

水道事業運営ソリューション

特集

上野 健郎(うえの たけお)

梅津 一吉(うめづ かずよし)

中野 博之(なかの ひろゆき)

1 まえがき

2001年6月に「水道法」が改正されて以来、水道事業における運転維持管理業務の民間への委託化が拡大しつつある。近代水道はほぼ100%が公営企業として運営されてきた。一部の業務については民間への委託が実施されていたが、基本的には作業委託であり、水道事業としての責任を伴うものではなかった。そこへ水道法の改正により、事業の委託における法上の位置づけが明確化されたことや、昨今の財政健全化や民間活力導入の流れを受けて、水道事業における運転維持管理業務の民間への委託が活発化してきている。富士電機では水道の民間委託は水道事業の一翼を担うもので、単なる労働力の提供にとどまらず事業責任を伴うべきであるとの認識に立ち、水道用電気設備の豊富な納入実績に基づくノウハウを活用し、効率的でかつ質の

高い運転維持管理を行うためのツール開発、ノウハウ蓄積などを行って実現場に適用している。

本稿では、富士電機における、運転維持管理事業を含む広い意味での水道事業運営ソリューションへの取り組み姿勢、実績、ツールなどについて述べ、あわせて将来へ向けた展望を紹介する。

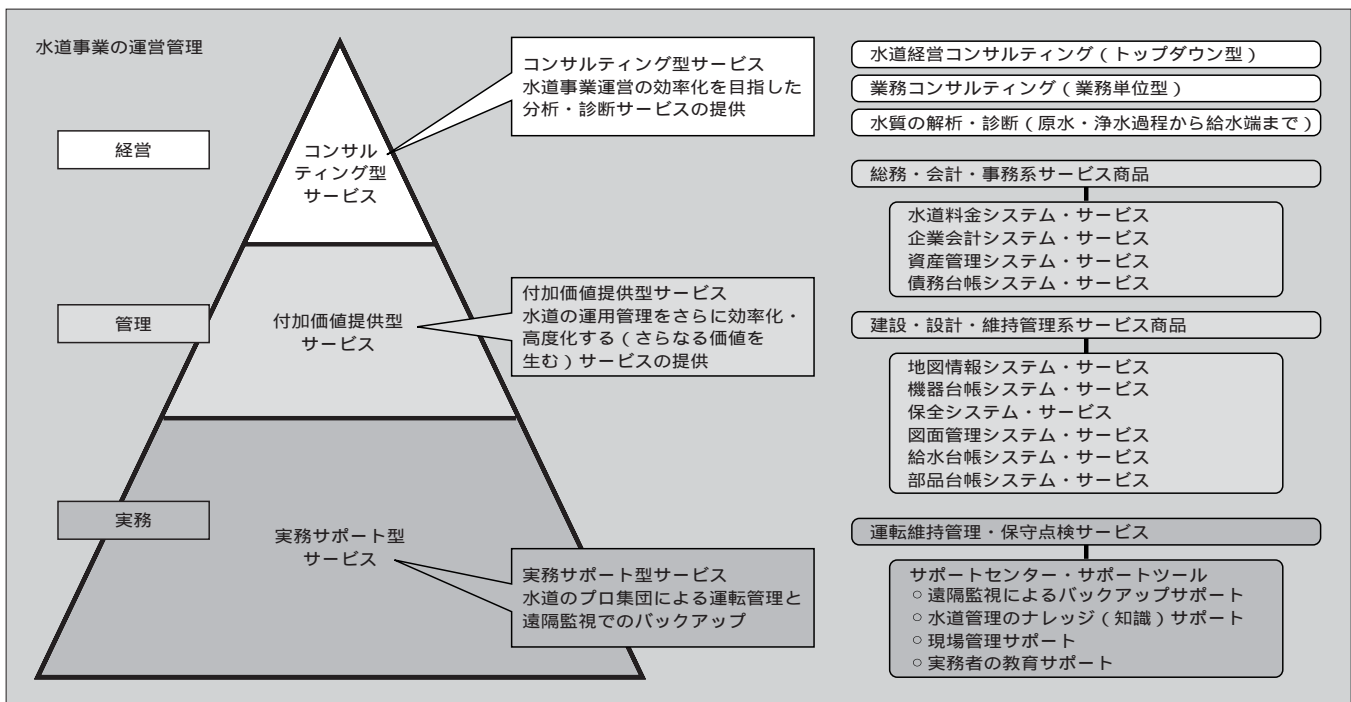
2 水道事業運営ソリューションの概要

2.1 取り組み理念

民間企業であっても水道事業の一翼を担う以上、公営事業に携わる一員として水道法にうたう事業理念に基づき、お客様である住民に満足していただけるサービスの提供を目指して取り組んでいる。

