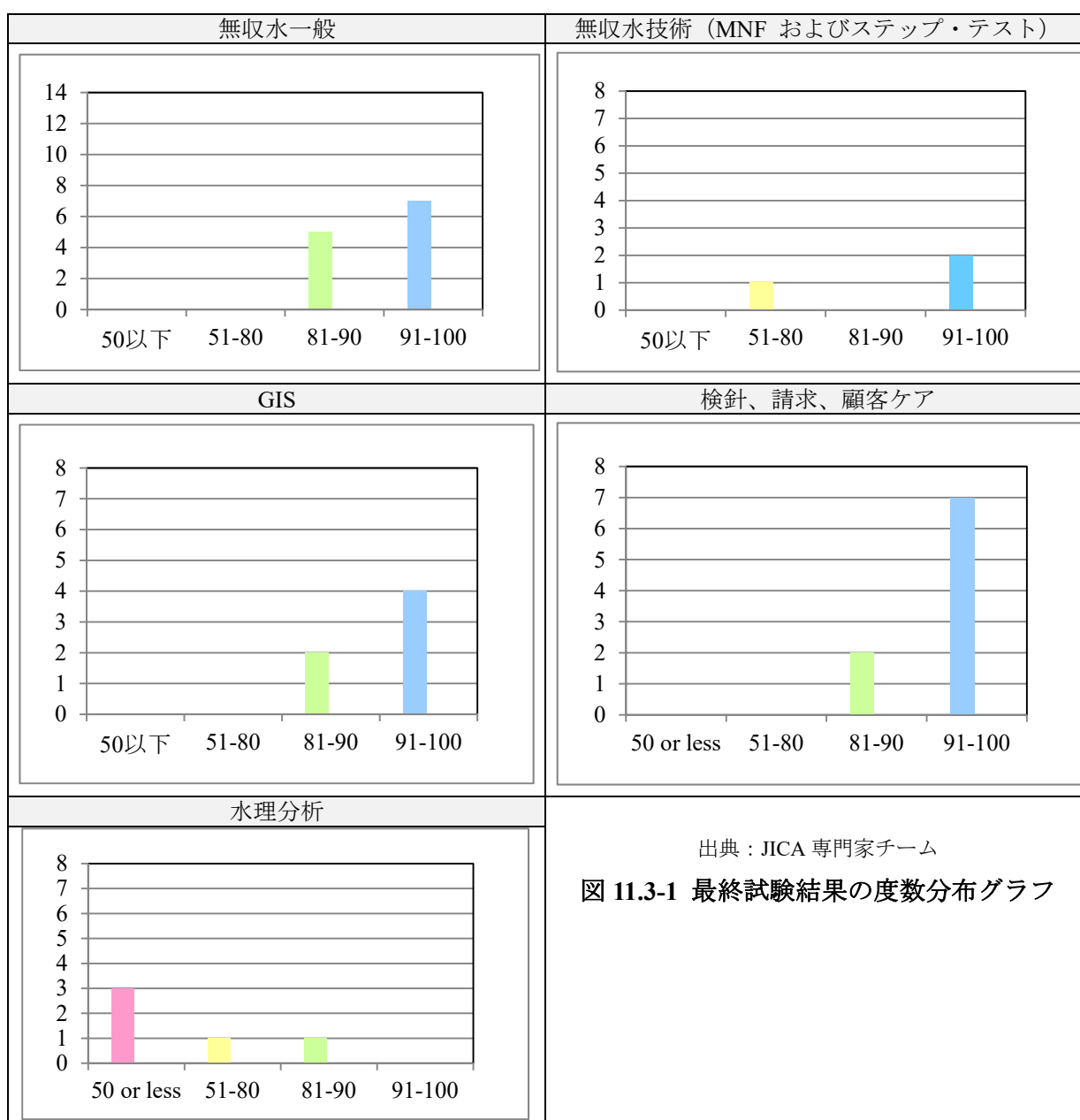


図 11.3-1 最終試験結果の度数分布グラフ

各分野における試験結果は以下のように要約される。

1) 無収水一般

主要カウンターパートだけでなく、プロジェクト活動全体の日常業務に関わった顧客サービス・サブ・チームの NRW アクション・サブ・チームも 80 点以上の高得点をマークした。無収水削減の効果および利点に関する質問における非技術分野のカウンターパートの得点は、配水量分析や DMA および漏水管理区域の定義といった他の質問に比べてやや低かった。

