

トレンド

しなやかで持続可能な水・環境システムの構築に 貢献する東芝グループの取り組み

Solutions Contributing to Construction of Flexible and Sustainable Water and Environmental Systems

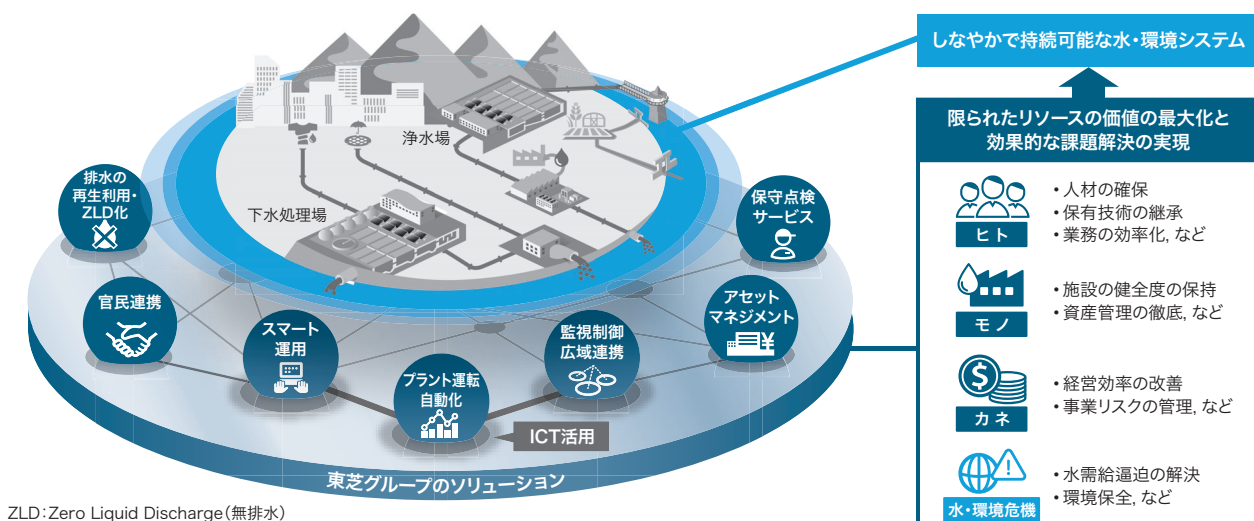
殿塚 芳和 TONOZUKA Yoshikazu

近年、アジアやアフリカなどの地域では、人口増加や急速な都市化・工業化が進み、水・環境の悪化が顕著な問題となっている。国際連合は、2015年にSDGs（Sustainable Development Goals：持続可能な開発目標）を掲げ、国際協力による環境保全を求めている。一方、我が国では、人口減少や少子高齢化により、人材（ヒト）の不足、施設（モノ）の老朽化、及び財務（カネ）の悪化が上下水道の事業継続の上で問題となり、人材の確保や、技術の継承、更なる業務効率の向上、維持管理の効率化などの課題に直面している。

東芝グループは、これまで培ってきた水処理技術と、近年飛躍的な進歩を続けるICT（情報通信技術）を活用し、顧客の課題に柔軟かつ経済的に応える多様なソリューションを提供することで、SDGsの達成と国内上下水道事業の強靱（きょうじん）化に貢献し、持続可能な水・環境システムを支えている。

A noticeable deterioration in water and environmental systems has recently been occurring in various countries, particularly in developing countries in the Asian and African regions, concurrently with population growth and rapid urbanization and industrialization. In this context, the Sustainable Development Goals (SDGs) were adopted by the United Nations General Assembly in 2015 as a global movement toward environmental conservation through international cooperation. In Japan, on the other hand, water supply and sewerage businesses have been facing problems in maintaining business continuity, including a shortage of human resources, aging facilities, and deteriorating financial conditions. To overcome these problems, it is necessary to make best use of the limited resources available by securing human resources, ensuring the inheritance of accumulated technologies, further improving service operations, and offering efficient operation and maintenance (O&M) services.

For the realization of strong water and environmental systems and achievement of the SDGs, the Toshiba Group is offering a wide variety of solutions utilizing information and communication technologies (ICTs) that flexibly and economically respond to issues in water and environmental systems appropriate to each life-cycle stage of individual water supply and sewerage companies.



