

7 JICA 調査団による 31 ポルショバ訪問調査結果

7.1 ADB STWSSP 対象 13 ポルショバの JICA 調査団 訪問調査結果

7.1.1 ADB STWSSP (Secondary Town Water Supply and Sanitation Sector Project) の概要

(1) 概 要

給水・衛生プロジェクトは、ADB と OFID、「バ」国政府からの借款資金（総額 71.1 百万 US ドル）によって、2次都市（SecondaryTown）で実施されてきている。通称、「2次都市給水・衛生セクタープロジェクト（STWSSP）」、あるいは「STWSSP」と呼ばれており、16 ポルショバをカバーしている。対象ポルショバは下表のとおりである。

表 7.1 ADB STWSSP 対象ポルショバ

| 管区 | 県 | ポルショバ |
|------------|--------------|--------------|
| Dhaka | Mymensing | Mymensing |
| Dhaka | Netrokona | Netrokona |
| Dhaka | Madaripur | Madaripur |
| Dhaka | Narshingdi | Narshingdi |
| Dhaka | Kishorganj | Kishorganj |
| Dhaka | Sherpur | Sherpur |
| Sylhet | Maulavibazar | Maulavibazar |
| Chittagong | Brahmanbaria | Brahmanbaria |
| Chittagong | Lakshmipur | Lakshmipur |
| Chittagong | Noakhali | Chowmohoni |
| Barisal | Pirojpur | Pirojpur |
| Khulna | Jessore | Jessore |
| Khulna | Jhenaidah | Jhenaidah |
| Rajshahi | Sirajgonj | Sirajgonj |
| Rajshahi | Natore | Natore |
| Rajshahi | Jaipurhat | Jaipurhat |

プロジェクトの主要なインパクトは、対象となる 16 ポルショバの生活環境と健康基準を改善すること、ポルショバレベルの水道事業体の持続性を改善することである。プロジェクトの全体的な成果としては、プロジェクト対象地域において、安全な給水・衛生サービスへの持続可能なアクセスを改善することである。より具体的な成果は次のとおりである。

- 給水量の増加と水質の向上
- 衛生サービス普及地域の拡大
- コミュニティの適切な衛生と健康に関する意識の向上
- ポルショバの給水・衛生セクターへの投資の実施、運営および維持管理

- 地方水道事業体の効果と持続性を向上させるために、セクター開発計画に沿って、改善されたマネジメント方法を採用すること
- DPHE の計画、設計、監理、モニタリングする能力の改善とポルショバと地方水道事業体への技術的支援を提供する

プロジェクトは、次の3つのコンポーネントから構成されている。

- (A) 給水状況の改善
- (B) 衛生状況の改善
- (C) 組織の強化

プロジェクトは2つのフェーズに分けられている。

| | |
|--------|---|
| フェーズ1: | 既存の水道システムのリハビリテーション。2008年7月に開始し、2年間続いた。 |
| フェーズ2: | 新規建設及び拡張。現在実施中であり、2013年6月に終了予定である。 |

プロジェクト情報、プロジェクト成果、フェーズ別プロジェクト成果を次表のとおりである。

表 7.2 プロジェクト一般情報

| 事業名 | 期間 | 事業資金総額 (百万 US\$) | | 実施機関 |
|-------------------------------|---------------------|------------------|------|------|
| 2次都市給水・衛生セクタープロジェクト (STWSSSP) | 2006 - 2013 (予定) | ADB | 41.0 | DPHE |
| | | OPEC Fund | 9.0 | |
| | | 「バ」国政府・ポルショバ | 20.5 | |
| | | コミュニティ | 0.6 | |
| | | 合計 | 71.1 | |

表 7.3 プロジェクト成果

| 内容 | フェーズ1 | フェーズ2 |
|--|--|--|
| パートA: 給水の改善 (1) 修繕、拡張、既存管路給水システムへのメータ設置の実施 (2) 戸別メータ接続数の最大化 (3) 戸別接続が効率的でない地域への公共水栓及びその他安全な給水箇所の建設 | リハビリテーション (IRP/ SWTP, OHT, PTWs, 配水、戸別メータ接続) | システムの拡張 (IRP/ SWTP, OHT, PTWs, 送配水、水道メータの新規設置、公共水栓建設、給水ユーザーグループの組織化) |
| パートB: 衛生の改善 (1) コミュニティ学校、公衆衛生の改善 (2) 衛生への意識向上と普及、衛生教育、能力向上 (3) 浄化槽汚泥の除去/ 管理 | <ul style="list-style-type: none"> ● コミュニティ学校、公衆便所の建設 ● コミュニティ衛生グループの組織化 ● 衛生意識の改善と普及、衛生教育への大人・子供の参加 ● 汚泥除去設備と施設の使用 | |
| パートC: 組織整備 (1) DPHE の強化 (2) ポルショバの強化 (3) 実施支援 | <ul style="list-style-type: none"> ● 訓練アセスメントの完了 ● 人的資源開発/ 訓練センターの建設 ● 給水・衛生に関する DPHE 職員の訓練 (210名) ● ファシリテーター、技術支援機関としての DPHE の効果的な能力向上 ● ポルショバ会計から独立した給水衛生サービス会計 ● 複式簿記会計システムの構築 ● 給水・衛生サービスに関する資産台帳の作成 ● 特化した技術的、及びその他マニュアルの作成 | |

出典: ADB Project Appraisal Report (2006)

表 7.4 フェーズ別プロジェクト成果 (16 ポルシヨバ)

| 番号 | 指標 | 単位 | フェーズ 1 終了後 (リハビリテーション) | フェーズ 2 及び 2020 年まで (新規建設・拡張) | 2020 年～2030 年 |
|----|-----------------------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | ポルシヨバ面積 (中心地) | km ² | 332.04 (173.87) | - | - |
| 2 | 人口 (年) | 人 | 1,486,860 (2001) | 2,350,719 (2020) | 2,911,263 (2030) |
| 3 | 給水サービス人口 (年) | % | 23-41 | 49 (2020) | 59.5 (2030) |
| 4 | 水需要 | m ³ /日 | No data | +201,675 | +277,303 |
| 5 | 生産井 | 数 | 111 | +80 | +36 |
| 6 | 浄水場(種類, m ³ /hr) | 数 | 9 (AIRP/IRP, 2000) 1 (SWTP, 100) | +8 (AIRP, 2400) +4 (SWTP, 1500) | +4 (AIRP, 1200) +3 (SWTP, 900) |
| 7 | 貯水施設 (種類, m ³) | 数 | 34 (OHT, 21341) 1 (UGR, 680) | +17 (OHT, 11560) | +15 (OHT, 10200) |
| 8 | 各戸接続 | 数 | 49,930 | +67,223 | +70,227 |
| 9 | 水道メータ | 数 | 35,006 | +80,342 | +70,227 |
| 10 | バルク・メータ | 数 | 80 | +97 | +34 |
| 11 | (平均増分費用) 料金 | TK/m ³ | 平均 10.64 (幅 5-19) | 平均 15.97 (幅 8-29) | - |
| 12 | 送水管 | km | 711 | +140 | +16 |
| 13 | 配水管 | km | | +578 | +567 |
| 14 | 表流水源 | 数 | 1 | +4 | +3 |
| 15 | 安全な水の給水所 | 数 | Incomplete data | +904 | TBD |
| 16 | 配水塔 | 数 | Incomplete data | +698 | TBD |

(2) 現在の進捗状況

プロジェクト全体の進捗は、2012 年 3 月末現在、70.04%であり、その詳細は次表のとおりである。

表 7.5 STWSSP の進捗状況 (2012 年 3 月 31 日現在)

| 活動/コンポーネント | | 割合 | 進捗 | |
|------------|-----------------------------|-----|--------|--------------|
| | | | 割合 | % |
| A | 一般 | 5 | 5.00 | 100 |
| B | 給水改善 | | | |
| | フェーズ I (リハビリテーション) | 15 | 14.90 | 99.33 |
| | フェーズ II (新規建設・拡張) | 60 | 35.05 | 58.41 |
| C | 衛生改善 | 8 | 5.35 | 66.87 |
| D | 組織開発 | 12 | 10.74 | 89.50 |
| | 1. プロジェクト管理支援 | (1) | (0.84) | |
| | 2. 研修戦略、カリキュラム、プログラム、研修内容作成 | (4) | (3.80) | |
| | 3. 研修プログラムの実施 | (6) | (5.10) | |
| | 4. フェーズ II 移行資格のパフォーマンス評価 | (1) | (1.00) | |
| 進捗 | | 100 | 70.04 | 70.04 |

出典: STWSSP 事務所へのヒアリングにより作成

(3) プロジェクトの特徴

(a) 段階的パフォーマンス・ベース・アプローチ

プロジェクトは、パフォーマンス・ベース・アプローチを採用している。同アプローチでは、フェーズ1で定められた基準を満たしたポルショバのみがフェーズ2に進めることになっている。その基準は、技術面、社会面にわたるものであり、このプロセスを通して、ポルショバの能力向上が同時に図られるように意図されている。プロジェクトで使用された、技術面、社会面での指標は次表に示すとおりである。

表 7.6 STWSSP における技術面・社会面の指標

| 番号 | 指標詳細 | | | 2020年 | 2030年 | |
|----|---|----------|----------|----------|----------|---|
| 1 | 人口成長率(% /年) | 2015-20年 | 2020-25年 | 2025-30年 | - | - |
| | Sirajgong | 1.95 | 1.90 | 1.85 | - | - |
| | Brahmanbaria | 1.90 | 1.85 | 1.80 | - | - |
| | Jessore | 2.05 | 2.00 | 1.95 | - | - |
| | Pirojpur | 2.20 | 1.90 | 1.85 | - | - |
| | その他ポルショバ | 2.35 | 2.30 | 2.25 | - | - |
| 2 | 給水サービス地域の人口 (全人口に対する割合) | | | 70 % | 70 % | |
| 3 | 給水サービス地域内の給水人口 | | | 70 % | 85 % | |
| 4 | 各戸接続による給水人口 (給水人口に対する割合) | | | 90 % | 90 % | |
| 5 | 公共水栓によるサービス人口 (給水人口に対する割合) | | | 10 % | 10 % | |
| 6 | 個人用各戸接続サービス人口 (各戸接続に対する割合) | | | 60 % | 60 % | |
| 7 | 2家族共有の各戸接続サービス人口 (各戸接続に対する割合) | | | 40 % | 40 % | |
| 8 | 各戸接続給水による一人当たり水消費量 | | | 100 LPCD | 100 LPCD | |
| 9 | 公共水栓給水による一人当たり水消費量 | | | 30 LPCD | 30 LPCD | |
| 10 | 非家庭用水需要量率(家庭用水需要に対する割合) | | | 20 % | 20 % | |
| 11 | 水損失(総生産量に対する割合) | | | 25 % | 15 % | |
| 12 | 日最大係数 | | | 1.2 | | |
| 13 | 時間係数 | | | 1.25 | | |
| 14 | 最大時間係数 = 1.2 x 1.25 | | | 1.5 | | |
| 15 | 日最大需要で設計された生産井及び送水管 | | | | | |
| 16 | 時間最大需要で設計された配水本管 | | | | | |
| 17 | 生産井からの直接給水なしで浄水場か高架水槽経由の給水 | | | | | |
| 18 | 高架水槽を通して24時間給水を確保し生産井の18~20時間稼働 | | | | | |
| 19 | 最小圧力 > 1 バール | | | | | |
| 20 | メータによる全接続 | | | | | |
| 21 | PVC管による各戸接続 | | | | | |
| 22 | uPVC (PN 8) による送配水本管 | | | | | |
| 23 | 流速: ≤ 1.2 m/s for pipe <200 mm | | | | | |
| 24 | 流速: ≤ 3 m/s for pipe ≥ 200 mm | | | | | |
| 25 | 設計へのヘーゼン・ウィリアム公式の使用 | | | | | |
| 26 | ヘーゼン・ウィリアムのC値 (鉄管100、GI管120、uPVC管150) の使用 = 100, 120, 150mm | | | | | |
| 27 | 250mm口径管への制水弁、バタフライ弁の使用 | | | | | |
| 28 | 高架水槽は日平均水量の20%が望ましい | | | | | |

(b) メータリングの原則と従量料金制の導入

プロジェクトでは、すべての生産井と各戸接続にメータを設置し、従量料金制を導入することを義務づけている。

(c) 能力向上を通じた持続性の強調

DPHE とプロジェクト対象ポルショバ双方の能力向上が、プロジェクトで強調されている。能力向上を図るために、コンサルタント・サービスの 1 コンポーネントとして、以下の活動が計画され、実施されてきている。

- DPHE 研修局及び MIS センターに係る組織と人員配置へのアドバイス
- 研修ニーズ・アセスメントを勘案した包括的研修、DPHE 研修局の研修戦略、カリキュラム設計、コース設計、研修マテリアル、5年間の研修プログラム、DPHE 人材開発センターのためのトレーナー研修 (ToT)、研修プログラムの実施、DPHE 人材開発センターの設立と人員配置、他研修機関との連携
- ポルショバごとのリフォーム・アクション計画 (RAP) の作成とモニタリング、特に現在の人員配置状況と将来の必要事項への提言に関する評価、ポルショバ上下水課のマネジメント・アクション計画の詳細を作成、組織・人員配置計画の評価と提言、水道料金・財務アクション計画の作成
- 水道料金設定・レビュー、職員雇用と配置、適切な組織/ 人員配置/ 業務内容、基本方針、複式簿記、メータ検針・料金請求及び徴収、固定資産簿、予算と財務管理、給水・衛生セクターにおける参加型・ジェンダー開発の分野に関するガイドライン、運転マニュアル及び商習慣マニュアルに関する簡易マニュアルの作成

(d) 施設完成後の運営・維持管理の提供

建設工事は、通常、建設の完了後、1年間の瑕疵期間がある。この期間中、受託業者は給水システムに何か瑕疵があった場合の修復に責任を負う。同プロジェクトにもこの条項があるが、その他にも、施設完成後1年間、受託業者は維持管理だけでなく運転も行うとする特別条項がある。そのため受託業者は、数量明細書に含まれた新しいアイテムについては、費用が支払われる。また、この1年間の期間の間に、受託業者は運転・維持管理の方法と要求事項についてポルショバ職員に研修することが要求されている。受託業者は、監理のための人件費についての運転・維持管理の費用は負担するものの、電気代やオペレータの人件費は、ポルショバが徴収した水道料金収入から支払われる。ポルショバ職員は、瑕疵期間中の1年間の間に、施設の運転・維持管理に関する十分なスキルや自信を習得することが期待されている。

7.1.2 プロジェクトからの教訓

(1) ADB STWSSP の実施方法

(a) ADB STWSSP 対象ポルショバ選定基準

(i) フェーズ1への選定

プロジェクト設計の最初の段階で、パイロット・タウンとして4つのポルショバ（Brahmanbaria、Jessore、Pirojpur、Sirajganj）がDPHEより推薦され、対象ポルショバとして選定されている。その後、残りの12ポルショバの選定は、さらに次の方法にて行われた。すなわち、初期スクリーニングで残ったポルショバの中から、6つのウエイトづけされた基準に基づいて点数が算出され、選定された²⁷。

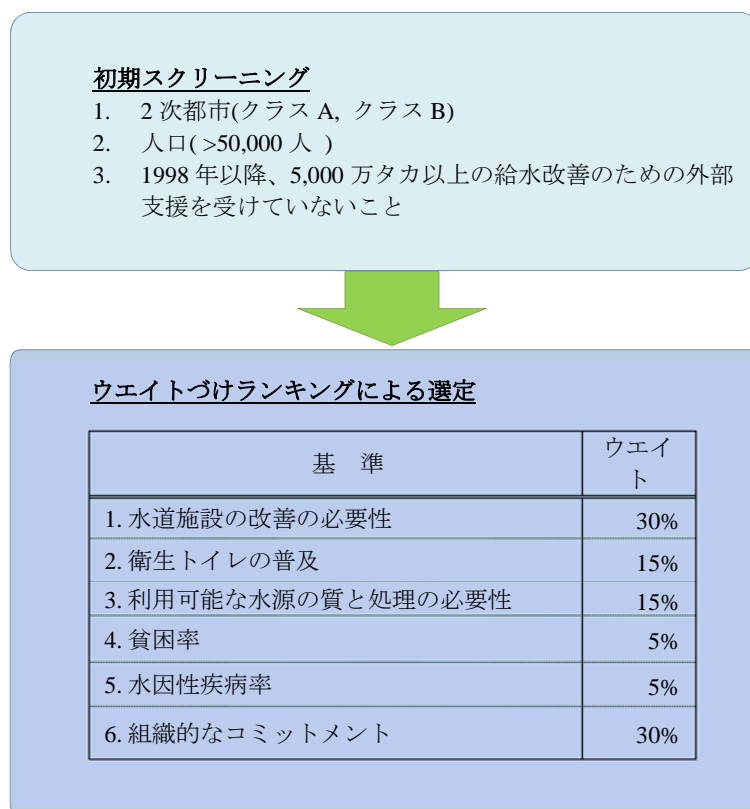


図 7-1 ADB STWSSP 対象ポルショバ選定基準（フェーズ1）

²⁷ ADB（2006）“Secondary Towns Water Supply and Sanitation Sector Project, Proposed Loan”

ランキングづけのための選定基準

| | | |
|----|-------------------|---|
| 1. | 水道施設の改善の必要性： | 水道施設普及率が30%以下のポルショバを対象としている。一方、水道施設の普及率が5%以下のところは、逆に水道施設のニーズが低い、あるいは需要がないと想定されている。その理由として、浅井戸の地下水の水質が良く、高価でないことが考えられるとしている。 |
| 2. | 衛生トイレの普及： | 衛生トイレの普及率が60%以下のポルショバを対象としている。 |
| 3. | 利用可能な水源の質と処理の必要性： | 水源がヒ素、鉄分など「バ」国水質基準を超える場合、水処理や複雑な技術支援が必要となるため、優先度が高く設定されている。 |
| 4. | 貧困率： | 貧困率が30%以上の場合、高い優先度が与えられている。 |
| 5. | 水因性疾病率： | 下痢や赤痢などの1年間の罹患率が、人口の0.5%以上の場合、より支援が必要として優先度が高く設定されている。 |
| 6. | 組織的なコミットメント： | ポルショバの水道料金の改定に対するコミットメントが、プロジェクトの持続性を担保とする上で重要な要素であるとの認識の下、2000年以降に改訂を行っているポルショバに高い優先度が与えられている。 |

(ii) フェーズ2への審査

同プロジェクトは、その特徴でもあるパフォーマンス・ベース・アプローチを採用しており、対象ポルショバがフェーズ2に進むには、次の2つの基準を満たしていることが条件となっている。

- (1) 提案されたフェーズ2プロジェクトへの投資フィージビリティが確保されること
- (2) フェーズ1のパフォーマンスが十分であること。

前者については、以下が求められた。

- (1) ADBガイドラインの非自発的移転のカテゴリーA分類でないこと
- (2) プロジェクトの環境影響評価がカテゴリーA分類でないこと
- (3) 管路給水システムの投資コストが新規接続あたりUS1,000ドル以下であること
- (4) 管路給水システム改善のための全体投資コストがUS300万ドル以下であること

後者は、LGD内部に設立されたポルショバ・パフォーマンス・レビュー委員会（PPRC）²⁸が、技術的、財務的、社会的、組織的な基準に基づいて評価を行い、基準をクリアしたポルショバがフェーズ2に進めるとしている。審査基準の詳細は次図のとおりである。

²⁸ 同委員会は、LGDのSecretaryが議長を務め、DPHEのチーフ・エンジニア、LGDのJoint SecretaryとDirector General、プランニング委員会の代表などから構成される。本プロジェクトのプロジェクト・ダイレクター（DPHE）が同委員会のMember Secretaryとして役割を担う。ADBはオブザーバーとして参加する。

A. 提案されたフェーズ2の実現可能性

1. 非自発的な住民移転 ---- カテゴリーA でないこと
2. 環境影響評価----カテゴリーA でないこと
3. 投資コスト、300 万米ドル以下
4. 全体投資コストが 1,000 米ドル以下

B. フェーズ1のパフォーマンス

| 基 準 | 最低限要求事項 |
|-----------------------------------|--------------|
| 技術面 | |
| 1. 修繕及びその他工事の完了 | 80% 完了 |
| 2. 対象となるサービス接続及び衛生トイレ建設完了 | 80% 完了 |
| 3. 水道メータ及び計画されたサービス接続の設置 | 80% メータ設置 |
| 財務面 | |
| 1. ポルショバ議会による水道料金・財務アクション計画の作成、承認 | 100% 完了 |
| 2. 水道料金の値上げ実施 | 100% 実施 |
| 3. 複式簿記会計システムの構築と運用 | 設立、運用開始 |
| 4. 全資産の台帳記載・登録の完了 | 80%完了 |
| 5. 料金回収率の改善 | 80% 達成 |
| 6. 給水関連の電気未払金の支払 | 60% 支払済 |
| 社会面 | |
| 1. TLCC の設立 (少なくとも女性 10 人以上含む) | ミーティング 2 回実施 |
| 2. WATSAN の設立 (少なくとも女性 10%以上含む) | ミーティング 2 回実施 |
| 組織面 | |
| 1. ポルショバ及び上下水道課職員の研修 | 100% 完了 |
| 2. 上下水道課ポジションへの職員配置 | 主要職員 |

図 7-2 ADB STWSSP フェーズ2 への審査基準

(b) プロジェクト実施体制

プロジェクト・マネジメント・ユニット

プロジェクトの実施機関は DPHE であり、プロジェクト全体の技術的な監理と実施の責任機関である。プロジェクト・マネジメント・ユニット (PMU) は DPHE の中に設けられ、プロジェクトの日々の管理と ADB や政府機関との調整を行う。プロジェクト・マネジメント・ユニットは、常勤のプロジェクト・ダイレクターを長とし、全体のプロジェクト管理、モニタリング、施工監理を担当する。DPHE は、プロジェクト・ダイレクターを含め、次の7名の職員を PMU にアサインさせている: 会計係、出納係、住民移転及び社会的セーフガード、契約及び調達、モニタリング及び評価。

PMU の主な業務内容は、次のとおりである。

- プロジェクト実施計画の作成
- 設定した基準に基づいた、資格のあるポルショバ選定、管理

- F/S、設計、サブ・プロジェクト・アプレイザル報告書、建設の施工監理に係る全体的管理
- ポルショバへの入札、実施契約に係る支援提供
- ポルショバへの全体的な研修、能力向上プログラムの管理
- すべてのプロジェクト管理活動のモニタリングと監理
- モニタリングと評価活動の組織化
- ADB の住民移転、環境、その他セーフガード方針の遵守支援

PMU の組織体制は次図に示す通りである。

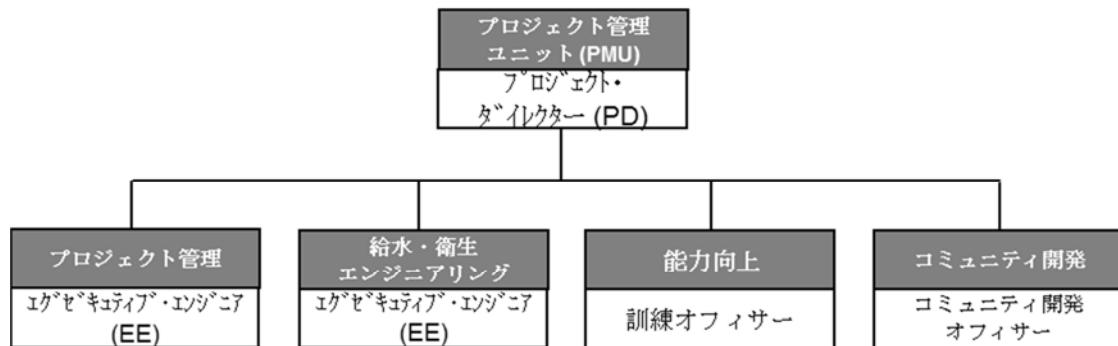


図 7-3 プロジェクト管理ユニット (PMU) の組織体制

ポルショバは、フィールド・レベルでの実施機関である。プロジェクト実施ユニット (PIU) は、ポルショバ事務所の中に設立されている。PIU はポルショバ議長を筆頭に、ポルショバ職員や DPHE 管区事務所のエンジニアによって補完されている。PIU の主な業務内容は次のとおりである。

- ポルショバにおけるすべての建設工事の調達、管理
- 健康と衛生教育プログラムの実施管理、コミュニティ衛生施設、NGOs によるコミュニティ給水施設の建設、コミュニティ・ベース組織 (CBO) の建設
- PMU に関するすべてのポルショバ活動の調整
- ポルショバのすべての契約、会計、プロジェクト・マネジメントに関する支援と管理
- プロジェクトに関わるすべての問題について、効果的なポルショバの関与を支援

PIU は、次の 4 つのセクションから構成されている (建設、プロジェクト会計、コミュニティ開発、運営・維持管理)。ポルショバからは、EE、AE、会計の少なくとも 3 名の職員が携わっている。ポルショバの水道管理技術者 (Water Super) は、運営・維持管理セクションのメンバーとして参画している。DPHE からは、EE と AE がそれぞれフェーズ 1 とフェーズ 2 に分かれて参加する。フェーズ 1 の場合、どちらかというとも既存施設の修繕やコミュニティ活動が中心となっていることから AE が、フェーズ 2 は給水・衛生施設の新規建設が中心であることから EE がメンバーとして参加することが多いということである。PIU の組織構成は次表のとおりである。

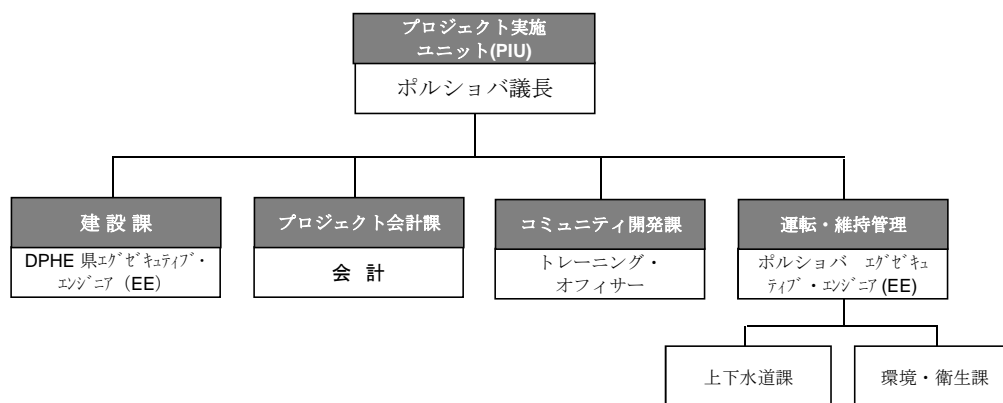


図 7-4 プロジェクト実施ユニット (PIU) の組織体制

(2) プロジェクト内容の技術的妥当性の確認

(a) 施設の建設工事監理

- 施設建設工事の調達・契約管理にあたっては、プロジェクト進捗報告書によると、入札、契約の進捗自体は、ほぼ予定通りであると進捗報告書で報告されている。一方で、訪問調査のヒアリングによると、現場レベルでは受託建設業者による建設工事が遅いとの回答もあり、進捗管理の面で苦勞している例が見受けられる。
- 工事監理においては、予定施設（特に浄水施設）のほとんどが建設中ということもあり判断するのは性急であるが、ボルショバでは建造物の質よりも、ほとんど工事の進捗にのみ関心が置かれている印象である。これは、一つは STWSSP のプロジェクト事務所に工事進捗を報告する必要があること、もう一つはボルショバ職員に実際の建造物の質を判断する知見や能力が培われてないこと、が理由として考えられる。訪問調査中には、ボルショバ側から、工事中の建造物の質に関するコメントは特になかった。

(b) 従量制とメータ導入の遅れ

- 従量制と水道メータの導入が遅れていることが、問題の一つとして顕在化してきている。この原因は、技術的ではなく、政治的な理由（市長、議会などのボルショバ上層部の意向）によるものである。フェーズ 1 からフェーズ 2 へ進む最低基準は 80% であるが、水道メータの 100% 導入はプロジェクトの基本方針でもあり、その意味で、進捗が滞っているボルショバがある。このプロジェクト・コンポーネントは、プロジェクト開始時に明確になっていたものの、途中で市長が交代するなど、導入を取り巻く環境が変化したことが原因としてあげられる。ボルショバ上層部のコミットメントをどのようにとりつけるか継続させるかが、重要な要素となる。

(3) プロジェクト実施、マネジメント、運営・維持管理、予算の確認

(a) プロジェクト実施

- ADB STWSSP 対象ボルショバはすべて A クラスボルショバであり、他セクターにおいてもドナー機関の開発プロジェクトもかけもちしているボルショバも多い。そのため、ヒアリン

グ調査によると、プロジェクト実施ユニット、タウン調整委員会 (TLCC)、給水・衛生委員会 (WATSAN) などの実施体制の構築や組織化、全般的に円滑に行われている印象である。

- プロジェクト実施ユニット (PIU) は各ポルショバに設立され、現在、機能しているということである。主な活動として
 - (1) ポルショバ・レベルでの施設建設工事の調達・監理
 - (2) 公衆衛生教育プログラムの実施と施設の工事監理
 - (3) ポルショバ・レベルのすべての契約、会計、ポルショバのニーズに沿った活動にするための PMU との調整業務
 - (4) ADB と「バ」国のガイドラインを遵守したプロジェクト管理に関して、NGOs や CBOs の管理
 - (5) プロジェクトに関連するすべての問題について、コミュニティの効果的な参加を促進、を含んでいる。

(b) マネジメント

- 水道・衛生施設のコンピュータ化について、ポルショバはプロジェクトから配布されたソフトウェアとオペレーション・マニュアルについて研修を受け、ポルショバのマネジメントを改善してきている。
- ADB STWSSP では、従量制に適応した料金請求・徴収業務のためのソフトウェアを作成、各ポルショバに配布し、研修を提供してきている。訪問調査によると、既に従量制で請求・徴収業務を開始している一部のポルショバでは、顧客情報の入力、伝票の作成・印刷をすでに行っており、新しいシステムに適応している印象であった。
- 一方で、ADB STWSSP では、できるだけ早い料金請求・徴収業務の外部委託（アウト・ソーシング）とシステムの導入を行ってきており、外部委託に関する入札図書及びその公告文書を、LGD の指導の下、促進するように進言している。ただし、ポルショバは外部委託業務の準備をすすめているところであり、現段階ではその能力を判断することはできない。
- 水道料金の回収率は、プロジェクト開始時より改善をみてきているものの、まだ追加的な努力が必要な水準である。そのためには、上下水課や会計課の、特にメータ検針員や会計の人的資源の補充が必要不可欠である。
- 複式簿記、固定資産簿の作成については、研修は終わっているが、ポルショバによってはまだ導入途上であったり、記入が適切でない箇所も散見され、適応にはさらなる支援と時間が必要となる。
- 水道料金・財務アクションプラン (Tariff and Financial Action Plan) は、STWSSP 指導の下、各ポルショバによって作成され、地方行政局からその承認を得ている。料金レベルについては、プロジェクト側を基にポルショバ側で協議され、一部のポルショバでは、住民の支払可能レベルが低いとの理由から、プロジェクト側の提案よりも低い料金レベルで決定された例もある。ポルショバ側では、TLCC や WATSAN などと協議して、導入する水道料金を最終的に決定する手続きをとっている。

(c) 運営・維持管理

- 施設の運営・維持管理については、調査訪問時には ADB STWSSP フェーズ 2 による建設予定の水道施設（STWP、AIRP、IRP、高架水槽、送・配水管網、公共水栓）が建設工事中であったり、完成後もまだ運転を開始していないポルショバがほとんどであった。そのため、プロジェクト対象施設のポルショバの運営・維持管理能力についてはここで判断することは難しい。施設の稼働後、数年間を経て判断することが妥当であると考えられる。なお、既存施設の運営・維持管理に関する改善点、問題点については次セクションにまとめた。
- 水道メータの更新については、フェーズ 1 から実施されているが、次の点を含む問題が顕在化してきている例がある。
 - コンクリート製のメータ・ボックスのカバーが重く、1 人ではもちあげてメータ検針することはできない。そのため、デザインを変更し今後対応する予定である。
 - あるポルショバでは、水道メータを導入したが、新設の浄水場が完成する前に給水し、鉄分濃度が高くてメータのフィルターに付着して目詰まりが発生し、半年ほどでメータが機能しなくなってしまう。これについては、ポルショバで維持管理・修理することは難しいとのことから、新品と交換して対応している。

7.1.3 訪問調査による観察事項

(1) 水資源と水処理

(a) 地下水資源と地表水（河川水）資源の利用

ADB の方針により地下水の水資源ができる限り利用されている。地表水は、地下水に深刻な水質汚染、特にヒ素や塩分の高濃度の問題がある場合にのみ考慮されている。ADB STWSSP 対象の水道施設のある 16 ポルショバの内、現在、地表水が利用されているのは Pirojpur の 1 つのみであるが、将来的には 4 つの表流水処理場が新しく建設される予定である。

(b) 水源選定

ADB STWSSP に関わった 16 ポルショバの内、12 ポルショバが引き続き地下水を新規給水施設の水源として決められている。2 つのポルショバ(Madaipur と Moulavibazar)は、現在地下水を給水水源として利用しているが、新規施設の水源として、地下水から地表水に転換した。その水源を転換した理由は、次のとおりポルショバによって異なる。

(i) Madaipur ポルショバ

既存の給水施設の水源として 7 本の井戸があり、その揚水量は 215m³/hr である。選定された新規生産井サイトで掘削した、試験井 5 箇所の水質分析結果をみると、予定されているすべての新規生産井では塩化物イオン(chloride)が「バ」国の水質基準を超えている。そのため、新規給水施設の水源はポルショバに流れている河川(Arial Khan River)を水源と転換することを決めた。

「バ」国の塩化物イオン水質基準 400mg/l に対して、5 本の試験井における塩化物イオン濃度は次のとおりである。

表 7.7 Madaipur ポルシヨバの水源井戸の水質測定結果

| 水源井戸 | 硬度 | 塩化物イオン |
|--------|-----|--------|
| TTW-01 | 440 | 410 |
| TTW-02 | 760 | 1800 |
| TTW-03 | 520 | 1736 |
| TTW-04 | 360 | 850 |
| TTW-05 | 270 | 960 |

塩化物イオン、あるいは TDS 濃度が高い水を飲むと、強い塩味が感じられ、味覚の点で飲用には不向きである。しかし、塩化物イオン自体は人間が毎日普通に多く摂取したものであり、健康に対する被害はほとんどない。塩化物イオン濃度によっては、水源転換する必要性及びメリットを再検討する必要がある。

沿岸部の地下水の塩分濃度が高いことで知られており、塩分濃度の高い地下水から地表水へ水源を転換する妥当性は高いと考える。

(ii) Moulavibazar ポルシヨバ

既存の給水施設の水源は 4 本の井戸であり、その揚水量は 310m³/hr である。地下水を利用するために選定され、建設した試験井 4 箇所の結果を検討した結果、帯水層厚が不十分であり、生産量も十分確保できないと判断された。そのため、新規給水施設の水源は、地下水からポルシヨバ領域内に流れる河川(Manu Barrage)に転換することが決められた。

Moulavibazar 周辺地域での地下水開発ポテンシャルは第 4 章の図に示したとおり、「バ」国の中ではもっとも低い地域に区分されている。

Moulavibazar 地域の比較的小規模の給水では、地下水源の利用で十分であるが、ポルシヨバレベルの比較的大きな生産水量が必要な場合、多くの井戸を掘削する必要性が高くなる。井戸 1 本からの可能揚水量は比較的少ないので、計画給水量を満たすために、他地域と比較するとより多くの井戸が必要である。掘削、維持管理、水処理等に係る費用と便益を考慮した経済性分析の結果に基づいて水源変換が選択されれば、特に問題はないと考えられる。

(iii) Pirojpur ポルシヨバ

既存の給水施設は 1974-1983 年の間に建設された SWTP である。この地域は Moulavibazar と同様、地下水開発ポテンシャル区分の結果によると、「バ」国の中ではもっとも低い地域に区分されている。一方、同じ DPHE 地下水部の集計結果によると、Pirojpur 地域では多くの公共井戸が次のとおり稼働している。

- Shallow well: 1,856
- Deep well: 656

(b) 不十分な消毒

水質の問題については、十分な関心が払われていない。浄水されずに地下水が直接供給される場合、

消毒は行われていない。地下水が浄水処理される場合、幾つかのケースでは鉄分除去浄水場（IRP）を通るが、消毒されないケースが多い。地表水を利用している場合でさえ、消毒は十分に行われていない。消毒の重要性と飲料水の微生物安全性について、ポルショバでは十分に理解されていない。

ADB STWSSP の中でも、消毒については十分な配慮がされていない。例え、地下水が細菌汚染されていなくても、配水システムで水が汚染される可能性を少なくするために残留消毒剤（例えば、残留塩素）が必要不可欠である。配水管網の漏水、断続的な給水、「バ」国全土に広くみられる高い地下帯水層が、配水システムを汚染する可能性を高くしている。したがって、すべての生産井からの管路給水には塩素処理が必要である。

(c) 水質への無関心

水質、特に微生物安全性については、十分な関心が払われていない。また、配水の水質モニタリングはほとんど行われていない。配水管網における水質モニタリングの立案と実施が必要となるが、これらはまだ現在行われていない。一方で、さらし粉による後塩素処理が行われているポルショバも数少ないが存在する。しかしながら、塩素注入はされているが、配水管網に残留塩素が確認されることはほとんどない。

