

# 水処理特集に寄せて

キーワード セラミック膜、シミュレーション技術、CO<sub>2</sub>、消費エネルギー削減、クラウドサービス



水・環境事業部 副事業部長

**古田 隆** Takashi Furuta

## 1 まえがき

2011年3月11日に発生した東日本大震災では、東北地方太平洋沿岸部を中心に、上下水道施設に甚大な被害をもたらした。特に下水処理施設は、津波で壊滅的な被害を受けた。施設の復旧には、数年単位での年月と莫大な費用が投入されており、被災から3年を経過した現在も完全復旧には至っていない。

過去の阪神淡路、中越・中越沖地震でも多くの上下水道施設が多大な被害を受けたが、東日本大震災での被害の特徴は、「想定をはるかに超える津波」が「非常に広い範囲」に襲来したことであろう。これを受け、近い将来発生すると予想されている大地震で被害が想定される地域では、津波浸水想定を見直し、対策が検討されているが、施設の耐水化・高層化などを行うためには制度上の問題や技術的な課題も多く、抜本的な対策に至っていないのが現状である。もう一つの特徴として、福島第一原子力発電所の被災によって、全国の原子力発電所が安全性確認のため停止となったことから、使いたい時に使いたいだけ使える電力

の安定供給神話が崩壊したことが挙げられる。上下水道事業者の多くは計画停電などの影響で、施設運転に様々な制約を受け、電源確保のため自家発電設備を増強するなどの計画が検討されている。

また、併せて人口減少・過疎化に伴う収益減少や公共事業費削減という経営環境の中、施設老朽化による改築・更新費用の増加・合流改善・都市水害への対応・環境負荷低減など、従来から指摘されている課題に対し、継続的に取り組んでいかなければならない。

一方、世界に目を向けると、日本国内とは違う水事情がある。発展途上国では、爆発的な人口の増加、経済規模の拡大や都市化の進展に伴い、水需要が急速に高まっている。しかしこれらの国々の多くは水資源に乏しく、良質な水源確保が困難であることから、海水淡水化や再生水の利用などの技術が注目されている。また、人口増加や経済活動の活発化で増大する汚水・排水処理についても注目されている。

本稿では、これまで述べてきた水処理分野における現状と課題に対し、良好な水環境実現に向けた当社の取り組みについてその一部を紹介する。

## 2 セラミック膜による水処理技術への取り組み

セラミック平膜は耐久性に優れ、高フラックスでの安定したろ過が実現可能で、耐薬品性・長寿命といった特長がある。また、逆洗とオンライン薬液洗浄の自動化によって、日常のメンテナンスを低減することができる。本来、膜処理は運転管理が容易な処理法であることから、セラミック平膜を適用することで、更なる省力化が図れる。セラミック素材であることから、溶剤や油、化学物

質を含む様々な排水に適用可能であり、硬い固形物の除去も可能である。用途としては下水・排水処理のほか、再生水・海水淡水化RO（Reverse Osmosis）法の前処理、有価固形物回収などに適用が見込まれる。また、近年話題となっているシェールガス・オイルは掘削に伴う排水に油が含まれており、油水分離にセラミック平膜の適用が期待される。

セラミックモノリス膜は、セラミック平膜に比べ高圧でのろ過が可能な膜である。日本国内では、クリプトスポリジウムなど耐塩素性原虫に対し確実な処理方法として膜ろ過方式が普及しつつある。地下水や河川表流水を水源とした飲料水の製造で、高フラックスで安定したろ過性能を実現する。海外では、海水淡水化の前処理設備や排水再利用施設に適用が期待される。

当社は、セラミック膜を用いた水処理技術、海水淡水化の前処理技術、排水再利用技術などの開発・提供を通じて、世界の水問題の解決に貢献する。

### 3 シミュレーション技術への取り組み

当社はこれまで水処理分野で、様々なシミュレーション技術の研究開発に取り組んできた。その中の一つである水運用自動化システムは、カオスを用いた需要予測で配水量を予測して、水運用を自動化するシステムである。

水道施設では、施設の能力を熟知した運転員が、日付・天候・気温などの情報によって巧みに水運用を行ってきた。しかし近年、水道事業を取り巻く環境は大きく変化しており、熟練運転員の大量退職や市町村統合などを背景に、水運用・維持管理の更なる自動化・効率化が求められている。

水運用自動化システムは、リアルタイムの予測

手法であるカオス需要予測で配水量を予測して、水運用を自動化するシステムである。カオス需要予測は、帳票に蓄積された配水量のデータのみで予測できることから、帳票データと連携することで、予測のためのデータ入力を必要としないシステムとなっている。運用を継続することで蓄積データが増え、予測精度が向上するシステムである。

当社はカオスの技術を利用して、時々刻々と変動する配水量を自動で予測し、それぞれの水道施設に合わせた水運用の自動化を実現する。水運用の自動化によって、維持管理費の削減・電力量の削減・設備の有効利用に貢献する。

### 4 クラウドサービスによる上下水道事業運営効率化への取り組み

当社は、上下水道施設の維持管理業務を効率化するSaaS（Software as a Service）型クラウドサービスを提供している。上下水道施設を効率的に運営するためには、様々なコンピュータシステムが必要となるが、従来はそれぞれのシステムごとにハードウェア、ソフトウェア、データなどを事業者が保有・管理する必要があった。また、コンピュータシステムごとにベンダーが異なることが多く、同一ベンダーであっても導入時期の違いによってはシステム間でデータ連携できないなどの問題がある。

クラウドを導入することで、事業者はコンピュータシステムを保有・管理することなく、必要なサービスを必要な期間利用することができる。当社が提供するクラウドサービスは、それぞれのサービスがデータ連携しており、効率的な運営を実現する。例えば、統合監視サービスによる機器の稼働状況や故障履歴データを点検支援サー

ビスにデータ連携することで、点検計画作成や予防保全のための解析に活用することができる。クラウドサービスを提供するサーバを複数のデータセンターに設置することで、災害時にもデータを健全に保ち、システムの安定稼働を実現している。

近年、定額で高速化されたモバイル通信と高画質なスマートフォンやタブレットの登場で、ネットワークへのアクセスが格段に向上している。経済的で利便性が高いこれらの情報機器を表示端末として活用することで、いつでもどこでも柔軟に業務を行える環境を整え、少子高齢化による人材不足や財政難といった課題を解決する。

当社は、2002年に民間事業者として初の水道事業包括業務委託を群馬県太田市から受託し、数多くの維持管理業務や包括的な業務受託、PFI (Private Finance Initiative) やDBO (Design Build Operate) の実績を有する。また2006年から、広域監視などASP (Application Service Provider) サービスを提供している。これらの実績で培ったノウハウをクラウドサービスに反映することで、より円滑で効率的な上下水道の事業運営サービスを提供していく。

## 5 むすび

国内外における水処理分野の現状と課題、当社の水処理分野における取り組みについて概説した。詳細は、本特集号の個別テーマ論文を参照されたい。

また本特集号では、三重大学の川口准教授に「南海トラフ巨大地震にそなえる～過去の震災から何を学ぶか?～」をご寄稿いただいた。当社の取り組みとの関係は、防災支援システム開発にご指導いただいたことによる。

水は全ての命を支える、無くてはならないものである。しかし水不足をはじめとした、汚染水・洪水被害など水問題で多くの国々が課題を抱えている。今後も世界人口の増加や地球温暖化による気候変動によって、水問題の深刻化が懸念されている。

当社は、水処理総合メーカーとして水問題を解決するために、処理技術・エンジニアリング力を提供し、水環境の修復・保全に貢献していく所存である。