

1. プロジェクトの背景と問題点

デリー準州（人口約1,675万人、2011年国勢調査）は、給水時間が約3時間/日であり、その主な原因は、限られた水源と高い無収水率（無収水率とは、水道システムに投入された水量のうち、料金請求の対象とならなかった水量の割合を示した指標であり、水道管等からの漏水に伴う損失や、違法接続や水道メータの不備・不具合に起因する損失等が含まれる。）が挙げられる。無収水率は40～50%と言われており、主に施設の老朽化及び不十分な運転維持管理による漏水と盗水に起因する。最も古い浄水場、送配水施設は、1937年に建設されており、その後1950年代を中心に施設整備が進められてきたため、近年では経年劣化が問題となっている。そのため、計画的な施設の更新が求められているが、施設データの整備が出来ておらず、施設更新計画を含む長期アセットマネジメント（施設の将来更新計画、資産管理の徹底）計画が策定されていない。さらに、適切な運転維持管理がなされていないことから、無収水の原因分析

やその対策が出来ていない。加えて、配水量の地域毎のばらつきがあることから地域間の水圧差が生まれ、水圧の高い地域では漏水量が増える原因の一つとなっている。これらに起因する高い無収水率は財務状況を悪化させ、必要な施設投資を行うことが出来ず、それがさらなる無収水率の悪化を招くという悪循環を生んでいる。

このような状況に対応すべく2008年にデリー開発庁により策定された「デリー都市計画2021」の中で、無収水削減対策と均等給水の必要性が指摘されており、デリー上下水道公社（以下、「DJB」という。）は当該計画に基づいた事業実施を推進することとなっている。その一環として、JICAは開発調査「デリー水道改善計画調査」（2009－2011年度）を通じマスタープラン（以下「MP」という。）策定を支援した。MPは、2021年を目標年とし、均等給水実現と無収水削減対策を実施することを目標に策定された。MPでは、デリー市の送配水システムを3階層すなわち①浄水場から配水池、②配水池から小ブロック

(DMA)、③小ブロック内配水に分け、それぞれの階層をSCADAシステム（コンピュータを用いた遠隔監視制御システム）で監視・制御（モニタリング・コントロール）し、小ブロック単位での無収水対策を行うことを提案し、こうした対策に必要となる施設整備計画も作成した。その後、同MPの中で最優先事業とされていたチャンドラワール浄水場系統について、既存上水道施設のリハビリによる給水サービス改善を目的とする、円借款「デリー上水道改善事業」（以下、「本体事業」という。）が2013年から開始された。

2. 問題解決のアプローチ

(1) プロジェクト概況

JICAは、本体事業の実施促進支援、ハード支援と技術協力（ソフト支援）の相乗効果による開発効果増大を目指すことを目的とした有償附帯プロジェクト「デリー上水道運営・維持管理能力強化プロジェクト（以下、「本プロジェクト」）の実施についてインド政府と合意し、2012年12月に本プロジェクトの詳細計画策定調査を行い、本体事業および本プロジェクトの枠組み（下表参照）について合意した。

【上位目標】 デリー準州において、給水装置を含む既存の上水道施設を改築・更新することにより、24時間連続給水かつ、均等で安定的給水サービスの提供を図り、もって同地域住民の生活環境の改善に寄与する。

【プロジェクト目標】 「デリー上水道改善事業」実施のためのDJBの能力が強化される。

【成果-1】 チャンドラワール浄水場系統の施設データ・情報管理に係るDJBの能力が強化される。

【成果-2】 均等給水・無収水管理のための配水コントロール・モニタリングに係るDJBの能力が強化される。

【成果-3】 GIS（地理情報システム）/RMS（収入管理システム）活用に係る段階ごとの発展シナリオ案が作成される。

本体事業は、主に以下の5つのコンポーネントから成る。

1. 浄水場の更新とSCADAシステムの導入
2. 西地区の送配水管更新
3. 中央地区の送配水管更新
4. 東地区の送配水管更新
5. デリー準州の施設情報に係るGIS情報整備

本プロジェクトでは、以下3点を行うことで、本体事業の更なる成果発現を目指した。

- ①老朽化した施設更新等の施設能力強化、
- ②SCADAシステム導入による配水能力向上、
- ③GIS（地理情報システム）及びRMS（収入管理システム）を活用した事業実施能力強化

①は、本体事業で施設更新、優先順位の高い送配水管、全給水管の更新を行い、老朽化に起因する漏水を削減する。本プロジェクトでは、本体事業の対象となる既存施設や送配水管の更新を検討する際に必要となる既存施設の現況情報を収集・分析し、その情報を本体事業の設計に活用することで、本体事業の実施促進を図る。