(d) 浄水場と電気代

Jessore と Natore の 2 つのポルショバでは、現存する浄水場は電気代を節約するとの名目で使用されていない。これらの IRP では、貯水池から処理水を高架水槽に送る際に、ポンプ圧送のための電気が必要になる。その他は、エアレーションからろ過、ろ過から貯水池まで水は自然流下で流される。したがって、浄水場を使用していない理由としてはあまり納得がいくものではない。現存するポルショバの生産井では、鉄分濃度は許容限界値（1mg/L）に近い水準であり、したがって、おそらくわざわざ水を処理する手間をかけたくないだけだと推察される。

(e) 地表水資源と水処理

地表水資源は、通常、産業廃棄物ないしは人間の排泄物を含んでいる。雨季には高濁の河川水の沈殿に多大な労力薬品注入をかけなければならない。これらの成分除去するため多段階の処理が必要になってくる。

(2) 給水地域と給水システム

(a) 限定的な給水地域と異なる給水時間

対象ポルショバは、すべて水道が整備されているが、その普及地域はほとんどポルショバの中心地域だけであり、その周辺地域はその多くが管路給水されていないポイント給水に依存しているのが現実である。ADB STWSSP の水道施設による給水地域は、ポルショバ全体の人口の約 30%の範囲に限られている。給水時間は 2-3 時間から 16 時間と幅がある。

(b) 電気代の節約

深井戸は 1 日 20 時間、あるいはそれ以上、継続的に運転することが可能であるが、ポルショバの

運転時間はそれよりもかなり短く、平均して 10-12 時間の稼働が多い。この理由は、電気代を節約するためである。このことは、利用可能な施設を十分に活用していない一方で、給水人口が小さいことに起因している。生産井の運転時間を延長すれば、全体の生産量は現在の約 2 倍にすることができるが、一方で、そこまでの給水時間は必要がないというポルショバもあった。

(c) 混合型の給水システム

給水システムは、(1) 生産井からの直接配水、(2) 高架水槽からの直接配水、(3) その両方、に分類できるが、ポルショバでは (1) ~ (3) のタイプが混合している。幾つかのケースでは、浄水場、あるいは高架水槽から異なる地区へと配水している。したがって、浄水場や高架水槽から給水する時間は長いにもかかわらず、消費者が水を受け取るのは、3-4 時間のわずかに短い時間である。高架水槽からの水供給は、直接ポンプ圧送による給水と比較して、より安定的な給水が可能であり、ポンプの運営・維持管理に問題が少なく済む。しかしながら、都市の規模が大きくなるにしたがって、高架水槽の高さは限られるため、十分な給水はできない。将来的に、もし必要があれば高い揚程のポンプに付け替えることは可能であるが、高架水槽の高さを増やすことはできない。そのような場合は、配水ゾーニングが必要となる。

(d) 限定的な記録作業

全体的に、水の生産、供給、その他運転に関するデータは定期的に収集されていない。記録されたデータは、断片的に存在する状態であり、整理されていない。

(3) 組織と職員配置

(a) 上下水課に必要な追加的職員ポスト

認可組織図には記載されていないが、水道施設のあるポルショバで必要な人員として、会計、メータ検針員、浄水場オペレータ、倉庫管理人など、人数の増加が必要な人員として請求係があげられる。こうした人員配置は、ADB 対象ポルショバの場合、必要に応じてすでに地方行政局に提案しているところも多い。しかしながら、実際に正規職員として認可されていることはほとんどなく、多くは契約職員として補っているのが現状である。上下水課のモデル正規職員数は、クラスに応じて最低 7-16 人、ポンプ・オペレータと警備員は、ポンプの数に応じて増加するため、実際には平均 20-30 人程度であるが、水道施設の規模や種類によって人数が異なること、ポルショバによって契約職員を多く雇用するなど、職員数には差がある。

(4) コンピュータ化

(a) コンピュータ化の進展

ポルショバ業務については、ADB STWSSP 対象ポルショバが県都ポルショバであり、LGED や他ドナー機関のプロジェクト対象となっているポルショバが多い。そのため、コンピュータ化や業務ソフトウェアの導入が比較的進んでいる。但し、料金請求・徴収ソフトウェアについては、LGED 導入ソフトウェアの中に 1 機能として含まれているものの、口径別固定料金制にしか対応していないとの理由から、STWSSP では従量料金制に対応したソフトウェアを別に配布しており、それが使用されている。

LGED では従量料金制に対応できるよう、現存のソフトウェアを改良できるとしており、将来的には LGED の一元化されたソフトウェアに統合したほうが、業務の効率性の面からより良いと考えられる。

(5) メータリング

(a) 機能不良のバルク・メータ

生産井のメータリングは、ADB STWSSP で開始されているが、約 30-40%のバルク・メータは既に機能不良となっている。ほとんどすべての生産井とバルク・メータは、構造物の家屋の中にあるため、人による破壊行為はメータ故障の原因ではない。おそらく使い古した井戸のスクリーンから、小石やごみが侵入したものと考えられる。管の内面から剥離した管路ライニング材料が原因で、時々、メータが詰まることもある。メータは、流量の最大値を超えて運転した場合に、時々正常に機能しない。フィールド調査の結果によると、設置された水道メータの口径は 150mm であり、150m³/h の流量である。実際の生産井の能力はこれより低く、通常 100-120m³/h である。したがって、これはメータ故障の原因ではない。もしメータの目詰まりだけなら、ポルショバ職員だけでメータを開き、掃除することで対応することができる。もし消耗やクラックによる機能不良であるなら、大掛かりな修理や部品交換ができる作業場でだけでのみ対応することができる。

(b) バルク・メータの定期的記録の欠如

メータが機能する状態でも、定期的な検針の記録は 2-3 箇所を除いて、行われていない。例え流量がこれらの 2-3 箇所で記録されていても、この情報は目的をもった利用はされていない。この主な理由は、給水に関わるポルショバ職員の関心のなさによるものである。このデータを、水収支バランスや他の計画のために使用すること、上水生産量を適切に測量することの重要性に、より焦点を当てた研修が必要である。

(c) 顧客メータに関する改善点

開始する前まで、対象ポルショバで顧客メータは設置されていなかった。しかしながら、同プロジェクトのフェーズ 1 で、顧客メータリングは要求事項であったため、ポルショバは導入に取り組んできた。現在のフェーズ 2 でも、水道メータは残りの顧客や新規顧客に引き続き導入されてきている。現地調査時に、顧客メータに関する以下の幾つかの点が観察された。

- メータの質 - メータが設置されてからわずか 1 年あまりにも関わらず、幾つかのポルショバでは、メータが既に錆びついた状態であった。各メータには、国際規格 (ISO 4064) のマークが付してあり、メータ本体はその材料や外部塗装によって錆から十分に保護されているべきである。しかしながら、観察したところ、そのような様相にはみられなかった。
- メータ・ボックス - 幾つかのポルショバでは、メータ・ボックスのデザインや場所は適切ではなかった。主な点は次の 3 点である：(1) ボックスのカバーは、コンクリート製であり、重くて検針の際に 1 人で開閉できない、(2) ボックスの天井は地表面と同レベルであり、雨季にはボックスが水没するなど洪水の影響を受けやすい、(3) 多くの顧客にとって、ボック

スを設置できる十分なスペースがない。(2) については、特に洪水の影響を受けやすい地域では、地表より数十センチ程度もち上げた設置方法のほうが適している。

上述した点については、将来のプロジェクトでメータリングを持続性のあるものにするために、注意深く考慮する必要がある。これらの点については、過去6年間、水道メータが十分に機能しているDANIDAが支援する沿岸地域プロジェクトから学ぶ教訓は多い。このプロジェクトでは、顧客は水道メータの保全にすべて責任を負っており、メータは建物の壁の横、少し地表から高い位置に設置されている。そのため、メータ検針員が簡単にアクセスでき、またメータ・ボックスのためのスペースもそれほど必要とせず、洪水からもメータを守ることができる。

(d) 異なる段階にあるメータ検針の導入

従量制の料金請求・徴収システムを基にしたメータ検針の導入については、ポルショバによって進捗状況が異なる。幾つかのポルショバでは、口径別料金から従量制料金への移行の予定はなく、幾つかのポルショバではすぐに開始する予定であり、Netrakonaなどの2-3のポルショバでは既に開始している。

(e) 水道メータとメータ検針に関する懸念事項

従量制水道料金の導入に影響を与える幾つかの点について、次に記載した。

- 現在のポルショバの組織図には、メータ検針員が配置されていない。ADB STWSSPでは、メータ検針員のポストが承認されることは難しいとの判断からメータ検針の外部委託を促進している。
- コンクリート製のメータ・ボックスを採用しているポルショバでは、検針の際1接続箇所についても少なくとも2人必要となる。
- 断続的な給水状況と、多くの顧客が給水管からポンプを使って水を吸引するため、多くのメータは不規則な値を表示したりしている。
- 幾つかのメータの品質が悪い
- 濃度の濃い鉄分による、水道メータの内部スクリーンの目詰まり
- 給水圧が既に低い箇所のメータが追加的な損失水頭を引き起こし、結果的に顧客のクレームにつながる

(f) 水道メータの維持管理・修理に関する課題

将来的に、ポルショバは水道施設の整備とメータリング・システムが普及するようになると、一般的に数多くの水道メータの維持管理・修理の要請が出てくることが予想される。ポルショバが、メータの目詰まりを取り除いたりする簡単な維持管理・修理に関する方法の習得は、能力向上研修によって可能であると考えられる。一方で、メータの校正や複雑な部品交換などについてはポルショバでの対応が難しいことから、外部に委託することも選択肢として考えられる。

例えば、DWASAは水道メータ課に属するメータの作業場を所有しており、ポルショバ向けのメータ・テストや修理のニーズに対応できるよう整備し、商業ベースで水道メータの維持管理・修理を支援す

ることも提案できる。そのためには、DWASA は現在の作業所を拡張整備するとともに、ポルショバとの契約を結ぶ必要がある。あるいは、DPHE がその予算を一括で確保し、窓口となって DWASA と契約を結び、地方給水セクター全体における水道メータの維持管理・修理を支援するという、一種の補助金政策もオプションとして検討することが可能である。

(6) 水道料金

(a) 政治的な道具としての水道料金

ADB STWSSP 対象のポルショバでは、従量制の料金システムの導入とともに、料金レベルを上げることが要求事項とされているため、ほとんどのポルショバではこれに対応したアクションは採られている。但し、政治的な理由から料金値上げについて反対があったため、プロジェクトの進捗が遅れているポルショバも一部あった。水道料金の設定は、多分に政治的な影響を受けやすいが、「バ」国でも例外ではなく、今後のプロジェクトでは計画・立案段階から、こうした特徴に十分に配慮する必要がある。

7.1.4 水質調査の結果と浄水処理施設

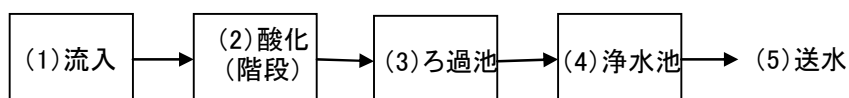
(1) 浄水施設

本調査において訪問した水道給水を実施している 15 ポルショバのうち 6 ポルショバが浄水場を所有している。これらの施設タイプは大きく 4 つに分けられ、以下にその現状と問題点について、以下に記す。

(a) 現 状

(i) 原水(井戸)(屋外) + (ここから屋内)カスケード + ろ過(AIRP) + 塩素

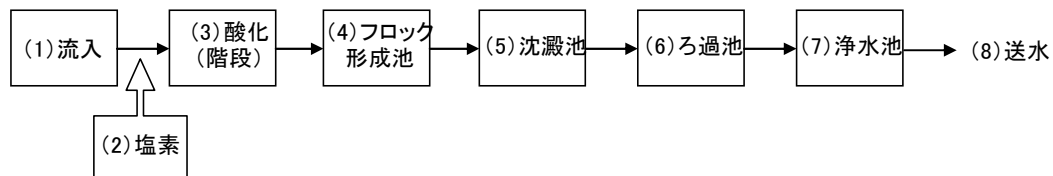
Jaipurhat ポルショバ、Natore ポルショバ、Sirajganj ポルショバ (Dhanbandi WTP)、Manikganj ポルショバ



受水槽（流入地点）は完全な屋外もしくは、屋根はあるものの雨が掛る程度のところへ、ポンプアップした地下水原水が送られている。この施設は原水がヒ素や鉄を処理する目的のものであるため、原水の鉄濃度が高く、ほとんどの浄水場の受水槽において錆（酸化鉄）が多く見受けられた。受水槽の後には、原水を空気酸化させるため 3 段程度のカスケード（階段状設備）を原水が流れ落ちる仕組みで、その後、砂ろ過池に流れ込んでいる。本来は砂ろ過後に塩素を注入するようになっているが、ほとんどの施設で塩素は加えられていなかった。Sirajganj ポルショバ (Dhanbandi WTP) では塩素を注入しているとのことであったが、当調査団の訪問時は停電中であったため浄水場が運転されておらず、浄水池の残留塩素を測定してみたものの検出されなかった。

(ii) (すべて屋外)原水(井戸)+カスケード+迂流沈澱池+砂ろ過(AIRP)

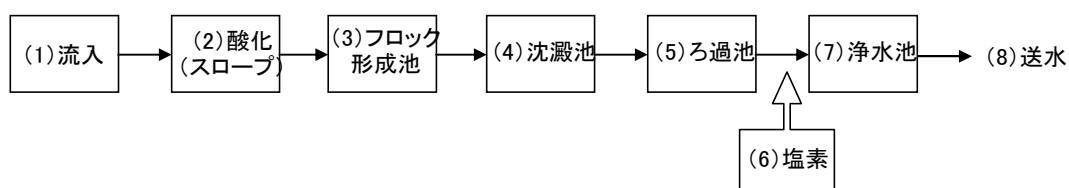
Sirajganj ポルショバ (Mariwari partty WTP, Masumpur WTP)、Lakshmipur ポルショバ (Guruhata WTP)



屋外にある受水槽（流入地点）へポンプアップした地下水原水が集められ、空気酸化するためのカスケード（階段状設備）へ流れ込む前に、塩素と凝集剤が入るデザインとなっているが、いずれの施設でも、薬品は注入されておらず、受水槽以降、鉄等の錆成分が施設の隔壁にへばり付いているのが観察された。カスケードの後、水平迂流式のフロック形成地や傾斜板沈澱池へ流れ込んでいるが、凝集剤を加えていないため、原水は全く何も沈澱分離できていない状態である。フロック形成池も凝集剤を加えてあれば、その役目を果たすが、凝集剤を加えていないことから、単に長いだけの沈澱池となっている。施設全体の隔壁に鉄錆等がへばり付いているだけでなく、酷い所ではアオミドロ、大カナダモ、オモダカ等の水草、ミジンコ、イトミミズなどの原生動物までもが見受けられたポルショバもあった。他にも、沈澱池の傾斜板が脱落していたり、ろ過池の砂の一部が鉄による錆が付着しているなど、施設の維持管理の上で問題のあるポルショバがほとんどであった。さらに、先の浄水場と同じで、ろ過後も塩素処理はなされていなかった。

(iii) (すべて屋外)原水(井戸)+スロープ+迂流沈澱池+砂ろ過(AIRP)

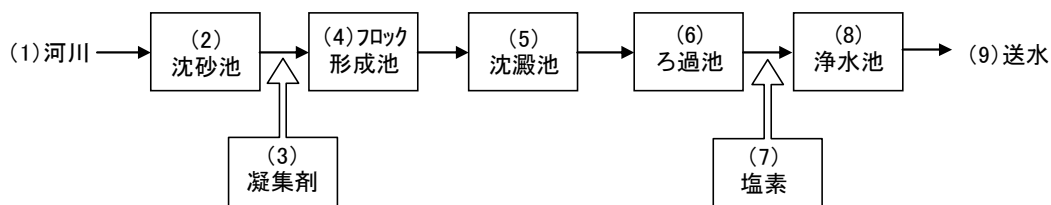
Lakshmipur ポルショバ (Busterminal WTP)



屋外にある受水槽（流入地点）にポンプアップした地下水原水を送り込んだ後、本来は塩素と凝集剤が入るデザインになっているものの、両薬品は注入されていなかった。また、受水槽からはカスケード（階段状施設）ではなく、1段のスロープを経て、水平迂流式のフロック形成池に送り込まれるようになっている。原水を空気酸化するにも、単なる1段のスロープのため空気の取り込みが少ない。そのため、硫化鉄が生成されているように見受けられ、水平迂流へ流れ込む時点では赤っぽかった水が、水平迂流式フロック形成池を経ていくとだんだん濁っている。さらに、沈澱池出口付近では硫酸鉄バクテリアと思われる白いモヤモヤしたものが生成しており、それがそのままろ過池まで続いていた。しかし、ろ過後の水ではそれらは観察されなかった。また、施設全体の隔壁に付着している鉄錆成分は施設の後半では土色に変色しており、周辺には緑色の生物が多く発生していた。

(iv) (すべて屋外)原水(河川)+カスケード+迂流沈澱池+砂ろ過(AIRP)

Pirojpur ポルシヨバ



河川水を原水とする浄水場である。河川から取水した原水を沈砂池を経た後に、ポンプで水平迂流式フロック形成池へ送り込まれる。原水がフロック形成池へ送り込まれる時点で、同時に硫酸アルミニウムが注入されている。注入方法は、硫酸アルミニウムの結晶状のものをポリタンク内で原水を用いて溶解させ、このポリタンクの底に開けられた穴から滴下させて注入するようになっている。注入率は適当であるため形成されたフロックは小さい。沈澱ろ過後、塩素処理として、粉状の次亜塩素酸カルシウムを適当に溶解させそれをポンプで連続注入しているが、こちらの注入量も適量ではないため、施設内の浄水でも残留塩素は検出されなかった。

(b) 課題

| 処理方法 | 問題点 | 解決法 |
|-------|---|--|
| (i) | - 塩素を加えていない - 逆洗が適切かどうか不明 | - 塩素処理の実施 (適正量の注入) - 逆洗の適正化 |
| (ii) | - 前塩素、凝集剤を加えていない - 施設内全体の隔壁に鉄錆が付着している - 逆洗が適切かどうか不明 | - 塩素処理で塩素の確保 - 凝集沈澱処理の実施 (凝集剤添加) - 沈澱池の屋根設置 - 施設洗浄等のメンテナンス - 逆洗の適正化 |
| (iii) | - 空気酸化不足 - 前塩素、凝集剤を加えていない - 施設内全体の隔壁に鉄錆が付着している - 逆洗が適切かどうか不明 | - スロープをカスケードに変更 - 塩素処理で塩素の確保 - 凝集沈澱処理の実施 (凝集剤添加) - 沈澱池の屋根設置 - 施設洗浄等のメンテナンス - 逆洗の適正化 |
| (iv) | - 薬品注入率の適正化 - 施設維持管理の確保 - 逆洗が適切かどうか不明 | - 薬品注入率の適正化 - 施設維持管理の徹底 - 逆洗の適正化 |

いずれの浄水場も、現場の職員が「浄水処理」における基本的な知識を持ち合わせておらず、そのために施設の維持管理がほとんどできていない。

河川水を水源とした浄水場は別として、高濃度の鉄やマンガンを含む原水を凝集剤なしで、空気酸化だけで処理するには限界がある。訪問したいずれの施設でも鉄錆が施設内全体の隔壁にへばりついており、これらが再溶解したりすることもあるものの、ほとんどは隔壁の汚れとなってしまう。高濃度の鉄やマンガンを含む地下水原水における適正な処理方法は、日光の遮断と凝集剤の注入であると思われる。日本では沈澱池の覆蓋は少ないが、「バ」国の場合は日差しが強く、原水の鉄濃度が

高いために鉄錆の発生が顕著であるため、日光を遮断する方が好ましい。

また、浄水場の設計どおり、塩素と凝集剤（硫酸アルミニウム）を注入することが望ましい。そうすれば、水平迂流のフロック形成池で鉄を凝集沈澱して分離することが可能になり、前塩素によってマンガンをろ過池で除去できるようになるからである。また、薬品を注入するにあたり、注入量が適正なものでなければ、逆に施設の維持管理を難しくしてしまう結果となるため、現場の職員が「浄水処理」の基礎を理解し、薬品の注入量が算出できるようになることが必要である。

ろ過池の逆洗が適切に行われているかどうかは不明。あるポルショバの浄水場について、DPHE スタッフによると、逆洗が適切に行われていないため、ろ過砂は鉄によりダメージを受けており交換が必要とされている。

管路給水施設がないポルショバの内、南部沿岸部では、地下水の塩水化、あるいは河川水源が近くにないなどの理由から、溜池砂ろ過施設（Pond Sand Filter）が給水施設として普及している。砂のろ材は定期的な洗浄による維持管理が必要となるが、適切な維持管理は行われていない。ヒアリングしたポルショバの内、定期的ろ材を洗浄していると回答したところはなく、建設後、維持管理されずにそのまま使用され続けているのが現状である。

「バ」国に限ったことではないが、途上国では施設の適正な運転方法や維持管理方法について理解しないまま、施設さえあれば何もしなくても安全な水が作られると誤解されがちである。適正な薬品を入れ適正な水量を流し、各施設や設備の洗浄といったメンテナンスを適宜実施して初めて安全な水が作られるのであり、浄水施設があったとしても、適当な薬品を加えなければ水はきれいになるどころか、反って汚れてしまうことがあるということを、現場の職員が理解し、適切に運転する必要がある。

DPHE 地方事務所及びポルショバとも水質、井戸データが逸散しており、ほぼ全てのポルショバで整理されたこれらのデータが入手できなかった。入手できたポルショバにしても、手書きのデータのままで有効に活用できない状況である。収集できた水質データは原水データのみであり、処理水のデータは収集できなかった。

水質に関しては、水質テストを定期的実施してモニタリングしているポルショバはほとんどない。ほとんどの場合、井戸建設の際に原水の水質検査はするものの、施設建設後は手つかずのままになっている。そのため、エンド・ユーザーの給水栓に残留塩素などの水質テストもほとんどのポルショバで実施できていない。

(2) 水質分析結果（詳細は付属資料 E 及び添付 CD 内「水質データシート」参照）

(a) ヒ素

本調査では、将来の水道給水の水源における現状を把握することを目的としたため、主に深井戸の水をサンプリングした。そのため、得られた分析結果では、ヒ素濃度は高くなかった。しかし、深井戸を水源とした水を水道給水していると言っても、その普及率はそれほど高くなく、浅井戸の水を利用している住民は依然として多い。そのため、今回の調査結果で高いヒ素濃度が検出されなかったからとは言え、住民が口にする水に対し、定期的な水質モニタリングを実施して、その安全性を確認することが必要である。

(b) 鉄及びマンガン

本調査において分析を行った深井戸の水から、鉄及びマンガンの濃度が検出され、そのほとんどが「バ」国水質基準を超えていた。浅井戸ではそれ程注目されていなかった物質であるが、深井戸の特徴といえる。ヒ素及び鉄が除去できると考えられている AIRP あるいは IRP と呼ばれる処理施設が設置されているが、煎じ詰めれば単なる砂ろ過で、曝気して沈澱池に導いているものの、塩素も凝集剤も加えられていない。地下水が鉄を多く含む場合は同時にマンガンの濃度が高い傾向にあるが、その場合は、現時点のように何の薬品も添加しない AIRP では、目的である鉄除去も上手くできない。浄水が「バ」国水質基準を超えていない水質結果だけをみると、上手く鉄が除去されているように見えるが、単に鉄が沈澱池の隔壁や壁に付着して、取り除かれただけである。マンガンに至っては、現時点のように何の薬品も添加しない AIRP では、鉄以上にマンガンの除去率が低く、浄水でも「バ」国基準を超えている場合が見受けられた。

表 7.8 マンガン除去ができていない WTP (AIRP) の水質

| | | 鉄 (mg/L) | マンガン (mg/L) |
|--------------------|----|----------|-------------|
| 「バ」国水質基準 | | 0.3-1.0 | 0.1 |
| Pirihjpurポルショバ 浄水場 | 原水 | 4.5 | 1.2 |
| | 浄水 | 0.26 | 0.14 |
| Manikganjポルショバ 浄水場 | 原水 | 5.6 | 0.27 |
| | 浄水 | < 0.05 | 0.22 |

さらに、AIRP で処理された浄水において、鉄もマンガンも「バ」国水質基準を超えていない場合でも、正しく施設の維持管理ができていないポルショバはほとんどなかった。浄水場維持管理については、前述の「(1) 浄水施設」で示した通りである。

ヒ素は除去できる物質であるのに、その回避を深井戸に求めた結果、鉄やマンガンという別の問題に直面しているといえる。DPHE のアンケートにおいても「住民は知らずに安全な水だと思っている」と答えている。しかし、DPHE の上層部は深井戸の水に鉄やマンガンが多いことは理解しており、飲用水の状況は住民が知ることとなると思われる。DPHE やポルショバの職員は、住民に供給している水質の現状を正確に把握し、それを報告する必要がある。

(c) 残留塩素及び大腸菌群

水道給水を実施しているにもかかわらず、塩素処理がほとんどなされていなかった。水源が大腸菌を含まない地下水としても、給水栓に辿り着くまでに汚染される可能性があることが、理解されていない証拠である。そのため、大腸菌群試験の半数以上の結果が陽性であった。浄水場施設があるポルショバですら、塩素添加をしていないところがほとんどで、添加していたとしても、添加量が適切ではなく、添加にどれだけ必要なかを自身で算出できるポルショバスタッフは1人もいなかった。細菌に汚染された水を口にした場合、ヒ素やその他の物質で汚染されたものよりも、はるかに高い割合で直接的に体に影響することを考慮し、適切に塩素処理を実施することが必要である。

7.2 ADB STWSSP 対象 13 ポルショバの質問票調査結果

ADB が実施している STWSSP の対象となっている 13 ポルショバについて、調査団は質問票を基に訪問調査を行った。対象ポルショバは、次表のとおりである。Choumohoni, Kishorgonj, Sherpur の 3 ポルショバはプロジェクトの対象となっているが、スコープには含まれていないため、調査対象外となっている。

表 7.9 ADB STWSSP 対象ポルショバの内質問票調査対象ポルショバ

| 管区 | 県 | ポルショバ |
|------------|--------------|--------------|
| Dhaka | Mymensing | Mymensing |
| Dhaka | Netrokona | Netrokona |
| Dhaka | Madaripur | Madaripur |
| Dhaka | Narshingdi | Narshingdi |
| Sylhet | Maulavibazar | Maulavibazar |
| Chittagong | Brahmanbaria | Brahmanbaria |
| Chittagong | Lakshmipur | Lakshmipur |
| Barisal | Pirojpur | Pirojpur |
| Khulna | Jessore | Jessore |
| Khulna | Jhenaidah | Jhenaidah |
| Rajshahi | Sirajgonj | Sirajgonj |
| Rajshahi | Natore | Natore |
| Rajshahi | Jaipurhat | Jaipurhat |

7.2.1 対象 13 ポルショバの質問票調査結果の要約

対象ポルショバとその水道事業運営の全体的な特徴をみると、全体人口 17 万 6,000 人、給水普及率（人口）39%、日平均給水時間 6 時間、接続数 3,800 箇所、給水人口 1 人当たりの生産量 86m³/日となっている。TLCC 及び WATSAN の組織化は進んでいる。営業収支比率は 0.75 と運転・維持管理費用はカバーできているものの、料金回収率 75%、売掛金回収期間 10.4 箇月、水道事業に関する未回収売掛金 380 万タカは依然改善すべき財務的課題として残っている。単位当たりの平均生産費用は 5.94 タカ (m³) と高いが、ポルショバによって格差は大きい。

ポルショバに認識されている優先的課題は「低い普及率」、「不十分な技術的、管理的能力」、「不十分な財務的資源」と続いている。優先的ニーズは、高い順に「生産量の増大」、「生産井とポンプ運転・維持管理」、「配水管網の拡張及び更新」となっており、新規施設整備と運転・維持管理のニーズはほぼ同程度であった。

7.2.2 対象 13 ポルショバの一般情報

(1) 人口及び世帯数

表 7.10 対象 13 ポルショバの人口及び世帯数

| 項目 | 回答数 | 計 | 平均 | 最大 | 最小 |
|-----------|-----|-----------|---------|---------|--------|
| 人口 (2011) | 13 | 2,289,895 | 176,146 | 475,000 | 64,170 |
| 流動人口 | 6 | 168,855 | 28,142 | 75,000 | 4,237 |
| 世帯数(2011) | 13 | 271,970 | 20,921 | 42,793 | 10,377 |
| 識字率 (%) | 6 | - | 72 | 83 | 60 |

2011年のデータでは Mymensingh ポルショバがもっとも人口が多く、Pirojpur ポルショバがもっとも人口が少なかった。

(2) 主要産業

表 7.11 主な産業

| 項目 | 回答数 |
|---|-----|
| 作物及び園芸 | 6 |
| 小 売 | 5 |
| 卸 売 | 4 |
| 家畜 | 3 |
| 漁業 | 3 |
| 交通 | 3 |
| コミュニケーション | 3 |
| 銀行 | 2 |
| 給水設備 NGOs ; 化学 ; 鉄鋼 ; プラスチック ; ジュー ト ; 飲料水 | 各 1 |

(3) 土地利用

表 7.12 土地利用

| 項目 | 回答数 | 平均 | 最大 | 最小 |
|----------|-----|----|----|-----|
| 住 宅 (%) | 8 | 37 | 47 | 27 |
| 産 業 (%) | 8 | 3 | 7 | 0.0 |
| 商 業 (%) | 8 | 14 | 25 | 3.4 |
| 公共施設 (%) | 8 | 6 | 14 | 0.1 |
| 農 業 (%) | 8 | 29 | 43 | 9.0 |
| その他 (%) | 8 | 11 | 20 | 5.0 |

土地利用の合計は、13 ポルショバ全体で 262 km²であり、1 ポルショバあたりの平均は 20 km²、その範囲は 10 - 32 km²であった。

(4) 電気普及率及び下水設備普及率

電気普及率と下水設備普及率は、次表に示す通りである。下水道については、その内訳も示している。

表 7.13 電気普及率

| 項目 | 回答数 | 平均 | 最大 | 最小 |
|------------------|-----|----|-----|----|
| 電気普及率(%) | 11 | 80 | 100 | 38 |
| 平均電気供給時間(夏季)(時間) | 11 | 17 | 21 | 8 |
| 平均電気供給時間(冬季)(時間) | 11 | 20 | 24 | 8 |

表 7.14 下水設備普及率

| 項目 | 回答数 | 平均 | 最大 | 最小 |
|---------------------------|-----|----|----|----|
| 下水設備普及率(%) | | | | |
| 浄化槽付トイレ | 11 | 42 | 70 | 8 |
| 浸漬式(Water-sealed) / 板張り便所 | 10 | 36 | 60 | 18 |
| ピット式(簡易)トイレ | 10 | 18 | 40 | 5 |
| その他ーほとんどがオープン・トイレ | 9 | 11 | 27 | 3 |

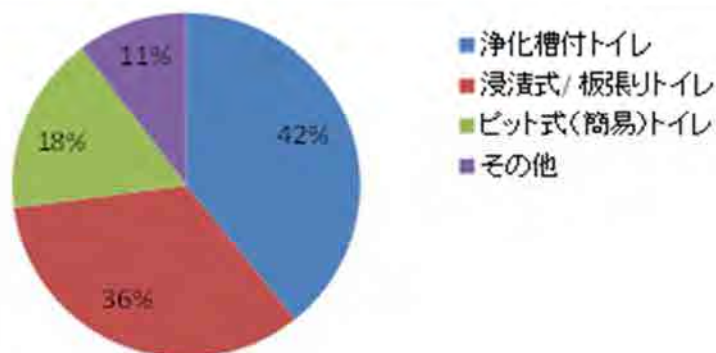


図 7-5 下水施設別普及率

(5) 主な水因性疾病

10 ポルショバからの回答によると、8 ポルショバは下痢、赤痢、腸チフスが、2つのポルショバではコレラの症状がみられた。ヒ素中毒はどのポルショバからもみられなかった。

(6) 技術系職員数、最終学歴

12 ポルショバからの回答によると、1 ポルショバあたり、平均で16人の技術系職員がいる。その内、EEとAEが各1名、ASEが4名含まれている。技術系職員の全体数は、5-41人と幅がある。最終学歴をみると、全体で149職員の内、13人は学士、48人はディプロマ、4人は職業訓練学校、41人は中学校であった。その他は、小学校から中学校レベルの間であった。

(7) 年間予算、歳入・歳出

1 ポルショバ当たりの平均予算額は約1億7,000万タカであるが、ポルショバによって予算規模に大きな差がみられる。最大で8億タカ、最小で3,300万タカとなっている。2010-11年の平均予算額

は前年の約 80%まで増加している。これは、STWSSP が施設の新規建設や更新を行うフェーズ 2 に入ったため、予算規模の内、開発予算額が増加したことが主な理由と考えられる。

歳入と歳出の規模はほとんど同じである。2010/2011 年は平均歳入額 8,300 万タカ、平均歳出額 8,600 万タカとやや歳出が歳入を上回った。歳入額は、前年と比較して約 13.5%増加している。

13 ポルショバの年間予算、歳入・歳出概要は下表に整理した通りである。

表 7.15 対象 13 ポルショバの年間予算、歳入・歳出

| 項目 | 回答数 | 合計 | 平均 | 最大 | 最小 |
|--------------|-----|---------------|-------------|---------------|------------|
| 2009/2010 予算 | 13 | 2,161,829,194 | 166,294,553 | 808,251,791 | 33,041,697 |
| 2009/2010 歳入 | 13 | 1,038,149,437 | 79,857,649 | 510,270,436 | 20,365,651 |
| 2009/2010 支出 | 13 | 992,245,157 | 76,326,551 | 483,930,192 | 19,422,586 |
| 2010/2011 予算 | 13 | 3,899,021,138 | 299,924,703 | 1,185,442,014 | 42,225,855 |
| 2010/2011 歳入 | 13 | 1,073,257,752 | 82,558,289 | 203,318,842 | 32,634,602 |
| 2010/2011 支出 | 13 | 1,125,991,476 | 86,614,729 | 258,412,399 | 25,099,780 |

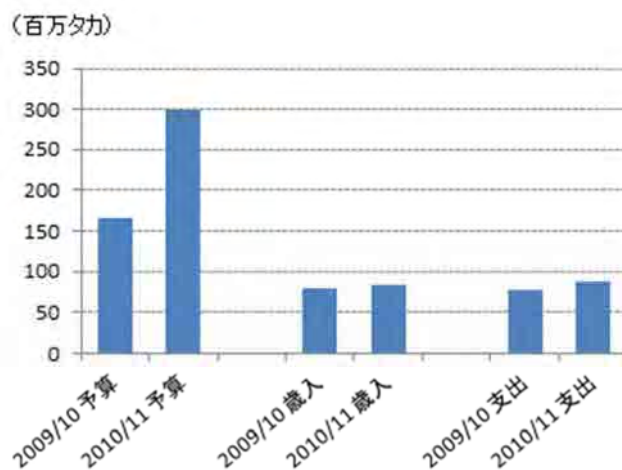


図 7-6 対象 13 ポルショバの年間予算と歳入・歳出

(8) ポルショバ業務のコンピュータ化

全てのポルショバで、「工事金額積算」が、9 ポルショバで「税務処理」、「エンジニアリング」、「会計」がコンピュータ化されている。その他の業務もコンピュータ化が徐々に進展してきている。

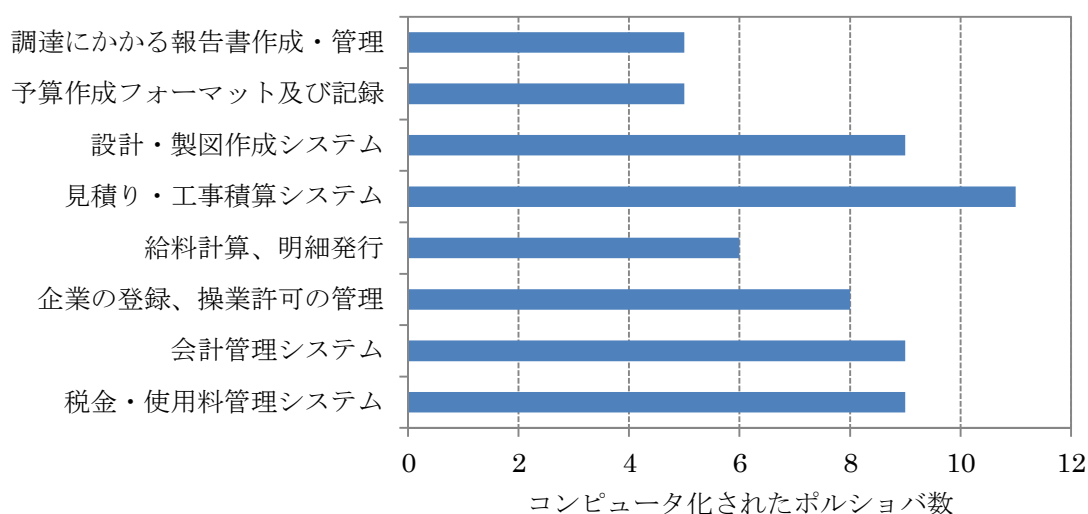


図 7-7 ポルショバ業務のコンピュータ化

(9) タウン・レベル調整委員会 (TLCC) と給水・衛生委員会 (WATSAN)

7 ポルショバが TLCC を 4 半期に一度開催しており、残り 6 ポルショバは毎月行っていると回答している。協議項目は、給水・衛生、水道料金などを含んだポルショバ業務に関するすべてが対象となっている。

9 ポルショバは WATSAN を設立していると回答している。会合の頻度は、毎月から 1 年に 2 回までと様々である。協議事項は、主に給水、衛生、固形廃棄物、保健衛生を対象としている。

