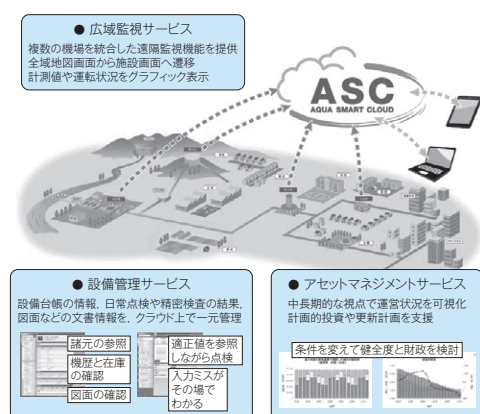


# 情報通信技術（ICT）を活用した 効率的な維持管理業務

我妻聖孝 Kiyotaka Wagatsuma

キーワード 水道、官民連携、PPP、運転、浄水、広域、老朽化、施設設備、ICT、クラウド

## 概要



ASCを用いた水道施設維持管理業務の効率化

水道施設の維持管理業務には、施設設備の監視・定期点検・適切な管理などがある。水道施設は、取水場・浄水場・送配水場などから構成され、施設設備の数や関連情報が多く維持管理が難しいことがある。当社の<sup>アクアスマートクラウド</sup>AQUA SMART CLOUD (ASC) には広域監視サービス・設備管理サービスなどの機能があり、水道施設維持管理業務の効率化を支援する。広域監視サービスによって場内外にある施設設備を一括で遠隔監視でき、SNS (Social Networking Service) 機能によって離れた現場間でもスムーズな情報共有ができる。設備管理サービスによって、施設設備情報・点検結果・関連文書などを一元管理できる。こうしたデータは、スマートフォン・タブレット端末などを用いて現場でも確認できるため、早急な情報共有と省力化に貢献できる。

## 1 まえがき

水道施設を運営するにあたっては、「施設設備が健全に機能しているかを監視する」、「定期的に点検を行い施設設備に異常がないかを確認する」、「仕様や耐用年数などを整理し施設設備を適切に管理する」といった維持管理業務が必要となる。水道施設は、取水場・浄水場・送配水場などから構成され、それぞれが複数存在し、また離れて位置することで広範囲になることがある。こうした水道施設は施設設備の数や関連情報が多く、維持管理を困難にしている。

当社では、40年に及ぶ水道施設維持管理の経験と実績を基に、情報通信技術（ICT）を取り入れた維持管理業務の効率化を進めている。本稿では、<sup>アクアスマートクラウド</sup>当社のクラウドサービスであるAQUA SMART CLOUD (ASC) の機能と、ICTを活用した水道施設維持管理業務の効率化の事例を紹介する。

## 2 ASC の機能紹介

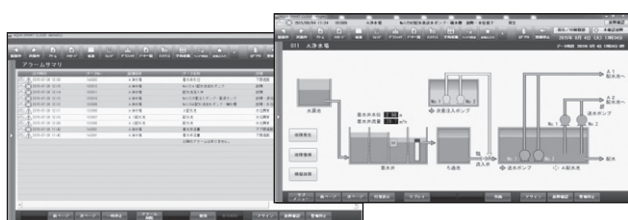
### 2.1 広域監視サービス

取水場・浄水場・送配水場などの施設設備の状態を一括で遠隔監視できるサービスで、SNS (Social Networking Service) 機能を有する。広域監視サービスを用いることで、他地域にある施設設備を統廃合する場合でも、システムのスケールダウンや集約に柔軟な対応ができる。第1図に広域監視サービスの画面表示例を示す。施設設備の現在状態を監視でき、運転トレンドグラフや警報設定値などのデータ一覧を確認できる。また、日報・月報・年報などの帳票データを表示・出力できる。それぞれのデータは中央監視装置だけではなくスマートフォンやタブレット端末などを用いることで、時間や場所を選ばずに確認できる。SNS機能によって、平常時のコミュニケーションをはじめとし、緊急時で

も離れた現場間でスムーズな情報共有ができる。  
**第2図**に広域監視サービスのシステム構成を示す。  
 データセンターは国内3拠点に分散配置することで、  
 災害に強いシステムを構築している。また、各施設  
 設備からデータセンター間の通信は閉域網とし、  
 データセンターから各種汎用端末の間は認証・暗号  
 化することで、セキュリティ対策を講じている。

