

小規模下水道における アセットマネジメントプランの策定研究

日本水工設計株式会社 細洞 克己
門田 文仁
○鈴木 淳

1. はじめに

昨今、下水道事業ではアセットマネジメント（AM）が注目されており、さらには下水道長寿命化支援制度が設立され、ストックマネジメントの基本的考え方が公表されている。本研究では、このような流れを受け、下水道事業において AM を導入するための計画を“アセットマネジメントプラン”（以下、「AM プラン」と称す）と位置付け、その策定手法の研究を行うこととした。

本研究を行うに当たり、下水道事業を管理運営する自治体（以下、「N 町」と称す）の協力を得ることとし、下水道資産の評価手法や維持管理・投資計画、資金計画の策定手法等についての技術的知見を得るために、N 町が所有する資産関連データを用いて AM プラン策定のシミュレーションを実施した。

本研究の結果、小規模下水道事業の場合、現状管理されている資産情報や維持管理情報を用いて比較的簡易な手法により AM プランを策定することが出来た。本稿では、その概要について述べる。

2. アセットマネジメント実施イメージ

本研究では、下水道事業において AM を実施するため、図-1 に示す手順により実施することが効果的であると考えた。この中で、AM プランは、長期的視野を見据えた“AM 戦略”と、概ね 10 年間における行動を見据えた“AM 実施計画”に分けて策定することとした。

これにより、下水道事業では、次のような効果が得られると考えられる。

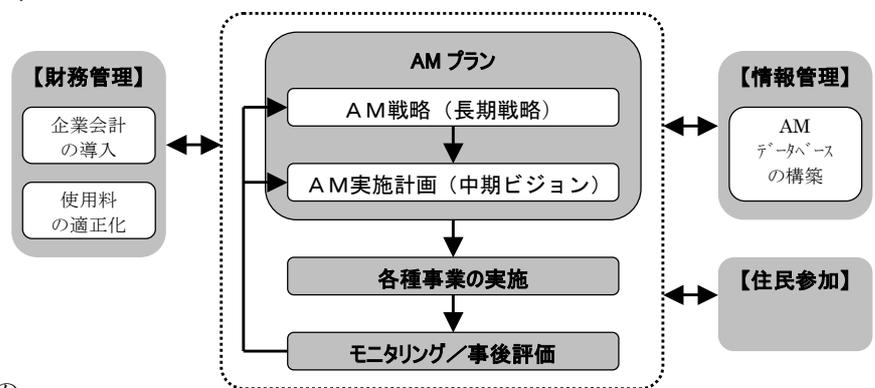


図-1 AM実施イメージ

- 【下水道事業へのAM導入効果】**
- ①建設・維持管理一体となった投資コストの縮減
 - ②サービスレベル（安全性、経済性等）の向上
 - ③収支バランスの取れた健全な下水道財政の実現
 - ④下水道利用者へのアカウントビリティの向上

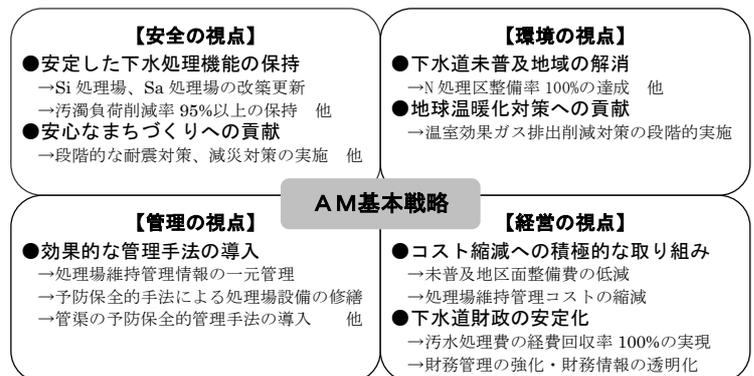


図-2 AM基本戦略策定

3. AM戦略の策定

AM 戦略では、概ね 20 年間を計画期間として位置付け、下水道事業全体の現状把握、現状分析及び課題の抽出を踏まえ、今後下水道事業が目指すべき方針・目標を AM 基本戦略として示

すものとした。N 町における AM 基本戦略の策定例を図-2 に示す。

4. AM実施計画の策定

AM 実施計画では、概ね 10 年間を計画期間として位置付け、下水道施設・設備を資産（アセット）単位で情報整理、状態把握を行うことにより、より現実的な将来予測を立てることが出来ると考えた。

