

# ベストパートナーを目指す東芝の O&M サービス

Toshiba O&M Services to Establish Best Partnership with Water Supply and Sewerage Business Proprietors

泉 毅

■ MINAMOTO Takeshi

山川 昌弘

■ YAMAKAWA Masahiro

庄司 雅宏

■ SHOJI Masahiro

上下水道事業の施設運用は、国内の経済局面に起因する地方財政事情や法令改正、ISO/TC224 (国際標準化機構/技術委員会 TC224) 規格化など国際情勢の影響などから、様々な民間委託方法が検討・適用され始めた。

東芝は、このような社会的要求に対し、30年を超える上下水道プラント建設ノウハウと納入設備のアフターサービス力を基に、上下水道事業の時代変化のなかで、民間の立場からベストパートナーを目指した O&M (Operation & Maintenance) サービスの取組みを進めている。

Various ways of privatizing facility management and operation in the water supply and sewerage business have begun to be studied and applied on a practical level. This is because the management and operation of such facilities are affected to some extent by the deterioration in the financial position of local governments due to the economic recession in Japan, the amendment of relevant laws, and also the international situation such as the movement toward standardization by technical committee TC224 of the International Organization for Standardization (ISO).

Toshiba has accumulated considerable know-how in water supply and sewerage plant construction as well as after-sales service capabilities as a result of more than 30 years of experience in this field. Based on our know-how and capabilities, we are promoting operation and maintenance (O&M) services to match changing social needs by establishing a best partnership with water supply and sewerage business proprietors from the viewpoint of a private company.

## 1 まえがき

上下水道事業は本格的な維持管理時代を迎えており、経済低迷期のなかで経費削減を図りつつ安定的かつ効率的な維持管理運営が求められ、民間委託を含めた多様な維持管理が進められようとしている。下水道分野では、以前からの民間委託から国土交通省の下水道性能発注ガイドラインに基づく委託契約方式を導入するところも出てきている。一方、水道分野でも、改正水道法によって管理の技術上の業務を対象とした維持管理業務の第三者委託ができるようになってきている。

東芝は、30年を超える上下水道プラント建設と製品のアフターサービスを展開してきた。上下水道事業を取り巻く環境変化を考慮して顧客の期待に応えるため、ベストパートナーを目指して O&M (Operation & Maintenance) サービス事業にも取り組んでいる。

ここでは、浄水処理施設や下水処理施設の施設運用とその維持管理業務を対象として、当社の O&M サービスの基本的考え方、O&M サービスの概要、システム技術の適用例として O&M サービスコンテンツについて述べる。

## 2 東芝の O&M サービスの基本的な考え方

当社の O&M サービスの基本的な考え方は、上下水道施

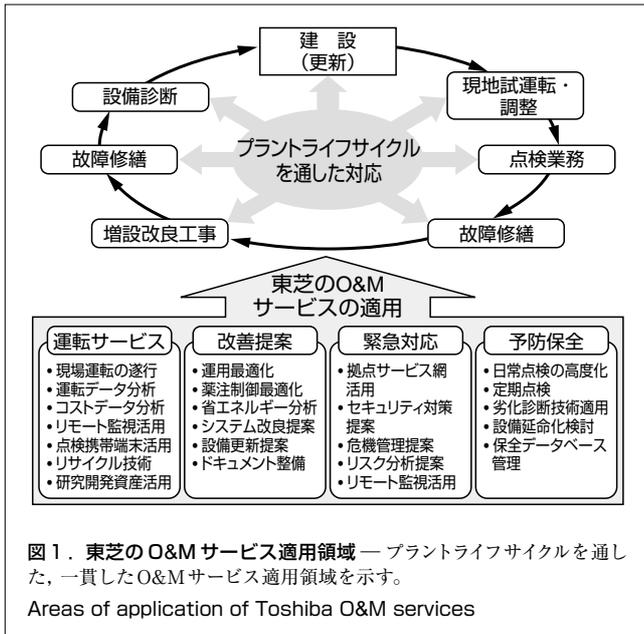
設を建設してきた技術・ノウハウや製品システム技術に基づき、施設の運転や維持管理の遂行も含め、プラントライフサイクルを通して一貫した運転維持管理を提供するものであり、顧客のベストパートナーを目指している。これを達成するために、O&M サービスの適用領域を考慮した、サービスに従事する技術者が持つべき視点と能力、O&M 業務に対応した適切なサービス機能の提供を考慮している。

