

社会経済情勢の変化と地域ニーズに的確に応える下水道技術

井上茂治

1. はじめに

下水道事業では、これまで主に整備拡大を背景に下水の処理処分の効率化や適正化等に関する様々な技術開発が進められてきた。しかし、人口減少や少子高齢化が進行し、インフラの老朽化、エネルギーの逼迫、国・地方公共団体等における財政の逼迫等の状況下で、持続的発展が可能な社会の構築に貢献するには、従来の整備拡大等のための技術から、ストックを前提に効果を最大限発揮させながら、下水道が有するポテンシャルを活かして地域ニーズに的確に応える技術の開発等が重要となっている。

2. 技術開発のマネジメント

社会経済情勢等が大きく変革する中、技術開発等を的確に進めるには、開発・導入全般のマネジメントが重要である。このため、平成26年7月に策定された新下水道ビジョンを受けて、平成27年12月、国土交通省国土技術政策総合研究所（以下「国総研」という。）が事務局となって「下水道技術ビジョン」を策定した。このビジョンの特徴は、新下水道ビジョンに示された中期目標の達成に向けた技術的課題の解決等を図るため、技術目標と目標達成に必要な技術開発項目等をロードマップにより示したことである。そして、平成28年1月に産官学で構成する「下水道技術開発会議」をフォローのために立ち上げた。当面(5年)、中期(10年)、将来(20年)という段階的な時間軸で、関係者が開発すべき技術の目標や重点等を共有、役割分担しながら、着実に技術開発・導入普及等を進めている。なお、技術ビジョンでは、施設の管理と機能向上、防災・危機管理、水環境と水循環、資源循環・地球温暖化対策に係る11の技術分野の開発の方向性等を示している。本稿では、全国的な課題で重点的な取り組みが必要な技術の開発状況等を紹介し、今後の方向性等を考察する。

3. 下水道技術開発の方向性

3.1 施設活用による処理システムの効率化

人口減少等による処理水量の減少や下水道、農業用集落排水施設等の施設の老朽化に伴い、地域の汚水の一括処理など効率的で持続可能な処理システムへの再編等が求められている。

国総研では、各種汚水処理施設の運転実績からコスト・エネルギーに係る実態を調査し、流域全体で効率的な処理システムとする評価手法等を整理した。また、革新的な下水道技術を実施等を実証し、ガイドライン化して全国展開を図る下水道革新的技術実証事業（以下「B-DASH」という。）等により、水量減少に対応したダウンサイジング可能な水処理技術、複数処理場からバイオガスを効率的に集約・活用する技術やICT活用で管理を広域化する技術等の実証等を進めてきた。

今後は、これらの成果により地域の汚水処理システムの最適化の進展が期待されるが、この際、最適化された将来像に至るまでの過程を考慮して適切に技術を組み立てることが重要である。これには現状ストックの適切な評価と処理能力の柔軟な調整等を可能にする技術のさらなる展開が不可欠である。必要な技術開発の支援とともに、耐用年数のあり方も含め検討を深めたい。また、近年、豊かな海を求める声が高まり、処理場から海へ栄養分の供給を求められることがある。これには、きれいさという一方の水質管理ではなく、処理に要するエネルギーの最適化も図りながら、放流先の求める水環境に応じて季節別等で必要な水質を確保する能動的管理の実現が必要である。これを支える技術の展開等を図りたい。

3.2 管路マネジメントサイクルの構築

下水道管路ストックは、平成27年度末で約47万kmとなり、今後老朽化施設の急増が懸念されている。老朽化等に起因する道路陥没は年間約3,300件発生しており、平成27年の下水道法改正で、腐食のおそれの大きい箇所については5年に1回以上の点検が義務づけられた。しかし、地方