2) 無収水技術 (MNF およびステップ・テスト)

3 名の漏水探知サブ・チーム・メンバーのうち 2 名は 90 点以上の高得点をマークした。これは、メンバーの能力が向上したことを意味する。残りの 1 名の得点はこの 2 名の得点より低かった。このメンバーはサモアでの技術訓練に参加するため長期間プロジェクトから不在であったが、2 名のメンバーがこの 1 名を訓練することが可能である。

3) GIS

GIS サブ・チームだけでなく他の主要なカウンターパートも試験を受験した。すべての受験者が 80 点以上の高得点をマークした。GIS サブ・チームのメンバーは 90 点以上をマークし、これはメンバーの能力が向上したことを意味するが、他の受験者は、GIS の利点や作業工程を通じたデータベースの構築といった GIS の実務的な質問で得点を上げることができなかった。

4) 検針および請求、顧客ケア

全受験者が 80 点以上の高得点をマークし、大部分が 90 点以上をマークした。これは、メンバーの能力が向上したことを意味する。

5) 水理解析

水理解析において、管路交換に係る能力は OJT (実地訓練) やホームワーク、講義を通して高まった。しかし、他の分野より訓練期間が短かったため、能力ははまだ開発途上である。

(4) 能力評価の結論および個人レベルの能力開発

プロジェクトの当初およびフェーズ 2 の終了時における評価時の能力と比べて、主要なカウンターパートの能力は、プロジェクトを通して目標能力レベル付近にまでに向上した。

詳細は、サポーティング・レポート S11.1-1 を参照のこと。

11.4 社会・制度面の評価

社会・制度面におけるキャパシティー・ディベロップメントは外部要因によって制約された。特に DFAT の財務支援で派遣された専門家は SW の制度面に対し著しく影響を与え、プロジェクトは外部要因をコントロールすることができなかった。

第12章 プロジェクトの終了時評価

12.1 目的

終了時評価は2015年8月に行われた。この目的は以下のとおりである。

- 5つの評価基準にしたがって、プロジェクトの進捗を審査し、成果を評価すること。
- 実施プロセスに影響を与える障害および、もしくは有利な要素を特定すること。
- 残りの期間およびプロジェクト終了後に行われるべき対策に関して提案すること。
- プロジェクトの実施を通しての教訓を得ること。

12.2 終了時評価のスケジュールとメンバー

評価チームのメンバーは以下のとおりである。

表 12.1-1 終了時評価チーム・メンバー

氏名	分野	所属
ソロモン諸島側		
Mr. Michael MAEHAHA	上級水理地質技師	鉱山・エネルギー・地方電化省 (MMERE)
日本側		
田村えり子	団長	JICA 地球環境部水資源グループ水資源第一チーム課長
大村良樹	都市給水	JICA 国際協力専門員
大塚桃子	協力企画	JICA 地球環境部水資源グループ水資源第一チーム
田中誠	評価および分析	ICONS 社

