

予防保全的維持管理を目指した 幹線管渠劣化状況の整理手法について

(財)愛知水と緑の公社 下水道部 鈴木 智也
○有我 清隆
中日本建設コンサルタント(株) 大石 悟司

1.はじめに

愛知県の流域下水道においては、豊川流域下水道が昭和 55 年に供用して以降、11 ある流域下水道の内、平成 20 年度現在、9 流域下水道が供用開始し、これらの幹線管渠の延長は約 280km に達している。

流域下水道の幹線管渠は、流域下水道システムにおいて大変重要な役割を担っており、万が一にも機能停止という事態が発生した場合、その社会的影響は計り知れない。そのため、流域下水道の幹線管渠には、施設の老朽化の進行とともに、予防保全的な維持管理が必須事項となる。今回、幹線管渠を予防保全的に維持管理することを将来的な目標と見据え、幹線管渠の劣化状況の整理手法について提案するものである。

2.幹線管渠の維持管理における課題

(1)幹線管渠の維持管理の現状

愛知県においては、県内流域下水道の維持管理業務を(財)愛知水と緑の公社が指定管理者として受託している。当公社では、流域幹線管渠の点検調査を 10 年に 1 回の周期で実施し、修繕の必要な箇所が局所的に発見された場合、下水道管理者である愛知県と協議の上、対処してきたところである。しかし、予防保全的な維持管理を体系立てて行うことについては、管渠調査結果に基づく劣化予測の困難さもあり、なかなか実現にいたっていないのが現状である。

(2)マニュアルの判定基準に基づく幹線管渠調査の課題

管渠調査における劣化度合いの判定基準は、平成 12 年 12 月に日本下水道協会発行の「下水道管路施設テレビカメラ調査マニュアル(案)」に準拠している。調査結果の評価の際には、判定基準が主観的な項目が多いため、調査員により劣化度(a,b,c)の判定がぶれる可能性があること、また、項目ごとの重みづけの評価が難しいため、総合的な劣化度が判定しにくいことなどの課題がある。

3.幹線管渠データベースの構築

(1)データベース構築におけるポイント

幹線管渠を予防保全的に維持管理していくために、建設・管理の情報を一元的に管理できるデータベースを構築する。データベース構築にあたっては、膨大な量の調査結果をどのようにデータベース内で整理し、予防保全を行う上で、適切かつ分かりやすい指標として出力できるかを最重要ポイントとした。また、施設の寿命の長さから、継続して運用されることも非常に重要なポイントであると考え、誰にでも直観的に理解できる方法とすることを目標とした。

(2)幹線管渠の劣化状況の評価の方向性

下水道施設を管理する公社に求められる予防保全的維持管理においては、「いつごろ修繕が必要か」という劣化予測よりも、陥没や閉塞などの大事故が発生する前の適切な時期に管渠調査を実施し、その予兆を確実に

に発見することがまず重要である。そのため、どの部分が危なそうなので重点的に監視すべきかという情報を、漏れなく的確に読み取る評価方法を確立することを今回の目標とした。

表 - 1 幹線管渠の維持管理レベル

幹線管渠データベース
の構築

保全区分	対応方法	技術レベル	現状	今回	将来
予防保全	修繕・改築が必要となりそうな時期を予測する	難 ↑			○
	管渠の状態に応じた監視レベルを設定する				○
	近い将来に修繕・改築が必要な箇所を選定する			○	○
事後保全	すぐに修繕・改築が必要な箇所を発見する	易	○	○	○

(3)幹線管渠の相対的評価方法の確立

膨大な延長の幹線管渠の中で、どのスパンが相対的に劣化が進んでいるかという情報を洗い出すことを目的とし、そのための指標を 2 種類設定する。

指標 1：a,b,c の箇所数の合計($N_{a,b,c}$)/スパン延長(m)

指標 2：a,b の箇所数($N_{a,b}$)/a,b,c の箇所数($N_{a,b,c}$)の合計

この 2 つの指標をグラフ化することにより、劣化した箇所が多く、かつ劣化のひどいスパンがどこかということを相対比較する。グラフの右上に位置するものほど、劣化箇所数が多く、劣化のひどいスパンであるため、右上に位置するプロットから順位付けし、上位にあるものを重点監視区間として管理・調査する。

一例として、全延長 25km の幹線管渠での評価結果を下のグラフに示す。この幹線管渠は、布設後 15～20 年程度経過しており、1 部区間が管渠調査の 2 周目に到達したところである。

