

インド国
ゴア州政府公共事業局 (PWD GOA)

インド国
ゴア州無収水対策プロジェクト

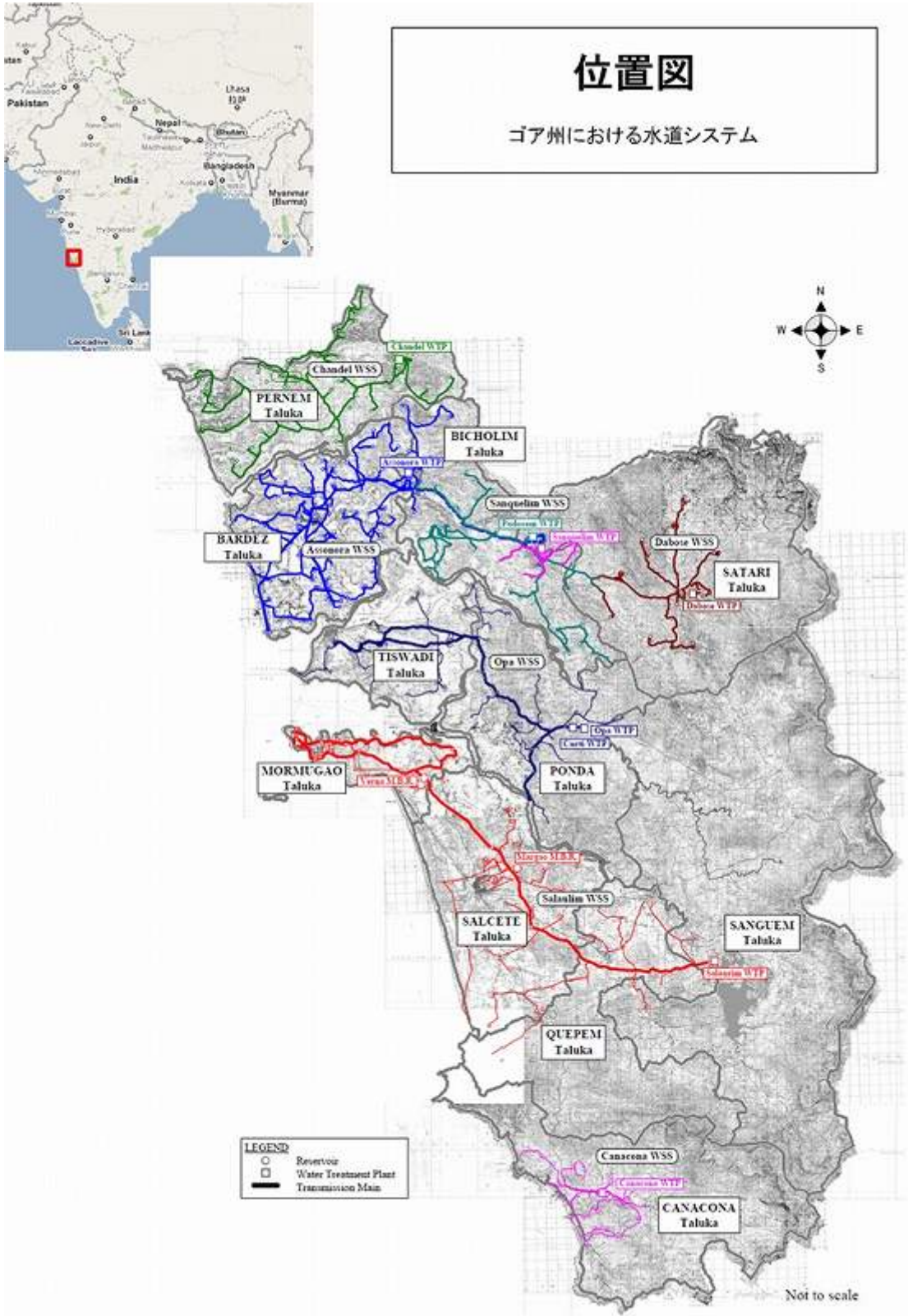
プロジェクト事業完了報告書

平成 26 年 3 月
(2014 年)

独立行政法人
国際協力機構(JICA)

株式会社日水コン

イ ド 事
JR
13-005



独立行政法人 国際協力機構 (JICA)
インド国全国上下水道公社 (PWD Goa)

インド国
ゴア州無収水対策プロジェクト
プロジェクト事業完了報告書

目 次

1 プロジェクトの概要	1
1.1 プロジェクトの背景.....	1
1.2 プロジェクトの経緯	1
1.3 プロジェクトの目的	1
1.4 プロジェクトの対象地域	2
2 活動内容	4
2.1 プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM)	4
2.2 PO	4
2.3 活動内容	4
2.3.1 第1年次の活動内容	4
2.3.2 第2年次.....	20
2.3.3 第3年次.....	38
3 プロジェクト実施運営上の課題・工夫・教訓	56
3.1 業務実施方法	56
3.2 業務運営体制	57
4 プロジェクト目標の達成度	59
4.1 中間評価概要	59
4.2 終了時評価結果	60
4.3 カウンターパートの無収水削減に係る知識・技術の向上.....	61
5 上位目標達成に向けての提言	66
5.1 プロジェクト上位目標・プロジェクト目標.....	66
5.2 目標達成に向けての提言	66

添付資料

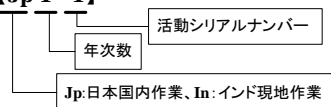
1. PDM(最新版、変遷経緯)
2. 業務フローチャート
3. 詳細活動計画
4. 専門家派遣実績(要員計画)
5. 研修員受け入れ実績
6. 供与機材・携行機材実績(引き渡しリスト含む)
7. 合同調整委員会議事録
8. その他活動実績
 - 8.1 各年次の主要な活動実績
 - 8.2 ロールアウトプランおよびアクションプランの実施状況
9. カウンターパート・リスト

略語集

Abbreviations		略語集	
AE	Assistant Engineer	アシスタントエンジニア	
CE	Chief Engineer	チーフエンジニア	
CNCU	Central NRW Control Unit	中央NRWコントロールユニット	
CP, C/P	Counterpart	カウンターパート	
DMA	District Meter Area	配水管理区画	
FS, F/S	Feasibility Study	フィージビリティ・スタディー	
GIS	Geographical Information System	地理情報システム	
GLR	Ground Level Reservoir	地上式配水池	
GOI	Government of India	インド国政府	
GOJ	Government of Japan	日本国政府	
HHS	Household Survey	世帯調査	
HQs	Headquarters	本部	
IWA	International Water Association	国際水協会	
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整委員会	
JE	Junior Engineer	ジュニアエンジニア	
JET	JICA Expert Team	JICA専門家チーム	
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構	
LMA	Leak Management Area	漏水管理区画	
MM	Minutes of Meeting	議事録	
MNF	Minimum Night Flow	夜間最少流量	
MP, M/P	Master Plan	マスター・プラン	
MPM	Monthly Progress Meeting	月例進捗会議	
NRW	Non-Revenue Water	無収水	
NSC	Nihon Suido Consultants Co., Ltd.	(株)日水コン	
O&M	Operation and Maintenance	運転維持管理	
OHT	Overhead Tank	高架水槽 (配水池)	
OJT	On-the-Job Training	研修、実地訓練	
PCE	Principal Chief Engineer	プリンシパルチーフエンジニア	
PD	Project Director	プロジェクトダイレクター	
PDM	Project Design Metrics	プロジェクト・デザイン・マトリックス	
PI	Performance Indicator	運転管理指標	
PO	Plan of Operation	活動計画	
PPA	Pilot Project Area	パイロット・プロジェクト区域	
PWD	Public Works Department	公共事業局	
RD	Record of Discussion	協議録	
RNRC	Regional NRW Reduction Cell	地域NRW削減セル	
SE	Superintendent Engineer	スーパーインテンドントエンジニア	
TA	Technical Assistant	テクニカルアシスタント	

凡例

項目【Jp 1 - 1】



1 プロジェクトの概要

1.1 プロジェクトの背景

JICA はインド政府からの要請に基づき、2005 年 3 月から 2006 年 11 月にかけて、開発調査「インド国ゴア州上下水道強化計画調査」を実施した。同開発調査で、2025 年を目標年次とする上下水道のマスタープラン策定および優先順位の高い事業についてフィージビリティ・スタディ (F/S) が実施された。この開発調査では、上水道の維持管理上の問題も多く指摘されている。特に、高い無収水率(50%程度)が深刻な課題となっており、浄水場および配水池における流量計、流量コントロールの不備や管路施設の図面の欠如といった無収水対策のための活動を阻害する要因が明らかにされた。

同開発調査の成果を受け、インド政府は 2007 年 3 月に円借款プロジェクト「ゴア州上下水道整備事業」を要請し、日本側の検討を経て、同年 9 月に L/A が調印され、現在当該プロジェクトが実施中である。

1.2 プロジェクトの経緯

無収水を効果的に削減するためには、その他にも地下漏水調査等の多くの活動を実施する必要がある。インド政府は 2007 年 8 月に本件である技術協力プロジェクト「ゴア州無収水対策プロジェクト」を我が国に要請した。ゴア州政府公共事業局 (Pubic Works Department: PWD) は、インドで初となる 24 時間連続給水の実現を目指しており、円借款事業によるハード面での対策を進めると同時に、本技術協力プロジェクトを通して我が国の進んだ漏水対策技術を含む無収水削減技術を習得することが不可欠であると位置づけている。

JICA は本技術協力プロジェクトを実施するために、専門家チーム (JICA Expert Team, JET) を 2011 年 3 月より現地に派遣した。

1.3 プロジェクトの目的

プロジェクトの上位目標、プロジェクト目標、成果毎の活動は下表の通りとなっている。

表 13.1 ロジジェクトの概要と成果ごとの活動

項目	内容・活動		
(1) 上位目標	ゴア州における無収水率が削減される。		
(2) プロジェクト目標	ゴア州 PWD の無収水対策能力が向上する。		
(3) 成果	[成果 1] ゴア州全体の無収水削減長期/年次計画が策定される。	[活動 1-1] 州内の無収水に関する現状調査・分析	
		[活動 1-2] JICA 開発調査で提言されたロールアウトプランの見直し	
		[活動 1-3] JICA 開発調査で提言されたアクションプランの見直し	
		[活動 1-4] 無収水削減長期計画の策定	
		[活動 1-5] 無収水削減年次計画の策定	
		[活動 1-6] 年次計画の実施に対するモニタリング	
	[成果 2] 無収水削減パイロット事業の計画が策定・実施される。	[活動 2-1] パイロット区画の選定	
		[活動 2-2] 無収水削減の準備業務に関する OJT (実地研修/on-the-job training) パイロット区画の地図および配管図の作成 調査機材の使用法に関する研修の実施 不足機材(パイプ、バルブ、メーターなど含む)の調達 パイロット区画の分離 パイロット区画における対策実施前の無収水率推定 (6) パイロット区画のDMA(District Meter Area)の分割	
		[活動 2-3] 各 DMA における無収水対策実施に関する OJT 各DMAの分離および対策実施前の無収水率推定 漏水の探知・修理 配水管・給水管の修繕・交換 水道メーターの修理・交換 違法接続の解除および合法化 (6) 各DMAにおける対策実施後の無収水率推定および削減効果の確認	
		[活動 2-4] パイロット区画における対策実施後の無収水率推定および削減効果の確認	
		[成果 3] 無収水削減技術が PWD 内で共有される。	[活動 3-1] 無収水削減マニュアルの作成 無収水削減業務の標準化 (2)標準的業務のマニュアル化
			[活動 3-2] 無収水削減技術を習得した PWD 職員によるパイロット区画外での無収水削減活動の実施
	[活動 3-3] 無収水対策に関するセミナーの開催		

1.4 プロジェクトの対象地域

本業務では、成果 1「ゴア州全体の無収水削減長期/年次計画が策定される」及び成果 3「無収水削減技術が PWD 内で共有される」については州全体を対象とするが、成果 2「無収水削減パイロット事業の計画が策定・実施される」については、アソラ、オパ、サラウリムの 3 つの水道スキームから選定するパイロット区画を対象とする。

成果	対象地域
[成果 1] ゴア州全体の無収水削減長期/年次計画が策定される。	ゴア州全体
[成果 2] 無収水削減パイロット事業の計画が策定・実施される。	アツノラ、オパ、サラウリムの3つの水道スキームから選定するパイロット区画
[成果 3] 無収水削減技術が PWD 内で共有される。	ゴア州全体

2 活動内容

2.1 プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)

プロジェクトの上位目標、成果、指標、活動、投入等をまとめたプロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)を添付資料-1 に示す。

2.2 PO

業務実施計画(PO₀: Plan of Operation Version 0)を添付資料-3 に示す。このPO₀は2010年9月7日にJICAとPWDの間で署名された議事録(Record of Discussions)に含まれていたものである。

この合意されたPO₀を元に、専門家チームが現地での具体的な作業内容を考慮し、本ワークプランでは、修正したPO₁を併せて同表に示す。全体的な活動の進行に大きな変更はないが、3つのパイロット区画での作業に十分時間を取るためにも、これら3つのパイロット区画での作業を並行して行うように修正を加えた物である。

2.3 活動内容

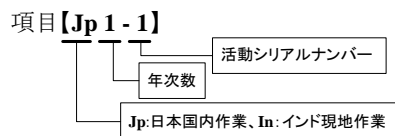
業務実施フローを添付資料-2 に示す。本業務実施フローは、本技術協力プロジェクトを円滑かつ効果的に進めるために一部変更を行ったPO₁と対応している。

2.3.1 第1年次の活動内容

[成果1] ゴア州全体の無収水削減長期/年次計画が策定される
活動に遅れは出たものの、1年次に予定されていた活動1-1~1-5(番号はPO参照)について、完了した。

[成果2] 無収水削減パイロット事業の計画が策定・実施される
活動2-1のパイロットプロジェクト地域の選定については完了した。
活動2-2の(1)、(2)、(5)については、実施の遅れはあったが、1年次に予定されていた活動は完了した。

凡例



第 1 年次業務 国内準備作業

項目【Jp1-1】 業務実施計画(ワーク・プラン)の検討

日本国内で入手可能な資料・情報を整理し、業務実施に関する基本方針(技術移転およびプロジェクト運営について)、実施方法、実施体制、ならびにスケジュール等を再検討し、ワーク・プラン(第 1 年次)を作成した。

第 1 年次業務 現地作業

項目【In1-1】 ワーク・プランの説明・協議

第 1 回 JCC を 4 月 5 日に開催し、ワーク・プランをゴア州 PWD 関係者に提出した。その上で、説明・協議を実施し合意を得た。この第 1 回 JCC のミニッツは添付資料-7 に示す。

プロジェクト目標や成果の指標について、プロジェクト実施開始後に、PWD と協議の上目標値を設定することを説明した。



2011 年 4 月 5 日第 1 回 JCC ミーティング

項目【In1-2】 ワーキンググループの組織

プロジェクト・ダイレクターおよび、PWD 関係者と、JCC 以降継続してワーキンググループのメンバー選定について協議を実施した。28 か所のサブ・ディビジョン事務所からそれぞれ、2 名ずつ、計 56 名を選定することが当初から合意されていたが、人数が多いことから、活動別に、それら 56 名をチーム分けすることを専門家チームから提案し、PWD と合意した。

このチームは以下の通りとした。

- Team1: 既存の無収水の状況調査
- Team 2: 無収水長期計画策定

- Team 3:パイロット・プロジェクト(サラウリム)
- Team 4:パイロット・プロジェクト(オパ)
- Team 5:パイロット・プロジェクト(アソノラ)

チーム1及びチーム2のメンバーはチーム3～5のメンバーから選定され、重複しており、構造は下図に示すとおりである。

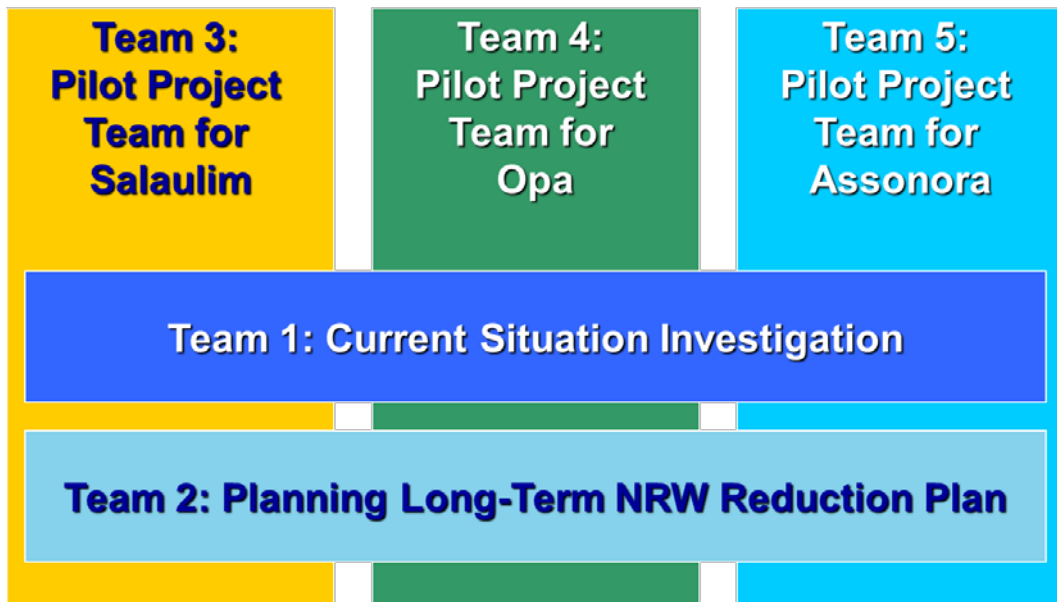


図 23.1 ワーキング・グループ

なお、広報活動については、円借款事業を担当している PMC (Project Management Consultants) と協議を行い、円借款事業の一環として実施される広報活動に、本技術協力プロジェクトの広報も含めて貰うよう、PWD を交えて協議を行った。2012 年 3 月末から、パイロット・プロジェクト区画の住民に対して、プロジェクト内容・活動を説明する広報から開始することとした。

項目【In1-3】第1年次ワークショップの開催

第1回のワークショップでは、PWD 職員に本技プロの内容を周知し、円滑な実施体制を確保すると同時に、PWD のオーナーシップについて理解を促進させた。また、全 Sub-Division より参加者を募り、ワーク・プランに沿った形でプロジェクトの概要・スケジュールの説明を行った。あわせて、無収水削減活動の実施方法について概略を説明した。

プロジェクト実施にあたっては、PWD, PHE, Circle Office, Division Office, Sub-division Office 間においてコミュニケーションギャップが生じないように留意した。そのためにも、まず、関係者全員が一堂に会してワーク・プランの説明と協議を実施し、共通の認識の下、プロジェクトが開始されるように留意した。

1 年次においては以下に示す通り計 5 回のワークショップを開催した。

第1回ワークショップ

開催日	2011年4月8日
開催場所	マリオット・ホテル
開催目的	プロジェクト全体（目的、成果、指標、スケジュール、PWDの役割等）をプロジェクト関係者全員で共通認識を醸成する
内容	<ul style="list-style-type: none"> ● プロジェクトの背景 ● プロジェクトの目標、成果、プロジェクト対象地域 ● PWDの役割 ● プロジェクト実施全体スケジュール ● プロジェクトに従事する JICA 専門家 ● プロジェクト実施の基本方針 ● プロジェクトの活動内容 ● JICAにより調達される予定機材 ● インド国側負担事項 ● 合同調整委員会の役割、メンバー（JCC）Joint Coordination Committee ● プロジェクトの評価



2011年4月8日第1回ワークショップ

第2回ワークショップ

開催日	2011年5月5日
開催場所	PWD 本部ホール
開催目的	プロジェクト全体（目的、成果、指標、スケジュール、PWDの役割等）をプロジェクト関係者全員で共通認識を醸成する
内容	<ul style="list-style-type: none"> ● プロジェクトの概要 ● 「無収水（NRW）」とは？ ● 無収水削減長期計画の概要（例） ● パイロット・プロジェクトにおける主な活動内容 ● パイロット・プロジェクト区画選定の条件等 ● 無収水に関わる PWD の能力のベースライン・アセスメント



2011年5月5日第2回ワークショップ

第3回ワークショップ

開催日	2011年8月11日
開催場所	PWD 本部ホール
開催目的	プロジェクトの概要、配水量分析手法、無収削減計画の構成、今後のパイロット・プロジェクトの活動内容説明
内容	<p>A. プロジェクトの概要と配水量分析</p> <ul style="list-style-type: none"> ● プロジェクトの概要 ● プロジェクトの期待される成果、活動計画等 ● 無収水の基礎 ● IWA (International Water Association) による配水量分析の定義 ● 物理的ロス及び見かけ上のロス ● NRW 削減手法の基礎 <p>B. 無収水削減計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 無収水削減計画とは ● Team 1 及び 2 の活動計画 ● プロジェクト活動の成果 ● 無収水削減 Roll-Out プランの内容 (開発調査で策定) ● Roll-Out プランのチェックリスト ● アクションプランのチェックリスト <p>C. パイロット・プロジェクト活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 準備作業 ● 活動項目及び活動スケジュール ● 戸別調査・給水栓調査 ● 管路図面作成 ● パイロット区画整備 ● 調査機器 ● 現状の配水量分析手法 ● NRW 削減目標の設定

第4回ワークショップ

開催日	2011年9月22日
開催場所	PWD 本部ホール
開催目的	無収水の基礎、パイロット・プロジェクトの活動内容についてより

	<p>理解を深め、ワーキング・グループ（カウンターパート）のプロジェクト活動への参加意識をたかめる。 Team3、4、5の各リーダーからもパイロット・プロジェクトの進捗状況について説明をしてもらう。</p>
内容	<p>A. プロジェクトの進捗状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ● POの説明 ● 実際の進捗状況をPOと対比して、若干ではあるが遅れが生じていることの説明 ● 今後、POを意識しての活動の必要性 <p>B. 無収水の定義</p> <ul style="list-style-type: none"> ● IWAによる無収水の定義 ● 無収水それぞれのコンポーネントの説明と実際例 <p>C. 現状のゴア州における無収水の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ● データ収集の困難さ、データが一元管理されていない状況説明 ● 一部未完のデータではあるが、現状のゴア州における無収水率は約40% <p>D. パイロットプロジェクトの活動内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ● パイロット区画の概要 ● ハウスホールド調査 ● 管路図とバルクメータの必要性 ● 今後のOJTスケジュール（機器取扱いトレーニング等） <p>E. ワーキング・グループからそれぞれのパイロット区画における活動進捗状況説明</p> <p>F. 討議（プロジェクト活動を改善するため、さらに積極的なCP参加を促すため）</p>



2011年9月22日第4回ワークショップ

第5回ワークショップ

開催日	2012年3月12日
開催場所	PWD 本部ホール
開催目的	第1年次のプロジェクト活動のまとめ
内容	<p>A. プロジェクトの進捗状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ● CP各ワーキング・グループによる説明 <p>B. 本邦研修結果説明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本邦研修参加CPによる説明

	C. 第2年次時活動計画 ● 専門家チームから説明 D. 今後のプロジェクト活動改善のための討議
--	--

項目【In1-4】州内の無収水に関する現状調査・分析(活動 1-1)

専門家チームが支援して、現状調査のためのデータ収集シートを作成し、Team 1によりデータ収集が行われた。現状のメータ稼働状況、漏水修理件数は表 23.1～23.2 に示すとおりである。ゴア州 PWD 全体の無収水率は計量設備に不備により正確に把握されていないが、無取水率の平均値としては 45%と推定されている。

表 23.1 ゴア州 PWD 各水道スキームにおける水道メータ状況

No.	Water Supply Scheme	Total No. of House Connection	No. of Working Meters	Working Ratio	No. of NOT Working Meters	NOT Working Ratio	No. of Meter Replaced during Apr. 2010 to Mar. 2011
1	SALAU LIM	94,885	87,172	91.9%	6,590	6.9%	4,616
2	OPA	57,480	44,786	77.9%	12,694	22.1%	2,696
3	CHANDEL	14,173	13,515	95.4%	658	4.6%	337
4	ASSONORA	46,363	35,534	76.6%	10,829	23.4%	1,427
5	SANQUEMLIM	16,246	13,290	81.8%	2,956	18.2%	116
6	DABOSE	9,600	7,880	82.1%	1,720	17.9%	236
7	CANACONA	6,090	5,938	97.5%	260	4.3%	228
	TOTAL	244,837	208,115	85.0%	35,707	14.6%	9,656

Data Source: PWD Goa, as of March 2011

表 23.2 ゴア州 PWD 各水道スキームにおける漏水修理件数

No.	Water Supply Scheme	No. of Leak Repairs per Year
1	SALAU LIM	8,778
2	OPA	4,338
3	CHANDEL	575
4	ASSONORA	3,996
5	SANQUEMLIM	782
6	DABOSE	445
7	CANACONA	391
	TOTAL	19,305

Data Source: PWD Goa, as of March 2011

項目【In1-5】JICA 開発調査で提言したロールアウトプランおよびアクションプランの実施状況確認(活動 1-2, 1-3)

開発調査で策定した無収水削減に係るロールアウトプランおよびアクションプランについて、PWDによる実施状況を確認した。開発調査では、サンタクルス地区で実施したパイロット・プロジェクトの結果を踏まえて無収水削減に係るロールアウトプラン及びアクションプランを策定した。この中で提言している無収水削減に係る主な施策は以下の通りである。

- 物理的ロス及びコマーシャルロスを監視し、制御するために必要な正確なデータの保管等、無収水削減の基本を理解する。
- 現在の無収水レベルを削減するための積極的な漏水防止を実施する。
- 据付及び修理品質を高くすることによって将来の漏水を最小限にする。

- メーター検針及び料金徴収の精度を高めることによりコマーシャルロスを最小限にする。

これらロールアウトプラン及びアクションプランの項目及び開発調査後の進捗状況は添付資料 8.2 に示す。

項目【In1-6】 無収水削減長期計画の策定(活動 1-4)

本活動は Team 2 によって実施されるものである。2011 年 10 月初旬より具体的な長期計画の策定活動を開始し、Team 2 としての無収水削減長期計画(案)を作成した。

ミーティング	開催日	内容
第 1 回	2011 年 10 月 11 日	<ul style="list-style-type: none"> • ブレーンストーミングにより、無収水削減長期計画に含めるべき項目の洗い出し • 項目の系統化 • 計画策定の基礎となる目次・構成の策定 • 配水量分析の定義の復習 • 今後の進め方について議論、長期計画作成スケジュール案策定
第 2 回	2011 年 10 月 19 日	<ul style="list-style-type: none"> • 無収水削減長期計画目次案のドラフトを整理・決定 • 目次案の各項目について執筆担当責任者を決定 • 担当者は C/P が主体となった話し合いにより決定 • 各項目での記載事項について、ブレーンストーミングで出たアイディアに追加修正する形で話し合い
第 3 回	2011 年 10 月 24 日	<ul style="list-style-type: none"> • 計画案のまとめ方、長期計画における記載要領等について JET より説明・講義を行い、その後質疑応答
第 4 回	2011 年 10 月 31 日	<ul style="list-style-type: none"> • M/P および F/S の活用方法 • 現時点で得られる情報に基づく配水量分析方法 • 原稿案について協議
第 5 回	2011 年 11 月 11 日	<ul style="list-style-type: none"> • Master Plan のレビュー • 原稿案について協議
第 6 回	2011 年 11 月 22 日	<ul style="list-style-type: none"> • 各自の原稿案について協議
第 7 回	2011 年 11 月 29 日	<ul style="list-style-type: none"> • 各自の原稿案について協議
第 8 回	2011 年 12 月 6 日	<ul style="list-style-type: none"> • 各自の原稿案について協議 • 現況の問題点の計画反映方法について協議
第 9 回	2011 年 12 月 14 日	<ul style="list-style-type: none"> • 各自の原稿案を一つの計画としてまとめる作業
第 10 回	2012 年 2 月 10 日	<ul style="list-style-type: none"> • 全体の章建てをレビューしつつ、見執筆部分について最終調整
第 11 回	2012 年 2 月 17 日	<ul style="list-style-type: none"> • 執筆の抜けている部分等について、追加執筆、及び協議
第 12 回	2012 年 2 月 24 日	<ul style="list-style-type: none"> • ドラフト Version1.0 について、全体レビュー及び修正点について協議
第 13 回	2012 年 3 月 5 日	<ul style="list-style-type: none"> • ドラフト Version1.0 から修正を加えた Version1.5 について協議



無収水長期計画策定ミーティング、ブレインストーミングの様子

項目【In1-7】 **パイロット区画の選定とパイロット事業計画の策定(活動 2-1)**

パイロット区画の選定

パイロット区画は、Team3～5(CPワーキング・グループのチーム)が主導しC/P機関との協議により合意され、クルトリム、カドパバンド、モイラが各水道スキーム、サラウリム、オパ、アソノラから選定された。以下に選定されたパイロット区画の概要をまとめる。

Team No.	パイロット区画名	水道スキーム	給水栓数	管路延長
3	クルトリム(Curtorim)	サラウリム(Salaurim)	2,239	67 km
4	カドパバンド (Khadpaband)	オパ(Opa)	1,800	90 km
5	モイラ(Moira)	アソノラ(Assonora)	2,180	110 km

パイロット区画の選定において、以下の基準が考慮された。

- ・合計 2,000 栓程度の区画(IWWA の推奨値:500～3,000 栓)
- ・既存配水管網についての情報が入手可能な区画
- ・分離化が容易な区画(多点注入される区画を避ける。1～2点注入が望ましい。)
- ・漏水管理区画に分割するためのバルブが設置されている、または設置可能な区画
- ・連続的に豊富な量が給水されている区画
- ・漏水対策が有効な区画(過去に漏水工事の依頼を多く受けている区画等)
- ・夜間作業を予定しているため治安上問題がない区画
- ・上位計画(改修工事・新設工事)がなされている、または進行中の区画を避ける

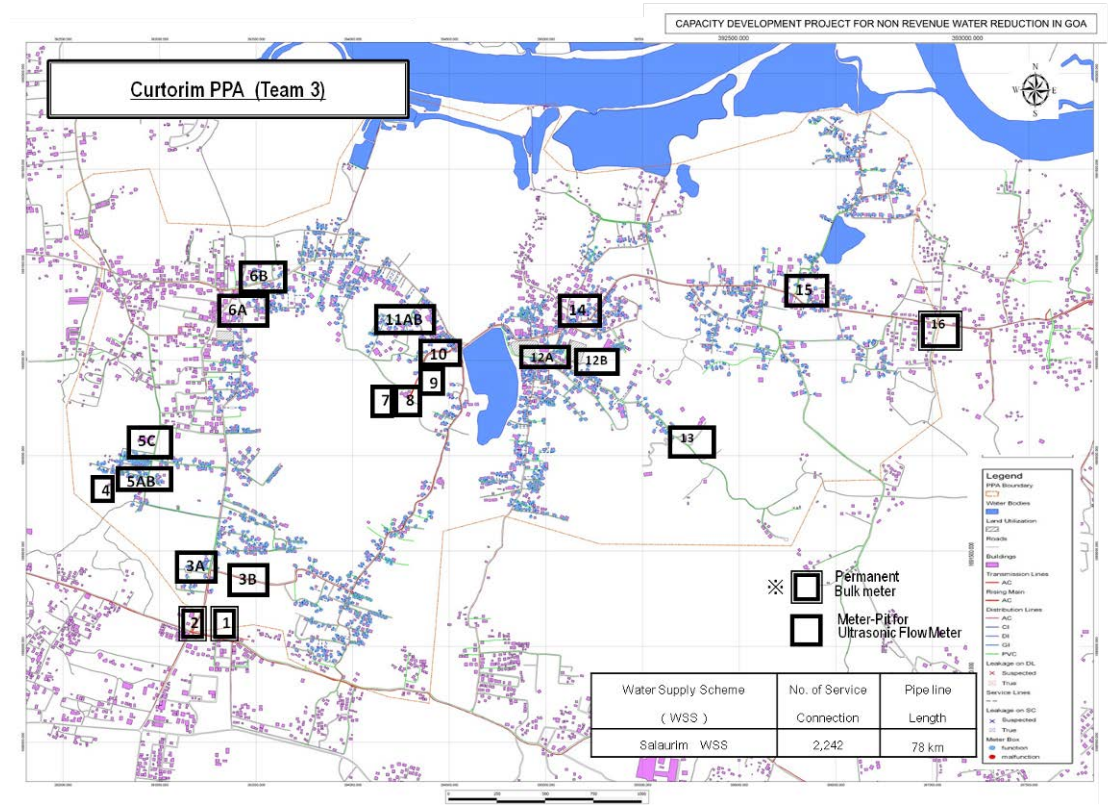


Team No.	Pilot Project Area(PPA)	Water Supply Scheme	No. of Service Connection	Pipeline Length
3	Curtorim PPA	Salaurim	2,242	78 km
4	Khadpaband PPA	Opa	1,538	24 km
5	Moira PPA	Assonora	1,979	60 km

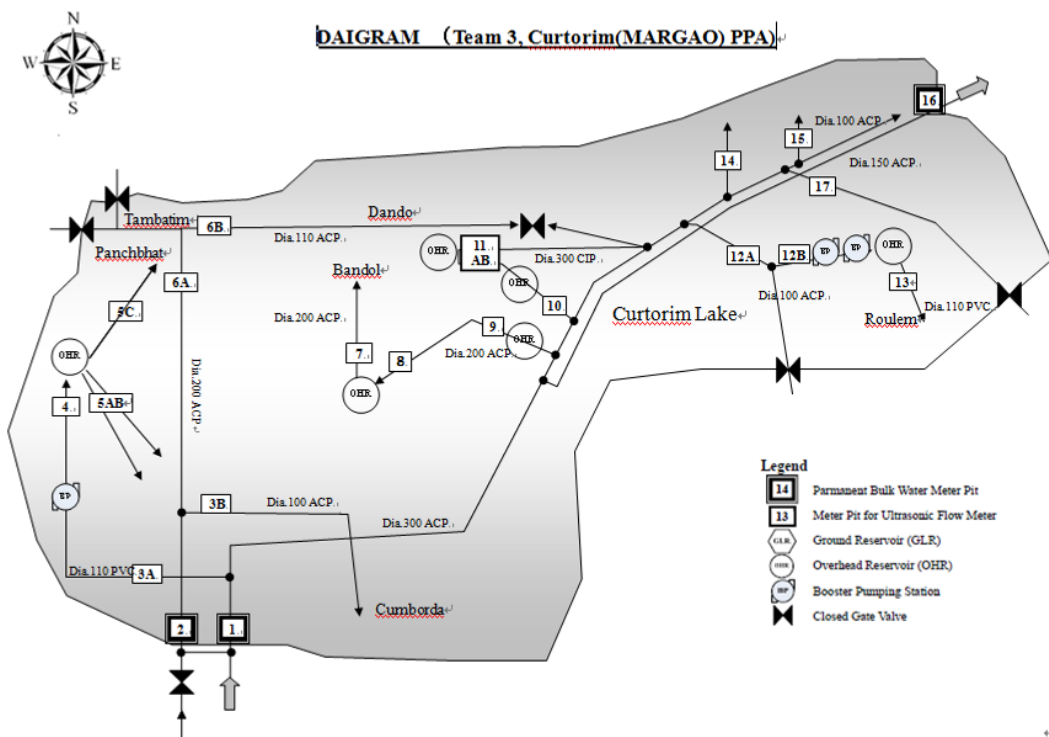
図 52.4 パイロット・プロジェクト区画位置図

クルトリム(Curtorim)パイロット区画 (チーム 3)

平面図

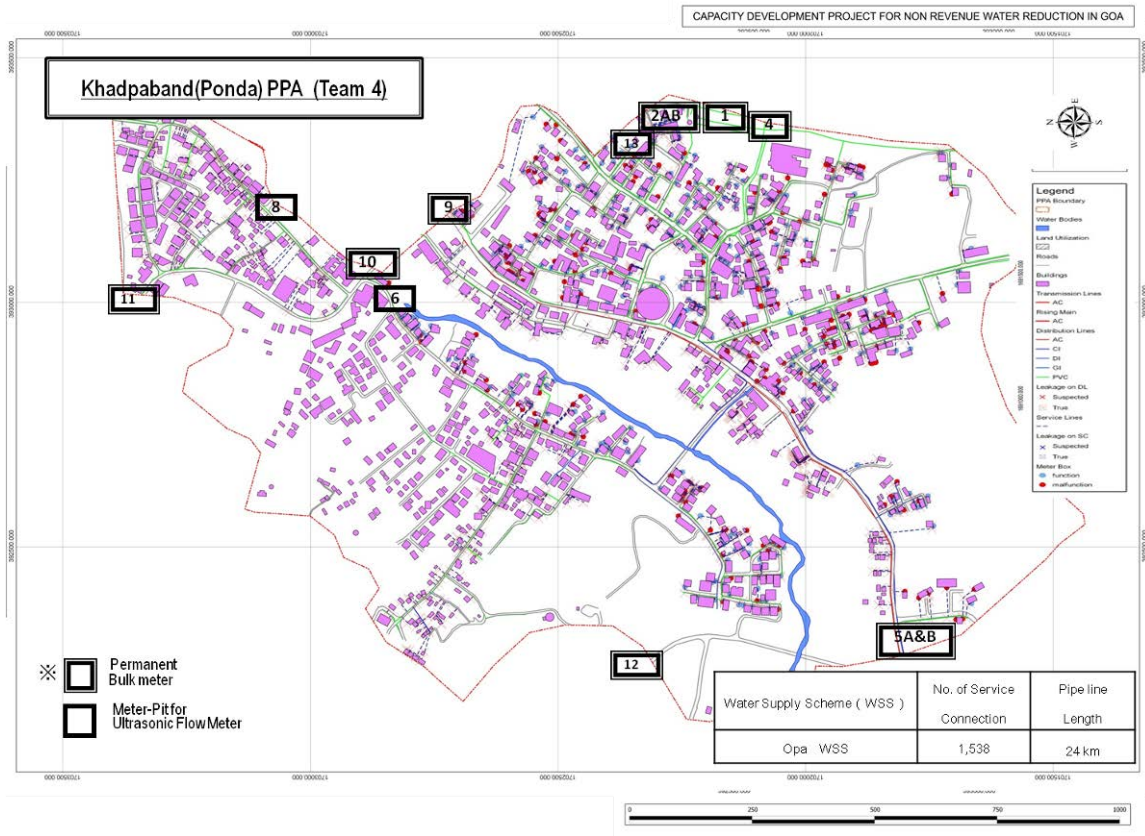


ダイアグラム

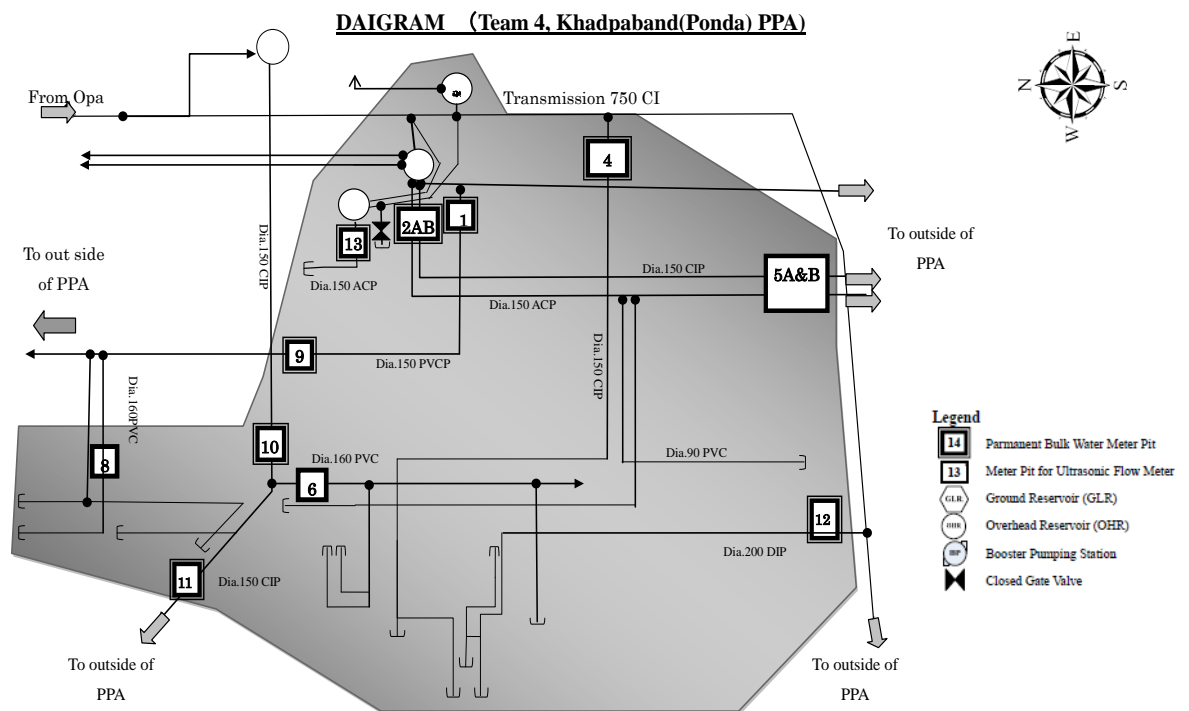


カドパバンド(Khadpaband)パイロット区画 (チーム 4)