特集の概要図。しなやかで持続可能な水・環境システムを支える東芝グループのソリューション
Solutions provided by Toshiba Group for flexible and sustainable water and environmental systems

1. メガトレンド

1.1 世界の動向

国際連合の最新人口推計によると、世界の人口は、2018年の76億人から2055年には100億人までに増加する。人々の生活や経済活動に、水は欠かせない存在であり、水の需給バランスは人口の増減と密接に関連している。特に、アジア、アフリカ地域の多くの国では急激な人口増加が起これ、それに伴う経済活動の活性化や人々の生活水準の向上により、水需給の逼迫（ひっばく）が発生している。

このような背景の中、国際連合は、2015年9月にSDGsを掲げた。その目標の一つが、2030年までに「すべての人々に水と衛生へのアクセスと持続可能な管理を確保する」ことである⁽¹⁾。日本政府は、外務省を中心として、2016年5月に持続可能な開発目標（SDGs）推進本部を設立した。2016年12月には「SDGs実施指針」を、翌2017年12月には「SDGsアクションプラン」を公表し、官民によるSDGsへの積極的参画と国際貢献を求めている。SDGs実施指針の中では、上下水道施設などのインフラ整備について、優先課題の4番目に「持続可能で強靱な国土と質の高いインフラの整備」を掲げている。特に、水環境の悪化が顕著なアジア地域において、行政関係者の協力体制の構築と、その能力向上を支援することとしている。また、我が国の水処理技術を各国で展開することにより、質の高いインフラ整備を推進する方針を明らかにしている。

1.2 国内の動向

我が国は、人口減少や、少子高齢化、エネルギー及び資源・環境の制約など、様々な社会課題を抱える課題先進国である⁽²⁾。

世界全体の人口は急速に増加しているが、我が国の人口は既に減少に転じた。2010年の1億2,806万人をピークに減少し、2060年には8,803万人になると推定されている。更に、65歳以上の高齢者数は人口の38.4%に達して、少子高齢化が世界で最も進み、生産年齢人口は51.4%まで落ち込む見込みである⁽³⁾。生産人口と財源の減少を補うため、将来のインフラ整備計画の見直しだけでなく、インフラ全体の効率化と低コスト化が求められている。

このような状況において、政府は、世界に先駆けた「超スマート社会」の実現を目指すSociety 5.0を推進し、AIやロボットなどの革新的技術による社会課題の解決に期待している。Society 5.0は、従来は個別に機能していたモノを、サイバー空間を利活用して“システム化”し、異なるシステム

同士の連携と協調を可能とする。更には、現実社会とサイバー空間を接続するシステム（CPS：Cyber Physical System）を構築し、自律化・自動化の範囲を広げて、社会の至る所で新たな価値の創出を目指している⁽⁴⁾。

政府は、SDGsアクションプランの中で、SDGsと連動するSociety 5.0の推進を図ることとしており、SDGs達成への寄与も視野に入れている。

2. 国内外の水・環境事業の問題と課題

2.1 国内の問題と課題

1章で述べたとおり、我が国は様々な社会課題を抱えているが、水道及び下水道にも多くの深刻な問題がある^{(5), (6)}。近年、労働人口の減少による人手不足、水インフラの老朽化、人口減少や一人当たりの水使用量の減少による上下水道の料金収入及び使用料収入の減少といった、重要インフラ設備としての持続可能性を脅かすリスクが顕在化している。

表1に、国内の上下水道事業体が抱える問題と課題を示す。上下水道事業体の問題としては、ヒト、モノ、カネの三つがキーワードに挙げられる。それらは、密接かつ複雑に関連し合っており、一筋縄では解決できない。このため、限られたリソースであるヒト、モノ、カネの価値を最大化してリスクを最小化し、事業の持続可能性を高めていくことが課題である。

これらの複雑な関係を持つ複数の課題を解決するために、国内の事業体が取るべき対策を、図1に示す。

表1. 国内の上下水道事業体の問題とそれを解決するための課題

Issues encountered by water supply and sewerage businesses in Japan and tasks for solving these issues

キーワード	問 題	課 題
 ヒト	人材の不足 - 生産人口減少による人手不足や技術者不足 - 技術の維持・継承の難航 - 職員数減少による中小市町村の管理体制の脆弱（ぜいじゃく）化	- 人材の確保 - 保有技術の継承 - 業務の効率化など
 モノ	施設の老朽化 - 自然災害増加によるリスクの増加 - 水需要低下、降雨の局地化、集中化、激甚化への対策遅れ - 高度経済成長期に整備した管路及び施設の一斉老朽化と、その維持管理・修繕・耐震化の遅れ	- 施設の健全度の保持 - 資産管理の徹底など
 カネ	財務の悪化 - 料金収入や使用料収入の減少、及び経費回収率の低下に伴う経営基盤の脆弱化 - 大都市への人口集中による地方都市でのサービス継続の窮状化	- 経営効率の改善 - 事業リスクの管理など