その上で、AM 基本戦略に基づき一定の目標（サービスレベル）を設定し、このサービスレベルに基づいて維持管理・投資計画、資金計画を策定することにより、実現性の高い中期実施計画の策定が可能と考えた。AM 実施計画の策定フローを図-3 に示す。

(1) 資産の現状把握

AM においては、資産の状態を把握することが最も重要である。本研究では、作業労力の軽減を図るため、現状整理されている情報をもとに、比較的簡易な手法により資産の状態評価を行うこととした。

①資産データの整理

本研究では、表-1 に示す項目について資産別にデータ整理し、AM データベースとして作成した。なお、資産分類は、“平成 15.6.19 国都下事第 77 号下水道事業課長通知 下水道施設の改築について”の別表に示す“小分類“レベルを基本とした。

②資産状態の評価

資産の状態評価は、資産の劣化状況評価と、要求水準評価に分け、総合的に 5 段階で資産状態を評価することとした。劣化状況評価は、日常の保守点検履歴、修繕履歴、トラブル履歴の 3 種類のデータを用いて試行した。要求水準評価は、水質や含水率などの設計値と実績値を比較することにより評価を行うこととした。

N 町における処理場資産（機械電気設備）の状態評価の結果を表-2 に示す。評価例では、全体の 2 割程度の資産（ランクⅣ、ランクⅢ）が何らかの劣化があるものと評価している。

③寿命の設定

資産の寿命設定は、右に示す手順により試行した。N 町の場合、各資産の経過年数等から、目標とする資産の基準耐用年数を標準的耐用年数の 1.5 倍と設定したところ、平均経過年数と状態評価ランクの関係が得られた。

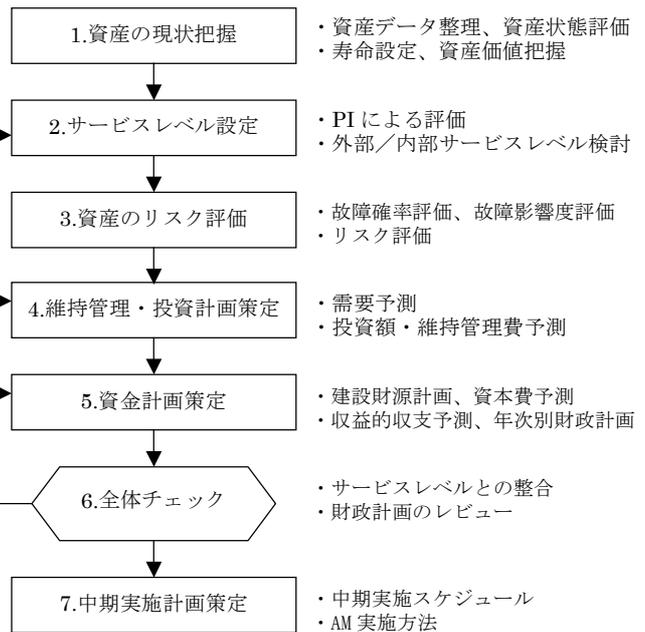


図-3 AM実施計画策定フロー

表-1 資産データの整理項目

項目	整理内容
基本情報	・構造形式、仕様、設置場所 ・設置年、耐用年数（法定等）
取得情報	・工事件名、工事業者、取得価額
更新情報	・更新回数、更新前設置年 ・更新前設置費
維持管理情報	・修繕履歴（修繕内容、修繕費） ・トラブル履歴、保守点検履歴

表-2 状態評価結果（処理場設備）

ランク	資産数	比率	評価内容
V	109	78%	新設と同様の状態
IV	15	11%	劣化の兆候有り
III	14	10%	劣化が進行中、要求水準は確保
II	0	0%	要求水準を満たしていない
I	1	1%	機能停止
計	139	100%	

【寿命の設定手順】

- ①目標とする資産の基準耐用年数を設定
- ②基準耐用年数－経過年数より残存寿命を算定
- ③状態評価ランク別の平均経過年数から残存寿命を補正
- ④基準耐用年数に対する残存寿命率を 5 段階で評価

そこで、本研究では、この関係を利用し、残存寿命に一定の係数を乗じることにより補正することとした。

④資産価値の把握

資産価値（LCC：ライフサイクルコスト）の把握は、各資産の取得価額、維持管理費、廃棄・処分費を上記までの整理・評価結果をもとに試行した。このとき、重要となるのは修繕費予測であるが、過年度実績の推計だけで