7.2.3 上下水道課の情報

(1) 上下水道課に関する基礎情報

いくつかのポルショバで 1918 年には水道が導入されているが、他のポルショバでは導入は 1995 年である。11 ポルショバ全てに給水・衛生課がある。給水・衛生課は 1968 年から 2005 年にかけて組織化されている。ポルショバの責務に関しては、11 ポルショバのうち、10 ポルショバで「施設の運営・維持管理」の責任を行うこと、3 ポルショバで「水道施設の建設」を行なうこと、8 ポルショバで「一部の水道施設の建設」を行なうと回答している。

8 ポルショバの内、2 ポルショバだけが水道に関する年次報告を出している。全てのポルショバがコンピュータ化した請求システムを持ち、うち 4 ポルショバがコンピュータ化した会計システムを持っている。1 ポルショバは、コンピュータ化されたシステムを保有していないと回答している。

(2) 上下水道課の組織

ポルショバの組織は、ポルショバのクラスに基づき、MoLGRD により標準化されている。しかしながら、対象 13 全てのポジションで定員が満たされておらず、また臨時にいくつかのポストが作られている。13 ポルショバの現在の上下水道課の職員数と学歴、1000 接続当たりの職員数を下記表に要約した。

表 7.16 現在の上下水道課の職員数と学歴

| 項目 | ポルシヨバ数 | 合計 | 平均 | 最大 | 最小 |
|-----------|--------|-----|----|----|----|
| 職員数 | | | | | |
| 管理技術者 | 13 | 13 | 1 | 1 | 1 |
| 処理場オペレーター | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 機械工(井戸) | 9 | 17 | 2 | 3 | 1 |
| 機械工(管路) | 12 | 46 | 4 | 10 | 1 |
| ポンプ・オペレータ | 13 | 139 | 11 | 35 | 3 |
| 請求係 | 11 | 18 | 2 | 3 | 1 |
| MLSS | 8 | 11 | 1 | 2 | 1 |
| 警備員 | 10 | 50 | 5 | 21 | 1 |
| その他 | 8 | 20 | 6 | 8 | 4 |
| 合計 | 13 | 316 | 24 | 71 | 13 |
| 学歴 | | | | | |
| 修士 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 学士 | 6 | 12 | 2 | 4 | 1 |
| 準学士 | 11 | 16 | 1 | 5 | 1 |
| 職業学校卒 | 1 | 2 | - | 2 | 2 |
| 高校卒 | 7 | 110 | 16 | 70 | 1 |
| 小学校卒 | 6 | 34 | 6 | 10 | 2 |
| その他 | 5 | 90 | 18 | 41 | 1 |

※「その他」の категорияにはポンプ技術者、専門技術者、配管工、管技術者、バルブ・オペレーター、アシスタント会計係、単純労働者を含んでいる

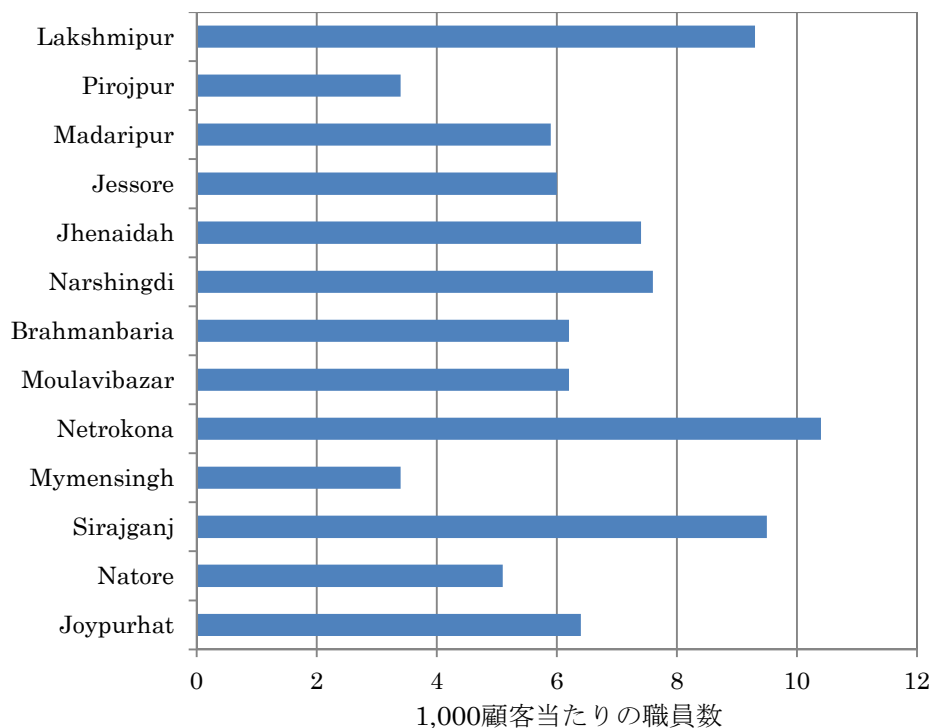


図 7-8 1000 顧客接続当たりの職員数

(3) 財務状況

ポルショバの上下水道課における 2010/11 年の予算、年間歳入・支出については、次表にまとめている。

表 7.17 上下水道課における 2010/11 年の予算、年間歳入・支出

| 項目 | ポルショバ数 | 合計 | 平均 | 最大 | 最小 |
|----------------------------------|--------|---------------|-------------|-------------|-----------|
| FY 2010-11 | | | | | |
| 予算 (合計) | 12 | 2,280,324,407 | 190,027,034 | 476,446,708 | 7,218,597 |
| 開発 | 12 | 353,638,169 | 29,469,847 | 160,000,000 | 0 |
| 運営・維持管理 | 12 | 87,730,492 | 7,310,874 | 23,007,752 | 1,878,463 |
| 歳入 | 13 | 118,859,754 | 9,143,058 | 24,122,000 | 2,755,720 |
| 支出 | 13 | 105,636,076 | 8,125,852 | 23,007,752 | 1,878,863 |
| 水道事業に係る年間運営・維持管理費 2010/2011 (TK) | | | | | |
| 人件費 | 13 | 48,635,876 | 3,741,221 | 17,659,752 | 599,500 |
| 電気/燃料費 | 13 | 20,584,291 | 1,583,407 | 4,500,000 | 0 |
| 薬品費 | 13 | 2,262,850 | 174,065 | 2,000,000 | 0 |
| 修理費 | 13 | 12,301,622 | 946,279 | 3,500,000 | 42,870 |
| その他 | 13 | 7,137,708 | 549,054 | 1,575,000 | 19,261 |
| 合計 | 13 | 90,922,347 | 6,994,026 | 29,234,752 | 661,631 |

「その他」の分類には、文具、印刷、通信、エンターテインメント、広告、電気製品の購入、銀行手数料などの費用を含んでいる。

7.2.4 水道による給水状況

(1) 生産及び配水

(a) 生産井

生産井戸とそれに関連した情報は次表に要約した。

表 7.18 生産井に関する情報

| 項目 | サンプル数 | 範囲 | 平均 |
|--------------------------------|-------|---------------------------|------------------------|
| 井戸の深さ (m) | 48 | 51-155 m | 91 m |
| 設置時の生産能力 (m ³ /hrs) | 50 | 60-150 m ³ /hr | 104 m ³ /hr |
| 現在の生産能力 (m ³ /hrs) | 52 | 22-125 m ³ /hr | 77 m ³ /hr |
| 稼働時間 (夏季) (hrs/day) | 57 | 5-24 hrs | 11.4 hrs |
| 稼働時間 (冬季) (hrs/day) | 57 | 5-20 hrs | 10.3 hrs |
| 塩素消毒 | 58 | Yes = 0, No = 58 | |
| 流量計 (数) | 58 | Yes = 25, No = 33 | |
| 流量記録 | 53 | Yes = 16, No = 37 | |

回答結果によると、生産井で塩素消毒を行っているところはない。STWSSP では、すべての生産井に流量計を設置することを方針としているにもかかわらず、生産井の 43%しか流量計が設置されていない。流量計の検針は、25 の内、16 の流量計で行われている。回答が得られた 5 ポルショバのうち、2 ポルショバだけがボーリング柱状図データをもっていた。

(b) 浄水処理

地下水を利用した浄水場 (AIRP/ IRP) は 6 箇所が運転しており、それらは Jaipurhat、Natore に各 1 箇所、Sirajgang、Lakshmipur に各 2 箇所ある。浄水場の浄水処理能力は 200-300 m³/h で、合わせて 1400 m³浄水処理を行っている。これらの浄水場は、通常、1 日 12-16 時間稼動している。

地表水利用浄水場があるのは Pirojpur だけである。凝集剤は硫酸アルミニウムを使っており、塩素消毒はさらし粉を使用している。浄水処理能力は 150 m³/h で、1 日 19 時間稼動している。これらの浄水場では、生産量を測定する流量計 (production meter) は使われていない。

(c) 配水管網

硬質ポリ塩化ビニル (uPVC) 管は最も広く使われている管材で、配水管や給水管に使われている。鋼管や亜鉛メッキ鋼管は橋や暗渠横断、地上配管のみ使用されている。12 ポルショバの記録によると、uPVC 管の延長は 1 ポルショバ当たり平均 52.1km である。管命は、埋設後 2 年から 27 年で平均 19 年である。亜鉛メッキ鋼管を使用している 4 ポルショバの平均管路延長は 3.5km である。同様に、2 ポルショバでは平均管路延長 4km のアスベスト管が埋設されている。

(d) 高架水槽

13 ポルショバのうち、使われている高架水槽は 18 箇所あった。容量合計は 13,307 m³で、各々の容量は 272 m³から 1,010 m³である。そのほとんどは、良好な状態であったが、Mymensingh の高架水槽の幾つかは壁に塗装がなされていなかった。そのため、構造的にはよくても、非常に老朽化しているような印象であった。

(e) 漏水

2010/11 年で平均 109 箇所の漏水が対象 13 ポルショバから報告されている。11 ポルショバに漏水対策チームがあり、8 ポルショバで恒常的に漏水削減対策が行われている。1 ポルショバだけが漏水削減のための機器を所有している (流量計 2 台)。

(f) 施設の修繕、新規建設・拡張の必要性

全てのポルショバでは、STWSSP の第 1 フェーズ (リハビリテーション) が完了し、第 2 フェーズ (拡張工事) が進行中である。STWSSP が行われているが、ポルショバからの施設の修繕や新規建設・拡張工事のさらなる依頼がある。主な要望について次表にまとめた。

表 7.19 施設の修繕、新規建設・拡張の必要性

| 項目 | 回答数 | ‘Yes’ と答えた ポルショバ数 | ‘No’ と答えた ポルショバ数 | 理由を答えた ポルショ |
|-------------|-----|----------------------|---------------------|----------------|
| 施設の修繕ニーズ | | | | |
| 生産井、ポンプ | 10 | 10 | 0 | 9 |
| 浄水場 | 9 | 4 | 5 | 4 |
| 配水管網 | 12 | 10 | 2 | 12 |
| 高架水槽 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| 新規建設・拡張のニーズ | | | | |
| 生産井、ポンプ | 10 | 10 | 0 | 9 |
| 浄水場 | 10 | 7 | 3 | 6 |
| 配水管網 | 12 | 12 | 0 | 11 |

(g) 施設の運転・維持管理

ポルショバから、各々の施設に対し、表 7.20 のような様々な問題点があげられている。維持管理マニュアルについては、わずか 2、3 所有していると回答したポルショバが多かった。

表 7.20 施設の運転・維持管理状況

| 施設 | 問題を抱えているポ ルショバ数 | 解決策を提案したポ ルショバ数 | 維持管理マニュアルを 有するポルショバ数 |
|--------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|
| 生産井 | 9 | 9 | 2 out of 10 |
| ポンプ | 11 | 11 | 3/11 |
| 浄水場 | 4 | 3 | 2/3 |
| 管路 | 10 | 10 | 2/11 |
| 水道メータ | 10 | 9 | 1/9 |
| 戸別接続 | 9 | 8 | 1/9 |
| DPHE からの運営・維持 管理に係る支援 (Y or N) | Y=3, N=6 | | |

生産井： 鉄やその他の理由によるスクリーンの目詰まりや、生産量の減少が、主な 2 つの問題点である。ポルショバや DPHE の支援による井戸の再生は、主な解決方法となっている。

ポンプ： 不安定な電圧、インペラ（羽根車）の摩耗や亀裂、シャフトのずれ、パネルボードの燃焼が主な報告された問題である。2 つのポルショバでは、公開入札によってこのような問題を解決している。その他ポルショバでは、自分自身で修理を試みている。

管路： 鉄やマンガンの堆積による漏水や閉塞、交通荷重によるダメージが主な問題として報告されている。これらの問題は、通常、ポルショバ自身で解決を試みている。

水道メータ：鉄やマンガンの堆積による閉塞、管路水圧が少ないことによる水圧のロス、不適切な場所へのメータ設置、が主な問題としてあげられている。ポルショバ職員は問題解決を試みているが、多くの場合、解決できていない。

戸別接続： 水栓ポイントからの漏水、交通によるダメージ、鉄やマンガンの堆積による閉塞が主な問題としてあげられている。解決方法は、通常、ポルショバ職員による洗浄と修理で対応している。

(2) 顧客サービス

(a) 水道施設の給水地域及び普及率

水道の平均普及率（人口ベース）は約 39%となっている。最大のポルショバでも約 70%である。

表 7.21 水道施設の給水地域及び普及率

| 項目 | 回答数 | 合計 | 平均 | 最大 | 最小 |
|------------------------|-----|---------|--------|---------|--------|
| 水道サービス普及率（面積）（sq. km.） | 12 | 106 | 9 | 21 | 4 |
| 水道サービス普及率（面積割合）（%） | 12 | - | 46 | 79 | 25 |
| 水道サービス普及率（人口）（人） | 12 | 762,051 | 58,619 | 123,500 | 12,565 |
| 水道サービス普及率（人口割合）（%） | 13 | - | 39 | 69 | 15 |

ポルショバ別給水普及率は次図に示す通りである。

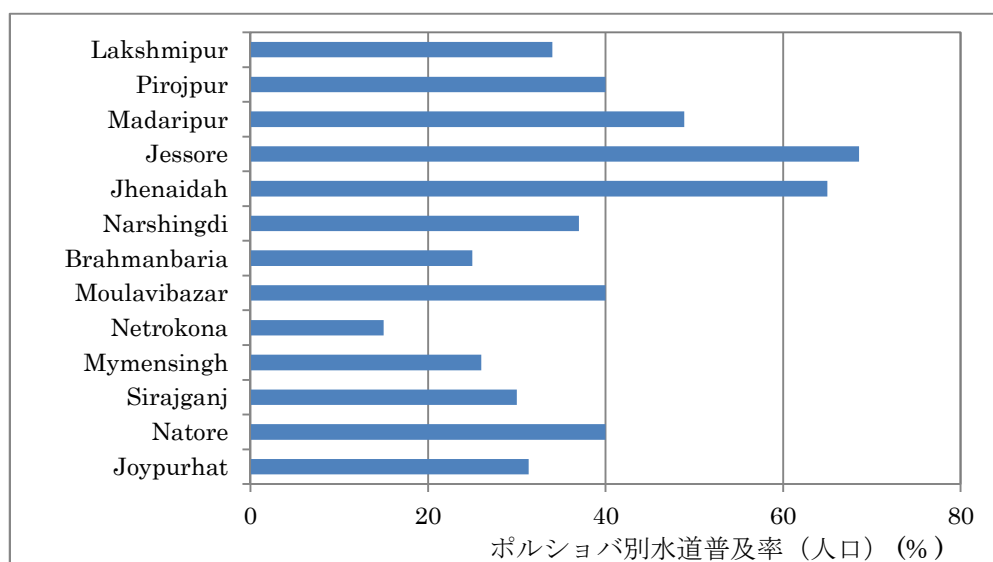


図 7-9 ポルショバ別給水普及率

(b) 顧客接続とメータリング

すべて顧客にメータ接続することは、STWSSP の方針として述べられている。ポルショバは、既存のすべての顧客に対してフェーズ 1 期間にメータ設置を行い、その後、新規顧客にメータ設置を図ることが要求されていた。現地調査では、ポルショバによってさまざまな進捗段階にあることが確認された。Netrokona 等幾つかのポルショバは、メータ設置を完了しており、4 月から従量料金制の請求を開始している一方で、Pirojpur 等のポルショバでは十分に準備が進んでおらず、従量料金制への移行も躊躇している。Natore ポルショバでは、現地 NGOs とメータ検針及び請求業務について契約を交わし、従量料金制による請求を始める予定である。メータリングと従量制による請求を成功裏に行うことは、ポルショバの給水システムの持続性を確保する上で重要な役割となる。顧客接続とメータリングの状況は次表に示す通りである。

表 7.22 顧客接続とメータリング

| 項目 | 回答数 | 合計 | 平均 | 最大 | 最小 |
|-------------|-----|--------|-------|--------|-------|
| 接続 (数) | | | | | |
| (1) 一般家庭 | 11 | 39,677 | 3,607 | 11,283 | 1,244 |
| (2) 公共水栓 | 9 | 592 | 66 | 280 | 3 |
| (3) 公共機関 | 7 | 542 | 77 | 300 | 8 |
| (4) 産業 | 2 | 30 | 15 | 24 | 6 |
| (5) 商業 | 11 | 973 | 88 | 221 | 18 |
| (6) その他 | 3 | 895 | 298 | 788 | 20 |
| 合計 | 12 | 45,193 | 3,766 | 11,745 | 1,348 |
| 水道メータ接続 (数) | | | | | |
| (1) 一般家庭 | 5 | 13,145 | 2,629 | 6,552 | 930 |
| (2) 公共水栓 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (3) 公共機関 | 1 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| (4) 産業 | 1 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| (5) 商業 | 2 | 158 | 79 | 98 | 60 |
| (6) その他 | 0 | | | | |
| 合計 | 12 | 25,345 | 2,112 | 6,552 | 0 |

(c) 家庭での飲料水の浄水

煮沸や市販ろ過器は、家庭での最も簡便な浄水方法である。5つのポルショバからの回答によると、家庭でこの方法が実践されていると報告があった。その他、2ポルショバで塩素消毒が行われているが、3ポルショバでは何も浄水が行われていない。

(d) 顧客の水利用の現状

次の表はポルショバでの管末端の水圧を示す。13ポルショバのうち1ポルショバが「良好」、2ポルショバが「適正」、8ポルショバが「低水圧」である。1ポルショバでは管末端でほとんど水圧がなかった。

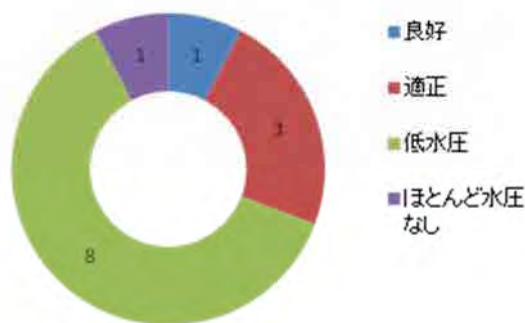


図 7-10 管路末端での水圧状況

顧客の水道水の利用状況について、24 時間供給と一人当たりの使用水量を下記表に要約した。

表 7.23 顧客への給水時間

| 項目 | 回答数 | 平均 | 最大 | 最小 |
|-----------------------|-----|-----|-----|----|
| 平均給水時間 | 13 | 6 | 16 | 2 |
| 24 時間給水を受けている顧客割合 (%) | 12 | 6 | 67 | 0 |
| 平均水消費量(LPCD)* | 12 | 117 | 195 | 40 |

留意事項: *水道メータによる請求システムはいくつかのポルショバで開始したばかりか、他のポルショバでは全く開始していないため、これらの数値はポルショバ職員の推定であるため、実状を反映していない可能性もある。

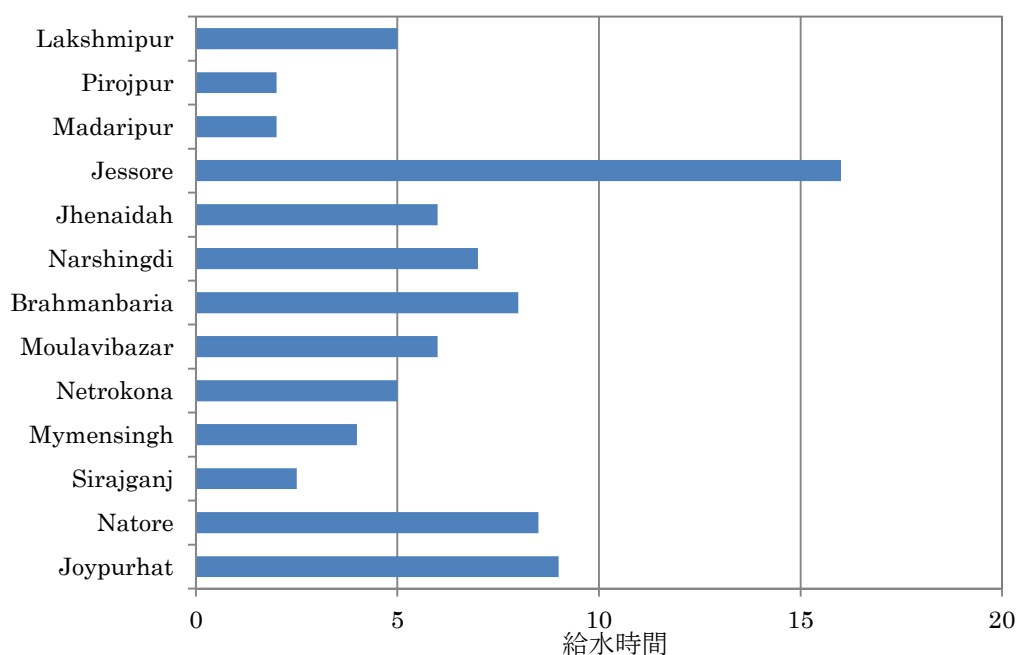


図 7-11 ポルショバ別給水時間

(e) 顧客クレーム

顧客からのクレームは平均して年 325 件あり、主なものを下記表に示している。

表 7.24 顧客からのクレーム件数

| クレーム内容 | 回答したポルショバ数 | | | 合計 |
|-----------|------------|------------|------------|----|
| | 1番目に多いクレーム | 2番目に多いクレーム | 3番目に多いクレーム | |
| 低水圧 | 6 | 2 | 2 | 10 |
| 汚ない水、鉄汚染 | 3 | 2 | 2 | 7 |
| 短い給水時間 | 3 | - | 2 | 5 |
| 十分でない水量 | 3 | - | - | 3 |
| 顧客敷地内での漏水 | 1 | 3 | 4 | 8 |
| 高い水道料金 | - | 2 | - | 2 |
| 水道メータの問題 | - | 1 | - | 1 |

(3) 水道料金と料金請求・徴収

(a) 全体消費水量

信頼のおける使用水量のデータはなく、使用水量の測定値や予測値もほとんどない。13 ポルショバの内、1 ポルショバだけ使用水量が測定されていた。STWSSP のリハビリテーションフェーズでもしばしばメータ測定が強調されているが、ほとんどのバルク水道メータは稼動しておらず、稼動していたとしても定期的な計測記録はない。

(b) 水道料金の請求と徴収

12 ポルショバで毎月一度、1 ポルショバで4 半期に一度の水道料金の請求が行われている。請求書の支払いの大半は銀行を通じてであるが、1 ポルショバだけポルショバオフィスでの支払いも認めていた。過去3年間の請求・料金徴収額は下記表に要約した。

表 7.25 請求・料金徴収額

| 項目 | 回答数 | 合計 | 平均 | 平均徴収率 |
|--------------------|-----|------------|-----------|-------|
| 2008/2009 請求額 (TK) | 6 | 53,749,190 | 8,958,198 | - |
| 2008/2009 徴収額 (TK) | 6 | 35,582,115 | 5,930,353 | 66% |
| 2009/2010 請求額 (TK) | 10 | 81,601,286 | 8,160,129 | - |
| 2009/2010 徴収額 (TK) | 10 | 57,585,329 | 5,758,533 | 71% |
| 2010/2011 請求額 (TK) | 12 | 97,592,916 | 8,132,743 | - |
| 2010/2011 徴収額 (TK) | 12 | 75,923,170 | 6,326,931 | 78% |
| 現在の売掛金総額 (TK) | 12 | 48,318,440 | 4,026,537 | - |

上表の請求・徴収データは料金徴収率の増加傾向を示している。2010-11年の平均徴収率は78%であり、依然低い水準に留まっている。ポルショバ別料金徴収率は次表に示した通りである。

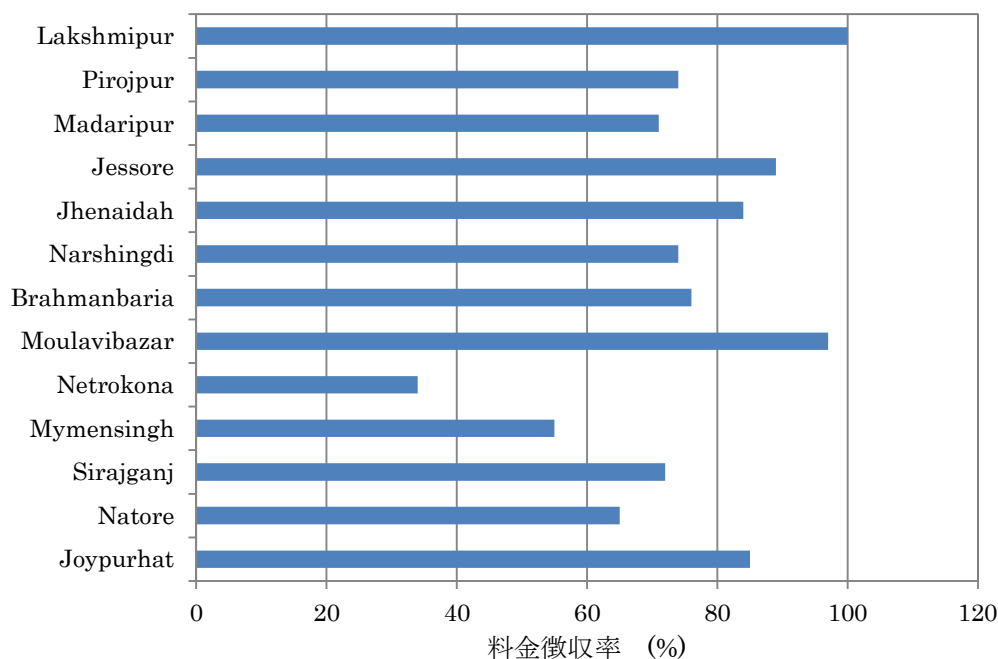


図 7-12 ポルショバ別料金徴収率 (2010-11 年)

(c) 水道料金

水道料金決定のプロセスは、どのポルショバでもほぼ次のステップを踏んで行われているとの回答であった。これは、STWSSP が最低限維持管理コストを回収するコスト・リカバリーを方針としていることも影響している。2 ポルショバは、フルコスト・リカバリーの方針を報告している。

- 給水・衛生課による現在の維持管理コストの再調査
- 給水・衛生課による必要水道料金の試算
- TLCC での討議
- ポルショバ議会への提案提出
- ポルショバ議会での検討承認

STWSSP ではメータシステムの必須化とメータ使用量による請求を要求事項としており、ポルショバは管径を基準にした請求からメータ使用量による請求に徐々に移行してきている。しかしメータシステムとメータ使用量による請求の信頼の増加には時間がかかるものと思われる。訪問したいくつかのポルショバでは、仕事量の増加や複雑化、その他の政治的な理由を背景に、進捗が滞っているところもある。(水道料金と水道接続料金：付属資料 G を参照)

(d) 新規接続

新規接続とそれに関連するデータは次表に要約した。

表 7.26 新規接続に関する情報

| 項目 | 回答数 | 合計 | 平均 | 最大 | 最小 |
|-----------------------|-----|--------|-------|-------|----|
| 新規接続数 2010/2011 | 11 | 2,845 | 259 | 790 | 55 |
| 家庭用接続料金（口径 1/2"）(TK) | 13 | 13,335 | 1,026 | 4,000 | 60 |
| 2012 年 5 月時点の未処理接続申請数 | 13 | 3,295 | 253 | 2,500 | 0 |
| 平均待機期間（日） | 12 | - | 8 | 30 | 1 |

一般家庭向け水道料金（口径 1/2"）と接続料金（口径 1/2"）について次図に比較している。

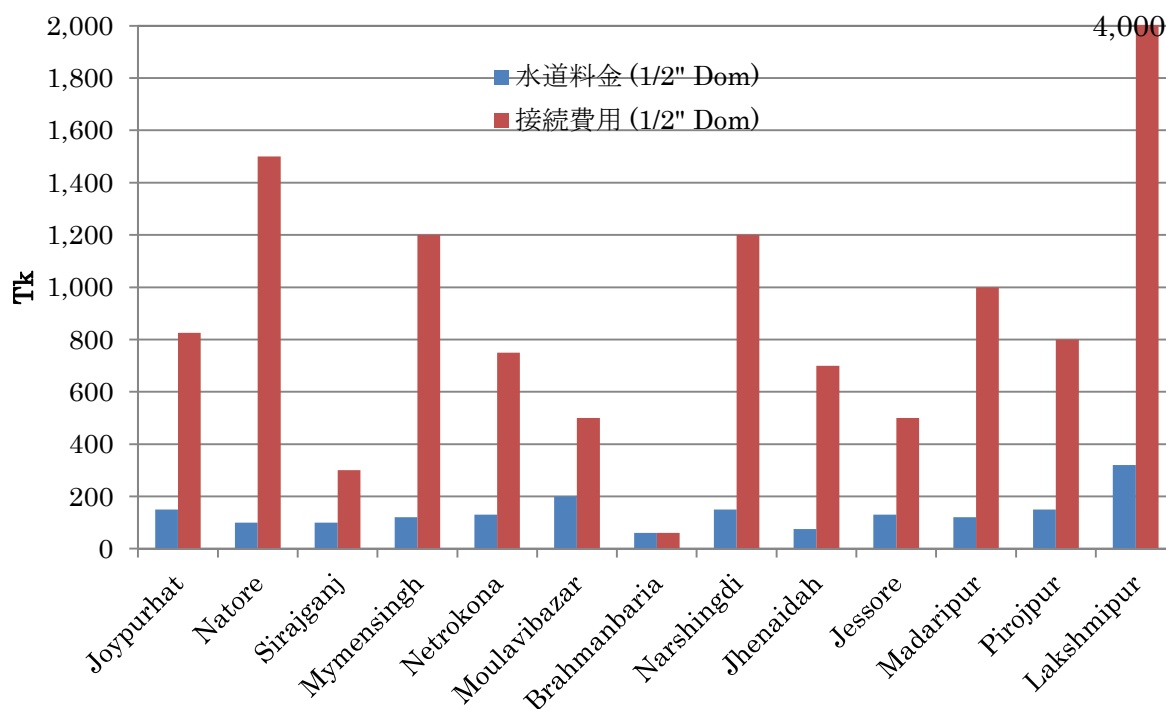


図 7-13 水道料金と新規接続料金

Brahmanbaria ポルショバでは、接続料金はわずか 60TK であった。同様に、Netrokona は新規接続の申請待ち顧客はゼロであった。Jhenaidah ポルショバでは、新規接続は 1 日以内に完了するとしている。

(e) 無収水量

この質問に回答した 13 ポルショバの内、9 ポルショバが無収水量を見積もっていた。見積もられた無収水量は 5%から 28%で平均 15%であった。顧客用メータの検針は始まったばかりで、生産井のバルクメータは部分的にしか設置されていないため、見積もられた無収水量はポルショバ職員による推計値である。無収水の理由として、公共水栓の使用や宗教施設による使用、その他漏水、盗水、メータの不正確さがあげられた。

給水は高架水槽から供給されているが、約 30m の最大圧しかなく、直接増圧したポンプによる場合でも 30m 以上はない。

(4) 水質

水質モニタリングはあまり注意を払われていない。返答があった 12 ポルショバのうち 4 ポルショバだけが水質モニタリング計画を持っていた。一部のポルショバでは、適切な計画がないものの水質をチェックしている。水質問題があると回答したのは 9 ポルショバであり、主な問題は鉄、マンガンによる汚染、漏水個所からの汚染、汚い貯水タンクなどについてあげられている。水質に関する情報は次表に要約した。

表 7.27 水質モニタリング状況

| ポルショバ | 検査指標 | 検査頻度 | サンプリング箇所 | サンプリング箇所 (生物試験) | 細菌が検出されたサンプル数 |
|--------------|--------------------------|--------|----------|--------------------|---------------|
| Moulavibazar | As, Fe, Mn, biological | 必要に応じ | 10 | 15 | 0 |
| Lakshmipur | Fe, biological | 毎週 | 12 | 12 | 12 |
| Pirojpur | Fe, Chloride, biological | 半年毎 | NI | NI | NI |
| Sirajganj | As, Fe, biological | 年に 1 度 | 24 | NI | NI |
| Jhenaidah | As, Fe, biological | 半年毎 | 10 | 1 | 1 |
| Jaipurhat | As, Fe, Mn, biological | 半年毎 | 10 | NI | NI |

NI: 情報なし

7.2.5 対象 13 ポルショバ内水道施設未整備地域における水源と開発ポテンシャル

対象 13 地域には水道施設が整備されているが、普及しているのは一部であり、残りの部分は未整備である。その未整備地域における水源と開発ポテンシャルを以下に示す。

乾季と雨季における水量、飲料水としての水質問題、地下水位の変動、ポルショバ職員による開発ポテンシャルの評価に関する回答結果を以下に要約している。

< 浅井戸 >

| 項目 | 回答 (ポルショバ数) | | |
|-------|---|--------|---------|
| 夏季水源量 | 十分 (2) | 適度 (0) | 不十分 (6) |
| 冬季水源量 | 十分 (6) | 適度 (0) | 不十分 (2) |
| 水質問題 | 鉄 (5), ヒ素 (2), バクテリア (2), 問題なし (2) | | |
| 評価 | 高 (0) | 中 (1) | なし (6) |
| 井戸の深さ | 平均: 68 m, 幅: 57-76 m | | |
| 水位低下 | 低下 (5), 低下していない (2), 平均低下率: 0.41 m/年 | | |

<深井戸>

| 項目 | 回答 (ポルショバ数) | | |
|-------|---|--------|---------|
| 夏季水源量 | 十分 (6) | 適度 (3) | 不十分 (1) |
| 冬季水源量 | 十分 (8) | 適度 (2) | 不十分 (0) |
| 水質問題 | 鉄 (7), マンガン (1), 問題なし (2) | | |
| 評価 | 高 (5) | 中 (3) | なし (2) |
| 井戸の深さ | 平均: 188 m, 幅: 110-250 m | | |
| 水位低下 | 低下 (6), 低下していない (3), 平均低下率: 0.43 m/年 | | |

回答結果からの主なポイントとして、鉄汚染が主な水質問題となっていること、地下水位は浅層及び深層帯水層の両方で年平均 0.4m 下がっていること、乾季には浅井戸の水量は十分でないことが示されている。

地表水に関しては、8 ポルショバで 9 河川の利用をしている。その内、1 河川はバクテリアや濁度の問題があるが、残りの河川については問題がないとしている。この 1 河川を除き、すべての河川で、飲料水源としての評価は「中程度」、あるいは「高い」と評価されている。

泉やその他の水源については、特に回答はなかった。

7.2.6 ADB STWSSP の効果

(1) プロジェクト実施による改善の状況

STWSSP の第 2 フェーズ (拡張工事) は進行中で、工事中のインフラプロジェクトの便益はまだ分からないが、維持管理や施設に関し、いくつか目に見える改善点はある。回答があった 10 ポルショバ全てで水道料金は改定され値上げが行われた。複式簿記会計システムは 10 ポルショバ中 9 つで行われており、料金徴収については、回答があった 6 ポルショバ全てで効果的な改善があったとの回答があった。また少なくとも 4 ポルショバで TLCC を組織する手助けをしている。

プロジェクトの実施に関する主な問題点について、いくつかのポルショバではメータ徴収システムの困難さを挙げている。特にメータ自身の問題、マンパワーの不足、メータ設置の問題などがあげられている。またその他、コンサルタントとコントラクターの力量不足や多忙による工事進捗の遅れがあげられている。

表 7.28 STWSSP による改善状況

| 項目 | 改善ありと回答したポルショバ数 |
|----------|-----------------------|
| 給水人口 | 5 |
| 給水時間 | 3 |
| 水質 | 3 |
| 水圧 | 6 |
| 料金改定・値上げ | 12 (of 12 responding) |
| 複式簿記の採用 | 11 (of 12 responding) |
| 料金回収率の向上 | 5 (of 5 responding) |

水道料金の回収率の改善状況は次図に示している。

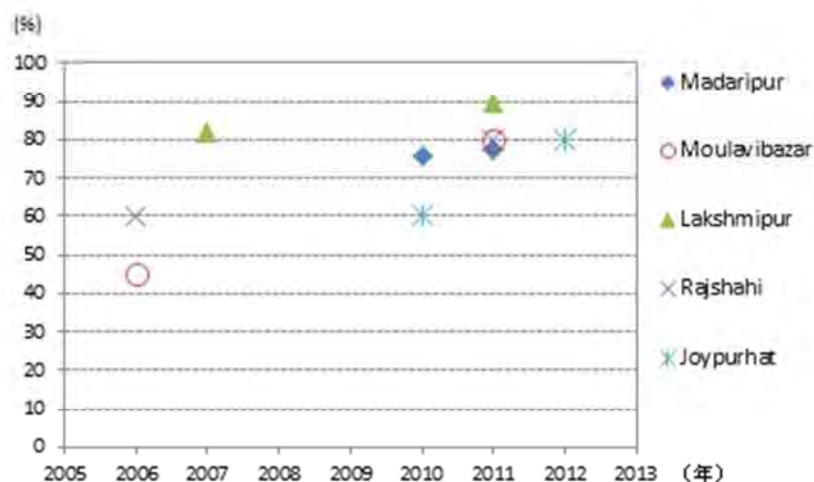


図 7-14 水道料金回収率の改善状況

(2) 能力向上のための研修

(a) 過去3年間にうけた研修

1 ポルショバ平均 3.5 人に対して、2.6 日の研修が供給された。研修のほとんどは STWSSP で行われたもので、その他のいくつかは LGED や DPHE、その他の組織により行われた。「水道メータの設置とその運営・維持管理」がもっとも研修者数の多いトピックであり、続いて「複式簿記システム」と「管路と水道メータの維持管理」となっている。

