

# 千葉市における 下水道ストックマネジメントの 取り組み

千葉県 建設局 下水道管理部 部長 おかもと ひろふみ 岡本 啓史

## 1. はじめに

本市の下水道事業は、昭和10年に雨水排除を目的に着手したのが始まりであるが、平成4年の政令指定都市移行後は、汚水整備を最優先の課題として推進したことにより、平成4年度末における下水道処理人口普及率69.4%が平成30年度末で97.3%に達し、汚水整備は概成しつつある。

その一方で、この短期間で管路網を急速に整備したことにより、膨大な施設ストックを抱えるとともに、今後、耐用年数を迎え老朽化する施設も短期間で急速に増加していくことになる。そのため、施設の長寿命化と老朽化対策に係る経費の平準化を図り、下水道事業の経営に与える影響を緩和するとともに、下水道の機能を適切に維持することが喫緊の課題となっている。

## 2. 下水道施設の状況

本市の平成30年度末人口は約97万人で、市内を3処理区（2処理区は単独下水道、1処理区は流域下水道）に区分し下水道事業を行っている。

現在、供用している約3,700kmの下水道管路のうち、平成30年度末で標準耐用年数（約50年）

を超えるものが215kmとなっているが、10年後には631km、20年後には1,177kmに達し、以後は10年ごとに約1,000km増加していく（図-1）。

また、浄化センターやポンプ場については、2処理場及び18ポンプ場で1万3千点以上の資産を保有している。全資産のうち標準耐用年数が7～20年である機械及び電気設備で、供用年数が20年を超える設備は約4千5百点となり、全資産の約3割に上っている（図-2）。

これまで、施設の老朽化への対策として、管路については主に耐用年数を迎える施設を対象に点検・調査を行い、その結果から健全度を判断し、修繕や改築を行ってきた。

一方、処理場及びポンプ場の設備については、国土交通省の「下水道長寿命化支援制度に関する手引き（案）平成21年度版」を参考に、平成24年度に策定した「千葉市下水道長寿命化計画（処理場・ポンプ場）」に基づき、処理場及びポンプ場を設備ごとに分類し、予防保全（状態監視保全・時間計画保全）と事後保全に区分した上で、機械・電気設備の健全度予測を行い、標準耐用年数を基準に修繕を行う場合と改築を行う場合との総コストを比較して、改築や長寿命化、さらには標準耐用年数で更新せずに修繕にて延命化を図るなどの対策を講じてきた。

