

独立行政法人 国際協力機構

Bangladesh国チッタゴン上下水道公社
組織改善・無収水削減推進プロジェクト

プロジェクト業務進捗報告書(その2)

2016年5月

株式会社エヌジェーエス・コンサルタンツ

バン事
JR
16-001

Table of Contents

第1章	プロジェクトの一般情報	1-1
1.1	プロジェクトの背景	1-1
1.2	Project Design Matrix	1-2
第2章	プロジェクト実施の基本方針と留意事項・結果	2-1
2.1	事業実施の基本方針	2-1
2.2	PANI-2 実施における留意事項と対応結果	2-4
2.2.1	PANI-2 のフェーズ分け	2-4
2.3	Steering Committee とバングラデシュ側の事業実施体制	2-4
2.3.1	CWASA の組織体制	2-4
2.3.2	関連する事業との連携	2-5
2.3.3	他ドナーとの連携	2-5
2.3.4	海外研修	2-6
2.3.5	住民啓蒙	2-6
2.4	CWASA の能力強化と経営自立	2-7
2.5	ICT ポリシー設定に向けた支援	2-8
2.6	技術移転のためのセミナー等の展開	2-8
第3章	事業実施方法	3-1
3.1	作業フロー	3-1
3.2	Stage-1 (2014年3月～2016年5月)	3-2
3.2.1	成果-1に係る活動	3-2
3.2.2	成果-2に係る活動	3-5
3.2.3	成果-3に係る活動	3-9
3.3	海外研修	3-14
3.4	技術移転セミナー	3-15
3.5	Work Plan	3-16
3.6	日本人専門家の投入	3-17
第4章	事業実施体制	4-1
4.1	プロジェクトの組織体制	4-1
4.2	Set-up of Steering Committee	4-8
第5章	プロジェクト前半2年におけるPDMに基づく活動	5-1
5.1	PDMに基づくプロジェクト活動	5-1
5.2	水道事業経営	5-7
5.2.1	2016年組織図	5-7
5.2.2	職員新規採用・異動計画	5-7
5.2.3	2018年以降の組織構造	5-7
5.2.4	現行諸規程の改定	5-12
5.3	財務・会計に関する現状および課題分析	5-13
5.3.1	財務・会計に関する法的枠組み	5-13

5.3.2	財務・会計に関する組織・人材育成	5-15
5.3.3	水道料金	5-16
5.3.4	財務諸表	5-17
5.3.5	財務諸表分析	5-21
5.3.6	財務・会計手続きに関する分析	5-27
5.3.7	今後の収支見通しのシナリオ	5-29
5.3.8	財務・会計に関する改善の方向性	5-33
5.4	無収水管理	5-37
5.4.1	無収水管理トレーニングセンター運用	5-37
5.4.2	トレーニングカリキュラム	5-38
5.4.3	配水施設維持管理	5-38
5.5	GIS とデータベースの進捗報告サマリ	5-46
5.5.1	成果 1 における活動の概要	5-46
5.5.2	成果 2 における活動の概要	5-47
5.5.3	成果 3 における活動の概要	5-48
5.5.4	GIS カウンターパートへの技術移転の概要	5-51
5.6	第三国研修	5-52
5.6.1	研修概要	5-52
5.6.2	研修内容	5-52
5.6.3	研修コースに対する所見	5-55
5.6.4	研修員	5-56
5.6.5	研修成果の活用	5-58
5.6.6	研修環境	5-60
第 6 章	活動の成果（中間評価概要）と得られた知見	6-1
6.1	中間評価の背景と経緯	6-1
6.2	合同中間評価の目的と実施方法	6-1
6.2.1	合同中間評価の目的	6-1
6.3	進捗状況及び達成度の評価	6-2
6.3.1	プロジェクトへの投入	6-2
6.3.2	事業の進捗状況と成果の達成程度	6-2
6.3.3	事業実施プロセス	6-8
6.4	5 つクライテリアに基づく評価結果	6-8
6.5	中間評価の提言及び事業実施から得られた知見	6-12
6.5.1	提言	6-12
6.5.2	事業実施から得られた知見	6-13
第 7 章	次期活動計画	7-1
7.1	中間評価を受けての対応	7-1
7.2	活動計画	7-4
7.2.1	CWASA に対する JICA の総合的アプローチ	7-4

List of Tables

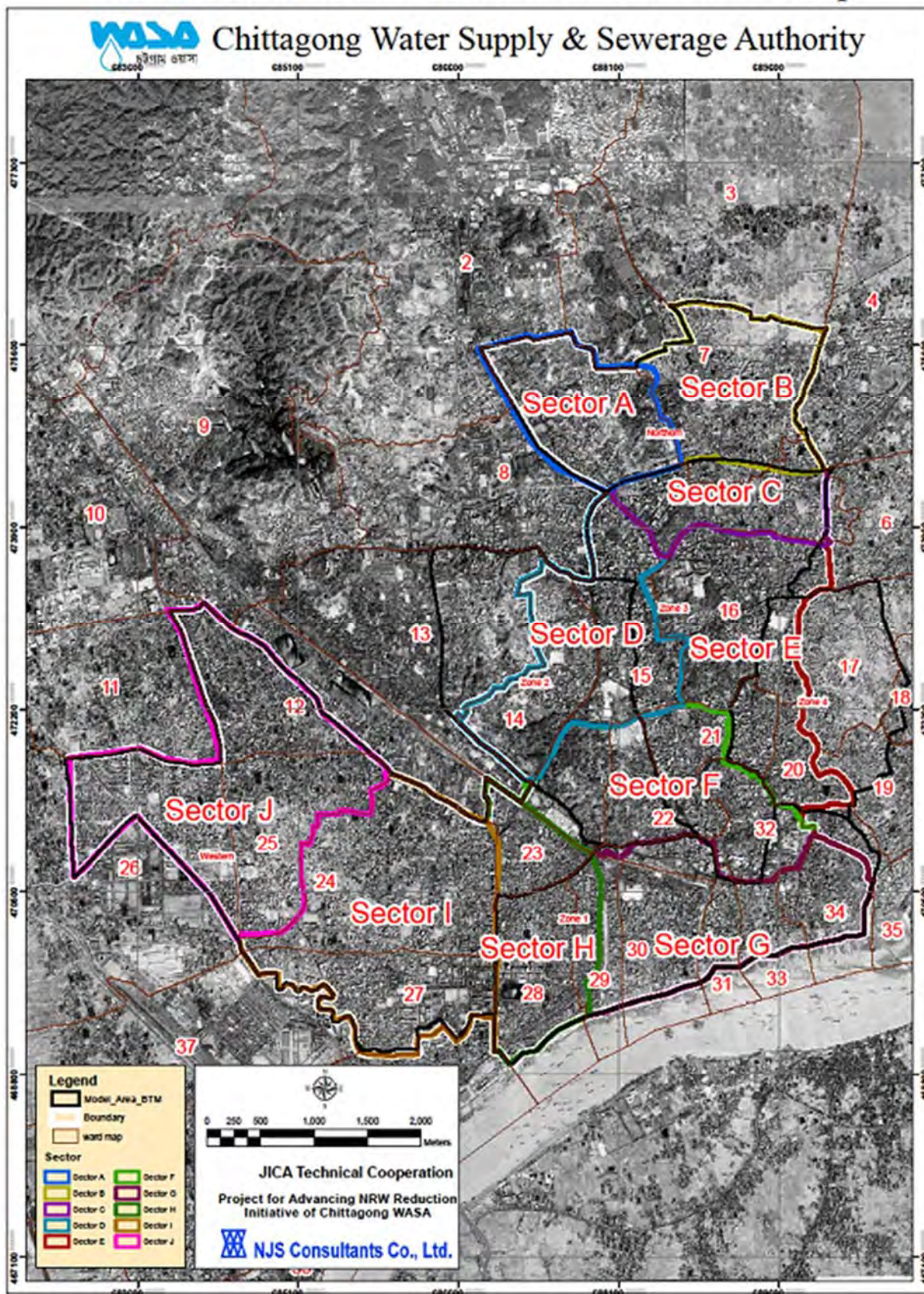
表 1-1	Project Design Matrix.....	1-3
表 2-1	PANI-2 における主要活動課題と対処方針.....	2-1
表 3-1	CWASA における Customer Service 体制の現状.....	3-3
表 3-2	CWASA の現状における経営管理情報.....	3-4
表 3-3	Customer Service Division 設置に必要となる GIS データベースの役割.....	3-4
表 3-4	既存料金計算システムに対する改善案.....	3-6
表 3-5	PANI-2 で取り組む主要データベースと資材管理データベースの概要.....	3-6
表 3-6	データベース開発に関連する活動.....	3-7
表 3-7	GIS データベースに係る開発と普及の方針.....	3-7
表 3-8	量水器検定施設のマネジメントシステムの開発.....	3-9
表 3-9	KSA における顧客情報と GIS データベース関連活動項目.....	3-10
表 3-10	CWASA 配管工育成プログラム(案).....	3-12
表 3-11	CWASA 配管工育成用教材の内容.....	3-13
表 3-12	配管工育成用教材の内容.....	3-13
表 3-13	O&M マニュアルの整備方針.....	3-13
表 3-14	資機材管理データベースの開発.....	3-14
表 3-15	日本人専門家の投入予定と実績.....	3-17
表 4-1	PANI-2 に呼応した CWASA の Task Force.....	4-2
表 5-1	PDM に基づくプロジェクト活動（前半2年）.....	5-2
表 5-2	財務・会計に関する WASA 法の関連条文.....	5-13
表 5-3	年間パフォーマンス目標の MOU に示す指標.....	5-14
表 5-4	MIS レポートによる重要経営指標の推移.....	5-15
表 5-5	水道料金単価の推移.....	5-16
表 5-6	水道利用者から得られる収入の推移.....	5-16
表 5-7	貸借対照表の時系列分析.....	5-18
表 5-8	収支計算書の時系列分析.....	5-19
表 5-9	キャッシュ・フロー計算書の時系列分析.....	5-19
表 5-10	経営指標の推移.....	5-20
表 5-11	製造原価の推移.....	5-21
表 5-12	支出全体に占める人件費の推移.....	5-23
表 5-13	支出全体の人件費に占める残業手当の推移.....	5-24

表 5-14	シナリオ1：KWSP-2 準備調査時の営業収支見通し.....	5-29
表 5-15	シナリオ2：製造コストを見直した場合の営業収支見通し.....	5-30
表 5-16	シナリオ3：運営費の単年度収支均衡のシナリオ.....	5-31
表 5-17	シナリオ4：償還費用を含めた運営費の単年度収支均衡のシナリオ.....	5-32
表 5-18	配管技術のトレーニングスケジュール.....	5-38
表 5-19	第三国研修日程表.....	5-53
表 5-20	第三国研修カリキュラム.....	5-53
表 5-21	CWASA 研修員.....	5-57
表 5-22	技術的課題.....	5-58
表 5-23	管理の課題.....	5-59
表 6-1	PDM に沿った中間評価結果（1/5）.....	6-3

List of Figures

図 2-1	PANI-2 と関連する円借款案件との関係	2-5
図 3-1	作業フロー	3-1
図 3-2	料金徴取と Customer Management に係る Work Flow Analysis の一例	3-2
図 3-3	報告書による現在の CWASA 組織体制に係る問題点の指摘	3-3
図 3-4	MIS レポートの主要要素のグラフ化事例	3-5
図 3-5	貧困地区位置図事例と共同水利用施設の概念図	3-8
図 3-6	KSA 内における漏水調査の実施工程	3-11
図 3-7	KSA 内における漏水実測調査工程	3-12
図 4-1	プロジェクト実施体制	4-1
図 4-2	Steering Committee の構成	4-8
図 5-1	2016 年の CWASA 組織図	5-8
図 5-2	2018 年の CWASA 組織図	5-9
図 5-3	2021 年の CWASA 組織図	5-10
図 5-4	2030 年の CWASA 組織図	5-11
図 5-5	1 m ³ 当たりの製造単価の推移	5-21
図 5-6	製造原価の費目別支出額の推移	5-22
図 5-7	営業キャッシュ・フローの推移	5-24
図 5-8	資産運用の効率性指標の推移	5-25
図 5-9	回収の効率性指標の推移	5-25
図 5-10	流動比率・当座比率の推移	5-26
図 5-11	自己資本構成比率・固定比率・固定長期適合率の推移	5-27
図 5-12	持続可能な水道事業財務実現のための活動案の体系	5-34
図 5-13	研修全体概念図	5-52
図 7-1	CWASA に対する JICA の総合的アプローチ	7-4

PANI Model Area & KWSP Service Sector Map



Location Map of Project Area

第1章 プロジェクトの一般情報

1.1 プロジェクトの背景

Bangladesh 人民共和国 (以下、Bangladesh 国) 最大の商工業都市であるチッタゴン市 (人口 290 万人、面積 155 km²) では、水道をはじめとする基礎インフラの整備が都市の拡大に追いついていない。チッタゴン市の水道は、チッタゴン上下水道公社 (Chittagong Water Supply and Sewerage Authority、以下「CWASA」) により運営されているが、上水道施設の整備不足及び既存施設の老朽化から、十分な水道サービスを提供できておらず、需要の約 47% しか供給できていない (水需要 470 百万リットル/日 (以下、「MLD」) に対し供給は 219MLD (2011 年))。これに対し CWASA は円借款「カルナフリ上水道整備事業(Karnaphuli Water Supply Project 以下、「KWSP-1」) 及び「カルナフリ上水道整備事業フェーズ 2(Karnaphuli Water Supply Project Phase-2 以下、「KWSP-2」) 事業にて給水能力の増加及び配水管網の整備を進めている。2014 年に KWSP-1 にて竣工予定の浄水場 (供給量: 143MLD) が供用を開始し、2021 年には KWSP-2 にて更なる浄水場 (供給量: 143MLD) に加え、チッタゴン市中心部のカルナフリ給水区域 (Karnaphuli Service Area 以下、「KSA」) (人口 120 万人、面積 30 km²) 内の配水管網も整備される。当該事業完成後の 2025 年には、需要に対する供給が 63% に改善する (水需要: 798MLD、水供給 505MLD)。その一方で、これらの水道施設を保守・運営するための人員不足・適切な水道料金を設定し徴収するための会計・財務能力不足、更には CWASA を効果的、効率的に経営するための組織体制の構築など、CWASA の組織運営体制に多くの課題がある。また、技術面でも、既存送配水管の老朽化、低品質の給水管材の使用や不適切な給水管接続工事を原因とする漏水、といった問題も指摘されている。CWASA の無収水率は地区によっては 40% (2012 年) を超えるなど、自立的で持続的な水道事業運営には課題が多い。

技術協力プロジェクト「チッタゴン上下水道公社無収水削減推進プロジェクト (Project for Advancing NRW Reduction Initiative of Chittagong WASA 以下、「PANI」) (2009~2014 年) では、上述のチッタゴン市の無収水削減のため、同市内のプロジェクト地域内 (KSA の一部) の全顧客 (約 27,000 接続) を訪問し、顧客の所在地と水道メーターの作動状況の確認 (必要あればメーターの交換) を行い、顧客情報をマッピングしたデータベースを作成している。更に、PANI の成果のひとつとして設定されている無収水削減のための体制・組織作りも一定の成果を上げ、パイロット・プロジェクトから得られた種々の GIS データベース運用を通じ、CWASA 職員のモニタリング能力が向上した。しかしながら、CWASA の人員体制が依然として全体的に脆弱であり、今後 KWSP-1 及び KWSP-2 の完成に伴い増加する給水量を扱えるに十分な能力を未だ得ていないため、無収水削減を超えた CWASA 全体の経営の改善が求められている。

Bangladesh 国の第 6 次 5 年計画 (2011-2015 年) では、安全な水の供給と衛生は都市開発における主要目的・戦略と位置づけられており、2015 年迄に都市部における安全な水へのアクセス率を 100% にすることを目標として掲げている。また、1999 年策定の国家水政策は、水の「供給」に関する政策として、安全な飲料水の低料金での供給促進、水の浪費・汚染管理にかかる水道公社・地方自治体の権限強化などを掲げている。さらに同政策に基づき 2004 年に制定された国家水管理計画には、チッタゴンにおける給水源の開発、既存給水システムの改善・拡張計画が含まれている。

また、我が国の対 Bangladesh 国別援助方針 (2012 年) 及び JICA 国別分析ペーパー (2012 年)

では、上水道セクターは、援助重点分野である「中所得国化に向けた、全国民が受益可能な経済成長の加速化」の都市開発プログラムに位置付けられており、本事業はその方針と一致するものである。

このような背景の下、CWASA 組織改善及び無収水対策のための技術協力プロジェクトの要請が提出され、2013年11月17日に R/D (Record of Discussion) が締結された。本プロジェクトは、CWASA の組織能力及び技術の向上を通じ、上記の政策・計画によって実現を目指すチッタゴン市民への安全な水の供給量の増大に寄与するものである。

JICA によるこのような総合的な支援を展開するためのアプローチを図式化したものが図 1-1 に示すものである。

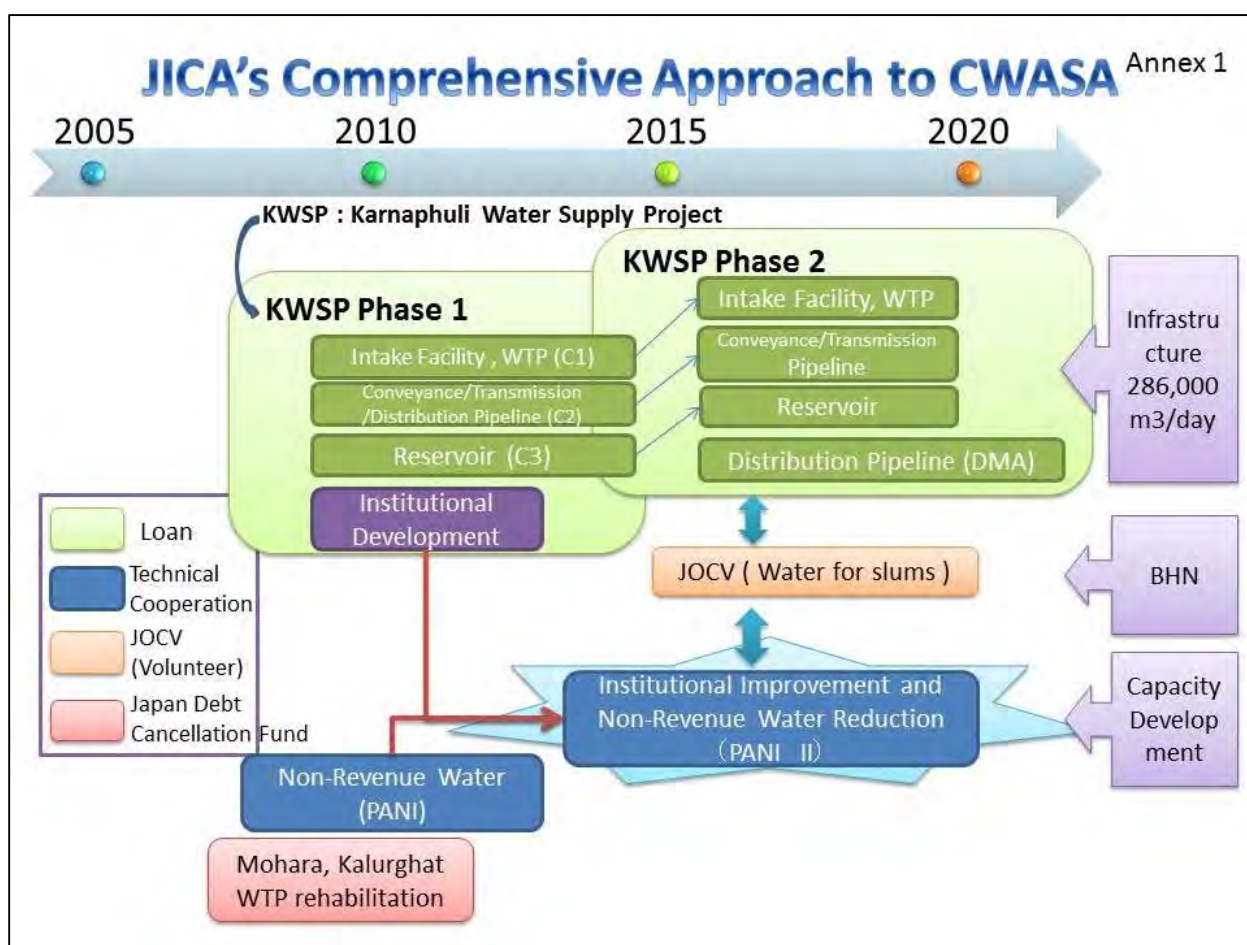


図 1-1 CWASA に対する JICA の総合的アプローチ

1.2 Project Design Matrix

PANI-2 の事業実施に先立ち、JICA と CWASA との間で協議され、合意された Project Design Mtrix (PDM)を表 1-1 に示した。

表 1-1 Project Design Matrix

(1) 上位目標	CWASA が効率的、効果的、かつ顧客志向のサービスをチッタゴン市民に提供する
(2) プロジェクト目標	CWASA の運営・組織能力が強化される
(3) プロジェクトの成果	<p>【成果1】 CWASA の事業管理能力が改善する</p> <p>【成果2】 CWASA の財務・営業能力が改善する</p> <p>【成果3】 CWASA の維持管理システムが改善する</p>
(4) 活動	
【成果1】	<p>1-1 CWASA 取締役会での改訂版組織図を承認する</p> <p>1-2 2020 年までの組織移行計画を策定し、同計画に基づく 2017 年度までの実施を推進する。</p> <p>1-3 2020 年以降の組織図概要を策定する</p> <p>1-4 現状の社内規定を見直し、問題点を把握し、改定案を提案する</p> <p>1-5 現状の研修制度を見直し、新たな年次研修プログラムを策定し実行する</p> <p>1-6 カスタマーサービス部門を設立する</p> <p>1-7 持続的且つ効果的に経営関連報告書を作成する</p> <p>1-8 人事・採用方針を策定・実行する</p> <p>1-9 環境法令順守のための方策を策定・実行する</p>
【成果2】	<p>2-1 長期債務返済プラン見直しを行う</p> <p>2-2 売上向上のための方策を策定・実行する</p> <p>2-3 料金回収効率改善の為の方策を実行する</p> <p>2-4 会計システム、料金徴収システムの電子化を促進する</p> <p>2-5 顧客データベースを拡張させ、資産の管理を電子化する</p> <p>2-6 住民の深井戸掘削許可の適切な管理方法につき検討・実施する 低所得者向けの水供給量増加に向けた方策を実行する</p>
【成果3】	<p>3-1 量水器検定施設を設立し、当該施設の適切な運用のために必要な研修を実施する</p> <p>3-2 顧客情報と水道管との給水接続箇所を適切に管網図に反映するため、GIS データベースの更新を継続する</p> <p>3-3 PANI で作成した KSA 内の無収水対策計画を KSA 外の CWASA 給水地域へ実行する</p> <p>3-4 配水ブロック（セクター）を基本単位とする配水網の運営・管理計画を策定する</p> <p>3-5 漏水の探知及び修理に関する実務研修を実施し、KSA 内に構築される漏水管理区画（DMA）内の無収水をモニタリングする</p> <p>3-6 バングラデシュ国の実情に即した配管工事機器を国内製造させるための研究開発を実施する</p> <p>3-7 同社職員及び民間配管工向けに配管工事の検収を行うためのプログラムを策定し、これを実施する</p> <p>3-8 全ての運転維持管理マニュアルを見直し、必要に応じて改訂した上で同社職員に対する研修を実施する</p> <p>3-9 一部業務を外部委託する際の手続きを改善するとともに、外部委託にかかるガイドラインを策定する</p> <p>3-10 在庫管理方法やロジスティック管理方法を改善する CWASA の技術基準を策定し、随時改訂する</p>

第2章 プロジェクト実施の基本方針と留意事項・結果

2.1 事業実施の基本方針

本事業 (Stage-1:2014年4月～2016年5月) は、KWSP-1/2 事業、取り分け KWSP-1 のカルナフリ浄水場竣工と密接に関連しており、様々な活動がこのタイミングに集約される。後半戦となる Stage-2 (2016年6月～2018年3月) は、KSA における配水管網の全面的更新が KWSP-1 の事業内容の反復と共に実施される予定である。このような KWSP-2 の事業展開に沿って、無収水対策の実施促進及び経営改善の基本となる組織改革、検針を含む料金徴収業務の改善と効率化、新設配水管網の予防的維持管理の実践等を PANI-2 が担う事となる。

世銀支援による CWSISP との連携により NRW Management Training Center を設置し、これの運用を開始し、CWASA の技術者や配管工の育成と技術レベルの向上を図る。その後、民間配管工の育成を展開し、KWSP-2 の配水管網整備で所要の配管工が確保で KWSP-2 の円滑な実施を支援する。

PANI-2 では、また量水器検定施設の全面更新を行い、併せて水道メーターデータベースを導入し、量水器の履歴管理を進めると共に、Halishahar Store における管材料、その他のインベントリーコントロールを行うデータベースの導入も行き、資機材管理と棚卸等の財務管理を合理化させる。

貧困地区への給水強化は、KWSP-2 と PANI-2 双方の課題として取り組むこととなっており、2015年には JOCV が1名 CWASA へ配置された。然しながら、昨今の治安情勢の不安定化に伴い、この要員は撤収することとなったため、Stage-2 からは PANI-2 自身の要員配置を強化することで対処する方向にある。当然の事ながら、CWASA 職員の活動を支援するというのが基本線にあり、このために CWASA の技術者や PRO (Public Relations Office) 動員することになる。また、これまで CWASA と連携してきた NGO の取り込みを展開もより重要となる。

PANI-2 で取り組む主要活動課題を以下に整理した。

表 2-1 PANI-2 における主要活動課題と対処方針

Challenge	Countermeasures
(1) Organization and Financial Improvement	<ul style="list-style-type: none"> ➤ The JICA Experts will develop the primary draft of the work plan, based on the annual business plan, strategic plan, MIS report, performance agreement and financial statements, which were prepared by IDC (Institutional Development Consulting) of KWSP-1. ➤ Based on the work plan above, the JICA Experts will implement job assessment to identify challenges and solutions of CWASA and make clear the necessary missions, organization framework and internal rules of CWASA. Moreover, the JICA Experts will develop the explicit internal rules for new connection, customer management, water meter management and equipment/materials inventory management, etc. based on the discussions with CWASA personnel. Through this above, the JICA Experts will develop the future organization structure, detailed program for restructuring and necessary technical assistance plan. ➤ In about 6 months prior to the completion of KWSP-1, unit trial operation of the WTP and operation of Nashirabad and Batalli Hill reservoirs will start. Since the staffing for this is

Challenge	Countermeasures
	<p>of the highest priority, the 1st step of organization reform will be proposed to CWASA within 2014, before commencing the 2nd step targeting the completion of KWSP-2 in 2020.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Meter reading, billing and collection activities will be improved by the maximized utilization of the GIS database developed in PANI-1 and by “visualizing the revenue management”, in order to increase the revenues of CWASA. The billing software which is now developed by the assistance of the World Bank will be linked to the customer database and the GIS database. In case the cooperation of the World Bank is unavailable, the assistance of PANI-2 will be implemented upon the approval of JICA. ➤ Related to the above, the JICA Experts will assist CWASA in establishing the call center to provide the one-stop service for customers and make sure the installation of GIS database and terminal PC in the call center to enable the quick response to leakage information. ➤ The JICA Experts will develop the internal rule for purchasing materials and computerize the accounting routine, and develop the computerized process to let the MIS report be utilized as a summarized output of monthly revenue /expenditure management. ➤ The JICA Experts will develop and implement the phased program of HR development, based on the above policy and targets for improving management and organization.
(2) Operation and Maintenance of Water Supply Facilities	<ul style="list-style-type: none"> ➤ The JICA Experts of KWSP-2 will participate in the training for the O&M of Karnaphuli WTP. Hence, the Project will not provide training for the O&M but instead cooperate with KWSP-2 by means of information sharing. ➤ The expansion of CWASA HQ building is now under construction funded by the World Bank. The “water supply control center” (tentative name) will be located at its ground floor, from where information will be provided to each water supply facility and control section, by integrating the IT functions comprised of computerized supervision and process control of WTPs, distribution reservoirs and distribution blocks using SCADA which will be developed in KWSP-1&-2, GIS maps and database which will be developed in PANI-2 and the bill calculation. The Project will implement related activities in line with this program. ➤ The GIS group of the NRW action team, which is in charge of GIS operation, will be the nucleus for promoting ICT, in order to link the simple geographic data of non-payment, complaints, water leakage and customer location to the various countermeasures after analyzing them. ➤ The JICA Experts will provide a training course for the plumbers both newly hired by CWASA and of private contractors, focusing on the installation of supplying pipe and water meter, before providing the certificate of qualification and ID card upon finishing the training course. The on-site trainer of this course will be nominated among the CWASA staff who participated in the installation and replacement of water meters in PANI-1. Since the WTP and distribution reservoirs will start operation during the implementation period of the Project, the staff assigned to the distribution control will be subject to the technical transfer. The JICA Experts will make sure that these staff should experience the activities of water leakage prevention from existing distribution network, and master the probing technique of water leakage. The staff will be nominated from the Store Division (in charge of management and storing of water meters), the Sales Division (in charge of meter reading and printing bills), etc. according to the activities, in order to integrate them into the management improvement of overall CWASA. ➤ The SCADA system to be developed in KWSP is planned to interconnect WTPs and distribution reservoirs, but in the future it must be linked to the GIS by installing terminal PCs in the expanded CWASA HQ building and the MOD which should be extended. The overall ICT system designing for all CWASA is not included in KWSP-2, and hence PANI-2 will implement the basic design in the first contract year and the detailed system design in the second contract year.

Challenge	Countermeasures
(3) GIS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Five young staff of CWASA mastered the fundamentals and operation of GIS through PANI-1 activities. The GIS operation staff will be expanded with the nucleus of this staff and established in a phased manner in the related divisions of the Sales, Customer Management, Store, O&M of WTP and distribution, etc. In due course the JICA Experts will request CWASA to increase the necessary staff for GIS operation before launching OJT. ➤ <u>Development of primary data for management</u>: The development of information database related to management resource is necessary, such as various inventories of customers, complaints, water supply service and water supply facilities and management maps. The billing data is the only one now available in CWASA and the JICA Experts will implement the redevelopment of resources by using the GIS database developed in PANI-1 as the baseline data. ➤ <u>Completion of developing database in KSA</u>: The existing customer and water supply data will be utilized under the new management regime, linked to the construction of KWSP-1&-2 and the countermeasures against NRW along the existing distribution network. Thus the JICA Experts will complete the preparation of paper based customer inventory of the Sales Division during the implementation period of PANI-2, focusing on the unidentified customer accounts in the past on-site survey due to the shortage of necessary information of CWASA side. ➤ The GIS system to be developed in PANI-2 will be linked to the future ICT system of CWASA. The phased transfer from the current stand-alone system and database to the network system comprising servers and client PCs will be planned and implemented, to enable the related divisions/sections to access the GIS data. ➤ The as-built drawings of new distribution network will be provided in line with the progress of KWSP-2, and the JICA Experts will continue to fill in the data to GIS, to make sure that mapping and thus establishing the latest database of distribution network maintenance should be completed
(4) Countermeasures for NRW and water leakage	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Much water leakage will be expected along the existing distribution network, in line with much water supplied to the city area after the completion of KWSP-1. The JICA Experts will develop a survey program to organize the activities for leakage prevention, in order to allocate the necessary CWASA staff in KSA to accomplish their daily tasks through OJT. ➤ The consultants of Denmark hired by the World Bank were dispatched in the beginning 2014 to develop the water distribution plan outside KSA. The JICA Experts will cooperate with them to implement the countermeasures for NRW outside KSA. ➤ Related to the above, local contractors in Chittagong will be engaged in the construction/replacement of the distribution network in KWSP-2, though they have no qualified plumbers. The JICA Experts will provide a training course for the plumbers both newly hired by CWASA and of private contractors through lecturing and OJT, in order to prepare for the commencement of KWSP-2 in 2016. The trained CWASA staff will participate in the quality control of construction work by the contractors, thus aiming at the establishment of distribution network without any water leakage. ➤ The results of leakage repair work will be recorded in the leakage and GIS database, in order to be referred to as the integrated network database. ➤ The JICA Experts will keep close contact with the Danish consultants above, who will in charge of water distribution outside KSA, because part of the existing distribution pipeline will be continued to be used for the tentative distribution outside KSA. ➤ Prototypes of saddle with ferrule were ever manufactured and their functions were verified, by delegating to the cast materials manufacturers in Chittagong. It is important for these manufacturers to improve and maintain the products' quality as well as to strengthen the management fundamentals to get ready to the mass production. By utilizing the existing programs for dispatching training JICA Experts prepared by METI of Japan or other organizations, the JICA Experts will train the local cast materials manufacturers as well as enhance the use of the products, in harmony with KWSP-2.

Challenge	Countermeasures
(5) Establishment of DMAs and implementation of surveys to reduce NRW	<ul style="list-style-type: none"> ➤ The distribution network in KSA will be replaced from one block to another in a phased manner in KSWP-2. The new distribution block will be divided into several DMAs, where the JICA Experts will closely cooperate with the designing consultants of distribution network of KSWP-2 in order to define the effective DMA. ➤ Once the construction of distribution network in each block is finished, the NRW will theoretically be reduced to zero and instead the leakage will gradually increase due to the deterioration through years of use. The JICA Experts therefore will make sure that the staff in charge of distribution control will master the methodology of leakage survey as the means of preventive maintenance, and continue the regular inspection activities, in order to reduce the future water leakage. ➤ The leakage control by establishing distribution blocks and DMAs will be required outside KSA. Thus the JICA Experts will provide the necessary assistance after confirming the activities of the World Bank project.

2.2 PANI-2 実施における留意事項と対応結果

2.2.1 PANI-2 のフェーズ分け

本事業は、Stage-1（2014年4月～2016年5月）と Stage-2（2016年6月～2018年3月）の2フェーズに分けて実施する。

2.3 Steering Committee とバングラデシュ側の事業実施体制

CWASA では Project Team が結成されることとなっている。Project Director (PD) には DMD Engineering、が任命され、その下に Project Manager として1名の Executive Engineer が配置される予定である。この布陣は PANI-2 開始当初に実現したが、実務を担う職員の配置は Stage-1 が終了するまでには実現しておらず、CWASA の事業実施体制の脆弱性が露呈している。

CWASA 内部の関連部門は、既存の組織体制で以って、PANI-2 との連携を図っているが、専従職員は配置されていない。

2.3.1 CWASA の組織体制

WASA 法（1996年制定）を通じてより効率的な水道サービスの提供を諮ることとし、各 WASA に対して自治権を付与することとなっている。CWASA に対しては同法が 2008年から適用され、2012年に CWASA に理事会が設置された。

この結果、組織体制を自主的に改変することが可能となり、PANI-2 から提案した 2016年版組織図に対して 2016年初めに理事会で承認された。

然しながら、料金改定という経営の根幹に関わる部分は未だ中央政府の決定に委ねられており、完全な経営自主権が付与されるに至っていない。この部分を含む「バ」国における全般的な上下水道事業のフレームワークづくりが LGD 等の中央政府レベルで ADB 支援の下に展開されている。このような新たな体制作りに対しても、CWASA を支援して積極的に中央へ声を上げる動きが重要となろう。

2.3.2 関連する事業との連携

CWASA においては、円借款事業の KWSP-1/2 の他に、世銀支援による CWSISP が展開中である。取り分け、CWSISP の Umbrella Consultancy Services は、PANI-2 との間で相当に重複する TOR を抱えており、Stage-1 においては、協議・調整にかなりの労力を必要とされた。

PANI で開発してきた GIS Map と各種データベースは、KSA を基本的に対象としており、これまでに整備された KWSP-1 における送水管・配水本管の CAD 図面は、目下 GIS MAP への収録作業が進んでいる。KWSP-2 においても、配水管網を中心に同様な作業が継続され、順次 CWASA C/P 自身による入力と運用へ移行する予定である。

下図に上述した関連プロジェクトとの関係を Time Table で示した。

Projects and Activities		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
KWSP-1	Construct WTP, reservoirs and transmission and distribution trunks	→				→					
KWSP-2	L/A		*								
	Select consultant		→								
	D/D			→							
	Tender and select contractor				→						
	Construct WTP and transmission and distribution trunks					→	→	→	→	→	
	Construct distribution network					→	→	→	→	→	
	Renovate water meter stock yard					→ Construction	→ Training				
	Procure water meters				→	→					
	Introduce water meter accreditation system				→	→					
	Accredit and test meters at P/Q stage				→	→					
	Tendering				→	→					
	Establish SCADA and data processing center					→	→				
NRW reduction	Develop distribution network inventory	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Mapping of transmission and distribution trunks	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Mapping of distribution network	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Update customer database	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Integration to billing system	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Meter reading data	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Monitoring DMA	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Renovate Water Meter Testing Laboratory	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Train and assist testing staff	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
	Develop Water Meter Database	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
Linking to PANI customer database	→	→	→	→	→	→	→	→	→		
Integrate with water meter testing lab.	→	→	→	→	→	→	→	→	→		
Introduce training program for the plumbers	→	→	→	→	→	→	→	→	→		
For plumbers of private contractors	→	→	→	→	→	→	→	→	→		
Install/replace water meters	→	→	→	→	→	→	→	→	→		
Private contractors participate construction	→	→	→	→	→	→	→	→	→		

Legend: → : JPY loan project → : Technical Assistance - - - : Independent activity of CWASA

図 2-1 PANI-2 と関連する円借款案件との関係

2.3.3 他ドナーとの連携

CWASA では世銀支援による“Chittagong Water Supply Improvement and Sanitation Project” (CWSISP が進行中で、その事業は基本的に KSA の外側に展開されている。

中でも、モデナガット浄水場は、ハルダ川沿いに立地しており、カルナフリ浄水場からチッタゴン

市内に向かう送水管が敷設されているカプタイ道路に隣接している。この立地条件は、カルナフリ川からの塩水遡上の影響をまともに受け、最悪年間3週間余りの取水停止を余儀なくされることが、ホルダ川下流側に位置するモハラ浄水場過去の水質データにて確認されている。そこで、モデナガット浄水場の設計チームと連携し、KWSP-2で敷設する送水管とモデナガット浄水場を連絡管で結び、緊急時にはカルナフリ側から9万トン/日、モデナガット側から4万5千トン/日を相互に融通する設計となっている。こうした関係プレイを可能にしたのも、円借款と世銀支援の間に入っているPANI-2の活動の一つの成果と言える。

また、前項で述べたGISやデータベースの成果を世銀が担っているKSA外へも拡大適用するための準備が進んでおり、Stage-2ではこれを実践に移す予定である。

2.3.4 海外研修

PANI-1/2における海外研修は、フィリピンのメトロポリタン・セブ水道区（Metropolitan Cebu Water District、MCWD）を受け入れ先として設定し、PANI-1/2を通じてそれぞれ各1回の第三国研修を実施した。

2016年4月に実施した第2回目の研修では、

- ① 検針業務、
- ② 料金徴収、
- ③ 顧客サービス
- ④ コーポレート・マネジメント

の4つの課題を設定し、10名の若手職員を互選で選出し、一週間の日程で派遣した。MCWD職員との活発な討議は、CWASA研修生にとって大きな刺激となり、MCWDの様々な活動を今後CWASAにも導入すべく、部内検討が始まる予定である。

また、数多くのCWASA職員をMCWDへ派遣することは予算的にも難しいため、第三国研修とは別に、講師招聘としてMCWD幹部職員3名を招き、CWASAにて国際セミナーとWorkshopを既に開催している。この相互訪問が、将来的に途上国同士による“南南協力”へ発展することが期待される場所である。

2.3.5 住民啓蒙

チッタゴン市民の間ではCWASAが円借款、世銀借款、PANIの活動をかなり認識する状況になっている。Stage-2からは、KWSP-2による配水管網更新や貧困地区給水等一般市民に直結する事業活動が具体化することから、PANI-2が主導する住民啓蒙活動のより一層の強化を必要とする。

Stage-1においては、学校を主たる対象とした啓蒙活動の初期段階を展開してきた。今後は啓蒙用資



A trainee of CWASA (right) conducting mid-night leakage survey, with the assistance of a trainer of Metro Cebu WD (left) in Philippines.