過去3年間に受けた研修は下記の通りであった。

表 7.29 過去3年間に受けた研修

| 番号 | 研修内容 | ポルショバ数 | 合計日数 (人・日) |
|----|-------------------|--------|------------|
| 1 | メータ設置・管理 | 8 | 120+ |
| 2 | 複式簿記 | 5 | 44+ |
| 3 | ジェンダー・アクション・プラン | 4 | 26 |
| 4 | メータ検針 | 2 | 12 |
| 5 | 配水管・ポンプの維持管理 | 1 | 8 |
| 6 | 修理・維持管理 | 1 | 8 |
| 7 | メータによる請求書作成 | 2 | 6 |
| 8 | 複式簿記、配水管・メータの維持管理 | 1 | 5 |
| 9 | 水道施設の設置・維持管理 | 1 | 4 |
| 10 | 再教育トレーニング | 2 | 3+ |

7.2.7 主な課題と研修ニーズ

(1) 主要課題

ポルショバが直面している課題として回答があったのは次のとおりである（調査 12 ポルショバ）。

表 7.30 直面する優先的課題（優先度 1～3）

| 課 題 | 回答したポルショバ数 | | |
|---------------------|------------|--------|--------|
| | 第 1 課題 | 第 2 課題 | 第 3 課題 |
| 低い普及率 | 5 | - | - |
| 不十分な技術・運営能力 | 1 | 3 | 3 |
| 資金不足 | 1 | 2 | 3 |
| 水質（鉄の問題） | 1 | 2 | 2 |
| 停電による電力の停止 | 1 | 1 | 1 |
| 井戸所有者によるモーターでの水汲み上げ | 1 | 1 | - |
| 管敷設の水平化 | 1 | - | - |
| 生産井生産能力の低下 | 1 | - | - |
| メータ設置・NRW 削減 | - | 2 | - |
| 配水管網の低圧力 | - | 1 | - |
| 交換のための生産井モーターの不足 | - | - | 1 |
| 低い浄水処理能力 | - | - | 1 |

ポルショバの直面しているもっとも大きな課題は、「低い普及率」である。現在の平均給水人口普及率は 38%であった。水道施設による計画人口は、2020 年で 49%、2030 年で 59.5%となっている。残りの人口は、その他の水源、そのほとんどは深井戸である。その意味で、現在の 38%の普及率は妥当なレベルであると判断される。

すべてのポルショバの人口を水道でカバーすることは、居住地が点在しており、長い送配水管が必要となるため、おそらく経済的にも正当化することはできないと考えられる。加えて、すべての住民が異なった理由から、水道整備を望んでいないこともあげられる。

(2) 優先的ニーズ

ポルショバの優先的ニーズについて、下記項目リストを提示し、そこから 8 項目選んでもらった。さらに 8 項目から、優先度に応じて 1 番から 3 番まで優先順位をつけてもらった。9 ポルショバの結果を下記に要約する。

表 7.31 優先的ニーズ

| ニーズ分野 | 回答したポルシヨバ数 | | | | | 合計 |
|-------------------|------------|------------|------------|------------------|------------------|----|
| | 第1優先 事項 | 第2優先 事項 | 第3優先 事項 | 優先順 位3位内 * | 優先順 位8位内 * | |
| 1. 給水サービスの改善 | | | | | | |
| 24時間給水 | | | 1 | 1 | 3 | 5 |
| 水圧の増加 | | | | 1 | 6 | 7 |
| 生産能力の増加 | 4 | | | 1 | 4 | 9 |
| 配水管網の拡張・更新 | 2 | 1 | | 1 | 3 | 7 |
| 水質の改善 | 1 | | | 1 | 2 | 4 |
| 2. 運営・維持管理の改善 | | | | | | |
| 生産井・ポンプ | 2 | 2 | | 1 | 2 | 7 |
| 浄水場 | | 1 | | 1 | 2 | 4 |
| 配水管網 | | | 1 | | 2 | 3 |
| 漏水の削減 | | | | | 3 | 3 |
| 各戸接続・水道メータ | | 1 | 1 | | 3 | 5 |
| 流量モニタリング | | | | | 1 | 1 |
| 水質モニタリング | | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 |
| 3. 財務管理 | | | | | | |
| NRWの削減 | | 1 | | | 3 | 4 |
| 全顧客への水道メータ設置 | | | | | 2 | 2 |
| 維持管理費を回収できる料金への改訂 | | | 1 | 1 | 3 | 5 |
| 料金請求・回収行動の改善 | | | 1 | | 5 | 6 |
| 4. 能力強化 | | | | | | |
| スタッフ・経営陣の能力強化 | | | 1 | | 4 | 5 |
| パフォーマンス監視 | | | | | 1 | 1 |
| 顧客サービス・広報活動の促進 | | | 1 | | 1 | 2 |
| コンピューター化の促進 | | | | | 1 | 1 |
| 5. その他（断続電力供給の改善） | | | | | 1 | 1 |

上表の結果から、「生産量の増加」が優先的な第1ニーズであった。それに続いて、「生産井とポンプの運営・維持管理」、「配水管網の拡張及び更新」となっている。

報告書で前述した生産井のデータでは、運転時間は乾季で平均11.4時間、雨季で平均10.3時間となっている。生産井とポンプは、通常1日20時間以上運転するよう設計されている。したがって、生産井の運転時間を増加させるためには、改善の余地がまだまだある。Pirojpur ポルシヨバにある唯一の表流水処理施設（SWTP）はすでに1日19時間運転しており、延長できる余地は少ない。

生産井とポンプの運転・維持管理は、主に技術的な問題である。生産量が減少した際には、生産量の定期的なモニタリングと早期の総合的なアクションの重要性について重視される必要がある。ポルシヨバは十分な技術的能力だけでなく設備ももっていないため、DPHE や民間業者からの支援が必要とされる。

配水管網の拡大は、ポルシヨバの計画給水給水全体の枠組みの中で検討され、注意深く計画することが必要である。その場限りの拡張は、水理的な問題と、均等に配分する配水システムの欠陥を引き起こすことになる。

(3) 水道施設の必要性、メータリングと住民の支払可能額

回答した 11 ポルショバの内、10 ポルショバは、現在の水道施設が普及していない給水地域外への給水を望んでいる。その理由としては、水道が未整備の周辺地域に住む住民にも安全な水を給水し、地下水（特に浅井戸）の使用を減らすことがあげられている。

メータリングに関しては、11 ポルショバの内、10 ポルショバが水の浪費を減らし、使用量に応じた徴収を行うことを理由としてその必要性をあげている。しかしながら、1つのポルショバは、請求のシステムを簡単にするため、1家族にだけ給水する給水管にはメータリングの必要がないと回答している。

ポルショバ職員の回答によると、住民の適切な支払可能額は、120TK から 450TK、平均 274TK であった。

(4) 能力向上のための研修

(a) 過去3年間にうけた研修

1 ポルショバ平均 3.5 人に対して、2.6 日の研修が供給された。研修のほとんどは STWSSP で行われたもので、その他のいくつかは LGED や DPHE、その他の組織により行われた。「水道メータの設置とその運営・維持管理」がもっとも研修者数の多いトピックであり、続いて「複式簿記システム」と「管路と水道メータの維持管理」となっている。

ポルショバ職員が過去3年間に受けた研修は下記の通りであった。

表 7.32 過去3年間に受けた研修

| 番号 | 研修内容 | 研修実施機関 | 回数 | 合計日数 (人・日) |
|----|-----------------|------------------------|----|---------------|
| 1 | 水道メータ設置・維持管理 | STWSSP | 9 | 166 |
| 2 | 複式簿記システム | STWSSP | 7 | 40 |
| 3 | 料金請求ソフトウェア | STWSSP | 3 | 10 |
| 4 | ジェンダー | STWSSP | 2 | 14 |
| 5 | 配水管・メータ維持管理 | STWSSP | 2 | 36 |
| 6 | 水供給・水安全計画 | ITN(BUET)-DPHE-WB fund | 2 | 25 |
| 7 | 請求システムのコンピューター化 | LGED | 1 | 12 |
| 8 | コンピュータートレーニング | STWSSP | 1 | 28 |
| 9 | メータ数値による請求システム | STWSSP | 1 | 6 |
| 10 | メータ検針・設置 | STWSSP | 1 | 6 |
| 11 | 配管・ポンプ維持管理 | STWSSP | 1 | 8 |
| 12 | ポンプ・メータ修理・維持管理 | STWSSP | 1 | 2 |
| 13 | 品質管理 | LEGD | 1 | 21 |
| 14 | 再教育 | STWSSP | 1 | 3 |
| 15 | 修理・維持管理 | STWSSP | 1 | 8 |
| 16 | 配管修理 | STWSSP | 1 | 24 |
| 17 | メータ、配管、各戸接続 | STWSSP | NI | NI |

NI: 情報なし

(b) 研修ニーズ

ポルショバが要望している給水・衛生課の技術者に対する研修は、次表に示した通りである。

表 7.33 研修ニーズ

| 研修内容 | ポルショバ数 (11の選択肢より選択) |
|---|------------------------|
| 配管工事 | 11 |
| NRWの削減 | 11 |
| 機械・電気工事 | 11 |
| トップ・マネージメント | 11 |
| 浄水場維持管理 | 10 |
| 漏水対策 | 9 |
| 料金請求・回収 | 8 |
| メータ設置・検針 | 8 |
| その他(外国人講師による研修、生産井維持管理、水質管理、ポンプ維持管理、水質検査トレーニング) | 4 |

表 7.34 ADB対象13ポルショバ業務指標要約表(その1)

| | 指 標 | Joypurhat | Natore | Sirajganj | Mymen singh | Netrokona | Moulavi bazar | Brahman baria |
|--------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------|------------|----------------|-----------|------------------|------------------|
| 目 項 | 全体人口(2011) | 106,729 | 85,001 | 297,630 | 475,000 | 102,000 | 150,000 | 155,392 |
| | 世帯数 | 21,085 | 10,377 | 20,229 | 24,168 | 11,400 | 30,000 | 18,305 |
| | 面積(km ²) | 27 | 15 | 28 | 22 | 21 | 10 | 18 |
| | 給水普及率(面積)(%) | 35 | 40 | 51 | 43 | 30 | 40 | 35 |
| | 給水普及率(人口)(%) | 31 | 40 | 30 | 26 | 15 | 40 | 25 |
| | 接続数 | 2,500 | 3,514 | 1,898 | 4,735 | 1,348 | 2,729 | 2,416 |
| | メータ接続数 | 1,650 | 2,600 | 886 | 4,000 | 930 | 1,587 | 0 |
| | 日平均生産量(m ³) | 3,200 | 5,609 | 7,200 | 16,556 | 1,450 | 3,800 | 1,960 |
| | 日平均給水時間(h) | 9 | 9 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 |
| | 給水人口1人当たりの水消費量(LPCD/日) | 140 | 120 | 160 | 100 | 79 | 130 | 120 |
| | 請求額(2010-11) | 4,447,087 | 6,346,844 | 13,375,645 | 8,284,000 | 7,385,411 | 2,450,378 | 1,925,750 |
| | 徴収額(2010-11) | 3,790,733 | 4,109,940 | 9,655,107 | 4,522,000 | 2,489,516 | 2,384,515 | 1,471,530 |
| | 未回収売掛金(2010-11) | 354,500 | 2,236,904 | 2,100,000 | 6,879,120 | 4,935,895 | 2,800,000 | 2,280,000 |
| | 運転・維持管理費用(2010-11) | 4,234,813 | 3,723,188 | 7,700,000 | 5,830,000 | 4,084,251 | 3,191,855 | 2,930,000 |
| | 上下水道課職員数 | 16 | 18 | 18 | 16 | 14 | 17 | 15 |
| | 無収水率(ポルショバ職員推定)(%) | 5 | 推定なし | 推定なし | 20-22 | 15 | 15-20 | 10 |
| | 年間漏水箇所数 | 5 | 150 | 250 | 100 | 128 | 120 | 165 |
| | 年間顧客クレーム数 | 76 | 675 | 280 | 127 | 260 | 120 | 200 |
| | 年間新規接続数 | 130 | 450 | 124 | 790 | 60 | 130 | 474 |
| | 水道料金(1/2":一般家庭用) | 150 | 100 | 100 | 120 | 130 | 200 | 60 |
| | 接続費用(1/2":一般家庭用) | 825 | 1,500 | 300 | 1,200 | 750 | 500 | 60 |
| | 漏水探査チームの有無 | Y | Y | Y | Y | N | Y | N |
| | TLCCの組織化 | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y |
| | WATSANの組織化 | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y |
| | 業務のコンピュータ化(数) | 4 | 7 | 1 | 7 | 8 | 8 | 5 |
| | 業 務 指 標 (PIS) | 給水人口1人当たりの平均水生産量(LPCD/日) | 96 | 165 | 81 | 134 | 95 | 63 |
| 1,000接続当たりの職員数 | | 6.4 | 5.1 | 9.5 | 3.4 | 10.4 | 6.2 | 6.2 |
| 料金回収率(%) | | 85 | 65 | 72 | 55 | 34 | 97 | 76 |
| 水道メータ普及率(%) | | 66 | 74 | 47 | 84 | 69 | 58 | 0 |
| 1接続当たりの給水人口 | | 13 | 10 | 47 | 26 | 11 | 22 | 16 |
| 売掛金回収期間(月) | | 1.1 | 6.5 | 2.6 | 18.3 | 23.8 | 14.1 | 18.6 |
| 1接続当たりの運転・維持管理費用(Tk) | | 1,694 | 1,060 | 4,057 | 1,231 | 3,030 | 1,170 | 1,213 |
| 営業収支比率 | | 0.63 | 0.62 | 0.59 | 0.82 | 0.57 | 0.75 | 0.97 |
| 単位当たりの生産費用(Tk/m ³) | | 3.63 | 1.82 | 2.93 | 0.96 | 7.72 | 2.3 | 4.1 |

表 7.35 ADB 対象 13 ポルシヨバ 業務指標 要約表 (その2)

| | 指 標 | Narshingdi | Jhenaidah | Jessore | Madaripur | Pirojpur | Laksh mipur | Average |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------|------------|-----------|------------|----------------|-----------|
| 目 項 | 全体人口 (2011) | 176,800 | 128,292 | 286,163 | 112,500 | 64,170 | 150,218 | 176,146 |
| | 世帯数 | 27,630 | 13,303 | 42,793 | 26,118 | 11,250 | 15,312 | 20,921 |
| | 面積 (km ²) | 10 | 32 | 15 | 14 | 30 | 20 | 20 |
| | 給水普及率(面積) (%) | 70 | 65 | 79 | 40 | 40 | 25 | 46 |
| | 給水普及率(人口) (%) | 37 | 65 | 69 | 49 | 40 | 34 | 39 |
| | 接続数 | 2,484 | 5,654 | 11,745 | 2,534 | 3,861 | 4,510 | 3,841 |
| | メータ接続数 | 2,196 | 1,600 | 6,552 | 2,138 | 2,600 | 2,612 | 2,258 |
| | 日平均生産量 (m ³) | 539 | 5,160 | 24,030 | 2,880 | 2,850 | 3,900 | 6,087 |
| | 日平均給水時間 (h) | 7 | 6 | 16 | 2 | 2 | 5 | 6 |
| | 給水人口 1 人当たりの水消費量 (LPCD/日) | 133 | 120 | 195 | 80 | 40 | 150 | 121 |
| | 請求額(2010-11) | 5,211,001 | 7,930,500 | 20,502,330 | 3,896,760 | 13,375,645 | 10,745,565 | 8,144,378 |
| | 徴収額(2010-11) | 3,879,351 | 6,631,868 | 18,182,856 | 2,755,720 | 9,855,107 | 10,716,927 | 6,188,090 |
| | 未回収売掛金(2010-11) | 8,721,220 | 1,298,632 | 13,000,000 | 1,587,850 | 2,139,955 | 2,084,364 | 3,878,342 |
| | 運転・維持管理費用(2010-11) | 5,273,000 | 5,316,537 | 23,007,752 | 1,878,463 | 11,925,000 | 11,827,488 | 6,994,027 |
| | 上下水道課職員数 | 19 | 42 | 71 | 15 | 13 | 42 | 24 |
| | 無収水率(ポルシヨバ職員推定) (%) | 28.3 | 5 | 20 | 5-10 | 推定なし | 25 | 15 |
| | 年間漏水箇所数 | 67 | 45 | 160 | 100 | 63 | 38 | 107 |
| | 年間顧客クレーム数 | 67 | 250 | 260 | 775 | 900 | 42 | 310 |
| | 年間新規接続数 | 79 | 210 | 790 | 167 | 55 | 300 | 289 |
| | 水道料金 (1/2" : 一般家庭用) | 150 | 75 | 130 | 120 | 150 | 320 | 139 |
| | 接続費用 (1/2" : 一般家庭用) | 1,200 | 700 | 500 | 1,000 | 800 | 4,000 | 1,026 |
| | 漏水探查チームの有無 | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y=11 |
| | TLCC の組織化 | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y=13 |
| | WATSAN の組織化 | Y | Y | N | Y | Y | Y | Y=12 |
| | 業務のコンピュータ化(数) | 2 | 6 | 6 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| | 業務指標 (PIs) | 給水人口 1 人当たりの平均水生産量 (LPCD/日) | 8 | 62 | 122 | 52 | 111 | 76 |
| 1,000 接続当たりの職員数 | | 7.6 | 7.4 | 6 | 5.9 | 3.4 | 9.3 | 6.7 |
| 料金回収率 (%) | | 74 | 84 | 89 | 71 | 74 | 100 | 75 |
| 水道メータ普及率 (%) | | 88 | 28 | 56 | 84 | 67 | 58 | 60 |
| 1 接続当たりの給水人口 | | 26 | 15 | 17 | 22 | 7 | 11 | 19 |
| 売掛金回収期間 (月) | | 27 | 2.3 | 8.6 | 6.9 | 2.6 | 2.3 | 10.4 |
| 1 接続当たりの運転・維持管理費用 (Tk) | | 2,123 | 940 | 1,959 | 741 | 3,089 | 2,623 | 1,918 |
| 営業収支比率 | | 0.73 | 0.86 | 0.95 | 0.68 | 0.69 | 0.84 | 0.75 |
| 単位当たりの生産費用 (Tk/m ³) | | 26.8 | 2.82 | 2.62 | 1.79 | 11.46 | 8.31 | 5.94 |

7.3 DPHE マスタープラン（フェーズ 1）対象 12 ポルショバの評価

7.3.1 DPHE マスタープラン調査内容の概要

(1) 目標年次

プロジェクトの実施計画は、次の 3 つのフェーズで計画されている。

フェーズ 1：短期 2015 年迄 フェーズ 1：短期

フェーズ 2：中期 2025 年迄 フェーズ 2：中期

フェーズ 3：長期 2040 年迄 フェーズ 3：長期

(2) 設計基準

マスタープラン作成で適用された設計基準は、次表に要約している。

表 7.36 マスタープラン作成で適用された設計基準

| 項 目 | 範 囲 | DHPE マスタープラン | | |
|--------------------------------------|---------------|--------------------------|-------|-------|
| | | 2015 | 2025 | 2040 |
| 設計期間 (年) | 10 - 25 | 30 | | |
| 対象人口 (%) | | | | |
| サービス人口 (全人口に対する割合) | 75% - 90% | 40.00 | 55.00 | 85.00 |
| 各戸接続対象人口 (サービス人口に対する割合) | 80% - 99% | 95.00 | 96.00 | 97.50 |
| 公共水栓によるサービス人口 (サービス人口に対する割合) | 0% - 10% | 5.00 | 4.00 | 2.50 |
| 予測成長率 (%) | | | | |
| 低成長率 (標準成長率に対する割合) | 50% - 80% | 定めた基準はない。地域によって左の範囲内で変わる | | |
| 中成長率 (標準成長率に対する割合) | 81% - 100% | | | |
| 高成長率 (標準成長率に対する割合) | 101% - 130% | | | |
| 予測サービス接続 (%) | | | | |
| 複数水栓 (パッカ (木材) 家屋は 100%、半パッカ家屋は 50%) | 40% - 45% | 状況により変動 | | |
| 1 水栓 | 55% - 60% | 地域ごとに異なる | | |
| 共有水栓 | 0.05% - 1% | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| 公共水栓 | 0.01% - 0.02% | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 各タイプ毎のサービス人口 | | | | |
| 複数水栓 (1 水栓に対する人数) | 10 - 15 | 範囲ないで地域により変動 | | |
| 1 水栓 (1 水栓に対する人数) | 5 - 7 | | | |
| 共有水栓 (1 水栓に対する人数) | 15 - 20 | | | |
| 公共水栓 (1 水栓に対する人数) | 120 - 125 | | | |
| 水需要 | | | | |
| ● 家庭用 | | | | |
| 複数水栓 (LPCD) | 70 - 120 | 80 | 90 | 105 |
| 1 水栓 (LPCD) | 40 - 75 | 50 | 60 | 75 |
| 共有水栓 (LPCD) | 30 - 65 | 40 | 50 | 65 |
| 公共水栓 (LPCD) | 15 - 30 | 19 | 23 | 29 |
| ● 非家庭用 (%) | | | | |
| 非家庭用水需要 (家庭用水需要に対する割合) | 5 - 20 | 7.92 | 10.96 | 16.41 |
| 日最大需要量 (日平均需要量に対する割合) | <10 | 9.900 | 9.800 | 9.650 |
| ● 無収水 | | | | |
| 無収水率 (家庭用及び非家庭用需要量に対する割合) | 10 - 30 | 14.15 | 18.19 | 25.86 |
| ● 逆洗水 | | | | |
| 逆洗に必要とされる水量 (家庭用需要に対する割合) (% of TDD) | 3 - 10 | 5.71 | 6.38 | 7.42 |
| 生産・処理時間 | | | | |
| 供給 (時間) | 8 - 24 | 8.00 | 14.00 | 23.00 |
| 生産 (時間) | 8 - 24 | 8.50 | 14.50 | 23.50 |
| 処理 (時間) | 8 - 24 | 8.50 | 14.50 | 23.50 |
| 貯水 | | | | |
| 貯水池 (家庭用需要に対する割合) | - | 15 | 15 | 15 |
| 高架水槽 (家庭用需要に対する割合) | - | 15 | 15 | 15 |
| 配水管網 | | | | |
| 24 時間給水の時間係数 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 |
| 12 時間給水の時間係数 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 |
| 8 時間給水の時間係数 | 1.25 | 0.83 | 0.83 | 0.83 |
| 最大圧 (m) | 15 - 20 | 状況により変動 | | |
| 最小圧 (m) | - | 5 | 5 | 5 |
| 最小口径 (mm) | - | 100 | 100 | 100 |

(3) 計画の特徴と施設の要約

ポルショバの特徴と 2015 年を目標年次として計画された施設は次表の通りである。

表 7.37 ポルショバの特徴とフェーズ 1 (2015) で計画された施設

| 番号 | 項目 | 単位 | Shibganj | Godaghari | Kanaighat | Saistaganj | Nabinagar | Madhabdi |
|----------|--------------------|--------------------|---|-----------------|----------------------|------------|-----------|---------------|
| A | 一般 | | | | | | | |
| 1 | ポルショバ面積 (コア部分) | km ² | 22 (-) | 14.27 (3.61) | 18.92 (0.95) | 6.4 (0.61) | 16.9 (-) | 5.1 (4.41) |
| 2 | 2015 年予測人口 | 人 | 48,495 | 48,995 | 25,815 | 24,468 | 49,745 | 32,693 |
| B | 運営 | | | | | | | |
| 1 | 水源 | - | GW | SW | GW/SW | SW | SW | GW |
| 2 | 生産井数 | 本 | 3 | - | 3 | - | - | 2 |
| 3 | 必要生産能力 | m ³ /時間 | 39 | 125 | 30 | 60 | 93 | 93 |
| 4 | 総需要量 | m ³ /日 | 659 | 700 | 318 | 347 | 544 | 516 |
| 5 | 総需要量 (モデル計算に使用) | m ³ /日 | 1,608 | 1,575 | 739 | 672 | 1,397 | 1,052 |
| 6 | 浄水場 | 箇所 | 0.5 AIRP | 0.5 SWTP | 0.5 IRP/ 0.5 SWTP | 0.5 SWTP | 0.5 SWTP | 0.5 IRP |
| 7 | 給水時間 | 時間/日 | 8 | | | | | |
| 8 | 給水人口割合 | % | 40% by pipe line and 60% by existing hand tube well | | | | | |
| 9 | サービス人口 | 人 | 7,065 | 7,571 | 3,952 | 4,521 | 6,665 | 5,680 |
| 10 | 推定戸別接続数 | 数 | 651 | 754 | 392 | 542 | 840 | 511 |
| 11 | 配水管 | Km | 19.87 | 17 | 20.81 | 19.6 | 18.8 | 17.6 |
| 12 | 公共水栓数 | 箇所 | 6 | 8 | 4 | 7 | 6 | 7 |
| 13 | 手押し井戸数 | 本 | 519 | - | - | 105 | 830 | - |
| C | 収入・支出 | | | | | | | |
| 1 | プロジェクトコスト | 百万タカ | 131.6 | 150.17 | 72.46* | 90.05 | 220.91 | 81.09 |
| 2 | 提案料金 | | | | | | | |
| | 口径 1/2" | タカ/月 | 200 | 400 | 500/600 | 450 | 350 | 300 |
| | 口径 3/4" | | 300 | 600 | 850/900 | 800 | 600 | 500 |
| | 口径 1/2" | | 800 | 1,500 | 1,500/1,500 | 1,500 | 1,000 | 800 |
| 3 | 推定収入 | タカ/月 | 162,000 | 373,000 | 240,000 | 302,000 | 363,000 | 185,000 |
| 4 | 推定支出 | タカ/月 | 129,000 | 298,000 | 192,000 | 241,000 | 209,000 | 148,000 |
| 5 | 維持管理に必要とされる 人員 | 人 | 9 | 14 | 12 | 14 | 14 | 9 |
| 6 | 推定維持管理費 | タカ/月 | 127,000 | 280,000 | 190,000 | 208,000 | 252,000 | 127,000 |

備考: * 費用は地下水利用を前提に積算

ND - 情報なし

表 7.38 ポルシヨバの特徴とフェーズ1 (2015) で計画された施設 (続き)

| 番号 | 項目 | 単位 | Dohar | Alamdanga | Manirampur | Muladi | Mathbaria | Chatkhil |
|----------|-----------------|--------------------|---------------------------|-----------|-----------------|----------------------|----------------|----------------|
| A | 一般 | | | | | | | |
| 1 | ポルシヨバ面積 (コア部分) | km ² | 21.22 (3.13) | 9.6 (-) | 16.55 (7.91) | 5.9 (3.13) | 6.55 (2.72) | 14.5 (5.93) |
| 2 | 2015年予測人口 | 人 | 76,783 | 36,625 | 30,889 | 33,311 | 22,783 | 35,900 |
| B | 運営 | | | | | | | |
| 1 | 水源 | - | GW | GW | GW | GW/SW | SW | GW |
| 2 | 生産井数 | 本 | 2 | 2 | 1 | 2 | - | 2 |
| 3 | 必要生産能力 | m ³ /時間 | 72 | 55 | 49 | 70 | 60 | 58 |
| 4 | 総需要量 | m ³ /日 | 420 | 330 | 276 | 420 | 332 | 318 |
| 5 | 総需要量 (モデル計算に使用) | m ³ /日 | 2,108 | 1,134 | 983 | 920 | 652 | 1,015 |
| 6 | 浄水場 | 箇所 | 0.5 IRP | 0.5 IRP | 0.5 IRP | 0.5 IRP/ 0.5 SWTP | 0.5 SWTP | 0.5 IRP |
| 7 | 給水時間 | 時間/日 | 8 | | | | | |
| 8 | 給水人口割合 | % | 40% (水道施設)、60% (既存の手押し井戸) | | | | | |
| 9 | サービス人口 | 人 | 6,022 | 4,098 | 3,510 | 5,315 | 4,031 | 3,705 |
| 10 | 推定戸別接続数 | 数 | 739 | 592 | 474 | 694 | 564 | 493 |
| 11 | 配水管 | Km | 25 | 25 | 23 | 14 | 17 | 30 |
| 12 | 公共水栓数 | 箇所 | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 |
| 13 | 手押し井戸数 | 本 | - | 519 | 229 | 357 | 300 | 512 |
| C | 収入・支出 | | | | | | | |
| 1 | プロジェクトコスト | 百万タカ | 106.04 | 119.81 | 102.41 | 92.58* | 168.01 | 131.33 |
| 2 | 提案料金 | | | | | | | |
| | 口径 1/2" | | 200 | 100 | 300 | 300/400 | 400 | 300 |
| | 口径 3/4" | タカ/月 | 300 | 240 | 450 | 500/700 | 700 | 350 |
| | 口径 1/2" | | 500 | 600 | 650 | 800/1500 | 1000 | 1000 |
| 3 | 推定収入 | タカ | 173,000 | ND | 164,000 | 255,000 | 276,000 | 165,000 |
| 4 | 推定支出 | タカ | 154,000 | ND | 131,000 | 203,000 | 220,000 | 132,000 |
| 5 | 維持管理に必要とされる人員 | 人 | 9 | ND | 9 | 9 | 14 | 9 |
| 6 | 推定維持管理費 | タカ | 127,000 | ND | 172,000 | 127,000 | 204,000 | 127,000 |

備考: * 費用は地下水利用を前提に積算

ND - 情報なし

(4) 水源選定の方針

水源選定に当たり、下記の方針が取られている。

- i) 可能なら地表水を使用
- ii) 地表水が適していない場合は地下水を使用
- iii) 地下水と地表水を混ぜて使用
- iv) 地表水利用可能性増大のための貯水池、池、雨水貯留施設の建設

(5) 対象ポルショバの選定基準

(a) 水道施設未整備のポルショバの優先順位づけ

DPHE は、ポルショバの水道施設整備のマスター・プラン作成にあたり、148 の水道施設がないポルショバをリストアップした。その後、優先順位づけを行い、優先度の高いポルショバからフェーズ 1 の対象として選定を行った。選定基準は、次の 5 つである：(1) ポルショバのクラス、(2) 人口、(3) ヒ素による汚染度、(4) ヒ素以外の物質による汚染度、(5) 困難な地域。

全体を 100% として、この各 5 つの基準にウエイトづけを行い、配分した。その上で、各基準毎に幾つかの分類を設け、そのレベルによって異なる点数を配分し、各ポルショバの点数を求めている。そして、合計点数の高いポルショバからフェーズの早い順に振り分けている。

具体的な選定基準は次の通りである。

表 7.39 DPHE M/P フェーズ分け選定基準

| 選定基準 | 比重/ 配点 |
|--------------------------|--------|
| 1. ポルショバクラス | 40% |
| A | 100 点 |
| B | 75 点 |
| C | 50 点 |
| 2. 人口 | 20% |
| > 50000 | 100 点 |
| 20000 - 50000 | 75 点 |
| < 20000 | 50 点 |
| 3. ヒ素汚染 | 30% |
| 80% - 100% | 100 点 |
| 40% - 80% | 75 点 |
| < 40% | 50 点 |
| 4. その他物質による汚染 | 5% |
| 鉄・塩化物 | 100 点 |
| 鉄 | 50 点 |
| 塩化物 | 50 点 |
| 5. 困難な地域 | 5% |
| 岩盤地域 / 丘陵地域/ 水文地質的に困難な地域 | 100 点 |

(b) ポルショバのクラス

LGD が分類しているポルショバのクラス A-C によって、100-50 点まで点数づけしている。A クラスがもっとも点数が高く、C クラスは点数が低い。この基準に与えられたウエイトは 40% ともっとも多い。

(c) 人口

ポルショバを人口規模によって、5 万人以上、2-5 万人、2 万人以下の 3 クラスに分類し、点数づけを行っている。人口規模が大きいほど、点数が高い。この基準のウエイトは 20% である。

(d) ヒ素による汚染度

ヒ素に汚染されている井戸の割合によって、80-100%、40-80%、0-40%の3クラスに分類し、点数づけを行っている。汚染度が高いほど、点数も高い。この基準のウエイトは2番目に高い30%となっている。

(e) その他物質による汚染度

ヒ素以外の物質で、水質基準を超えた物質の有無によって3クラスに分類している。具体的には、鉄分、塩素化合物を対象に点数づけを行っている。与えられたウエイトは最も小さく5%である。

(f) 困難な地域

これは具体的には、岩盤地域、丘陵地、帯水層が浅いなどの水文地質的に困難な地域である場合、点数が与えられている。ウエイトは最も小さく5%である。点数が与えられる対象となったのは、Rajshahi 地区1、Sylhet 地区6、Chittagong 地区1つの計8ポルショバであった。

7.3.2 マスタープランの評価

(1) 評価概要

マスタープランには、技術的、財務的、経済的、社会的、環境的分野の各分野におけるオプション選定のための基準が示されている。これの意図するところは、本来、これらの基準に基づいて各分野での検討を行い、オプション選択に反映させるというものである。しかしながら、幾つかの項目については、検討が行われていなかったり、マスタープランでは十分に考慮されていなかったりする点があり、オプション選択に十分に反映されているとは必ずしもいえない。

その基準と実際の検討状況の結果概要を下表にまとめた。

表 7.40 DPHE M/P オプション選定の基準

| 項目 | 基準 | M/P 記載状況 |
|-------|--|---|
| 技術 | <ul style="list-style-type: none"> 2040年に人口の85%に供給 水源、処理場、配水管のコンポーネント 各戸接続による給水 貧困層・弱者には公共水栓での供給 | <ul style="list-style-type: none"> 水源以外の代替案の検討及び記載なし |
| 財務・経済 | <ul style="list-style-type: none"> 技術が決まったら、代替案の中から財務・経済的に実行可能な最適な案を選択する。 With/Without project 分析 NPV、C/B ratio、FIRR、EIRR ライフサイクル費用の考慮（初期投資費用、更新費用、資産価値の減価償却費用など） | <ul style="list-style-type: none"> プロジェクトの有無 (With/Without) 分析、現在価値の検討、FIRR、EIRRに関する記載なし 運営・維持管理費をカバーできる料金設定（徴収率75～80%を想定） ライフサイクル費用の検討の記載なし |
| 社会 | <ul style="list-style-type: none"> 人口（人口・世帯数、成長率、世帯人口） 住居（所有権、住居タイプ） 収入・職業 土地収用、住民移転 ジェンダー 住民の受入れ能力（現代技術の受容可能性） 健康・衛生状況 先住民族 貧困層・弱者 住民参加 | <ul style="list-style-type: none"> 各項目についてのベースラインデータの記載はあり ただし代替案検討にあたり、これら項目について検討されたかどうか記載なし 住民参加についてはステークホルダー協議を実施 |
| 環境 | <ul style="list-style-type: none"> 「バ」国関連法制度 WB、ADB ガイドライン 住民移転の回避・軽減 自然保護区、文化遺産等の地域の回避 水道事業 国家政策に沿った安全な水の供給 ヒ素・マンガン・バリウム汚染の可能性のある水源の回避 水源の過剰揚水 取水源汚染に対する保護策の確保 不満足な水質の水源の不使用 汚水の十分な処理施設の確保 | <ul style="list-style-type: none"> 水源以外の代替案の検討なし 水源についても水質の検討のみ 住民移転は回避されているが、予定地（取水施設、処理場、井戸設置場所等）の詳細なし、土地所有者情報なし 水源の過剰揚水、水源汚染に関する記述なし |

マスタープランの技術的、財務的、経済的、社会的、環境的分野における主な考察は以下にまとめられた。

(2) 水需要、水資源、能力/ 施設規模

(a) 開発計画と水需要

(i) 対象ポルショバの選定基準

対象ポルショバの選定は、基準に基づいて点数づけが行われており、定量的で明確である。一方で、選定基準のウエイトづけは、ポルショバのクラスと人口で全体の60%を占めており、クラスが高いほど、人口が多いほど点数が高くなるように設定されている。したがって、この選定基準では、1) 水質汚染や自然条件が厳しい環境にあるポルショバが、必ずしも優先的に選定される可能性は高いこと、2) クラスの低く、人口の少ないポルショバが、選定される可能性は必ずしも高いこと、が疑問点として残される。特に2)に関しては、財務状況が脆弱で安全な水へのアクセスが困難なポ

ルショバは、一般的な傾向として、クラスが低く、人口の少ないポルショバであることが多いことから、ウエイトづけについて検討の余地が残される。

(ii) 目標年次

計画フレームは2040年次になっているが、この目標年次の期間は長い。多くのポルショバが設立後まもないことから急速に成長しており、長期の人口成長と都市域の拡大パターンは、おそらく現時点で正確に予測することができない。また、気候変動のために、水の利用可能性も不確かである。これらの理由から、マスタープランの長期計画は大きな変更をとまうことも予測され、短中期の最後には見直すことが必要になる可能性がある。

(iii) 段階的戦略

各々ポルショバのプロジェクトの実施活動は、第1から第2、3のフェーズに分けて計画されている。第1フェーズは2015年まで、第2フェーズ（もしくは最終フェーズ）は2025年まで完了することを予定している。第3フェーズまであるポルショバでは、最終フェーズは2040年まで実施することになる。第1フェーズは、人口が集中しているポルショバの“中心”地域やその周辺で、施設を供給することに重点がおかれている。各ステージにおいて、施設と配水管路網はポルショバの人口成長と拡大に応じて供給されるよう計画している。