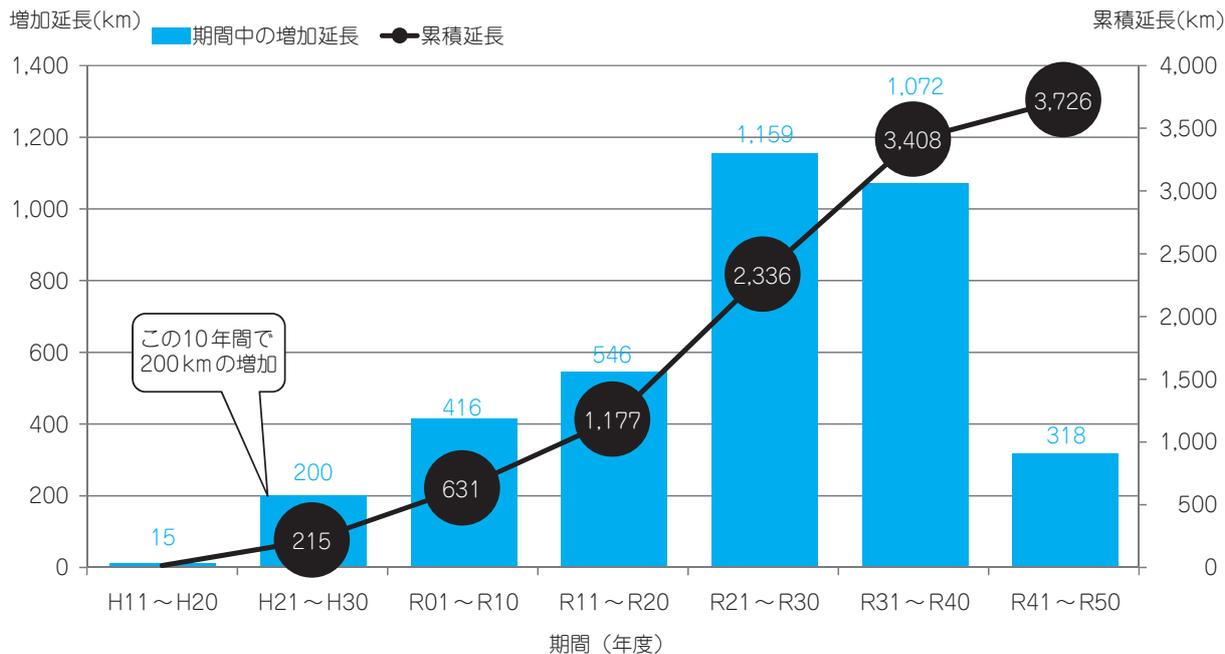


図-1 期間別標準耐用年数を超える管路延長の推移

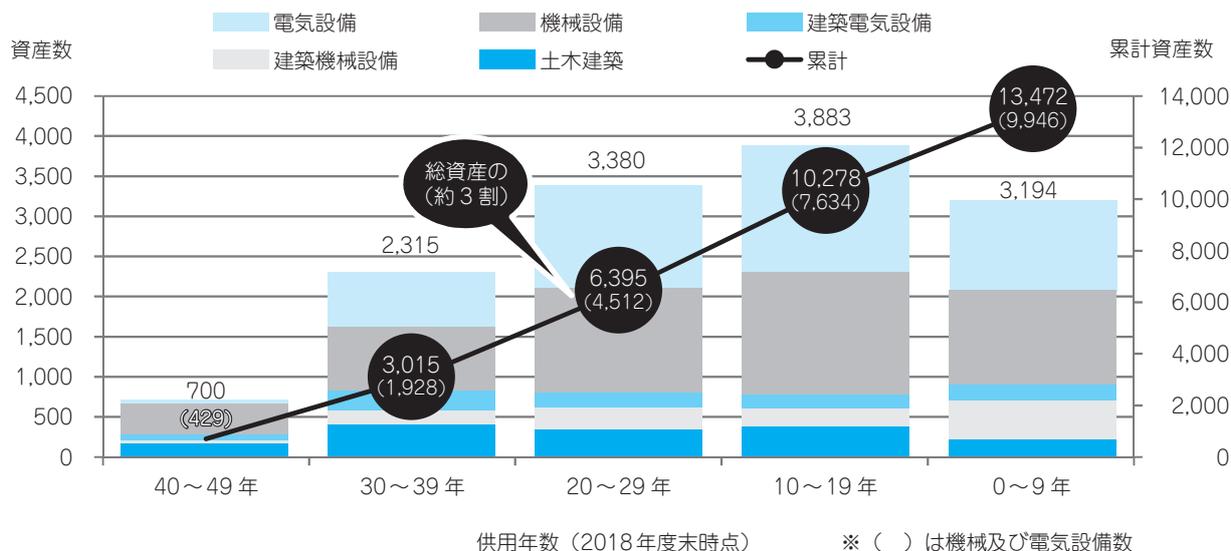


図-2 供用別の浄化センター・ポンプ場資産数の推移

### 3. 千葉市下水道ストックマネジメント計画の概要

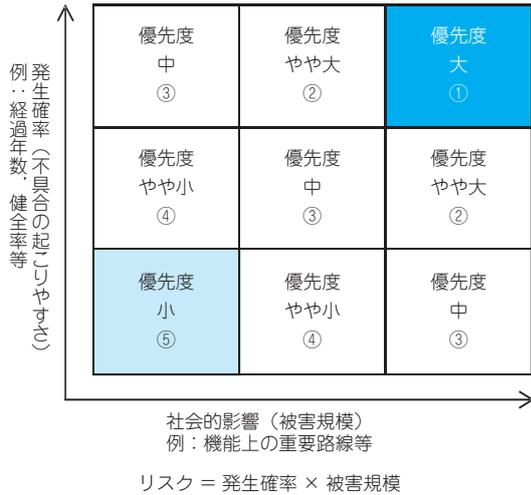
今後本格化する施設の老朽化対策については、より長期的な視点を持って施設を適切に維持していくことが必要である。そのため、下水道施設全体の施設管理の最適化を目的とした「千葉市下水道ストックマネジメント計画」を平成29年度に策定し、昨年度から運用を開始したところである。

