

樹木根侵入に配慮した管路施設修繕・改築計画策定事例

玉野総合コンサルタント(株) 田中 亮伍

A 市では、ストックマネジメント計画で策定した管路施設の点検・調査計画に基づき、調査、清掃等を行っているが、管路内への樹木根侵入が維持管理上の問題点となっている。

本稿では、管路施設の調査結果に対して、A 市の課題を考慮した診断方法及び改築方法の事例を報告する。

Key Words : 樹木根侵入、維持管理、診断方法、改築方法

1. はじめに

全国の下水道管路施設は、約 48 万 km の延長があると言われ、今後は標準耐用年数 50 年を経過する管きょが急増することが見込まれている。その一方で、本格的な人口減少社会の到来による使用料収入の減少により、地方公共団体の財政状況は逼迫しており、投資余力が減退の方向にある。以上のことから、下水道管路施設のライフサイクルコストの低減や、予防保全型施設管理の導入による安全の確保等、戦略的な維持・修繕及び改築を行い、良質な下水道サービスを持続的に提供することが重要である。

2. 現状と課題

A 市では、1964 年（昭和 39 年）に下水道事業に着手し、今日まで本市の下水道基本計画に基づき、施設整備を行っている。図 1 に示すとおり、管路施設は 1970 年代後半に集中的に整備されている。また、標準耐用年数 50 年を経過した管路施設は、図 2 に示すとおり増加傾向にある。そのため、予防保全の観点から管路施設の点検・調査、修繕・改築を実施し、管路施設全体を対象とした施設管理の最適化が必要となる。

