

1 プロジェクトの背景と問題点

1.1 給水量の不足

パキスタン国のファイサラバードは、パンジャブ州に位置し、同国第3の規模となる人口270万人を擁する大都市である。ファイサラバード上下水道公社(WASA-F)は、500,000m³/日の水源を保有しながら、実際には送・配水ポンプの動力費を賄えないために半量程度しか水源を使用していなかった。また、水道料金が定額制(敷地面積で毎月固定の料金)のため、給水区域の顧客(11.3万世帯)への配水量を増加しても増収に繋がらないこともあり、1日当たり2時間×3回の6時間しか給水を行っていなかった。

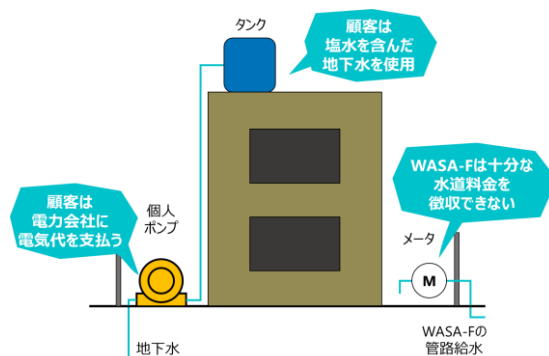


WASA-Fの水道施設配置

さらに、市内の配水管網はブロック化されておらず、全て繋がっていることから、水量や水圧のコントロールができず、水源付近の顧客が大量の水を使う一方で、末端の顧客には水が行き届かない不平等な給水になっていた。

このため、多くの市民が自宅に井戸ポンプを設置し、地下水から生活用水を得て生活していた(「地下水依存型の水利用」図参照)。しかし、年々、地下水に含まれる塩分の含有量が増加傾向にあり、飲用には適さなくなっており、近年では生活用水としての利用も難しくなっている状況で、市民の間欠給水に対する不満は根強かった。

一方、地下水ポンプの使用による電気料金は水道料金よりもはるかに高額であり、市民は水を得るために高額な費用を電力会社に支払っている状況であった。



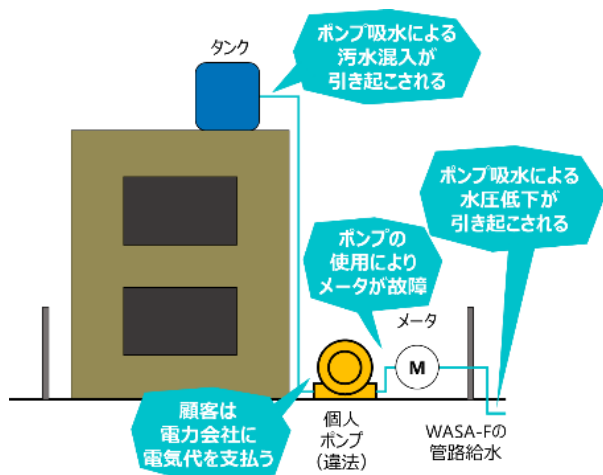
地下水依存型の水利用(間欠給水に起因)

1.2 給水圧の不足

ファイサラバードは平坦であり、水源から離れた多くの地区（特に東側地区）で水圧が1～3メートルしか確保されておらず、2階・3階建ての建物の多い同地区では、上層階に水を送るための水圧が足りず、顧客は給水管に直接吸水ポンプを接続し、屋上タンクに貯水して利用していた（「ポンプ吸水型の水利用」図参照）。

間欠給水による短い給水時間の間に顧客が一斉にポンプ吸水を行うため、一部地域ではさらなる給水圧の低下が発生し、負圧になることもあった。

また、これらの違法ポンプ吸水は水道メーターの故障にも繋がっていた。



ポンプ吸水型の水利用（低水圧に起因）



違法ポンプの状況

加えて、WASA-Fは定額制を敷いていたため、顧客には節水意識はなく、給水時には吸水ポンプが一斉に作動し、「早い者勝ち」の状況になり、全顧客が平等に水を利用できない状況に繋がっていた。