このような考えに基づき、富士電機では図1のような

図1 水管理業務委託サービスの概要



上野 健郎

上下水道設備の企画設計業務、水道事業ソリューションの開発に従事。現在、富士電機システムズ(株)社会営業本部水処理システム営業統括部水環境推進部マネージャー。



梅津 一吉

上下水道設備の企画設計業務、水道経営ソリューションの開発に従事。現在、富士電機システムズ(株)社会営業本部水処理システム営業統括部水環境推進部担当課長。



中野 博之

上下水道電気計装設備の企画設計業務、水管理のソリューション開発に従事。現在、富士電機システムズ(株)社会営業本部水処理システム営業統括部水環境推進部担当課長。

サービス商品群を用意している。これらは、三つの階層に分かれ、上位では事業運営の効率化を目指すコンサルティング型サービス、中位では水道の運用管理をさらに高度化して新たな価値を生む付加価値提供型サービス、下位では運転維持管理などの実務サポート型サービス、を提供している。各層は相互に関連し合っており、後述する PDCA のサイクルにのっとり、有機的に機能し合うように組み立てられており、これらの中からそれぞれの事業体のニーズに合ったソリューションを提供している。

2.2 ソリューションの特徴

1) 経営分析に基づくソリューション提案

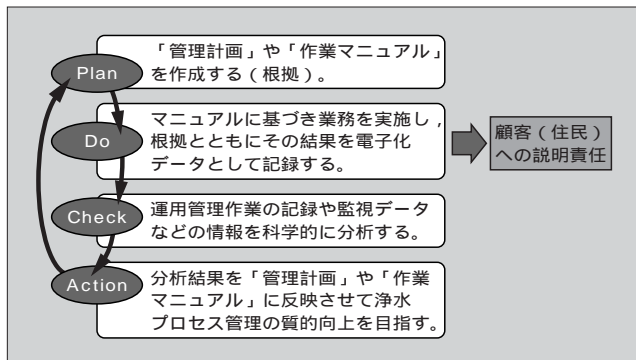
水道事業は事業体ごとにさまざまな歴史を持ち、水源、地形、気象条件などそれぞれ個性を持ったものとして成立している。そこで、水道事業体ごとに公表されている経営データや納入実績に基づく設備の情報などを基に、水道事業の大まかな分析を行い、それに基づくソリューションの提案を実施している。経営分析は事業年報に記載されたデータにより、経年トレンドを把握し、今後必要とされる設備投資などを考慮しながら、基本的には水道料金を改定せずに運営していくための方策などを提言可能である。事業体ごとに経営状況は異なり、また、水源開発などの必要性などの違いからくる料金や企業債の借入などの個別の事情により財政的に改善すべき着目は異なる。その中で、富士電機の持つソリューションメニューの適用により改善可能なアイテムを抽出して提案を行っている。

2) 電機メーカーの特徴を生かした提案

水道設備において、電気を用いずに動作している機器は皆無といってもよい。動力として、また、制御や通信、データ分析まですべての面で電機メーカーとして富士電機はかかわりを持っている。そのような強みの中で、省エネルギー、水運用制御、水質管理、無人化、遠方監視、IT化による作業効率化・作業品質向上などで貢献できる。

その中でも特に電機メーカーとして ISO9001 の取得により経験豊富な、PDCA サイクルによる品質管理手法を運転維持管理現場にも適用している。その概要を図 2 に示す。本手法では、業務手順を明確にしてマニュアル化し、それに基づく作業結果を判断根拠やプロセスデータなどのバックデータとともに電子データ化して記録する。これら

