

松本市水道事業アセットマネジメント

平成 30 年 3 月

松本市上下水道局

目次

1	趣旨	1
2	調査検討内容.....	1
3	耐震性評価	2
4	管路の評価及び更新優先順位の検討	2
5	水道施設の構造物及び機械設備の評価並びに更新優先順位の検討.....	4
6	将来の水需要予測	5
7	松本市独自の標準耐用年数の設定について	6
8	財政収支の見通し	8
9	今後の松本市アセットマネジメント実施に向けた課題.....	11

1 趣旨

現在、高度経済成長期等に急速に整備された水道施設の老朽化が進行し、大規模な更新を迎えつつあることから、水道事業者には、水道施設の評価及び中長期的な財政収支に基づく計画的な施設の整備・更新が求められています。

そこで、現有資産の状況を把握し、将来の需要に応じた水道施設の再構築や適正な施設規模の検討を行うとともに、水道施設の耐震性評価、老朽度評価及び重要度評価から更新優先順位を把握し更新需要について検討を行いました。

また、超少子高齢型人口減少社会における人口推計から、将来の水需要を予測し、中長期の計画的な財政収支の見通しを検証し、安定した水道事業経営ができるよう「水道事業におけるアセットマネジメント（資産管理）に関する手引き」に基づき、松本市水道事業アセットマネジメントを策定しました。

2 調査検討内容

年度	業 務 名	詳 細 内 容
28	ミクロマネジメント	固定資産台帳等による水道施設の資産状況の把握 現地調査等による老朽度評価 施設台帳の整備
29	マクロマネジメント	管網評価 管体腐食度調査及び土壌・地下水の分析 将来の水需要予測 水道施設再構築の検討 松本市標準耐用年数の設定 更新需要の検討及び財政収支の検討

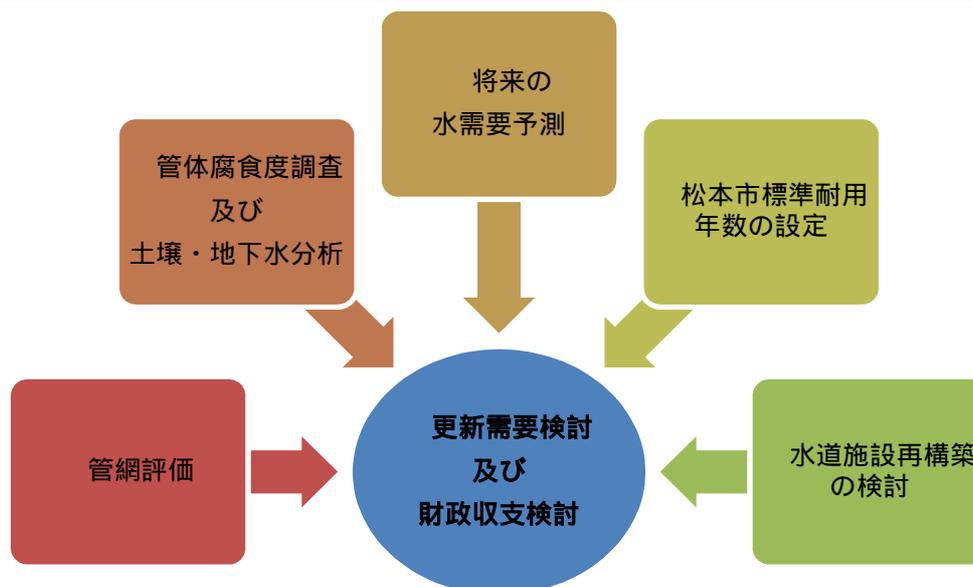


図1 平成29年度松本市アセットマネジメント概略図

3 耐震性評価

本市で想定する地震動（第3次長野県地震被害想定調査）の糸魚川 - 静岡構造線断層帯地震（計測地震動）から耐震性評価を実施しました。

図2の分布図により、北東側に行くほど計測地震動は大きくなり、四賀地区では最大震度階7を示す状況となっています。また、松本地区の中心部においても震度階6を示していることから、大きな被害が出るのが予想されます。

