

〈特集〉

世界中のあらゆる水質管理に貢献する HORIBA の計測技術

川口佳彦¹⁾, 伊東裕一²⁾

¹⁾ 株式会社堀場アドバンスドテクノ
(〒601-8510 京都市南区吉祥院宮の東町2番地 E-mail: yoshihiko.kawaguchi@horiba.com)

²⁾ 株式会社堀場アドバンスドテクノ
(〒601-8510 京都市南区吉祥院宮の東町2番地 E-mail: yuichi.ito@horiba.com)

概要

HORIBA グループでは、グループのコア技術を活用し、日本国内だけでなく海外の水問題に貢献する技術（ソリューション）を提供している。東南アジアでは水道水の品質を広範囲で担保する技術を提供し、地域の水問題の改善に貢献している。欧州では計測技術に AR や IoT 技術を適用した製品を展開している。米国では下水処理場の運転管理の効率化に貢献する計測技術を提供している。企業活動を通して学会への参画や海外人材育成にも積極的に取り組んでいる。本稿ではこれらの事例について紹介する。

キーワード：計測技術、上水、下水、海外展開、水質問題

原稿受付 2023.3.30

EICA: 28(1) 26-28

1. はじめに

HORIBA グループは、分析計専門メーカーとして、5つのコア技術（赤外線計測、ガス流量制御、液体計測、分光分析技術、粒子計測）を活用して、幅広い市場に製品を展開している。今後さらなる成長が見込まれる3つのフィールド（Energy & Environment, Material & Semiconductor, Bio & Healthcare）に注力した事業展開を進めており、「はかる」技術を追求している。HORIBA グループは49社（2022年12月末時点）で構成されており、海外売上比率は73%（2022年12月期）である。さて、筆者が所属する堀場アドバンスドテクノは、液体計測技術を中心に、上下水処理、半導体、地球環境、農林水産、医薬食品などの分野に向けた製品開発、販売を行っている。我々の技術は、日常生活を支えるライフラインや産業活動全体に貢献するとともに、地球環境保全の一翼を担っている。本稿では、我々の技術が世界で活用されている事例として、上水および下水処理市場に貢献する計測技術、日本の技術者が世界中の技術者とともに活躍している事例、日本と海外の技術の融合による新たなチャレンジについてそれぞれ述べる。本稿を通して、読者の皆様と新たなコラボレーションが生まれることを期待している。

2. 東南アジアの水道水質管理に貢献する計測技術

世界保健機関（WHO）の報告¹⁾によると、世界中で約22億人（世界人口の約3分の1）が安全な飲み水にアクセスできないと言われている。世界人口の増加に伴い、安心安全な飲み水へのアクセスを担保することは、これまで以上に重要な課題である。マレーシアでは、1991年に「Vision 2020」が導入され、いくつかの重要目標を設定し、自給自足が可能な工業国の達成を目指している²⁾。Vision 2020の中では、「水資源の保全と管理」に関する項目として、全ての国民が安全な飲み水にアクセス可能とする目標が設定されている。この目標を達成するためには、水道給水管末においても飲用に適した水質を確保する必要があり、水質を広範囲で常時モニタリングできる技術ニーズは非常に高まっている。

HORIBA では配水前の水質監視に適した給水管末モニター（TW-150）を製品化し、日本だけでなくアジア各国で展開している。給水管末モニターは、一つのユニットで水道水質の基本的情報である pH、濁度、色度、遊離残留塩素、電気伝導率だけでなく、水温や水圧の測定が可能である。マレーシアの首都（クアラルンプール）に近いスランゴル州では、水道水質監視を目的として、HORIBA の給水管末モニターの導入が進んでいる。スランゴル州に導入した給水管末モニターは、各モニターから得られた水質データをインターネット経由でリアルタイムに監視できるようなシ