### 2.1 O&M サービス適用領域

当社はメーカーとして、製品供給やプラント建設から試運転・調整、定期点検や故障修繕などの部分をサポートしてきた(図1)。当社の O&M サービスは、みずからが上下水道プラントを運転することでプラント全体の運営状況を一つの流れのなかでとらえ、プラントライフサイクルを通して総合的かつ継続的なサービスを行うことを目指している。技術力を核として、全国のアフターサービス体制や、リスクマネジメントからファイナンスなどの多様なリソースを、運転サービス、改善提案、緊急対応、予防保全に生かしていくものである。

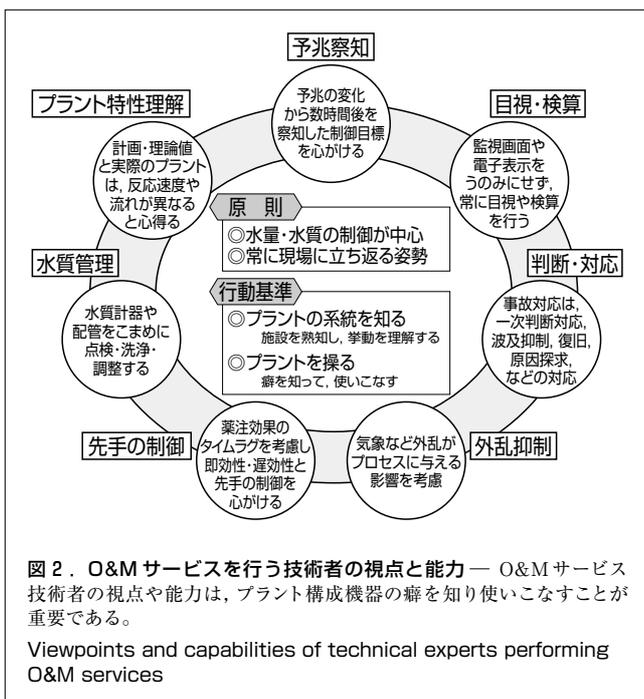
### 2.2 O&M サービスを行う技術者の視点と能力

上下水道施設の O&M サービスに従事する技術者は、上下水道施設を適切に運転し、市民にライフラインサービスを提供する業務を遂行することが求められている。そのため、O&M サービスに従事する技術者は、プラントの系統を知り、プラントを構成する各設備や機器の癖を知り、使いこなす視



点と能力を持つことが重要となる。つまり、プラントへの外乱、例えば豪雨、農業散布、ダム放流、季節ごとの水需要の変化などを把握しつつ、プラントの系統からくる処理に伴う挙動を把握しながら、プラント構成設備の癖を心得て運転することが必要となる。O&Mサービスを行う技術者の視点と能力は、プラント運転技術を駆使して“水を作る”、“水を処理する”施設運転を行ううえで重要であると考えられる(図2)。これらの視点と能力は、プラントの状態を常日ごろから把握することにより身に付くものである。

当社は、前述の視点と能力を持つようなO&Mサービスに



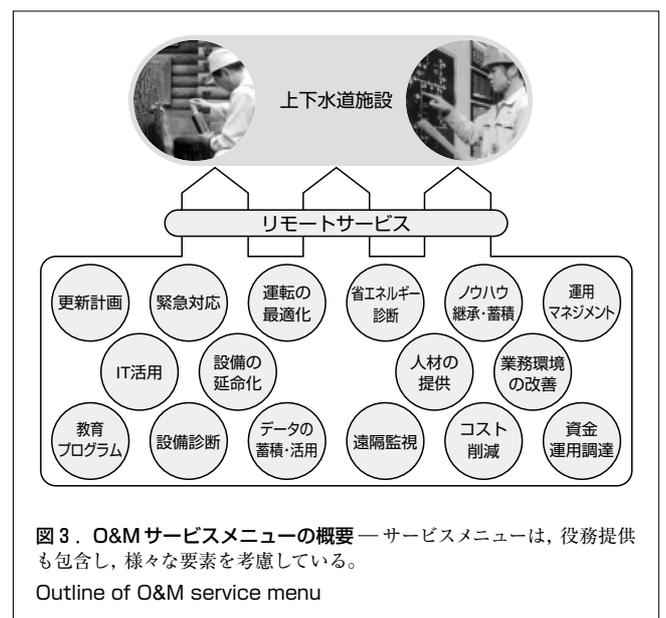
従事する技術者の育成とサービス提供体制を強化拡充するため、東芝アクアパブリックテクノス(株)を1999年に設立し、電気・計装設備の建設から試験・調整及び保守・点検などの経験技術者を中心に人材育成に力を注いできた。水道技術管理者資格も30名を超える有資格者を確保している。このように、O&Mサービスに従事する技術者を育成しながら製品技術と上下水道プラントの運転管理ノウハウを融合させ、顧客の期待に応えるため、O&Mサービスのベストパートナーを目指しているところである。