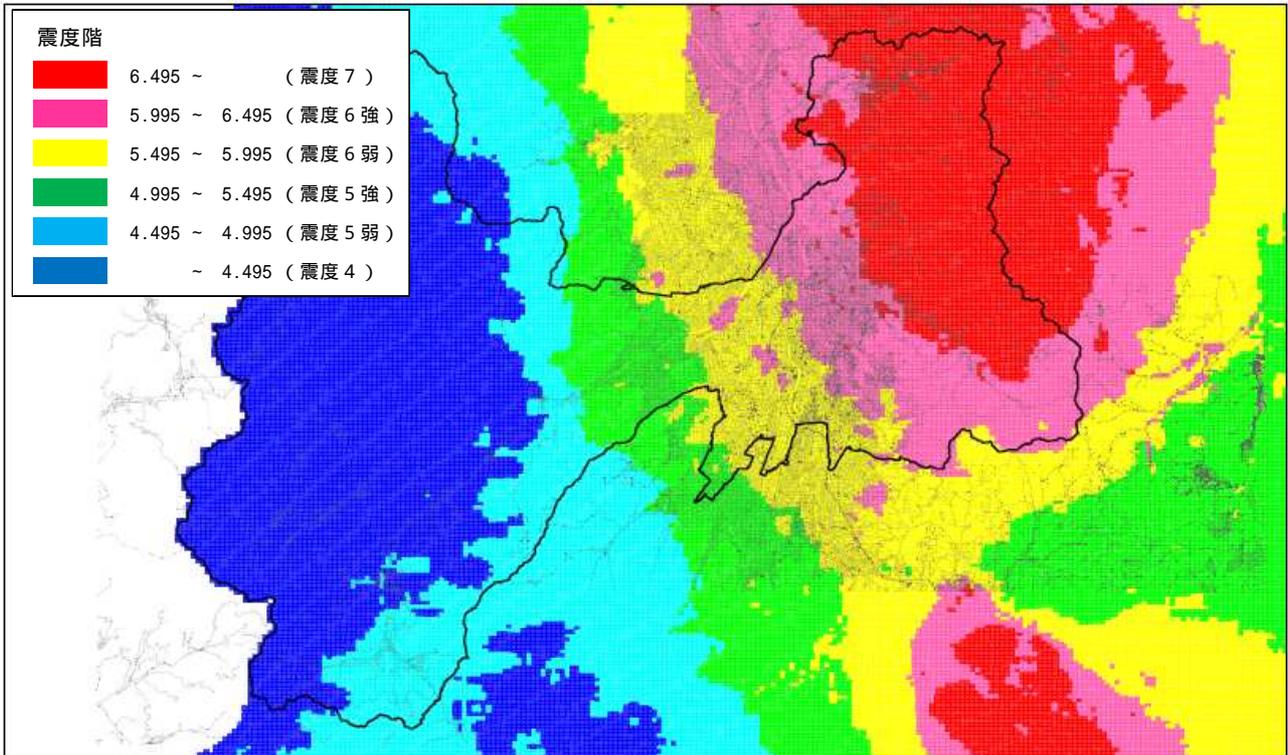


図2 糸魚川 - 静岡構造線断層帯地震（計測地震動）分布図

4 管路の評価及び更新優先順位の検討

(1) 管網評価

上水道施設情報管理システムのマッピングデータを活用し、管種、布設年度、重要給水施設管路を検証し、更新優先順位の検討を行いました。

①水理解析モデルの構築

マッピングシステムデータを活用し、水理解析モデルを構築する

②耐震性評価

『糸魚川-静岡構造線断層帯地震』を想定した管路被害を検証

③老朽度評価

松本市腐食性評価係数マップを活用し、管路漏水事故の検証

④重要度評価

重要給水施設までの配水ルート等の水理的に重要な管路抽出

管路更新優先
順位策定

(2) 管体腐食度調査

第3次長野県地震被害想定調査により作成された土壌マップを参考に、腐食性の高い土壌と判断された場所のダクトイル鋳鉄管を中心に、市内20カ所の管体腐食度調査を行いました。

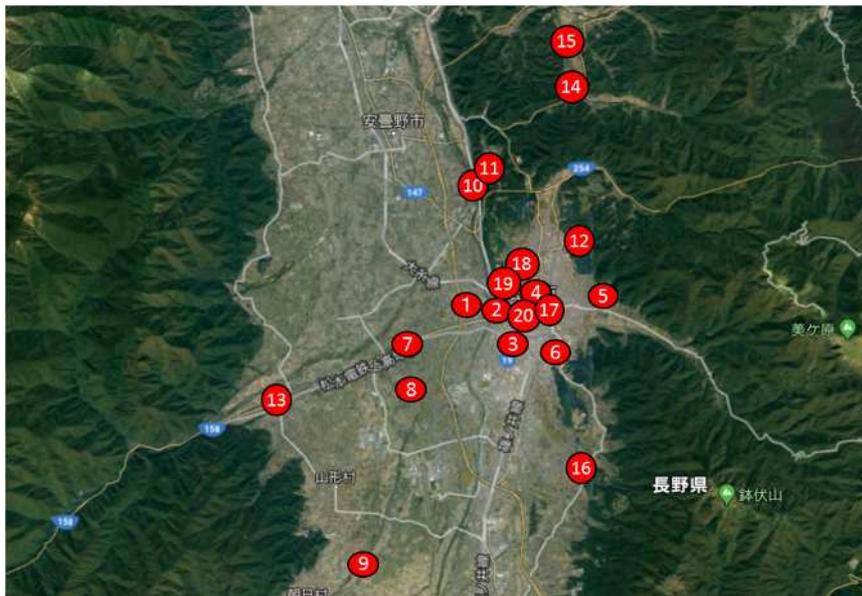


図3 管体腐食度調査箇所（松本地区17カ所、四賀地区2カ所、波田地区1カ所）

管体腐食度調査の結果から、図4に示すとおり16カ所の調査で老朽度ランクの腐食予測曲線内に収まっており、土が管路に与える腐食状況は「標準的な腐食状況である」と判断することができました。