②は、パイロットプロジェクト・エリアにSCADAシステムを導入し、その操作方法と活用に係る技術移転を行い、均等給水の実現を支援するとともに、流量データと顧客請求データとの比較により無収水量を推定する方法を確立し、無収水対策の強化に貢献する。これらのノウハウは本体事業で導入するSCADAシステムに活用される。

③は、本プロジェクトにおいて、DJBの経営の現状を踏まえて短期的、中期的に目指す姿、取り組むべき課題を整理し、その実現に向けたGIS/RMSの段階的な活用及び開発シナリオ作りを支援する。その中長期シナリオに基づき本体事業において整備されるデータを活用して、DJBはアセットマネジメント計画を作成する。その作成を通じて、DJBは計画的で効率的な施設更新を実施する能力が高まることが期待でき、無収水削減を含めた持続的なDJBの経営体制強化に貢献する。

これら①～③を通じて、高い無収水率により料金収入が低下し財務状況が悪化するという悪循環から

脱却し、均等給水を実現し限られた水資源の有効活用と安定した持続的な水道事業の実現を支援する。

本プロジェクトと本体事業の関係を図1に示す。

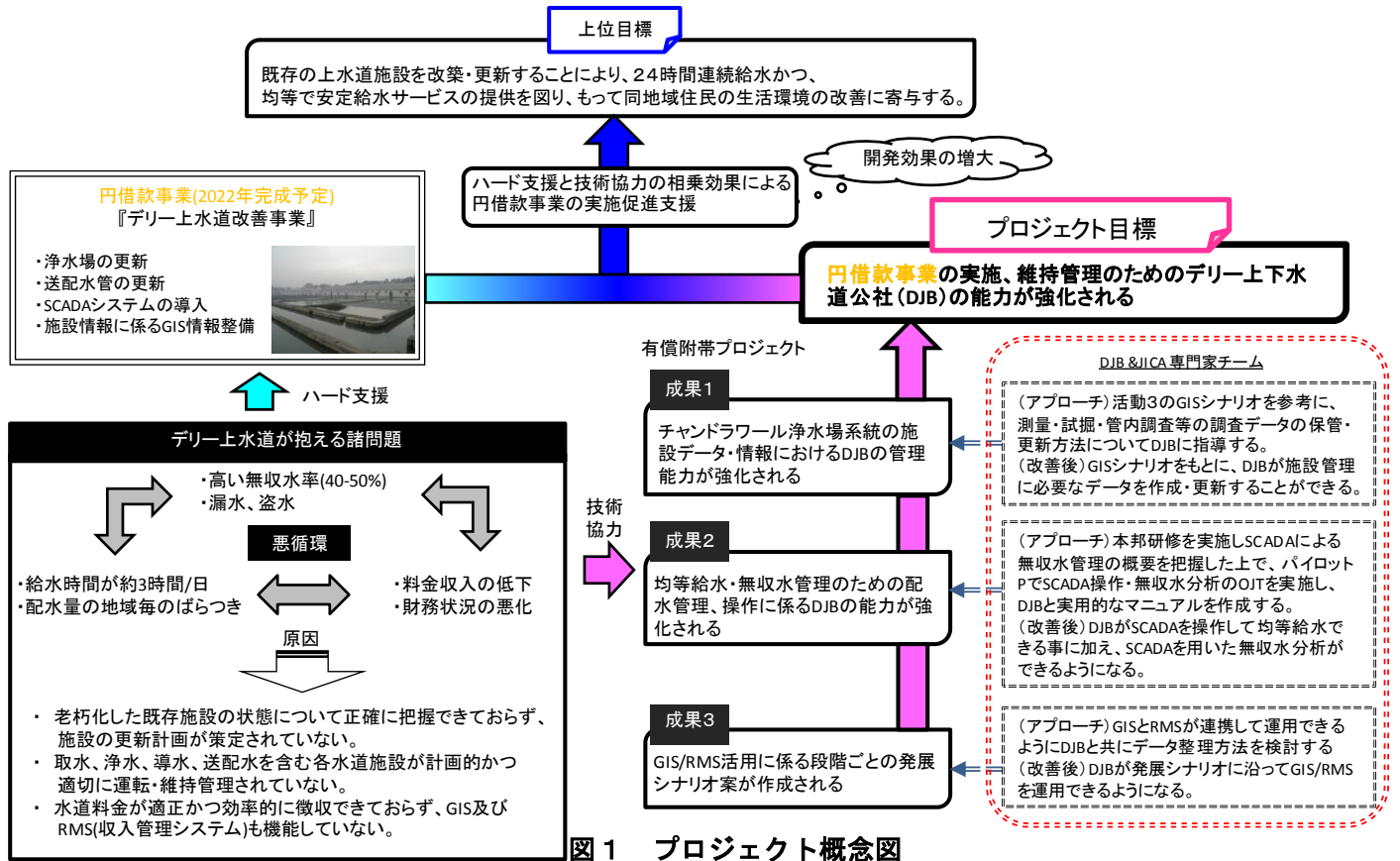
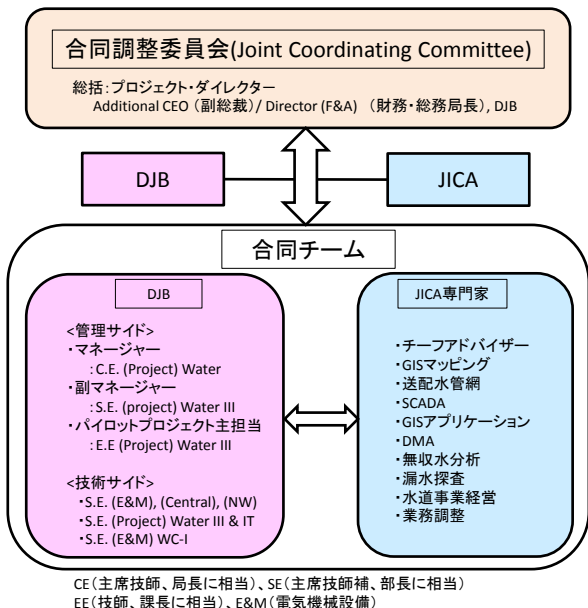