(iv) 無収水 (NRW)

無収水率が10-30%という数値は比較的妥当であると考えられる。しかしながら、その数値が、2015年の14%から2040年には26%へと増加が予測されている点については、適切でないと考えられる。将来にわたり、無収水率を可能な限り削減していくべきなのは共通の理解であり、悪化させるべきものではない。例え、将来の生産量が増加するにあたって無収水量が増加したとしても、無収水率の数値は保つことができる。

(v) 逆洗浄のための水量

設計基準の中で、将来の逆洗浄水の割合が増加している理由が論理的でない。その水量は一定であるべきか、将来的には逆洗浄水のリサイクルが可能になることにより、わずかに減少するものと考えられる。

(vi) 給水時間

設計基準によると、2040年における最終的な給水時間は23時間となっている。計画では貯水がなく、給水は直接井戸や浄水場から直接給水となっており、23時間給水という状況は現実的ではない。

(vii) モデリングと施設規模に使用された水需要

モデリングのために試算された水需要と要約の中で報告されている内容が異なっている。DPHEでその規定した比率があるわけではなく、他のマスタープラン報告書の中でもこの差異についての説明をみつけることができなかった。要約で示された需要量の数値は、モデリングの中で使用されている

数値と異なる。その範囲は、20%低い値から 50%高い値まで幅がある。

(viii) 水源選定の方針

水源選定にあたって、全般的には、次の点を指摘することができる。

ポルショバの規模やその他の要因に関わらず、地表水利用に優先順位が高くなっているのは、次の理由から論理的でないと考えられる。

- もしポルショバが小・中規模で、特に顕著な地下水位の低下がなく、深刻な水質問題がなければ、地下水を第一優先にすべきである。これは、地表水と比較した場合、地下水の水処理のほうがかからず、費用がかからず、処理に関する不注意が原因で派生した問題も、比較的深刻にならないということがあげられる。
- 地表水は、地下水利用が持続可能でなくなった際、地下水位の年間低下レベルが顕著になった際に考慮されるべきである。

もし、地下水が持続的利用できる十分な量があって、深刻な水質問題（高濃度の塩分、ヒ素、鉄分）もある場合、そして地表水も利用できる場合、2つの水源をライフサイクル・コストの面から比較調査すべきである。地表水と地下水の混合利用は、不純物の性質や処理哲学が根本的に地表水と地下水とで異なることから、実用上は難しい。

(ix) 対象ポルショバの水源選定

ADB プロジェクトと異なり、DPHE が新規プロジェクトを実施するすべてのポルショバでは、水道施設が未整備のポルショバである。これらポルショバにおいて、地下水は給水に利用する主要な水源であり、地下水以外にも溜池や雨水を利用している。各ポルショバで現在利用している給水施設は、次表に示すとおりである。

表 7.41 利用給水施設

| 管区 | 県 | ポルショバ | ASW | ADW | PSFR | TP2010 | PTW_As | %_As |
|------------|----------------|------------|------|------|------|---------|--------|------|
| Dhaka | Dhaka | Dohar | 1824 | 416 | 0 | 223,692 | 817 | 36.5 |
| Dhaka | Narshingdi | Madhabdi | 3231 | 289 | 0 | 285,299 | 326 | 9.3 |
| Sylhet | Sylhet | Kanaighat | 2285 | 41 | 0 | 251,735 | 573 | 24.6 |
| Sylhet | Hobigonj | Saistaganj | 2421 | 68 | 0 | 321,037 | 0 | 0 |
| Chittagong | Noakhali | Chatkhil | 1812 | 1299 | 0 | 247,409 | 383 | 12.3 |
| Chittagong | Brahmanbaria | Nabinagar | 3925 | 1172 | 15 | 494,209 | 2589 | 50.8 |
| Barisal | Pirojpur | Mathbaria | 2634 | 1152 | 349 | 303,963 | 222 | 5.9 |
| Barisal | Barisal | Muladi | 1610 | 1064 | 0 | 208,887 | 767 | 28.7 |
| Khulna | Chuadanga | Alamdanga | 2841 | 0 | 0 | 360,635 | 2001 | 70.3 |
| Khulna | Jessore | Manirampur | 3657 | 715 | 0 | 95,206 | 0 | 0 |
| Rajshahi | Rajshahi | Godagari | 3028 | 0 | 0 | 329,363 | 16 | 0.5 |
| Rajshahi | Cha. Nowabgonj | Shibganj | 5776 | 0 | 0 | 593,589 | 0 | 0 |

ASW: 利用可能な浅井戸

ADW: Available deep well 利用可能な深井戸

PSFR: Available pond sand filter 利用可能な溜池ろ過施設

RWHS: Available rain water harvesting system 利用可能な雨水貯留システム

TP2010: Population in 2010 based on DPHE estimation. DPHE の推定を基にした 2010 年の人口

PTW_As: Number of well contaminated by Arsenic. ヒ素汚染のない井戸数

%_As: percentage of wells contaminated by Arsenic. ヒ素汚染のない井戸の割合

給水施設の拡張、または新設するための水源選択は、ADB プロジェクトと異なり、地下水よりも地表水を最優先水源として考えている²⁹。第 1 水源としての地表水を選択する基準は、1) 通年河川かどうか、2) 河川水量は十分かどうか、3) 水質が良好かどうか、4) 対象ポルシヨバからの距離、の 4 つである。

DPHE プロジェクト対象 12 ポルシヨバの内、この 4 つの基準を満たしたのは、次表のポルシヨバである。

表 7.42 4 つの基準を満たしたポルシヨバ

| ポルシヨバ | 水源 | PC_2015 | PC_2025 | PC_2040 |
|------------|-----------------------------|---------|---------|---------|
| Godagari | Padma River | 9.77 | 52.89 | 134.91 |
| Mathbaria | Harihar River/ Machua khal, | 4.81 | 17.16 | 57.25 |
| Nabinagar | Titas River | 7.41 | 19.76 | 87.6 |
| Saistaganj | Khowai River | 4.79 | 13.02 | 48.03 |

PC: 生産能力(Lac liter/ day)

河川水の利用が困難の場合、地下水が給水施設に利用できる唯一の水源となる。地下水利用に関しては、ADB プロジェクトと似た方法が採られており、既存井戸のログ・データを利用すること、及び新規試験井を建設すること、によって帯水層調査を実施した。特に試験井を建設する場合、岩層の分析だけではなく、電気検層の分析も実施している。DPHE マスタープラン対象の 12 ポルシヨバの地下水源の帯水層情報は次表にまとめている。

表 7.43 帯水層情報

| ポルシヨバ | W_Depth | S_Depth | A_Litho | A_Depth |
|------------|---------|--------------|---------|-------------|
| Alamdanga | 106.7 | 88.5-94.5 | M_FS | 82.3-97.5 |
| Chatkhil | 286.512 | 237.7-246.9 | M_FS | 213.4-268.2 |
| Dohar | 201.2 | 182.9-192.7 | M_FS | 161.5-201.2 |
| Kanaighat | 182.9 | 137.2-143.3 | MS | 61-182.9 |
| Madhobdi | 207.2 | 161.9-170.7 | M_FS | 146.3-204.2 |
| Monirampur | 237.7 | 158.5-167.7 | MS | 146.3-189 |
| Muladi | 298.7 | 265.2-274.39 | M_FS | 256-277.3 |
| Shibganj | 140.2 | 33.5-36.6 | M_FS | 30.5-42.7 |

W_Depth: proposed well depth (m)井戸の深さ

S_Depth: Proposed strainer depth (from m to m)ストレーナーの深さ

A_Litho: Lithology of selected aquifer 帯水層の岩石

A_Depth: thickness of aquifer (from m to m)帯水層の厚さ

この 8 ポルシヨバで、2040 年までの予測人口及び計画した給水普及率にしたがって、必要な井戸

²⁹ これは「National Policy for Arsenic Mitigation、2004」に決められた内容に従ったものである。

本数を検討し、その結果を次表にまとめている。

表 7.44 ポルショバごと必要な井戸本数

| ポルショバ | N_TWS | PC_2015 | PC_2025 | PC_2040 |
|------------|-------|---------|---------|---------|
| Alamdanga | 4 | 4.46 | 28.41 | 75.45 |
| Chatkhil | 3 | 4.63 | 34.67 | 80.62 |
| Dohar | 4 | 5.77 | 38.6 | 123.86 |
| Kanaighat | 6 | 4.52 | 14.17 | 50.28 |
| Madhabdi | 2 | 4.81 | 17.16 | 57.25 |
| Manirampur | 2 | 3.88 | 21.66 | 92.26 |
| Muladi | 2 | 5.75 | 18.92 | 56.43 |
| Shibganj | 7 | 9.41 | 47.52 | 112.64 |

PC: 生産能力 (Lac liter/ day)

地下水を給水水源とした8つのポルショバの内、対象帯水層が100m以内のポルショバは3つある。多くの水質調査の結果から、比較的深い帯水層はヒ素によって汚染される確率が小さいことが「バ」国での共通認識となっている。表 7.45 を見ると、この3ポルショバ地域でのヒ素汚染率は70%、25%と0%である。また、試験井で採集した水質サンプルを DPHE 中央ラボで分析した結果は次表にまとめている。

表 7.45 3ポルショバ井戸水質

| | Alamdanga | | Kanaighat | | Shibganj | |
|------|-----------|-------|-----------|-------|----------|-------|
| ヒ素 | <0.001 | 許容基準内 | 0.033 | 許容基準内 | 0.049 | ? |
| 鉄 | 1.13 | 基準超過 | 14.4 | 基準超過 | 1.3 | 基準超過 |
| マンガン | 0.19 | 問題なし | 0.65 | 問題なし | 0.34 | 基準超過 |
| 硝酸塩 | 2.6 | 許容基準内 | 4.12 | 許基準内 | 1.35 | 許容基準内 |
| 塩分 | 58 | 問題なし | 38 | 問題なし | 19 | 問題なし |
| TDS | 438 | 問題なし | 201 | OK | 582 | 問題なし |
| 鉛 | 0.015 | 問題なし | 20.81 | 基準超過 | <3.5 | 基準超過 |
| フッ化物 | 0.69 | 問題なし | <0.018 | 許容基準内 | 1.75 | 問題なし |

平均的にヒ素汚染確率の高い Alamdanga ポルショバでは、ヒ素濃度がもっとも小さく、その他の2ポルショバでは、ヒ素濃度が「バ」国の水質基準と WHO の水質基準の中間にある。特に Shibganj ポルショバでは、「バ」国の水質基準とほぼ同様な結果である。従来の調査結果から、ヒ素含有量は季節や用水量等の影響を受けて、変動する可能性があることが明らかになっている。その変動は濃度が高まる一方ではなく、高まることもあれば、低くなることもある。仮に、Shibganj ポルショバにおいて、こうした影響を受けてヒ素濃度が低くなるとすれば、問題なく給水することが可能であると考えられる。しかしながら、逆に濃度が2%増加するならば、「バ」国の水質基準を超える可能性が出てくる。

問題が起こる可能性のある Shibganj ポルショバでは、試験井を140mまで掘ったが、利用可能帯水

層はかなり浅いところの 43m までで留まっている。このことは、ヒ素濃度が比較的高い原因の一つとして考えられる。地下水開発ポテンシャル評価の結果をみると、Shibganj ポルショバ周辺は、「バ」国において地下水開発ポテンシャルのもっとも低い地域である。一方、Shibganj ポルショバで建設された試験井をみると、140m の深さまで掘削したものの、有効な帯水層は 30.5-42.7m であった。より深い帯水層が見つかる可能性を調べるために、DPHE 地下水部の地下水データベースを利用して、Shibganj ポルショバ近辺にある深井戸 4 本を抽出した。それら井戸の深さ及び Shibganj ポルショバからの距離は次表に示すとおりである。

表 7.46 試験井の深さ及び Shibganj ポルショバからの距離

| 井戸コード | 深さ (m) | 距離 |
|---------------|--------|-------------|
| GL7088001 | 305.6 | 6.9km South |
| 5703784881144 | 290.2 | 20.5km NE |
| 5813466584001 | 310 | 32.8km SE |
| 5646984830001 | 304.8 | 44.5km East |

Shibganj ポルショバから東方に 32.8km はなれた井戸 (5813466584001) では、118.3~123.4m までの 5m 深さで細砂あるが、それ以深 310m まで最細砂 (very fine sand) かシルト粘土 (silty clay) であり、ポルショバレベルの給水として利用できる帯水層は存在しない。他の 3 本の井戸では 100m 以深の部分はほとんどシルト粘土である。この結果によると、Shibganj ポルショバ周辺地域ではヒ素汚染可能性の高い浅層帯水層しか利用できないと推測できる。この状況では、当然利用可能な地表水資源があるなら、水源を地下水から地表水に転換したほうが良いと考えられる。

Shibganj ポルショバから南へ約 2km のところでは大きな通年河川である Padma 川がある。したがって、ヒ素問題を根本的に解決するためには、Shibganj ポルショバの給水水源を浅い地下水帯水層から河川水に転換することは一つの選択肢として考えられる。

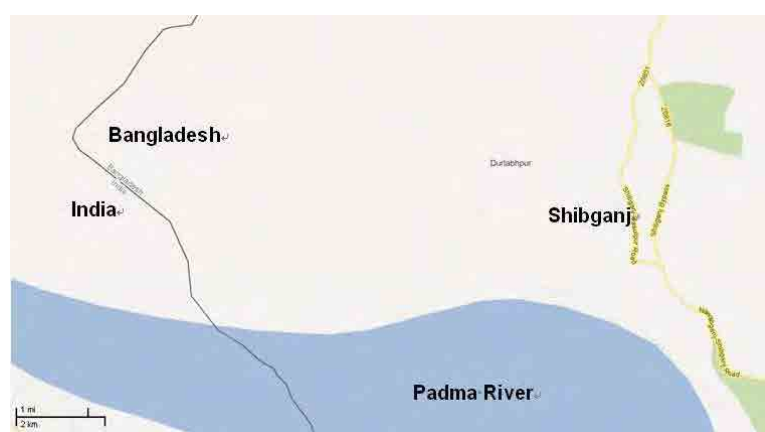


図 7-15 Shibganj ポルショバと Padma 川 位置図

(b) 施設計画

(i) 貯水施設の未計画

設計基準には、1 日の水需要量の 15% を貯水する高架水槽や貯水池を計画することになっているが、

貯水するための高架水槽や貯水池は提案されていない。貯水施設がないことは、生産井や浄水場から直接給水することになる。高架水槽にしる、貯水池にしる、貯水施設の計画は考慮されるべきである。より小さいポルショバでは、高架水槽から給水することはより良いオプションとなり、安定的な運転やより手間のかからない運営・維持管理が可能となる。

(ii) メータ設置の未計画

水道システムでは、生産量や消費量を計るバルク・メータや顧客メータの設置を予定していない。成功している給水システムからの教訓では、水道システム運営の持続的なメータ設置が、重要な役割を果たしていることを示している。メータが設置されていなければ、水を浪費したり、誤用した場合でも十分にその使用量を把握することができず、水道システムに影響をうけることになる。メータ設置の徹底、継続的な給水、従量料金制は、計画の中で目標として設定されるべきである。水道システムを成功裏に運営している水道事業者やポルショバからの水平的学習（ホリゾンタル・ラーニング）は、DPHE マスタープラン後のプロジェクトのソフト・コンポーネントに含まれることが望ましい³⁰。

(iii) 浄水場の分割

浄水場建設の計画があるポルショバのマスタープランでは、最初のフェーズ（2015 年迄）で半分の浄水場、次のフェーズ（2025 年迄）と均等に資金を分けている。このことから浄水場は 2 フェーズに分けて建設されることが推察される。しかしながら、浄水場はそれぞれのフェーズで独立して運転できるようにするべきである。

(iv) 不十分な塩素消毒処理

マスタープランは、塩素消毒処理の意義や施設の必要性について何も触れていない。原水を処理することなく直接井戸から給水する場合でも、塩素消毒は行われべきである。

(3) プロジェクト実施計画の評価

改善のために考慮すべき主な点は次に示すとおりである。

プロジェクト実施計画については、マスタープラン報告書の中で具体的に触れられていない。第 4 章「マスタープランのコンポーネント」の中の実施：段階的開発戦略では、フェーズを 3 つに分け、それぞれ目標とする給水人口、水需要量、管路整備延長、接続数などについての事業計画が示されているだけである。

プロジェクトの実施にあたって、実施機関の組織体制、実施工程、契約パッケージや発注形態、留意事項や課題などを記述した実施計画はなく、計画をどのように実行に移すのかという部分が抜け落ちている点において、今後、追加的な改善が必要である。

また、プロジェクト実施段階のアプローチ、例えば ADB STWSSP で採用されているパフォーマンス・

³⁰ DPHE のマスタープランでは、水道施設がないポルショバを対象に新規施設整備を計画しているが、これらのプロジェクト実施において、他水道事業者や先行しているポルショバのいい実例を学び、反映していく活動をソフト・コンポーネントの一要素としていれることが効果的であると考えられる。

ベース・アプローチ、などについても、ポルショバの自覚とモチベーションを向上させるための工夫として検討されるべきである。仮にプロジェクトが次のフェーズに進めない場合、フェーズ分けは、完了した活動を無駄にしないためにも、必要に応じて修正されるべきである。

(4) マネジメント、運転・維持管理能力

改善のために考慮すべき主な点は次に示すとおりである。

(a) 運営・維持管理計画の欠如

DPHE が作成したマスタープランには、施設の運営・維持管理計画について盛り込まれておらず、施設建設後、どのように施設を運営・維持管理していくのかという計画が全く示されていない。唯一、触れられているのは、「職員の職務内容や役割分担に沿った運営・維持管理の方法やマニュアルは、給水システムの運用前に策定されるべきである」と述べられているに留まっている。この点は、このマスタープランの致命的な弱点であり、運営・維持管理計画は、事業の持続性を担保するうえで非常に重要な要素となるため、新たな検討や今後のマスタープランへの追加が必要となる。

(b) 必要最小限の計画人員

マスタープランには、2015 年で 8 時間運転する前提の下、給水課の人員構成が次表のとおり示されている。全般的に、必要最小限の人員しか見積もられていない印象であり、おそらく地方行政・農村開発・協同組合省のポルショバ人員構成に沿った内容であると想定される。人員構成については、施設規模、施設内容、雇用状況などの現地事情にあわせてフレキシブルに決められるべきである。例えば、料金徴収要員 (Bill collector) の提案人数は 1 人、メータ検針員は 0 人であったり、この人数での業務遂行はかなり無理があると推察される。実際に効果的な事業運営を行う際には、契約職員として追加的に雇用することで対応することが必要と思われる。しかしながら、こうした契約職員の人件費は、運営・維持管理費の中には含まれていない点において、現実性がかけているといえる。

表 7.47 DPHE M/P 対象ポルショバの給水時間及び人員構成 (2015 年)

| No. | 項目 | 単位 | (01) Madhabdi | (02) Dohar | (03) Nabinagar | (04) Chetkhil | (05) Mathbaria | (06) Muladi | (07) Shaistaganj | (08) Alamdanga | (09) Monirampur | (10) Kansighat | (11) Shibgonj | (12) Godagari |
|-----|-------------|----|------------------|------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------|---------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 1 | 給水時間 | 時間 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 2 | 上下水道課職員 | 人 | 14 | 9 | 14 | 9 | 14 | 9 | 14 | 7 | 9 | 12 | 9 | 14 |
| | 管理技術者 | 人 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 請求係 | 人 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | IRP浄水場オペレータ | 人 | | | | | | | | | | | | |
| | 浄水場オペレータ | 人 | | | | | | | | 2 | | 1 | 1 | |
| | ポンプオペレータ | 人 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 | | 2 | 2 | 1 | 6 |
| | 機械工 | 人 | | | | | | | | | | | | |
| | 電気工 | 人 | | | | | | | | | | | | |
| | 配管工 | 人 | | | | | | | | | | 4 | 3 | |
| | 配管工/機械工 | 人 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | | 3 | | | 4 |
| | 警備員 | 人 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 |

(c) 見落とされたポルショバ職員の能力向上

マスタープランでは、ポルショバ職員の能力向上については何も触れられていない。マスタープランが対象としているプロジェクトは、いままで水道施設がないポルショバに対して施設建設を計画したものである。対象となるほとんどのポルショバには給水・衛生課の組織はなく、施設が完成して引き継ぐ職員は、水道施設の運営・維持管理の経験はまったくないといえる。言い換えれば、ゼロから

水道事業をスタートする職員に対して、その運営・維持管理計画、能力向上の計画や研修内容なども示されていない。この点は、施設の維持管理に対して関心があまりにも薄いと指摘できる。政策やセクター開発計画の中では、DPHE はポルショバの運営・維持管理、特に組織面や技術面、を全面的に支援する役割が示されている。したがって、DPHE 及びマスタープランでは、施設の持続的な運営・維持管理を実現のための方策について、十分な関心が払われるべきである。水道施設は建設し、譲渡して終わるものではなく、そこから十分な運営・維持管理が行われて初めて、その持続性が担保されるものであることに DPHE のさらなる理解が必要である。

(5) 水道料金と社会環境配慮

主な考察は次に示すとおりである。

(a) 経済・財務分析の欠如

経済・財務分析については、マスタープラン報告書の中で試算されていない。したがって、実現可能性(feasibility)について検討されていない。プロジェクト費用及び運営・維持管理費用は見積られているものの、その経済・財務分析は行われていない。プロジェクト費用は 2040 年までの 3 フェーズ分積算されているが、運営・維持管理費用はフェーズ 1 のみ示されている。

(b) 水道料金設定の方法

水道料金については、マスタープランで料金レベルがどのように設定されたのか不明瞭である。しかしながら、マスタープランでは「水道料金は、純粋に水道システムの運営・維持管理費用と供給可能な接続数に依存している」と記述されていることから、料金レベルはすべての運営・維持管理費用を回収するように計算されたと推測することができる。マスタープランでは、「National Water Supply and Sanitation Policy 1998」や「Pro-Poor Strategy 2005」等の「ユーザーによる費用分担 (Cost -sharing by the users)」の方向性に準じて、O&M 費用を賄える水道料金レベルを設定していると考えられる。その試算にあたり、料金徴収率は 75~80%を想定している。また、政府の政策に準じて、口径別固定料金制を基に試算しているとしている。

表 7.48 支払意志額と M/P で提案された水道料金

| DK-N-2 Dohar | | DK-N-23 Madhabdi | | SL-N-2 Saistaganj | | SL-N-7 Kanaighat | | | | CG-N-2 Nabinagar | | CG-N-25 Chatkhil | |
|---|-----------|--|-----------|--|-----------|--|-----------|--------------------------|-----------|--|-----------|---|-----------|
| | | | | | | for Ground water system with IRP | | for Surface water system | | | | | |
| 口径 | 料金 (TK/月) | 口径 | 料金 (TK/月) | 口径 | 料金 (TK/月) | 口径 | 料金 (TK/月) | 口径 | 料金 (TK/月) | 口径 | 料金 (TK/月) | 口径 | 料金 (TK/月) |
| 1/2" | 200 | 1/2" | 300 | 1/2" | 450 | 1/2" | 500 | 1/2" | 600 | 1/2" | 350 | 1/2" | 350 |
| 3/4" | 300 | 3/4" | 500 | 3/4" | 800 | 3/4" | 850 | 3/4" | 900 | 3/4" | 600 | 3/4" | 450 |
| 1" (商業用) | 500 | 1" (商業用) | 800 | 1" (商業用) | 1,500 | 1" (商業用) | 1,500 | 1" (商業用) | 1,500 | 1" (商業用) | 1,000 | 1" (商業用) | 1,000 |
| 支払意思額: 182.83 TK/月 (98%が定額料金を希望) メーター料金については言及なし 平均収入: 21,119 TK/月 | | 支払意思額: 137.74 TK/月 (97%が定額料金を希望) 12.50 TK/m ³ (3%がメーター料金を希望) 平均収入: 17,315 TK/月 | | 支払意思額: 153.17 TK/月 (93%が定額料金を希望) 5 TK/m ³ (7%メーター料金) 平均収入: 16,056 TK/月 | | 支払意思額: 152.07 TK/月 (88%が定額料金を希望) 5 TK/m ³ (メーター料金) 平均収入: 16,056 TK/月 | | | | 支払意思額: 112.73 TK/月 (90%が定額料金を希望) メーター料金については言及なし 平均収入: 15,316.73 TK/月 | | 支払意思額: 100%が定額料金を希望 平均収入: 19,049 TK/月 | |

| BS-N-2 Muladi | | | | BS-N-6 Mathbaria | | | | KN-N-1 Alamdanga | | | | KN-N-4 Manirampur | | | | RJ-N-19 Shibganj | | | | RJ-N-24 Godagari | | | |
|---|-----------|--------------------------|-----------|---|-----------|----------|-----------|--|-----------|----------|-----------|---|-----------|----------|-----------|---|-----------|----------|-----------|--|-----------|----------|-----------|
| for Ground water system | | for Surface water system | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 口径 | 料金 (TK/月) | 口径 | 料金 (TK/月) | 口径 | 料金 (TK/月) | 口径 | 料金 (TK/月) | 口径 | 料金 (TK/月) | 口径 | 料金 (TK/月) | 口径 | 料金 (TK/月) | 口径 | 料金 (TK/月) | 口径 | 料金 (TK/月) | 口径 | 料金 (TK/月) | 口径 | 料金 (TK/月) | 口径 | 料金 (TK/月) |
| 1/2" | 300 | 1/2" | 400 | 1/2" | 400 | 1/2" | 150 | 1/2" | 200 | 1/2" | 200 | 1/2" | 200 | 1/2" | 200 | 1/2" | 200 | 1/2" | 200 | 1/2" | 200 | 1/2" | 400 |
| 3/4" | 500 | 3/4" | 700 | 3/4" | 700 | 3/4" | 300 | 3/4" | 300 | 3/4" | 300 | 3/4" | 300 | 3/4" | 300 | 3/4" | 300 | 3/4" | 300 | 3/4" | 300 | 3/4" | 600 |
| 1" (商業用) | 800 | 1" (商業用) | 1,500 | 1" (商業用) | 1,000 | 1" (商業用) | 500 | 1" (商業用) | 500 | 1" (商業用) | 500 | 1" (商業用) | 800 | 1" (商業用) | 800 | 1" (商業用) | 800 | 1" (商業用) | 800 | 1" (商業用) | 1,500 | 1" (商業用) | 1,500 |
| 支払意思額: 152.5 TK/月 (100%が定額料金を希望) 平均収入: 13,817.88 TK/月 | | | | 支払意思額: 209.62 TK/月 (95%が定額料金を希望) メーター料金については言及なし 平均収入: 14,403 TK/月 | | | | 支払意思額: 71.26 TK/月 (92%が定額料金を希望) 5.5 TK/m ³ (メーター料金) 平均収入: 11,648.15 TK/月 | | | | 支払意思額: 79.31 TK/月 (99%が定額料金を希望) 6 TK/m ³ (メーター料金) 平均収入: 12,000 TK/月 | | | | 支払意思額: 156.92 TK/月 (口径 3/4") (97%が定額料金を希望) 5.5 TK/m ³ (メーター料金) 平均収入: 10,291.27 TK/月 | | | | 支払意思額: 84.92 TK/月 (96%が定額料金を希望) 6 TK/m ³ (メーター料金) 平均収入: 11,922.72 TK/月 | | | |

* 支払意思額は特に言及しない限り、口径1/2"に対しての金額

(c) 支払意志額と水道料金レベルのアンバランス

ベースライン調査では、支払意志額についての評価を実施しているにも関わらず、その結果がどのように水道料金設定に活かされたのか不明確である。各世帯の水道水への支払意志額とマスタープランで提案された口径別水道料金レベルを比較すると、提案された水道料金レベルの平均値は、支払意志額の1/2"口径で258%、3/4"口径で412%と高い金額となっている。ポルショバによっては、支払意志額 (Willingness to pay) をはるかに超える料金設定となっている。Godagari 471%や Kanaighat 395%でその割合が高くなっているのは、表流水処理場建設のため、その運営・維持管理費用が相対的に高くなっていることによると考えられる³¹。したがって、持続的な運営・維持管理と社会的な観点から、水道料金の慎重な分析と提案がマスタープランの中で示されるべきである。

³¹ Kanaighat や Muladi のように、マスタープランで地下水システムと地表水システムの両方が提案されている場合、高いほうの水道料金の値 (両方とも表流水処理システム) を採用し、図に示している。なお、Chatkhil は支払意志額が示されていないため、掲載していない。

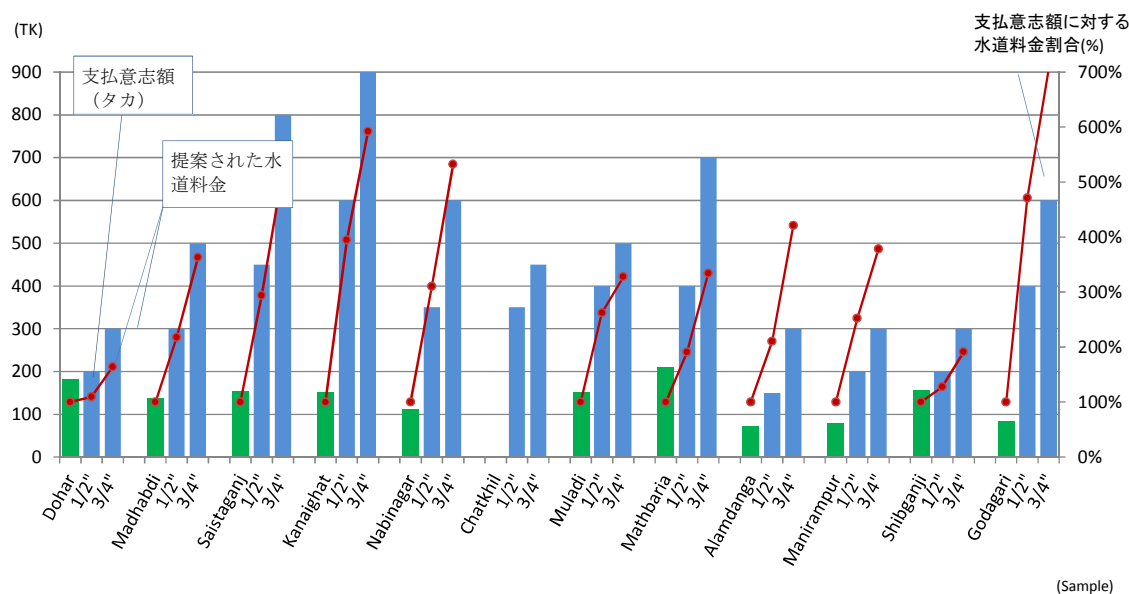


図 7-16 支払意志額と M/P の水道料金レベルの比較

(d) 説明されていない料金値上げと貧困層への配慮

「バ」国の政策には、料金の値上げについては段階的に実施すること、最下層の貧困層への配慮が必要であるとの記載がされているが、M/P ではこれらの点について特に言及されていない。公共水栓からの料金徴収は計上されていないことから、こうした措置は貧困層への配慮と捉えることも可能であるが、明確に示されていない。公水道を志向する以上、社会的弱者への配慮という“公共性”の点についても、十分な考慮が示されることが望ましい。

(e) ソフト・コンポーネント費用の計上なし

マスタープランの中で示された全体プロジェクト費用の中には、研修費用、あるいは組織支援の活動費用は計上されていない。未経験の職員による、ほとんどゼロからの水道事業運営という背景を考えたときに、能力向上のための研修費用は必要不可欠であり、全体費用の中に組み込まれるべきである。

(f) 環境社会配慮における改善点

マスタープランで示された環境社会配慮について、次の点で改善が必要である。

- 土地収用については、「必要な場所が限られた面積であり、「バ」国の収用法に従うこと」との記載だけである。また、施設予定地の場所、土地利用、所有者等は不明である。
- Mathbaria では SWTP が Mathbaria ポルシヨバの領域外に予定されているが、それについての記載・詳細はない。
- 現地視察によると Saistaganj の SWTP の予定地は水田内と思われるが、それについての記載はない。
- 代替案分析 (With/Without 含む) が示されていない。

- 水源については河川か地下水かを代替案比較しているが、環境社会配慮の観点はみられない。

(6) まとめ

(1) - (5)において前述した通り、本マスタープランは、計画策定にあたって不十分な情報・分析、基づいて作成されており、必要な情報が不足している。また、計画内容、設計内容についても、幾つか再考されるべき項目が散見される。したがって、本マスタープランに基づき事業化を検討する際には、再度その必要性を含めて詳細な調査を通じた検討が必要となる。詳細検討が必要な項目を以下に示す。

- 選定基準のウエイトづけ
- 需要水量の再精査
- 水源選定方法の精査（地下水と地表水源のコスト比較を含む）
- 貯水施設の配置を含む水道施設の最適配置案の検討
- メータ制と従量制料金の検討（マスタープランでは定額制を採用）
- 運営・維持管理計画の詳細
- 能力向上計画の作成
- 支払い意志額と料金設定方法の詳細検討
- FIRR と EIRR の算定
- 計画施設用地に係る社会環境影響配慮

現在既に、12 のポルショバのマスタープランが完成し、今年中に 37 マスタープランが完成する。可能であれば、本年中に完成するマスタープランから本調査での指摘事項を含めて計画が作成されることが必要と考える。

7.3.3 訪問調査による観察事項

(1) 全般的な観察事項

DPHE マスタープラン対象ポルショバへの訪問調査を通して、全般的な観察事項をまとめた。

- ポルショバは、水道施設の運営・維持管理、修理に関する十分な技術的能力をもっていない。
- 地下水のヒ素汚染、鉄分汚染は最大の問題である。鉄分汚染は、ヒ素よりもより広範囲に広がっている。
- ある地域では、乾季に地下水位が低下し、浅井戸が使えなくなっている。深井戸（手押し）の費用は高いため、一般家庭が整備できるレベルを超えている。
- 地下水の塩分濃度は、海岸地帯で高い。表流水源（河川）でさえも、乾季の数か月は塩分濃度が増加している。
- Rajshahi 管区では、岩盤地層の地質的要因や、十分な能力をもつ掘削リグ機材がないことにより深井戸が掘れずに、飲料水の大部分を浅井戸のみに依存している地域がある。こうした地域では、地下水位の低下もともなって、将来的な安全な水源の確保が急務となっている。

(2) ポルショバ別観察事項

訪問した DPHE マスタープラン対象のポルショバの内、4 箇所についてその観察事項を次に記載した。

(a) Nabinagar ポルショバ

- ポルショバへの道路状況は非常に悪い。一本道で狭く、所々で凹凸になっており、マーケットが近くにあることで混雑している。ポルショバ内に入っても、その状況は変わらない。
- ポルショバ職員によると、乾季には地下水位が 30-32 フィート (10-11m) 低下する。地下水位が低くなるというこの理由から、試掘された深井戸 2 箇所は運転が非常に難しく、各々予定より生産量は少ない。
- ポルショバ職員によると、浅井戸はヒ素、鉄分、深井戸は鉄分の濃度が高く、汚染されていることが最大の問題としている。
- Tutas 川は、ポルショバの中心地から約 1-2km 以内にあり、乾季でも十分な水量がある。将来の水道用の水源ポテンシャルがある。

(b) Mathbaria ポルショバ

- ポルショバ職員によると、地下水は塩分濃度が高く、一般家庭用の水としては適切でない。
- 現在、ポルショバの飲料水の需用は、主に溜池ろ過施設 (Pond sand filter) を通して満たされている。運営・維持管理が適切に行われていれば、こうした施設は効果的であると考えられるが、適切でなければ細菌汚染の除去も効果的でない。たまたまポルショバの近くにある、溜池ろ過施設についてヒアリングした際には、ろ材の洗浄、交換などは建設後 1 回も行われていないとの回答があった。全体で運営・維持管理がどの程度行われているのかについては、疑わしい。
- 利用可能性のある地表水源 (河川) の近くの塩分濃度は、3 月から 5 月にかけて、その許容値を超えて高い。将来的には、この水源を使用するために、3 箇月分の水需要を満たすことができる貯水池建設が予定されている。公用地はこの河川付近にはなく、主に農業に使用されている民有地 26 エーカー (10.5 ha)、不動産価値 2.4 億タカ、の収用が必要となっている。マスタープランでは、2,250 万タカを見積もっているだけである。
- ポルショバの市長は、水道整備にもっとも高い優先度を置いており、以下の内容を検討している。
 - マスタープランで提案されたポンプによる直接給水でなく、高架水槽を検討しており、ポルショバはそのための土地 (50' × 50') を提供する予定
 - 淡水化施設
 - 地表水 (河川) の利用
 - 大規模貯水池 (Impounding reservoir)

- 市長の情報によると、「バ」国政府の資金によって、Mangla (Bagerhat 県)に地表水(河川)を利用した淡水化施設の建設プロジェクト計画がある。これは、おそらく Mathbaria ポルショバにも同様に適用できる。

(c) Knaighat ポルショバ

- 前日には特に大雨が降らなかったものの、訪問時にはポルショバ市内と付近の半分以上の土地は水没していた。ポルショバから 500m 離れた Surma 川が氾濫しているためであるが、毎年同様に氾濫するとのことであった。
- ポルショバは 2005 年に設立されたものの、市長は選任されておらず、組織体制、人的資源、業務遂行能力の点で、DPHE マスタープラン対象ポルショバの中でもっとも脆弱である。C クラスポルショバの中でも、小規模の部類に入る。
- 浅井戸はヒ素汚染されており、15 本ある深井戸は個人所有でポルショバでは使用できないため、水道整備のニーズは高い。またほとんどの住民は深井戸にアクセスができないため、喫緊の整備が必要な印象を受けた。
- 経常会計予算(支出)は 170 万タカであり、その予算規模も他ポルショバと比較してかなり小さい。

(d) Madhabdi ポルショバ (DPHE M/P 対象)