## 2.2 設備管理サービス

水道施設の施設設備に関する情報・点検結果・



**第1図** 広域監視サービス画面表示例

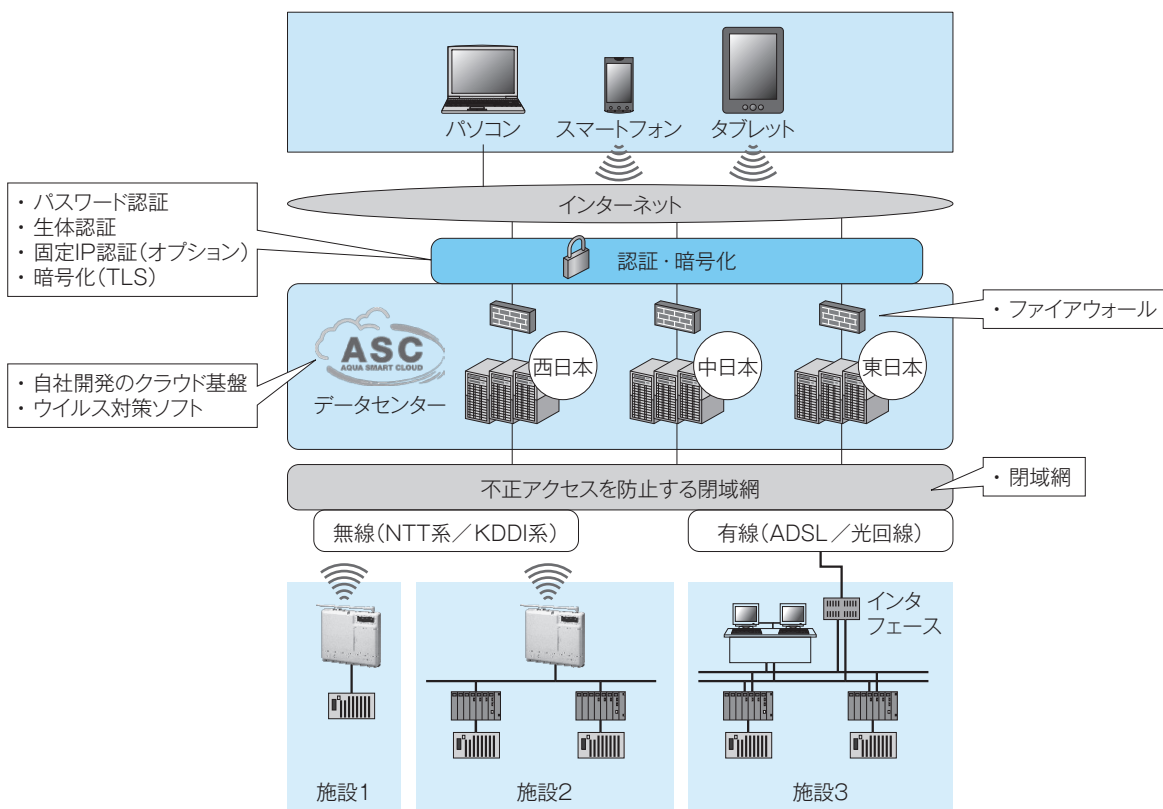
施設設備の現在の状態を監視し、運転トレンドグラフや警報設定値などの  
 データ一覧を確認できる。

関連文書などを一元管理できるサービスである。  
**第3図**に設備管理サービスの画面表示例を示す。  
 設備管理サービスには、大きく分けて設備台帳・機  
 歴管理・点検記録といった三つの機能がある。設備  
 台帳機能では、施設設備の写真・名称・仕様・納入  
 メーカー・納入年度・納入場所などを登録参照でき  
 る。**第4図**に機歴管理の画面表示例を示す。機歴  
 管理機能では、施設設備の故障・点検・修繕などの



**第3図** 設備管理サービス画面表示例

設備管理サービスは、設備台帳・機歴管理・点検記録などの機能を有する。



**第2図** 広域監視サービスシステム構成

データセンターを国内3拠点に分散配置し、災害に強いシステムを構築している。通信を閉域網とし、認証・暗号化によってセキュリティ対策を講じている。



第4図 機歴管理画面表示例

施設設備の故障・点検・修繕などの履歴管理や関連文書の登録参照ができる。



第5図 点検記録画面表示例

タブレット端末などを用い、現場から直接システムへ点検結果の入力・記録を行うことができる。



第6図 アセットマネジメントサービスのシミュレーション画面表示例

施設設備の納入年度や取得金額などの基本情報を入力し、更新基準などの条件を設定することで算定結果が出力される。

履歴管理や、関連文書の登録参照ができる。第5図に点検記録の画面表示例を示す。タブレット端末などを用い、現場から直接システムへ点検結果の入力・記録を行うことができる。また、過去に入力した値・基準値・入力範囲・しきい値などを参照することで、入力するデータの妥当性を確認できる。

## 2.3 アセットマネジメントサービス

施設設備に対する投資計画・更新計画の立案をサポートするサービスである。施設設備の構造物・

機器などの更新需要と健全度を算定でき、更新需要を加味した財政シミュレーションができる。第6図にアセットマネジメントサービスのシミュレーション画面表示例を示す。施設設備の納入年度や取得金額などの基本情報を入力し、更新基準などの条件を設定することで算定結果が出力される。算定結果はクラウド上に保存でき、詳細な条件設定や他条件との比較機能によって、多様なケースをシミュレーションできる。

