

IV. 水インフラシステム

1 上下水道プラント用設備

1-1 国土交通省B-DASHプロジェクト 人工知能（AI）による下水処理場運転操作の設備導入及び運転実証

下水処理場運転操作技術の先進的支援を目的とし、運転操作の方針や池の状態などを判定するAI推論装置のほか、監視制御装置で収集した各種データ、水質分析結果などを一元管理する「AI推論システム」を広島市西部水資源再生センターと船橋市高瀬下水処理場に設置した。本システムによって、熟練技術者が持つ技術の継承、電力量や薬品使用量の低減化が期待できる。

なお、本検証は国土交通省B-DASHプロジェクト「AIを活用した下水処理場運転操作の先進的支援技術に関する実証事業」として、国土交通省国土技術政策総合研究所から委託を受けて実施している。

注. B-DASH : Breakthrough by Dynamic Approach in Sewage High Technology

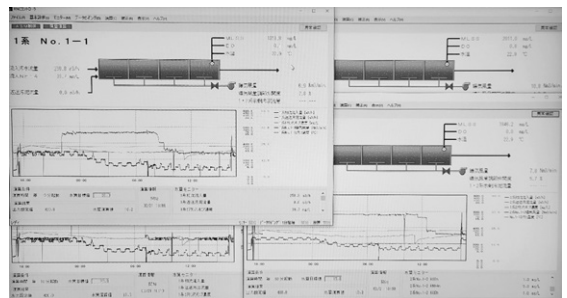


第1図 広島市に設置したAI推論システム

1-2 熊本市南部浄化センター納入活性汚泥モデル（ASM）制御装置

反応タンク設備の老朽化による更新工事に伴い、ASM制御装置を納入した。

ASM制御装置は、反応タンク流入部に今回設置したアンモニア計・流入量計・MLSS計・返送汚泥量計などから信号を取り込み、目標水質をクリアするために必要な風量をリアルタイムに演算してプラントを制御する。これまで熊本市南部浄化センターでは、通常は反応タンクの送風量を固定とし、流入変動や降雨時など、流入負荷の変動に応じて運転操作員が風量設定値を変更していた。本装置の稼働で、流入負荷変動や反応タンクの状態に応じて必要十分な量の送風を自動で行うことができるようになり、送風量の削減と処理水の水質管理を両立できるとともに、運転操作員の負担軽減が期待できる。



第2図 ASM制御装置画面

1-3 相模川流域下水道左岸処理場水処理中央監視装置更新

設備の老朽化に伴い、水処理中央監視装置をMEISVY OPS5000に、伝送装置を産業用スイッチングハブ^{メイスビー} MEISWAY SW600に更新した。新旧伝送装置を仮接続し、設備側コントローラとの間で二重化された伝送路の光ケーブルを順に切り替えることで、水処理プラントの通常運用を維持しながら切り替えることができた。

さらに大形ディスプレイを設置することで、オペレータの操作性・利便性が向上した。納入にあたり、人間工学に基づいて視認性を考慮した設置位置をCG（Computer Graphics）で検討し、完成イメージをお客様と検証した。大形ディスプレイは、処理場内の運用状況・場外幹線の状況・TV放送など、映像情報を切り替え表示できるシステムを実現し、災害時の実用性を向上させた。



第3図 水処理中央監視装置

1-4 守谷浄化センター 遠方監視制御装置更新

守谷浄化センターは1981年に供用を開始し、区域内人口の約7万人を対象にしており、一日平均処理水量が約34,000m³/日の公共下水道施設である。守谷市の下水道普及率は99%以上である。

今回、浄化センター内の老朽化した場外系監視制御装置と場外ポンプ場5か所（郷州・みずき野・美園・ただすや・御茶屋下）の遠方監視制御装置を更新した。

場外系監視制御装置は、2018年に延命化のため改修した場内系監視制御装置にその機能を移管し、液晶ディスプレイ（LCD）監視制御装置を増設することで、場内外一括の監視制御や帳票の一元管理を実現した。また、場外ポンプ場5か所の遠方監視制御装置を更新し、従来のアナログ回線から光回線に変更することで、高速で安定した監視制御を実現した。



