

# IV. 水環境システム

## 1 上下水道プラント用設備

### 1-1 高岡市上関配水場集中監視設備更新

歴史・文化遺産にあふれる高岡市で、上関配水場の集中監視設備を更新した。今回の更新工事では、場外簡易水道設備を統合し、運転管理の一元化と最新の機能で運転管理の機能向上を図った。主な特長は、以下のとおりである。

- (1) 場内系・場外系及び簡易水道設備を統合したLCD監視制御装置 MEISVY VS6000を二重化で設置
- (2) 配水施設の需要は、従来の統計的手法からカオス需要予測によって、24時間分の予測演算を毎正時に行うことで予測精度が向上
- (3) クラウドサーバ (AQUA SMART CLOUD) と接続することで、いつでもWeb端末による監視及び設備管理を実現
  - (a) 設備台帳機能
  - (b) Web監視及びe-mail機能

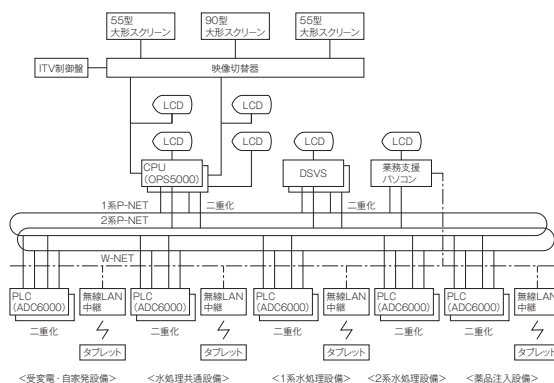


第1図 集中監視設備

### 1-2 福岡地区水道企業団 牛頸浄水場中央監視制御装置更新

牛頸浄水場は、福岡都市圏の構成団体に水道用水供給事業を行っている。この度、その一翼を担う監視制御装置 MEISVY OPS5000 (以下、OPS5000) 及びプログラマブルコントローラ UNISEQUE ADC6000 (以下、ADC6000) を納入した。

OPS5000は監視室で監視・制御を行うだけではなく、浄水場敷地内に無線LANを張り、監視室以外でもタブレット型端末を使用して機器の監視・維持管理帳票を確認できるシステムを構築した。また、各設備とOPS5000との伝送は、設備ごとに二重化したADC6000を設置し伝送することで信頼性の向上を図った。



第2図 システム構成図

### 1-3 奈良県浄化センター納入高圧コンビネーションスタータ用多機能デジタル保護制御装置

奈良県浄化センタープロウ棟建設 (電気設備) 工事で、処理場の主機であるプロウ用電動機の保護・計測・監視・伝送などの機能を使いやすくコンパクトにまとめた、汎用性の高い広域CT対応高圧コンビネーションスタータ用多機能デジタル保護制御装置を納入した。主な特長は、以下のとおりである。

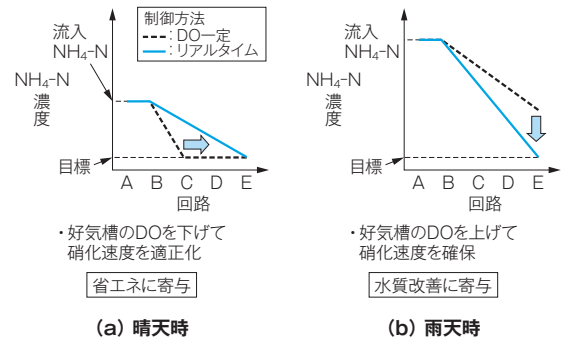
- (1) 広域CT (CT定格20～600A) 対応によって、CT 17種類を1台で対応可能
- (2) 設定で入出力を自由に定義できるとともに様々な運用・始動・運転形態に対応可能
- (3) 伝送機能を標準装備
- (4) トレースバックデータ・モニタデータ・設定値などをPCで表示し、PCで編集した設定値の装置への書き込みが可能