図1 プロジェクト概念図

(2) プロジェクト実施体制

本プロジェクト実施体制は、DJBの副総裁をプロジェクトの長（プロジェクト・ダイレクター）とし、DJB本部の上級エンジニアと日本人専門家で構成された。プロジェクトの実施体制は図2の通りである。



CE (首席技師、局長に相当)、SE (首席技師補、部長に相当)
 EE (技師、課長に相当)、E&M (電気機械設備)

図2 プロジェクト実施体制図

(3) 成果1：チャンドラワール浄水場システムの施設データ・情報管理に係るDJBの能力強化

1) 基本方針

成果1の目的は、本体事業のコンサルタントが実施する「詳細設計」及びインド政府内の事業承認に必要な「詳細プロジェクト報告書」(DPR)の作成に必要な情報整備を支援することである。本プロジェクトにおいて収集・整理する管路情報、更新すべき老朽管の選定結果は、詳細設計、DPR作成の基礎情報となる。本体事業コンサルタントは先ず詳細設計を行い、それに基づきDPRが作成される。DPRには、計画図面、実施スケジュール、事業費積算が含まれている。DPRの承認後に施工業者の入札手続きが開始される。

2) 計画された活動

成果1は、下記の活動から構成される。

【活動1-1】「本体事業」の詳細設計実施に必要な情報の収集

【活動1-2】 チャンドラルワール浄水場及び増圧ポンプ所の測量とGISデータの作成、さらに管路情報等の検証

活動1-1では、詳細設計に必要な既存管路及び地下埋設物の情報を収集し、さらに既存管路の測量調査を行う。また、活動1-2として浄水場、増圧ポンプ所、配水池の測量調査を行う。本プロジェクトと本体事業の役割分担は図3のとおりである。

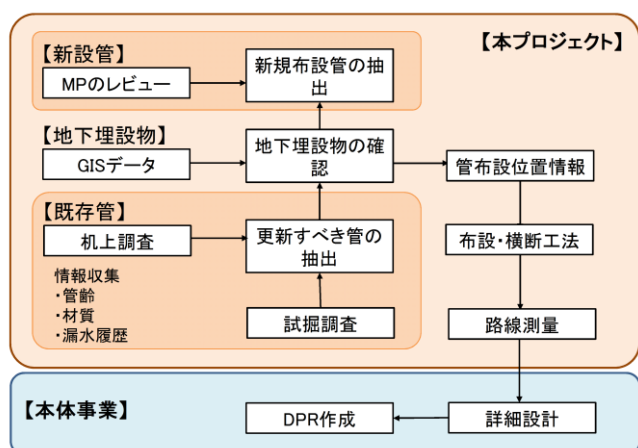


図3 活動1-1における本プロジェクトと本体事業の役割分担

3) 主たる取組み（活動）

上記の2つの活動は分けて記載されているが、両社は互いに関連性を有しているため、実際の活動は両者を一体化して実施した。その活動の内容は下記の通りである。

3-1) GIS 配管情報の確認

既存管路や地下埋設物の情報は、デリー準州政府によってDSSDIと呼ばれるデータベースシステムに整備されている。DSSDIには、道路、行政区の境界、名称に加えて建物の情報（住所、建物用途、階数、戸数等）が含まれる詳細なベースマップが備わっている。DJBは顧客（世帯）情報とDSSDIの世帯情報の関連付けを始めている。この両者の突合せが完了すると、違法接続箇所が容易に発見できるようになり、無収水量・未収金の削減が可能となる見込みである。

