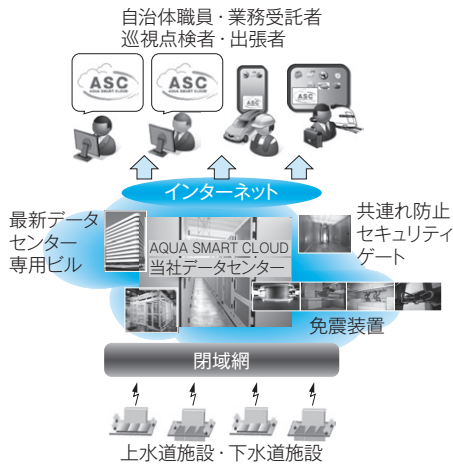


# クラウドによる水道事業 ワンストップサービスの構築

宮本誠司 Seiji Miyamoto  
今井 渉 Wataru Imai  
刑部拓郎 Takuro Osakabe  
真田佳治 Yoshiharu Sanada

**キーワード** クラウド、データセンター、ネットワーク、通信端末、スマートデバイス、広域監視、映像監視、設備管理、需要予測、水質管理

## 概要



AQUA SMART CLOUDの概要

水道事業向けのワンストップサービスを目指して水クラウド・コンピューティング アクアスマートクラウド AQUA SMART CLOUDを開発し、2012年10月からサービス提供を開始している。

広域監視をはじめとする各サービスは、インターネットを介したSaaS（Software as a Service：サービス型ソフトウェア）で提供しており、水道事業の運転管理に関するソフトウェアをいつでもどこでもパソコンやスマートデバイスなどから利用することができる。

お客様は最小限の設備導入で済むため、初期費用を削減できるほか、システムの維持管理も容易となり、水道事業のトータルコストを抑制できる。

## 1 まえがき

水道事業の効率的な運営管理には、設備の監視・制御や維持管理だけでなく、管路・料金・資産・財務などの事業運営情報を併せて扱うシステムが必要とされる。このような水道事業に関わる業務を総合的に支援する水クラウド・コンピューティング アクアスマートクラウド AQUA SMART CLOUD（ASC）を開発し、サービス提供を開始している。

