

1. 水道施設総合整備計画の概要

◆ 計画の概要

本計画は、事業環境の変化に対応するため、現状の評価と課題から将来の事業環境を予測し、最適な水道施設の将来像を導き出した上で、その実現を図るための具体的な検討を行い、水道システム再構築計画等の個別計画を包含する新たな総合整備計画である。

◆ 計画の期間

本計画は、長期的な視点に立った計画とするため、水道施設再構築構想及びアセットマネジメントの計画期間を50年間とする。また、各整備計画及び長寿命化計画の計画期間は10年間とし、具体的な年次計画を策定する。

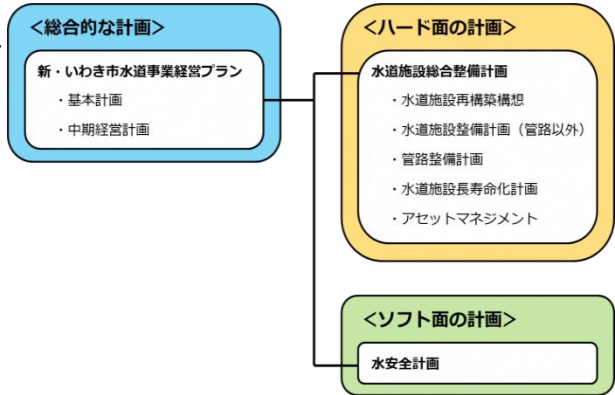


図1 水道施設総合整備計画の位置付け

2. 現状把握と課題抽出

◆ 業務指標による評価

表1
主な業務指標の整理

業務指標名	H28	H29	類似団体
① 最大カビ臭物質濃度水質基準比率(%)	20	30	20.3
② 浄水施設の耐震化率(%)	23.4	23.4	30.5
③ 配水池の耐震化率(%)	24.6	31.1	59.7
④ 管路の耐震化率(%)	8.5	9.0	19.0
⑤ 法定耐用年数超過設備率(%)	50.6	50.6	45.6
⑥ 法定耐用年数超過管路率(%)	20.5	22.5	18.1
⑦ 料金回収率(%)	129.9	124.4	111.8
⑧ 給水収益に対する企業債残高の割合(%)	327.0	319.6	278.2

水質悪化の懸念あり

耐震化推進が必要

計画的更新が必要

事業運営は健全

◆ 人口推計及び水需要予測

将来人口は、コーホート要因法で、将来水量は時系列傾向分析等により算定した。また、人口・水量推計は町丁別(227区域)で行った。

将来の給水人口は、平成29年度以降減少し、約50年後の令和51年度には40.3%減の199,754人となる見込みである。これに伴い、一日平均給水量も減少し、令和51年度には35.3%減の78,068m³/日となる見込みである。

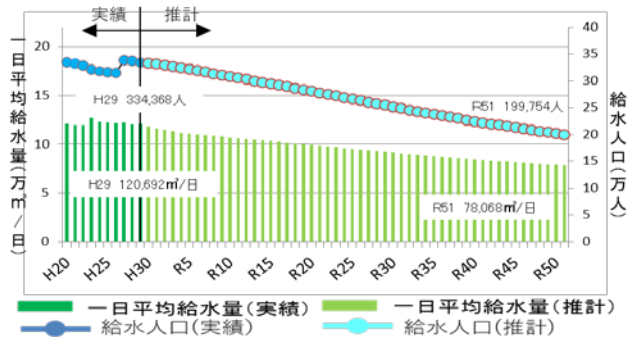


図2 給水人口と一日平均給水量の見通し(上水+簡水)

◆ 取水・導水・浄水・送水・配水施設の評価(現地調査含む)

- 本市は、広大で起伏の多い地勢であることから、多くの水道施設を有している。将来の更新需要や水需要減少を踏まえて、効率的な水道システムとなるよう再構築を検討する必要がある。
- 水道施設の耐震化率は、類似団体と比較して低い状況にある。耐震診断及び耐震化の実施を計画的に進めていく必要がある。
- 次期基幹浄水場連絡管整備事業において廃止予定となっている泉浄水場について、将来の水運用を検討する上で多くのメリットを有していることから、再度検討する必要がある。
- 非常時のバックアップの確実性という点で、南北融通体制の構築を再度検討する必要がある。
- 法定耐用年数を超過している設備が多数存在しているため、計画的な更新を実施していく必要がある。

