

下水道のストックマネジメントとエネルギー効率化



下水道研究部長 鈴木 穰

(キーワード) 下水道、ストックマネジメント、エネルギー効率化、技術開発

1. はじめに

高度成長期以降の水質汚濁に対して、下水道は主要な水質汚濁防止施設と位置付けられ、積極的な整備が行われた結果、現在、下水道処理人口普及率は77%、下水管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、建設から年数を経た老朽管、老朽施設が増大していくと考えられ、下水道機能の維持のため、適切なストックマネジメントを行っていく必要がある。

また、下水道整備の進展に伴い、生活排水の4分の3の量が下水道を経由するようになっており、下水道全体で使用される電力量は約70億kWh/年と、全国の電力使用量の約0.7%を占めるに至っている。地球温暖化防止のため、下水道におけるエネルギー使用を効率化する取り組みが求められている。一方で、下水処理過程で発生する下水汚泥は、エネルギーを有する物質であるが、その利用は限られている。下水汚泥エネルギーの有効利用技術を進展させることも重要である。

さらに、地方公共団体が事業主体である下水道について、国総研下水道研究部は、国という広域・統合的観点から、下水道の技術政策に関するマネジメントを行うことが求められている。

2. 下水道のストックマネジメント

昭和30年頃から急速に整備が進められ、老朽化が今後進んでいく下水管路(図-1)については、腐食等に起因する道路陥没(図-2)といった問題があり、下水管路の劣化に適切に対応する必要がある。

しかし、現在の点検・調査方法では、1年間に管路総延長の1%しか調査できないため、①効率的な新

たな調査方法、②新規調査方法に対応した劣化判定基準、③適切な補修・改築技術の選定方法が求められている。

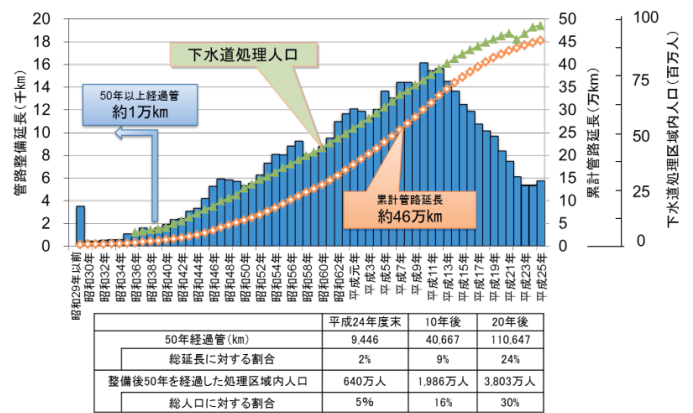


図-1 下水管路整備の進展と累積管路延長



図-2 下水管の腐食(左)と歩道の陥没(右)

①については、管路情報データベースを活用して、劣化に影響する因子を明らかにし、調査優先箇所の判定システムを構築する。また、劣化状況の調査診断を、大幅に早く・安く進めるため、調査ロボット等の開発・誘導・評価を行う。さらに、下水管路外側の空洞を検知して管路劣化の推定に役立てるため、道路陥没の兆候を検知する技術を下水道革新的技術実証研究(B-DASHプロジェクト)により実施する。

②については、新たな調査方法の開発を待って、得られるデータと劣化程度の関係から劣化判定基準

を作成し、③については、近年開発されつつある部分更生技術なども対象に、管路異常の程度に応じた適切な工法選定方法を構築する。

以上の研究により、下水道劣化に起因する路面陥没、下水道機能障害を防止し、国民負担軽減と持続的な公共サービス提供に貢献したい。

3. 下水道のエネルギー効率化

下水処理場におけるエネルギー使用量は、下水処理量の増加とともに増大してきた（図-3）。その中で、水処理に使用される電力が全電力使用量の約4割を占めていることから、エネルギー使用量削減のためには、水処理における酸素供給のエネルギー効率をさらに改善することが必要である。

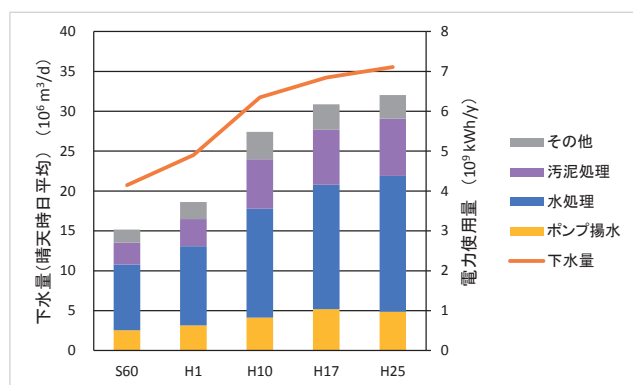


図-3 下水流量および下水処理場エネルギー使用量の推移

近年増加してきた窒素・リン除去法は、酸素をより多く必要とすることから、エネルギー使用量が多い傾向にある。過剰な酸素供給を避けてより適切な酸素供給となるよう、反応タンクにおける溶存酸素(DO)濃度やアンモニア態窒素(NH₄-N)濃度を連続測定して送風量を制御する技術を、B-DASHプロジェクトにより実証する。

また、主に小規模処理場で採用されてきた生物膜法は、処理水に濁りがあったりなどの課題のため、採用数が減少してきたが、浮遊生物法に比べると使用エネルギーが少ない傾向にある。このため、前処理法や仕上げ処理法の工夫、生物反応タンク維持管理方法の適切化の検討などを行い、エネルギー使用

量の低減について、B-DASHプロジェクトにより実証する。

下水汚泥からのエネルギー回収に関しては、水素社会の構築に対応するため、消化ガスからの水素創出技術の実証、および、複数の下水処理場からメタンガスを効率的に集約・活用する技術の実証をB-DASHプロジェクトにより行う。

以上の研究により、地球温暖化防止やエネルギー消費量の削減による下水道経営改善に貢献したい。

4. 下水道技術開発のマネジメント

下水道事業は地方公共団体が実施主体であるが、国の統合的観点から、下水道の技術政策について、以下の事項が重要であると考えている。

- 技術政策の基本となる整備・維持管理・災害に関する情報を集約・分析すること。
- 情報分析に基づいて技術的課題を明らかにし、必要な技術を開発・誘導・評価すること。
- 国として下水道技術の方向性を示すとともに、技術開発が効率的に行われるように、産・官・学の担当すべき課題についてマネジメントを行うこと。
- 将来の技術を展望するため、先進の知見について分析・評価・導入すること。

上記事項に対応するため、国総研下水道研究部は事務局として、平成27年度に、下水道技術の中長期的な方向性を示す「下水道技術ビジョン」を作成した。

また、同ビジョンにおいては、技術開発の進捗度の確認と推進方策の評価のほか、社会情勢等の変化に対応した新たな技術開発テーマの検討や、新技術に対する需要と要求性能、重要な技術開発テーマのプログラムと目標の検討をフォローアップとして行うこととされている。このため、国総研下水道研究部は、事務局として、産・官・学から構成される下水道技術開発会議を立ち上げ、下水道技術ビジョンのフォローアップおよび技術開発の推進方策等を検討して行くこととしている。