平面図

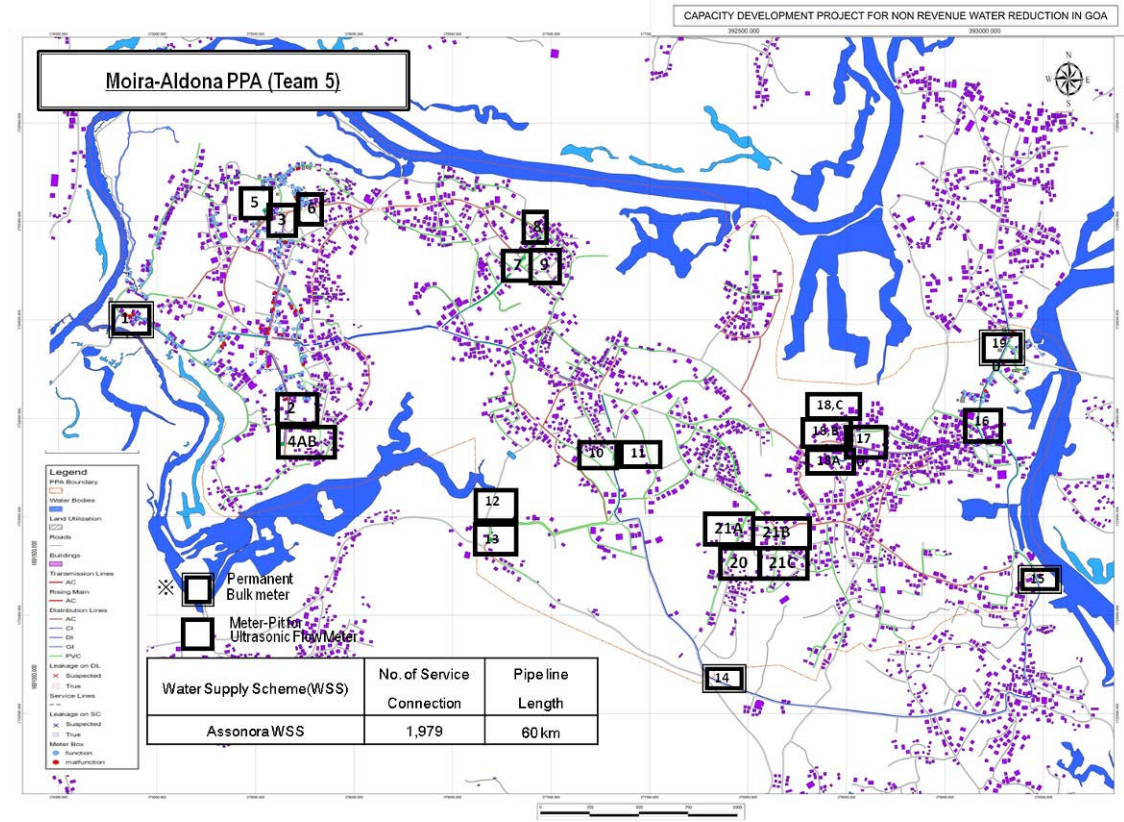


ダイアグラム



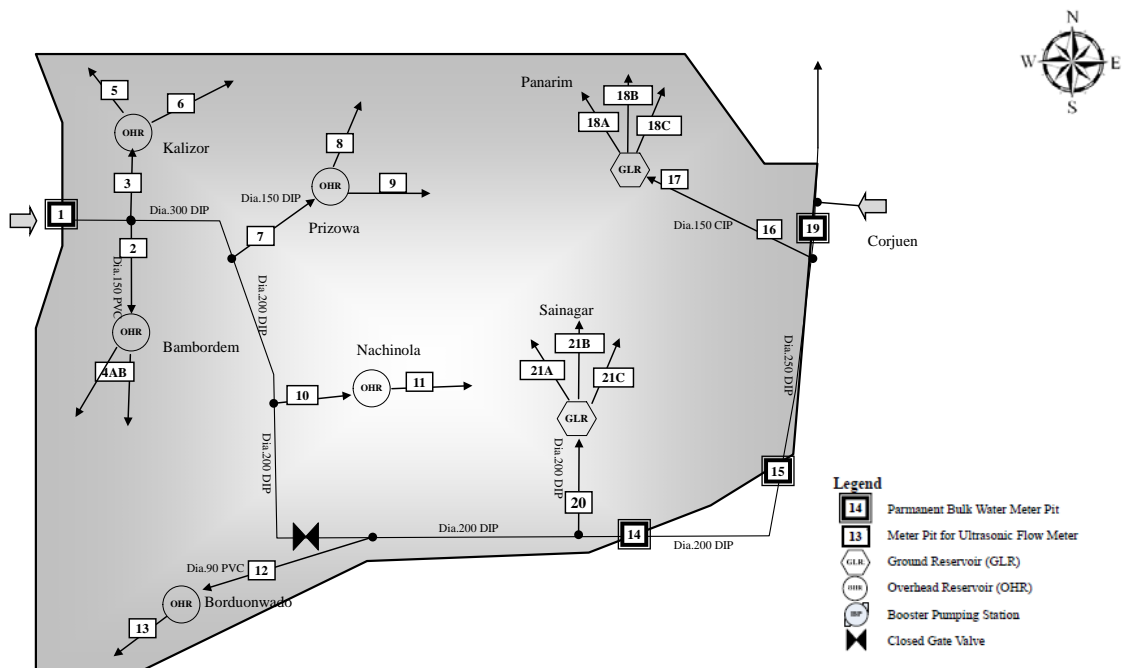
モイラ(Moira)パイロット区画 (チームV)

平面図



ダイアグラム

DAIGRAM (Team 5, Moira, Aldona & Nachinola(MAPUSA) PPA)



パイロット事業計画

NRW 削減 OJT を実施する上でクリティカル・パスとなっている「PWD による機材の調達入札手続き」等が、州議員選挙活動の影響を受けて休止を余儀なくされ進捗は全体的に遅延した。モイラ・パイロット地区においては、2011 年 9 月頃から当該選挙活動の余波を受け戸別給水調査などが停止された。

第 2 年次には、このパイロット事業の遅延を回復するために、

- 段階的に計画されていた工程を可能な限り同時に進行させる。
- JICA で調達された非常設流量計(可搬式超音波流量計)を常設流量計設置箇所ですべて代用する。
- 現在チーム・メンバーは 2～3 日/週の割合で OJT に参加しているが、日常業務に影響を与えない程度で活動日数の増加を依頼する。

等の対応をして工程の短縮を図る事を検討した。

項目【In1-8】 無収水削減の準備業務に関する OJT (実施研修/on-the-job training) (活動 2-2)

本活動は Team3～5 を対象に実施された。パイロット事業計画に基づき、PWD の C/P を対象として表に示す 5 つの準備業務に関する OJT を実施した。

準備業務に関する OJT の内容、成果の達成目標

項目	内容	成果の達成目標	進捗状況
1	パイロット区画の地図および配管図の作成	パイロット区画の地図および配管図が作成される。	円借款事業から供与された GIS 配管図・地図が当活動に必要な情報(有償事業のスコップ外)を含んでいないため、追加し当技プロで適宜校正した。その際には、将来 GIS が運用されることを念頭に置き、作成するデータが GIS 上で実用できるように留意した。
2	調査機材の使用法に関する研修の実施	(1 年次) 研修項目は、1.調査機器の種類・原理・特徴、2.調査機器の取扱い方。 (2 年次) 無収水対策開始前に調査機材使用法研修を再度実施。	調査機材の使用法に関する研修が実施される。 クラス・ルーム・レクチャー(各チーム 3 回、合計 9 回)を各チームの事務所で開催した。その後、実地研修を経て、実際に機材を使用して現地調査を実施。
3	必要機材(パイプ、バルブ、メーターなど含む)の調達	事前にバルブの開閉機能を調査し、必要なバルブの数量・口径を確認し調達準備を行う。閉止できないバルブについては、PWD により供与されるバルブと交換する。	必要機材が調達される。 チーム・メンバーにより現地調査が行なわれ、必要機材調達ならびにバルク・メーター設置機等の土木工事に関する PWD 入札図書が作成された。州議員選挙活動の影響により入札手続きが遅れた。

		また、円借款プロジェクトで調達されることになっているパイプ、バルブ、メーター等との連携がうまく取れない場合などには、必要に応じて機材を調達する。		
4	パイロット区画の分離	サラウリム、オパ、アッソノラの3系統それぞれから、2,000 栓程度の区画を選定し分離する。	パイロット区画が分離される。	パイロット区画は選定され、各戸調査を実施した。区画分離作業については、上述の資機材調達後に実施。
5	パイロット区画における対策実施前の無収水率推定	分離したパイロット区画に対して対策実施前の無収水の状況を調査。	パイロット区画における対策実施前の無収水の状況が把握される。	項目 3, 4 が完了後(必要機材が調達された後)に当活動が実施。

パイロット区画の地図および配管図の作成

既存の配水管網図を基に、区画内のバルブの位置、配水管の口径、種類、量水器の状況など現地調査によって得られた情報をフィードバックする。さらに、顧客台帳の整備も併せて実施した。



調査機材の使用法に関する研修の実施

無収水削減活動準備として、9月下旬から10月中旬にかけてクラス・ルーム・レクチャー(各チーム3回, 合計9回)を各チームの事務所で開催した。以下に講習プログラムを整理する。

講習回	内容	開催日(チーム・ナンバー)
第1回	NRW 削減基礎知識 ・NRW 削減活動の必要性 ・漏水発生メカニズム ・基礎計算演習	9/29(チーム5) 9/30(チーム4) 10/5(チーム3)
第2回	使用機器の基礎知識 (構造・仕組み、使用方法) ・音聴棒	10/4(チーム5) 10/11(チーム4) 10/12(チーム3)

	<ul style="list-style-type: none"> ・金属探知機 ・鉄管探知機 ・漏水探知機 	
第3回	漏水調査実施に関する準備 ・上記使用機材を使用した実地演習	10/6(チーム5) 10/14(チーム4) 10/15(チーム3)

この講習終了後に、漏水調査(給水管)の実地研修を開始した。その際に、機材の使用方法・漏水調査手法を演習するだけでなく、調査結果を記録票に記入するなど実際の業務に則した形態で実地研修をおこなった。



現場における漏水探知機操作指導



現場における音聴棒使用要領指導

第1年次 国内作業

項目【Jp1-2】 本邦研修の実施

1年次における本邦研修は15名の研修員がワーキング・グループから選定され、平成24年1月15日～平成24年1月28日〔日本着・出発日〕の期間に実施された。

本邦研修の到達目標としては、以下の3点が掲げられた。

1. 無収水削減対策に関する日本での現状を理解すること。
2. 講義によって得た技術/知識を有効に利用することができること。
3. 自国の無収水削減対策を改善することができること。

当該本邦研修は成功裏に完了し、研修員からも研修内容は非常に有意義であったことが述べられている。本邦研修の結果は、今後ワーキング・グループが改善して行く無収水削減長期計画案に反映させられるとともに、パイロット・プロジェクト活動や、日常のPWDの活動に活かされてくる。

2.3.2 第2年次

[成果1] ゴア州全体の無収水削減長期/年次計画が策定される

無収水削減長期計画の策定は2年次において、概ね完了した。

基本的には、PWD本部内に、CEの管轄下にCentral NRW Control Unitを設置し、さらに各サブディビジョン事務所にNRW Reduction Cellを設置して、実際のNRW削減活動を実施するものである。最終的な長期計画の取りまとめは3年次で終了した。

[成果2] 無収水削減パイロット事業の計画が策定・実施される

1年次におけるゴア州政府総選挙の影響で、プロジェクト活動が遅延していたが、その遅れが2年次の活動にも影響をしており、パイロットプロジェクト活動のすべてを2年次終了時まで完了することはできなかった。

パイロットプロジェクト地区における漏水調査、漏水修理前の流量測定は完了しており、ベースラインとしてのNRW率も算定できた。

[成果3] 無収水削減技術がPWD内で共有される

本成果は、パイロットプロジェクト活動完了後に、PWDが独自にPWD内部でパイロットプロジェクト活動を広めていくものであり、主な活動はプロジェクト3年次に実施される。

2年次当初のJCCにおいて、パイロットプロジェクト地区外での活動箇所数は9箇所とすることが決定されており、2年次からそれら9か所で必要となる機材等の調達を進めるようPWDを支援した。

また、パイロットプロジェクト活動の経験に基づいて無収水削減マニュアルの策定にも着手され、3年次にマニュアルは完成され、PWD職員に配布された。

(1) 全体進捗概要**1) JCC の開催**

2年次のプロジェクト活動開催にあたって、2012年6月26日に第2回JCCが開催された。2年次の活動内容、スケジュールが専門家チームより説明された。さらに、本邦研修の実施、中間レビューの実施等が関係者間で確認された。また、3年次において、パイロットプロジェクト外での活動箇所数についても議論され、9箇所とすることで合意された。

2013年2月14日に中間レビューに関わるJCCが開催された。JCCの場で合同レビュー委員会より中間レビューの結果が報告され、プロジェクト活動について若干の遅れはあるものの、評価5項目から見て、順調にプロジェクトが進捗していることが確認された。

2) 中間レビューの実施

2013年2月2日から2月16日まで中間レビューが実施された。当初1週間はJICAにより雇用された、評価コンサルタントにより、専門家チーム、PWD上層部、C/Pへのインタビュー並びにアンケート調査、現地調査、情報収集等が実施された。後半はJICA東京本部およびJICAインド事務所からJICA側関係者も参加し、PWD側評価委員(プロジェクトダイレクター、チーフエンジニアを含む4名)と合同でプロジェクトのレビューが実施された。

評価結果については、上述JCCの項で述べた通りである。

3) ワークショップの開催

2年次においては、計3回のワークショップが以下の通り開催された。

2012年6月26日	第6回ワークショップ 2年次当初、2年次の活動内容、スケジュール等について
2013年2月5日	第7回ワークショップ 中間レビューにおけるプロジェクト活動進捗発表会
2013年3月12日	第8回ワークショップ 2年次プロジェクト活動総括

それぞれのワークショップの詳細については、「項目【In2-6】第2年次ワークショップの開催(活動3-3)」に記載する。

4) 本邦研修の実施

2年次、2012年11月24日～12月8日にかけて、16名のPWDのC/Pが訪日し、本邦研修が実施された。本邦研修の詳細については、「項目【Jp2-1】本邦研修の実施」に記載する。

5) パイロットプロジェクト活動に関わる広報活動の実施

パイロットプロジェクト地域では、各戸調査や、夜間漏水音聴作業など、様々な活動が実施される。これら活動並びに無収水削減の必要性等について、当該地区住民に広く理解をしていただくことを目的として、以下に示すパンフレットがパイロットプロジェクト地区全世帯(約6,000戸)に配布された。



Capacity Development Project for Non Revenue Water (NRW) Reduction in Goa, Republic of India



A Technical Cooperation Project of JICA
(Japan International Cooperation Agency)

Activities in the Pilot Project Areas :

Household Survey

Household surveys will be carried out to collect particulars about water supply conditions of consumers.



Inspection of Water Meter Condition

Inspection of water connection including water meter will be conducted to ascertain their condition.



Preparation of Pipe Network Drawings



Leak Sound Survey on Water Connections

This will be conducted using a listening bar to detect leak sound.



Leak Sound Detection along Distribution Pipelines

This will be carried out during night hours with the use of various equipment when water consumption is deemed to be minimal, and also external noises/disturbances are minimum.



WE REQUEST YOUR KIND COOPERATION IN THE COURSE OF OUR PROJECT ACTIVITIES

If you have any query please contact PWD Goa
Tel. no. (0832) 6519872 - 74

Issued in Public Interest by:
Public Works Department
Government of Goa

Project Background

Non Revenue Water (NRW) is a loss of water supply system caused by leakage or through water meter errors. According to the past study of JICA, high NRW (about 40%) was noticed in the study area and the same was cause of serious concern.

"Goa Water Supply and Sewerage Project", a Japanese Yen Loan Project, is under implementation by Government of Goa (GOG), to improve the overall water supply condition in Goa. GOG is also implementing a "Capacity Development Project for NRW Reduction in Goa" since March 2011, under JICA technical cooperation.

Public Works Department (PWD) Goa is targeting 24x7 water supply, not only by increasing water supply volume, but also by capacity development of PWD, with respect to NRW reduction, through technology transfer.

The technical cooperation project will continue until March 2014. On completion of the capacity development project for NRW reduction, PWD Goa will continue with the NRW reduction activities, throughout Goa, on routine basis.

Project Area

The Project will basically cover the entire state of Goa. On the other hand, pilot projects are also planned in selected areas where a set of skills and techniques for reducing NRW are transferred by Japanese experts to Indian counterparts on an on-the-job training basis. 3 pilot project areas have been selected, each include approximately 2,000 house connections.

- 1) One area from Salaulim Water Supply Scheme - Curtorim
- 2) One area from Opa Water Supply Scheme - Khadapahand
- 3) One area from Assonora Water Supply Scheme - Moira



Project Goal and Outputs

Overall Goal

Reduction of Non Revenue Water (NRW) in the state of Goa

Project Purpose

To Strengthen Capacity of PWD to reduce NRW

Outputs

- 1) Long term/Annual NRW reduction plan for the entire state is formulated.
- 2) NRW reduction in pilot project areas is planned and implemented.
- 3) Technologies and skills for NRW reduction are shared within PWD for the entire state.



Leak Survey Equipment



Overflowing Water Tank

Why NRW should be reduced?

Non Revenue Water (NRW) Reduction leads to the reduction of revenue loss, reduction in requirement of additional water resource development and also reduce the requirement of new water works. Thereby, saving in requirement of additional water infrastructure development funds. Overall, it will improve the financial situation of water supply sector and will result in better operation and maintenance and better water supply services to consumers.

JICA Expert Team (JET)

JICA Expert Team (JET) will support PWD for project implementation by providing adequate training and recommendations. PWD Staff will work with Japanese Experts in the field and learn to use different leak detection equipment and techniques to reduce NRW.



なお、当該パンフレットは当初の合意通り、ゴア州上下水道開発プロジェクト(円借款事業)側で作成された。

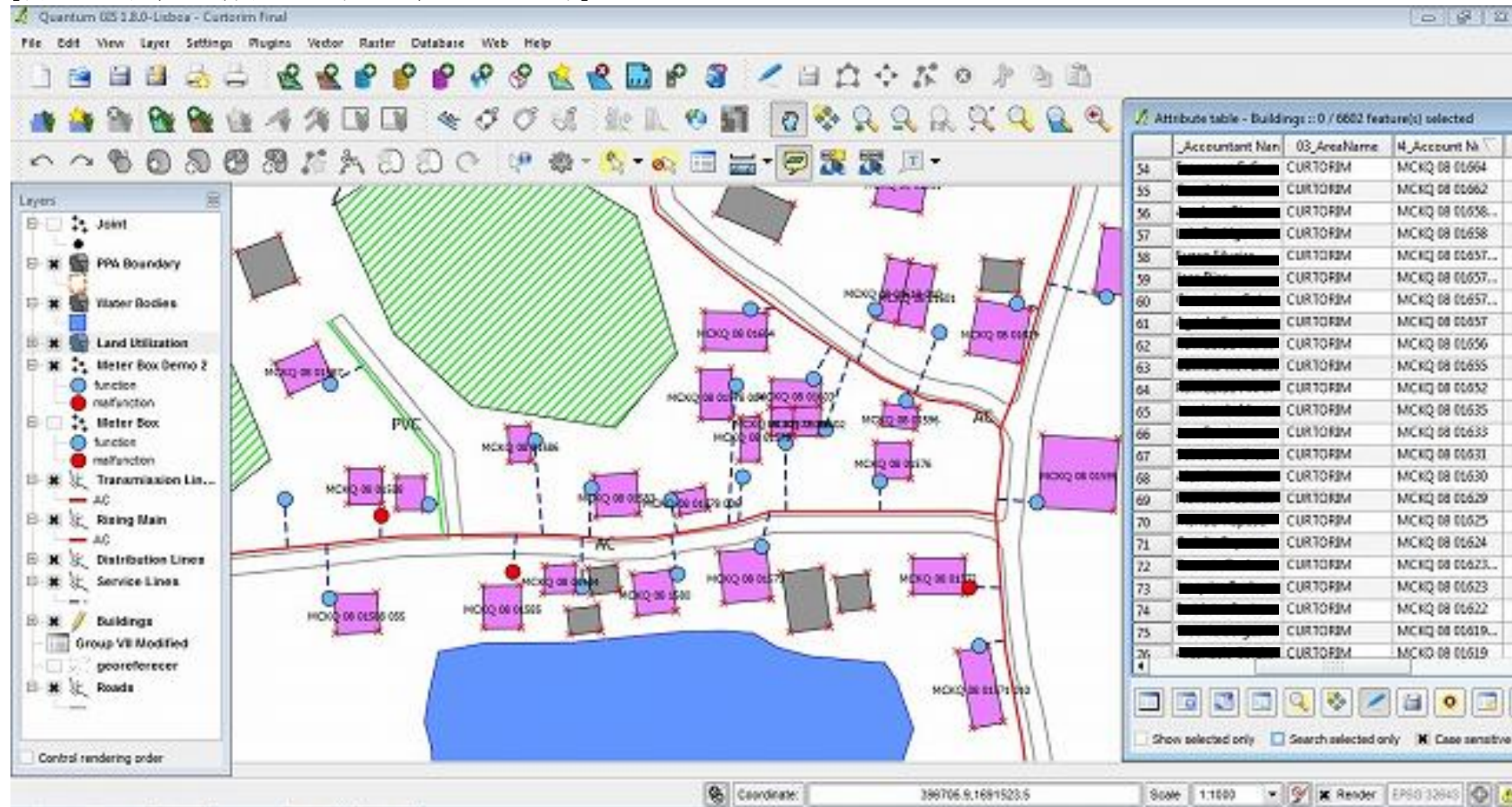
(2) 第2年次業務 現地作業

項目【In2-1】 無収水削減の準備業務に関する OJT (継続) (活動 2-2)

パイロット区画の地図及び配管図の作成

各 PPA の地図(管網図)はベースマップを円借款事業から提供を受け、Quantum GIS(無料の GIS ソフトウェア)を使用して、操作指導を受けたチームリーダーと各チームの GIS 担当者により完成された。

【例:GIS 地図、入力済みデータ(Team3、Curtorim PPA)】



調査機材の使用法に関する研修の実施

2012年3月に納入された調査機材の取扱い方法について、机上及び実地で研修をおこなった。

- ① 7月2日～4日(3日間)、超音波流量計取扱いトレーニング
- ② 7月9日～11日(3日間)、漏水調査機器(漏水探知機・水圧計・金属探知機・鉄管探知機)取扱いトレーニング

これらのトレーニングの後、実地指導は流量測定や漏水調査、管路探査の実施現場において指導した。特にチーム3、5ではPPA外での調査要請が多々有り、その都度現場立会の職員(チームメンバー外の職員も含む)に実地指導を行った。

PPA外での調査依頼は漏水対策やNRW削減に対する、より積極的な姿勢の表れであり本技プロ実施の効果の現れでもあると考えられる。

不足機材(パイプ、バルブ、メーターなど含む)の調達

1年次は2011年12月以降、ゴア州議員選挙活動(選挙日2012年3月)の影響により、入札行為が禁止され調達手続きがおこなわれなかった。その後、バルブ及び区画流量計(電磁流量計)の調達に関しては、JICAインド事務所で調達された。それ以外のPWD側で調達すべき材料、メーターピット等の建設のためのコンストラクター調達についても進捗が思わしくなかったため、協議の場等でPWD側に進捗を早めるようJETより支援を行った。

パイロット区画の分離

パイロット区画の分離は、区画境界と交差する管路上に流量測定室を設置し恒久的なBULK-Meterを取付けて計量区画とする。

選定されたPPAには“枝状管路”が多く、仕切り弁により物理的に分離すると流量測定中下流側の調査区域外で断水地域が広がるケースが多かった。そのため基本的には仕切り弁を設置する代わりに流量計を用いてパイロット区画を分離した。

パイロット区画における対策実施前の無収水率推定

- 1) HHS(各戸調査)結果
- HHS(各戸調査)により確認された、各PPAにおける水道メータの状態の集計結果を以下に示す。

【水道メータの状態】

Summary of Meter Conditions									
Team	PPA	Total No. of House Connections		Meter Conditions					
				Working in Good Condition		Not Working (Malfunction)		Illegal Connection without Water Meter	
3	Curtorim	2,242	100%	2,175	97.0%	59	2.6%	9	0.4%
4	Khadpaband	1,538	100%	877	57.0%	645	41.9%	16	1.0%
5	Moira	1,979	100%	1,714	86.6%	257	13.0%	8	0.4%
	Total	5,759	100%	4,766	82.8%	961	16.7%	33	0.6%

2) 漏水調査結果

漏水調査は、各チームリーダーがメンバーをグループ分けし、それぞれ担当地区を割り当てて JET スタッフの指導・支援の元 2012 年 10 月から 2013 年 2 月までの間 夜間 配水管上の漏水調査を実施した。

3) 無収水率推定

固定式の電磁流量計設置が完了していないため、携帯式の超音波流量計を用いて 24 時間の連続流量測定を行い、PPA 内へのシステムインプット量を計測した。また、PPA 内での請求水量は測定月の料金徴収データが得られなかったため直近のデータから求めることとした。以下に水道料金請求水量集計データシート(例)を示す。

【PPA ごとに集計された水道料金請求水量データシート(例:Moira PPA)】

	Ward	Cons Code	Account No	Category	Previous Reading	Current Read	Meter Fault	units billed	Period Days	UnitBilledD	water charges
1499	1491	06 0554	MPM060554	D0	2154	2225		71	06	0.740	178
1500	1492	06 0554 A	MPM060554A	D0	0		L	32	06	0.333	128
1501	1493	06 0555	MPM060555	D0	1291	1379		88	06	0.917	256
1502	1494	06 0556	MPM060556	D0	530		A	32	06	0.333	128
1503	1495	06 0557	MPM060557	D0	195	228		32	06	0.333	128
1504	1496	06 0557 A	MPM060557A	D0	131	272		32	06	0.333	128
1505	1497	06 0558	MPM060558	D0	273	293		32	06	0.333	128
1506	1498	06 0559	MPM060559	D0	2125	2179		54	06	0.563	135
1507	1499	06 0560	MPM060560	D0	1012		A	54	06	0.563	135
1508	1500	06 0560 A	MPM060560A	D0	8829	641		1052	06	10.958	14284
1509	1501	06 0561	MPM060561	D0	173		L	67	06	0.698	168
1510	1502	06 0562	MPM060562	D0	1259	1308		32	06	0.333	128
1511	1503	06 0563	MPM060563	D0	360	401		32	06	0.333	128
1512	1504	06 0564	MPM060564	D0	1100	1146		32	06	0.333	128
1513	1505	06 0564 A	MPM060564A	D0	189	227		32	06	0.333	128
1514	1506	06 0565	MPM060565	D0	1295	1341		32	06	0.333	128
1515	1507	06 0566	MPM060566	D0	754	833		79	06	0.823	198
1516	1508	06 0567	MPM060567	D0	259	346		87	06	0.906	249
1517	1509	06 0568	MPM060568	D0	800		M	32	06	0.333	128
1518	1510	06 0568 A	MPM060568A	D0	1028	1070		32	06	0.333	128
1519	1511	06 0569 A	MPM060569A	D0	2671	2753		82	06	0.854	214
1520	1512	06 0569 A1	MPM060569A1	D0	129	154		32	06	0.333	128
1521	1513	07 0601	MPM070601	D0	830	959		129	06	1.344	594
1522	1514	07 0602	MPM070602	D0	3680	4030		350	06	3.646	3754
1523	1515	07 0603	MPM070603	D0	1196	1196		32	06	0.333	128
1524	1516	07 0603 001	MPM070603001	D0	0		L	32	06	0.333	128
1525	1517	07 0604	MPM070604	D0	1346	1527		181	06	1.885	1219
1526	1518	07 0604 01	MPM07060401	D0	44	106		62	06	0.646	155
1527	1519	07 0604 A	MPM070604A	D0	102	102		32	06	0.333	128
1528	1520	07 0608	MPM070608	D0	1296	1325		32	06	0.333	128
1529	1521	07 0608 01	MPM07060801	D0	340		I	32	06	0.333	128
1530	1522	07 0609	MPM070609	D0	1125	1180		55	06	0.573	138
1531	1523	07 0610	MPM070610	D0	1140	1213		73	06	0.760	183

※PPA に関する各 Sub-Division、Revenue Section(Cell)から発行された水道料金徴収票のデータが、PPA ごと時系列でシートに取り纏められた。今後、このシートと HHS シートや GIS マップが相互にリンクされ、無収水率推定・モニタリング等に使用される。

PPA で実施された各調査の結果をもとに、対策実施前にベースラインデータとしての無収水率を推定した。以下に無収水率の推定値を示す。

PPA	a	b	c	d = c x (a / b)	e	f = 1 - (d / e)
	Actual Number of House Connection nos.	Registered Number of Connection shown on Billing List nos.	Total Billed Consumption m3/day	Adjusted Billed Consumption m3/day	Actual Water Inflow to PPA m3/day	NRW Ratio
Cultorim	2,242	1,959	1,466	1,678	3,054	45%
Khadpaband	1,551	1,269	1,502	1,836	4,452	59%
Moirira	1,045	994	898	944	1,964	52%
Moirira Aldona	934	575	406	659	1,448	54%
Sub-Total	1,979	1,569	1,304	1,604	3,412	53%

Note:

- a Total number of connections confirmed through household survey in PPA
- b Number of connection, which were obtained through household survey in PPA and customer number shown on billing list was matched.
- c Total billed consumption for connections shown in "b"
- d There are several missing connections on billing list (a-b), billed consumption was adjusted to cover such missing connections
- e Actual water inflow to respective PPA measured by Teams

項目【In2-2】 DMA における無収水対策実施に関する OJT (活動 2-3)

パイロット事業計画に基づき、PWD の C/P を対象として、下表に示す 6 つの無収水対策実施に係る OJT を実施する。

無収水対策実施に関する OJT の内容、達成目標

項目	内容	達成目標	
1	各 DMA の分離および対策実施前の無収水率推定	分割された漏水管理区画における対策実施前の無収水率の状況を調査	パイロット区画が各漏水管理区画に分離される。対策実施前の無収水率が把握される。
2	漏水の探知・修理	ワーキンググループに対して、各 DMA での活動を通じて無収水削減技術の OJT を実施。	漏水の探知・修理が行われる。
3	配水管・給水管の修繕・交換	実習内容は、a 調査機器の使用	配水管・給水管の修繕・交換が行われる。
4	水道メーターの修理・交換	方法、b 管補修、給水管接続技術、c 調査データの記録・統計処理・分析等。見かけ損失の削減	水道メーターの修理・交換が行われる。
5	違法接続の解除および合法化	(公共水栓の無料給水・無駄水削減・盗水・検針誤差など)の対策について検討。 PWD 内で技術の水平展開が可能となるようワーキンググループの技術・技能レベル向上を図る。	違法接続が合法化される。
6	各 DMA における対策実施後の無収水率推定および削減効果の確認	無収水削減活動の効果を検証するため、対策実施済みの DMA の無収水率を推定。対策手法ごとの効果を確認。	対策実施後の無収水率推定が行われる。削減効果の確認が行われる。

各LMAの分離及び対策実施前の無収水率推定

LMA 毎の流量測定を実施しているものの一部 LMA では簡易流量測定室設置後に流量測定を実施する。その後、料金請求水量を整理して無収水率を算定する。

漏水の探知・修理

流量測定に先行して漏水探知を実施している。現行の漏水修理の問題点として、GI(ガルバナイズ鋼管)の場合漏水孔に詰め物をしてゴムチューブを巻きつける方法を一般的に用いていることが挙げられる。この方法については現場にて何度か問題点を指摘して配管工も理解はしているものの、修理部材の不足や断水処理が難しい(近辺に仕切弁がなく断水できない)等で対策が取られていない。今後、漏水修理時に容易に断水できるよう適切な個所に仕切弁を設置してゆくことが必要となる。

配水管・給水管の修繕・交換

PPA内では特に管路更新が必要な管路は見当たらなかった。PWDはすべてのAC管の更新を進めたいと希望しているが、更新は計画的に実施される必要がある。

(4) 水道メーターの修理・交換

各 PPA における設置あるいは交換する必要がある水道メーターを下表に示す。

チーム	メータ故障あるいはメータがない給水栓数
3	65
4	661
5	260
合計	986

注) 2013年2月時点のデータ

違法接続の解除及び合法化

各PPAにおける違法接続の発見数と、対策状況を下表に示す。違法接続が明確になった場合はその場で閉栓するか新規接続として登録することになるが、種々の理由から直ちに合法化するのが困難な状況も散見される。

違法接続 探知状況

チーム	発見された違法接続	閉栓数	残存違法接続
3	8	0	8
4	16	0	16
5	15	6	9

注) 2013年2月末時点のデータ

各LMAにおける対策実施後の無収水率推定及び削減効果の確認

簡漏水箇所の修理や他の無収水削減活動が終了してから実施された。

項目【In2-3】パイロット区画における対策実施後の無収水率推定および削減効果の確認(活動 2-4)

流量計設置の遅れと PWD による業者選定の遅れにより、PPA 内における漏水修理は 2 年次に終了しなかった。活動の効果確認を急ぐために、各 PPA 内で探知された漏水のうち比較的大きな規模(推定漏水量 1m³/hr 以上)の漏水箇所を優先的に修理し、その効果を測定し、その後残部分の修理を実施することとした。

項目【In2-4】無収水削減マニュアルの作成(活動 3-1)

パイロット事業の結果を踏まえ、PWD 向けの無収水削減マニュアル作成の支援を実施した。パイロット区画における無収水削減活動実施は現場の状況やスタッフの能力等に見合うように実施されており、その経験に基づいて無収水削減マニュアルを作成した。パイロット活動終了後の 3 年次初頭にマニュアルを完成させ、パイロット区画外の DMA 活動にこれを活用する計画である。DMA 活動後を通して気が付いた点を整理し、PWD が独自にマニュアルを改善してゆく。

本マニュアルは、無収水対策に関して準備業務から効果の算定まで必要となる一連作業について、関連機材の使用方も含めて包括的にカバーし、PWD が独自に無収水削減活動に取り組む際の参照資料として十分な内容となるよう配慮して作成している。特に以下の内容については活動継続に当たり重要であると考えため、内容を充実するよう配慮している。

漏水調査(漏水量の把握)

調査機器(漏水探知機、管路探知機、金属探知機、音聴棒、超音波流量計、水圧計等)の種類・原理・特徴

調査機器の取扱い方法

調査データの記録・統計処理・分析方法

また、漏水調査で必要となる漏水管理区画での流入流量・夜間最小流量・給配水圧測定、深夜の音聴棒および漏水探知機による漏水探知作業、探知された漏水箇所の補修、再度夜間最小流量を測定等の作業の留意点について作業フローと合わせてまとめている。

マニュアルは PART A と PART B の 2 部より構成され、PART A では無収水削減に係る全般的な作業内容をまとめ、PART B では活動に必要な機器の特徴、原理、取扱方法、使用や調査にあたっての留意点等の説明を行っている。このうち PART A は以下の目次となっている。

PART A

CHAPTER 1 Introduction

- 1.1 Background
- 1.2 Purpose of this manual
- 1.3 Basis idea of Non Revenue Water
- 1.4 Aims of NRW Reduction Activities

CHAPTER 2 NRW Reduction Activities

- 2.1 Preliminary Step
 - 2.1.1 Setting up of DMA
 - 2.1.2 Formulating team for NRW Reduction Activity
 - 2.1.3 Drawing up of schedule for NRW Reduction Activities
 - 2.1.4 Selection of Meter Pit Location

- 2.1.5 Procurement of Material
- 2.2 Supporting Activities
 - 2.2.1 Public Awareness Activities
 - 2.2.2 Staff Meeting for DMA activities
 - 2.2.3 Training on Equipment Usage
- 2.3 Preparatory Step
 - 2.3.1 Locating Pipes and Valves / Pipe Network Drawing
 - 2.3.2 Collection of Customer List and Household Survey
 - 2.3.3 GIS Data Input
 - 2.3.4 Physical Isolation of DMA
- 2.4 NRW Reduction Step
 - 2.4.1 Flow measurement (Before/After NRW reduction)
 - 2.4.2 Calculation of Initial NRW
 - 2.4.3 Customer meter Replacement
 - 2.4.4 Leak Detection on House Connections
 - 2.4.5 Leak Sound Detection of Distribution Mains
 - 2.4.6 Leak Repair
 - 2.4.7 Analysis of Water Audit
 - 2.4.8 Review of Activities
- 2.5 Evaluation

