

# 下水道における ストックマネジメントの支援について

～下水道管きよ健全率予測式 2017 及び管きよ劣化データベース VER.2 の公開～

国土交通省 国土技術政策総合研究所 下水道研究部 下水道研究室

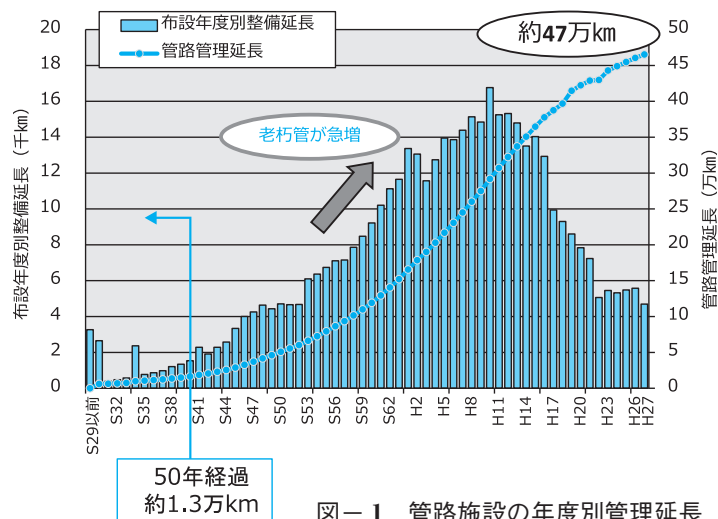


## はじめに

我が国の下水道管路の総延長は、平成 27 年度末で約 47 万 km に達しており、そのうち標準的な耐用年数である 50 年を経過した管路は約 1.3 万 km と、現時点ではまだ総延長の 3% であるものの、今後は老朽化が急速に進むことが見込まれている（図－1）。また、平成 27 年度に発生した下水道管路の老朽化や腐食等に起因すると考えられる道路陥没件数は約 3,300 件を数え、将来的に下水道管路施設の老朽化等に起因する重大事故の発生リスクが高まることが危惧されている。そこ

で、国土交通省では、計画的な維持管理のため、平成 27 年度の下水道法改正において維持修繕基準を創設し、すべての下水道施設に対して適切な時期での点検や機能維持のために必要な措置の実施を義務づけたところである。これを踏まえ、今後、下水道施設を管理する地方公共団体は、陥没事故等の発生を抑制するため、予防保全を中心とした戦略的な維持管理や改築更新により下水道の機能を持続的に確保するとともに、これらにかかわるトータルコストを抑制していく必要がある。

しかし、中小の地方公共団体においては、財政難による厳しい予算的制約、団塊世代の退職と新規採用職員の減少による技術者不足などの問題を



図－1 管路施設の年度別管理延長（H27 末時点）

抱えており、限られた予算と人材で膨大な管路施設を管理するのは困難な状況にある。このため、下水道管路施設の効率的な整備・維持管理手法の導入による持続的な下水道事業運営を目指すストックマネジメントが実践されつつある。

今回、国土技術政策総合研究所（以下、「国総研」という。）では、地方公共団体のストックマネジメントの導入支援を目的として、全国から入手したTVカメラ調査データを基に、平成23年度に公開した下水道管きよの健全率予測式や劣化データベースを更新したため、紹介する。

## 2 下水道管きよ健全率予測式 2017

国総研では、全国から入手したTVカメラ調査データ（約15万スパン、12団体）を用いて健全率予測式を作成し、平成23年度に公表した。ここでいう健全率とは、全管路施設に対する健全な管きよの割合の推移を示し、その健全率と経過年数の関係をプロットして描かれる曲線を「健全率曲線」、その近似式を「健全率予測式」という。健全率を表す指標は、施設の劣化度合いによる措置の緊急性を表す緊急度（措置の緊急性が高い順にⅠ・Ⅱ・Ⅲ・劣化なしの4段階）であり、健全率曲線は各緊急度の経過年数ごとの時系列推移を示している。健全率予測式と健全率曲線は、全管種、コンクリート管、陶管について作成している。これらは、将来の改築事業量及び点検調査量の算出に活用でき、これまでもストックマネジメント計画の策定等に広く活用されている。平成28年度においては、従前の健全率予測式の公開から5年が経過したことから、TVカメラ調査データの充実化を図り、最新データに基づく健全率予測式の更新を行った。

