

解説

# 下水道管きよの老朽化対策の現状と推進工法への期待と夢

小倉 健太郎

(株)NJS  
プロジェクトマネジメント部

## 1 はじめに

推進工法は明治29年（1896）、アメリカ北太平洋鉄道軌道下の排水管横断に用いられたのが最初とされている。それから120年余りが過ぎた現代においては推進技術が発展し急曲線、大深度、長距離といった条件での施工が可能となり、密集した都市部では推進工法を用いた事例が増えてきている。

一方で、我が国が保有する下水道管きよの総延長は約47万km（H29年度時点）<sup>1)</sup>となっており、供用開始から標準耐用年数50年を経過する下水道管路は加速度的に増加している。そのため、各自治体はストックマ

ネジメント計画を策定し、老朽管の中でも著しく劣化をしているものについて優先的に改築を行っている。

しかしながら、老朽管の点検・調査・更新が老朽化のスピードに追いついていないため、現実には老朽管の劣化・割裂による原因から道路陥没が発生し社会問題になっている。

下水道を取り巻く環境は厳しい状況にあり、限られた人員・財源・時間の中で持続的な下水道システムを維持していくことが求められている。

## 2 老朽管に対する調査・改築施工技術について

膨大なストックである下水道管きよの予防保全的な調査点検のためには、効率的な調査技術が求められている。

一般的には、広範囲の下水道区域から不具合が生じている下水道区域を段階的に絞り込みその中から改築・更新箇所を絞り込む手法が用いられている。この絞り込みには、従来から実施されている管きよ内の流量測定や水位測定方法の他に、管きよ内の下水温度を測定し解析する水温法<sup>2)</sup>などが実用化されてきている。改築更新箇所を特定する調査手法としては、送煙調査やTVカメラ調査が一般的であるがこの領域でも事例ベースモニタリング手法や水温法<sup>2)</sup>、ドローンが実用化されてきている。さらにこれらの調査データの解析にAI活用も研究<sup>3)</sup>され実用化されている。

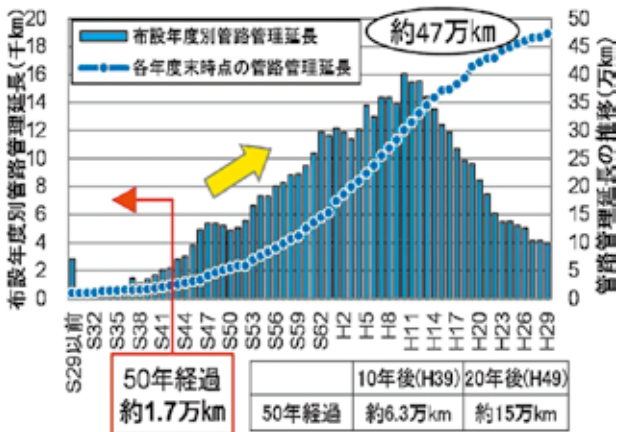


図-1 管路施設の年度別更新延長（H29年度）

各種調査の適用事例が増加することによって改築・更新箇所の最適な特定方法が明らかになり、その結果として調査費や調査期間の削減が期待できる。

## 2.1 管内調査ドローン

新しい点検・調査の例として「下水道管路等閉鎖性空間の点検調査用ドローン」がある。無人航空機形式のドローンのため管内を浮遊・移動しながら調査が可能である。管の途中に劣化による穴が開いていたとしても、浮遊しているため調査の継続が可能である。

開発されている調査用ドローンの中には口径400mmから調査可能なものもあり、人による調査ができない小口径においても調査が可能である。また、機器据え付けはTVカメラ調査のようにマンホール人孔内に人が入り、調査機器を設置するような作業がないため安全性も確保される。働き手不足の中で、ドローン技術は今後、益々の技術開発が期待される。



写真-1 管内調査ドローン<sup>4)</sup>

## 2.2 改築施工技術

推進工法における老朽管渠の改築施工技術としては「改築推進工法」が挙げられる。

老朽劣化した下水道管渠の再構築工法としては、既設管を新設管と同等以上の品質とする「更生工法」と既設管を新設管と入れ替える「敷設替工法」に分類される。さらに、「敷設替工法」は、道路を掘削する「開削工法」と既設管を掘進機により切削破碎しながら新管

を敷設する「改築推進工法」に分類される。

改築推進工法には多くの工法があるが、更生工法では対応不可能な既設管のたるみやズレを修正し、適正な動水勾配の確保や既設管きよと異なる径（縮径・拡径）への敷設替えが可能な特徴を有する。このような特徴から同工法は老朽化対策だけでなく、大地震などの管きよの復旧工事に採用され、多くの実績を残している。

今後、急増する老朽管の調査と改築・更新に対応していくためにはまずは、「調査工程の効率化」、「スピード化」の効率化が必要である。そして、水道管やガス管などの地下インフラが輻輳している道路地下空間における各種管渠の効率的な改築・更新工法の潜在的な需要は益々高まるものと考えている。

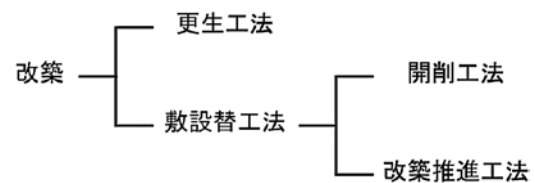


図-2 改築工法の分類

## 2.3 推進工法への期待と夢

第5世代通信規格（以下、5Gと略称）などが整備され、大容量の情報のやり取りをリアルタイムに行える世界が身近に迫りつつある。5Gの特徴は以下の3つとなる。

- ①高速で大容量の通信ができること
- ②信頼性が高く低遅延の通信ができること
- ③多数の機器に同時に接続ができること

以上の特徴から、遠隔操作による施工、自動化施工の可能性が出てくる。もし、可能となればインターネット環境のある地球上のどの場所からでもオペレータによる掘進機本体の操作が可能となり、掘進機のメンテナンス（切羽摩耗による交換など）を実施する少人数体制にて現場の運営が可能となり、工事の効率化を図れるのではないかと考える。