◆ 導送配水管の評価

- 早期更新が望ましい铸铁管や石綿管が残存している。
- 腐食性土壌が広く分布していることを踏まえ、樹脂系管路が多く採用されている。
- 昭和40年代から昭和60年代にかけて多くの管路が布設されており、今後大量に更新時期を迎える。
- 管路の耐震化率が類似団体と比較して低いため、計画的な更新及び耐震化を推進していく必要がある。

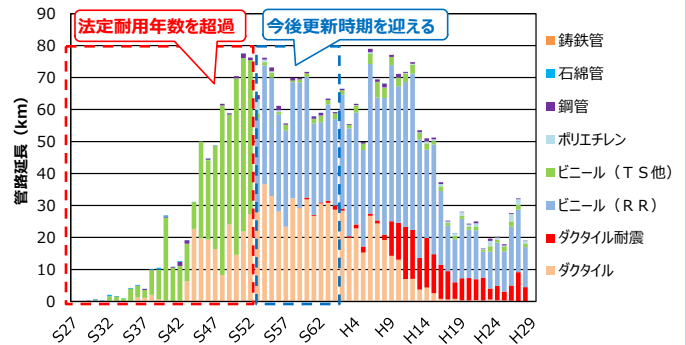


図3 管種別及び布設年度別の管路延長(上水+簡水)

◆ 現在の長寿命化対策の整理(維持管理方法)

現在、本市では表2のような取組みを実施している。現在は時間の経過により更新を行う時間計画保全が中心となっているが、LCCの縮減に向けて、各施設の重要度や特殊性を考慮して維持管理手法を再検討し、日常的・定期的な点検及び診断により情報を蓄積して更新計画等に反映していく。

◆ アセットマネジメントの検討(3C)

アセットマネジメント(3C)の実践では、現有施設を法定耐用年数と実使用年数で更新した場合の更新需要と健全度を算出するとともに、更新需要の平準化のパターンを2パターン作成し、それぞれ料金据置と料金改定ありでの財政シミュレーションを実施した。(4ケースでのシミュレーションを上水道と簡易水道でそれぞれ実施)