1.3 水質の懸念

間欠給水による空管と違法吸水ポンプによる水圧低下のため、市内各所の配水管内には慢性的に生活排水が混入し、WASA-Fの水質は飲用可能な状態にはな

かった。一方では地下水の塩水化が進んでいることもあり、飲料水は20L入りのボトル水を使用している市民が多かった。

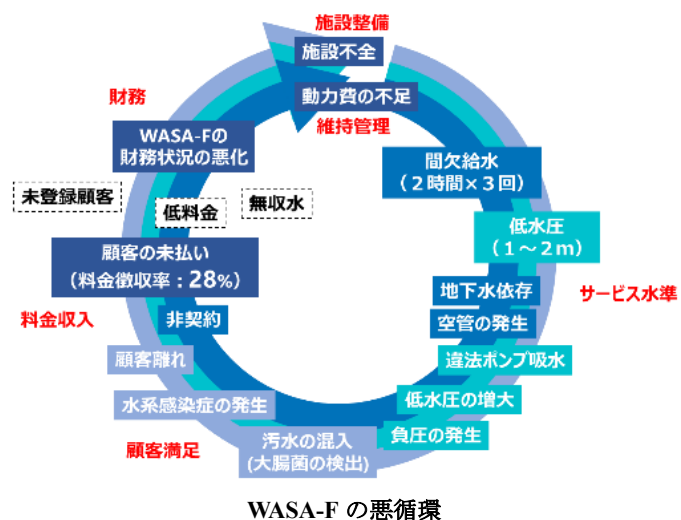
1.4 WASA-Fの抱える悪循環

このように、WASA-Fの給水サービスは給水量（給水時間）、水圧、水質のいずれの面でも課題を抱えていた。

結果として、WASA-Fが提供する水道サービスへの顧客の不信感、水道料金を支払う意思がない滞納顧客、水質悪化による顧客離れなどの課題があり、WASA-Fの料金収入は乏しく、経営赤字が続いていた。

給水サービスの改善は急務であったが、ポンプ等の動力費や給水サービス改善のための設備投資資金が確保できず、給水サービスの状況は、なかなか改善されなかった。

従って、WASA-Fの事業運営に不足する予算は、毎年パンジャブ州政府からの補助金に多くを頼っていた。



WASA-Fの悪循環

2 問題解決のためのアプローチ

2.1 マスタープランの作成

このような状況下、パンジャブ州政府は、ファイサラバードの上下水道・排水インフラにかかる長期開発計画（マスタープラン）の作成を日本政府へ要請し、国際協力機構（JICA）は開発計画調査型技術協力として本プロジェクトを2016年から2019年まで実施した。

マスタープランは、2038年を目標年次とし、WASA-Fの現在の悪循環が将来は好循環へと転換するよう策定された。また、給水サービス向上のため市内全域を

7ゾーンに区分し、今後、最初に取り組むゾーンを優先プロジェクトとして選定した。

2.2 パイロット活動の実施

マスタープランの策定と並行して、配水区域のブロック化による水道サービスの改善（水量・水圧・水質の改善、漏水率削減）と収入の増加（料金徴収率の向上、水道メーターの設置、従量制への移行）に関するパイロット活動を実施し、その中でマスタープランにおける提言内容を試行及び実証し、実行可能性を確認した。

同活動では、市内の状況の異なる3つの地区（Sarfraz地区、Madina地区、Sitara Sapna地区）をパイロット地区として選定し、それぞれ地区の課題解決に対して適切な手法を検討し、マスタープランにおける提言内容を実証し、その普及展開の説得材料を得ることを目的とした。



3つのパイロット地区の位置

2.3 パイロット活動の目標

最終的に上下水道サービスの改善と健全な上下水道事業運営を実現するため、まずはパイロット活動の目標を「悪循環から好循環への転換」と位置づけ、1.4に記載したWASA-Fの悪循環からの脱却を目指した。

パイロット地区における水道料金の「定額制」から「従量制」（毎月使用水量に応じた料金制度）への切り替えを達成し、使用水量の把握、料金収入の向上、無収水の削減を同時に達成するために、4つのゴールを設定した。

- (1) 配水管理体制の構築（水理的分離）

- (2) 12時間以上の連続給水の実現
- (3) 適切な水圧の確保（12m以上）
- (4) 料金収入の向上と従量制への移行

まずは(1)配水管理体制を構築することで、(2)給水時間の延長と(3)適正水圧の確保を目指す。(2)と(3)の達成によって、顧客満足度を向上させ、(4)非契約世帯の新規顧客化、未払顧客の支払促進等による料金収入の向上及び従量制への移行を目指す。

2.4 パイロット活動の手法

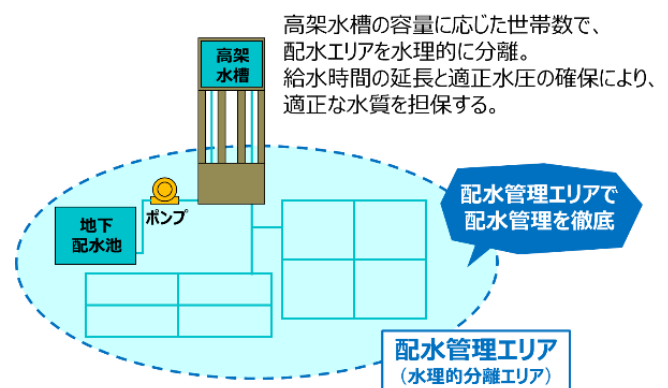
当初、WASA-Fの給水サービス水準は著しく低かったが、給水サービスを改善するため、まずはパイロット地区で適切な配水管理体制の構築を目指した。