料の充実もあり、DMA 単位での住民向け活動を強化することとなる。

2.4 CWASA の能力強化と経営自立

CWASA C/P は、これまでの活動を通じて GIS の運用や漏水調査・補修にかなり習熟してきており、Stage-2 からはより一層の自主的運用に向けての活動を強化する。即ち、これまでの「やって見せる」、「一緒に行く」から「自主的に運用させ、PANI-2 は後ろから支える」方向へシフトすることを指向する。

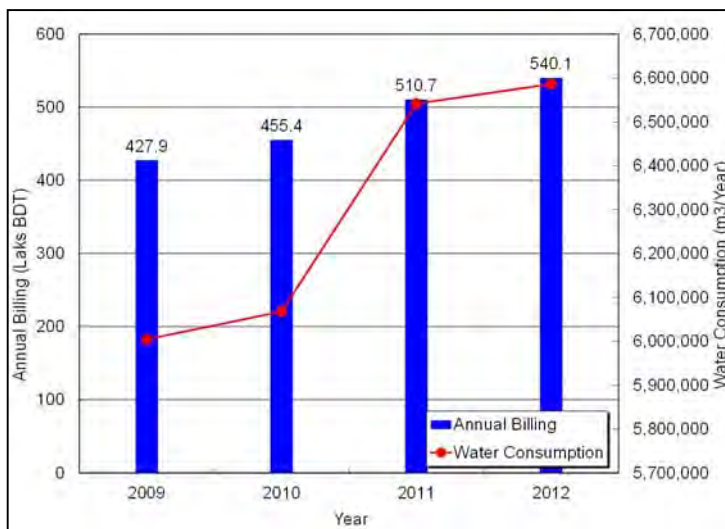
無収水対策では、表 1-2 に示すような成果を上げてきている。



The CWASA staff replacing meters, with uniform work clothes labelled "PANI-1".

表 2-1 モデル地区のゾーン 3 における無収水削減効果

Index	Unit	2009	2010	2011	2012
Connections			5,568		5,560
Meters in operation			3,959 (71% of total meters)		4,401 (79% of total meters)
Metered volume	m ³	6,004,611 (100%)	6,067,747 (101%)	6,541,440 (109%)	6,586,385 (110%)
Billed amount	Taka	42,790,206 (100%)	45,536,965 (106%)	51,074,724 (119%)	54,009,701 (126%)
Annual increase of billed amount	Taka	0	2,746,759	5,534,759	2,934,977
Accumulated increase of billed amount	Taka	0	2,746,759	8,284,518	11,219,495
Note	<ul style="list-style-type: none"> ➤ The contribution of new connections promoted by CWASA to the increase of water usage is not clear, due to the lack of data to be prepared by CWASA. ➤ The contribution of leakage repair by the MOD office of CWASA to the reduction of NRW cannot be evaluated, due to the lack of operation record, but this may be very limited, considering the past practice of CWASA. 				



Note: The water consumption volume jumped up from 2010 to 2011, which indicates the increase of revenue water by the replacement of defective meters and the installation of new meters.

図 2-1 水道メーターの設置・更新による無収水削減効果

2.5 ICT ポリシー設定に向けた支援

CWASA においては、PANI-2 及び CWSISP の両方から ICT 導入が展開されている。CWSISP では、これまでのところ料金計算システムの更新や庁内 LAN の設置、コピー機等の事務用機器の導入などが展開してきている。

これに対して PANI-2 では、GIS Map とデータベースの設定を主体に展開してきており、今後はこうした ICT ツールを KSA 外へも展開する予定である。併せて、CWASA 本庁舎だけでなく、MOD や Haliashar Store（量水器検定設備設置場所）等の出先部門を結び CWASA 全体の水道施設運用のシステム基本設計を展開する。KWSP-1/2 で設置する SCADA システムとの連携も図り、水道施設の統合運用に道を開くことを目指す。

2.6 技術移転のためのセミナー等の展開

PANI-2 では、円借款事業も含めた技術移転セミナーを準備し、順次その実施を図る。具体的には、配水管理技術、漏水調査・補修技術、検針業務等に関するに関する庁内セミナーを展開する。

一方、CWASA 外部、取り分けチッタゴン市内でガス供給を行っているカルナフリ・ガス供給が展開している検針、請求、徴収の一連の情報収集とそれらの CWASA 内部への紹介等は、CWASA における業務改善に関する貴重な外部情報となる。

第3章 事業実施方法

3.1 作業フロー

下図に活動項目と作業フローを示した。

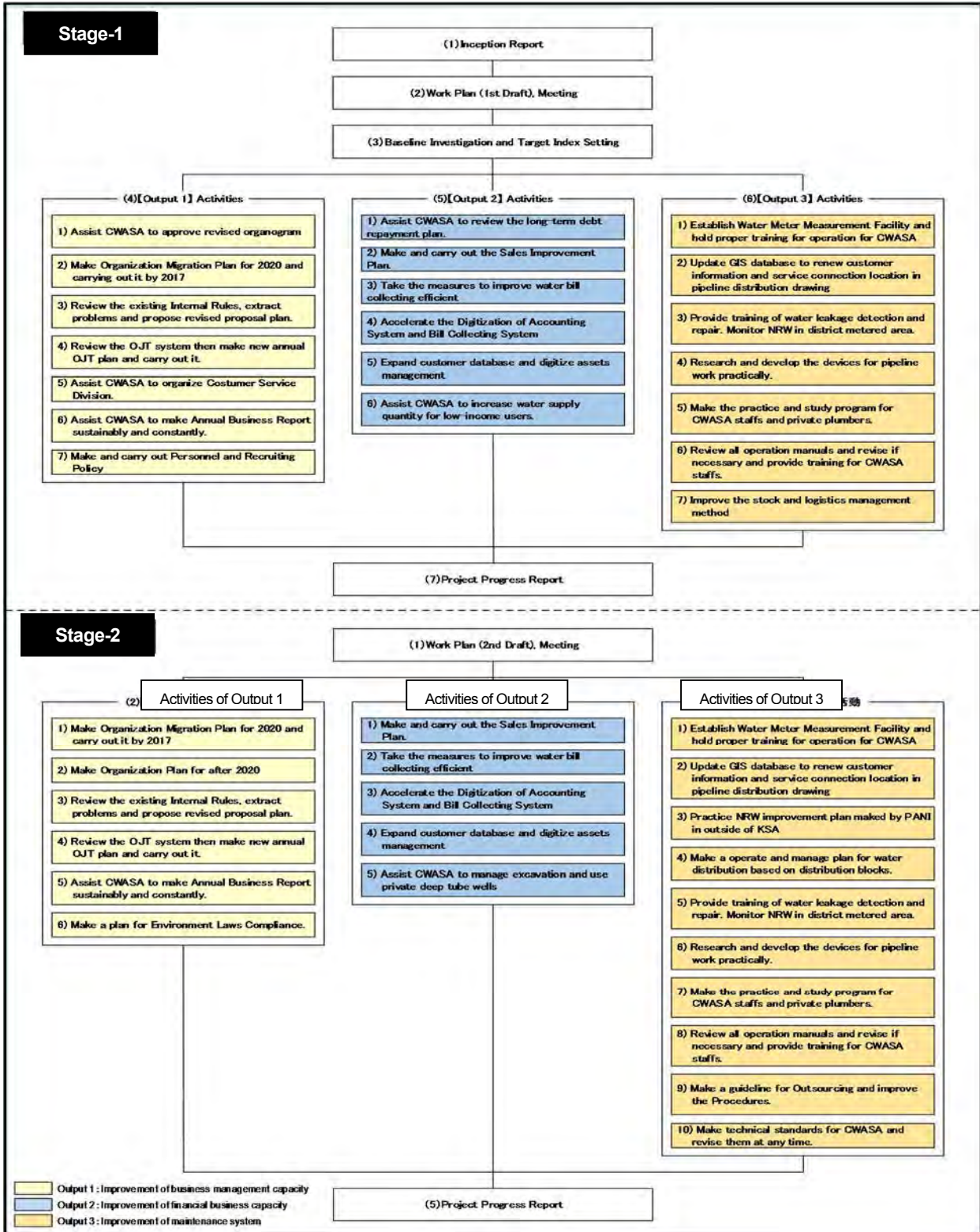


図 3-1 作業フロー

3.2 Stage-1 (2014年3月～2016年5月)

3.2.1 成果-1に係る活動

成果-1は、CWASA全体の組織及び業務実施体制に係る種々の課題を扱う。

Stage-1での活動では、

- 1) Job Assessmentの実施
- 2) 各種 Business Processの抽出・整理
- 3) 問題点の抽出と対策の立案

図 3-2 に料金徴収と Customer Managementに係る Work Flow Analysisの一例を示す。

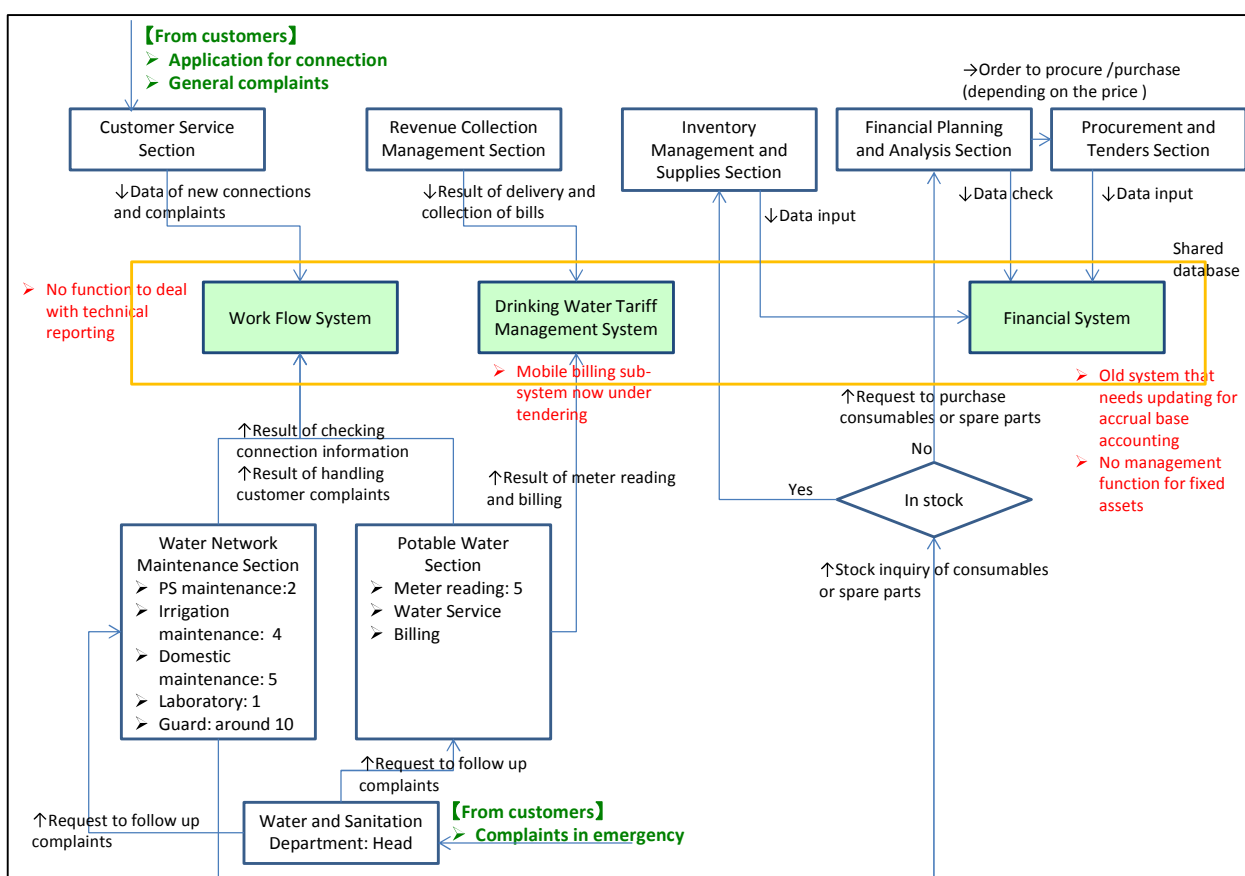


図 3-2 料金徴収と Customer Managementに係る Work Flow Analysisの一例

上述した Work Flow Analysisに基づき、より効果的且つ効率的な組織体制、業務フロー等を GIS データベース及び SCADA 情報等も勘案して構築した。この結果、KWSP-2 浄水場竣工の 2018 年、KWSP-2 全体竣工の 2020 年、そして中長期的構想としての 2030 年の組織図を策定した。

2016 年組織図については、CWASA 理事会の承認及び LGD の承諾が必要となるため、所要の支援を CWASA に提供した。

一連の検討過程において、KWSP-1 の IDC にて実施された組織体制の検討結果を反映させた。具体的には図 3-3 に示すような現状の組織体制に対する問題点が抽出された。

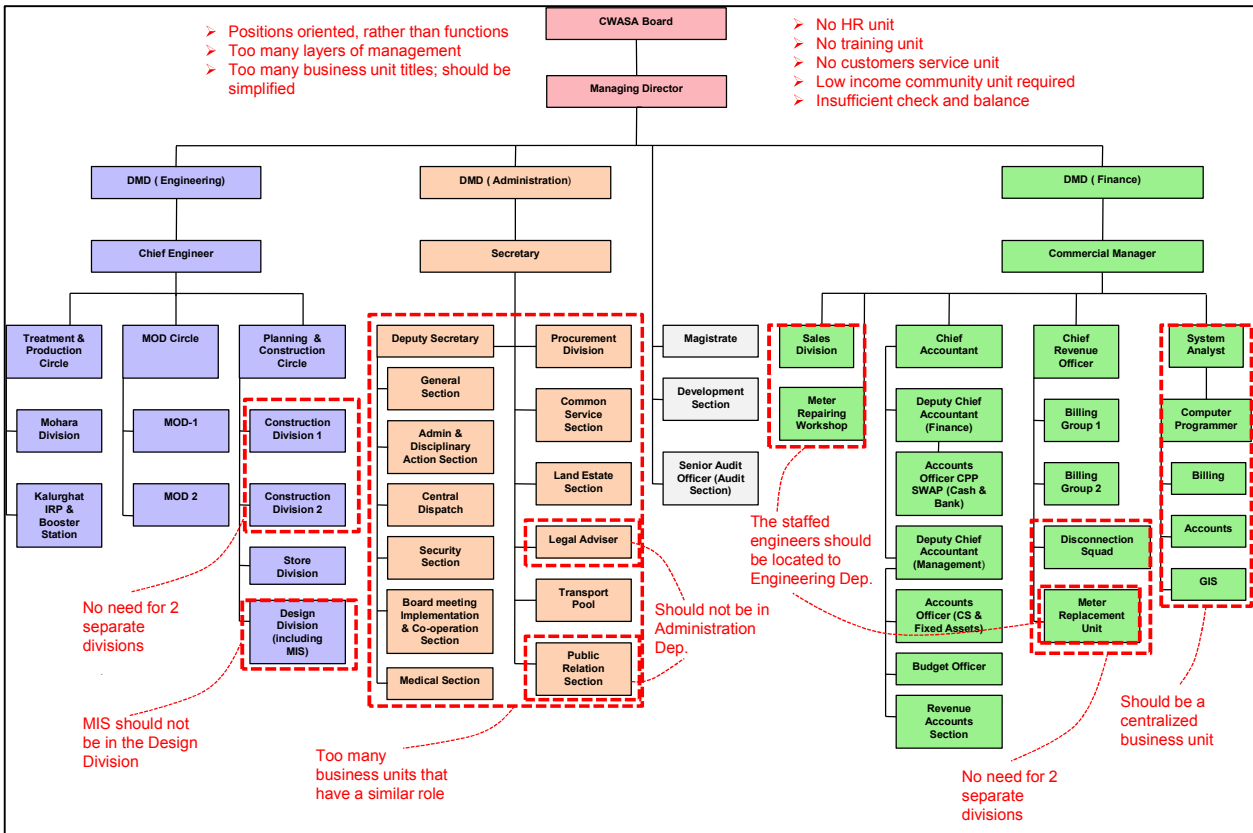


図 3-3 報告書による現在の CWASA 組織体制に係る問題点の指摘

この他、様々な CWASA の組織運営における課題が見出されたので、これらを整理した図表を以下に示す。

表 3-1 CWASA における Customer Service 体制の現状

Category	Application of connection	Water Supply Service				Complaints Management			
		Initial connection	Meter Reading	Reconnection	Maintenance	Reception		Curative Maintenance Service	
						Customer Service Window	Tariff Payment	Supplying Equipment	Distribution Network
Customer	Sales Div.	**	**						
	Revenue Sec.	**	**	**		*	**	**	
	Commercial Div.	**	*	*		*	*		
Technical	MOD1 and MOD2					** (reception)		** (direction)	** (outsourced)
	Store Div.		**	**				*	*
Customer	**	** (construction)						** (payment)	

表 3-2 CWASA の現状における経営管理情報

Relevant Department /Division /Section		Management Map	Database	Archived Document
Customer Service	Sales Division	Attached drawings to the application form (cadastral map and sketched drawing)	None	Application for connection; Demand note and other 6 formatted documents; Completion report for Connection; Customer data inventory
	Revenue Section	Ditto	Bill collection data	Report on connection and disconnection; Demand note and other 6 formatted documents (paper or memorandum base); Fire hydrants
Technical Service	Design Division	CAD drawing, as-built drawing and others	Meter installation data (not updated); Customer information (not updated)	None
	MOD 1 and MOD 2	None	None	List of equipment (pipeline, valves and deep wells)
	Store Division		None	Formatted documents (paper base)

下表には、Customer Service Division 設置に必要となる GIS データベースの役割と示した。

表 3-3 Customer Service Division 設置に必要となる GIS データベースの役割

Activity	The 1st Stage	The 2nd Stage
Database Development	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Prepare baseline data of PANI-1 ➢ Utilize baseline data of PANI-1 for the preparation of primary data ➢ Prepare primary data of inventories ➢ Assist in computerizing the record keeping to modernize the information management 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Improve the primary database ➢ Decentralize and integrate the database ➢ Assist in rationalizing record management
System Development	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Design and develop the supporting software for relevant departments 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Update the version of assistance software

CWASA の経営管理情報を体系化し、MIS レポートなどに集約するための基幹情報を次頁に示した。

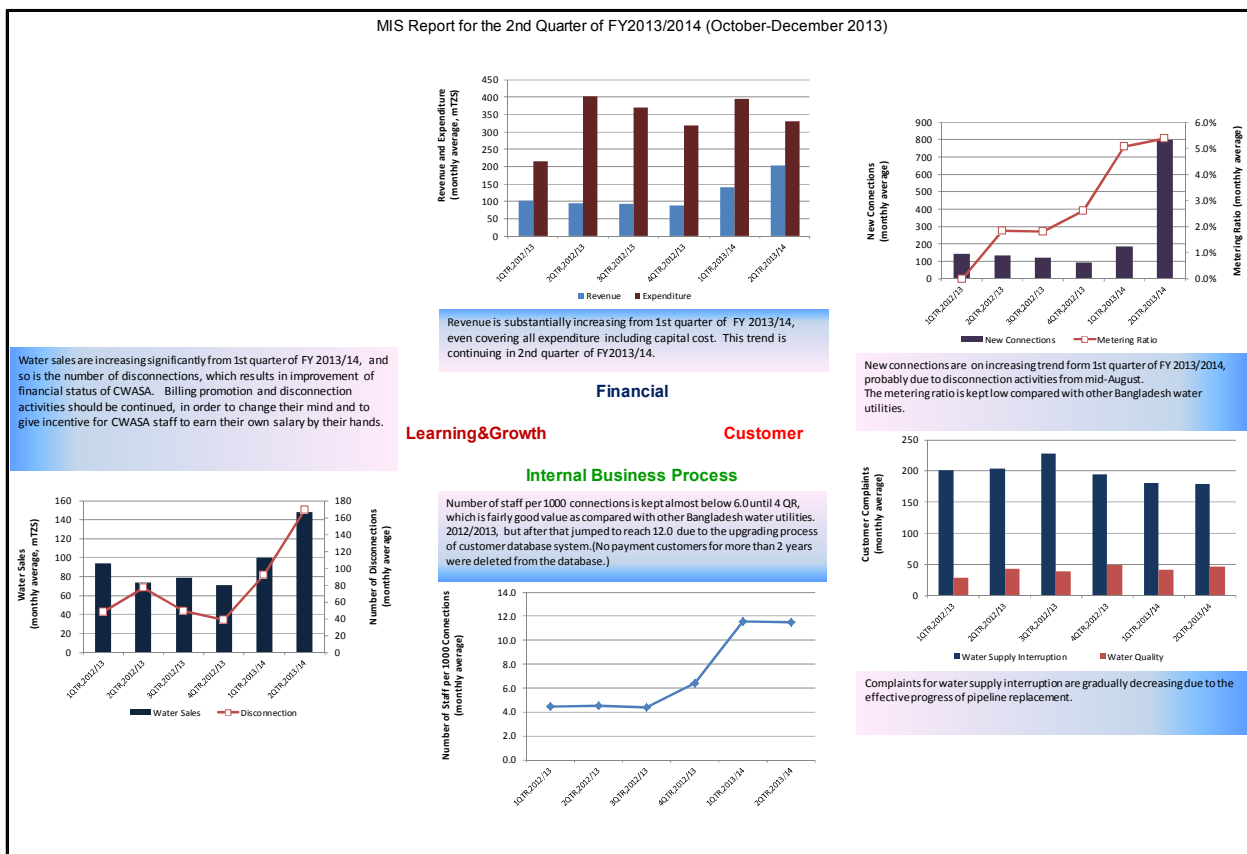


図 3-4 MIS レポートの主要要素のグラフ化事例

3.2.2 成果-2に係る活動

(1) 長期債務の返済計画

長期債務返済計画は、CWASA より LGD に提出されているが、2013 年 11 月時点で未承認となっている。JICA は、KWSP-2 事業開始に先立ち、LGD と CWASA を含めた債務返済のシミュレーションを行い、JICA ODA ローンへの CWASA への転貸融資に係る協議を行った。この結果として KWSP-1/2 に係る転貸融資条件が定められた。

PANI-2 では、CWASA の最新の財務状況や長期債務を洗い直し、新たな返済計画の策定を行うと共に LGD 承認を支援する。

(2) 増収計画の策定と実施方策

PANI-2 では、料金体系の見直し、料金政策の再構築と水道条例の改訂を KWSP-1/2 等の事業の進捗を見据えて展開し、CWASA を支援する。

(3) 料金徴収の効率化と実施促進

経営改善の出発点は、料金徴収の効率化と支払い遅延に対する督促活動の強化に絞られる。また、検針業務の効率化も同時に必要となる。PANI-2 では、これまでの財務関連業務を財務検討の本体業務に加え、検針と料金徴収という主として活動に関わる部分を独立させ、この面での活動強化を図る。

(4) 会計処理及び料金計算の電算化支援

CWSISP では、既に料金計算システムの更新を行っており、これに PANI-1/2 で開発してきた Customer データベースを連結させ、より一層の業務効率化を図る。

表 3-4 に PANI-2 で提案する料金請求データベース (案) を示す。

表 3-4 既存料金計算システムに対する改善案

Major Components of Proposal	Synopsis
Introduction of geographical management	To introduce the geographical management of pipeline network and geographic coordinate in order to be utilized for the customer ID management
Introduction of regional control code	To introduce the region control code in order to be utilized for the regional and location address management
Definition of customer ID	To define the coding system of customer ID in order to facilitate the management of operation (connection, meter reading, maintenance, service provision and etc.) and its record
Integration of relevant information	To define data link tables in order to unify the management resources, provided services and inventories
Transfer to international standard system of unit	To integrate the scale into metric system

(5) Customer データベースの拡張と資材管理データベースの導入

(a) Customer データベース

表 3-5 に PANI-2 で取り組む主要データベースと資材管理データベースの概要を、表 3-6 にデータベース化発に関連する活動を示す。

表 3-5 PANI-2 で取り組む主要データベースと資材管理データベースの概要

Relevant Department	Database Component	Activity of PANI-1	Supporting Activity in PANI-2
Sales Division	Connection application (finished)	To develop database and to assist its operation	To assist in digitalizing
	Documents for Reviewing	To develop database and to assist its operation	To assist in digitalizing
	Customer inventory (finished)	To develop database and to assist its operation	To assist in digitalizing
	Connection Completion Report (finished)	To develop primary database within KSA and to assist its operation	To assist in digitalizing (outside KSA)
Revenue Section	Meter reading record	To develop database and to assist its operation	To assist in digitalizing
	Documents for service provision	To develop database and to assist its operation	To assist in digitalizing
MOD1 and MOD2	Complaints inventory (finished)	To develop database and to assist its operation; to integrate other relevant database (customer DB, connection DB, record of leakage repair in PANI-1 and others)	To assist in digitalizing

表 3-6 データベース開発に関連する活動

Category	Activity
Activities of the PANI-2 JICA Experts	To organize workshops for the detailed design of database and supporting software
	To develop database, supporting software and operation manuals; to provide OJT for GIS staff; to organize demonstrating workshops of developed database and supporting software for relevant staff
	To provide training materials for GIS staff; to assist and follow up GIS staff in providing OJT to relevant staff
	To assist and follow up GIS staff in providing training course for other staff
Supporting activities of relevant departments	To develop search software and its operation manual; to provide OJT for GIS staff
	To organize workshops for digitalizing documents archive (GIS staff will give lectures on work schedule and procedure and database operation)
	To assist and follow up GIS staff in providing training course for other staff

(b) GIS データベース

PANI-1/2 の活動成果の大きな柱の一つは、GIS データベースである。この GIS データベースの開発と普及における方針を表 3-7 に整理した。

表 3-7 GIS データベースに係る開発と普及の方針

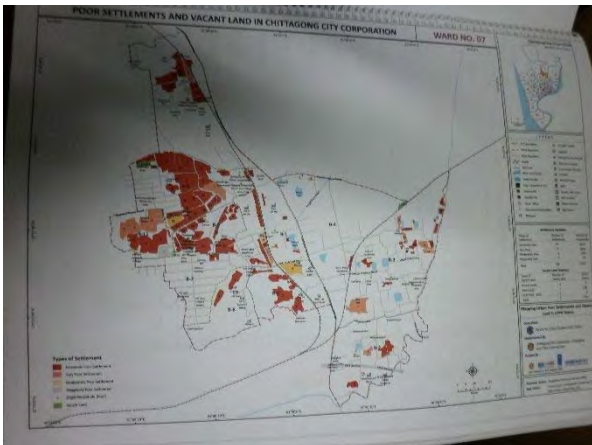
Category	Activity
1 <u>Customer Database</u>	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Collect, input and update the primary data of customer management i.e. connection information such as customer ID and name, address, geographic coordinate, meter register number; meter reading record; billing record. ➢ Make sure that the billing software to be updated by the assistance of WB is linked to the new customer database developed by PANI-2, in order to realize the geographical customer management. ➢ Make sure that meter reading activity is more rationalized and efficient and free from corruption. ➢ Continue the implementation of follow up survey of NRW reduction in DMA, to enable the performance evaluation and raise the motivation of relevant staff. ➢ Integrate the water consumption data from customer database with the operation data of WTP through SCADA that will be installed by KWSP-1&-2 and metered water distribution data of unit distribution block; enable thus the real-time monitoring of overall water distribution status of CWASA, the integrated rationalization of operation from water intake to distribution and the provision of correct technical information for monthly MIS report.
2 <u>Network Database</u>	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Develop the geographical database and inventory of transmission and distribution network and utilize them for the daily maintenance routine and its record management ➢ Add the monthly completion report and test excavation result of C-2 component in KWSP-1 to the GIS database of pipeline network. ➢ Make the relevant organizations (Chittagong Municipality, Karnaphuli Gas, Telecommunication Company, etc.) share the data of underground utilities and thus realize the effective management of underground utilities. ➢ Make the maintenance department like MOD identify the leakage location quickly upon receiving the reporting from customers or citizens, input the repair record into database to manage the maintenance inventory of pipeline network, by utilizing pipeline network database.
3 <u>Water Meter Database</u>	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Implement the quality control of meters, by the record management from purchasing, installation, regular replacement and inspection, repair to disposal. ➢ Develop the renovation plan of existing meter inspection institute of CWASA, in line with the introduction of type certification system; begin the utilization of meter database in accordance with the start of the operation of new inspection institute above; before this the meter database will be used as part of the customer database.

4	<u>Deep Well Database</u>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Site investigation was finished in PANI-1 as to the water intake volume and operation status of 94 deep wells; the location data was input into GIS database for equipment management ➤ Classify the existing deep wells into several categories e.g. for continuous operation, for emergency operation, for abolishment ,with the cooperation of KWSP-2 and WB project, in order to utilize it as the basic data for studying reorganization of deep wells. ➤ Collect the license data of privately-owned deep wells of which number is said to be several thousand, and for which CWASA has the authority to give license, and of which present status is not made clear; provide the assistance towards rational management of these wells i.e. assist CWASA in inspecting the site and integrating the results into GIS database for equipment management and private well inventory.
---	---------------------------	---

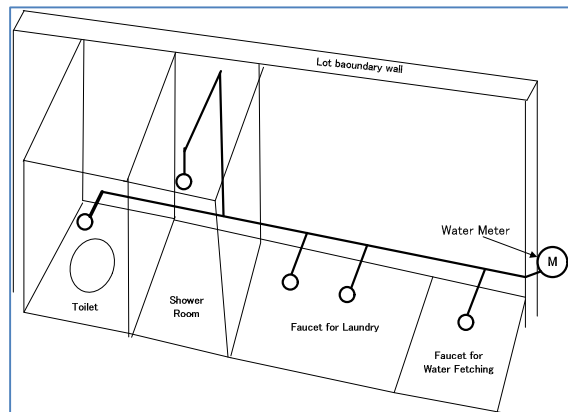
(6) 貧困地区の給水拡大に対する支援

JOCV の投入が 2015 年 4 月から開始されたが、治安状況の不安定化により同年 10 を以て中断となった。JOCV の活動を通じて、地元 NGO と CWASA との連携も進んでおり。今後は PANI-2 と CWASA のスタッフによる活動に置き換わり、事業実施面では KWSP-2 との連携を図ることとなる。

下図に PANI-2 で想定している貧困地区における共同水利用施設の概念図と貧困地区位置図事例を示す。



Location of Slums



Sketch of Water Kiosks by

図 3-5 貧困地区位置図事例と共同水利用施設の概念図

3.2.3 成果-3に係る活動

(1) 量水器検定施設の設置と運用訓練

PANI-2 の象徴的活動の一つとして。量水器検定施設の整備があり、既に本邦における調達手続きが終了し、設置場所となる CWASA Halishahar Store に搬入され、設置作業と要員訓練を残すだけとなっている。これは、Stage-2 が始まると同時に着手される予定である。

また、この施設には量水器の運用に不可欠な履歴管理を行うデータベース及び Halishahar Store における資材管理データベースが配備され、水道用資機材の合理的且つ効率的運用を図ることになっている。表 3-8 にこのデータベースの開発方針を示す。



The building under construction by CWASA in Halishahar. Meter testing will be set on the ground floor.

表 3-8 量水器検定施設のマネジメントシステムの開発

Activity item	Content of activity
Draft design of management system and the development	Draft design of databases for the recording and management system
	Grasp for present situation: procedures, record management in the testing, record management for examined meters for re-uses or scrap, draft designs of database and management system
Detail design of Management system and the development	Detail designs and developments about record management databases and management system
	Developments of databases and system supported by MSACCESS, preparation of operation manuals, preparation of data supported by the OJT with GIS counterparts and the instructions
OJT instruction for database operation	Preparation of Bengali manual by GIS counterparts, instruction for preparation of training test, OJT instruction to CWASA counterparts

(2) GIS データベースの更新継続

KSA を対象とした GIS データベース開発は、PANI-1 で完了している。PANI-2 では、CWSISP においても同様なものを開発しているため、PANI-1 に倣って技術仕様を統一し、KSA 外のデータも同様に取り込める方策を講じた。

GIS データベースの今後のデータ更新は主として CWASA C/P の活動とし、PANI-2 はこれをサポートする動きになる。

表 3-9 に KSA における顧客情報と GIS データベース関連活動項目を整理した。

表 3-9 KSAにおける顧客情報と GIS データベース関連活動項目

Activity Item	Database Maintenance	Ledger Maintenance for Business Support	System Development
Maintenance on Distribution Network Facilities	Updating of initial GIS database for Facility Management	Initial database maintenance for Facility Management Ledger (Continuation since PANI-1)	Supporting System for Facility Management Ledger
	Field verification survey for list of existing facilities in MODs		
Maintenance on Service Connection Facilities	Updating of initial database for Customer Information	Initial database maintenance for Customer Management Ledger	Ledger Management System
	Updating of initial GIS database on Service Connection details	Initial database maintenance for Service Connection Management Ledger	
	Support on building survey for NRW measure (MOD)	Initial database maintenance for Consumer Service Connection Completion Report	Counter supporting system
	Continuous updating for annual databases about monthly water consumption volumes and monthly bills for NRW monitoring	Initial database maintenance for Complaint Register Ledger and installation of forms on Leakage Control Measure and those integrations	
Maintenance on Customer Management Ledger	Preparation of database for Customer Management Ledger (SALES)	Information sharing on Management Ledger: SALES, REVENUE, and MODs)	
	Verification and reference about Customer's Account Number with Customer Information and Service Connection data	Support on rationalization for counter business: SALES and MOD about	
	Arrangements of relations among data resources: Service Application forms, Service Connection data, Consumer Service Connection Completion Report, Billing data, and GIS data	Support for a procedure in Service Application, record of the work profiles in the verification work preparation of procedure forms	
	Verification of Consumer Service Connection Completion Report and preparation of initial database	Support on record management for Complaint Register Ledger (MOD) about record of complaint management	
	Unification of data with Complaint Register Ledger(MOD)	Support on survey for monitoring of NRW measure: building survey detecting illegal connection and adequate water use, record management of the survey and updating of those information(MOD)	
	Mutual link of PANI leakage water databases with Complaint Register Ledger (MOD)and data integration	Support on billing collection system	
Maintenance of operation manual	Manual maintenance and OJT instruction on database and system management: Revision of existing work manuals and database manuals, preparation of newly manuals, and instruction of Training teaching-materials making instruction and instruction for preparation of training test to GIS counterparts		
Instruction of diffusion and support	Instruction of diffusion about database, management system and GIS database to relevant counterparts: Enforcement of a workshop (Business support by GIS and database), Business support and Ledger Maintenance, OJT instruction of about operation and management by that of GIS counterpart and the follow-up of those to each division		
Maintenance of work regulation	Preparation of work regulation for work standard: Revision of existing work regulation, preparation of the draft work regulation due to version up of work manuals, technology transfer to GIS counterparts and counterparts concerned.		

(3) KSA 内の DMA における漏水調査・補修に係る要員訓練

NRW Management Training Center は、2015 年 4 月から運用開始となっており、CWASA 技術者及び配管工を対象とした集中的訓練を実施する。

この成果として、KWSP-2 で全面更新される配水管網の予防的維持管理技術の教習及び既設管が残り続ける 2021 年までの KSA 内における漏水補修及び量水器設置・更新を展開する。特に、既設管での漏水補修と量水器設置・更新は、料金徴収を確実にしめす喫緊の課題となっており、Stage-2 から集中的に実施する。

KSA 内における漏水調査は、概ね以下に示す工程で実施する。

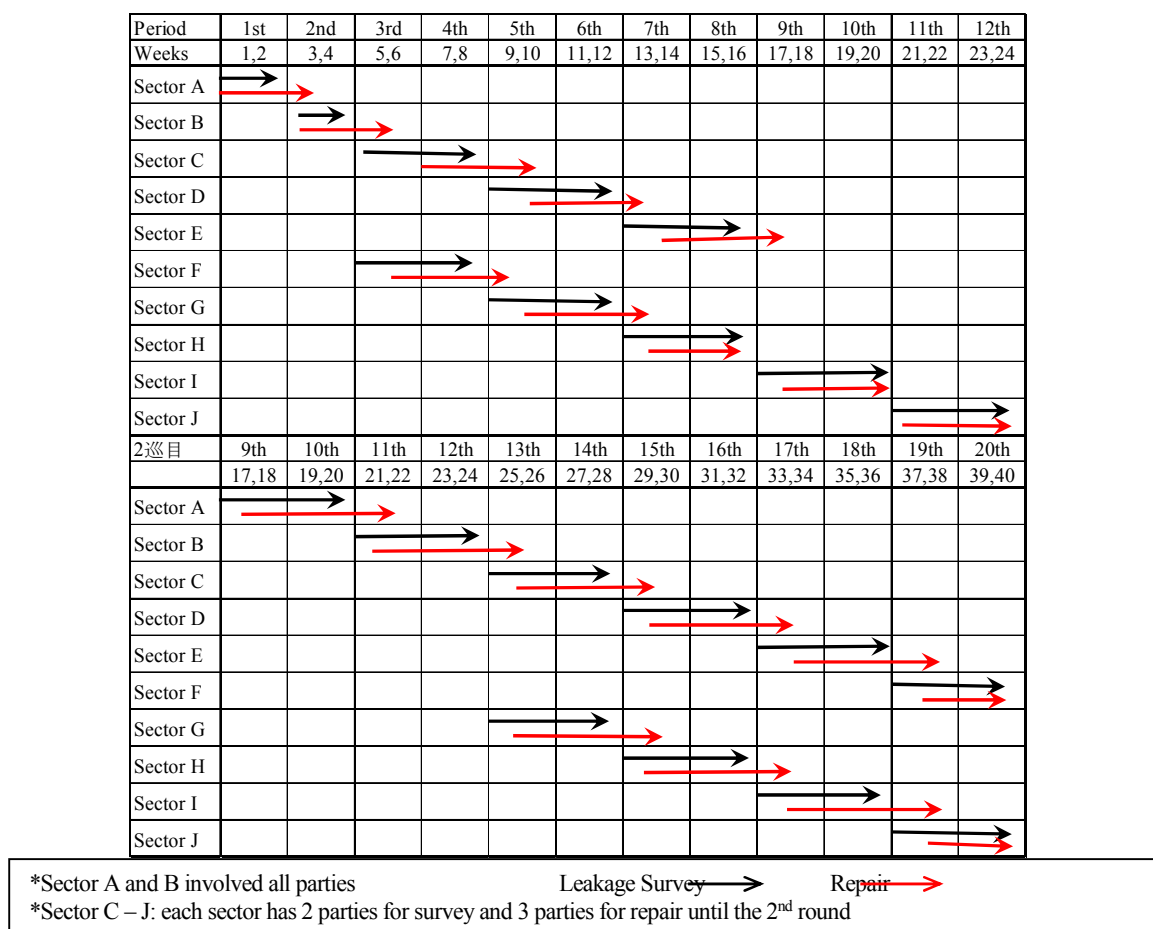


図 3-6 KSA 内における漏水調査の実施工程

Year	2015		2016		2017		Time
Month	4 - 9	10 - 3	4 - 9	10 - 3	4 - 9	10 - 3	
Training	→						Start in May 2015
	CWASA: 24 persons, PANI: 6 persons						
	(Survey equipment and repair tools)		procured by June 2015				
Identify Sectors		→					Start in Nov 2015
	CWASA: 24 persons, PANI: 6 persons, Driver: 6 persons						
	(Vehicles: 10, Puressure gauge)		procured by June 2015				
Leakage Survey			→				Start in Apr 2016
	CWASA: 24 persons, PANI: 6 persons, Driver: 6 persons						
Leakage Repair			→				Start in Apr 2016
	CWASA: 24 persons, PANI: 6 persons, Driver: 6 persons						

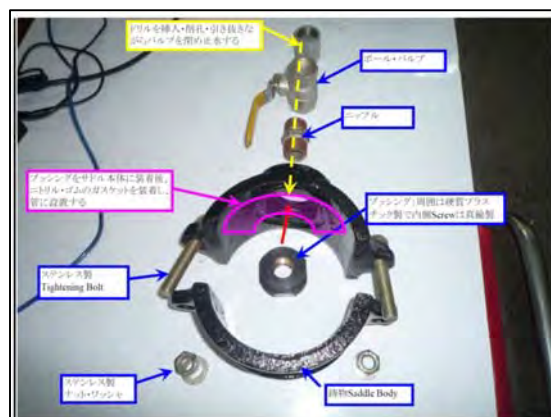
図 3-7 KSA 内における漏水実測調査工程

(4) 「バ」国で生産可能な配管資材の研究開発

PANI-2 では、「バ」国の国内企業が製造できる配管資材の研究開発を展開し、自国産資材の普及を図る。PANI-1 で既に試験的に開発した資材があり、こうしたプロトタイプを国内企業に提示して、国産化を促進する。

(5) CWASA 及び民間配管工の育成

カルルガット浄水場内に設置した無収水対策技術訓練センターにおいて、表 3-10 に示すようなカリキュラムに沿った配管工の育成を展開する。



A corporation stop with saddle made by a local foundry in Chittagong city

表 3-10 CWASA 配管工育成プログラム(案)

Item	Content
1. Construction criterion for service pipes and water meters	1) Specification and feature of pipe materials to be applied in CWASA 2) Construction criterion on pipe laying (excavation width, depth, pipe protection, etc.) 3) Work quality management criterion 4) Flow examination, leakage inspection method and acceptability criterion
2. Piping work	1) Use and maintenance management of standard tools 2) Arrangement of pipe materials 3) Piping work procedure
3. Work instructions and completion report	1) Work instructions 2) Contents of descriptions on a completion report and identification of locations 3) Report to the CWASA field office
4. Safety supervision	1) Fatigue uniform 2) Traffic safety and field maintenance 3) Communication with the CWASA staff 4) Public Relations

(6) 教材の開発

表 3-11～表 3-12 に示すような教材の開発を行う。

表 3-11 CWASA 配管工育成用教材の内容

Item in the training	Content of training
Procedure for maintenance work	Documents procedure in NRW Management: Procedures to work instructions, maintenance work, and the completion report of work
Record management for maintenance work	Explanation of the attached materials in maintenance work, Record of Leakage Survey (Survey form and sketch drawing), and coding of database about the contents of work, Recording of maintenance work (notes of the contents of maintenance and encoding of database in the record).
Role of updating for maintenance data	Role of data updating accompanying maintenance work: (data updating of water distribution pipeline facilities, data updating of Service Connection facilities, data updating of customer information, and data updating of billing collection data)

表 3-12 配管工育成用教材の内容

Training item	Content of training
Procedure of outsourcing for maintenance work	Procedure with documents for outsourcing work: procedures about work order, maintenance work, a completion report in work and that for the work delivery.
Record management in maintenance work	Explanation about the attached materials in maintenance work, record of Leakage Survey (Field survey form and sketch drawing), record for maintenance work (Note about contents of maintenance), and preparation of the work delivery.

