

〔4〕 水処理用設備

人口密度が高く、多雨国であるという環境の中で、古くから技術革新により発展させてきた日本の水処理技術がクローズアップされ、海外への技術提供が行われている。一方国内の上下水道施設は老朽化に伴い、アセットマネジメント計画を行いながら、効果的かつ効率的な施設の更新を行っている状況である。特に、電気設備については、ICT（Information and Communication Technology）を活用したシステムにより、一層のエネルギー削減・効率的運用が求められている。

その様な状況の中、当社は新型の監視制御システムAQUAMATE-7000シリーズを開発し、エネルギー削減、運用・維持管理の効率化、新旧更新の容易性確保などの様々なニーズへの対応を行っている。

そこで、水質の改善を行いながらの省エネルギー化、最新ネットワークを活用しながらの信頼性・拡張性の向上、重要施設である水処理施設を運用しながらの新旧更新の容易性と維持管理性の向上を図ったシステムの事例を紹介する。

4. 1 神奈川県大和市北部浄化センター殿 放流水質改善制御&省エネ制御の可能性調査

本項では、神奈川県大和市北部浄化センター殿にご提案し、検討を行っている、“硝化促進”に向けた取り組みを紹介する。本センター施設は標準活性汚泥法に準じた構造であるが、放流水質として高い目標値（BOD：7.1mg/l）を設けているため、硝化促進の必要性に迫られている。現在は図1に示すように、新たなチャレンジとして、近年、性能の向上が著しいリアルタイムアンモニアセンサと、この分野で普及率の高いDOセンサを組み合わせることで、自動制御による①放流水質改善、ならびに②省エネ運転の実現検討を進めており、実データを

基に考察を行った結果、いくつかの知見が得られたのでそれらを後述する。

1. 放流水質の安定化に向けた制御の考察

リアルタイムで連続的にアンモニアを測定できるようになったことで、これまでに見えなかった情報が“見える化”された。稀にはあるが、図2のように第5槽好気槽のアンモニアが2mg/l程度にまで上昇することが確認された上、このリアルタイムデータを解析した結果、沈砂池からの揚水量調整が反応タンク内の負荷・HRT（水理的滞留時間）を予想以上に左右し、