項目【In2-5】 無収水削減長期計画の見直しと無収水削減年次計画の策定(活動 1-4, 1-5)

1 年次に、ゴア州全体を対象として、長期の無収水削減長期計画を策定した。ここでは、プロジェクト開始後の 5 年間以上を対象として、無収水削減に係る中・長期的な骨子を計画した。この長期計画では、実施体制、無収入削減目標、実施計画、事業概算予算を含め、また成果 2 及び成果 3 の指標に係る目標値についても述べている。

2 年次ではパイロット事業の結果を踏まえ、1 年次に策定した無収水削減長期計画について骨子の見直しと詳細部の検討を PWD が行うための支援を実施した。また、以後 1 年間で PWD が実施する無収水削減に係る年次計画の策定を支援した。この作業とあわせ、プロジェクト目標の 2 つ目の指標「パイロット区画外で実施した無収水削減活動の数」についての目標値も設定した。

1 年次に作成された無収水削減長期計画 Ver.1.5 の内容について専門家チームが検討を行い、改善点、構成見直しが必要な点、追記が必要な項目、修正を行うべき項目等についてコメントを作成し、そのコメントを添付したものを Ver.1.6 とした。Team 2 メンバーにより、この Ver. 1.6 の内容について精査され、メンバー間でコメントを出し合い、専門家も協力して、修正点をまとめ、それら修正方針に沿って修正された Ver 1.7 が作成された。さらに Team2 メンバーによる話し合いを行い、出されたコメントを反映して Ver1.8 が作成された。

特に組織改革、組織の在り方については、PWD の計画として再整備を実現化できるよう PWD 内部での議論を深め慎重に検討しているため時間を要している。ただし、PWD 内部での議論を支援し改善を繰り返した結果、次のように内容が定まってきた。

Central NRW Control Unit を PWD 本部に設置し全体的な NRW 活動の計画・モニタリング・データ管理・予算措置・トレーニング等を実施する。また、各 Sub-Division に Regional NRW Reduction Unit を設置し、実質的な NRW 削減活動を実施する。Regional NRW Reduction Unit は NRW 削減

活動の成果と責任が明確となるような組織とする。各 Sub-Division の NRW 削減状況を公表しモチベーションを高めることも Central NRW Control Unit の重要な仕事となる。

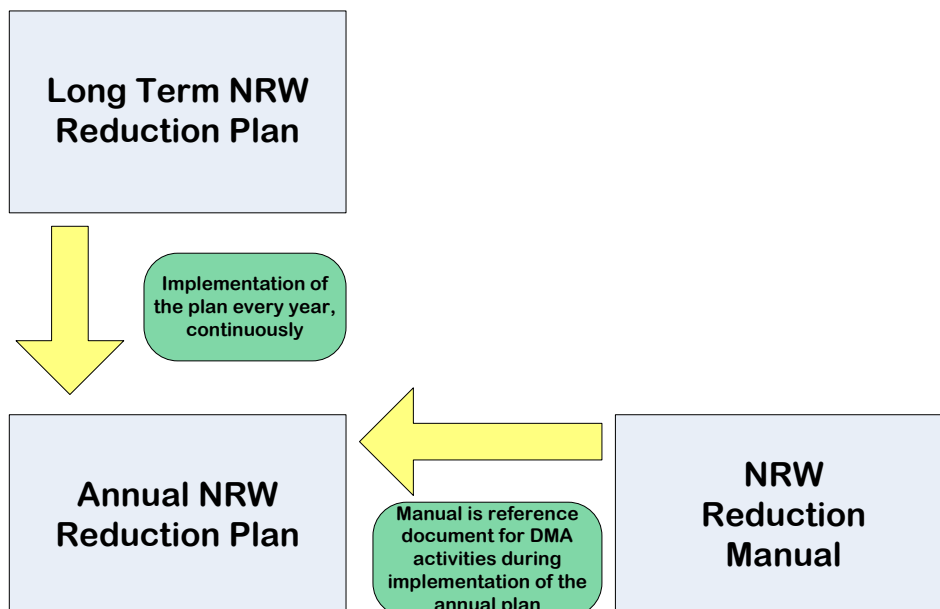
年次計画策定

年次計画については、Team 2 が無収水削減長期計画をファイナライズする作業と並行して、Team 2 により実施された。

本プロジェクトでは 3 つの成果物があり、それぞれの関係を以下のとおり C/P と整理を行った。

- 無収水削減長期計画
ゴア州全体を対象とした無収水削減のための長期計画であり、今後 PWD が無収水を削減していくための基本的な根幹の計画。無収水削減に関わる PWD の方針、目標を含み、無収水削減のための種々のアクションプランおよびその実施計画、予算概算を含む。
- 無収水削減年次計画
プロジェクト 3 年次の活動を示す年間計画であるが、プロジェクト完了後も当該年次計画を継承、継続していく。無収水削減長期計画に含まれるアクションプラン (DMA 活動) を実施するための年次計画である。
- 無収水削減マニュアル
パイロットプロジェクト活動の経験をもとに C/P により DMA 活動の一つ一つを手順書としてまとめたもの。上記年次計画を実施する際に、PWD のスタッフが現場で参照する資料。

これらの成果物の関連を下図に示す。



策定された年次計画の目次は以下の通りである。

Chapter 1	Purpose of the Annual Plan
Chapter 2	Outline of the Annual Plan
	2.1 Annual Work volume
	2.2 Schedule of Annual DMA Activities
	2.3 Standard Documents for Procurement
	2.4 Organization Setup to Implement the Annual Plan
	2.5 Monitoring Progress of Annual Plan Implementation
Chapter 3	Contents and Schedule of DMA Activities
	3.1 Selection of DMA
	3.2 Decision of Meter Pit Location
	3.3 Household Survey
	3.4 GIS Data Input
	3.5 Leak Detection on House Connections
	3.6 Leak Detection of Distribution Mains
	3.7 Flow Measurement (before leak repair)
	3.8 Leak Repair
	3.9 Flow Measurement (after leak repair)
	3.10 Evaluation
	3.11 Procurement
Chapter 4	Standard Documents and Table for Procurement
Chapter 5	Organization Establishment
Chapter 6	Method of Monitoring Progress of the DMA Activities

項目【In2-6】 第 2 年次ワークショップの開催(活動 3-3)

2 年次においては、以下に示す 3 回のワークショップが開催された。

第 6 回ワークショップ

開催日： 2012 年 6 月 26 日

場所： PWD 本部カンファレンス・ホール

内容： 2 年次のプロジェクト活動について

2 年次プロジェクト活動の開始にあたって、2 年次のプロジェクト活動の内容、スケジュール等について専門家チームから説明を行った。また、C/P からもプロジェクトの進捗について発表が行われた。ワークショップの内容は以下の通りである。

1. 2 年次のプロジェクト活動内容、スケジュールについて(専門家チーム)
2. 2 年次で策定する無収水削減マニュアルについて(専門家チーム)
3. 2 年次におけるパイロットプロジェクト活動について(専門家チーム)
4. C/P が直面しているパイロットプロジェクト活動における問題点について(C/P)

第 7 回ワークショップ

開催日： 2013 年 2 月 5 日

場所： PWD 本部カンファレンス・ホール

内容： プロジェクト活動進捗報告

本ワークショップは 2013 年 2 月に実施された中間レビューの一環として開催された。中間レビューのメンバーを招待し、PWD カウンターパートからプロジェクト活動の進捗についてそれぞれ説明が行われた。

- Team 1: ゴア州における無収水の現状について
 - Team 2: 策定中の無収水削減長期計画について
 - Team 3: パイロット区画、Curtorim における活動進捗状況について
 - Team 4: パイロット区画、Khadpaband における活動進捗状況について
 - Team 5: パイロット区画、Moira 地区における活動進捗状況について
- 3 年次の活動である、DMA 地区の活動進捗状況について

第 8 回ワークショップ

開催日： 2013 年 3 月 12 日

場所： マリオットホテル

内容： プロジェクト 2 年次のまとめ

2 年次最後の総まとめとしてのワークショップを開催した。ワークショップの内容は以下のとおりである。

1. パイロットプロジェクト地区の予備的結果 (Team 3.4.5)
2. 無収水削減長期計画の内容について (Team 2)
3. 無収水削減年次計画の内容について (Team 2)
4. 無収水削減マニュアルの内容について (マニュアル作成チーム)
5. 3 年次 DMA 活動の進捗について (DMA 活動代表者)
6. 2 年次の総括および 3 年次のプロジェクト活動内容、スケジュールについて (専門家チーム)
7. 今後の無収水削減に関わる組織体制整備等について (PWD プロジェクトダイレクター)

項目【In2-7】パイロット区画外での無収水削減活動(活動 3-2)

パイロット事業に参加した PWD 職員が各 Sub-division において中核的な役割を果たしつつ、上記で作成した無収水削減マニュアルを活用しながら、PWD 独自でパイロット区画外での無収水削減活動を実施する。当該活動に PWD が自主的・自立的に取り組んでいくよう、必要なモニタリング並びにフォローを行う。

2012 年 6 月 26 日に開催された第 2 回 JCC ミーティングにおいて、本 DMA 活動は 9 箇所で開催することが決定された。また、2012 年 9 月 12 日 PWD との協議より、当該「パイロット区画外での無収水削減活動地域」は、前におこなわれている「パイロット区画」との混同を避けるため、呼び名は「DMA(District Meter Area)」とされた。

以下に決定された DMA の概要(位置図、DMA リスト)を添付する。上記のとおり第 2 回 JCC ミーテ

イングによりDMAは9箇所と決められたが、DMA選定当初から積極的なチームメンバーからの要望がありPWD独自に他の1箇所を追加的に実施することとなった。



DMA(パイロット区画外の活動区画)位置図

【DMA リスト】

List of Selected DMA for 3rd Year Project Activities

DMA No.	DMA Name	Water Supply Scheme	PWD Jurisdiction		No. of House Connections (Estimated)	Length of Distribution Pipe (km) (Estimated)	DMA Team Leader
			Division No.	Sub Division No.			
1	Colva	Salaulim	IX	II	1,110	30.0	Mr. Viraj Patil
2	Curchorem	Salaulim	XX	I	800	7.0	Mr. Devidas Gaude
3	Sanguem	Salaulim	XX	II	900	7.5	Mr. P S Yarnal
4	Canacona	Canacona	XX	IV	800	7.5	Mr. Sarvesh Phadte
5	Miramar	Opa	III	I	600	4.0	Mr. Rajendra Borkar
6	Maracaim	Opa	III	IV	650		Mr. Yashwant Mapari
7	Porvorim	Assonora	XVII	V	1,000		Mrs. Prachi Kudalkar
8	Pernem	Chandel	XVII	II	977	13.6	Mr. Sandeep Morajkar
9	Mayem	Sanquelim	XVII	I	850	7.0	Mr. Prashant Gavas
10	Valpoi	Dabose	XVII	VI	800		Mr. Prashant Gaude

Note: Blanks are being identified by DMA Team Leader.

DMA の選定において考慮されたクライテリアを以下に示す。

- ・面的に活動エリアをゴア州全域に拡大する。
- ・PPA 活動を経験した各チームメンバーが管轄している地域を選定する。
- ・合計 1,000 栓程度の区画 (IWWA の推奨値: 500~3,000 栓)
- ・既存配水管網についての情報が入手可能な区画
- ・分離化が容易な区画 (多点注入される区画を避ける。1~2点注入が望ましい。)
- ・漏水管理区画に分割するためのバルブが設置されている、または設置可能な区画
- ・連続的に豊富な量が給水されている区画
- ・漏水対策が有効な区画 (過去に漏水工事の依頼を多く受けている区画等)
- ・夜間作業を予定しているため治安上問題がない区画
- ・上位計画がなされている、または進行中の区画を避ける

DMA 活動は第 3 年次に本格的に実施される活動であるが、パイロット区画での経験から、時間を要する活動に関しては前倒して活動を開始している。

項目【In2-8】 年次計画の実施に対するモニタリング (活動 1-6)

年次計画は主に 3 年次におけるパイロットプロジェクト地域外での活動を対象としており、当該 2 年次にはその年次計画を策定し、実際のモニタリングは 3 年次における DMA 活動が開始されてからになる。

2 年次において、年次計画を策定する際に、プロジェクト活動のモニタリング方法を示す章が設けられ、モニタリングの方法について議論がされている。このモニタリングは 3 年次の活動のみを対象としているだけでなく、今後将来に亘って PWD が年次計画を実施していく際のモニタリングについて述べている。

主な内容としては、

- モニタリングを行う組織主体(将来計画では Central NRW Control Unit がその役割を果たすが、3年次には組織整備が行われていないので、既存の月例進捗会議がその役割を果たす)
- 関係者、DMA 活動実施者が一堂に会する会議を開催し、それぞれの進捗を報告するとともに、問題点の共有を図る
- Central NRW Control Unit が進捗を取りまとめ、遅れが見られる DMA 区域については、追加投入等の措置をとることを PWD に提言する
- 各年度末には、その年に実施された DMA 活動について取りまとめ、年報を発行する。どの DMA あるいは、管轄サブディビジョンごとの無収水削減率の評価を一般公開する。

第2年次業務 国内作業

項目【Jp2-1】 本邦研修の実施

2年次における本邦研修は16名の研修員がワーキング・グループから選定され、平成24年11月24日～平成24年12月8日〔日本着・出発日〕の期間に実施された。

本邦研修の到達目標としては、以下の3点が掲げられた。

1. 無収水削減対策に関する日本での現状を理解すること。
2. 講義によって得た技術/知識を有効に利用することができること。
3. 自国の無収水削減対策を改善することができること。

当該本邦研修は成功裏に完了し、研修員からも研修内容は非常に有意義であったことが述べられている。本邦研修の結果は、今後ワーキング・グループが改善して行く無収水削減長期計画案に反映させられるとともに、パイロット・プロジェクト活動や、日常の PWD の活動に活かされてくる。

2.3.3 第3年次

(1) 全体概要

3年次は2013年4月から開始され、5月に開催された第4回 JCC 会議では、6月末にパイロットプロジェクト活動を完了させ、DMA 活動を推進させることが話し合われた。

特に、Billing Data の入手に長時間を要していることが PPA における NRW 算出遅れの一因となっているため、各チーム責任者及び Billing を集計している会社責任者を集め対策について話し合った。また、PPA の無収水は削減されてはいるものの、得られたデータでは未だ目標値の20%には達していないため、更なる削減対策を実施した。

その他、専門家チームから再三にわたるプロジェクト活動推進の提言を受けて、PWD は9月23日にゴア州 PWD 大臣をチェアマンとする NRW Management Monitoring Committee を設立し、9月25日に第1回コミッティー会議が開催された。大臣以下、PWD 首脳はプロジェクト活動の遅れを憂慮し、今後も適切な支援、指導を行い、これ以上プロジェクト活動が遅れる事がないようにするとの姿勢が打ち出された。

DMA にあたって流量測定のため PWD 各チームがピットを掘削したが、その際に十分な安全対策が施されていない所もあった。活動の最終段階にきて安全に対する気のゆるみが出てきていることが伺われたため、Team Leader と安全対策について再確認を行うほか、プロジェクト・ダイレクターとも協議して安全対策の注意喚起を行った。

11 月 18 日～22 日にかけて、日本側より市口 JICA インド事務所次長を団長とする評価チームがゴアを訪れ、終了時評価のために、事前に配布された質問票に基づくインタビューおよびプロジェクトサイト視察を行い、PWD 側との協議が実施された。協議では PWD による NRW 削減のための新組織設立に向けた活動の進捗についても確認された。また、この評価時期に合わせて、PWD カウンターパートによるワークショップが開催された。また、11 月 22 日には評価チームより終了時評価の評価結果が JCC に報告された。

(2) 第3年次業務 現地作業

【In2-1】 無収水削減の準備業務に関する OJT（継続）(活動 2-2)

(2) パイロット区画の分離

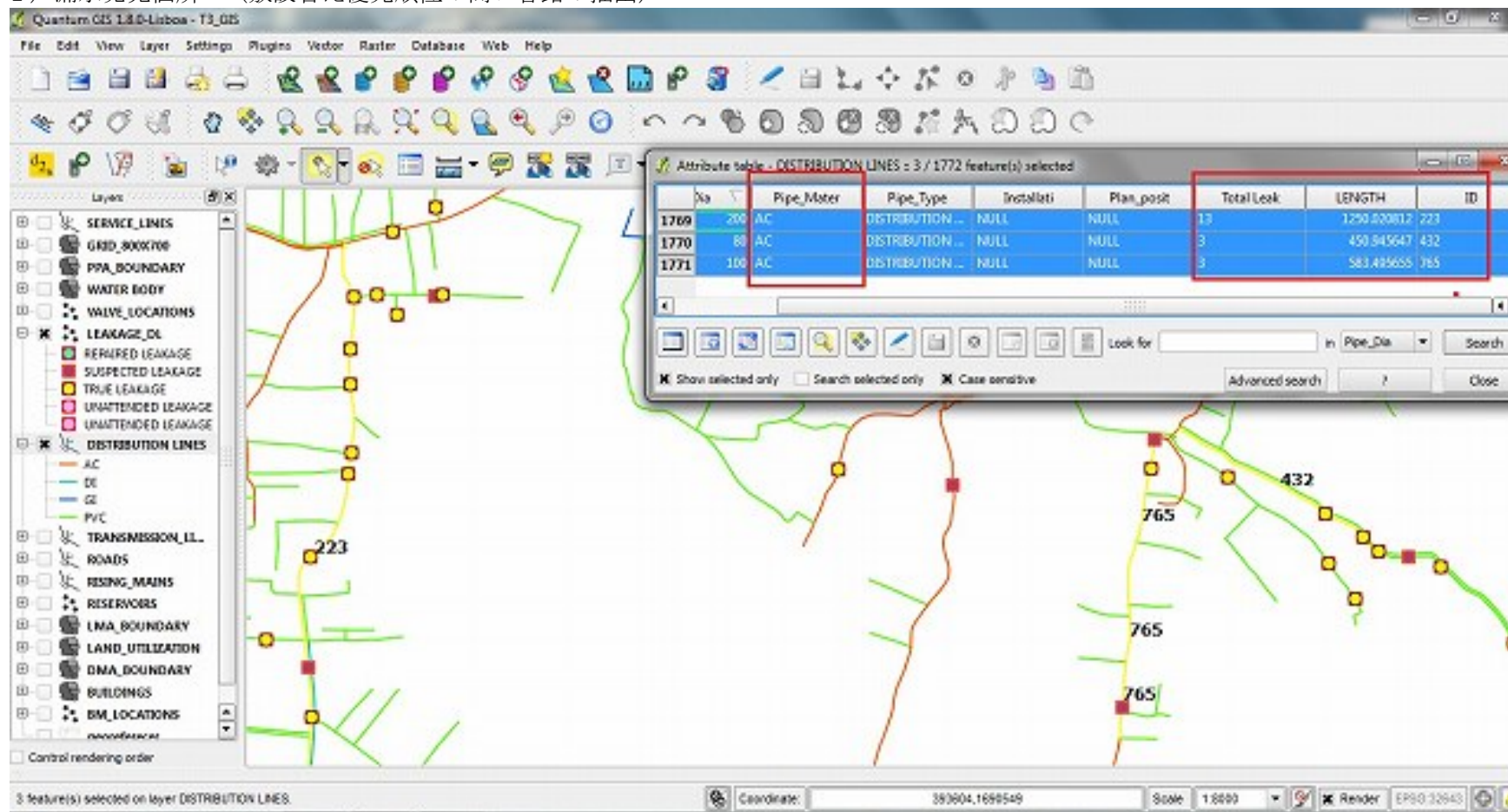
パイロット区画の分離は、区画境界と交差する管路上に区画流量計を設置し計量区画とし、区画内での消費水量を把握するために必要となる。2 年次にパイロット区画の分離を行ったが、一部地区(Ponda PPA)では分離が不十分であったことが判り、再度分離作業を行い超音波流量計による流量測定を行った。

(3) パイロット区画の地図及び配管図の作成

パイロット区画の地図及び配管図の作成活動では、給水管情報調査や各戸調査等の結果をもとに、GIS (Geographic Information System) を利用して管網図と顧客データのデータベース化を行った。更に水道料金徴収データの関連付け、漏水工事の結果等の無収水対策に係るデータを電子化し GIS 地図上に反映させることなど、より実用的な地図情報システムの構築を図っている。

また、GIS の活用方法例として、以下を GIS で示した。

1) 漏水発見箇所 (敷設替え優先順位の高い管路の抽出)



2) 水道メータ交換後に流量の読取が行われていない顧客（調査優先箇所）

The screenshot shows the Quantum GIS interface with a map of water meters and an attribute table window. The attribute table window is titled "Attribute table - Billing Status :: 33 / 1603 feature(s) selected". The table contains the following data:

ID_P7	LPCD_P7	T_CONSUMPTIO	BILL_STATUS_P8	LPCD_P8	T_CONSUMPTIO	BILL_STATUS_P8	LPCD_P8
24	120.67	0.36	A	120	0.37	A	124.33
170	83.25	0.47	R	135.75	0.44	A	110.5
171	125	0.37	A	122.33	0.31	A	121.67
179	186.8	4.22	R	140.57	4.67	A	155.77
234	199	0.8	A	200	0.81	A	201.5
473	104.17	0.63	A	104.17	0.63	A	105.33
603	175.67	0.53	A	175.67	0.54	A	178.67
639	130.5	0.57	A	143.5	0.56	A	141
732	218.75	0.88	A	218.75	0.86	A	215
746	122.33	0.38	A	125	0.37	A	123.33
873	277.67	0.83	A	277.67	0.84	A	280
874	306.25	0.81	A	288.25	0.84	A	210
877	111	1.33	R	444.33	1	A	333.33

3) 一人当たり消費量が非常に小さい (50 リットル/人/日以下) 顧客 (調査優先箇所)

The screenshot shows the Quantum GIS interface with a map of a residential area. A data table titled "Attribute table - Billing Status: 23 / 1000 feature(s) selected" is overlaid on the map. The table contains the following data:

	BILL_STATUS_P7	LPCD_P7	CONSUMP	LL_STATUS_I	LPCD_P8	IT_CONSUMPTIO	BILL_STATUS_P9	LPCD_P9
96	M	17	0.33	M	18.35	0.53	R	36.6
156	R	17.6	1.23	R	24.64	0.83	R	16.5
200	R	32.31	2.23	R	29.77	2.08	R	27.69
258	R	54.4	0.87	R	67	0.46	R	45.6
262	R	36.97	1.1	R	43.2	0.98	R	32.73
302	R	23.64	0.73	R	29.04	0.96	R	39.2
305	A	36.4	0.4	R	40.3	0.36	R	36
327	R	27.13	0.47	R	38.27	0.39	R	25.87
339	R	55.2	0.8	R	57.6	0.67	R	44.87
413	R	37.5	1.69	R	42.35	1.38	R	34.5
415	R	43.98	0.34	R	28.25	0.56	R	46.87
786	M	41.63	0.55	R	66.13	0.36	R	45.25

The table is displayed in a window titled "Attribute table - Billing Status: 23 / 1000 feature(s) selected". The table has 9 columns and 13 rows of data. A red box highlights the consumption column (CONSUMP) and the corresponding consumption values in the IT_CONSUMPTIO column. The interface also shows a layer list on the left, a toolbar at the top, and a status bar at the bottom indicating "23 feature(s) selected on layer Billing Status".

(4) パイロット区画の漏水管理区画への分割

パイロット区画内には、高置タンクや配水タンクが多く設置されており、タンク毎に給水地域を確定し漏水管理区画とした。ただし隣り合う給水地域で配水管網が明確に区分けできない地域については区画を統合し、現況の配水形態に従った漏水管理区画を分離し運用している。

【In2-2】 DMA における無収水対策実施に関する OJT (活動 2-3)

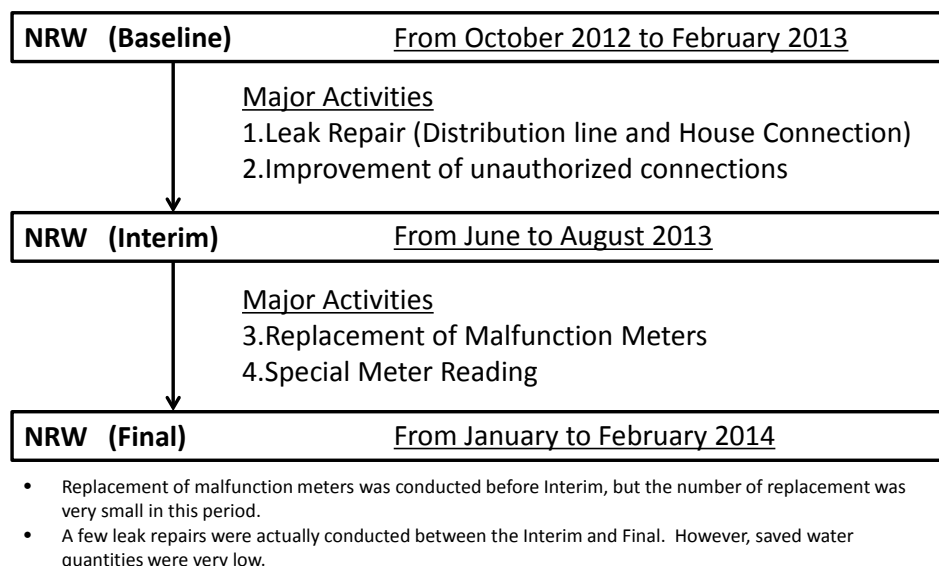
具体的な削減対策指導プログラムは以下のとおりである。

- (1) 各 DMA (LMA) の分離および対策実施前の無収水率推定
- (2) 漏水の探知・修理
- (3) 配水管・給水管の修繕・交換
- (4) 水道メーターの修理・交換
- (5) 違法接続の解除および合法化

これらの DMA (LMA) における無収水対策実施に関する活動を、第 2 年次から継続して実施した。

【In2-3】 パイロット区画における対策実施後の無収水率推定および削減効果の確認 (活動 2-4)

パイロット区画において、漏水探査、漏水修理、水道メーターの取り換えを含むメーター由来のロス削減、流量測定および無収水率の計算を実施した。これらの無収水削減対策実施後の無収水率推定結果および削減効果についてまとめる。なお、本プロジェクトでは下図のとおり、NRW をベースラインとインテルム、ファイナルの 3 回評価しており、それらの結果について述べる。



1) パイロットプロジェクト活動実施前の無収水率(ベースライン)

下表にパイロットプロジェクト活動実施前のベースラインとしての無収水量及び率を示す。区画流入水量 (Input Volume) は超音波流量計あるいは、区画流量計で実際に測定された流量である。

料金徴収水量 (Billed Water Consumption) は PWD の請求書発行会社より入手したデータから一

日あたりの平均値を求めたものである。

Baseline		Pilot Project Area			
		Salaulim	Opa	Assonora	
		Curtorim Team 3	Khadpaband Team 4	Moirra Team 5	
Input Volume	m3/day	3,054	4,452	3,412	
Billed Water Consumption	Domestic Connention	m3/day	1,583	963	1,304
	Multi-Family Connection	m3/day	74	708	296
	Non-Domestic Connection	m3/day	21	168	4
	Total	m3/day	1,678	1,839	1,604
NRW	m3/day	1,376	2,613	1,808	
NRW Ratio	%	45.1%	58.7%	53.0%	

3 区画とも、活動開始前に予想された値よりかなり高い無収水率を示している。

インテリムおよびファイナル時点での区画流入水量 (Input Volume) は、超音波流量計および電磁流量計に故障が発生したことにより完全なデータが得られなかった。このため、インテリムおよびファイナルにおける区画流入水量 (Input Volume) にはベースラインで測定した水量を用いることとした。ベースラインの区画流入水量を用いた根拠は、ベースラインからファイナルの時点において配水状況に大きな変化がなかったためである。また、漏水対策を実施しているエリアでは区画流入水量は一般的に減少し、ベースラインの区画流入水量を用いることは無収水率が高めに算出されることになる。したがって、ここで算出されるインテリムおよびファイナルの無収水率はより厳しい条件下で算出されることになる。

2) パイロットプロジェクト活動実施途中の無収水率 (インテリム)

パイロットプロジェクト活動実施途中の無収水率を下表に示す。料金徴収水量は、流量測定時の料金徴収データより日平均を求めたものである。

Interim		Pilot Project Area			
		Salaulim	Opa	Assonora	
		Curtorim Team 3	Khadpaband Team 4	Moirra Team 5	
Input Volume	m3/day	3,054	4,452	3,412	
Billed Water Consumption	Domestic Connention	m3/day	1,853	1,099	1,727
	Multi-Family Connection	m3/day	93	279	247
	Non-Domestic Connection	m3/day	35	861	5
	Total	m3/day	1,981	2,239	1,979
NRW	m3/day	1,073	2,213	1,433	
NRW Ratio	%	35.1%	49.7%	42.0%	

プロジェクト活動実施前と途中での無収水率の比較 (削減効果) は下表の通りである。

NRW Ratio (%)

				Baseline	Interim	Reduction*
Pilot Project Area	Salaulim	Curtorim	Team 3	45.1%	35.1%	10.0%
	Opa	Khadpaband	Team 4	58.7%	49.7%	9.0%
	Assonora	Moira	Team 5	53.0%	42.0%	11.0%

* Baseline-Interim

上表に示す無収水率の削減は、活動内容を考慮すると主に漏水修理により防止された水量によるものであると考えられる。これらの漏水修理による削減量は9～11%程度になっている。

3) 水道メーター状況、料金徴収実態

水道メーターが適正に検針できない（メーター故障、アクセス不可、埋没等）場合、水道料金は過去3か月間の平均使用水量を適用して料金を徴収（Average Billing）している。

また、1栓当たりの使用水量が16m³/月以下の場合、基本水道料金（Minimum Billing）が適用される。しかし、一度Minimum Billingが適用されると、使用水量に関わらず継続して適用されてしまう可能性もある。また、メーターが故障した場合も継続してMinimum Billingが適用されてしまう。

よって、料金徴収水量の改善においては、このAverage BillingとMinimum Billingがメーターの取り換えや、検針員の能力改善等により、通常の水道メーター検針に移行することが必須と考えられる。

下表にパイロットプロジェクト区画における料金徴収実態を示す。下表に示す通り、Average及びMinimum Billingが適用されている給水栓が半数近くあることが判る。これらの給水栓は所謂フラットレートが適用されている状況であり、水道使用者は水使用量を控える必要がないことから、無収水率を引き上げている大きな要因と考えられる。

		Pilot Project Area		
		Salaulim	Opa	Assonora
		Curtorim	Khadpaband	Moira
		Team 3	Team 4	Team 5
		Mar-Apr '13	Apr-Jun '13	Feb-Apr '13
Billed by Actual Consumption (Working Meter)	nos.	1,033	748	951
	ratio (%)	48.7%	55.5%	52.1%
Average Billing	nos.	267	149	41
	ratio (%)	12.6%	11.1%	2.2%
Minimum Billing	nos.	822	451	835
	ratio (%)	38.7%	33.5%	45.7%
Average + Minimum Billing	nos.	1,089	600	876
	ratio (%)	51.3%	44.5%	47.9%
Total	nos.	2,122	1,348	1,827
	ratio (%)	100.0%	100.0%	100.0%

4) Special Meter Reading 実施後の無収水率(ファイナル)

上述した通り、水道メーター検針に基づく料金徴収が適切に実施されていないケースが多いことが確認された。このため、最終的な無収水率の評価においては料金徴収量を用いず、実際の水使用量を確認するために各 PPA において水道メーターを読む **Special Meter Reading** を実施した。

実施した **Special Meter Reading** とは、ある期間の前後で顧客メーターをすべて読み、当該地域の水使用量を計量するものである。

この **Special Meter Reading** は、2013 年 11,12 月に一度実施したが、得られたデータには、水道メーターの読み間違いや読んでいないメーターが多数含まれていた等の問題があった。そこで、第 2 回目は **Meter Reader** への十分な説明や **Team Member** によるクロスチェック等の準備を行い改善を図った上で実施した。なお、**Special Meter Reading** の期間は 2 週間とした。

Special Meter Reading より得られた水使用量を基に算出した無収水率(ファイナル)及び無収水量を下表に示す。

Final		Pilot Project Area			
		Salaulim	Opa	Assonora	
		Curtorim Team 3	Khadpaband Team 4	Moira Team 5	
Input Volume	m3/day	3,054	4,452	3,412	
Water Consumption	Domestic Connention	m3/day	2,316	1,633	2,077
	Multi-Family Connection	m3/day	133	1,033	97
	Non-Domestic Connection	m3/day	54	256	7
	Total	m3/day	2,503	2,921	2,181
NRW	m3/day	551	1,531	1,231	
NRW Ratio	%	18.0%	34.4%	36.1%	

ベースラインおよびインテリムと比べて各チームにおける水使用量(Water Consumption)が増加し、**Special Meter Reading** による効果があったと考えられる。また、その水使用量の増加が無収水率の改善につながっていることも確認された。

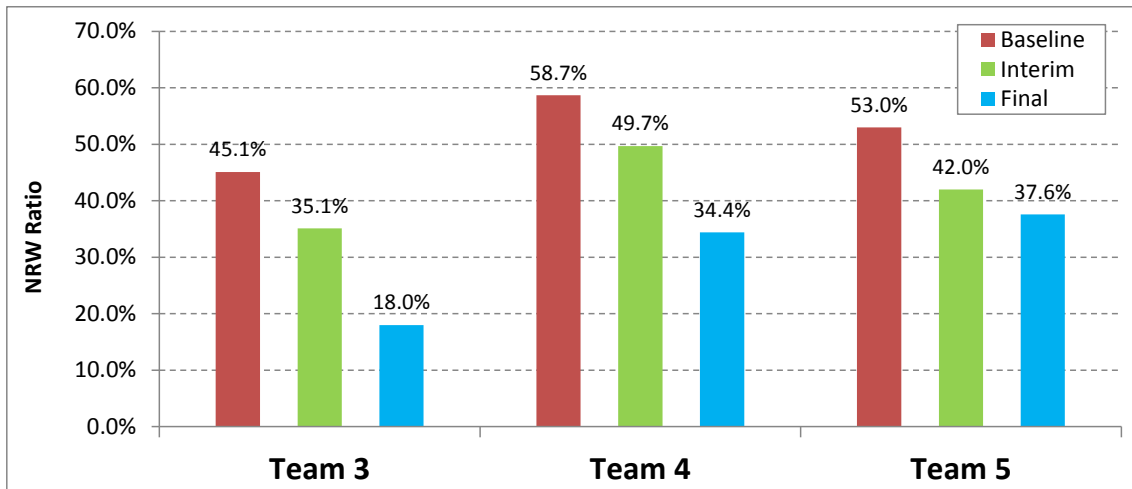
なお、今回実施した **Special Meter Reading** は、本プロジェクトのために実施されたもので、通常の水道料金徴収のためのメーター検針ではない。したがって今回実施した **Special Meter Reading** と同様の精度でメーター検針を実施し、それに基づき料金徴収することにより、実際の無収水率を上表の水準にすることが可能である。

Special Meter Reading 実施後の無収水率を本プロジェクトにおける最終の無収水率として、無収水削減活動前後における無収水率を下表に示す。

NRW Ratio (%)

				Baseline	Interim	Final	Reduction*
Pilot Project Area	Salaulim	Curtorim	Team 3	45.1%	35.1%	18.0%	27.1%
	Opa	Khadpaband	Team 4	58.7%	49.7%	34.4%	24.3%
	Assonora	Moira	Team 5	53.0%	42.0%	36.1%	16.9%

* Baseline-Final



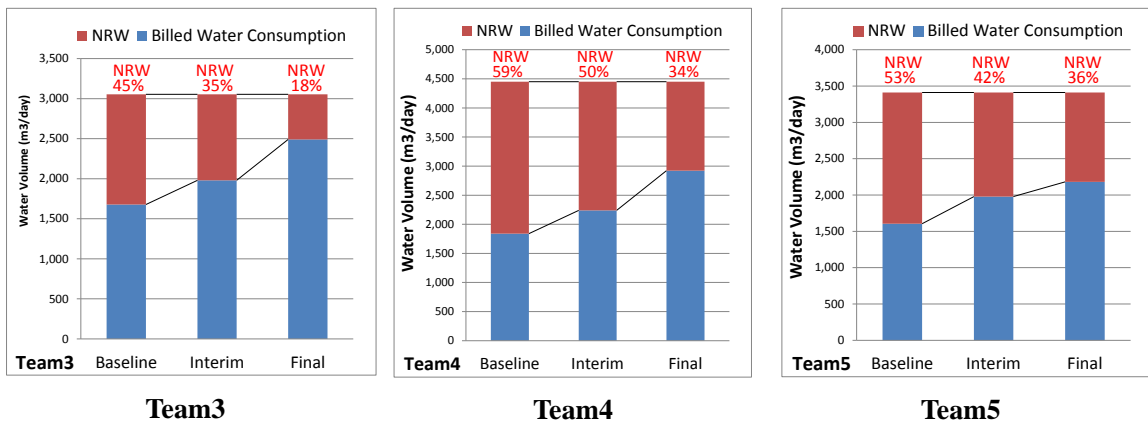
Team 3 については、プロジェクト目標である無収水率 20%以下を達成した。ただし通常の Meter Reading の信頼度を Special Meeting に近づけることが大切である。

Team4 については、無収水率を削減することは出来たが、無収水率 20%以下を達成することが出来なかった。しかしながら、Team4 の対象地区は Baseline の無収水率が高い上に、市街地で配水管網が複雑であること等の状況を踏まえ、無収水率が 24.3%減少したことを考慮すると、活動による効果はあったと判断することが出来る。ただし、今後も継続的な無収水削減活動が望まれる状況である。また、通常の Meter Reading の信頼度を Special Reading に近づけることも大切である。

Team5 についても無収水率 20%以下を達成することが出来ず、無収水率の削減は 16.9%にとどまっている。他の2チームと比べて無収水の削減率が小さく、特に Interim から Final における削減率が小さかった。この原因の一つとして、Team5 による Special Meter Reading が挙げられる。Team5 の Special Meter Reading では、有効なメーター検針が6割程度と低く残りの4割については Billing data を用いて無収水率を評価している。したがって、今後もメーターリーディングの精度向上を図っていくことが重要である。また、漏水対策については他 Team と同様な削減を示したが、今後も継続的に実施されることが望まれる。Special Meter Reading で満足な結果が得られなかったため、Meter Reader への啓蒙活動やトレーニング等の実施が望まれる。

5) 配水量分析

無収水量のうち、どのような要素が無収水に寄与しているかを把握することは、無収水削減活動を効率的に実施していく上で有益となる。したがって、ここでは無収水量の構成(内訳)を分析する。各チームにおける無収水量と有収水量の関係を下図に示す。