- 市長は比較的若く、住民が安全な水を得られていない状況を非常に憂慮しており、水道施設の整備がポルショバの最大の優先事項と位置づけている。水道事業の重要性を理解しており、プロジェクトの誘致に積極的であった。

7.3.4 DPHE マスタープラン対象 12 ポルショバの能力評価

(1) 技術的能力

水道施設に関する技術的知見の欠如

水道が未整備のポルショバでは、一般的に上下水道課がなく、水道事業に専属する職員も組織化されていない。したがって、当然のことながら、水道施設に関する技術的知見は全くないと判断するのが妥当である。例外的に、ポンプ揚水の生産井を所有しているポルショバでは、人数は極めて限定的だが、エンジニア部の中にポンプ・オペレータを有していたり、上下水道課に彼らを配置しているポルショバもある。こうしたポルショバでは、ポンプ・オペレータの運営・維持管理に関する専門的知見は、水道施設整備後も活かすことができると考えられる。

一方、エンジニアリング部は組織化されていることから、土木技師、電気技師、機械技師などはポルショバに存在するケースが多いものの、これらの職員の知見が直接活かせるところは限定的である。

(2) 組織的・管理的能力

(a) 上下水道課の未組織化

水道施設が未整備のほとんどのポルショバでは、給水・衛生課が設立されていないことが多い。そ

のため、ポルショバには給水サービスを専門的に扱う職員はおらず、給水事業運営に関する組織的能力はほとんどないと考えるのが妥当である。未整備ポルショバでは、管理している給水施設は主に手押し深井戸であり、トラブルや故障があった際にのみフォローしているのが現状である。通常、エグゼクティブ・エンジニア（EE）の監督の下、エンジニアリング部職員がその対応にあたる。一方、管路はないものの、ポンプ設備をとまなう生産井がある場合、給水・衛生課を設立してポンプ・オペレータのみを配置しているポルショバも数少ないが存在する。何れのケースも、水道施設がないポルショバの場合、給水・衛生課の設立と必要な職員の配置が水道事業運営のためのスタートラインとなる。

(b) 市長のリーダーシップ能力とコミットメント

ポルショバは良くも悪くも政治的な組織体であり、ポルショバの長である市長の影響度と決定権は大きく、市長のリーダーシップによって水道事業への取り組みも大きく左右されるという教訓は関係者から広く聞かれた。市長が、安全な水供給と水道施設整備の重要性を十分に理解していれば、その整備も効率的、かつ円滑に運ぶ可能性は大きくなる。対照的に、その逆の場合、市長の存在が制約要因ともなっており、給水セクターの整備が置き去りにされる可能性も残される。

調査団が訪問した水道施設未整備のポルショバについては、短時間の訪問であったこと、市長が不在の場合もあったこと、などから一概にそのリーダーシップ能力は図ることは難しかった。市長の水道施設の整備に関する姿勢は、全般的に、前向きな印象があったが、今後プロジェクトを進めるにあたって、市長の水道整備に関する姿勢とリーダーシップ能力、従量制の採用とコスト・リカバリーを考慮した料金設定は、水道事業の成否をも左右する重要な要素であることから、十分に配慮が必要となる³²。こうした市長の姿勢やリーダーシップ能力を判断するには、何回か意見交換を行うとともに、事前にコミットメントをとることも、その後の事業整備の進捗や持続性を考える上で大切となる。

ドナー援助機関も、市長のリーダーシップ能力とそのコミットメントの重要性については、関心を払っている。例えば、ADB STWSSP では、水道施設整備にあたり、従量制の水道料金の採用、コスト・リカバリーを考慮した料金レベルの設定、水道メータの設置をプロジェクトの必要条件としている。また、WHO も WSP のポルショバへの推進にあたり、市長のコミットメントを大きな要素として重要視している。

(3) 財務管理能力

(a) 水道会計実務経験の欠如

水道施設が未整備のポルショバでは、水道がないため、水道事業会計に分けた会計は行われていない。仮に、給水事業で発生した運営・維持管理費用は、一般会計の中の一項目として計上されている。そのため、ポルショバ職員は、現在は水道事業会計の会計業務に関してはまったく知識や知見がない。水道事業を開始すれば、水道事業に関連する収入、支出を明確に分けて、水道会計を一般会計と別に

³² ポルショバ関係者及びプロジェクト関係者からの情報によると、水道が整備されたポルショバで、市長が政治的な人気を気にするあまり、従来の口径別固定制料金に固辞したり、水道料金を低い料金レベルのまま 10 年近く据え置いたり、水道メータの導入に消極的だったりすることが実際にあった。

作成することが、水道施設があるポルショバの通常の会計業務となっているが、この点は、能力向上の研修によって支援することが求められる。

(b) 異なるコンピュータ化の進展度

ポルショバのコンピュータ化の進展度合いには差があり、職員のコンピュータの利用度、精通度は、その進展度に応じて異なっている。県都レベルのポルショバでは、LGED の行政能力向上プロジェクトや他ドナー支援プロジェクトの対象となる機会が増えるため、必然的にコンピュータが進んでいる傾向にあるといえる。対照的に、小規模や設立されたばかりのポルショバでは、そうしたプロジェクトの対象とならず、自己資金でコンピュータ化の導入を図るところは限られている。

7.3.5 DPHE マスタープラン対象 12 ポルショバの水質調査の結果

ここでは調査団が採取したサンプルを分析した結果をまとめた。(詳細は付属資料 E 及び添付 CD 内「水質データシート」参照)

(1) ヒ素

将来の水道給水の可能性を考慮し、主に深井戸の水をサンプリングしたが、Rajshahi 地域など一部の地域では地層の問題から、浅井戸しか存在しないところがあり、そのような場合には浅井戸からサンプリングを行った。先にも述べたように、水道給水の可能性を考慮してのサンプリングしたため、ヒ素が高いと言われている浅井戸からはあえて採水するようなことはしなかった。そのため、本調査の結果では、ヒ素の濃度が、「バ」国水質基準を超えるものは多くはない。しかし、「バ」国では住民の多くが、依然として浅井戸の水も利用している。このことから、水道給水システム有無に関わらず、住民が利用する水の水質については、定期的に水質モニタリングを実施し、その安全性の確認を怠ってはならない。

(2) 鉄及びマンガン

ヒ素に汚染された水の利用を回避するために深井戸の水が使われるようになった結果、ヒ素の濃度は高くない代わりに、鉄及びマンガンの濃度が「バ」国水質基準を超えているものが多く見受けられた。これらは、AIRP などの処理設備で処理（除去）を行うのが好ましいと思われる。

(3) EC (塩分濃度)

沿岸部地域にある Mathbaria ポルショバは深井戸がなく、採水した浅井戸からの水は EC の値が高く (5,500 μ S/cm)、利用可能水源と考えられていた河川でも値が高かった (3,300~4,000 μ S/cm)。これは、塩分の濃度が大変高いことを意味する。この地域の住民は飲料水など、この水によって生活には相当のリスクを負っていると思われる。深井戸の可能性も検討すべきだと思うが、塩分は浄水処理施設では、軽減するにも限界があるため、淡水化の施設を考慮することも、検討する余地があると思われる。

(4) 大腸菌群

水道給水されておらず、手押しポンプから直接水を利用しているため、塩素処理は当然なされていないが、本調査でサンプリングした水の多くが大腸菌群試験の結果が陽性であった。大腸菌群は糞便由来の大腸菌だけでなく、地質由来の細菌にも反応するため、現時点では深刻な状況ではないと思われるが、汚染にさらされる可能性が高いことから、水道給水への転換時には、塩素処理の徹底が必要である。

7.4 DPHE マスタープラン対象 12 ポルショバの質問票調査結果

DPHE のマスタープラン対象の 12 ポルショバ（フェーズ 1）について、調査団は質問票を基にした訪問調査を行った。質問票の主な回答結果を次に要約して示している。

7.4.1 ポルショバの一般情報

(1) クラス分類

12 ポルショバのクラス分類の内訳は、A クラス：5、B クラス：4、C クラス：3、であった。

(2) 人口規模と世帯数

対象ポルショバの人口規模は、最大で Dohar の 7.7 万、最小で Kanaighat の 2.1 万人、平均値 4.4 万人、中央値 4.7 万人の人口規模であった。人口規模はポルショバのクラス分類の基準ではないが、A クラスは人口規模が大きく、C クラスは人口規模が相対的に小さいことが全般的な傾向としてあるといえる。

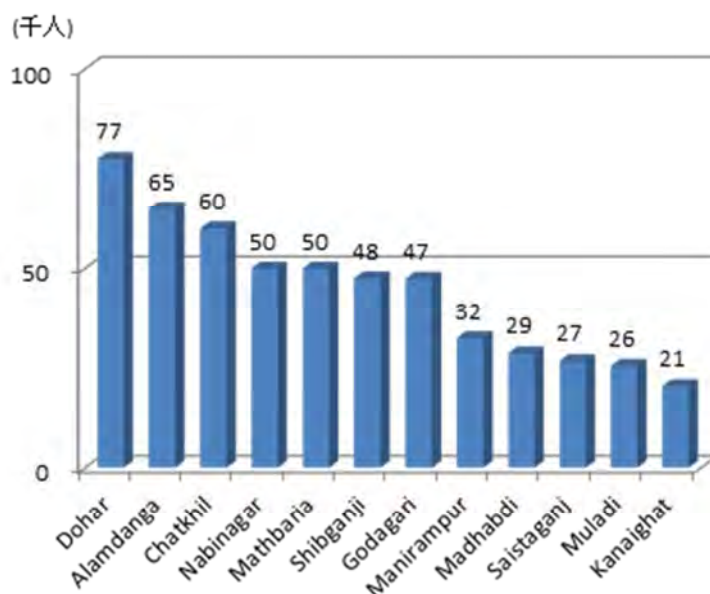


図 7-17 対象ポルショバの人口規模

(3) 主要な産業

ほとんどのポルショバでは、一次産業の農業、それに続いて畜産業、漁業が主要産業となっている。それ以外の産業では特徴的な大きい産業はないが、二次産業ではレンガ工場、三次産業では小規模な卸・小売業と回答したポルショバが多かった。

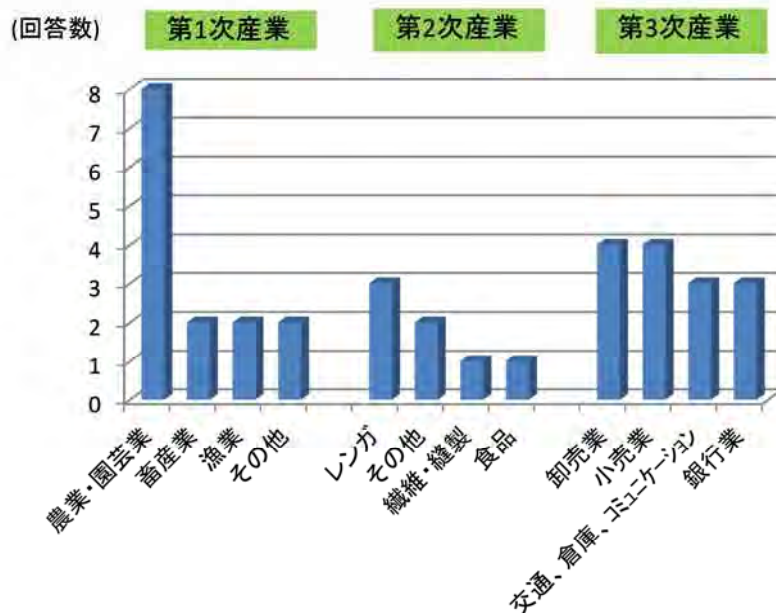


図 7-18 主な産業

(4) 土地利用

有効な回答があった10ポルショバの土地利用をみると、その平均的な割合は、多い順に居住地33%、農地29%、商業地10%、その他5%、公共施設用地4%、産業用地3%であった。居住地がもっとも多かったMuladiでは65%、もっとも少なかったのはSibganjiの14%であった。Alamdangaでは、農地の割合が4%ともっとも少なく、代わりに商業が32%と居住地の次に多かった。

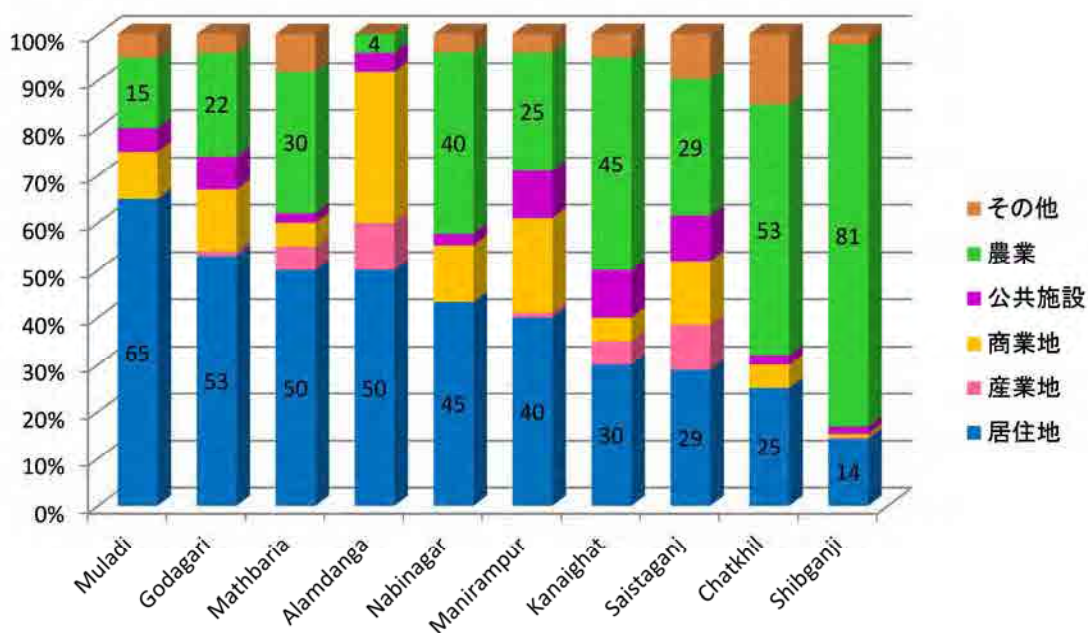


図 7-19 土地利用

(5) 電気普及率

回答のあったポルショバの平均値は、電気普及率 86%、1 日の平均供給時間は乾季 18 時間、雨季 19 時間であった。電気普及率は、もっとも多い Nabinagar、Manirampur で 100%、低い Saistaganji で 65%であった。電気の 1 日の平均供給時間が顕著に少なかったのは Chatkhil のわずか 8 時間であった。

(6) 主な水因性疾病

各ポルショバにみられる水因性疾病について回答してもらった。もっとも多かったのは「下痢」で、すべてのポルショバから回答があった。続いて、「赤痢」80%、「ヒ素中毒」50%、「腸チフス」50%と症例が多かった。

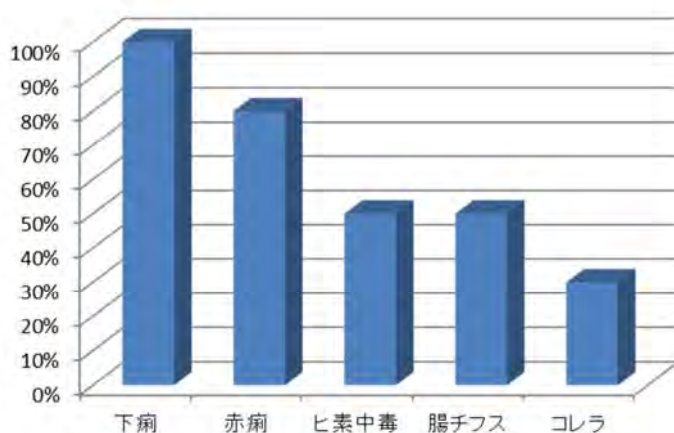


図 7-20 主な水因性疾病

(7) ポルショバの組織とマネジメント

(a) 職員数および最終学歴

実際の全体職員数(契約ベース職員含む)は、最大 118 人から最小 7 人のポルショバまで幅があり、その格差は大きい。ポルショバによって契約職員の採用数にかなり差があり、そのことが全体職員数の格差が大きい要因となっている。もっとも職員数の多い Shibganji は、全体の 67% の 78 名が契約職員であった。最も職員数の少ない Kanaighat は、全職員数 7 名の内、正規職員は 2 名のみで、その他はすべて契約職員である。このポルショバでは、2005 年に設立後、2011 年に市長が選出されたばかりで組織編成の途上であり、人的資源はかなり制約されている。ポルショバ職員数の平均値は 56 人、中央値は 47 人であった。

一方、技術系職員数は、Muladi のように全職員数の約 60% を占めるポルショバもあったが、一般的な傾向としては、技術系職員の全職員数に対する割合は、平均値 16% となっている。

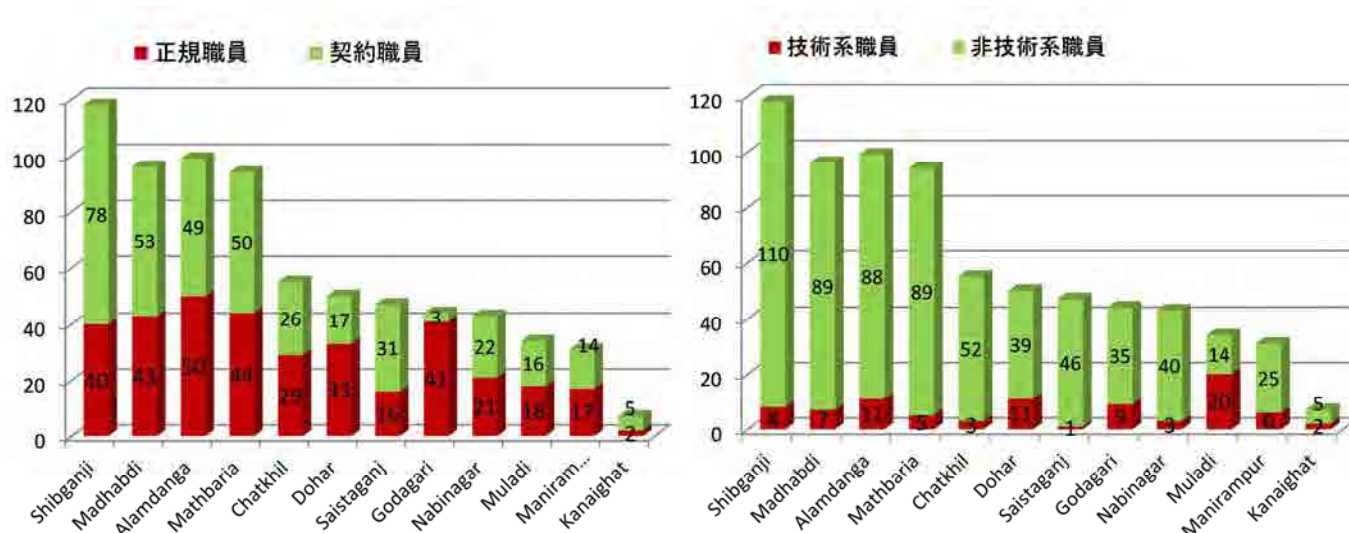


図 7-21 職員構成 (右：雇用形態 左：技術系及び非技術系職員)

ポルショバ職員の最終学歴をみると、技士クラスは学士、ディプロマ卒がほとんどであり、全技術系職員の平均 35% を占めている。残りの技能者 (Technician)、機械工、その他技術系職員は、高校 (その他の Higher Secondary College 含む) 及び中学校卒が大多数を占めている。

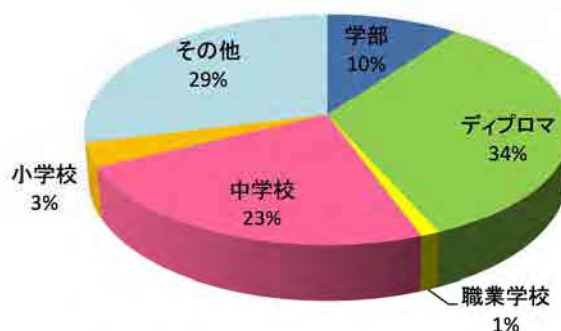


図 7-22 最終学歴

(b) 業務のコンピュータ化

コンピュータ化の進捗状況は、未回答ポルショバを除くと、会計、料金表および見積り作成、エンジニアリングの分野での導入がもっとも進んでおり、ポルショバ全体の 70%であった。それに続いて、給与支払、事業用ライセンス、源泉徴収税の分野の順でコンピュータ化が導入されている割合が高かった。LGED の行政能力向上プログラム (Municipal Capacity Building Program) の対象となったポルショバは、一元管理用のソフトウェアとその研修が提供されており、コンピュータ化が進んでいる傾向にある。

一方、対象分野におけるコンピュータ化が全く進んでいないと回答したポルショバも 1 つあった。そのポルショバは 2011 年に C クラスポルショバとして設立されたばかりのところであった。

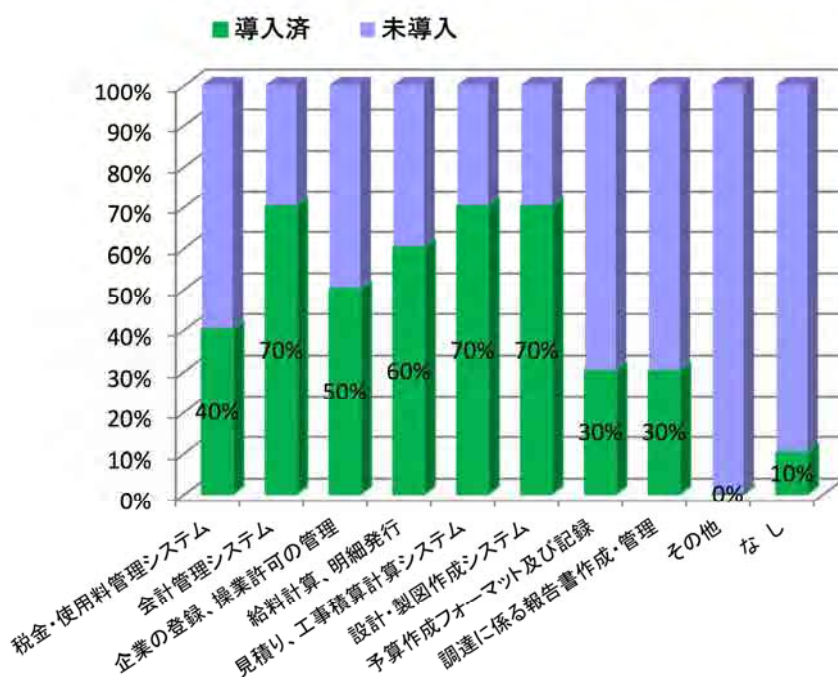


図 7-23 コンピュータ化の進捗状況

(c) タウン・レベル調整委員会 (TLCC) 及び給水・衛生委員会 (WATSAN) の設立

タウン・レベル調整委員会 (TLCC) は、12 ポルショバ中 92%にあたる 11 ポルショバが設立済であると回答している。対照的に給水・衛生委員会の設立は 42 %と比較的低い値に留まっている。これは、水道施設が未整備のポルショバからの回答であるため、ポルショバ側の給水・衛生セクターにおける組織的整備への意識、必要性もまだ低いことが起因していると考えられる。

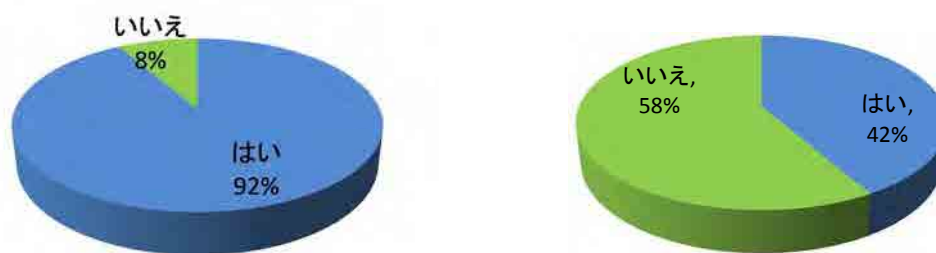


図 7-24 TLCC 及び WATSAN の組織化状況

(d) 財務状況

予算規模

予算規模はポルショバによって大きな差がみられる。もっとも予算規模の大きい Alamdanga ポルショバの約 2 億タカは、もっとも予算規模の小さい Kanaighat ポルショバの 170 万タカの約 20 倍にもなる。これは、予算が 1) 経常予算、2) 開発予算、3) 資本予算の 3 つから構成され、その内の開発予算はプロジェクトの有無によって、その計上額が大きく異なるため、結果的に予算規模に大きな差がでてくるのが理由と考えられる。

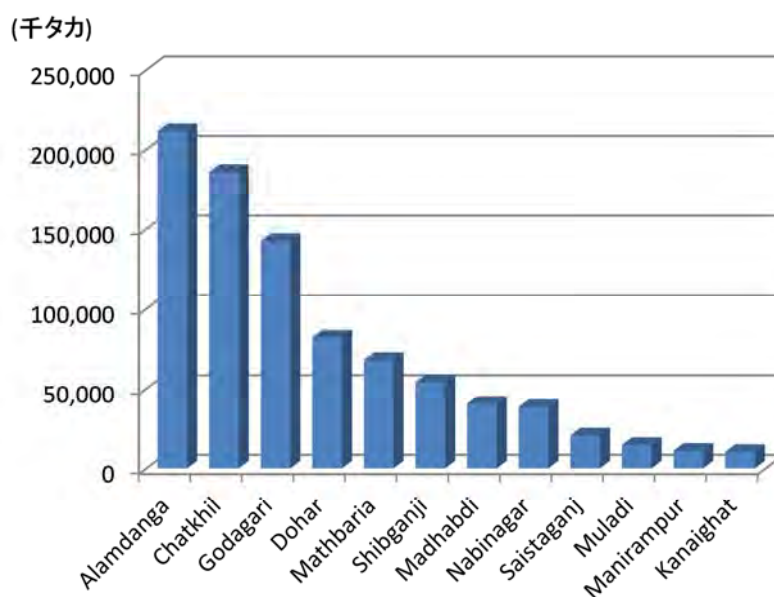


図 7-25 ポルショバの予算規模

一方で、経常会計の歳入額の最大と最小ポルショバの格差をみると、約 57 倍と大きい。経常会計はポルショバ自体の自己資金調達能力を如実に反映しているともいえ、その意味でポルショバの財務体力に差があるといえる。

(8) 過去及び実施中の水道整備にかかるプロジェクト

対象ポルショバの回答によると、過去及び現在実施中の水道整備にかかるプロジェクトは特になかった。

7.4.2 給水状況

(1) 既存の水源数

既存の水源数は、浅井戸がもっとも多く、1 ポルショバあたり平均 2012 箇所であった。一方、深井戸を水源としているのは7 ポルショバで、平均 222 箇所である。

表 7.49 既存の水源数

| | 水源数 | | |
|-------------|-----|---------|---------|
| | 回答数 | 平均 | 最大 |
| (1) 地表水 | 10 | 1.3 | 2.0 |
| (2) 湧水 | 1 | 0.0 | 2.0 |
| (3) 掘抜き井戸 | 4 | 20.5 | 50.0 |
| (4) 浅井戸 | 14 | 2,012.9 | 5,000.0 |
| (5) 深井戸 | 7 | 222.2 | 752.2 |
| (6) 池 | 8 | 147.5 | 600.0 |
| (7) 溜池砂ろ過装置 | 1 | 0.0 | 65.0 |

(2) 利用水源別の人口割合

(a) 飲料水用水源

ポルショバによってその水源は多様であるが、深井戸の地下水のみを飲料水として充てることができるポルショバは、Dohar ポルショバと Muladi ポルショバの2つのみである。その他のポルショバでは、深井戸の地下水を飲料水として利用できている割合は0~60%と幅がある。特に深井戸の地下水を全く使用していないと回答したポルショバは Singair、Madabdi、Godagari、Shibganji の4つであり、それ以外のポルショバ (Nabinagar、Chatkhil、Kanaighat) でも地下水利用の割合は20%を下回っている。深井戸の水源を利用できていない理由として、海岸部で塩分濃度が高い、岩盤の固い地層があつて深井戸水源を開発できていない、などがある。

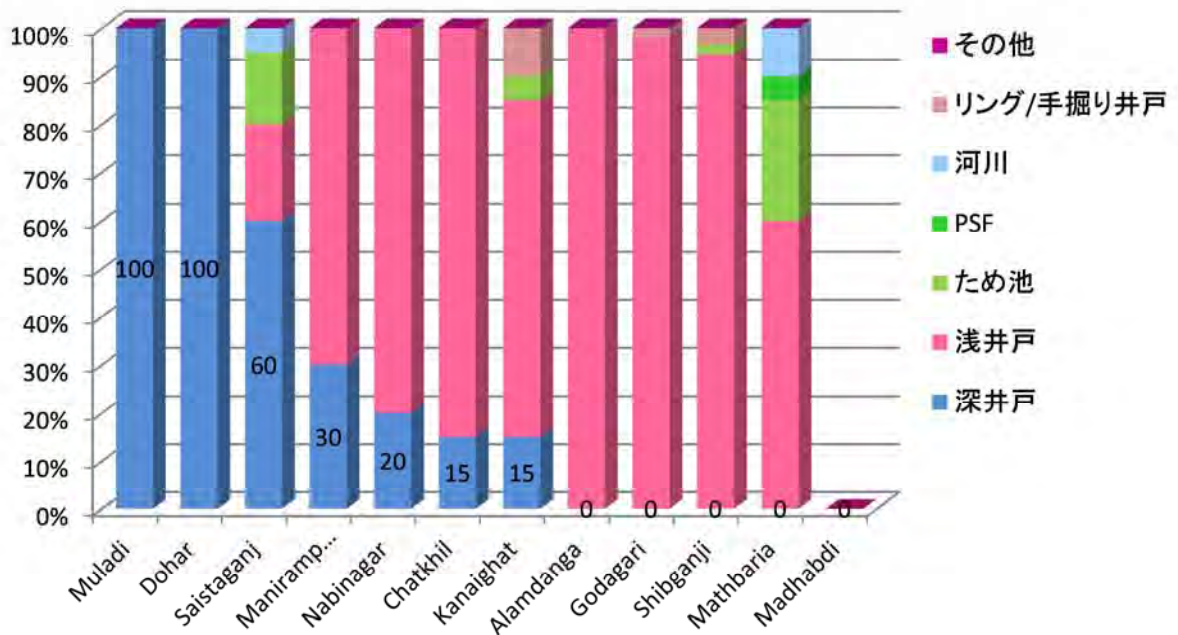


図 7-26 利用水源（飲料水用）の構成

なお、近隣住民の井戸を飲料用水源としている人口割合は、平均 42.4%であった。

(b) その他家庭用水源

全般的にもっとも多い水源は、浅井戸、溜池であり、河川が近くて利用可能な場所では河川水が利用されている。

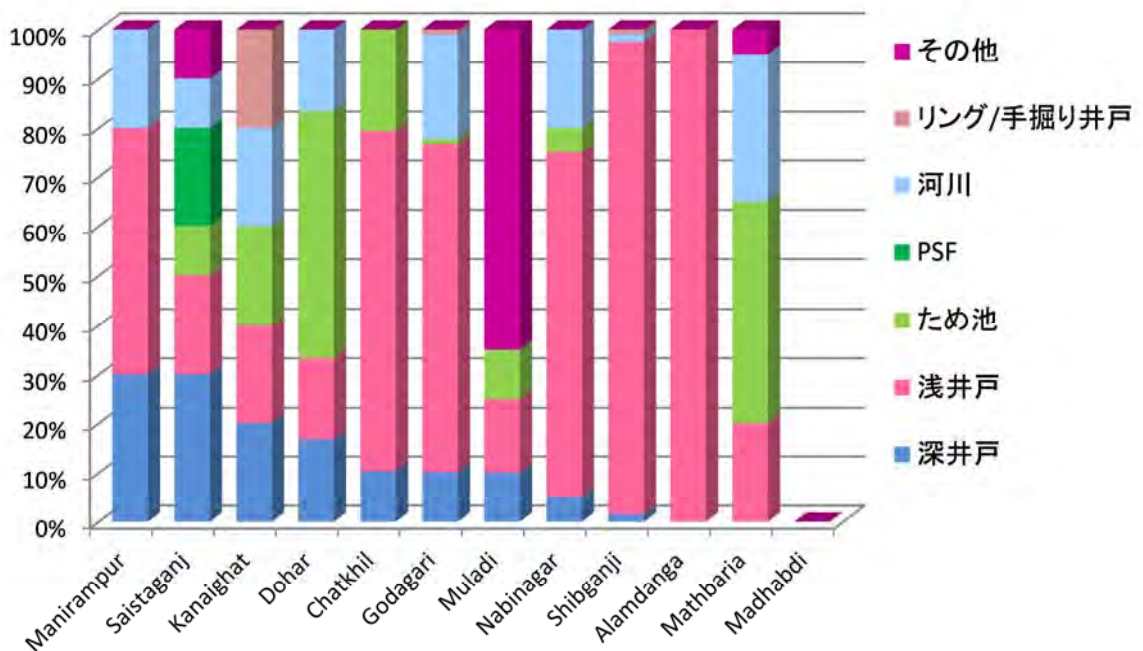


図 7-27 利用水源（その他家庭用）の構成

(c) 安全な飲料水への人口割合

ヒ素汚染水源に飲料水を依存している人口割合は、ポルショバ人口の平均 10.5%であり、もっとも多いポルショバでは 50%に達している。一方、微生物に汚染された水源を利用している人口割合は、平均 19.1%、もっとも多いところで 80%に達している。

表 7.50 安全な飲料水への人口割合

| | 平均 | 最大 | 最小 |
|-------------------------------|------|------|-----|
| ヒ素汚染水へのアクセス (全体人口に対する割合) | 10.5 | 50.0 | 0.0 |
| 非衛生的飲料水へのアクセス(全 体人口に対する割合) | 19.1 | 80.0 | 0.0 |

(d) 水道施設の未整備地域における主な課題

DPHE マスタープラン対象ポルショバには水道施設が未整備のため、この質問に対する回答は、ポルショバ全域を対象とした主な課題を示している。各ポルショバに、重要度の高い順に 3 つまで課題をあげてもらい、高い順に 3~1 まで点数づけを行った。

もっとも点数が高かった課題は「水質 (高いヒ素濃度)」であり、続いて「水質 (高い鉄分濃度)」、「水位の低下」、「限られた水源」の順となっており、この 4 つが主要な課題と認識されているといえる。水質については、一部、深井戸の高い鉄分濃度を対象としてあげているポルショバがあるものの、主に浅井戸の水質を対象とした回答である。深井戸の水質が十分でなかったり、深井戸が全くないポルショバでは、利用できる水源が限られていることを主要課題としてあげている場合が多い。

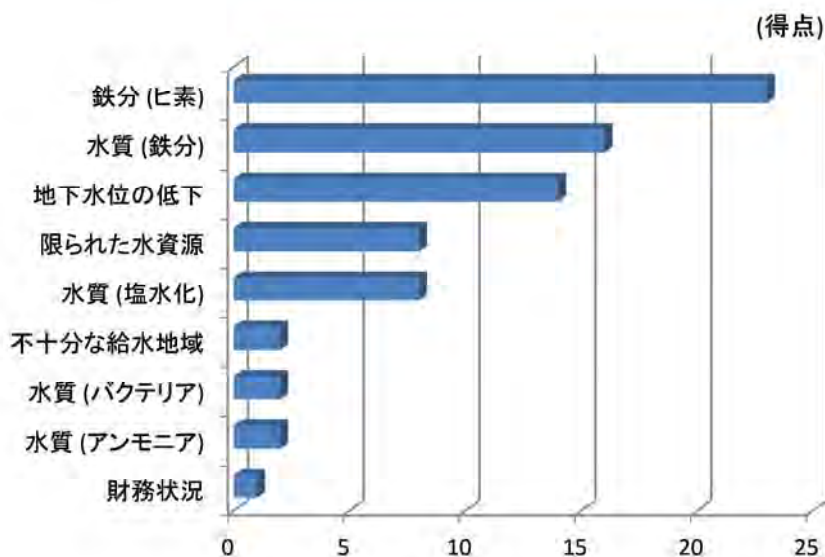


図 7-28 水道施設の未整備地域における主な課題

7.4.3 水道未整備地域における水源と開発ポテンシャル

(1) 水質

ポルショバの質問票への回答によると、浅井戸の水質問題は、「ヒ素汚染」(58%)、「鉄汚染」(50%)、「塩分汚染」(8%)の順に多い。一方、深井戸では、「鉄汚染」(42%)、「塩分汚染」(8%)、「鉄と塩分汚染の両方」(8%)が水質問題としてあがっている。河川水では、「塩分汚染」(17%)や「濁度」(58%)が問題として回答があった。これらは質問票へのポルショバ担当者の回答であり、検査結果に基づいた結果ではない。

表 7.51 水源ごとの水質問題

| | 回答数 | % |
|-------|-----|----|
| 浅井戸 | | |
| ヒ素 | 7 | 58 |
| 鉄 | 6 | 50 |
| 塩水化 | 1 | 8 |
| 深井戸 | | |
| 鉄 | 5 | 42 |
| 塩水化 | 1 | 8 |
| 鉄・塩水化 | 1 | 8 |
| 地表水 | | |
| 塩水化 | 2 | 17 |
| 濁度 | 7 | 58 |

(2) 水道事業の水源評価

水道事業の水源として利用可能性について評価を行った結果、「高い」との評価をされたのは、深井戸全体で70%、地表水全体で40%であった。一方、深井戸や河川水からの水源利用が難しいポルショバでは、浅井戸を評価するところも一部あった。

表 7.52 水道事業の水源評価

| 種 類 | 高い | 中程度 | 無 |
|-----|----|-----|---|
| 浅井戸 | 1 | 3 | 7 |
| 深井戸 | 7 | 2 | 1 |
| 地表水 | 6 | 4 | 5 |