具体的には、12時間以上の連続給水、給水栓で12m以上の水圧の確保（州政府の設計指針）、及び常態化する生活排水の混入の排除を目標とした。

ファイサラバードでは市内の水道管網が全て繋がっているが、一方で配水ブロック化の導入が遅れているため、浄水場やターミナル配水池等の水源でポンプ加圧した水圧はあつという間に広大な配水ネットワークに霧散していた。

そこで、地下配水池と高架水槽を含む配水施設に応じた適切な配水管理エリアを設定し、水理的分離を達成する必要があった。その上で、配水管理エリアの中で、配水管理体制を構築した。

パイロット活動は、Sarfraz地区から順に着手し、続くMadina地区、Sitara Sapna地区では先行する地区での経験を踏まえてアプローチを改良しながら活動に取り組んだ。



水理的に分離された配水管理エリア

2.5 水道メーター設置と検針体制整備の活動

プロジェクトの開始当初、WASA-Fには水道メーター設置や検針の経験がなく、過去に、フランス政府支援で20,000個の水道メーターが調達されたが、正しく設置することや検針することができていなかった。

顧客への請求額は検針結果に基づいて決定されるため、水道メーターの精度は重要である。そこでパイロット活動では水道メーター設置のマニュアルと標準業務手順書(SOP)を作成した。具体的には、容易に検針できるように、水道メーターは敷地外設置とし、逆止弁(屋上タンクからの逆流防止のため)、止水栓(屋上タンクのオーバーフロー防止のため)の設置を義務付けた。さらに、盗難防止のために鉄柵を設置した。また、チェックリストを作成し、水道メーター上流に分岐がないか、水道メーターが水平に設置されているか等を現場で確認できるようにした。



水道メーター設置状況

検針簿冊と検針ルートに記載した地図を作成し、検針員のOJTを実施し、検針体制を確立した。

2.6 顧客との信頼関係の構築と広報活動

プロジェクト当初は、WASA-Fと顧客との信頼関係は非常に脆弱だった。

未登録顧客も多く存在していたが、顧客を増やし、料金収入を改善するための組織は機能しておらず、苦情対応を行っているだけであった。

パイロット活動で配水管理体制が構築され、給水サービスが向上したことで、顧客に新しいWASA-Fのアピールを開始した。

市内全体の未登録顧客を調査し、潜在顧客を正規顧客化した。未登録顧客は、給水状況を確認するために戸別訪問する際に洗い出される。また、顧客番号と住所を一致させ、図面上に顧客情報を落とし込むことでも可視化される。このような現場での丁寧な調査を実

施した。

パイロット地区では、1か所ずつ新サービス(12時間以上の給水、適正水圧の確保、生活排水の混入なし)を達成するたびに住民へのPRとして、セレモニーの実施、モスクでの広報、フライヤーの配布、街中へのバナーの掲揚を行った。

また、「SMART WASA」(※SMART WASAについては4.1に後述)メンバーは一軒一軒、給水状況を戸別訪問して確認し、新サービスの周知と料金支払いを求める等の人海戦術的な広報を徹底した。

2.7 Sarfraz 地区のパイロット活動

Sarfraz 地区では設定した配水管理エリアの境界部で管路横断が想定される箇所を掘削し、水理的分離を目指した。

しかし、WASA-Fの図面は不正確な上、未知の不明管が複数見につき、最後まで水理的分離を達成することができなかった。

水理的分離に向けた掘削・切断の作業はしらみつぶしに連絡管を探すため、根気のいる作業であり、職員も疲弊した。

また、最終的に水理的分離を達成するには至らず、目標であった水圧12mは達成されなかった。



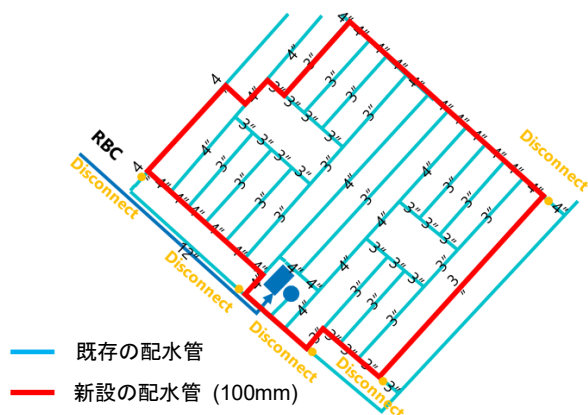
多重配管の状況

2.8 Madina 地区のパイロット活動

Sarfraz 地区での経験を踏まえ、Madina 地区では、アプローチを変更し、配水管理エリアの周囲を1周する100mmの配水管を新たに布設し、確実に外部への横断管を切断する手法とした。実証的要素が強かったため、JICAのプロジェクト費で約1,600万円を投じた。

