

工業用水道事業におけるアセットマネジメントの事例報告

(株)日水コン 西川 峻登

工業用水道事業の構造物・設備・管路資産の老朽化や、更新費用の増大等が課題となっていることを背景に、中長期的な事業の概形を捉えることを目的としたアセットマネジメントを実施した。資産の重要性や早急な更新の必要性の観点から、各資産に更新優先度を設定し、更新基準年数の決定、更新需要の低減及び平準化に活用することができた。また、更新優先度を踏まえた更新計画を策定したことによって、実践的な更新需要及び財政収支の見通しを立てることができた。この成果は、施設と財政の両面において、当面の健全な事業運営を保つことが可能になるという点で重要である。

Key Words : アセットマネジメント、更新優先度、平準化、財政シミュレーション

1. はじめに

工業用水道事業に差し迫る構造物・設備・管路資産の老朽化や、更新費用の増大等の課題に対応し、持続可能な事業の運営を実現するため、事業体には中長期的な視点で事業計画を策定するアセットマネジメントが求められている。アセットマネジメントを行う上では、資産の更新時期を設定する必要があるが、施設・財政両面の健全性を確保できるような、適切な更新時期となるよう設定しなければならない。

本稿では、個別の資産の重要度や健全性から更新優先度を設定し、更新需要の低減及び平準化に活用する手法の提案を行うとともに、財政収支見通しの結果を活用し、事業全体の中長期的な方針の提案を行った事例を紹介する。

2. 業務の概要と流れ

本事例は、A工業用水道事業の更新・耐震化長期計画の策定支援業務を受託したものである。検討期間は2019年度から2058年度までの40年間とした。本稿では、「工業用水道施設更新・耐震・アセットマネジメント指針¹⁾」(以下「工水アセット指針」)を参考に、図1に示すアセットマネジメントの流れのうち、③更新需要見通しの検討、④財政収支見通しの検討及び⑤妥当性の確認の検討内容について紹介する。



図 1 アセットマネジメントの流れ
(工水アセット指針より作成)

3. 更新需要見通しの検討

3.1. 更新優先度を考慮した更新需要の算出

3.1.1. 更新優先度の設定

資産の更新基準年数はアセットマネジメントにおける更新計画を決定する要素の一つであり、法定耐用年数が一つの目安となる。しかし、法定耐用年数は会計上の減価償却費計算のための期間であり、使用期限を意味していないため、全ての資産を法定耐用年数で更新しているとは限らない。そこで、実状に合わせた更新計画を策定するために、各資産の更新の優先度を評価して、優先度の高い資産は法定耐用年数による更新、優先度の低い資産は法定耐用年数より長い年数（更新周期）によって更新する場合を想定した。

本事例では、固定資産台帳又は管路台帳上の全ての資産項目にそれぞれ更新優先度を設定し、資産の更新基準年数を決定することとした。更新優先度は工水アセット指針を参考に、各資産の総合評価点数（4 段階）と重要度（3 段階）を用いて 12 段階で設定した（図 2）。更新優先度 1～3 の資産は法定耐用年数で、4～12 の資産は更新周期で更新することとした。

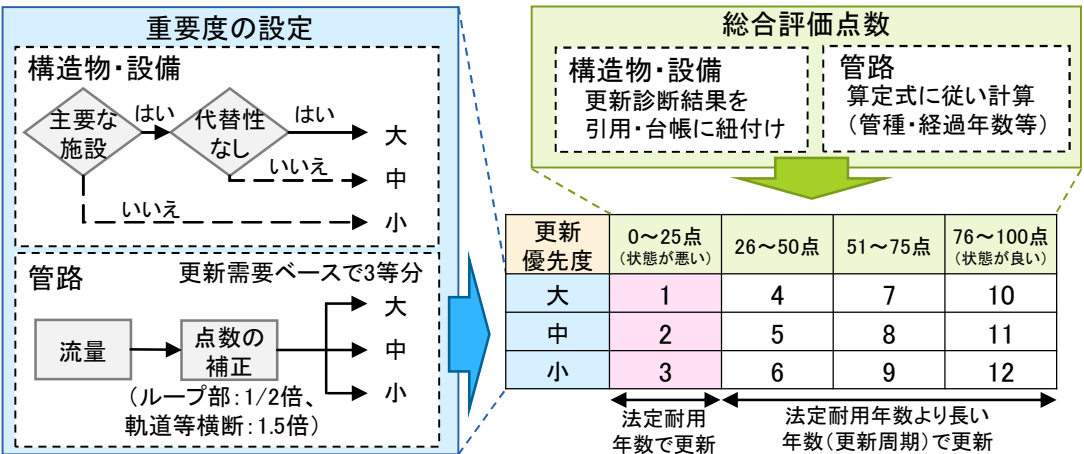


図 2 更新優先度の設定マトリクス
(3 段階の重要度と 4 段階に分けた総合評価点数から更新優先度を 12 段階で設定)