DJBが管轄する管路情報は、DSSDIのデータベースシステムに表示されているが、情報更新にばらつ

きが見られ古い情報も散見されることから、情報の正確性は高くない。従って、DSSDIに記載されている管路情報をDJBと共に最新情報に更新した。

3-2) 平面測量調査

チャンドラルワール配水区は歴史的に古い地区、人口密集地区がある他、中央政府機関、大使館等の官庁街等の重要施設を抱えている。現場環境に最適な布設位置および埋設深度を選定し、かつ詳細設計における意思決定を容易にするため、1,415 kmにおよぶ道路の路線測量を実施した。

3-3) 管体試掘調査

本体事業で更新管を選定し設計を行うが、その更新基準を策定する目的で、管内外面状況調査を実施した。このため、チャンドラルワール配水区内の259箇所にて試掘を行い、管の外面調査を実施した。この内、50箇所において管を切断し、管の内面調査を実施した。



図4 水道管の内面調査及び調査後の復旧方法

(4) 成果 2：均等給水・無収水管理のための配水コントロール・モニタリングに係わるDJBの能力強化

1) 基本方針

ピタンプラ配水区にSCADAシステムを導入し、均等給水および無収水削減を目的とした配水管理・制御をパイロット・プロジェクトとして実施する。

本パイロット・プロジェクトでは、水量や水圧といった配水状況をリアルタイムに監視した上で、配

水区内に設定した3個所のDMAへの配水を均等に
する目的で、DMAへの流入弁開度を調整する。また、
平行してDMAの無収水量を推計し、これらの作業手
順と結果、得られた知見を『SCADAシステムを用い
た均等給水及び無収水モニタリングに係るマニユ
アル、ガイドライン』としてとりまとめる。

2) 計画された活動

パイロット・プロジェクトのフローを図5に示す。
無収水削減の対策方法については、デモンストレー
ション・本邦研修・セミナーを通じて、技術移転を
図る。

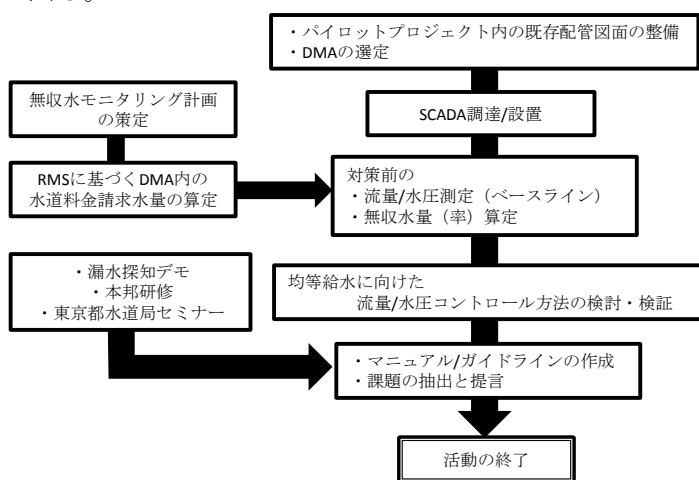


図5 パイロット・プロジェクトのフロー

3) 主たる取組み (活動)

3-1) 配水 SCADA

本パイロット・プロジェクトの配水SCADAシステ
ムの課題は、以下のとおりであった。

- ・朝夕各3時間の給水時間内に、配水状況を総合的に把握しながら弁操作方法を確立する必要がある。
- ・配水SCADAシステムに関する知識・情報を有しているDJB技術者は少ない。他方で配水SCADAシステムが導入された後の運転・維持管理はDJBが実施及びモニターしなければならない。
- ・DJB側がSCADAシステムの一部である流量計等を格納するチャンバー14か所を建設した。しかしながら、現地施工業者の能力に問題があったことから一部のチャンバーはモンスーン時期に雨水が浸入しJICA側調達の際の機材が水没する恐れ

のあることが判明した。チャンバー内部が水没
することで、完全防水対応ではない一部の機器
の故障や漏電事故の発生につながる可能性があ
る。

これらの課題に対して、以下のアプローチで対処
した。

- ・管網シミュレーションにより配水区の水圧を事前に予測し、その後、SCADAシステムの操作により対象DMAに均等に水量を配分する。
- ・マニュアル・ガイドラインは、単なるSCADAシステムの運転操作方法のみならず、SCADAシステムを活用した管理内容を含める。
- ・チャンバーの耐水性を改善するため、モデルチャンバーを建設（デモンストレーション用チャンバー）し、耐水試験を行いながら有効な浸水対策を模索する。その耐水試験における評価に基づき、実際のチャンバーへの改善工事を行う。また、万が一チャンバー内の機器が水没した場合にも漏電事故が発生しないよう、漏電対策機器（水位警報装置及び漏電ブレーカー）を設置する。

