

横浜市における下水道施設の長期再整備見通し

～システム構築編～

日本水工設計（株） 門田 文仁
 ○辻 諭
 平野修一朗

1. はじめに

横浜市は、平成 26 年 4 月 1 日現在で人口 3,702 千人（1,623 千世帯）¹⁾に上り、下水道普及率も 99.8%²⁾となっている。その下水道事業への取組みは明治時代から着手しており、特に高度経済成長期において、短期間で集中的に建設投資を行っているため、近い将来、下水道施設の老朽化に伴う再整備事業費の増大が予想されている。一方、市の公表する人口推移予測³⁾を確認すると、平成 31 年（2019 年）をピークに減少傾向に移行して、特に就労年齢（15～64 歳）の人口は既に減少傾向にある。

このような状況の中、老朽化する下水道施設を維持し、現行の下水道サービスを継続的かつ安定的に提供していくためには、減少していくことが予想される収入に対し、効果的な再整備投資が必要となる。そこで、横浜市の下水道施設全体を俯瞰的かつ長期的な視点から、長期再整備見通しのシミュレーションシステム（以下「見通しシステム」という）を構築したので、情報システムの必要性と構築時において必要となる検討事項について報告する。

2. 課題解決に向けた取り組み

横浜市下水道事業では、耐震対策や長寿命化対策を効率的に行っており、包括的民間委託や PFI 事業にも積極的に取り組んでいる。それに伴い、過年度より既存施設のデータ整理を行っているため、各情報システム（以下「既存システム」という）に登録されているデータ件数は、総件数 62 万件（表 1）となっている。

表 1 既存システムに登録されているデータ件数

分類	情報システム名	データ件数	データの管理単位	
管渠	下水道管理台帳システム	603,000	システムに登録されている1スパン単位 (本管を対象とし、人孔は考慮しない)	
処理場・ポンプ場	土木施設	土木ストックマネジメントシステム	1,400	システムに登録されている系列小単位 (施設・設備・系列大・系列小)
	機電設備	設備機器台帳システム	14,500	システムに登録されている小分類単位 (施設・大分類・中分類・小分類)
	覆蓋	Excel	750	覆蓋更新費算定表に登録されている系列単位 (施設・系列)
	建築	固定資産管理システム	450	システムに登録されている1資産単位 (固定資産番号毎)
	建築付帯設備	固定資産管理システム	2,300	システムに登録されている1資産単位 (固定資産番号毎)

これらの膨大な施設情報を基に、維持管理情報やライフサイクルコスト（以下、「LCC」という）を加味し、想定するシナリオ（優先度やリスク、改築事業費など）に基づいた長期的な計画を策定するためには、個々のリスクを精査して積上げる方法ではなく、設定したシナリオに基づいた長期計画を複数策定し、それらの計画から、事業量やリスク、経済性を勘案して、最適なシナリオを選定することが効率的である。この方法は、先ほど公開された ISO55001 の「6 Planning」にも示されている⁴⁾とおり、目標を設定して関連するステークホルダーの要求事項、並びに他の財務、技術、法令、規制、及び組織の要求事項を考慮する考え方に準拠している（図 1）。

