

6. 管路施設の長寿命化に関する調査

下水道研究室 室長 藤生和也
研究官 宮内千里

1. はじめに

管渠の改築に際しての国庫補助の対象となる施設は50年を経過していることとされており¹⁾、国内でも早期より下水道事業を開始した都市においては、50年を超え老朽化した管渠が増加している。老朽化等の劣化による事故を未然に防ぐには、適切に点検・調査を行い、改築・修繕を実施する必要がある。しかしながら、年々増加する老朽化管渠に対する効率的な調査手法は確立されていない。

そこで、本調査は効率的な調査手法策定の基礎資料とするために、早期より下水道事業を行っている都市において実施された劣化診断調査結果から、管渠の劣化発見率とその劣化原因率について考察を行ったので、その結果を報告する。

2. 資料収集

2都市の協力を得て、1982～2004年に実施した管渠劣化診断のデータを収集した。両都市が診断対象とした管渠は、主に敷設時期の古い管渠が含まれる地域の管渠である。このうちHP（鉄筋コンクリート管）・TP（陶管）・VP（塩化ビニール管）で敷設年度・調査年度の明確なデータ（約5,500km）を対象に考察を行った。管種・排除方式ごとの内訳を表-1に示す。

今回収集したデータのうち、ある管渠について複数回にわたり診断した場合、最新の診断結果を使用しており、過去の診断結果は使用していない。また改築が行われた場合は、基本的には診断結果が消去されるが、一部においては消去されずに残っているものもあった。

両都市では管渠の維持管理・劣化診断・改築修繕がスパン単位で行われることから、本調査ではスパン単位で整理を行った。また、1スパンの中で破損・クラック・継手ズレ・腐食・たるみ・浸入水のいずれかにA判定（緊急な処置を要する劣化）があった場合、そのスパンをA判定とした。また、A判定はないがB判定（数年以内に処置を要する劣化）がある場合は、そのスパンをB判定とした。

3. 劣化発見率の分析

表-1の中でスパン数の多かった合流のHP・TP・VPと分流のHPについて劣化発見率を整理したものを図-1～4に示す。劣化発見率とは、A判定（もしくはB判定）となったスパン数を調査スパン数で割った数字である。合流のHP・TPに関しては経過年数で1年ごとに整理を行った。経過年数とは敷設年度から調査年度までの年数のことである。合流VP・分流HPに関しては経過年数3年ごとに整理を行った。経過年数50年前後で調査スパンが少なくなるのは、戦争前後（1940～1950年）の敷設延長が少ないためである。

表-1 検討対象の管種・排除方式ごとの内訳

排除方式	管種	延長 (m)	スパン数	平均経過年数
合流	HP	3,135,328	102,779	27.7
	TP	1,988,039	73,085	33.2
	VP	62,030	2,480	19.9
分流 雨水	HP	106,140	3,038	20.2
	TP	6,208	212	43.6
	VP	4,590	149	12.2
分流 汚水	HP	163,243	5,209	20.1
	TP	12,476	399	23.3
	VP	12,824	401	8.9
計	—	5,490,878	187,752	—

(1) 合流HP (図-1)

A+Bの劣化発見率は、経過年数49年の54%まで増加し、その後は74・75年以外の50～79年において19～49%の間で変動していた。逆の見方をすれば、標準耐用年数50年以上経過したHP管スパンの約50%以上はC判定以下であり、良好な様態が保たれている。