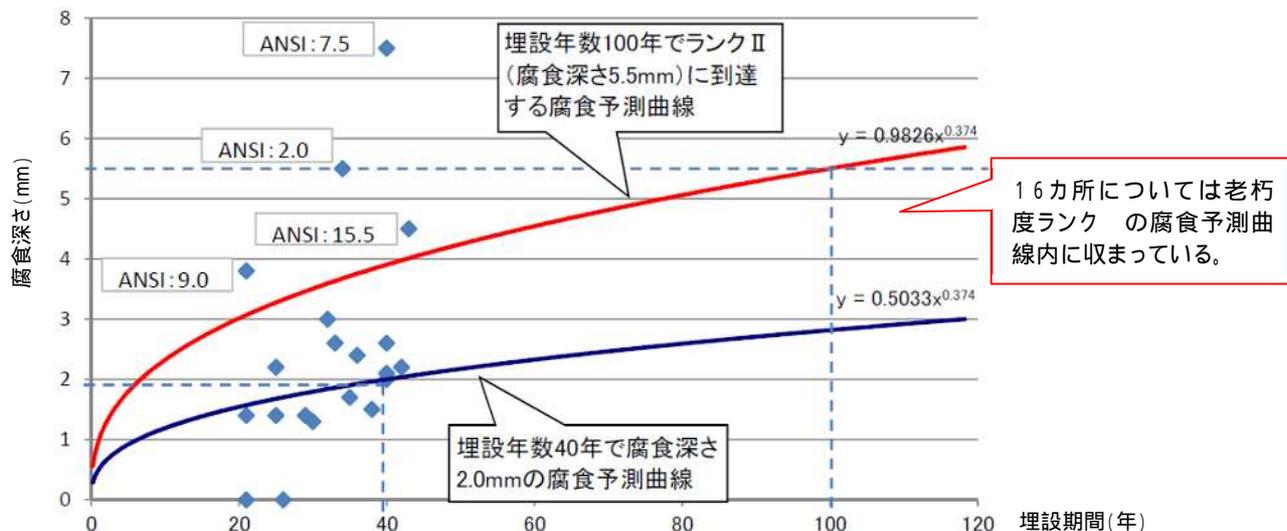


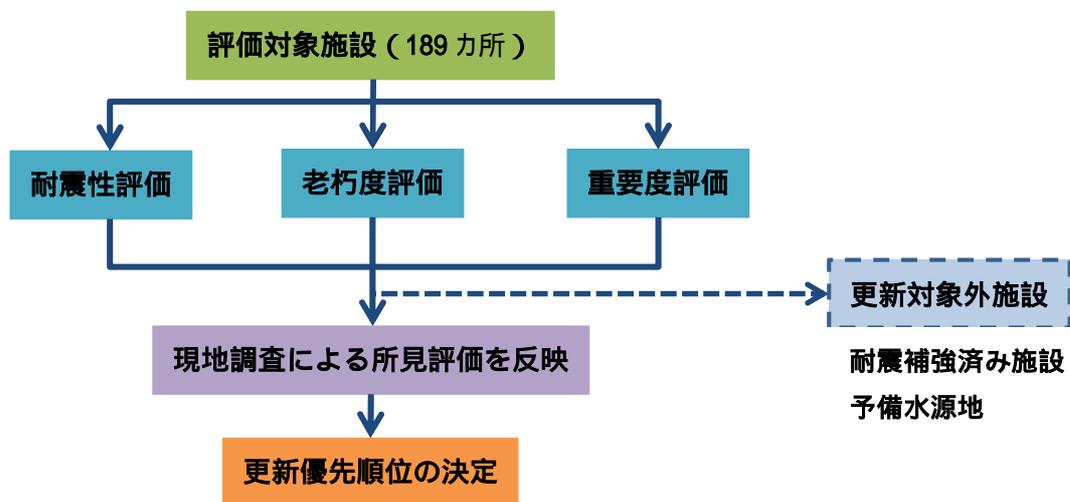
図4 管体腐食度調査20カ所における埋設期間と腐食深さの関係図

老朽度ランク	定義	対策例
	貫通腐食した状態	更新対象
	腐食が進行し、内外圧に耐えられない状態	更新対象
	腐食が進行し、内外圧に対する安全率が不足する状態	更新計画の立案等
	腐食深さが管の腐食しろ2.0mmを超える状態	10年以内に再診断
	腐食深さが管の腐食しろ2.0mm以下の状態	20年以内に再診断

表1 (社)日本水道協会発行「水道施設更新指針の評価基準」参考

5 水道施設の構造物及び機械設備の評価並びに更新優先順位の検討

固定資産台帳を基に、取得年度、帳簿原価（取得価格）等を整理し、水源地、浄水場、配水地等（189カ所）の水道施設の耐震性評価、老朽度評価、重要度評価、現地調査による所見評価を考慮し更新優先順位の検討を行いました。



