

人口減少社会における 水道事業は若い力が救う

公益財団法人 水道技術研究センター／常務理事 **佐々木史朗**



■ 1 はじめに

「人口減少社会における水道事業は若い力が救う」という題を見て、「何だ、こうりゃ!?!」と多くの読者の方が思われたのではないだろうか。落語の三題噺ではないが、編集の方から、今回の論題として「人口減少社会」、「水道事業」、「若い力」の3つお題を頂いたので、取りあえず順番に並べてみた。決して奇をてらった訳ではないが、「ちょっと謎めているかな」とは思っている。

この謎解きは最後のお楽しみに取っておいて、最初の2題である、人口減少社会と水道事業について、まずは、述べたい。

■ 2 人口減少社会が水道事業に及ぼす問題

今日、日本の社会構造や自然環境の大きな変化が、様々な形で水道事業に影響を及ぼしている。そして、その影響の結果として、増大する施設更新や自然環境の急激な変化への対応、災害リスク対策、職員の高齢化など難しい課題を幾つも抱えている。水道事業にとっては大変厳しい時代となってきている。水道事業にとって、影響を受けていることや課題を抱えていることも大きな問題だが、それ以上に問題なことは、これらの影響や課題に適切に対応できていないこと、対策を打てていないことである。

対応や対策ができていない理由として、ほとんどの事業体が「財源がない」、「人員・人材がない」の2項目を挙げる。このことは、事業体の規模が小さくなるほど顕著となっている。この「財源がない」、「人員・人材がない」の主たる原因

が「人口減少社会」である。

この人口減少社会は、既に我が国には到来している。日本の人口は、平成20年の1億2,808万人をピークに減少に転じており、平成60年には9,913万人と1億人を割り込むものと見込まれている。過度な人口集中が続いている東京都でさえ、平成40年の1,398万人をピークに減少すると予測されている。

人口が減少すれば、それに合わせて水需要は減少する。当然のように、水道事業存立の基礎である水道料金収入も減少することとなる。言わば、人口減少が外的要因となって水道事業に及ぼした問題といえるだろう。その帰結として、財源がないので様々な影響や課題に対して対応も対策もできないということになる。

これに対して、人口減少が内的要因として水道事業に及ぼす問題として、生産年齢人口（労働力人口）の減少を挙げることができる。事業体の多くは、今まで、民間委託の導入や職員採用の抑制を進めてきており、中には、今日、必要最小限の人員で事業を運営している事業体も存在している。今後は、労働力人口の減少に伴い、事業体、民間を問わず水道事業に携わる労働者を確保できなくなるということは確実であろう。これらのことも相俟って、人員・人材がいないので必要な対応や対策ができないでいる。

■ 3 人口減少社会への対策としての 水道のスマート化

水道事業は、人口減少社会の中でも、公共・公益事業として、社会基盤施設として、さらにはラ

イフラインとして、持続していかなければならない。そして、少ない費用と少数の人員で、人口減少により生じた問題はもちろんのこと、それ以外の様々な問題にも対応し、対策を講じ、事業を運営していかなければならない。

そこで期待されるのが水道のスマート化である。水道をスマート化することにより、効率的で効果的な業務形態、運営体制を実現できるのである。このスマート化のポイントは、業務のOA化であり、情報のデジタル化であり、それらを融合するものとしてのICT（情報通信技術）の活用であり、IoT（モノのインターネット）の導入である。

これらを導入、活用することにより、例えば、水源から送配水に至るまでの様々な水圧データを取得でき、その変動が詳細にわかることから、位置エネルギーを生かしたより省電力の配水コントロールが可能となる。さらに、遠隔での水圧や流量のコントロールを通じて、適正な残留塩素濃度管理などの配水管網の水質管理の高度化も期待できる。また、ポンプ容量の適正化やきめ細かな運転によって、設備投資や電力使用量の削減も可能となる。あるいは、浄水場にある何万点もの設備機器の状態をより詳しく把握できることから、更新投資のあり方が変わり、経営計画に波及する可能性もある。そして、デジタルデータを共有することで、遠隔地間や官民間の共通のコミュニケーションツールとして連携のあり方が変わる効果も期待できるのである。