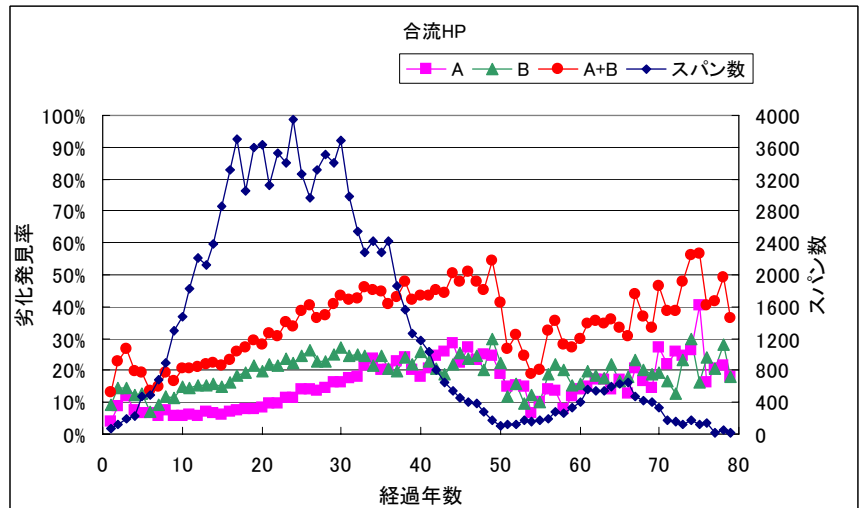


図-1 合流HPの劣化発見率

(2) 合流TP (図-2)

A+Bの劣化発見率は、経過年数48年の81%まで増加し、その後53年の37%まで減少し、76年に97%となった。A判定の劣化発見率は48年に59%、76年に79%となった。C判定以下のスパンが50%以上だったのは、経過年数24年までと、27・51・53～56年であった。

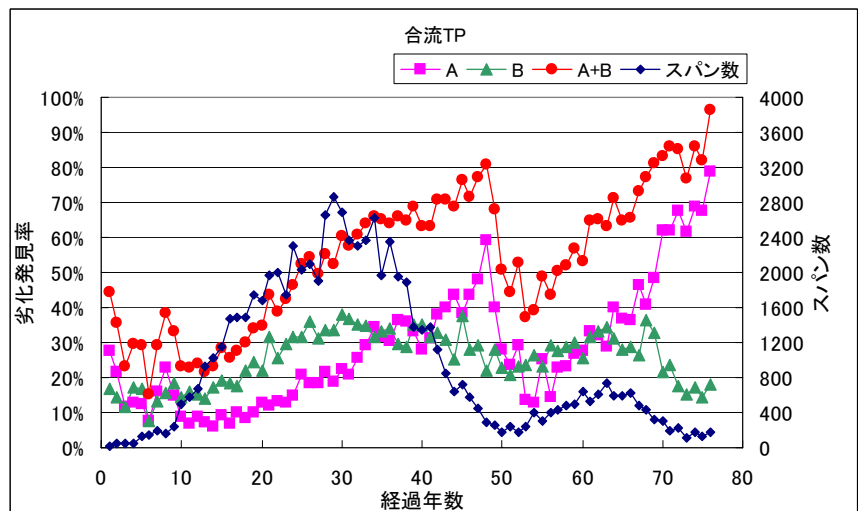


図-2 合流TPの劣化発見率

(3) 合流VP (図-3)

A+Bの劣化発見率は、経過年数1～3年の25%、28～30年の31%、42～45年の32%であった。それ以外では20%未満であった。調査数が100スパンに満たないプロットがあるため、経過年数と劣化発見率の傾向を見るためには引き続きデータ収集を行う必要がある。

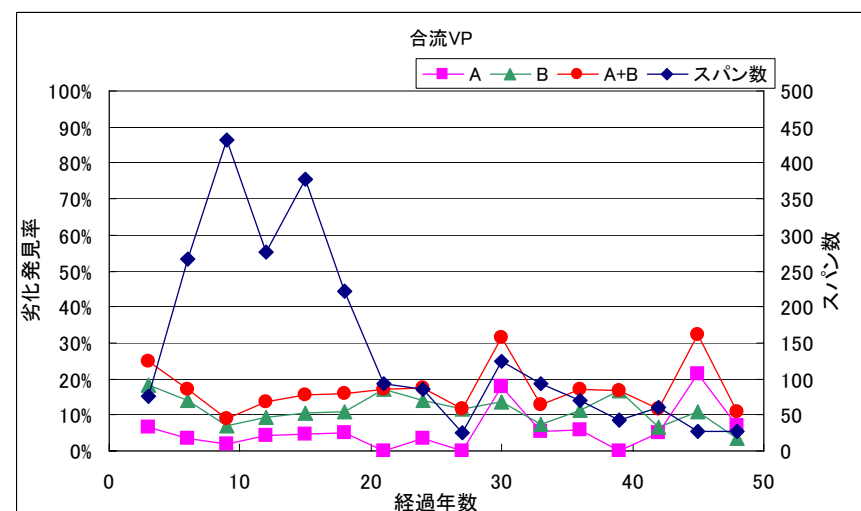


図-3 合流VPの劣化発見率

(4) 分流HP (図-4)