6 将来の水需要予測

超少子高齢型人口減少社会における松本市の人口推計を基に、将来の水需要を検討した結果、人口の減少と同様に有収水量も右肩下がりとなります。

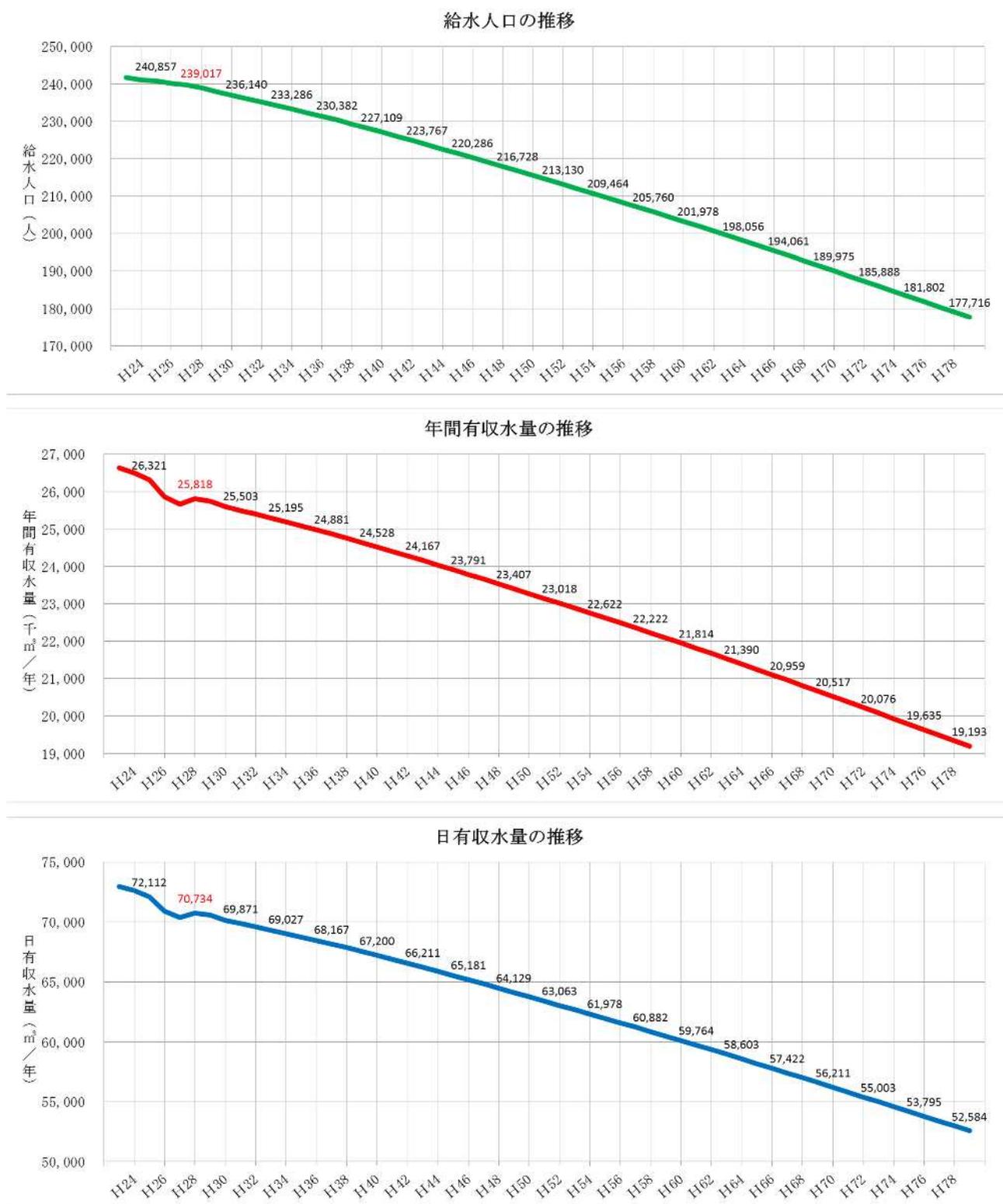
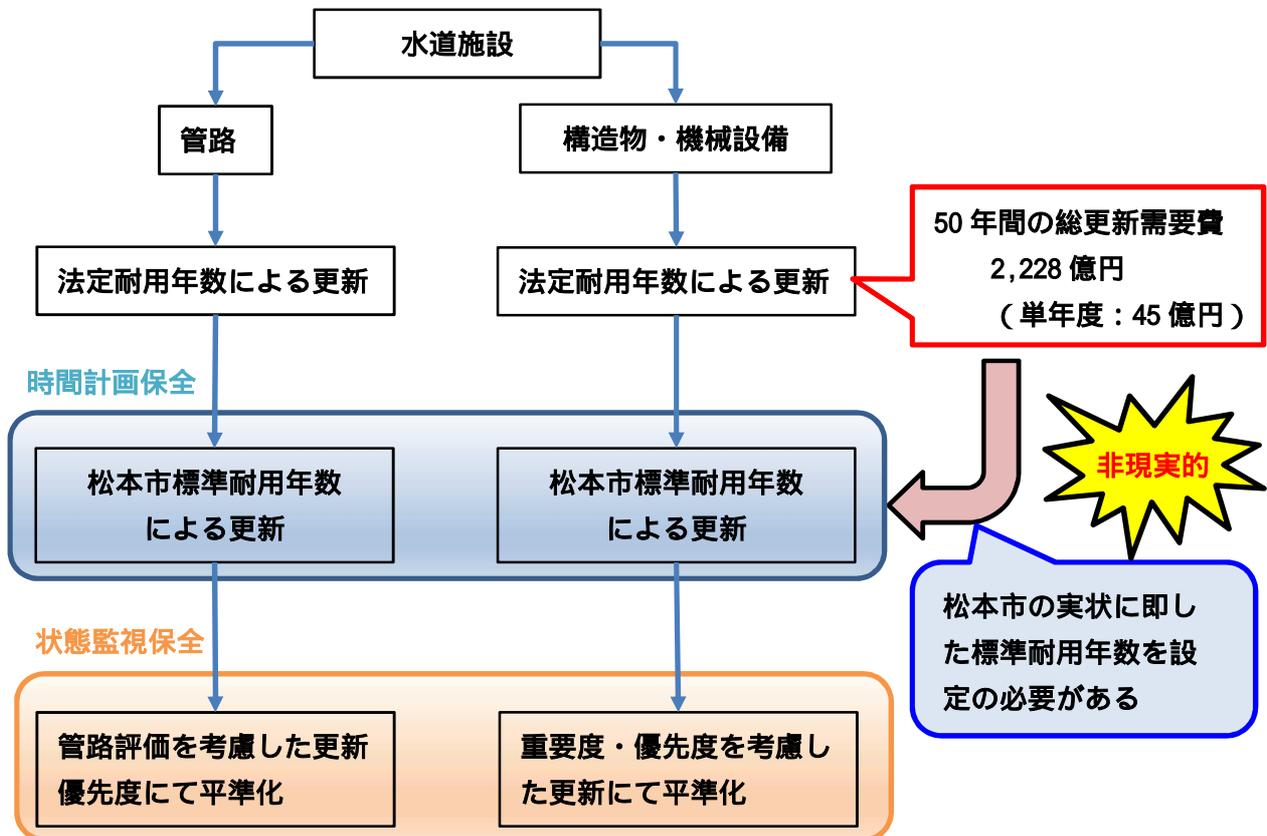


図 5 50 年間に於ける給水人口及び年間有収水量、日有収水量の推移

7 松本市独自の標準耐用年数の設定について

法定耐用年数に基づいて更新すると、50年間の更新費用は、総額約2,228億円となり、単年度に平均すると約45億円となります。

しかし、この事業費は現実的な数字ではなく、実使用期間は法定耐用年数よりも長い期間使用していることから、法定耐用年数に頼らない松本市独自の標準耐用年数を設定し、より現実的な更新需要について検討しました。



