

# アセットマネジメントによる健全な下水道経営を目指して

天白 龍昇<sup>1</sup>

<sup>1</sup>奈良県 県土マネジメント部 下水道課 (〒630-8501奈良県奈良市登大路町30)

公共用水域の水質汚濁を防止し、快適な生活環境を確保するため、下水道の整備や高度処理化の推進が必要となる一方、本県で最も古い下水処理場は、供用開始後、約40年を経過している。このため、今後は老朽化に伴う施設の大規模修繕や大量更新が想定される。限られた予算の中で下水道サービスを継続的に提供していくため、本県ではアセットマネジメントの導入に取り組んでおり、今回はその内容について紹介する。

キーワード 下水道, アセットマネジメント, 老朽化対策, 長寿命化

## 1. はじめに

奈良県では、1970年に流域下水道事業に着手しており、下水道の普及や高度処理の推進に伴って、河川水質が大きく改善されてきた。一方、早期に整備を開始した下水道施設は、供用開始から約40年が経過し、今後は、老朽化に伴う施設や設備の大規模修繕や大量更新が想定される。このため、適切な修繕や更新を行わなければ、管路の老朽化に起因する道路陥没や処理場機能の停止による社会活動等への影響が懸念される。また、人口減少や節水思考の高まりなど、社会情勢やライフスタイルが大きく変化しているなかで、処理量に見合わない過大な施設の増設や過度な維持管理及び更新（供用年数による更新時期の判断等）は、下水道経営の悪化につながる。

よって、社会情勢の変化等を考慮して将来必要な施設規模を正確に予測し、施設の状態に応じた適切な管理運営を実施することで、持続的かつ安定的な下水道サービスを低コストで実現することが重要である。

そこで、県では持続可能な下水道を実現するための健全な下水道経営を目指して、平成22年度からアセットマネジメント（以下、「AM」という）手法の導入に着手しており、昨年度AMによる下水道施設計画を策定した。本論文では、本県におけるAMの取り組み状況について紹介する。