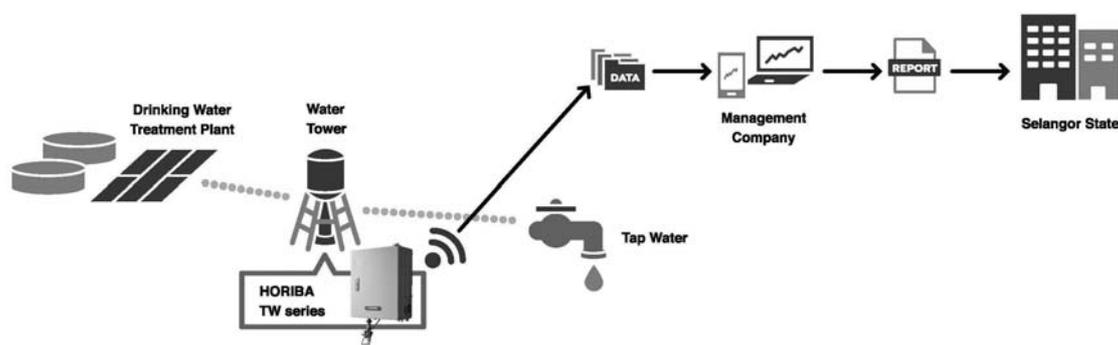


Fig. 1 Drinking water monitoring system in Malaysia

システムに変更している。これらの改良によって、水道事業に従事するエンジニアは、PC やスマートフォンなどのデバイスを用いて、リアルタイムに水質データを確認することが可能である。本システムの導入により、水道水質の高度な管理が可能となり、スランゴ州の水道利用者が安全な飲み水にアクセスできることに貢献できると期待している。

3. 水環境の保全と最適な水処理に貢献する計測技術

我々は、河川や湖沼の環境保全や、産業活動の中で必要となる排水処理の効率的な運転に必要な水質計測機器を提供している。例えば、産業活動で出される排水中に含まれる環境負荷物質を適切に処理することは、排水先の水環境の保全に不可欠であり、その中で計測機器の成す役割は大きい。これまでに、中国や韓国をはじめとするアジア各国向けに、水質計測機器だけでなく、サンプリングシステムやリモートデータ通信機器などを組み合わせたモニタリングシステムを提供している。

HORIBA TOCADERO 社（ドイツ）は水分析における高度な技術を有した人材で結成したベンチャー企業であり、2019年9月にHORIBAグループに加わった。テクノロジーハブとして知られるアドラーショフ（ベルリンの南東部）に拠点を置き、産業および環境アプリケーション向けに製品の故障を未然に防止する予測メンテナンスやAR（拡張現実）、産業IoTなどを分析・計測機に取り入れるなど、最先端の研究開発に注力している。TOCADEROでは、オンライン自動全有機炭素測定装置（TOC計）を開発している。TOCは水中に存在する有機物の総量を、炭素量で表した指標であり、水の汚れを示す指標として用いられている。TOCはサンプル中の共存物質の影響を受けにくく、低濃度まで測定できるという利点があり、多くの国において水質管理項目としての採用が進んでいる。TOCADEROで開発しているTOC計は、1000℃を超える高温環境中で水中の有機物を燃焼酸化し、発

生する二酸化炭素を非分散赤外線吸収法（NDIR）³⁾で計測する手法を採用している。高温で燃焼酸化することで、サンプル中の浮遊物質や粒子状物質も効率的に燃焼することが可能である。現在、アジアの排水規制強化に向けた動きに対応するために、HATとTOCADEROのノウハウを融合させつつ、HORIBAグループ各社と連携した新製品の開発、生産も進めている。TOCADEROのHORIBAグループ加入により、グループで保有する多彩な分析・計測技術とグローバルネットワークとを融合し、世界のあらゆる水質管理に貢献することを目指す。