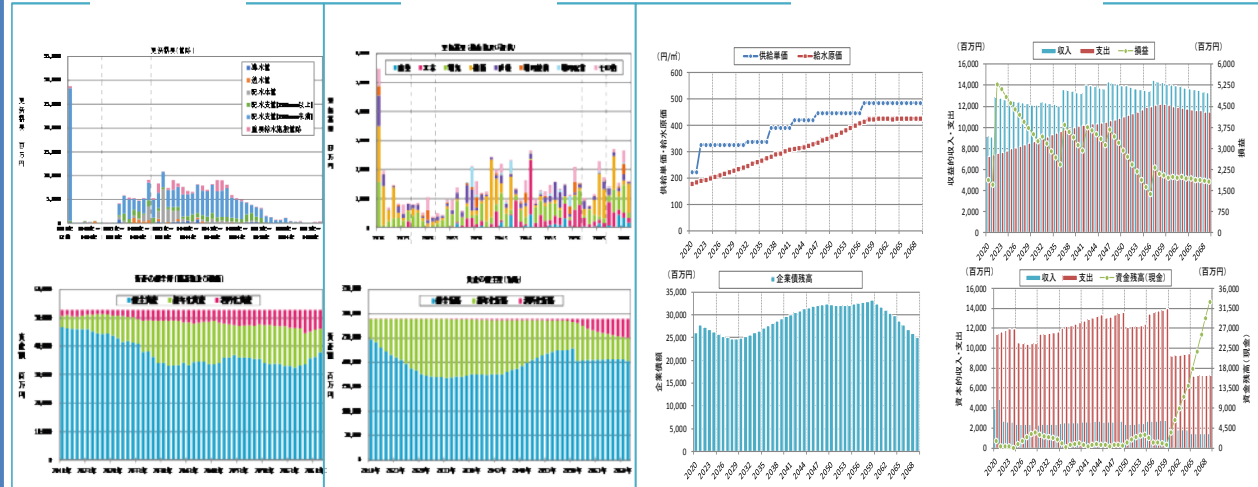


図4 アセットマネジメント(3C)の検討結果一覧

- 今後50年間の構造物・設備の更新需要は766億円(15.3億円/年)である。
- 今後50年間の管路の更新需要は2,372億円(47.4億円/年)である。
- 今後50年間に必要となる更新需要は3,138億円(62.8億円/年)である。
- 50年後の供給単価は現況の221.9円/m³から119%増の486.82円/m³となる見込みである。
- 50年後の企業債残高は現況の260億円から4%減の250億円となる。

※数値は上水道のみの

◆ 水道事業の課題抽出

- 給水人口の減少などにより水需要が減少していくため、今後、基幹水道施設が更新時期を迎え水道施設の再構築が本格化する前に、現在の再構築の構想を検証し、効率的な配水運用について検討する必要がある。
- 安定供給が行えるように、施設事故や水源リスク等を踏まえたバックアップ体制を構築する必要がある。
- 効率的で効果的な耐震化の方法(補強による耐震化または、更新による耐震化)を見極め、適切な時期に耐震性を有した施設に整備できるよう計画的な耐震化を実施する必要がある。
- 管路更新の際には管種や布設年度を考慮し、重要度(優先順位)を踏まえた計画的な更新を行う必要がある。また、長寿命化計画を反映しながら更新時期を適切に見極めるとともに、水需要の減少を踏まえたダウンサイジング等により更新費用の削減を図る必要がある。
- 水需要の減少を踏まえダウンサイジングや施設の統廃合について検討し、施設規模の適正化を図る必要がある。
- 日常点検やメンテナンスなどの結果を更新計画に反映することで、施設の長寿命化を図り、ライフサイクルコストの削減に努める必要がある。

3. 浄水場別浄水コストの比較

◆ 浄水コストの比較

- 上水道では、法田ポンプ場が最もコストが低く、泉浄水場が最も高いと算出された。
- 簡易水道では、施設能力が小さいことから、全体的にコストが高く算出された。
- 浄水コストのみを考慮すると、法田ポンプ場・山玉浄水場を最大限活用することが望ましいといえるが、地形的な観点、水源の安定性、リスク分散などを踏まえて総合的に判断する必要がある。

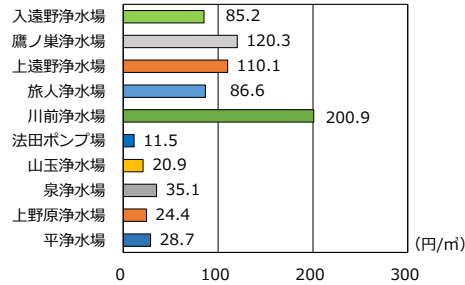


図5 浄水場別浄水コストの比較

4. 各浄水場の施設能力の検討

◆ 基本的な考え方

- 今後目指していく将来像として令和10年度(基幹浄水場連絡管整備事業の計画目標年次)以降10年間の施設能力に主眼を置き、その後10年毎に施設能力を設定する。
- 1浄水場が水質事故等で全停止した場合であっても、基幹浄水場間での相互融通体制により1日平均給水量レベルでの安定給水を目標とする。
- 簡易水道では相互融通体制の構築が困難であることから、計画給水量の25%分を予備力として設定する。