出典：終了時評価ミッション

評価は表 12.1-2 に示す通り 2015年8月11～28日に行われた。

表 12.1-2 終了時評価のスケジュール

No.	日付	田村 (団長)	大村 (都市給水) 大塚 (協力企画)	田中 (評価および分析)
1	8月11日(火)			日本出発
2	8月12日(水)			<ul style="list-style-type: none"> ● ホニアラ到着 ● JICA ソロモン事務所および JICA 専門家チームと打ち合わせ
3	8月13日(木)			<ul style="list-style-type: none"> ● NRW マネジメント・チーム、Mr. Ray ANDRESEN (SW 運転・技術部長：当時役職) との個人面接 ● NRW マネジメント・チーム、Ms. Tima KOFANA (SW 人事部長：当時) との個人面接 ● Mr. Isaac LEKELALU (MMERE) 面接
4	8月14日(金)			<ul style="list-style-type: none"> ● NRW Management Team, Ms. Debbie JOHNSEN (SW 財務・総務部長) への個人面接 ● DFAT、Ms. Alexandra & Mr. Edward への個人面接
5	8月15日(土)			<ul style="list-style-type: none"> ● 記録の整理 (ドラフト評価報告書の)

No.	日付	田村 (団長)	大村 (都市給水) 大塚 (協力企画)	田中 (評価および分析)
				修正)
6	8月16日(日)			● 記録の整理(ドラフト評価報告書の修正)
7	8月17日(月)			● NRWアクション・チームとの集団面接(成果2、3)
8	8月18日(火)			● NRWマネジメント・チーム、Mr. Ray ANDRESEN(SW運転・技術部長：当時役職)との個人面接 ● NRWアクション・チームとの集団面接(成果4)
9	8月19日(水)		日本出発	● 記録の整理(ドラフト評価報告書の修正)
10	8月20日(木)		● ホニアラ到着 ● JICAソロモン事務所と打ち合わせ	● NRWアクション・チーム週会議の見学 ● JICAソロモン事務所と打ち合わせ
11	8月21日(金)		● Mr. Ian GOODEN(SW総裁)の表敬訪問 ● ドラフト評価報告書について協議するため主要CPと打ち合わせ	●
12	8月22日(土)	日本出発	● 現場訪問 ● 記録の整理(ドラフト評価報告書の修正)	● 記録の整理(ドラフト評価報告書の修正)
13	8月23日(日)	● ホニアラ到着 ● 記録の整理(ドラフト評価報告書の修正)	● 記録の整理(ドラフト評価報告書の修正)	
14	8月24日(月)	● ドラフト評価報告書について協議するため主要CPと打ち合わせ		
15	8月25日(火)	● ドラフト評価報告書について協議するため主要CPと打ち合わせ		
16	8月26日(水)	● JCC開催およびM/Mへの署名		
17	8月27日(木)	● 評価ミッション結果報告のためJICAソロモン事務所で打ち合わせ ● 評価ミッション結果報告のため日本大使館で打ち合わせ ホニアラ出発		
18	8月28日(金)	日本到着		

出典：終了時評価ミッション

12.3 結果

(1) 終了時評価結果

終了時評価議事録(MM)および終了時評価の結果を添付資料-10に示す。結果を以下のようにまとめた。

- プロジェクトの適切さは「高い」と評価された。
- プロジェクトの効果は「高い」と評価された。
- プロジェクトの効率は「適度」と評価された。

- プロジェクトの影響は「適度」と評価された。
- プロジェクトの持続性は「比較的低い」と評価されたが、JICA および DFAT の支援を受け SW が努力することによって、改善することが望まれる。

(2) 提案

1) プロジェクト期間中の提案

a. 持続性を確保するための対策

組織面および技術面の持続性を確保するために以下の活動が提案される。

i) 組織面の持続性

無収水削減活動の運営に全責任を持つ「タスク・フォース」を設立するためのもととなる組織改編は、総裁の辞任により 1 年以上遅れている。他の JICA プロジェクトから得られた教訓が示すように、責任部署を確立することは、無収水削減活動の運営を継続する上で極めて重要である。SW および評価チームの双方は「タスク・フォース」の設立が 2015 年 11 月末までに完了することで合意した。タスク・フォースの設立を条件に、JICA 専門家チームは技術面の追加支援を実施する。SW は、「タスク・フォース」の設立された後には、2015 年 8 月時点で空席であった人事部長（当時役職）によって「タスク・フォース」メンバーの職務内を整備すべきであるとの見解を示した。評価チームは、人事部長職が空席であったため、SW が可能な限り早急にこの問題を解決するよう強く要請した。