ICTは、近年、長足の進歩を遂げている。昔の大型電子計算機が今のパーソナルコンピューターへと大きく進化しており、高性能化と低コスト化の両方を同時に実現してきている。また、アナログ式の固定電話からデジタル式のスマートフォンへの進展は、集中と分散による管理の適正化の実現に大いに寄与するものと期待されている。そして、今日、ICTの更なる発展形として、IoTや人工知能、ビッグデータが注目を集めている。

これらの新たな技術は、工場など製造分野における少品種大量生産方式から多品種少量生産方式への転換や社会インフラの維持管理における修理修繕から予防保全への進化など社会のスマート化

への大変革へ大きな影響を及ぼしている。水道事業にとっても同様であり、水道のスマート化は、水道事業を運営するにあたって、低コスト化（財源がないことへの対応）と省力化（人員・人材がないことへの対応）を同時に実現できる可能性を有しているのである。

■ 4 水道事業とICTの関係性

水道事業は、取水から導水、浄水、送・配水、そして給水に至るまで、それぞれで流量・水圧・水質を監視し、処理し、制御することで、安全、安心な水道水の安定した供給に努めてきた。その点から言えば、水道事業は、既に、いろいろな場面でICTを活用してきたのであり、ICTの進化とともに水道事業が進展してきたと言っても過言ではない。

水道事業にけるICTの活用状況について、経済産業省 産業構造審議会において定義されたCPS進展度（図－1）を基に見てみたい。因みに、'CPS'とはCyber Physical Systemの略で、Cyber＝仮想社会（データを蓄積し、分析・解析する世界）とPhysical＝実社会（データを産出し、データ（分析・解析されたデータ）を活用する世界）からなるSystem＝世界・社会、さらに言えばICTを包含する仕組みの概念と言えるであろうか。

図－1から、大規模事業体は、監視制御システムや水運用システムを導入し、データ解析結果を実社会（実業務）へフィードバックすることを実現してきており、進展度はレベル4にあたる。中規模事業体は、設備管理システムや料金管理システムを運用しており、データの集積や処理を業務に活かしていることから、進展度はレベル3にあたる。一方、小規模事業体は、設備台帳のデジタルデータ化が必ずしも完了していないケースもあり、レベル1ないし0にあたると見ることができる。

水道のスマート化を進めるということは、事業体におけるICT活用の進展度を情報と制御の世界であるレベル4へ引き上げることである。将来的には、新たな価値の創造や完全な自立化につながるレベル5へ進展させるということに他な

	レベル	概要	事例	事業体
情報 の 世界	レベル 1 実世界の デジタルデータ化	・浄水場における運転・維持管理記録をデジタルデータ化（数値、映像、報告書） ・現場業務へのIT機器、運用システム導入	・監視カメラ ・設備台帳	
	レベル 2 データの流通	・運転データ、維持管理データ、事故情報、運転マニュアル、改善方策等を異なる部門間で共有 ・末端給水水質を連続計測	・管路情報システム ・水質管理システム	
	レベル 3 データの集積・処理	各種計画を立案し、運用を支援 ・設備更新、水運用、水質管理、料金改定など	・設備管理システム ・料金管理システム ・運転支援ガイダンス	
情報 と 制 御 の 世界	レベル 4 データ解析結果 の実社会への フィードバック	上記計画を実施し、高効率運用を持続 ・浄水場の自動制御運転（広域ネットワーク化） ・水需要と水資源をバランス調整する配水管理	・監視制御システム ・水運用システム ・配水コントロールシステム ・災害情報システム	
	レベル 5 A I による価値創造、 完全自立化	広域化や熟練職員減少を補完し、持続性を強化 ・気象予測、人口動態予測、水需要予測データなど ビッグデータを活用した需給バランス調整 ・運転リアルタイムデータから重大事故を予測し、老朽度を診断する予防保全型インフラの構築		