無収水量の構成(内訳)は、正確に測定できる性質ではないものの、これまでの PPA 活動結果や C/P からのヒアリング等の結果を十分に踏まえた上で推定を行う。

まず、活動により削減された NRW の内訳を整理する。無収水率の評価時期および無収水削減活動内容より、Baseline から Interim の間に減少した無収水量は、漏水修理と違法接続の解消によるもので、Interim から Final の間に減少した無収水量は、メーター交換とメーターリーダーによる正確なリーディングの徹底によるものと考えることが出来る。この考え方より算出されるプロジェクト期間内に減少した無収水量を下表に示す。

Period	Contents of activities	Reduction of NRW Volume		
		Team3	Team4	Team5
Baseline-Interim	1. Leak Repair	303 (10%)	356 (8%)	341 (10%)
	2. Unauthorized Connections	0 (0%)	44 (1%)	34 (1%)
Interim-Final	3. Replacement of Malfunction Meters	522 (17%)	682 (15%)	202 (6%)
	4. Special Meter Reading			

(m³/day)

*括弧内の%は、各 PPA の区画流入量(System Input)に対する割合

*Unauthorized Connection の解消による効果は、盗水発見数より計算した。

上記の無収水量を、Baseline 時点の水量に基づき整理した結果を下表に示す。

Component		Team3		Team4		Team5	
NRW	1. Leak Repair	303	10%	356	8%	341	10%
	2. Improvement of Unauthorized Connections	0	0%	44	1%	34	1%
	3. Replacement of Malfunction Meters	522	17%	682	15%	202	6%
	4. Special Meter Reading						
	Others	551	18%	1,532	35%	1,231	36%
RW	Billed Water Consumption	1,678	55%	1,839	41%	1,604	47%
Total		3,054	100%	4,452	100%	3,412	100%

次いで、削減されていない無収水量の内訳について推定を行う。上表のうち、着色部分がプロジェ

クト終了時点における無収水量(ファイナル)である。この無収水量の内訳は、パイロット活動結果および Team Member へのヒアリングから以下に示す設定方法に基づき算出する。

項目	設定方法	備考
1. 公共水栓等に起因する無収水量 (Unbilled Authorized Consumption)	Team3: 区画流入水量の 1.0% (公共水栓、タンカーへの給水) Team4: 区画流入水量の 0.5% (公共水栓) Team5: 0%	C/P へのヒアリングより設定
2. 違法接続に起因する無収水量 (Unauthorized Consumption)	各チームとも区画流入水量の 1.0% (探査後も発見されなかった違法接続流量)	現地調査結果と調査方法より設定
3. メータ誤差、読取等に起因する無収水量 (Metering Inaccuracy)	項目別に下記の通り設定する	—
1) メーター故障に起因する無収水量	Team3: 区画流入水量の 3.6% Team4: 区画流入水量の 4.7% Team5: 区画流入水量の 2.8%	左記は (Final 時点の故障メーター数) × (平均水使用量) より算出
2) メーター誤差に起因する無収水量	区画流入水量の 5%	Unavoidable NRW 10% の半分と設定
3) メーターリーディングに起因する無収水量	Team3, 4: 区画流入量の 2%* Team5 : 区画流入量の 12%*	Special Meter Reading の結果を基に設定
4. 漏水に起因する無収水量 (Real Loss)	上表「others」から上記項目を引いて残った水量を漏水とする。	—

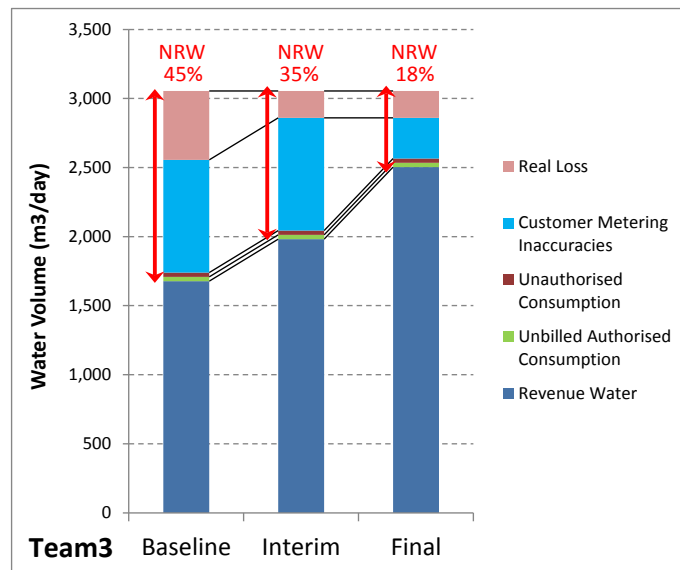
*Special Meter Reading においても、一部のメーターが読み取られていなかった等の課題があり、メーターリーディングに起因する無収水が完全には解消されていないと判断し 2%と設定した。また、Team5 については他の 2 チームより削減率が 10%程度小さかったためそれを考慮した。

上記の考え方に基づき算出した配水量分析結果を以下に示す。

Team3

Item	Baseline	Interim	Final
Revenue Water	1,678 55%	1,981 65%	2,503 82%
Unbilled Authorised Consumption	31 1%	31 1%	31 1%
Unauthorised Consumption	31 1%	31 1%	31 1%
Customer Metering Inaccuracies	816 27%	816 27%	294 10%
Real Loss	498 16%	195 6%	195 6%
Total	3,054 100%	3,054 100%	3,054 100%

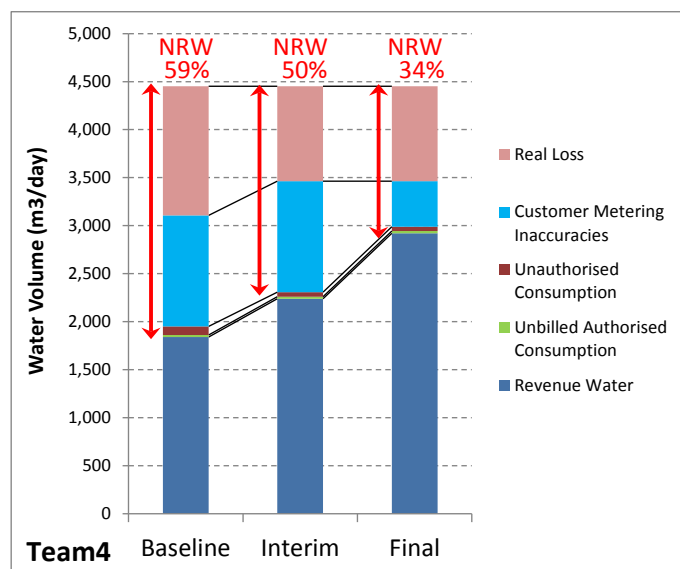
(m3/day)



Team4

Item	Baseline	Interim	Final
Revenue Water	1,839 41%	2,239 50%	2,921 66%
Unbilled Authorised Consumption	22 1%	22 1%	22 1%
Unauthorised Consumption	89 2%	45 1%	45 1%
Customer Metering Inaccuracies	1,158 26%	1,158 26%	476 11%
Real Loss	1,344 30%	988 22%	988 22%
Total	4,452 100%	4,452 100%	4,452 100%

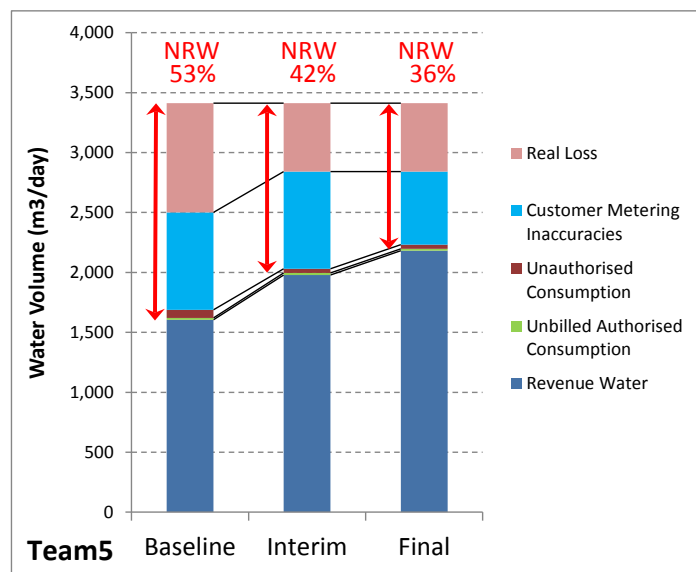
(m3/day)



Team5

Item	Baseline	Interim	Final
Revenue Water	1,604 47%	1,979 58%	2,181 64%
Unbilled Authorised Consumption	17 1%	17 1%	17 1%
Unauthorised Consumption	68 2%	34 1%	34 1%
Customer Metering Inaccuracies	811 24%	811 23%	609 17%
Real Loss	912 26%	571 17%	571 17%
Total	3,412 100%	3,412 100%	3,412 100%

(m3/day)



上記に示した配水量分析結果より、無収水削減活動前である Baseline では、無収水のうち漏水 (Real Loss)と水道メーターおよび検針 (Customer Metering Inaccuracies)に起因する無収水量がその大半を占め、その割合は概ね同程度であることが分かる。また活動により、その漏水と水道メーターおよび検針に起因する無収水量を削減することが出来た。

Team3 については、無収水削減活動により漏水と水道メーターおよび検針に起因する無収水量をどちらも効果的に削減できたと考えられる。

Team4 についても、漏水と水道メーターおよび検針に起因する無収水量を削減することが出来た。しかしながら、ベースラインの無収水量が大きいこともあり、依然として無収水量が大きい状況にある。配水量分析結果より、その半分以上を漏水が占めていると考えられる。

Team5 については、漏水に起因する無収水量を削減することが出来たが、水道メーターおよび検針に起因する無収水量の削減は小さかった。依然として無収水量が大きい状況にあり、配水量分析結果から、その内訳は漏水と水道メーターに起因するものと考えられる。

【In2-4】 無収水削減マニュアルの作成 (活動 3-1)

本項目については、作成されたマニュアルを PWD 関係者に配布し、前期 (2013 年 6 月まで) に完了している。

【In2-5】 無収水削減長期計画の見直しと無収水削減年次計画の策定(活動 1-4, 1-5)
 PWD 上層部および長期計画作成チーム (Team 2) と協議を行い、無収水削減長期計画がまとめられ、PWD プロジェクト・ダイレクターに提出された。プロジェクト・ダイレクター及び SE および AE レベルが内容を確認しそれぞれコメントを持ち寄って 10 月 4 日に会議が開催され、微修正を加えることで無収水削減長期計画が了承された。

その後、無収水削減長期計画について、ゴア州政府 (Ministry) の承認が得られた。

【In2-7】 パイロット区画外での無収水削減活動(活動 3-2)

10 か所の地区が選定され、NRW 削減マニュアルを活用しながら、PWD が主体となって DMA 活動を実施した。ただし、本格的に活動を実施するために必要なメータ・ピット建設や資機材調達および漏水修理のための入札手続きに長時間を要しており、PWD と JET で協議を繰り返しているが未だ入札手続きが完了していない。

そこで、入札に前にできる活動として、入札図書作成のほか、各戸顧客調査および調査結果の整理、管路調査、GIS のベースマップ作成および管路情報等入力等を実施してきた。

各 DMA では、水理的分断、PPA 活動で購入した超音波流量計を用いたシステム流入量の測定、ベースラインとなる初期の無収水量の計算を行った。ただし、DMA2 では故障により十分な数の流量計を確保できなかったため System Input 量の測定が実施できず NRW 値が得られていない。初期 NRW (ベースライン) の計算結果を下表に示す。

DMA No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Initial NRW (Base Line)	35%	-	39%	38%	36%	34%	40%	48%	35%	52%

Note : The figures are informed by leader of each DMA.
 System input volume in DMA2 is not available now due to malfunctioning flow meters.

その後、システム内の漏水調査を実施した。そのほか故障して動かないメータの交換も行われえた。発見された漏水と交換されたメータは以下の通り。

DMA No	Leakages On Distribution	Leakages On Service Connection	Replacement Of Consumer Meter	Remark
1	12	80	0 out of 192	Replacement of malfunctioning meters will be taken up under JICA ODA LOAN Project
2	-	35	0 out of 103	
3	23	38	0 out of 108	
4	14	44	0 out of 96	Meters are Out of Stock
5	10	26	75 out of 120	Completed
6	21	13	88 out of 105	Completed
7	7(*)	11	21 out of 300	Leak detection on distribution pipes is not completed.
8	8(*)	130	59 out of 110	Leak detection on distribution pipes is not completed.
9	29	32	300 out of 467	Completed
10	27	52	108 out of 108	Completed

Note: 1)* Marked are partialy completed Leak

現時点での DMA 活動の進捗状況の概要を整理して以下に示す。

Activities	Progress	Progress Monitoring Date									
		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10
Printing of Map (A0/A3 Size)	Progress (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Preparing of Listening stick	Progress (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Household Survey	Number	1299	800	800	600	700	575	982	977	755	1000
	Progress (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Data Input of Household Survey	Progress (%)	100	60	75	100	95	100	40	100	100	100
Confirmation of Account Number	Progress (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pipeline Survey	Progress (%)	100	70	100	100	100	100	75	100	100	100
Mapping of Pipeline in Base Map	Progress (%)	100	60	50	50	100	100	80	100	100	100
Schematic Drawing	Progress (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Submission of Cost Estimate	Progress (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
PWD's Process	Progress (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	0	0
Tendering	Progress (%)	50	0	0	0	50	0	0	0	0	0
Evaluation / Contract	Progress (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Confirmation of Isolation	Progress (%)	0	0	0	0	0	0	80	100	100	100
Pit Construction, installation	Progress (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Collection of Billing Data	Progress (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Flow Measurement	Progress (%)	100	0	100	100	100	100	100	100	100	100
Calculation of NRW Ratio	Progress (%)	100	0	100	100	100	100	100	100	100	100
Leak Detection on H.Connection	Progress (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Leak Detection of D. Pipe	Progress (%)	100	0	40	0	100	100	10	0	100	100
Repair order sheet	Progress (%)	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
Leak Repair (D. Pipe)	Progress (%)	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
Leak Repair (H. Connection)	Progress (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Collection of Billing Data	Progress (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flow Measurement	Progress (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calculation of NRW Ratio	Progress (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GIS Base Map	Progress (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
GIS Pipeline Route	Progress (%)	100	40	30	40	40	100	30	50	100	90
GIS House Connection	Progress (%)	100	40	30	40	40	100	30	10	100	90
GIS Meter Condition	Progress (%)	100	40	30	40	0	100	30	10	100	90
GIS Leak Location	Progress (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
GIS Linkage to Customer Data	Progress (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

【In3-2】 第3年次ワークショップの開催 (活動 3-3)

第3年次のプロジェクト活動進捗状況および途中結果に係る第10回ワークショップを11月20日に開催した。

第10回ワークショップ (11月20日開催) (於 PWD 本部ホール)

目的： 活動の概要、PPA 活動の途中結果と評価、今後の活動等をプロジェクト関係者全員で共通認識を醸成する

ワークショップにおける説明事項は以下のとおりである。

説明内容：

1. PPA 活動内容及び DMA 活動内容

2. PPA 活動の途中結果と成果
3. PPA における更なる NRW 削減のための活動
4. 活動の評価（ゴア州で有効な対策）
5. 総括・PWD としての取組み

ワークショップは PPA 活動の結果と評価に関するものであるが、料金徴収水量についてはメータ取り換え後一定の時間が必要であることから想定の数値を含んだ NRW 値となり、その結果に基づいて無収水削減効果の予備的評価を行った。

また、プロジェクト完了時のワークショップを 2014 年 2 月 18 日に開催した（第 11 回）

第 11 回ワークショップ（2 月 18 日開催）（於マリオット・ホテル）

目的： プロジェクトの全体まとめ、プロジェクト関係者の表彰

ワークショップにおける説明事項は以下のとおりである。

説明内容：

1. プロジェクトの全体
2. プロジェクト活動の報告
 - ・ 無収水の現状
 - ・ 無収水削減長期計画の策定
 - ・ パイロットプロジェクト活動
 - ・ DMA 活動
3. 表彰式（チームリーダー及び積極的に参加した C/P）
4. 今後の PWD ゴアの無収水削減活動に向けて

【In3-3】 他州とのワークショップの開催（活動 4-1）

9 月 5 日、6 日の 2 日間にわたって他州（ラジャスターン州等）との合同ワークショップが開催された。プレゼンテーションおよび現場での機器使用方法説明等により、無収水削減にかかる知識や技術の共有を支援した。

3 プロジェクト実施運営上の課題・工夫・教訓

3.1 業務実施方法

業務の実施方法という側面からの課題、工夫した点、教訓は以下に示すとおりである。

課 題		工 夫
1	PWD のプロジェクトに対するオーナーシップを更に向上させる必要がある。カウンターパートが所属する部の上司から、プロジェクト活動への参加について十分な理解、協力が得られていない。	当初予定していたより、多くのワークショップを開催するなどして、プロジェクトの理解を PWD 内で深め、プロジェクト・オーナーシップの向上に努めた。
2	カウンターパートのインセンティブをさらに向上させる必要がある。	1年次における本邦研修が効果的に終わったことから、精励したカウンターパートに 2 年次本邦研修のチャンスを与えるよう、PWD と協議を行う。
3	州議員選挙活動の影響によるパイロット事業の遅延。	この遅れをとりもどすために、 <ul style="list-style-type: none"> • 段階的に計画されていた工程を可能な限り同時に進行させる。 • JICA で調達された非常設流量計（超音波流量計）を常設流量計設置箇所で代用する。 • 現在チーム・メンバーは 2～3 日/週の割合で当活動を遂行しているが、日常業務に影響を与えない程度で活動日数を増加する。
4	円借款プロジェクトで作成される GIS 配管図・地図は配水管までを対象としている。	本技プロで図面に情報を追加する。将来 GIS が運用されることを念頭に置き、作成するデータが GIS 上で実用できるように留意する。

教訓

本邦研修手続き

本邦研修に係るインド国内部での手続きに非常に時間がかかり、出発直前まで最終的な承認が得られなかった事態となった。インド側に早期の内部手続きを進めるように、前広に働きかけることが必要である。

月例進捗会議の開催

上述の通り月例進捗会議を開催することとし、プロジェクト活動の分野に関係なく、プロジェクト関係者が一堂に会してプロジェクトの進捗状況や、直面している問題点について共有し、議論するこ

とは大変有意義であった。

中間レビュー

中間レビューが2013年2月に実施された。プロジェクトの中間時点より少し実施タイミングが遅れたが、プロジェクトの評価という本来の効果に加えて、プロジェクトを実施している PWD 側、PWD の C/P 側にとっても、これまでの活動内容をふりかえり、今一度 PDM の内容を確認する、大変良い機会となった。

3.2 業務運営体制

業務の運営体制という側面からの課題、工夫した点、教訓は以下に示すとおりである。

課 題		工 夫
1	ワーキンググループ(カウンターパート)は28の支局からそれぞれ2名合計56名に上っており、全員が同時に活動を行う事が困難であった。	ワーキンググループのメンバーをプロジェクト活動毎にチーム分けすることにより、効率的にプロジェクト活動が実施できるようにした。これにより、日本人専門家の指導内容も、全てのカウンターパートに行きとどくようになった。
2	PWD のプロジェクトに対するオーナーシップを更に向上させる必要がある。カウンターパートが所属する部の上司から、プロジェクト活動への参加について十分な理解、協力が得られていない。	CE を議長として、月にほぼ一回月例進捗会議を開催し、それぞれの C/P チームが進捗並びに直面している問題点を発表し、それらを共有することとした。 また、この月例進捗会議には各 C/P チームの上司となる EE も出席するため、C/P がよりプロジェクト活動に参加しやすい雰囲気醸成に効果を上げた。
3	カウンターパートのインセンティブをさらに向上させる必要がある。	月例進捗会議において、何らかのインセンティブの必要性が議論され、各 C/P チームのリーダーがインセンティブについて、PWD 上層部に提案を行うこととなった。
5	プロジェクト活動全般の遅れがなかなか取り戻せない。	日本人専門家が帰国中に、プロジェクト活動の進捗が著しく遅くなることから、専門家帰国前に、専門家留守中にどこまで活動が進捗しているべきか等のスケジュールの打ち合わせを密に行う事とした。また、専門家がゴアに戻ってきた際に、留守中の進捗状況をモニタリングし、遅れが生じた場合、適切な対策をとるように指導・支援に努めた。

教訓

56 名のカウンターパートがフルタイムで本プロジェクトにアサインされることが、当初 PWD と JICA の間で合意されていた。しかし、56 名それぞれの PWD スタッフは日常業務を抱えており、フルタイムでプロジェクトにアサインすることは現実的には無理であった。当初から、もう少し少ない人数でも、確実に、フルタイムでプロジェクトに参加できるような体制ができればさらに良かった。

4 プロジェクト目標の達成度

4.1 中間評価概要

2013年2月2日から2月16日まで中間レビューが実施された。当初1週間はJICAにより雇用された、評価コンサルタントにより、専門家チーム、PWD 上層部、C/P へのインタビュー並びにアンケート調査、現地調査、情報収集等が実施された。後半はJICA 東京本部およびJICA インド事務所からJICA 側関係者も参加し、PWD 側評価委員(プロジェクトダイレクター、チーフエンジニアを含む4名)と合同でプロジェクトのレビューが実施された。中間レビューの結果及び提言は以下の通りであった。

結論

カウンターパート(C/P: Counterpart)や関係者からのヒヤリング、現地調査、関係機関との協議や文献調査を通して、評価チームは、以下の結論に達した。

プロジェクト開始当初は、PWD 内のスタッフメンバー中の無収水削減に関する関心度は低かったが、本邦研修やJETの専門家によるワークショップや現場での指導、チーフエンジニアIを長としたCentral NRW Control Unitにより、C/Pの熱意やプロジェクトに対する積極的な態度を醸成することができた。現在、プロジェクトは順調に進捗しており、中間地点としてのプロジェクト全体の実績は満足のいくものであるという結論に達した。

約1年強のプロジェクトの残り期間におけるプロジェクトの成功裏の終了へ向けて、プロジェクト中に対する提言を以下に示す。

提言

(1) パイロットエリア外の調達を早急に開始する(PWD)

2011年に実施された選挙とインドの調達プロセスの複雑さにより、パイロットエリアのピット建設および漏水修理の資機材の調達が遅れた。プロジェクト期間内に9箇所のパイロットエリア外の活動が完了させるために、調達プロセスを一刻も早く開始し、2013年5月までに完了するようにする。

(2) 予算配分およびNRW削減セルの設立を一刻も早く実現する(PWD)

プロジェクトで達成した効果が自立発展できるように、無収水削減活動に対する予算手当(残業手当等)および無収水削減セルの設立を早急に(できればプロジェクト終了前までに)実現する。

(3) 3年次の専門家投入を増加させる(JICA)

プロジェクト開始直後の遅延をようやく取り戻しているところであるため、3年次の専門家投入を増加させることが望ましい。

(4) NRWにおいての将来の協力について、今後も対話を続けていく(JICA/PWD)

ヒヤリングを受けたすべての人々は、JICAが無収水削減への関与を今後も継続することを希望し

ていたため、JICA と PWD は同分野における将来的な協力について対話を継続することを提案する。

(5) PDM をレビューし、マイナー変更を実施する (JET/JCC)

添付資料1.「ミニッツ・合同評価報告書」の「Annex-8」および添付資料4.「PDM 変更提言のまとめ」にあるように、現行 PDM の指標のレビューを早急に実施する

(6) ワークショップの質が検証できるようにアンケートを作成する (JET)

JET 専門家の実施しているワークショップの質を定量・定性的に検証することができるよう、参加者がワークショップ後に記入するアンケートを作成することが望ましい。

4.2 終了時評価結果

11月18日～22日にかけて、日本側より市口 JICA インド事務所次長を団長とする評価チームがゴアを訪れ、終了時評価のために、事前に配布された質問票に基づくインタビューおよびプロジェクトサイト視察を行い、PWD 側との協議が実施された。協議では PWD による NRW 削減のための新組織設立に向けた活動の進捗についても確認された。また、この評価時期に合わせて、PWD カウンターパートによるワークショップが開催された。終了時評価の結論及び提言は以下の通りであった。

結論

プロジェクトの活動状況及びプロジェクトの実施プロセスを注意深く検証した結果、プロジェクト評価チームは、プロジェクトの妥当性は非常に高く、効果は高く、効率が良く、効果も比較的高く、持続可能性も高いと判断した。

プロジェクトは開始当初、PWD スタッフの理解も少なく、かなり活動の遅れもあり、手戻りもあった。しかし、JICA による本邦研修や、JICA 専門家の支援による OJT、さらにチーフエンジニアによる NRW コントロールユニットの支援も得て、プロジェクト活動に対する前向きで積極的な取り組みが醸成されてきた。

よって、評価チームは、プロジェクトが、プロジェクトが完了する前に、プロジェクトの目的を達成するであろうと結論付けた。よって、R/D に記述されている計画通りにプロジェクトを終了させることが適切であると判断する。

提言

プロジェクトの持続可能性を担保するため、以下の提言について日本側及びインド側が合意した。

(1) プロジェクト完了までにすべき事項

- ・ パイロットプロジェクト地区での無収水削減にさらに取り組むこと。特にメータの不備による最

少水量による課金や、平均値による料金徴収を無くすべく努力する事。

- ・ パイロットプロジェクト地区での無収水率を計測し計算すること。
- ・ 10か所の DMA 地区の無収水削減活動状況をまとめる事。
- ・ 携行機材を PWD 側に引き渡すこと。

(2) チーフエンジニアの監督下に速やかに新組織である CNCR (Central NRW Control Unit) および RNRC (Regional NRW Reduction Cells) を設立すること。また、これら新組織に十分な人員を充て、予算措置を行う事。

(3) 定期的に CNCR (Central NRW Control Unit) および RNRC (Regional NRW Reduction Cells) の活動状況をモニタリングすること。また、これら CNCR 及び RNRC の業務分掌を明確にすること。

(4) 効率的な無収水削減長期計画の実施のために、中央および地域の無収水削減活動に従事する組織のスタッフのモチベーションを維持する必要がある、インセンティブメカニズムの確立・強化を図ること。

(5) 早い時期から無収水削減活動に必要となる資器材の調達手続きを開始すること

4.3 カウンターパートの無収水削減に係る知識・技術の向上

本技術協力プロジェクト活動を通して、上位目標、プロジェクト目標を達成するため、カウンターパートは主に、

- ・ 無収水の意味
- ・ 無収水削減技術
- ・ 無収水削減機材の活用
- ・ 無収水削減計画の策定
- ・ 無収水削減推進体制

等の側面からキャパシティーデベロップメントが図られた。上述の項目によっては、カウンターパート個人の能力開発の場合もあり、また、PWD 組織としての能力開発の場合もある。これらの項目についてプロジェクト完了後にどのような状態まで能力開発が実施されたかを列挙する。

		プロジェクト実施前	プロジェクト実施後
	無収水の意味		
	無収水の定義、水収支	無収水という意識は極限られた PWD 職員にしか認識されていなかった。	無収水の定義を理解し、PWD が配水した水量と、料金徴収水量の違いを認識し、無収水が料金収入を生み出さないことを C/P が

			認識した。
	無収水の構成、意味	無収水の構成及び、それぞれの項目の意味についてはほとんど理解がなかった。	IWA の水量分析を理解し、無収水には、漏水等の実際のロスと、見かけ上のロスがあることを理解した。また、それぞれの無収水の構成要因により、取るべき対策の違いを理解した。
	無収水削減の意義	無収水についての認識が殆どなかったため、削減意義について認識していなかった。	PWD が配水したにも拘わらず、料金収入につながらない無収水は削減する必要があることを認識した。無収水削減量は浄水場の建設を中止できる位の量であることに気が付いた。
	無収水削減の効果	無収水についての認識が殆どなかったため、削減効果について認識していなかった。	無収水の削減は <ul style="list-style-type: none"> ・ 水源開発費の低減 ・ 浄水場建設費の低減 ・ 水道料金収入の増加 ・ 維持管理の改善 ・ 顧客サービスの改善 につながることを理解した。
無収水削減技術			
	無収水削減活動のフロー	具体的な無収水削減対策を実施していなかったため、具体的な削減技術は知らなかった。	無収水削減活動の実施にあたり、最初から最後まで全体的な活動内容、フローについて理解をした。
	無収水削減のための区域設定		水収支を評価することによって、無収水が計算されるため、ある区域を設定し、区域を隔離する必要性について理解した。また、区画の選定にあたっては管路状況を把握している必要があり、管路図面の整備の必要性等について認識した。
	給水栓調査		選定区域内の各戸調査を行い、既存の顧客台帳と比較しながら確認作業を進めた。合わせて、

			水道メータの状況も調査され、多くの機能していない水道メータが存在することを認識した。
	漏水音聴調査		漏水の調査は「漏水音」を探知することにより実施されることを理解し、実際に漏水音を聞きながら、漏水箇所を特定することができるようになった。
	漏水修理・メータ一取り換え		発見された漏水箇所、壊れたメータなどについて、速やかに修理・取り換えができるように体制を整備することの重要性を認識した。
	流量測定		選定された区画の水収支をえるために、区画流入点、流出点での流量測定(超音波流量計や電磁流量計により)をする意味を理解した。
	料金徴収データの収集		区画での配水水量と料金徴収水量の合計値の差が無収水量になることから、料金徴収データが収集された。
	無収水率の計算・評価		区画流入水量及び料金徴収水量から無収水量の把握ができるようになった。また、実際のロスと、見かけ上のロスの比率等についても、認識することができた。
無収水削減機材の活用			
	音聴棒・漏水探知機	現場の職員は、導入した機器の存在やその使用目的も知らない状況であった。	【全ての機材に共通】 機器に関するワークショップや現場での OJT を通して機器の使用目的および使用方法を習得し、ほとんどの C/P が JET の支援なしで機器を使用できる状況になり、C/P 自ら無収水削減活動を実施できるようになった。

			音聴棒・漏水探知器では、漏水音の判別に経験を要するので、徐々に漏水音を識別できるようになってきた。
	水圧計		ゴアは起伏に富んでいるため、水圧管理が必要となるが、本技プロの中で初めて、配水システムの中で、実際に水圧を測定する事ができた。
	管路探知機、金属探知機		管路図面の不備により、管路情報が非常に限られている。漏水探査に不可欠な管やバルブ等の位置特定にこれらの機材を利用することができた。
	超音波流量計		可搬式の流量計であり、流量を確認したい場所に持って行って流量が測定できるというツールを手に入れ、利用できるようになった。
無取水削減計画の策定			
	過去の計画の達成度	過去の計画の達成度についてフォローアップがされていなかった。	各地区に分散していたデータを収集・整理し、計画の達成度を確かめる作業を C/P 自身が実施したにより、データ集積の重要性が認識されるようになってきた。
	計画に含めるべき事項	系統立てて計画に含めるべき事項について考えたことがなかった。	ブレーンストーミングを通して各 C/P の考えを引き出し、計画にまとめる事項として整理した。各人の頭の中に漠然とある考えをまとめる手法を覚えた。
	計画策定の意味	計画を策定する意義については認識していたが、具体的ではなかった。	計画策定を通して、実施に結び付けてゆくための計画を策定することの重要性を認識するようになった。また、各 C/P の計画策定能力が向上した。

	計画の実施可能性確保	計画をどのように活用してゆくかについての明確なビジョンはなかった。	NRW 削減計画を実施に移すために Ministry から承認を得た。PWD が組織として計画実施可能性の確保に向けて動き出している。
	計画のレビューの必要性	計画のレビューについて、必要性は認めているものの意識が低かった。	PWD 内および政府にも NRW 削減数値への認識が高まり、計画を立てた後の同実施されているかレビューすることの必要性についての認識も高まっている。
無収水削減推進体制			
	これまでの組織体制	各サブディビジョン事務所で発見された漏水修理を実施していた。	現状の組織体制では、積極な漏水探査・修理、故障メータ取換えや正確な検針等を実施することが難しいとの認識が高まっている。
	無収水削減専門組織の必要性の認識	認識されていなかった。	活動を通して、無収水削減の取り組みを他に多忙な業務を抱えたまま実施することの難しさが認識され、専門組織設立が期待されるようになった。
	今後の取組み	将来の取り組みについて明確な考えはなかった。	新組織を含む長期計画について Ministry の承認を受け、人選も開始し新組織設立の実現に向けて動き出している。

5 上位目標達成に向けての提言

5.1 プロジェクト上位目標・プロジェクト目標

プロジェクト上位目標及びプロジェクト目標は以下の通りである。

プロジェクト上位目標	ゴア州における無収水率が削減される。
プロジェクト目標	ゴア州 PWD の無収水対策能力が向上する。

5.2 目標達成に向けての提言

PWD 会計システム改善

PWD の組織の位置付けそのものに関連するが、PWD の会計システムは、ゴア州政府会計の一部に組み込まれており、上下水道事業で独立した会計システムとなっていない。通常無収水削減により、水道事業体の財務状況改善が図られ、それにより運転・維持管理能力が向上し、顧客サービスの改善に繋がるという一連のストーリーが想定されるが、ゴア州 PWD の場合、上下水道事業単独での収支が明確でないために、無収水を削減するという財務分析に基づいたモチベーションが醸成されにくい。よって、何らかの PWD 会計システム改善が望まれる。

給水栓接続、水道メータ品質の向上及び設置技術の向上

これまでの世帯調査、メータ調査、漏水調査により、給水栓及び水道メータ周りの漏水が多く発見されている。これらの原因は、給水接続や水道メータ設置に係る基礎的技術の不足、設置基準図の未整備なども原因として挙げられることから、これらの側面における技術向上が望まれる。

また、メータ品質が一定ではなく、短期間で壊れてしまうものも多いとの情報もある。メータの品質設定、調達についても、今後 Apparent Loss を削減していく上で重要である。また、メータの定期的な取り換えなど、制度面での整備も合わせて推進する必要がある。これらの必要性については、無収水削減長期計画の中でも提案されている。

メータ検針精度の向上と料金徴収システムの向上

本プロジェクトのパイロットプロジェクトの活動の一環として、故障しているメータが取り換えられた。メータが取り換えられたにも拘わらず、新メータの読みがメータ検針に反映されない場合などもあり、メータ検針精度の向上、即ちメータリーダーの能力向上等が必要となる。

無収水削減に特化した組織の設立

PWD 組織横断的な無収水削減に特化した組織の設立が重要である。これら、組織改善については、上述の無収水削減長期計画案の中でも議論されており、組織設立について具体的にゴア州

政府で動き出している。

職員のモチベーション

無収水対策を給水区域全体に展開し、プロジェクトの自立発展性を確保するためには、PWD 職員が高いモチベーションを持ち続けることが必要となる。モチベーションを高く保つためには、NRW 削減活動の取り組みに応じたボーナス、昇進システムなど活動に対するインセンティブを与えることが有効である。少なくとも、夜間作業等の残業手当の確実な支払いが求められる。しかし、PHED の現在の就業規則や人事考課制度の下では大変難しい状況である。

そこで、活動実績の公正かつ客観的な評価を行い、PWD 内外に広く公表し表彰することにより、職員の健全な競争心を利用することが有効であると考えられる。そのための環境整備として、まず各 Sub-division への流入量を中央でモニタリングするためのメータ設置及び遠方監視システムを導入し、その量を請求水量と比較することにより NRW を常に把握できるようにする必要がある。

支援の継続

上述の Sub-division 毎に無収水削減状況がモニタリングできる設備整備 (SCADA 導入)、体制整備 (新組織の業務分掌の明確化と、業務実施支援) 等、さらに PWD ゴアに対する支援を継続することが望まれる。本技術協力プロジェクトにより、無収水削減の重要性、そのための方法論、技術、調査機器取扱い方法、無収水削減のための長期計画、組織体制の整備の必要性等が実施され、無収水削減に向けて大きなモーメントが動いている状況である。ここで、さらに次のゴア州全体での無収水削減に向けての支援が望まれる。

添付資料

1. PDM(最新版、変遷経緯)
2. 業務フローチャート
3. 詳細活動計画
4. 専門家派遣実績(要員計画)
5. 研修員受け入れ実績
6. 供与機材・携行機材実績(引き渡しリスト含む)
7. 合同調整委員会議事録
8. その他活動実績
 - 8.1 各年次の主要な活動実績
 - 8.2 ロールアウトプラン及びアクションプランの実施状況
9. カウンターパート・リスト

添付資料

添付資料-1	PDM（最新版、変更経緯）
添付資料-2	業務フローチャート
添付資料-3	詳細活動計画
添付資料-4	専門家派遣実績（要員計画）
添付資料-5	研修員受け入れ実績
添付資料-6	供与機材・携行機材実績（引き渡しリスト含む）
添付資料-7	合同調整委員会議事録
添付資料-8	その他活動実績 8.1 各年次の主要な活動実績 8.2 ロールアウトプラン及びアクションプランの実施状況
添付資料-9	カウンターパート・リスト

添付資料-1 PDM（最新版、変更経緯）

変更経緯

プロジェクトの上位目標、成果、指標、活動、投入等をまとめたプロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）を以下に示す。なお、この PDM は 2010 年 9 月 7 日に JICA と PWD の間で署名された議事録（Record of Discussions）に含まれていたものを、2013 年 2 月 2 日～2 月 16 日に実施された中間評価レビューのコメント等を反映して 2013 年 5 月 14 日に開催された第 4 回 JCC で協議し、変更したものである。

なお、主な変更点は、各指標に数値等を示して終了時評価の際などに検証しやすい形にしたことで、基本的な内容の変更はない。

また、第 3 年次より、成果 4 が追加され、他州との無収水削減に係るワークショップを開催し技術を共有を図ることなどとなったため、これも PDM に反映された。

Project Design Matrix (PDM)