(1) 水道施設（構造物・機械設備）の松本市標準耐用年数設定状況

全国的にも明確な基準がないため、構造物は、厚生労働省実使用に基づく更新基準の全国平均(平均73年)と、本市の実使用期間(源池水源地69年使用)及び水道施設の老朽度評価から、法定耐用年数よりも使用可能と判断し、法定耐用年数の1.2倍(15年~100年)とし、設備は本市の更新実績(6年~30年)を採用しました。

(2) 管路の松本市標準耐用年数設定状況

管体腐食度調査の結果から腐食土壌以外の調査において「標準的な腐食状況である」と判断し、他都市の状況を参考に、法定耐用年数(40年)の1.0倍から2.5倍(40年~100年)としました。

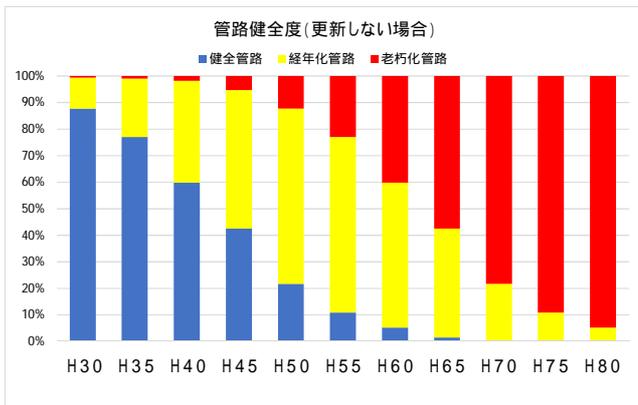
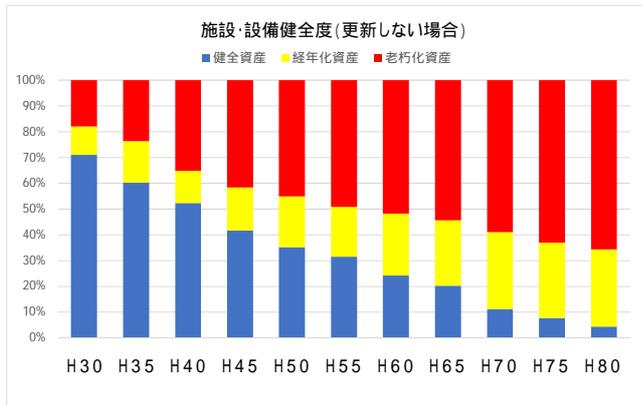
(3) 松本市標準耐用年数に基づいて更新した場合

構造物・機械設備、及び管路を松本市標準耐用年数に基づいて更新した場合について、法定耐用年数で更新した場合との比較を行いました。

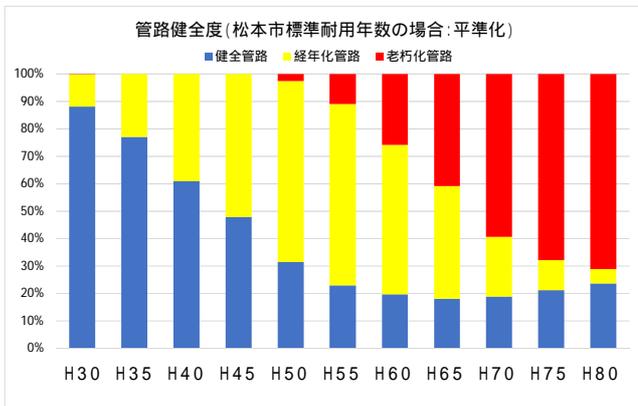
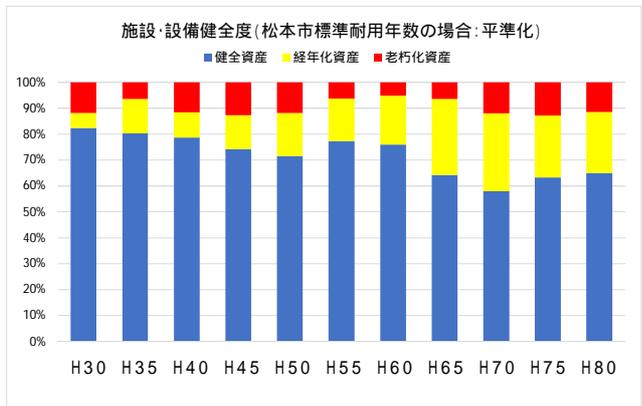
法定耐用年数に基づく現時点の健全な資産は、施設・設備で約7割、管路で約9割となっていますが、50年後の平成80年度(2068年度)における老朽化資産は、施設・設備で約7割、管路で約9割となる見通しとなりました。

一方、新たに設定した松本市標準耐用年数で更新した場合における、50年後の平成80年度(2068年度)の老朽化資産は、施設・設備では約7割が約1割に、管路では約9割が約7割に圧縮することが可能となりました。

○法定耐用年数に基づく現時点の健全度推移



○松本市標準耐用年数で更新した場合の試算健全度推移



健全化資産：法定耐用年数以内(40年以内) 経年化資産：1.0倍~1.5倍 老朽化資産：1.5倍以上

図6 法定耐用年数による更新、及び松本市標準耐用年数による更新の健全度比較

8 財政収支の見通し

松本市標準耐用年数に基づき、財政収支の見通し及び更新需要の視点から、10ケースの財政シミュレーションを行い、安定した水道事業経営のための検討を行いました。

表2に示す料金、企業債借入償還額及び更新需要の条件が異なるケース1からケース5までの検討結果は以下のとおりです。

表2 財政シミュレーション条件表

更新需要	料金据置		料金改定		
			5年毎		10年毎
	企業債借入償還額の1/2	企業債借入償還額の2/3	企業債借入償還額の1/2	企業債借入償還額の2/3	企業債借入償還額の1/2
標準耐用年数	ケース1				
事業量平準化	ケース2		ケース3		ケース4
財政面平準化					ケース5