#### (1) 管路

これまでの主に管齢（築造年数）に基づいた点検・調査箇所を選定方法を、機能不全に至る発生確率や機能不全による社会的影響（被害規模）などのリスク評価に基づく方法に変更した（表-1）。

図の優先度「大」については、法定上で5年に1回以上の点検が義務化された腐食環境下の管路の他、一度事故が発生すると被害規模が大きい幹線道路下や軌道下の管路及び広範囲の流域を持つ幹線管路などが主で、これにその他の一般施設で

表-1 リスク評価イメージ



もリスク評価によるリスク値の高い順に優先順位を設定した。

また、修繕・改築の判断基準については、鉄筋が露出しているような腐食箇所（写真-1）や上下方向に弛んでいて閉塞のおそれのあるスパンを改築の対象とし、腐食はしていないが破損があり

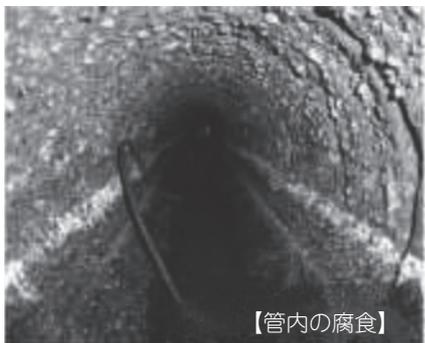


写真-1 管内鉄筋露出状況

陥没の危険がある箇所などは、長期的な費用対効果を考慮し、修繕か改築を判断することとしている。

なお、本計画における管種ごとの目標耐用年数として陶管50年、鉄筋コンクリート管90年などと設定した。

(2) 処理場及びポンプ場

これまでの標準耐用年数を基準としたコスト比較による選定から、管路と同様にリスク評価を踏まえた方法に変更した。

発生確率（不具合の起こりやすさ）については、目標耐用年数に対する経過年数等により算出した。

また、影響度（被害規模）については、「設備の劣化に起因する事故・故障」を対象に、エリア面（施設間の重要度）、機能面（設備の各機能の重要度）、能力面（設備の能力）及びコスト面（取得価格）の4指標を設定し、それぞれに対して重み付けを行い、定量的に評価点を算出した。

その上で、各設備ごとの発生確率と影響度の評価点に基づきランク付けを行い、「リスクマトリクス」で「大」・「中」・「小」に評価した結果、リスク「大」（リスクマトリクス上で、発生確率が高く、影響度が大きいものとランク付けされている設備）は全体の約38%で、故障リスク「大」（発生確率がランク5である設備）は約30%となった（表-2）。

表-2 リスク評価マトリクス表

発生確率	ランク	評価点	リスク評価マトリクス表				
	5	5	大	大	大	大	大
4	4 ~ 4.9	中	中	中	中	大	大
3	3 ~ 3.9	小	小	小	小	中	大
2	2 ~ 2.9	小	小	小	小	小	中
1	1 ~ 1.9	小	小	小	小	小	小
影響度	評価点	1	1.1 ~ 2	2.1 ~ 3	3.1 ~ 4	4.1 ~ 5	
	ランク	1	2	3	4	5	

次に、リスク対策の達成期間の目標設定では、故障リスクが「大」となった設備は短期目標として5年間で30%→22%に、長期目標として30年で30%→0%に削減することとし、それを実現するために、点検・調査、修繕及び改築の実施目標を5年単位で設定した。

なお、本計画における目標耐用年数としては、設備の種類に応じて標準耐用年数の1倍から2.3倍で設定した。

#### 4. スtockマネジメント推進のための既存システムの活用

ストックマネジメント計画は、施設を管理し続ける限り必要となる不断の事業であるため、「計画策定 (Plan)」、「業務実施 (Do)」、「検証・見直し (Check)」、「改善 (Act)」のPDCAサイクルをまとめた構成とし、事業の必要性と実施効果を正しく関係職員間で共有することが不可欠である。

また、点検・調査結果や修繕実績などは、その後の計画見直しを行う上で重要な情報であることから、その情報をデータとして蓄積し、関係職員が容易に活用できるよう既存の台帳システムを改良した。