図 2 水道業務における PDCA サイクル



のデータを分析することにより、改善すべき点や効率化アイテム、品質向上策などを抽出し、マニュアルへの反映を行う。このサイクルを繰り返すことにより、作業手順・手法の確実な定着と品質保証が可能となる。さらに、これらの蓄積された電子データは、委託元である水道事業体の住民への説明責任のための元データともなり、住民サービス向上の一環とすることも可能である。

③ 水道施設の運転維持管理業務

3.1 松本市上下水道局向け運転維持管理業務

松本市上下水道局向け運転維持管理業務は、2001年4月の履行から3年を経過している。松本市運転維持管理業務において、効率的かつ質の高い運用管理を行うために富士電機現地事務所（松本市上下水道局内中央管理室内）ではインフラストラクチャー整備を行うとともに、運転維持管理スタッフが、松本市で培った運転維持管理業務のノウハウと、実務経験によって得たノウハウを随時電子情報にして蓄積し共有する仕組みを構築している。蓄積した電子情報は、スタッフがそれぞれ担当する作業計画書作成や報告書作成などの業務を効率的に行うために利用している。また、質の高い運転管理と維持管理を安定的に行うためには、「迅速かつ正確な状況判断」「適切な処理方法や作業計画の立案」「作業量管理や作業漏れ防止管理」「迅速かつ分かりやすい報告」が重要なポイントであり、それを支援するソフトウェアツールの開発を行っている。業務支援用ツールは、運用方法の変更などに対して、スタッフ自身が柔軟に改良・改善ができるように汎用表計算ソフトウェア（Excel）をベースに作成している。

現在、松本市運転維持管理業務で実用化している業務支援用ツールは以下である。

- 1) 配水池水位シミュレーション
- 2) 業務管理支援ツール（作業計画、履歴管理）
- 3) 配水月報作成ツール

このうち、配水月報作成ツールは松本市運転維持管理業務に特化したものであるが、配水池水位シミュレーションおよび業務管理支援ツールは、他の水道事業体における運転維持管理業務でも利用できるようになっている。

質の高い運転管理と維持管理とは、以下の業務を安定して継続的に行い、水道水の安全・安定・安心供給に貢献することにある。

- 1) 安全かつ確実な運転監視操作・現場作業
- 2) 早期異常発見、および迅速かつ適切な対応
- 3) 危機管理（リスク回避・過失防止）
- 4) 緊急対応（緊急出動・初期行動）

上記業務での重要なポイントは、異常事態を発生させないための「リスク回避」「過失防止」「予防保全」と、異常事態が発生した場合の「緊急対応」「被害拡大防止」を、迅速かつ適切に行うことである。

注 Excel：米国 Microsoft Corp. の登録商標

3.2 配水池水位シミュレーション

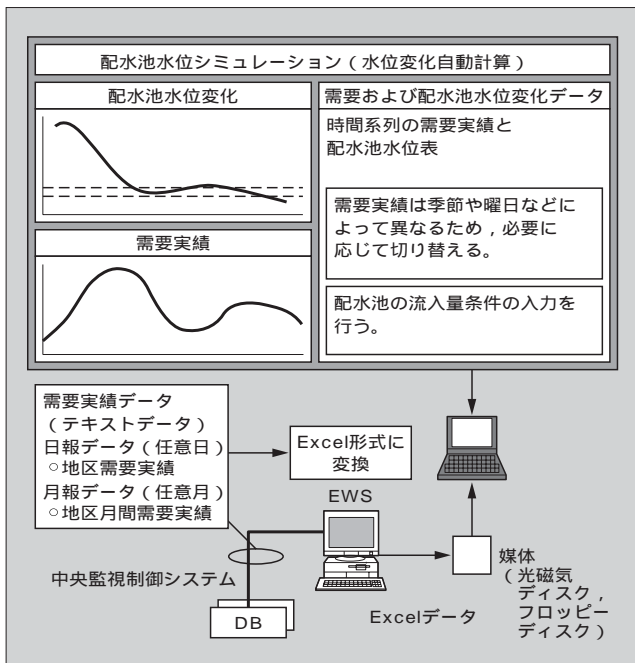
図3に示す「配水池水位シミュレーション」は、送配水において異常が発生した場合の手動操作による危機回避と、被害拡大防止や緊急対応をするための正確な速報情報発信において、スタッフが利用する業務支援用ツールである。本ツールでは、複数の配水池、送水ポンプなどが連動するような水運用系において、あらかじめ用意された需要予測パターンを用い、その時点での水位や配水量に応じたシミュレーションを行い、事故後の配水可能時間を迅速簡便に算出できる。