健全率予測式の作成に用いたデータは、これまでの健全率予測式作成のデータ（約15万スパン）に加え、新たに収集したデ

ータを追加したもの（計約28万スパン、69団体）を使用した。健全率予測式に使用したデータの都市名、都市規模、データ数を表-1に示す。なお、都市名の「その他」は、1都市当たりのデータ数が1万データ程度以下の都市を合わせたものである。健全率予測式は、既報<sup>1)</sup>において「ワイブル分布式による近似が最も適合していると考えられる」とあることから、ワイブル分布式により作成した。

従来の健全率予測式との緊急度の割合50%時経過年数比較表を表-2、更新した健全率予測式（健全率予測式2017）を表-3、健全率曲線を図-2~4に示す。表-2より、「緊急度Ⅱ~劣化

表-1 健全率予測式作成使用データ一覧

都市名	都市規模	データ数（スパン数）			
		全体	コンクリート管	陶管	塩ビ管
A市	政令指定都市	62,457	39,312	23,145	0
B市	政令指定都市	85,032	49,785	34,863	330
C市	政令指定都市	37,134	20,706	14,711	477
D市	政令指定都市	9,456	3,491	5,799	80
E市	政令指定都市	51,179	49,500	222	1,336
その他	政令指定都市	3,334	1,064	575	1,694
その他	30万人以上	13,206	11,119	908	1,091
その他	10万人以上	14,689	10,304	856	3,376
その他	5万人以上	2,660	1,590	2	1,068
その他	1万人以上	424	0	0	424
政令指定都市合計		248,592	163,858	79,315	3,917
30万人以上都市合計		13,206	11,119	908	1,091
10万人以上都市合計		14,689	10,304	856	3,376
5万人以上都市合計		2,660	1,590	2	1,068
1万人以上都市合計		424	0	0	424
合計		279,571	186,871	81,081	9,876

表-2 50%時経過年数比較表

項目	50%時経過年数		
	更新後	従来	
全管種	緊急度Ⅱ~劣化なし	78年（+6年）	72年
	緊急度Ⅲ~劣化なし	42年（-8年）	50年
	劣化なし	9年（0年）	9年
コンクリート管	緊急度Ⅱ~劣化なし	80年（+8年）	72年
	緊急度Ⅲ~劣化なし	46年（-5年）	51年
	劣化なし	6年（+4年）	2年
陶管	緊急度Ⅱ~劣化なし	70年（+3年）	67年
	緊急度Ⅲ~劣化なし	38年（-4年）	42年
	劣化なし	5年（-1年）	6年

表-3 健全率予測式 2017

項目	健全率予測式	R <sup>2</sup>	
全管種	緊急度Ⅱ～劣化なし	$Y = \exp\{- (t/85.81)^{4.040}\}$	0.9929
	緊急度Ⅲ～劣化なし	$Y = \exp\{- (t/51.58)^{1.863}\}$	0.92222
	劣化なし	$Y = \exp\{- (t/15.82)^{0.625}\}$	0.8356
コンクリート管	緊急度Ⅱ～劣化なし	$Y = \exp\{- (t/87.26)^{4.051}\}$	0.9943
	緊急度Ⅲ～劣化なし	$Y = \exp\{- (t/58.16)^{1.606}\}$	0.8893
	劣化なし	$Y = \exp\{- (t/12.72)^{0.464}\}$	0.7149
陶管	緊急度Ⅱ～劣化なし	$Y = \exp\{- (t/77.23)^{3.753}\}$	0.9863
	緊急度Ⅲ～劣化なし	$Y = \exp\{- (t/43.63)^{2.508}\}$	0.9362
	劣化なし	$Y = \exp\{- (t/9.73)^{0.583}\}$	0.7770