#### (1) 管路台帳システムの改修

本市の管路台帳システムには、施設が整備された時点の固有情報（竣工日、管種、深さ等）とその後の改築情報が記録されている。しかし、ストックマネジメントの運用に不可欠な管路ごとのリスクの把握は行えないため、出力した管路の位置図と別の表計算ソフトを用いたリスク分析結果を照合しなければならなかった。

そのため、管路施設の点検・調査結果に基づく緊急度等の情報を入力できるようなシステム改修を実施し、緊急度や修繕、改築の別などの条件設定により、対象となる管路情報の図視化を可能とした（図-3）。

#### (2) 設備台帳システムの改修

設備に関するストックマネジメントでは、前述のとおり故障リスク「大」の割合を削減することを目標に掲げているが、そのためには施設ごとの最新のリスク状況の把握が必要になる。

しかし、管理する設備数は非常に多く、別の表計算ソフト等で作成し管理するのは膨大な作業になるため、既存の設備台帳システムにリスク評価機能を加え、改築等の情報を更新することで、設備ごとにリスク状況の把握を可能とした（図-4）。



図-3 調査結果の見える化（管路台帳システム）

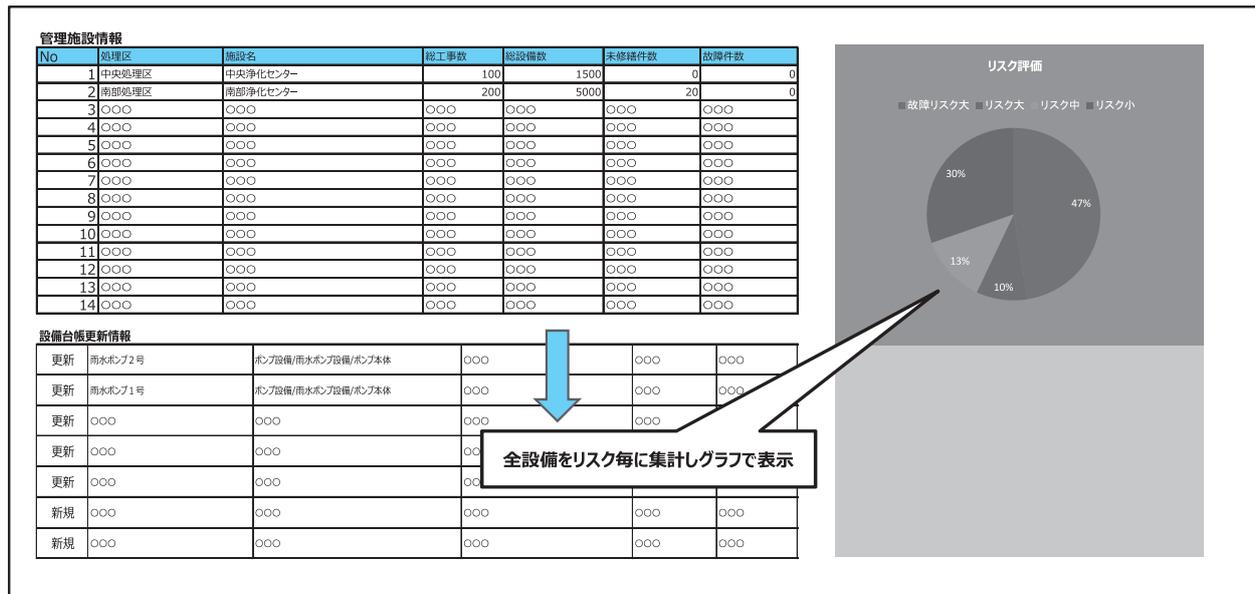


図-4 リスクの見える化（システムイメージ図）

## 5. おわりに

本計画を実施してから1年が経過したばかりである。ストックマネジメントの最大の目標は、今後本格化する施設の老朽化に向けて本市の特性に応じた施設管理サイクルを確立し、管理の最適化を図ることにある。

そのため、職員によるワーキングを実施し、見直しを行うなど進捗管理を行い、今後も点検・調査から修繕・改築に至るまでの一連のプロセスを計画的に実施するとともに、PDCAサイクルを働かせることによって、市民の衛生的で快適な生活環境を提供するために不可欠な下水道施設を健全に保ち、次世代に引き継いでいきたいと考えている。