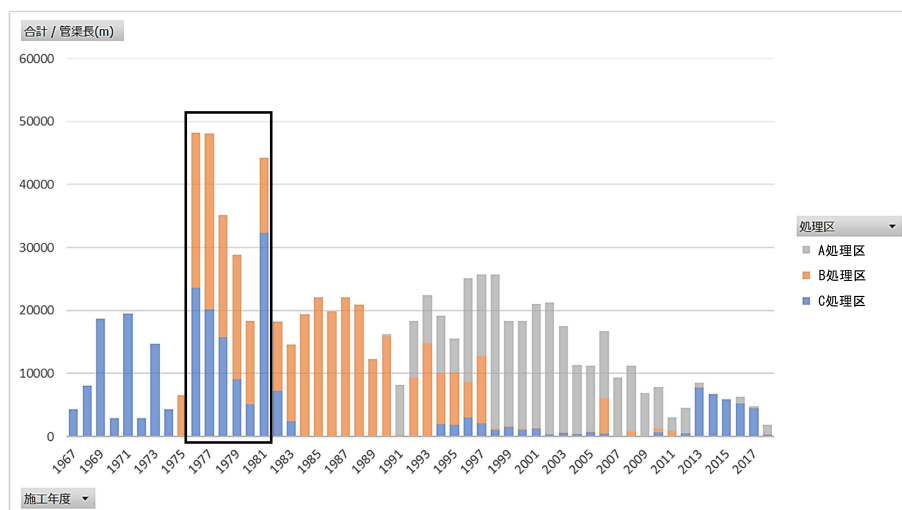


図 1. 年度別汚水管路布設延長

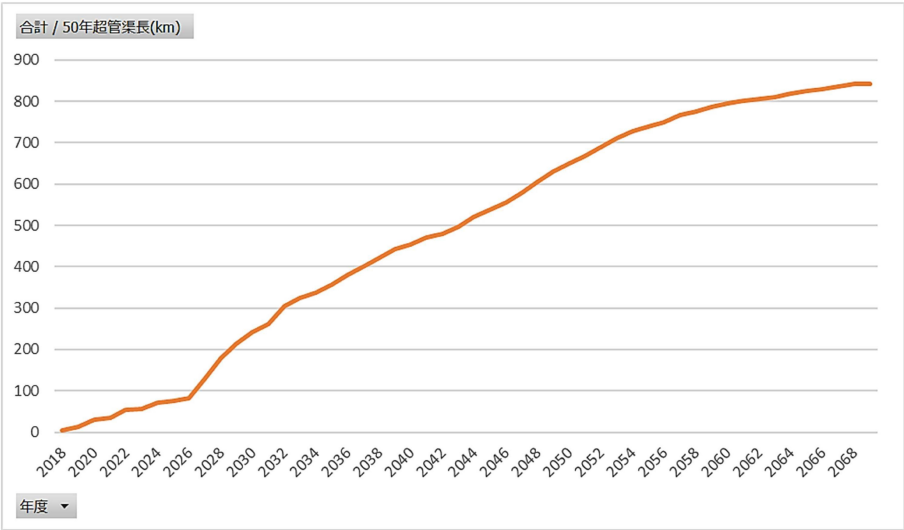


図 2. 50 年超汚水管路延長の推移

また、街路樹の多い地域においては、管路不具合の苦情情報のうち、樹木根侵入の占める割合が 20～30%程度と大きい（表 1 参照）。樹木根侵入は、管路の流下能力に影響し、閉塞した場合、汚水がマンホールから溢水するおそれがある（図 3 参照）。調査において樹木根侵入が確認された場合、後日に樹木根を除去するといった対応を行っているが、今後も再侵入する懸念がある。

表 1. 過去 3 箇年の管路不具合による苦情件数と樹木根による影響

年度	①管路不具合苦情	②樹木根の影響	割合（②/①）
H26	18 件	6 件	33%
H27	28 件	8 件	29%
H28	33 件	7 件	21%



図 3. 樹木根侵入によるマンホール溢水の一例

3. 修繕・改築計画の策定

3-1. 修繕・改築計画

本報告では、点検・調査計画に基づいた管路施設の調査結果に対して、A 市における現状と課題を勘案し、樹木根侵入に配慮した診断方法を提案した。また、樹木根侵入の対策が必要と判断されたスパンに対して、改築方法の選定方法を提案した。

以下にその概要を示す。

3-2. 樹木根侵入を考慮した緊急度の判定

3-2-1. 緊急度判定に係る樹木根侵入の取扱い

管路の診断方法は、基本的に「下水道維持管理指針 実務編 -2014 年版-」P117 に記載されている判定基準に基づき、緊急度による判定を行った。

表 2. 緊急度判定基準（管路）

緊急度Ⅰ	スパン評価 A が 2 項目以上
緊急度Ⅱ	スパン評価 A が 1 項目もしくはスパン評価 B が 2 項目以上
緊急度Ⅲ	スパン評価 A がなく、スパン評価 B が 1 項目もしくはスパン評価 C がある
劣化なし	スパン評価 C もない健全な状態

※スパン評価項目は、「腐食」「上下方向のたるみ」「不良発生率によるスパン評価」とする。

本市ではこれまでに不良発生率を算出するにあたり、「破損」、「クラック」、「継手ズレ」、「浸入水」を対象項目として評価を行ってきた。なお、「取付管の突出し」、「油脂付着」、「樹木根侵入」、「モルタル付着」を計上しなかった理由として、基本的に清掃等に対応するものとしているためである。しかし、本市では樹木根侵入による不具合が多く、除去後も樹木根の再侵入が懸念されている。そのため、本報告では、不良発生率の評価項目に「樹木根侵入」を加えた場合、緊急度の判定結果にどのように影響するか検証した。

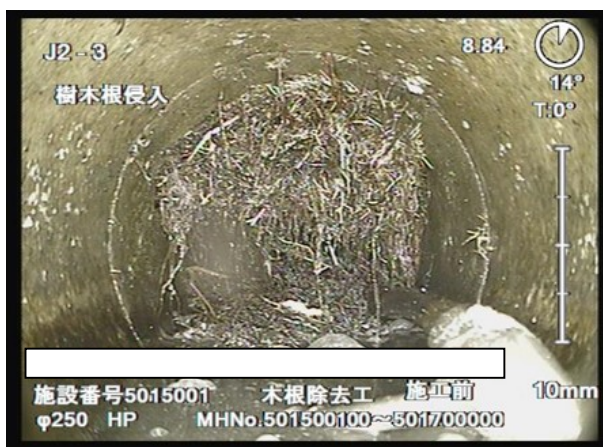


図 4. 樹木根侵入の一例

3-2-2. 樹木根侵入を考慮した診断結果

不良発生率の評価項目について、樹木根侵入を考慮しないケースと考慮したケースで緊急度判定の結果を比較した。本市は緊急度Ⅰ・Ⅱを修繕・改築対象としているが、表 3 に示すとおり、修繕・改築対象となる緊急度Ⅱは、樹木根侵入を考慮することで 235 スパン

から 302 スパン（67 スパン増）に増加した。なお、緊急度Ⅱ（302 スパン）のうち、樹木根侵入による異常要因が占める割合は約 23%（＝67/302）であった。