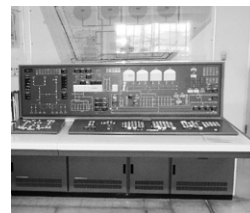
第4図 LCD監視制御装置

1-5 所沢市東部浄水場 監視制御装置更新工事

所沢市水道施設東部浄水場の老朽化した監視制御装置及び場外取水場の取水ポンプ盤を更新した。2014・2015年度に実施した第一浄水場、2016・2017年度に実施した南部浄水場に続く監視制御装置更新工事である。

浄水場設備の運用を継続しながら更新するため、第一浄水場、南部浄水場更新工事の経験を基に所沢市と綿密に検討し、新旧設備の併設切り替えを行った。

本更新工事では、東部浄水場設置の地区監視制御装置、第一浄水場設置の中央監視制御装置を既設のミニグラ監視操作卓から液晶ディスプレイ（LCD）監視制御装置へ更新することで、コストを抑えながら信頼性及び将来拡張性の向上を実現した。



(a) 更新前



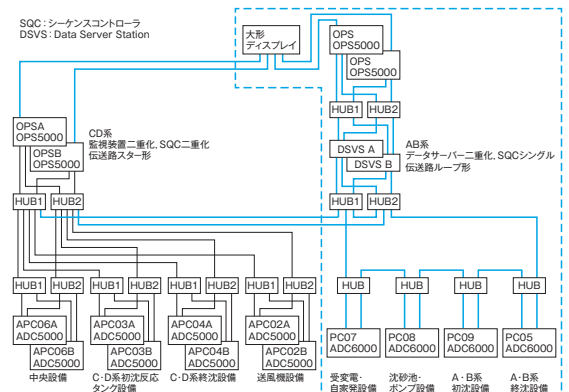
(b) 更新後

第5図 LCD監視制御装置

1-6 京都市石田水環境保全センター AB系監視制御設備

石田水環境保全センターで、AB系監視制御設備の老朽化に伴い、更新工事を行った。最新の監視制御装置 ^{メイスビー} MEISVY OPS5000（以下、OPS5000）及びシーケンスコントローラ ^{ユニセック} UNISEQUE ADC6000（以下、ADC6000）で構成し、監視制御装置はクライアントサーバ方式を採用した。伝送路はEthernet（光）ケーブルをループ形に敷設し、伝送路に異常が発生した場合、伝送路の再構築で信号伝送を継続させることができる。

また、大形ディスプレイ装置を設置し、AB系監視制御設備だけではなくCD系監視制御設備を接続することで、両系統を1台の大形ディスプレイで監視できる。



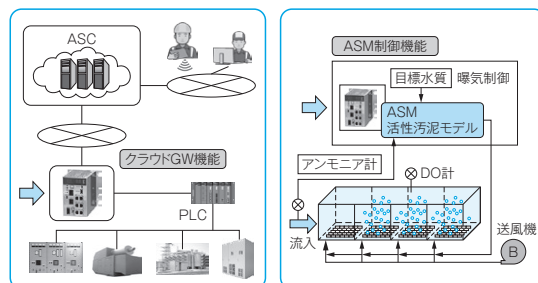
第6図 システム構成

2 水クラウド・コンピューティング

2-1 IoTゲートウェイ

当社クラウドサーバ アクアスマートクラウド AQUA SMART CLOUDに現場ネットワークデータの中継するゲートウェイ装置を開発した。本装置は、当社製既設PLC (Programmable Logic Controller) に機能を増設することなくEthernetで接続し、データを収集できる。他社製PLCは、FL-net・OPC UAなどの汎用プロトコルで接続できる。処理点数は、DI：2048点、AI：512量、DO：1024点、AO：512量、毎時データは10日分を保持する。