本稿では、サービス提供開始以降の実績から得られた導入効果、2013年10月から提供を開始した新たなサービス、そして今後の取り組みについて紹介する。

## 2 システム構成の概要

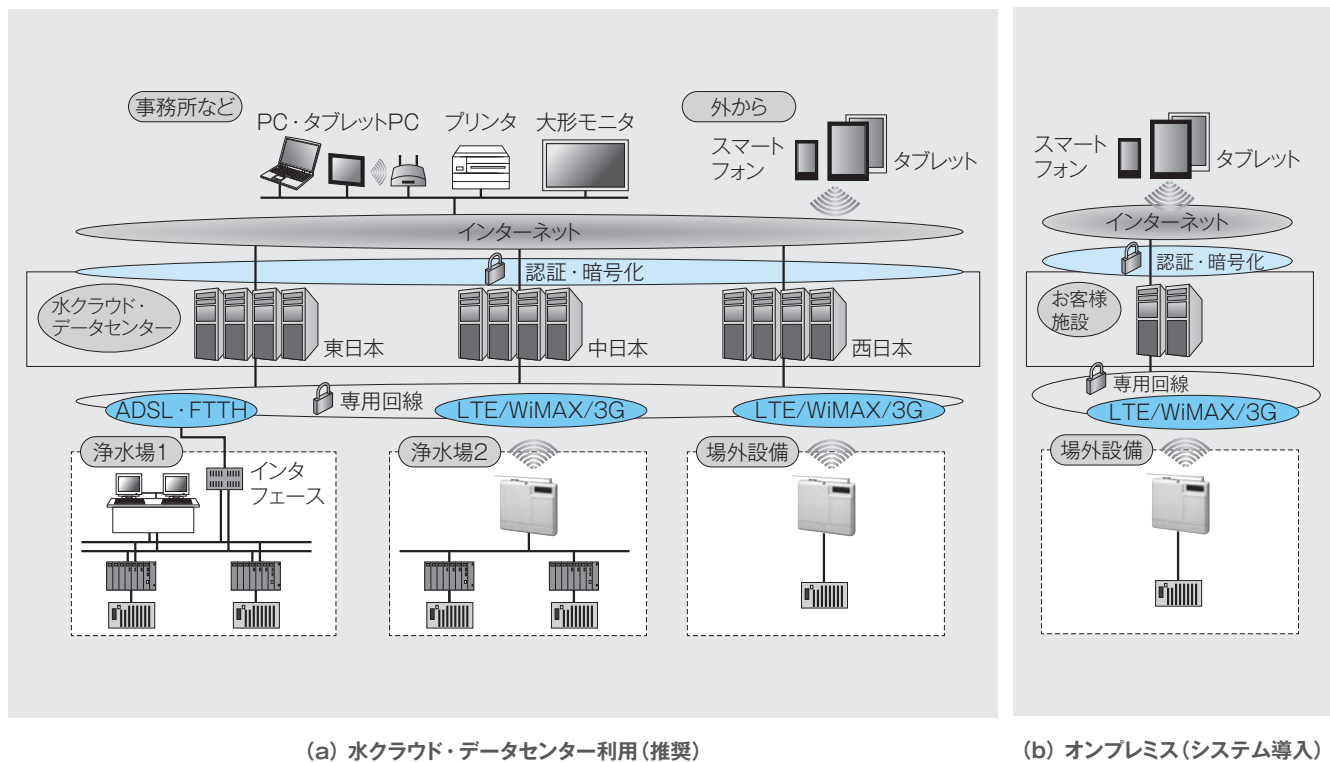
第1図にASCのシステム構成例を示す。サー

ビス提供に用いるサーバは、強固なセキュリティと堅ろうな防災対策を備えたデータセンター3拠点に設置しており、異なる電力事業者管内に設置することで、大規模災害に備えている。これらの強じんなデータセンター設備を基盤として、今後も各種サービスを充実していく予定である。

## 3 広域監視サービスと試験導入事例

ASCの基本サービスである広域監視サービスは、主に広域に分散している設備の運転・故障などの状態やプロセスの監視、情報管理を主な目的としたサービスで、サービス提供開始以降に数か所で試験導入を実施している。その一例として、自治体の上下水道監視向けに適用した事例を紹介する。

その自治体では、非常通報装置による簡易監視と巡視点検によって、複数の浄水施設・配水施



## 第1図 システム構成例

3か所のデータセンターにデータを保管しており、災害時のバックアップが万全である。システムは、オンプレミスで提供できる。

設・簡易水道を管理していた。既設の非常通報装置は瞬時的な異常でも通報されるため、現場へ駆け付け、計器を確認して誤検知と判明することが多かった。さらに管内には鳥しよ部が存在しており、Webによる遠隔監視システムが備わっていたものの老朽化による故障が多く、使われないシステムとなっていた。こうした非常通報装置、及びWeb遠隔監視システムの置き換えと統合にASC広域監視サービスを試験適用した。第2図にクラウド導入例を示す。検知した異常がその後正常復帰しているかどうかや、関連する数値を確認して異常発生時点の状況を把握することができ、現場へ向かう回数を減らすことができた。確認には巡視点検者の連絡用スマートフォンを使うことができるため、点検中に別の場所で異常が発生しても、その場で確認して緊急対応の必要性を判断できるようになり、巡視の効率化を図れた。このように現場通信端末の導入とサービス利用で業務の効率化を実現できることから、導入先の自治体で高い評価をいただいている。