ii) 技術面の持続性

一部のカウンターパートおよび JICA 専門家チームは無収水削減の初期活動がすでに実施された DMA でのモニタリングや維持活動に係る SW の実践力について問題提起した。プロジェクトでは、SW および JICA 専門家チームが体系的なモニタリングや維持活動体制が整わない中、DMA における無収水率削減に取り組んでいる。無収水の予防的維持活動の視点から、評価チームは、モニタリングおよび維持活動の重要性を認識した。しかし、現在、SW にはこの業務の担当部署がない。したがって、モニタリングおよび維持活動の部署を含む「タスク・フォース」の設立が追加支援のための前提条件である。

b. PDM の改正

上位目標「SW による水道サービスが改善するとともに、SW の水道事業収入が増加する。」に対する 2 つの現行の指標は、多様な状況の変化により 3 年のうちの達成は期待できない。実際に指標 1 は技術的に不可能であり、指標 2 は外部条件により達成されない。そこで、評価チームは指標 1 を「無収水削減活動が SW の担当部署により継続される。」と修正するよう提案し、指標 2 は消去された。

c. 適切なマネジメント・スタッフの配置および業務のフォロー・アップ

プロジェクトでは、カウンターパート・メンバーの交代、特にマネジメント層の交代が頻繁にあ

り、意思決定や一部の活動の遅延を招いた。SW はこのような事態を可能な限り防止すべきであるが、発生した場合には、活動が確実に継続されるよう早急な措置を取るべきである。

d. SW 内部におけるコミュニケーションの緊密化

プロジェクトを推進し二か年計画の達成を早めるためには、マネージャーと実務レベルのスタッフの間でより緊密なコミュニケーションが必要である。また、効率的に無収水率を削減するために、運転・技術および財務・総務、顧客サービス、人事部（部名：当時の呼称）間の円滑なコミュニケーションが確立されるべきである。

2) プロジェクト完了後の提案

a. 戦略計画の継続的な使用および修正

戦略計画は継続的に使用され、現場での無収水削減活動やその他の状況変化に応じて修正されるべきである。

b. スタッフ・メンバーのモチベーションの持続

プロジェクトは、スタッフのモチベーションの向上にプラスに影響を与えてきた。カウンターパートへのインタビューや彼らの活動現場から判断すると、週会議での情報共有、意識向上、スタッフ間の結びつきがモチベーションを相互に高めていた。また、マネジメント層による積極的な参画が重要である。

c. 住民説明会の強化

プロジェクトは住民説明会の回数を増やし、住民の水道事業への理解を深めた。住民説明会は、料金徴収および SW の財務状況の改善につながる。説明会の強化のために、予算および人員を増やすことが強く求められる。

d. GIS の使用

プロジェクトでは GIS 使用についての技術支援が行われ、スタッフは無収水管理における GIS の有効性を認識した。しかし、GIS は無収水削減活動の一コマであって、プロジェクトでは GIS 活用に係る全てのスキル・アップについて支援することはできない。したがって、SW は将来的に GIS 活用に係る技術支援や訓練の機会創出を求めていく必要がある。

e. 料金表の改訂

現在の料金は、貧困層にとっては支払い困難であり、不法接続や顧客の滞納の原因となっている。SW は DFAT の支援による料金表の改訂を計画しており、評価チームは、ソロモン諸島の社会的、経済的状況を十分考慮した料金表の改訂を強く提案する。

第13章 会議およびワークショップ

13.1 合同調整委員会（Joint Coordinating Committee、JCC）会議

表 13.1-1 に示すように、プロジェクト完了までに第1回および第2回、第3回、第4回、第5回 JCC 会議が行われた。これらの議事録は添付資料-5 から添付資料-11 を参照のこと。