### 3 ASCを用いた維持管理業務効率化の事例

#### 3.1 水道施設の統廃合に伴う広域監視

水平統合によって複数の水道事業者が運営する水道施設を統廃合し、官民連携の下、広域化を進めている事例を紹介する。統廃合前は各水道施設に運転管理要員が常駐し、施設設備を運転していた。現在は老朽化し、かつ比較的小規模な一部の浄水場の浄水機能を停止し配水場化するなどして、広域的な水道施設の再構築を進めている。ASCの広域監視サービスを用いることで、配水場化した施設設備などの状態を主要浄水場などの有人施設で遠隔監視している。これにより、配水場化した施設設備の無人化を実現した。

#### 3.2 SNS機能を用いた緊急時の情報共有

広域監視サービスのSNS機能を用い、平常時や緊急時を問わず、全国各地の維持管理現場と情報共有している。第7図にSNS機能を用いた維持管理現場との情報共有の画面表示例を示す。地震や豪雨などの災害発生時でも、施設設備の状態を関係者内でスムーズに情報共有でき、不足物資の調達や補助人員の派遣など迅速な緊急対応ができる。



第7図 SNS機能を用いた維持管理現場との情報共有画面表示例

地震や豪雨などの災害発生時にも、施設設備の状態を関係者内でスムーズに情報共有できる。

#### 3.3 設備台帳機能を用いた更新検討の効率化

これまで、「紙ベースで保管されている」、「電子データで保管されているがフォーマットが異なる」などの理由で、水道施設設備に関する情報を参照し難い状況が多くあった。設備管理サービスの設備台帳機能を用いることで、施設設備の名称・仕様・製造メーカー・納入場所・納入年度などの詳細情報を統一されたフォーマットでいつでも参照できるようになった。これら施設設備の仕様・納入年度・耐用年数・故障履歴などの情報に基づき、オーバーホールや更新などの計画立案に生かしている。また、メーカーから同一ロットの製品に不具合が生じる可能性があるという報告があった場合も、対象機器の設置場所などを一括で参照でき、迅速な交換対応ができる。設備台帳機能は、施設設備の実物写真も登録できる。第8図に施設設備の実物写真表示例を示す。施設設備の名称と実物写真を参照することで、交換や修繕の対象となる施設設備を誤認知するリスクを低減でき、ヒューマンエラー防止につなげている。

#### 3.4 点検記録機能を用いた点検巡視の効率化

水道施設の施設設備を正常な状態で機能させるためには、施設設備の定期的な点検が必要となる。従来のように施設設備の点検や記録を紙ベースで実施する場合、文書の量が多くなり、過去の点検記録を参照するのに時間を要することになる。設備管理サービスの点検記録機能によって、過去の点検記録を参照することが容易になり、クラウド上に保管できるため紙の消費量を大幅に削減できる。また、シ



第8図 施設設備の実物写真表示例

施設設備の名称と実物写真を参照できる。



第9図 点検方法の動画を参照した点検巡視の様子

動画マニュアルを参照でき、経験の多寡を問わず適切なメンテナンスを実施できる。

システム上に文書や動画を登録参照できる機能を有している。施設設備の点検には、水質計器類の校正やバルブ類の漏水対応といったメンテナンスも含み、その方法が複雑なものもある。第9図に点検方法の動画を参照した点検巡視の様子を示す。あらかじめ施設設備の正しいメンテナンス方法を動画で撮影し、それを現場で動画マニュアルとして参照することで、経験の多寡を問わず適切なメンテナンスを実施できる。点検巡視だけではなく、施設設備のそのほかの運用にも、同様の方法で効率的な技術継承に活用している。

### 3.5 拡張現実（AR）技術を用いた浄水場見学会

仮想現実AR技術を用いた浄水場の見学会を実施している。浄水場内にある沈澱池やろ過池などの施設にキャラクターパネルを設置し、パネルにタブレットのカメラを向けると、画像情報から施設の名称と役割などの説明を表示できる。第10図に仮想現実AR技術を用いた浄水場見学会の様子を示す。実機と役割を照らし合わせることで、見学者は浄水処理への理解をより一層深めることができる。



第10図 仮想現実AR技術を用いた浄水場見学会の様子

浄水場見学会などで、設置パネルにタブレットのカメラを向けると、画像情報から施設の名称と役割などの説明を表示できる。

## 4 むすび

ICT活用の一環として、当社のクラウドサービスであるASCを水道施設の維持管理業務に取り入れた。広域化に伴う水道施設の統廃合への対応、災害などの緊急時対応、施設設備の更新検討、点検巡視など多くの維持管理業務の効率化を実現している。

今後もこれまでに培った経験を生かし、ICTを活用して維持管理業務の更なる高度化を進めていく所存である。

・本論文に記載されている会社名・製品名などは、それぞれの会社の商標又は登録商標である。

### 《執筆者紹介》



我妻聖孝  
Kiyotaka Wagatsuma  
PPP事業推進部  
PPP事業のエンジニアリング業務に従事