公共団体の下水道職員数は減少しており、莫大な管路ストックの点検調査を、管路管理に係るコストの最適化を図りながら効率的に実施できる技術の開発等が求められている。

国総研では、管路の点検調査の効率化等のため、机上スクリーニング手法の検討や点検調査技術の開発等に取り組むとともに、老朽化等に関するデータの蓄積等を行ってきた。また、B-DASH等により、高度画像認識技術、管口カメラ等を用いた効率的な管路マネジメントシステム技術、陥没予兆検知技術等の実証等を進めてきた。

今後は、管路の布設条件や管材の種類等に応じた点検調査技術の有効性を検証して選定手法を明確にするとともに、蓄積された維持管理情報を活用して最も経済的となる補修・改築・構造変更等の手法を選定する評価基準や計画設計等への反映の考え方等を示すことで、適切な管路マネジメントサイクルの構築を図る考えである。この際、データ蓄積・解析等へのIoT、AI技術の導入など管路管理に民間ノウハウ等の活用を一層拡大・支援する技術の展開を支援していく考えである。

3.3 地域の資源・エネルギー拠点化

都市で発生する下水には、有機物や熱等の有用資源が多く含まれる。下水道は、資源・エネルギーが集まる施設であり、汚泥のガス化や固形燃料化によるエネルギー利用、リン等の資源利用で高いポテンシャルを持つ。しかし、平成27年度時点のバイオマスとしての利用は、エネルギー利用で約16%、資源利用で約10%にとどまり、約74%は未利用である。平成27年の下水道法改正により、下水道事業者に汚泥の肥料化・燃料化の努力義務が課せられ、民間事業者には管路からの熱利用が規制緩和された。このような中、資源・エネルギー循環における下水道の立ち位置を活用して、地域のエネルギー拠点化等に積極的に取り組み、社会還元することが求められている。

国総研では、下水道事業者が計画段階から資源・エネルギー利用を検討・反映できるように、下水汚泥利用技術のエネルギー効率指標の提示、下水処理場の地域エネルギー拠点化の試算検討ツールの提供等を行ってきた。また、B-DASH等により、地域バイオマスでのガス回収増、ガス精製・自動車燃料化等の技術や、中小規模処理場で導入可能な汚泥肥料化・燃料化技術、管路内設置

の下水熱利用技術等の実証等を進めてきた。

今後とも、これらの技術等をもとに各地の取り組みを支援する考えであるが、平成29年8月に策定された新下水道ビジョン加速戦略にも位置づけられたディスパーザーの活用など下水道を活用して付加価値の向上を図る技術の展開も進めたい。

4. まとめ

平成28年度末の下水道処理人口普及率は78.3%になり、汚水処理人口普及率では9割を超えた。このような中、下水道事業の体制は、整備促進から既に管理運営の時代となっている。これに応じて、急速に進展する情報通信技術等のイノベーションも活用しながら、施設の老朽化や運営体制の脆弱化など事業執行上の制約増大に対応して持続可能な管理運営を図るための技術が求められている。特に地域の核としての汚水処理、資源・エネルギー利用や積極的な水環境マネジメント、さらには水質・水量から読み取れる下水道の持つ情報活用も含め、事業手法の多様化に対応した民間の活躍の視点が重要である。今後とも社会経済情勢の変化を適切に捉えながら課題解決のための的確な技術開発の導入等を進めたい。

参考文献

- 1) 国土交通省下水道部・日本下水道協会：新下水道ビジョン、2014
<http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/mizukokudo_sewerage_tk_000307.html>
- 2) 国土交通省下水道部・国土技術政策総合研究所：下水道技術ビジョン、2015
<<http://www.nilim.go.jp/lab/eag/h271204gijyutsuvison.html>>
- 3) 下水道技術開発会議：下水道技術開発レポート2016、2017
<<http://www.nilim.go.jp/lab/eag/gesuidougijyutsukaihatsureport.html>>

井上茂治



国土交通省国土技術政策総合研究所
下水道研究部長
Shigeharu INOUE