表 13.1-1 JCC 会議と協議の概要

会議	日付	議題
第1回 JCC	2013年 4月24日	-プロジェクトの進捗および年間活動計画について JICA 専門家チームによる発表。 -SW 開発計画（二か年計画）について SW による発表。 -プロジェクト目標のための指標の決定および二か年計画導入によるプロジェクト活動の変更を含む PDM および PO 改訂の提案。 *議事録（添付資料-5 参照）およびサポーティング・レポート S13.1-1 参照。
-	2013年 8月15日	PDM および PO の変更案について SW、JICA ソロモン事務所および JICA 専門家チームが協議。 *第1回 JCC 会議の修正議事録（添付資料-6 参照）。
第2回 JCC	2013年 11月27日	-PR2 の確定および承認。 -PDM ₁ の変更についての第1回 JCC 会議の議事録の修正の承認および PDM ₂ の承認。 -DMA の設定について NRW アクション・チームの発表および DMA 設定の承認。 -上記の議題以外に、当時開所したばかりの顧客ケア・センターや SW の危機管理計画、無収水削減の利点などに関するコメントや質疑応答。 *第2回 JCC 会議議事録（添付資料-7）およびサポーティング・レポート S13.1-2 参照。
第3回 JCC	2015年 3月19日	-PDM ₂ の変更の承認および PDM ₃ の承認。 -15 のパイロット活動の完了と継続中の DMA について NRW アクション・チームより発表。 -調達、不法接続および DMA 管理においての問題や課題についてのコメント。 *第3回 JCC 会議議事録（添付資料-8 参照）およびサポーティング・レポート S13.1-3 参照。
-	2015年 3月30日	-SW による調達の約束とそのスケジュール（添付資料-9 参照）。
第4回 JCC	2015年 8月26日	-PDM ₃ の変更の承認。 -合同終了時評価の結果について終了時評価チームの報告 -プロジェクトの要旨およびプロジェクトの進捗について NRW アクション・チームによる発表。 *第4回 JCC 会議議事録（添付資料-10 参照）およびサポーティング・レポート S13.1-4 参照。
第5回 JCC	2016年 6月22日	-ドラフト・プロジェクト事業完了報告書の承認 -ドラフト・プロジェクト事業の達成度、モニタリング・維持活動、課題・提言等について SW より報告 *第5回 JCC 会議議事録（添付資料-11 参照）。

出典：終了時評価ミッションおよび JICA 専門家チーム

13.2 プロジェクト・チーム会議

2013年4月より、NRW マネジメント・チームおよび NRW アクション・チームのメンバーが週会議においてパイロット活動の進捗や成果を共有し、次の週の活動内容を確認した。週会議においては、以下の内容が報告されている。

- 週毎の実際の活動状況
- 週毎の成果
- 次週の活動
- 各活動への人員の配置
- パイロット活動中に直面した問題とその解決方法

2013年4月から2016年3月までの議事録を添付資料-12に添付する。

13.3 主要な講義、ワークショップ、訓練、会議

プロジェクトは一連の講義、ワークショップ、訓練を行った。OJT（実地研修）、個別打合せや協議を除いたこれらの一覧を表13.3-1に示す。講義、ワークショップなどの資料はサポーティング・レポートS13.3-1からS13.3-35に添付した。

