

B-DASH プロジェクト (ICT を活用した運転管理・劣化診断) の実証研究



下水道研究部 下水処理研究室

室長 山下 洋正 主任研究官 田嶋 淳 主任研究官 重村 浩之

研究官 (博士 (工学)) 道中 敦子 研究官 松本 龍 研究官 板倉 舞 交流研究員 山口 修史

(キーワード) 下水道、水処理、ICT、省エネ、運転管理、維持管理、劣化診断、革新的技術

1. インフラの維持管理

1. はじめに

国土交通省では、2011年度より「下水道革新的技術実証事業 (B-DASHプロジェクト)」を実施しており、国総研は、この実証研究の実施機関となっている (B-DASH: Breakthrough by Dynamic Approach in Sewage High Technology)。本事業の目的は、革新的技術を実証することにより、普及展開を促進し、下水道事業全体のコスト・消費エネルギーの削減等を実現することであり、併せて本邦企業による水ビジネスの海外展開を支援することである。

また、ICT (情報通信技術) に関しては、下水道事業においても国土交通省により「下水道におけるICT活用に関する検討会」が2012年度より開催される等、課題解決の手段として期待されている。

本稿では、ICTを活用した運転管理技術として2014年度に開始された2件の実証研究と、ICTを活用した下水道設備の劣化診断技術として2015年度に開始された2件の実証研究の概要について紹介する。

2. ICTを活用した水処理施設の運転管理技術

(1) ICTを活用したプロセス制御とリモート診断による効率的な水処理運転管理技術実証研究 ((株) 東芝・日本下水道事業団・福岡県・(公財) 福岡県下水道管理センター共同研究体)

本技術は①アンモニア性窒素 (NH₄-N) センサーを活用した曝気風量制御技術、②制御性能改善技術、③多変量統計的プロセス監視技術の3つの要素技術を組み合わせたシステムである。NH₄-Nセンサーを活用した曝気風量制御技術は、溶存酸素 (DO) センサー

とNH₄-Nセンサーを活用し、目標水質を確保しつつ曝気風量低減を図る。制御性能改善技術は制御パラメータの自動診断、調整を行うことで、NH₄-Nセンサーを活用した制御効果を高めつつ、水質悪化等の運転リスク低減を目指す。多変量統計プロセス監視技術は処理場内の多数のプロセスデータの相関を統計手法で解析し、異常兆候検出及び異常要因推定を行う。

2014年度の実証研究ではコスト削減や省エネルギー効果等について一定の成果が得られ、2015年度は、年間を通じた検証や、前述の3つの技術を組み合わせた総合的な効果の検証についても実施している。

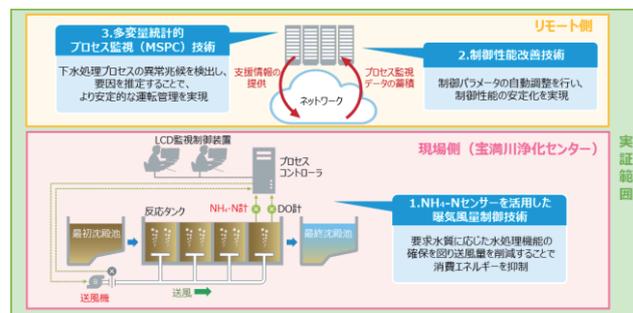


図1 プロセス制御とリモート診断技術

(2) ICTを活用した効率的な硝化運転制御の実用化に関する技術実証研究 (日立製作所・茨城県共同研究体)

本技術では好気槽よりも上流側と好気槽中間に設置した2つのアンモニア計で計測する情報を活用することで、処理に必要な風量を予測するフィードフォワード (FF) 制御と、予測値と実測値との差分から風量を決定するフィードバック (FB) 制御を組み合わせることにより、処理の安定化と曝気風量削減の両立を実現する。演算に用いるモデルは2点のアンモニア計を通過する間に処理されたアンモニア濃度

研究動向・成果

と、その間に送風した累積風量の実績値により日々自動更新されることで、活性汚泥（微生物）による処理特性の変化をFF制御に継続的に取り込み、維持管理業務の効率化を図る実証を継続している。