全ての交差点で試掘し、同一路線に複数の配管があっても、必ず適切な1本を選定し、残りの管を全て切

断・管栓することを徹底し、水圧の向上を図り、管路の接続は全て周回する管路の内側で連絡することで外部への流出がないように徹底し、水量の確保を図った。これにより、配水管理エリアの確実かつ効率的な水理的分離を達成した。



Madina 地区の水理的分離と配水管理エリア

2.9 Sitara Sapna 地区のパイロット活動

Sitara Sapna 地区は、他のエリアとは異なり地下配水池や高架水槽は設置されておらず、ターミナル配水池から配水ポンプにより直接、配水されている。

配水ポンプによる給水時間は1日当たり2時間×3回の6時間となっていたが、給水時間中ですら、各顧客の屋上に設置された貯水タンクまで給水するには水圧が十分に確保されていなかった。給水時間外は送水管が空になることを避けるため、ターミナル配水池をバイパスして Chiniot 水源から井戸ポンプで一定量を送水しているため、水圧はほぼゼロであるが、Sitara Sapna 地区近傍の管内には常時、水が存在していた。

この状況を踏まえ、配水管理エリアの流入部にブースター・ポンプを設置することで、給水時間の拡大と適正水圧の確保を目指し、現在、WASA-Fにて計画中である。

ファイサラバードでは、近年、新規開発された小規模な住宅地が多数、存在しており、すでに水理的分離が達成されているケースも多い。このようなエリアでは、ブースター・ポンプを用いた給水時間の拡大と適正水圧の確保による新サービスの提供は有効な手法である。

3 アプローチの実践結果

3.1 マスタープランの他ドナーへの展開

マスタープランの作成中には、2回のドナー会議を含め、多くの他ドナーと協議や共有を行った。

パイロット活動や活動による給水状況の変化（給水量や水圧、水質）に関しては、他ドナーも興味を持ち、多くの意見交換を行った。本活動は料金収入にも直結しており、その因果関係も含め、情報共有をした。

世界銀行 (WB)、アジア開発銀行 (ADB)、フランス開発庁 (AFD)、デンマーク国際開発援助庁 (DANIDA) 等の他ドナーへ広くマスタープランの情報提供や連携を図り、現在、複数のドナーが WASA-F と上下水道整備に関する開発事業の支援の覚書や合意契約を交わしている。

3.2 Sarfraz 地区での給水サービス改善

Sarfraz 地区では完全な水理的分離を達成できなかったが、外部へ連絡する管を13箇所切断することで、高架水槽からの流出量を12時間給水が達成できる量まで削減し、また地区内で7~10mの水圧を確保し、管端部で観察されていた生活排水の混入が全て解消された。

これをもって2017年9月15日に市民に対して Sarfraz 地区での新サービスの開始を宣言した。

なお、これらの工事には約537万PKR (570万円)を要したが、全て WASA-F が支出した。



Sarfraz 地区式典の様子

3.3 Madina 地区での給水サービス改善

Madina 地区では、Sarfraz 地区の経験を踏まえて、新たな手法で完全に水理的分離を達成するとともに、12時間給水を達成した。高架水槽からの流出量から、計算上は24時間給水の実現も可能である。しかし、給水時間を延長することで、下水道側の能力不足に起因し

てマンホールからの溢水が発生することが確認されている。安全な水のためには24時間給水が望ましく、下水の課題への対応を進めることで、将来的には24時間給水を達成できる見通しである。

また、水圧も18m以上を確保できている。当初は配水管の継手部や給水分岐等で施工不良や質の悪い材料の使用に起因した漏水が多発し、水圧が10m程度しか確保されていなかったが、漏水調査を指導し、修繕することで、18m以上の水圧が確保された。



Madina 地区式典の様子

2019年1月10日に式典を開催し、Madina 地区での新サービスの開始を宣言した。

パイロット活動を通し、不正確な管路図面や未知の多重配管などの課題に直面したが、このような管路情報が明確ではない地域では、上述の水理的分離手法が有効であることを示すことができた。

なお、外周工事はプロジェクト費で支出したが、内部の接続や既存施設の修繕等はWASA-Fが支出し、約655万PKR(694万円)を要した。

3.4 パイロット地区の料金徴収率の向上

Sarfrac 地区と Madina 地区では、配水管理体制の構築により給水サービスが改善した。

具体的な成果として、Sarfrac 地区では、12時間以上の連続給水が達成され、水圧も7~10mと改善し、結果、支払い率や顧客数が増加した(「Sarfrac 地区のパイロット活動前・後」図参照)。

【Sarfrac地区】

	2016年11月	2019年3月	
料金制度	定額制	従量制	
請求額	平均200Rs 計97,304Rs	平均271Rs 計160,522Rs	35.5%増 65.0%増、63,218Rs増
給水時間	3.5時間	12時間	
水圧	2-3m	7-10m	2階直結可能
水質	生活排水混入が 常態化	生活排水混入の 報告なし	
支払率	48.2%	56.6%	
顧客数	487世帯	592世帯	21.6%増、105世帯増