◆ 浄水場の施設能力の検討

検討にあたり、特に考慮すべき事項として、①南北融通体制の構築の必要性、②泉浄水場の必要性の2つが挙げられる。

2つの事項を考慮したモデルケースを5つ設定し、施設能力が過大とならないよう、費用対効果を踏まえ評価を行うものとする。

番号	①	②	③	④	⑤
ケース名	泉浄水場南部活用モデル	泉浄水場北部・南部活用モデル	泉浄水場北部・南部最大活用モデル	南北別での融通体制モデル	南北融通体制構築モデル
バックアップ体制	軍政浄水場 甲 上野原 泉 山玉 流田	バックアップ浄水場 上野原 泉 山玉 流田	バックアップ浄水場 上野原 泉 山玉 流田	バックアップ浄水場 上野原 泉 山玉 流田	バックアップ浄水場 上野原 泉 山玉 流田
概要	給水区域中央に位置する泉浄水場を活用して、南部のバックアップに活用するケース	給水区域中央に位置する泉浄水場を活用して、北部と南部のバックアップに活用するケース	給水区域中央に位置する泉浄水場を活用して、北部と南部のバックアップに最大限活用するケース	給水区域中央に位置する泉浄水場を廃止して、北部と南部別々に融通体制を構築するケース	次期整備事業の実施、泉浄水場の廃止を行い、南北相互融通体制を構築するケース
小規模ポンプ場	建設しない	建設しない	建設しない	建設しない	建設する

図6 相互融通体制のケース設定

5. 現況平常時管網計算

◆ 管網モデルの作成

配水管網計算に用いる管路モデル・水量等の基本条件の設定を行った。

日最大配水量時における水理解析では、広いエリアで水圧0.3MPaを確保してる。各水圧実測値の平均値と日最大配水量における解析値との比較では、測定箇所27カ所のうち、4カ所で水圧差が±0.05MPaを超える結果を確認した。