A+Bの劣化発見率は、雨水の経過年数41～43年で66%、汚水の28～30年で45%となった。合流VPと同じく、経過年数と劣化発見率の傾向を見るためには引き続きデータ収集を行う必要がある。

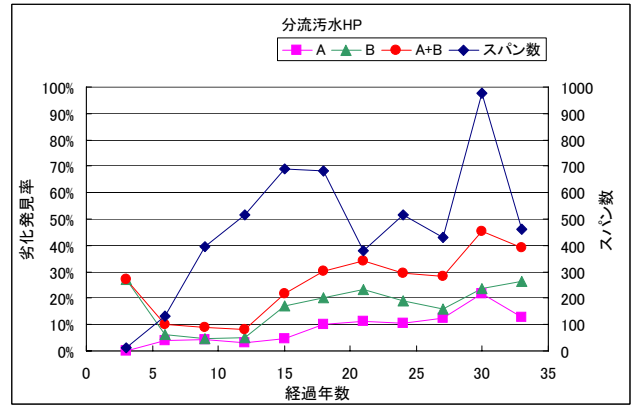
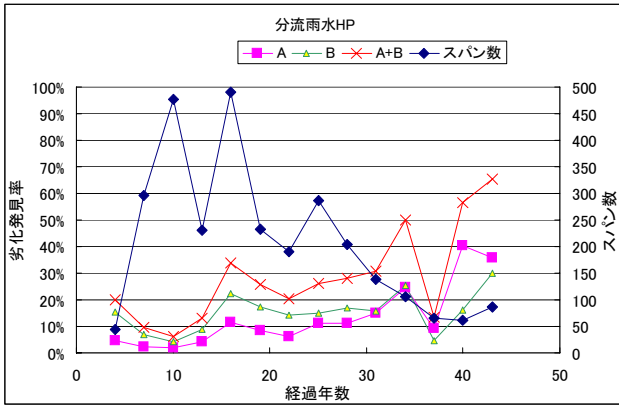