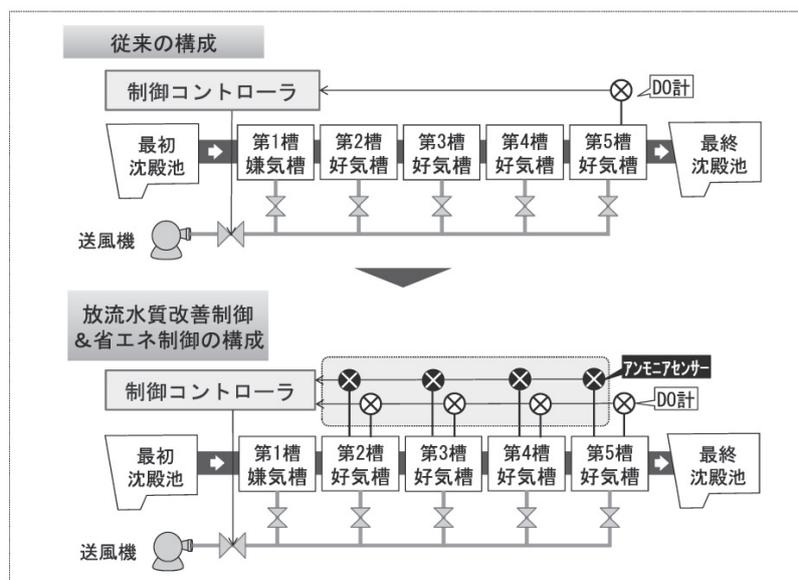


図1 放流水質改善制御&省エネ制御の構成イメージ図（将来）

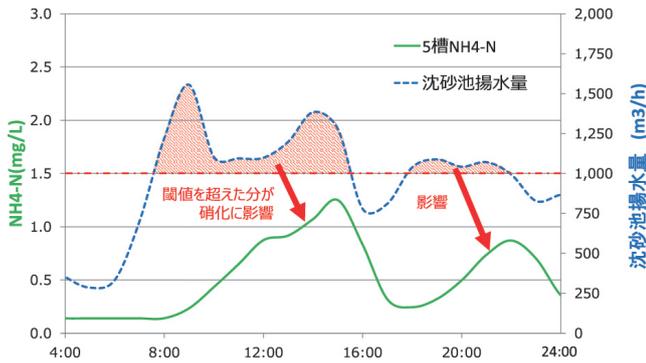


図2 第5槽好気槽 アンモニア性窒素濃度と沈砂池揚水量の関係

処理状態に影響を与えていることが事実として捉えることができた。そのため、従来以上に精度よく下水道管渠貯留を活用することが、放流水質改善には重要であることが考察され、この概念を実証するための方法を今後検討予定である。

2. 省エネ運転に向けた制御の考察

リアルタイムにアンモニアの測定が可能になったことから、従来のDO濃度と併せて、各好気槽のアンモニア濃度により送気量を調整することが可能となり、晴天日に於いては図3のように従来と比較して送風機使用電力量は約10%程度の削減が可能であると試算している。

3. 今後の課題

放流水質を安定化するための制御方法は手動運転でまずはその方法の見極めを行った後、自動制御に移行することを考えている。また、省エネ制御は更なるリアルタイムデータの蓄積により送風機の使用電力量削減の工夫が行える運転方法を確立した後に自動制御に移行することを考えている。

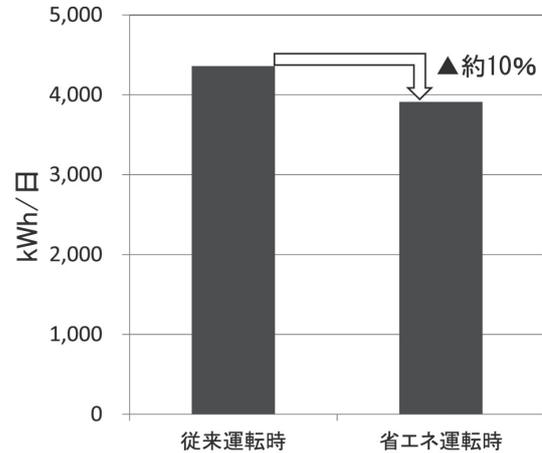


図3 送風機使用電力量

4. 2 京都府亀岡市年谷浄化センター 殿 LCD監視制御装置更新

京都府亀岡市年谷浄化センター殿向けに、LCD監視制御装置“AQUAMATE-7100”を納入した。

亀岡市年谷浄化センターは、昭和58年4月の供用開始以来、数度にわたる施設の拡張事業を経て、現在は1日最大41,900m³/日の処理能力を有する下水処理施設である。

今回納入したLCD監視制御装置の特徴は以下のとおりである。

(1) AQUAMATE-7100の特徴

OSにWindows7を採用した新シリーズの監視制御装置AQUAMATE-7100は、アプリケーションソフトに、自社開発の監視制御ソフトウェアを搭載、ハードウェアには、CPUにインテル^(注1) Core™i7-610Eプロセッサ、記憶装置にミラーリングディスク (RAID1) を搭載した、汎用性・耐久性に優れた監視制御システムである。

(図4)

新シリーズでは、マルチモニタ機能を標準搭載しており、1台のコンピュータで2台の液晶モニタを使用することができ、上下水処理施設の運用におけるリアルタイムな現場状況把握、操作性、視認性を大幅に向上できる。また、コンピュータの導入数を減らせる事で、設備導入時のインisialコスト、ライフサイクルコストの低減にも寄与している。年谷浄化センターには、LCD監視