また本装置は、下水処理施設における曝気風量を最適に制御することを目的に、活性汚泥モデル (ASM) を利用した下水処理プロセスシミュレーション機能と、その演算結果による風量調節弁の制御機能を搭載する。下水処理施設の省エネルギーと処理水質確保の両立に貢献する。



第 7 図 システム構成

2-2 佐賀市浸水情報提供システム

当社で展開している浸水監視ソリューションとして、浸水情報提供システムを開発し、昨年4月から佐賀市で運用を開始した。佐賀市内に設置されている29か所のスマート浸水標尺 (ポール状の標尺に通信装置・アンテナ・バッテリーを搭載したIoT デバイス) の水位情報をクラウドサーバに収集し、リアルタイムの浸水危険情報を容易に確認できるシステムである。市民はウェブサイトを通じて、地図上にリアルタイムに表示される浸水危険情報を容易に確認できる。

製品・サービスを通じて、深刻化する気候変動に伴う社会課題の解決に寄与し、安心・安全で災害に負けないまちづくりに貢献する。



出典：佐賀市浸水情報提供システム (<https://sagacity.sinsui.aquasmartcloud.jp/>)

第 8 図 佐賀市浸水情報提供システム画面例

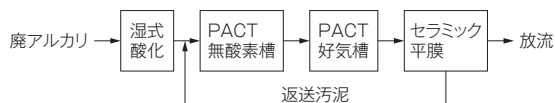
3 水処理製品

3-1 石油化学工場廃アルカリ処理設備納入セラミック平膜

Siemens Energy 社と協力し、石油化学工場の廃アルカリの処理設備にセラミック平膜を納入した。

同工場では、これまで廃アルカリの処分を外部に委託していたが、処分費用の増加に伴い、新規処理設備の導入が検討された。その結果、Siemens Energy 社で50年の実績があるWet Air Oxidationシステム及び高度な処理水を得ることができるPACT MBR (Powdered Activated Carbon Treatment Membrane Bioreactor) の導入が決まり、長寿命で耐摩耗性のあるセラミック平膜がPACT MBR (処理量480m³/日) のろ過膜として採用された。

昨年の春から稼働した処理設備では、廃アルカリの高度処理によって処理水を河川に放流でき、エンドユーザの廃液処分費用低減と自然環境保全に貢献している。



第 9 図 プラント処理フロー

3-2 汚泥再生処理センター納入セラミック平膜

岐阜県某所で建設中の汚泥再生処理センターにセラミック平膜を納入した。

施設規模は65kL/日（し尿：8kL/日＋浄化槽汚泥：57kL/日）で、浄化槽汚泥の混合比率が高い脱窒素処理方式で処理される。施設は、今年4月から稼働予定である。以下に示すセラミックの特長を生かした期待効果が評価され、セラミック平膜の採用に至った。

- (1) 長期間の安定した膜ろ過性能
- (2) 膜交換の長周期化による費用の低減
- (3) 薬液洗浄工程の自動化

セラミック平膜でお客様の課題を解決し、資源循環型社会の実現と水環境の改善に貢献する。



第10図 工場検査の状況

4 水道事業の維持管理サービス

4-1 群馬東部 板倉北浄水場の配水場化（施設統廃合）

2017年に「群馬東部水道企業団事業運営及び拡張工事等包括事業」を開始してから6年が経過し、施設の統廃合を進めてきた。その一環として群馬東部水道企業団（以下、企業団）は、板倉北浄水場を配水場化し、昨年4月から運用を開始した。

当社は企業団の4条予算に係る業務として、当配水場のデザインビルド（DB）業務を受託し、土木建築を含む配水場一式を設計施工した。ステンレス製パネルタンク配水池と配水設備・追塩設備・電気計装設備・非常用自家発電設備を配備した管理棟を建設し、場内を整備した。また、当社は3条予算に係る「浄水場及び関連施設管理業務」を受託しており、当配水場を効率良く運用することができ、町民の皆様に安心安全な水を供給している。



(a) 更新前



(b) 更新後

第11図 板倉北配水場