

日本下水道事業団におけるアセットマネジメントに関する取り組み

細川 顕仁

下水道整備の進捗に伴い増加してきた施設を効率的に管理するとともに、下水道経営の一層の健全化を図るために、下水道業界においてもアセットマネジメントの活用が注目を浴びている。地方共同法人日本下水道事業団では、下水道施設、特に下水処理場・ポンプ場の管理へのアセットマネジメントの導入・活用について実践的な手法を確立し、全国の地方公共団体の支援を行ってきている。ここでは、下水道施設の管理へのアセットマネジメントの導入に関する日本下水道事業団の取り組みについて、具体的な検討事例を含めて紹介する。

キーワード：下水道施設、管理、経営、効率化、健全化、アセットマネジメント、導入事例

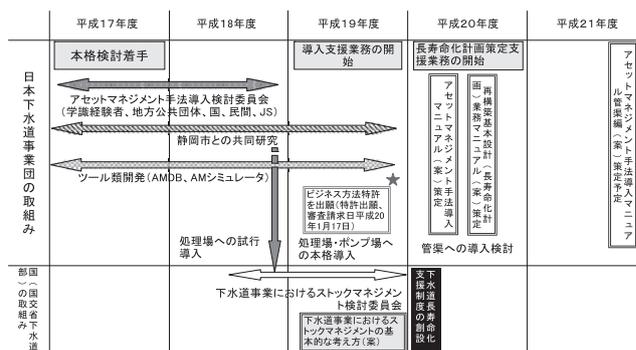
1. はじめに

下水道は、平成20年度末処理人口普及率72.7%という数値が示すように、施設の「整備」から施設の「管理」の時代に移ってきた。この「管理」という言葉は、単なる施設の維持管理（オペレーション・メンテナンス）ではなく、それらに加えて施設の質的向上等に対する投資も含めた下水道事業の健全な経営という意味も含まれている。したがって、現在は「戦略的な管理・運営（マネジメント）の時代」とも言える。

この「戦略的な管理・運営」のために有効なツールとして導入されつつあるものが「アセットマネジメント（以下、「AM」という。）」の手法である。地方共同法人日本下水道事業団（以下、「JS」という。）では、平成17年度から下水道施設の管理へのAM手法の導入について本格的な検討に着手し、平成19年度から下水道事業管理者たる地方公共団体への支援を開始した。

広く意見を伺おうと、学識経験者、民間シンクタンク、国、地方公共団体、JSによって構成される「アセットマネジメント手法導入検討委員会」（委員長：東京大学大学院花木教授、副委員長：東京大学大学院小澤教授）も設置した。

この静岡市との共同研究により確立されたAMの導入方法等はマニュアルとしてとりまとめられ、全国の地方公共団体への支援に活用されている。



図一 JSにおけるAMに関する取り組み経緯

2. JSの取り組みの経緯

(1) 実践的な手法の確立

JSにおけるAMに関する取り組みの経緯を図一1に示すが、より実践的な手法を確立するために、実際に稼動している施設を対象に導入方法等の検討を行った。これは、静岡市との共同研究として、平成17年度から3ヵ年で実施したものである。この共同研究に際しては、手法をより一般化するために有識者等から

(2) システム類の開発

実践的な方法等の確立と合わせて、AMの円滑かつ効率的な導入及び継続的な活用のために、以下のシステム類の開発も行った。

① アセットマネジメントデータベース（AMDB）

AMDBは、AMの考え方にに基づき継続して実施していく各種点検や保全、補修等の履歴や施設の状態を表す「健全度」データの蓄積機能を有するデータベー

スである。このデータベースは、アセットマネジメントシミュレータ（後述）と連動することでAMの継続的な実施に活用できる点と工事台帳や資産台帳等としても利用できる多機能型である点などの特長を有する。また、多くの地方公共団体に安心・安価に利用していただけるよう、サーバーはJSが一括して管理（全国の主要拠点で定期的にバックアップ）し、インターネットを通じたサービスを提供するような仕組みとしている。

②アセットマネジメントシミュレータ（AMシミュレータ）

AMシミュレータは、AMに必要な健全度の算定及び将来予測、更には最適な管理手法（最適シナリオ）を選定するシミュレーション機能を有するシステムである。このシステムを活用することにより、AMに基づく投資計画や管理計画等の策定に際して大幅な効率化が図れる。