表 13.3-1 主要な講義、ワークショップ、訓練一覧

日付	テーマ	CP 参加 人数	サポーテ ィング レポート 番号
2012年12月14日	Draft Result of the Capacity Assessment and Capacity Needs	5*	S13.3-1
2013年5月31日	Debriefing Session of the 1 st CP Training in Japan	10	S13.3-2
2013年6月27日	Review on Analysis of IWA Water Balance	11	S13.3-3
2013年6月23日	Mini Workshop on Progress and Achievement of Pilot Projects	12	S13.3-4
2013年6月28日	Role-play in the Work of Meter Reading	11	-
2013年8月16日	Purpose of the GIS Database	16	S13.3-5
2013年8月26日	Brainstorming	15	S13.3-6
2013年8月30日	Brainstorming	11	S13.3-6
2013年8月29日	Training for the NRW Reduction (Leakage Detection)	15	S13.3-7
2013年11月8日	Debriefing Session of the 2 nd CP Training in Japan	14	S13.3-8
2013年11月22日	Intensive Lecture on NRW Technical (MNF survey & Step Test)	11	S13.3-9
2013年11月29日	2 nd Role-play in the Work of Meter Reading	20	S13.3-10
2014年1月24日	Refresher training on NRW reduction activities and methods	15	S13.3-11
2014年2月4日	Intensive Lecture on NRW Technical (MNF survey & Step Test)	15	S13.3-12
2014年2月10日	Intensive Lecture on GIS	7	S13.3-13
2014年2月17日	Intensive Lecture on NRW General	18	S13.3-14
2014年2月7日	Workflows of GIS Database	14	S13.3-15
2014年2月18日	Intensive Lecture on NRW General	18	S13.3-14
2014年2月18日	Intensive Lecture on Meter Reading, Billing and Customer Care	15	S13.3-16
2014年2月20日	Follow-up Lecture for Review on Meter Reading, Billing and Customer Care	14	S13.3-16
2014年2月24日	Follow-up Lecture for Review on GIS	6	S13.3-15
2014年2月25日	Follow-up Lecture for Review on NRW Technical	11	S13.3-17
2014年2月27日	Follow-up Lecture for Review on NRW General	11	S13.3-14
2014年7月1日	Debriefing Session of the 3 rd CP Training in Japan	26	S13.3-18
2014年7月1日	Progress and Issues of the Project	26	S13.3-19
2014年7月1日	GIS database Current / On-going Activities	26	S13.3-20
2014年7月1日	DMA-based NRW Reduction and Monitoring	26	S13.3-21
2014年8月28日	Mini-Workshop (Fact Finding on Social Aspects under JICA Internship Program)	15	S13.3-22
2014年10月8日	Training for Meter Readers to find out Illegal Connections & Internal Leakage	16	S13.3-23
2014年11月5日	Workshop (Hydraulic Analysis of DMAs in Honiara)	11	S13.3-24

日付	テーマ	CP 参加 人数	サポーテ ィング レポート 番号
2015年3月13日	Follow-up Lecture on the Leakage Detection Method in DMAs	3	S13.3-25
2015年3月31日	Mini-Workshop (Presentation on Agenda of 3 rd JCC and NRW Strategic Implementation Plan)	15	S13.3-26
2015年4月29日	Lecture on GIS Review (Outline of GIS & GPS)	2	S13.3-27
2015年5月1日	Lecture for Examination on Basic Planning of Water Supply and Hydraulic Analysis for Activity 1-3, 3-1, 3-2, 3-4 and 3-8	6**	S13.3-28
2015年5月5日	Lecture on Meter readers, Billing, Team and Customer Service	9	S13.3-29
2015年6月26日	Lecture on leak detection	12	S13.3-30
2015年7月3日	Lecture on leak detection	3	S13.3-31
2015年7月20日	Workshop (Presentation on Analysis of IWA Water Balance, Data processing and Leak detection, etc.)	11	-
2015年8月4日	Workshop (Presentation on Project Progress, Issues and Challenges)	19	S13.3-32
2015年8月20日	Lecture for Take-Home Examination on Basic Planning of Water Supply and Hydraulic Analysis for Activity 1-3, 3-1, 3-2, 3-4 and 3-8	6	S13.3-33
2015年9月24日	Lecture on GIS Review (Outline of GIS & GPS)	2	S13.3-34
2015年10月7日	Workshop of GIS on NRW Project	15	S13.3-35

出典：JICA 専門家チーム

* 参加 CP は総裁、3人の部長およびタスク・フォース・リーダー

** DFAT より水理分析ソフトウェア業務指導のため派遣された専門家を含む。

13.4 他ドナーとの調整

JICA はオーストラリア政府の DFAT と協力して水道事業の改善を支援した。DFAT の主な支援分野は SW の総合的な運営や整備に対する財政支援である。DFAT は二か年計画の実施のための予算を確保した。