## 2. 施設規模の検討

県では図-1に示す4つの流域下水道終末処理場（浄化センター、第二浄化センター、宇陀川浄化センター、吉

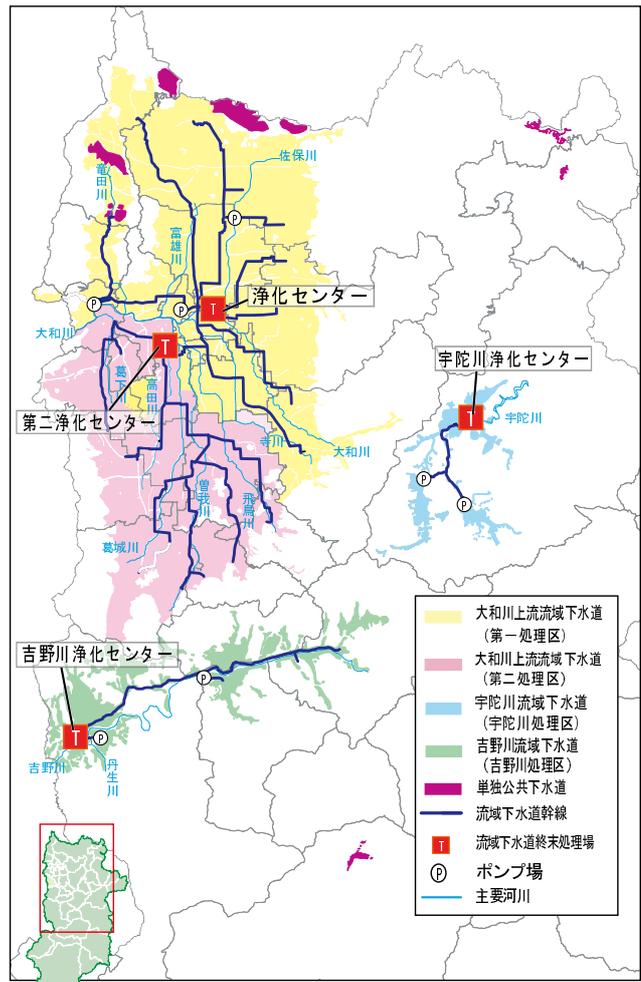


図-1 奈良県流域下水道終末処理場の位置図

野川浄化センター)を有しており、各々の処理場について将来必要な施設規模を検討するため、流入汚水量の予測を行った。流入汚水量の予測は毎年実施しており、下水道整備人口と下水道接続人口について、実績値と5年先までの予測値を調査票形式で関連市町村に確認している。しかし、最近の著しい人口減少や世帯当たり人口の変化を予測にどう反映するかは、市町村によって考え方にばらつきがでる可能性がある。そこで今回は、全ての関連市町村に対してヒアリングを実施し、実績値及び予測値の算出方法や根拠の確認、下水道整備に対する市町村の方針等を確認した。また、今後のために各市町村の下水道整備人口および接続人口の実績値把握や予測の方法を市町村へフィードバックした。

市町村へのヒアリング結果と最新の将来推計人口<sup>1)</sup>等から予測した、処理場毎の流入汚水量予測結果を図-2から図-5に示す。4つの処理場のうち3つの処理場では、将来必要な施設能力が現状維持となり、宇陀川浄化センターについては将来縮小となることが分かった。

### 3. 下水道施設計画の検討

将来の流入汚水量予測結果にもとづいて、今後30年間の下水道施設の更新および長寿命化に関する検討を行った。

#### (1) データベース化

下水道施設計画の検討を進めるにあたり、県の下水道施設における機器(約1万点)の仕様や修繕・更新履歴等についてデータベース化を行った。データベース化は、情報共有の円滑化を図るため、スタンドアロンのシステムではなく、インターネットを介してデータの閲覧や入出力が可能な「AMDB」(日本下水道事業団が開発)を採用した。これによって、本庁と現場および現場相互でのデータ確認や、具職員と運転管理者(現場維持管理業者)双方のデータ利用が可能となった。

#### (2) 評価基準の作成

データベース化に続いて、各機器の保全分類の設定や健全度(劣化の度合い)等の評価基準を作成した。保全分類は、予備機の有無や機器の特性によって、状態監視保全、時間計画保全、事後保全の3つに分類した。健全度の判定基準は、動作不良や錆・腐食、摩耗等の調査項目ごとに設定し、感覚や測定装置によって判定基準との比較を行うことで評価するものとした。

#### (3) 健全度調査

健全度調査は、これまで長寿命化計画策定時に機器毎に実施していたが、2013年度から運転管理者による全ての機器の点検と点検結果のAMDBへの入力を義務化し

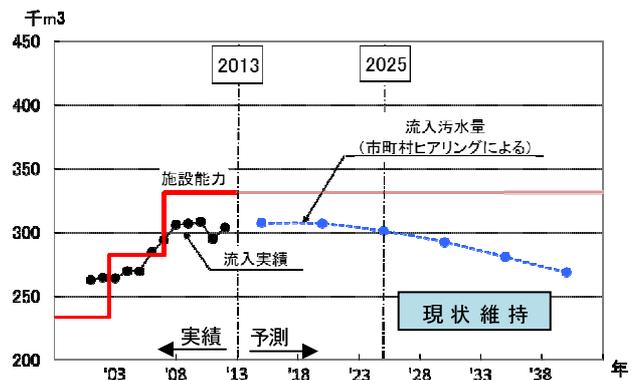


図-2 流入汚水量予測結果(浄化センター)

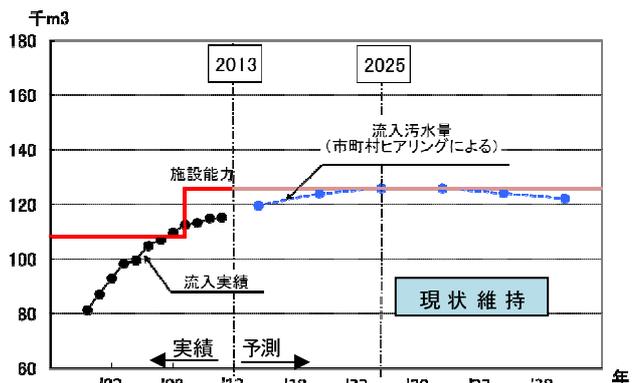


図-3 流入汚水量予測結果(第二浄化センター)