7.5 水道整備済および未整備ポルショバの比較

水道施設の未整備、整備済によるポルショバの特徴の違いを次表に整理した。

表 7.53 水道施設整備・未整備ポルショバの特徴的な違い

| 分野 | 水道施設未整備 | 水道施設整備済 |
|------------|---|---|
| ポルショバ人口 | <ul style="list-style-type: none"> 平均約 43,000 人と比較的その規模は小さい。 | <ul style="list-style-type: none"> 平均約 114,000 人と比較的その規模は大きい。 |
| ポルショバクラス | <ul style="list-style-type: none"> 約 50%がクラス C ポルショバである。 | <ul style="list-style-type: none"> 約 60%以上がクラス A ポルショバである。 |
| 管理施設 | <ul style="list-style-type: none"> DPHE のプロジェクト・ベースで建設され、移譲された手押し井戸 (deep/ shallow hand tube well) が主な施設となっている。 | <ul style="list-style-type: none"> 左記施設に加え、ポンプ設備を使用する生産井 (production tube well)、浄水場、表流水処理場、鉄分/ヒ素処理場、送配給水管路などが運営・維持管理業務の範囲に含まれてくる。 したがって、未整備のポルショバに比べて、運営・維持管理しなければならない給水施設の数、種類は格段に多い。 |
| 施設の運営・維持管理 | <ul style="list-style-type: none"> 手押し井戸施設では、ポンプ設備を通常使用しないため、建設後はあまり維持管理されることがない。何かトラブルや故障があった際にのみ、エンジニアリング部が部品交換などの対応をすることが一般的である。 言い換えれば、手押し井戸を建設した後は、特段問題が起こらない限りは、そのまま放置された状態であるといっても過言ではない。維持管理も日常業務的に行う性格のものではなく、要請があったときのみだけである。 南部沿岸部では、地下水の塩水化、あるいは河川水源が近くにないなどの理由から、溜池砂ろ過施設 (Pond Sand Filter) が給水施設として普及している。砂のろ材は定期的な洗浄による維持管理が必要となるが、適切な維持管理は行われていない。ヒアリングしたポルショバの内、定期的にろ材の洗浄をしていると回答したところはなく、建設後、維持管理されずにそのまま使用され続けているのが現状である。 | <ul style="list-style-type: none"> 維持管理は、基本的にプロジェクト・ベースで行われている。 ドナー機関による支援をうけたポルショバは、比較的、施設の運営・維持管理に関心をもって取り組んでいるところがみられた。例えば、漏水防止まではいかなくとも、漏水探査のために目視で確認する活動を行うポルショバもある。 ポルショバでは、揚水ポンプの故障、深井戸のストレーナー部の目詰まり、管路の漏水など、日常的に維持管理上の問題に直面している。ポルショバの中には、民間の資機材代理店に依頼したり、DPHE 地方事務所 (県, Upazila) の職員に相談し、ポンプの部品交換、あるいは新規交換を行ったり、井戸の洗浄を実施するなど取り組んでいることもある。 |
| 技術系職員数 | <ul style="list-style-type: none"> ポルショバの中で、平均 4.8 人と比較的少ない。 | <ul style="list-style-type: none"> ポルショバの中で、平均 11.3 人と比較的多い。 |
| 上下水課の組織化 | <ul style="list-style-type: none"> 給水・衛生サービスに特化したセクションは存在せず、給水・衛生サービスを専門に担当する職員も配置されていないことが多い。通常、エグゼクティブ・エンジニア (EE) の監督の下、エンジニアリング部職員がトラブルや故障があった際にのみフォローしているのが現状である。 しかしながら、一部のポルショバでは給水・衛生課が設置され、生産井戸のポンプ施設の運営・維持管理を行うポンプ・オペレータなどを職員として配置している例もある。但し、その場合は専任の管理技術者は配置されておらず、アシスタント・エンジニアが代理で兼務している。 | <ul style="list-style-type: none"> 給水・衛生課が設置されており、未整備ポルショバと比較すると、給水サービスに携わる人的資源は多いといえる。つまり、その課内の職員構成は別として、少なくとも管理技術者をはじめとして専門的な知見をもつとされる人材、水道事業を職務とする専門職員が、組織上、配置されている。この点は、大きな違いである。 給水サービスに関わる組織能力の程度には差がある。特に、ドナー機関のプロジェクトベースで支援をうけたポルショバには、相対的に意識が高く、ある程度経験の豊富な人材もいる場合もある。一方で、こうしたポルショバでも必ずしも施設の運営・維持管理が適切に行われているわけではなく、改善の余地はまだ多い。 |
| WATSAN | <ul style="list-style-type: none"> 給水・衛生委員会 (WATSAN) の設立は、限定的なものに留まっている。 | <ul style="list-style-type: none"> 給水・衛生委員会 (WATSAN) は、水道施設があるポルショバの多くでは設立されている。 |

| 分野 | 水道施設未整備 | 水道施設整備済 |
|------------|---|---|
| コンピュータ化 | <ul style="list-style-type: none"> 水道施設の有無というよりも、ドナー機関や「バ」国政府のプロジェクト対象になった経験があるかどうかで差がみられる印象がある。但し、その対象となる機会は少ない。 | <ul style="list-style-type: none"> 同左。但し、その対象となる機会は、比較的多い。 例えば、LGEDの行政能力向上プログラム（Municipal Capacity Building Program）の支援を受けたポルショバは、料金請求・徴収機能を含んだ一元管理用のソフトウェア導入によるコンピュータ化、コンピュータ技能の向上のための研修が行われており、職員の能力向上が図られている印象を受けた。また、ADB STWSSPの対象となったポルショバでは、料金請求・徴収ソフトウェアが供与されており、コンピュータ化が促進されている。 |
| データ管理 | <ul style="list-style-type: none"> ポルショバ業務のデジタル化が遅れており、十分なデータ管理が遅れている。 | <ul style="list-style-type: none"> ポルショバ業務のデジタル化が比較的進んでいる印象である。 |
| 会計 | <ul style="list-style-type: none"> 上水料金は徴収していないため、特別会計（上水事業）は未計上、未記載。 | <ul style="list-style-type: none"> 一般会計と特別会計は区分して記載。 ドナー機関プロジェクト対象ポルショバでは、施設の減価償却費を財務諸表に計上しているところもある。 |
| ポルショバ予算 | <ul style="list-style-type: none"> ポルショバ平均約7,200万タカと比較的規模は小さい。 | <ul style="list-style-type: none"> ポルショバ平均約1億7,000万タカと比較的規模が大きい。 |
| ポルショバ歳入・歳出 | <ul style="list-style-type: none"> 平均歳入1,600万タカ、平均歳出2,100万タカと歳出が歳入を上回っている。 | <ul style="list-style-type: none"> 平均歳入5,000万タカ、平均歳出4,800万タカと、ほぼ均衡している。 |
| 上水（水道）料金 | <ul style="list-style-type: none"> ポルショバが建設した手押し井戸の上水料金は、ユーザーに課金していない。そのため、ポルショバは手押し井戸からの上水収入は特になのが現状である。 | <ul style="list-style-type: none"> 一般的に、口径別固定料金制の水道料金をユーザーから徴収している。その料金レベルは多様である。 一般家庭向けと非一般家庭向け料金が全く同じところもあり、また口径による逡増率もまちまちである。 一部、ADBやDANIDA支援をうけたポルショバでは、水道メータによる従量制の料金が導入、あるいは導入過程の途中である。これらのポルショバでは、運営・維持管理コストのコスト・リカバリーを考慮した料金レベルの設定が検討されていることが一般的である。 |
| 新規施設建設費 | <ul style="list-style-type: none"> 手押し井戸、生産井施設、揚水設備などの給水施設自己資金で施設建設を行ったポルショバは、訪問調査した中では見当たらなかった。 | <ul style="list-style-type: none"> 自己資金から施設建設費用の一部を捻出するケースも数少ないがみられる。Manikgunjポルショバでは、沈澱池を自己資金で建設している。 |
| 運営・維持管理費 | <ul style="list-style-type: none"> 施設の維持管理費用は、予算に組み込まれていないことも多い。 ポンプなどの部品修理費用、深井戸の修繕費用などの維持管理費用は、水道施設の有無にかかわらず、基本的にはポルショバで負担している。 但し、DPHEやドナー機関のプロジェクトの対象ポルショバでは、そのコンポーネントの中でまかなわれるケースもある。 | <ul style="list-style-type: none"> 施設の維持管理費用は、予算に十分に組み込まれていないことが多い。予算規模は、一般的に決して十分とはいえない。 維持管理費用は、基本的にポルショバで負担しているのは左記同様。但し、DPHEやドナー機関プロジェクトの対象となる機会が比較的多い。例えば、DPHEの「37県都給水プロジェクト」やADBの「地方都市給水・衛生セクタープロジェクト（STWSSP）」では、既存の深井戸洗浄や修繕、ポンプや管路、浄水場などの改修・更新が各プロジェクトの中で含まれている。 ポルショバの中でもその予算規模によって差がみられる。一般的に、収入規模の大きいクラスAのポルショバは、その維持管理費用も確保 |

| 分野 | 水道施設未整備 | 水道施設整備済 |
|-----------|---|---|
| | | しやすいといえる。但し、これはポルショバ上層部の意向、政治的な理由、エンジニアリング部との力関係等に影響を受けやすい。 |
| メータリング | <ul style="list-style-type: none"> 水道施設が未整備のため、メータリングはない。 | <ul style="list-style-type: none"> 全体的な特徴として、水道システムへのメータリングが欠如している。ポルショバは、一体どのくらいの量の水を生産し、どのくらいの量が顧客の手元に届いたのか、知らずに暗闇の中で働いている。また知ろうとする努力も、あまりみられない印象である。おそらく、その水収支量を把握することが、どの程度重要であるか理解されていないことが理由であると思われる。 |
| 研修 | <ul style="list-style-type: none"> プロジェクト対象となったポルショバでは、施設の運営・維持管理（主に深井戸施設やその付帯設備）に関する指導、研修の指導や研修を受ける機会がある。 但し、そのポルショバ数は限定的である。 | <ul style="list-style-type: none"> プロジェクト対象となったポルショバでは、施設の運営・維持管理（深井戸施設やその付帯設備に加え、送配給水施設、浄水場を含む）に関する指導、研修を受ける機会がある。 特に規模の大きい県都ポルショバは、その対象となる機会に恵まれてきた。 こうしたポルショバでは、水道施設やその運営・維持管理にある程度の知見や知識を有している職員がいたり、職員の意識が比較的高かったりする。但し、研修を受けたすべての職員がそういうわけではなく、職員の資質によって異なる。 |
| DPHEからの支援 | <ul style="list-style-type: none"> DPHE はの全国の管区事務所、県レベル、郡レベルの地域事務所からポルショバが受ける技術的支援及び研修は、主に手押し深井戸やポンプ設備付深井戸（TW）、浅井戸の施設に関するものが中心であるが、非常に限定的なものに留まっている。 | <ul style="list-style-type: none"> プロジェクトベースの新規水道施設（深井戸に加え、送配水管路施設、浄水施設含む）建設の際に DPHE から指導を受けるケースもある。一度施設を譲渡した後は、特別なフォローアップ支援は施されていない。 一部のポルショバでは、生産井の故障したポンプ設備やストレーナー部の目詰まり、地下水レベルの低下による取水量の枯渇などについて、実際に問題が発生した際に DPHE に相談はしている。しかしながら、技術的支援や研修を受けたケースは限られている。 |

7.6 JICA 調査団による 6 ポルショバ訪問調査結果

このセクションでは、訪問した 31 ポルショバの中から、ADB STWSSP 及び DPHE マスタープラン（フェーズ 1）対象の 25 ポルショバ以外に、調査団が訪問した 6 ポルショバについて、観察された所見についてまとめている。

(1) 6 ポルショバ一般情報

6 ポルショバの一般情報を次表にまとめた。

表 7.54 6 ポルシヨバ一般情報

| | Amtali | Pataukhali | Manikganj | Savar | Singair | Dhamrai |
|-----|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| クラス | C | A | A | A | C | B |
| 設立年 | 1998 | 1982 | 1958 | 1994 | 2001 | 1999 |
| 人口 | 25,190 (2011年) | 100,000 (2011年) | 200,000 (2001年) | 140,300 (2001年) | 30,300 (2011年) | 125,300 (2011年) |
| 水道 | 整備 | 整備 | 整備 | 整備 | 未整備 | 未整備 |

(2) Amtali ポルシヨバ

a) 水資源、生産・配水システム

- 毎日 24 時間配水 (24 x 7)。生産井は、電力がある限り、需要に見合う必要性に応じて運転している。自家発電機はなく、停電になれば生産井も止まる。
- 2 つある生産井の内、1 つは設計能力が 50 m³/hr にもかかわらず、現在は 10 m³/hr とほとんど機能しなくなっている。そのため、この深井戸は運転していない。
- 満水の高架水槽 (500 m³) は、停電によって生産が止まれば、約 3 時間で空になってしまう。
- 生産井にはバルク・メータが設置されている。高架水槽の流出部には流量計が設置されており、配水ボリュームを量ることができる。生産井については、その流量が毎日記録されているが、高架水槽は月次で記録されている。
- 通常、顧客は貯水タンクをもっていない。

b) 顧客メータリング

- すべての顧客接続には水道メータが設置されている (一般家庭 : 1125、商業 75)。
- DPHE-DANIDA プロジェクトによって、当初、全顧客に対して水道メータが供給されたが、更新のための水道メータの在庫は含まれていない。2010/11 年度に 50 顧客接続について水道メータが更新されたが、顧客はその更新費用として TK1500 支払っている。
- メータ・ボックスはほとんどなく、メータは地上から 40cm の高さに設置されているのが標準である。
- メータの保持は顧客の責任となっている。もしメータが盗まれたり、故障したりした場合、ポルシヨバは代替メータを供給するが、その費用は顧客が負担する。
- もしメータが機能していないことが分かれば取り替えるが、その月の水道料金は前月までの 3 ヶ月平均に応じて支払う。
- メータ検針員については承認された職員ポストがなく、そのため給水・衛生課の他職員 (配管工 2、MLSS 1、警備員 1) が検針を行っている。彼らの検針研修は、DPHE-DANIDA プロジェクトでサイト研修を実施。
- 検針は、毎月同じ時期に 5 日以内で実施している。
- ランダムに調査した 4 台の水道メータは、機能している状態であった。
- 顧客メータの主な問題は、製造不良や老朽化による機械的な問題である。一般的に、給水が安定していること、水質に問題がないこと、そこそこの水圧があること、などの理由でメータは十分に機能している。

- ポルショバは2,000件の新規接続の申請を受領しているが、現在、これらは保留したままになっている。もし接続を増やすと24時間給水ができなくなる恐れがあることを心配している。
 - 主な顧客からの不満は、メータと水道料金に関するものである。ポルショバでは、給水時間が短いとの不満に応えようと努力してきている。
- c) 水道料金と料金徴収
- 基本料金：一般家庭用 TK 120、商業用 TK 240 TK (15 m³/月まで)
 - 従量料金：一般家庭用 TK 10/m³、商業用：TK 20/m³
 - 接続料金： $\frac{1}{2}$ " TK 4,000, $\frac{3}{4}$ " TK 6,500、
 - 回収率は89–91%
 - ポルショバの水道料金レベルは高い範囲に設定されている。その主な理由は、Rural Electrification Board (REB) から購入している高い電気料金にある。REB は Bangladesh Power Development Board から電気を購入している。
 - ポルショバの事業収入は十分あり、給水・衛生課の施設の運営・維持管理費用と将来の投資のためのリザーブ (30%程度) に十分見合ったものである。
 - LGED MSU が2009年に開発した、料金請求システムの導入にともなうコンピュータ化が行われている。
- d) 無収水
- uPVC は配水管と給水管の双方に使用されている。管路損傷は、重量オーバーの車両通行や、顧客が掘削した際の偶発的事故によって主に引き起こされている。
 - 報告された漏水は適切に修理しているが、定期的な漏水探査活動は行っていない。
 - 違法接続はほとんどない。
 - 生産及び配水にはメータリングがされているが、無収水の試算は行なわれていない。
- e) 運営・維持管理
- 継続的な給水をしているため、コントロール・バルブを操作する必要は特になく、運転の簡単である。
 - 運営・維持管理マニュアルは、生産井、ポンプ、配水に関して整備されている。これらのマニュアルは DPHE-DANIDA プロジェクトによって作成され、ポルショバに配布された。
 - 定期的な水質モニタリングは行っていない。生産井の試掘の際、取水した水について検査を行ったが、それ以降は行っていない。
 - 目詰まった生産井の生産能力を改善させること、新たな生産井や高架水槽の建設は、ポルショバの優先課題。これらの整備によって、水道サービスが届いていない地域の人々に給水することができる。

(3) Pataukhali ポルショバ

a) 水資源、生産・配水システム

- 井戸の取水ポイントに 5 箇所に設置されている流量計の内、機能しているのは 1 箇所、高架水槽に設置されている 2 箇所の流量計の内、機能しているのは 1 箇所。
- 生産井のポンプは、電力の電圧が 380 ボルトより低い場合、動いていない。すべての生産井には電圧安定器が設置されているが、その内 1 台は故障中。ポルショバでは修理できない。
- 新規接続の需用は大きいですが、Amtali と同様の理由で新規接続は保留されたままの状態である。
- 公共水栓は一つもない。
- 管路システムから給水を受けていない住民に対しては、「37 県都プロジェクト」で深井戸が供給されている。50 の深井戸は既に設置され、今後さらに 50 の設置を予定している。
- ポンプ・オペレータは、運転記録簿に運転時間と電圧についての記録をつけている。8 時間、3 交代制のシフトを組んでいる。

b) 顧客メータリング

- すべての顧客に水道メータが設置されている（一般家庭 3098、商業 98）。
- 水道メータに関する主な問題は、機械的な問題であり、水質や運転に起因するものではない。
- 2004 年以降、更新された水道メータはわずか 40-50 台。2004 年に設置されたメータの内、ポルショバは 4 台をランダムに調査し、4 台とも機能していると思われる状態であることを確認した。
- ポルショバは新規接続の申請を 7500 件受領しているが、現在、新規接続は見合されている。DANIDA プロジェクトでは、この管路システムは 3500 の顧客を想定して設計されている。現在、顧客接続数は 3,200 であり、もし新規接続を増やした場合、ポルショバは 24 時間給水ができなくなるのではないかと危惧している。

c) 水道料金と料金徴収

- 基本料金：一般家庭用 TK 105、商業用 TK 150 TK (15 m³/月まで)
- 従量料金：一般家庭用 TK 7/m³、商業用：TK 10/m³
- 接続料金：水道使用料 ½” TK 1,500, ¾” TK 2,500
- 顧客は使用料以外に下記料金を負担する。
 - 水道メータ：TK 1,500
 - サドル取付金具：TK 1,000
 - 道路切断及び修復費：TK 300~4000（道路の種類によって異なる）
- 料金請求については、2009 年に LGED MSU によって開発された、コンピュータ化された請求システムを使用。

(4) Manikganj ポルショバ

a) 水資源、生産・配水システム

- 水質モニタリングは、最近6ヵ月間は JICA が作成した計画に基づいて、定期的に行われている。簡易テストの薬品パックの在庫は補充されていない。在庫がなくなった際にどうするかについて、特に計画はなされていない。
- 新しいエアレーションシステムと沈澱池は、ポルショバの自己資金でコンサルタントを直接雇用し、現在建設中である。ポルショバは、沈澱池を使用すれば、現在 5000 m³/日の生産量を約 8,000 m³/日に増やすことで、逆洗浄の水量を節約し、現在1日3回の逆洗浄を、1日1回か、もしくは2日に1回に減らすことができると期待している。
- DPHE は、大規模な修繕について支援を行っているが、その手続きには時間がかかる。もしポルショバで新規建設や修繕をすれば早くできるし、DPHE の支援を待つこともない、というのが、ポルショバの自己資金で、新しい沈澱池を建設している理由である。
- 課題として、建設中の沈澱池は屋外で覆外がないことから、紫外線による鉄の酸化が進むが、凝集沈殿を予定していないことから、隔壁に鉄分が付着、沈積し、新たに溶けだすことが懸念される。また、AIRP によるマンガン、ヒ素の除去であるが、空気酸化と砂ろ過による処理後、塩素注入しており、除去効率が良くないことが改善点としてあげられる。処理施設の処理工程について、将来的には DPHE などの政府機関が検証する仕組みも必要と考えられる。
- ポルショバは、高架水槽から約 20 時間/日給水しているが、顧客が受水できる時間はわずか 1.5 時間/日である。その理由は、給水地域は 14 地区に分けられており、順番に各地区に給水するからである。
- 無収水は、特に生産量や消費量を測る機器はないが、試算されている。例えば、生産量は 5,000 m³/日と、消費量は1日 100 L/人と想定しており、その差を無収水として考えている。
- ウェブサイトで、ポルショバが作成、提供している水事業体ネットワークからの一覽データも閲覧可能である。これらのデータについての根拠は示されておらず、そのようにパフォーマンス指標を計算しているかについては明瞭でない。

b) 組織・事業運営

- 業務のコンピュータ化は、資産税、会計、給料、積算などの分野で導入が済んでいる。
- TLCC、WATSAN とともに設立されており、四半期に一度、会合。
- 上下水課は、1979 年に水道施設導入後、しばらくした 1993 年に設立。
- 上下水道課職員は 38 名と比較的充実しており、請求係 3 名、会計補助 1 名、検針係 1 名、ラボ検査技師 1 名と認可組織図にはない所員を必要に応じて採用、配置している。これは、オランダ政府支援のプロジェクト、JICA 技プロ支援の対象となったことと、管理技術者のリーダーシップと資質によるものと推察される。

- 現在の管理技術者は、1993年の赴任から引き続き担当しており、上下水課の独立採算の必要性、ポルショバ内の管理技術者の地位と昇進に関する人事制度について改善の必要性、について提言があった。
- 水道料金は、口径別定額制と従量制の2タイプを併用。

c) 水質管理

- 2012年2月に終了したJICA技プロで立ち上げられた、モニタリングシステムを継続して実施していること自体は大いに評価すべきである。しかしながら、モニタリングスタッフはじめ、浄水処理施設を運転するスタッフも皆、残留塩素の濃度が不適切であることに対し、余り注意を払っていなかったことから、水質管理の重要性が未だ理解できていないと思われる。
- また、現在は技プロで支援された試薬等をつかって、モニタリングを実施しているが、在庫試薬がなくなった後の具体的計画はなく、継続してモニタリングを行うための、計画や予算確保も、今後の課題といえる。
- 同ポルショバも、水質管理の人員も配置されたので、声を大きくしてその重要性と実績をアピールすること、DPHEもWQMSCもモデル地区として重点的に支援すること、が期待される。

(5) Savar ポルショバ

a) 組織・事業運営

- ポルショバ全職員の内、技術系職員は7人。
- 水道施設は2005年から、送水管路30km、生産井（深井戸）7本が整備されているが、給配水管路は整備されておらず、水道事業サービスは開始していない。
- その理由は不明瞭であるが、ポルショバからは政治的な理由との回答であった。ポルショバの説明では、人々は深井戸や浅井戸から比較的十分な給水を得ることができており、水道事業自体のニーズもそれほど高くないとのことであった。幾つかプロジェクト対象となっており、残りの給配水整備の資金調達には特段困らないポルショバであると考えられるが、正確な理由は不明である。
- TLCC、WATSANともに未設立。
- UGIIP-I, II、BMDF、その他「バ」国政府のプロジェクト対象ポルショバ。
- 経常会計の歳入額は、63百万タカと比較的大規模。

(6) Singair ポルショバ

a) 水資源、生産・配水システム

- 世界銀行を通じたBMDFの支援によって、新しい水道施設がほぼ完成し、2012年6月より開始予定。ポルショバ全体人口の約30-40%がこのプロジェクトの便益を受ける予定。
- プロジェクトによる施設整備内容は、生産井2箇所、送配水管路網7km。高架水槽の整備予定なし。生産井より直接給水。

- プロジェクトはもうすぐ完了予定であるが、ポルショバ担当者は一般家庭顧客にどのように給水するか、すなわち、戸別給水か、あるいは公共水栓を通してかについて、まだ決定していない。
 - 浅井戸から高濃度のヒ素と鉄分が含有。ポルショバ職員は、ヒ素汚染された井戸本数については情報をもっていない。
- b) 組織・事業運営
- ポルショバ職員数 24 人と小規模。エンジニアは 2 人しかいない。
 - 上下水課は、まだ設立されていない。ポルショバは、給水システムを開始する際に設立する予定であるが、事業運営に関しては専門的知見は特になくゼロからのスタートであり、今からでも設立準備をして備えておくべきである。
 - TLCC は設立済、4 半期に 1 回会合。
 - 経常会計の歳入額は、17 百万タカと比較的小規模。
- c) プロジェクト情報
- BMDF の構成：世界銀行 90%、ポルショバ 10%。ポルショバ負担分の内、85%は無償、15%は借款。

(7) Dhamrai ポルショバ

- a) 水資源、生産・配水システム
- 浅井戸の乾季における地下水位が低下しており、新たな水道整備のニーズはある。
 - 住民の約半数は、飲料水の水源を浅井戸に依存している。ポルショバからは、水因系疾病が大きな問題としてあげられており、安全な水にアクセスできない住民がまだ多いことがその原因としている。
 - Bongshi 川が近いため、飲料水以外の目的で、河川水を利用する住民割合も 60%と高い。
 - 深井戸の水質は、鉄分、マンガン、ヒ素も低く、浅井戸も含めて全般的に良好な水質であった。
- b) 組織・事業運営
- ポルショバ職員数 24 人と小規模。エンジニアは 3 人しかいない。
 - TLCC は設立済、4 半期に 1 回会合。
 - 経常会計の歳入額は、12 百万タカと中規模。

7.7 運転・維持管理資機材の調達環境

7.7.1 ポンプ

国産の Gazi 社、外国産ではインドの SIGMA Pump 社、イタリアの Pedrollo 社などの製品が一般に汎用している。また外国産の交換部品についても、Dhaka 市の資機材代理店やメーカー代理店を通じて調達することは一般的に可能である。DPHE 電気・機械課の情報によると、国産品は安価である分、故障するのが早いとの問題点があり、製品のライフ・サイクル・コストを考慮すると、外国産の方がパフォーマンスは良いとの見解もある。ただ価格の面からは、「バ」国製のものがもっとも廉価である。

7.7.2 薬品

塩素については、DWASA などの一部水道事業体ではガスによる注入も行っているが、ポルショバでは主にさらし粉 (Bleaching Powder) を用いている。その理由としては、塩素ガスの価格が高いということもあるが、根本的には、そのための設備がないこと、ポルショバ職員に塩素ガスの取扱いやその安全性に関する知識、経験、バックグラウンドが全くないことなどが考えられる。さらし粉は、一般的に「バ」国に汎用しており、入手も容易であるとの情報を得ている。また、硝酸アルミニウム (Alum) については、浄水場を保有する一部のポルショバが使用しており、その話では、地方では資機材卸売代理店を通して注文することで調達が可能とのことである。あるポルショバの情報では、購入金額は、Chlorine 32TK/kg、Alum 45 TK/kg (2012 年 6 月、ヒアリング調査) との情報を得ている。

7.7.3 水道メータ

現在、「バ」国産の水道メータはなく、輸入品に頼らざるえない状況である。メータを設置しているポルショバでは、ドナー機関のプロジェクトを通して調達されることがほとんどであり、その場合、主に中国製の水道メータが調達、使用されることが多い。同じ中国製でも、製造会社によってその品質や価格は大きな差があるのが現状であり、ポルショバはそのことを理解し、品質と価格のバランスをとった選択を行うことが必要である。プロジェクト終了後に、必要に迫られ水道メータを購入したポルショバの場合、地方の資機材卸売代理店を通して中国産のメータを購入している例があった。

一方、水道メータの修理に関して、ADB STWSSP では水道メータの修理について研修を実施しており、簡単な物理的な詰まりなどの故障については、対象ポルショバの一部では除去することで対処できている。但し、精密点検はできないため、正確な数値を表示しているかの確認、及び校正作業はできない。一旦故障してしまうと、修理せずに交換しているのが実情である。

7.8 グッド・プラクティス

調査団が訪問調査した 31 ポルショバの中から、観察されたグッド・プラクティスについて、次表に

整理した。

表 7.55 グッド・プラクティス

| ポルショバ名 | グッド・プラクティス |
|--------------------|---|
| ADB STWSSP 対象ポルショバ | |
| Lakshampur | <ul style="list-style-type: none"> Lakshampur では、口径別固定料金制を採用しているが、現制度では水道契約者（主にアパート所有者の大家）のみが水道料金を支払い、居住者は支払う必要がなく、アパートの水道料金収入が少ないことが課題であった。そのため、同ポルショバではこの料金制度を改善し、アパート居住者も月額固定料金を支払うように改定した。こうした取り組みが大きく寄与し、料金徴収額が前年比約 30% (FY2009/10 840 万タカ → FY2010/11 1,070 万タカ) 増加している。今後、この問題は従量制を導入することでより効果的に改善されることが期待される。 |
| Jhenaidah | <ul style="list-style-type: none"> Jhenaidah は、独自でオンサイト接続システムを採用している。ユーザーがオンラインで新規接続の申し込みを行い、接続費用の支払い確認後、ポルショバ職員ができるだけ早くに接続工事を行う。接続に必要な材料や人工はすべてポルショバ側で用意するシステムとなっている。 |
| その他 | |
| Manikganj | <ul style="list-style-type: none"> 2012 年 2 月に終了した JICA の水質管理技プロの対象ポルショバ。水質管理の重要性はまだ十分に理解できていないが、立ち上げられた水質モニタリングシステムを継続して実施していることは大いに評価できる。 特に、ポルショバスタッフ自身が、原水（生産井）、配水（浄水場出口）、給水栓の水質について、浄水場内で簡易テストキットを用いて、毎日 4 項目（pH、EC、濁度、残留塩素）、毎週 3 項目（ヒ素、鉄、大腸菌群数）について、定期的に水質モニタリングが実施されている点は優れている。 ポルショバの自己資金でコンサルタントを直接雇用し、新しいエアレーションシステムと沈澱池が現在建設中である。これは、国からの支援には時間がかかり、そこまで待てないとの理由からであるが、管理技術者がポルショバ上層部に説明、説得し、新規建設のための資金をポルショバから調達した自助努力の姿勢は評価できる。 |
| Amtali | <ul style="list-style-type: none"> 電力が供給される限りにおいて、24 時間給水（24 x 7）を行うことができる 生産井にはバルク・メータ、高架水槽の流出部には流量計が設置されており、定期的に記録されている（生産井：毎日、高架水槽：毎月）。こうした記録は、毎月管理技術者を通してポルショバ上層部に報告されているが、無収水量の把握などには十分に活用されておらず、今後の課題である。上下水道課の施設の運営・維持管理費用のコスト・リカバリーに加え、将来の投資のためのリザーブ（30%程度）を考慮して水道料金を設定しており、水道事業収入は十分にある。 水道メータの検針員は認可されていないため、給水・衛生課の他職員（配管工 2、MLSS1、警備員 1）による業務シェアリングで賄っている。これらの職員にも検針のための研修を受講させ、能力向上を図った。 こうした上記のグッド・プラクティスの側面は、DANIDA のプロジェクト実施対象となったことにより、施設整備と能力向上が図られたことが大きく寄与していると考えられる。 |
| Pataukhali | <ul style="list-style-type: none"> 電力が供給される限りにおいて、24 時間給水（24 x 7）を行うことができる。 ポンプ・オペレータは運転記録簿に運転時間と電圧を毎日記録している。こうした記録は、毎月管理技術者を通してポルショバ上層部に報告されているが、無収水量の把握などには十分に活用されておらず、今後の課題である。 水道メータ・ボックスは、当初コンクリート製で地中埋設型であり、(1) ボックス・カバーは検針の際に重くて一人で開閉できないこと、(2) メータ・ボックスが雨季には水没するなど洪水の影響を受けやすいこと、などの課題があった。そのため、地表より数十センチ程度もち上げて設置し、カバーをなくすなど、当初の設計を変更して対応している。 こうした上記のグッド・プラクティスの側面は、DANIDA のプロジェクト実施対象となったことにより、施設整備と能力向上が図られたことが大きく寄与していると考えられる。 |

8 給水セクターにおける能力向上の現況

8.1 セクター開発計画における能力向上計画

セクター開発計画では、給水セクターにおけるポルショバ、及び DPHE の将来像について示しており、そのための能力向上計画について言及している。記載されている能力向上計画の概要を次にまとめた。

8.1.1 セクター開発計画におけるポルショバの能力向上計画

事業運営については、給水セクションの事業運営をより独立させること、少なくとも上下水道課の運営を監督する監査役会（Supervisory Board）を設けること、が提言されている。組織については、ポルショバが職員の採用や配置においても権限を行使できるよう、法制化の必要性に触れている。

ポルショバとシティ・コーポレーションの能力向上計画

- 上下水道課の業務の独立性を一定レベル確保する。これは、シティ・コーポレーションやポルショバの下で自立的な上下水道課を設立する、あるいは少なくとも、外部から上下水道課の業務を監理する監査役会を設立することによって可能となる。パフォーマンスは、サービスの質に関する合意の下、モニタリングされるべきである。
- 各シティ・コーポレーション及びポルショバの上下水道課の人員配置と職員採用に関する法令を承認する（地方自治法（ポルショバ）2009の下）。
- 職員の訓練や改善されたシステムや方法を開発することによって、業務方法や会計を改善する。
- TLCC と WLCC を設立し、これらの組織が計画、実施、水質とサービス基準のモニタリング活動に参加する。
- DPHE 及びその他機関と協力して、水質やサービス基準の設定やモニタリングに関する技術協力を受ける。
- WATSAN 委員会を効果的に設立し、会合を組織し、モニタリング実施計画を作成する

出典：セクター開発計画より抜粋

8.1.2 セクター開発計画における DPHE の能力向上計画

セクター開発計画（2011-2025）の中で、DPHE の能力向上計画についても触れられている。その中で、ポルショバなどの地方自治体を支援するために、DPHE の更なる組織再構築が必要であること、DPHE 職員及び水セクターに携わる地方自治体職員を研修するために、新しい人材開発部局

(Human Resource Development Circle) が必要であること、などについて示されている。具体的な能力向上計画は次に示すとおりである。

DPHE とその職員の能力向上計画

- 特にポルショバやシティ・コーポレーションなどの地方行政組織を支援するために、DPHE の組織を再構築すること、新しく任命された関係職員は、都市給水及び衛生について訓練され、ポルショバやシティ・コーポレーションに配置される。
- 現在の職員を、計画された戦略に沿って、段階的に移動させる。ソフトウェア関連の活動を含めたフィールド職員の役割について再定義する。
- その戦略によると、2015 年までに、村落部の給水・衛生プロジェクトを直接実施することから手を引くが、技術的に難しい分野について引き続き 2020 年までを目途に支援を行う。例えば、村落管路給水地域、ヒ素汚染地域、水資源の乏しい地域、洪水の起きやすい地域など。
- DPHE が効率的にその役割を発揮するためのガイドライン、システム、方法を開発する
- DPHE が自らの能力向上や、地方自治体の能力向上などのセクター業務を実施するために、包括的な人材開発プログラムを実施する。新しく人材開発部局 (Human resource Development Circle) がその役割を果たす。
- DPHE の組織に、社会開発課と調査・研究課を含め、セクターで喫緊の課題や問題に対処する。

出典：セクター開発計画より抜粋

8.2 給水セクターにおける能力向上研修（機関別）

給水セクターにおける人材育成に関しては、DPHE、LGED、NILG などの機関が、自らの職員及び地方行政職員の能力向上のための研修を提供してきている。DWASA は、現状では WASA 職員のみを対象に研修を行っている。一方、ドナー機関によるプロジェクトでは、プロジェクト・ベースで幾つかの研修が計画され、研修科目によって DPHE、LGED、NILG などと連携を図りながら、実施されてきている。主要機関やプロジェクトにおける人材育成の概要を次にまとめた。また各機関との協議内容は付属資料 J の議事録に添付している。

8.2.1 公衆衛生・技術局 (DPHE)

(1) DPHE 研修局 (Training Division)

DPHE には、研修局 (Training Division) が 1991-2 年から設置されている。但し、これは開発プロジェクト予算で創設されたもので、プロジェクトベースでの活動を行っているのが現状である。地下水部の EE が同局長を兼務、代行している。承認された局内の職員数は 14 名であるが、

その内 8 名が実際に働いている。

研修局は、インタビュー調査によると、給水・衛生セクターにおける技術面、行政面、社会・経済面における人材育成研修を提供している。研修対象は、大部分は DPHE 職員であるが、一部ポルショバ職員などの給水・衛生セクター関係者に対して、プロジェクトベースにて提供している。講師は、主に経験のある DPHE 上層職位の職員に依頼することが多い。但し、必要に応じて、専門性の合致する大学、民間企業から招聘することもある。DPHE 職員は、実質的にはファシリテーター的な役割を果たしていることが多い。過去の研修実績は次表のとおりである。