(7) O&M マニュアルのレビューと更新及び訓練の実施

CWASA 現有の様々なマニュアルを掘り起こし、内容の更新、追加を行う。これに先立ち、以下に示すような活動内容を設定した。

表 3-13 O&M マニュアルの整備方針

Activity Item	Content of Activity
Draft design of database and searching system	Draft designs of database for document library and the searching system, archiving of documents and those arrangements, preparation of databases
Detail design of searching system and the development	Detail design of searching system and the development, preparation of operation manual for database and the system and instruction for preparation of teaching materials for training to GIS counterparts.
Training support	Training instruction for GIS counterparts and the support about utilization of databases and searching system in the enforcement of the training to counterparts

(8) 資材管理手法の改善

Halishahar Store に代表される CWASA の資機材管理は基本的に手書き台帳がベースとなっており、リアルタイムによる管理や在庫数量の集計ができない状況にある。これを表 3-14 に示すような検討を加えてデータベース化を図る。



表 3-14 資機材管理データベースの開発

Activity item	Content of activity
Draft design and development of management system	Draft design of databases for the record management and management system
	Stocktaking of the inventory control: record management of the procedures and stock control, draft designs of databases and supporting system
Detail design and development of management system	Detail design of database for record management and management system, and the developments
	Developments of databases by MSACCESS and preparation of operation manual and preparation of database with OJT in GIS counterparts and those instructions
OJT instruction of database operation	Preparation of Bengali manuals to GIS counterpart and instruction of preparation of training materials
	OJT instruction to counterparts in MODs

3.3 海外研修

PANI-1 では、7名の CWASA 若手技術者を MSWD に送り込み、無収水対策を主体とした海外研修を実施した。PANI-2 の Stage-1 では、10名の若手技術者を MCWD に派遣して1週間の研修を行う。同様の研修を Stage-2 においても展開する。

1. 第三国研修

1. Frequency	Twice (once per a contract year)
2. Number of trainees	Approximately 20 persons (10 persons per course) Target trainees: middle managers in charge of engineers, management, customer service, public relations, business and collection management
3. Purpose	<ul style="list-style-type: none"> • CWASA learns establishment methods of a water business management system, including technical management, from MCWD's experience. • CWASA is to arrange required means to realize the ideal status • CWASA is to stimulate routine works
4. Period	Approximately 5 days per course
5. Method	Lecture and field visiting
6. Contents	<ul style="list-style-type: none"> • 1st day: Orientation and explanation of MCWD's outline • 2nd day: Presentation by CWASA (CWASA's outline, issues (technical, institutional, management, customer service and public relations), discussions) • 3rd day: Ditto

	<ul style="list-style-type: none"> • 4th day: Field visiting (leakage survey & repair, tariff collection management, customer service and public relations in MCWD) • 5th day: A.M. ditto, P.M. presentation by CWASA, discussions
--	--

2. 技術者招聘による国際セミナー

1. Frequency	Twice (once per a contract year)
2. Lecturer	3 persons/course (Lecturers are MCWD staff)
3. Trainee	Approximately 60 persons (approximately 30 persons/course) CWASA staff (technical, management, customer service, public relations and business sections)
4. Purpose and expected outcome	<ul style="list-style-type: none"> • CWASA learns establishment methods of the NRW measures, institutional system and water business management system from MCWD's experience. • CWASA is to arrange required means to realize the ideal status
5. Period	Approximately 5 days/course
6. Method	Lecture and field visiting
7. Contents	<ul style="list-style-type: none"> • 1st day – 4th day: Field visiting (leakage survey & repair, tariff collection management, customer service and public relations in MCWD) and exchange of opinions with MCWD staff • 5th day: Discussion and exchange of opinions

3.4 技術移転セミナー

PANI では幾度かの技術移転セミナーを開催してきており、Stage-1 ではフィリピンから MCWD 幹部職員 3 名を招聘しての国際セミナーを開催すると共に、CWASA 職員と MCWD 職員による Workshop を開催し、技術・経験交流を行う。

この他、日常的活動として、配水管理などに係る庁内セミナーを軽毒的に開催し、PANI-1/2 や KWSP-1/2 で導入される様々な技術及びこれらに関する基本知識の普及に努めていく。



Participants are watching GIS Map showing underground utilities identified through field verification survey of existing distribution pipeline and customers of CWASA

第4章 事業実施体制

4.1 プロジェクトの組織体制

PANI-2 業務開始と同時に図 4-1 に示す組織体制が構築された。これは、事業実施に先立ち、JICA と CWASA 間で交わされた協議議事録 (R/D) に記載された内容に基づくものである。

Project Director (P/D) には、DMD Engineering が、Project Manager (P/M) には Executive Engineer がそれぞれ任命されている。

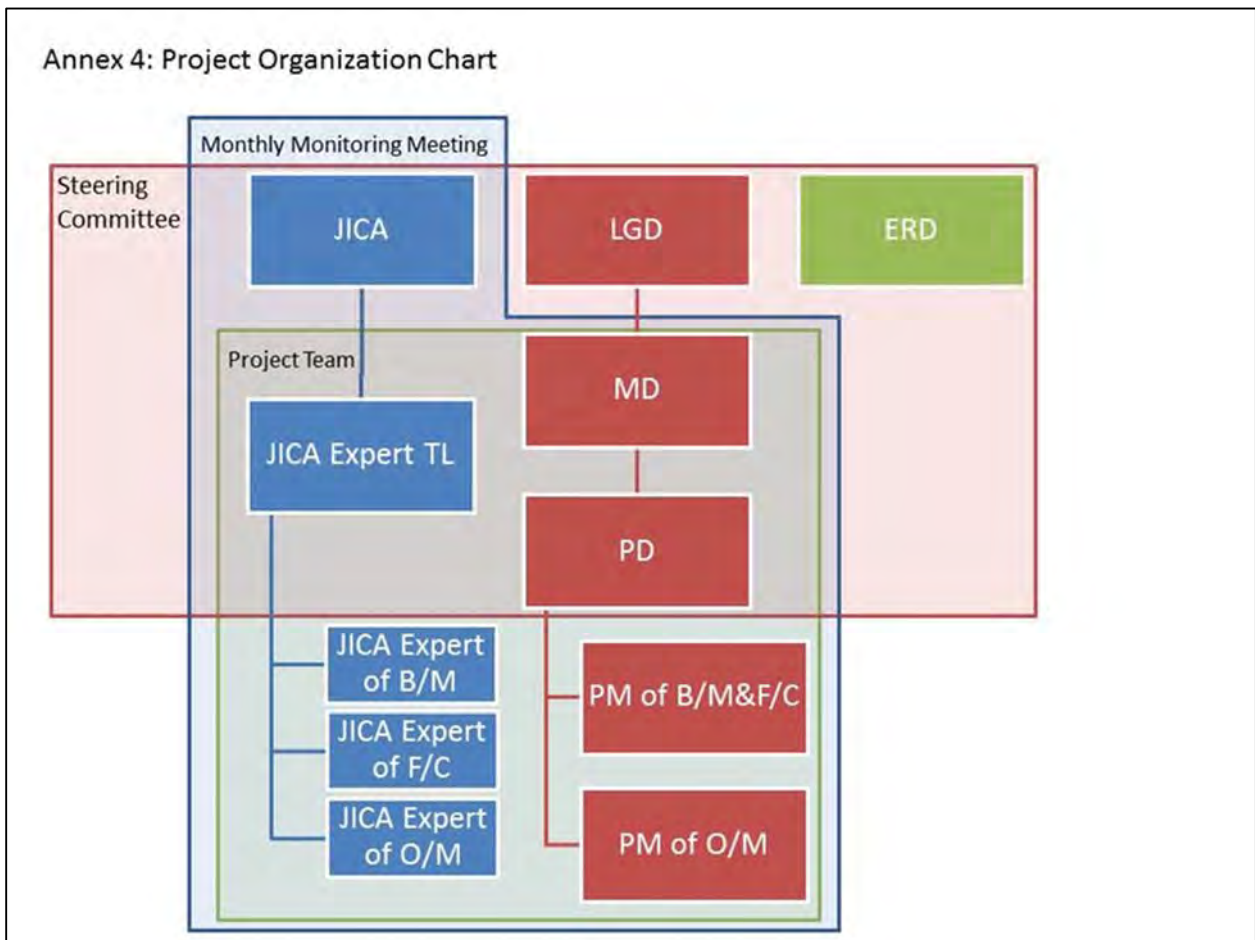


図 4-1 プロジェクト実施体制

上記実施体制を受けて、CWASA はその内部の TaskForce を設置した。その内容を表 4-1 に示した。

上記に加え、CWASA の Office Order (Memo No-Admin-1219/2014/210 dated Feb. 7, 2016) のいより、CWASA 関係者に対する職務分掌が定められた。

Memo No-Admin-1219/2014/210

Date: 07/02/2016

Office Order

As per PANI-2 Projects recommendation, in contrast to different work, the responsibilities have been assigned to attached listed officers and experts. It is requested to selected officers to perform responsibilities according to attached list.

This order has been issued after approval from Managing Director and will be effective immediately.

Enclosed: 3 (Three) page.

**(Md. Samsuddhoha)
Secretary
Phone: 031-614269**

স্মারক নং-প্রশাসন-১২১৯/২০১৪/২১০

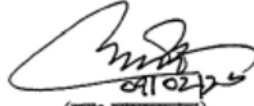
তারিখঃ- ০৭/০২/২০১৬ খ্রিঃ

অফিস আদেশ

পানি-২ প্রকল্পের সুপারিশকৃত বিভিন্ন কাজের বিপরীতে সংশ্লিষ্ট কর্মকর্তাদের দায়িত্ব সংযুক্ত ছক মতে নির্ধারণ করা হয়েছে। সংযুক্ত ছক মতে নির্ধারিত কর্মকর্তাগণকে দায়িত্ব পালনের জন্য অনুরোধ করা হলো।

ব্যবস্থাপনা পরিচালক মহোদয়ের অনুমোদনক্রমে এ আদেশ জারী করা হলো এবং অবিলম্বে কার্যকর হবে।

সংযুক্তিঃ- ৩(তিন) পৃষ্ঠা।


(মোঃ সামসুদোহা)
সচিব
ফোন নং-০৩১-৬১৪২৬৯

অনুলিপিঃ- সদয় অবগতি ও প্রয়োজনীয় ব্যবস্থার জন্য দেয়া হলো।

- ১। উপ-ব্যবস্থাপনা পরিচালক(প্রশাসন)/(প্রকৌশল)/(অর্থ), চট্টগ্রাম ওয়াসা, চট্টগ্রাম।
- ২। বাণিজ্যিক ব্যবস্থাপক/প্রধান প্রকৌশলী/প্রকল্প পরিচালক, কর্ণফুলী পানি সরবরাহ প্রকল্প, চট্টগ্রাম ওয়াসা, চট্টগ্রাম।
- ৩। টীম লিডার, পানি -২ প্রকল্প, চট্টগ্রাম ওয়াসা, চট্টগ্রাম।
- ৪। তত্ত্বাবধায়ক প্রকৌশলী(পি,এড,সি)/মড-সার্কেল/(টিটমেন্ট এন্ড প্রোডাকশান সার্কেল)/ম্যাজিষ্ট্রেট/প্রধান হিসাব রক্ষণ কর্মকর্তা/প্রধান রাজস্ব কর্মকর্তা/উপ-প্রধান (উন্নয়ন)/নির্বাহী প্রকৌশলী, মড-১/২/সিডি-১/২/ওদাম/বিক্রয়/ বুটার/মোহরা/ সংগ্রহ/ডিজাইন/নির্বাহী প্রকৌশলী-১/২/৩ কর্ণফুলী পানি সরবরাহ প্রকল্প/উপ-প্রধান হিসাব রক্ষণ কর্মকর্তা (অর্থ)/(ব্যবস্থাপনা) /সিনিয়র অডিট অফিসার/বাজেট কর্মকর্তা/সহকারী সচিব-১/হিসাব রক্ষণ কর্মকর্তা (অর্থ) / (ব্যবস্থাপনা)/রাজস্ব কর্মকর্তা বিলিং-১/২/৩/ ৪/৫/ (হিসাব)/মেডিকেল অফিসার/সম্পত্তি কর্মকর্তা/ যানবাহন কর্মকর্তা/ জনসংযোগ কর্মকর্তা /সহকারী প্রকৌশলী, দামপাড়া ওয়াটার ওয়ার্ক/জুবলী রোড অভিযোগ কেন্দ্র/ মিটার মেরামত কারখানা , চট্টগ্রাম ওয়াসা, চট্টগ্রাম।
- ৫। ব্যবস্থাপনা পরিচালক মহোদয়ের সদয় অবগতির জন্য তাঁর ব্যক্তিগত সহকারী।
- ৬। জনাব-----পদবী-----চট্টগ্রাম ওয়াসা।
- ৭। ব্যক্তিগত নথি/সংশ্লিষ্ট ফাইল/গার্ড ফাইল।

Activities	Name of the JICA Consultant & Phone Number	Name of the CWASA's Counterpart & Phone Number
Business Management Activities		
1-1. CWASA board approves the revised organization structure.	©Mr. Tamama; 0179-565-0106	Secretary,CWASA 01711196668
1-2. CWASA develops detailed transitional plan up to 2020 and implements it up to 2017.		DMD,E & Secretary,CWASA 01740618658, 01711196668
1-3. Outline planning of organogram after 2020.		DMD,E & Secretary,CWASA 01740618658, 01711196668
1-4. CWASA reviews, identifies and proposes amendment of rules and regulations.	©Mr. Koike; 0179-119-9866	DMD,A 2851768
1-5. CWASA reviews the training policy, prepares and implements yearly comprehensive staff training program.	©Mr. Oniki; 0179-471-0103	DMD,E 01740618658
1-6. CWASA develops the customer service division.	©Mr. Oniki Mr. Suwabe; 0173-298-6619	CM 01550601425
1-7. CWASA continuously and efficiently updates key management documents (*1).	©Mr. Tamama	DMDs 01740618658,01715079679
1-8. CWASA develops and implements the HR and recruitment policy.		Secretary 01711196668
1-9. CWASA reviews and proposes measure to increase the environmental compliance capability.(this activity is recommended to be deleted from the PDM)	©Mr. Hiroyama; 0171-417-4057	PDs 01554312692,01819940263
Financial and Commercial Management Activities		
2-1. CWASA prepares a mid-long term financial plan including Long-term	©Mr. Chikamatsu; 0179-	CAO

IB

	Debt restructure.	565-0107	01911882553
2-2.	CWASA plans and implements measures to increase revenue generation.		CRO 01715940720
2-3.	CWASA implements measures to improve bill collection efficiency.	©Mr. Takayanagi; 0174-727-7789	CRO 01715940720
2-4.	CWASA continues to utilize the computerized accounting and billing system.	©Mr. Chikamatsu, Mr. Suwabe	CP 01816574796
2-5.	CWASA expands customer data base.	©Mr. Suwabe	CM 01550601425
2-6.	CWASA improves management of asset.		SE(P&C) 01765915094
2-7.	CWASA develops electronic database of licensed Tube Wells.		CRO 01715940720
2-8.	CWASA increases water supply to the LICs.	©Mr. Hiroyama	CRO 01715940720
Operations and Maintenance Activities			
3-1.	Establish water meter testing facility and conduct training.	©Mr. Koike Mr. Hiroyama	SE(MOD) 01724989536
3-2.	CWASA continues to update GIS database and map to accommodate all water supply facilities (e.g. water meter, pipeline) and customer.	©Mr. Suwabe	XEN(Design) 01818171240
3-3.	CWASA implements a NRW reduction work plan in KSA which was developed in PANI.	©Mr. Sakaoka; 0179-507-2629	CE 01819940263
3-4.	CWASA develops a Sector-wise water distribution system management plan.	©Mr. Hiroyama Mr. Oniki	PD(KWSP-2) 01554312692

3-5.	CWASA conducts on-the-job training on leakage detection and repair work, and conducts NRW monitoring in DMA (District Metered Area) to be established in KSA.	©Mr. Sakaoka Mr. Oniki	XEN(Booster) 01199247529
3-6.	CWASA conducts R&D activities to initiate and standardized indigenous plumbing instruments and tools.		XEN(Sales) 01724989536
3-7.	CWASA finalizes O&M training modules and provides training to CWASA's staff, as well as plumbers of private sectors.		SE(T&P) 01726038454
3-8.	CWASA reviews all O&M Manuals (and revises, if necessary) and conducts necessary training to CWASA staff.		CE 01819940263
3-9.	CWASA improves outsourcing procedures and develops guidelines for outsourcing.	©Mr. Oniki Mr. Takayanagi	Secretary 01711196668
3-10.	CWASA modernizes the stores operation and improves the system of logistics support.	©Mr. Oniki Mr. Suwabe	XEN(Store) 01817059638
3-11.	CWASA establishes and updates technical standards.	©Mr. Oniki Mr. Sakaoka	XEN(Design) 01818171240

*1: Key Management Documents: Annual business plan, Strategic plan, MIS report, Performance agreement, Financial Statements.

4.2 Set-up of Steering Committee

Steering Committee (S/C) が、R/D に基づき図 4-2 に示すように設置される。

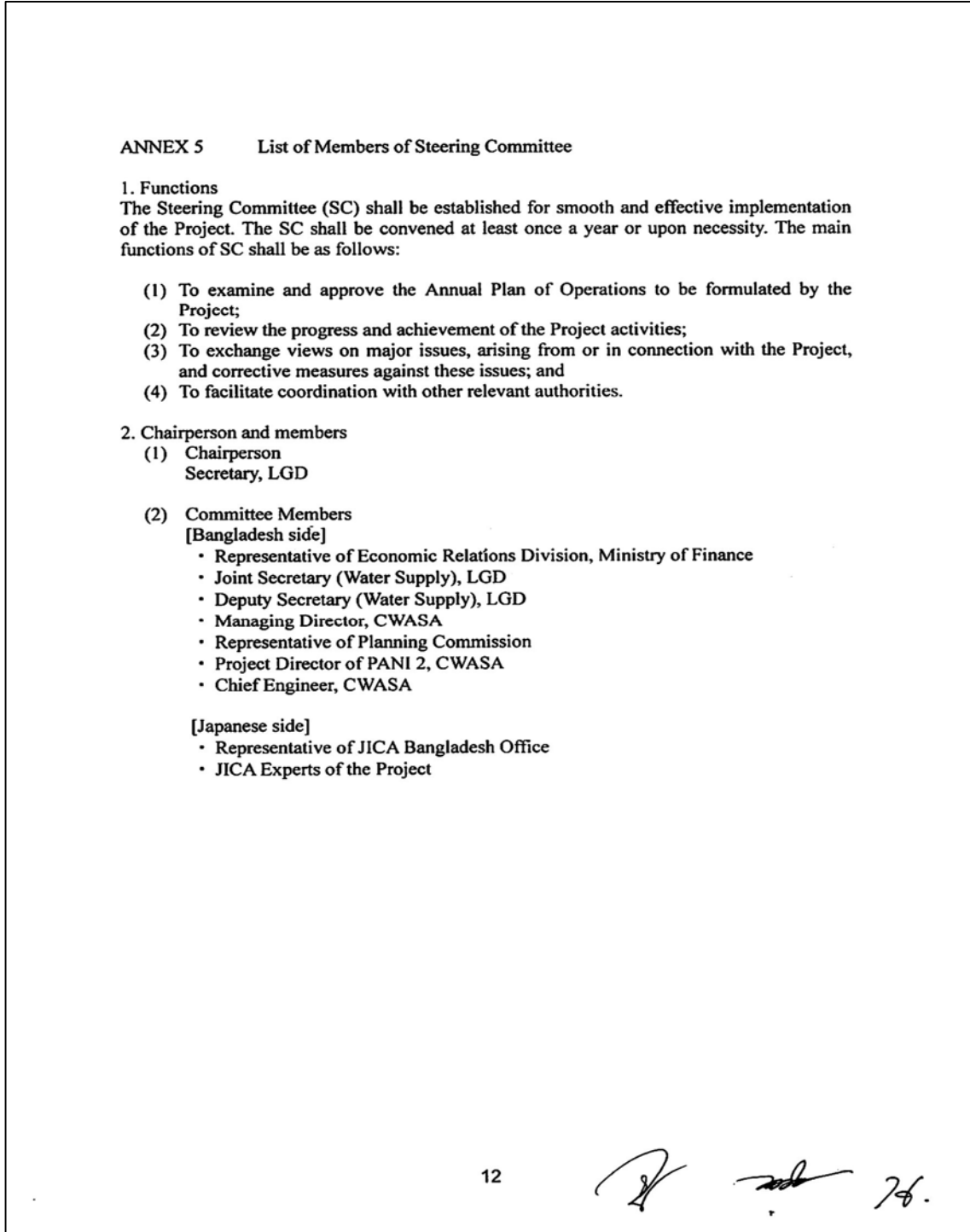


図 4-2 Steering Committee の構成

第5章 プロジェクト前半2年におけるPDMに基づく活動

5.1 PDMに基づくプロジェクト活動

PANI-2の当初2年間の活動PDMと対比する形で表5-1に取りまとめた。

今次の活動の主眼の一つは、CWASAの組織改革の一環として実施する組織図の変更であり、その第一弾として2016版の組織図CWASA経営幹部との度重なる協議を通じて2015年5月に取りまとめた。その後、CWASA内部での協議が続き、漸く2016年1月にCWASA理事会で承認が下り、LGDへの説明を経て正式に適用されることとなった。尚、この承認手続きの遅延により、2016年半ばと目されるKWSP-1浄水場の竣工までに要員募集をすることは時間的に不可能なことから、既存要員の配置転換を最優先とし、補充要員を募集するべくCWASAが動いている。

2015年4月には、世銀CWSISPとの連携として、PANIで設計し、世銀資金でNRW Management Training Centerを建設、その後の運用もPANIで展開している。世銀とのコラボレーションの一つといえよう。このトレーニングセンターを通じて、既に30名のCWASA技術者及び配管工が研修を終えて、修了証書の授与を受けている。2016年からは、民間配管工の育成に着手しており、ここで育った配管工がKWSP-2の配水管網整備工事に従事する予定である。CWASAは、こうした一連の講習を修了し、CWASAの認定を受けた配管工以外は一切、工事に従事に従事させないという方針である。

無収水対策を全市的に展開するための漏水調査機器の調達もPANIで作成した仕様書に基づき、KWSP-2とCWSISPが折半して調達手続きを進めている。

この他、財務改善の最先端として検針業務を強化するために、追加要員を投入し、財務担当と二人三脚での活動を展開してきた。

表 5-1 PDMに基づくプロジェクト活動 (前半2年)

Project Design Matrix		Particular Outputs (Boldface letter show activities done red color letter shows add'l activity.)	
PANI-2 Project Outputs/ Activities	Achievement Indicators		
Output-1 CWASA's business management capacity is improved.			
1-1. CWASA board approves the revised organization structure.	1.1 Required posts are filled with qualified and trained staff	1) 1st Rev.-2016 (Completion of KWSP-1) was approved by CWASA Board in Jan. 2016. Staffing arrangement to meet with commissioning & O&M of KWSP-1 were mostly filled with existing employees and some staffs are under recruit.	2) 2nd Rev.-2018 (Completion of WTPs of KWSP-2 & MWTP) Drafted 3) 3rd Rev.-2021 (Completion of KWSP-2) Drafted 4) 4th Rev. -2030 (Conceptual) Drafted
	1) CWASA obtains LGD approval together with annual budget to implement new organogram	1) CWASA presented new Organogram to LGD in Jan. 2016.	
1-2. CWASA develops detailed transitional plan up to 2020 and implements it up to 2017 .		1) Annual budget proposal corresponding to revision of Organogram by CWASA was prepared and submitted to LGD.	2) Recruit of additional staffs being undertaken to meet with completion of KWSP-1 Project. 3) Stgandardization of recruit procedure is under preparation by CWASA.

1-3.	Outline planning of organogram after 2020.			1) Drafted
1-4.	CWASA reviews, identifies and proposes amendment of rules and regulations.	1)	Proposed amendments of rules and regulations are approved by CWASA	1) Identification of category/subject issues for amendment underway
				2) Prioritization and time frame to prepare draft amendment is underway
				3) Periodic meeting/review to finalize draft rules/regulations with CWASA Task Force is underway.
				4) Adoption by CWASA Board Resolution (Not yet done)
				5) Internal guidance to CWASA staffs
				6) Public announcement/campaign for promulgation of revised rules/regulations
		2)	Dress Code w/Penalty Clause	1) CWASA introduces uniform (shirt, pant ad shoes) particularly those who work outside of office. (Underway)
				2) CWASA introduces penalty clause to employees who do not obey dress code. (Underway)
1-5.	CWASA reviews the training policy, prepares and implements yearly comprehensive staff training program.	★	CWASA adopts revised training policy, establish annual implementation plan and conduct regular training	1) List-up & review current training program, identify areas for modification/add'l scope of training have
				2) Develop draft policy and tgraining program
				3) Implementation schedule of annual training program (Under preparation)
				4) CWASA w/PANI started NRW management & leakage survey/repair training program from early 2015
1-6.	CWASA develops the customer service division.	1)	Customer service department is functioned	1) Define role/function of customer service center (Call Center) (Underway)
				2) Prepare Action Plan (Underway)
				3) Training on GIS DB/Map for customer service is under preparation.
				4) 24 hours operating shift is under recruit process.
1-7.	CWASA continuously and efficiently updates key management documents (Annual Business Plan, Strategic Plan, MIS Report, Performance Agreement, Financial Statements).	1)	CWASA's key management documents are updated on time	1) CWASA establishes Corporate Planning Div. which will include to undertake documentation of corporate
				2) Corporate Planning Div. periodically develop key management documents for review/approval of CWASA top management/board. (Underway)
1-8.	CWASA develops and implements the HR and recruitment policy.	1)	Revised HR policy is approved and staff empowerment and delegation of authority are implemented	1) CWASA Task Forces is to be organized and develop HR/recruitment policy (Underway)
				2) CWASA board approves policy and recruitment plan for 1st amendment of organogram (Unserway)
				3) CWASA recruits add'l HR to meet with progress of KWAP-1/2 & CWSISP (Modunaghat WTP). (Underway)
1-9.	CWASA reviews and proposes measure to increase the environmental compliance capability.			1) CWASA reviews EIA result & requirement to comply with environment laws/regulations, identify areas to prepare action plan (Underway)
				2) CWASA agrees with CCC for disposal of sludge from WTP in compliance with environment laws/regulations.
1-10	Create Corporate Planning Div.	★	Corporate Planning Div. is established to develop/update overall CWASA management strategy, prepare MIS report and submit discussion paper for CWASA Board	1) Prepare annual corporate management plan
				2) Prepare monthly MIS report and submit to MD & CWASA Board
				3) Review/update CWASA management policy, sgstrategy and action plan and submit to MD and CWASA Board

Project Design Matrix		Particular Outputs (Boldface letter show activities done red color letter shows add'l activity.)
PANI-2 Project Outputs/ Activities	Achievement Indicators	
1-11 Create KSA SCADA Control Center	★ Create KSA SCADA Control Center for 24 hours operation	1) Designate/install required staffs 2) Staffing for 3 shift/24 hours operation 3) CWASA under CWSISP developed new CWASA headquarter building design and arranging office space to accommodate SCADA Control, GIS and Billing Section.
1-12 Create Central Control Center at new HQ Bldg	★ Create Central Control Center	1) Designate/install required staffs. (Underway) 2) Staffing for 3 shift/24 hours operation. (Underway) 3) Basic Design of new HQ Building is almost completed by CWASA's consultants.
Output-2 CWASA's financial and commercial management capacity is improved		
2-1. CWASA restructures Long-term Debt.	2.1 Long-term debt restructuring plan is completed.	1) CWASA lists up debt service with breakdown of repayment schedule.
2-2. CWASA plans and implements measures to increase revenue generation.	2.2 CWASA's revenue is increased compared with the start of the project	1) CWASA updates GIS Customer DB prior to start KWSP-2 construction work (define large scale customer/apartment, commercial customers). (Underway) 2) CWASA develops campaign program/schedule in relation to implementation of KwSP-2 and CWSISP. (Underway) 3) CWASA carries out massive campaign for water tariff & penalty clauses to illegal connections, promotion for new applicant of service connection.. (Underway) 4) Revenue Sec. in cooperation with MOD offices to carry out collection of delinquent customer/s and imposition for disconnection. (Underway)
2-3. CWASA implements measures to improve bill collection efficiency.	2.3 Monthly MIS report is updated monthly and year end accounts are prepared.	1) CWASA reorganize meter reading procedures based on KSA service block and DMA set-up. (Underway) 2) Immediate reporting by meter reader for malfunctioning and nometer including stolen meter (Underway) 3) GIS has to process meter reading report immediately for action taking (Underway) 4) MOD offices have to install/replace water meters and report to GIS (Underway) 5) GIS has to endorse updated customer/water meter data to Revenue Sec. (Underway) 6) Revenue Sec. has to pursue delinquent customer for collection of unpaid bill including disconnection notice. (Underway)
2-4. CWASA maintains an overview of installation of the computerized accounting and billing system.		1) CWASA assigns System Administrator (Sys-Ad) to monitor/supervise overall ICT system (Underway) 2) CWASA outsources periodic maintenance and trouble shooting of overall ICT system. (Underway)
2-5. CWASA expands customer data base and computerizes management of asset.		1) CWASA updates GIS Customer DB for KSA and conducts Customer Survey for outside of KSA to complete Customer DB. (Underway)
2-6. CWASA improves Tube Well Licensing.		1) CWASA reorganize Tube Well Licensing Sec. to establish DB. (Underway) 2) CWASA conducts overall survey of Licensees and map out locations. (Underway)

2-7. CWASA increases water supply to the LICs.			1) CWASA establishes rules for water supply services to LICs. (Underway)
			2) CWASA in collaboration with NGOs/JOCV conducts community development as customer group and let them register to CWASA. (Underway)
			3) CWASA thru KWSP-2 provides service connection with water meter. (Underway)
			4) LIC customers with help of NGO/JOCV construct common use water supply facilities. (Underway)
			5) LIC customers collect water bill from among end-users and pay to CWASA. (Underway)
			6) LIC customers undertake day-to-day O&M to maintain proper function of common water use facility. (Underway)
Output-3 CWASA's operation and maintenance system is improved			
3-1. Establish water meter testing facility and conduct training.	3.1	NRW ratio of existing pipe network in the KSA is not increased by the strong pressure due to commissioning of KWSP-1.	1) PANI proceed procurement of water meter testing equipment and supervise its installation and initial training. 2) Interior finishing, electrical/mechanical work started in March, 2016. 3) Goods procured in Japan arrived at Chittagong Port at the end of Mar. 2016.
3-2. CWASA continues to update GIS database and map to accommodate all water supply facilities (e.g. water meter, pipeline) and customer.	3.2	GIS database is linked with other systems	1) CWASA with help of PANI process customer/water meter info to be submitted by KWSP-2 contractor thru KWSP-2 Engr.
3-3. CWASA implements a NRW reduction work plan in KSA which was developed in PANI.	3.3	CWASA adopts technical standards.	1) Identify required fields to establish technical standards, implementation rules/regulations. (Underway)
			2) Prioritize fields for immediate work, i.e., standard specifications for plumbing materials and water meters, service connection/water meter installation methods including reporting formats (Underway)
			3) Conduct OJTs corresponding to implementation of KWSP-2 distribution network renewal. (Underway)
			4) NRW data based on leakage survey and repair work is submitted to MIS group for overall monitoring of NRW (Underway)
3-4. CWASA develops a Sector-wise water distribution system management plan.			1) PANI develops overall distribution management methods with the use of SCADA & GIS DB. (Underway)
			2) PANI conducts OJT to CWASA staffs for monitoring, decision making and operating instruction for day-to-day operation. (Underway)
			3) PANI conducts OJT for emergency operation, i.e. salt water intrusion at Mohara & Modunaghat WTPS with sharing of treated water from Karnaphui WTP. (Underway)
3-5. CWASA conducts on-the-job training on leakage detection and repair work, and conducts NRW monitoring in DMA (District Metered Area) to be established in KSA.			Refer to 3.3
3-6. CWASA conducts R&D activities to initiate and standardized indigenous plumbing instruments and tools.			1) CWASA with help of PANI conducted factory visit and provides technical advise for improvement of product's design and performance, particularly applying saddle and other plumbing materials.
			2) CWASA with PANI initiated demonstration/presentation of tapping saddle & plumbing materials from local manufacturers and exchange technical comments.