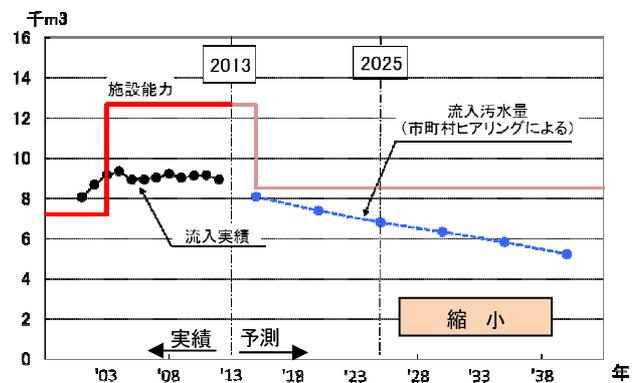


図-4 流入汚水量予測結果(宇陀川浄化センター)

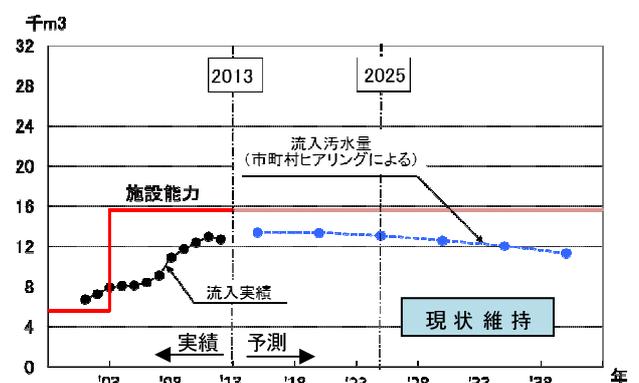


図-5 流入汚水量予測結果(吉野川浄化センター)

た。処理場の運転管理上必要な点検は、運転管理者（現場維持管理者）によって実施されているため、これらの点検を数値としてデータ化することで健全度調査の効率化を図った。なお、点検者によって判断基準に乖離が出やすい項目（感覚による判断が必要になるケース）については、目安となる判断基準に加えて表-1に示すような凡例写真を設けた。また、点検結果の確認や今後の調査に活用するため、健全度調査結果と合わせて点検時の写真を残すようにルール化を行った。

健全度判定の結果は、点検結果をもとにAMDBを介してJSから提供されるため、毎年、最新の健全度把握が可能となった。例として、浄化センターの健全度調査結果を図-6に示す。本結果は、機器の健全度を施設単位で平均して施設平面図に示したものである。

(4) 更新・長寿命化対策の検討

健全度調査結果から将来的な健全度を予測することで、対策が必要となる時期を設定する。その際、実態に即した計画となるように、対象となる機器の対策に合わせて同時に対策が必要となる機器や、同時期に工事を行うものについて関連付けを行い、対策時期を設定した。対策方法は更新と長寿命化対策で、ライフサイクルコストを比較して決定するものとした。

将来的な健全度の予測については、現在1回分の健全度調査結果しかないため、直線式での予測としているが、今後、健全度調査結果を蓄積していくことで、予測精度の向上を図る。

表-1 健全度評価の例（錆・腐食）

運転状態	判定基準	健全度	健全度評価写真例
機能上の問題無 劣化無	設置当初の状態	5.0	
機能上の問題無 劣化の兆候有	点錆	4.0	
機能上の問題無 劣化が進行	表面錆	3.0	
機能上の問題有 機能回復困難	腐食	2.0	