3-2) 無収水モニタリング

デリーにおける無収水の原因として、漏水、
メータ不具合、盗水等が挙げられる。漏水は、間欠
的な配水でかつ配水圧も低いとため漏水箇所の発見が
困難であり、メータは多くが個人財産であるため不
具合が生じても自発的に修理・取替えされず、また
不法接続による盗水も多い。しかしながら、無収水
量がどの程度なのか把握されていないため、現状が
認識できず効率的・効果的な無収水削減対策ができ
ていない。

パイロット・プロジェクトでは、簡便な方法とし
て①DMAへの配水量と②DMA内の水道料金請求水
量の差として無収水量を推計した。①はDMA入口に
設ける流量計で計測可能となる。一方、②はDJBの管
理するRMSを用いて算定を行った。

(5) 成果3:GIS/RMS 活用に係る段階ごとの発展シナリオ案の作成

1) 基本方針

持続可能な水道事業運営を進めるためには、浄水場、配水池、ポンプ所、送配水管等の水道施設の改善だけでなく、財務、組織、顧客サービスといったソフト面の改善も必要である。日本の水道事業は、これまでに経験したことのない大規模更新・再構築の時期を迎えており、より計画的かつ健全な上水道運営を実施するためアセットマネジメントの手法を用いた効率的な資産管理及び施設更新が進められている。

DJB においてもイギリス統治時代の施設がみられ浄水場や送配水管路の老朽化が進み、施設改修や更新など早急な対応が求められており、日本と状況は類似している。

2) 計画された活動

本活動では、DJB の経営方針、経営ビジョン、事業計画をレビューした上で、アセットマネジメントの活用を最終目的とした GIS/RMS の活用・開発に関する段階毎のシナリオ（2021 年まで）及びアセットマネジメント導入ガイドラインを作成する方針とした。

3) 主たる取組み（活動）

3-1) GIS の活用・開発シナリオの作成

DJB の現状の GIS/RMS 活用・開発状況を確認し、課題解決に向けて、基礎データの整備、GIS データの共有化、データ更新作業の効率化、さらに日常業務からアセットマネジメントの実施に活用できる GIS/RMS システムの開発を目指した。本活用・開発シナリオは DJB と協議しながら作成し、活用案を基に具体的に実施する開発項目を設定し、そのスケジュールが策定された。以下に本開発シナリオを示す。

GIS/RMS 開発シナリオ

- 既存の GIS データベースの再設計（レイヤ、属性項目の追加・修正）
- GIS への既存調査情報等の追加（GIS ファイリングシステム導入によるデータ整備）
- GIS 利用者の拡大（Web-GIS の導入による情報

の共有化、データ更新業務の効率化）

- GIS への情報の追加とデータ精度の向上（測量調査の実施、日常業務の実施と合わせたデータ精度の向上策）
- GIS の高度な利用（水理解析モデルの作成、アセットマネジメントシステムの導入）

3-2) アセットマネジメントガイドラインの作成

アセットマネジメントを導入・浸透させていくために、施設管理データベースの作成・蓄積、水道施設の適切な運転維持管理等が重要であることを DJB 幹部が理解するよう協議が重ねられた。DJB が将来に渡り、より効果的かつ効率的な水道事業運営を進めるガイドラインが作成された。

3. アプローチの実践結果

(1) 成果1の活動結果

1) GIS 配管情報の確認

専門家チームと DJB エンジニアにより全280枚の GIS の既設配管図が確認された。確認された最新情報は2015年4月までに GIS データベースへ反映され、管布設位置の設計資料と統合された。これらの情報は本体事業の詳細設計資料として活用されている。

2) 平面測量調査

平面測量は、2013年11月から2015年3月にかけて実施された。浄水場及び配水池の平面測量図は本体事業のパッケージ1（浄水場更新）の DPR に反映された。

また、スパゲティ状の既存給水管の解消のために測量範囲を見直しして実施した総延長1,910kmの路線測量図は、パッケージ2～4（送配水管更新）の DPR に反映された。



スパゲティ給水管

3) 管体試掘調査

管体調査は、2014年3月から2015年3月にかけて実施し、259箇所を試掘調査・管外面調査と50箇所の管内面調査を終えた。その間、煩雑な掘削許可の取得手続きや DJB 職員が選挙準備に動員されたこと等に

より、現場作業はたびたび中断を余儀なくされた。

4) 管の更新基準案の策定

铸铁管の管厚測定によると、管厚の減少は大きくなく、土壌の腐食性は低いことが判明した。一方、管内面調査で管内の目詰まりが著しく、30年以上使用した内面ラインニングのない铸铁管は、摩擦損失水頭が増加することが確認された。すなわち、老朽管の放置は、多大な水圧低下を招くことが確認された。従って、この管内面調査結果と日本の管路更新指針を取り入れて、「30年以上使用した铸铁管を更新対象とする」という方針に基づき、更新基準を策定し、DJBに提案した。これらの情報は本体事業の詳細設計資料として活用されている。