(1) ケース1の財政シミュレーションについて

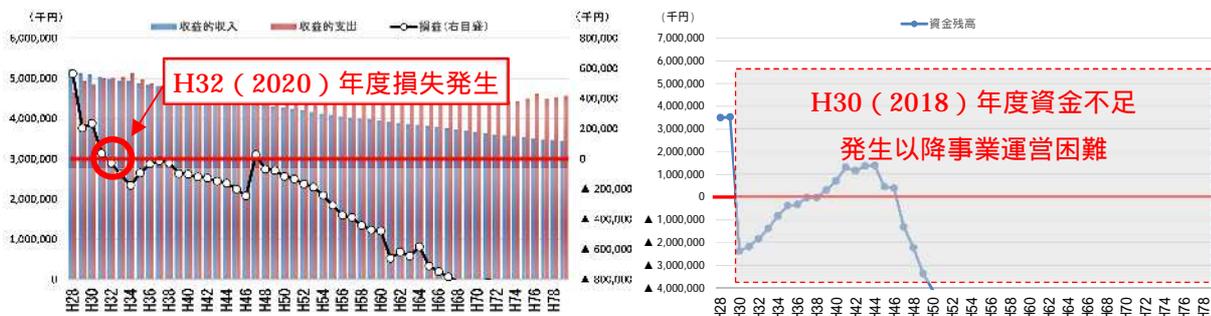
【財政シミュレーション条件】

更新需要：松本市標準耐用年数で更新した場合の更新需要平準化検討無し

料金改定：料金改定無し

松本市標準耐用年数で更新を実施した場合では、平成30年度（2018年度）に資金不足が発生し、その後の水道事業経営が困難であることが分かりました。これは、松本市標準耐用年数を超過した水道施設の更新需要が、平成30年度（2018年度）に大きく積み上がっていることに起因しています。

資金不足を回避するためには、更新需要の平準化を行い、更新優先順位を基に重要度の高い水道施設を優先的に更新し、財政に与える影響を分散させる必要があることが見えてきました。



(2) ケース 2 の財政シミュレーションについて

【財政シミュレーション条件】

更新需要：松本市標準耐用年数で更新した場合の更新需要を実作業面で平準化後
 料金改定：料金改定無し

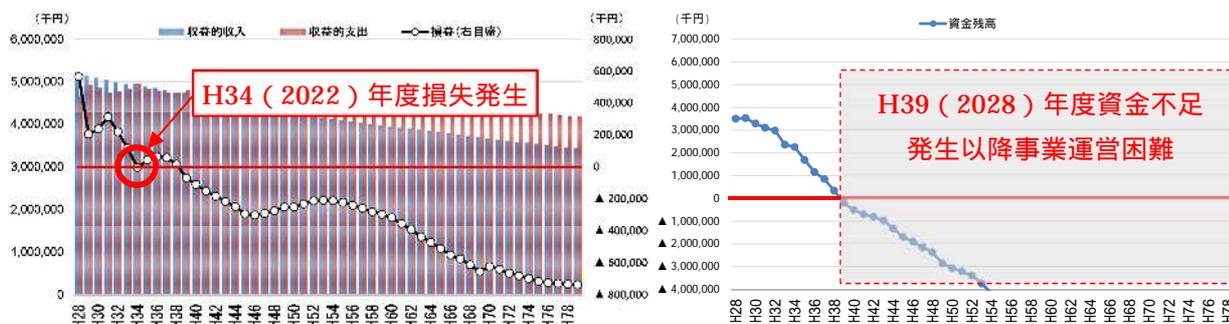
ケース 1 では、更新需要平準化の必要性を把握することができました。

そこで、ケース 2 では、更新需要を実作業面で平準化した場合について財政シミュレーションを行いました。

以下に示す財政シミュレーション結果から分かるように、単年度の財政収支では平成 3 4 年度（2022 年度）に損失が発生し、その後は一時的に回復するものの、平成 3 8 年度（2027 年度）以降では常に損失を計上する状況であることが分かりました。

また、資金残高については、平成 3 9 年度（2028 年度）より資金不足が発生し、その後の水道事業経営が困難であることが分かりました。

以上の結果から、現在の水道料金収入では、更新需要を実作業面で平準化しても、水道事業経営が難しい状況にあることから、安定した水道事業経営を行うためには、料金改定を行い、資金残高を確保する必要があることが分かりました。