また、この業務支援用ソフトウェアツールは緊急時や異常時だけでなく、需要の予測設定をして配水池水位シミュレーションで得られる結果を、運転維持管理業務で行う各作業の作業工程や作業手順における安全性の検証や、危機管理（緊急時）マニュアルへの反映などに利用している。

3.3 運転管理支援ツール

図4に示す運転管理支援ツールは、中央監視操作業務において熟練者が持つ監視ノウハウ、例えば複数の監視項目の相関を見て早期に異常傾向を検知（判断）し、迅速な危機回避の対応をして安全かつ安定した施設の運転管理を継続するノウハウのうち、検知（判断）の部分のノウハウを現地スタッフが容易にプログラミングできるとともに、初・中級者の検知支援に利用できる仕組みを実現したツールである。運転管理支援ツールは、オペレーターによって生じる監視品質のばらつきをなくするとともに、品質の底上げを図ることができるため、運転管理業務受託後の早期立上げと安定に貢献するとともに、熟練者の管理責任や人材育成にかかる負担を軽減する効果も期待できる。なお、現

図3 配水池水位シミュレーション



在は中央操作について、そのノウハウの収集蓄積方法と利用方法の検討および開発に取り組んでいる。

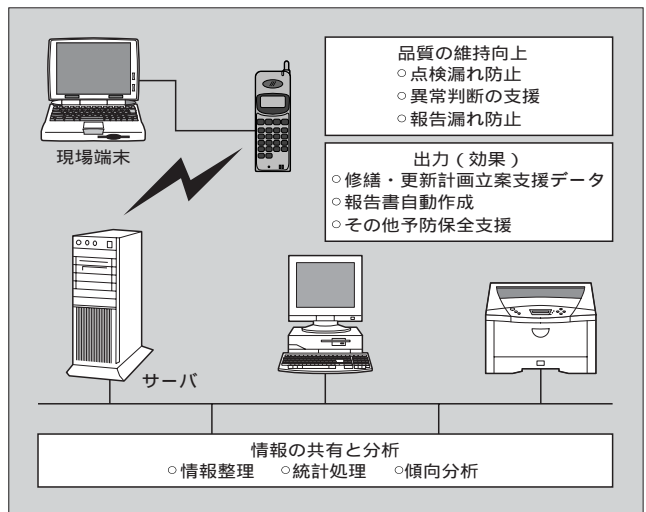
3.4 巡回点検支援ツール

図5に示す巡回点検支援ツールは運転維持管理業務の巡回点検における点検漏れ防止や処理漏れ防止などを目的に水道業務に特化したツールである。このツールでは点検業務の品質向上を図るとともに、点検によって得た情報を収集・蓄積・分析することによって施設を数値管理し、状態を理論的な視点で検証できる。例えば、施設の老朽度（劣化傾向）や異常発生率が数値で表せるため、修繕や更新の必要性が数値で判断できるとともに、数値的根拠を持って計画立案するなど設備保全での利用が期待できる。また、蓄積した入力情報や数値情報を利用した巡回点検報告や各種業務報告書などの自動作成が期待できる。

図4 運転管理支援ツール



図5 巡回点検支援ツール



4 水道経営コンサルティング

水道事業体は、水需要の伸びの鈍化とともに給水収益の低下も予測され、経営環境は厳しい状況にある。老朽化施設の更新など必ずしも収益の増加につながらない投資が必要になり、事業経営が圧迫されやすい。

水道経営を安定化する方法として、「水道料金をアップして収入を多くすること」、または「水道運営にかかわる経費を削減すること」がある。収入向上策は、なかなか住民の理解が得にくく、数年に1回程度の割合での料金改定しかできず、継続的なテーマとなりにくい。経費削減策は、組織内部で推進でき、改善項目に対しPDCAを繰り返して行うことにより、継続的に行える施策となる。