管内面状況

管内の目詰まりが著しく、30年以上使用した内面ラインニングのない铸铁管は、摩擦損失水頭が増加することが確認された。すなわち、老朽管の放置は、多大な水圧低下を招くことが確認された。従って、この管内面調査結果と日本の管路更新指針を取り入れて、「30年以上使用した铸铁管を更新対象とする」という方針に基づき、更新基準を策定し、DJBに提案した。これらの情報は本体事業の詳細設計資料として活用されている。

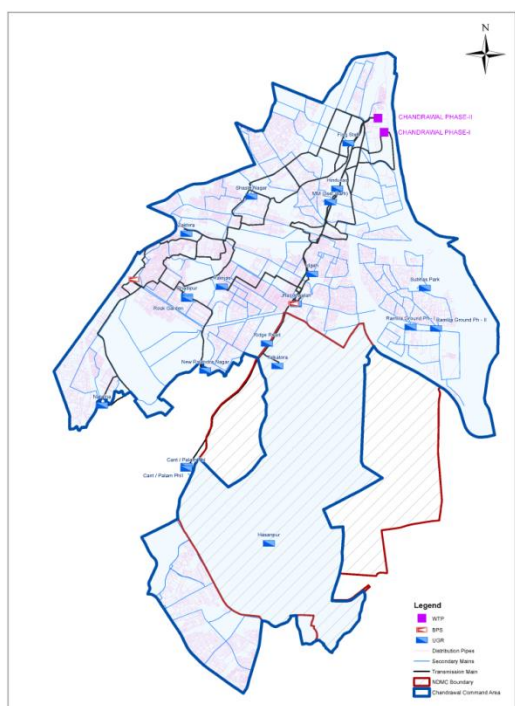


図6 GIS上の更新管データ（図中ピンク着色）

5) 更新管ルートを選定

路線測量図、DSSDIの地下埋設物情報、および管の更新基準に基づき、新設管路の布設位置と埋設深度について、現場を確認した上で総延長1,415kmの更新管路データを作成した。さらに、掘削工事が困難

な国道・鉄道の横断箇所は適切な横断工法を検討した。これらの調査結果は「布設替え対象管選定検討書案」にまとめて、DJBに提案した。これらの情報は本体事業の詳細設計資料として活用されている。

(2) 成果2の活動結果

1) 配水SCADA

配水SCADAセンターで現場の流量等をモニタリング・コントロールするため、パイロットエリア内に制御弁等を設けた。この制御弁を格納するため14か所のチャンバーを建設した。チャンバーへの浸水防止対策として、チャンバー躯体への防水モルタルの塗布、搬出入用開口部の密閉、維持管理用マンホールと躯体の隙間への防水材料の充填を考案した。この対策を、建設したデモンストレーション用チャンバーに適用しその有効性を確認した上で、建設済みのチャンバーに適用した。



施工監理の指導



改善策の協議

さらに、チャンバー内の漏電対策機器（水位警報装置及び漏電ブレーカー）を設置した。また、安全対策として、電気設備工事の監理を実施した。

SCADA システムは2017年9月～12月にかけて試運転を行なった。この間、構築した3箇所のDMAの水利的独立性を確認した。方法として、DMAへの流入弁を閉じた状態で、DMA内の水圧を測定した。独立している場合は内部の水圧がゼロになる。この結果、DMAの独立性に相違のある事が判明した。DMA1の水圧はゼロ、DMA2の水圧はほぼゼロとなり2か所のDMAはほぼ独立している事が判明した。DMA3の水圧は外部の水圧と変わりがなく独立していないことが判明し、均等給水は2つのDMA間で確認することとした。