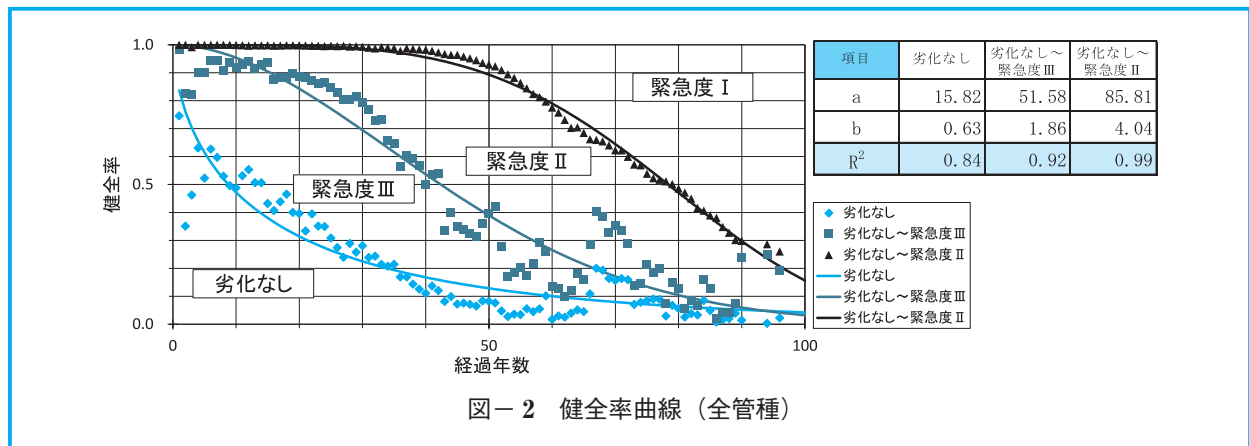


図-2 健全率曲線 (全管種)

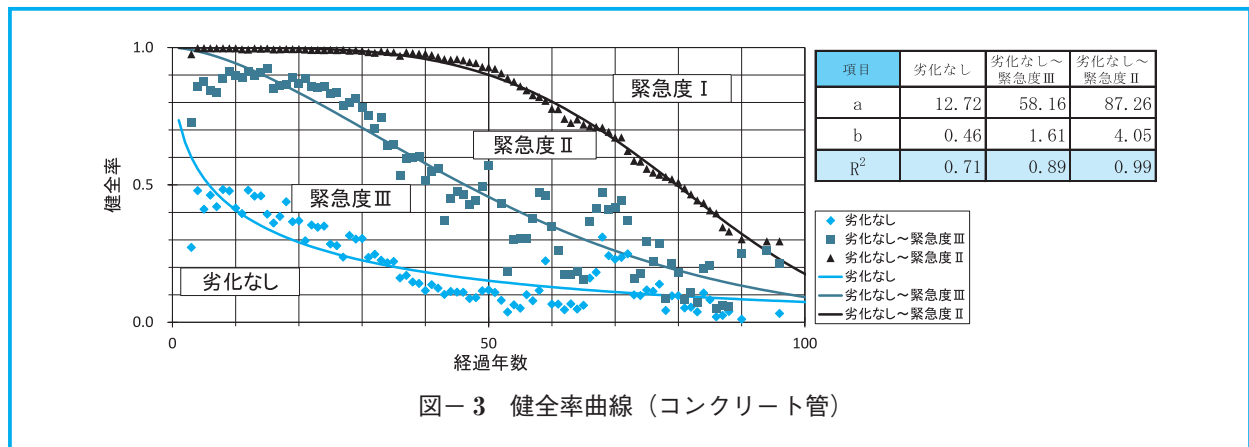


図-3 健全率曲線 (コンクリート管)