比較結果より、本市では樹木根侵入が管路の異常要因に大きく関わっていることが確認できたことから、今後は不良発生率の評価項目として樹木根侵入を加えることとした。

表 3. 緊急度判定結果の比較表

	(スパン数)				
	緊急度Ⅰ	緊急度Ⅱ	緊急度Ⅲ	劣化無し	合計
樹木根侵入を考慮しないケース	0	235	596	21	852
樹木根侵入を考慮するケース	0	302	535	15	852

3-3. 対策方法の検討

診断結果より、緊急度Ⅰと緊急度Ⅱと判定された管路に対して、対策方法として修繕及び改築の判定を行った。なお、「下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン -2015 年版-」には、樹木根侵入に対する対策方法は示されていない。そのため、本市の特徴的な課題として顕著にみられた「樹木根侵入」に対して、修繕または改築で適用可能な工法を確認した。

以下に、樹木根侵入に対する修繕・改築時の対策方法を示す。

①修繕工法での対応

管路内調査結果より、樹木根の侵入が多い箇所は、管と管の継ぎ目から樹木根が侵入している事例が多い傾向にあった。修繕で対応する場合、侵入箇所（継ぎ目）に内面補強を行うことで樹木根侵入は阻止できると考える。しかし、管路上部の道路は広く街路樹が植樹されており、スパン全ての継ぎ目から樹木根が侵入するおそれがあるため、継ぎ目ごとに内面補強することは現実的ではなく、改築と比較して割高となる。

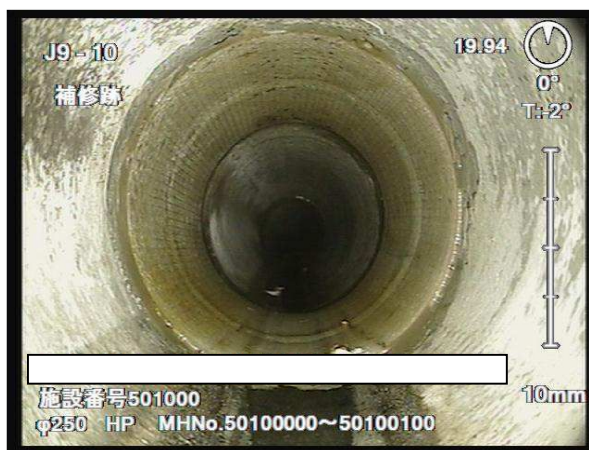


図 5. 内面補強の一例

②布設替え工法での対応

布設替え工法で対応する場合、既設管と同じ差し込み継手構造の管きょで改築すると、樹木根が再度侵入するリスクは回避できない。また、施工時に管路上部の道路にある街路樹を移植する等の作業が必要となるが、中高木となる街路樹の移植は、移植

する場所の確保や移植による根腐れ等のリスクを考えると現実的ではない。

③更生工法での対応

更生工法は、既設管きよの内面に新たに管を構築する工法である。更生管は、新管と同等以上の耐荷性能及び耐久性能を有しており、継ぎ目のない強固な管である。そのため、更生工法で対応することで樹木根の侵入を阻止できると考えられる。

ただし、更生工法を樹木根の侵入対策として用いた事例は現時点で確認できていないため、今後の経過観察が必要である。また、この工法は道路掘削を必要とせず、街路樹の撤去復旧等の作業が不要であるため、街路樹への影響も抑えることができる。



図 6. 街路樹の一例

以上のことから、修繕または改築が必要となる緊急度Ⅰ及び緊急度Ⅱとなる管路に対して、「樹木根侵入」が確認された場合は、修繕（内面補強）又は改築（更生工法）での対策を選択できるものとした（修繕か改築かは費用比較）。

4. おわりに

本稿では、A市における管路不具合の現状と課題を勘案し、樹木根侵入に着目した管路施設におけるストックマネジメント計画策定の事例紹介となる。管路施設の不具合は、腐食や浸入水といった共通する課題が多い反面、地域特性や使用条件等による個別の課題も有しており、地方自治体が抱える課題に応じた適切な対応が求められる。なお、樹木根侵入への対応については、更生工法による改築の有効性を確認するため、今後の点検・調査でデータを蓄積する必要がある。

<参考文献>

- 1) 下水道維持管理指針 実務編/2014 年版/公益社団法人 日本下水道協会
- 2) 下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン/2015 年版/国土交通省 水管理・国土保全局下水道部 国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部