は難しいことから、各資産の特性に応じて修繕サイクルや修繕費用を設定する必要がある。なお、N 町のデータを用いた試算では、処理場設備の取得価額と修繕総額は表-3 のとおりとなり、機械電気設備の修繕費総額は取得価額の 1 割程度かかるものと試算された。

表-3 取得価額と修繕費（処理場）

項目	取得価額	修繕費 累計	修繕比率	年平均 修繕費	年平均 修繕比率
	①	②	②/①	③	③/①
機械設備	341,000	58,000	17.0%	2,200	0.65%
電気設備	240,000	800	0.3%	40	0.02%
計	581,000	58,800	10.1%	2,240	0.39%

(2) サービスレベルの設定

AM 基本戦略に示した方針・目標について、AM 実施計画期間内に達成すべき目標を定量化し、これをサービスレベル (LOS) と位置付けた。この LOS を目標として事業をマネジメントしていくことが重要であると考えた。

表-4 サービスレベルの設定例

AM実施計画の方針・目標	LOS	
	指標	目標値
機能向上対策の推進	・消費電力削減率	10%以上
老朽化資産の診断調査の実施	・老朽化診断率	100%
汚濁負荷削減率95%以上の維持	・設備運転停止回数	0回
温室効果ガス排出削減の段階的な実施	・CO2排出量削減率	10%以上
予防保全的手法による修繕の実施	・修繕費/取得価額	10%未満
管路の定期的な点検・調査の実施	・管路調査延長	年1km以上
処理場の維持管理コストの縮減	・維持管理費単価低減率	10%以上
私費の経費回収率100%向上の確保	・使用料改定率	10%以内
	・有収率	85%以上
住民への情報公開の推進	・情報公開満足度	70%以上

N 町における LOS の例を表-4 に示す。

(3) 資産のリスク評価

財政制約のある中で資産を適正に維持していくためには、各資産の保有するリスクを把握することが重要であり、これにより更新時期の優先度などを把握することが出来るものと考えた。

【資産のリスク評価手順】

①故障確率の評価

- 1)故障確率を次式によりスコア化
☆故障確率スコア=状態評価ランク×残存寿命ランク
- 2)スコアを 5 段階に分類して故障確率ランクを設定

②故障影響度の評価

- 1)故障影響度を安全面・環境面・機能面・故障対応面・費用面から各々3段階で定量化
- 2)各々に重み付けをし、累計した点数を故障影響度として設定

③リスク評価点は次式により算定

☆リスク評価点=故障確率ランク×故障影響度

そこで、本研究では、右に示す手順により各資産のリスク評価を行うこととした。

(4) 維持管理・投資計画・資金計画の策定

本項では、計画期間における需要予測 (処理水量、新規事業量) 及び投資額予測 (建設費、維持管理費) を行うこととした。また、計画期間における建設財源及び起債償還予定額を予測し、収益的収入予測 (下水道使用料、一般会計繰入金) を行うことにより年次別財政計画を策定することとした。

(5) 全体チェック

全体チェックでは、LOS との整合性及び財政計画の実現性について行い、LOS の変更や、予算の平準化、使用料の適正化などのレビュー (見直し) を行うこととした。これにより、AM 実施計画全体の整合がとられ、財政制約のもとで実際に可能な施策を挙げることが可能となる。N 町における全体レビューによる財政比較の結果を表-5 に示す。

表-5 全体レビュー前後の財政比較

項目	レビュー前 平均	レビュー後 平均	改善率
	維持管理費単価 (円/m3)	101	
処理単価 (円/m3)	300	276	8.0%
使用料単価 (円/m3)	129	141	-
経費回収率	0.430	0.511	15.9%

5. おわりに

本研究の結果、資産 (アセット) の状態に注目することにより、従来の計画手法よりもコスト削減効果があり、現実的な財政計画を立案できることが分かった。また、資産の状態は、既存の情報を用いて簡易的な手法で評価することでも、概ね把握できることが分かった。

今後は、この研究成果をもとに、AM プラン策定手法をブラッシュアップしていく予定である。

問合せ先：日本水工設計株式会社 技術推進部 アセットマネジメント推進課 鈴木 淳
〒104-0054 東京都中央区勝どき 3-12-1 TEL:03-3534-5533 E-Mail:a-suzuki@n-suiko.co.jp