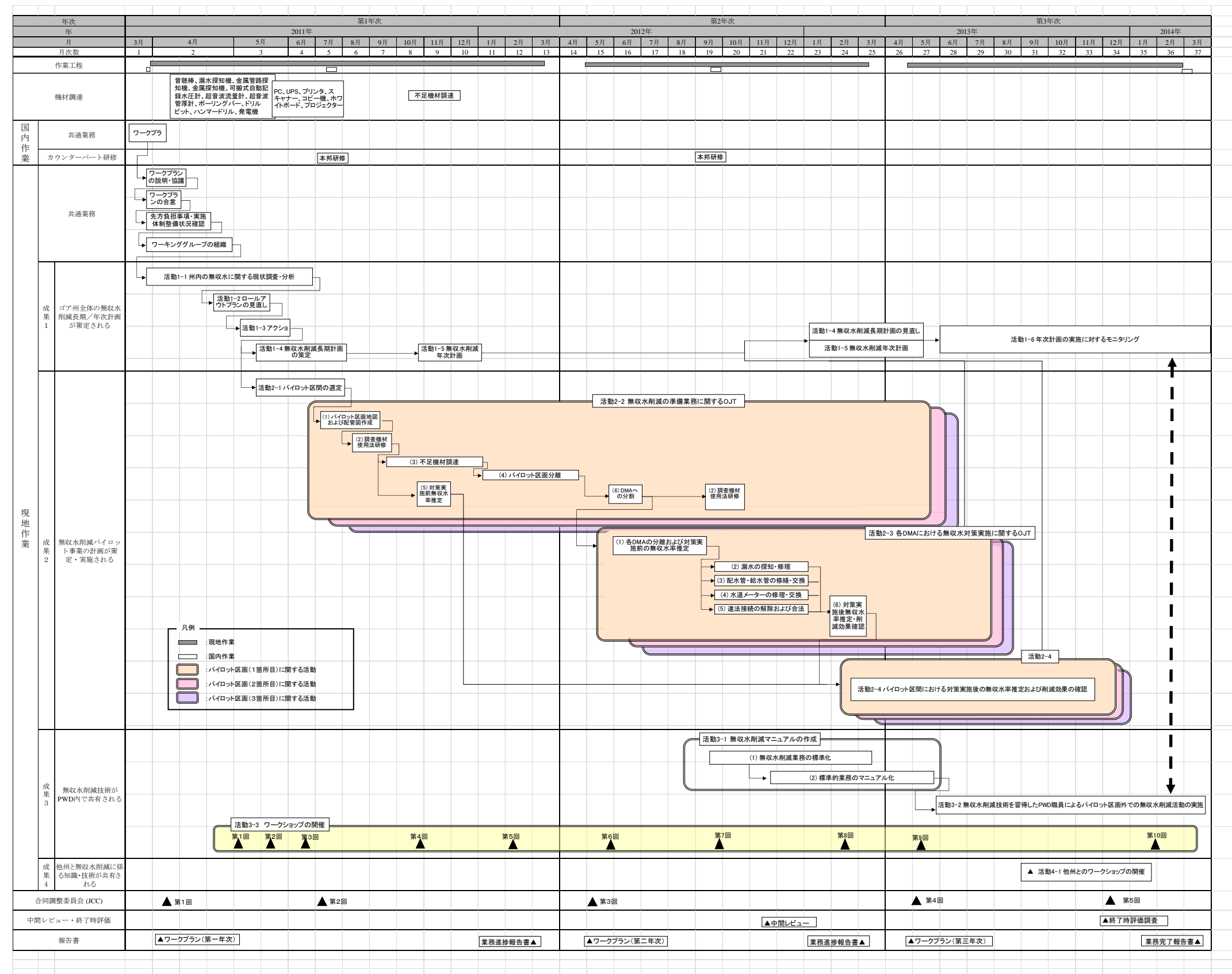
Project Name: Capacity Development Project for Non Revenue Water Reduction in Goa
Project Site: State of Goa, India

Duration of the Project: 3 years
Target Group: PWD staff members related to NRW reduction

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means or Verification	Important Assumptions
[Overall Goal] Non revenue water (NRW) is reduced in the State of Goa	- NRW ratio in the State of Goa reduces average of 2 % per year till reaching the target (< 23%).	- Statistical reports standardized in consultation with JICA - Records in each Division/ Sub-division Office	- Senior management of PWD continue with its commitments and support for the Project - Major political event(s) do not occur and/nor halt the Project.
[Project Purpose] Capacity of PWD to reduce NRW is strengthened.	- NRW ratio in the pilot areas (<20%) - NRW reduction initiatives are undertaken in nine (9) areas by PWD outside of the pilot areas - At least one staff in each sub-division is in a position to utilize the equipment to detect leakage without assistance. - At least one staff in each sub-division is confident to teach his/her colleagues and/or staff members the technique to conduct NRW reduction activities.	- Project records - Survey of PWD staff members	- PWD declares that the Long-term NRW Reduction Plan will be approved, adopted, and becomes effective within PWD. - Equipment to be procured by the Loan Projects is fully and effectively utilized by the Project.
[Outputs] 1. Long-term/ Annual NRW Reduction Plan for the entire state is formulated 2. NRW reduction in pilot areas is planned and implemented 3. Technologies and skills for NRW reduction are shared within PWD for the entire state 4. Knowledge and technologies/skills for NRW reduction can be shared with another state	1-1 Formulation of Long-term NRW Reduction Plan 1-2 Formulation of the first Annual Action Plan for NRW reduction 1-3 Mechanism to monitor the implementation of Annual NRW Reduction Plan is established 2-1 Number of participants whom Team leaders recognized based on their active involvement in pilot projects is at least 50% of team member. 2-2 NRW ratio in all the pilot areas are measured. 2-3 NRW reduction rate in all the pilot areas are measured. 3-1 Manuals are distributed to all sub-divisions for utilization by the staff members. 3-2 Number of Sub-Divisions which initiate their own NRW reduction activities reaches nine (9) other than pilot project areas. 3-3 Over 50% of C/Ps participates in each seminar, and over 80% of participants satisfied with the quality of the seminars. 4-1 At least ten(10) staffs can share knowledge and technology/skills for NRW reduction with another state in workshops.	- Project records	- PWD staff members who acquire NRW technologies and skills are not transferred
[Activities] 1. Formulation of NRW Reduction Plan for the entire state 1-1 Study and analysis of the present state-wide NRW situation 1-2 Review of Roll-out Plan proposed in the JICA Development Study 1-3 Review of Action Plan proposed in the JICA Development Study 1-4 Formulation of Long-term NRW Reduction Plan 1-5 Formulation of Annual NRW Reduction Plan 1-6 Monitoring of the implementation of Annual NRW Reduction Plan 2. NRW Reduction Pilot Projects 2-1 Selection of pilot areas 2-2 OJT (on-the-job training) on preliminary works for NRW reduction in pilot areas (1) Zoning of survey areas and preparation of maps & drawings (2) Training on the use of survey tools & equipment	[Inputs] <u>Japanese side</u> 1. Experts to be dispatched • Chief Advisor/Water Supply Planning • NRW Reduction • Leak Detection 1 • Leak Detection 2 • Organization Dissemination 2. Counterpart Training in Japan 3. Equipment Procurement	<u>Indian side</u> 1. Assignment of counterpart personnel to Japanese experts 2. Office space and facilities for the Japanese experts 3. Salaries and other allowances including transportation cost, accommodation and honorarium for Indian counterpart personnel, if necessary, for training to be conducted in the Project 4. Provision of necessary data and information to the Japanese side 5. Budget allocation for NRW reduction works under the pilot projects	- Inputs by Indian side are secured and placed for the Project Implementation

<p>(3) Procurement of materials (pipes, valves, etc.), if required</p> <p>(4) Physical isolation of the pilot area</p> <p>(5) Analysis on the present condition (estimation of the monthly billed water, measurement of bulk flows; estimation of the baseline NRW ratio in the zone)</p> <p>(6) Division of the zone into several District Meter Areas (DMAs)</p> <p>2-3 OJT on the following on-site works for NRW reduction in each DMA</p> <p>(1) Physical isolation of DMAs and analysis of the present condition</p> <p>(2) Detection & repair of leakage</p> <p>(3) Replacement of distribution & service connection pipes</p> <p>(4) Repair and replacement of meters</p> <p>(5) Legalization of unauthorized connection if any</p> <p>(6) Measurement of NRW reduction in each DMA</p> <p>2-4 Measurement of NRW reduction in the pilot area</p> <p>3. Organizational Sharing of NRW Reduction Expertise</p> <p>3-1 Preparation of a manual</p> <p>(1) Standardization of NRW reduction works</p> <p>(2) Formulation of a manual for NRW reduction</p> <p>3-2 Replication of the above NRW reduction activities to areas outside of the pilot areas by those who received the OJT training</p> <p>3-3 Organization of seminars</p> <p>4. Workshops with another state</p> <p>4-1 Organization of workshops with another state</p>			<p>[Pre-conditions]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Information on the Project is shared and well understood among the PWD staff members - Counterpart (Indian side) is assigned.
--	--	--	---

添付資料-2 業務フローチャート



添付資料-4 専門家派遣実績 (要員計画)

インド国ゴア州無収水対策プロジェクト Capacity Development Project for Non Revenue Water Reduction in Goa, Republic of India																												
	担当業務 Title	氏名 Name	2010/2011年度 (Fiscal Year)												2012年度 (Fiscal Year)													
			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
現地業務 (Work in India)	総括/上水道計画 Chief Advisor/Water Supply Planning	間宮健匡 Takemasa Mamiya	0.77	0.47				0.93					1.47				1.87			1.13				1.15			2.00	
	副総括 Deputy Chief Advisor	小林伸吉 Shinkichi Kobayashi	0.77				0.90			1.03													1.37				2.13	
	無収水対策 NRW Reduction	シバクマール S. M. Shivakumar						2.50			2.50			2.00				2.0							1.15			2.0
	漏水対策1 Leak Detection 1	坂岡功 Isao Sakaoka	1.33							3.03				2.17														1.5
	漏水対策2 Leak Detection 2	大庭 祐樹 Yuki Oba	1.00							1.50				1.80				1.0										2.0
	組織内普及/業務調整 Organization Dissemination	中村恵美/青木 徹 Megumi Nakamura /Toru Aoki	0.87															1.0										
		小計																										
報告書 提出時期 (Reports)			▲ ワークプラン												▲ ワークプラン (第2年次)													
国内作業 (人・月計) (M/M in Japan)			1.1												0.5													

	担当業務 Title	氏名 Name	2013年度 (Fiscal Year)												2010/11年度 (Fiscal year)		2012年度 (Fiscal Year)		2013年度 (Fiscal Year)		合計 (Total)						
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	現地 India	国内 JPN	現地 India	国内 JPN	現地 India	国内 JPN	現地 India	国内 JPN					
現地業務 (Work in India)	総括/上水道計画 Chief Advisor/Water Supply Planning	間宮健匡 Takemasa Mamiya	0.93				1.57			1.07			1.07			3.64		5.00			4.64					13.28	
	副総括 Deputy Chief Advisor	小林伸吉 Shinkichi Kobayashi	1.83				1.63			1.97			1.36			2.70		3.50			6.80						13.00
	無収水対策 NRW Reduction	シバクマール S. M. Shivakumar	2.0						3.5			1.0			7.00		6.00			6.50							19.50
	漏水対策1 Leak Detection 1	坂岡功 Isao Sakaoka	1.1					2.5			1.3			1.9			6.53		6.50			5.50					18.53
	漏水対策2 Leak Detection 2	大庭 祐樹 Yuki Oba	1.0				1.0			1.0			1.3			4.30		5.00			4.30						13.60
	組織内普及/業務調整 Organization Dissemination	中村恵美/青木 徹 Megumi Nakamura /Toru Aoki	1.40												2.04		2.00			4.26							8.30
		小計													26.20		28.00		32.00		86.20						
報告書 提出時期 (Reports)			▲ ワークプラン (第3年次)												▲ 業務完了報告書		▲ ワークプラン (第2年次)		▲ 業務進捗報告書								
国内作業 (人・月計) (M/M in Japan)			1.5												27.30	1.10	28.00	0.50	32.00	1.50	86.20	3.10					

専門家投入実績

30.0

専門家		年次	日付	日数	月数	1年次	2年次	3年次	合計		
総括/ 上下水道計画	間宮健匡	1年次	3月20日 - 4月11日	23	0.77	3.64			13.27		
			4月24日 - 5月7日	14	0.47						
			8月28日 - 9月24日	28	0.93						
		2年次	2月2日 - 3月16日	44	1.47		5.00				
			6月3日 - 7月28日	56	1.87						
			9月2日 - 10月5日	34	1.13						
			1月15日 - 3月15日	60	2.00						
		3年次	4月28日 - 5月25日	28	0.93			4.63			
			8月26日 - 10月11日	47	1.57						
			11月13日 - 12月14日	32	1.07						
1月25日 - 2月25日	32		1.07								
副総括	小林伸吉	1年次	3月20日 - 4月11日	23	0.77	2.70			13.00		
			7月20日 - 8月15日	27	0.90						
			10月4日 - 11月3日	31	1.03						
		2年次	11月11日 - 12月22日	41	1.37		3.50				
			1月11日 - 3月15日	64	2.13						
		3年次	4月28日 - 6月21日	55	1.83			6.80			
			7月22日 - 9月8日	49	1.63						
			10月23日 - 12月20日	59	1.97						
			1月16日 - 2月25日	41	1.37						
無収水対策	シバクマール	1年次	7月27日 - 10月9日	75	2.50	7.00			19.50		
			10月17日 - 12月30日	75	2.50						
			1月16日 - 3月15日	60	2.00						
		2年次	5月15日 - 7月13日	60	2.00		6.00				
			9月2日 - 10月31日	60	2.00						
		3年次	1月15日 - 3月15日	60	2.00			6.50			
			4月28日 - 6月26日	60	2.00						
			9月3日 - 12月16日	105	3.50						
			1月11日 - 2月9日	30	1.00						
漏水対策1	坂岡功	1年次	4月5日 - 5月14日	40	1.33	6.53			18.53		
			7月21日 - 10月19日	91	3.03						
			1月11日 - 3月15日	65	2.17						
		2年次	6月8日 - 9月5日	90	3.00		6.50				
			9月21日 - 11月19日	60	2.00						
			1月30日 - 3月15日	45	1.50						
		3年次	5月29日 - 6月30日	33	1.10			5.50			
			8月21日 - 11月3日	75	2.50						
			12月16日 - 2月10日	57	1.90						
漏水対策2	大庭祐樹	1年次	4月11日 - 5月10日	30	1.00	4.30			13.60		
			9月20日 - 11月3日	45	1.50						
			1月22日 - 3月15日	54	1.80						
		2年次	6月28日 - 7月27日	30	1.00		5.00				
			8月27日 - 10月25日	60	2.00						
			1月15日 - 3月15日	60	2.00						
		3年次	5月8日 - 6月6日	30	1.00			4.30			
			7月3日 - 8月1日	30	1.00						
			8月11日 - 9月9日	30	1.00						
			10月27日 - 12月4日	39	1.30						
組織内普及/ 業務調整	中村恵美	1年次	4月5日 - 4月30日	26	0.87	2.04			8.30		
			10月11日 - 11月14日	35	1.17						
		2年次	6月3日 - 7月2日	30	1.00		2.00				
			10月16日 - 11月14日	30	1.00						
	青木 徹	3年次	5月8日 - 6月18日	42	1.40			4.27			
			10月23日 - 12月6日	45	1.50						
		1月16日 - 2月25日	41	1.37							
	合計						26.20	28.00		32.00	86.20

添付資料-5 研修員受け入れ実績

1 年次本邦研修

インド国ゴア州無収水対策プロジェクト

研修員受入実績

	研修員氏名	配置されている分野	受入期間	研修内容及び受入機関	受入当時の役職	現在の役職及び 離職年月、離職先
1	Chodankar Laxmikant M	JICA ODA Loan Project	Jan. 15 - Jan. 28, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Assistant Surveyor of Works	
2	Shenvi Haresh Kakodkar Ramdas	Works Division XII (PHE-SWSP)	Jan. 15 - Jan. 28, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Junior Engineer	
3	Lawande Ameya V	Sub Division I / Works Division III (PHE-N), Public Works Department	Jan. 15 - Jan. 28, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Junior Engineer	
4	Paste Eknath Pandurang	Sub Division V / Works Division III (PHE-N) PWD / PONDA - Goa	Jan. 15 - Jan. 28, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.		
5	Pagi Sanjay Shanker	Works Division IX (PHE)	Jan. 15 - Jan. 28, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Technical Assistant	
6	Viraj Vishnu Patil	Sub Division II / Works Division IX (PHE), Public Works	Jan. 15 - Jan. 28, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Technical Assistant (Civil)	
7	Kudalkar Prachi Prajot	Sub Division V / Works Division XVII (PHE-N), Public Works Department	Jan. 15 - Jan. 28, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Junior Engineer (Electronic)	
8	Bhende Vishwamber Jagannath	Works Division IX (PHE), Public Works Department	Jan. 15 - Jan. 28, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Technical Assistant (Civil)	
9	Dessai Yogesh Yeshwant	Works Division IX (PHE), Public Works Department	Jan. 15 - Jan. 28, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Technical Assistant (Civil)	
10	Gaude Pradeep Laxman	Sub Division III / Works Division XXI, Vidhyanagar, Margao	Jan. 15 - Jan. 28, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Technical Assistant (Civil)	
11	Naik Tari Kalpita Gurudas	Works Division XII (PHE-SWSP), Sanguem, Goa	Jan. 15 - Jan. 28, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Technical Assistant	
12	Chiramel Lonappan George	Sub Division II / Works Division III (PHE-N), Public Works Department	Jan. 15 - Jan. 28, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Junior Engineer	
13	Porobo Vassudeva Ladu	JICA ODA Loan Project	Jan. 15 - Jan. 28, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Junior Engineer	
14	Vaghurmekar Anand Ghanshyam	Sub Division I / Works Division IX (PHE), Public Works Department	Jan. 15 - Jan. 28, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Technical Assistant (Civil)	
15	Pai Kakode Rohan Ramakant	Sub Division II / Works Division XVII (PHE-N), Public Works Department	Jan. 15 - Jan. 28, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Junior Engineer	

2 年次本邦研修

インド国ゴア州無収水対策プロジェクト						
研修員受入実績(2年次)						
	研修員氏名	配置されている分野	受入期間	研修内容及び受入機関	受入当時の役職	現在の役職及び 離職年月、離職先
1	Deelip M. Dhavalikar	Division III (PHE)	Nov. 24 - Dec. 8, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Executive Engineer	
2	Rajendra J. Borcer	Division III (PHE)	Nov. 24 - Dec. 8, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Assistant Engineer	
3	Krishana R. Shetye	Division III (PHE)	Nov. 24 - Dec. 8, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Junior Engineer	
4	Yeshwant P. Mapari	Division III (PHE)	Nov. 24 - Dec. 8, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Junior Engineer	
5	Manoj D. Naik	Division III (PHE)	Nov. 24 - Dec. 8, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Technical Assistant	
6	Jaiwant N. Bhat Prabhu	Division III (PHE)	Nov. 24 - Dec. 8, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Junior Engineer	
7	Santosh M. Prabhu Desai	Division III (PHE)	Nov. 24 - Dec. 8, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Junior Engineer	
8	Mohan S. Naik	Division IX (PHE)	Nov. 24 - Dec. 8, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Technical Assistant	
9	Truptesh K. Shet Shirsat	Division IX (PHE)	Nov. 24 - Dec. 8, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Technical Assistant	
10	Maheshwar S. Opekar	Division IX (PHE)	Nov. 24 - Dec. 8, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Junior Engineer	
11	Siddesh T. Pawasker	Division XX (PHE)	Nov. 24 - Dec. 8, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Technical Assistant	
12	Dipesh Y. Gaude	Division XX (PHE)	Nov. 24 - Dec. 8, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Junior Engineer	
13	Gurudas R. Gokhale	Division XVII (PHE)	Nov. 24 - Dec. 8, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Junior Engineer	
14	Rohidas M. Naik	Division XVII (PHE)	Nov. 24 - Dec. 8, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Technical Assistant	
15	Madan M. Dessai	Division XVII (PHE)	Nov. 24 - Dec. 8, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Technical Assistant	
16	Prashant G. Gaude	Division XVII (PHE)	Nov. 24 - Dec. 8, 2012	Nihon Sudio Consultants Co., Ltd.	Technical Assistant	

添付資料-6 供与機材・携行機材実績（引き渡しリスト含む）

(1) 日本側投入実績

ウ-1 日本側機材供与実績及び利用状況（専門家携行機材）

機材番号	購入時期	計画年次	機材名（形式、メーカー）		使用セクション	設置場所	現在の稼働状況
1	2011年3月	2011	プロジェクタ	パナソニック PT-LB1	専門家	専門家事務所	良好
2	2011年4月	2011	PC	Compac CQ1-1030IN	専門家	専門家事務所	良好
3	2011年4月	2011	UPS		専門家	専門家事務所	良好
4	2011年4月	2011	UPS		C/P	専門家事務所	良好
5	2011年4月	2011	UPS		C/P	専門家事務所	良好
6	2011年4月	2011	UPS		C/P	専門家事務所	良好
7	2011年4月	2011	コピー、印刷、スキャナ複合機	Canon C2020H	専門家	専門家事務所	良好
8	2011年8月	2011	PC（ラップトップ）	Dell Inspiron N4010	C/P	PWD	良好
9	2011年8月	2011	PC（ラップトップ）	Dell Inspiron N4010	C/P	PWD	良好
10	2011年8月	2011	PC（ラップトップ）	Dell Inspiron N4010	C/P	PWD	良好
11	2012年2月	2011	コピー、印刷、スキャナ複合機	Epson	C/P	PWD	良好
12	2012年2月	2011	コピー、印刷、スキャナ複合機	Epson	C/P	PWD	良好
13	2012年2月	2011	コピー、印刷、スキャナ複合機	Epson	C/P	PWD	良好
14	2012年2月	2011	プリンタインク（消耗品）	Epson	C/P	PWD	-
15	2012年2月	2011	ホワイトボード		C/P	PWD	良好
16	2012年2月	2011	ホワイトボード		C/P	PWD	良好
17	2012年2月	2011	ホワイトボード		C/P	PWD	良好
18							
19							
20							
21							
22							
23							

(1) 日本側投入実績							
ウ-2 日本側機材供与実績及び利用状況 (供与機材)							
機材番号	現地到着時期	機材名 (形式、メーカー)		購入価格	使用セクション	設置(保管)場所	現在の稼動状況
1	2011年12月	音聴棒 (30本)	フジテコム		PWD	PWD	良好
2	2012年3月	漏水探知機 (24式)	フジテコム		PWD	PWD	良好
3	2012年3月	金属管路探知機 (24式)	フジテコム		PWD	PWD	良好
4	2012年3月	金属探知機 (15式)	フジテコム		PWD	PWD	良好
5	2012年3月	可搬式自動記録水圧計 (15式)	フジテコム		PWD	PWD	良好
6	2012年3月	超音波流量計 (15式)	Primayer		PWD	PWD	良好
7	2012年3月	超音波管厚計 (15式)	Primayer		PWD	PWD	良好
8	2012年8月	仕切弁 (50mm) (1式)	I.S.14846		PWD	PWD	良好
9	2012年8月	仕切弁 (100mm) (3式)	I.S.14846		PWD	PWD	良好
10	2012年8月	仕切弁 (150mm) (5式)	I.S.14846		PWD	PWD	良好
11	2012年8月	仕切弁 (200mm) (3式)	I.S.14846		PWD	PWD	良好
12	2012年8月	仕切弁 (250mm) (1式)	I.S.14846		PWD	PWD	良好
13	2012年8月	仕切弁 (300mm) (3式)	I.S.14846		PWD	PWD	良好
14							

第1回 JCC

**MINUTES OF MEETING
ON
THE FIRST JOINT COORDINATING COMMITTEE MEETING
FOR
CAPACITY DEVELOPMENT PROJECT
FOR NON REVENUE WATER REDUCTION IN GOA**

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") through its India Office and the authorities concerned of the Government of India (hereinafter referred to as "GOI") and Government of Goa (hereinafter referred to as "GOG") exchanged the Record of Discussions (hereinafter referred to as the "R/D") and the Minutes of the Meetings (hereinafter referred to as the "M/M") on Japanese Technical Cooperation for the Capacity Development Project for Non Revenue Water Reduction in GOA (hereinafter referred to as "the Project") on 7th September 2010 and 15th April, 2009 respectively. Based on R/D and M/M, JICA Expert Team of the Project was dispatched to Goa and commenced the Project from the end of March 2011. At the time of commencement, the first Joint Coordination Committee (hereinafter referred to as "JCC") to discuss the contents of the Work Plan of the Project was held on 5th April, 2011, chaired by Mr. Wachasundar, Project Director of JICA Project of the office of Project Director JICA, PWD Altinho, Panaji, Goa, Goa. Those who attended the meeting are listed in "Annex" attached hereto.

The main points discussed, comments and agreements reached during the meeting are as Attached Document.

GOA on 26th April 2011



Mr. Takemasa Mamiya
Chief Advisor
JICA Expert Team



Mr. A.W. Wachasundar
Project Director of JICA Project
Public Works Department
Government of GOA

The Attached Document

Mr. Wachasundar, Project Director of JICA Project, opened the meeting emphasizing the importance of NRW reduction activities in order to secure 24 hour continuous water supply and elaborating the expectations from the Project.

The JICA Expert Team (hereinafter referred to as "JET") explained the main contents of the Work Plan. JCC agreed the contents of the Work Plan with some comments as follows.

1. Target of NRW ratio

Project Design Matrix (hereinafter referred as "PDM") agreed in R/D shows the target of NRW ratio in the pilot areas as less than 20% and NRW ratio in the State of GOA as less than 23%. Detailed discussions were made on the target figures and it was concluded that discussion on the figures should be continued during the execution of the Project since NRW ratio depends on the capacity and efforts of the PWD counterparts as well as the existing NRW situation and the magnitude of budget allocation to the NRW reduction activities such as for pipe replacement, valve improvement, improvement in house service connection system including water meter quality improvement, leaking reservoir improvement.

2. Member of JCC

It was agreed to add the following personnel as members of JCC.

1. Principal Chief Engineer
2. Superintending Engineer (PHE), Circle VI, the Coordination Officer of the Project

3. Workshop

It was confirmed that the first workshop will be held on 8th April 2011 for the 56 members of the Working Group, 2 staff from each 28 sub-division.



List of Participants

【Indian side, PWD Goa】

Mr. A.M. Wachasundar	Project Director of JICA Project, chairman JCC
Mr. J.J.S. Rego	Principal Chief Engineer, member JCC
Mr. V. Santhanam	Superintending Engineer (PHE), Circle V, member JCC
Mr. A.A Patil	Superintending Engineer (PHE), Circle VI, member JCC and Project Coordination Officer
Mr. G.M.N. Parrikar	Executive Engineer/Surveyor of Works (JICA), member JCC

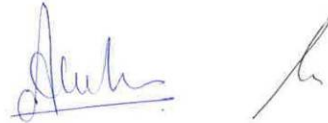
【Japanese side】

JICA India Office

Ms Kaori Iwata	Programme Specialist
Mr. Mihir Sorti	Senior Development Specialist

JICA Expert Team

Mr. Takemasa Mamiya	Chief Advisor
Mr. Shinkichi Kobayashi	Deputy Chief Advisor
Mr. V.M. Nainadurai	NRW Reduction
Mr. M.B.Subramanyam	Assistant



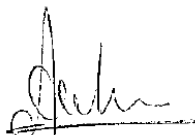
第 2 回 JCC

MINUTES
OF
THE 2nd JOINT COORDINATING COMMITTEE MEETING
ON
THE PROJECT FOR CAPACITY DEVELOPMENT
ON NRW REDUCTION IN GOA

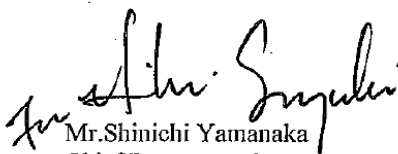
The second Joint Coordination Committee (hereinafter referred to as "JCC") meeting was held on 26 June 2012 at the office of the Project Director JICA Project, Public Works Department Altinho, Panaji, Goa under the Chairmanship of Project Director JICA Project, Public Works Department (hereinafter referred to as "PWD"), State Government of Goa with the presence of members stipulated in the Record of Discussion.

Both sides agreed to make this Minutes of Meeting in order to confirm the mutual understanding reached through the discussion as attached hereto.

June 2012
Panaji, India



Mr. A. M. Wachasundar
Project Director of JICA project,
Public Works Department
Government of GOA



Mr. Shinichi Yamanaka
Chief Representative,
India Office,
Japan International Cooperation Agency (JICA)

ATTACHED DOCUMENTS

As a result of the meeting, the Committee agreed on the following points.

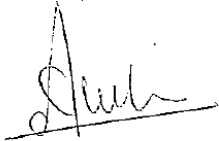
1. Project Progress and schedule of FY2012
Both sides confirmed the progress of the first year and the activities of the second year of the project which were described in the "Work Plan for Second Fiscal Year" presented by JICA Expert Team (JET) covering following major items.
 - Project goal, purpose, outputs and project areas
 - Project Design Matrix
 - Rolls of PWD and JET
 - Project implementation schedule and JET assignment schedule
 - Personnel of JET and PWD Counter Part (C/P) personnel
 - Progress of 1st fiscal year
 - Schedule and Scope of 2nd fiscal year
2. Training in Japan
Both sides agreed to conduct training in Japan in October, 2012 and for 16 personnel from PWD team.
3. Mid-term review
Both sides agreed to conduct mid-term joint evaluation in February, 2013.
4. Information shearing with line ministry
Both sides agreed that Project Director will brief the progress of project to the line ministry, namely Ministry of Urban Development (MOUD) Delhi, along with JET representative in July 2012. JICA will attend the meeting.
5. Extension of pilot sites
PWD proposed for total 18 project sites. This was discussed in details considering the practicability. It was decided to select new 9 number of project sites each having 1,000 households approximately.
6. Bottlenecks in implementation and countermeasure actions
JET members raised some bottlenecks in implementation of the project. PWD agreed to consider the countermeasures as below;
 - Incentives for NRW reduction activities based on JET recommendations.
 - Formulation of Central NRW Control Unit (under chairmanship of Chief Engineer, SEs and EEs of PHE and JET)
 - Monthly progress review meeting of the Control Unit (first meeting will take place in July 2012)
 - Facilities of transportation and required material/construction facilities required for NRW reduction activities to be made available to C/P.
7. Extension of project period
PWD requested extension of Project period and corresponding availability of JET for additional period of about 6 to 12 months so as to achieve effective technology transfer to PWD C/P from JET and to maintain sustainability of NRW reduction activities more firmly.



JICA expressed that extension of the project period would be difficult considering availability of funds under NRW component in the JICA ODA Loan Project (ID-P 189). PWD was therefore requested to utilize these funds allocated for NRW expert (375 million JPY) for NRW reduction activities subsequent to end of TC project. However, PWD requested JICA for a further discussion on this issue during midterm evaluation in February 2013.

8. Opportunity of Training in Japan in 3rd Fiscal Year

The PWD requested for the Training in Japan for third batch of C/P in 3rd Fiscal Year also. JICA informed that provision of training in 3rd year entails change of existing scope and would be difficult to accommodate within the existing resource allocation. However, the same could be discussed during mid term evaluation in Feb 2013.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'A. K.', written over a horizontal line.A handwritten signature in black ink, appearing to be 'AG', written in a stylized, cursive manner.

List of Participants

【Indian side, PWD Goa】

Mr. A.M. Wachasundar Project Director of JICA Project, chairperson of JCC
Mr. D.J.S. Borkar Chief Engineer I, member of JCC
Mr. A.A Patil Superintending Engineer (PHE), Circle VI, member of JCC and
Mr. G.M.N. Parrikar Executive Engineer/Surveyor of Works (JICA), member of JCC
Mr. L.M. Chodankar Assistant Surveyor of Works (JICA)

【Japanese side】

JICA India Office

Ms. Doyle Emi Programme Specialist
Mr. Mihir Sorti Senior Development Specialist

JICA Expert Team

Mr. Takemasa Mamiya Chief Advisor
Mr. S.M. Shivakumar NRW Reduction
Mr. Isao Sakaoka Leak Detection 1
Ms. Megumi Nakamura Organization Dissemination



第3回 JCC

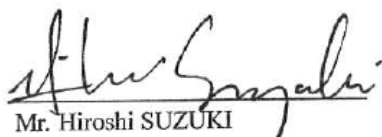
MINUTES OF MEETING
BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF INDIA
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
CAPACITY DEVELOPMENT PROJECT FOR NON REVENUE WATER
REDUCTION IN GOA

The Japanese Mid-term Evaluation Team (hereinafter referred to as “the Japanese Team”) organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) visited Goa from the 3rd of February to 14th of February 2013 for the purpose of conducting a mid-term review of “Capacity Development Project for Non Revenue Water (NRW) Reduction in Goa” (hereinafter referred to as “the Project”).

During its stay in Goa, the Team evaluated the progress and achievement of the Project and had a series of discussions including Joint Coordinating Committee (JCC) with the Public Works Department of Goa (hereinafter referred to as “PWD”).

As a result of the discussions, the Japanese Team and PWD agreed to the matters in the documents attached hereto.

Panaji, February 2013



Mr. Hiroshi SUZUKI
Senior Representative
JICA India Office
Japan International Cooperation Agency
Japan



Mr. A.M. WACHASUNDAR
Project Director
Public Works Department
Government of Goa
India



Mr. Sadanobu SAWARA
Senior Advisor (Global Environment
Department)
Japan International Cooperation Agency
Japan



Mr. D.J.S. Borkar
Chief Engineer-I
Public Works Department
Government of Goa
India

THE ATTACHED DOCUMENT

Through the discussions regarding the progress of the Project with the PWD and related organizations in Goa and JICA experts, the Mid-term Review Team compiled the result of the Mid-term Review as a Mid-Term Review Report attached hereto. At the same time, both Indian and Japanese sides agreed the following points discussed during the consultations and JCC.

1. PWD side agreed that there will be no changes of the project duration as it was stipulated (three (3) years from the initial assignment of Japanese experts) in the Record of Discussion (R/D) dated on the seventh of September, 2010. However, they expressed their strong wish to request a new technical cooperation project (phase II) regarding to NRW reduction.
2. JICA side explained that the phase II project shall not be just repeating the on-going project, and emphasized that the mechanism of NRW reduction should be established prior to the commencement of the phase II project.
3. PWD side explained NRW reduction cells will be attached under sub-divisions, and hopefully be established by fiscal year 2014/15, once the Long-term NRW Reduction Plan is approved.
4. JICA side requested to find a solution to a matter of the incentives for the staff members of PWD working for NRW reduction activities.

ATTACHMENT

JOINT MIDTERM EVALUATION REPORT
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
CAPACITY DEVELOPMENT PROJECT FOR NON REVENUE WATER
REDUCTION IN GOA

Panaji, February 2013

Japan – India Joint Midterm Review Team

Table of Contents

Abbreviations

1. OUTLINE OF THE PROJECT	1
1-1 BACKGROUND OF THE PROJECT	1
1-2 SUMMARY OF THE PROJECT	2
2. OBJECTIVES AND METHODS OF THE EVALUATION	3
2-1 OBJECTIVES OF THE EVALUATION	3
2-2 METHODS OF THE EVALUATION	3
3. THE PROJECT PERFORMANCE AND THE PROJECT IMPLEMENTATION PROCESS	7
3-1 THE PROJECT PERFORMANCE	7
3-2 THE PROJECT IMPLEMENTATION PROCESS	12
4. EVALUATION RESULTS IN ACCORDANCE WITH THE FIVE EVALUATION CRITERIA	15
4-1 RELEVANCE	15
4-2 EFFECTIVENESS	17
4-3 EFFICIENCY	18
4-4 IMPACTS	19
4-5 SUSTAINABILITY	19
5. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS	21
5-1 CONCLUSIONS	21
5-2 RECOMMENDATIONS	21

List of Annex

Annex- 1:	Latest Project Design Matrix (PDM)
Annex- 2:	Evaluation grid with findings
Annex- 3:	Plan of Operation (PO)
Annex- 4:	List of Interviewees
Annex- 5:	Input of PWD side (List of counterparts)
Annex- 6:	Input of JICA's side
	(1) Provision of Equipment
	(2) List of Experts
	(3) List of Trainings and Seminars
Annex- 7:	JCC members' list
Annex- 8:	Details of the Suggestions for revising the PDM

1. Outline of the Project

1-1 Background of the Project

In the State of Goa, over recent years, there has developed an urgent need to improve water supply and sewage systems due to an expanding local population and increasing levels of tourism; both of which have reinforced a general demand for a better standard of life. There are many challenges, such as, a shortage of water supply (average hours of water supply per day: 8 hours), lack of appropriate maintenance systems for the existing facilities, and pollution of underground and sea water due to inadequate sewage facilities.

JICA conducted a development study "The Study on Augmentation of Water Supply and Sanitation for the Goa State in the Republic of India" from March 2005 to November 2006, based on a request from the Government of India (GOI). In the course of the development study, a feasibility study (F/S) was carried out regarding the priority projects identified in the master plan for water supply and sanitation. Based on results from this feasibility study, a request for a Yen Loan Project "Goa Water Supply and Sewerage Project" was submitted to the Government of Japan (GOJ) by GOI in March, 2007, and, after examination, a Loan Agreement was mutually signed in September, 2007. Currently, the Loan Project is under implementation by the GOI.

In the development study, many problems regarding operation and maintenance of waterworks were pointed out. In particular, high Non-Revenue Water (NRW) (at approximately 40%) was raised as a serious issue. To reduce the NRW level, the GOI requested implementation of the technical cooperation project "Capacity Development Project for Non Revenue Water Reduction in Goa" as a complementary project to the Yen Loan Project "Goa Water Supply and Sewerage Project".

In April 2011, the Japan International Cooperation Agency (JICA), together with the Public Works Department (PWD) of Goa State as the counterpart, commenced the "Capacity Development Project for Non Revenue Water Reduction in Goa" with a planned duration of 3 years. The project is currently slightly beyond mid-point; therefore, a Mid-term Review Survey team is being dispatched to review the progress of the Project.

1-2 Summary of the Project

Item	Narrative Summary	
Overall Goal	Non revenue water (NRW) is reduced in the State of Goa. Indicator: NRW ratio in the State of Goa (< 23%)	
Project Purpose	Capacity of PWD to reduce NRW is strengthened. Indicator 1: NRW ratio in the pilot areas (< 20%) Indicator 2: Number of NRW reduction initiatives undertaken by PWD outside of the pilot areas	
Outputs	[Output 1] Long-term/ Annual NRW Reduction Plan for the entire state is formulated	[Activity1-1] Study and analysis of the present state-wide NRW situation
		[Activity1-2] Review of Roll-out Plan proposed in the JICA Development Study
		[Activity1-3] Review of Action Plan proposed in the JICA Development Study
		[Activity1-4] Formulation of Long-term NRW Reduction Plan
		[Activity1-5] Formulation of Annual NRW Reduction Plan
		[Activity1-6] Monitoring of the implementation of Annual NRW Reduction Plan
	[Output 2] NRW reduction in pilot areas is planned and implemented	[Activity2-1] Selection of pilot area
		[Activity2-2] OJT (on-the-job training) on preliminary works for NRW reduction in pilot areas (1) Zoning of survey areas and preparation of maps & drawings (2) Training on the use of survey tools & equipment (3) Procurement of materials (pipes, valves, etc.), if required (4) Physical isolation of the pilot zone (5) Analysis on the present condition (estimation of the monthly billed water; measurement of bulk flows; estimation of the baseline NRW ratio in the zone) (6) Division of the zone into several District Meter Areas (DMAs)
		[Activity2-3] OJT on the following on-site works for NRW reduction in each DMA (1) Physical isolation of DMAs and analysis of the present condition (2) Detection & repair of leakage (3) Replacement of distribution & service connection pipes (4) Repair and replacement of meters (5) Legalization of unauthorized connections if any (6) Measurement of NRW reduction in each DMA
		[Activity2-4] Measurement of NRW reduction in the pilot zone
	[Output 3] Technologies and skills for NRW reduction are shared within PWD for the entire state	[Activity3-1] Preparation of a manual
		(1) Standardization of NRW reduction works (2) Formulation of a manual for NRW reduction
[Activity3-2] Replication of the above NRW reduction activities to areas outside of the pilot zones by those who received the OJT training		
		[Activity3-3] Organization of seminars

2. Objectives and methods of the evaluation

2-1 Objectives of the evaluation

To review actual inputs, activities and implementation process, and compare the project purpose and output achievement levels against the latest Project Design Matrix (PDM) and the Plan of Operations (P/O). Through sharing evaluation findings and discussion with the Joint Coordinating Committee (JCC) a consensus on a direction for the remaining period of the project should be achieved.