Sarfrac 地区のパイロット活動前・後

Madina 地区では水理的分離が達成されたため、18時間以上の連続給水が達成され、水圧も劇的に向上した(「Madina 地区のパイロット活動前・後」図参照)。

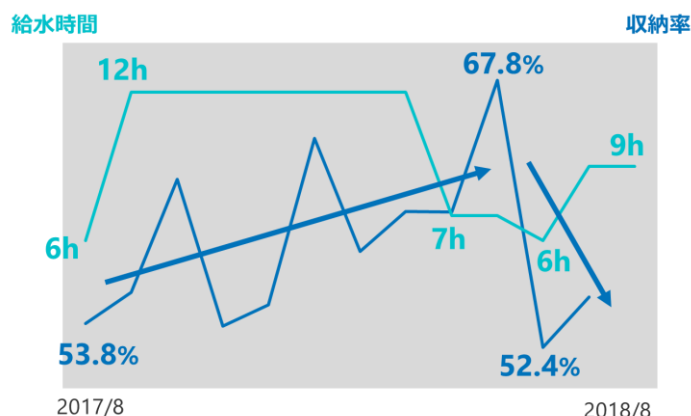
【Madina地区】

	2016年11月	2019年3月	
料金制度	定額制	従量制	
請求額	平均144Rs 計46,599Rs	平均263Rs 計91,788Rs	82.6%増 97.0%増、45,189Rs増
給水時間	6時間	18時間	
水圧	2-3m	18m	3階直結可能
水質	生活排水混入が 常態化	生活排水混入の 報告なし	
支払率	48.1%	60.6%	
顧客数	322世帯	350世帯	8.7%増、28世帯増

Madina 地区のパイロット活動前・後

新規顧客の獲得や料金徴収率向上への職員のモチベーションも向上し、請求額ベースで Sarfrac 地区では65%、Madina 地区でも97%の増につながった。

Sarfrac 地区では、新サービス開始後、水源である運河や浄水場の停止、停電、あるいは職員の意識の低さなどから12時間給水を確保できない時期があった。このタイミングで、改善していた支払率は大幅に低下した(「Sarfrac 地区での料金支払い率の変化」図参照)。

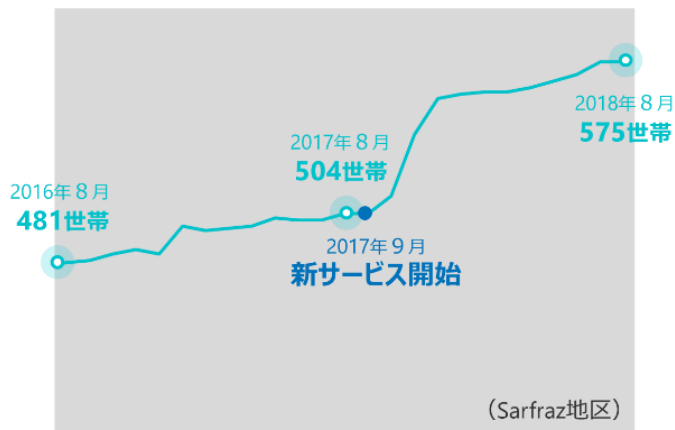


Sarfrac 地区での料金支払い率の変化

給水サービスを継続することの重要性を WASA-F 職員は身を持って実感することができた。

3.5 水道メーターの設置と従量制への移行

給水サービスの向上に併せ、パンフレットの配布やバナーの掲揚、戸別訪問による新サービスのPR等、様々なキャンペーンを実施した。これにより、これまでの給水サービスとは異なることを顧客に実感させ、顧客満足度は向上し、新規接続顧客という形で結果となって表れた。顧客数が増えたことで、料金収入も増加した。



Sarfraz 地区の顧客数の増加

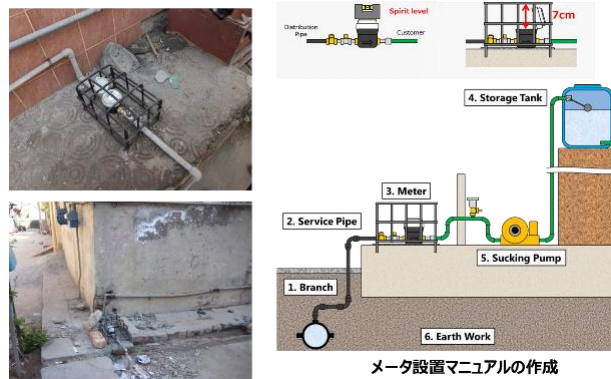
このような顧客数増加を踏まえ、従量制移行の可能性調査を実施したところ、給水サービスが向上することで、WASA-Fによる給水だけで、生活用水が賅えることを顧客は理解し始め、従量制への移行にも好意的であった。