### 2.3 O&Mサービスメニューの概要

O&Mサービスの委託範囲は、従来の役務提供の枠を越え、薬剤や電力の調達、更に施設の点検・故障判断対応や施設更新への提言、省エネルギー効果を引き出す施設運営などの領域も包含し変化している。また、水道における第三者委託を民間として受けることなどを踏まえると、従来の役務提供サービスの領域以外に、様々な要素を考慮したサービスメニューが必要となる。

O&Mサービスメニューの概要を図3に示す。

このO&Mサービスメニューの特長は、システム技術に裏づけられた現場運転の最適化などのほか、設備診断技術の適用や設備の延命化の検討、又はPFI(Private Finance Initiative)などの民間活用を前提とした運用マネジメントや資金調達などを含んでいることである。今後、市町村合併などによって、上下水道施設が広域化されるに伴い、リモートサービスは、特に小規模な上下水道施設を少数で管理せざるをえない顧客向けに必要不可欠なサービスになると考えている。このリモートサービスは、施設の運転状態や故障状況を把握し、効率的かつ安定的なO&Mサービスの実現に効果を発揮する。



### 3 サービスコンテンツ

O&Mサービスコンテンツには、上下水道施設の現場に従事する技術者が行うコンテンツと、遠隔地からリモートサービスするコンテンツがある。次にこれらの内容を述べる。

#### 3.1 維持管理業務の機能分類

上下水道施設の維持管理業務について、求められるサービス機能と必要とされる能力の分類を表1に示す。

サービス機能	必要とされる管理能力
水質管理	プロセス処理技術、予測能力
エネルギー管理	エネルギー原単価分析能力
設備保守	設備理解力、点検データ分析力
運転管理	監視制御情報分析力、危機管理能力
消耗品管理	在庫管理能力、調達ネットワーク
人勤管理	人事評価能力、教育能力

特に水質管理、エネルギー管理、設備保守、運転管理は、表1に示すようなデータ分析力が管理能力として求められる。

#### 3.2 現場におけるサービスコンテンツ

上下水道施設の現場におけるサービスの基本は、管理能力や資質を持つ現場技術者の配置とサービスコンテンツである。当社が提供するサービスコンテンツを以下に示す。

**3.2.1 水質制御の最適化** 自動水質制御を実行しているコントローラを対象に、運転管理データ分析結果からコントローラの制御モデル式やパラメータ数値などを見直す。浄水場の取水水質は環境悪化などから年々変化し、自動制御導入時に予想しなかった外乱要因もある。この問題を改善するために、運転管理データの分析結果から、コントローラによる自動水質制御を最適化できるようにする。

#### 3.2.2 エネルギー管理による維持管理コストの最適化

施設のエネルギー管理データを分析して省エネルギー診断を行い、その結果から省エネルギー施策を立案する。施設のエネルギー管理データから施設の課題を導き出すとともに、省エネルギーの視点から当該施設の改良点を明確にする。

**3.2.3 監視制御システム機能の活用** 監視制御システムに収集された施設情報を長期的に分析し、現状の運転管理や設備保守そして水質管理に効果的な維持管理手法を提案する。リモートサービスの活用によって、現場の技術者が維持管理情報を自由に編集・分析できるようにしたものである。

**3.2.4 保守点検業務の効率化** 運転管理業務と保守点検業務を融合させることによって、当該施設における設備定期点検の適切な実施時期を計画する。運転管理業務で得られた日常点検データと運転積算時間から、電気・計装設備

や機械設備の点検が必要な対象設備も抽出できる。設備が老朽化してリニューアルを検討中の設備であれば、施設データを分析して設備診断を行い、リニューアル実行時期を計画する。