構造物・設備の更新周期は、法定耐用年数の 1.5 倍の年数とし、管路の更新周期は管種に応じて 40～80 年とした(表 1)。なお、優先度は資産の更新基準年数を決定するために用いたものであり、必ずしも更新優先度が高い資産から順に更新するものではない。

表 1 法定耐用年数と更新周期の設定例（管種は一部のみ）

	法定耐用年数	更新周期
構造物・設備	固定資産台帳記載の法定耐用年数	法定耐用年数の 1.5 倍
管路		
ダクタイル鋳鉄管 (K型継手、良好な地盤に布設)	40年	70年
鋼管		60年
ポリエチレン管 (高密度、熱融着継手)		60年
鋳鉄管		50年
その他（管種不明管含む）		40年

3.1.2. 構造物・設備の更新優先度設定

構造物・設備資産の総合評価点数には、A工業用水道事業を運営している事業体が過去に実施した更新診断結果の評価点数を用いた。重要度は、工水アセット指針に基づき、重要な工業用水道施設の重要度を「大」とし、そのうち代替可能性がある資産や破損時の影響が大きい資産は「中」、破損影響が小さい資産やその他の資産は「小」とした。

また、事業体の既存計画についてヒアリングを行い、状態が悪く計画内で更新を予定している資産や、代替施設の建設計画が存在する資産については、更新優先度を設定せず、別途考慮することで整合を図った。

3.1.3. 管路の更新優先度設定

管路資産の総合評価点数は、工水アセット指針の総合評価点数の算出式を用いて個別の管路資産ごとに算出した。工水アセット指針上では、管路の重要度は配水管であれば全て「大」となってしまうため、重要度の細分化を図った。当該管路に事故が発生したときの影響度を管路流量の多さで評価する、独自の重要度評価点数を設定した。管網のループ化により冗長性が確保されている路線は、重要度評価点数を 1/2 倍で設定した。また、幹線道路や高速道路、軌道の横断部等に布設されている路線は、更新工事の困難さから事故時の影響が深刻化すると想定し、重要度評価点数を 1.5 倍とした。重要度評価点数算出後、重要度ごとの更新需要が均等になるように重要度を 3 段階に振り分けた。

なお、流量に関しては、管網計算の結果と管路台帳附図を照合し、管路台帳項目ごとの流量を紐付けすることで得た。同様に、管路台帳附図等を参考にループ化路線及び幹線道路等横断路線の紐付けを行い、管路台帳項目ごとに整理した。また、実際の管路更新は、布設ルートや口径の検討とともに行われるため、同一路線はできるだけ同時期に更新することが望ましい。本事例では、管路を工区等によって管路群として捉え、同じ群で最も更新優先度の高い管路に優先度を統一した。

3.1.4. 更新優先度の設定結果

更新優先度の設定結果は表 2 のとおりである。

構造物・設備について、更新優先度が高い（優先度 1～3）資産は、更新診断点数の低い機械・電気設備等であった。これらの資産は事故のリスクが高いため、早急な更新が求められる。一方で、更新優先度が低い（優先度 10～12）資産は、更新診断において状態が良好であると判断された機械・計装設備や土木・建築資産であった。これらの資産は事故のリスクが低いため、更新周期に基づく更新をしても問題が生じる可能性が低いと考えた。

管路について、更新優先度の高い資産は、耐震適合性のないポリエチレン管や管種不明管を含む管路群であった。一方で、ダクタイル鋳鉄管や布設年度の新しい鋼管は更新優先度が低かった。

表 2 設定した更新優先度

更新 優先度	構造物・設備		管路	
	資産額(千円)	備考	延長(m)	備考
設定なし	1,374,513	既存の計画がある資産等	883	使用していない管路
1	1,417	更新診断点数の低い 機械・電気設備等	0	耐震不適合のポリエチレン管や管種不明管等
2	733,780		1,091	
3	115,460		6,618	
4～6	0		0	
7	380,219	主に土木・建築施設	17,910	布設年度の古い鋼管等
8	2,172,170		3,967	
9	2,682,762		18,827	
10	2,288,413	機械・計装設備や 状態の良い土木・建築施設	32,527	ダクティル鉄管 布設年度の新しい鋼管等
11	389,339		27,374	
12	4,190		46,092	
合計	10,142,263		155,289	