図-4 分流雨水・汚水HPの劣化発

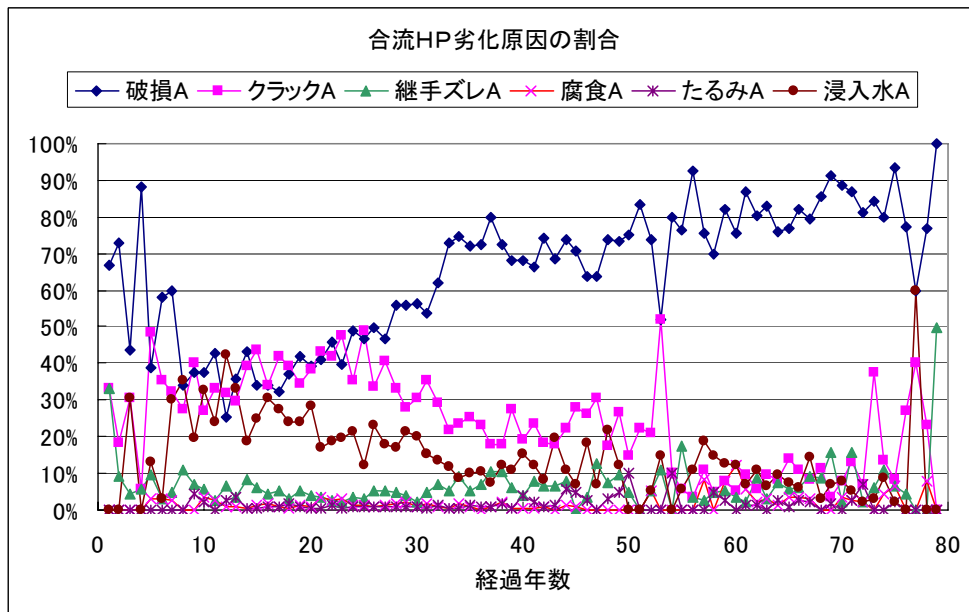


図-5 合流HPの劣化原因の割合

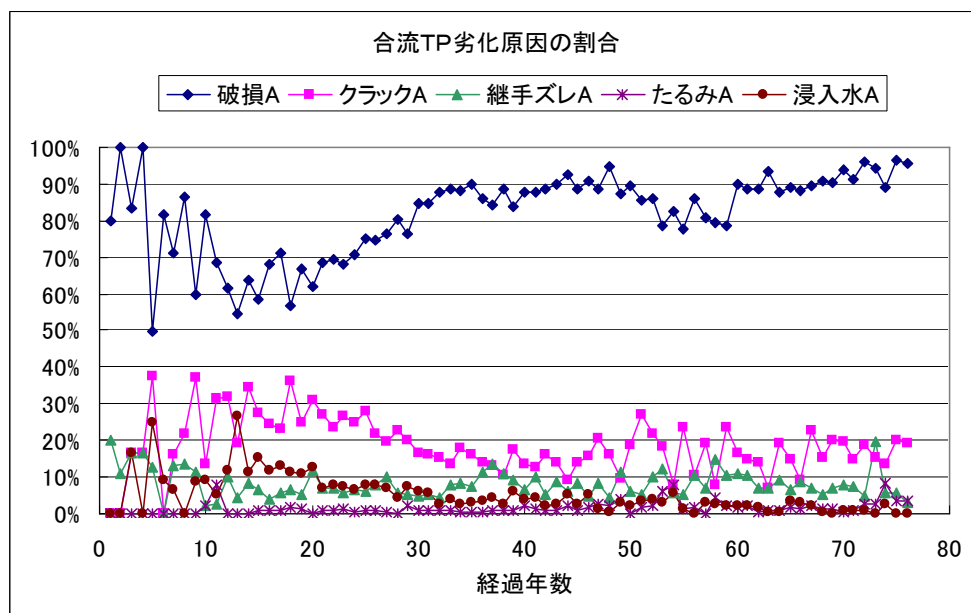


図-6 合流TPの劣化原因の割合

(5) 共通の特徴 (図-1～4)

劣化発見率は、経過年数1～5年の方が6～10年より高かった。初期不具合の存在が考えられる。

4. 劣化原因率の分析

合流HP・TPのA判定となったスパンに関して、その原因別の割合を図6～7で示す。なお、A判定をなした原因が複数の場合があり、原因別の割合を合計すると100%を超える場合がある。

(1) 合流HPの特徴 (図-5)

経過年数25年までは、クラックが最大49%みられるが、25年以降は破損の割合が増加し、劣化の主要原因となっていた。継手ズレ・腐食・たるみの割合は、多くのプロットで10%以下であった。

(2) 合流TPの特徴 (図-6)

破損の割合は最低でも50%あり、全経過年数で最も大きくなっていた。継手ズレ・たるみ・浸入水の割合、多くのプロットで10%以下であった。

5. まとめ

本調査は劣化診断調査結果から経過年数または敷設年度ごとの劣化発見率・劣化原因率について分析を行い、以下の結果が得られた。

- 1) 合流HPで50～80年経過し残存しているスパンのうち約50%以上がC判定以下であった。
- 2) 合流TPで概ね25年以上経過し残存しているスパンのうち50%未満がC判定以下であった。
- 3) 劣化発見率は経過年数1～5年のほうが6～10年より高かった。
- 4) A判定となった劣化の原因は破損の割合が高かった。

6. 今後の課題

今回は主に合流式で整備された2都市のデータを基に考察した。分流式の管渠についてはさらにデータを集めて分析する必要がある。また、改築される前の劣化診断データについても集めて分析する必要がある。

7. おわりに

本調査に劣化診断データを提供いただいた都市の皆様に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 「下水道施設の改築について」平成15.6.19国都下事第77号