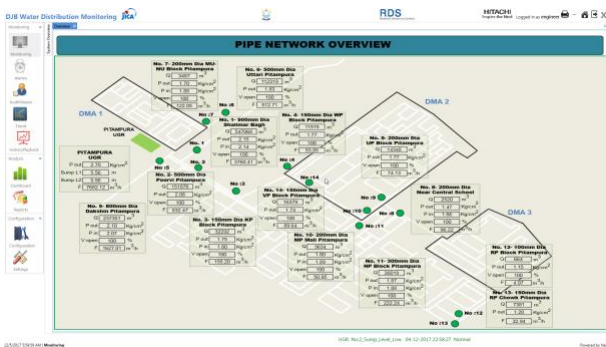


バルブ・流量計据付

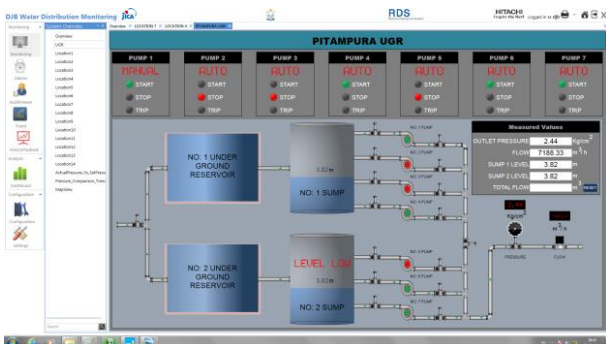


路上局

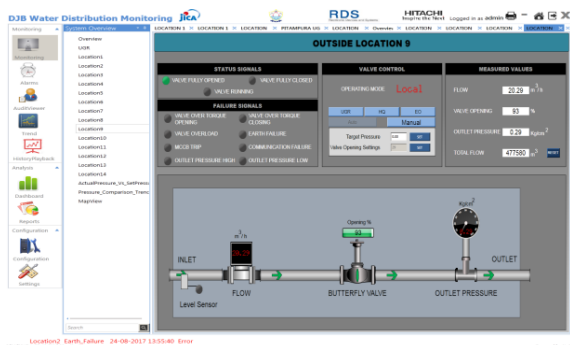
2017年12月から配水コントロール及びモニタリングを実施した。SCADAを用いて流入弁の開度をコントロールした結果、水量、水圧ともに2つのDMA間で均等状態に近づけられることが分かった。



SCADA全体モニタリング画面



UGRモニタリング画面



計測点モニタリング・操作画面

この操作に関する研修を2度行い、さらにガイド

ラインを作成し DJB 図書館に納入した。今後は、DJB のトレーニングセルが主催者となり、プロジェクトで研修を受けた職員が講師となって、ガイドラインをテキストとし、本プロジェクトで整備したパイロット SCADA システムを用いて、他地域の DJB 職員に対する研修を行うことになっている。

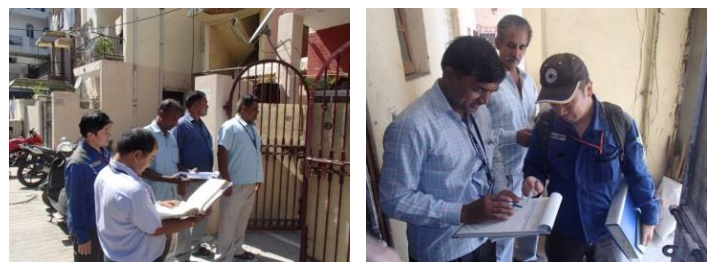


SCADA研修

2) 無収水モニタリング

無収水量は、①DMA内の水道料金請求水量と②DMAへの配水量の差として推定した。配水量は、SCADAを用いて計測し、使用水量は、RMSの使用水量データより算出した。なお、RMSデータだけでは顧客の特定時期の使用水量の算出が困難であったため、過去の年間平均使用水量に基づき無収水量を推定した。

営業的損失水量の大きな部分を占める盗水に関する Door to Door Survey (2015年及び2017年の2回) は、JICA専門家の助言のもとDJBピタンプラオフィス内に調査チーム(総勢13名)を作りDJBが実施した。



全戸訪問調査

調査表への記載

この調査により、盗水と盗水の疑いがある家が約710戸(約21%)である事が判明した。NRW削減のための本調査の有意性を認識し、DJBは専門家の助言を受けながら調査方法をアレンジし、デリー全域で調査を始めた。

RMSシステムでは各顧客にKNO(顧客番号)が割り振られているため、Door to Door調査で各家屋のKNOを確認し、DMA内の顧客を特定した。この結果、

2017年のDMA 1の無収水率は60%と高いことが判明した。



漏水探査ユニットとの現場調査

(3) 成果3の活動結果

1) 段階的なGIS/RMSの活用・開発シナリオ

GIS/RMS活用・開発シナリオとそのアクションプランを策定した。このシナリオに基づき本体事業では入札仕様書が作成されており、本体事業の開始後GIS整備等がなされる予定である。

なお、提案された同シナリオの内、GISのデータベースの再構築と並行して、Web-GISによるGISデータの共有化がDJB本部庁舎で試験的に導入された。

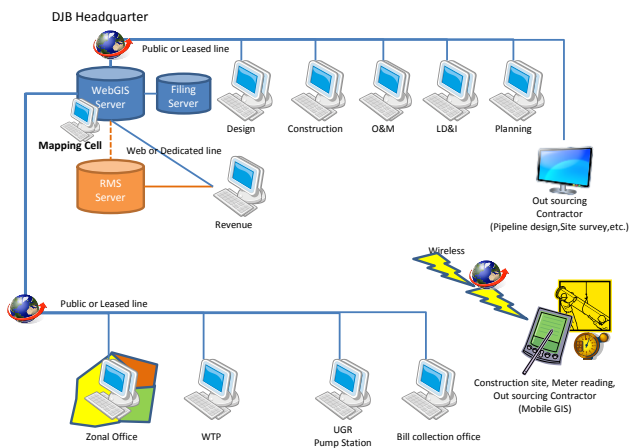


図7 DJBへのWeb-GISの導入のイメージ

2) アセットマネジメントガイドライン

アセットマネジメントを導入するためのガイドラインを作成するために、以下の取り組みを行った。

a) 浄水施設維持管理データベースの作成

効率的な施設管理、施設の把握、計画的な施設更新を進めるために、チャンドラワール浄水場の「施設概要」、「施設関連図」、「施設フロー図」で構成される維持管理用データベース（施設台帳）を作成し