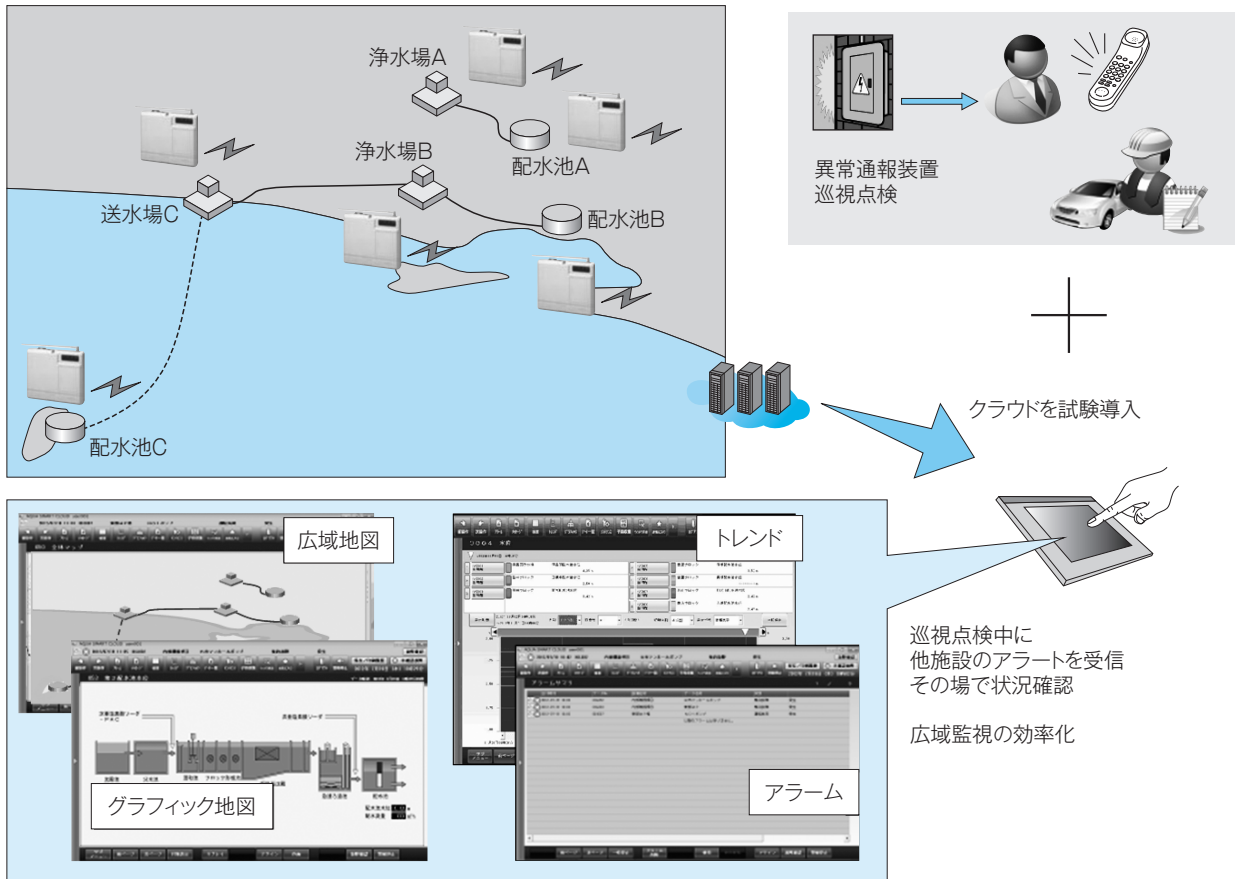
## 4 新サービス

広域監視サービスの利便性を更に向上させるため、映像監視・設備管理・需要予測・水質管理の各サービスを追加開発し、提供を開始した。各サービスは、クラウドシステムの利点を生かし、データベースを軸に連携することができる。