**3.2.5 水質分析管理** 手分析による水質データ、監視制御システムの処理情報、及び水処理プロセスの三つの関係を分析し、最適な運転管理を提供する。

**3.2.6 運転管理** 運転管理業務で得られた様々な外的要因（気象、曜日、時刻、取水水質、水道需要量など）や、運転データの相関関係を明確にすることによって、最適な運転管理手法を確立する。

**3.2.7 設備診断** 監視制御システムで収集された運転管理情報を長期間蓄積し傾向分析することによって、設備診断を行う。従来は、設備や機器などの経過年数を主な指標として更新時期を決めていたが、該当設備や機器の累積運転時間、故障回数や運転停止回数などの実データから余寿命を推定する。

### 3.3 リモートサービスのコンテンツ

現場の状況を遠隔地から把握し支援するサービスコンテンツの代表的なツールとして、リモートサービスを紹介する。3.1節で述べたように、優れた維持管理業務を実現するには、施設の実データから導き出される分析が必要不可欠であり、顧客のリモートサービス活用に期待するところである。

**3.3.1 リモートサービスの概要** リモートサービスは、上下水道施設と当社のO&Mセンターを一般高速通信回線で結び、維持管理に最適な情報を提供するサービス機能である。システム構成を図4に示す。

- (1) O&Mセンターとリモートユニット O&Mセンターは、東芝府中事業所内に設置されており、全国にリモートサービスを提供する中核機能を持っている。また、上下水道施設の現場にある監視装置に接続するリモート

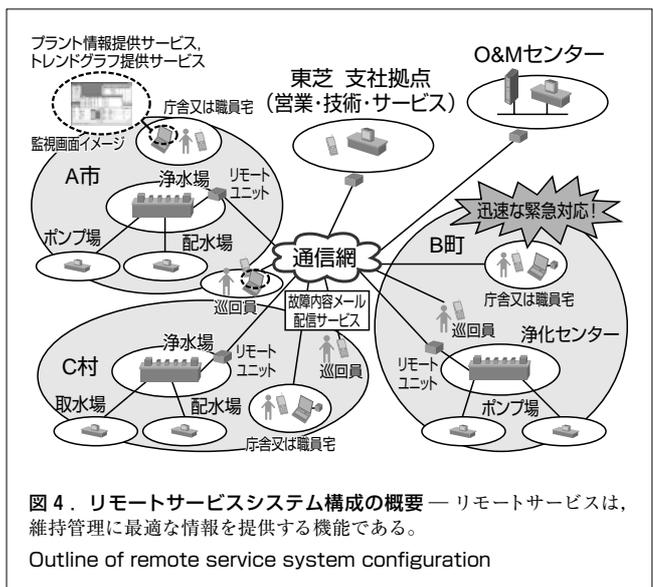


図4. リモートサービスシステム構成の概要 — リモートサービスは、維持管理に最適な情報を提供する機能である。  
Outline of remote service system configuration

ユニットは、対象の上下水道施設データをO&Mセンターへ送信することを目的とした装置である。通信コストを極力抑えるように、1週間分をまとめてセンターへ送信する機能や、故障発生時には瞬時にセンターへ送信する機能を持っている。O&Mセンターは3.3.2項に示すサービス提供機能を備えている。

- (2) 通信手段 ISDN(統合デジタル通信サービス)、ADSL(非対称デジタル加入者線)、光通信の3方式に対応している。リモートサービスは、インターネット技術を活用したシステムであるため、情報セキュリティに十分配慮していなければならない。

ISDNを利用する場合は、ダイヤルアップ方式によるリモートユニットとO&Mセンター間を1対1で接続して、外部からの侵入を防止する。ADSLや光通信を利用する場合は、VPN(Virtual Private Network)方式を採用した通信会社のビジネスネットワークを介して、セキュリティを確保する。