た。DJBはこの取り組みを他の浄水場、配水池等に拡大している。

b) 浄水場維持管理用点検表、点検の実践

効果的に施設改修・更新を進めるための日常点検データの蓄積を本ガイドラインに含めることとした。さらに、機器の通常状態の把握と異常時の迅速な発見といった維持管理職員の意識の向上に繋げるため、チャンドラワール浄水場の日常点検表を作成し、点検を実践した。DJBは、この取り組みを他の浄水場でも実施している。



チャンドラワール浄水場の日常点検同行



ガイドラインのプレゼンテーション

c) アセットマネジメント導入ガイドラインの作成

作成した本ガイドラインには、DJBがアセットマネジメントを導入するに当たり必要となるGIS/RMS等のデータの蓄積、活用、分析方法の検討、施設の更新・拡張に必要な重要度、水道使用者への影響、それを実施するための財務計画を網羅した。

4. プロジェクト実施上の工夫・教訓

(1) C/Pとの共同作業

本プロジェクトを統括するため副総裁を長とするプロジェクトチームがDJB内に組織された。DJBの組織は厳格なピラミッド型の上下関係があり、部署ごとに指揮命令系統が異なるため、指揮命令系統の上位にいる人物を中心に据えることが円滑なプロジェクト実施に寄与するためである。

DJBは縦割り組織であるため、C/Pは横断的に物事を捉えることに慣れていない。また、個々に与えられている権限が限られているために、決定権を持つ副総裁等のDJB幹部によるJCCなどの会議の場で決断、指示を受ける形をとることで、プロジェクトを前に進めることが望ましい。

(2) 成果品の共有

本プロジェクトの成果を組織として広く共有するための方策として、プロジェクトで作成したマニュアル(SOP)・ガイドライン等の DJB 図書館への納入、プロジェクトで策定した研修計画を既往の研修システムに組み込むこと等により、研修計画のより確実かつ持続的な実施に向けた仕組みを作った。

(3) 工事発注、施工監理、業者工事の工程管理

チャンバー建設と SCADA システム据付けの各工程は、相互に関連している一方、その調達・据え付けの契約を1件の契約としてまとめて行わなかったことから、相互工事の調整の難易度が高かった。

関係者間の工程に関する調整・確認を行うため SCADA 調達進捗会議を開催し、一定の効果を挙げることができた。しかし、SCADA のようなシステム調達を行う場合には、システム全体の構成要素の一部を切り出して業務を発注することは避け、一括発注・一括施工が望ましい。これにより、複雑化している相互の工程管理が、1社の責任の下で行える体制ができる。

(4) DMA の水理的独立性

既存配管図以外に未知の配管が存在するため、DMA の独立性確保が困難であることは、予想はしていた。このため、配管が単純である地区をパイロットエリアとして選択した。

さらに、DJB の土木担当エンジニアへのヒアリングに加えて試掘調査を行ったうえで、パイロットエリアの DMA を設定した。

DMA の水理的独立性の確認は、DMA への流入弁を閉じた時に DMA 内の水圧がゼロとなった事で確認できる。流入弁の駆動装置であるアクチュエーターの設置が遅れたため、独立性の確認はプロジェクト終盤にずれ込み、結果として DMA の 2 か所はほぼ独立しているが、1 か所で独立していないことが判明した。

独立性の確認は、相当な時間を要するため、プロジェクトの早いタイミングで着手する必要がある。

(5) 更新体制の整備

SCADA、GIS、RMS 等のシステムは強力なツールであるが、それらを機能させるためには正確な施設や顧客のデータの蓄積、日常の業務を通じた更新体制の整備が必要である。

(6) 事業体のノウハウの伝達

本プロジェクトは東京都水道局の協力を得て実施したが、大都市における水道サービスを提供する事業体としての事業運営のノウハウ、経験を伝えることは有用（特に成果 3）であった。



本邦研修の SCADA 技術紹介

(7) 本体事業と本プロジェクトの相乗効果

施設整備と能力強化を、タイミングを合わせて投入することで、サービスの向上、水道事業運営の強化を効果的に図ることができる。

(プロジェクト実施期間:2013年6月～2018年3月)

参考文献:

独立行政法人国際協力機構 (2012) 「インド共和国デリー上水道運営・維持管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査報告書」

独立行政法人国際協力機構 (2011) 「インド共和国デリー水道改善計画調査報告書」