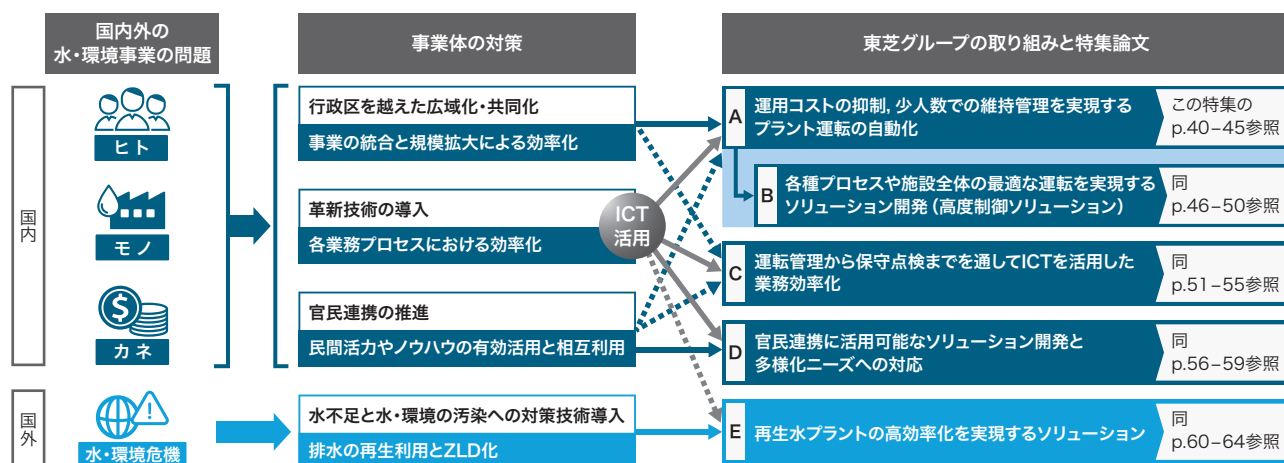


図1. 国内外の上下水道事業体の取るべき対策と東芝グループの取り組み

東芝グループは、国内外の水・環境事業体が抱える深刻な問題に対し、保有する水処理技術やICTを活用し、解決に向けた様々な取り組みを行っている。

Toshiba Group's approaches to solutions for domestic and overseas water supply and sewerage businesses

まず、これまでの行政区を越えた取り組みが必要である。運用・維持管理の広域化や処理の共同化・統合化により、事業の規模を拡大し効率化を実現することで、既存施設能力の有効活用と全体での施設のダウンサイジングを図る検討が進んでいる。

次に、革新技術による効率化である。上下水道施設の維持管理では、人材の確保、技術の継承、及び業務の効率向上が課題となっている。同時に、財務改善や事業リスクの管理なども必要であり、ICT技術を活用した複合的な課題解決が求められている。

更に、官民連携の推進である。事業体だけでは解決が困難であるため、上下水道事業に関わるほかの企業による支援が必要となっている。このため、企業の経営、技術に関わるノウハウや創意工夫の積極的活用を目的として、PPP (Public-Private Partnership) や、PFI (Private Finance Initiative)、コンセッション、O&M (Operation and Maintenance) などの官民連携の導入が進んでいる。

2.2 国外の問題と課題

アジアやアフリカなどの地域では、都市化や工業化の急速な発展に、上下水道施設や排水処理施設の整備が追いつかない状況にある。このため、大量の汚濁物質が河川や、湖沼、周辺の海域などに流れ込んで水源水質を悪化させており、環境汚染が人々の安全な水へのアクセスを阻害している。また、近年の気候変動によって自然環境が変化し、水害や渇水が度々引き起こされるようになっており、この問題に拍車を掛けている。

このような背景の中、代替水源を得て水不足を解消するために、排水の再生利用技術が期待されている（図1）。これは、膜処理により下水及び排水を浄化し、清澄な水を得る技術である。また、再生利用技術の一つとして、系外への排水をゼロにする無排水（ZLD：Zero Liquid Discharge）化技術がある。ZLD化技術を水の再生施設に適用すると、水不足の解消や代替水源の確保だけでなく、環境を汚染する排水を無くすことで環境負荷を低減できるため、水・環境の保全を図る技術として必要とされている。

3. 東芝グループの取り組み

東芝グループは、柔軟かつ経済的に持続可能な上下水道事業を支えるため、これまでに述べた国内外の問題と、それぞれの課題に対し、多種多様なソリューションを展開する（特集の概要図）。