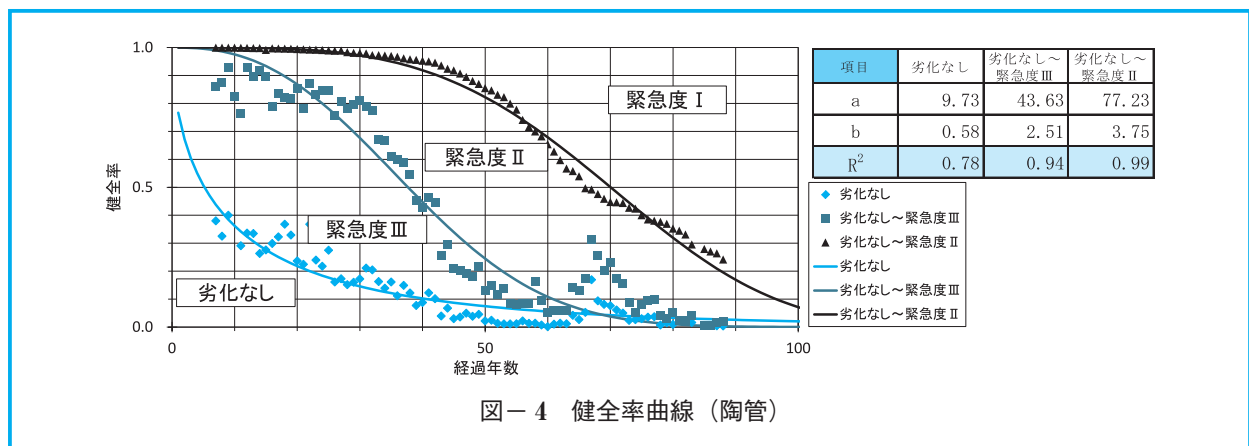


図-4 健全率曲線 (陶管)

なし」の50%時経過年数は、従来に比べ3～8年長くなっているが、点検調査・修繕等の維持管理が実施されてきたことにより管の寿命が延びているものと考えられる。また、「緊急度Ⅲ～劣化なし」の50%時経過年数が従来に比べ4～8年短くなっているが、点検調査が進んだことで、不具合のある管が多く発見されているためと考えられる。

### 3 管きょ劣化データベース VER.2

健全率予測式の作成に用いたデータの内、地方公共団体に公開の承諾を得たデータを管きょ劣化データベースとして平成23年9月から公開している。今回の管きょ劣化データベース VER.2は、登録総データが56団体、約25万データとなり、地域条件等に応じたより正確な予測式作成や点検調査優先箇所抽出への活用が可能となる。登録データの内容はスパン毎の管径、路線延長、管本数、取付管本数、布設年度、調査時経過年数、合流・分流の別、土被り、腐食やたるみ等の判定結果といったデータであり、劣化データベース

VER.2では新たに緊急度の判定結果も公開している (<http://www.nilim.go.jp/lab/ebg/rekka-db.html>)。また、健全率予測式2017で使用した平成27年度末時点の管きょの累積残存率のデータも公開しているため、独自の点検調査データの蓄積が少ない地方公共団体においては、これらを補完データとして活用いただけると幸いである。

### 4 おわりに

健全率予測式は、改築事業量及び点検調査量等の推計が可能で、ストックマネジメントには必要不可欠なツールであることから、今後も引き続き健全率予測式の更新及び収集したTVカメラ調査データの公開等を実施し、地方公共団体の下水道運営の効率化を支援していきたい。

#### 【参考文献】

- 1) 横田敏宏・深谷渉・宮本豊尚, 下水道管きょのストックマネジメント導入促進に関する調査, 国土技術政策総合研究所資料 平成22年度下水道関係調査研究年次報告書集, No.654, pp.5～20, 平成23年9月