3. アセットマネジメント導入手順

JSが確立したAMの導入手順の概略フローを図-2に示す。

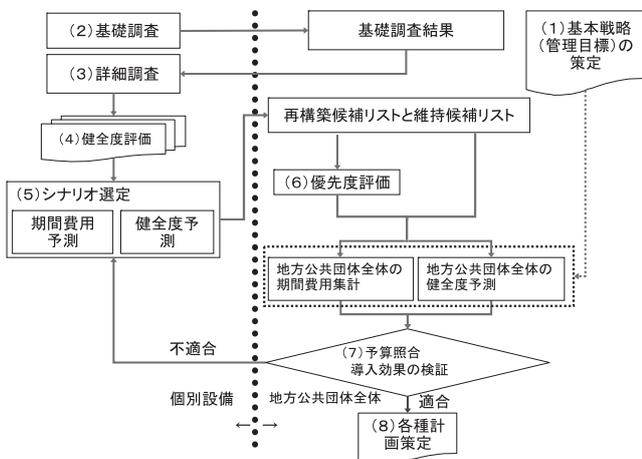


図-2 AM導入概略フロー図

AM導入の際の主な作業・検討内容を以下に示す。

(1) 基本戦略（管理目標）の策定

まず、地方公共団体の現状を踏まえた下水道施設の整備及び再構築に係る基本方針及びそれに基づく長期戦略を策定する。AMはこの基本戦略に基づき、目標を達成するために導入するものである。

(2) 基礎調査

基礎調査は、健全度を評価するために行われる詳細

調査の準備としての位置付けで実施するものである。主な内容としては、対象となる施設に関する情報の整理、機能や重要度等に応じた保全方法の分類（状態監視保全、時間計画保全、事後保全）等である。

(3) 詳細調査

詳細調査は、施設個々の現在の健全度を把握するために実施するもので、現地点検及び写真撮影が主な作業内容である。点検は、基礎調査において施設毎に設定した保全分類に基づき定めた方法（通常点検^{*1}、詳細点検^{*2}）により行う。

※1 通常点検：日常の維持管理で行っているような比較的簡易な点検（小分類単位での点検が主）

※2 詳細点検：通常点検よりも詳細に行うもので、部品レベルでの点検を含むもの

(4) 健全度評価

次に、詳細調査の結果に基づき、施設個々の健全度評価を行う。健全度の基本的な考え方（判定区分）を表-1に示すが、5段階（5（健全な状態）>4>3>2>1（機能が損なわれている状態））の評価を行う。

表-1 健全度判定区分

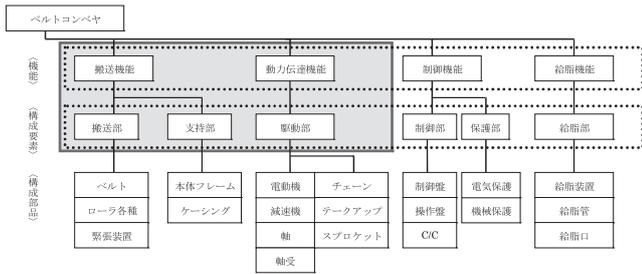
土木・建築の健全度判定区分

判定区分	運転状態	措置方法
5	設置当初の状態 機能上問題ない。	措置は不要。
4	機能上問題ないが、 劣化の兆候が現れ始めた状態。	措置は不要 (維持管理で対応可能)。
3	劣化が進行しているが、 機能は確保できる状態。	劣化が進行。 修繕により機能回復する。
2	機能しているが、劣化の進行度合いが、 大きい状態。(所定の機能不足等)	再構築または、 大規模な修繕が必要。
1	機能が果たせない状態。 (機能停止や、長期使用に耐えられない状態等)	再構築が必要。

機械・電気設備の健全度判定区分

判定区分	運転状態	措置方法
5	設置当初の状態 運転上・機能上問題ない。	措置は不要。
4	安定運転ができ、機能上問題ないが、 劣化の兆候が現れ始めた状態。	措置は不要。部品交換等。
3	劣化が進行しているが、 機能は確保できる状態。機能回復が可能。	部品交換等の修繕により 機能回復する。
2	設備として機能を発揮できない状態。 機能回復が困難。	精密点検や設備の再構築等、 大きな措置が必要。
1	動かない。機能停止。	設備の再構築等、 大きな措置が必要。

この健全度をどのように評価するか、即ち評価基準をどのように設定するかは、多種多様な施設・設備の集合体である下水道施設では非常に難しい。JSでは、前述の静岡市との共同研究及びアセットマネジメント手法導入検討委員会の助言に基づき、下水処理場及びポンプ場への設置が想定される種々の施設・設備に対して健全度の評価基準を設定した。その考え方の一例を図-3に示すが、個々の施設の機能及び構成部品を整理し、その重要度を勘案して部品単位での健全度評価基準を定めていった。