それらは、限られたリソースの価値を最大化してリスクを最小化することを目的とし、これまで培ってきた水処理技術とICTを活用して課題解決に取り組む。

ICTの活用で、現場からのリアルタイムデータによってプラント全体を見える化するだけでなく、これまでにない新たな付加価値を創出することが期待されている。我が国の上下水道プラントには、監視制御システムが既に備わっているため、常にプラントの情報を収集している状態にある。このため、ICT活用の次のステップは、これらのプラント情報を有効利用し、より付加価値の高いソリューションにつなげることである。

事業体の対策に対応した東芝グループの取り組みと関連するこの特集の論文を、図1の右側に示し、以下に紹介する。

東芝グループは、これまでに培ったプラントに関わるノウハウを数多く搭載した、上下水道監視制御システムTOSWACSを納入してきた。今後は、既に数多くの顧客の下で監視制御を実施しているTOSWACSをベースに、クラウドシステムを組み合わせて、東芝版のSociety 5.0としての統合プラットフォームを提供していく(図1のA)。

更に、TOSWACSが収集した情報を基にした未来予測や実際には計測していない情報の推定により、プラント運転でのプロセスの見える化、自動化、及び最適化を実現し、新たな付加価値を生むソリューションとして顧客に提供する。また、運用コストの抑制や少人数での維持管理を可能にし、柔軟かつ経済的なプラント運用を実現する(図1のB)。

維持管理を効率化するソリューションとしては、クラウドシステムを用いてプラントデータの収集・蓄積・分析を行うことで、機特性に合わせた補正係数(パラメーター)を提示するスマート運用ソリューションを提供する。これは、運転員の熟練度によらず、安定した運用を可能にする支援機能である。また、日常的な保守・点検では、クラウドシステムを用いて異常の早期把握と情報共有を可能にするとともに、タブレットを活用した点検業務の効率化やアセットマネジメントにも対応できるよう、設備台帳のシステム化を図っている(図1のC)。

官民連携事業の支援には、プラント全体を知る東芝グループならではの創意工夫と各種ソリューションを活用し、積極的に取り組んでいる。この中で、多様化するニーズに応じて、漏水検出技術とともに検針機能も備えた、検針機能付きTSリークチェッカーを開発した(図1のD)。

一方、国外においては、環境負荷を低減し、持続可能な水資源を確保するため、排水再生利用とZLD化の技術を適用することにより、水・環境の保全とSDGsの実現に貢献する(図1のE)。

東芝グループは、統合プラットフォームにより、上下水道の様々な課題を解決する多様なアプリケーションを顧客に提供していく。これによりSociety 5.0の実現をサポートし、上下水道の課題解決に柔軟かつ経済的に対応し、顧客に貢献していく。

4. 今後の展望

東芝グループは、上下水道事業の広域化・共同化や、官民連携といった事業環境の変化、維持管理に対するニーズの変化などに対応し、製品のライフサイクルの中で変遷する顧客の課題解決に貢献する。

また、今後、現在よりも一層深刻になると想定されるヒト、モノ、カネの解決すべき課題に対し、これまで培ってきた水処理技術とICTを活用して、アプリケーション及びプラットフォームを柔軟に適應させ、上下水道事業の強靱化に貢献していく。

更に、人口増加に伴う水不足や水・環境の汚染といった問題を、排水再生利用技術により解決し、SDGsを実現する。

それが、しなやかで持続可能な水・環境システムの構築に貢献する東芝グループのソリューション(特集の概要図)である。

文 献

- (1) 国際連合広報センター. “持続可能な開発目標(SDGs) 報告2016”. SDGs進捗報告. <http://www.un.org/activities/economic-social-development/sustainable_development/2030agenda/sdgs-report/>, (参照2018-10-01).
- (2) 未来投資会議. 未来投資戦略2018 —「Society 5.0」「データ駆動型社会」への変革—. 首相官邸. 2018, 156p. <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2018_zentai.pdf>, (参照2018-08-01).
- (3) 国立社会保障・人口問題研究所. 日本の将来推計人口 平成29年推計. 厚生労働統計協会, 2017, 384p.
- (4) 総合科学技術・イノベーション会議. 科学技術基本計画. 内閣府. 2016, 62p. <<http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf>>, (参照2018-08-01).
- (5) 厚生労働省健康局. 新水道ビジョン. 厚生労働省. 2013, 55p. <<https://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/newvision/newvision/newvision-all.pdf>>, (参照2018-08-01).
- (6) 国土交通省水管理・国土保全局下水道部. 新下水道ビジョン加速戦略～実現加速へのスパイラルアップ～. 国土交通省. 2017, 49p. <<http://www.mlit.go.jp/common/001197678.pdf>>, (参照2018-08-01).



殿塚 芳和 TONOZUKA Yoshikazu
東芝インフラシステムズ(株)
環境システム計測学会・計測自動制御学会会員
Toshiba Infrastructure Systems & Solutions Corp.