### 3.3.2 サービス機能

- (1) 非常通報機能 該当施設の故障が発生したとき、維持管理者や上下水道事業者へ瞬時に伝達する機能である。具体例としては、無人機場の送水ポンプが故障停止したとき、故障情報はリモートユニットを介してO&Mセンターへ伝達され、更にO&Mセンターから携帯電話へメール発報する。メール表示内容は、わかりやすく発生時刻と故障情報を示し、受け取った人が空メールを返信することによって受信確認と故障内容を把握できる(図5)。
- (2) トレンドグラフ監視機能 該当施設の監視情報を、トレンドグラフの形態にしてモバイルパソコンで閲覧する機能である。該当施設の水質データや機器運転状況などを同一グラフ面に8点同時表示する。リモートユニットは1分間隔でデータを収集しているので、グラフ

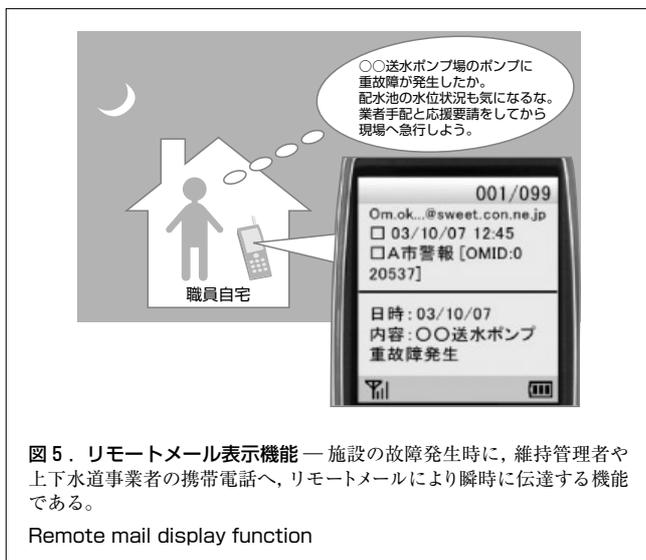


図5. リモートメール表示機能 — 施設の故障発生時に、維持管理者や上下水道事業者の携帯電話へ、リモートメールにより瞬時に伝達する機能である。

Remote mail display function

上の変化がわかりやすい。

- (3) データ収集・編集機能 監視制御システムLAN上の情報は、リモートユニットを経由し、ブロードバンドの通信を活用してO&Mセンターに収集される。収集したデータは、データサーバに一時保存され、サービスコンテンツに見合った形態にデータを変換し、顧客に提供する。省エネルギー診断や水質分析管理業務などの実データの分析に効果を発揮する。
- (4) 遠方監視機能 監視対象設備のプロセスデータや機器運転状況を、リアルタイムにモバイルパソコンに表示する。フロー図の画面表示のように個別にソフトウェアを作成する方法は採用せず、汎用のソフトウェアを採用することで、テキストデータや一覧表表示による汎用性の高いサービス機能となっている。

## 4 あとがき

複雑多岐にわたる上下水道施設では、昼夜、休祝日を問わず、現場における適切な維持管理が求められている。これらの施設は、現在進められている市町村合併など広域化を考えると、広域的な維持管理業務への対応も必要となり、リモートサービスを包含した新たな維持管理サービスが不可欠になると考えている。

官民連携した新たな維持管理時代に備えて、東芝グループの力を結集し、上下水道事業のベストパートナーとして顧客の期待に応え、安全と安心を提供していく所存である。

## 文 献

- (1) 泉 毅 ,ほか.“ 上下水道施設のオペレーション・アンド・メンテナンス ”. 第27回東芝公共システム研究会テキスト .2002-11 ,p.1 - 17 .
- (2) 国土交通省 .性能発注の考え方に基づく民間委託のためのガイドライン .2002-3 ,p.1 - 41 .
- (3) 山川昌弘 ,ほか.“ 上下水道施設の維持管理におけるリモートサービス ”. 第29回東芝公共システム研究会テキスト .2003-11 ,p.1 - 25 .



泉 毅 MINAMOTO Takeshi

電力・社会システム社 社会システム事業部 公共システム第一部参事。上下水道事業におけるO&M事業推進業務に従事。

Infrastructure Systems Div.



山川 昌弘 YAMAKAWA Masahiro

電力・社会システム社 社会システム事業部 公共システム第一部参事。上下水道事業におけるO&M事業推進業務に従事。

Infrastructure Systems Div.



庄司 雅宏 SHOJI Masahiro

電力・社会システム社 社会システム事業部 公共システム第一部グループ長。上下水道事業におけるO&M事業推進業務に従事。

Infrastructure Systems Div.