3.1.5. 更新優先度を考慮した更新需要の算出結果

更新優先度を基に各資産に更新基準年数を設定した。この更新基準年数で更新を行った将来 40 年間の更新需要は約 349 億円と試算された。これは、全ての資産を法定耐用年数に従い更新した場合の更新需要（約 660 億円）の約半分である。更新需要の低減理由は、更新基準年数を延長したことによる更新時期の先送りであるが、前項までに述べたとおり更新基準年数を延長した資産は、更新優先度の低い資産である。そのため、更新時期の先送りによって生じるリスクの増加量は小さいものであると判断できる。

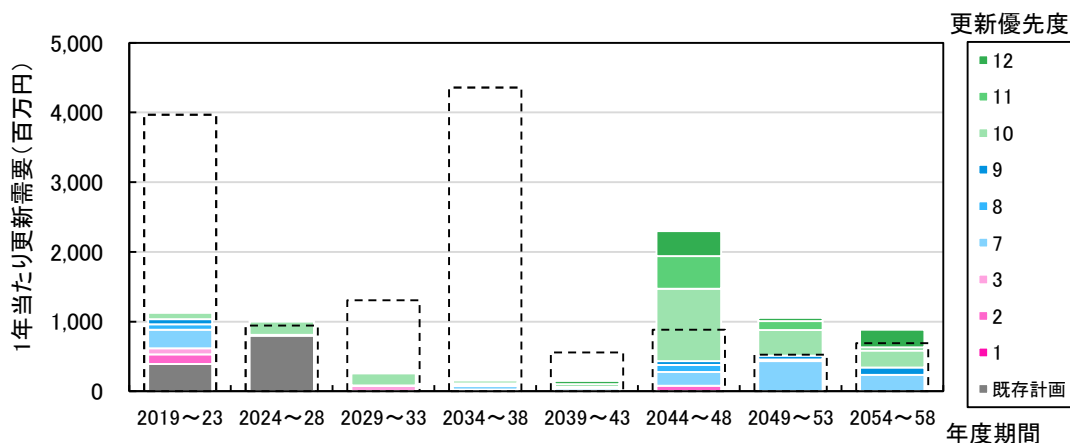


図 3 更新優先度を考慮した更新需要（破線は法定耐用年数に従い更新した場合の更新需要）

3.2. 更新需要の平準化検討

3.2.1. 平準化の方針

検討期間初期の 2019～28 年と 2044 年以降に更新需要の大きなピークがあり、これらの期間の事業量増大に対応できないことや財政的に支障をきたすことが予想された。そのた

め、各資産の更新時期を見直し、更新需要を平準化した。

年度ごとの更新需要のばらつきを抑えるためには、資産の更新時期の先送り又は前倒しが必要となる。しかし、大幅な先送りは事故時や被災時のリスクを増加させ、大幅な前倒しは健全な資産を不必要に更新し、更新需要をかえって増加させることになる。そのため、本事例では更新優先度の低い資産への 10 年以内の先送りを検討した。なお、詳細な更新時期については、将来的な基本計画・実施計画の策定時に資産の状態や財政状況を考慮し更新時期を検討することとした。

3.2.2. 平準化後の更新需要

検討期間初期（2019～28 年度：図 4 の①）には、既に更新基準年数を超過した資産の更新需要が集中するほか、大規模な管路布設事業の事業費等が見込まれている。また、検討期間後期（2044 年度以降：図 4 の②）には、A 工業用水道事業の給水開始時期に布設した管路をはじめとした更新需要のピークが訪れる。この期間の更新計画のうち、更新優先度の低い資産の更新を先送りすることで、当該期間の更新需要の低減を図った。

検討期間初期 10 年間の平準化前の更新需要は、1 年当たり約 11 億円であったのに対し、平準化後は約 8 億円まで低減された。平準化後の 1 年当たりの更新需要は、最新の事業費実績値約 3.5 億円の約 2 倍である。一方で、平準化後においても 2044 年度以降には 1 年当たりの更新需要が、実績値の約 4 倍に相当する約 15 億円となる見込みである。