そこで、従量制に切り替えるために、全ての顧客に水道メーターを設置した。Sarfraz 地区で577個、Madina 地区で360個の水道メーターをプロジェクトで作成した SOP を使って正しく設置し、従量制へ移行した。

なお、Sitara Sapna 地区では、Sarfraz 地区と Madina 地区の職員が技術指導を行い、パイロット活動で得た経験やノウハウを共有した。

プロジェクト開始前は顧客の敷地内に水道メーターを設置していて検針に支障があった。また、設置基準がなく、不適切な設置がなされていた。

本プロジェクトでは新しい水道メーター設置マニュアルと SOP を制定して設置基準を定め、SOP に基づき全ての水道メーターを宅外に設置した。



SOP による水道メーター設置

水道メーター設置に伴い、検針簿冊の作成、検針員の育成、従量制のデータ管理、請求方法などの新しい SOP の制定も実施した。

WASA-F にとっては新しい業務ばかりで、WASA-F 自体が従量制移行の準備期間を必要とした。検針員のトレーニング、検針や調定、請求のトライアル、顧客の使用水量の分析等で準備に約1年を要した。

2016年11月のプロジェクト開始から2年後の2018年12月には従量制へ移行することができた。

4 プロジェクト実施上の工夫・教訓

4.1 チーム「SMART WASA」の設置

WASA-F の組織はほとんどが技術職員であり、料金改定を伴う活動には、部署を横断するタスクフォースチームの設置が不可欠であった。

そこで WASA-F 内に組織横断・階層横断的なタスクフォースチーム「SMART WASA (Supply Management And Revenue Team)」を設置した。配水管理から料金徴収までを一気通貫で実践するため、GIS 部門、配水部門、料金部門のメンバーから構成され、課長級から現場主任や料金徴収員までを含めた。

JICA 専門家もチームに所属し、前述の4つのゴールを達成するために何が必要かを一緒に考えた。

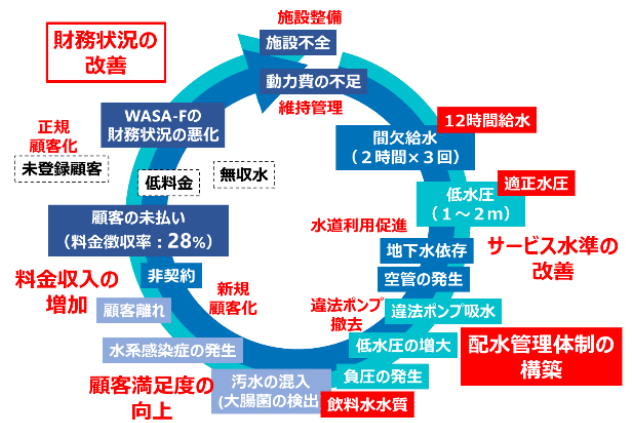
4つのゴールに優先順位をつけ、予算や人材を一点に集中し、一つ一つ課題解決を行う方法を採用した。

担当分野でない業務も一緒に実施することで、職員が自分の部署の業務と他部署の業務の関係性を理解し、様々なアイデアを出し合うなど、効果的な OJT が実践できた。



SMART WASA キックオフ会議（2016年11月）

改善のための新たな投資が可能となった。



WASA-F の好循環

4.2 悪循環から好循環への転換の実証

パイロット活動では、WASA-Fの抱える悪循環の事業運営を好循環へ転換するために、SMART WASAを通じて様々な活動を推し進めてきた。

パイロット地区で給水サービスの改善、顧客満足度の向上を目指し、新規顧客の獲得、料金徴収率の向上を達成した上で、従量制に移行し、顧客単価の上昇により、さらにWASA-Fの増収につなげることができた。

また、パイロット地区に限定せず、全市的に未登録顧客の顧客化、支払い促進キャンペーンを実施することで、WASA-Fの料金収入は全体で1,500~2,000万Rs/月（1,600~2,100万円）の増収となった。

	mil. Rs						
	FY2011	FY2012	FY2013	FY2014	FY2015	FY2016	FY2017
7月	27.00	25.58	46.09	47.03	54.61	49.10	68.31
8月	53.96	26.54	49.09	53.43	57.98	66.50	84.94
9月	25.45	45.89	60.11	55.15	49.19	48.96	71.17
10月	50.30	50.14	48.01	54.08	57.83	57.16	88.60
11月	24.66	51.26	53.60	49.00	51.19	62.59	73.82
12月	52.10	49.32	59.70	52.82	49.15	61.93	74.09
1月	31.40	49.99	59.40	58.15	66.11	66.05	87.60
2月	63.57	55.25	57.10	48.79	70.00	68.54	88.15
3月	22.65	53.45	60.30	54.28	64.29	67.58	83.77
4月	42.49	56.72	60.01	64.45	62.00	65.11	84.48
5月	35.31	49.30	60.50	51.74	63.42	67.64	88.40
6月	55.42	57.83	59.37	60.74	54.74	64.47	78.31
月平均	40.36	47.61	56.11	54.14	58.38	62.14	80.97