Project Design Matrix		Particular Outputs (Boldface letter show activities done red color letter shows add'l activity.)	
PANI-2 Project Outputs/ Activities	Achievement Indicators		
3-7. CWASA finalizes O&M training modules and provides training to CWASA's staff, as well as plumbers of private sectors.	3.5 XX No. of CWASA staffs and XX No. of private plumbers receive training.	1) Facility design and cost estimate is established to construct training center.	
		2) CWASA arranges budget (WB fund) for construction of training facility.	
3-8. CWASA reviews all O&M Manuals (and revises, if necessary) and conducts necessary training to CWASA staff.		1) CWASA with PANI reviews all existing O&M manuals and identify areas for update and improvement	
		2) CWASA conducts trainings to its staffs. (Underway)	
3-9. CWASA improves outsourcing procedures and develops guidelines for outsourcing.		1) CWASA reviews current outsourcing procedures and regulations. (Underway)	
		2) CWASA redefines areas of outsourcing and revise rules/regulations as appropriate. (Underway)	
		3) Introduces service provider/s for maintenannce of ICT system. (Underway)	
3-10. CWASA modernizes the stores operation and improves the system of logistics support.	3.4 Store inventory is developed and maintained	1) CWASA conducts inventory survey (Underway)	
		2) CWASA organizes inventory control DB at Halishahar Store (Underway)	
		3) CWASA implements inventory control DB and update when any goods are released/received. (Underway)	
3-11. CWASA establishes and updates technical standards.		1) CWASA establish quality control div. to continuously update technical standards. (Underway)	

5.2 水道事業経営

以下に活動の概要を示す。詳細は Appendix を参照。

5.2.1 2016 年組織図

提案した 2016 年の組織図を審議するため、CWASA 理事会が 2015 年 11 月 7 日、12 月 20 日、2016 年 1 月 31 日の 3 回開催され、最終承認された。承認に際しては、理事からの指示やコメントを反映するため原案にかなりの修正を行った。承認された組織図を次ページに示す。

5.2.2 職員新規採用・異動計画

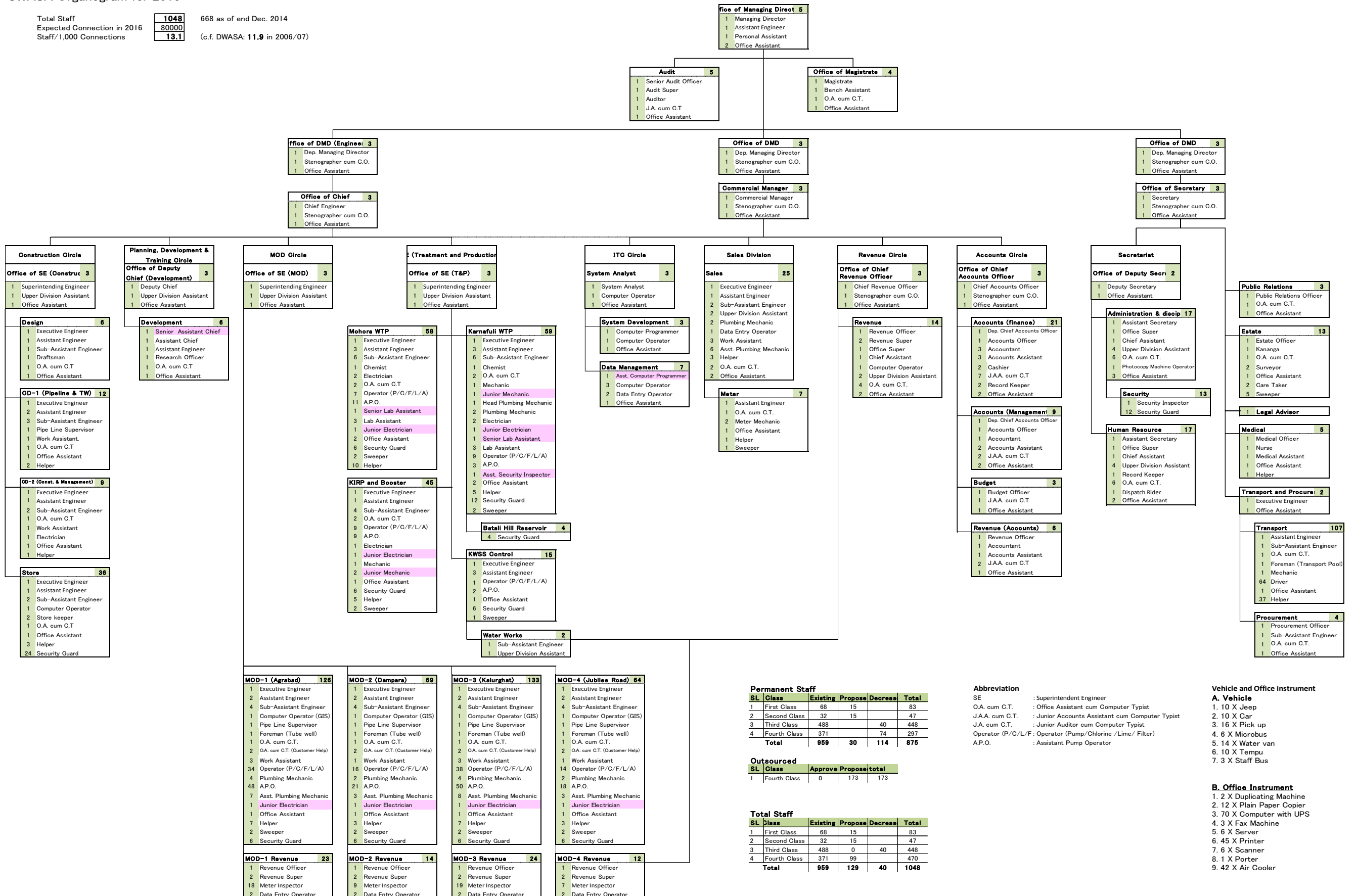
新設されるカルナフリ浄水場、KWSS 配水管理センターを含めた全部署を対象に、職員の配置計画を策定した。この結果、新規採用の必要数は 204 人で、またアシスタントポンプ／バルブオペレーターと守衛の各職種について 143 人分の外部委託が必要となる。

5.2.3 2018 年以降の組織構造

モデナガット浄水場、バンドルジュリ浄水場、カルナフリ浄水場（第 2 期）がそれぞれ 2018 年、2021 年、2021 年に供用開始予定で、CWASA はこれらの施設の運転維持管理、SCADA を使用した配水管理、GIS を利用した体系的な無収水管理・削減への対応能力を強化する必要がある。さらに、新規加入から料金収納までのワンストップサービスを提供する顧客サービスセンターの設立を通じて、新規加入の促進から料金収入の増加を図る必要もある（この顧客サービスセンターは、顧客からの至近距離に CWASA 内部での競争を促すような環境下に設立する必要がある）。このためには、CWASA の職員が容易にアクセスできる統合データベースを確立し、主要な業務の電算化を進めることが必要であり、この観点から CWASA 組織の分権化を見据えた ICT システム整備の構想図を作成し、これに基づき 2018 年、2021 年、2030 年の組織図を策定した。

CWASA Organogram for 2016

Total Staff 1048
 Expected Connection in 2016 80000
 Staff/1,000 Connections 13.1
 668 as of end Dec. 2014
 (c.f. DWASA: 11.9 in 2006/07)



Permanent Staff

SL	Class	Existing	Propose	Decrease	Total
1	First Class	68	15		83
2	Second Class	32	15		47
3	Third Class	488		40	448
4	Fourth Class	371		74	297
Total		959	30	114	875

Outsourced

SL	Class	Approve	Propose	total
1	Fourth Class	0	173	173

Total Staff

SL	Class	Existing	Propose	Decrease	Total
1	First Class	68	15		83
2	Second Class	32	15		47
3	Third Class	488	0	40	448
4	Fourth Class	371	99		470
Total		959	129	40	1048

Abbreviation

- SE : Superintendent Engineer
- O.A. cum C.T. : Office Assistant cum Computer Typist
- J.A.A. cum C.T. : Junior Accounts Assistant cum Computer Typist
- J.A. cum C.T. : Junior Auditor cum Computer Typist
- Operator (P/C/L/F) : Operator (Pump/Chlorine /Lime/ Filter)
- A.P.O. : Assistant Pump Operator

- Vehicle and Office Instrument**
- A. Vehicle**
- 10 X Jeep
 - 10 X Car
 - 16 X Pick up
 - 6 X Microbus
 - 14 X Water van
 - 10 X Tempu
 - 3 X Staff Bus
- B. Office Instrument**
- 2 X Duplicating Machine
 - 12 X Plain Paper Copier
 - 70 X Computer with UPS
 - 3 X Fax Machine
 - 6 X Server
 - 45 X Printer
 - 6 X Scanner
 - 1 X Porter
 - 42 X Air Cooler

図 5-1 2016年のCWASA組織図

Proposed Organogram from Jan 2018 (Noted in Brown)

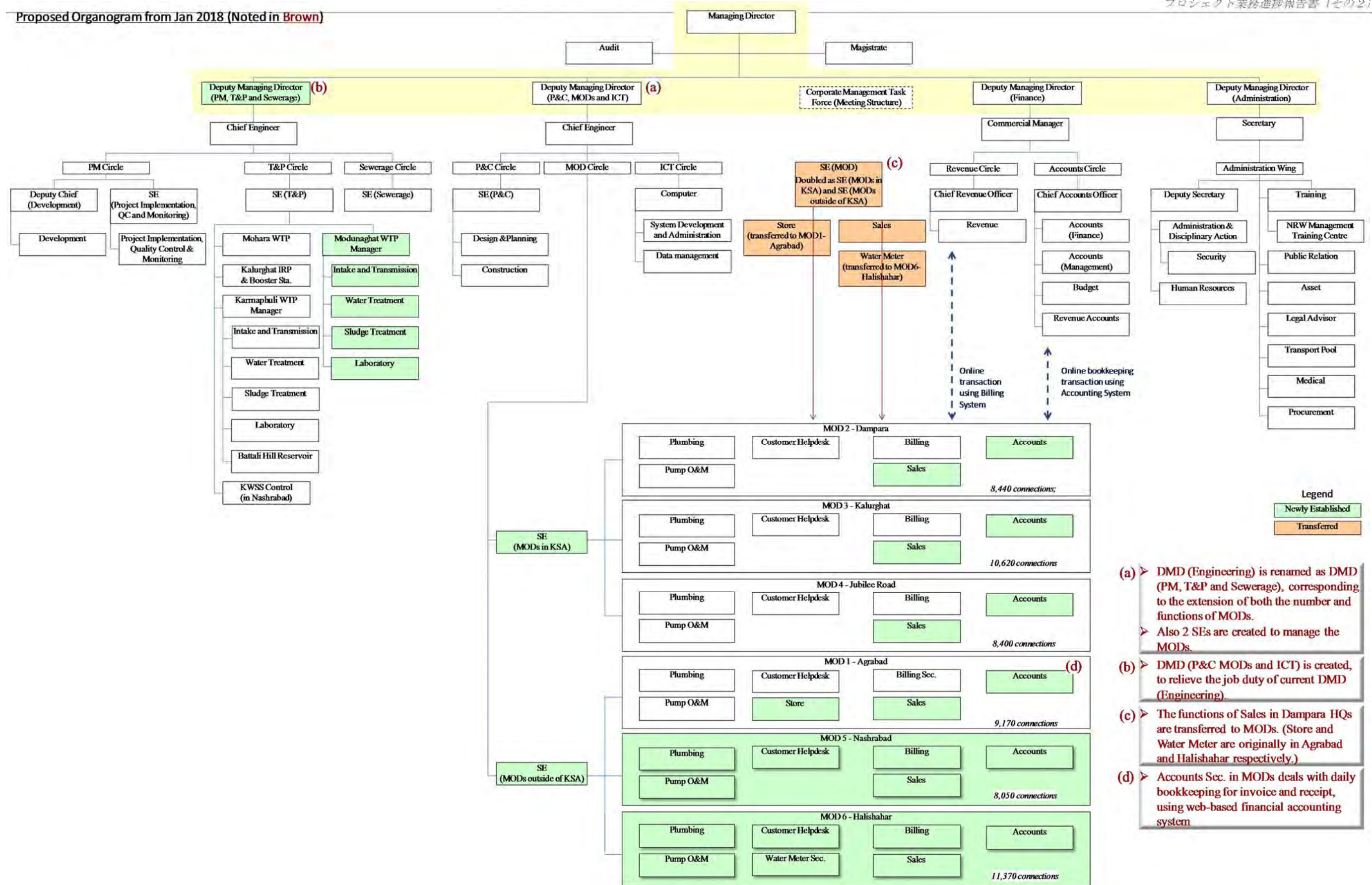


図 5-2 2018 年の CWASA 組織図

Proposed Organogram from Apr 2021 (Noted in Brown)

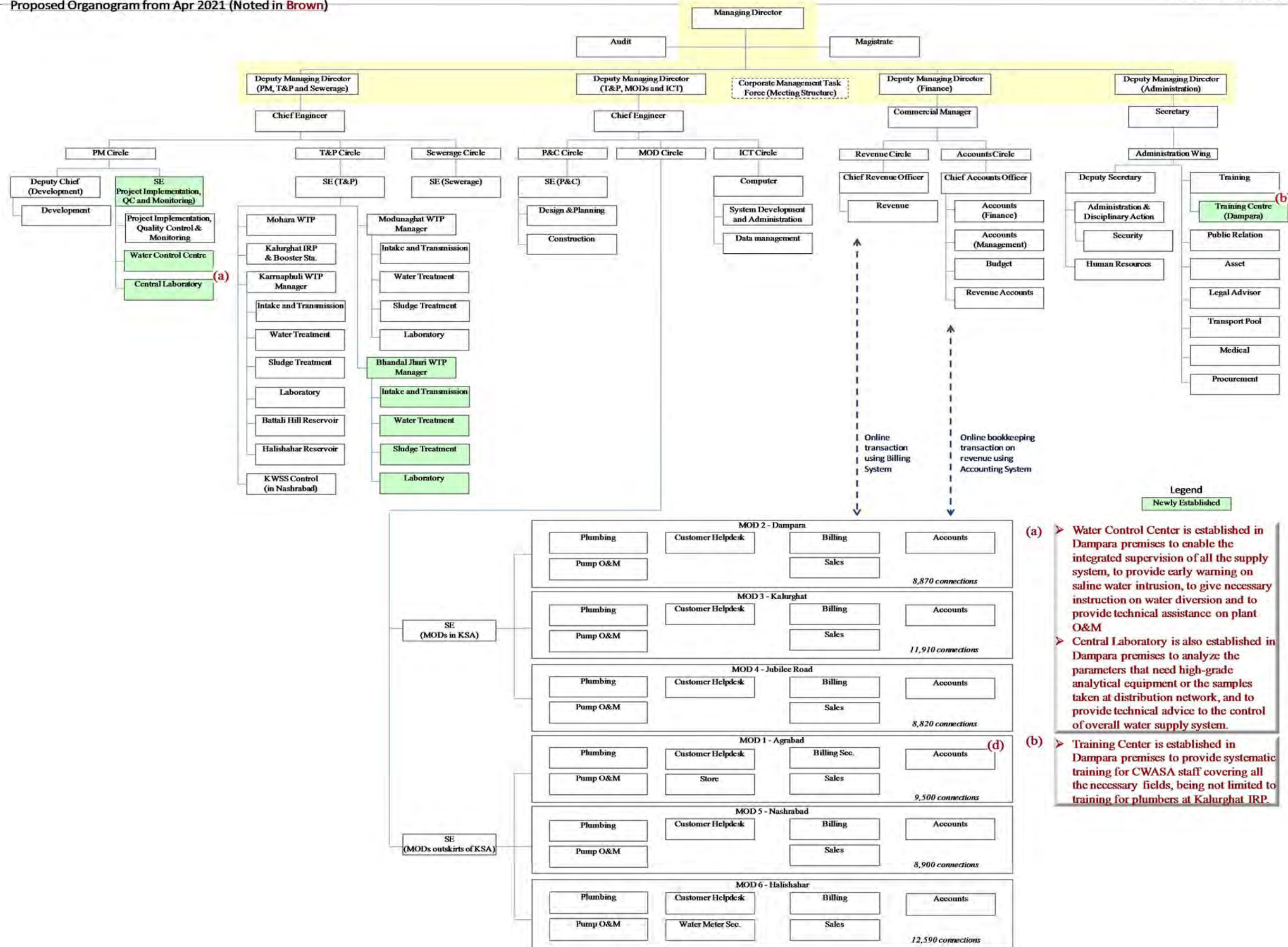


図 5-3 2021 年の CWASA 組織図

Proposed Organogram in 2030 (Noted in Brown)

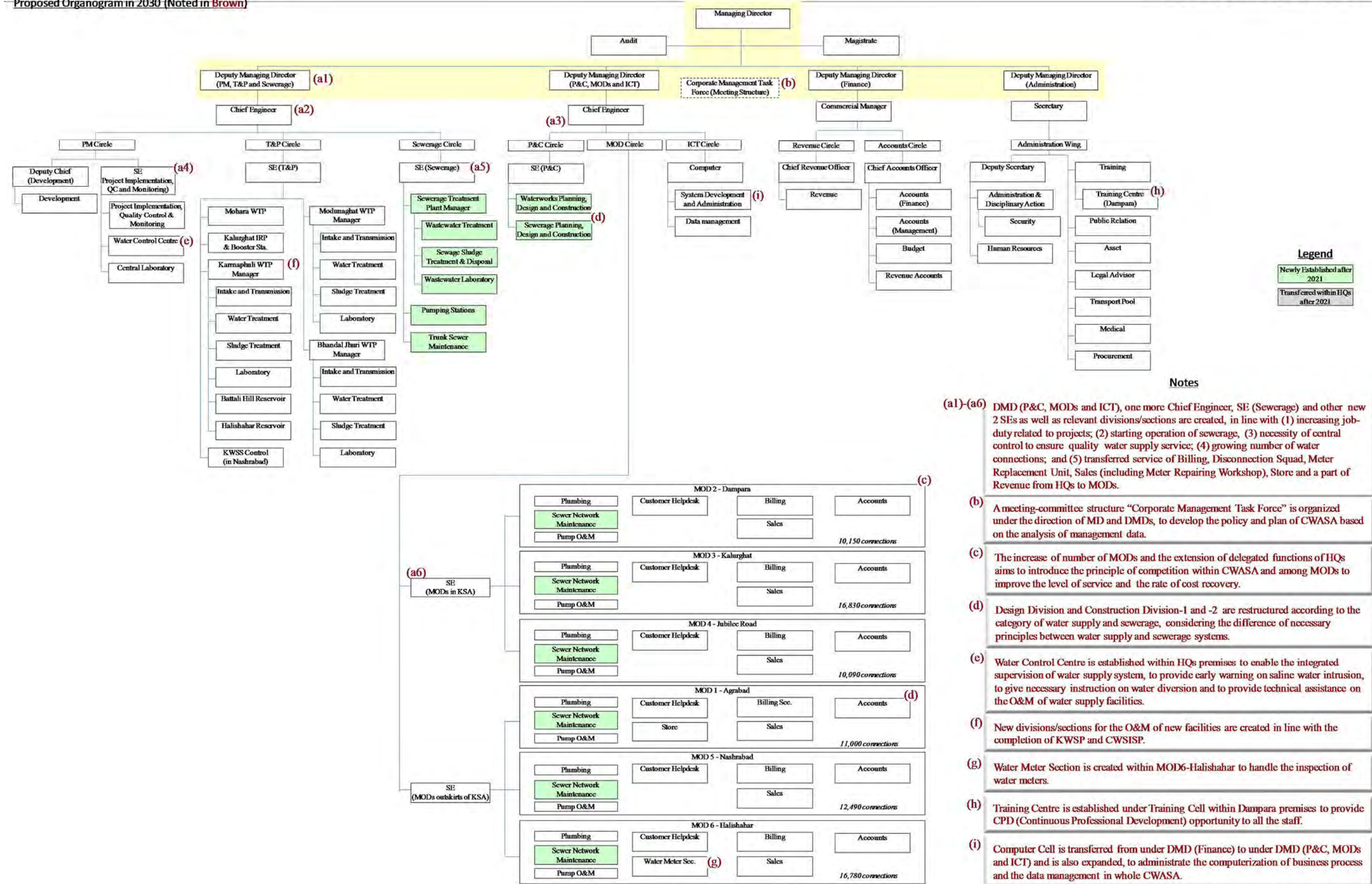


図 5-4 2030 年の CWASA 組織図

5.2.4 現行諸規程の改定

総務部幹部によれば、CWASA が現行の諸規程に加えて必要としている規程は、給水サービス・接続に関する規程と人事管理規程の二つである。そこで、後者の人事管理規程（案）を作成し、CWASA に提出した。目次は次のとおり。

- Chapter 1: 前書き
- Chapter 2: 職員の雇用条件
- Chapter 3: 新規採用
- Chapter 4: 職員の就業条件
- Chapter 5: 人事評価
- Chapter 6: 職責／業務内容
- Chapter 7: 研修
- Chapter 8: 手当
- Chapter 9: 休暇
- Annex 1: 年次人事評価書
- Annex 2: 各職種の職責
- Annex 3: 各部課の業務内容
- Annex 4: 手当

また、優秀な業務実績に対する手当制度の骨子を作成した。これは今後、CWASA に提出し議論を深める予定である。さらに、CWASA 幹部の要請に基づき、現行の昇進体系のレビューと改定案を作成し、CWASA に提出した。

5.3 財務・会計に関する現状および課題分析

5.3.1 財務・会計に関する法的枠組み

(1) 上下水道公社法 (WASA 法)

WASA 法では、「財務・会計」に関する規程を以下の通り網羅的に規定している。

表 5-2 財務・会計に関する WASA 法の関連条文

条文	内容
第 10 条	年間予算・補正予算に関する理事会承認権限
第 16 条	政府と水道公社(WASA)間の年間パフォーマンス目標の署名
第 17 条	(1) 受益者からの料金回収権限 (2) 受益者からの料金徴収によって原価を賄う費用回収原則に基づいた予算案の策定 (3) 政府による直接財政支援ないしは保証が必要な財務計画の政府承認の必要性 (4) 理事会または政府による予算案・財務計画案に関する監督権限 (5) 効率的なサービス提供および費用回収に係るあらゆる手段を講じること
第 21 条	上水・下水・雨水処理サービスに関する課金・徴収権限
第 22 条	(1) 年一回の料金改訂および政府承認の必要性 (2) 料金単価増加率の上限を 5% に設定 (3) 政府による料金単価改訂の権限
第 25 条	(1) 水道料金早納による利用者への割引制度が可能 (2) 水道料金滞納に対する追加料金徴収が可能
第 26 条	料金未払者に対して、一ヶ月前の通知をもって供給停止が可能
第 34 条	三ヶ月前までに翌年度予算案を理事会に提出
第 36 条	網羅的かつ正確な記帳および財務諸表の作成
第 37 条	年次および半期での財務概要報告
第 38 条	三ヶ月以内の年次報告書の提出
第 39 条	(1) 未収金回収に関する権限 (2) 未収金回収の強制執行
第 40 条	年次での会計監査の実施

WASA 法第 17 条第 3 項では、「受益者からの料金徴収によって原価を賄う費用回収原則に基づいた予算案の策定」が定められている一方、同法第 22 条第 2 項では、WASA 理事会の権限において認められる料金値上げ幅は上限 5% に定められている。同条項の範囲を超える料金改訂に関しては同法第 22 条第 3 項の規程に基づき、政府承認が必要である。

(2) パフォーマンス目標 (Performacne Agreement) と MIS レポート

WASA 法第 16 条第 3 項の規定に基づき、CWASA とバングラデシュ政府 (GOB) 地方政府・農業開発・共同組合省 (MLGRD&C: Ministry of Local Government, Rural Development and Co-operatives) 地方政府局 (LGD: Local Government Department) との間で年間パフォーマンス目標 (Performance Agreement) の覚書 (MOU) が手交されている。パフォーマンス目標は、CWASA の水道事業経営を、さまざまな重要経営指標 (KPI) により可視化したものである。MOU に示されている指標を次頁に示す。

表 5-3 年間パフォーマンス目標の MOU に示す指標

項目	単位	配点	2014-15	2015-16 目標 (達成度)				
			実績	100%	90%	80%	70%	60%
戦略目標								
サービス								
水製造量	MLD/日	15	174	170	169	168	167	166
配水網	km	15	31	71	70	69	68	67
ガバナンス								
検査回数	回	10	18	20	19	18	16	14
監査回数	回	10	7	10	9	8	7	6
管理能力								
幹部研修	回	10	17	20	19	18	16	14
従業員研修	回	10	8	40	38	36	35	34
品質								
水質検査サンプル	回	5	65	75	74	73	72	70
残留塩素合格率	%	5	100	100	99.5	99	98.5	98
細菌検査合格率	%	5	100	100	99.5	99	98.5	98
基本目標								
年間パフォーマンス目標								
MoU 署名日	日付	1	15-Oct	19-Oct	22-Oct	25-Oct	29-Oct	
半期・四半期モニタリング報告	回	1	5	4	3	2	1	
支所の MoU 署名日	日付	1	28-May	5-Jun	12-Jun	19-Jun	26-Jun	
スキル・倫理教育								
研修時間数	時間	1	80	75	70	65	60	
国家インテグリティ戦略 (NIS)委員会設立	日付	1	29-Nov	8-Dec	15-Dec	22-Dec	29-Dec	
国家インテグリティ戦略 (NIS)活動計画	日付	1	1-Dec	7-Dec	14-Dec	21-Dec	28-Dec	
情報公開								
情報省ガイドライン準拠の情報公開率	%	1	100	95	90	85	80	
CWASA 幹部名・連絡先の公開	日付	0.5	15-Oct	29-Oct	15-Nov	30-Nov	15-Dec	
CWASA 年報の公開	日付	0.5	1-Nov	8-Nov	15-Nov	22-Nov	29-Nov	
イノベーション								
CWASA 憲章	日付	1	30-Nov	7-Dec	14-Dec	21-Dec	28-Dec	
苦情処理班の任命	日付	1	1-Nov	8-Nov	15-Nov	22-Nov	29-Nov	
苦情処理率	%	1	90	80	70	60	50	
オンラインサービス導入	日付	1	1-Jun	8-Jun	15-Jun	22-Jun	29-Jun	
迅速サービス窓口導入	日付	1	1-Jun	8-Jun	15-Jun	22-Jun	29-Jun	
財務管理								
予算計画・四半期報告	回	1	5	4	3	2	1	
監査指摘対応率	%	1	50	45	40	35	30	

また、CWASA では月次で MIS レポートを作成しており、ホームページ上でも公開している。MIS レポートには、当月分の実績値に加えて年度目標値も明示され、各指標の進捗状況について遅延フラグを立てるなど、マネジメント層が一目で経営状態が判断できるような様式に工夫がなされている。MIS レポートでは、特に重要な経営指標として以下の項目を挙げている。

表 5-4 MIS レポートによる重要経営指標の推移

項目	単位	2011.6	2012.6	2013.6	2014.6	2015.6
E.17 無収水率	目標		28%	27%	17%	17%
	実績	28%	20%	17%	15%	
C.4 料金回収効率	目標	-	99%	95%	101%	104%
	実績	99%	97%	98%	96%	
D.9 回収期間 (単位：日)	目標		189	187	157	133
	実績	200	198	174	181	
F.2 1000 接続数あたりの正従業員数	目標		12.8	13.2	13	13
	実績	11.4	16.2	12.4	11.3	
D.8 総収入に対する総支出比率	目標		0.75	0.74	0.97	1
	実績	0.77	0.85	0.84	0.82	
A.3.5 メータ稼働率	目標		95%	95%	95%	95%
	実績	77%	79%	81%	80%	
E.19 品質検査サンプル数	目標		60	60	65	75
	実績	40	450	630	65	
E.18 漏水報告数/パイプ総延長距離 (単位：件/km)	目標		0.38	0.36	0.32	0.32
	実績	0.41	0.34	0.35	0.25	
A.6 給水率	目標		42%	51%	49%	50%
	実績	40%	40%	44%	49%	
B.5 平均水道料金 (単位：タカ/m ³)	目標		8.19	9.59	9.14	9.69
	実績	7.85	8.42	8.59	9.38	
E.16 製造単価 (単位：タカ/m ³)	目標		7.22	10.65	20.41	24.33
	実績	7.01	8.99	10.53	21.71	

5.3.2 財務・会計に関する組織・人材育成

CWASA の現行の組織体制のうち、Management Director に直結する監査部門を除き、財務・会計に関する組織は、Management Director-Deputy Management Director (Finance)- Commercial Manager のマネジメント体制により管理されるシンプルな指揮系統となっている。Commercial Manager の下に、財務会計業務全般を管理する Chief Accountant、料金回収全般を管理する Chief Revenue Officer、コンピュータシステム全般を管理する Computer Section の三つの職能に分かれている。

5.3.3 水道料金

CWASA の水道料金単価は WASA 法第 22 条の規定により決定されている。水道料金体系は水道使用料金、深井戸 (DTW) ライセンス取得・更新料、メータ交換料金、メータ再接続料金が規定されている。水道使用料金単価の推移を示す。2007 年以降はほぼ毎年 5% の値上げが実施されている。これは WASA 法 22 条第 2 項の規定によって CWASA 理事会にて承認可能な値上げ幅の上限である。

表 5-5 水道料金単価の推移

(単位) ヲカ/m³

年月	家庭用	業務用
2003.8-	4.90	13.72
2007.3-	5.15	14.60
2008.9-	5.41	15.33
2010.7-	5.68	16.09
2010.12-	5.96	16.89
2011.12-	6.26	17.73
2013.1-	6.57	18.62
2014.1-	6.90	19.55
2015.1-	7.25	20.53

なお、2016 年 1 月から水道料金単価の 5% の値上げが 2015 年 11 月 7 日に決定された。家庭向けの新しい単価は 7.60 ヲカ/m³ に改訂される。

監査済み財務諸表に表れている実際の水道利用者から得られる収入の推移を以下に示す。

表 5-6 水道利用者から得られる収入の推移

(単位 千ヲカ)

	2005.6	2006.6	2007.6	2008.6	2009.6	2010.6	2011.6	2012.6	2013.6
料金収入	282,259	289,574	300,124	342,268	360,253	386,167	406,099	451,538	472,966
DTW	5,656	12,737	70,769	61,382	54,469	49,255	69,638	64,467	82,870
延滞料金	0	0	0	3,378	3,655	3,583	3,994	4,338	4,148
接続料金*	1,691	1,372	2,252	3,431	1,977	7,592	6,159	3,961	9,485
合計	289,606	303,683	373,145	410,459	420,354	446,597	485,890	524,304	569,469

(注) *接続料金は新規接続・再接続等の合計金額

収入の柱である水道料金収入は、2005 年 6 月期から 2013 年 6 月期の間で年平均約 6.8% の伸びを示している。また、水道料金収入以外の DTW ライセンス料・遅延料金・接続料金による収入の比率が年々高くなっており、2013 年 6 月期では全体の 2 割以上を占める。

CWASA の水道料金体系の特徴をまとめると以下の通りとなる。

- 一定比率の従量制料金。立方メートル単位での水道使用量に応じた従量制料金を適用している。水道使用量に応じて単価が上昇する逦増制料金体系は採用されておらず、シンプルな料金体系となっている。基本料金の設定はない。
- 用途別の料金体系。一般家庭用・一般家庭用以外に分かれており、一般家庭用の単価は一般家庭用

以外の単価に比べて3分の1以下に抑制されている。実務上において、雑居ビルでは建物毎に水道メータを設置していることが多く、建物毎に料金徴収の対象となる。雑居ビルには一般家庭や一般家庭以外（商業施設、企業テナント等）が混在して入居している場合がある。この場合には、水道サービス加入時に検針員が該当建物の一般家庭と一般家庭以外の専有比率について調査を行い、家主と合意する。検針時には使用水量を決定した比率に基づき一般家庭用と一般家庭用以外に按分のうえ、料金を計算して請求している。

- 早納・遅延に関する規定。WASA 法第 25 条には、料金早納による割引制度や遅延支払への利息徴収が可能と規定されている。料金早納による割引は現在適用されていない。遅延に関しては規定に基づき遅延金が加算されており、収入に計上されている。

5.3.4 財務諸表

CWASA の会計年度は他の政府機関と同様、7月1日から6月30日である。財務諸表はバングラデシュ会計基準（BAS）およびバングラデシュ財務報告基準（BFRS）に準拠して作成されている。BAS および BFRS は、バングラデシュ勅許会計士協会（ICAB）が国際会計基準（IAS）および国際財務報告基準（IFRS）の適用（Adaptation）を進めている。

WASA 法第 40 条第 1 項の規定に基づき、財務諸表は外部の監査法人による監査を受けている。最新の監査済み財務諸表は 2013 年 6 月期分であり、2015 年 10 月 28 日に監査報告書が提出されている。監査済みの財務報告書は決算日から概ね 2 年以上の遅れで提出されている。

CWASA の財務状況を俯瞰するため、2005 年 6 月期から 2013 年 6 月期までの貸借対照表、収支計算書およびキャッシュ・フロー計算書の主要指標を時系列で示す。

表 5-7 貸借対照表の時系列分析

(単位 千カ)

	2005.6	2006.6	2007.6	2008.6	2009.6	2010.6	2011.6	2012.6	2013.6
資産									
固定資産									
有形固定資産	1,078,650	1,071,224	1,093,272	1,044,186	1,115,639	1,165,881	1,256,945	1,232,001	1,223,858
仕掛固定資産	164,948	219,760	242,050	308,340	486,670	911,266	1,327,857	5,203,805	6,853,463
繰延支出	136	136	136	136	136	136	136	136	136
投資	238,932	301,673	419,266	540,462	521,420	619,566	700,047	785,258	873,883
固定資産合計	1,482,666	1,592,793	1,754,723	1,893,123	2,123,864	2,696,848	3,284,985	7,221,199	8,951,339
流動資産									
棚卸資産	113,144	131,709	88,853	103,799	102,689	193,538	380,277	400,881	414,851
売掛金	306,950	240,041	211,185	198,322	190,047	211,936	214,446	237,428	262,300
その他債権	9,403	11,149	15,435	20,627	26,265	23,133	37,207	52,165	58,784
前払金等	193,783	256,745	332,887	438,209	376,407	412,255	897,889	1,243,604	2,212,742
現金/預金	124,027	146,762	177,712	193,636	247,671	366,693	160,295	140,939	257,574
流動資産合計	747,307	786,406	826,072	954,593	943,079	1,207,556	1,690,113	2,075,017	3,206,250
資産合計	2,229,973	2,379,199	2,580,795	2,847,716	3,066,943	3,904,404	4,975,099	9,296,216	12,157,590
純資産(資本)									
資本金	1,050,143	1,070,288	1,070,888	1,060,109	1,224,723	1,717,261	2,279,311	2,337,525	2,420,099
再評価剰余金	45,753	45,753	45,753	45,753	45,753	45,753	45,753	45,753	45,753
利益剰余金	-618,565	-619,125	-545,705	-443,256	-342,612	-300,713	-250,038	-229,756	-230,586
純資産合計	477,331	496,916	570,936	662,606	927,864	1,462,301	2,075,027	2,153,522	2,235,266
負債									
固定負債									
長期負債	805,312	897,382	1,009,913	1,164,825	1,074,633	1,305,118	1,691,645	5,786,412	8,356,718
固定負債合計	805,312	897,382	1,009,913	1,164,825	1,074,633	1,305,118	1,691,645	5,786,412	8,356,718
流動負債									
買掛金	12,059	11,094	11,661	8,023	15,438	16,769	13,660	11,445	21,383
支出負債	909,741	944,724	961,906	983,764	1,016,191	1,060,464	1,103,248	1,199,469	1,287,344
その他負債	24,806	28,103	25,429	27,562	31,892	58,377	88,953	141,797	165,005
従業員積立基金	724	979	950	935	925	1,374	2,567	1,070	0
当座貸越	0	0	0	0	0	0	0	0	89,374
対市役所債務	0	0	0	0	0	0	0	2,500	2,500
流動負債合計	947,330	984,901	999,946	1,020,285	1,064,446	1,136,985	1,208,427	1,356,282	1,565,607
負債合計	1,752,642	1,882,283	2,009,859	2,185,110	2,139,079	2,442,103	2,900,072	7,142,694	9,922,324

表 5-8 収支計算書の時系列分析

	(単位 千円)								
	2005.6	2006.6	2007.6	2008.6	2009.6	2010.6	2011.6	2012.6	2013.6
収入									
営業収入									
水道収入	282,259	289,574	300,124	342,268	360,253	386,167	406,099	451,538	472,966
深井戸収入	5,656	12,737	70,769	61,382	54,469	49,255	69,638	64,467	82,870
営業収入合計	287,915	302,311	370,893	403,650	414,722	435,422	475,737	516,005	555,836
その他収入	23,823	16,002	36,455	35,750	25,071	16,599	22,529	27,269	54,969
利息純収入	14,402	-13,674	-1,139	21,502	44,604	9,108	14,668	14,093	29,657
収入合計	326,140	304,639	406,209	460,901	484,396	461,129	512,934	557,368	640,462
支出									
製造原価									
人件費	35,656	44,300	48,730	61,116	60,589	69,166	82,112	97,844	117,520
動力費	105,922	103,192	106,983	122,190	117,268	130,268	141,264	175,000	250,040
減価償却費	46,935	48,715	49,469	51,100	49,284	51,698	50,301	60,626	51,835
薬品費	9,694	15,000	21,035	21,931	29,638	27,995	17,143	18,001	26,438
その他運営費	12,511	14,201	15,667	13,839	19,211	19,355	25,885	27,834	29,382
製造原価合計	210,719	225,409	241,885	270,177	275,991	298,482	316,705	379,305	475,215
販売管理費									
人件費	35,728	40,542	45,289	47,121	57,325	62,201	76,913	85,608	99,978
その他販管費	17,262	18,958	21,793	21,774	33,262	40,814	49,398	51,183	43,631
販売管理費合計	52,989	59,501	67,082	68,895	90,587	103,082	126,311	136,791	143,608
料金回収費									
人件費	9,750	11,157	11,620	12,157	14,914	15,996	16,089	18,562	19,570
その他回収費	1,082	1,275	1,202	2,222	2,260	1,669	3,153	2,427	2,899
料金回収費合計	10,832	12,432	12,822	14,379	17,174	17,665	19,242	20,990	22,469
支出合計	274,541	297,342	321,789	353,451	383,752	419,230	462,258	537,086	641,292
経常利益/損失	51,599	7,297	84,420	107,449	100,643	41,899	50,675	20,281	-830

表 5-9 キャッシュ・フロー計算書の時系列分析

	(単位 千円)								
	2005.6	2006.6	2007.6	2008.6	2009.6	2010.6	2011.6	2012.6	2013.6
営業 CF	125,596	69,362	129,218	61,291	259,658	20,681	-516,992	-175,498	-846,579
投資 CF	-96,824	-158,842	-211,399	-189,500	-280,025	-624,682	-637,910	-3,996,840	-1,687,995
財務 CF	67,662	112,216	113,130	144,134	74,422	723,023	948,577	4,152,981	2,561,834

財務諸表の数値より計算される主な経営指標を以下に示す。

表 5-10 経営指標の推移

	2005.6	2006.6	2007.6	2008.6	2009.6	2010.6	2011.6	2012.6	2013.6
収益性									
売上高経常利益率	17.9%	2.4%	22.8%	26.6%	24.3%	9.6%	10.7%	3.9%	-0.1%
売上原価率	73.2%	74.6%	65.2%	66.9%	66.5%	68.6%	66.6%	73.5%	85.5%
販売管理比率	18.4%	19.7%	18.1%	17.1%	21.8%	23.7%	26.6%	26.5%	25.8%
効率性-運営									
総資本回転率	60.3%	60.8%	65.0%	60.9%	44.7%	29.8%	22.9%	24.0%	24.9%
固定資産回転率	19.4%	19.0%	21.1%	21.3%	19.5%	16.1%	14.5%	7.1%	6.2%
効率性-回収									
売上債権回転率	93.8%	125.9%	175.6%	203.5%	218.2%	205.4%	221.8%	217.3%	211.9%
売上債権回転日数	389	290	208	179	167	178	165	168	172
安定性-短期									
流動比率	78.9%	79.8%	82.6%	93.6%	88.6%	106.2%	139.9%	153.0%	204.8%
当座比率	66.9%	66.5%	73.7%	83.4%	79.0%	89.2%	108.4%	123.4%	178.3%
安定性-中長期									
自己資本構成比率	21.4%	20.9%	22.1%	23.3%	30.3%	37.5%	41.7%	23.2%	18.4%
固定比率	310.6%	320.5%	307.3%	285.7%	228.9%	184.4%	158.3%	335.3%	400.5%
固定長期適合率	115.6%	114.2%	111.0%	103.6%	106.1%	97.4%	87.2%	90.9%	84.5%

5.3.5 財務諸表分析

財務諸表からの分析結果を以下に示す。

(1) 収益性

(a) 製造原価の上昇

製造原価は、2005年6月期には210百万タカであったが、2013年6月期には475百万タカとなっており、過去9年間で約2.25倍上昇している。特に、2012年6月期及び2013年6月期はそれぞれ前年比19.8%、25.3%増と大幅な上昇を示している。

表 5-11 製造原価の推移

	(単位：千タカ)								
	2005.6	2006.6	2007.6	2008.6	2009.6	2010.6	2011.6	2012.6	2013.6
人件費	35,656	44,300	48,730	61,116	60,589	69,166	82,112	97,844	117,519
動力費	105,922	103,192	106,982	122,190	117,268	130,268	141,268	174,999	250,040
減価償却費	46,935	48,714	49,469	51,100	49,284	51,698	50,301	60,625	51,834
薬品費	9,693	15,000	21,034	21,930	29,638	27,994	17,142	18,001	26,438
その他運搬費	12,511	14,201	15,667	13,838	19,211	19,354	25,885	27,834	29,381
合計	210,719	225,408	241,884	270,176	275,991	298,482	316,705	379,305	475,214
前年比		+7.0%	+7.3%	+11.7%	+2.2%	+8.1%	+6.1%	+19.8%	+25.3%

水1m³あたりの製造単価は、2011年6月期までは3タカ/m³を推移していたが、2012年6月期は5.36タカ/m³、2013年6月期は6.37タカ/m³と大幅に上昇している。すなわち、製造原価の上昇は製造水量の増加によるものではなく、製造単価の上昇に起因するものであることがわかる。

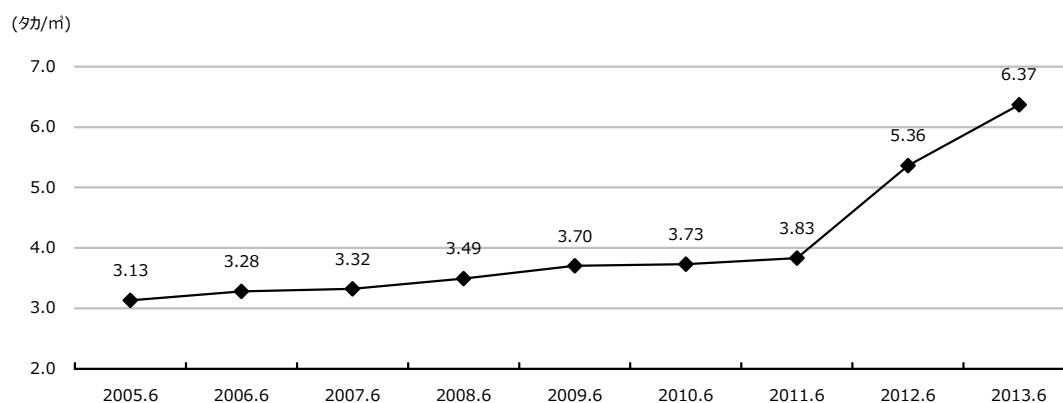


図 5-5 1 m³あたりの製造単価の推移

(b) 動力費の上昇

製造原価の上昇の最大要因は動力費である。水の製造原価に占める割合のうち、動力費（電力費）の比率が最も大きく、2013年6月期は約250百万タカとなっている。

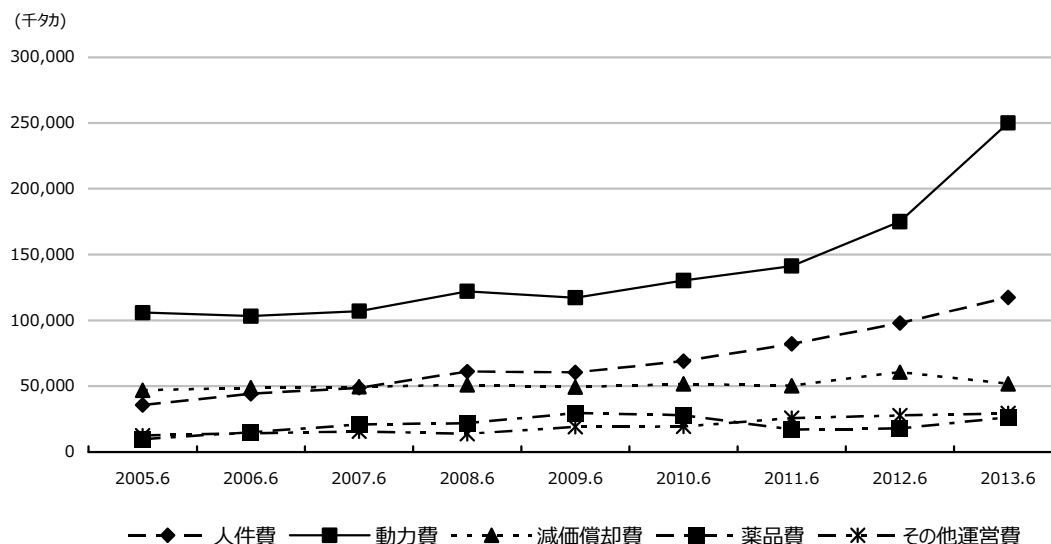


図 5-6 製造原価の費目別支出額の推移

製造原価に占める動力費の比率は拡大傾向にあり、2013年6月期は製造原価のうち52.6%に達している。

バングラデシュでは、1996年に発電・送電・配電部門の民営化・公社化が進められている。発電方式の大部分は天然ガスが占めているが、チッタゴン付近では日量230メガワットのカルナフリ水力発電所（Karnaphuli Hydroelectric Power Station）が国内で唯一の水力発電所として稼働している。電気料金についてはバングラデシュエネルギー規制委員会（BERC: Bangladesh Energy Regulatory Commission）が、料金決定のメカニズム及び料金体系を設定している。電気料金は、住宅用、農業用、小規模産業用、高電圧用等、用途や電圧によって8種類の体系に分かれており、住宅用では逓増制料金、その他の用途ではピーク時・オフピーク時料金といった設定がなされている。電力費は2009年から2013年にかけて合計11回値上げされており、直近では2015年9月に電力料金の改訂（値上げ）が行われており、住宅用の一般利用者向け料金は平均2.93%の値上げとなっている。電力費の料金設定は原価に基づく費用回収原則により設定されている。水道料金でも同様に費用回収原則に基づく料金設定の原則（WASA 法第17条）が謳われているものの、WASA 理事会により決定できる値上げ幅の上限（WASA 法第22条）が設定されているため、現状では費用回収原則による料金設定が実現できていない。この意思決定構造は、電力料金設定との大きな違いである。