図－1 CPS進展度（経済産業省 産業構造審議会「CPSによるデータ駆動型社会」報告書による）

らないのである。

ここまで、編集の方から頂いたお題、三題のうち「人口減少社会」と「水道事業」の2題について述べてきたが、これからは、3題目の「若い力」を絡めて水道事業の行く末を述べていきたい。

■5 人口減少社会における水道のスマート化は若い力で

昨今の若者は、OA機器やデジタル機器を扱う能力に長けている。家にいようが職場だろうが、電車に乗っていても食事をしていても、スマートフォンを手放さず、メール（若者の間ではメールではなくLINEなのだそうだが）や情報収集に余念がない。そして、スマートフォンの様々な機能（これも若者の間ではアプリと呼ぶのだそうだが）を十二分に活用している。スマートフォンなどのOA機器に限らず、WordやExcel、GISやCADなどの業務ソフトや計算ソフトも縦横無尽に使いこなしている。

一説によれば、ソフト産業の発展は、若者の発想力、アイデアによるところが大きく、働き手としても20歳代、30歳代が中心と言われている。

今日、マイクロソフトやアップルなど、ソフトや情報機器の分野で世界を席巻している企業の多くは、創業者が大学生や20歳代、30歳代の若い頃に自分の発想やアイデアを実現するためにベンチャービジネスとして立ち上げている。そして、それが従来の社会の仕組みやあり方を根本から変えるイノベーションを引き起こしているのである。

水道事業において、ICTはある程度実装されてきている。しかし、水道事業の置かれている現状や将来を見据えれば、水道のスマート化、ICTやIoT、人工知能、ビッグデータ等の導入、活用は絶対条件ではないだろうか。IoTは、これまでに技術的、コスト的に困難であった大量で空間的なデータの収集を可能とし、人工知能は、専門家が解けなかった問題への最適解を見出す可能性を持ち、ビッグデータの解析により、新たな視点からの解決策や方向性の提示につながるようになる。

IoTや人工知能、ビッグデータは、時間的かつ空間的な水の需要変動に対応した施設の利用効率、水の原単位をデータで明らかにし、改善へのアイデアを得ることができる。さらに、水道事業の広域化に対応して、三次元的な地理的特性の

観点から位置エネルギーを最大限活用する最適な水道施設の統廃合を提案し、配水池のバッファ機能を活かした時間変動を含む四次元的な水運用効率の向上に向けて大きな可能性を秘めているのである。

これらの可能性の実現は、水道の、あるいは水道事業の大変革、すなわち、イノベーションそのものである。そして、このイノベーションを成しえるのは、若者の想像力、アイディアであり、若い力なのである。

■ 6 おわりに

以上、「人口減少社会」、「水道事業」、「若い力」のお題、三題について長々と述べてきたが、ここまでお付き合い頂いた読者の方々には、この謎解き、納得いただけましたでしょうか。

我々年配者は、今までの経験を元に、つつい

「今の若い者は、」と文句を言いたくなる。でも、考えてみれば、我々にも若かりし頃はあったのであり、その頃の上司や先輩からは、「今の若い者は、」と見られていたことは間違いないだろう。そのような時には、年配者が持っていない、若者だけが有する新しい技術や考えを自分の存在の拠り所としていたのではないだろうか。当時で言えば、そろばん、計算尺やタイプライターに対しての電卓やワープロのように・・・。

いずれにせよ、水道事業に生ずる問題を解決し、水道事業を持続していくためには、若い力が絶対的に必要なのである。そのためにも、我々年配者と若者とが理解し合い、協力し合うことが重要である。お互いの和解が一番である。即ち、若いが一番。

ということで、ちょっと苦しいが、落ちまで辿り着いたところで、私の三題噺を終わりとしたい。