第3図 多機能デジタル保護制御装置

## 1-4 活性汚泥モデルを用いたリアルタイム硝化制御による省エネと水質改善の両立

下水の生物処理では曝気に多くの電力を消費していることから、省エネと水質改善を両立した新しい送風制御技術が求められている。そこで目標水質を達成できる溶存酸素濃度（DO値）を計算し、フィードフォワード的に反応タンクDO値を制御する技術として、電極式アンモニア測定装置による流入水負荷量の連続測定と、活性汚泥モデルによる硝化速度計算を組み合わせた「リアルタイム硝化制御」を東京都下水道局から委託を受け開発した。既存DO一定制御と比較し、晴天時は送風量を約10%削減し、雨天時はファーストフラッシュへの対応を含め処理水質の改善を確認した。本制御方法は、様々な処理水質・処理条件下で適用できる技術で、安定した下水処理に寄与することが期待できる。



第4図 リアルタイム硝化制御による省エネと水質改善

## 1-5 セラミック平膜を用いた浸漬型膜分離活性汚泥法（MBR）システムの新技术認証

当社は2012年度から2015年度にわたり、日本下水道事業団・飯能市と共同研究「膜分離活性汚泥法の導入促進に向けた技術開発—セラミック平膜を用いた浸漬型MBRの省エネルギー化・合流対応の研究—」を実施した。

本研究では、セラミック平膜を用いた浸漬型MBRシステムについて、省エネルギー化及び合流式下水道への対応を目的とした。長期連続運転試験の結果、0.39kWh/m<sup>3</sup>（目標：0.4kWh/m<sup>3</sup>以下）を達成した。また本MBRシステムによって、合流式下水道施設からの流出汚濁負荷量が低減できることが示唆された。これにより、日本下水道事業団の新技术導入制度による新技术I類の認証を取得した。



第5図 実証実験プラント

## 1-6 シンガポール チャンギ水再生センター（公共下水）納入大規模セラミック平膜MBR設備

シンガポールのチャンギ水再生センターに、当社のセラミック平膜を用いた大規模膜分離活性汚泥処理（MBR）設備を納入し、昨年1月から運用を開始した。

シンガポール公益事業庁（PUB）は、これまで公共下水用MBR設備では有機膜を利用してきた。今回、PUBはセラミック平膜の高い耐薬性や耐久性を評価し、公共下水処理で初めてセラミック膜を採用した。本設備は既設の更新工事で導入され、生物処理槽の一部をMBR槽に改造し、設置面積を変えずに処理能力を高めるとともに、低濁度の高品質な処理水を得ている。セラミック膜を利用したMBR設備としては世界最大規模で、処理能力15,000m<sup>3</sup>/日、ピーク負荷30,000m<sup>3</sup>/日まで対応できる設計となっている。



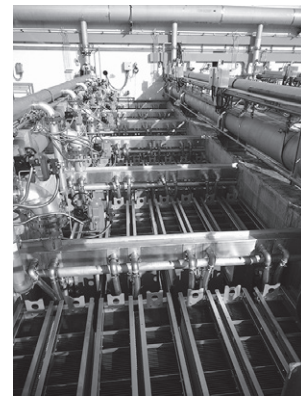
第6図 セラミック平膜MBR設備

## 1-7 シンガポール チェスナッツアベニュー浄水場納入大規模セラミック平膜ろ過設備

シンガポールのチェスナッツアベニュー浄水場に、当社のセラミック平膜を用いた大規模膜ろ過設備を納入し、昨年6月に運用を開始した。

シンガポール公益事業庁（PUB）は、これまで浄水処理に有機膜を利用してきた。チェスナッツアベニュー浄水場では2003年から浸漬式有機中空膜のろ過設備が稼働しているが、今回、処理能力の増強のために既設の予備水槽へセラミック平膜ろ過設備を納入した。本設備は2系列36,400m<sup>3</sup>/日の規模で、表流水を対象としたセラミック平膜の浄水設備では世界最大となる。サイフォンろ過と再くみ上げ式で消費電力が小さくなっている。