(c) 人件費の上昇

動力費に次ぐ製造原価の上昇要因は人件費である。製造原価に占める割合のうち、人件費の比率は年々拡大傾向にある。2005年6月期の製造原価に占める人件費は16.9%で、動力費、減価償却費に次ぐ三番目に支出の多い項目であったが、2013年6月期には24.7%に達しており、動力費に次ぐ二番目

に支出の多い項目となっている。

また、支出全体（製造原価・販売管理費・料金収納費）に占める人件費比率に関しても、年々増加傾向にある。2005年6月期が29.6%であったのに対して、2013年6月期には37.0%に達している。

表 5-12 支出全体に占める人件費の推移

	(単位 千カ)								
	2005.6	2006.6	2007.6	2008.6	2009.6	2010.6	2011.6	2012.6	2013.6
製造原価									
人件費	35,656	44,300	48,730	61,116	60,589	69,166	82,112	97,844	117,519
	(16.9%)	(19.7%)	(20.1%)	(22.6%)	(22.0%)	(23.2%)	(25.9%)	(25.8%)	(24.7%)
合計額	210,719	225,408	241,884	270,176	275,991	298,482	316,705	379,305	475,214
販売管理費									
人件費	35,727	40,542	45,289	47,121	57,325	62,201	76,913	85,607	99,977
	(67.4%)	(68.1%)	(67.5%)	(68.4%)	(63.3%)	(60.3%)	(60.9%)	(62.6%)	(69.6%)
合計額	52,989	59,500	67,082	68,895	90,586	103,082	126,311	136,791	143,608
料金回収費									
人件費	9,750	11,156	11,620	12,157	14,913	15,996	16,088	18,562	19,570
	(90.0%)	(89.7%)	(90.6%)	(84.5%)	(86.8%)	(90.6%)	(83.6%)	(88.4%)	(87.1%)
合計額	10,832	12,432	12,822	14,379	17,174	17,665	19,241	20,989	22,469
支出合計									
人件費	81,134	95,999	105,639	120,394	132,828	147,363	175,114	202,014	237,067
	(29.6%)	(32.3%)	(32.8%)	(34.1%)	(34.6%)	(35.2%)	(37.9%)	(37.6%)	(37.0%)
合計額	274,540	297,341	321,789	353,451	383,752	419,229	462,258	527,086	641,292

人件費の内訳をさらに詳しく分析すると、残業手当の比率が高くなっていることがわかる。製造原価の中の人件費の中では、残業手当の上昇が著しく、2013年6月期には製造原価内の人件費中の約半額が残業手当である。2005年6月期に比べると残業手当の金額は30倍近く増加している。間接部門である販売管理費・料金収納費の人件費内に残業手当についても同様に上昇傾向にあり、2005年6月期には人件費の約10%であった残業手当が、2013年6月期には人件費の3分の1以上を占めるに至っている。

表 5-13 支出全体の人件費に占める残業手当の推移

(単位 千カ)

	2005.6	2006.6	2007.6	2008.6	2009.6	2010.6	2011.6	2012.6	2013.6
製造原価									
人件費	35,656	44,300	48,730	61,116	60,589	69,166	82,112	97,844	117,519
うち残業手当	1,974	9,736	10,725	19,750	20,387	21,228	20,603	37,063	57,962
	(5.5%)	(22.0%)	(22.0%)	(32.3%)	(33.6%)	(30.7%)	(25.1%)	(37.9%)	(49.3%)
販売管理費									
人件費	35,727	40,542	45,289	47,121	57,325	62,201	76,913	85,607	99,977
うち残業手当	6,149	6,580	6,312	9,309	11,461	11,848	20,386	14,197	21,724
	(17.2%)	(16.2%)	(13.9%)	(19.8%)	(20.0%)	(19.0%)	(26.5%)	(16.6%)	(21.7%)
料金回収費									
人件費	9,750	11,156	11,620	12,157	14,913	15,996	16,088	18,562	19,570
うち残業手当	590	658	521	825	1,097	927	1,123	1,206	1,862
	(6.1%)	(5.9%)	(4.5%)	(6.8%)	(7.4%)	(5.8%)	(7.0%)	(6.5%)	(9.5%)
支出合計									
人件費	81,134	95,999	105,639	120,394	132,828	147,363	175,114	202,014	237,067
うち残業手当	8,715	16,975	17,560	28,885	32,947	34,004	42,113	52,467	81,549
	(10.7%)	(17.7%)	(16.6%)	(24.8%)	(24.8%)	(23.1%)	(24.0%)	(26.0%)	(34.4%)

(d) 営業キャッシュ・フローの悪化

キャッシュ・フロー計算書においては、営業キャッシュ・フローが 2011 年 6 月期からマイナスに転じている。

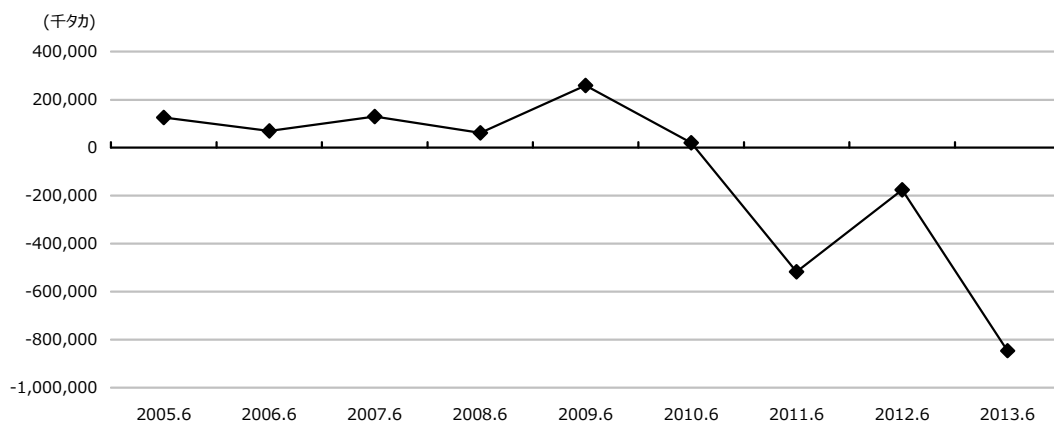


図 5-7 営業キャッシュ・フローの推移

営業キャッシュ・フローは、本業である水の製造・販売から得られるキャッシュの増減を示すものであり、キャッシュの増減を伴わない減価償却費等の費用や、債務元本や利息の支払負担を含まない。すなわち、CWASA が本業からのキャッシュを十分に得ることができず、経営を借入金等に依存していることを示しており、前述の製造原価の高騰による営業収支の悪化を裏付けている。

(2) 効率性

資産運用の効率性を表す総資本回転率・固定資産回転率の推移を以下に示す。

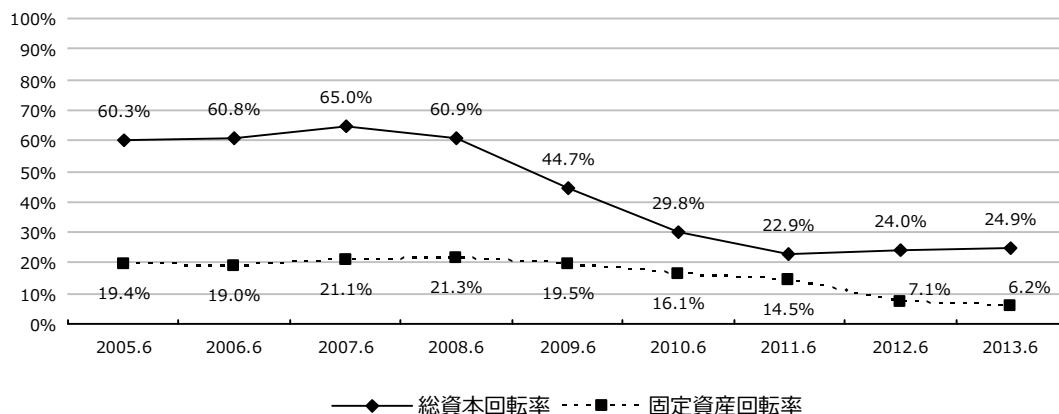


図 5-8 資産運用の効率性指標の推移

総資本回転率・固定資産回転率は、2010年6月期以降は、主にKWSP-1の工事仕掛分の資産計上により低下し、2013年6月期には総資本回転率が24.9%、固定資産回転率が6.2%となっている。KWSP-1運用開始後に、売上が向上することでそれ以前の水準（総資本回転率：約60%、固定資産回転率：約20%）以上に回復することが望ましい。仮に、2013年6月期の総資本回転率を60%にするためには、売上を約2.4倍に増加させる必要があると試算される。

水道料金回収効率を表す売上債権回転率および売上債権回転日数を以下に示す。

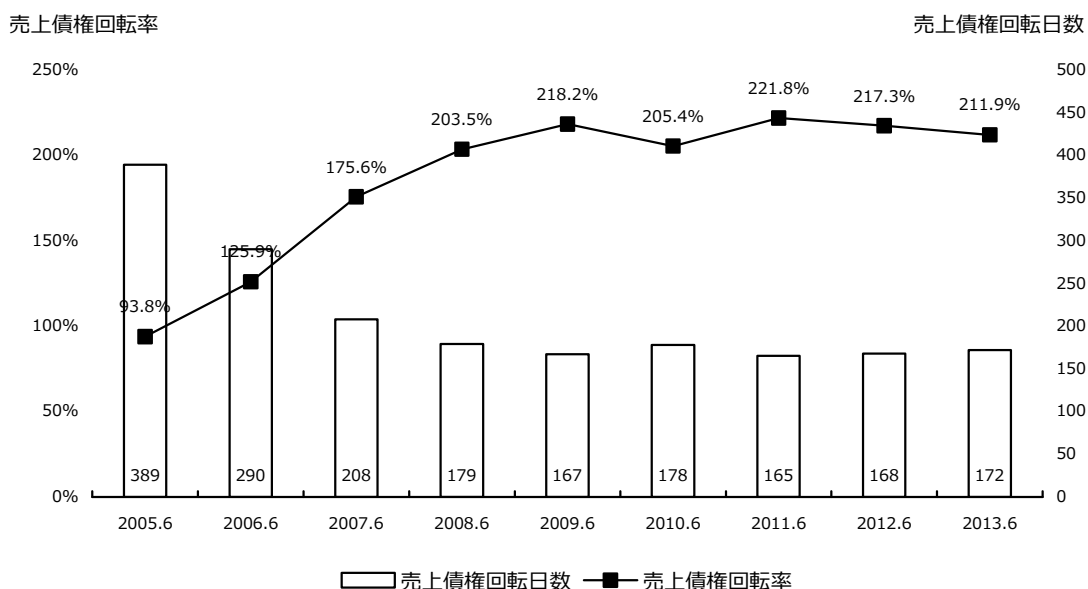


図 5-9 回収の効率性指標の推移

売上債権回転率（年間営業収入を期末時点の売掛金で除した指数）は、2013年6月期は211.9%となっている。また、売上債権回転日数は2008年6月期以降160～180日の間で推移しており、2013年6月期は172日である。料金回収効率は全体的には改善傾向はみられるものの、ここ数年の改善具合は鈍化している。CWASAでは毎月水道検針・請求を行っていることを考慮に入れると、売上債権回転率および売上債権回転日数の指標は一層の改善の余地がある。

(3) 安定性

(a) 低水準の短期的債務返済能力

短期的な債務返済能力を示す流動比率・当座比率の推移を以下に示す。

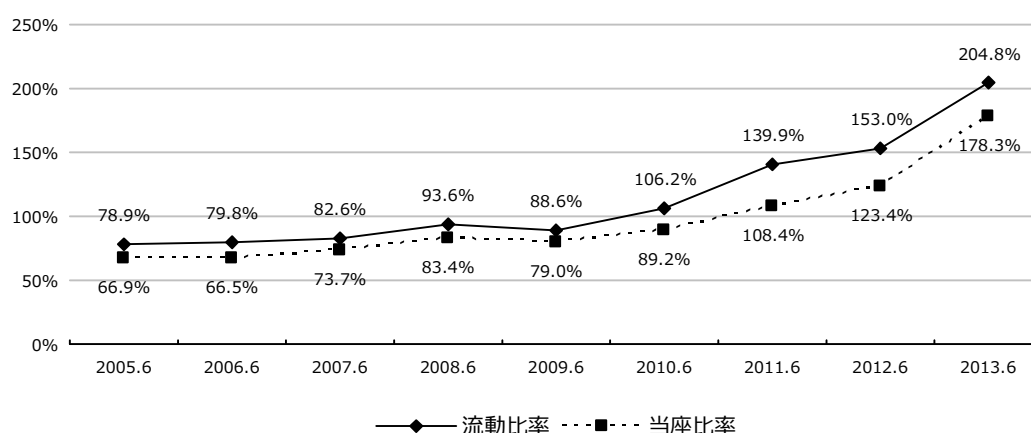


図 5-10 流動比率・当座比率の推移

指標自体については、2009年6月期までは流動比率・固定比率ともに100%を割り込んでいたが、改善傾向にある。しかし、2010年6月以降の改善の要因は、モハラ浄水場・カルルガッド除鉄場改善事業（Mohara Kargulat Rehabilitation Project）やカルナフリ上水道整備事業（KWSP-1）の前払金の計上によるものであるため、実態としては依然として短期的な資金繰りにも課題がある状態であるといえる。

(b) 長期債務返済能力の低下

長期的な債務返済能力を示す自己資本構成比率、および設備投資の資金源を示す固定比率・固定長期適合率の推移を以下に示す。

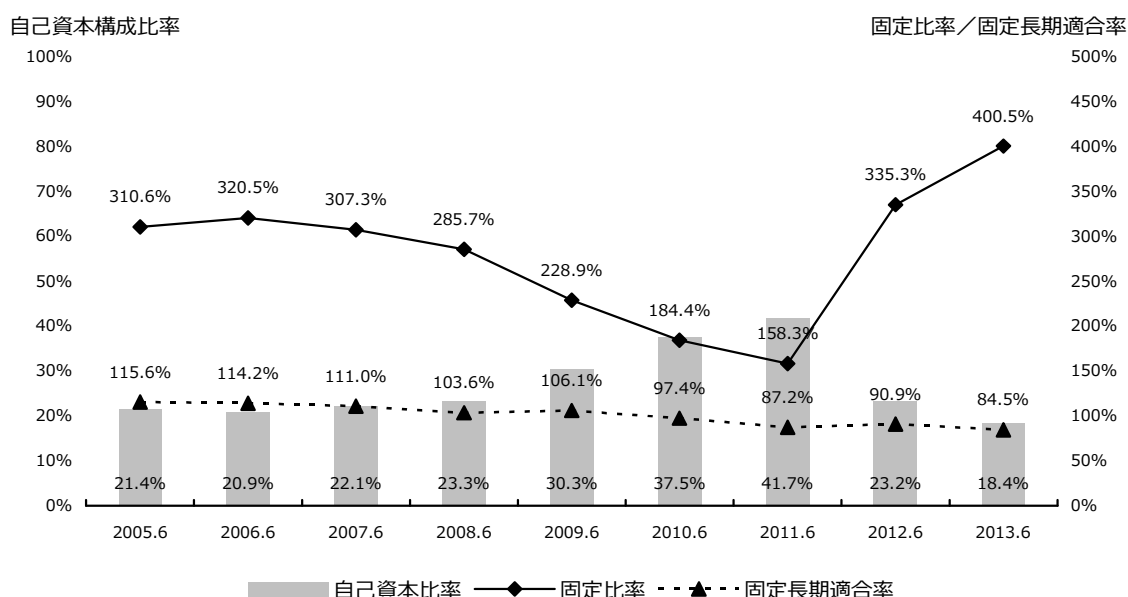


図 5-11 自己資本構成比率・固定比率・固定長期適合率の推移

自己資本構成比率は2011年6月期には41.7%であったが、KWSP-1の長期債務の計上により、2013年6月期には18.4%まで低下している。2014年6月期以降もKWSP-1の他、カルナフリ上水道整備事業（フェーズ2）（KWSP-2）やCWSISPの長期債務が加えられることとなるため、このままの状態であれば自己資本比率は3～4%程度に低下することが見込まれる。日本の水道事業者の全国平均（平成22年（2010）年度）は68.43%であり、単純な比較はできないものの、CWASAにおける脆弱な自己資本基盤が確認できる。

2012年6月期にKWSP-1の長期債務が計上されたことにより固定比率は大幅に上昇しているが、固定長期適合率は微減にとどまっている。

5.3.6 財務・会計手続きに関する分析

財務・会計の手続きに関する現状分析を以下にまとめる。

(1) 料金請求・回収業務

MISレポートによれば、料金請求から回収までにかかる日数（Collection Period）は、2013年6月期実績が174日、2014年6月期実績で183日となっており、給水サービスの提供から資金回収に至るまでに大幅に時間がかかっていることがわかる。

CWASAでは利用者に対して毎月検針・請求を行っているが、平均すると各利用者で約6カ月分の未払いが発生している計算となる。しかしCWASAの現行システムでは、検針からの延滞日数に応じて債権管理をする機能がない。このため、検針日からの延滞日数に応じて、延滞顧客に対して段階的に督促・催告・給水停止を円滑に行うことが困難であると考えられる。延滞管理に関しては、料金請求を行ってから債権滞留期間を適切に管理して、段階的に再請求・給水停止催告・給水停止実施といったプロセスを構築して実施することが望ましい。特に顧客データベースの整備が先行しているKSA

内において、網羅的に迅速かつ正確に料金を徴収・延滞管理を行う業務プロセスを構築・運用し、これをモデルとして全サービスエリアに拡大させることが必要である。

(2) 資産管理・棚卸業務

CWASA では資産毎に定められた率に基づく定額法によって保有資産の減価償却を行っており、経理上の資産管理は適切に行われていると言える。一方、什器・車輛等の CWASA の動産に管理タグが付与されていない場合が多い。動産を識別する管理タグが付与されていない場合、適切かつ定期的な実施棚卸が行えずに、資産の実態が把握できず、更新が必要な資産が適時に更新されない等のリスクが発生する可能性がある。資産の実態に合わせた更新計画・調達計画を立案・実施するために、資産管理および棚卸業務は適正化を図る必要がある。

(3) 財務・会計手続き

CWASA で行われている会計手続きは従来 1960 年代に策定された各種規則やその後都度決定された内部通達に基づき実施されていたが、2013 年にはこれらの会計手続きをまとめて網羅的に文書化した統合会計マニュアルを作成している。また、会計科目についても帳簿上と会計システム上の勘定科目一覧表（Chart of Accounts）の照合および統一化が図られている。

(4) 財務・会計報告

MIS レポート（月次）や財務諸表（年次）等の経営管理報告書は、現在の経営状態や課題を的確に把握するための材料であり、将来の経営方針・計画の妥当性を定量的に裏付けるために不可欠な資料である。このため、これらの経営管理報告書には正確性および適時性が重要視されるが、いずれの点においても改善の余地が大きいと言える。

WASA 法第 40 条 3 項では、監査済み財務諸表を期末後 2 カ月以内に完了し、理事会承認を受けることが定めている。しかし、実際には各年度とも財務諸表の作成および監査は数年程度の遅れが発生している。これは決算処理にかかる各および監査人の選定に時間がかかること起因している。決算処理に係る一連の手続きについての整理と関与職員の能力強化が必要である。

(5) 内部監査

現状の CWASA の内部監査業務は、支出の権限者による承認や支出ガイドラインとの整合性の確認といった、支出行為に関する監査が主となっている。内部監査室の人員も 4 名と限られていることから、内部監査が十分に機能しているとは言い難い状況である。一般に内部監査には、上記の資産管理・棚卸業務や、組織の業務プロセスの適正化を図るための内部統制、水道事業経営の効率性を評価するパフォーマンス監査等の機能も期待されるため、長期的な視点で内部監査機能の拡大を検討する必要がある。

(6) 外部委託

日本の水道事業体において行われている外部委託には、①浄水場の運営・保守・修繕、②検針等の業務がある。CWASA においては、将来的には検針業務等の補助的業務が想定される。一方、現状では、運営管理について外部委託されている業務はなく、また、積極的に業務の外部委託を検討する機運にはない状況である。しかし、今後の CWASA の事業拡大に伴い、中核業務へ人材集中して非中核

業務の外部委託は検討する余地があり、その準備段階としてのガイドライン・規定の整備は必要である。一方で、CWASA の業務を実際に外部委託する場合には、職員／労働組合との綿密な合意形成が不可欠となる。

5.3.7 今後の収支見通しのシナリオ

以上の分析結果に基づき、今後の収支見通しについて検討する。カルナフリ浄水場稼働以後は、同浄水場が水道事業の柱となる。このため本稿では、同浄水場に運営にかかる経費と、同浄水場から生み出される収入の見通しに焦点を当てて分析を行う。

(1) シナリオ 1：準備調査時点のシナリオ

2012 年に実施された KWSP-2 の準備調査では、カルナフリ浄水場（1 および 2）の収支見通しを以下の通り計算している。

表 5-14 シナリオ 1：KWSP-2 準備調査時の営業収支見通し (単位) 百万円

決算期	水道料金 (TK/m ³)		KWSP-1					KWSP-2					合計
	家庭用	業務用	収入 合計	支出			収支	収入 合計	支出			収支	
				動力費 薬品費	人件費 その他	減価 償却			動力費 薬品費	人件費 その他	減価 償却		
2017.6	7.61	21.56	288	202	33	418	-366	0			0	0	-366
2018.6	7.99	22.64	338	222	34	418	-337	0			0	0	-337
2019.6	8.39	23.77	396	244	35	418	-302	0			0	0	-302
2020.6	8.81	24.96	458	267	36	418	-264	0			0	0	-264
2021.6	9.25	26.21	519	292	38	418	-228	0			0	0	-228
2022.6	9.71	27.52	562	303	39	416	-196	418	242	37	935	-796	-992
2023.6	10.20	28.90	597	314	40	416	-172	476	267	38	935	-763	-935
2024.6	10.71	30.35	640	325	41	416	-142	535	293	39	935	-732	-874
2025.6	11.25	31.87	677	337	42	416	-119	608	321	40	935	-687	-806
2026.6	11.81	33.46	701	350	44	416	-108	701	350	41	935	-625	-733
2027.6	12.40	35.13	762	363	45	416	-62	762	363	43	910	-553	-615
2028.6	13.02	36.89	800	376	46	416	-38	800	376	44	910	-529	-567
2029.6	13.67	38.73	851	390	48	416	-2	851	390	45	910	-494	-496
2030.6	14.35	40.67	906	405	49	416	36	906	405	46	910	-455	-419
2031.6	15.07	42.70	963	420	51	416	77	964	420	48	910	-413	-336
2032.6	15.82	44.84	1,016	435	52	416	113	1,016	435	49	910	-378	-265
2033.6	16.61	47.08	1,067	451	54	416	146	1,067	451	51	910	-345	-199
2034.6	17.44	49.43	1,120	468	55	257	340	1,120	468	52	910	-310	30
2035.6	18.31	51.90	1,176	485	57	257	377	1,176	485	54	910	-272	105
2036.6	19.23	54.50	1,235	503	59	257	416	1,235	503	55	910	-233	183
2037.6	20.19	57.23	1,297	522	61	257	457	1,297	522	57	910	-192	265
2038.6	21.20	60.09	1,361	541	62	257	501	1,362	541	59	910	-148	353
2039.6	22.26	63.09	1,429	561	64	257	547	1,430	561	61	829	-21	526
2040.6	23.37	66.24	1,501	582	66	257	596	1,501	582	63	829	28	624
2041.6	24.54	69.55	1,576	603	68	257	647	1,576	603	64	829	80	727
2042.6	25.77	73.03	1,655	626	70	190	769	1,655	626	66	829	134	903
2043.6	27.06	76.68	1,738	649	73	190	827	1,738	649	68	829	0	827

準備調査時点におけるシナリオでは、水道料金年5%上昇に対して、動力費・薬品費年3.7%、人件費年3%、維持費年2%上昇を想定している。このシナリオでは、収入の伸び率が支出の伸び率よりも高いため、KWSP-1では14年目、KWSP-2は19年目に営業収支が黒字化する試算であった。

(2) シナリオ2：コスト見直し後のシナリオ

水道料金の上昇率を5%のままとして、製造コストについては財務諸表から得られた2005年6月期～2013年6月期の水量1 m³あたりの上昇率（動力費・薬品費年10.1%増、人件費年14.7%増、維持費年9.8%増）を用いて再計算した結果を以下に示す。

表 5-15 シナリオ2：製造コストを見直した場合の営業収支見通し

(単位) 百万円

決算期	水道料金 (TK/m ³)		KWSP-1					KWSP-2					合計
	家庭用	業務用	収入 合計	支出				収入 合計	支出				収入 合計
				動力費 薬品費	人件費 その他	減価 償却	収支		動力費 薬品費	人件費 その他	減価 償却	収支	
2017.6	7.61	21.56	288	202	33	418	-366	0			0	0	-366
2018.6	7.99	22.64	338	222	38	418	-341	0			0	0	-341
2019.6	8.39	23.77	396	245	44	418	-311	0			0	0	-311
2020.6	8.81	24.96	458	269	50	418	-280	0			0	0	-280
2021.6	9.25	26.21	519	297	58	418	-254	0			0	0	-254
2022.6	9.71	27.52	562	327	66	416	-247	418	242	37	935	-796	-1043
2023.6	10.20	28.90	597	360	76	416	-254	476	266	42	935	-767	-1021
2024.6	10.71	30.35	640	396	87	416	-259	535	293	48	935	-742	-1001
2025.6	11.25	31.87	677	436	100	416	-275	608	323	55	935	-705	-980
2026.6	11.81	33.46	701	480	115	416	-309	701	356	64	935	-653	-962
2027.6	12.40	35.13	762	528	132	416	-314	762	392	73	910	-612	-926
2028.6	13.02	36.89	800	582	151	416	-349	800	431	84	910	-624	-973
2029.6	13.67	38.73	851	640	173	416	-378	851	475	96	910	-629	-1007
2030.6	14.35	40.67	906	705	199	416	-414	906	523	110	910	-637	-1051
2031.6	15.07	42.70	963	776	228	416	-457	964	575	126	910	-647	-1104
2032.6	15.82	44.84	1016	855	262	416	-516	1016	634	145	910	-672	-1188
2033.6	16.61	47.08	1067	941	300	416	-590	1067	698	166	910	-706	-1296
2034.6	17.44	49.43	1120	1036	344	257	-517	1120	768	190	910	-748	-1265
2035.6	18.31	51.90	1176	1141	395	257	-617	1176	846	218	910	-797	-1414
2036.6	19.23	54.50	1235	1256	453	257	-731	1235	931	250	910	-856	-1587
2037.6	20.19	57.23	1297	1383	519	257	-862	1297	1025	287	910	-925	-1787
2038.6	21.20	60.09	1361	1522	596	257	-1014	1362	1128	330	910	-1006	-2020
2039.6	22.26	63.09	1429	1676	683	257	-1187	1430	1242	378	829	-1020	-2207
2040.6	23.37	66.24	1501	1846	784	257	-1385	1501	1368	434	829	-1129	-2514
2041.6	24.54	69.55	1576	2032	899	257	-1612	1576	1506	497	829	-1256	-2868
2042.6	25.77	73.03	1655	2237	1031	190	-1803	1655	1658	570	829	-1402	-3205
2043.6	27.06	76.68	1738	2463	1182	190	-2098	1738	1826	654	829	-1571	-3669

コスト見直し後のシナリオでは、費用の伸び率が収入の伸び率を常に上回る。このため、水道料金収入と製造原価の乖離が年々拡大し、営業収支は永続的に悪化することになり、持続可能な水道事業経営を実現することが不可能となる。

なお、上記のシナリオでは既存施設の運営費推移から将来のカルナフリ浄水場の運営費推移を想定したものである。しかし、この運営費がさらに拡大する要素が幾つかあることに留意する必要がある。

まず、カルナフリ浄水場の運営コストは、既存施設に比べて高くなると見積もられる。動力費の製造単価については KWSP-2 準備調査の段階で 3.48Tk/m³と見積もられていたが、その後の動力費の高騰によりさらなる上昇が見込まれる（仮に現在の電力料金の水準で再計算した場合、4.40Tk/m³と見積もられる）。また、薬品費の製造単価については、約2倍程度となることが想定される。また、人件費についても公務員給与の大幅な値上げや、カルナフリ浄水場の持続可能な運営のために必要となる組織整備に伴う新規人員の雇用により、従来以上にコスト増加の要素が増えることとなる。

(3) シナリオ 3：単年度収支均衡のための料金改訂

そこで、シナリオ2のコスト見積りをベースとして、単年度でカルナフリ浄水場運営の収支均衡を図るための水道料金設定を以下に示す。

表 5-16 シナリオ 3：運営費の単年度収支均衡のシナリオ

(単位) 百万カ

決算期	水道料金 (TK/m ³)		KWSP-1					KWSP-2					合計
	家庭用	業務用	収入 合計	支出			収入 合計	支出			収入 合計	収支	
				動力費 薬品費	人件費 その他	減価 償却		動力費 薬品費	人件費 その他	減価 償却			
2017.6	17.30	49.01	654	202	33	418	0	0			0	0	17.30
2018.6	16.05	45.48	679	222	38	418	0	0			0	0	16.05
2019.6	14.98	42.45	707	245	44	418	0	0			0	0	14.98
2020.6	14.21	40.25	738	269	50	418	0	0			0	0	14.21
2021.6	13.77	39.00	773	297	58	418	0	0			0	0	13.77
2022.6	21.08	59.73	1219	327	66	416	411	908	242	37	935	-306	21.08
2023.6	20.59	58.32	1206	360	76	416	354	961	266	42	935	-282	20.59
2024.6	20.30	57.52	1213	396	87	416	314	1014	293	48	935	-263	20.30
2025.6	20.06	56.82	1207	436	100	416	255	1084	323	55	935	-229	20.06
2026.6	19.92	56.42	1183	480	115	416	172	1183	356	64	935	-172	19.92
2027.6	19.94	56.48	1225	528	132	416	149	1225	392	73	910	-149	19.94
2028.6	20.94	59.31	1287	582	151	416	138	1287	431	84	910	-138	20.94
2029.6	21.76	61.64	1355	640	173	416	125	1355	475	96	910	-125	21.76
2030.6	22.68	64.25	1431	705	199	416	111	1431	523	110	910	-111	22.68
2031.6	23.71	67.16	1516	776	228	416	95	1516	575	126	910	-95	23.71
2032.6	25.07	71.03	1610	855	262	416	78	1610	634	145	910	-78	25.07
2033.6	26.71	75.67	1715	941	300	416	58	1715	698	166	910	-58	26.71
2034.6	27.29	77.32	1752	1036	344	257	115	1753	768	190	910	-115	27.29
2035.6	29.32	83.07	1883	1141	395	257	90	1883	846	218	910	-90	29.32
2036.6	31.59	89.49	2028	1256	453	257	62	2029	931	250	910	-62	31.59
2037.6	34.11	96.64	2190	1383	519	257	31	2191	1025	287	910	-31	34.11
2038.6	36.93	104.62	2371	1522	596	257	-4	2372	1128	330	910	4	36.93
2039.6	39.45	111.75	2533	1676	683	257	-84	2533	1242	378	829	84	39.45
2040.6	42.96	121.69	2758	1846	784	257	-128	2759	1368	434	829	128	42.96
2041.6	46.88	132.80	3010	2032	899	257	-178	3010	1506	497	829	178	46.88
2042.6	50.73	143.72	3257	2237	1031	190	-200	3258	1658	570	829	201	50.73
2043.6	55.63	157.59	3571	2463	1182	190	-264	3572	1826	654	829	264	55.63

2043年6月期に単年度収支均衡を実現するための家庭用水道料金は55.63タカ/m³で、毎年5%ずつ値上げした場合(27.06タカ/m³)に比べて2.06倍となる。すなわち、現在の水道事業運営状況を前提として事業運営の単年度収支均衡を図るためには、各年の水道料金を約2倍に設定する必要がある。

(4) シナリオ4：償還費用を含めた単年度収支均衡のための料金改訂

シナリオ3では、運営費(人件費・動力費・薬品費・減価償却費・その他運営費)のみの収支均衡を考慮している。一方、カルナフリ浄水場の整備は借款事業であるため、財務的支出を考慮する必要がある。GOBとCWASA間で締結しているサブローン契約の償還スケジュールに基づいて財務支出を行う場合の、単年度収支均衡を実現するための水道料金設定を以下に示す。

表 5-17 シナリオ4：償還費用を含めた運営費の単年度収支均衡のシナリオ

(単位) 百万タカ

決算期	水道料金 (TK/m ³)		KWSP-1					KWSP-2					合計
	家庭用	業務用	収入 合計	支出				収入 合計	支出				収入 合計
				動力費 薬品費	人件費 その他	減価 償却	収支		動力費 薬品費	人件費 その他	減価 償却	収支	
2017.6	17.30	49.01	654	202	33	418	0	0			0	0	0
2018.6	16.05	45.48	679	222	38	418	0	0			0	0	0
2019.6	14.98	42.45	707	245	44	418	0	0			0	0	0
2020.6	14.21	40.25	738	269	50	418	0	0			0	0	0
2021.6	13.77	39.00	773	297	58	418	0	0			0	0	0
2022.6	22.78	64.54	1318	327	66	416	509	981	242	37	935	-233	276
2023.6	22.26	63.07	1304	360	76	416	452	1040	266	42	935	-204	248
2024.6	21.95	62.17	1311	396	87	416	412	1096	293	48	935	-180	232
2025.6	21.69	61.44	1305	436	100	416	353	1172	323	55	935	-141	212
2026.6	21.57	61.10	1281	480	115	416	270	1281	356	64	935	-74	196
2027.6	35.55	100.71	2185	528	132	416	1108	2185	392	73	910	810	1918
2028.6	36.44	103.24	2239	582	151	416	1091	2239	431	84	910	815	1906
2029.6	36.95	104.69	2301	640	173	416	1072	2301	475	96	910	821	1893
2030.6	37.57	106.44	2371	705	199	416	1051	2371	523	110	910	829	1880
2031.6	38.30	108.52	2449	776	228	416	1028	2449	575	126	910	838	1866
2032.6	61.65	174.65	3958	855	262	416	2426	3959	634	145	910	2271	4697
2033.6	62.96	178.37	4042	941	300	416	2385	4043	698	166	910	2270	4655
2034.6	63.22	179.11	4059	1036	344	257	2422	4060	768	190	910	2192	4614
2035.6	64.93	183.94	4169	1141	395	257	2376	4170	846	218	910	2196	4572
2036.6	66.87	189.44	4293	1256	453	257	2328	4294	931	250	910	2203	4531
2037.6	69.07	195.68	4435	1383	519	257	2276	4436	1025	287	910	2214	4490
2038.6	71.56	202.74	4595	1522	596	257	2220	4596	1128	330	910	2228	4448
2039.6	73.76	208.95	4735	1676	683	257	2119	4737	1242	378	829	2287	4406
2040.6	76.94	217.98	4940	1846	784	257	2054	4941	1368	434	829	2311	4365
2041.6	80.54	228.17	5171	2032	899	257	1983	5172	1506	497	829	2340	4323
2042.6	73.98	209.59	4750	2237	1031	190	1292	4751	1658	570	829	1694	2986
2043.6	78.66	222.83	5050	2463	1182	190	1215	5051	1826	654	829	1743	2958

2043年6月期に単年度収支均衡を実現するための家庭用水道料金は78.66タカ/m³で、毎年5%ずつ値上げした場合(27.06タカ/m³)に比べて2.91倍となる。すなわち、現在の水道事業運営状況を前提

として事業運営の単年度収支均衡を図るためには、各年の水道料金を約3倍に設定する必要がある。シナリオ3およびシナリオ4では、収入増加策として水道料金単価の引き上げのみに着目している。しかし、現実的にはこれらのシナリオのレベルまで水道料金単価を引き上げることについては、中央政府の承認が必要である上、水道利用者の理解を得ることが難しい状況である。

一方で、前節までの財務分析等から、水道料金単価の引き上げ以外にも接続数の増加や、滞留債権の回収促進といったCWASAにおいて実施可能な収入増加策は存在する。まずは、これらCWASAにおいて実施可能な収入増加策をPANIの支援等により実施したうえで、必要な水道料金の見直しを行うことが望ましい。

5.3.8 財務・会計に関する改善の方向性

前節の分析に示す通り、CWASAの財務に関しては、収益性、効率性、安定性および説明責任（アカウンタビリティ）の各事項において課題があり、将来の持続可能な水道事業運営を実現するために改善が必要である。

これらの項目の改善のために必要な活動は、既に着手している活動も含めて以下の通りまとめられる。活動にはPANIの多分野およびPANI以外の活動も含まれている。PANIの財務・会計分野での支援では、以下の三点が具体的な活動案として挙げられる。

- GISと請求システムの連携
- 検針・調定手続きの見直し
- 施設運営状況のモニタリング・分析

また、以下の二点の活動についてはCWASAの職務権限を超えて、中央政府等の関係者との協議・合意が必要な事項である。PANIの財務・会計分野では素案の提示等の側面的な支援を行う。

- 自己資本の増強
- 水道料金シミュレーション

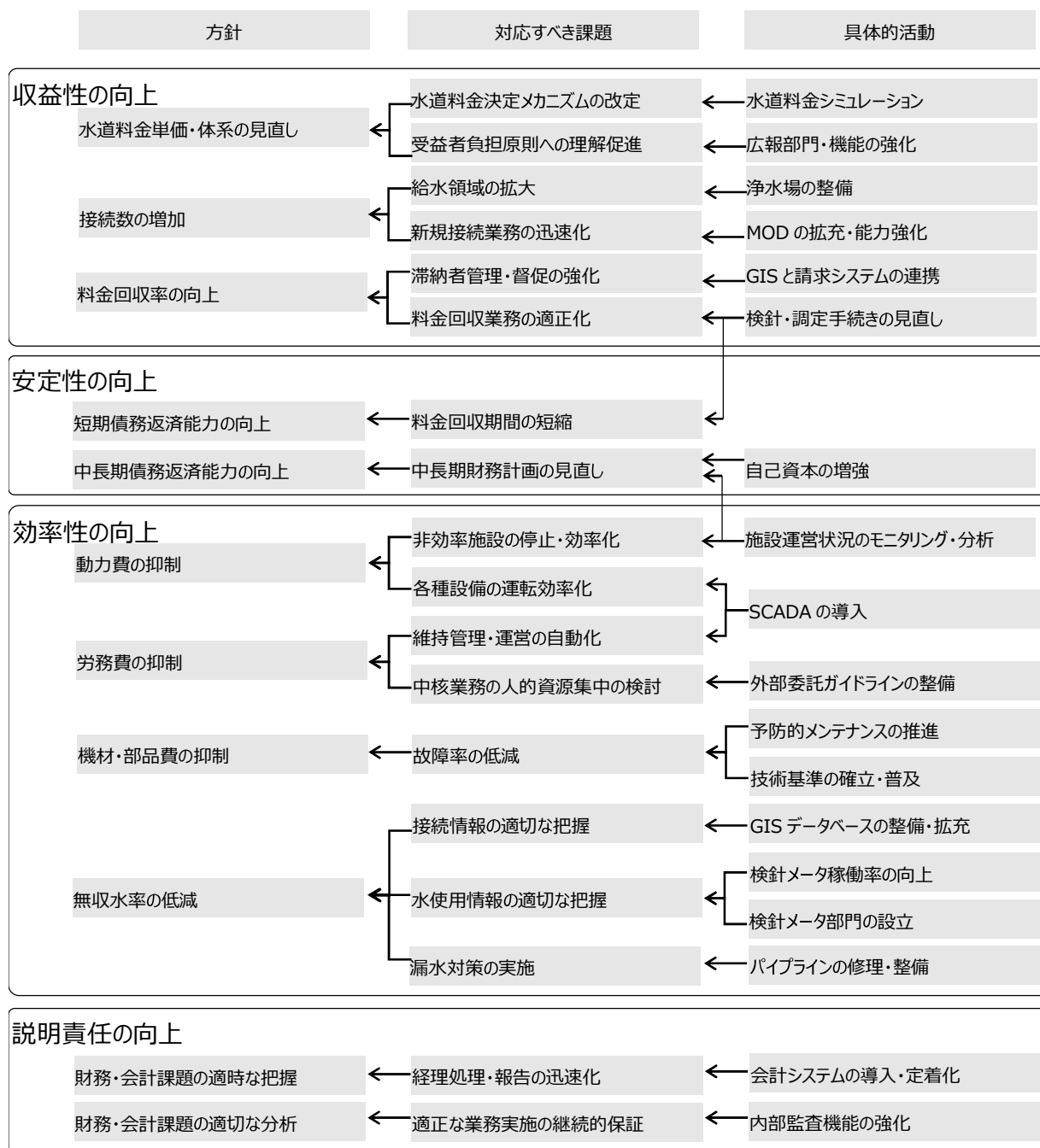


図 5-12 持続可能な水道事業財務実現のための活動案の体系

(1) 収益性の向上に向けた取り組み

財務諸表分析に示す通り、CWASA の財務収支は年々悪化する傾向にある。動力費や人件費等の費用の増加が著しい一方、水道料金単価の引き上げには制限が課せられている。このため、費用増加に見合うだけの収入増加が得られていない。また、営業支出以外にも KWSP 等の利息払いや元本償還といった多額の財務支出が控えており、さらに厳しい財務運営が予想される。将来の持続可能な水道事業経営を維持するために、収益性の改善は最優先に実施すべき事項であると言える。

収益性の向上のための方針を以下に示す。ここでは特に、収入面に焦点を当てることとし、費用面に関しては効率性の向上の項目で議論する。

(a) 水道料金単価・体系の見直し

CWASA の水道料金は世界でも最低水準にあるうえ、WASA 法第 22 条第 2 項の規定により理事会承認で可能な値上げ幅は年率 5%に制限されている。ここ数年のバングラデシュの経済成長はこの値上げ幅を上回っており、今後も同様の経済成長および物価上昇が続くものと予想される。このため、費用回収原則と今後の支出予測に基づいて水道料金単価の見直しを行わなければ、水道事業の経営破綻を招く恐れが大きい。

水道料金単価の大幅な値上げは、中央政府による合意が必要である。上記シミュレーションに示す通り、水道料金は事業運営の単年度収支均衡を図るためには約 2 倍、償還による財務支出も充当するのであれば約 3 倍の値上げが必要であると見込まれる。一方、WASA 法の現在の規定では、上記のような大幅な値上げや新しい料金体系の導入といった提案を CWASA の権限にて実施することができず、WASA 法第 22 条 3 項¹の規定により中央政府の決定事項となっている。現行の法的枠組みを維持しつつ、持続可能な水道事業運営のために必要となる年 5%を超える料金の改訂を実現するとならば、本条項を適用することになる。

具体的な値上げ幅に関しては、前節のシミュレーションの通り、収支目標の設定によって異なる。また、今後の接続数の増加状況や運営費用の増減、回収効率の促進等の内部要因や、チッタゴンにおける一般家庭の可処分所得やバングラデシュ・チッタゴン市におけるマクロ経済状況等の外部要因といった将来の不確定要素が多く存在する。このため、可能な限り最新かつ高精度なデータにもとづいてシミュレーションの精度を高めた上で、料金の根拠を見定めることが不可欠である。このうち特に PANI の今後の活動の中で、カルナフリ浄水場運用開始後のデータを得てシミュレーションの精緻化に役立てていく。

また、現在の CWASA の料金体系は、使用量によって単価が変わらない固定単価制となっている。低所得者層への水道サービス供給増加および支払能力の維持の観点から、大幅な料金値上げが困難である一方で、一般に大口利用者は比較的支払能力が高い場合が多いと考えられる。このため、経済成長の著しい国・都市でしばしば導入される逡増制料金の導入も検討する必要がある。

(b) 接続数の増加

接続数の増加は、収入基盤の拡大に直結する。また、支出のうち固定費部分について接続数あたりの限界費用が低下するため、利益も拡大する。CWASA の給水率は約 47%であるが、カルナフリ浄水場等の完成により給水能力が著しく改善するため、接続数の大幅な増加が見込まれる。また、接続の一定水準のサービス提供を維持するために配管網の整備や MOD の能力強化が不可欠である。

(c) 料金回収効率の向上

財務分析に示す通り現在、6 カ月以上の滞納による接続停止が全接続数の 1 割弱を占める他、2013 年 6 月期における回収期間は 174 日であり、請求後に回収するまでの日数が半年近く掛かっていることになる。滞納者リストの公表など、CWASA においても料金回収促進に向けた取り組みは行われて

¹ “The Government may, by order in writing, authorize the Authority to increase its rates or charges without its approval, for any reason, other than those mentioned in sub-section (2) of increase in its cost of operation.”