DFAT は、以下のように 2014 年 5 月より、水理解析・水圧管理、水道施設に関する運転管理、維持管理、水理解析ソフトウェアの専門家 4 人を SW に派遣した。

表 13.4-1 DFAT より派遣された専門家

氏名	役割	期間
a. Ms. Christina Misiosi (英国)	水理解析および水圧管理指導	2014 年 5 月～2014 年 8 月
b. Mr. Peter Clark (豪州)	水道施設の運転管理指導	2014 年 9 月～2015 年 6 月
c. Mr. Liam Eaton (英国)	水道施設の維持管理指導	2014 年 12 月～2016 年 5 月
d. Mr. Joshua May (豪州)	水理解析ソフトウェア操作指導	2015 年 4 月～2015 年 5 月

出典：SW

- a. 水理解析および水圧管理指導の専門家は減圧弁を設置すべき位置の調査を行い DMA の設定案を提案した。プロジェクト・チームは同専門家による機器調達案を確認し、SW がそれを調達できるよう助言および支援を行った。
- b. 水道施設の運転管理指導の専門家は、水道施設運転管理に係る指導だけではなく、DFAT の資金による減圧弁およびバルク流量計の調達についても支援した。これらの機材は、DMA の無

収水削減活動や DMA の監視に使用された。

- c. 水道施設の維持管理指導の専門家は、スペア・パーツなどの備品の在庫整理を集中的に行った（図 13.4-1 参照）。適切な在庫管理により無収水削減活動が効率的に行えるようになった。
- d. 水理解析ソフトウェア操作指導の専門家は、WaterGEM を用いてホニアラ市におけるネットワーク・モデルについて総体的な構築方法を 2 週間教育した。この専門家は、表 13.3-1 に示す「Examination on Basic Planning of Water Supply and Hydraulic Analysis for Activity 1-3, 3-1, 3-2, 3-4 and 3-8」の講義に見学者としても参加した（図 13.4-2 参照）。



図 13.4-1 接続材料の在庫



図 13.4-2 無収水削減プロジェクトの
講義への参加

第14章 課題および提言

第3章および第12章で言及したように、プロジェクト目標と成果は達成された。また、SWは、残りのDMAおよび上位目標へ向かって継続的な活動を行っている。SWが水道事業のさらなる改善と着実な無収水削減を行うためには、以下のような取り組みが求められる。

14.1 組織レベル

14.1.1 功績の表彰や定期的な評価を通してのスタッフのモチベーション維持

プロジェクト開始前に比べ、ほとんどのスタッフが無収水削減活動に対する自らの成果を自覚してきており、SWスタッフのモチベーションは格段に高まった。スタッフは、無収水率、費用対効果などの定量化した結果を十分理解しているが、無収水削減活動の成果を分析、その結果を発表し情報共有を図ることが第三者の理解を深める意味でも重要である。

さらに、スタッフのモチベーションを維持するための手段として、マネジメント層が、月会議などにおいて最も業績を挙げた、かつ積極的に業務に取り組んだスタッフを人選し、功績を表彰することが望ましい。

14.1.2 能力開発

最終の能力評価の結果に基づき、無収水技術、財務実態、人事管理、コミュニケーション、訓練、広報に関する6つのカテゴリーについてのアプローチを第11章で提言した。

14.1.3 戦略実施計画の柔軟な改訂と無収水削減活動

低水準で無収水を維持していくために、戦略実施計画や年次活動計画は現場の状況およびマネジメント層によって打ち出される政策に基づき柔軟に改訂され、無収水削減活動が行われなければならない。

14.1.4 機材調達スケジュールおよびその予算計画

SWはプロジェクト期間中、二か年計画の予算（DFATによる財務支援）で無収水削減活動に必要な資金を負担した。一方、SWが無収水削減活動を継続するために、資機材調達に必要な予算を独自に確保しなければならない。ソロモン諸島政府の事業年度は1月から12月である。SWは、資機材を適時に調達するために、具体的な活動計画を立て、毎年9月までに翌年の予算申請をソロモン政府に対して行う必要がある。