今後、高濁度対策や砂ろ過設備の更新など、日本国内をはじめとした世界各国での本ろ過設備の活用が期待される。



第7図 セラミック平膜ろ過設備

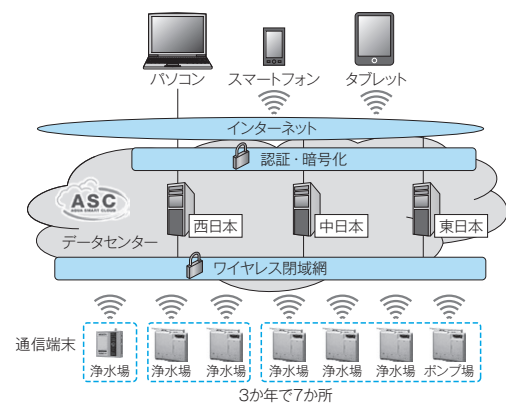
## 2 水クラウド・コンピューティング

### 2-1 七宗町水道施設監視システム

簡易水道施設の監視システムとして、<sup>アクアスマートクラウド</sup>AQUA SMART CLOUDを2015年から昨年まで7か所に納入した。

AQUA SMART CLOUDはクラウド型の監視サービスで、専用の監視装置を必要とせず、PCやスマートフォンなどの端末から利用できるため、利便性の高いシステムとなっている。グラフィック・トレンド・帳票・e-mailなどの広域監視機能や掲示板、SNSなどの業務共有機能が利用でき、状態・故障・計測などの情報を取り込むことで、現場に行くことなく様々なデータ収集と管理ができる。

通信端末は複数機種から選定でき、現場の電波状況に合わせた最適機種を選定した。また、コンパクトな外形寸法のため、既設盤の空きスペースを利用して設置した。



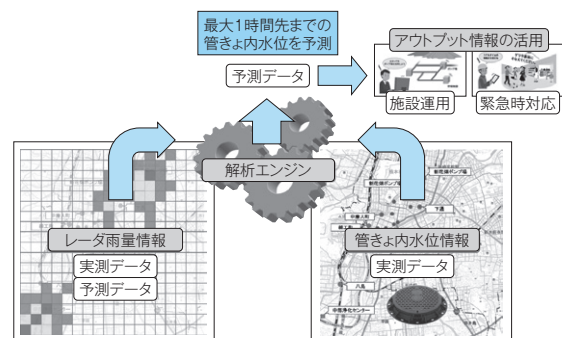
第8図 システム構成図

### 2-2 下水管きょ内水位把握システムの開発

下水道管きょの実測水位と降雨情報に基づき最大1時間先までの水位を予測する下水管きょ内水位把握システムを開発した。

近年、局地的な大雨（いわゆるゲリラ豪雨）などが頻発し、下水道では計画規模を超える大雨に対して施設情報や観測情報に基づいて既存ストックを合理的に評価し、これらを最大限活用したハード・ソフト対策が求められている。

下水管きょ内水位把握システムは、東京都下水道サービス(株)・日之出水道機器(株)・(株)明電舎との共同開発品であるマンホールアンテナを用いて収集した下水道管きょ内水位の実測情報と、250mメッシュのレーダ雨量情報及び同予測情報に基づいて最大1時間先までの水位を予測し、リアルタイムに情報を提供する。



第9図 下水管きょ内水位把握システム

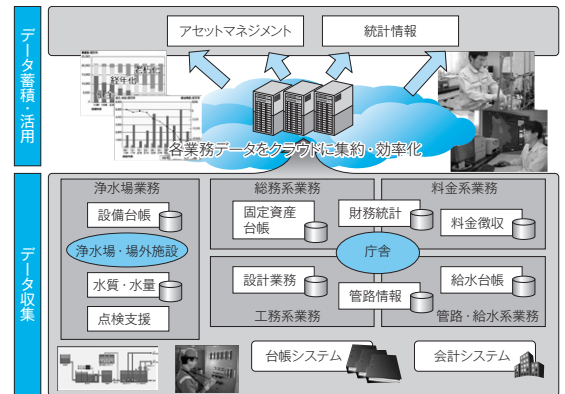


## 2-3 AQUA SMART CLOUD 事業運営サービスの開発

当社クラウドシステムのデータベース基盤を構築したことで、システム内で収集したデータだけではなく、システム外部のデータもクラウドに蓄積できるようになった。

本サービスではこの基盤を利用して、広域監視サービスや設備管理サービスで得られる設備の稼働状況・水位・流量・水質などの運用データ、及び他社の会計システムや資産台帳システムなど水道事業全体の業務データを収集し、統計情報を表示・出力する機能を実現した。また、収集したデータはアセットマネジメントにも展開することで、将来の見通しを可視化することができる。