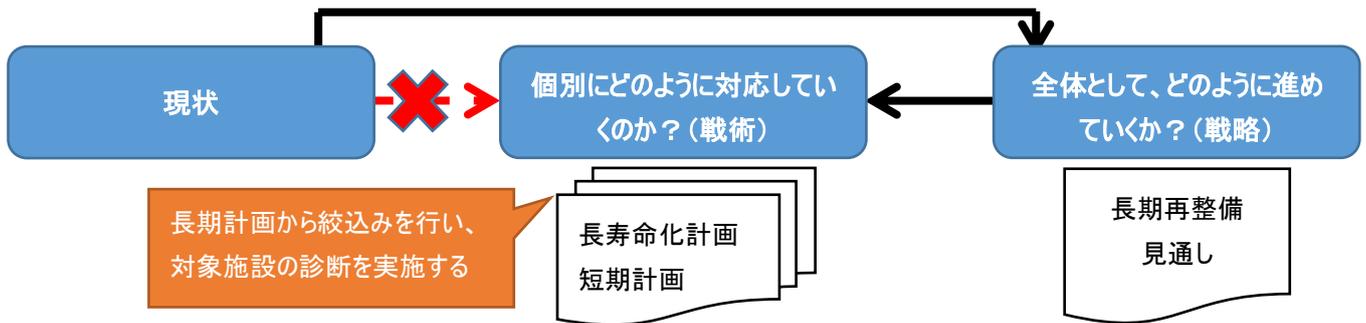


図 1 長期再整備見通しシミュレーションの在り方

このシミュレーション結果を最大限に活用するためには、以下の課題が存在する。

【長期再整備見通しシミュレーションにおける課題】

- ① 維持管理業務の管理単位と、施設データの管理単位の整合性を確保する必要がある
- ② 経年劣化、リスク、シナリオの考え方について、市内部で統一する必要がある
- ③ 使いやすい情報システム（人が変わっても使える情報システム）を構築する必要がある
- ④ 長期再整備見通しのシミュレーション結果に対し、事業の実現性可否を検証する必要がある

(1) ワーキンググループの設置と、アセットマネジメント手法を考慮した考え方の整理

上記課題①②を検討・周知するために、対象施設に関わる職員で構成された部署を横断したワーキンググループを設置し、「見通しシステム」における考え方の検討・周知を行った。また、その際に、USEPA の AM 基本プロセス⁵⁾ (図 2) に基づいて、考え方の整理・検討を行った。

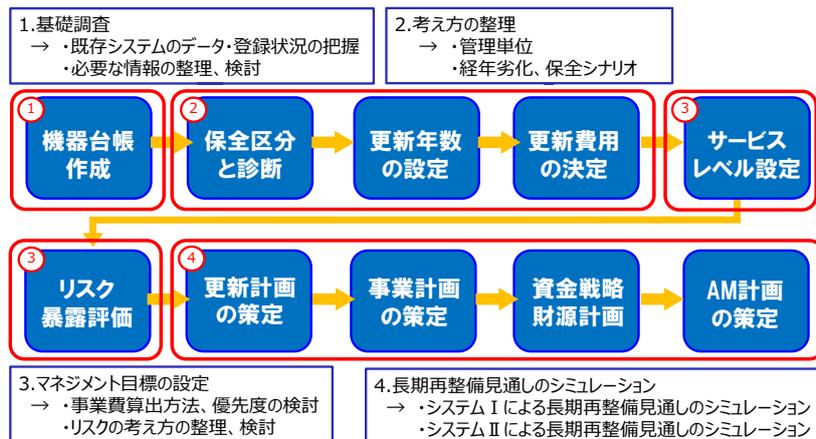


図 2 USEPA の AM 基本プロセスを考慮した考え方の整理

(2) 情報システムの段階的な構築

「見通しシステム」を構築するにあたり、関連部署との調整が必要となる事項が多いこと、担当者の変更により使用されなくなるケースが多いこと、さらに、既存情報量が膨大でありシミュレーションの計算時間が短くないと複数のシミュレーションを実行できないことから、操作性確保と計算時間の短縮を最優先に考えて、段階的なシステム構築を行った。この「見通しシステム」の構築手順を表 2 に示す。

表 2 長期再整備見通しシステムの構築手順

Step	手順	手順の内容
1	基礎調査(現状把握)	既存の情報システムに登録されているデータ及び登録状況の確認
2	システム構築計画策定	必要な情報の整理、長期再整備見通しの目標を検討し、構築計画を策定
3	考え方の整理	施設の劣化、優先度、リスク、改築事業費などの考え方を検討・周知
4	システム I の構築	機能を限定したシステム I を構築(操作性を重視し、や画面遷移を中心に構築)
5	シミュレーションの実施	システム I を利用して、長期再整備見通しのシミュレーションを実施
6	システム I の課題整理	操作感やシミュレーションの結果から、不足している機能や課題を整理
7	システム II の構築	不足している機能や課題を基に、システム II を構築(説明資料表示機能などの充実)
8	シミュレーションの実施	システム II を利用して、長期再整備見通しのシミュレーションを実施
9	運用マニュアルの作成	長期再整備見通しシステム全体の課題を整理し、運用マニュアルを作成

上表のシステム I では、耐用年数の整理を基に排除区分別の財政制約による平準化機能までを構築し、財政計画のシミュレーションシステムとの連携を図っている。このシステム I のシミュレーション結果及び作業過程において発生した資料作成などの補助作業を容易にするため、システム II においてシミュレーション結果の比較などの機能拡張を図り、より効率的なシミュレーションを図ることを可能とした。