### 4.1 映像監視サービス

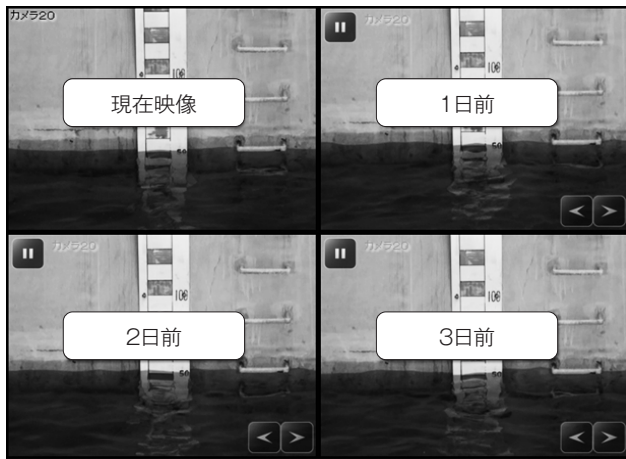
映像監視サービスは、遠隔監視に視覚的な確認手段を追加し、監視システムとしての利便性を向上させるためのものである。本サービスはWebアプリケーションとして提供しており、汎用的なブラウザから利用できる。

カメラ映像は最大16画面まで同時に表示することができ、表示端末の画面サイズに合わせて自動でサイズ調整される。映像は録画することができ、過去の映像と現在の映像を並べて表示・再生し、比較できる。第3図に映像比較例を示す。録画容量は、標準で1アカウントあたり200GBを用



## 第2図 クラウド導入例

異常通報装置の置き換えと高島の監視にクラウドを試験導入している。いつでもどこでも状況確認ができ、巡視点検の効率化を図った。



## 第3図 映像監視 映像比較例

現在映像と過去映像を並べて表示して比較できる機能の画面例を示す。

意しており、利用者の要求に合わせて増量することもできる。

本サービスでは、ドラッグ&ドロップ操作によるカメラ映像の並び替えや、サムネイル画像をスワイプ操作で切り替えながら録画映像の検索・再



## 第4図 映像監視 サムネイル検索画面例

サムネイルをみながら過去画像を検索する機能の画面例を示す。

生ができる。第4図にサムネイル検索画面例を示す。

監視用ネットワークカメラは、安価で親和性の高い機種を標準採用している。パン・チルト・ズームが可能なカメラに関しては、スマートデバ

イスからの制御にも対応している。Webアクセスに対応したAPI（Application Programming Interface）を備えたカメラであれば、比較的容易に追加対応できる。また、従来のITV（Industrial Television）で使われていたアナログカメラにIPエンコーダを搭載した中継サーバを用いることで、映像を取り込むことができる。クラウドシステム側でサーバを増強できるため、登録できるカメラ台数に制限がないことも本サービスの特長である。

映像監視サービスは、広域監視サービスと連携動作し、広域監視サービス内のグラフィック画面や地図上にカメラの設置場所を表すことができ、さらにカメラ位置を示すシンボルを選択することで、画面脇に小形の映像ウインドウを表示させ、計測値と併せてより正確な状況を把握することができる。

## 4.2 設備管理サービス

設備管理サービスは、設備の登録・参照を行う設備台帳機能と、点検管理・点検記録を行う点検支援機能をクラウドサービスとして提供するものである。第5図に概要を示す。

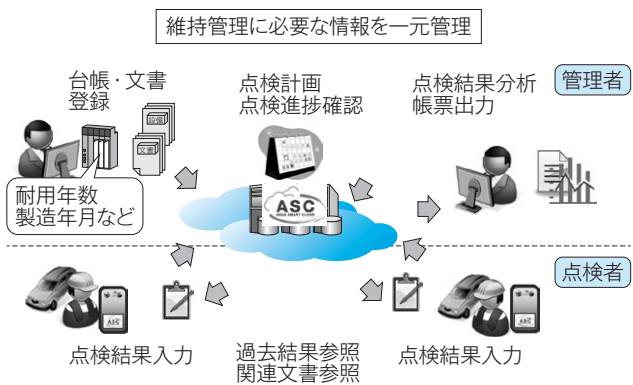
スタンドアロンシステムによる設備管理では、部署間・拠点間で異なるシステムを採用することによる組織内での管理不統一、管理者交代時の引継ぎ漏れなどによるデータ信頼性低下などの問題がある。本サービスの適用で、設備を一元管