WASA-Fの料金収入の推移

水道事業体は常に増収に結び付く投資をしなければならない。本活動では、未登録顧客の摘発や給水サービスの向上による新規顧客の獲得、支払顧客の増加など、増収に結び付くあらゆる対策を常に議論して活動してきた。増収はその結果と言える。

パイロット活動では、配水管理体制の構築、顧客満足度の向上、料金収入の増加、財務状況の改善という好循環を実証することができた。

その結果として、WASA-Fは、更なる給水サービス

4.3 データ管理体制の整備

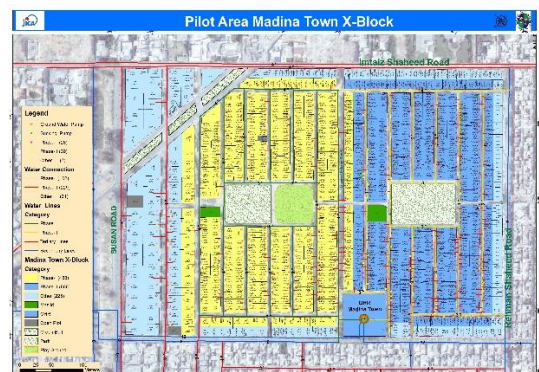
すべての活動には、適切なデータ管理が必要不可欠である。ファイサラバードには、非契約世帯や未登録顧客がたくさん存在するが、WASA-Fは正しくそれらを把握できていなかった。

また、従量制移行に当たっては、顧客番号、住所、水道メーター番号が相互に結び付いている必要がある。

途上国ではGIS専門家が雇われ、GIS構築を進めているケースが多いが、本来、現場の情報は現場職員がよく把握している。

本プロジェクトでは、事務・技術の両方の現場職員とGIS職員全員が図面作成に責任を持ち、相互に協力してGISを構築する体制を整備した。

また、パイロット地区内の全世帯の顧客調査を実施し、管路、顧客、給水状況等に関する情報を一元的にGISに落とし込み、1枚の紙面上に印刷した。紙面に印刷することで現場作業員が容易に活用でき、日常の運転管理業務に用いることができる。



GISによるデータ管理

なお、パイロット地区のそれぞれの契約率は Sarfraz 地区で 57%、過去に水質事故があった Madina 地区では 35%であり、まだまだ多数の潜在顧客が期待できる。また、Sarfraz 地区で 45-50 世帯の未登録顧客が判明し、そのうち 38 世帯が顧客化された。Madina 地区で 60 世帯の未登録顧客が判明し、その全 60 世帯が顧客化された。

4.4 戸別訪問による給水状況の確認

顧客が安全な水をいつでも適切な水圧で使用できる給水サービスの確立が水道事業者の使命である。従って、給水栓の状況を把握し、改善していくことが必要である。

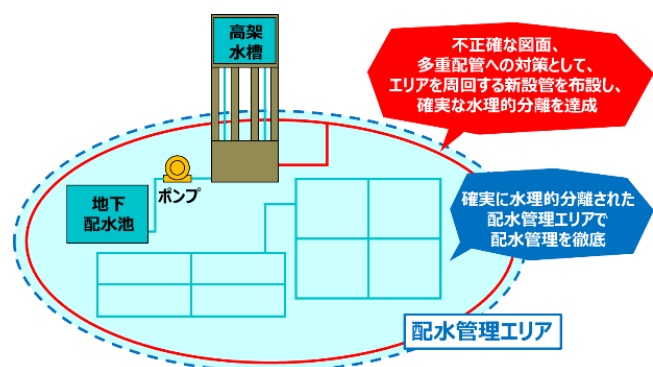
本プロジェクトでは、一軒一軒顧客を訪問し、給水栓の状況を確認しながら、給水サービスの向上を進めていった。