2-2 Methods of the evaluation

Review activities were conducted by the Team which was composed of both Japanese and Indian members. Activities included reviewing project documents, such as the Record of Discussions (R/D), the latest PDM (Annex-1), the PO and progress reports, minutes of meetings, questionnaire survey, interviews and discussions with the people and parties concerned. The Team undertook a series of site visits/interviews which included all pilot areas (Currtorim, Ponda and Moira-Assonora). The results obtained from the site visits were used to scrutinize consistency with interviews held with project experts and counterparts of PWD.

The Team analyzed the collected data based on an examination of the project performance and implementation process, and the five evaluation criteria listed in the following table.

(1) Examination of the project performance and implementation process

Examination of the project performance	<ul style="list-style-type: none">• Were the inputs implemented as planned?• Were the outputs produced as planned?• Will the project purpose be achieved?• Is there any prospect that the overall goal will be achieved?
Examination of the project implementation process	<ul style="list-style-type: none">• Were activities implemented as planned?• Were there any problems in the method for capacity development?• Were there any problems in the project management system? (i.e. monitoring, communication within the project, etc.)• Does the project have a high recognition level within implementing organizations and counterpart organizations?• Did any problems occur during the process of implementing the project, or any other factors that influenced effectiveness?

(2) Five Evaluation Criteria

Items	Definitions
Relevance	Relevance of the Project is reviewed by the validity of the Project Purpose and Overall Goal in connection with the Government development policy and the needs of the target groups and/or ultimate beneficiaries in the Philippines.
Effectiveness	Effectiveness is assessed as to what extent the Project has achieved its Project purpose, clarifying the relationship between the Project Purpose and Outputs.
Efficiency	Efficiency of the Project implementation is analyzed with emphasis on the relationship between Outputs and Inputs in terms of timing, quality and quantity.
Impacts	Impact of the Project is assessed in terms of positive/negative, and intended/unintended influence caused by the Project.
Sustainability	Sustainability of the Project is assessed in terms of institutional, financial and technical aspects by examining the extent to which the achievements of the Project will be sustained after the Project is completed.

(Source: JICA Project Evaluation Guidelines, 2004, JICA)

2-3 Procedures of the Mid-Term Review

- (1) To review and analyse progress of the project including, the appropriateness of inputs and the level of achievement of project objectives and outputs.
- (2) To examine and agree upon evaluation questions, and to create an Evaluation Grid in accordance with the five evaluation criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impacts and Sustainability).
- (3) To evaluate and analyse the project based on the results of a questionnaire, site visits and interviews with concerned parties, with the goal of creating a comprehensive evaluation report.
- (4) To inform the Indian and Japanese sides of the results of the survey and to sign a Minutes of Meeting (M/M) after both parties have agreed upon the results.

2-4 Members and schedule of the Team

Japanese side		
Name	Designation	Title and Affiliation
Hiroshi SUZUKI	Leader	Japan International Cooperation Agency (JICA) India Office Senior Representative
Sadanobu SAWARA	Technical Advisor	JICA Senior Advisor (Global Environment Department)
Emi DOYLE	Cooperation Planning	JICA India Office Programme Specialist
Mihir SORTI	Cooperation Planning	JICA India Office Lead Development Specialist
Atsuko ORIMOTO	Evaluation Analysis	Japan Development Service Co., Ltd. Consultant, Consulting Division

Goa side		
Name	Designation	Title and Affiliation
A.M. Wachasundar	Evaluation Analysis	Project Director JICA ODA Loan/Technical Cooperation Project Public Works Department
D.J.S. Borkar	Evaluation Analysis	Project Manager Public Works Department Chief Engineer-I
A.A Patil	Evaluation Analysis	Project Coordinator Public Works Department Superintending Engineer VI
G.M.N. Parrikar	Evaluation Analysis	Senior Project member Public Works Department Executive Engineer XXIV

2-5 The Schedule of the evaluation

Date		Activities
4 Feb.	Mon.	<ul style="list-style-type: none"> • Meeting with JET Experts • Meeting with Joint Evaluation Committee • Meeting with JET Experts • Meeting with Project Director
5 Feb.	Tue.	<ul style="list-style-type: none"> • Meeting with Project Manager • Meeting with Project Coordinator and Project • Workshop (Progress presentation by Team 1,2,3,4 and 5) • Interviews with team leaders (Team 1 and Team 2) • Interviews with team leaders (Team 3, Team 4, and Team 5)
6 Feb.	Wed.	<ul style="list-style-type: none"> • Site visit and interviews (Team 3: Currtorim) • Site visit and interviews (Team 4: Ponda)
7 Feb.	Thurs.	<ul style="list-style-type: none"> • Site visit and interviews (Team 5: Moira-Assanora) • Documentation
8 Feb.	Fri.	<ul style="list-style-type: none"> • Follow up of Team 4 interviews • Meeting with Resident Project Manager for Loan Project 'The Project for Water Supply and Sewage development in Goa'
9 Feb.	Sat.	<ul style="list-style-type: none"> • Preparation of the Evaluation Report
10 Feb.	Sun.	<ul style="list-style-type: none"> • Preparation of the Evaluation Report
11 Feb.	Mon.	<ul style="list-style-type: none"> • Meeting with JET • The 1st Joint Evaluation meeting
12 Feb.	Tue.	<ul style="list-style-type: none"> • Site visit (Team 3: Currtorim)
13 Feb.	Wed.	<ul style="list-style-type: none"> • Meeting with JET • The 2nd Joint Evaluation meeting
14 Feb.	Thurs.	<ul style="list-style-type: none"> • The 3rd Joint Evaluation meeting • JCC meeting
15 Feb.	Fri.	<ul style="list-style-type: none"> • Report to JICA India Office

3. The Project Performance and the Project Implementation Process

3-1 The Project performance

3-1-1 Input

(1) Japanese side

The Team considers that overall inputs by the Japanese side have been appropriate in quality, quantity and timing. However, the Indian side expressed a concern that, without JET, it would be difficult to maintain a similar level of progress, prior to PWD starting separate cells for NRW reduction.

A summary of inputs by the Japanese side is as follows. Details of the inputs are shown in the Evaluation Grid (Annex-2) and the inputs from JICA's side (Annex-6).

Inputs by the Japanese Side, Planned and Actual

Plan (as per R/D of September 2010)	Actual (as of January 2013)
<p><u>Teams of experts</u> (numbers, duration, and expertise were not specified)</p>	<p><u>Teams of experts</u> (Shuttle type of dispatch. Duration and timing of dispatch were confirmed between experts and counterparts after consideration of other aspects of the Project, such as, equipment, training and counterparts' schedule.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - One (1) Chief Advisor / Water Supply Planning - One (1) Deputy Chief Advisor - One (1) NRW Reduction - One (1) Leak Detection 1 - One (1) Leak Detection 2 - One (1) Organisational Dissemination
<p><u>Equipment and materials</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Listening Rod - Leak Noise Detector - Portable Water Pressure Gauge and Recorder - Metal Pipe and Cable Detector - Metal Locator - Ultrasonic Flow Meter <p>(The details will be subject to change depending upon the subsequent decision making process of JICA during the course of the Project)</p>	<p><u>Equipment and materials</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 30 listening rods - 24 leak noise detectors - 15 portable water pressure recorders - 24 pipeline & cable locators - 15 metal locators - 15 Ultrasonic pipe wall thickness meters - 16 sets of gate valves (size: 50 – 300mm) - 16 sets of electromagnetic flow meters (size: 50 – 300mm) - 17 items including office equipment such as PCs, copiers, etc. <p>Actual expenses of the Project for equipment and materials to date: approx.: 18,898,318(Rp.)¹ (See Annex-6)</p>

¹ Equipment purchased in USD and JPY is calculated with the rate of 1 INR = 1.72 JPY

Plan (as per R/D of September 2010)	Actual (as of January 2013)
<u>Activity cost</u> - Cost of training in Japan and in Goa (except for domestic transportation cost of trainees) - Production cost of training, educational and promotional materials	<u>Activity cost (See Annex-6)</u> - A total of 31 persons were trained on courses in Japan. - Workshops in country ² : a total of 6 workshops were held and total of 233 participants attended the workshops in Goa. (See Annex-6) (See Annex-6)
<u>Operational cost</u> Not mentioned	<u>Operational cost</u> - Office space and Utility cost of the project office (electricity, water, communication, etc.) - Salary of support staff - Other general expenses Actual expenses of the Project for operational cost to date: : approx.: 5,639,534(Rp.) ³

(2) Goa side

The Team considers that overall inputs by the Indian side have been appropriate both in quantity and timing.

A summary of inputs by the Indian side is as follows. Details of the counterparts are shown in the list of Counterparts (Annex-5)

Inputs by the Indian Side, Planned and Actual

Plan (as per R/D of September 2010)	Actual (as of January 2013)
<u>Human resources</u> - 6 counterparts are stipulated as project management members - Additional assignment of counterpart personnel will be assigned as needs arise	<u>Human resources</u> - One (1) Project Director - One (1) Project Manager - One (1) Project Coordination Officer - Ten (10) Central NRW Control Unit Members - Total no. of 57 personnel is listed as counterparts for field activities (active members: approx. 40). Two members got transferred, but one is still active on site. (See Annex-5)

² The cost of workshops in country is funded by PWD except the venue fee of the first workshop.

³ Rate used: 1 INR = 1.72 JPY

Plan (as per R/D of September 2010)	Actual (as of January 2013)
<u>Facilities</u> - Project office space and facilities near PWD headquarters - Three (3) liaison office spaces for implementation of pilot projects nearby each pilot area - Other facilities that are necessary and mutually agreed for implementation of the Project	<u>Facilities</u> - Project office space and facilities have not been provided by the Indian Side - Three (3) liaison offices spaces have been provided for pilot areas.
<u>Activity cost</u> - Salaries and other allowances including transportation cost, accommodation and honorarium for Indian counterpart personnel, if necessary, for training to be conducted in the Project. - Budget allocation for NRW reduction works under the pilot projects	<u>Activity and material cost</u> - The cost in relation to six (6) workshops including travel expense for the participants - Travel expense for on the field training and other NRW reduction activities - Construction of pits (56 pits in three pilot areas) - Material to repair the detected leakage - Home meters Estimated expenses of activity and material cost to date: approx.. 20 million Rp.
<u>Others</u> Provision of necessary data and information to the Japanese side	<u>Others</u> Provision of necessary data and information to the Japanese side

3-1-2 Outputs

The Project struggled to carry out many scheduled activities on time, due to the election at the beginning of the Project. However, the Team considered that a notable recovery had been made during the last seven months, and some indicators have been accomplished in accordance with the latest PDM (signed on the 7th of September, 2010).

There are some indicators that may not be appropriate for assessing the achievement of outputs (details described in the relevant paragraph below).

<Output 1> Long-term/ Annual NRW Reduction Plan for the entire state is formulated.

Some of the activities have been completed, and the Long-term NRW Reduction Plan for the entire state is now in the refining stage. A draft Annual NRW Reduction Plan will be introduced and implemented in the third year of the Project, after consultation with and the approval of PWD.

No indicator to verify the effect of the activity "1-6 Monitoring of the implementation of Annual NRW Reduction Plan" is included under this output.

Indicator 1-1 Formulation of Long-term NRW Reduction Plan

The Long-term NRW Reduction Plan is currently version 1.8, and is about to complete. This indicator will most likely be achieved soon.

Indicator 1-2 Formulation of the first Annual Action Plan for NRW reduction

The first Annual Action Plan for NRW Reduction is about to be created. This indicator will most likely be achieved.

<Output 2> NRW reduction in pilot areas is planned and implemented.

A combination of several factors has caused a delay in the progress of Output 2; however, most activities under this output are now proceeding well. All the counterparts interviewed were confident that *Output 2* will be attained soon.

Indicator 2-1 Number of participants in pilot projects

There were motivational problems at the beginning of the Project. Most participants found it difficult to manage a doubled work load; however, team leaders confirmed that most counterparts are now committed to the Project, and, with support and recognition from their managers, the number of participants who are actively involved in pilot projects has been increased.

This indicator needs to be more specific and made verifiable.

Indicator 2-2 Measurement of NRW ratio in the pilot areas

Initial NRW ratio in the pilot areas has been measured. This indicator has been accomplished.

This indicator needs to be more specific and made verifiable.

Indicator 2-3 Measurement of NRW reduction rate in the pilot areas

The NRW reduction rate will be measured after all the activities are complete, such as, construction of pits, replacement of non-working home meters, leakage detection and repair work for leakages.

This indicator needs to be more specific and made verifiable.

<Output 3> Technologies and skills for NRW reduction are shared within PWD for the entire state.

Most activities are planned to be undertaken in the third year. All the counterparts interviewed were confident that Output 3 will be attained before completion of the Project.

Indicator 3-1 Distribution of manuals in PWD

A user-friendly Manual/Handbook for NRW reduction will be formulated soon. The team leaders for Team 1 and Team 2 recommended that the manual should be treated as mandatory for all PHE staff members and revised on demand.

This indicator needs to be more specific.

Indicator 3-2 Number of Sub-Divisions which initiate their own NRW reduction activities

Nine (9) areas (plus 2 candidate areas) have been appointed to initiate NRW reduction activities. Most activities are planned for the third year; however, it will be necessary to proceed with procurement in advance for the smooth implementation of the project.

This indicator seems similar to the *Indicator 2 Number of NRW reduction initiatives undertaken by PWD outside of the pilot areas* from the Project Purpose. This indicator needs to be more specific and made verifiable.

Indicator 3-3 Number of participants to the seminar

Total numbers of 233 participants have already participated in six workshops, and 3 more seminars are planned to be held.

This indicator needs to be more specific and made verifiable.

3-1-3 Achievement of the project purpose

<Project Purposes> Capacity of PWD to reduce NRW is strengthened.

Overall, the level of attainment of outputs seems adequate, with all team members and most counterparts interviewed confident that both indicators under the Project Purposes should be accomplished, thus, the Project Purposes will be achievable at completion of the Project. However, these indicators may be insufficient to fully assess the achievement of the Project.

Indicator 1 NRW ratio in the pilot areas (< 20%)

It is too early to assess accomplishment of this indicator; however, all team members and most counterparts interviewed were confident that this indicator will be accomplished before completion of the Project.

Indicator 2 Number of NRW reduction initiatives undertaken by PWD outside of the pilot areas

Nine (9) areas (plus 2 candidate areas) have been appointed to initiate NRW reduction activities outside of the pilot areas.

This indicator seems similar to *Indicator 3-2 Number of Sub-Divisions which initiate their own NRW reduction activities* from Output 3. This indicator needs to be more specific and made verifiable.

3-1-4 Prospect of achieving the overall goal

<Overall Goals> **Non revenue water (NRW) is reduced in the State of Goa.**

It remains too early to assess if the Project will have achieved the Overall Goals three years after project completion. However, the Team strongly suggests that the target rate should be reviewed, in light of the alteration of baseline data (30% to 42%).

Indicator NRW ratio in the State of Goa (< 23%)

This NRW ratio is discrepant with the ratio in the latest draft Long-term NRW Reduction Plan. The target NRW Reduction ratio in the Long-term NRW Reduction Plan is 2% per year, and therefore it will not be possible to achieve 23% until year 2022 (8 years after completion of the Project). It will be necessary to adjust the figure for the latest plan.

3-2 The Project implementation process

3-2-1 Activities

Although there was a substantial delay at the beginning of the Project, the Team confirmed that the Project has begun to improve, and many activities are currently underway. Details of activities are shown in the Plan of Operation (Annex-3).

3-2-2 Methods of technical transfer

The Project has provided a package of comprehensive technical coverage. There have been combined activities with regard to technology transfers, such as, JICA trainings in Japan, OJT, seminars and workshops by JET staff members. No problems were found with the methods used for technology transfers, and all activities relating to the transfers were highly regarded by the counterparts concerned.

Satisfaction levels seemed very good regarding assistance received from all methodologies. However, there was some reference to the challenges caused by the burden of both routine work and the NRW reduction work necessary to carry

out successful implementation of the project, such as night leak detection work.

3-2-3 Project management aspects

The Team confirmed that there had been problems, at the beginning of the Project, due to insufficient involvement of senior/middle management of PWD. However, the situation dramatically changed after the Project Manager, Chief Engineer-I, issued an order to create a Central NRW Control Unit consisting of all Superintending Engineers and Executive Engineers. Therefore, the Team considered that there were no current problems with project management.

At the initial stage of the Project, there was little involvement and interest amongst senior and middle management of PWD, due to; i) the concept of NRW being new in Goa (and in India), and the importance of NRW reduction was unappreciated, also; ii) the Project's explicit target of enhancing technical skills and knowledge of Assistant Engineers and Junior Engineers at Sub-Division level. Only very limited participation was observed in the beginning of the Project, as the Project's activities were considered as being outside of their normal duties. Many Assistant Engineers and Junior Engineers struggled with project participation, not only due to the burden of routine work but also, due to lacking understanding and support from their seniors.

As has previously been described, this problem was resolved by the Project Manager, Chief Engineer-I, establishing a Central NRW Control Unit, membership of which, consists of all Superintending Engineers and Executive Engineers. The Unit holds monthly meetings to, review progress achieved, schedule tasks/targets ahead, and to identify problems or difficulties inhibiting implementation of the Project.

JET acts as the Member Secretary for the Committee and it was unanimously agreed that the Japanese experts and counterparts have worked very closely together and that the work of the Japanese experts was highly appreciated by the counterparts.

3-2-4 Project recognition

All the personnel from the counterpart organisations interviewed, and those which returned the questionnaire, had a high recognition level with regard to the Project. The Secretary of PWD was aware of the Project, and expressed his appreciation of the cooperation of JICA in this sector.

3-2-5 Promoting factors influencing the effectiveness of the Project

Goa is abundant with water, and is aiming to become the first state in India to achieve 24 x 7 (24 hours a day and 7 days a week) water supply throughout the

state. Since NRW reduction has started to be recognised as a crucial element necessary to achieve a 24 x 7 water supply; potentially, this will draw more commitment from Goa State towards support of its activities.

All counterparts interviewed expressed their enthusiasm and emphasise the importance of the Project. With the strong project management, through the Central NRW Control Unit, it has become strong promoting factor.

3-2-6 Prohibiting factors influencing the effectiveness of the Project

It was unanimously agreed that the election, held during the first year of the Project, affected the pilot areas' activities greatly. All tendering processes were stopped for six months and, in some pilot areas, the house hold survey had to be halted because of safety concerns (the activity could have been viewed as political promotion). This delay was so significant that the Project is still recovering; however, all counterparts interviewed were confident that they will soon be able to complete all the activities within the pilot areas.

PWD provided 57 listed counterparts for field training; however, they are not exclusively NRW officers, and it is physically and mentally challenging to manage a doubled work-load without incentives. The increased support and interest from their managers has made it possible for them to participate with the activities; however, all team members interviewed shared the view that this is unsustainable over the longer term. The doubled burden placed on the Technical Assistants and Junior Engineers could negatively affect the long term effectiveness of the Project.

3-2-7 Collaborative activities

The Project was designed to complement water supply component of a Yen-Loan Project, "Goa Water Supply and Sewerage Project". Original demarcation of two projects is shown in table below.

	Loan Project (WS component)	Technical Cooperation Project (TCP)
Target Area	<ul style="list-style-type: none"> • Salalium Water Supply Scheme • State wide (Publication and awareness) 	<ul style="list-style-type: none"> • State wide (Long and Short term Plan, manual) • Pilot projects at Salalium, Opa, and Assonora)
NRW activities	<ul style="list-style-type: none"> • Installation of meters • Installation of flow meters, control valves and float valves • Procurement of NRW equipment • Asset management / GIS mapping • Publication and awareness 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulation of Long and Short term Plan • Implementation of OJT through pilot projects • Support for expansion of the NRW reduction activities outside of the pilot areas • Creation of a manual

		<ul style="list-style-type: none"> • Procurement of NRW equipment for pilot projects
Collaboration	<ul style="list-style-type: none"> • The pipe network extended and rehabilitated by the Loan Project shall be included in the Long-term NRW Plan. • Capacity building will be under the Technical Cooperation Project (OJT, manual) • Publication and awareness will include pilot areas to promote water conservation and the reduction of illegal connection. • The equipment for NRW procured by the Loan Project shall be utilised by PWD to implement NRW activities outside of pilot areas. 	

(Source: The Report for Detailed Plan Survey on Capacity Development Project for Non Revenue Water Reduction in Goa, 2010, JICA)

All, senior counterparts, JET members, and the Resident Project Manager of the Loan Project, agreed that both projects were complementary, and collaborate in accordance to the designed demarcation. Particularly, both projects worked closely for GIS mapping, since the Loan Project needs data collected by the Project. Moreover, the brochure created and printed by the Loan Project was utilised during the house hold survey of the pilot areas. Team members from the pilot project expressed the view that it was helpful to have such promotional materials to raise customers' awareness of NRW thus promoting water conservation.

The Resident Project Manager of the Loan Project emphasised the importance of capacity building in PWD, and noted that the assistance provided by the Project was worth-while. The Project Manager, Chief Engineer-I, stated that the Project might have a positive impact on motivating the Loan Project towards accelerating its progress.

4. Evaluation results in accordance with the Five Evaluation Criteria

The evaluation was conducted based on the Five Evaluation Criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact, and Sustainability). The detailed results of the evaluation are presented in the Evaluation Grid (Annex-2) and summarized below.

4-1 Relevance

The Project is highly relevant for the following reasons:

4-1-1 Consistency with the development plan of India and Goa

Water has been one of the priorities in the development plan of both India and Goa, and the Project is consistent with the Five Year Plans of both India and Goa.

In the Eleventh Five Year Plan 2007-2012, the Indian Government stated that the targets of Rural Water Supply was "to provide clean drinking water for all" and "to provide 100% coverage of water supply to rural schools", and that the target of Urban Water Supply as being "to provide 100% water supply accessibility to the entire urban population".

The Twelfth Five Year Plan 2012-2017 has been drafted and the importance of “water” has increased emphasis in comparison with the 11th Plan. Moreover, 25 core indicators, from 7 sectors, such as, Economic Growth, Poverty and Employment, Education, Health, Infrastructure, Including Rural Infrastructure, Environment and Sustainability, and Service Delivery, are used to reflect a vision of rapid, sustainable and more inclusive growth. The indicator of water is listed under, Infrastructure Including Rural Infrastructure, as being “Ensure 50 per cent of rural population has access to 55 LPCD (litter Per Capita Day) piped drinking water supply and 50 per cent of *gram panchayats* achieve the Nirmal Gram Status by the end of Twelfth Five Year Plan”.

In the Eleventh Five Year Plan 2007-12 of the Government of Goa, the objectives of water supply are (i) to increase the supply level to 100 LPCD in rural areas and 150 LPCD in urban areas together with emphasis for 24x7 water supply in the Eleventh Plan Period, (ii) to provide assured source of drinking water supply in rural areas priority to partially covered habitations to attain 100% coverage of water supply.

4-1-2 Appropriateness of the target group and the consistency with the needs of the people

Goa is a popular tourist destination both internationally and domestically, and a stable water supply is essential to keep the industry competitive.

The target group was selected by PWD, and no one expressed any objections. “PWD staff members related to NRW reduction” are recognised as being the target group in PDM. The Project, in particular, targeted Technical Assistants and Junior Engineers to transfer skills and knowledge. These are the engineers responsible in-the-field, and seemed to be the most suitable recipients for the Project. However, there appears to be a necessity for greater awareness of NRW across all level of PWD, and it may be more appropriate to include all levels of PWD staff members working on water and sanitation.

The people living in the three pilot areas will be direct beneficiaries from the results of the Project, and they should be included in the target group.

4-1-3 Consistency with Japan’s policy for assistance

The ‘Country Assistance Program for India’ (as of January 2006), specifies three priority areas; these being, “the Promotion of Economic Growth”, “Improvement of Poverty and Environment Issues” and “the Expansion and Enhancement of Human Resources Development and Exchange”.

In the Rolling Plan (as of June 2011), “the Promotion of Economic Growth”, “Poverty Reduction and Social Sector Development”, and “Environment, Climate

Change and Energy” appear to be upgraded priority areas. The Project was recognized under “Water Quality and Water Resource Management Programme” which is categorized in “Conservation and Improvement of Urban Environment” under a priority area, “Environment, Climate Change and Energy”.

4-1-4 Comparative superiority of Japanese technology and experience in NRW reduction

Japan’s NRW ratio is approximately 10%, which is one of the lowest levels in the world. Moreover, JICA has also been implementing NRW reduction projects in countries, such as Jordan, Brazil, and Bangladesh, and it has accumulated experience with assisting in this field.

4-2 Effectiveness

The duration of the Project is about two thirds of the way towards completion, and some effectiveness has already started to emerge, despite a substantial delay at the initial stage of the Project.

4-2-1 Achievement level of the Project Purpose

There is good prospective to achieve the Project Purpose before the completion of the Project, if all the procurements of equipment, materials and construction of pits for nine additional areas are completed as planned, as described in the *Achievement of the project purpose (3-1-3)* and also in the Evaluation Grid (Annex-2).

4-2-2 Contribution of Outputs for achieving Project Purposes

There are three Outputs designed to achieve the Project Purposes. All three Outputs correlate with the Project Purpose, however additional indicators are necessary to assess the attainment of some of the Outputs.

4-2-3 Factors inhibiting or promoting the progress of the Project

Several factors could have affected progress of the Project and these are described in *Promoting Factors influencing the effectiveness of the Project (3-2-5)*, and *Prohibiting Factors influencing the effectiveness of the Project (3-2-6)*.

4-2-4 Correctness of Important Assumptions at the level of Outputs

The Loan Project is not on schedule; however, the Project has found alternative ways to overcome this situation. “The Loan Project is implemented as scheduled” may no longer be a relevant assumption.

4-3 Efficiency

The efficiency of this Project was assessed as fair due to the following reasons:

4-3-1 Level of achievement of Outputs

There were some delays to produce outputs being implemented fully as planned, as described in *Output (3-1-2)* as well as in the Evaluation Grid (Annex-2). However, most activities are progressing well, and there is good prospective to attain the Outputs of the Project.

4-3-2 Quality, quantity and timing of Inputs to achieve Outputs

As described in *Input (3-1-1)*, most inputs were appropriate in quantity and quality; however, timings for some inputs were delayed.

Materials and equipment preparation by the Goa PWD side, and the contracting of pit construction, were delayed due to the complex procurement processes required in India and also by the pause caused by the elections held in 2011. Most equipment provided by JICA was timely, except for the electromagnetic flow meters and gate valves, which JICA accepted as an additional request from Goa PWD. Due to complicated procurement rules, for the third country purchases, the provision of electromagnetic flow meters and gate valves became delayed.

A total of 57 counterparts are listed as pilot project team members, and approximately 40 members are actively involved with the Project. Since they are permanent staff members from Sub-Divisions, they already have full-time routine work, and it is not realistic to assume that they can be assigned as “full-time” counterparts as initially anticipated in the R/D. Active involvement by counterparts is essential in this project and motivation levels amongst counterparts has grown, with a noticeably larger numbers of committed members, than at the initial stage of the Project.

4-3-3 Collaboration with the Yen Loan Project

As described in *Collaborative activities (3-2-7)*, the Project is complementary to the Yen Loan Project, “Supply and Sewage development in Goa”, and this contributes towards efficiency through the demarcation of work.

4-2-4 Correctness of Important Assumptions at the level of Activities

The existing important assumption, “Inputs by Indian side are secured and placed for the Project implementation” is still valid. It would be recommendable to add “Senior management of PWD continue with its commitments and support for the Project” and “Major political event(s) do not occur and/nor halt the Project”.

4-4 Impacts

It is too early to fully examine Impacts of the Project; however, the Team observed that some positive impacts have been emerging.

4-4-1 Prospective to achieve the Overall Goal of the Project

It appears too early to reasonably assess a probability for achieving the overall goal as described in the *Achievement of the overall goal (3-1-4)* and also in the Evaluation Grid (Annex-2).

4-4-2 Positive and/or negative impacts

There were no negative impacts observed in the Project. Positive impacts are listed as follows:

- Awareness of the importance of saving water and NRW reduction has been spread among users, meter readers, and plumbers in the pilot areas.
- Engineers in the Sub-Divisions learnt of the problems and needs of users directly through the House Hold Survey (HHS) and, potentially, this will improve the quality and service delivery of water supply in the future.
- Some of the counterparts have started to share and teach the skills and knowledge, acquired through technical transfers from the Project, to colleagues and plumbers in their Divisions and/or Sub-Divisions and this may potentially create a spill-over effect.
- Some of the counterparts have voluntarily started NRW reduction activities, including HHS, outside of their pilot areas.
- Through strengthening the capacity of PWD, regarding NRW water supply infrastructure outside of the pilot areas; including water supply infrastructure from the Loan Project, future management and maintenance should be more appropriate and effective.

4-4-3 Correctness of Important Assumptions at the level of Project Purpose

Both Important Assumptions remain valid; however, one of the Important Assumptions “PWD does not make changes in its NRW reduction plan” could be altered to authorise aspects of the Plan; i.e. “The Long-term NRW Reduction Plan is approved by, adopted, and becomes effective within PWD”.

4-5 Sustainability

It may be too early to fully assess the level of Sustainability; however, potential Sustainability of the Project seems reasonably high, as long as some of the conditions described below are met within a reasonable time span.

4-5-1 Political and institutional aspects

The State of Goa remains committed towards achieving 24 x 7 (24 hours a day and 7 days a week) water supply across the entire state (a first in India). Since NRW reduction has begun to be seen as an essential part of achieving a 24 x 7 water supply, support for NRW reduction will most probably remain consistent.

Although the Project faced difficulties at the initial stage of the Project, PWD Goa is seen as a capable and committed counterpart organisation to work alongside. In the draft Long-term NRW Reduction Plan (ver.1.8), the organisational change, for the establishment of separate cells, has been included. All the people interviewed unanimously agreed that dedicated, separate resources, to support and manage NRW reduction activities will be essential to ensure sustainability after completion of the Project.

4-5-2 Financial aspects

Historically, Water and Sanitation has enjoyed a prioritized budget allocation within PWD. The range of budget and actual expenditure for Water and Sanitation has been within 30,000 – 46,000 Rs. (in lakhs) since the fiscal year 2009-10. However, as a ratio within the total PWD budget this is decreasing. There is an expectation to establish new cells, and this aspect should be carefully monitored.

The Loan Project contains a NRW component and it is hoped that this will secure the necessary inputs and provide support towards future development of newly established NRW reduction cells.

4-5-3 Technical aspects

The Project has provided a comprehensive package of technical transfers, including training in Japan, as well as OJT, seminars and workshops by JETs. Furthermore, a long-term / Annual NRW Reduction Plan is about to be finalised together with an initial version of a NRW reduction manual created in a way that staff members can easily utilise in the field. It is deemed that the technical package has contributed towards enhancing sustainability of technical aspects of the Project.

The capacity of the counterparts has been greatly enhanced and they now appear confident in their ability to continue with technical aspects of NRW reduction activities after completion of the Project; even if this is at a somewhat reduced level. A significant concern remains that all counterparts have other full-time duties, and it may prove extremely difficult for them to further enhance NRW reduction activities without some form of additional NRW reduction

management, the area in which JET is currently undertaking primary responsibility.

5. Conclusions and Recommendations

5-1 Conclusions

Conclusions are based on a series of interviews and discussions with counterparts together with a questionnaire and literature review.

The Project experienced serious delays and a number of setbacks during the initial stage; partially, due to somewhat limited interest amongst staff members of PWD. However, JICA trainings in Japan and JET's input within the country (OJT and workshops), together with a Central NRW Control Unit under the chairmanship of Chief Engineer-I, achieved enthusiasm of counterparts and created positive attitude towards the Project. Therefore, now the Project is progressing well, and the Team concluded that the overall level of achievement on the Project is satisfactory, as at the mid-term review juncture. In order to ensure achievement of the Project Purposes by completion of the Project, the following recommendations are made for consideration.

5-2 Recommendations

(1) Early preparation of procurement: Recommendation to PWD

Procurement of materials and equipment, and contracting of pit construction for three pilot areas, was delayed due to the complex procurement processes required in India and also, due to the elections held in 2011. In light of this, the Team recommends that the procurement processes start as soon as possible for the nine areas outside of the initial pilot areas, so that the procurement of all necessary equipment and construction of pits completed by the end of May 2013.

(2) Budget allocation and mechanism of NRW reduction: Recommendation to PWD

To assure sustainability of the achievements of the Project, it is highly recommended that a budget allocation towards NRW reduction activities and the creation of NRW reduction cells, be realised as soon as possible, even before the completion of the Project.

(3) Increase input level: Recommendation to JICA

The Project has recently started to recover from serious delays and a number of setbacks during the initial stages, to further strengthen this recovery, it would be highly advisable to increase the level of Japanese experts' input from JICA into the Project.

(4) Further dialogue for deciding the future direction of the NRW reduction: Recommendation to JICA/PWD

All people interviewed appealed for JICA to continue with its involvement in NRW reduction. Therefore, the Team suggests that both JICA and PWD continue their dialogue regarding future cooperation in this field.

(5) Review and minor changes of the PDM: Recommendation to JET/JCC

It is highly recommended that a review of indicators in the current PDM be undertaken immediately as shown in *Annex-8 Suggestion and/or reasons for revising the PDM*.

(6) Workshop quality Assessment: Recommendation to JET

To accurately assess the satisfaction levels of the workshops held by JET, it is advised, that in future, a short questionnaire for participants to complete at the end of each workshop be produced.

(END//)

第4回 JCC

**MINUTES
OF
THE 4th JOINT COORDINATION COMMITTEE MEETING
ON
THE PROJECT FOR CAPACITY DEVELOPMENT
ON NRW REDUCTION IN GOA**

The forth Joint Coordination Committee (hereinafter referred to as "JCC") meeting was held on 14th May, 2013 at the office of the Project Director JICA Project, Public Works Department, Altinho, Panaji, Goa under the Chairmanship of Project Director JICA Project, Public Works Department (hereinafter referred to as "PWD), State Government of Goa. The list of officers presented is as per Annex – 2.

Both side agreed to make this Minutes of Meeting in order to confirm the mutual understanding reached through the discussion as attached hereto.

May 2013
Panaji, India



Mr. A. M. Wachasundar
Project Director of JICA Project,
Public Works Department
Government of Goa



Ms. Emi Doyle
Programme Specialist
JICA India Office

ATTACHED DOCUMENTS

As a result of the meeting, the Committee agreed on the following points.

1. Revision of Project Design Matrix (PDM)

The meeting discussed about “Annex-8 Suggestions for revising the PDM” included in “JOINT MIDTERM EVALUATION REPORT ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR CAPACITY DEVELOPMENT PROJECT FOR NON REVENUE WATER REDUCTION IN GOA, Panaji, February 2013, Japan – India Joint Midterm Review Team” and all parties agreed to revise the PDM as attached as Annex -1 of these minutes.

2. Work Plan of the 3rd Fiscal Year

JICA Expert Team explained the Work Plan of the 3rd fiscal year and all parties confirmed that DMA activities, major activities of the 3rd fiscal year, should be completed by the end of December 2013. Regarding remaining work from the last 2nd fiscal year, Pilot Project Activities, all parties agreed to complete these work by the end of June 2013.

Annex – 1 Revised Project Design Matrix (PDM)

第5回 JCC

**MINUTES OF MEETING
BETWEEN
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF INDIA
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
CAPACITY DEVELOPMENT PROJECT FOR NON REVENUE WATER
REDUCTION IN GOA**

The Japanese Terminal Evaluation Team (hereinafter referred to as “the Japanese Team”) organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) visited Goa from the 18th to 22nd of November 2013 for the purpose of conducting a terminal evaluation of “Capacity Development Project for Non Revenue Water (NRW) Reduction in Goa” (hereinafter referred to as “the Project”).

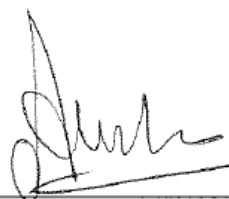
During its stay in Goa, the Team evaluated the progress and achievement of the Project and had a series of discussions including Joint Coordinating Committee (JCC) with the Public Works Department of Goa (hereinafter referred to as “PWD”).

As a result of the discussions, the Japanese Team and PWD agreed to the matters in the documents attached hereto.

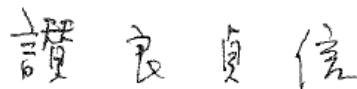
Panaji, 22nd November 2013



Mr. Tomohide ICHIGUCHI
Senior Representative
JICA India Office
Japan International Cooperation Agency
Japan



Mr. A.M. WACHASUNDAR
Project Director
Public Works Department
Government of Goa
India



Mr. Sadanobu SAWARA
Senior Advisor (Global Environment
Department)
Japan International Cooperation Agency
Japan



Mr. D.J.S. Borker
Chief Engineer-I
Public Works Department
Government of Goa
India

THE ATTACHED DOCUMENT

1. Both Indian and Japanese sides agreed on the contents of Joint Terminal Evaluation Report.
2. Both Indian and Japanese sides agreed to continue the dialogue regarding further cooperation in NRW reduction in Goa, and Indian side will inform the progress of recommendation stated in the Joint Terminal Evaluation Report; "To establish exclusive organisational set up under the control of Chief Engineer (PHE) consisting of Central NRW Control Unit and Regional NRW Reduction Cells with sufficient staff members and budget".