2014年度の実証研究にて処理水質を維持しながら目標とする送風量削減効果を達成した。2015年度では年間を通じた検証を実施している。

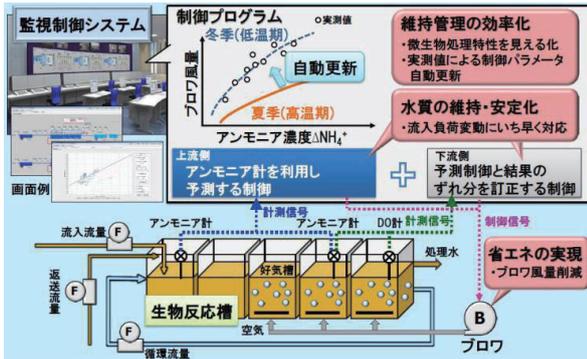


図2 硝化運転の監視制御システムの概要図

3. ICTを活用した下水道設備の劣化診断技術

(1) 振動診断とビッグデータ分析による下水道施設の劣化状況把握・診断技術実証研究(ウォーターエージェンシー・日本電気・旭化成エンジニアリング・日本下水道事業団・守谷市・日高市共同研究体)

本技術はセンシング技術とビッグデータ分析技術を組み合わせた技術である。センシング技術では、ポンプやブロワ等の回転機器を対象に振動センサーを設置し、連続監視することで劣化状況を把握する。ビッグデータ分析技術では、全ての施設を対象に大量の運転データ(ビッグデータ)と振動センサーのデータを用いて、ビッグデータ分析を行うことで、異常予兆把握や劣化予測を行う。両技術を組み合わせる事で、状態監視保全による効率的な施設管理を推進できることを実証する。

2015年度は、従来と比較して、センシング技術により機器の分解点検周期を延伸でき、ビッグデータ分析技術により早く異常予兆を把握できること等を確認するため、実証を継続している。

(2) センサー連続監視とクラウドサーバ集約による劣化診断技術および設備点検技術の実証研究(水ing株式会社・仙台市共同研究体)

本技術はセンサーによる機器状態モニタリングと、タブレット点検システムを組み合わせた技術である。センサーによる機器状態モニタリングでは対象設備をブロワ、主ポンプとし、振動・温度・音をセンサーにより連続監視を行い、クラウドサーバにデータを送信する。タブレット点検では通常の日常点検において、従来の紙の帳票への記録に代わり、タブレットを導入することで、点検記録をデータ化する。

両技術を組み合わせる事で、効率的な設備劣化診断手法を確立し、診断データの蓄積によりストックマネジメントへの有効活用を図ることを実証する。2015年度は、センサーによる振動データ等の取得やタブレット点検によるデータ取得を進めている。

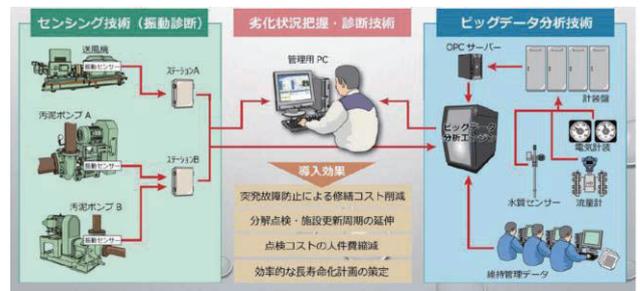


図3 センシング技術とビッグデータ分析技術

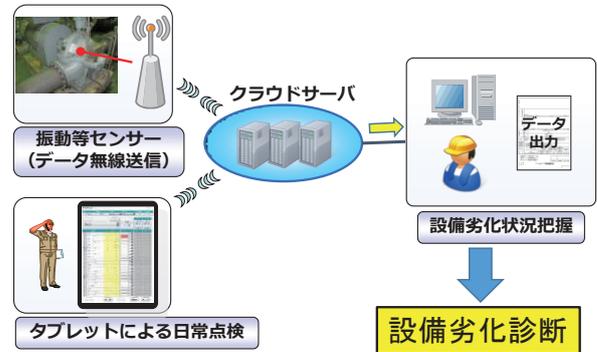


図4 センサー等を用いた設備劣化診断等技術

4. 今後の展開

国総研では引き続きB-DASH事業を主導し、得られた成果から、革新的技術導入のためのガイドラインを策定し、技術の普及促進を行う。これらの技術を通じて、ICTによる水処理の省電力化や、下水道設備の劣化診断の精度向上に努めて参りたい。

【参考】

<http://www.nilim.go.jp/lab/ecg/index.htm>