制御装置を2式納入し、計3台の液晶モニタが使用できる。

更新前のシステムでは、モニタ毎に、運転操作や帳票管理の機能が固定されていたが、マルチモニタ機能の搭載により、3台が同一の表示機能を持つ様になり操作員と場所を固定する事が無くなり、操作性を向上させている。

(2) デマンド制御機能

AQUAMATE-7000シリーズでは、デマンド制御機能を標準搭載している。従来シリーズでは、段階的な警報鳴動やメッセージ表示/印字にて、運転操作員が手動操作で負荷の遮断や設備停止を行っていた。新たに、制御



図4 AQUAMATE-7100

201422⑥

機能を加える事により、対象負荷の自動遮断／再投入ができるようになった。導入時は、空調設備を対象負荷とし、今後は動力設備を対象にして制御範囲を拡張し、最適な運転管理による、さらなる省エネルギー化、電気料金の削減に貢献する。

(3) 産業用ネットワーク

管理棟監視室に設置するLCD監視制御装置と電気室に設置されるPLCの伝送路にEtherNet/IP^(注2)をベースとした産業Ethernetを採用し、リアルタイム通信と高速・大容量通信の両方を実現した。(図5) Ethernetの接続

形態は、バス型またはスター型である。下水処理施設は24時間連続稼働しており、監視制御設備には、ループ型あるいはメッシュ型の高い信頼性が求められる。年谷浄化センターでは、ループ型の接続形態に適応するため、スパニングツリープロトコル(STP: Spanning Tree Protocol)を使用している。スパニングツリープロトコルは、伝送路の1部を非動作状態にすることで、論理的にバス型を構成する。伝送路が断線や接続機器が故障した際には、非動作状態を動作状態に切り替えることで障害を回避し、伝送路に影響無く通信が継続可能である。

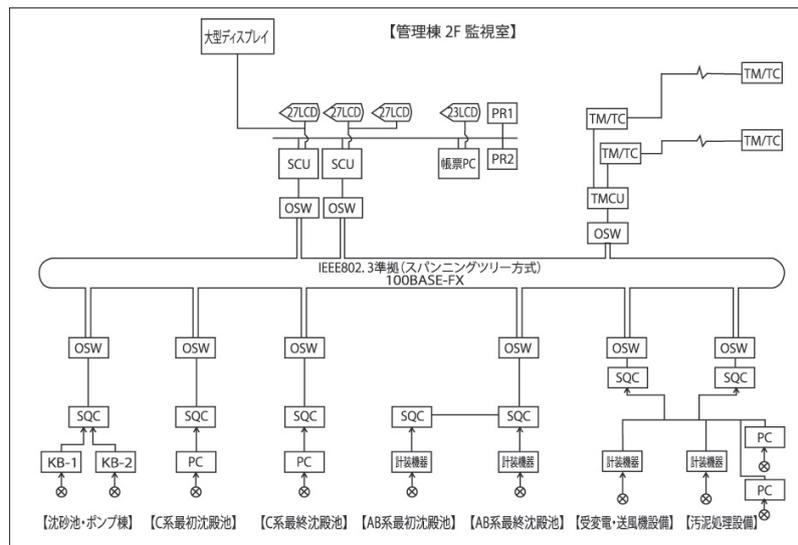


図5 システム構成図

(注1) 「インテル」は、Intel Corporationの登録商標です。

(注2) 「EtherNet/IP」は、ODVAの登録商標です。

4. 3 京都府宇治市東宇治浄化センター 殿 LCD監視制御装置更新

京都府宇治市東宇治浄化センター殿向けに、LCD監視制御装置“AQUAMATE-7500”を納入した。

東宇治浄化センターは、宇治市域の宇治川右岸の東宇治処理区を対象処理区として、昭和61年8月、処理能力3,500m³/日をもって一部供用が開始された。全体計画：33,800m³/日として水処理14池までの建設が予定されるなか、9,10池の施設増設工事が続けられている。