(12)



ATTACHMENT

JOINT TERMINAL EVALUATION REPORT
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
CAPACITY DEVELOPMENT PROJECT FOR NON REVENUE WATER
REDUCTION IN GOA

Panaji, November 2013

Japan – India Joint Terminal Evaluation Team

Table of Contents

Abbreviations

1. OUTLINE OF THE PROJECT	1
1-1 BACKGROUND OF THE PROJECT.....	1
1-2 SUMMARY OF THE PROJECT.....	2
2. OBJECTIVES AND METHODS OF THE EVALUATION	3
2-1 OBJECTIVES OF THE EVALUATION	3
2-2 METHODS OF THE EVALUATION	3
3. REVISION OF THE PROJECT DESIGN MATRIX (PDM).....	6
4. THE PROJECT PERFORMANCE AND THE PROJECT IMPLEMENTATION PROCESS	7
4-1 THE PROJECT PERFORMANCE	7
4-2 THE PROJECT IMPLEMENTATION PROCESS.....	14
5. EVALUATION RESULTS IN ACCORDANCE WITH THE FIVE EVALUATION CRITERIA	18
5-1 RELEVANCE.....	18
5-2 EFFECTIVENESS.....	19
5-3 EFFICIENCY	20
5-4 IMPACT.....	21
5-5 SUSTAINABILITY.....	22
6. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS	24
6-1 CONCLUSIONS	24
6-2 RECOMMENDATIONS	24
6-3 LESSONS LEARNT.....	25

List of Annex

Annex- 1:	Latest Project Design Matrix (PDM)
Annex- 2:	Evaluation grid with findings
Annex- 3:	Plan of Operation (PO)
Annex- 4:	List of Interviewees
Annex- 5:	Input from Indian side (List of counterparts)
Annex- 6:	Input from JICA side
	(1) Provision of Equipment
	(2) List of Experts
	(3) List of Trainings and Seminars
Annex- 7:	JCC members' list

Abbreviations

DMA	District Meter Area
F/S	Feasibility Study
GIS	Geographical Information System
GOI	Government of India
GOJ	Government of Japan
HHS	Household Survey
JCC	Joint Coordinating Committee
JET	JICA Expert Team
JICA	Japan International Cooperation Agency
MM	Minutes of Meeting
M/M	Man Months
NRW	Non-Revenue Water
NSC	Nihon Suido Consultants Co., Ltd.
OJT	On the Job Training
PDM	Project Design Matrix
PHE	Public Health Engineering
PO	Plan of Operation
PPA	Pilot Project Area
PWD	Public Works Department
R/D	Record of Discussion
TOT	Training of Trainers
TOR	Terms of Reference

1. Outline of the Project

1-1 Background of the Project

In the State of Goa, over recent years there has developed an urgent need to improve water supply and sewage systems due to an expanding local population and increasing levels of tourism; both of which have reinforced a general demand for a better standard of life. There are many challenges, such as, a shortage of water supply (average hours of water supply per day: 8 hours), lack of appropriate maintenance systems for the existing facilities, and pollution of underground and sea water due to inadequate sewage facilities.

JICA conducted a development study "The Study on Augmentation of Water Supply and Sanitation for the Goa State in the Republic of India" from March 2005 to November 2006, based on a request from the Government of India (GOI). In the course of the development study, a feasibility study (F/S) was carried out regarding the priority projects identified in the master plan for water supply and sanitation. Based on results from this feasibility study, a request for a Yen Loan Project "Goa Water Supply and Sewerage Project" was submitted to the Government of Japan (GOJ) by GOI in March, 2007, and, after examination, a Loan Agreement was mutually signed in September, 2007. Currently, the Loan Project is under implementation by the GOI.

In the development study, many problems regarding operation and maintenance of waterworks were pointed out. In particular, high levels of Non-Revenue Water (NRW) (at approximately 40%) was raised as a serious issue. To reduce the NRW level, the GOI requested implementation of the technical cooperation project "Capacity Development Project for Non Revenue Water Reduction in Goa" as a complementary project to the Yen Loan Project "Goa Water Supply and Sewerage Project".

In April 2011, the Japan International Cooperation Agency (JICA), together with the Public Works Department (PWD) of Goa State as the counterpart, commenced the "Capacity Development Project for Non Revenue Water Reduction in Goa" with a planned duration of 3 years. The project is expected to be completed in March 2014, and a Terminal Evaluation Team has been dispatched to evaluate the project.

1-2 Summary of the Project

Item	Narrative Summary	
Overall Goal	<p>Non revenue water (NRW) is reduced in the State of Goa. Indicator: NRW ratio in the State of Goa reduces average of 2 % per year till reaching the target (< 23%).</p>	
Project Purpose	<p>Capacity of PWD to reduce NRW is strengthened. Indicator 1: NRW ratio in the pilot areas (< 20%) Indicator 2: NRW reduction initiatives are undertaken in nine (9) areas by PWD outside of the pilot areas Indicator 3: At least one staff in each sub-division is in a position to utilize the equipment to detect leakage without assistance. Indicator 4: At least one staff in each sub-division is confident to teach his/her colleagues and/or staff members the technique to conduct NRW reduction activities.</p>	
Outputs	[Output 1] Long-term/ Annual NRW Reduction Plan for the entire state is formulated	[Activity1-1] Study and analysis of the present state-wide NRW situation
		[Activity1-2] Review of Roll-out Plan proposed in the JICA Development Study
		[Activity1-3] Review of Action Plan proposed in the JICA Development Study
		[Activity1-4] Formulation of Long-term NRW Reduction Plan
		[Activity1-5] Formulation of Annual NRW Reduction Plan
		[Activity1-6] Monitoring of the implementation of Annual NRW Reduction Plan
	[Output 2] NRW reduction in pilot areas is planned and implemented	[Activity2-1] Selection of pilot area
		<p>[Activity2-2] OJT (on-the-job training) on preliminary works for NRW reduction in pilot areas (1) Zoning of survey areas and preparation of maps & drawings (2) Training on the use of survey tools & equipment (3) Procurement of materials (pipes, valves, etc.), if required (4) Physical isolation of the pilot zone (5) Analysis on the present condition (estimation of the monthly billed water; measurement of bulk flows; estimation of the baseline NRW ratio in the zone) (6) Division of the zone into several District Meter Areas (DMAs)</p>
		<p>[Activity2-3] OJT on the following on-site works for NRW reduction in each DMA (1) Physical isolation of DMAs and analysis of the present condition (2) Detection & repair of leakage (3) Replacement of distribution & service connection pipes (4) Repair and replacement of meters (5) Legalization of unauthorized connections if any (6) Measurement of NRW reduction in each DMA</p>
		[Activity2-4] Measurement of NRW reduction in the pilot zone
	[Output 3] Technologies and skills for NRW reduction are shared within PWD for the entire state	<p>[Activity3-1] Preparation of a manual (1) Standardization of NRW reduction works (2) Formulation of a manual for NRW reduction</p>
		[Activity3-2] Replication of the above NRW reduction activities to areas outside of the pilot zones by those who received the OJT training
		[Activity3-3] Organization of seminars
[Output 4] Knowledge and technologies/skills for NRW reduction can be shared with another state	[Activity4-1] Organization of workshops with another state	

2. Objectives and methods of the evaluation

2-1 Objectives of the evaluation

The main purpose of the evaluation is to examine if the project can achieve the project purposes before ending in March 2014. Actual inputs, activities and the implementation process will be reviewed and compared with the project purpose and output achievement levels and against the latest Project Design Matrix (PDM) and the Plan of Operations (P/O). Through sharing evaluation findings and discussion with the Joint Coordinating Committee (JCC) a consensus on a direction for the remaining period of the project should be achieved.

2-2 Methods of the evaluation

Due to time constraints and the fact that a mid-term review was carried out only nine months ago the major part of the evaluation was undertaken as a document analysis and questionnaire survey prior to the field survey. The Joint Evaluation Team was composed of both Japanese and Indian members, and it verified the findings of the terminal evaluation through dialogue with people concerned with the Project. Documents analysed included the Minutes of Meetings from the Mid-term Evaluation, the Record of Discussions (R/D), the latest PDM (Annex-1), the PO and progress reports. The Evaluation Team undertook interviews with key personnel from the Project, and the results obtained from the interviews were analysed to scrutinize consistency with the draft Terminal Evaluation Report.

The Evaluation Team analysed the collected data based on an examination of the project performance and implementation process, and the five evaluation criteria listed in the following table.

(1) Examination of the project performance and implementation process

Examination of the project performance	<ul style="list-style-type: none">• Were the inputs implemented as planned?• Were the outputs produced as planned?• Will the project purpose be achieved?• Is there any prospect that the overall goal will be achieved?
Examination of the project implementation process	<ul style="list-style-type: none">• Were activities implemented as planned?• Were there any problems in the method for capacity development?• Were there any problems in the project management system? (i.e. monitoring, communication within the project, etc.)• Does the project have a high recognition level within implementing organizations and counterpart organizations?• Did any problems occur during the process of implementing the project, or any other factors that influenced effectiveness?

(2) Five Evaluation Criteria

Items	Definitions
Relevance	Relevance of the Project is reviewed by the validity of the Project Purpose and Overall Goal in connection with the Government development policy and the needs of the target groups and/or ultimate beneficiaries in Goa.
Effectiveness	Effectiveness is assessed as to what extent the Project has achieved its Project purpose, clarifying the relationship between the Project Purpose and Outputs.
Efficiency	Efficiency of the Project implementation is analyzed with emphasis on the relationship between Outputs and Inputs in terms of timing, quality and quantity.
Impacts	Impact of the Project is assessed in terms of positive/negative, and intended/unintended influence caused by the Project.
Sustainability	Sustainability of the Project is assessed in terms of institutional, financial and technical aspects by examining the extent to which the achievements of the Project will be sustained after the Project is completed.

(Source: JICA Project Evaluation Guideline, 2004, JICA)

2-3 Procedures of the Terminal Evaluation

- (1) To review and analyse progress of the project including, the appropriateness of inputs and the level of achievement of project objectives and outputs.
- (2) To examine and agree upon evaluation questions, and to create an Evaluation Grid in accordance with the five evaluation criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impacts and Sustainability).
- (3) To evaluate and analyse the project based on the results of a questionnaire, site visits and interviews with concerned parties, with the goal of creating a comprehensive evaluation report.
- (4) To inform the Indian and Japanese sides of the results of the survey and to sign a Minutes of Meeting (M/M) after both parties have agreed upon the results.

2-4 Members and schedule of the Evaluation Team

Japanese side		
Name	Designation	Title and Affiliation
Tomohide ICHIGUCHI	Leader	Japan International Cooperation Agency (JICA) India Office Senior Representative
Sadanobu SAWARA	Technical Advisor	JICA Senior Advisor Global Environment Department
Emi DOYLE	Cooperation Planning	JICA India Office Programme Specialist

Mihir SORTI	Cooperation Planning	JICA India Office Lead Development Specialist
Momo FUKUSHIMA	Cooperation Planning	JICA Global Environment Department
Atsuko ORIMOTO	Evaluation Analysis	Japan Development Service Co., Ltd. Senior Consultant, Consulting Division

Goa side		
Name	Designation	Title and Affiliation
A.M. Wachasundar	Evaluation Analysis	Project Director JICA ODA Loan/Technical Cooperation Project Public Works Department
D.J.S. Borker	Evaluation Analysis	Project Manager Public Works Department Chief Engineer-I (PHE)
A.A Patil	Evaluation Analysis	Project Coordinator SIDCGL ¹ Managing Director
G.M.N. Parrikar	Evaluation Analysis	Senior Project member Public Works Department Superintending Engineer

2-5 The Schedule of the evaluation

Date		Activities
18 Nov.	Mon.	<ul style="list-style-type: none"> • Meeting with JET Experts • 1st Joint Evaluation Committee Meeting
19 Nov.	Tue.	<ul style="list-style-type: none"> • Field investigation • Interview with C/P personnel
20 Nov.	Wed.	<ul style="list-style-type: none"> • Field investigation • Workshop by C/Ps • Interviews with C/P personnel
21 Nov.	Thurs.	<ul style="list-style-type: none"> • Documentation (finalizing survey result and M/M) • 2nd Joint Evaluation Committee Meeting (finalizing joint terminal evaluation report)
22 Nov.	Fri.	<ul style="list-style-type: none"> • Joint Coordination Committee (JCC) Meeting • Signing the M/M

¹ SIDCGL: Sewerage and Infrastructure Development Corporation of Goa Ltd.

3. Revision of the Project Design Matrix (PDM)

The Project Design Matrix (PDM) for the Project was revised and formally approved by the JCC in May 2013; thus, this latest version of the PDM was confirmed as PDM Version 1.0. Major changes are described in the following table:

Outputs		
Output 4	Ver 1	<ADDED> Knowledge and technologies/skills for NRW reduction can be shared with another state
Indicator 1-3	Ver 1	<ADDED> Mechanism to monitor the implementation of Annual NRW Reduction Plan is established
Indicator 2-1	Ver 0	Number of participants in pilot projects
	Ver 1	Number of participants whom Team leaders recognized based on their active involvement in pilot projects is at least 50% of team member.
Indicator 2-2	Ver 0	Measurement of NRW ratio in the pilot areas
	Ver 1	NRW ratio in all the pilot areas are measured.
Indicator 2-3	Ver 0	Measurement of NRW reduction rate in the pilot areas
	Ver 1	NRW reduction rate in all the pilot areas are measured.
Indicator 3-1	Ver 0	Distribution of manuals in PWD
	Ver 1	Manuals are distributed to all sub-divisions for utilization by the staff members.
Indicator 3-2	Ver 0	Number of Sub-Divisions which initiate their own NRW reduction activities
	Ver 1	Number of Sub-Divisions which initiate their own NRW reduction activities reaches nine (9) other than pilot project areas.
Indicator 3-3	Ver 0	Number of participants to the seminars
	Ver 1	Over 50% of C/Ps participates in each seminar, and over 80% of participants satisfied with the quality of the seminars.
Indicator 4-1	Ver 1	<ADDED> At least ten (10) staffs can share knowledge and technology/skills for NRW reduction with another state in workshops.
Project Purpose		
Indicator 2	Ver 0	Number of NRW reduction initiatives undertaken by PWD outside of the pilot areas
	Ver 1	NRW reduction initiatives are undertaken in nine (9) areas by PWD outside of the pilot areas
Indicator 3	Ver 1	<ADDED> At least one staff in each sub-division is in a position to utilize the equipment to detect leakage without assistance.
Indicator 4	Ver 1	<ADDED> At least one staff in each sub-division is confident to teach his/her colleagues and/or staff members the technique to conduct NRW reduction activities.
Overall Goal		
Indicator	Ver 0	NRW ratio in the State of Goa (< 23%)
	Ver 1	NRW ratio in the State of Goa reduces average of 2 % per year till reaching the target (< 23%).
Important Assumptions		
Output Level	Ver 0	The Loan Project is implemented as scheduled.
	Ver 1	<Deleted>
Project Purpose Level	Ver 0	PWD does not make changes in its NRW reduction plan.
	Ver 1	PWD declares that the Long-term NRW Reduction Plan will be approved, adopted, and becomes effective within PWD.
Overall Goal Level	Ver 1	<ADDED> <ul style="list-style-type: none"> - Senior management of PWD continue with its commitments and support for the Project - Major political event(s) do not occur and/nor halt the Project.

4. The Project Performance and the Project Implementation Process

4-1 The Project performance

4-1-1 Input

(1) Japanese side

The Evaluation Team considers that overall inputs by the Japanese side have been appropriate in quality, quantity and timing.

A summary of inputs by the Japanese side is as follows. Details of the inputs are shown in the Evaluation Grid (Annex-2) and the inputs from JICA's side (Annex-6).

Inputs by the Japanese Side, Planned and Actual

Plan (as per R/D of September 2010)	Actual (as of September 2013)
<u>Teams of experts (numbers, duration, and expertise were not specified)</u>	<u>Teams of experts (Shuttle type of dispatch. Duration and timing of dispatch were confirmed between experts and counterparts after consideration of other aspects of the Project, such as, equipment, training and counterparts' schedule.)</u> - One (1) Chief Advisor / Water Supply Planning - One (1) Deputy Chief Advisor - One (1) NRW Reduction - One (1) Leak Detection 1 - One (1) Leak Detection 2 - One (1) Organisational Dissemination
<u>Equipment and materials</u> - Listening Rod - Leak Noise Detector - Portable Water Pressure Gauge and Recorder - Metal Pipe and Cable Detector - Metal Locator - Ultrasonic Flow Meter (The details will be subject to change depending upon the subsequent decision making process of JICA during the course of the Project)	<u>Equipment and materials</u> - 30 listening rods - 24 leak noise detectors - 15 portable water pressure recorders - 24 pipeline & cable locators - 15 metal locators - 15 Ultrasonic pipe wall thickness meters - 16 sets of gate valves (size: 50 – 300mm) - 16 sets of electromagnetic flow meters (size: 50 – 300mm) - 17 items including office equipment such as PCs, copiers, etc. Actual expenses of the Project for equipment and materials to date: approx.: INR 18,898,318 ² (See Annex-6)

² Equipment purchased in USD and JPY is calculated with the rate of 1 INR = 1.72 JPY as of 14 February 2013

<u>Activity cost</u> - Cost of training in Japan and in Goa (except for domestic transportation cost of trainees) - Production cost of training, educational and promotional materials	<u>Activity cost</u> - A total of 31 persons were trained on courses in Japan. - Workshops in country ³ : a total of 8 workshops were held and total of 428 participants attended the workshops in Goa. - A two-day workshop with another state: Workshop for Non- Revenue Water Reduction in India was held in Goa in September 2013. (Actual expense of the two-day workshop: approx. 4,243,269 Rp. ⁴) (See Annex-6)
<u>Operational cost</u> Not mentioned	<u>Operational cost</u> - Office space and utility cost of the project office (electricity, water, communication, etc.) - Salary of support staff - Other general expenses Actual expenses of the Project for operational cost to date: approx.: INR 15,366,859 ⁵

(2) Indian side

The Evaluation Team considers that overall inputs by the Indian side have been appropriate both in quantity and timing, other than the office space and utility cost of the project office.

A summary of inputs by the Indian side is as follows. Details of the counterparts are shown in the list of Counterparts (Annex-5)

Inputs by the Indian Side, Planned and Actual

Plan (as per R/D of September 2010)	Actual (as of September 2013)
<u>Human resources</u> - 6 counterparts are stipulated as project management members - Additional assignment of counterpart personnel will be assigned as needs arise	<u>Human resources</u> - One (1) Project Director - One (1) Project Manager - One (1) Project Coordination Officer - Ten (10) Central NRW Control Unit Members - Total no. of 67 personnel is listed as counterparts for field activities. (See Annex-5)

³ The cost of workshops in country is funded by PWD except the venue fee of the first workshop.

⁴ Rate used: 1 INR = 1.60 JPY as of 20 November 2013

⁵ Ditto.

<p><u>Facilities</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Project office space and facilities near PWD headquarters - Three (3) liaison office spaces for implementation of pilot projects nearby each pilot area - Other facilities that are necessary and mutually agreed for implementation of the Project 	<p><u>Facilities</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Project office space and facilities have not been provided by the Indian Side - Three (3) liaison offices spaces have been provided for pilot areas.
<p><u>Activity cost</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Salaries and other allowances including transportation cost, accommodation and honorarium for Indian counterpart personnel, if necessary, for training to be conducted in the Project. - Budget allocation for NRW reduction works under the pilot projects 	<p><u>Activity and material cost</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - The cost in relation to ten (10) workshops including travel expense for the participants - Travel expense for on the field training and other NRW reduction activities - Construction of pits (56 pits in three pilot areas) - Material to repair the detected leakage - Consumer meters <p>Estimated expenses of activity and material cost to date: approx. INR 20 million.</p>
<p><u>Others</u></p> <p>Provision of necessary data and information to the Japanese side</p>	<p><u>Others</u></p> <p>Provision of necessary data and information to the Japanese side</p>

4-1-2 Outputs

The Project had struggled to carry out many scheduled activities on time during the initial stage of the Project, primarily due to elections at the beginning of the Project. Indicators for the PDM were modified in accordance with recommendations from the mid-term evaluation and a PDM Ver 1.0 was approved at the 4th JCC in May 2013. Some of activities remain behind schedule; however, the Evaluation Team consider that the Project has substantially overcome the delays, and many indicators have been accomplished in accordance with the latest PDM.

<Output 1> Long-term/ Annual NRW Reduction Plan for the entire state is formulated.

Most activities have been completed, and the Long-term NRW Reduction Plan for the entire state including the Annual Plan of NRW Reduction have been formulated. The Long-term NRW Reduction Plan was approved by the Hon. Minister for PWD in October 2013. The Annual Plan is currently ready to commence implementation and a monitoring mechanism is being proposed in the Action Plan. Output 1 has been attained.

Indicator 1-1 Formulation of Long-term NRW Reduction Plan

The Long-term NRW Reduction Plan has been formulated and approved by the Hon. Minister for PWD in October 2013. This indicator has been accomplished.

Indicator 1-2 Formulation of the first Annual Action Plan for NRW reduction

The Annual Plan of NRW Reduction has been created. It constitutes an integral part of the Long-term NRW Reduction Plan, which was approved by the Hon. Minister for PWD in October 2013. This indicator has been accomplished.

Indicator 1-3 Mechanism to monitor the implementation of Annual NRW Reduction Plan is established. <A newly added indicator>

A mechanism to monitor implementation of the Annual Plan of NRW Reduction has been proposed within the Annual Plan. Monitoring of progress of the annual plan implementation will be conducted by the Central NRW Control Unit at PWD Headquarters through monthly or bi-monthly (every two months) meetings.

As the Central NRW Control Unit has yet to be established, monitoring is carried out through monthly progress review meetings.

This indicator has been accomplished.

<Output 2> NRW reduction in pilot areas is planned and implemented.

There was a delay with progress of Output 2 at the mid-term juncture due to a combination of several factors; however, most activities were completed. Unfortunately, many ultra-sonic flow meters broke down during the third year and it has taken a long time to replace them overseas. This has caused delays with measurement of NRW reduction in the Pilot Project Areas (PPAs).

Although some team members are found to be inactive, NRW reduction in the PPAs has been planned and implemented through the commitment of dedicated team members. The Evaluation Team considers that Output 2 will be most-likely attained.

Indicator 2-1 Number of participants whom Team leaders recognized based on their active involvement in pilot projects is at least 50% of team member.

There had been motivational problems at the beginning of the Project and there remain some difficulties with the management of dual workloads by counterparts; however, it was confirmed that more than 50% of counterparts were committed to the Project. This indicator has been accomplished.

Indicator 2-2 NRW ratios in all the pilot areas are measured

Initial NRW ratios in all the pilot areas have been measured. This indicator has been accomplished.

NRW Ratio (%)

				Before PP**
PPA*	Salaulim	Curtorim	Team 3	45.1%
	Opa	Khadpaband	Team 4	62.1%
	Assonora	Moira	Team 5	53.0%

*PPA: Pilot Project Area

**PP: Pilot Project

Indicator 2-3 NRW reduction rate in all the pilot areas are measured

Preliminarily measurements for NRW reduction in all the pilot areas have been carried out, and final measurements are planned to take place just before completion of the Project. This indicator will be most-likely achieved before completion of the Project.

NRW Ratio (%)

				Before PP**	Preliminarily Reading
PPA*	Salaulim	Curtorim	Team 3	45.1%	33.2%
	Opa	Khadpaband	Team 4	62.1%	46.8%
	Assonora	Moira	Team 5	53.0%	44.5%

*PPA: Pilot Project Area

**PP: Pilot Project

<Output 3> Technologies and skills for NRW reduction are shared within PWD for the entire state.

The activities under Output 3 have been completed except a workshop which will be held in January 2014. The Evaluation Team considers Output 3 has already been achieved.

Capacity of the counterparts has been greatly enhanced and, in the newly targeted DMAs for NRW reduction, counterparts who participated in pilot projects have become the core of activities in their respective DMAs. These counterparts with enhanced capacity now appear confident to implement NRW reduction activities outside of the PPAs.

Indicator 3-1 Manuals are distributed to all sub-divisions for utilization by the staff members

A user-friendly Manual/Handbook for NRW reduction has been created, distributed, and is being utilised in all-sub-divisions. In the mid-term review, the team leaders for Team 1 and Team 2 recommended that the manual should be treated as mandatory for all PHE staff members and revised on demand. This indicator has been accomplished.

Indicator 3-2 Number of Sub-Divisions which initiate their own NRW reduction activities reaches nine (9) other than pilot project areas

NRW reduction activities have started in ten (10) areas. The Project has exceeded the number of DMAs targeted in the latest PDM. Moreover, NRW reduction activities have not only been initiated but, to date, have also progressed to some degree. This indicator has been accomplished.

Indicator 3-3 Over 50% of C/Ps participates in each seminar, and over 80% of participants satisfied with the quality of the seminars

A total number of 428 participants participated in nine workshops. Over 50% of C/Ps participation was achieved at eight workshops. Questionnaire surveys were carried out at two workshops and the satisfaction level was 100% at both

workshops. Only one seminar failed to reach a counterpart participation rate of over 50%; however, the Team considered that the rate (47%) for that particular workshop has not significantly affected achievement of Output 3.

<Output 4> Knowledge and technologies/skills for NRW reduction can be shared with another state. <A newly added output>

A workshop involving other states was held on the 5th and the 6th of September, 2013. All the counterparts and project members involved in this activity, and who answered the questionnaire, considered that Output 4 had already been achieved.

Indicator 4-1 At least ten (10) staffs can share knowledge and technology/skills for NRW reduction with another state in workshops. <A newly added indicator>

More than 20 staff members shared knowledge and skills with other states at a workshop in September 2013. This indicator has been achieved.

4-1-3 Achievement of the project purpose

<Project Purpose> Capacity of PWD to reduce NRW is strengthened.

Overall, the level of attainment of outputs seems appropriate with most counterparts and project members, who answered the questionnaire, confident that the majority of indicators under the Project Purpose would be accomplished. Therefore, the Project Purpose will most-likely be achieved by the end of the Project. In the former PDM Ver. 0, Indicator 2 was not appropriate for assessing achievement of the Project Purpose, and was modified with additional indicators (Indicator 3 & 4) added to the revised PDM.

Indicator 1 NRW ratio in the pilot areas (<20%)

A preliminary estimate would suggest that this indicator seems unattainable in Khadpaband PPA, but attainable in Curtorim PPA and Moira PPA as shown below; however, it will take further time to obtain billing data after replacement of the malfunctioning water meters. A final NRW ratio for the post pilot project is expected to be available after January 2014.

NRW Ratio (%)

				Before PP**	During PP	After PP(Est.)
PPA*	Salaulim	Curtorim	Team 3	45.1%	33.2%	8.9%
	Opa	Khadpaband	Team 4	62.1%	46.8%	28.8%
	Assonora	Moira	Team 5	53.0%	44.5%	12.8%

*PPA: Pilot Project Area

**PP: Pilot Project

Indicator 2 NRW reduction initiatives are undertaken in nine (9) areas by PWD outside of the pilot areas.

NRW reduction activities in ten (10) areas outside of the pilot areas, are under implementation. The Project has exceeded the number of DMAs targeted in the latest PDM.

Indicator 3 At least one staff in each sub-division is in a position to utilize the equipment to detect leakage without assistance. <A newly added indicator>

This indicator has been accomplished.

Indicator 4 At least one staff in each sub-division is confident to teach his/her colleagues and/or staff members the technique to conduct NRW reduction activities. <A newly added indicator>

This indicator has been accomplished.

4-1-4 Prospect of achieving the overall goal

<Overall Goal> Non revenue water (NRW) is reduced in the State of Goa.

The prospective of achieving the Overall Goal for the Project is high.

Indicator NRW ratio in the State of Goa reduces average of 2 % per year till reaching the target (< 23%)

This indicator will be most-likely fulfilled so long as the Long-term NRW Reduction Plan including the Annual Plan is implemented as scheduled.

4-2 The Project implementation process

4-2-1 Activities

Although there was a substantial delay at the beginning of the Project, the Evaluation Team confirmed that the Project has proceeded well after the mid-term review, and many activities have already been completed and/or are on-going. Details of activities are shown in the Plan of Operation (Annex-3).

4-2-2 Methods of technical transfer

The Project has provided a package of comprehensive technical coverage. There have been combined activities with regard to technology transfers, such as, JICA trainings in Japan, OJT, seminars and workshops by JET staff members. No

problems were found with the methods used for technology transfers, and all activities relating to the transfers were highly regarded by the counterparts concerned.

Satisfaction levels seemed very good regarding assistance received from all methodologies. However, the burden of both routine work and the NRW reduction work, such as night leak detection, still remains as a major challenge for the counterparts in carrying out successful implementation of the project.

4-2-3 Project management aspects

The Project overcame a problem of insufficient involvement of senior/middle management of PWD faced at the beginning of the Project, and the Evaluation Team now considers that there are no problems with project management.

At the initial stages of the Project, there was little involvement and interest amongst senior and middle management of PWD, because,

- i) the concept of NRW being new in Goa (and in India), and the importance of NRW reduction was not understood, also;
- ii) the Project's emphasis was on enhancing technical skills and knowledge of Assistant Engineers and Junior Engineers at Sub-Division level.

This problem was resolved by establishing an NRW control unit under the Project Manager, Chief Engineer-I, which consists of all Superintending Engineers and Executive Engineers. The unit continues monthly meetings to review progress achieved, schedule tasks/targets ahead, and to identify problems or difficulties inhibiting implementation of the Project.

It was unanimously agreed that the Japanese experts, project assistants and counterparts have worked very closely together and that the work of the project team was highly appreciated by the counterparts.

4-2-4 Project recognition

It was confirmed during the mid-term review survey that all personnel from the counterpart organisations interviewed, and those which returned the questionnaire, had a high recognition level with regard to the Project. There has been little alteration in project recognition, therefore this has not been considered as a focus for this evaluation.

4-2-5 Promoting factors influencing effectiveness of the Project

There has been little change regarding promoting factors for the Project since the mid-term review.

Goa is abundant in water resources, and is aiming to become the first state

in India to achieve 24 x 7 (24 hours a day and 7 days a week) water supply throughout the state. Since NRW reduction is recognised as a crucial element necessary to achieve a 24 x 7 water supply; potentially, this will draw more commitment from Goa State towards support of these activities.

All counterparts interviewed expressed their enthusiasm and emphasised the importance of the Project. Strong project management, through the Central NRW management unit, is considered to be a significant promoting factor.

4-2-6 Prohibiting factors influencing effectiveness of the Project

During the first year of the Project, the election affected the pilot areas' activities greatly, in particular, in relation to tendering processes.

Counterparts are not exclusively NRW officers, and it is physically and mentally challenging to manage a double work-load without incentives, especially as engineers have to oversee an average 5,000 - 9,000 connections. All people who returned the questionnaire, or were interviewed, shared the view that the double burden placed on the Technical Assistants and Junior Engineers could negatively affect the long term effectiveness of the Project. There is an expectation that the establishment of the NRW reduction cells will alleviate this burden.

4-2-7 Collaborative activities

The Project was designed to complement the water supply component of a Yen-Loan Project, the "Goa Water Supply and Sewerage Project". Original demarcation between the two projects is shown in table below.

	Loan Project (WS component)	Technical Cooperation Project (TCP)
Target Area	<ul style="list-style-type: none"> • Salalium Water Supply Scheme • State wide (Publication and awareness) 	<ul style="list-style-type: none"> • State wide (Long and Short term Plan, manual) • Pilot projects at Salalium, Opa, and Assonora)
NRW activities	<ul style="list-style-type: none"> • Installation of meters • Installation of flow meters, control valves and float valves • Procurement of NRW equipment • Asset management / GIS mapping • Publication and awareness 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulation of Long and Short term Plan • Implementation of OJT through pilot projects • Support for expansion of the NRW reduction activities outside of the pilot areas • Creation of a manual • Procurement of NRW equipment for pilot projects
Collaboration	<ul style="list-style-type: none"> • The pipe network extended and rehabilitated by the Loan Project shall be included in the Long-term NRW Plan. • Capacity building will be under the Technical Cooperation Project (OJT, manual) 	

	<ul style="list-style-type: none">• Publication and awareness will include pilot areas to promote water conservation and the reduction of illegal connection.• The equipment for NRW procured by the Loan Project shall be utilised by PWD to implement NRW activities outside of pilot areas.
--	---

(Source: The Report for Detailed Plan Survey on Capacity Development Project for Non Revenue Water Reduction in Goa, 2010, JICA)

Most senior counterparts, JET members, and the Resident Project Manager of the Loan Project, suggested that both projects were generally complementary, and that they were able to collaborate in accordance to the designed demarcation, regarding GIS mapping and publication in particular.

5. Evaluation results in accordance with the Five Evaluation Criteria

The evaluation was conducted based on the Five Evaluation Criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact, and Sustainability). The detailed results of the evaluation are presented in the Evaluation Grid (Annex-2) and summarized below.

5-1 Relevance

The relevance of the Project is very high, and there has been no change in relevance since the mid-term review. Therefore, the relevance of the Project was not re-examined in this evaluation.

5-1-1 Consistency with the development plan of India and Goa

Water has been one of the priorities in the development plan of both India and Goa, and the Project is consistent with the Five Year Plans of both India and Goa.

In the Eleventh Five Year Plan 2007-2012, the Indian Government stated that the target of Rural Water Supply was “to provide clean drinking water for all” and “to provide 100% coverage of water supply to rural schools”, and that the target of Urban Water Supply as being “to provide 100% water supply accessibility to the entire urban population”.

The Twelfth Five Year Plan 2012-2017 has been drafted and the importance of “water” has increased emphasis in comparison with the 11th Plan. Moreover, 25 core indicators, from 7 sectors, such as, Economic Growth, Poverty and Employment, Education, Health, Infrastructure, Including Rural Infrastructure, Environment and Sustainability, and Service Delivery, are used to reflect a vision of rapid, sustainable and more inclusive growth. The indicator of water is listed under, Infrastructure Including Rural Infrastructure, as being “Ensure 50 per cent of rural population has access to 55 LPCD (litter Per Capita Day) piped drinking water supply and 50 per cent of *gram panchayats* achieve the Nirmal Gram Status by the end of Twelfth Five Year Plan”.

In the Master Plan on Augmentation of Water Supply and Sanitation for the State of Goa, it is stated that the objectives of water supply are (i) to increase the supply level to 100 LPCD in rural areas and 150 LPCD in urban areas together with emphasis for 24x7 water supply, (ii) to provide assured source of drinking water supply in rural areas priority to partially covered habitations to attain 100% coverage of water supply.

5-1-2 Appropriateness of the target group and the consistency with the needs of the people

Goa is a popular tourist destination both internationally and domestically, and a stable water supply is essential to keep the industry competitive.

The target group was selected by PWD, and no objections were recorded as having been expressed. “PWD staff members related to NRW reduction” is recognised as being the target group in the PDM. The Project, in particular, targeted Technical Assistants and Junior Engineers to transfer skills and knowledge. These are the engineers responsible in-the-field, and seemed to be the most suitable recipients for the Project. However, there appears to be a necessity for greater awareness of NRW across all levels of PWD, and it may be more appropriate to include all levels of PWD staff members working on water and sanitation.

The people living in the three pilot areas will be direct beneficiaries from the results of the Project, and they should be included in the target group.

5-1-3 Consistency with Japan’s policy for assistance

The ‘Country Assistance Program for India’ (as of January 2006), specifies three priority areas; these being, “the Promotion of Economic Growth”, “Improvement of Poverty and Environment Issues” and “the Expansion and Enhancement of Human Resources Development and Exchange”.

In the Rolling Plan (as of June 2011), “the Promotion of Economic Growth”, “Poverty Reduction and Social Sector Development”, and “Environment, Climate Change and Energy” appear to be upgraded priority areas. The Project was recognized under the “Water Quality and Water Resource Management Programme” which is categorized in “Conservation and Improvement of Urban Environment” under a priority area, “Environment, Climate Change and Energy”.

5-1-4 Comparative superiority of Japanese technology and experience in NRW reduction

Japan’s NRW ratio is approximately 10%, which is one of the lowest levels in the world. Moreover, JICA has also been implementing NRW reduction projects in countries, such as Jordan, Brazil, and Bangladesh, and it has accumulated experience with assisting in this field.

5-2 Effectiveness

The effectiveness of the Project is high for the following reasons, though there was a substantial delay at the initial stage of the Project:

5-2-1 Achievement level of the Project Purpose

Indicator 2 was found not to be appropriate for assessing achievement of the Project Purpose, and was therefore modified and additional indicators (Indicator 3 & 4) added in accordance to the recommendations of the mid-term review.

The Project Purpose will most-likely to be achieved before completion of

the Project, since the level of attainment of outputs was considered appropriate by most counterparts and project members who answered questionnaire. Most were confident that the majority of indicators under the Project Purposes could be accomplished, as described in the *Achievement of the project purpose (4-1-3)* and also in the Evaluation Grid (Annex-2).

5-2-2 Contribution of Outputs for achieving Project Purposes

There are three Outputs designed to achieve the Project Purposes. All three original Outputs, together with the newly added output, correlate with the Project Purpose.

5-2-3 Factors inhibiting or promoting the progress of the Project

Several factors could have affected progress of the Project and these are described in *Promoting Factors influencing the effectiveness of the Project (4-2-5)*, and *Prohibiting Factors influencing the effectiveness of the Project (4-2-6)*.

5-2-4 Correctness of Important Assumptions at the level of Outputs

The Important Assumption, "PWD staff members who acquire NRW technologies and skills are not transferred" remains valid.

5-3 Efficiency

The efficiency of this Project was assessed as fair due to the following reasons:

5-3-1 Level of achievement of Outputs

There were some delays inhibiting outputs being implemented fully as planned, at the initial stage of the Project, as described in *Output (4-1-2)* as well as in the Evaluation Grid (Annex-2). However, most activities were completed, with Output 2 close to being accomplished and Output 1, 3 & 4 having already been achieved.

5-3-2 Quality, quantity and timing of Inputs to achieve Outputs

As described in *Input (4-1-1)*, most inputs were appropriate in quantity and quality; however, timings for some inputs were delayed.

Materials and equipment preparation and the contracting of pit construction and leak repair by the Goa PWD side, had been delayed due to the complex procurement processes required in India and also by the pause caused by the elections held in 2012. Due to these reasons, implementation of the pilot projects which had originally been scheduled to be completed in the second year, has dragged on into the third year of the Project.

Most equipment provided by JICA was timely, except for the

electromagnetic flow meters and gate valves, which JICA accepted as an additional request from Goa PWD. Unfortunately, many ultra-sonic flow meters, used in replacement of electromagnetic flow meters, broke down in the third year of the Project and repair and replacement of the ultra-sonic flow meters was possible overseas and has taken a considerable period of time.

Active involvement by counterparts is essential in this project and motivation levels amongst counterparts has increased, with a noticeably larger numbers of committed members, than at the initial stage of the Project. However, all 67 counterparts listed are permanent staff members from Sub-Divisions, who already have full-time routine work, and it is not realistic to assume that they can be assigned as “full-time” counterparts, as initially anticipated in the R/D.

5-3-3 Collaboration with the Yen Loan Project

As described in *Collaborative activities (4-2-7)*, the Project is complementary to the Yen Loan Project, “Goa Water Supply and Sewerage Project”. For example, the GIS base maps, with some modification, and publication materials are being utilized by the Project.

5-3-4 Correctness of Important Assumptions at the level of Activities

The existing important assumption, “Inputs by Indian side are secured and in place for the Project implementation” is still valid.

5-4 Impact

The impact of the Project is considered to be relatively high.

No negative impacts have been observed, and the positive impacts from the Project are emerging.

5-4-1 Prospective to achieve the Overall Goal of the Project

As described in the *Achievement of the overall goal (4-1-4)* and also in the Evaluation Grid (Annex-2), the Overall Goal will be most-likely fulfilled; so long as the Long-term NRW Reduction Plan, including the Annual Plan, is implemented as scheduled.

5-4-2 Positive and/or negative impacts

There were no negative impacts observed from the Project. Positive impacts are listed as follows:

- The Long-term NRW Reduction Plan, prepared under the Project, was approved by the Hon. Minister for PWD in October 2013. The Plan

includes creation of exclusive organisational set up under control of Chief Engineer (PHE), consisting of Central NRW Control Unit and Regional NRW Reduction Cells, incentive mechanism, annual plan, and expenditure plan.