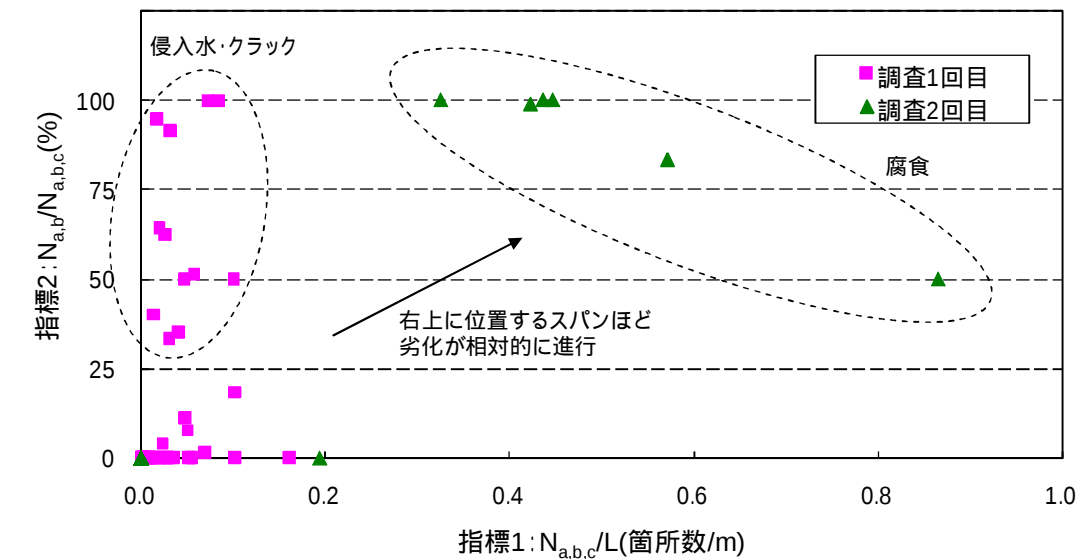


図 - 1 幹線管渠劣化状況の相対的評価結果

この幹線の場合、1 回目の管渠調査においては、スパンあたりの劣化箇所数は少ないものの、侵入水やクラックなどの劣化が b まで進んだ箇所が多く見られた(a はなくすべて b であった)。年数が経過し、一部区間について、2 回目の調査を実施したところ、1 回目の調査では、あまり劣化の見られなかったスパンで、腐食による劣化が b まで進んだ箇所が見られた。1 回目の調査で侵入水、クラックが多く見られたスパンについては、まだ 2 回目の調査が行われていないため、その後の劣化の進行が懸念される。

(4)評価結果の考察

調査済みの幹線管渠すべてのスパンについて、指標 2 を 4 区分し、劣化の進行状況(指標 1)と経過年数の相関を整理する。

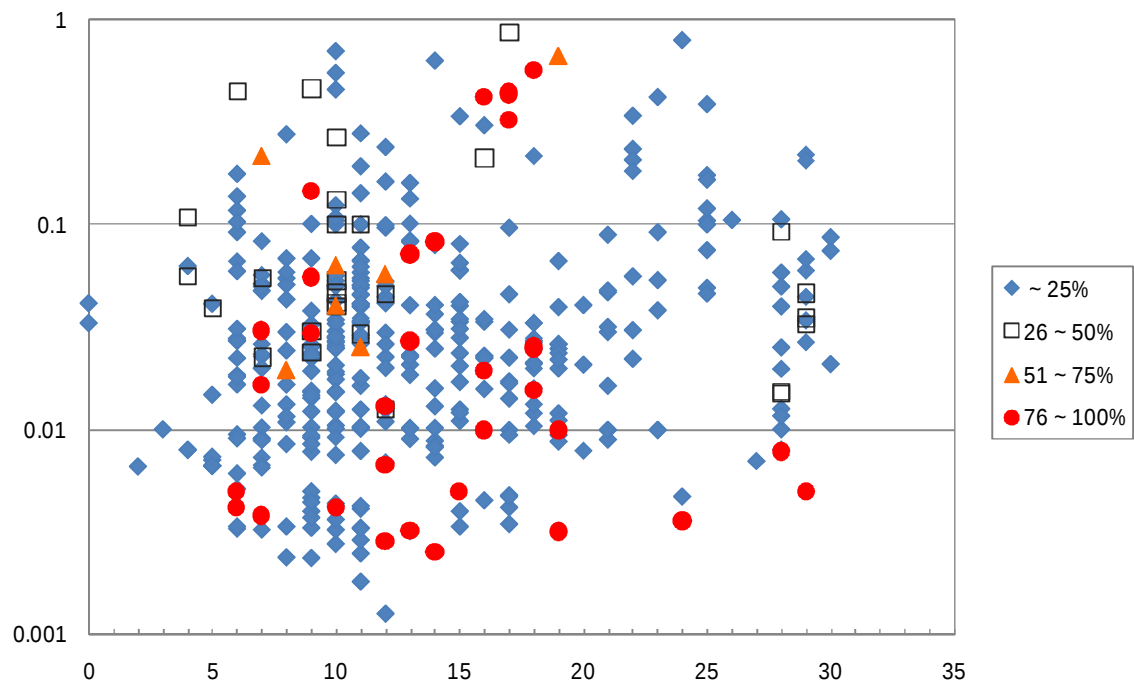


図 - 2 劣化の進行状況と経過年数の相関

このグラフを見る限り、経過年数から全体的な傾向を読み取ることは難しい。個別のスパンにおいては、経過年数に比例して劣化が進行するとしても、その進行度合いは他スパンに一律に適用できるものではなく、経過年数以外の外的要因(腐食環境、施工精度、施工方法など)の影響を受けているためではないかと考えられる。

この結果から、幹線管渠の劣化管理においては、スパンごとに状況を管理する必要であり、劣化予測を行うにあたっては、経過年数以外の要因が大きく作用することを前提として仕組みを検討する必要がある。

4.今後の展開

今回は、幹線管渠を予防保全的に維持管理するための第 1 歩として、幹線管渠データベースを構築し、相対的な劣化状況の比較をするための手法を整理した。今後、予防保全的な維持管理を実現するためには、以下の 2 点が重要課題であると考えている。

- ・劣化状況の相対的評価結果を監視レベルに反映させる枠組みの構築(劣化の進行に応じた管渠調査周期の設定)

- ・経過年数だけでなく外的要因を考慮した劣化傾向の把握

このようなデータベースは、組織として継続的に管理・運用していくことが非常に重要である。運用時にあまり作業が煩雑とならないことを留意して検討を進めていきたい。

問合わせ先：(財)愛知水と緑の公社下水道部管理課 有我清隆 E-mail：awg-g-ij@pluto.plala.or.jp

〒460-0002 愛知県名古屋市中区丸の内 3-19-30 Tel：052-971-3045 Fax：052-971-3053