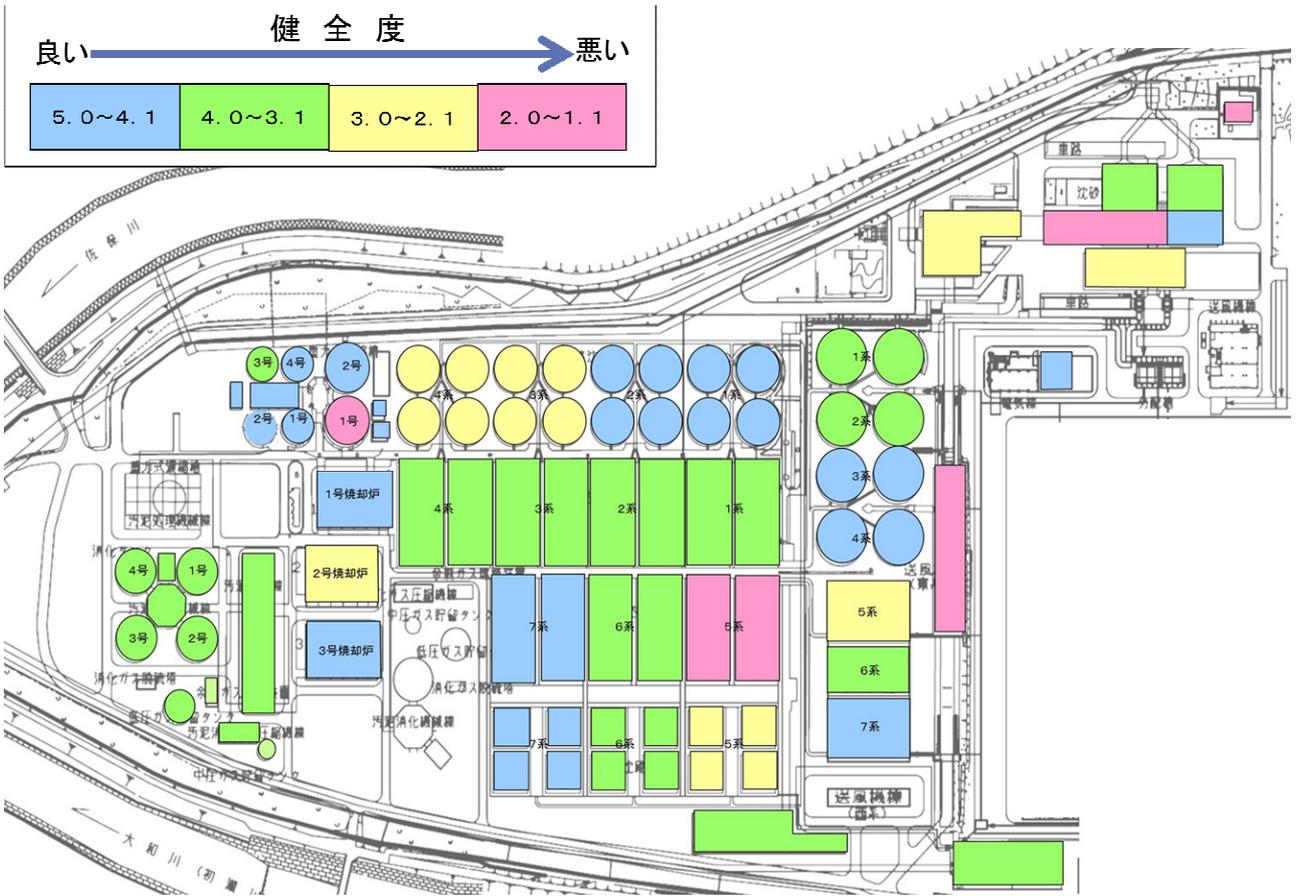


図-6 健全度調査結果（奈良県浄化センター）

**(5)保有施設の最適化**

更新・長寿命化対策の検討と合わせて、将来の流入汚水量予測にもとづいた、施設の統合や廃止等についても検討を行った。将来の流入汚水量に合わせて、機器の台数や能力を見直し、保有施設の最適化を図ることで施設の稼働率が向上し、コストダウンにも繋がる。