- NRW reduction activities have started in ten (10) areas other than the pilot project areas, which exceeded the number targeted in the latest PDM. Moreover, NRW reduction activities have not only been initiated, but have also progressed to some degree to date.
- Awareness of the importance of saving water and NRW reduction has been spread among meter readers, and plumbers in the pilot areas.
- Awareness among end users and general public has substantially increased due to media coverage and public awareness initiatives.
- Engineers in the Sub-Divisions learnt of the problems and needs of users directly through the House Hold Survey (HHS) and, potentially, this will improve the quality and service delivery of water supply in the future.
- Some of the counterparts started to share and teach the skills and knowledge, acquired through technical transfers from the Project, to colleagues and plumbers in their Divisions and/or Sub-Divisions and this may potentially create a spill-over effect.
- Some of the counterparts have voluntarily started NRW reduction activities, including HHS, outside of their pilot areas.

5-4-3 Correctness of Important Assumptions at the level of Project Purpose

Both Important Assumptions, “PWD declares that the Long-term NRW Reduction Plan will be approved, adopted, and becomes effective within PWD” and “Equipment to be procured by the Loan Project is fully and effectively utilized by the Projects” remain valid.

5-5 Sustainability

The potential sustainability of the Project seems high.

To ensure sustainability of the Project, it is essential that, exclusive organisational set up under control of Chief Engineer (PHE), consisting of Central NRW Control Unit and Regional NRW Reduction Cells, is established with sufficient staff members, and that the annual budget to implement the Long-term NRW Reduction Plan approved by the Hon. Minister for PWD, is secured.

5-5-1 Political and institutional aspects

The Long-term NRW Reduction Plan, which includes establishment of the

exclusive organisation set up, incentive mechanism, Annual Plan, and an expenditure plan, was approved by the Hon. Minister for PWD. Moreover, a NRW Management Monitoring Committee is established in September 2013, headed by the Hon. Minister for PWD to monitor progress of NRW Management activities. These measures indicate a strong commitment by PWD Goa towards NRW reduction.

The State of Goa remains committed towards achieving 24 x 7 (24 hours a day and 7 days a week) water supply across the entire state (a first in India). Since NRW reduction has begun to be seen as an essential part of achieving a 24 x 7 water supply, support for NRW reduction is expected to be consistent.

Although the Project faced difficulties at the initial stage, PWD Goa is seen as a capable and committed counterpart organisation to work alongside. All the people interviewed unanimously agreed that dedicated, separate resources, to support and manage NRW reduction activities will be essential to ensure sustainability after completion of the Project.

5-5-2 Financial aspects

Historically, Water and Sanitation has enjoyed a prioritized budget allocation within PWD. The range of annual budget and actual expenditure for Water and Sanitation has been within INR 300 – 460 Crores since the fiscal year 2009-10.

According to PWD, it is likely that a first year budget for implementation of the Long-term NRW Reduction Plan will be allocated in the next fiscal year from this annual budget.

5-5-3 Technical aspects

The Project has provided a comprehensive package of technical transfers, including training in Japan, as well as OJT, seminars and workshops by JET together with a user-friendly NRW reduction manual.

The capacity of the counterparts has been greatly enhanced, and some counterparts who participated in pilot projects, have started NRW reduction activities in their DMAs under their own initiatives. NRW reduction activities have started in ten (10) areas other than the pilot project areas, which has exceeded the number of sub-divisions (9) targeted in the latest PDM. They are confident to continue with technical aspects of NRW reduction activities after completion of the Project, despite the fact that all counterparts have their own routine full-time duties.

6. Conclusions and Recommendations

6-1 Conclusions

After examination of the Project Performance and the Project Implementation Process, the Evaluation Team assess, the Relevance of the Project as very high, the Effectiveness as high, Efficiency as fair, Impact as relatively high, and potential sustainability as high.

The Project had experienced serious delays and a number of setbacks during the initial stage; partially, due to lack of awareness amongst staff members of PWD. However, JICA trainings in Japan and JET's input within the country (OJT and workshops), together with the NRW control unit under the chairmanship of Chief Engineer-I, boosted enthusiasm among counterparts and created a positive attitude towards the Project.

The Evaluation Team concluded that the Project would achieve the project purposes before completion of the Project. Therefore, it is appropriate that the Project terminates as planned in the R/D.

6-2 Recommendations

To ensure the sustainability of the Project, the Indian side and the Japanese side shared the following recommendations.

(1) Activities prior to the completion of the Project

- In further reducing NRW in the pilot project areas, the Project should concentrate more on the reduction of apparent losses. In doing so, the current practice of minimum and average billing on account of faulty meters should be avoided. (Project Team)
- To measure and calculate NRW ratio in pilot project areas (Project Team)
- To prepare and compile the progress on 10 DMAs' NRW reduction activities (Project Team)
- The details regarding provided equipment should be documented and will be handed over to PWD (JET)

(2) To establish exclusive organisational set up under the control of Chief Engineer (PHE) consisting of Central NRW Control Unit and Regional NRW Reduction Cells with sufficient staff members and budget (PWD)

(3) To review periodically the roles and responsibilities of Central NRW Control Unit and Regional NRW Reduction Cells, and to prepare detailed job description of PWD staff members assigned to the control unit and the cells (PWD)

(4) To establish a mechanism to enhance and maintain motivation of PWD staff members

assigned to the control unit and the cells for effective implementation of the Long-term NRW Reduction Plan (PWD)

- (5) To plan and initiate procurement process pertaining to NRW reduction activities well in advance (PWD)

6-3 Lessons Learnt

In order to set a realistic target in the PDM, target value should be determined after confirmation of baseline value.

(END//)

引き渡しリスト

February 19, 2014

Chief Representative,
Japan International Cooperation Agency
JICA India Office, New Delhi

Project: Capacity Development Project for Non Revenue Water Reduction
in Goa, Republic of India

Subject: Receipt of Equipment

We received equipment shown on attachment, which were procured by the JICA Expert Team, in order to utilize them by PWD Goa.

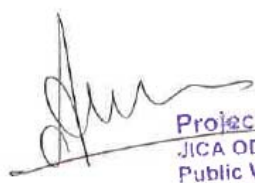


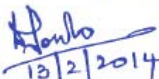
Mr. A. M. Wachasundar
Project Director,
JICA Project,
Public Works Department
Government of Goa

Attachment: List of Equipment

Attachment List of Equipment

Description	Brand	Quantity
Personal Computer (Desktop) with display and key board	COMPAQ CQ1-1030IN	1
Personal Computer (Laptop)	Dell Inspiron N4010	3
UPS	-	4
Printer/Scanner/Copy machine	Canon C2020H	1
Printer/Scanner/Copy machine	EPSON L-200	3
White Board	-	4
Projector	Panasonic LCD Projector PT-LB1EA	1


Project Director
JICA ODA Loan Project
Public Works Department
Altinho, Panaji - Goa


13/2/2014

添付資料-8 その他活動実績

8.1 各年次の主要な活動実績

1) 1年次の主要な活動実績

日付	内容
2011年 3月20日	最初の現地調査、デリー到着
3月21日	JICA インド事務所で最初の協議 ワークプラン（英文、邦文、各5部提出） 全体スケジュールの説明、今回現地調査中スケジュール説明
3月21日	日本大使館最初の表敬 プロジェクト概要説明（大使館説明資料に基づき） 震災記帳
3月22日	最初の現地調査、ゴア到着
3月23日	PWD CE、Chimulkar 氏と協議 ワークプランを1部手交 JCC を開催したいこと、C/P 要員を配置頂く事、事務所スペースを確保することを依頼
3月23日	PWD Project Director, Wachasundar 氏と協議 ワークプランを1部手交 Project Director が Wachasundar 氏であるのか JICA に確認することを専門家チームから述べた 技プロは借款プロジェクトの一環ではないことを説明
3月23日	JICA 岩田女史と電話協議 岩田氏より Wachasundar 氏が Project Director ということで、現状では止むを得ない。（これまでのいきさつや、ゴア州における権力闘争等）
3月24日	Parrikar 氏と JCC とワークショップのスケジュールについて協議。午後ワチャスンダ氏と再度協議してスケジュールを確定
3月25日	PWD PCE Rego 氏に表敬
4月5日	第1回 JCC 開催
4月8日	第1回ワークショップ開催
4月28日	カンファレンス

	PWD カウンターパートから、ワーキンググループのメンバーの選定及び確認
5月5日	第2回ワークショップ開催
8月11日	第3回ワークショップ開催
9月22日	第4回ワークショップ開催
10月11日	無収水削減長期計画策定会議の開始
2012年 1月15日 ～1月28日	本邦研修
3月12日	第5回ワークショップ開催

2) 2年次の主要な活動実績

日付	内容
5月7日	2年次契約
5月15日	最初の専門家サービス開始
6月11日	Project Director, Project Coordination Officer, Chief Engineer I, Team Leaders (3,4, and 5)及びJET 参加のもと、現状のプロジェクトの問題点について協議。特に、JET が年度末不在中、殆ど進捗が見られない事、C/P の参加率が非常に低い事等。 これらの問題点を解決するため、Project Coordination Officer が Team3,4,5 及びそれに関係する EE を招集して、協議の場を持ち、問題解決を図ることとした。
6月13日	上記6月11日の協議の結論を受けて、Project Coordination Officer が Team 5 と EE を招集して協議
6月14日	上記6月11日の協議の結論を受けて、Project Coordination Officer が Team 4 と EE を招集して協議
6月15日	上記6月11日の協議の結論を受けて、Project Coordination Officer が Team 3 と EE を招集して協議
6月25日	上記6月11日及び6月13日から15日の一連の会議結果を関連する EE 及び AE に PD 及び CE1 から説明。プロジェクト活動への協力を徹底
6月26日	(午前中) 2年次第1回 JCC 開催
6月26日	(午後) 第6回ワークショップ開催
7月2日～4	超音波流量計納入業者 Michael Jacoby , Primayer による3日間研

日	修実施
7月6日	第1回月例進捗ミーティング開催
7月9日～11日	漏水調査機材業者 R.Rajasekhar、Rochesh Mande, (2名)、TAISEI INTERNATIONAL による3日間研修
7月24日～8月30日	Team3, 4, 5の代表者に対して、GISのトレーニング
7月27日	MOUD Ms. Veena, Director に面談。PWD ワチャスンダ氏より、プロジェクト概要、1年次およびこれまでの進捗、本邦研修手続きに関する協力を依頼
9月7日	第2回月例進捗ミーティング開催
9月12日	PWD 首脳(ワチャスンダ氏、パティール氏、パリカール氏)による協議(メーターピット建設、3年次活動区域の選定等)
9月13日	PWD 首脳(CE1 ボルカール氏、シュリカント氏、パティール氏、パリカール氏) および Team 3, 4 5 のリーダーとメーターピットについて協議
10月23日	第3回月例進捗会議
11月22日	第4回月例進捗会議
12月14日	プロジェクト活動遅延に関する協議
2013年 1月15日	第5回月例進捗会議
2月2日～2月16日	中間レビュー
2月5日	第7回ワークショップ(中間レビュー結果発表会)
2月14日	第3回JCC 中間レビュー結果報告
2月20日	第6回月例進捗会議
3月12日	ワークショップ(2年次活動総括および3年次活動に向けて)

3) 3年次の主要な活動実績

日付	内容
4月17日	3年次契約
4月28日	インド着任、3年次業務開始
5月8日	PWD 上層部と3年次計画、2年次からの遅れについて協議
5月14日	第4回JCC ミーティング
5月21日	第9回ワークショップ
5月30日	Manual 完成・提出

6月14日	PWD 上層部と PA・DMA 進捗状況と遅れの対応について協議
7月25日	PWD 上層部と PA・DMA 活動の停滞対策について協議
8月22日	第7回 MPM
9月5日～6日	JICA+PWD ゴア NRW ワークショップ
9月23日	PWD 大臣をチェアマンとする NRW Management Monitoring Committee が設立される
9月25日	第1回 NRW Management Monitoring Committee 会議が開催される
10月4日	無収水削減長期計画のドラフトについて PWD で協議し、正式にゴア州政府に提出することとした。
10月12日	第2回 NRW Management Monitoring Committee 会議が開催される
11月18日～22日	終了時評価
11月20日	第10回ワークショップ
11月22日	第5回 JCC ミーティング (終了時評価)
11月29日	第8回 MPM
1月30日	第9回 MPM
2月18日	第11回最終ワークショップ

8.2 ロールアウトプラン及びアクションプランの実施状況

CHECK LIST FOR NRW ROLL-OUT PLAN							
SI.	2006 Roll-Out Plan, Action Plan in Feasibility Study			Current Situation (Reply from PDW)	Current Status		Remarks from PWD
No.	Description	Priority	Comments		Implemented/ Executed	Not Yet	
1	Agree Ownership for Roll-out Plan.	Urgent	Suggest CE I is 'owner' and places responsibility on the SE's to 'champion' within each region. PWD Secretary to 'sponsor' efforts.	They are agreed in principle	✓		
2	Agree Terms of Reference (TOR) for Roll-out Programme.	Urgent	This will specify objectives, targets, procedures, resources, budgets and responsibilities for all involved with the roll-out programme.	They are agreed in principle	✓		
3	Identify staff to be involved within each region, provide training equipment and to identify a 'Pilot area' within each region to gain experience.	Urgent	SE's to form teams. Training to be provided by the Santa Cruz study team.			✓	Two Persons from each Division are identified for providing equipment Training. Three Pilot areas are identified namely Opa, Assonora & Salaulim for Technical Cooperation Project by JICA in 2011.
4	Determine if 'Assistance' is required to build up capacity	Urgent	Rolling-out the pilot will require planning, management and supervisory expertise. There are a number of benefits to be gained in securing additional assistance to ensure maximise success, benefits and sustainability of the roll-out programme. Refer to 4.5.2 below.	Requested Technical Cooperation Project regarding NRW reduction to JICA.	✓		
5	Procure equipment for each Pilot study with in each region. Tackle "apparent" (commercial) and 'Real' (physical) losses.	Short term	SE's to 'champion' supported by Santa Cruz team 'Commercial' teams to be established to resolve metering/meter reading problems, eliminate illegal connections and ensure 100% billing	One set of equipment procured during the Pilot Study is being used, subsequently for other areas as & when required. Additional equipment will also be procured under Loan Project	✓		
6	Benefits of Pilot study to be shared with other region of state.	Short term	SE's to organise regional and central presentations of findings.	The lessons from the Pilot study have been shared with the colleagues from other Water supply Offices	✓		

SI.	2006 Roll-Out Plan, Action Plan in Feasibility Study			Current Situation (Reply from PDW)	Current Status		Remarks from PWD
	No.	Description	Priority		Comments	Implemented/ Executed	
7	Identify further areas that would benefit from an 'active' NRW reduction approach and Roll-out within each region across all supply schemes.	Short to medium term	SE's to 'champion' and share benefits state-wide.	Additional revenue, Water auditing & Consumer satisfaction etc.	✓		
8	Institutionalise NRW reduction strategy and mitigation measures within each region	Medium term	PWD Secretary to 'sponsor', CE I 'owns' and Regional SE's 'champion'. Decide if external assistance is required. It is becoming common practice to let contracts for enabling works such as installation of DMA's and to bring UFW within acceptable limits and then to continue the effort in-house. Refer to 4.5.3 below.			✓	

CHECK LIST FOR NRW REDUCTION - 'ACTION PLAN'							
Sl. No.	DESCRIPTION	PRIORITY		S.E. / E.E's Reply	STATUS		REMARKS
					Ready	Not Yet	
1	Replace all defective meters	Urgent	Use good quality class 'B' or 'C' meters that comply with international standards	They are replacing all defective Meters on regular basis. Now they are replacing all 'Water Meters' in South Goa with New Meters	✓		
2	Replace all defective (leaking) House service connections	Urgent	Use improved materials instead of galvanised pipes and fittings	This is being done regularly	✓		
3	Agree standards for new connections including standard specifications for materials, fittings, meters, layouts, non-return valves, sealing, testing and calibration etc.	Urgent	Introduce a 'metering policy' that specifies materials and equipment to be used with specified periods for calibration, maintenance, replacement etc.			✓	
4	Setup 'meter inspection team' in each Division to improve management, supervision and control.	Urgent	Carry out a random audit of 1% of meter readings per reading cycle and provide training to meter readers where needed. Ensure that suspected or actual fraudulent activity is dealt	This is being done within each Division	✓		Revenue Cell is functioning in each Division, Headed by E.E., Every 6 months the Water Meters are inspected and every month Bulk Meters are inspected by J.E. / T.A.
5	Audit the billing system to ensure 100% billing	Urgent	Conduct surveys to ensure that all who have a connection receive a bill	All those who have connections are receiving bills	✓		Every Bill was audited and on unpaid Bills are to imposing penalty at 2% per month
6	Improve Debt collection	Urgent	Conduct audits to ensure that divisions have the resource to economically chase debt	This is being done	✓		Debt Collection bills are to be action taken by Revenue Recovery Court Act
7	Review Commercial / Institutional meter sizing.	Short term	Ensure that all meters are sized correctly, calibrated and tested for accuracy		✓		Meter Size are fixed by using of water by Consumer

FIRST AID'							
SI.	2006 Roll-Out Plan, Action Plan in Feasibility Study			Current Situation (Reply from PDW)	Current Status		Remarks from PWD
No.	Description	Priority	Comments		Implemented/ Executed	Not Yet	
1	Repair of all existing visible leaks	Urgent	Use existing manpower resource or works contracts already in place or introduce new incentivised contracts	All visible leaks are being attended immediately and other leaks are also attended on priority	✓		All visible leaks are attended regularly
2	Ensure that, all leaks are repaired only once	Short term	Ensure that the correct materials are in stock to avoid making temporary repairs and that good quality repair materials such as clamps and other fittings are specified and use		✓		All Materials with ISI mark are being used to repair the leaks
3	setup monitoring system to ensure that 80% of all leaks are repaired within 24hours and all other leaks are repaired within 5 working days.	Short term	Will need to implement a database for recording and tracking repairs, materials used, burst data etc. (preferably a computerised system)	Helpline is 2420069 & 2420070 help in receiving the complaint from the Consumers including feed back on the action taken by the Department within 24 hrs.		✓	Manually recorded in the Register
4	Stop all reservoirs and water towers from overflowing by inlet control, level indicator etc.	Short term	Set up a project team within each Region to investigate and implement appropriate solutions	Ensured by installing water monitoring Pressure Gauges at all the Reservoirs & Towers etc.	✓		Persons available on 24 Hours basis in the Water Supply Treatment Plants and Reservoirs

PREVENTION' (UNDER NRW ACTION PLAN)							
SI.	2006 Roll-Out Plan, Action Plan in Feasibility Study			Currenet Situatin (Reply from PDW)	Current Status		Remarks from PWD
No.	Description	Priority	Comments		Implemented/ Execued	Not Yet	
1	Ensure all contractors are 'qualified' (Certified) to work on PHE networks both existing and new	Medium term	Introduce a system of contractor certification or accreditation, set appropriate standards of repair and enforce standards	Only qualified Contractors are being registered with PWD and renewal of their registration, will be done, every three years, after verifying their credentials	✓		J.E. checking the quality of work, also 3rd party Quality Control checking is being done
2	Ensure that all materials used are in accordance with agreed standard specifications.	Medium term	Introduce a system of new improved standard specifications for pipes, materials, fittings and equipment and ensure compliance by staff and contractors	Only material with marking of BIS, ISO are selected. Goa Schedule of Rates (SR) is also followed for this purpose	✓		Only Materials with ISI mark are used
3	Consider adopting suitable "Byelaws" to prevent waste and preserve water quality	Medium term	Review existing bylaws and ensure that these are 'policed'	The existing Bye-Laws would be taking care of preventive measures		✓	Water Supply Act revised in the Year 2003 and the same has to be submitted to Government of Goa for approval. Revised Bye-Law Rule is under process
4	Prepare Strategic mains plans	Medium term	Digitise all networks starting with the strategic mains	The same is in progress	✓		Being covered under GIS mapping through JICA Project
5	Exercise "Key" valves	Medium term	To ensure operability in times of need		✓		All Key Valves are in operating condition
6	Setup an emergency store in each Division of all appropriate repair materials and equipments and ensure it is available to PHE staff and Contractors.	Short term	Ensure that staff and contractors are equipped to get the job done without delay and that H&S issues are taken into account	The 'emergency store' are already there with in each Division to undertake the repairs as & when required	✓		Store available on 24 hours X 7 days basis

CHECK LIST FOR ENABLING WORKS							
Sl.	2006 Roll-Out Plan, Action Plan in Feasibility Study			Current Situation (Reply from PDW)	Current Status		Remarks from PWD
No.	Description	Priority	Comments		Implemented/ Executed	Not Yet	
1	Ensure that all Source works have reliable and accurate metering	Urgent	This is mandatory in many countries. This provides the knowledge of the basic supply of product to the customer and will help improve network management including service delivery and control of UFW	Reliable and accurate metering system are already in place at all source works	✓		Every day recording of Meters is being done
2	All Source meters are checked for accuracy every two years	Short Term	Carried out by clamp on ultrasonic or insertion type flow meter	Calibration of Meters is being done on regular basis	✓		3 & above 3 Years old Meters every year Calibration by respective Companies
3	Consider the introduction of a system to capture spatial information	Medium term	As part of the IS strategy, consider introduction of a Geographical Information System (GIS) as well as other systems for asset management such as a computerised maintenance management system (CMMS)	Covered under GIS mapping under taken through JICA Project		✓	
4	Ensure networks are analysed for optimum flows/pressures	Medium term	Introduce appropriate software and train staff on network analysis. This will require installation of flow and pressure measuring devices at 'critical control points'	This is being done and as now, introduced SCADA system in OPA Sector of Goa	✓		Adopted Bentley Software. Modified Hazen Williams and Mannings Formulae
5	Design zones and DMA's for 24 Hour supply systems	Medium term	Where networks are supplying on a 24 hour basis, installation of district meters will aid the management and control of the network as well as aid the monitoring and control of UFW			✓	No
6	Evaluate each DMA or supply zone for potential pressure reduction	Medium term	The potential for pressure management is substantial due to its topography. Minimising pressures will help reduce leakage	Not yet ready		✓	No

SI.	2006 Roll-Out Plan, Action Plan in Feasibility Study			Current Situation (Reply from PDW)	Current Status		Remarks from PWD
	No.	Description	Priority		Comments	Implemented/ Executed	
7	Install Telemetry for DMA meters and pressure transducers	Long term	This will help to optimise network performance and service delivery	Not yet ready		✓	No
8	Conduct a Pilot UFW reduction program	Short Term	This is to be completed during the feasibility study phase. Will need to decide if this is conducted in-house or by contract; or a combination of the two	The same is in progress		✓	No
9	Roll-out UFW reduction across all networks	Medium term	Will need to decide if this is conducted in-house or by contract. It is preferable to let a contract for enabling works such as installation of DMA's and to bring UFW within acceptable limits and then to continue the effort inhouse	This is being done		✓	Is under process

CHECK LIST FOR ACTIVE LEAKAGE DETECTION

CHECK LIST FOR ACTIVE LEAKAGE DETECTION							
Sl.	2006 Roll-Out Plan, Action Plan in Feasibility Study			Current Situation (Reply from PDW)	Current Status		Remarks from PWD
No.	Description	Priority	Comments		Implemented/ Executed	Not Yet	
1	Set up active leakage Teams within each Division or Region with appropriate tools to do the job to find and fix leaks	Short Term	Introduce targets and monitoring system to ensure that UFW is brought within and maintained at economic levels. For 24 hour systems, teams will need to work at night	Teams are attending leaks immediately on report at Sub-Division level headed by Junior Engineer	✓		
2	Provide training and equipment for each team	Short Term	Initial training was provided as part of the pilot UFW reduction program. Equipment will include: pipe locators, listening rods, leak noise correlators, basic tools, vehicles, pressure and flow measuring devices, data loggers etc.	The equipment supplied are used for imparting Training on Leak Deduction activities during the breakdowns / leakages	✓		To be made more effective
3	Introduce a 'Leakage Database' to monitor leakage activities and performance	Short Term	The database (preferably computerised) will record and track detection team performance, repair team performance, locations, failure types, repairs, materials used, burst data etc. as well as parameters necessary to maintain UFW within economic limits	Proper records are generated through the registers at site & maintained manually at site	✓		
4	Introduce a system of key performance measures	Short Term	Monitor performance against agreed targets for each team/division/region			✓	It is planned to introduce Key performance future measures
5	Set up dedicated 'leak line' to enable customers to report leaks	Short Term	This should be toll-free	The dedicated 'leak line' is already functioning within PWD	✓		Already existing and available a person to receive the complaints
6	Introduce new technology to improve leakage detection/reduction	Medium term	Including the use of: Noise Loggers, Hydrogen Gas Injection, ground Penetrating Radar.			✓	Partially introduce

添付資料-9 カウンターパート・リスト

Team 3 Pilot Project Team for Salaulim WSS								
No.	Name	Position	Division	Sub-Division	Title	Remarks	Working Period	Remarks
1	Mr. Nagesh Varak		XII	I	Technical Assistant		April 2011 to date	
2	Mr. Diwakar Faldesai		XII	I	Junior Engineer		April 2011 to date	
3	Mr. Prasad R. Sakhardande		XII	II	Junior Engineer		April 2011 to date	
4	Mr. Krishnaraj D. Shetkar		XII	II	Technical Assistant	(Team 1)	April 2011 to date	
5	Mr. Anand Mauze		XII	III	Technical Assistant	(Team 1)	April 2011 to date	
6	Mr. Ramnam A.S. Lotlikar		XII	II	Junior Engineer		April 2011 to date	
7	Mr. Kalpit Tari		XII	IV	Technical Assistant		April 2011 to date	
8	Mr. Haresh R.S. Kakodkar		XII	II	Junior Engineer		April 2011 to date	
9	Mr. Sahit R.Bakhale		XXI	I	Junior Engineer		April 2011 to date	
10	Mr. Paradeep Gaude		XXI	I	Technical Assistant		April 2011 to date	
11	Mr. Prakash Pai		XXI	II	Junior Engineer		April 2011 to date	
12	Mr. Thomas Lendes		XXI	II	Junior Engineer		April 2011 to date	
13	Mr. G.G. Rabinal		XXI	III	Junior Engineer		April 2011 to date	
14	Mr. Mohan S.Naik		IX	I	Technical Assistant		April 2011 to date	
15	Mr. Viraj Patil		IX	II	Technical Assistant	(Team 1 Sub-Leader)	April 2011 to date	
16	Mr. Yougesh Y. Dessai		IX	A.S.W. Section	Technical Assistant		April 2011 to date	
17	Mr. Sanjay Pagi	Sub-Leader	IX	III	Technical Assistant	(Team 2)	April 2011 to date	
18	Mr. Truptesh Shirsat		IX	III	Technical Assistant		April 2011 to date	
19	Mr. Vishwambar Bhende	Leader	IX	I	Assistant Engineer	(Team 2, Sub-Leader)	April 2011 to date	
20	Mr. Maheshwar Opkar		IX	IV	Junior Engineer	(Team 1)	April 2011 to date	
21	Mr. Ivo Fernandes		IX	V	Junior Engineer		April 2011 to date	
22	Mr. Anand Waghurmekar		IX	I	Technical Assistant	(Team 2)	April 2011 to date	
23	Mr. Dipesh Gaude		IX	V	Junior Engineer		April 2011 to date	
24	Mr. Shanu Gaonkar		XX	I	Junior Engineer		April 2011 to date	
25	Mr. Devidas Gaude		XX	I	Junior Engineer		April 2011 to date	
26	Mr. P.S. Yarnal		XX	II	Junior Engineer		April 2011 to date	
27	Mr. Prashant Naik		XX	II	Junior Engineer		April 2011 to date	
28	Mr. Vinayak Shenvi		XX	III	Junior Engineer		April 2011 to date	
29	Mr. Sidesh Pawaskar		XX	III	Technical Assistant		April 2011 to date	
30	Mr. Sarvesh Padte		XX	IV	Junior Engineer		April 2011 to date	
31	Mr. Dinesh Gaude		XX	IV	Junior Engineer	(Team 1)	April 2011 to date	
32	Mr. Ajay N. Patil		XXI	II	Junior Engineer		July 2012 to date	added on July 30
33	Mr. Vasuraj Karmalkar		XX	III	Junior Engineer			
34	Mr. Praveen Desai		IX	II	Junior Engineer			
35	Mr. Vivek Kudchadkar		IX	II	Junior Engineer			
36	Mr. Rosalina Borges		IX	A.S.W. Section	Technical Assistant			

Team 4		Pilot Project Team for Opa WSS							
No.		Name	Position	Division	Sub-Division	Title	Remarks	Working Period	Remarks
37	Mr.	Amey Lawande		III	I	Junior Engineer	(Team 2 Leader) (Team 2, Leader)	April 2011 to date	
38	Mr.	Rajendra Borkar	Sub-Leader	III	I	Junior Engineer		April 2011 to date	
39	Mr.	Andrew Cardoso		III	I	Junior Engineer	(Team 1)	April 2011 to date	
40	Mr.	C.L. George		III	II	Junior Engineer		April 2011 to date	
41	Mr.	Rajendra Khanna		Circle VI	—	Technical Assistant		April 2011 to date	
42	Ms.	Pritam P.Khandolkar		III	III	Technical Assistant	(Team 2)	April 2011 to date	
43	Mr.	Krishna Shetye		III	III	Junior Engineer		April 2011 to date	
44	Mr.	Santhosh Bhimagaude		C.E. 1	—	Junior Engineer		April 2011 to date	
45	Mr.	Yeshwant Mapari	Leader	III	IV	Junior Engineer		April 2011 to date	
46	Mr.	Manoj D. Naik		III	IV	Technical Assistant	(Team 1)	April 2011 to date	
47	Mr.	Eknath Paste		III	V	Junior Engineer	(Team 1)	April 2011 to date	
48	Mr.	Jaiwant N.B. Prabhu		III	V	Junior Engineer	(Team 2) (Team 2)	April 2011 to date	
49	Mr.	Dinkar F.Malekar		III	V	Junior Engineer		April 2011 to date	

Team 5		Pilot Project Team for Assonora WSS							
No.		Name	Position	Division	Sub-Division	Title	Remarks	Working Period	Remarks
50	Mr.	Rohan Pai Kakode		XVII	III	Junior Engineer		April 2011 to date	
51	Mr.	Sandeep Morajkar		XVII	III	Technical Assistant		April 2011 to date	
52	Mr.	Shakespeare J. Fernandes	Sub-Leader	XVII	III	Technical Assistant	(Team 1)	April 2011 to date	
53	Mr.	S.S. Mushigiri		XVII	III	Junior Engineer	(Team 1)(Team 2)	April 2011 to date	
54	Mr.	Gurudas R.Gokhale		XVII	III	Technical Assistant	(Team 2)	April 2011 to date	
55	Mr.	Damodar Shirodkar		XVII	V	Technical Assistant		April 2011 to date	
56	Mr.	Suraj Shet		XVII	V	Junior Engineer		April 2011 to date	
57	Mrs.	Prachi Kudalkar	Leader	XVII	V	Junior Engineer		April 2011 to date	
58	Mr.	Rohidas Naik		XXIV	I	Junior Engineer		April 2011 to date	
59	Mr.	Nandakishor Kesarkar		XXIV	I	Technical Assistant		April 2011 to date	
60	Mr.	Madan Dessai		XXIV	II	Junior Engineer		April 2011 to date	
61	Mr.	Preashant Gaude		XXIV	II	Junior Engineer		April 2011 to date	
62	Mr.	K. Gopalan		XXIV	—	Executive Engineer	(Team 1, Leader)(Team 2)	April 2011 to date	

Team 1									
Current Situation Investigation									
No.		Name	Position	Division	Sub-Division	Title	Remarks	Working Period	Remarks
15	Mr.	Viraj Patil	Sub-Leader	IX	II	Technical Assistant	(Team 3)	April 2011 to date	
4	Mr.	Krishnaraj D. Shetkar		XII	II	Technical Assistant	(Team 3)	April 2011 to date	
5	Mr.	Anand Mauze		XII	III	Technical Assistant	(Team 3)	April 2011 to date	
31	Mr.	Dinesh Gaude		XX	IV	Junior Engineer	(Team 3)	April 2011 to date	
20	Mr.	Maheshwar Opkar		IX	IV	Junior Engineer	(Team 3)	April 2011 to date	
39	Mr.	Andrew Cardoso		III	I	Junior Engineer	(Team 4)	April 2011 to date	
47	Mr.	Eknath Paste		III	V	Junior Engineer	(Team 4, Leader)	April 2011 to date	
46	Mr.	Manoj D. Naik		III	IV	Technical Assistant	(Team 4)	April 2011 to date	
62	Mr.	K. Gopalan	Leader	XXIV		Executive Engineer	(Team 5)(Team 2)	April 2011 to date	
53	Mr.	S.S. Mushigiri		XVII	III	Junior Engineer	(Team 5)	April 2011 to date	
52	Mr.	Shakesphere J. Fernandes		XVII	III	Technical Assistant	(Team 5, Sub-Leader)	April 2011 to date	

Team 2									
Planning Long-Term NRW Reduction Plan									
No.		Name	Position	Division	Sub-Division	Title	Remarks	Working Period	Remarks
19	Mr.	Vishwanber Bhende	Sub-Leader	IX	I	Assistant Engineer	(Team 3, Leader)	April 2011 to date	
22	Mr.	Anand Waghurmekar		IX	I	Technical Assistant	(Team 3)	April 2011 to date	
17	Mr.	Sanjay Pagi		IX	III	Technical Assistant	(Team 3)	April 2011 to date	
37	Mr.	Ameey Lawande	Leader	III	I	Junior Engineer	(Team 4)	April 2011 to date	
48	Mr.	Jaiwant N.B. Prabhu		III	V	Junior Engineer	(Team 4)	April 2011 to date	
42	Ms.	Pritam P.Khandolkar		III	III	Technical Assistant	(Team 4)	April 2011 to date	
62	Mr.	K. Gopalan		XXIV		Executive Engineer	(Team 5)(Team 1)	April 2011 to date	
53	Mr.	S.S. Mushigiri		XVII	III	Junior Engineer	(Team 5)	April 2011 to date	
54	Mr.	Gurudas R.Gokhale		XVII	III	Junior Engineer	(Team 5)	April 2011 to date	

パイロット区画外での無収水削減活動地域(DMA)担当者リスト(1/2)

No.	Team	Taluka	Name of DMA	Members	Position	Division	Sub Division	Title	Working Period	Remarks
1	III	Salcete	Colva	Mr. Viraj Patil	Leader	IX	II	Technical Assistant		
				Mr. Yogesh Dessai		IX	A.S.W. Section	Technical Assistant		
				Mr. Praveen Dessai		IX	II	Junior Engineer		
				Mis. Rosalina Borges		IX	A.S.W. Section	Technical Assistant		
				Mr. Vivek Kudchadkar		IX	II	Junior Engineer		
2		Quepem	Curchorem	Mr. Devidas Gaude	Leader	XX	I	Junior Engineer		
				Mr. Shailesh Usgaonkar		XX	I	Technical Assistant		
				Mr. Shanu Gaonkar		XX	I	Junior Engineer		
				Mr. Sandeep Gaude		XX	I	Junior Engineer		
				Ms. Vrushali Naik		XX	I	Junior Engineer		
				Mr. Vinayak Shenvi		XX	III	Junior Engineer		
			Mr. Siddesh Pavaskar		XX	III	Technical Assistant			
3	Sanguem	Sanguem	Mr. P S Yarnal	Leader	XX	II	Junior Engineer			
			Mr. Kalpit Tari		XII	IV	Technical Assistant			
			Mr. Anand Mauze		XII	III	Technical Assistant			
			Mr. Gurunath Bisalhali		XX	II	Junior Engineer			
			Mr. Sudan Desai		XX	II	Junior Engineer			
4	Canacona	Canacona Municipality	Mr. Sarvesh Phadte	Leader	XX	IV	Junior Engineer			
			Mr. Prakash Bhangle		XX	IV	Junior Engineer			
			Mr. Dinesh Gaude		XX	IV	Junior Engineer			
			Mr. Deepraj Naik		XX	IV	Junior Engineer			
			Mr. Pradeep Pagi		XX	IV	Junior Engineer			

パイロット区画外での無収水削減活動地域(DMA)担当者リスト(2/2)

No.	Team	Taluka	Name of DMA	Members	Position	Division	Sub Division	Title	Working Period	Remarks	
5	IV	Tiswadi	Miramar	Mr. Rajendra Borkar	Leader	III	I	Assistant Engineer			
				Mr. Amay lawande		III	I	Junior Engineer			
				Mr. Deepak Borkar		III	I	Junior Engineer			
				Mr. Andrew Cardoso		III	I	Junior Engineer			
				Mr. Varad Surlakar		III	I	Technical Assistant			
				Mr. Vibhav Pai		III	I	Technical Assistant			
				Mr. C.L.George		III	II	Junior Engineer			
				Mr. Krishna Shetye		III	III	Junior Engineer			
				Mr. Ghanashyam Gaude		III	I	Technical Assistant			
				Mrs. Shridevi Badami		III	A.S.W. Section	Junior Engineer			
6		Ponda	Maracaim	Mr. Yashawant Mapari	Leader	III	IV	Junior Engineer			
				Mr. Manoj Naik		III	V	Technical Assistant			
				Mr. Yatin Naik		III	IV	Technical Assistant			
				Mr. Narayan Naik Gaonkar		III	IV	Technical Assistant			
				Mr. Manoj Sawant		III	IV	Junior Engineer			
				Mr. Kashinath Saraf		III	IV	Junior Engineer			
				Mr. Suraj Kochrekar		III	IV	Technical Assistant			
7	V	Bardez	Parvorim	Mr. Suraj Shet	Leader	XVII	V	Technical Assistant			
				Mr. Damodar Shirodkar		XVII	V	Junior Engineer			
				Mrs. Prachi Kudalkar		XVII	V	Junior Engineer			
8			Pernem	Pernem Municipality	Mr. Sandeep Morajkar	Leader	XVII	III	Technical Assistant		
					Mr. Rohan Kakode		XVII	III	Junior Engineer		
					Mr. Shakespear Fernandes		XVII	III	Technical Assistant		
					Mr. Gurudas Gokhale		XVII	III	Junior Engineer		
9			Bicholim	Mayem	Mr. Prashant Gawas	Leader	XXIV	I	Junior Engineer		
					Mr. Rohidas Naik		XXIV	I	Technical Assistant		
					Mr. Nandakishor Kesarkar		XXIV	I	Junior Engineer		
10		Valpoi	Valpoi Municipality	Mr. Prashant Gaude	Leader	XXIV	II	Technical Assistant			
				Mr. Madan Desai		XXIV	II	Technical Assistant			
				Mr. Yogesh Sawant		XXIV	II	Junior Engineer			