今回納入したLCD監視制御装置の特徴は以下のとおりである。

(1) システム保守と要求仕様変遷の両立

既存監視制御装置は2000年の納入より14年を経過し、監視装置で使用されているOSはWindows2000であり、ハードウェアの保守とソフトウェアのセキュリティ面での対応が困難な状況となっていた。また、今後の機能増設や監視制御装置に求められる要求仕様も既設納入時とは変遷していることをふまえ、最新シリーズである監

視制御装置AQUAMATE-7500を採用することとした。

(図6)

(2) AQUAMATE-7500の特徴

OSにWindows7を採用した新シリーズの監視制御装置AQUAMATE-7500は、アプリケーションソフトに自社開発の監視制御ソフトウェア、データベースソフトにOracle、ハードウェアには、CPUにインテル^(注1) Core™i7-610Eプロセッサ、記憶装置にミラーリングディスク(RAID1)を搭載した、汎用性・耐久性に優れた監視制御システムである。

Windows7の適用により、従来の監視制御装置には無かったマルチモニタ機能を標準搭載しており(図7)、1台のコンピュータで2台のLCDモニタを使用することで、下水処理プラントの運用におけるリアルタイムな現場状況の把握、操作性、視認性を大幅に向上している。管理点数は最大20,000点を有し、LCD監視制御装置、

SQC装置の他に、光ファイバによる情報ネットワーク上に、DMU装置やMC装置を配すことで監視制御処理のデータ処理の分散化をはかり、高信頼で拡張性に富むシステムを実現している。(図8)

(3) 維持管理操作、継続運用が容易なシステム

東宇治浄化センターには、LCD監視制御装置を2式納入、計3台のLCDモニタを配置。内1台をマルチモニタ機能にて大型モニタを採用することで、各設備・機器の運転状況の確認、維持管理を容易にするとともに、全体計画14池の取り込みにも対応可能な拡張性のあるシステム

構成とした。また、既設監視制御装置が3式構成であったことに対し、1式分の省スペース化がはかれたことで、壁面に設置されていたITV装置を監視制御装置と並べて配置することが可能となり、操作性の高いシステム構成とした。

更新にあたっては、既存監視装置と新規監視装置を一時的に共存させ、その後、新監視制御システムへの切り換え統合を行うという段階施工を実施し、既存設備の運用を極力停止することなく運用できるよう最大限の配慮を行った。



図6 AQUAMATE-7500 201423⑨



図7 マルチモニタ機能 201423⑩

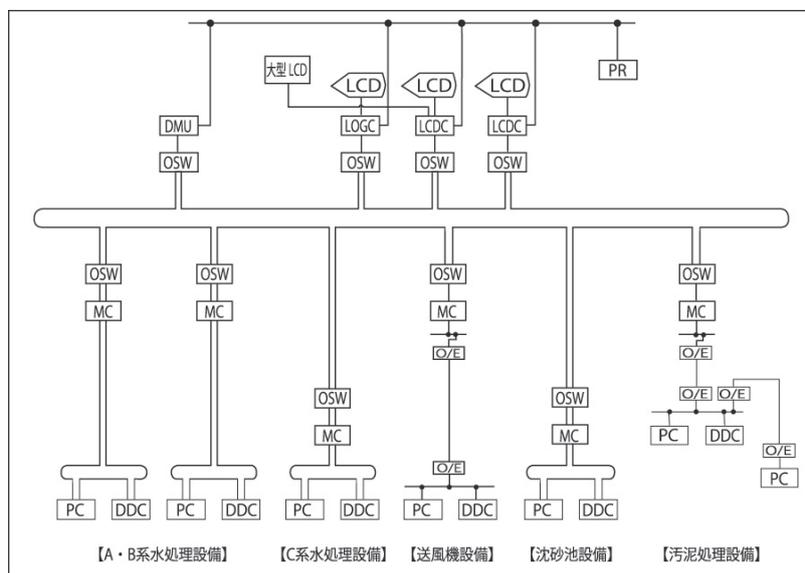


図8 システム構成図

(注1) 「インテル」は、Intel Corporationの登録商標です