表 8.1 DPHE 研修局 研修実績

| トレーニング内容 | 対象 | 年 | 資金 | 参加人数 |
|---|------------------|---------|------|------|
| 1. 統計解析ソフトウェア (Visual SPSS) を使用した統計分析 | LGD, DPHE | 2008/09 | PSU | 15 |
| 2. 地理情報システム (GIS) | LGD, DPHE | 2009/10 | PSU | 16 |
| 3. 給水システムにおける管路及びポンプの修理と維持管理 | PWSS staff | 2009/10 | ADB | 250 |
| 4. 沿岸堆積地域における給水・衛生プロジェクト (CDSP) の経験共有 ³³ Water supply, sanitation and experience sharing on CDSP | DPHE | 2009/10 | CDSP | 90 |
| 5. 給水システムにおける管路及びポンプの修理と維持管理 | PWSS staff | 2009/10 | ADB | 250 |
| 6. 給水・衛生に係る国家政策 | DPHE | 2010/11 | PSU | 80 |
| 7. Designing database using MS Access マイクロソフト Access を使用したデータベース設計 | DPHE | 2010/11 | PSU | 16 |
| 8. コンピュータ・ハードウェアの維持管理及びトラブル・シューティング | DPHE | 2010/11 | ADB | 10 |
| 9. 給水施設の建設と維持管理 | DPHE | 2010/11 | ADB | 68 |
| 10. データベース・ソフトウェアの導入 | DPHE, PWSS staff | 2010/11 | ADB | 24 |
| 11. 水道メータの設置、運転・維持管理 | PWSS staff | 2010/11 | ADB | 90 |
| 12. 給水施設の建設と維持管理 | DPHE, PWSS staff | 2010-11 | ADB | 22 |
| 13. 給水施設の建設と維持管理 | DPHE, PWSS staff | 2010-11 | ADB | 23 |
| 14. 給水施設の建設と維持管理 | DPHE, PWSS staff | 2010-11 | ADB | 23 |
| 15. データベース・ソフトウェアの導入 | DPHE, PWSS staff | 2010-11 | ADB | 24 |
| 16. 水道メータの設置、運転・維持管理 | PWSS staff | 2010-11 | ADB | 90 |

出典: DPHE 研修局

³³ CDSP は、「Char Development and Settlement Project」の略。

8.2.2 地方行政技術局 (LGED)

(1) 概要

LGED の都市マネジメント支援ユニット (UMSU) は、ポルショバ、シティ・コーポレーションなどの都市地方自治体の行政能力強化を支援している。給水セクターにおいて、UMSU は給水施設に係る技術的なものではなく、請求・料金徴収管理などのマネジメント分野での支援、研修を提供してきている。

(2) 行政能力向上プログラム

特に「行政能力向上プログラム (Municipal Capacity Building Program)」では、行政支援ユニット (Municipal Support Unit) が、全国すべてのポルショバを対象に、質の高い情報技術を応用することにより、組織面及び財務面における支援を 2001 年より行っている。同プログラムでは、税金や会計、ライセンスなどの情報を一元管理できるソフトウェアを各ポルショバに配布し、研修を実施するなどしてきている。また同プログラムの下、TLCC 及び WLCC の組織化も促進されてきている。料金請求・徴収に関しては、同ソフトウェアの使用によって、75 ポルショバで毎月約 20 万顧客の請求書が作成されるようになったとしている。同プログラムの主な支援内容は次表のとおりである。

表 8.2 行政能力向上プログラム 主な支援内容

| 主な支援内容 |
|--|
| <p>ポルショバの能力向上</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 税務のコンピュータ化と記録管理の改善 2. 給水関連業務のコンピュータ化と記録管理の改善 3. 会計のコンピュータ化と記録管理の改善 4. 登録のコンピュータ化と記録管理の改善 5. データベースと施設のベースマップの作成 6. コミュニティ活動支援 |

同プログラムが提供するソフトウェアには、水道料金請求・徴収管理の機能が含まれており、水道サービスを行っているポルショバでは実際に使用されていた。但し、同機能は口径別定額料金制の料金体系に対応したものであるため、従量制に移行したポルショバでは使用できないとの声も聞かれた。ADB の STWSSP では、従量制に対応した、独自に開発した料金請求・徴収ソフトを対象ポルショバに配布し、研修を行っていた。一方、LGED の話では、現ソフトを従量制に対応した機能へと改良することは可能でそれほど手間はかからないとのことから、将来的なプロジェクトでは、普及している現ソフトの改良版を使用するほうが効率がいいと考えられる。

(3) 研修コース及び実績

プログラム開始からの実績は、中央の地方行政支援ユニットで 166 コース、3,611 名、各地域

にある地域行政支援ユニットで787 コース、52,027 名となっている。本部職員や住民を対象としたコースもあるものの、そのほとんどのコースはポルシヨバ職員が対象となっている。ポルシヨバ職員を対象とした研修で、研修者数がもっとも多い上位3つは、コンピュータ基礎、インフラ情報整備と地図、品質管理、のコースである。

行政支援ユニットの研修実績は次表のとおりである。

表 8.3 LGED 行政ユニット (MSU) 研修実績

| 番号 | トレーニングコース | コース数 | 参加者 |
|---|---|------|--------|
| 中央行政支援ユニット (Central Municipal Support Unit (CMSU)) | | | |
| 1 | 公共調達規則に係る研修(市長, DD, AD, ポルシヨバ EE, AE) | 44 | 987 |
| 2 | コンピュータ基礎研修 (DD, AD, OALGED 本社) | 1 | 3 |
| 3 | 品質管理 (QCT-1)- (AE, ポルシヨバ DAE) | 35 | 791 |
| 4 | ソフトウェア研修(税務、会計、登録 (DD, AD, コンサルタント)) | 17 | 223 |
| 5 | 複式簿記会計システムに係る研修(ポルシヨバ 職員) | 6 | 164 |
| 6 | インフラストラクチャーに係る研修(WAC-1) (ポルシヨバ EA) | 22 | 648 |
| 7 | 維持管理及び建設業務に係る研修(ポルシヨバ SAE) | 9 | 202 |
| 8 | 財務運用及びアクションプラン(ポルシヨバ 職員、BMDP プロジェクト含む) | 2 | 60 |
| 9 | Auto CAD によるポルシヨバ・ベースマップ作成 | 3 | 31 |
| 10 | 見積り作成コース (ポルシヨバ EA DA) | 24 | 441 |
| 11 | トレーナー研修 (TOT) コース (地方行政支援ユニット/ 都市マネジメント支援ユニットの DD, AD, コンサルタント) | 3 | 61 |
| 合計 | | 166 | 3,611 |
| 地方行政支援ユニット (Regional Municipal Support Unit (RMSU)) | | | |
| 12 | コンピュータ基礎研修 (税務、水道、会計、登録、エンジニアリング) | 286 | 1789 |
| 13 | インフラストラクチャー情報管理及びベースマップに関する研修 (4 日間) | 108 | 864 |
| 14 | ソフトウェア研修 (税務、水道、会計、登録) | 49 | 496 |
| 15 | ポルシヨバ ベースマップ作成 (Auto CAD) | 16 | 138 |
| 16 | 住民意識とワークショップ | 178 | 11240 |
| 17 | コミュニティ組織の設立 | 150 | 37,500 |
| 合計 | | 787 | 52,027 |

<略語>

DD-副ダイレクター, DAE-副アシスタント・エンジニア, DA-副アシスタント, AD-アシスタント・ダイレクター, EE-エグゼクティブ・エンジニア, AE-アシスタント・エンジニア, SAE-サブ・アシスタント・エンジニア, EA-エグゼクティブ・アシスタント, OA-アシスタント

出典: LGED

8.2.3 DWASA 研修センター

(1) 概要

DWASA 研修センターでは、今まで DWASA 職員を対象にした研修を実施している。しかしながら、将来的な地方給水セクターの人材育成を検討する際に、重要な機関であると考えられるため、調査を行い、協力できる可能性について情報収集を行った。

DWASA に所属する DWASA 研修センターは、1980 年に設立された。当初の設立目的は、職員の知識、技能、労働精神の育成し、円滑で効率的な組織の運営を目指したものであった。

研修センターは2つの部があり、一つは技術課、もう一つは総務・財務課である。技術課は、技術関連の分野を、総務・財務課は総務や財務に関連する部署で働く職員のためのコースを担当している。

研修センターは、チーフ・トレーナーがトップにあり、その下にジョイント・チーフ・トレーナー2名、アシスタントチーフ・トレーナー3名、トレーナー4名の計9名のトレーナーとサポート・スタッフによって構成されている。

(2) 研修コース及び実績

2011-12年に実施された研修コースはすべて DWASA 職員を対象としたものであった。研修コースは、研修場所によって大きく次の3つに区分されている：1) DWASA 研修センター、2) 国内機関、3) 海外機関。研修センターで実施された研修実績は、29コース、562名、538時間であった³⁴。

2011-12年に実施された研修コースは次表のとおりである。

表 8.4 DWASA 研修センター 研修実績 (FY2011-2012)

| 分類 | 研修内容 | 機関 | 参加者 |
|--------------|--|-------------------------|------------|
| 企業内研修 | | | 562 |
| 水道施設の運転・維持管理 | 1. 電気システム | DWASA | 15 |
| | 2. ポンプ・オペレータのための運転・維持管理 (2012年6月現在実施中) | DWASA | - |
| | 3. PO/APO のための研修コース | DWASA | 197 |
| 財務 | 4. 会計システムのコンピュータ化 | DWASA | 41 |
| | 5. 料金請求・徴収プログラム | | 35 |
| 組織 | 6. 行動・規律と質問方法 | DWASA | 18 |
| | 7. 新入社員のためのオリエンテーション・コース | | 88 |
| | 8. 労務管理スキル | | 20 |
| コンピュータ | 9. コンピュータ技能の基礎 | DWASA | 59 |
| 調達 | 10. 公共調達管理 | DWASA | 40 |
| その他 | 11. 水事業体における官民パートナーシップ | DWASA | 35 |
| | 12. プロジェクト実施管理 | | 14 |
| 海外研修 | | | 40 |
| エンジニアリング | 1. 土木工学における応用科学 (修士) | British | 1 |
| | 2. 環境システム工学プログラム | Colombia 大学 (Canada) | 1 |
| | 3. 応用科学における科学修士プログラム | Regina 大学 (Canada) | 1 |
| 事業運営 | 4. 水事業運営の最適化と投資の持続性改善 | UBC 大学 (Canada) | 8 |
| | 5. 上下水道事業運営の最適化と投資の持続性改善 | Danida (フェローシップセンター) | 10 |

³⁴ 同じ訓練テーマでも異なる期間に行われたものは分けてカウントされている。

| 分類 | 研修内容 | 機関 | 参加者 |
|---|--------------------------------------|-----------------------|------------|
| プロジェクト管理 | 6. FIDIC 研修コース | Glostrup (デンマーク、オランダ) | 4 |
| 顧客ケア | 7. 顧客ケア (アクション、時間管理、自己主張ワークショップ) | (タイ) | 14 |
| | 8. 都市部低所得者層のための給水・衛生サービス | (ケニア) | 1 |
| 企業外 (国内:ダッカ) 研修 | | | 55 |
| エンジニアリング | 1. GIS 及び GPS (基礎) | CDMP-II、食糧・防災管理省 | 7 |
| | 2. GIS (応用) | (MoFDM) 統計局 | 7 |
| | 3. Arc GIS | GSRC 社 | 4 |
| | 4. コンピュータのハードウェア・エンジニアリング | IDEB | 2 |
| | 5. 表流水処理場、配水管網計画、設計、運転・維持管理 | IEB | 7 |
| 財務 | 6. 財務管理 | BPATC | 1 |
| 組織 | 7. 人的資源開発 (博士) | BIM | 5 |
| | 8. サービス業務に係るナレッジ・マネジメントの E-ラーニング・コース | BRAC 大学 | 2 |
| | 9. プロセス安全性とリスク・マネジメントの基礎 | IEB | 3 |
| 社会 | 10. 社会的意識醸成と広報 | APD | 2 |
| | 11. 貧困、環境、気候変動と災害、ロジカル・フレームワーク | PECM プロジェクト | 1 |
| コンピュータ | 12. 近代的オフィス管理 | IDEB | 2 |
| | 13. ウェブサイト設計と応用開発 | BCC | 1 |
| | 14. オフィス管理 | APD | 1 |
| 調達 | 15. 公共調達法 2006、規則 2008 | IDEB | 2 |
| | 16. 公共調達に係る研修 | ESCB | 6 |
| その他 | 17. 気候変動：バングラデシュの課題 | Best way institute | 1 |
| | 18. プロフェッショナル英語 | APD | 1 |
| 合計 60 コース | | | 639 |
| 〈略語〉 PO - ポンプ・オペレータ、APO - アシスタント・ポンプ・オペレータ | | | |

出典：DWASA Training Report FY2011-12

実施科目は、給水施設の運営・維持管理に係るものは全般的に少なく、新職員のオリエンテーション教育が多い。財務面では会計や請求・料金徴収業務、その他ではコンピュータ化、調達などの分野について行われている。運営・維持管理に関する科目としては、「ポンプ・オペレータのための運転・維持管理」が当年度で実施されている。昨年度には「配水システムの運営・維持管理」、「スイッチのデュアル接続及び AIVS/AIVR に関する運営・維持管理」のコースも行われている。

a) 「ポンプ・オペレータのための運転・維持管理」コース

DWASA ポンプ・オペレータを対象にした、3 日間、12 コマのコースである。トピックは、ポン

プ・オペレータの役割と責任、ポンプの構造と機能、電気・スイッチボートの基礎知識と切り替え、塩素処理システム、バルブの運転と給水管理、DWASA 組織・方針・ビジョンなどから構成されており、ポンプの専門的知見だけでなく、給水システムや塩素処理に関する項目もカバーされている。また、2 コマはフィールド・サイトでの実習が含まれており、理論と実習が組み合わされたコース・プログラムとなっている。

表 8.5 「ポンプ・オペレータのための運転・維持管理」コース・カリキュラム

| 日程 | 研修トピック |
|------|--|
| 第1日目 | <ol style="list-style-type: none"> 1. ポンプ・オペレータの責務とログブック記入方法 2. DWASA の収益増加のための PO 及び APO の責務 3. 上下水用ポンプ構造と機能、水生産/ 配水システムのイントロダクション 4. 電気、電気安全性、電気モーター機能、高低圧スイッチボードの詳細と維持管理に係る基礎知識 |
| 第2日目 | <ol style="list-style-type: none"> 5. ディーゼルエンジン、自家発電機、デュアルコネクションの導入、運転・維持管理 6. 塩素消毒システムとその運転・維持管理、セキュリティ管理の基礎 7. ポンプの運転、ポンプの運転・保守・維持管理 8. ポンプ室の安全性確保と手動式塩素消毒の研修 |
| 第3日目 | <ol style="list-style-type: none"> 9. ポンプ室の現場視察、自家発電機、デュアルコネクションに係る研修 10. スイッチ・バルブの運用と給水管理 11. DWASA の目標、目的、組織構造、行動・規律、職務規則のイントロダクション 12. Course details & examination コースのレビューと試験 |

b) 「配水システムの運転・維持管理」コース

DWASA アシスタント・エンジニアを対象にした、3 日間、12 コマのコースである。トピックは、DWASA の配水システム、水理学、水質と試験、配水システムの運営・維持管理、配管と埋設、District Metered Areas (DMA) の運用、漏水探査、モニタリングと記録管理などから構成されている。フィールド・サイトでの実習 1 コマ、グループ発表 1 コマも含まれている。どちらかというと理論中心の構成であるが、配水システムの運営・維持管理に関するトピックが全般的に網羅されている印象である。

表 8.6 「配水システムの運転・維持管理」コース・カリキュラム

| 日程 | 研修トピック |
|------|---|
| 第1日目 | 1. DWASA の配水システム 2. 配水システムの水理学 3. District Metered Areas (DMA) の原則と運用 4. 掘削、配水システムの運転・維持管理 |
| 第2日目 | 5. 水質、問題と検査 6. フィールド研修：溝掘削と管路敷設、管路修理 7. 管路敷設、サービス管の接続と埋戻し 8. 本管の破損と修理 |
| 第3日目 | 9. 洗浄、消毒、検査 10. 漏水探査、安全・衛生 11. 配水システムのモニタリングと記録 12. グループ・プレゼンテーションと参加者による評価 13. コース評価、修了証書配布、閉講 |

8.2.4 国立地方行政研修所 (NILG)

(1) 国立地方行政研修所 (NILG) の役割と組織

地方行政研修所 (Local Government Institute) を前身とする NILG は、1969 年に東パキスタン政府教育・研修機関に関する政令によって 1961 年に設立された。現在は、地方行政・農村開発・協同組合省の管轄下に置かれている。その主な担当業務は、選任された代表や任命された地方行政職員を対象に、次のような地方自治の問題や課題に関する研修を提供することである。

- (1) 地方政府のエンパワーメント
- (2) 民主的な地方分権化の強化
- (3) 地方行政に関する調査の実施
- (4) 地方行政能力強化のための多様なプログラムとプロジェクト

公認されている主な役割は次のとおりである。

NILG の主な機能

- 都市部、村落部の、選任された、あるいは任命された地方自治体の地方行政職員への訓練
- 国内外のセミナー、ワークショップ、会議などを開催する
- 訓練や調査プログラムを調整し、地方行政のための訓練や調査の組織的なネットワークを開拓する
- 地方自治体に関連するトピックについて、政府の認可を得ている国際教育、調査・訓練機関と協働して、協力プログラムを行う
- 地方自治体のアクション及び問題、イシュー、村落開発及びそれに関連する分野について、調査を実施する
- 都市部及び村落部の両方において、多様な問題やトピックについて、中央政府及び地方行政機関にコンサルタント・サービスを提供する

出典：NILG 活動概要及びホームページ

認可された組織図によると、NILGには、所長（Director General）を筆頭に、その下に研修・コンサルタント部 21 名、調査・計画部 28 名、プログラミング・評価部 5 名、行政・調整部 56 名、計 113 名の職員が配置されている。しかしながら、空席となっているポジションも多く、実質的に研修を行っている職員数は限られている³⁵。

(2) 研修の概要

(a) 研修の種類

NILG が実施している研修は、種類によって次の 5 つに分類されている。

- 1) オリエンテーション研修：都市及び村落部の地方行政機関の選任された職員（議長、市長、議員など）に対する研修
- 2) 地方行政機関の設立に関する研修：設立後に任命されたユニオンやポルショバ職員、及び選任された職員を対象とした研修
- 3) 専門科目研修
- 4) 再教育研修：オリエンテーション及び専門的科目に関する再教育。NILG 本部及び管区、県、Upazila レベルで実施
- 5) トレーナー養成（TOT）研修：管区、県、Upazila レベルの政府職員を対象としたトレーナー養成研修

(b) 研修分野

- 地方自治法
- 地方自治財務
- 事務所管理、及び人材管理
- 地方レベルにおける計画、開発
- ジェンダー
- 環境と災害管理
- 法律関連
- 貧困削減文書やミレニアム開発目標に沿った開発課題
- 政府の政策及びガイドライン
- コンピュータの適用

(c) 研修実績

NILG は、ドナー機関や NGOs などと協力して、その開発プロジェクト活動の研修部分を請け負うような形で、地方行政機関職員の能力向上研修を行ってきている。現在までの国内外の主な協力機関は次のとおりである。

³⁵ NILG に派遣の JICA 専門家及び NILG へのヒアリング情報を基にしている。

- 国家訓練機関：BARD, RDA, BARDTI
- 外国の地方行政関連機関：KILA
- NGO s：Intercooperation, VSO, Khan Foundation
- 2 国間援助機関：Swiss Agency for development and Cooperation (SDC), DANIDA, JICA, DFID
- 多国間援助機関：World Bank/ WSP, UNDP, ADB, WFP, Commonwealth Local Government Forum (CLGF), UNICEF

主な NILG の研修実績は次表のとおりである。

表 8.7 NILG の研修実績

| プロジェクト名 | 機関名 |
|---|--|
| 1. 地方行政支援プロジェクト (LGSP) | WB, UNDP, UNCDF, DANIDA |
| 2. 地方行政体 能力向上プロジェクト (LGI-CBP) | DANIDA |
| 3. 公衆衛生、衛生設備及び水供給 (HYSAWA) に係る能力向上コンポーネント | DANIDA |
| 4. 地方行政強化のための国家基礎能力向上プログラム | Swiss Agency for Development and Cooperation |
| 5. 参加型 Upazila 強化支援プロジェクト (UZP) | UNDP |

(d) 給水・衛生セクターにおける地方行政機関能力向上プロジェクト

このプロジェクトは、Rajshahi と南部地域の 12 ポルショバ、346 ユニオンの地方行政職員を対象に、2006 年から 6 年間の能力向上プロジェクトである。NILG は DANIDA の支援を受けてこのプロジェクトを進めてきている。プロジェクトの長期目標は、特に給水・衛生分野において、より効率的、効果的な、透明性の高い地方行政機関を創り上げ、基本となるサービス提供を促進することにおかれている。

(e) ポルショバ給水・衛生プログラム

NILG は、ポルショバ職員を対象に、給水・衛生に関する 2 日間の研修プログラムを実施した実績がある。その内容は、給水・衛生の現状と概念、給水・衛生に関する様々な技術、政策、住民参加、モニタリングなどといった主に給水・衛生分野の一般的トピックを網羅したものとなっている。同プログラムのカリキュラムは付属資料 H に添付している。

8.3 給水セクターにおける能力向上研修（プロジェクト別）

8.3.1 ADB STWSSP 能力向上コンサルタンシー・サービス

(1) 能力向上コンサルタンシー・サービス

現在実施中のプロジェクト、ADB STWSSP では、パート A、パート B の給水・衛生施設の修繕と

整備に加え、パート C：能力向上（Capacity Building）コンサルタンシー・サービスが 3 本柱の一つとして活動の大きな部分を占めている。

能力向上コンサルタンシー・サービスでは、プロジェクトで対象となっている、DPHE 職員とポルショバ給水・衛生課職員の組織能力開発の計画、実施を担当している。主な業務としては、DPHE 人材開発センター及び MIS センターを含む組織化と職員配置、DPHE と PWSS を対象とする包括的研修の設計、ガイドライン・マニュアルの作成、研修の実施、などがある。同コンサルタント・サービスは、組織、人材育成、財務管理、MIS、トレーナー、ファシリテーターなどの分野の外国専門家 4 名、国内専門家 10 名、計 14 名から構成されている。同サービスは、進捗の見直しの結果、2012 年 1 月終了予定が 1 年間延長され、2013 年 1 月までと変更になった。その結果、当初合計 257 人/月であったが、285 人/月が充てられている。能力向上コンサルタンシー・サービスの概要を次表に示す。

表 8.8 STWSSP 能力向上コンサルタンシー・サービスの概要

| 能力向上コンサルタンシー・サービスの概要 | |
|----------------------------|---|
| パート C：組織的整備 | |
| A. 組織と人材配置アドバイス： | |
| (4) DPHE 研修センター | <ul style="list-style-type: none"> • における持続的な研修センターの設立に関する提言 • 訓練局の現在の能力評価及び強化のための提言 • 現在の人的資源の評価と将来のための提言 • 選択された職員への研修の提供 • DPHE のトレーナー/ ファシリテーターの養成 |
| (5) DPHE MIS センター | <ul style="list-style-type: none"> • DPHE の現在の MIS 能力の評価 • 上下水道事業体、人的資源、資産台帳、水理地質及び水質などの様々な用途のデータベースの設計 • 日常データ入力プログラムの設計 • 本社でのデータベース更新のためのインターネット構築 • 提案された NAWASIC データベースと MIS センターとの統合方法に関する提言 |
| (6) ポルショバ上下水道課の財務的・組織的管理能力 | <ul style="list-style-type: none"> • コンピュータ化促進 • 複式簿記会計システムの導入 • 料金請求・徴収に関するコンピュータ化の実施 • 入札能力、実施・契約管理能力の支援 • ポルショバの独立事業体のための達成すべき事項に関する支援 • 独立事業体から国営有限会社モデルへの移行に関する評価 • s ポルショバから国営有限会社への支援 |
| B. 包括的研修 | |
| a) 様々な利害関係者による研修ニーズ評価 | |
| b) DPHE の訓練センターの戦略立案 | <ul style="list-style-type: none"> • カリキュラム設計、コース設計、研修マテリアルの開発など • トレーナー養成とトレーナー研修の実施 • 研修プログラムの実施 • 訓練センター：設立と職員配置 |

| 能力向上コンサルタンシー・サービスの概要 | |
|----------------------|--|
| C. | ポルショバの リフォーム・アクション計画の作成とモニタリング |
| (1) | 現在の人材配置状況の分析と将来の人材採用への提言 |
| (2) | 上下水道課のマネジメント・アクション計画の作成 |
| (3) | 料金・財務アクション計画の作成 |
| D. | ガイドライン、簡易マニュアルの作成 |
| (1) | 料金設定とレビューのためのガイドライン |
| (2) | 職員の雇用と任命、理想的な組織のためのガイドライン |
| (3) | 基本政策と運用マニュアル |
| (4) | 商業的実践マニュアル（複式簿記、メータ検針/ 料金請求・徴収、固定資産台帳、予算・財務管理、参加型・ジェンダー開発） |
| (5) | 上下水道課の運転・維持管理に関するその他マニュアル |

(2) 作成された研修マニュアル、ガイドライン

同コンサルタント・サービスで作成された研修マニュアル、ガイドライン、モジュールは、2012年6月現在で20冊である。その内容は、給水管路の建設・運営・維持管理、浄水場の運営・維持管理、水道メータの導入、運用と維持管理、水質の技術的分野から、財務管理・会計、料金設定と改訂の財務分野、政策・戦略・計画の見直し、プロジェクト・マネジメント、顧客意識と衛生プログラム、トレーナー養成などまで多岐にわたっている。

作成された研修マニュアル、ガイドラインのリストを次表に示す。

表 8.9 STWSSP 研修マニュアル、ガイドライン作成リスト

| 番号 | タイトル |
|-----|---|
| 1. | - 研修マニュアル/モジュール：水質 |
| 2. | - 研修マニュアル/モジュール：「バ」国における給水・衛生セクターの衛生オプション |
| 3. | - 研修マニュアル/モジュール：浄水場の建設、運転・維持管理 |
| 4. | - 研修マニュアル/モジュール：トレーナー研修 (TOT) |
| 5. | - 研修マニュアル/モジュール：「バ」国給水・衛生セクターにおける環境、気候変動、災害管理 |
| 6. | - 研修マニュアル/モジュール：「バ」国給水・衛生セクターにおける民間セクターの参画 |
| 7. | - 研修マニュアル/モジュール：「バ」国における給水・衛生セクターにおける開発プロジェクトのプロジェクト・マネジメント |
| 8. | - 研修マニュアル/モジュール：財務管理、複式簿記会計システムと水道施設の固定資産管理 |
| 9. | - 研修マニュアル/モジュール：「バ」国における水道料金設定とレビュー |
| 10. | - 研修マニュアル/モジュール：給水・衛生セクターに関する政策、戦略、計画 |
| 11. | - 研修マニュアル/モジュール：給水・衛生セクターにおける衛生プログラムと消費者意識 |
| 12. | - 研修マニュアル：施工監理と土木工事建設 |
| 13. | - ガイドライン/研修マニュアル：ポルショバにおけるプロジェクトベースにの水道メータの設置、運用、維持管理、請求・徴収プロセス |
| 14. | - 研修マニュアル：単式簿記会計システムから複式簿記会計システムへの移行 |
| 15. | - 研修マニュアル/モジュール：給水ポンプの運転・維持管理 |
| 16. | - 研修マニュアル/モジュール：給水管路施設、生産井、ポンプ室の建設と維持管理 |
| 17. | - 研修マニュアル：給水管路とポンプの修理・維持管理 |
| 18. | - 研修マニュアル/モジュール：ポルショバ給水システムのための水道メータ設置と維持管理 |
| 19. | - 研修マニュアル/モジュール：給水管路の敷設と維持管理 |
| 20. | - 研修マニュアル/モジュール（案）：参加型開発と給水・衛生セクターの規則及び法令のグッド・プラクティス |

(3) 研修実績

作成された上記研修マニュアル/ガイドラインを利用して、STWSSP では研修を DPHE 本部/ 管区事務所職員、ポルショバ給水・衛生課職員に対して実施している。2012 年 5 月現在、5 コースがポルショバ職員 624 名に対して、3 コースが DPHE 職員 85 名（本部 7 名/ 管区 76 名）に対して行われた。2012 年 6 月時点で、実施された研修テーマ数は 5 つであり、当初業務指示書（Scope of Works）で指標として示された 20 テーマを完了することは、現実的に難しい状況である。プロジェクト事務所では、できる限り研修テーマ数と人数を増やしたい意向をもっている。主な研修実績の内訳は次表のとおりである。

表 8.10 STWSSP 研修実績

| 番号 | ポルショバ / DPHE 本部・管区 | (A) 管及びポンプ | | (B) 水道施設 | | (C) メータ | | (D) 固定資産及び複式簿記 | | (E) 土木工事・会計システム | |
|----|--------------------|------------|-------|----------|-------|---------|-------|----------------|-------|-----------------|-------|
| | | DPHE | ポルショバ | DPHE | ポルショバ | DPHE | ポルショバ | DPHE | ポルショバ | DPHE | ポルショバ |
| 1 | B. Baria | | 9 | 1 | 2 | | 8 | 2 | 5 | 2 | 2 |
| 2 | Jossore | | 49 | 3 | 4 | | 34 | 2 | 5 | 0 | 2 |
| 3 | Pirojpur | | 10 | 2 | 1 | | 12 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| 4 | Sirajgonj | | 13 | 3 | 2 | | 14 | 2 | 6 | 2 | 3 |
| 5 | Natore | | 9 | 2 | 2 | | 11 | 2 | 5 | 2 | 1 |
| 6 | Jhenaidah | | 14 | 2 | 2 | | 13 | 0 | 4 | 1 | 2 |
| 7 | Madaripur | | 12 | 1 | 2 | | 10 | 2 | 5 | 2 | 3 |
| 8 | Kishoreganj | | 12 | 2 | 2 | | 13 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 9 | Mymensingh | | 39 | 2 | 3 | | 34 | 2 | 8 | 2 | 1 |
| 10 | Netrokona | | 10 | 2 | 2 | | 10 | 0 | 3 | 2 | 2 |
| 11 | Moulavibazar | | 6 | 1 | 2 | | 4 | 1 | 4 | 0 | 2 |
| 12 | Noakhali | | 12 | | 2 | | 12 | 2 | 5 | 1 | 2 |
| 13 | Narsingdi | | 13 | 1 | 4 | | 20 | 2 | 5 | 2 | 2 |
| 14 | Jaipurhat | | 8 | 2 | 1 | | 10 | 1 | 5 | 2 | 3 |
| 15 | Sherpur | | 11 | 2 | 2 | | 7 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 16 | Laximpur | | 18 | 2 | 2 | | 27 | 1 | 3 | 2 | 2 |
| | DPHE HQ | | | 0 | | | | 0 | | 7 | |
| | Total | | 245 | 30 | 35 | | 239 | 23 | 72 | 32 | 33 |

8.3.2 ADB のポルショバおよび DPHE 能力強化プロジェクト

(1) 概要

ADB では、2007 年に借款協定を締結し、現在実施中の「Dhaka 給水セクター開発プログラム (DWSSDP)」の活動の中で、新たにポルショバと DPHE 職員の能力向上を対象にしたプロジェクトを予定している。同プログラムの中では、ポルショバや WASA を含めた都市給水に係る機関を対象に、都市給水セクターの改革への支援を計画している。同プログラムの総額は 5,000 万米ドル、ADB 約 80%、GoB 約 20%の負担割合となっている。

能力向上プロジェクトでは、全国 8 地域の DPHE 人材開発センターを建設するとともに、水道施設の有る 124 のポルショバと DPHE 職員の能力向上を主な目的としている。

ADB が計画しているポルショバの能力強化プロジェクトの概要は次のとおりである。

表 8.11 ADB ポルショバ能力向上プロジェクト概要

| 項目 | 内容 |
|----------|---|
| プロジェクト名 | Capacity Building of Pourashavas and DPHE |
| プロジェクト期間 | 4 年間 (2012 年 7 月より開始予定) |
| 全体目標 | <p>ポルショバと DPHE レベルにおける給水セクター関係者の能力向上</p> <p>具体的な目標は、以下の通り。</p> <p>(1) ハードウェアとして、人材開発センター地域支部を 8 箇所に設立し、ソフトウェアとして、ポルショバ及び DPHE の給水サブセクターの関係者に能力向上を図る</p> <p>(2) ポルショバにおける給水システムの熟練者を育成する</p> <p>(3) コミュニティ参加/ 安全な水への意識向上を強化</p> <p>(4) ポルショバによる持続可能な都市水道を実現</p> <p>(5) 給水・衛生セクターにおいて、主要機関である DPHE の組織能力の強化</p> |
| 主な成果 | <p>(1) 人材開発センター支部を全国 8 箇所に建設する</p> <p>(2) 様々なコースの研修モジュール/ マテリアルが作成される</p> <p>(3) トレーナー研修 (ToT) を通して、ポルショバと DPHE レベルで、熟練トレーナー/ ファシリテーターが育成される</p> |
| 対象グループ | <p>(1) DPHE 人材開発センター地域支部の設立: 8</p> <p>(2) 選任された代表者や職員に対して、能力開発プログラムの実施</p> <ul style="list-style-type: none"> - ポルショバ数: 124 - 研修分野: 6 - コースの種類: 18 - コース数: 1,000 - 参加者数: 40,230 - 研修日数 (予定): 72,060 <p>(3) DPHE 職員を対象とした能力向上プログラムの実施</p> <ul style="list-style-type: none"> - コースの種類: 24 - コース数: 500 - 参加者数: 14,997 - 研修日数 (予定): 36,166 <p>(4) 政策支援ユニット (PSU) とプログラム実施調整委員会 (PICC) への支援</p> <ul style="list-style-type: none"> - 定期的支援 |

(2) その他

- 基本的には、ADB が現在実施中の STWSSP で作成したトレーニング資料やマニュアルを活用する予定である。
- 人材開発センター本部の建設は、中断していたが、建設工事を再開し、2014 年に完成予定としている。

8.4 能力向上研修の分野と科目

ここでは前セクション 8.2 で記述した、給水セクターにおける主な研修機関の研修分野を一覧表としてまとめた³⁶。DPHE の場合、技術面では水道施設の計画・設計や漏水探査などの項目を除

³⁶ なお、ここで示した一覧表については、本調査で訪問した各機関へのインタビュー調査の情報を基にしているため、すべての機関や研修内容について必ずしも網羅しているわけではない。また、ADB DWSSDP については

いて、研修実績はあるとの回答結果であった。しかしながら、実施された研修や指導はプロジェクト・ベースであり、その頻度、専門分野、専門のレベル、リソースは限定的である。また、水道事業に必要な全体分野を鑑みたときに、組織面、管理面、財務面、公共・社会面での研修実績は少ないか、あるいは全くなく、研修実施能力は脆弱であるといえる。

まだ計画段階であり、研修実績はないため、一覧表からは省いている。

表 8.12 給水セクター研修機関 研修分野一覧表

| 分野 | 番号 | 内容 | DPHE | DWASA | LGED | NILG | STWSSP |
|--|-------------------|------------------------------------|------|-------|------|------|--------|
| 技術 | 1. | 水道・衛生サービスの基礎 給水システムの技術 | 指導 | | | | |
| | 2. | 水道施設の運転・維持管理 | 指導 | | | | |
| | | 管路敷設、サービス接続 | 指導 | | | | |
| | | 管路及びポンプの修理、維持管理 | | | | | |
| | | SWTP の計画、設計、運転・維持管理 | | 外部委託 | | | |
| | | ポンプ・オペレーターのための運転・維持管理 | 指導 | | | | |
| | 水道メータの設置と維持管理 | | | | | | |
| | 3. | 漏水探査と District Metered Areas (DMA) | | | | | |
| | 4. | 水質、検査と問題 | 指導 | | | | |
| | | 消毒と塩素 | 指導 | | | | |
| 5. | 電気システム | 指導 | | | | | |
| 6. | 地理情報システム (GIS) | | 外部委託 | | | | |
| | p ポルショバ ベースマップ | | | | | | |
| 7. | インフラストラクチャー一般 | | | | | | |
| | 建設工事の維持管理 | | | | | | |
| 組織 | 8. | 地方行政 | | | | | |
| | 9. | 行動、規範、質問方法 | | | | | |
| | 10. | 人事管理 | | 外部委託 | | | |
| | | 雇用管理 | | | | | |
| 管理 | 11. | 水セクターにおける国家政策、戦略 | | | | | |
| | 12. | PPP と給水システム管理におけるトレンド | | | | | |
| | 13. | 公共調達と規則 | | | | | |
| | | P プロジェクト実施管理 | | | | | |
| | 14. | 品質管理 | | | | | |
| | 15. | ポルショバ業務とコンピュータ化 | | | | | |
| | | コンピュータ教育/ コンピュータ操作 | | | | | |
| | | MS Access によるデータベース設計 | | | | | |
| Computer hardware maintenance コンピュータ・ハードウェアの維持管理 | | | | | | | |
| ソフトウェア管理 (税務、会計、登録など) | | | | | | | |
| 16. | リスク管理と安全性 | | 外部委託 | | | | |
| 17. | パフォーマンス・モニタリングと評価 | | | | | | |
| 財務 | 18. | 財務管理 | | 外部委託 | | | |
| | | 地方財務行政 | | | | | |
| | 19. | コンピュータ会計システム | | | | | |
| | | 複式簿記会計システム | | | | | |
| 土木工事会計 | | | | | | | |
| 20. | 料金請求・徴収 | | | | | | |
| | 固定資産の管理 | | | | | | |
| 公共・社会 | 21. | 公衆衛生教育 | 指導 | | | | |
| | | パブリック・コミュニケーション/ 住民意識 | 指導 | 外部委託 | | | |
| | | 社会的普及活動 | | 外部委託 | | | |
| | 22. | コミュニティ活動 | 指導 | | | | |
| | | 参加型開発、ジェンダー開発 | | | | | |
| | 23. | 貧困と開発 | | 外部委託 | | | |
| 気候変動 | | | 外部委託 | | | | |

* 指導--- 研修として実施していないが、プロジェクト実施に応じて、DPHE、あるいは委託建設業者からの提供。