富士電機では、水道運営の経費削減と業務サービス、ITを組み合わせ管理の質向上を狙うことをテーマとした水道経営ソリューション事業を推進しており、その概要について紹介する。

4.1 水道経営ソリューション

水道経営ソリューションの体系を図6に示す。進め方として、水道事業全体からのトップダウン型の水道経営コンサルティングと業務単位でのボトムアップ型の業務コンサルティングにより行う。

1) 水道経営コンサルティング

水道事業体は、経理会計、設計・建設、維持管理、運転計画および運用の各部門があり、これらが有機的に結合されて、水道事業が営まれている。部門の組織形態は、事業体の規模や種類により異なっている。部門ごとおよび部門間において、コンサルティングを行い経営の改善方向に導く。

a) 現状把握

各部門の現状の運営状況を調査し、内容を整理する。

b) 現状分析

前項の内容に対応して、マクロ要因、ミクロ要因、成長・鈍化要因について、現状分析を行う。

c) 問題点・課題の抽出

抽出した課題、重要度、緊急度で、優先順位をつける。

d) 新経営構想の策定

マクロ要因の課題により、進むべき構想を策定する。

e) 個別施策の展開

新経営構想に適合する個別施策（打ち手）を策定して、具体的に展開する。

2) 業務コンサルティング

水道の個別業務（具体例：水道料金徴収業務）について、現状把握、対象テーマ選定による実施計画立案、現状分析、効率化につながる新業務構想により、具体的なサービス構想の立案を行う。

4.2 サービスメニュー

富士電機では、水道事業の業務改善に適合した表1に示す各種のサービスメニューを提供している。新業務構想、新サービス構想に沿い各種業務システム・サービスの導入を行う。基本的な構成は各業務共通で、次のメニューとなる。

○システム導入コンサルティング

（データ化範囲の明確化、データ統一化など）

○既存システムデータ移行サービス

（既存CADデータから地図情報システムデータへの変換など）

○システム導入、ヘルプサービス

○職員教育サービス、専門人材派遣サービス

地図情報システム、図面管理システム、機器台帳システムにおいてはシステムを導入したくても、「既存データの整理ができていない」「整理の方法が分からない」「整理の時間がとれない」「図面またはデータとして視覚化できて