いるが、現状の数字からはさらに料金回収効率の向上の余地があると言える。現時点においては、料金回収効率の向上策における増収効果を予測することが難しい。今後の PANI の活動の中で、KSA の中から 1000 程度の接続数を持つブロックをパイロット地域として指定し、検針手続きの改善による効率化や、GIS による滞納管理業務の促進を測定することで、料金回収設定を行う。

水道料金の見直しは、中央政府との協議・合意や利用者への理解等、実現に向けて外部との調整が不可欠な事項である。一方、料金回収効率の向上は CWASA 内での取り組みが可能な収益性の向上策である。財務的に持続可能な水道事業運営を確立するためには、水道料金の見直しの不可避であるが、まずは CWASA 内での努力として実施可能な収益性向上策を実施することで、将来の水道料金の見直しに関係者への理解を得ることが道筋をつけることが望ましい。

(2) 安定性の向上に向けた取り組み

(a) 短期債務返済能力の向上

財務諸表分析に示す通り、安定性に関しては短期的安定性・中長期的安定性の両方に課題がある。短期的安定性に関しては、効率性で議論した料金回収効率化の取り組みが有効な手段である。料金回収効率化により売掛債権の早期回収を図り、キャッシュフローの改善を図ることができる。

(b) 中長期債務返済能力の向上

CWASA の負債では長期負債が大半を占めており、中長期的安定性の課題の方がより重要である。中長期的安定性に関しては、KWSP-1、KWSP-2 および CWSISP の借入金により、自己資本比率が極端に低下しており、財務基盤の脆弱化や将来の償還開始時における資金繰りの悪化および水道事業運営への悪影響も懸念される。2013 年 6 月期において、CWASA の自己資本比率は 18.4% であり、同時期の DWASA 29.5% に比べても財政基盤の脆弱性が伺える。将来への設備投資への蓄積も念頭に置いたうえで、持続可能な事業経営を維持するためには、長期負債の見直しを行い自己資本比率の増強が不可欠であり、そのための中央政府との協議・合意が必要となる。

(3) 効率性の向上に向けた取り組み

効率性の向上に関しては、資産運用の効率化を通じて運営費用単価を相対的に下げることが考えられる。今後給水量や給水人口が大幅に拡大する見通しであることから、運営費用を削減することが難しいが、上昇率を抑制する取り組みは必要である。

(a) 動力費の抑制

まず、運営費用のうち最も大きな比重を占める動力費をはじめに検討するべきである。動力費の単価（電気・ディーゼル燃料）は法定であるため、動力費の削減を検討する場合には、使用量の削減を検討することになる。カルナフリ浄水場の運営開始後に、関係施設の運営状況のモニタリングを行い、想定動力費と実際の差異分析を行い、必要であれば運営効率化策を検討・実施することとなる。

(b) 労務費の抑制

運営費のうち次に大きな比重を占める労務費に関しては、カルナフリ浄水場運用開始に伴う従業員の大幅な増員や、公務員給与の引き上げの影響もあるため、短期的にはさらに拡大することが予想される。中長期的には、SCADA の導入・運営技術指導・定着化等に技術的取り組みによる運営の省力

化を図り労務費の抑制効果が期待できる。また、現時点では想定されていないが、将来的には中核業務に CWASA の人的資源を集中配置させて周辺業務は外部委託することで労務費の抑制や運営効率化を図ることも検討対象となる。現時点においては、外部委託ガイドラインを整備して将来的な取り組みの準備を整えていくことが求められる。

(c) 機材・部品費の抑制

財務諸表上、機材・部品費はその他運営費に含まれているが、現状多くの費用を支出していない。一方、今後の給水能力の拡大により維持管理を行う必要のある施設が大幅に増えるため、機材・部品費の増加が予想される。機材・部品費の抑制のためには、問題が発生してから対応する事後的メンテナンスよりも費用が安く付く予防的メンテナンスの実施・定着化が有効である。現状の CWASA の維持管理体制では事後的メンテナンスが中心となっているが、PANI で実施している GIS データベースの整備・活用と、漏水調査等の人材育成を通じて予防的メンテナンスの実施能力を高めることができる。

(d) 無収水率の低減

回収の効率化の観点では、無収水率の低減がポイントとなる。MIS レポートによれば、設置検針メータの稼働率が 80%前後で推移しており、目標値である 95%を下回っている。メータが稼働していない接続では、過去の使用実績からの推定使用水量に基づいて利用者への請求が行われており、実際の使用水量と請求水量の乖離がある可能性が高い。カルナフリ浄水場の運営開始に先立って、検針メータを KWSP-1、2 で調達しているメータに順次取り換えを行い、メータの稼働率と実際使用水量に基づいた請求を進めることとなる。また、カルナフリ浄水場運用開始後に予想される、配水網の漏水対策も迅速に進める必要がある。

5.4 無収水管理

CWASA において配管工は重要な職種の 1 つである。本トレーニングでは、人為的ミスを出るだけなくすことを目的とし、配管技術の向上だけでなく NRW 削減知識も習得することとする。

5.4.1 無収水管理トレーニングセンター運用

配管工の訓練は 2015 年 2 月から開始した。2014 年まで PANI に出向して量水器の交換に従事していた 11 名の CWASA 職員、及びプロジェクトナショナルスタッフ現場作業担当者 6 名の計 17 名に実施した。トレーニングを実施する中で、資料内容や指導方法を再点検した。この 17 名の中からトレーニングセンター助手を 4 名選出し、2015 年 3 月、4 月に訓練内容を決定した。そこで 5 月から CWASA 職員への訓練を開始した。

訓練は、配管補助、配管工、配管主任技術者、の 3 段階に分けて実施した。配管助手は配管工事のための管材準備、配管工事補助を担当、配管工は配管工事を担当、配管主任技術者は現場状況に応じて配管ミス無くすような配管工事を指示し、接続後の水圧試験及び報告書のとりまとめを担当することとした。

各段階の訓練終了時に習得度を測るため試験を実施した。配管補助者については、講習参加者で特

に問題のある訓練参加者（欠席が多い、訓練中の態度が散漫である、CWASA の配管工としてふさわしくないと認められる場合）を除く全員に講習修了証を授与し、CWASA 認定の配管補助者とする。配管補助者には配管工を認定するため、第2回訓練を実施した。この試験に合格した者にはCWASA から配管工の免許を付与した。

配管工の認定を受けた者に配管主任技術者を認定するため、第3回訓練を実施した。訓練後習得度の試験を行い、基準点を満たした者にCWASA での配管主任技術者を認定した。

2015年にCWASAの職員40名とPANI出向職員11名の訓練を開始し、この中から10名の配管主任技術者と20名の配管工を育成することを目指す。

5.4.2 トレーニングカリキュラム

2016年4月以降はCWASA職員に加え、民間配管工への訓練を行う。配管工へのトレーニングスケジュール及びカリキュラムを以下に示す。

表 5-18 配管技術のトレーニングスケジュール

	Curriculum	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th
i)	Regulation & Standard	→									
ii)	Regulation of service connection		→								
iii)	Basic knowledge			→							
iv)	NRW reduction			→							
v)	About Leakage			→	→						
vi)	Leak Detection (Practical training)					→					
	Modern technology for Plumbing (Practical training)										
vii)	Tapping & Fixed Saddle						→				
viii)	GI pipe						→				
ix)	uPVC pipe							→			
x)	HDPE pipe							→			
xi)	Fix the water meter								→		
xii)	Pressure Test								→		
Xiii)	Submit document								→		
Xiv)	Examination for plumbing license								→		
	Basic Knowledge									→	
	Plumbing Skill									→	
	Submit document										→

5.4.3 配水施設維持管理

(1) CWASA での課題

CWASA では、水需要量に対して水供給量が少ない上に、水道施設の定期点検、補修がなされておらず無収水量の増大などで住民への給水量が減少している。現状ではこれらの問題を抱えながらも点検、補修とその記録や維持管理マニュアルがないことから、施設故障時の対応が適切になされておらず、住民からの苦情のみに対応していた。一方、CWASA においても職員の技術面での知識・技術が不足しており、これまで管理職も定期的かつ適切な監督指導を実施していなかった。また、職員交代時には引き継ぎが不十分であり、現場対応では経験と勘を頼りにしていた。また、人事異動・退職な

ど不可避な要因を考慮すると、C/P 個人への能力強化を図るだけでは技術移転及び業務の持続性が失われてしまう恐れがある。

CWASA の望ましい給水サービスの実現には、給水能力が水需要に応えられるものであること、財務的、持続的、安定的に給水事業を継続できる能力を保持すること、そして水道施設の運転維持管理も含めた事業を運営していける組織能力を保持することが必要である。

(2) 問題解決のためのアプローチ

組織運営能力は、SOP 等を活用し、業務処理のやり方を標準的なプロセスにしていくと共に、職員の能力強化を図っていく必要がある。

そこで、技術面での強化では、SOP を開発することを第一歩とした。配水施設の維持管理を適切に行うべく、2分野3種類の SOP を開発した。

(i) 配水施設維持管理の SOP(案)

配水施設の適切な維持管理（点検、修理、記録）及びトラブルシューティング

(ii) 給水管接続及びメータ精度管理の SOP(案)

給水管の接続方法や家庭用水道メータの管理方法（保管、記録）や適切な取扱（敷設、管理）、水道メータの校正方法及びトラブルシューティングを示した。

これら SOP は、まず CWASA 職員が理解できるようにワークショップを開催し、次に OJT を通じて現場での適用性を高めることとする。同時に CWASA 管理者（特にエンジニア）が、トレーナーズ・トレーニングにより C/P への指導能力を高めることを期待する。

SOP（案）を現場で効果的に活用するためにも、ベンガル語での適切な記述が必要であり、PANI のナショナルスタッフによりベンガル語版 SOP（案）が作成され、より実用的となった。

また、CWASA 職員が SOP に基づいた配水施設維持管理及び水道メータに関するワークショップの講師を務めた。C/P の直接指導により、通訳を必要としないことから活発な議論となり、細かいところまで説明が行き届いた。

(3) 配水施設管理、給水管及び水道メータに係るワークショップ

(a) 概要

第1回ワークショップ：2015年9月6日、7日に配水施設管理、給水管及び水道メータ維持管理に係るワークショップを行った。場所は、NRW 管理トレーニングセンター（カルルガット浄水場）で、主な受講対象者は配管工である。

第2回ワークショップ：2015年10月6日、7日に配水施設点検維持管理に係るワークショップ（場所：CWASA 会議室）を行った。

第3回ワークショップ：2015年10月18日、19日に水道メータの検定及び配水施設維持管理に係るワークショップ（場所：CWASA 会議室）を行った。

ワークショップでは、以下の内容を講義した。

第1回ワークショップ

	第1日	第2日
形式	座学	座学
講義内容	1. 配水管網システム 2. バルブの配置 3. バルブの機能と構造 4. バルブのトラブルシューティング	1. 配水管からの取り出し 2. 給水管の適切な敷設 3. 水道メータの設置 4. 水道メータの取り扱い 5. 水道メータのトラブルシューティング
受講者数	11名 (CWASA 配管工)	11名 (CWASA 配管工)

第2回ワークショップ

	第1日	第2日
形式	座学	座学
講義内容	1. 第1回ワークショップの復習 2. 配水施設 (バルブ、消火栓) の機能	1. 配水施設 (配水管、空気弁、給水管、高架水槽) の機能 2. 空気弁のトラブルシューティング 3. 配水施設の点検項目と留意点
受講者数	19名 (CWASA 配管工)	19名 (CWASA 配管工)

第3回ワークショップ

	第1日	第2日
形式	座学	座学
講義内容	1. 第2回ワークショップの復習 2. 水道メータの検定方法 3. 配水施設計画 (配水管網計画)	1. 第1日目の復習 2. 点検シートの記入方法 (演習) 3. ワークショップに関するアンケート
受講者数	19名 (CWASA 配管工)	18名 (CWASA 配管工)

(b) 復習のためのワークショップ

3回のワークショップを通じて、一通りの内容は講義、演習できた。しかし、同じ内容でも複数回行う必要があり、月1回程度を目途に復習を行った。なお、第6回ワークショップより新受講生10名が参加し、継続することとした。

第4回ワークショップ復習-1：2015年11月18日、受講者数10名

第5回ワークショップ復習-2：2015年12月18日、受講者数10名

第6回ワークショップ復習-3：2016年3月2日、受講者数24名

第7回ワークショップ復習-4：2016年3月14日、受講者数22名

(c) ワークショップの目的

大半の受講者は、これまで現場体験に基づき作業を行ってきており、口頭での指導を主に受けてきた。CWASAにはマニュアルが整備されておらず、また配管工に対して配水施設の維持管理を体系的に学んではこなかった。こうした経緯からPANIでは、配水施設・給水施設の維持管理に係るマニュアル(案)を準備し、CWASAのマニュアル/SOP(Standard Operating Procedure)の一部とすることを目指す。なお、本マニュアル(案)は、プロジェクト終了時まで案として活用し、講義やOJTを通じて適宜改訂していく。ワークショップではマニュアル(案)を関係者に周知し、受講者がこれを習得す

ることを目的とする。

ワークショップの目的は以下のとおりである。

- 1) 配水施設の構成、役割、機能を学ぶ
- 2) 導水管、送水管、配水管、バルブ、給水管及び水道メータの問題及び対策
- 3) 配水施設の点検記録、補修・修理記録を作成し、これを用いて定期点検の重要性を学ぶ
- 4) 家庭用水道メータの管理方法（保管、納品記録など）や適切な取り扱いと水道メータの校正方法を学ぶ。

マニュアル（案）は、施設名称・機能の説明だけでなく、点検シート及び定期点検方法からなっている。CWASA の職員は、漏水や故障などの緊急時対応だけでなく、通常時に点検する予防的保守管理の重要性について学んだ。

具体的な講義内容は次のとおりである。

(d) 配水施設について

- 1) 配水施設で操作頻度の高いバルブについて、ゲートバルブ及びバタフライバルブの構造、役割、適切な使用方法を説明した。
- 2) ゲートバルブ及びバタフライバルブの主な故障（バルブの作動不具合）とその対応（トラブルシューティング）について解説した。
- 3) 配水管網で行き止まり配管の問題とその対応、特に行き止まり配管をなくすことと管内の滞水を排水することを説明した。
- 4) 配水施設の点検シートを用いた定期点検の重要性を説明した。施設の長寿命化には予防的維持管理が欠かせない。そのために各施設（バルブ、空気弁、消火栓、排水施設、水管橋、配水管、給水管など計 13 種類）の点検シートを PANI で準備し、点検項目と記入方法を解説した。特に異常時の報告には詳細な状況を伝える必要があるため、点検シートに図や写真を用いた方法を提示した。
- 5) 受講者の職務に対して直接関わる内容ではないが、配水管計画の基礎知識（配水管網のタイプ、管口径の決定、配管ロス概念）、配水管の種類とその特性、適切な配管材の選定を説明した。

(e) 給水管及び水道メータについて

- 1) 配水管からの給水管敷設および水道メータの設置は CWASA の工事範囲である（KWSP-2 除く）。そこでサドル付き分水栓で配水管から接続し、給水管を敷設する際の注意事項を説明した。具体的には、最小土かぶりの確保、他の配管とのスペースの確保（維持管理のため）、サドルの設置間隔である。
- 2) 水道メータを設置する際の注意事項、たとえばメータボックスの使用、水平取り付け、適切な設置位置（水没しない）、水道メータ前後の適切な配管長などを説明した。
- 3) 水道メータの主な故障（作動不具合）とその対応（トラブルシューティング）について解説した。
- 4) 2016 年 4 月に JICA 調達により水道メータ検定施設を設置する予定である。これに先駆けて水道メータ検定施設の構造、検定の目的、検定方法、検定評価方法を説明した。また、水道メータに関する使用者からの苦情があり、これに対処するため現場で水道メータを検定する方法を紹介した。

(4) ワークショップにて工夫した点

(a) CWASA 管理職員による内容確認

本マニュアル(案)をワークショップのテキストとして活用する前に、CWASA の管理職員 (Executive Engineer) 2 人が内容を確認し、チッタゴンの現状と大きく齟齬がないか確認した。

(b) テキストのベンガル語翻訳

ワークショップを開催する前に配水施設及び水道メータに関するマニュアル案 (英語版) を準備した。今回の受講者は CWASA の配管工を対象としていることから、マニュアル案から抜粋して、現地語であるベンガル語に翻訳した。英語を理解できる者もいるが、復習しやすいようにベンガル語を使用した。

(c) ナショナルスタッフの活用

日本人専門家が英語で説明し、現地スタッフがベンガル語に通訳する際、次の2点が懸念される。

- 1) 説明どおりに正確な通訳されたか
- 2) 技術専門用語に対する通訳者の理解

上記2つは、技術移転を図る場合に大きな阻害要因となる。説明を正確に理解していないと、話した言葉の表面を通訳することとなり、言い回しや表現が不十分となってしまう。また、専門用語を直訳すると、意味不明の用途になることもあり、受講者の理解が進まない。

そこでこれらの問題を解消するために、PANI のナショナルスタッフがマニュアル案抜粋版を翻訳した。翻訳には内容を理解する必要があるが、英文の表現で不明瞭な箇所も抽出することができ、同時に英語版の微修正もできた。また、ナショナルスタッフは、土木分野の出身であるため、内容理解が円滑に進み、日本人専門家による補足説明でマニュアル案を理解した。

内容を理解したナショナルスタッフがベンガル語で講義を行うことで、次の点でメリットがある。

- 受講者の理解促進と質疑応答への即時対応
- 質問のしやすさ
- 英語ーベンガル語の通訳を挟まないことによる時間短縮
- 最も重要なことであるが、日本人専門家のリソース (人数や時間) が限られていることから、専門家不在時の現地対応が可能となる

(d) ナショナルスタッフによる資料準備

マニュアル/SOP (案) は JICA 専門家が主導で準備するが、プレゼンテーション資料は、プレゼンターであるナショナルスタッフがメインで準備する。自らが準備することでマニュアルの構成・説明内容を把握し、ワークショップにて十分に説明することが期待できる。

(e) 受講者のニーズに合わせた内容

対象者を主に配管工とし、配水施設維持管理に対して日常業務に関わる内容、仕事に直結するトラブルシューティングを中心に講義内容を組み立てた。

(f) 受講生によるプレゼンテーション

復習をかねて前回のワークショップの内容を受講生が説明した。事前に講師を指名し、本人が内容を復習し、説明することで知識を身につけることが目的である。また、受講生が講師の役を担うことでTOTとして、講師を育成することができる。

(g) 受講修了書の発行

ワークショップに参加した受講生に JICA 専門家署名入りの「受講修了書」を発行し、参加者にインセンティブを与え、受講を促す。些細なことであるが、このような修了書をもらうことで自信が付けば受講生の学習意欲が期待できる。



写真-1 受講修了書

(5) 反省点・改善点**(a) 不参加への周知と補講**

第1回ワークショップ前に CWASA の各部署に受講対象のリストと参加要請をレターで出したが、8名が不参加であった。後に確認したところ、ワークショップ案内が受講者本人に不達であったケースが多く、周知されていなかった。そこで今後の対応としては、次の2点に留意することとする。

1) 参加促進のため、レターの送付のみでなく管理者・本人に電話にて伝達する。

なお、ワークショップ開催の連絡不達を防ぐため、2日前に各人に連絡し参加を促した。その結果、2回目のワークショップでは参加予定者のほとんどが参加した。

2) 不参加及び再受講希望者を募り、日本人専門家不在時にナショナルスタッフにより同じ講義を行った。

(b) マニュアルでの図・写真の多用

ワークショップにおいて、ナショナルスタッフから図、写真を多用した方が説明しやすく、具体的なイメージが残るとの助言があった。これを受けて、必要な箇所を抽出し、図・写真を挿入して、受講者の理解促進に努める。

(6) 施設点検演習

受講者に対して配水施設の点検を実地訓練のために、ワークショップにて演習を行った。具体的には現場写真をスライドに映し、そこから各施設の状況を点検シートに記入する。その結果を発表し、点検シートの理解、確認レベルの画一化、見落とし防止などを学習した。

(7) 配管工と検針員との意見交換

これまで配管工を対象に講義を行ってきたが、CWASA のエンジニアから検針員の参加要請があった。水道メータを設置するのは配管工の役割であるが、その後、検針員が毎月検針する。配管工は設置後、修理、交換以外はメンテナンスに行くことはない。一方、検針員は検針の際、メータの不具合、未設置などの状況を把握している。そこで、ワークショップでは、検針員にも水道メータの故障、原因及びトラブルシューティングについて説明した。また、配管工と検針員とで意見交換を行った。

2014年3月時点で、KSA 内の接続メータ数は 30,898 個であり、うち稼働しているメータは 23,079 個 (74.7%)、故障メータ 4,117 個 (13.3%)、メータなし 3,702 個 (12.0%) である。これら故障及び未

設置の顧客に対しては、交換もしくは新規設置が必要となる。

その中で提起された問題は次のとおりである

- メータ設置工事で配管工の人手が足りない
- 現場までの移動手段の確保が難しい
- 顧客は新規に水道メータを購入しようとならない

(8) ワークショップの様子

第1回ワークショップ (2015年9月6-7日)



JICA 専門家による説明



ナショナルスタッフによる説明



専門家による補足説明



受講生からの質疑への応答

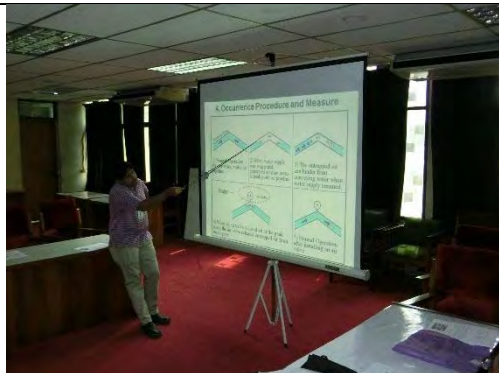
第2回ワークショップ (2015年10月6-7日)



受講生 A による説明



受講生 B による説明



ナショナルスタッフによる説明



専門家による補足説明

第7回ワークショップ (2016年3月21日)



合同ワークショップ (配管工、検針員)



合同ワークショップディスカッション

5.5 GIS とデータベースの進捗報告サマリ

5.5.1 成果 1 における活動の概要

成果 1-6 のカスタマーサービス部門の設立を支援するため、成果 2 と成果 3 の活動で得たサービスの現状を考慮して、サービスとオペレーションに関する記録の情報管理の仕組みについて検討した。活動の詳細は、サポーティングレポートに報告する。

(1) 成果 1-6 の活動：カスタマーサービス部門設立の支援

第 2 年次では、カスタマーサービスの組織設置を支援するため、現在の苦情サービスを拡張させる活動を実施した。MOD で運用している苦情登録台帳は、サービス登録台帳の共通書式として条件を備えているため、顧客サービスの運用と記録管理について検討した。

(a) 顧客サービスビルのレビュー

顧客サービスにおける情報管理の運用・管理の概念とサービス実施の業務フローを検討するため、CWASA の顧客サービスの運用と記録管理の現状をレビューする活動を実施した。現状では、顧客サービスの記録管理を改善するためのシステム開発は実現されていない。

(b) 顧客サービスとオペレーション

CWASA のサービスを統合化するため、サービスにおける手続き、アクション、リソースの関係から、顧客サービスにおける情報管理の枠組みを分析した。MOD 苦情登録は、CWASA に既に定着している顧客サービスの業務フローであるが、申請、検針、料金徴収、その他のサービスを記録する業務の仕組みが無い。

(c) 顧客サービスにおける記録管理の改善

顧客サービスの運用とアクションの関係を整理するため、業務の工程を定型化する活動を実施した。そのため、運用のルール設定を検討した。

(d) 顧客サービスの手続きと記録

顧客サービスの手続きをプログラム化するため、MOD における苦情登録の手続きを参考に、顧客サービスの手続きを検討した。苦情登録台帳は、体系化されたサービスカテゴリの追加で、サービス全般のマスターファイルに利用でき、MIS のモニタリングに応用することができる。成果 3-2 の活動における給水データと CWASA 基幹データとの検証を通じ、サービスでのリソース更新の作業工程が検討されており、この過程をサービスの手続きに追加する予定である。

(2) PC 環境の調査

CWASA での PC 機材事情と業務支援システムのニーズを把握するため、CWSISP で支援された部署を除き、PC 機材調査を GIS カウンターパートの OJT により実施した。業務合理化への PC 機材投入の業務体制が準備できておらず、業務に PC を使う職員が少なく現状で、PC 業務は個人の努力に依存している。PC 環境を考慮して、ICT 運用の実情と課題を 1 2 の項目について考察した。詳細はサポーティングレポートに報告する。

(3) オペレーションとリソースの関係

CWASA の情報管理での支援システムの運用を模索するため、PANI のデータベースと CWASA の各部署のオペレーションとのリソースの関係を整理した。システムの開発は、データベースの運用におけるリソースの更新と直接関係しており、データベースの関連は CWASA の業務改善を支援するデータベースとシステムの設計にフィードバックされる。

5.5.2 成果 2 おける活動の概要

成果 2 の活動は、SALES DIVISION と COMMERCIAL DIVISION における業務の合理化とサービスの効率化、サービスと成果 3 の活動に関係するリソースの運用を支援する活動を実施した。活動の詳細は、サポーティングレポートに報告する。

(1) 成果 2-3 の活動：料金回収効率改善の支援

第 2 年次では、GIS データと顧客データを利用した料金回収効率の改善を支援する活動の進捗は無かった。成果 3-2 の活動を通じ、KSA における PANI の給水データと CWASA の料金徴収データとのリソースの課題が整理された。その結果、GIS の空間分析による料金徴収の活動を支援することが可能となった。GIS の活動支援では、検針マップへの距離指標の導入、検針データの自動化支援、サービスにおける管理区分の統一を考慮した。

(2) 成果 2-4 の活動:会計システムと料金徴収システムの電子化促進の支援

第 2 年次では、会計システムと料金徴収システムの電子化が必要とされる項目について再確認した。

- 新会計システムにおける項目：旧システムにおけるレポートのデータ項目
- 料金徴収システムの検針業務における項目：目視検針と手記録、検針データの入力
- 会計システムと料金徴収システムの間における項目：水道料金徴収以外の書類、調達の決済書類、委託業務の決済書類
- 電子化を必要とするその他項目：REVENUESECTION の書類(約 60,000 件の書類ファイル、サービス記録と費用請求の書式他)

第 2 年次の活動で明らかとなったシステムの課題と改善は、以下とおりである。

- 料金徴収のデータの品質向上：顧客データのクリーニングと顧客番号の発行
- システムにおける単位の課題：インチシステムとメトリックシステムの扱い
- 料金徴収システムと PANI データベースの課題：地区コードの不在
- 料金徴収システムと関連リソースの連結における課題：SALES DIVISION、COMMERCIAL DIVISION、MOD の顧客サービスに関連するドキュメントと台帳データ

成果 2 の電算化の活動、成果 3-2 のデータ検証の活動を通じて、リソースの連結の見通しが整理された。

(3) 成果 2-5 の活動：顧客データベースと資産管理の電子化の拡張支援

第 2 年次の活動は、KSA の顧客管理と配水管理における SALES DIVISION, REVENUE SECTION, MOD の顧客サービスに関する電算化支援を継続した。

- SALES DIVISION の書類電算化：申請業務のシステム開発
- REVENUE SECTION の書類電算化：顧客サービスでの手続き記録、顧客データと給水データの更新記録、水道メータの記録、深井戸ライセンスデータ等
- 苦情登録の電算化：顧客サービスの多目的記録

電算化における課題は、以下のとおりである。

- 業務におけるバイリンガル言語の問題：英語のアルファベットと数字の統一
- ベンガル語書類の問題：ベンガル語書類のオプション化（標準は英語）
- 書類項目重複の問題：フォーム内の重複項目のクリーニング
- 情報管理人材配置の問題：システムに対応する人材配置
- PC 機材の問題：PC 機材導入と業務電算化推進

PANI2 は、電算化支援を 2018 年まで続けるが、人材育成と経営改善の努力が無くては、業務の近代化は進まない。

(4) 成果 2-6 の活動：深井戸ライセンスの電算化支援

第 2 年次では、CRO（Chief Revenue Officer）との打ち合わせを通じて REVENUE SECTION が管理する深井戸ライセンスに関する記録管理の電算化を支援する活動を開始した。第 3 年次から、REVENUE SECTION におけるシステム開発の助言と職員の能力育成を支援する予定である。2016 年 1 月末に井戸ライセンス台帳のベンガル語データを受け取り、電算化支援を開始した。資産サービス改善のため書類ファイルの電子化と、職員の能力育成を必要としている。

(5) 成果 2-7 の低所得者向けの水供給の活動支援

第 2 年次の 2015 年 4 月から JOCV のボランティアが KSA の貧困地区への給水支援で CWASA へ派遣されたが、活動の進捗は無かった。活動は第 1 年次で終了した。

5.5.3 成果 3 における活動の概要

成果 3 の活動を通じ、成果 1 と成果 2 の活動におけるリソース再整備の仕組みがより明確になった。活動の詳細は、サポーティングレポートに報告する。

(1) 成果 3-1 の活動：メータ検定の支援

第 2 年次は、検定機材設置の遅延により進捗が無い。新たな検定記録で管理書式と記録支援のデータベースを改定する予定であった。第 3 年次への課題は、第 2 年次の活動継続と、検定データと水道メータを関連データと統合することである。

(2) 成果 3-2 の活動：管網図整備

(a) KSA の顧客データと給水データの検証

KSA の約 31,000 件の給水データにおける約 4,200 件の不明データを確認するため、CWASA 基幹データ（料金徴収データベース、顧客サービス接続完了調書、顧客管理台帳）とデータを検証した。検証結果は良い結果でなかったが、基幹データの全件レコードを更新する仕組みが検討された。不明データの確認は、KWSP1/2、漏水対策、日常業務で確認する予定である。

(b) 顧客管理のための CWASA 基幹データの再構築

データ検証の経緯から CWASA の給水データと基幹データを再整備するため、料金徴収データを基に全件の仮想データを作成した。仮想データは、PANI の給水データと CWASA 基幹データを料金徴収データの属性を利用して編集した補完データ（顧客管理台帳、給水サービス接続確認調書、PANI 版の給水台帳）である。複雑なリソースの問題を排除するため、サービスの更新イベントにおける仮想データの更新により、料金徴収データと同期して基幹データを再整備する見通しがついた。

(c) 料金徴収データベースにおける顧客名と住所の修正

料金徴収データから顧客番号を発行するため、GIS カウンターパートが顧客名と住所の人為的な間違いを修正する作業を実施した。料金徴収データベースには、初期データとして入力された膨大な間違い（スペル、シンタックスエラー、文字列）がある。ソートされたデータは混乱して、サービス効率は悪い。CWASA に対する顧客満足度が向上することは無い。この結果、効率良いシステムの運用と顧客番号によるサービス管理を期待することができる。データは、第3年次の活動で COMUTER SECUION に供与する予定である。

(d) 配水管網施設のデータベースの再整理

KSA で調査した既設配水管網の施設データの不具合（調査地点、GPS 測位点、写真ファイル名）をすべて修正する活動を実施した。データのクリーニングはこの活動により終了した。

(e) 深井戸データベースの整備

PANI1 で整備された深井戸のデータベース更新に関する進捗は無かった。

(f) 試掘データベースの整理

プロジェクトの試掘データベースを整理した。

- PANI1 の試掘データベースの再デザイン

データベースに不具合が見つかったため、調査のサマリテーブル、試掘断面図や写真ファイル等の表示機能を追加してデータベースを再設計した。試掘データベースの活動は終了した。

- KWSP1 における試掘データの整理

KWSP1C2 コンポーネントの約 900 点の試掘データの整理を GIS カウンターパートが実施した。試掘地点は、KWSP1 の竣工図に記録されており、第3年次に GIS データベースを GIS カウンターパートが作成する予定である。

(g) KWSP1C2 パッケージにおける施設管理の初期 GIS データ作成

2016 年 2 月から KWSP1C2 パッケージの竣工図を利用して、KSA での管路データと付属施設の施設管理図作成を GIS カウンターパートと共に開始した。KWSP1 他パッケージの竣工図は、PANI2 へ供給されてない。今後、KWSP2 の各パッケージの竣工図が供給され、CWASA の施設管理の初期 GIS データベースと施設管理台帳のデータベースが整備される。

(h) KSA 外における顧客調査の支援

KSA 外の区域で世銀の CWSISP が実施している顧客調査支援の要請を 2015 年 11 月に受けて、CWASA への調査の対応を開始した。CWASA の顧客データ整備を支援するため、調査に必要な資料を CWSISP に供与した。この支援を通じて CWASA 全域の顧客データと給水データが整備されることが期待される。

(3) 活動 3-3 の支援：KSA 内における無収水モニタリング支援

GIS カウンターパートに無収水のモニタリングを実行させるため、GIS のデータ処理とクロス集計の再トレーニングを実施した。カウンターパートがモニタリング結果を出せないと第 3 年次の活動が実現されないため、フォローアップトレーニングを繰り返した。カウンターパート 3 名は、はじめてのモニタリング成果を提出できた。

- PANI1 パイロット 5 地区の 2013 年使用水量のクロス集計結果
 - PANI 1 で水道メータを交換した ZONE3 地区の 2014 年使用水量データのクロス集計結果
- 今後の活動を通じ KSA の無収水のモニタリング業務に定着されることが期待される。

(4) 成果 3-4 の活動支援：配水網の管理運営の計画策定支援

成果 3-2 におけるデータ検証の活動を通じて、データの整備、運用のモニタリング、リソースの更新、データ管理の形態（分散化、中央化）等の配水網の管理・運営における情報管理の枠組みを考察した。情報管理では、顧客管理サービス区域の配水区画との統合と営業所設置とサービスの分散化に関する課題がある。

(a) 成果 3-5 の活動支援：配管工事の研修支援

第 2 年次では、第 1 年次で設計した漏水調査票に関する記載要綱の研修を支援した。カウンターパートがベンガル語のテキストを作成して、2015 年 6 月にこのテキストを使い研修者に対する講義を実施した。活動支援を終了した。

(b) 成果 3-8 の活動支援：運転維持管理マニュアルの見直しと研修支援

第 2 年次では、O&M マニュアルライブラリーシステムに検索メニューを追加した。システムに登録するドキュメントが供与されておらず、システムの不具合修正は第 3 年次に順延した。CWASA 職員の研修資料が供与されたので、第 3 年次にシステムに取り込む予定である。支援システムをカウンターパートに移転するため、操作マニュアルの作成、システムの不具合修正、普及資料の作成をカウンターパート 1 名と準備を開始した。第 3 年次は、活動をカウンターパートへ移転する予定である。