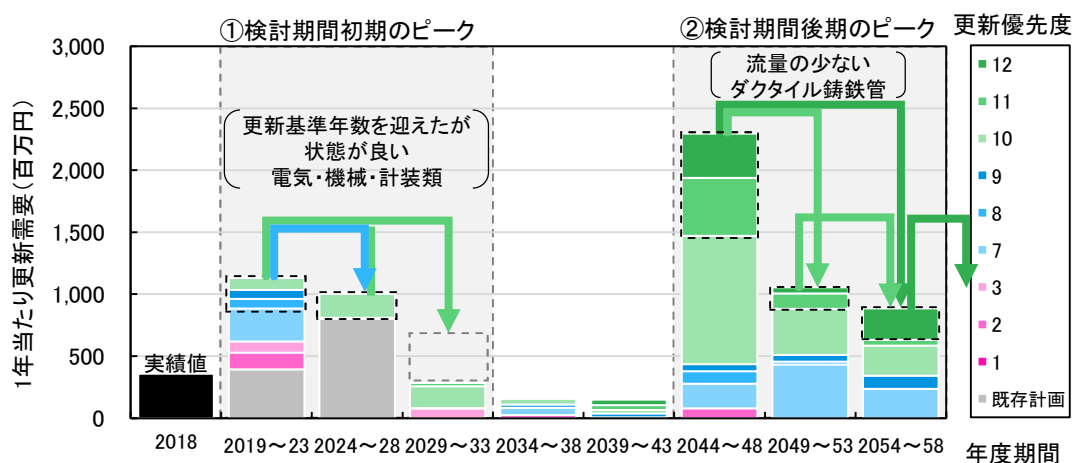


図 4 更新需要の平準化の方針（棒グラフは更新需要、矢印は平準化による先送り）

4. 財政収支見通しの検討

4.1. 財政シミュレーションの条件設定

平準化後の更新計画に基づき、財政シミュレーションを実施した。費用等に関しては、実績値を参考に、現在の事業環境が継続することを仮定した。ただし、給水収益に関しては、時系列傾向分析による水需要予測の結果に基づき、近年の有収水量の減少が継続する

ものとして設定した。健全経営を維持するため、経常損益がプラスであり、資金残高が現状水準を維持されることを条件として検討した。資金残高の条件を満たすよう建設改良費に対する起債額を設定した。

4.2. 財政シミュレーション結果

財政シミュレーションの結果は図 5 のとおりである。現行料金水準では、収益的収支（図 5 左）における経常損益は当面の間プラスで推移する見込みである。しかし、2044 年以降の更新需要増大に伴い減価償却費が増加するため、2050 年頃には収益的収支がマイナスとなる見込みである。また、更新需要増大に伴って資金残高を維持するための起債が増加し、企業債残高も増加する。財政の健全性を保つためには、ダウンサイジング等による 2044 年以降の更新需要の低減や、工業用水道料金の見直しの検討をする必要があると示唆された。

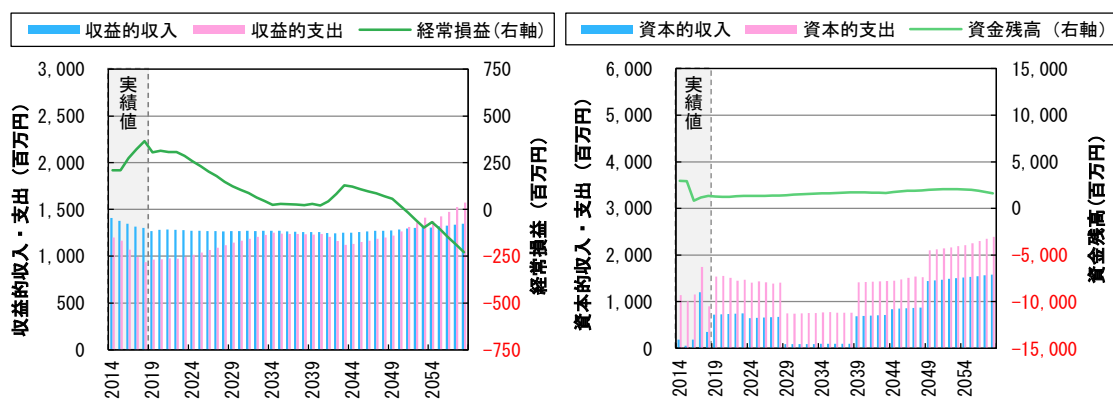


図 5 財政シミュレーション結果（左：収益的収支、右：資本的収支）

5. 総括と展望

アセットマネジメントの実施により、中長期的な事業の概形を捉えることができた。また、更新優先度を踏まえた更新計画を策定したことによって、実践的な更新需要及び財政収支の見通しを立てることができた。

施設と財政の両面において、少なくとも 20 年程度は健全な事業実施が可能であると見込まれた。しかし、およそ 25 年後に更新需要のピークが訪れ、事業量の増大や減価償却費の増加によって事業の健全性が保てなくなるおそれがあることが分かった。

この結果を踏まえ、更新需要のピークが訪れる前の 2030～40 年頃に、その時の施設・財政状況を踏まえたアセットマネジメントを再度実施し、施設のダウンサイジングや更新の先送り等の更新需要低減策、及び工業用水道料金の見直しを検討することが求められる。

【参考資料】

- 1) 工業用水道施設更新・耐震・アセットマネジメント指針（経済産業省、平成 25 年 3 月）