

下水道システムの価値向上と 省エネ・省力・低コスト化



下水道研究部長 高島 英二郎

(キーワード) 下水道、省エネ、省力、低コスト、創エネ、資源

1. 下水道分野における国総研の役割

国土の生活環境、水環境、水循環そして資源循環において、下水道システムは重要な役割を果たしている。一方、下水道の事業主体は地方公共団体であり、その財政力・技術力は大都市から小さい町村まで様々である。

国総研下水道研究部は、国土全体の観点から、下水道に関する課題解決と技術水準向上を担っている。これまでの整備および維持管理の実績や、現場のニーズに関わる情報を集約し分析すること、低コスト化・効率化・価値向上につながる技術を開発・誘導・評価することなどが重要である。さらに、これらの情報を、わかりやすく発信することが必要である。

2. 下水道に関わる現状と課題

日本の下水道は、高度経済成長期以降、急速に整備が進められ、処理人口普及率は77%、管路の累計整備延長は地球11周半に相当する46万km、処理場数は約2,200に上っている。今後、これら膨大な施設において、老朽化が急速に進んでいく。また、合併処理浄化槽等も含めた、汚水処理人口普及率は89%に達している。今後、未整備地域の解消とともに、整備済み地域についても、さらにコスト低減等のため、施設の再編が必要な場合もある。

雨水による浸水対策に関しては、整備済みの区域においても、集中豪雨の増大により、近年、浸水被害が多く発生している。降雨の詳細情報や、施設の運用実績を分析し、施設及び運転方法の改良など、浸水被害を軽減する技術が求められている。

下水道事業の経営状況や体制は、どこも厳しい状況である。さらに、人口減少とともに節水の進行などにより、下水道に流入する汚水の量は、将来、全

国的に大幅に減少することが予測されている。このことは、下水道使用料収入に大きなマイナス要因である。また、地方公共団体等の各組織においては、人員のスリム化が進められている。

人々の生活を支え、健全な水環境を保全するため、下水道システムの持続が必要なことは言うまでもない。このため、計画や施設の再点検や修正、新たな価値の付加、さらにストックマネジメント、リスクマネジメントなどが必要である。

下水道からの温室効果ガス排出量は、CO₂換算で662万t/年であり、日本全体排出量の0.6%である。このうち電力消費に伴う排出量は6割、処理過程から排出される一酸化二窒素(N₂O)によるものが3割を占める。このため、省エネ技術の発展と普及、さらに、流域全体として、水質保全と、処理施設のエネルギー消費削減を両立する手法が必要である。また、N₂Oの発生を抑制する手法も必要である。

省エネとともに創エネ、すなわちバイオマスエネルギーの活用、また、窒素・リンの資源等を回収することが重要であるが、下水道バイオマスリサイクル率は24%に留まっている(図-1)。

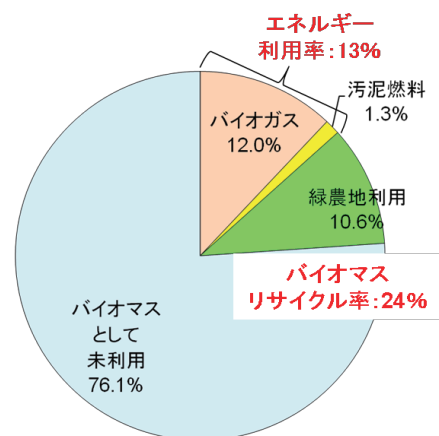


図-1 下水汚泥の有機分の利用状況(2012年度)

3. 下水道関連技術に求められること

下水道関連技術に求められることは多岐にわたるが、ここでは、以下の2点にしぼって述べる。

(1) 省エネ・省力・低コスト

施設ストックが大きなものとなり、多くの施設が老朽化を迎えつつある。新設より改築が主流となりつつある今、2. に述べた状況を踏まえ、改築時に「省エネ・省力・低コスト」である施設を導入する必要がある。そのための技術開発が最も大切である。

下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト)¹⁾においても、2014年度から、省エネを前面に打ち出した複数の水処理技術を実証実験している。そもそもB-DASHプロジェクトは、ライフサイクルコストの大幅縮減、及び、省エネ又は創エネを目的としており、そのしくみを用いて、「省エネ・省力・低コスト」を革新的に進歩させる技術開発を誘導する必要がある。

施設の劣化状況を効率的に把握するため、施設の調査技術も重要である。下水道管路は地下にあり、大半が人の入ることができない区間である。このため、その劣化診断調査は、従来、マンホール区間ごとに、TVカメラ車を人が地上から逐一監視操作し行っている(図-2)。管路内の段差などを克服し、長距離を連続して調査できる機材の開発、さらにロボット化・自動化の導入を図り、大幅に省力化・低

コスト化を図ることが必要である。国土の基盤である下水道管路のストックマネジメントという、ベーシックな研究は、国総研ならではの重要な使命と言える。

(2) 下水道システムの価値向上

下水道バイオマスリサイクル率は、先述のように低い状況であり、下水の有しているエネルギーや資源を最大限に活用していくことが望まれる。そのためには、技術のさらなる開発とともに、コストの低減などによる普及拡大が大きな課題である。また、人員の少ない、中小規模の地方公共団体にあっても着手しやすい条件作りが大切である。創エネ施設のユニット化や、関連部分も含めた全体のパッケージ化を進めることにより、低コスト化、導入の容易化を図ることも重要である。これについても、B-DASHプロジェクトの活用が期待される。

さらに、下水処理施設の価値を高めるため、下水以外の地域バイオマス(生ゴミ、し尿、刈草など)を合わせて処理する方法もある。それにより、下水道システムの貢献範囲を拡大するとともに、収入増やエネルギー創出増大を図るべきであり、そのための手法を発展させる必要がある。

4. 下水道関連技術のマネジメント

現在、国総研下水道研究部が事務局となり、わが国の下水道に関する中長期的な技術開発計画となる、「下水道技術ビジョン」の作成を行っている。これは、「技術開発分野ごとのロードマップ」及び「技術開発の推進方策」を主に示すものである。その策定後においても、国の下水道関連技術の方向や内容を継続的に議論・調整する場を設け、ニーズとシーズの把握、及び、両者のマッチングを図るとともに、計画のフォローアップ、新たな技術開発テーマの検討を行うことを予定している。以上のような取り組みを通じ、わが国の下水道関連技術の発展に貢献してまいりたい。

【参考】

1) 国総研下水道研究部 B-DASHプロジェクト HP
<http://www.nilim.go.jp/lab/ecg/bdash/bdash.htm>

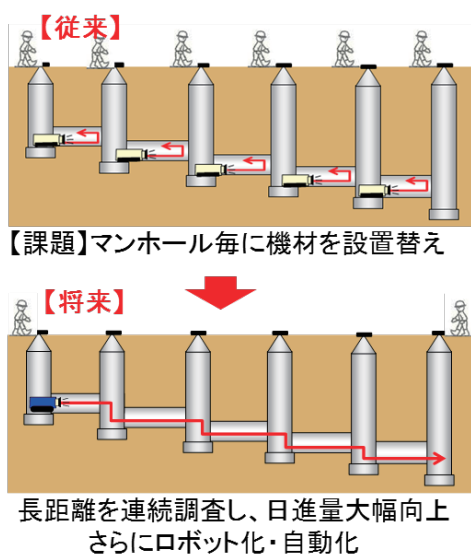


図-2 下水道管路のTVカメラ調査