(5) 成果 3-10 の活動：在庫管理とロジスティック管理の改善

第 2 年次の活動進捗は殆どない。在庫管理における調達書式は、MSWORD ファイルで管理されているが、項目と数量は電算化されていない。調達は政府のガイドラインで規定されているため、書式の電算化が可能である。資材の出庫は、2つの書式で実行されていることを確認した。約 5,499 件の資材の仕分け（メインパーツ、スペアパーツ、消耗品、その他）が未だに整理できないため、PANI 2 のメンバーに作業を振り替えた。システムの機能を改善するための活動を第 3 年次に継続する予定である。

(6) 成果 3-11 の活動: CWASA の技術基準を策定・改訂の支援

第2年次は、KWSP1/2 で整備される水道施設に関する地理情報標準の活動を継続した。

- 地物カタログの準備: KWSP1/2 の水道施設を新しい標準として、施設項目を配水系統で構造化する地理情報の地物カタログのテーブルを整理した。KSA 外の CWSISP における地理情報の活動に対応したが、地物カタログは、CWSISP の地理情報データを包括しており、データへ統合する際の問題は無い。
- 作業規定案の作成: 成果 3-2 のデータ検証の活動で、各リソースを整備する作業の枠組みが整理された。第3年次に、施設管理における GIS データベースの作業規程案と無収水管理での GIS・データベースの作業規程案を作成する予定である。
- GIS 作業規定のバージョンアップ: PANI1 で整備した GIS の作業規定を改定するために、PANI2 の活動 3 で整理される GIS 支援業務の内容を追加する活動を、第3年次の活動から開始する予定である。
- 普及と支援: 職員への作業規定の普及は、第3年次から活動の主体をプロジェクトから GIS カウンターパートに切り替えにより、職員に対する定着の活動の中で実施する予定である。

第2年次では、KSA の外側で、世銀の CWSISP が実施している既設管の配水管網整備のプロジェクトで、地理情報の標準に関するプロジェクト側の動向に対処した。

5.5.4 GIS カウンターパートへの技術移転の概要

第2年次の GIS のカウンターパートは、1名の離脱により、2015年6月から3名となった。PANI2 は、日々の活動で、GIS とデータベースの業務と設計の基礎スキル習得を GIS のカウンターパートに求めてきた。3名の GIS カウンターパートは、自立する能力に到達していない。PANI2 の活動は、タスクのたびに成果を出せない状態が繰り返えされ、フォローアップに時間を浪費した。特に、無収水モニタリングの集計結果を出せない状況が続いた。2016年2月に最初の成果が提出され、モニタリングの集計が処理されたことを確認した。データベース設計も同様であったが、1年を経てカウンターパートが基本を理解できるようになった。

PANI2 のオペレーションは、第3年次から職員のタスクとして義務化し、作業体制をタスク方式の作業に変更する。活動の詳細は、サポーティングレポートに報告する。

5.6 第三国研修

5.6.1 研修概要

(1) 研修名称

和文名：チッタゴン上下水道公社組織改善・無収水削減推進プロジェクト第三国研修

(研修実施機関：メトロセブ水道区)

英文名：Overseas Training on the Project for Institutional Improvement and Advancing NRW Reduction Initiative of Chittagong WASA (PANI-2)

(Implementation institution: Metropolitan Cebu Water District: MCWD)

(2) 研修期間

2016年4月11日から2016年4月18日まで(移動日含む)

(3) 研修人員数

10名

5.6.2 研修内容

(1) 研修全体概念図

チッタゴン上下水道公社 (Chittagong Water Supply Authority: CWASA)の職員(派遣研修員10名)の技術と知識の向上を目的に第三国研修を行った。

研修先は、フィリピン国メトロセブ水道区 (MCWD)である。MCWDは、技術面と経営面で人材育成が改善された組織の1つである。PANIにおいても第三国研修で、PANI-1(延長フェーズ)時にCWASA職員7名をMCWDに8日間派遣した。また、PANI-2(第一年次)では2015年9月にMCWDから幹部職員3名を招き、CWASAにてセミナー・ワークショップを開催した。

このようにCWASAとMCWDは相互交流を行いつつ密接な関係を築きつつある。そのような中で、今回、第2弾としてCWASA職員のMCWDへの研修を実施した。今回は、技術分野の職員だけでなく経営・経理関係の職員を参画させ、技術・管理分野で学ぶこととした。

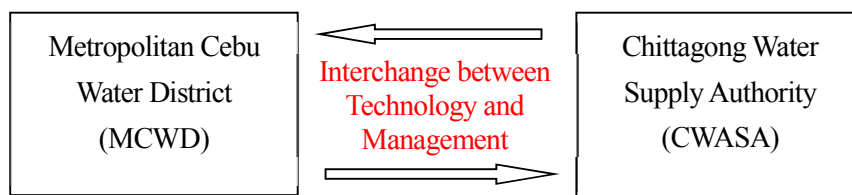


図 5-13 研修全体概念図

(2) 日程表

表 5-19 第三国研修日程表

Date	Days	Days	Route/Place	Dept.	Arrv.	Activity
Apr. 11	Mon	1	CGP-DAC: VQ910 DAC-SIN: SQ447	16:35 23:55	17:20 6:00+1	Travel
Apr. 12	Tue	2	SIN-CEB: MI599	09:00	14:35	
Apr. 13	Wed	3	Metro Cebu Water District (MCWD)	Whole day		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Courtesy call to General Manager of MCWD ➤ Orientation by MCWD ➤ Presentation by CWASA ➤ Discussion
Apr. 14	Thu	4	MCWD	Whole day		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lecture on daily water supply management, ➤ General Business Management of MCWD ➤ Mechanism of meter reading, billing & bill collection ➤ Visit to MCWD water supply facilities
Apr. 15	Fri	5	MCWD	Whole day		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Discussion/observation of MCWD meter reading, billing & bill collection ➤ Discussion to exchange experience on customer service
Apr. 16	Sat	6	Hotel	Whole day		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Summation of overseas training, ➤ Preparation of training report
Apr. 17	Sun	7	CEB-SIN: MI577 SIN-DAC: SQ446	13:35 20:35	18:55 22:40	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Travel ➤ Report to JICA Office about Overseas Training
Apr. 18	Mon	8	JICA Office DAC-CGP: VQ909	10:00 15:20	11:00 16:05	

(3) 研修カリキュラム

本研修のカリキュラムについては、研修実施機関の講師手配の都合や研修期間中の研修員側からの要望なども考慮し、実施機関と調整を重ねながら随時柔軟に対応していった。最終的な研修カリキュラムをエラー! 参照元が見つかりません。に示す。

表 5-20 第三国研修カリキュラム

1st Day: April 13, 2016 (Wednesday) Venue: Finance Room

TIME	ACTIVITY	PERSON RESPONSIBLE
9:00 - 9:15	Courtesy call at GMO	CWASA coordinator/MCWD coordinator
9:15 - 9:30	Presentation by CWASA	CWASA coordinator
9:30 - 10:15	Presentation by MCWD	Corporate Planning Specialist
10:15 - 10:30	Break	Mel Elnar/JohnWin

10:30 - 12:00	Continuation: Presentation by MCWD	Corporate Planning Specialist
12:00 - 13:30	Lunch break	Mel Elnar/JohnWin
13:30 - 13:35	Overview of Water Supply Management	Assistant General Manager for Operations
13:35 - 14:20	Water Production	Manager, Water Production Division of Production Department
14:20 - 15:05	Water Distribution	Principal Engineer, Production Department
15:05 - 15:50	Water Quality	Manager, Water Quality Division of Production Department
15:50 - 16:05	Break	Mel Elnar/JohnWin
16:05 - 16:50	Water Safety Plan	Manager, Water Production Division of Production Department
16:50 - 17:00	Briefing for next day's activity	Edgar Ortega / JohnWin

2nd Day: April 14, 2016 (Thursday) Venue: Finance Room

TIME	ACTIVITY	PERSON RESPONSIBLE
8:30- 8:35	Overview of Customer Service Group	Service Connection and Installation Department
8:35 - 9:20	Service Connection and Disconnection	Service Connection and Installation Department
9:20 - 10:05	Billing Policies and Process	Department Manager, Billing Department
10:05 - 10:20	Break	Mel Elnar/JohnWin
10:20 - 11:05	Collection Policies and Process	Division Manager, Financial Management Department
11:05 - 11:50	Customer Service Management	Department Manager, Public Affairs Department
11:50 - 13:30	Lunch break	Mel Elnar/JohnWin
13:30 - 15:45	Observe billing and customer service Process / practices	Department Manager, Billing Department and Department Manager, Public Affairs Department
15:45 - 16:00	Break	Mel Elnar/JohnWin
16:00 - 16:10	Briefing for facilities tour	Edgar Ortega / JohnWin

3rd Day: April 15, 2016 (Friday)

TIME	ACTIVITY	VENUE	PERSON RESPONSIBLE
8:30 - 8:45	Assembly	Employees Entrance	CWASA coordinator/MCWD coordinator
8:45 - 10:00	Talamban Reservoir, Site Visiting	Talamban	O. Borbon and J. Gabiana Edgar Ortega / John Jaluage

10:00 - 10:30	MCWD Laboratory, Site Visiting	Talamban	Edgar Ortega / John Jaluage
10:30 - 10:45	MSSD Workshop, Site Visiting	Talamban	Tommy Gonzales
10:45 - 11:15	Warehouse, Site Visiting	Talamban	Christine Caballes
11:15 - 11:45	Travel to Ayala		O. Borbon and J. Gabiana
11:45 - 13:00	Lunch break	Persian Palate	
13:00 - 14:00	Monterrazas, Site Visiting	Monterrazas	CWASA coordinator/MCWD Coordinator; O. Borbon and J. Gabiana, Edgar Ortega / John Jaluage
14:00 - 14:45	Tisa Filter Plant, Site Visiting	Tisa Filter Plant	O. Borbon and J. Gabiana, Edgar Ortega / John Jaluage
14:45 - 15:15	Showcasing of PMD team, Site Visiting	Tisa Office	Jun Jumao, John Win
15:15 - 16:00	Travel to MCWD office		O. Borbon and J. Gabiana

5.6.3 研修コースに対する所見

(1) 講義

4月13日～14日は主として講義を受け、その一部にMCWD庁舎内ツアー（職場見学）を行った。4月15日は上水道施設及びMCWDの施設を見学した。CWASA職員はその都度、熱心に質問し、現場の状況をカメラに納めていた。

講義内容は、各講師の現場の実体験に基づいており、かつ若手の管理者、特に女性が活躍しており、MCWDの自信や誇りを感じられた。研修生の中にも同様の所感を得た者があり、今後のCWASAの水道事業においてよい見本になった。

講義項目は次のとおりである。

- MCWD Orientation
- Overview of Water Supply Management
- Water Production
- Water Distribution Facility
- Water Quality Control
- Water Safety Plan
- Service Connection and Disconnection (Customer Service)
- Billing Policies and Process
- Customer Service Management

(2) 討論・実習・演習・発表

本研修は、室内での講義、現場見学の構成となっている。研修では受講生が受動的にならず、積極的に参加するよう各日の研修終了後に研修生間で当日学んだことを共有してもらい専門家指定のフォーマットをもとに、講義毎にレポートを作成することを全研修員に課した。

研修員に課したレポートの中において、各職務の中で活用できそうな事項、実践できる事項について

でも言及してもらっている。具体的な内容については、1.(5) 研修成果の活用及び添付資料に研修員のアンケート結果を添付する。

研修初日には、CWASA より現状及び現在進行中のプロジェクトをプレゼンテーションし、CWASA が抱えている問題、水道事業運営、浄水場運転管理などについて、MCWD の管理状況を尋ねるなど、技術・知識を得るだけでなく、両者の情報や経験を共有するよい機会となった。

(3) 見学

上水道施設及び MCWD 管理施設（水質試験、在庫管理、ワークショップ、水道メータ検定）を見学し、実際の運転・維持管理を学んだ。CWASA も KWSP の浄水場供用開始直前、及び水道メータ検定施設を導入することになっており、水質試験、水道メータ検定に関心が高かった。現場では、受講生が熱心に説明を聞き入り、運転管理記録や水質測定、マニュアルの整備など参考になった。見学した施設は以下のとおりである。

- ・配水池（2箇所）
- ・水質試験室
- ・ワークショップ（フランジ、水道メータ修理）
- ・在庫管理
- ・浄水場（急速ろ過施設、緩速ろ過施設）

(4) 研修期間・配列・内容

研修期間は8日間（実質4日間）という短期間であり、様々な課題に取り組むため、非常に多岐に渡る内容であった。また、MCWD の幹部職員と懇親会の場を設け、意見、情報交換を行った。

講義内容、時間配分などともに適切であった。研修実施前に MCWD 側に研修内容について相談しており、講義内容・現場見学とも満足できるものであった。

(5) テキスト・機材・施設

研修では、MCWD が準備した資料やパワーポイントが主であり、講義に使用したテキストは適切であった。MCWD ではこれまでの研修実績からよく作成されたテキストであり、研修生に分かりやすい教材であった。帰国後には研修レポートの提出を求め、それらを CWASA 幹部職員に提出すると共に、帰国報告会を CWASA 内部で行った。

5.6.4 研修員











(1) 資格要件

第三国研修は、次世代を担う若手技術者の実践的トレーニングと様々な分野で先行する MCWD の実務経験を体得させることを目的とした。CWASA の研修生は技術、コンピュータ、料金収入、会計など多岐に渡る部門を担っているため、現場実務の将来のリーダーとなる技術職員を主たる対象とした。研修員の名簿を表 5-21 に示す。

(2) 研修への意欲・受講態度

CWASA の受講生は研修中の受講態度もよく、講義中、現場見学中に研修生から質問が相次ぐなど、研修への意欲も見られた。

表 5-21 CWASA 研修員

Sl. No	Name	Designation	Photo
1.	Maksud Alam	Project Manager, PANI-2	
2.	Muhammad Mahbubul Alam	Executive Engineer, Store Div.	
3.	Lutfe Jahan	Computer Programmer, Computer Section	
4.	SM Badruddoza	Revenue Officer, Billing Section	
5.	Md Rejaul Ahsan Chowdhury	Assistant Engineer, CD-1	
6.	Al Mehedi Shawkat Azam	Revenue Officer, Billing Section	
7.	Mohd Iftekhar Ullah Mamun	Sub-Assistant Engineer, MOD-1	
8.	Mohammad Babul Alam	Assistant Secretary	
9.	Raktim Deb	Accounts Officer, Management Div.	
10.	Richard Nelson Penheiro	Sub-Assistant Engineer, Sales Div.	

5.6.5 研修成果の活用

今回の研修では、研修内容、MCWD の見習う点、CWASA へのシステム導入の検討、各職務内での活用の可否等を中心に、技術的課題、管理的課題の2つのグループに分けて研修報告を行った。2016年4月18日にJICAダッカ事務所への報告、また、同年4月28日にCWASAへそれぞれ報告した。

(1) 研修で得られた成果について

本研修により得られた知見を研修生がレポートにまとめた。その一部は次のとおりである。

表 5-22 技術的課題

	MCWD	CWASA	Recommendations
Meter Testing	<ul style="list-style-type: none"> MCWD has a very rich meter testing Laboratory consists of real time testing facilities. Before Tendering Process MCWD introduce 1 year (water quality and weather condition) sample meters testing system. 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA have a Meter Testing lab. But before Meter Procurement only Metal Composition test has been done by Engineering University. 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA is establishing a Meter Testing laboratory in Haliashahar. After Establishing the Lab, Testing facilities like MCWD can be introduced.
Service Connection Installation	<ul style="list-style-type: none"> Orientation & Seminar MCWD Responsibilities Customers Responsibilities Application Requirements Frequently Asked Questions & Answer Information & Education Campaign 	<ul style="list-style-type: none"> Sell Connection form to the applicant Customer has to get necessary information from the concerned personnel of sales division. 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA can arrange a seminar as like as MCWD to inform customers about their responsibilities, Application Procedure to get the connection in an effective way.
	<ul style="list-style-type: none"> Size of the connection has been determined by MCWD according to Engineering design (Water demand, Line Pressure & Locality of the connection) 	<ul style="list-style-type: none"> Size of the connection has been proposed by the Consumers. 	<ul style="list-style-type: none"> Size of the Connection can be determined by the CWASA. As per calculation of water consumption like MCWD.
	<ul style="list-style-type: none"> MCWD provide a 2 inch Stand distribution pipe in each 100 m distance to avoid successive road cutting for new connection & temporary disconnection. 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA has been issue a letter for permission of road cutting to City Corporation on behalf of consumers. The system delayed the connection & req. more money. 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA also can provide a 2 inch pipe in each 100 m distance for avoiding the successive road cutting for new connection.
	<ul style="list-style-type: none"> Inspection & Evaluation Residential – First & Final Inspection Business – Technical & Financial Evaluation 	<ul style="list-style-type: none"> In both Domestic and Non Domestic cases Primary Field Inspection and Final Inspection has done. <u>Field Inspection:</u> To verify the Information given by the Applicants <u>Final Inspection:</u> At the time of Execution of the work final inspection has been done. 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA can Introduce Technical and Financial Evaluation for the Non-Domestic (i.e. commercial) Customers.
Water Safety Plan	<ul style="list-style-type: none"> MCWD has a Comprehensive Water Safety Plan 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA does not have a water safety plan though it complies the drinking quality standard according to BDS & WHO guideline. 	-
	<ul style="list-style-type: none"> In 2013 MCWD Included WSP for Quality Management System (ISO 9000:2008) 		<ul style="list-style-type: none"> CWASA should achieve ISO certificate.

New Technology Adaptations	<ul style="list-style-type: none"> MCWD has a facilities in Jaclupan with Surface water Purification by Infiltration filter process 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA only have a conventional Treatment Plant with Plain Sedimentation, Flocculation, filtration and Chlorination process. 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA can adapt Surface water purification by infiltration process in Kalurghat where the most Deep Tube Well (DTW) are located.
Pump Operators	<ul style="list-style-type: none"> No Pump Operators has deputed in Each Pump station. Pump Operators deputed in a certain Area to look after the Pumps. They visit all the pump in 2 hours interval under his jurisdiction. After power failure the operator visit & manually start the pumps. 	<ul style="list-style-type: none"> Three Pump Operators has deputed in Each Pump station. 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA can also depute Pump operators for a specific area with transportation facility instead of each pump operation.
Water Tariff	<ul style="list-style-type: none"> There are progressive tariff system in MCWD. Water Tariff Structure (Residential and Commercial both) 19 peso/m³– below 30 m³ (31.73 Tk/m³– below 30 m³) 48.40 peso/m³ – over 30 m³ (Note: 1 peso-1.67tk) 	<ul style="list-style-type: none"> There are different Tariff structure for Domestic and Non Domestic consumers. The connection type has been fixed by the sales division. Domestic- 7.61 tk/m³ Non Domestic-21.56 Tk/m³ 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA can introduce Progressive tariff system or <u>Power cost Adjustment</u>.
Inventory Manageme	<ul style="list-style-type: none"> MCWD has a computerized (Oracle based) Inventory Management System & daily stock facility. 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA has a manual Inventory Management System & manual BIN card. 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA should have a software for inventory Management Control.

表 5-23 管理の課題

	MCWD	CWASA	Recommendations
Billing Policies and Process	<ul style="list-style-type: none"> Meter Inspectors Collects Data by using a Meter Reading Gadget called Psyon (Spelling: Cyon); Cost->75000 Pesos/1,25,614 Taka) (Total 1,72,000 Consumers) 	<ul style="list-style-type: none"> Meter Inspectors Manually Collects Billing Data from Consumers (Total 62,000 Consumers). 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA can introduce this type of Gadget for Collecting Meter Reading, because it is time consuming to upload to the System.
	<ul style="list-style-type: none"> Meter Inspectors Give the device to the operators and they just download the data from the device. 	<ul style="list-style-type: none"> Meter Inspectors send Hard Copy (Data Sheet) of Billing Data to the Computer Operators to input to the Billing Software. 	<ul style="list-style-type: none"> It is easy and it takes less time to download all data at a time than to input thousands of data one by one into the software.
	<ul style="list-style-type: none"> MCWD has 4 Billing Analyst who check the proof and then give permission to print the bill. 	<ul style="list-style-type: none"> There's no responsible person to check the proof/draft of the Bill before Printing. 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA needs to take the initiative to employ the Billing Analyst.
	<ul style="list-style-type: none"> MCWD Outsourced people to print the Bills.(Bill printing cost is included into the Bill: 40 Cents per Bill) 	<ul style="list-style-type: none"> Computer Section (IT Section) is responsible to print the Bills. 	<ul style="list-style-type: none"> It is easy to handle Outsourcing firm to print the bills than to print in house coz, it can takes a lot of time to repair or buy any printer because of the organization's policy. In this case, Bill Printing can be hampered. So CWASA can think about it.
	<ul style="list-style-type: none"> MCWD recruited different employees for taking meter reading and distribute them.(20 Meter Reader and 20 Distributors) 	<ul style="list-style-type: none"> . CWASA Meter Readers are also engaged for delivering the Bills.(42 meter Inspectors) 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA can introduce this system to increase the job responsibilities of the Meter Inspectors.

	<ul style="list-style-type: none"> MCWD has Progressive Tariff System where it contains many slabs depends on Consumptions. 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA maintains a fixed structure of the Water Tariff which is so much less than production Cost. 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA needs to maintain this type of Tariff structure to increase the Revenue.
	<ul style="list-style-type: none"> MCWD added Power Cost Adjustment with the Bill where it depends on current month power consumption and a base PCA from a specific period. 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA didn't included any other cost with the bill like Power Cost Adjustment. 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA need to include PCA into their Bill to increase the Revenue because every year water tariff can increases only by 5% which is restricted by the order of Bangladesh Govt. Law. So, to increase Revenue, it is needed to add PCA into the Bill like MCWD.
Collection Policies and Process	<ul style="list-style-type: none"> MCWD Collects the Bill through the 14 Banks and 24 Collection Centers. 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA collects the Bills from 34 Bank/Branches and 3 Mobile Phone Operators. 	-
	<ul style="list-style-type: none"> Banks and other Collectors Scan the Bar code (which is included into the Bill) and store the information into their system without posting one by one. 	<ul style="list-style-type: none"> Bank's Employee can posting the payment information into the CWASA Website/Server. Mobile operator's Payment data can be downloaded through Internet VPN. 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA can introduce Barcode system into their Bills in case of typing/posting one by one.
Disconnection and Reconnection	<ul style="list-style-type: none"> Temporary Disconnection 2-months Delinquency Lock Angle Meter Valve Pay 2-months Water Bill + Reconnection Fee + Adjustment on Guarantee Deposit (if applicable) Reconnection within 24-hours 	<ul style="list-style-type: none"> There is no Temporary Disconnection Policy in CWASA. 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA can be introduced Temporary Disconnection to make people Pay the bill.
	<ul style="list-style-type: none"> Permanent Disconnection 4-months Delinquency Removal of Flow Meter Re-Opening Must Apply and Fill-up Form Submit Valid ID and Old Water Bill Inspection Pay Balance + Application Fee Meter Installation Posting 	<ul style="list-style-type: none"> Permanently Disconnected the Connection. 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA needs to take initiatives to Permanently Disconnect the Accounts who have a big amount of dues and didn't pay from a long time.
Customer Service	<ul style="list-style-type: none"> MCWD has Customer Service department which is very much responsible to serve the consumers instantly. They also have Call Center. 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA doesn't have Customer Service Department to serve the Consumers instantly. The different department of CWASA can give the Customer Support. 	<ul style="list-style-type: none"> CWASA must include Customer Service department into the Organogram to provide more facility to the Consumers.

5.6.6 研修環境

MCWD では、庁舎内に講義用の会議室が用意されており、研修生 10 名を十分収容できる広さであり、パワーポイントを用いた講義で、講義者と受講生の距離も近く、質疑応答がしやすい環境であった。また、研修の受け入れ体制も整っており、講師の配置、時間配分、テキストの内容及び現場視察など申し分ない内容であった。

研修会場とその施設について特に問題はなかった。

第6章 活動の成果（中間評価概要）と得られた知見

6.1 中間評価の背景と経緯

本事業の中間評価は、2016年1月日から21日までに互って、「バ」国側 C/P と連携して実施された。「バ」国側 C/P としては、ERD、LGD 及び CWASA がこれに加わった。

この両国連合評価チームは、種々の Project Documents、質問票及びインタビューを通じて展開された。

本事業における日本人専門家の投入状況は、資料 6-1 に収録した。

6.2 合同中間評価の目的と実施方法

6.2.1 合同中間評価の目的

中間評価は、事業開始時、中間時点、終了時及び事業評価の4つのステップで実施される第2段階に相当するものである。中間評価は、事業の折り返し点である2年間の業務終了を目前にした段階で実施されたもので、その目的は、

- 1) 事業の進捗状況及び達成度を5つの評価ポイント（関連性、効果、効率、影響及び持続性）に照らして実施する。
- 2) 事業の推進/阻害要因の与える影響を分析する
- 3) 事業の推進に向けて取るべき必要対策の抽出及び所要の提言を行う
- 4) Project Design Matrix (PDM) と Plan of Operation (PO)を必要に応じて改定する
- 5) 合同養家報告書にて評価結果を集約する。

6.2.2 中間評価の実施方法

中間評価は、実施工程、進捗度を設定された3つの事業成果を PDM 及び PO に基づいて実施された。事業実施のプロセスに関しても、技術移転の手法、関連するステークホルダーとの連携や事業実施のモニタリングといった様々な視点から実施された。評価の視点5項目を以下に示す。

1) Relevance	Relevance of the Project is reviewed by the validity of the Project Purpose and Overall Goal in connection with the development policy and the needs of Bangladesh.
2) Effectiveness	Effectiveness is assessed to what extent the Project has achieved its Project Purpose, clarifying the relationship between the Project Purpose and Outputs.
3) Efficiency	Efficiency of the Project implementation is analyzed with emphasis on the relationship between Outputs and Inputs in terms of timing, quality and quantity.
4) Impact	Impact of the Project is assessed in terms of positive/negative and intended/unintended changes taken place as a result of the Project.
5) Sustainability	Sustainability of the Project is assessed in terms of institutional/political, financial and technical aspects by examining the extent to which the achievement of the Project will be sustained after the Project is completed.

尚、今次の中間評価では、関連性と効率性に着目した。関連性においては、本事業のプロジェクト戦略が有効であるか否かに力点を置いた。効果と影響に関しては事業そのものが示しており、将来に向けた展開や妥当性を評価時点における活動状況と成果の発言状況から評価した。

6.3 進捗状況及び達成度の評価

6.3.1 プロジェクトへの投入

(1) 日本側の投入

(a) 日本人専門家

R/Dに基づき、1) ティーム・リーダー兼維持管理、2) 組織及び経営管理、3) 財務及び会計(2名)、4) 配水管理(2名)、5) GIS データベース、6) GIS データベース及び業務調整で7名が投入された。

(b) 事業実施に必要な資機材

各種電子機器等が順次投入された。

(c) 海外研修

PANI-1にて第三国研修を比国メトロポリタン・セブ水道区(MCWD)にて無収水対策を主体に実施した。PANI-2では、MCWDにおいて①検針業務、②料金徴収、③顧客サービス及び④企業経営の4つの課題を念頭に再び第三国研修を実施する。

(d) 一般業務費

現地活動として、約5千万円がこれまでに投入されている。

(2) 「バ」国側からの投入

(a) カウンターパートの配置

- Project Director (PD) が1名、Project Manager が1名配置されている。
- GIS データベース及び無収水対策へ合計4名が配置されている。

(b) オフィス・スペース及びその他の便宜供与

オフィス・スペースの他に、GIS セクション、NRW Management Training Center、Water Meter Testing Laboratory等のスペースが確保されている。「バ」国川の資金投入に関しては、TAPPの政府承認が2015年半ばまで遅れたため、現時点で未執行である。

6.3.2 事業の進捗状況と成果の達成程度

中間評価結果は、表 6-1 に整理した。

表 6-1 PDM に沿った中間評価結果 (1/5)

Project Design Matrix		Particular Outputs in Stage 1 (2014.4-2016.5) (Boldface letter show activities done red color letter shows add'l activity.)	Mid-Term Evaluation Result	Expectation from Mid-Term Evaluation Result
PANI-2 Project Outputs/Activities	Achievement Indicators			
Output-1 CWASA's business management capacity is improved.				
1-1. CWASA board approves the revised organization structure.	1.1 Required posts are filled with qualified and trained staff	1) 1st Rev.-2016 (Completion of KWSP-1) was approved by CWASA Board in Jan. 2016. Staffing arrangement to meet with commissioning & O&M of KWSP-1 were mostly filled with existing employees and some staffs are under recruit. 2) 2nd Rev.-2018 (Completion of WTPs of KWSP-2 & MWTP) Drafted 3) 3rd Rev.-2021 (Completion of KWSP-2) Drafted 4) 4th Rev. -2030 (Conceptual) Drafted 5) CWASA sets up 24 hours operation mechanism to cope with emergency requirements in collaboration with Central Control Center and Customer Service Center	"CWASA board approves the revised organization structure": The organogram for the first revision planned to be in the middle of 2016 (reflecting the completion of construction and commencement of operation of the water treatment plant (WTP) of KWSP) is supposed to be approved by the board following the explanation to the Local Government Division, Ministry of Local Government, Rural Development and Co-operatives (LGD) on January 6, 2016; therefore, this activity has almost been completed. Whereas the draft organogram was explained by the Project to the officials and the executive personnel engaged in actual work in May 2015, the approval by the board has been delayed longer than expected. As a result, the necessary staffing in accordance with the organogram has also been delayed. Further, the delay affects other project activities and the training of the operation and maintenance staffs for WTP constructed by KWSP.	The project plans to start allocating staffs including the recruiting of new staffs after the approval of the organogram by the activity 1-1.
	1) CWASA obtains LGD approval together with annual budget to implement new organogram	1) CWASA presented new Organogram to LGD in Jan. 2016.		
1-2. CWASA develops detailed transitional plan up to 2020 and implements it up to 2017 .		1) Annual budget proposal corresponding to revision of Organogram by CWASA was prepared and submitted to LGD. 2) Recruit of additional staffs being undertaken to meet with completion of KWSP-1 Project. 3) Standardization of recruit procedure is under preparation by CWASA.	"CWASA develops detailed transitional plan up to 2020 and implements it up to 2017": Draft organograms for the second revision planned to be made in the middle of 2018 (reflecting the completion of construction and commencement of the operation of WTPs by KWSP-2 and a World Bank (WB) funded project namely Chittagong Water Supply Improvement and Sanitation Project (CWSISP) at Modunaghat) have been prepared and explained to the officials and the executive personnel engaged in actual work in May 2015. It is necessary in implementing the organizational restructuring that the human resources of CWASA be strengthened further, by securing the necessary number of staffs and conducting training for them. Therefore, the Project plans to hold seminars on strengthening the operation of the restructured organization.	Revised rules and regulations have been drafted by activity 1-4.
1-3. Outline planning of organogram after 2020.		1) Drafted	"Outline planning of organogram after 2020": Draft organograms for the third revision in 2021 (reflecting the completion of all the facilities of KWSP-2) and the fourth revision in 2030 (for further improvement as the mid-term goal of the organizational structure) were explained by the Project to the officials and the executive personnel engaged in actual work in May 2015. The draft organograms will be reviewed throughout the project implementation.	Construction of the database which will be utilized in the customer service center with the function of call center is in progress.
1-4. CWASA reviews, identifies and proposes amendment of rules and regulations.	1) Proposed amendments of rules and regulations are approved by CWASA	1) Identification of category/subject issues for amendment underway	"CWASA reviews, identifies and proposes amendment of rules and regulations": Identification of the problems in its internal rules has been completed. Preparation of express provisions and consideration for the ways of internal utilization are the forthcoming challenges, as such provisions are not well organized at present. Currently, the Project is engaged in the revision of internal rules.	Works aiming for accurate and timely reporting by MIS have been in progress; however, they will not be achieved by 2022 when the construction of KWSP-2 will be completed.
		2) Prioritization and time frame to prepare draft amendment is underway		
3) Periodic meeting/review to finalize draft rules/regulations with CWASA Task Force is underway.				
4) Adoption by CWASA Board Resolution (Not yet done)				
5) Internal guidance to CWASA staffs				
6) Public announcement/campaign for promulgation of revised rules/regulations				
	2) Dress Code w/Penalty Clause	1) CWASA introduces uniform (shirt, pant and shoes) particularly those who work outside of office. (Underway) 2) CWASA introduces penalty clause to employees who do not obey dress code. (Underway)		

表 6-1 PDM に沿った中間評価結果 (2/5)

Project Design Matrix		Particular Outputs in Stage 1 (2014.4–2016.5) (Boldface letter show activities done red color letter shows add'l activity.)	Mid-Term Evaluation Result	Expection from Mid-Term Evaluation Result
PANI-2 Project Outputs/ Activities	Achievement Indicators			
1-5. CWASA reviews the training policy, prepares and implements yearly comprehensive staff training program.	★ CWASA adopts revised training policy, establish annual implementation plan and conduct regular training	1) List-up & review current training program, identify areas for modification/add'l scope of training have been done. 2) Develop draft policy and tgraining program (underway) 3) Implementation schedule of annual training program (Under preparation) 4) CWASA w/PANI started NRW management & leakage survey/repair training program from early 2015 (Started)	“CWASA reviews the training policy, prepares and implements yearly comprehensive staff training”. Consideration for the training items has been in progress, which will be included in the new comprehensive staff training program. Those items are classified into two categories: one involves the training items which need to be conducted by the Project and the other includes those items CWASA can conduct by itself. Among those training items, the Project has already prepared and conducted the trainings for leakage detection and pipeline repair which utilizes the NRW management training center through activities 3-5 and 3-7, as these trainings are highly prioritized.	
1-6. CWASA develops the customer service division.	1) Customer service department is functioned	1) Define role/function of customer service center (Call Center) (Underway) 2) Prepare Action Plan (Underway) 3) Training on GIS DB/Map for customer service is under preparation. 4) 24 hours operating shift is under recruit process.	“CWASA develops the customer service division”. A customer service center with the function of call center will be established. Currently, the Project is developing a geographic information system (GIS) database, customer mapping and pipeline mapping which will be used in the center, based on utilizations of resources on customer management in CWASA. The Project plans to start establishing the center in the next fiscal year starting from July 2016 after the approval of the organogram.	
1-7. CWASA continuously and efficiently updates key management documents (Annual Business Plan, Strategic Plan, MIS Report, Performance Agreement, Financial Statements).	1) CWASA's key management documents are updated on time	1) CWASA establishes Corporate Planning Div. which will include to undertake documentation of corporate 2) Corporate Planning Div. periodically develop key management documents for review/approval of CWASA top management/board. (Underway)	“CWASA continuously and efficiently updates key management documents (annual business plan, strategic plan, MIS report, performance agreement, financial statements)”. The Project is currently developing a system utilizing data from the supervisory control and data acquisition (SCADA) and GIS database for the purpose of enabling CWASA to prepare monthly reports of the management information system (MIS). The system is supposed to provide the accurate basic management information to the managers on monthly basis after 2022, when the construction of KWSP-2 will be completed. The management information includes, among other things, the debt payment status, the volume of water production, distribution and consumption, the results of meter reading	
1-8. CWASA develops and implements the HR and recruitment policy.	1) Revised HR policy is approved and staff empowerment and delegation of authority are implemented	1) CWASA Task Forces is to be organized and develop HR/recruitment policy (Underway) 2) CWASA board approves policy and recruitment plan for 1st amendoment of organogram (Underway) 3) CWASA recruits add'l HR to meet with progress of KWAP-1/2 & CWSISP (Modunaghat WTP). (Underway)	“CWASA develops and implements the HR and recruitment policy”. The Project considers the allocation, policy on training and promotion of human resource and the introduction of incentives, anticipating the forthcoming business management with expanded water supply services. The HR and recruitment policy will be drafted in or around March 2016.	
1-9. CWASA reviews and proposes measure to increase the environmental compliance capability.		1) CWASA reviews EIA result & requirement to comply with environment laws/regulations, identify areas to prepare action plan (Underway) 2) CWASA agrees with CCC for disposal of sludge from WTP in compliance with environment laws/regulations.	“CWASA reviews and proposes measure to increase the environmental compliance capability”. Although there will be a huge amount of sludge from the operation of the WTPs constructed by KWSP and KWSP-2, measures for the treatment of sludge were not clearly defined at the time of the planning of these projects. The Project plans to build and conduct remedial measures on carrying sludge to the waste disposal site operated by Chittagong city and sanitary landfill disposal in cooperation with the city government.	
1-10 Create Corporate Planning Div.	★ Corporate Planning Div. is established to develop/update overall CWASA management strategy, prepare MIS report and submit discussion paper for CWASA Board	1) Prepare annual corporate management plan 2) Prepare monthly MIS report and submit to MD & CWASA Board 3) Review/update CWASA management policy, strategy and action plan and submit to MD and CWASA Board	N/A	
1-11 Create KSA SCADA Control Center	★ Create KSA SCADA Control Center for 24 hours operation	1) Designate/install required staffs 2) Staffing for 3 shift/24 hours operation 3) CWASA under CWSISP developed new CWASA headquarter building design and arranging office space to accommodate SCADA Control, GIS and Billing Section.	N/A	
1-12 Create Central Control Center at new HQ Bldg	★ Create Central Control Center	1) Designate/install required staffs. (Underway) 2) Staffing for 3 shift/24 hours operation. (Underway) 3) Basic Design of new HQ Building is almost completed by CWASA's consultants.	N/A	

表 6-1 PDM に沿った中間評価結果 (3/5)

Project Design Matrix		Particular Outputs in Stage 1 (2014.4-2016.5) (Boldface letter show activities done red color letter shows add'l activity.)	Mid-Term Evaluation Result	Expectation from Mid-Term Evaluation Result
PANI-2 Project Outputs/ Activities	Achievement Indicators			
1-11 Create KSA SCADA Control Center	★ Create KSA SCADA Control Center for 24 hours operation	1) Designate/install required staffs	N/A	
		2) Staffing for 3 shift/24 hours operation		
3) CWASA under CWSISP developed new CWASA headquarter building design and arranging office space to accommodate SCADA Control, GIS and Billing Section.				
1-12 Create Central Control Center at new HQ Bldg	★ Create Central Control Center	1) Designate/install required staffs. (Underway)	N/A	
		2) Staffing for 3 shift/24 hours operation. (Underway)		
		3) Basic Design of new HQ Building is almost completed by CWASA's consultants.		
Output-2 CWASA's financial and commercial management capacity is improved				
2-1. CWASA restructures Long-term Debt.	2.1 Long-term debt restructuring plan is approved.	1) CWASA lists up debt service with breakdown of repayment schedule.	"CWASA restructures Long-term Debt": Currently, a simulation for restructuring the long-term debt of CWASA has been conducted, assuming that the water sales revenue will increase by the expansion of its water supply services and the improvement of bill collection efficiency through the project for the improvement of water facilities and the implementation of the Project.	A simulation for restructuring the long-term debt of CWASA has been conducted by activity 2-1. Based on the result, a plan for water tariff revision will be prepared and submitted together to the board of CWASA.
2-2. CWASA plans and implements measures to increase revenue generation.	2.2 CWASA's revenue is increased compared with the start of the project	1) CWASA updates GIS Customer DB prior to start KWSP-2 construction work (define large scale customer/apartment, commercial customers). (Underway)	"CWASA plans and implements measures to increase revenue generation": The Project positions the improvement of bill collection efficiency by the implementation of activity 2-3 as the main measure to increase revenue generation. In addition, it plans to adopt the classification of demand type by usage and by pipe size and the progressive water tariff structure.	The usage of tap water by the citizens will be increased by the improvement of water supply after the commencement of the WTP constructed by KWSP-1. The project expect to increase in revenue by supporting efficient bill collection and appropriate arrangement for the expected increase of new registrations and payments from customers in arrears for tariff payments.
		2) CWASA develops campaign program/schedule in relation to implementation of KwSP-2 and CWSISP. (Underway)		
		3) CWASA carries out massive campaign for water tariff & penalty clauses to illegal connections, promotion for new applicant of service connection,. (Underway)		
		4) Revenue Sec. in cooperation with MOD offices to carry out collection of delinquent customer/s and imposition for disconnection. (Underway)		
2-3. CWASA implements measures to improve bill collection efficiency.	2.3 Monthly MIS report is updated monthly and year end accounts are prepared.	1) CWASA reorganize meter reading procedures based on KSA service block and DMA set-up. (Underway)	"CWASA implements measures to improve bill collection efficiency": The Project plans to expand accurate and efficient ways of meter reading work, to strengthen bill collection work, and to promote registration of the citizens who have not registered as the customers of CWASA. As for the meter reading work, portable meter reading terminals will be introduced on a trial basis, for the purposes of making the meter reading work efficient, reducing input errors and preventing harmonious relationships between meter readers and customers. A customer database and customer maps will be utilized for meter reading work with the portable meter reading terminal. In addition, the Project plans to focus on the fields of meter reading, bill collection and customer services which relate to this activity.	Financial reports have already been prepared regularly. The Project now works for accurate and timely preparation of the reports by the development of computerized systems through activities 1-7 and 2-4.
		2) Immediate reporting by meter reader for malfunctioning and nometer including stolen meter (Underway)		
		3) GIS has to process meter reading report immediately for action taking (Underway)		
		4) MOD offices have to install/replace water meters and report to GIS (Underway)		
		5) GIS has to endorse updated customer/water meter data to Revenue Sec. (Underway)		
		6) Revenue Sec. has to pursue delinquent customer for collection of unpaid bill including disconnection notice. (Underway)		
2-4. CWASA maintains an overview of installation of the computerized accounting and billing system.		1) CWASA assigns System Administrator (Sys-Ad) to monitor/supervise overall ICT system (Underway)	"CWASA maintains an overview of installation of the computerized accounting and billing system": The Project plans to connect the accounting software and the GIS database, which will enables immediate uploading of data from the portable meter reading terminal to the accounting software.	
		2) CWASA outsources periodic maintenance and trouble shooting of overall ICT system. (Underway)		