14.1.5 低所得世帯に対する料金救済措置および料金制度の見直し

水道料金滞納世帯は2種類に分類される。故意に支払わない世帯と、貧困により水道料金を支払えない世帯である。SWは、滞納料金の回収のため、居住世帯に一定期間内に分割払いによって返金するような働きかけが必要である。また赦免だけではなく、世帯の経済状況に応じた社会保障制度も考慮することも求められる。

現行の水道料金の平均は一般世帯の収入の15%以上を占め、これは発展途上国を対象とした世界銀行の推奨指標（4～5%）と比べても非常に高い。したがって、SWにとっては世帯調査を基に、

水道料金制度を徹底して見直すことも重要である。また、社会保障制度の導入、予算不足を補うための政府からの助成についての課題も考慮する必要がある。

14.1.6 不法接続の除去

不法接続による水の損失はホニアラ市における無収水全体の10%に上る。不法接続世帯には2種類がある。故意に不法接続している世帯と、低収入世帯である。SWは以下について検討する必要がある。

- 現行の水道料金制度の見直し。
- 不法接続世帯に対する罰則強化。
- 社会保障制度の導入。
- 学校教育プログラムや住民説明会を含む広報活動の継続。

14.1.7 水道メータ検針に必要な移動手段の確保

現在、検針員は、割り当てられた1台の車両を使ってホニアラ市の各エリアへ送迎されている。ホニアラ市の郊外では、低地から高地にわたり宅地が散在しており、急峻な地形や車両でのアクセス困難地区がある。毎月のスケジュールどおり検針を行わなければならない中、こういった自然環境が検針の妨げとなっているのが実情である。検針の効果的かつ効率的な実施を確実にするために、SWは検針業務を含め、各種業務に合うスタッフの移動手段を検討していく必要がある。例えば、検針員の業務には場所や地形によって車両、バイク、自転車、徒歩を使い分けたりすることも検討課題の一つである。

14.2 個人レベル

14.2.1 検針業務に係る既存データベースの改善

検針員が顧客世帯の検針を見落としした場合には、月間の料金請求が行われなかったことがプロジェクト期間中見受けられた。このことは後々に滞納を引き起こす原因となる。したがって、検針員が一部の顧客を除外しないために、顧客情報としては、図面（顧客台帳図）と顧客リストが常時相互に対応していなければならない。GIS担当スタッフが適切かつ迅速にデータベースを更新できるよう、財務・総務部傘下の顧客登録担当のスタッフは、顧客データをGIS担当スタッフへフィードバックしなければならない。

14.2.2 検針員の知識の向上

検針員は、他のSWスタッフに比べて顧客に接する機会が最も多い。言い換えると、検針員は苦情や問い合わせを受ける機会がより多いということである。したがって、顧客が検針員の応答に満足し、SWに対する信頼を築くために、検針員は、水道料金システム、計画断水時間、水道事業に係る一般的な質問に対し、その場で即答できるような姿勢で臨む必要がある。最低限半年に一回の頻度で検針員育成のためのワークショップを開催することも検討すべきである。

14.2.3 計測データおよび顧客データの正確かつ効果的な収集

無収水削減活動を通して流量計測や使用水量計測データ、顧客IDなどの齟齬が確認された。配水量分析を行うために計測データおよび顧客データを正確に取り扱うことは重要である。データを

定型フォームに適切に整理するだけでなく、関連する担当者同士が日常の問題における情報も共有できるよう緊密なコミュニケーションを取ることが必要である。

14.2.4 正確な現場報告の確保

無収水削減活動は体系的に実施されてきた。しかし、現場における計測データの記録が正確でないことが散見された。活動を通じた記録などをもとに正確に分析するためには、現場報告を正確に行うことは非常に重要である。現場担当者は現場報告のあり方について、経験豊富な技術者やその他スタッフから繰り返し訓練を受けるべきである。