図一三 健全度評価基準設定の考え方例

(5) シナリオ選定

将来における維持管理・再構築実施の考え方をパターン化し「シナリオ」として整理し、それぞれのシナリオにおける費用と健全度の予測から、施設毎の「最適」なシナリオを選定する。シナリオは以下の4パターンを設定している。

- ・シナリオ0：法的な耐用年数で再構築
- ・シナリオ1：機能限界で再構築
- ・シナリオ2：管理基準で修繕を行い、目標耐用年数経過後機能限界で再構築
- ・シナリオ3：目標耐用年数で再構築

(6) 優先度評価

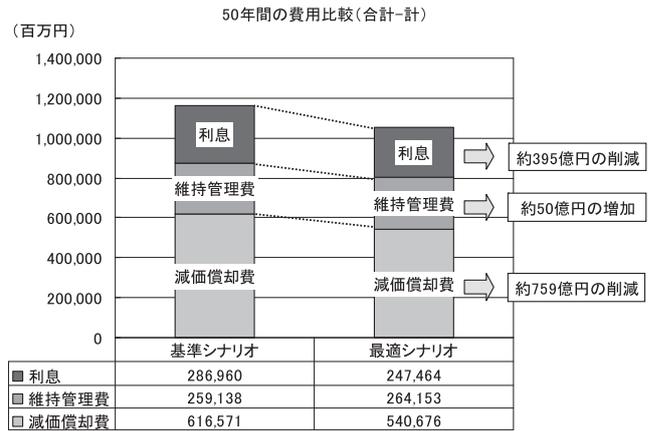
(2)～(5)は施設個々に対して実施していくものであるが、ここからは対象としている施設全体の検討となる。(5)で選定した個々の「最適シナリオ」に基づく再構築や修繕等の費用を全体で集計し、年度毎に整理すると、ある年度に必要な費用が集中することもある。ここでは、年度毎の費用の平準化を図るために、優先度の評価を行う。優先度は、リスク評価に基づき行い、リスク(故障の起こりやすさ×故障した時の被害額)が高いものの優先度を上げることとしている。

(7) 予算照合、導入効果の検証

ある程度の費用の平準化を行った後に、各年度に確保・執行できる予算(見込み)の確認を行い、予算枠に当てはまらない場合には、更なる実施時期の見直しや予算枠拡大の必要性の整理等を行い、最終的な事業スケジュール(最適シナリオの集合体)を定める。最適シナリオが定まった時点で、アセットマネジメント導入前と導入後の支出(費用)、収入(収益)の比較による財政状態・経営成績の観点からの導入効果の検証も行う(図一四参照)。

(8) 各種計画の策定

最後に、最適シナリオの内容を整理し、中長期計画としてとりまとめる。中長期計画は計画期間が20年



図一四 アセットマネジメント導入効果検証例

～50年のものであるので、短期的な計画として、事業(投資)計画を別途とりまとめる。また、継続的にAMを実施していくための今後の点検内容を含めた維持管理の実施計画も維持管理計画としてとりまとめる。これら事業計画及び維持管理計画は、平成20年度に創設された「下水道長寿命化支援制度」における「下水道長寿命化計画」に活用できるものである。

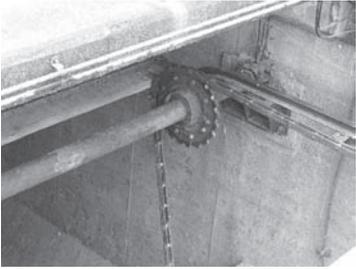
4. アセットマネジメント導入時のポイント

アセットマネジメント手法導入検討委員会では、下水道におけるAMを、「下水道を資産として捉え、下水道施設の状態を客観的に把握、評価し、中長期的な資産の状態を予測すると共に、予算制約を考慮して下水道施設を計画的かつ効率的に管理する手法」と定義した。この定義にあるように、「計画的」な管理の前提条件は、施設の状態(健全度)の評価・予測であり、それらがAMを導入・活用していく上で重要なキーとなる。