また、時間係数を設定し、時間最大配水量時における水理解析も行い、モデルの妥当性について確認を行った。

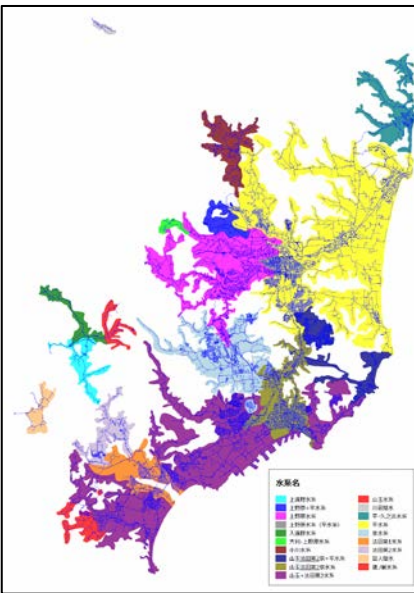


図7 管網モデルの水系色分け図

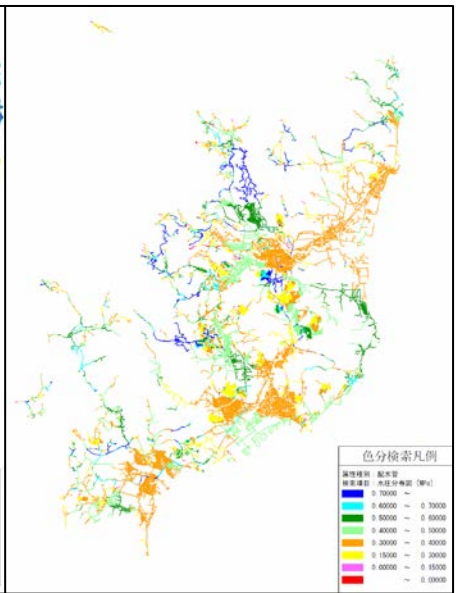


図8 時間最大配水量時の水圧分布図

6. 適正口径の検討

◆ 検討手順

現況解析の結果を利用して、図8の手順で適正口径について検討する。

【適正水圧】

最小動水圧:0.25MPa以上

最大静水圧:0.74MPa以下

【適正流速】

管内流速0.4m/s未満は

縮径対象とする。

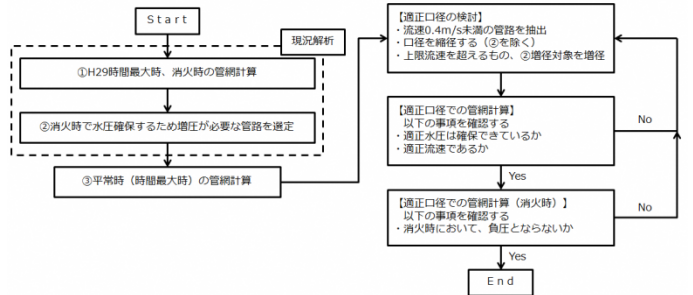


図9 適正口径の検討フロー

7. 効果的な長寿命化対策の検討

【長寿命化対策の考え方】

日常的な点検や修繕工事等の情報を蓄積し、更新計画や修繕計画に反映することによりLCCの縮減を図る。

標準使用年数(実使用年数)の精度を向上するため、管理方法(状態監視保全、時間計画保全、事後保全)の選定を行い、状態監視保全となるものは、健全度を評価するための診断(調査)を実施する必要がある。これにより劣化の進行度を把握し、個々の状態を勘案した更新時期の予測を行う。

【管路の長寿命化対策(案)】 ※検討中

埋設管路は、日常業務で腐食状況や地盤データを蓄積し、将来的に物理的評価として腐食予測式の作成による使用可能年数への反映を検討する。

露出管路(水管橋、添架管)は、目視点検が可能であり、部分修繕により機能回復を図ることができるため、状態監視保全とする。

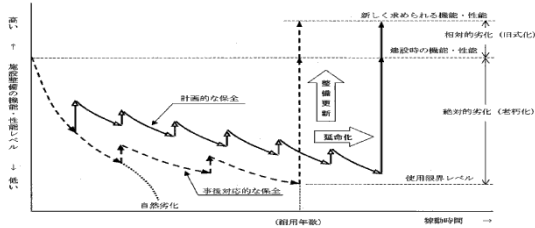


図10 保安全管理の考え方

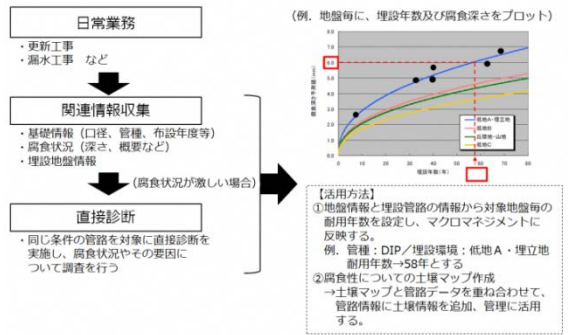


図11 埋設管路におけるマクロマネジメント(案)

8. 今後の予定

◆ 主な作業内容

- 各浄水場の施設能力の検討**
水需要予測結果、バックアップ体制、浄水コストの比較等を踏まえて、各浄水場の施設能力を決定する。
- 適正口径の検討**
平常時の管網計算を実施し、管路口径の縮小可能な路線や輻輳管統合について検討する。
- 緊急時の水運用方法の検討**
1浄水場が全停止した場合、水運用方法の変更や浄水場間のバックアップにより水圧確保が可能かどうか、10年毎の1日平均給水量で管網計算を実施する。
- 効果的な長寿命化対策の検討**
長寿命化に必要なデータの調査方法についてとりまとめ、長寿命化計画を作成する。
- 施設能力の再編に伴う配水ブロックの再設定**
施設能力の再編に伴い、合理的な配水ブロック、基幹管路等のループ化や二重化、管路更新工法等について検討するとともに、施設整備の実施時期についても検討する。また、各浄水場の施設能力や配水管網などをとりまとめ、将来計画図を作成する。
- アセットマネジメントの検討(4D)**
施設整備・更新計画の反映を行い、アセットマネジメントのレベルアップを図る。
- 総合整備計画(案)の作成**
①水道施設再構築構想(最適な水道施設の将来像、将来像の実現に向けた取組等)、②水道施設耐震化計画(耐震補強施設の選定基準等)、③水道施設整備計画(耐震補強施設の選定基準、更新の目安となる年数の設定等)、④管路整備計画(更新の目安となる年数の設定等)、⑤水道施設長寿命化計画、⑥アセットマネジメントを含む総合整備計画(案)を作成する。