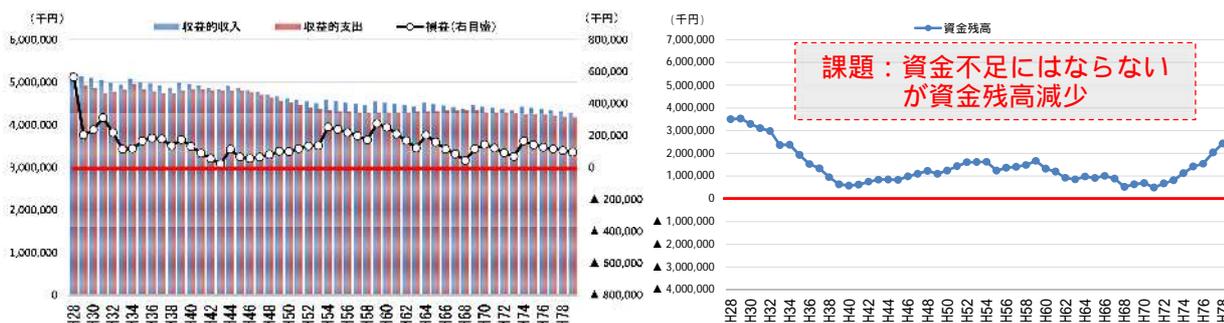


(3) ケース 3 の財政シミュレーションについて

【財政シミュレーション条件】

更新需要：松本市標準耐用年数で更新した場合の更新需要を実作業面で平準化後
 料金改定：料金改定有り（5 年毎必要な改定率設定）

ケース 3 では、ケース 2 の財政シミュレーションに対して 5 年ごとに料金改定を実施した場合の検討を行いました。その結果、平成 3 4 年度（2022 年度）より 5 年ごとに 3 パーセントの料金値上げを実施することで、単年度における純損失及び資金残高不足になることはなくなった一方で、現状の資金残高約 3 5 億円に対して、資金残高が最小 5 億円程度まで減少するため、現状と同等の資金残高を確保する必要があることが分かりました。

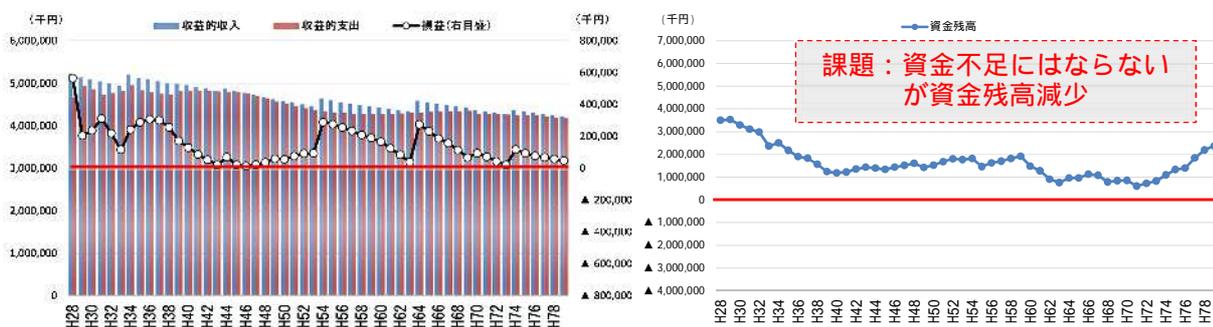


(4) ケース4の財政シミュレーションについて

【財政シミュレーション条件】
 更新需要：松本市標準耐用年数で更新した場合の更新需要を実作業面で平準化後
 料金改定：料金改定有り（10年毎必要な改定率設定）

ケース4では、ケース2の財政シミュレーションに対して10年ごとに料金改定を実施した場合の検討を行いました。その結果、平成34年度（2022年度）より10年ごとに2パーセント～7パーセントの料金値上げを実施することで、単年度における純損失及び資金残高不足になることはなくなりました。

しかし、ケース3と同様に、現状と比較して資金残高が大きく減少する状況にあることから、安定した水道事業経営を行うためには、現状と同等の資金残高を確保する必要があることが分かりました。



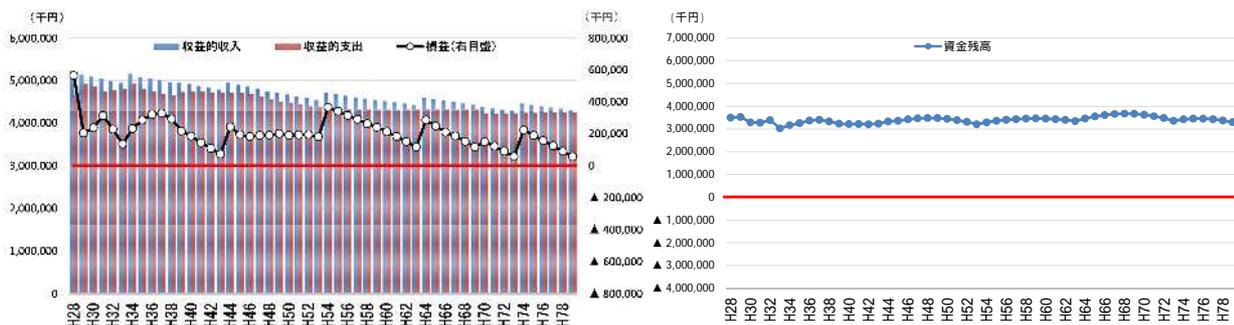
(5) ケース5の財政シミュレーションについて

【財政シミュレーション条件】
 更新需要：松本市標準耐用年数で更新した場合の財政面を考慮した更新需要費平準化
 料金改定：料金改定有り（10年毎必要な改定率設定）

ケース5では、これまで行った財政シミュレーションを行った結果から、資金残高を一定水準維持し、安定した水道事業経営を行うための検討を行いました。

財政面を考慮した更新需要費の平準化を行い、料金改定については、ケース4と同様に、平成34年度（2022年度）に料金を5パーセント値上げ、その後10年ごとに5パーセントの値上げをすることで、資金残高を一定水準維持し、安定した水道事業経営が可能となる結果となりました。

また、更新需要の目安としては、単年度の資本的支出は13億円から19億円（税抜き）程度（管路更新事業量年間8キロメートルから12キロメートル）の事業費となることが分かりました。



(6) 財政シミュレーションの結果について

これまでの財政シミュレーションの結果から、資金不足を解消するためには、料金改定を行う必要があることが分かりました。しかし、実作業面を考慮した更新需要の平準化では、現状と比較して資金残高が大きく減少する恐れがあり、水道事業経営の安定性の観点から懸念が残ることも分かりました。