表 6-1 PDM に沿った中間評価結果 (4/5)

Project Design Matrix		Particular Outputs in Stage 1 (2014.4-2016.5) (Boldface letter show activities done red color letter shows add'l activity.)	Mid-Term Evaluation Result	Expection from Mid-Term Evaluation Result
PANI-2 Project Outputs/Activities	Achievement Indictors			
2-5. CWASA expands customer data base and computerizes management of asset.		1) CWASA updates GIS Customer DB for KSA and conducts Customer Survey for outside of KSA to complete Customer DB. (Underway)	"CWASA expands customer data base and computerizes management of asset": The Project plans to develop computerized asset ledgers per asset types and sites, which covers all the water service facilities.	
2-6. CWASA improves Tube Well Licensing.		1) CWASA reorganize Tube Well Licensing Sec. to establish DB. (Underway) 2) CWASA conducts overall survey of Licensees and map out locations. (Underway)	"CWASA improves Tube Well Licensing": No maps have been prepared for private deep wells, which number tens of thousands at present. Under the circumstances, the Project plans to transfer technology about the computerization of paper forms, to assist the record management on the data collection of the private deep wells to the CWASA staffs through the customer survey, so that the staff members are able to collect the basic information including location, pumping discharge, size and owner's name. The collected data of the private deep wells will be managed in a database.	
2-7. CWASA increases water supply to the LICs.		1) CWASA establishes rules for water supply services to LICs. (Underway) 2) CWASA in collaboration with NGOs/JOCV conducts community development as customer group and let them register to CWASA. (Underway) 3) CWASA thru KWSP-2 provides service connection with water meter. (Underway) 4) LIC customers with help of NGO/JOCV construct common use water supply facilities. (Underway) 5) LIC customers collect water bill from among end-users and pay to CWASA. (Underway) 6) LIC customers undertake day-to-day O&M to maintain proper function of common water use facility. (Underway)	"CWASA increases water supply to the LICs": The Project planned to prepare and implement a plan for supplying water to the model low income communities from April 2015, in cooperation with the activities of a Japan Overseas Cooperation Volunteer (JOCV). However, this activity has been suspended because the security situation, which caused the JOCV to return to Japan. Currently, the Project expects to dispatch JOCV again, and it also plans another means for this activity by the local staff in an intensive manner.	
Output-3 CWASA's operation and maintenance system is improved				
3-1. Establish water meter testing facility and conduct training.	3.1 NRW ratio of exosting pipe network in the KSA is not increased by the strong pressure due to commissioning of KWSP-1.	1) PANI proceed procurement of water meter testing equipment and supervise its installation and initial training. 2) Interior finishing, electrical/mechanical work started in March, 2016. 3) Goods procured in Japan was delivered to CWASA Halishahar Warehouse in April. Installation work & training will be started in lter part of June 2016.	"Establish water meter testing facility and conduct training": Procurement of the equipment for the meter testing facility has been completed and transported to Chittagong within February, 2016 and installation of the facility is planned to be completed by the middle of 2016; however, it has been delayed due to the security situation. From the stage of equipment installation, the Project plans to start a series of on-the-job trainings (OJT) and lectures regarding the operation and maintenance of the facilities to the staff specialized in this task.	Leakage from the existing pipelines will likely increase when the WTP of KWSP starts its operation (scheduled for June 2016), and measures for the leakage are necessary. In specific, small diameter pipelines will be repaired by the CWASA staff for leakage detection and
3-2. CWASA continues to update GIS database and map to accommodate all water supply facilities (e.g. water meter, pipeline) and customer.	3.2 GIS database is linked with other systems	1) CWASA with help of PANI process customer/water meter info to be submitted by KWSP-2 contractor thru KWSP-2 Engr.	"CWASA continues to update GIS database and map to accommodate all water supply facilities (e.g. water meter, pipeline) and customer": Update of GIS and customer databases has been continued from the preceding phase of the Project. The updated data was verified among CWASA resources including the consumer service connection completion report, the customer management ledger, and the billing database; which enables these data be updated and synchronized. It has also become possible that customer ID number are issued and utilized for customer services, through the correction of errors in the billing database such as the names and addresses of customers. It is necessary that updating of these databases be continued until the completion of KWSP-2 in 2022, especially for recording of the new pipeline network into GIS database.	Together with the update of GIS database by the activity 3-2, the customer database has been expanded by activity 2-5 and the accounting and bill collection systems will be linked by activity 2-4.
3-3. CWASA implements a NRW reduction work plan in KSA which was developed in PANI.	3.3 CWASA adopts technical standards.	1) Identify required fields to estblish technical standards, implementation rules/regulations. (Underway) 2) Prioritize fields for immediate work, i.e., standard specifications for plumbing materials and water meters, service connection/water meter installation methods including reporting formats (Underway) 3) Conduct OJTs corresponding to implementation of KWSP-2 distribution network renewal. (Underway) 4) NRW data based on leakage survey and repair work is submitted to MIS group for overall monitoring of NRW (Underway)	"CWASA implements a NRW reduction work plan in KSA which was developed in PANI": The Project plans first to confirm the location and mapping of the existing distribution pipelines through the assistance of leakage control measures and its monitoring outside KSA, which will be conducted by activity 2-5. Based on the information, activities for NRW reduction work will be conducted by sending the leakage detection teams and plumbers.	The Project plans to prepare the work standards and manuals for the ordinary construction activities through activity 3-11.
3-4. CWASA develops a Sector-wise water distribution system management plan.		1) PANI develops overall distribution management methods with the use of SCADA & GIS DB. (Underway) 2) PANI conducts OJT to CWASA staffs for monitoring, decision making and operating instruction for day-to-day operation. (Underway) 3) PANI conducts OJT for emergency operation, i.e. salt water intrusion at Mohara & Modunaghat WTPS with sharing of treated water from Karnaphui WTP. (Underway)	"CWASA develops a Sector-wise water distribution system management plan": The Project aims to prepare plans for pipeline management as one of the main activities in the last half period of the Project, which covers all ten sectors developed by KWSP-2.	The Project constructs the database for inventory management through activity 3-10.

表 6-1 PDM に沿った中間評価結果 (5/5)

Project Design Matrix		Particular Outputs in Stage 1 (2014.4-2016.5) (Boldface letter show activities done red color letter shows add'l activity.)	Mid-Term Evaluation Result	Expection from Mid-Term Evaluation Result
PANI-2 Project Outputs/ Activities	Achievement Indictors			
3-5. CWASA conducts on-the-job training on leakage detection and repair work, and conducts NRW monitoring in DMA (District Metering Area) to be established in KSA.		Refer to 3.3	"CWASA conducts on-the-job training on leakage detection and repair work, and conducts NRW monitoring in DMA (District Metered Area) to be established in KSA". Capacity of the leakage detection and pipeline repair staffs has been developed through the training courses developed by activity 1-5, which utilizes the NRW management training center. Thirty CWASA staff members have completed the training course and have been issued the training course completion certificate so far. The Project plans to start practical training for leakage detection and pipeline repair work in the field from 2016. NRW monitoring will be developed for both the new distribution pipelines and the existing distribution pipelines.	Thirty CWASA staff members have completed the training course through activity 3-5 and have been issued the training course completion certificate so far. The Project plans to train twenty more CWASA staff members through activity 3-5 and about fifty external plumbers through activity 3-7, respectively.
3-6. CWASA conducts R&D activities to initiate and standardized indigenous plumbing instruments and tools.		1) CWASA with help of PANI conducted factory visit and provides technical advise for improvement of product's design and performane, particularly applying saddle and other plumbing materials.	"CWASA conducts R&D activities to initiate and standardized indigenous plumbing instruments and tools"; This activity was completed by providing technical advice to two domestic manufacturer so far, for the purpose of improving the quality of tapping saddle made of hard plastic, which is used for branching water from distribution lines to service connections, and a drilling tool for installing the saddle to the distribution pipelines.	
		2) CWASA with PANI initiated demonstration/presentation of tapping saddle & plumbing maerials from local manufacturers and exchange technical commenteats.		
3-7. CWASA finalizes O&M training modules and provides training to CWASA's staff, as well as plumbers of private sectors.	3.5 XX No. of CWASA staffs and XX No. of private plumbers receive training.	1) Facility design and cost estimate is established to construct training center.	"CWASA finalizes O&M training modules and provides training to CWASA's staff, as well as plumbers of private sectors"; The Project plans to start recruiting plumbers from February 2016 and developing their capacity through the training courses developed by activity 1-5, which utilizes the NRW management training center, and the trained plumbers will be sent to the field work. There has been a system of publicly certifying the skills of plumbers who have completed training by issuing the training course completion certificate with a photo ID card.	
		2) CWASA arranges budget (WB fund) for construction of training facility.		
3-8. CWASA reviews all O&M Manuals (and revises, if necessary) and conducts necessary training to CWASA staff.		1) CWASA with PANI reviews all existing O&M manuals and identify areas for update and improvement	"CWASA reviews all O&M Manuals (and revises, if necessary) and conducts necessary training to CWASA staff"; The Project plans to prepare a standard manual for the operation and maintenance of WTPs based on that for the WTP constructed by KWSP. Regarding the distribution pipelines and water meters, draft manuals for maintenance and troubleshooting have been created and used for the training of staff through OJT and workshops. In addition, draft inspection sheets for the preventive management of the distributing facilities have been created, and workshops have been held regarding the main points of facility inspection, confirmation method and how to fill in the form. In order to share these manuals among the sections, the Project supports to archive the files in an electronic library.	
		2) CWASA conducts trainings to its staffs. (Underway)		
3-9. CWASA improves outsourcing procedures and develops guidelines for outsourcing.		1) CWASA reviews current outsourcing procedures and regulations. (Underway)	"CWASA improves outsourcing procedures and develops guidelines for outsourcing"; Currently, the Project extracts works suitable for outsourcing from the operation of CWASA; maintenance of the IT system, pipeline repair to the plumbers trained through activity 3-7, and meter reading have been considered as possible work to be outsourced.	
		2) CWASA redefines areas of outsourcing and revise rules/regulations as appropriate. (Underway)		
		3) Introduces service provider/s for maintenannce of ICT system. (Underway)		
3-10. CWASA modernizes the stores operation and improves the system of logistics support.	3.4 Store inventory is developed and maintained	1) CWASA conducts inventory survey (Underway)	"CWASA modernizes the stores operation and improves the system of logistics support"; The Project plans to construct databases of pipe materials centered on Halishahar Store, water meters and electric supplies used in WTPs. The lists of materials and equipment managed in the four main divisions of CWASA have been integrated so far. After the construction of the databases, the Project plans to construct a periodic update program.	
		2) CWASA organizes inventory control DB at Halishahar Store (Underway)		
		3) CWASA implements inventory control DB and update when any goods are released/received. (Underway)		
3-11. CWASA establishes and updates technical standards.		1) CWASA establish quality control div. to continuously update technical standards. (Underway)	"CWASA establishes and updates technical standards"; The Project prepares the work standards and manuals for the ordinary construction activities including the maintenance of water facilities, renewal and extension of pipelines, and the installation of water meters, by referring the design criteria and the technical standards of KWSP and KWSP-2. As a part of the activity for the technical standards, the draft O&M manuals prepared by activity 3-8 will be revised accordingly through the implementation of OJT.	

6.3.3 事業実施プロセス

本事業は、先行した PANI-1 と同一の専門家チームによって展開されており、カウンターパートとの良好な連携と意思疎通を図っており、相互に事業実施上の特段の問題は抱えていない。然しながら、日本人専門家とカウンターパート双方とも、CWASA 職員のより一層の与えられた責務に対して、より高いモチベーションの保持の必要性を認識している。

6.4 5つクライテリアに基づく評価結果

中間評価でもたらされた5つのクライテリアに基づく評価結果を下表に整理した。

評価指標	下位指標	評価結果
関連性	(1) Relevance to the national development policy	During the time from the planning to this mid-term review, the sixth five-year development plan (2011-2015) positions safe water supply and sanitation as the main purpose of urban development, which targets 100% access to safe water in the urban area by 2015 in its development strategy.
	(2) Relevance to the sector development policy	The national water policy (prepared in 1999) enhances the policy on water supply including the promotion of safe drinking water at a reasonably low price and the strengthening of the authority of water utilities and local governments on controlling wasteful use and pollution of water. Based on the policy, the national water management plan was prepared in 2004, which includes the plans for the development of water source and the improvement and expansion of existing water supply system in Chittagong.
	(3) Relevance to the development needs	The water supply in Chittagong before the implementation of the Project (as of 2011) was only about 47% of the demand; therefore the projects for the development of water facilities (KWSP and 2) have been executed for the purpose of improving imbalance between supply and demand. This technical assistance project was needed for the operation and maintenance of facilities being strengthened and the business operation for sustaining water supply being expanded by KWSP and KWSP-2.
	(4) Relevance to Japan's ODA policy	The basic policy of the country assistance policy for the Republic of Bangladesh (2012) at the time of planning is to provide support for "Accelerating sustainable economic growth with equity and bringing people out of poverty towards becoming a middle-income country", based on the Bangladesh 6th Five-Year Plan (2011-2015), which sets a goal of "Acceleration of economic growth and poverty reduction" and puts the emphasis on employment creation, industrial development, enhancing governance and the promotion of social services across the country. The Project is consistent with assistance for the water sector within the urban development program, which is included in the priority area "Accelerating sustainable economic growth with equity and bringing people out of poverty towards becoming a middle-income country" in this country assistance policy.
	(5) Comparative advantage of Japanese technological skill	In Japan, the service coverage of piped water supply is about 98%, and the water quality standards are strict in comparison to those in other countries. So for enhancing the promotion of safe drinking water, comparative advantage is high in Japan. In addition, the water supply sector is the field where Japan has achieved most results of assistance to developing countries among the donors. Therefore, it is considered meaningful that the technical assistance is provided to

		share Japan's technology and experience of water supply by the Project.
	Summary	In light of the above, the Project is highly consistent with the development policy and development needs of Bangladesh, as well as Japan's ODA policy. In addition, Japan's technological advantages regarding water supply are high. Therefore, relevance of the Project is high.
効果	(1) Achievement of outputs	Progress of Activities and Achievement of Outputs, there have been delays in the progress of some activities. From the viewpoint of the Project as a whole, activities for the improvement of CWASA's management and operation have been implemented with the attitude of addressing challenges. As a result, the Project has been pressed by steady and huge tasks for the construction of infrastructure for management such as the database, and some output indicators will not be achieved until these tasks progress. Regarding the achievement of outputs, basically no targets were set for the completion of activities and the achievement of outputs by the intermediate time. Therefore, observing the achievement situation of some outputs such as the revised organogram, updating of GIS and customer databases which has been continued from the preceding phase of the Project, and capacity development of leakage detection and pipeline repair staffs, the Project has achieved outputs as planned in general so far. On the other hand, some outputs may be difficult to achieve within the project period.
	(2) Important Assumption for the outputs	"CWASA's organogram is revised": The organogram for the first revision planned to be made in the middle of 2016 (reflecting the completion of construction and commencement of operation of the water treatment plant (WTP) of KWSP) was supposed to have been approved by CWASA board following the explanation to LGD on January 6, 2016. As a result of delay in this assumption, the necessary related staffing has been delayed, and it also affects other project activities and the training of the operation and maintenance staffs for WTP constructed by KWSP.
	(3) Expectation of achieving the project purpose "CWASA's operational and institutional capacity is strengthened."	<p>"Targets set in Performance Agreement between LGD and CWASA at the last year of the project are achieved": Based on the observation of the achievement of activities and outputs by the time of mid-term review, the contribution of the Project to the achievement of targets set in performance agreement has been limited. These targets are established as comprehensive performance targets as a water utility.</p> <p>These comprehensive performance targets include items to which the water facility development projects contribute more on the achievement. Therefore, the performance agreement should be placed as an overall goal, and indicators set by selecting among the targets by which the effects of the Project are appropriately measured.</p> <p>Achievement of the outputs has been as planned in general so far. Regarding the project purpose, there is no reasonable basis for expecting the achievement at the time of the mid-term review. Some outputs may be difficult to achieve within the project period, and the water facility development projects contribute more on the achievement of current project purpose indicator than this Project. In light of the above, effectiveness of the Project is fair, considering the achievement of the outputs.</p>
効率性	(1) Inputs to the Project	Inputs by the Japanese side have basically been made as planned. However, some parts of the inputs by the Bangladesh side have been delayed: the technical C/Ps for the activities for outputs 1 and 2 will be allocated after the mid-term review, and the local cost has not been allocated yet due to the delay in the approval of

		<p>TAPP by the government. (Refer to 3-1. “Inputs to the Project” for details) In addition, the Bangladesh side expects capacity development of younger and/or future executive officers who will play important roles in CWASA in the future. Therefore, the C/Ps should be allocated so that the Project further develops mindset and technical skills of these capable young personnel, in the last half period of the project period.</p>
	(2) Preconditions for the activities	<p>“CWASA’s organogram is approved and CWASA is duly delegated the authority”: The existing organogram was approved in October 2013. As a result, CWASA has been able to approve revision of the organogram by its Board.</p> <p>On the other hand, there has been no delegation of authority on setting the water tariff, which is one of the important items for CWASA to be an autonomous entity: currently, increase of water tariff level is limited to 5% per year, and authority for further increase has not been delegated.</p> <p>“Sub Loan Agreement (SLA) of KWSP & KWSP-2 are approved”: SLA has been concluded.</p>
	(3) Contributing/Obstructing factors for the activities	<p>Establishment of the NRW management training center, which is described in activity 3-5, was realized in collaboration with CWSISP, a WB funded project. By utilizing this training center, the Project has been able to conduct practical trainings on leakage detection and pipeline repair, under conditions where training in the field cannot be conducted due to the current security situation. Progress of the project activities has been affected by the following external factors. Activities were temporarily behind schedule as dispatch of JET was suspended due to the repeated strikes from January through March 2015. Securing the budget for project activity cost was delayed as TAPP was not approved by the central government until October 2015. Implementation of practical training for leakage detection and pipeline repair work in the field has not been in progress due to the restriction on activities under the current security situation.</p> <p>In light of the above, efficiency of the Project is fair, as some of the inputs have not been made as planned and some activities were suspended and/or restricted, affected by the external factors.</p>
影響	<p>(1) Expectation of achieving the overall goal</p> <p>Overall Goal: CWASA serves the citizens of Chittagong in an efficient, effective and customer focused manner</p>	<p>1. “Safe water is available to XX% of residents in KSA and XX% of residents in Chittagong city”: The Project plans to confirm the baseline and set the target after the preparation of basic data, through the customer survey and the construction of a database.</p> <p>Regarding the current indicator, the water facility development projects contribute more to the achievement than the Project. Therefore, it is better that this indicator is revised from the viewpoint of the objectives and the content of the Project.</p> <p>2. “Water is available to customers on a 24/7 basis in KSA”: Similar to indicator 1, the Project plans to confirm the baseline and set the target after the preparation of basic data.</p> <p>The water facility development projects contribute more to the achievement than the Project on this indicator as well. Therefore, it is better that this indicator is revised from the viewpoint of the objectives and the content of the Project.</p> <p>3. “Customer satisfaction is improved XX% (% will be set by the baseline survey)”: The Project plans to conduct a baseline survey during the last</p>

		<p>half project period in pilot areas. The target of the indicator will be set based on the result of the baseline survey.</p> <p>It is better that this indicator is also revised from the viewpoint of the objectives and the content of the Project, by choosing items from the customer satisfaction survey.</p>
	(2) Important assumption for the overall goal	<ol style="list-style-type: none"> 1. “KWSP is successfully completed and KWSP-2 is successfully going on”: As for KWSP, it is planned to commence the operation from June 2016, whereas the construction has been delayed for around one year compared to the original plan. It is expected that the Project will conduct pipeline repair for the leakage after KWSP facility start supplying water. The construction of KWSP-2 has been in accordance with the plan so far. 2. “CWASA can coordinate this T/C (i.e., this project) with other projects (KWSP and KWSP-2)”: It was confirmed by interview with CWASA that it has been coordinating these projects appropriately.
	(3) Unintended positive/negative impact	<p>The data from GIS database constructed by the Project has been utilized in the planning of other projects for the development of infrastructure (gas, roads etc.).</p> <p>Current indicators for the overall goal suggest that the water facility development projects contribute more on the achievement than the Project. Therefore, there is no reasonable basis for expecting the achievement of the overall goal indicators at the time of the mid-term review. It is necessary that measures be taken for achieving the overall goal of the Project “CWASA serves the citizens of Chittagong in an efficient, effective and customer focused manner.”</p>
持続性	(1) Policy and systems aspects	Policies for water supply in Chittagong described in 4-1 “Relevance” have been sustained.
	(2) Organizational aspects	The Project reorganizes the structure of CWASA. For the purpose of securing organizational sustainability, it is necessary that personnel are placed in accordance with the revised organogram promptly, and the Project supports the new organization to function effectively through the project activity in the remaining project period.
	(3) Technical aspects	In the Project, the capacity of the staff for leakage detection and pipeline repair has been developed accordingly. In addition, draft manuals for the maintenance and troubleshooting of distribution pipelines and water meters have been created and used for the transfer of technical skills. As for the operation and maintenance of WTPs, the Project plans to prepare a standard manual. It is necessary that these technical standards are established in CWASA through the transfer of technical skills in the remaining project period.
	(4) Financial aspects	<p>In the Project, transfer of technical skills has been conducted using the NRW management center. In addition, it plans to establish a customer service center with the function of call center and to integrate IT systems including databases, SCADA and accounting system. From the viewpoint of financial sustainability, it is necessary that budget is secured appropriately by CWASA, for the operation of the training center and the costs for such activities as mentioned above.</p> <p>In light of the above, it is necessary that challenges in terms of organizational, technical and financial aspects be solved. Measures need to be taken for these challenges through future effort in the project implementation.</p>
総評		<ul style="list-style-type: none"> • Relevance of the Project is high because the plan of the Project needs to be reconsidered in some parts whereas it is highly consistent with the development

	<p>policy and development needs, and Japan’s technological advantages regarding water supply is high.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effectiveness of the Project is fair considering the achievement of the outputs so far, because there is no reasonable basis for expecting the achievement of the project purpose at the time of the mid-term review. • Achievement of the outputs has been as planned in general. Efficiency of the Project is fair, as some of the inputs have not been made as planned and some activities were suspended and/or restricted, affected by the external factors. • Impact and sustainability, no decisions are made for the evaluation, because the expectation for the achievement of project purpose is not certain at the point of the mid-term review, and it is necessary to take measures for the challenges. Instead, recommendations are proposed for the activities in the remaining project period.
--	--

6.5 中間評価の提言及び事業実施から得られた知見

6.5.1 提言

中間評価が行われた 2016 年 1 月と本報告書を取りまとめる同年 5 月では時間差が生じているが、評価時点での提言は、全体として大きな方向を示しているため、ここでは評価時点での提言を引用し、以下の表に整理した。

提言事項	提言内容
(1) Organogram の早期承認	There is a pressing need to allocate proper number and quality of staff based on the new organogram. Since the Project is designed to have most of its activities based on the new organogram CWASA should expedite approval of the organogram and recruitment of new staff.
(2) Mid-term and Long-term financial plan of CWASA	The team confirmed that project activities address various management and operational matters of CWASA, which are expected to contribute to the sound operation and management of new water supply facilities. It is expected that KWSP, which is going to be completed in the very near future, would drastically increase CWASA’s O&M expenditures including personnel costs, electricity charges and chemical costs. It is also expected that the repayment of loan principals on KWSP will start in the near future. Under the circumstances, it is strongly recommended that CWASA prepare a mid-term and a long-term financial plans (including projection of income statements and cash-flows) within the framework of this Project.
(3) Tariff collection improvement	The Team considers that increasing water tariff revenues is a key to sustainable and autonomous business management of CWASA. The Project should therefore accelerate the installation of water meters to approximately 8,000 customers in KSA who were found to have either no water meter or a malfunctioning water meter. The Project also needs to review and revise, if necessary, the meter reading, billing and collection systems that are currently put in place by CWASA with a view to increasing water tariff revenues.
(4) Operation and Management Manuals	The Team considers that the preparation of Operation and Management Manuals and Standard Operating Procedures (SOPs) by the Project is very important. It is suggested that the Project should prepare manuals and SOPs based on discussions among relevant staffs and feedback from other development partners, and finalize them at the end of the Project.
Human Resources Development	The Project contributed to CWASA’s human resource development through implementation of the Project including training both in Bangladesh and Japan. The Project has been strengthening the capacity of younger generation staff who are

	<p>expected to play pivotal roles in the operation and management of KWSP and KWSP-2. The Team suggests that it should be continued in the remaining period of the Project. The Team also acknowledged that some activities have been conducted without good participation of CWASA counterparts. The Project needs to designate responsible staff to each activity and encourage those staff's participation.</p>
--	--

6.5.2 事業実施から得られた知見

PANI-1 の実施を通じて得られた様々な知見は、PANI-2 の Stage-2 において、CWASA と連携して適切に事業展開に反映される必要がある。以下に、主要なものを表に取りまとめた。

	PANI-1/2 から得られた知見	内 容
(1)	Close Liaison with CWASA (PD and PM)	Designation of PD (DMD Eng.) and PM have enhanced smoother implementation of PANI-2 in the past two years through close communication. Timely consultation with CWASA Secretary also enhanced smooth collaboration with CWASA particularly at the administrative issue.
(2)	Timely Collaboration with Other Projects	In Stage-1 activities, PANI held timely collaboration with KWSP-1/2 and CWSISP (WB finance) for smooth implementation of project activities. Among others, collaboration with CWSISP realized development of NRW Management Training Center, wherein CWSISP provided fund to construct training facilities, while PANI for provided various instruments required for OJT. Since inauguration of training center, PANI-2 could achieve training of CWASA C/P, particularly plumbers and young engineers to systematically learn NRW management techniques and field activities. As of now, 30 C/P had graduated from training center.
(3)	Need Assessment	Aside from close liaison with CWASA, CWASA and PANI-2 conducted need assessment each other to deepen project activities and outputs. One of remarkable issue to develop taken up by work plan for customer survey in outside of KSA, which has not been CWASA. In developing this work plan, CWASA C/P had positively involved in PANI. The work plan is now in hand of CWASA with CWSISP and under preparation of required budget to carry out the survey. PANI will provide technical guidance and database to accommodate survey result in PANI Customer Database with GIS Map.
(4)	Motivation of CWASA Counterparts	PANI arranged Pre-Departure Meeting of CWASA C/P to provide guidance and objectives of the overseas training, and tasked them to prepare presentation materials by themselves. This close liaison among CWASA and PANI-2 each other achieved quite successful implementation of overseas training at Metropolitan Cebu Water District (MCWD) in the Philippines at the ending stage of Stage-1 activities in April 2016. CWASA C/P participated to this overseas training developed presentation materials by themselves and carried out in-depth discussion with MCWD people.
(5)	Security Information Sharing	During the course of Stage-1 work, several security problem occurred and Japanese Experts had stranded in Japan for more than 2 months due to travel restriction. To cope with this matter, PANI-2 had closely communicated JICA Bangladesh Office and project period had been extended to for 2 months to catch up with project targets. Needless to say, these security information had been shared not only among PANI-2 team members, but also KWSP-1/2 team members to attain safety of members.

第7章 次期活動計画

7.1 中間評価を受けての対応

(1) 事業のフェーズ分け

PANI-2においては、第1次契約期間を2016年5月まで2ヶ月延長したことを受け、以下のようなフェーズ分けをすることとなった。

- ・第1次：2014年3月～2016年5月
- ・第2次：2016年5月～2018年3月

(2) 運営委員会及びバングラデシュ国側プロジェクト実施体制

バングラデシュ国側実施体制としては、CWASA内で設立されるProject Teamが中心となりプロジェクトを実施し、運営委員会Steering Committee (SC)がプロジェクトの進捗状況を定期的にモニタリングする。SCはプロジェクト進捗管理等を目的として原則年に一回開催するが、必要に応じて都度開催する。Project Teamには、カウンターパート機関より1名のProject Director (PD)、1名のProject Manager (PM)が配置されており、プロジェクト活動毎に技術、組織、財務関連部署の責任者が配置されている。その他、プロジェクト後半期間中に新組織図 (Organogram、2016年版)に対応した追加職員が配置される予定であり、成果3に関連する研修対象者となる。

(3) CWASAの組織体制

上述したとおりKWSP-1事業の竣工を前提とした2016年版Organogramが既に承認されており、これの具体化に向けた対応が進んでいる。KWSP-1では、新Organogramの定着を目指して、既往要員の配置換え及び新規募集によるKWSP-1施設の運用開始に向けた種々訓練がKWSP-1で展開される予定である。PANI-2では、こうした動きに呼応して、

- ① KSA内の水道メーター故障箇所及び未設置箇所での水道メーターの交換・設置作業の推進、
- ② KSA内で順次整備されるKWSP-2による配水管網の新設に必要な民間配管工の育成、
- ③ 新設配水管網におけるPreventive Maintenanceの指導及び実施促進、
- ④ KSAがいの既設配水管網においてCWASAが実施する顧客調査の実施促進と技術指導
- ⑤ Customer Service CenterやGISデータベースなどの運用に係る体制構築と職員訓練の実施等を展開するので、所要の要員配置と体制確立が求められる。

また、2018年にはKWSP-2とモデナガットプロジェクトでそれぞれ浄水場が完成する見通しのため、これらの運用に向けたOrganogram 2018年版の最終化を図り、新たな体制と要員確保を進めることが求められる。

(4) CWASA組織・経営改善に関するこれまでの取り組みのレビュー

我が国は、CWASAの組織改善について、2002年前後から、調査等を含めて支援を続けている。これまでの支援実績を既存報告書等を通じて十分レビューした上で重複を避け、連続性を持った事業の推進が求められる。

<参考：CWASA 組織改善の取り組みの経緯>

□ 2002年、JBIC(当時)にて「途上国の実施能力調査第2フェーズ」を実施し、DWASA及びCWASAの実施能力等の組織分析に関する調査を実施。2005年、JBIC(当時)にてCWASAの財務レビューを実施。

□ 2005～2006年、「カルナフリ上水道整備事業」のSAPROF2でCWASA組織・経営改善プランを作成するとともに、一部、短期的対策(STAP)を実施した。また、2007年、国際コンサルタントの支援を受け、JBIC(当時)がCWASAの新組織計画(案)を策定、CWASA側に提示した。

□ 2010～2013年、JICA円借款「カルナフリ上水道整備事業」のコンサルティング・サービス(Institutional Development Consulting: IDC)を開始。SAPROFで提案された長期対策(LTAP)に沿って組織経営改善を支援した。

1996年WASA Act制定後、同法適用が2008年まで遅れ、更に同法に基づく理事会メンバーが2012年まで任命されなかった。これにより、組織・経営改善を行うためのCWASA側の体制がなかなか整わず、また、KWSP-1土木工事の遅延により、土木工事よりも先にIDC支援が始まることとなった。

(5) 円借款 KWSP-1&2 等関連プロジェクトとの連携

円借款 KWSP-1&2 等、安全な水供給能力の強化を目的とした複数のプロジェクトが実施されており、KWSP-1は程なく完了予定である。円借款ではカバーされない漏水検査等の技術者育成、組織運営強化への支援が期待されている。

また、PANIにて構築したKSAの顧客情報データベースは、同様の仕様でCWASAの他地域にも適用する必要があるため、本プロジェクトはプロトタイプ作成を支援する。また、円借款事業等で整備する配管網情報等は本事業で策定するデータベースに反映する。

(6) CWASA の中長期財務計画策定

拡大する水道需要に合わせ水道施設整備、CWASA組織体制の見直しがおこなわれており、人件費の増加、浄水場施設運営に伴う電力、薬品等の運営費増大が見込まれている。また、施設整備に伴う円借款等の元本返済が間もなく開始される予定であり、CWASAの財務負担は増加が見込まれる。会計年度2012/13の監査済み財務諸表によれば、同年の損益収支はわずかながら赤字となっており、自己資本構成比率は18%と低い。将来、財務状況が悪化すると、給水サービスの質の低下につながり、プロジェクトの裨益効果が十分発現されない恐れがあるところ、CWASAの健全な財務体制確保を目的として中長期財務計画策定を支援する。

(7) PDM の承認及び指標の設定について

中間レビューにおいて改訂PDM及び指標を提案しているが、JCCでの承認には至っていないので早期承認が必要である。新たに設置した一部指標は、CWASAやプロジェクトがベースラインデータを取得した上で、数値を設定が必要なので本事業がCWASAやJICAと協議の上設定する。

(8) 水道料金徴収体制の強化

プロジェクトが対象としているKSAでは、3割程度(約8,000件)の顧客で水道メーターが故障か未設置であり、KWSP-1が完成し水供給が開始されても正確な料金徴収ができない恐れがある。ついて

は、同円借款事業で調達した水道メーターの取り付けを優先事項として取り組む。また、正確かつ効率的な検針、請求、徴収のための制度の改善を提案し、試行する。

(9) 他の WASA への技術移転

本事業及び前フェーズの PANI により CWASA の水道事業運営は改善している。特に漏水検査技術等はカリキュラムや施設が整備されており、他地域 WASA への技術移転が可能である。同分野は WASA 及び民間水道事業体の期待も高く、本契約期間における他 WASA 技術者に対する研修計画を提案し、その実施を支援する。

(10) 他ドナーとの連携

世界銀行は、「Chittagong Water Supply Improvement and Sanitation Project (CWSISP)」にて新規浄水場建設や送配水管網整備、また、CWASA の会計システムの電子化、組織体制の見直し等のソフトコンポーネントも取り進めている。本プロジェクトでは、財務・会計分野での活動も含まれるため、CWSISP の会計システムの電子化の進捗状況につき、随時確認の上、密接な連携が求められる。更にアジア開発銀行の支援の下、Water Economic Regulatory Committee (WERC) の設立が取り進められている。WERC 設立後は、水道料金の設定方法や決定権限が変更となる可能性があり、その進捗状況につき随時確認を行う。

(11) C/P の本邦研修、又は在外研修

技術移転の一環として C/P に対する本邦研修、又は在外研修（第三国における研修も含む）をに際して、JICA 専門家は、当該案件にかかる JICA の意向を確認しつつ研修プログラムの作成を支援し、研修員の人選についても C/P 機関と調整する。また、受入れに係る要望調査票及び要請書（アプリケーションフォーム）の取り付け並びに本邦研修の実施に協力する。実施時期・規模等の詳細について随時 JICA と協議し、円滑な実施を図る。

7.2 活動計画

7.2.1 CWASA に対する JICA の総合的アプローチ

図 7-1 に示す総合的アプローチが PANI-2 開始時に設定されており、このコンセプトは今後とも継続する。

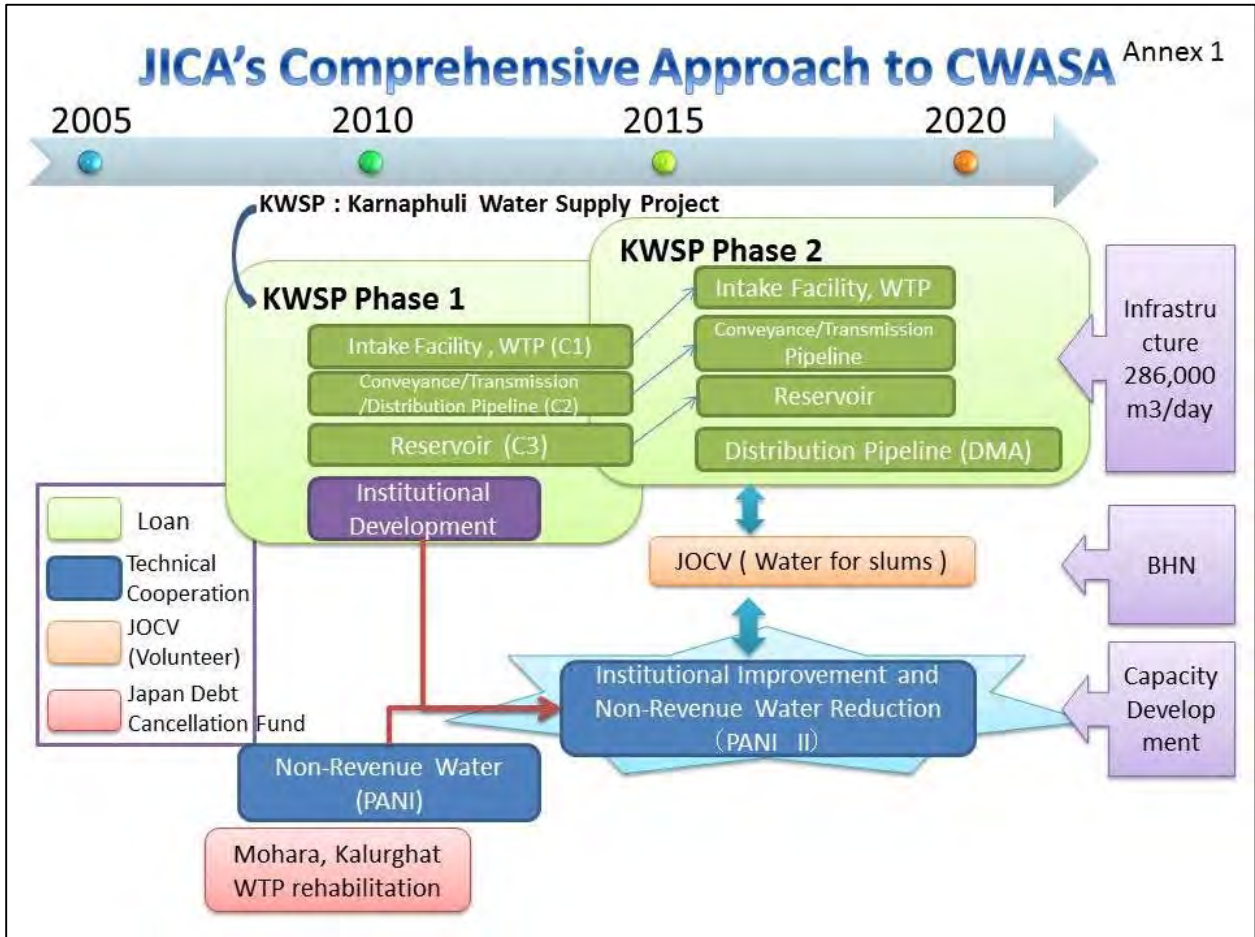


図 7-1 CWASA に対する JICA の総合的アプローチ