理することができ、このような問題の発生を防ぐことができる。

設備管理システムの導入には、設備の登録自体に大きな労力が必要なため、これがネックとなって導入事態が困難となる場合がある。本システムでは、最小限の情報だけを登録して利用を開始できる。例えば、点検支援機能だけを利用する場合、点検対象設備のみを登録して利用を開始し、徐々に登録設備を増やしていくことで、設備台帳を充実させることができる。

設備台帳機能には、設備登録・参照・検索機能がある。設備は機場名称・施設区分・設備名称で階層管理されており、各設備には補機・付属機器情報を登録することができる。設備参照では、登録情報をツリー状に階層表示する。設備名を選択すると登録内容を表示できる。検索機能では設備の属性情報を組み合わせて検索でき、更に条件式を設定して、必要な情報を素早く参照することができる。

点検支援機能には、点検管理機能・点検記録機能・文書管理機能がある。点検管理機能では、管理者による点検内容・実施計画の作成及び結果の参照ができる。点検記録機能では、巡視点検者による結果の入力ができる。また文書管理機能では、マニュアルなどの関連文書を設備とリンクして登録し、必要が生じた際に参照できる。いずれの機能もWebブラウザから利用するため、スマートフォン・タブレットなどのスマートデバイスから利用できる。管理者があらかじめ作成しておいた点検内容と実施計画に基づき、巡視点検者が点検を実施する。点検者は、スマートデバイスを用いて点検内容・実施計画の情報を入手ことができ、それに基づいて巡視点検を実施する。点検結果は同様にスマートデバイスから入力し、入力したデータは即時にクラウドセンターへ送信・蓄積される。これによって、管理者は点検中でも途中経過を確認することができる。巡視点検中にオンライン状態を保つことができない場合には、あらかじめ必要なデータをダウンロードしておき、オフラインで点検することもできる。その場



第5図 設備管理サービスの概要

設備管理サービスの概要を示す。



合はオンラインになり次第、結果が送信される。

点検支援機能は、広域監視サービスと連携動作でき、点検者は点検中に遠隔監視データを参照することができる。

遠隔監視データ・点検データは、クラウド上に蓄積されており、設備台帳に登録されている設備情報も含めたデータ分析で、将来的には故障解析機能・故障予測機能・設備交換時期管理機能などを開発・提供していく計画である。さらに購買管理機能などの追加も計画しており、最終的には総合的なアセットマネジメント機能の提供を目指している。

#### 4.3 需要予測サービス

需要予測サービスは、カオスの技術を利用して予測した配水量と設定した流入量から配水池貯水量を予測し、利用者の配水池運用を支援する。本機能を利用することで、安定した配水池運用を行うことができる。

#### 4.4 水質管理サービス

水質管理サービスは、原水水質・薬品注入水質・浄水工程水質・配水管末水質に対する傾向分析機能を提供することで、安定した給水を行うための運転管理を支援する。本機能を利用することで、効率の良い水質管理を実施できる。

## 5 むすび

以上、広域監視に加えて開始した映像監視・設備管理・需要予測・水質管理の各サービスについて紹介した。今後、管路管理・公営企業会計・総務業務のサービスを順次開発し、包括的なサービス提供を目指していく所存である。

・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》



宮本 誠司  
Seiji Miyamoto

水・環境事業部技術部  
クラウドシステムの企画・設計に従事



今井 渉  
Wataru Imai

水・環境事業部技術部  
クラウドシステムの企画・設計に従事



刑部 拓郎  
Takuro Osakabe

水・環境事業部技術部  
クラウドシステムの企画・設計に従事



真田 佳治  
Yoshiharu Sanada

水・環境事業部技術部  
クラウドシステムの企画・設計に従事