以上の見解から、安定した水道事業経営を持続するには、更新需要は、図7に示すとおり財政面で平準化することとし、平成34年度(2022年度)に料金を5パーセント値上げし、その後10年ごとに5パーセントの値上げをすることで、資金残高を一定水準維持することができる最も良い方法(ケース5)となりました。

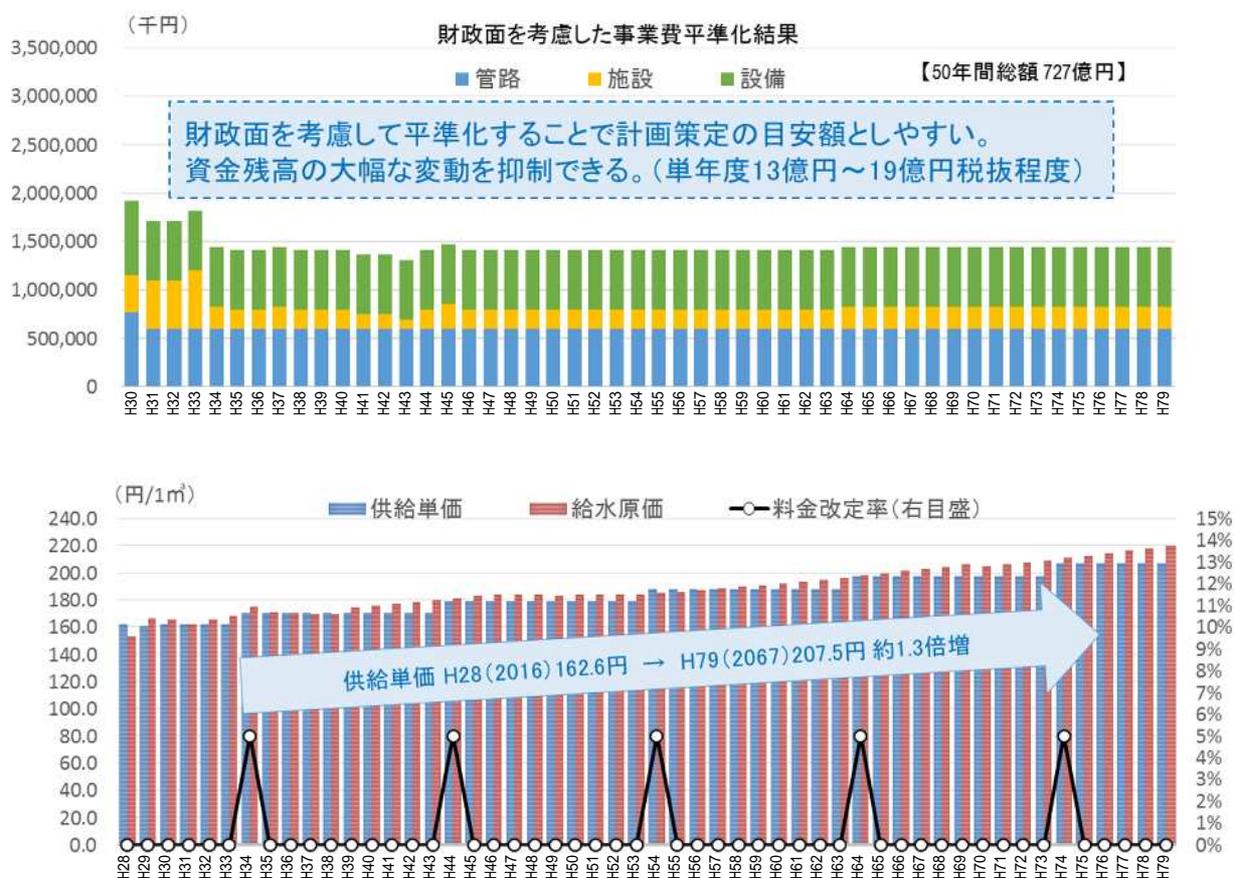


図7 更新需要は財政面で平準化及び料金改定の推移

9 今後の松本市アセットマネジメント実施に向けた課題

(1) アセットマネジメントの更新時期

5年ごとに定期的なアセットマネジメントの更新を行い、更新事業等の進捗状況を把握します。

(2) 水道施設更新の計画的な実施

今回の松本市水道事業アセットマネジメントでは、水道施設に関する更新優先順位の設定を行いました。水道施設の健全性を維持していくためには、更新優先順位に基づく計画的な水道施設の更新を進めていく必要があると言えます。

(3) 継続的な管体腐食度調査及び土壌・地下水分析の実施

今回は、管体腐食度調査を20カ所行いましたが、現在の管路の腐食状況の把握を行うためにも、管体腐食度調査を継続的に行い、更に精度向上ができるように検討します。

(4) 水道施設台帳の整備

アセットマネジメントの更新を行う際には、水道施設情報に関する更なる精度向上が必要となります。

今後予定されている水道法改正により水道施設台帳の整備が義務付けられるため、水道施設の状況や日常の維持管理情報の台帳整備を進めます。

(5) 将来の水需要予測に関する更なる精度向上

現在、松本地区では、松塩水道用水を一日当たり63,000立方メートル受水し、自己水源と需要に合わせバランスよく、安定供給を行っています。

しかし、将来の水需要予測では人口及び水道使用量の減少が確実視される中、湯水時や緊急時に対応するため、常時、ある程度、自己水源を維持活用することが必要不可欠となります。

したがって、松塩水道用水の受水量についても、健全な水運用を鑑みると見直しが必要となるため検討します。

(6) 安定した水道事業経営に必要な財源確保

計画的な水道施設の更新や維持管理を進めるため、平成28年度策定した松本市水道事業経営戦略に基づき、適正な料金水準について検討を進めます。