Fig. 2 TOC meter

4. 下水処理工程の効率化に貢献する計測技術

下水処理プロセスの一つである生物反応処理工程では、微生物の力で下水中に含まれる汚れを分解している。微生物を活性化させるためには酸素を供給し続ける必要があるが、送風に多大な電力を消費していることが下水処理の課題の一つである。アンモニア（ $\text{NH}_4\text{-N}$ ）は汚れの代表的な指標であり、送風量の制御指標として広く用いられている溶存酸素（DO）よりも、さらに正確に最適な送風量を決定できると言われており、アンモニア態窒素計（ $\text{NH}_4\text{-N}$ 計）を用いた送風制御技術が注目を集めている。一方、アンモニアを制御指標として用いるためには、自動水質計の測

定精度向上が必要とされてきた。我々は、国内の下水処理場や水処理メーカーの要望をもとに、これまでの課題（センサ寿命と長期安定性）を大きく改善した NH₄-N 計（型式：HC-200NH）を開発した。この製品では、我々が長年取り組んでいる電極技術を生かし、これまでの課題を大きく改善した。

アンモニアを指標とした送風量制御の検討および実用化は、日本だけでなく欧米でも進んでおり、我々は米国における NH₄-N 計の普及にチャレンジしている。活動開始初期は、米国の下水処理市場向けの十分な販売網が確立されていなかったため、製品開発メンバー自ら普及活動を行っていた。この市場で十分な知名度のない我々が、業界との接点を得るために、アカデミアとのコネクションを活用することも行った。例えば University of California, Irvine (UCI) の Dr. Diego Rosso 教授の研究室においては、我々の NH₄-N 計を評価いただき、その研究成果を米国の学会で発表いただいている。また、ロサンゼルス近郊の公共下水処理場でもテストを行う機会を得るなど、産学連携の活動の重要性を実感している。既に米国の下水処理場での採用実績も増えている。一例として、Inland Empire Utilities Agency（公共下水処理場）では、アンモニア濃度に応じて溶存酸素（DO）のセットポイントを自動で制御するプログラムが実装されており、下水処理場における電力消費量の削減に寄与している。導入



Fig. 3 Field installation type Ammonia nitrogen meter



Fig. 4 Field test at wastewater treatment plant in US

を推進してくれた Travis Sprague 氏（Principal Engineer）から、「アンモニア制御における計測の課題を HORIBA のセンサが解決した」とのコメントをいただいております。我々の技術が世界で貢献できることを強く実感しました。

5. 研修や学会活動を通じた人材育成

HORIBA では海外事業展開を通して人材育成にも力を入れている。UCI の Rosso 教授との親交も深まり、HORIBA のエンジニアが研修生として UCI で 1 年間研究に励んでもらう機会も得ている。研修で得た知見や経験をもとに、現在は下水処理工程に貢献すべく、製品開発をリードする人材として国内外で活躍している。さらに、これまでの活動を通して、筆者（伊東）は WEFTEC の Program Committee という委員会のメンバーとして活動する機会を得ている。Program Committee では、学会発表の論文の選考や学会の運営を行っている。委員は主に米国の大学、コンサルタント、下水処理場、メーカーから、ボランティアとして参加している。学会発表に向けて、応募のあった要旨を採点する作業は非常に大変な作業だが、下水処理における新しい技術的な取り組みや業界の課題について触れる機会となり、業務においても少なからず良い影響を与えている。また、本委員会のメンバーには業界のキーマンが多数顔をそろえているため、会社や製品、また筆者自身のことを知ってもらう貴重な機会となっている。NH₄-N 計や WEFTEC に興味を持たれた方は、気軽にご連絡いただければ幸いです。

参考文献

- 1) World Health Organization (WHO) website: 1 in 3 people globally do not have access to safe drinking water — UNICEF, WHO.,
<https://www.who.int/news/item/18-06-2019-1-in-3-people-globally-do-not-have-access-to-safe-drinking-water-unicef-who>
- 2) Food and Agriculture organization of the United Nations website: Malaysia's water vision: The way forward — FAO.,
<https://www.fao.org/3/ab776e/ab776e02.htm>
- 3) HORIBA website: HORIBA の非分散赤外線吸収法 (NDIR) の技術,
<https://www.horiba.com/jpn/company/about-horiba/readout/core-technology/ndir/>