今後も水道事業の効率化を図り、水道事業の維持・継続に寄与していく。



第10図 事業運営サービス

## 2-4 AQUA SMART CLOUD 広域監視ビルダー機能の開発

当社クラウド環境で提供している広域監視サービスの新しい機能として、お客様が監視データや画面データの作成・調整を行えるカスタマイズ機能（ビルダー機能）を開発した。

お客様が監視データを画面入力することで、クラウド環境や通信端末の設定を行える。監視項目の追加や名称変更も、画面上から容易に行える。

また、監視画面はお客様が背景図やポンプなどのシンボルを任意の位置に配置して作成できる。

これらの機能によって、システム導入後のメンテナンスコストを削減できる。また、システム提供時のメーカーメンテナンスにも適用できるため、初期導入コストの削減や納期短縮を実現できる。

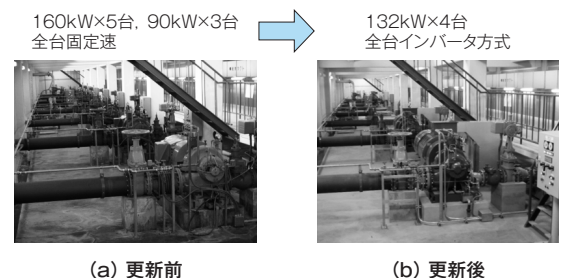


第11図 ビルダー機能

# 3 水道事業の維持管理サービス

## 3-1 群馬東部水道企業団（旧太田市）利根浄水場 配水ポンプ設備更新

当社は、太田市上下水道局から受注した5か年DBO更新工事で、2016年度に機械・配管を含め利根浄水場配水ポンプ設備を設計・施工した。本設備は、太田市の水運用変更計画に伴い見直しを行ったものである。太田市では、井戸水を水源とする利根浄水場（施設能力：45,800m<sup>3</sup>/日）と表流水を主水源とする渡良瀬浄水場（施設能力：68,850m<sup>3</sup>/日）の2か所から水道水を配水している。利根浄水場は井戸水を水源とするため、渡良瀬浄水場に比べ浄水コストが高価であった。太田市はコスト削減のため、利根浄水場の配水量を8000m<sup>3</sup>/日に減量した。一方、計画に対し既設配水ポンプは容量過大なため、新設設備では適正容量・台数のポンプ整備を行うとともに省エネ化、将来の水運用を考慮し全台インバータ化を図った。

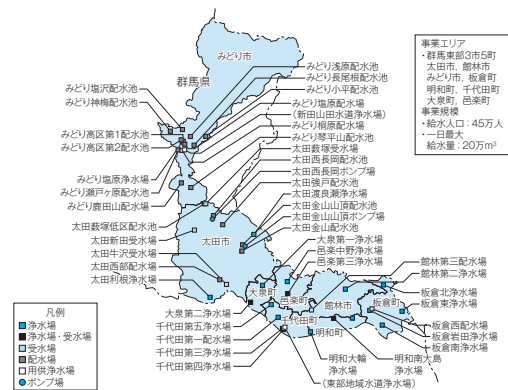


第12図 配水ポンプ設備更新概要（配水ポンプ仕様）

### 3-2 群馬東部水道企業団 事業運営及び拡張工事等包括事業 業務開始

群馬東部水道企業団と当社を代表企業とする民間グループで官民出資会社「(株)群馬東部水道サービス」を設立し、昨年4月から事業運営及び拡張工事等包括事業の委託を開始した。当企業団は、県内東毛地域の水道事業を運営し、このうち経営計画・事業計画・料金決定・許認可及び処分など行政が行うべき業務を除いたほとんど全てを官民出資会社に委ねることとなった。

当社が受け持つ主な業務は、浄水場等管理業務及び施設の再構築整備・老朽化更新整備である。全国的にも先進的な官民連携のモデル事業として、2025年3月までの8年間にわたり、当社は群馬東部地域で安全・強じんを持続可能な水道事業の運営に寄与していく。



第13図 事業エリアと事業規模