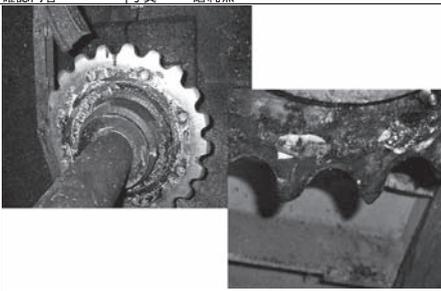
(1) 健全度評価(詳細調査)のポイント

健全度を評価するために詳細調査(点検)を実施することは前述したが、点検項目は温度や振動など数値で確認するものもあるが、五感による確認も多い。したがって、点検を行う個人により評価が大きく異なるようにすることが重要なポイントとなる。JSでは、写真一1～4に示すように点検や状態写真の撮影方法等を具体的な留意点とともにとりまとめた詳細調査マニュアルを作成し、点検実施者による差異をできるだけ小さくするようにしている。

また、写真一5に示すような写真を用い、健全度評価の具体的なイメージを点検の前に点検実施者で共有するような試みも行っている。

確認内容	表面錆	多
		
解説 全面的な錆。腐食に至る前の錆。塗装の「剥離_多」とあわせて評価する。		
撮影対象		
枚数		

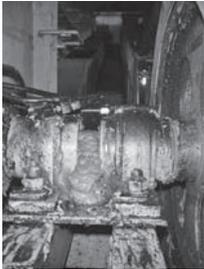
写真—1 腐食の確認例

確認部位	確認部品	確認項目	磨耗_v
確認内容	写真	磨耗無	
			解説 錆が進行していても、歯先形状に問題が無ければ、磨耗無し
撮影対象			初沈汚泥かき寄せ機スプロケット
枚数			2枚

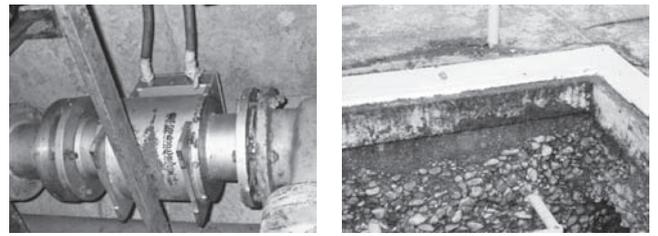
写真—2 磨耗の確認例(その1)

確認部位	確認部品	池底レール、スクリーン	確認項目	磨耗_m
確認内容	写真			
				
解説 ノギスで測定・新設時の厚さを完成図書で確認				
撮影対象				
例)ヘアクラックがわかる写真と対象範囲全体				
枚数				
2枚				

写真—3 磨耗の確認例(その2)

確認部位	確認部品	確認項目	油脂漏れ、液漏れ
確認内容	漏れ有り		
			
解説 グリス漏れ			
撮影対象			
ベルトプレス脱水機 潤滑油装置			
枚数			

写真—4 油脂漏れ、液漏れ確認例

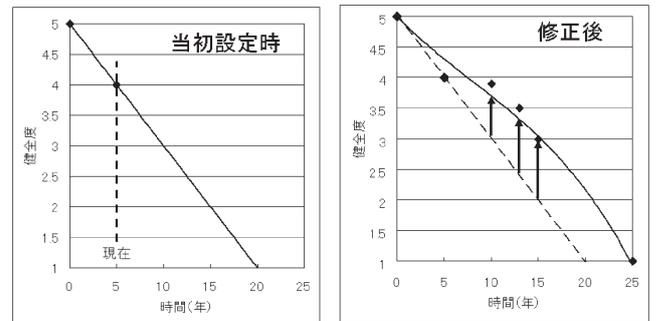


(腐食した電磁流量計) (骨材が露出した躯体)

写真—5 健全度2以下のイメージ

(2) 健全度予測のポイント

将来の健全度の予測は、施設の劣化曲線により行うが、AM導入時に活用できるデータが限定されている場合は、現在の健全度との直線的な補完により設定せざるを得ない。このような場合、導入後に定期的な点検を継続して実施し、それらデータの蓄積及び分析によって劣化曲線を修正し、予測精度を上げていく必要がある(図—5参照)。



現時点の健全度を基に、直線補完する。 調査により収集したデータを用いて、当初設定した健全度曲線を修正する。

図—5 健全度予測精度の向上のイメージ

5. おわりに

JSでは今年度の予定を含め13の地方公共団体が管理する下水道施設へのAM導入の支援を行っている。また、AMの対象施設及び計画期間の限定版とも言える下水道長寿命化計画の策定については、概ね100の地方公共団体への支援を行っている。今後も、これら支援を通じて蓄積したノウハウ及びデータを活用し、より精度の高い計画策定を行っていくこと等で、地方公共団体の下水道事業の効率的かつ健全な管理・運営に貢献していきたいと考えている。

JCMA

[筆者紹介]

細川 顕仁 (ほそかわ あきひと)
 日本下水道事業団事業統括部
 新プロジェクト推進課
 課長