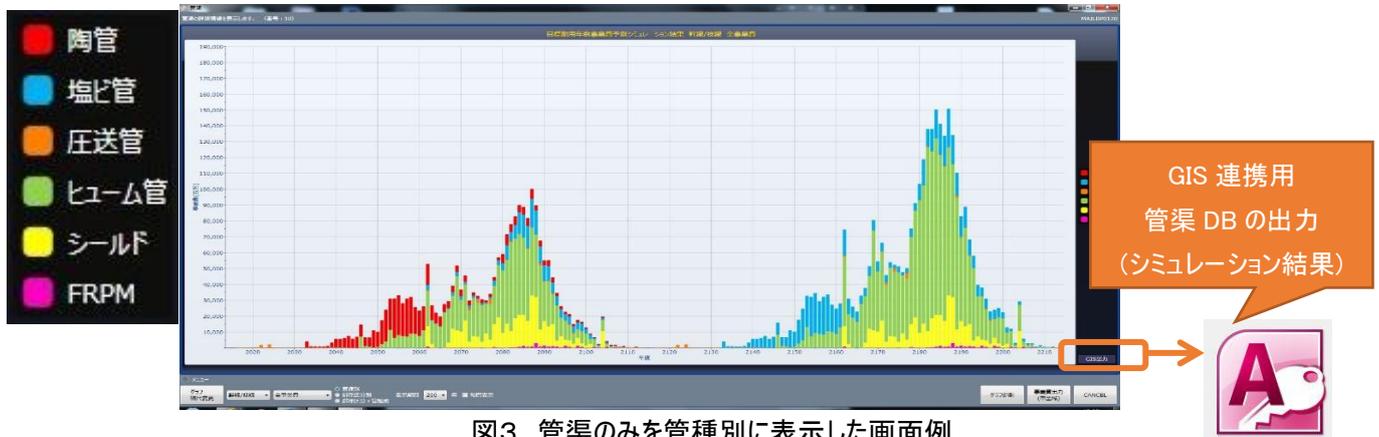


図3 管渠のみを管種別に表示した画面例

(3) 長期財政シミュレーションシステムの構築

長期再整備見通しのシミュレーション結果に対し、財政面から実現性の可否を検証すると共に、財政制約の増減を検討する事が必要となる。本来は、最適な LCC のシナリオに基づいて改築を行っていく事が望ましいため、この再整備見通しに対し財政計画のシミュレーションを行い、事業費の捻出可否を検証する。事業費の捻出が困難である場合は、年度単位の財政制約の値を見極め、それを基に長期再整備見通しの再シミュレーションを実施する。これらのシミュレーションを複数回繰り返すことにより、短時間で複数パターンのシミュレーション結果が得られ、その中から市の施策に最適な結果を見出すことが可能となる。

3. 今後の展開に向けた提案

長期再整備見通しの結果やシステム構築過程で得られた課題は次のとおりである。

① 人員配置の最適化検討

市全体の下水道施設を対象にシミュレーション結果の年度別事業費を確認すると、管渠や土木施設、機電設備の事業費のバランスが大きく変動することが分かった。この結果を基に事業を推進する場合、年度毎に組織体制を柔軟に変更していく必要があり現実と乖離する。このため、下水道施設(モノ)、財政制約(カネ)に、要員(ヒト)や PPP/PFI の活用を追加したシミュレーションに拡張する必要がある。

② 施設の劣化予測への対応

全施設の診断結果を整理することは困難であるため、設定した耐用年数の評価を基に部分的な診断結果を取り込んで評価・計算するシステムに拡張していく必要がある。これにより、診断結果の蓄積を促し、その結果を反映したシミュレーションが可能となるため、PDCA による改善が図れると考える。

○参考文献

- 1) 横浜市統計ポータルサイト 横浜市人口ニュース (<http://www.city.yokohama.lg.jp/ex/stat/jinko/news-j.html>) 平成 26 年 4 月 7 日参照
- 2) 日本下水道協会ホームページ 下水道処理人口普及率 (<http://www.jswa.jp/rate/>) 平成 26 年 4 月 1 日参照
- 3) 横浜市ホームページ 横浜市将来人口推計 (<http://www.city.yokohama.lg.jp/seisaku/seisaku/jinkosuikei/>) 平成 26 年 4 月 2 日参照
- 4) 国土交通省「下水道分野における ISO55001 適用ユーザーズガイド(素案改訂版)」より筆者が作成
- 5) USEPAAM Traning「The Fundamentals of Asset Management (P.22)」より筆者が改変

問い合わせ先：日本水工設計株式会社 事業運営支援部システム支援課

〒104-0054 東京都中央区勝どき 3-12-1 フォアフロントタワー

TEL 03-3534-5511 e-mail assetman@n-suiko.co.jp