具体的には、将来的に廃止する機器の抽出、更新時の能力ダウン、更新時の能力アップによる機器の統合、代替施設の建設等について検討を実施した。

**(6)事業平準化**

ここまでの検討結果をもとに、当該年度に対策を実行しなければならぬ機器の対策費用を積み上げ、健全度が低い機器を優先するものとして、実績ベースの事業費を参考に平準化処理を行った。

また、将来的な健全度の予測とライフサイクルコスト分析による対策方法（更新又は長寿命化対策）の検討を行い、今後、中長期的に発生する費用のシミュレーション及び平準化を行うシステムを昨年度作成し、作業の効率化を図った。

**4. 下水道施設計画の検討結果**

下水道施設計画について、目標耐用年数をもとにした従来の考え方における年度別事業費の推移を図-7に、AM手法を導入した後の年度別事業費の推移を図-8に示す。

目標耐用年数をもとにした従来の考え方では、年度によって事業費に大きなばらつきがあり、計画として現実的ではないといえる。一方でAM手法導入後の年度別事業費では、長寿命化や機器の廃止によるコストの削減が図られ、事業の平準化によって、年度による事業費のばらつきが小さくなったことで現実的な計画となった。

**5. おわりに**

これまで、県独自で実績をもとにした目標耐用年数を設定し、施設の更新計画を策定していたが、全ての機器について健全度調査を実施したことによって、機器の状態に応じた適切な更新や長寿命化対策が可能となった。これにより、予防保全型の管理体制が可能となり、処理場機能停止によるリスクの低減等を図ることが可能となった。また、実態に即した将来流入汚水量予測にもとづいた機器の更新や長寿命化、能力変更や統合及び廃止を検討することで、事業費の削減につながった。

今後も下水道の普及が見込まれる一方、社会情勢の変化等によって、流入汚水量の予測値は変化していくと考えられる。効率的な下水道施設の管理運営のためには、

定期的な流入汚水量予測および施設計画の見直しが不可欠である。AM手法の導入にあたり、将来にわたって継続的に見直しが見直しが実施されるよう、役割分担を明確にするとともに、作業のルーチンワーク化、システム化など、円滑に調査及びデータの更新が継続される仕組み作りを踏まえて検討を行ってきた。今後は、実際に計画の見直しを行っていくうえでの改良や、人およびカネのマネジメントに関してても検討を進め、健全な下水道経営を実現していく。

**参考文献**

- 1) 国立社会保障・人口問題研究所：日本の地域別将来推計人口（平成25（2013）年3月推計）

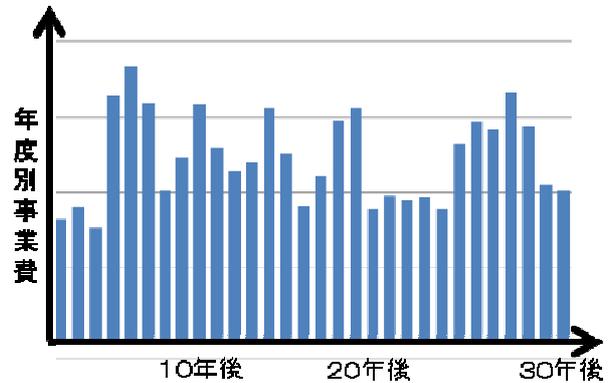


図-7 年度別事業費の推移（従来）

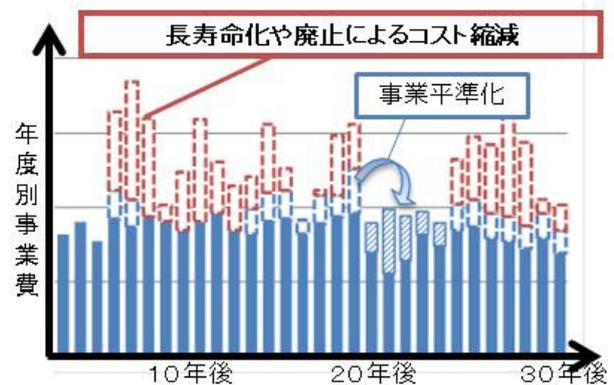


図-8 年度別事業費の推移（AM手法導入後）