図6 水道経営ソリューションの体系

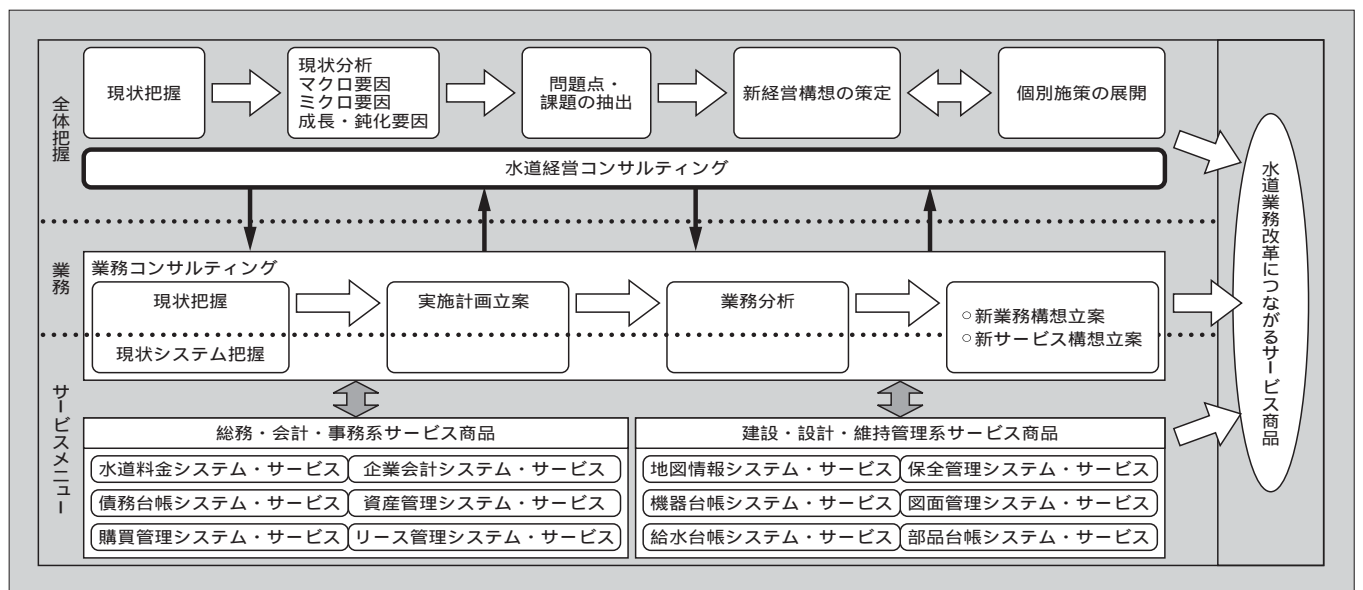


表1 サービスメニュー

区分	システム・サービス商品名	サービス内容
総務・会計系サービス商品	水道料金システム・サービス	システム導入コンサルティング
		既存システムデータ移行サービス
		システム導入、ヘルプサービス
		職員教育サービス、専門人材派遣サービス
		水道料金検針サービス
	企業会計システム・サービス	システム導入コンサルティング
		既存データ移行サービス
		システム導入、ヘルプサービス
	資産管理システム・サービス	システム導入コンサルティング
		システム導入、ヘルプサービス
		既存データ移行サービス
	債務台帳システム・サービス	システム導入コンサルティング
システム導入、ヘルプサービス		
既存データ移行サービス		
建設・設計・維持管理系サービス商品	地図情報システム・サービス	地下埋設物調査サービス
		システム導入コンサルティング
		システム導入、ヘルプサービス
		地図データ、属性データ入力サービス
		地図データ、属性データ定期保守サービス
	機器台帳システム・サービス	職員教育サービス、専門人材派遣サービス
		既存機器の台帳整理サービス、入力サービス
		各種データ体系整理コンサルティング
		システム導入、ヘルプサービス
	保全システム・サービス	既存データ移行サービス
		職員教育サービス、専門人材派遣サービス
		現場点検効率化コンサルティング
図面管理システム・サービス	点検作業マニュアル策定サービス	
	システム導入、ヘルプサービス	
	竣工（しゅんこう）図スキャニングサービス	
	手書き図面のCAD入力サービス	
	システム導入コンサルティング	
	システム導入、ヘルプサービス	
給水台帳システム・サービス	図面データ、属性データ入力サービス	
	図面データ、属性データ定期保守サービス	
	職員教育サービス、専門人材派遣サービス	
	システム導入コンサルティング	
部品台帳システム・サービス	システム導入、ヘルプサービス	
	既存データ移行サービス	
	職員教育サービス、専門人材派遣サービス	

いない」などの悩みを抱えている水道事業体も多い。これらの水道事業体に対し、単なるシステム導入にとどまらず、既存設備調査や既存資料（紙資料、紙図面、CAD図面など）の調査、各種データ体系整理、電子データ化（CAD、スキャニング）、属性入力サービスを行うことで、円滑に導入・運用・保守を行っていく。

また、保全システムにおいては現場点検作業の効率化や点検作業マニュアル策定サービスなどによるコンサルティングサービスを行っている。システム導入後は職員教育サービスや専門人材派遣サービスを提供しており、運用・保守に至るまで水道業務改革を支援していく。

5 あとがき

富士電機では、「安全」「安定」「安心」を水道運営ソリューションサービスの柱として掲げている。このうち「安全」「安定」についてはほぼ定量化が可能と考えられるが、「安心」はほとんど定量化できない指標である。「安心」は多分に心理的要素を多く含む概念であり、個人的な感情をも含む。これからは、水道における「安心」をお届けするために、従来の工業技術の領域を超えた、社会科学系の領域をも包含する総合的なソリューションの提供を目指していく所存である。

参考文献

1. 日本水道協会．水道維持管理指針．1998.
2. 筧誠ほか．水道施設の運転管理ソリューション．富士時報．vol.74, no.8, 2001, p.483-486.



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。