4.5 新たな水理的分離手法の確立

Sarfraz 地区では、不正確な図面、未知の多重配管など、水理的分離を達成するために多くの課題に直面した。

同様の状況下、Madina 地区では、配水管理エリアを周回する配水管の新設、全ての横断管と不要管の切断・管栓を実施し、この手法が有効であることを示せた。

多くの途上国でも図面の未整備や多重配管は報告されており、同様の手法は有効である。

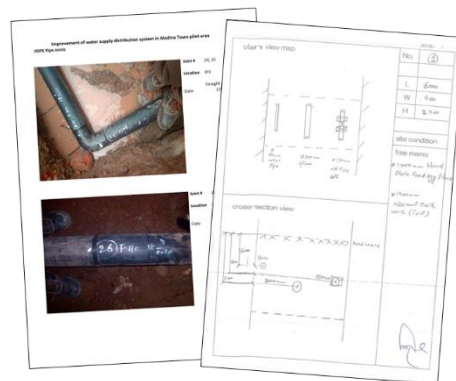


新たな水理的分離手法

4.6 施工管理の徹底

Madina 地区で完全な水理的分離を達成するため、横浜市内で工事実績のある企業の技術力を採用した。日本式の工事写真や工事記録、継手チェックシ

ートを現地用にアレンジし、施工管理に活用した。全ての工事プロセスを記録に残すことで、水が分離区域外部に逃げる要素を排除し、確実な水理的分離が達成された。



日本式施工管理の徹底



日本式安全管理の徹底

4.7 水道メーター管理体制の構築

従量制では、水道メーターの計量値で料金を請求する。水道メーターの精度が 1%異なるだけで、収益は 1%も変わってしまう。

本プロジェクトでは、常に水道メーターの精度の重要性を認識し、適切な水道メーター選定、適切な水道メーター設置を進めてきた。また、水道メーターの精度を確認するための簡易な水道メーター検査室も建設した。



簡易な水道メーター検査室の建設

高架水槽からの自然流下の管路に水道メーターを

直列に繋ぎ、ポリバケツ等で通過水量を測定することで、複数の水道メーターを同時に比較できる。

これにより、WASA-Fはメーターの精度を比較・検討できる体制を整えることができた。

ただし、水道メーターは単に設置しただけでは機能しない。検針し、それに基づいて顧客に料金を請求して初めて、その効果を発揮する。定額制のまま水道メーターを設置しても無意味である。すなわち、配水管理体制を構築し、従量制への移行が見込めた段階で、水道メーターは設置されるべきである。

4.8 水道メーター設置マニュアル・SOPの作成

WASA-Fにより設置された水道メーターはパイロット活動の中で、多くの故障が報告された。

ファイサラバードでは施工時にも管洗浄をせずに運用する等、管内に砂や細粒土などが混入しやすく、また洗浄栓や排水管が少ない等、管路網の洗浄機能にも乏しいため、それらの細かい粒子が水道メーターに詰まり、故障させていたと考えられる。

また、水道メーターが水平に設置されない、違法ポンプによる急激な吸水、屋上タンクからの逆流、水道メーター上流側での給水分岐等の不適切な水道メーター設置によって、適切な使用水量が測れない事例も多数確認された。

このような状況下では適切な水道料金の請求はできない。

本パイロット活動ではマニュアルやSOPの制定により適切な設置方法の指導をし、WASA-Fが正しく設置できるようになった。

4.9 適切な種類の水道メーター導入の提案

水道メーターの設置方法については改善されたが、水道メーターそのものについては未だ議論が必要である。

現地で採用された水道メーターはロータリーピストン型で、機能上、精度は非常に高いが、微小の粉塵等が混じっていると詰まりやすい。今後は羽根車式の水道メーターの採用が強く推奨される。

水道メーターの種類や仕様の重要性をWASA-Fが理解し、適切な水道メーターの導入検討を開始した

ことは大きな意義がある。

4.10 持続可能な無収水対策

パイロット活動の中で、未登録顧客を顧客化して収入増加に転換する活動と、漏水削減などの給水サービスの向上に直結する活動の2つの無収水対策を実施した。

(1) 未登録顧客の顧客化

パイロット活動を進める中で、パイロット地区内の無数の未登録顧客の存在が判明した。顧客数を正確に把握するため、JICA 専門家は全市調査の実施を提言した。

結果、上水道で16,332世帯、下水道で49,621世帯の未登録顧客が判明した。WASA-Fは未登録顧客には水道料金を請求しておらず、使用水量も把握できていなかったが、これらの顧客化は無収水を有収水に変え、収入増に直結する。

(2) 漏水削減

無収水の中で、漏水は大きな割合を占める。しかし、漏水対策には段階があり、現時点のファイサラバードの低水圧かつ管路情報が不正確な状況下では、地下漏水調査は非常に困難であった。しかし、パイロット地区で正確な図面を整備し、配水管理体制を構築し、水圧が上昇するにつれて、地下漏水対策は容易になり、成果をあげた。漏水を修理することで、水圧が目視でも分かるほど改善した。また、漏水修繕によって高架水槽からの流出量を削減でき、給水時間の延長に貢献できた。

DMA方式での無収水削減は精緻な図面が整い、ある程度の規模で水理的分離が図られ、施工費が捻出できるレベルの事業体でなければ、持続可能ではない。

今回のパイロット活動での配水管理エリアの構築は、無収水削減の手段としてどれほど財務改善に寄与するかは、今後も費用・便益の観点から議論が必要であるが、水道サービス向上の手段としては有効であった。

(プロジェクト実施期間:2016年7月～2019年6月)