

宇都宮市水道施設更新・長寿命化基本計画

平成31年3月

宇都宮市上下水道局水道管理課



| | |
|--------------------------------|------|
| 1. 背景・目的と計画の位置付け | P 1 |
| 1.1 背景・目的..... | P 1 |
| 1.2 基本計画の位置付け..... | P 2 |
| 1.3 計画期間..... | P 2 |
| 1.4 本計画の特徴..... | P 2 |
| 1.5 対象施設..... | P 3 |
| 2. 基本計画の全体像 | P 5 |
| 2.1 全体像..... | P 5 |
| 2.2 基本方針..... | P 6 |
| 2.3 水道施設更新・長寿命化基本計画の実行フロー..... | P 7 |
| 2.4 マネジメントの運用体制..... | P 8 |
| 3. 現状の把握 | P 9 |
| 3.1 水道事業の概要..... | P 9 |
| 3.2 本市の保有する水道施設..... | P 10 |
| 3.3 維持管理状況..... | P 14 |
| 3.4 課題の整理・抽出..... | P 15 |
| 3.5 将来の水運用のあり方について..... | P 15 |
| 4. 基本的な考え方 | P 16 |
| 4.1 基礎条件..... | P 16 |
| 4.2 関連事業に係る水道施設更新の進め方..... | P 28 |
| 5. ミクロマネジメントの手法 | P 30 |
| 5.1 ミクロマネジメントの基本方針..... | P 30 |
| 5.2 最適なシナリオの算出方法..... | P 30 |
| 5.3 50年・100年先を見据えた更新の考え方..... | P 33 |
| 6. 将来あるべき姿..... | P 34 |

1. 背景・目的と計画の位置付け

1.1 背景・目的

上下水道事業を取り巻く環境は大きく変化しており、今後の人口減少に伴う料金収入の減少が見込まれる中、高度経済成長期以降に整備、拡充してきた水道施設が順次老朽化が進むことから、次の50年、100年先にも水道サービスを持続するため、計画的かつ効率的に施設を更新するとともに、可能な限り経済的負担を集中させない、安定経営に資する事業運営に取り組む必要がある。

そのためには、健全性を保ちながら、その時代のまちづくりに合った施設規模で更新しなければならない。

本計画では、アセットマネジメントにより水道施設の現状を詳細に把握・分析し、今後の水道施設更新における基本事項や効果的な手法を定めることを目的とする。

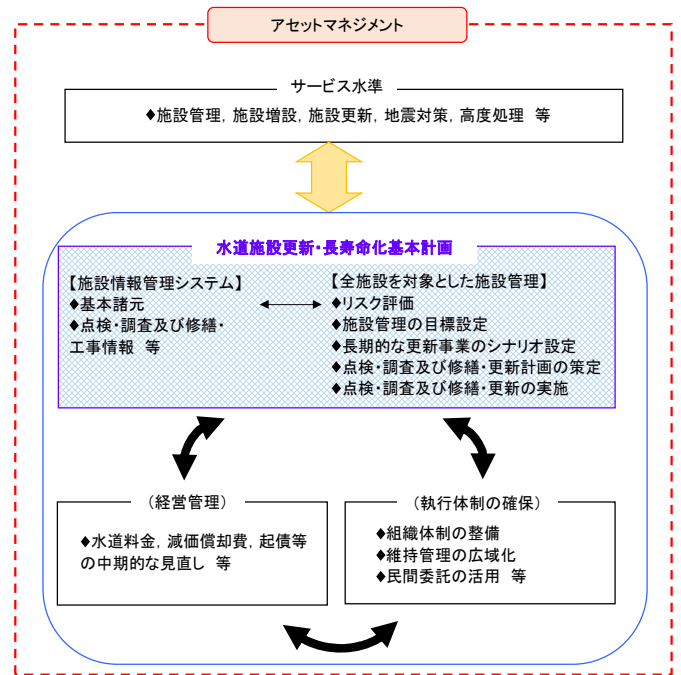


図1.1-1 アセットマネジメントと本計画のイメージ図

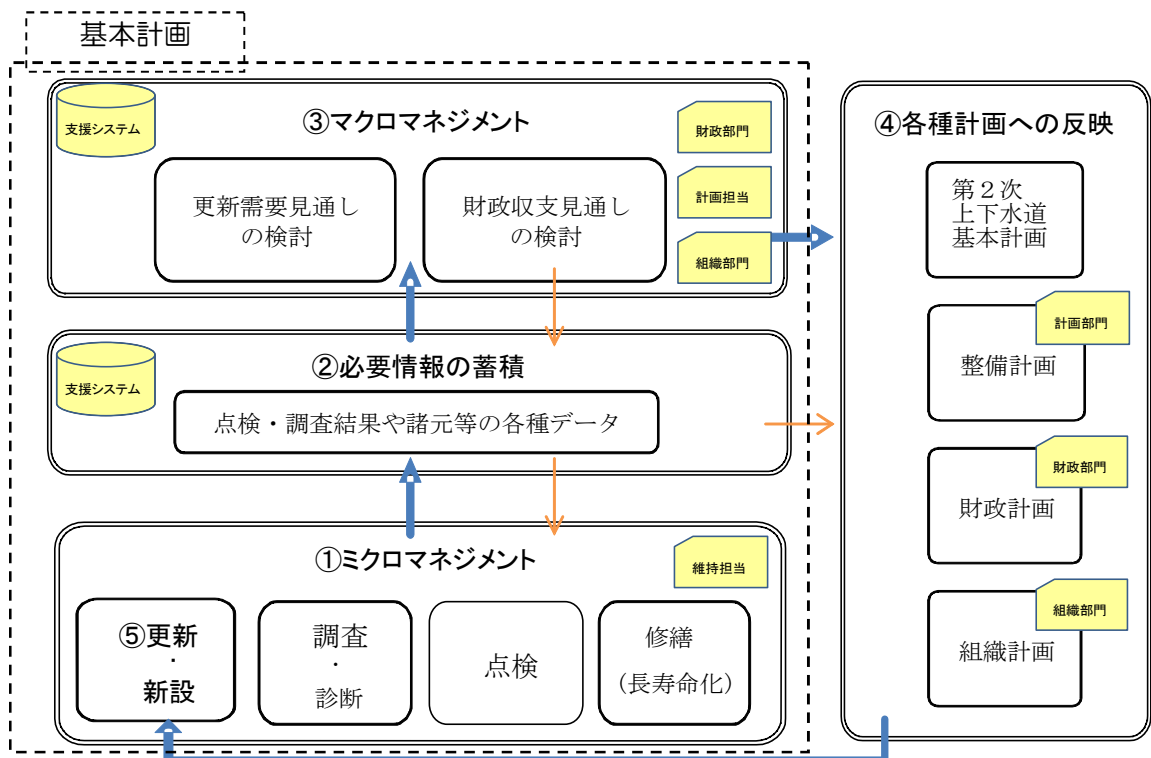


図1.1-2 アセットマネジメントの構成要素と実施サイクルのイメージ図

1.2 基本計画の位置付け

- 第6次宇都宮市総合計画における政策の柱Ⅵ「交通の未来都市の実現に向けて」の基本施策23「質の高い上下水道サービスを提供する」を実現するための計画
- 「第2次宇都宮市上下水道基本計画」における計画の柱3「施設の適正な管理及び機能向上」の基本施策3-1「浄水場・配水管等の適正な管理」を実現するための計画

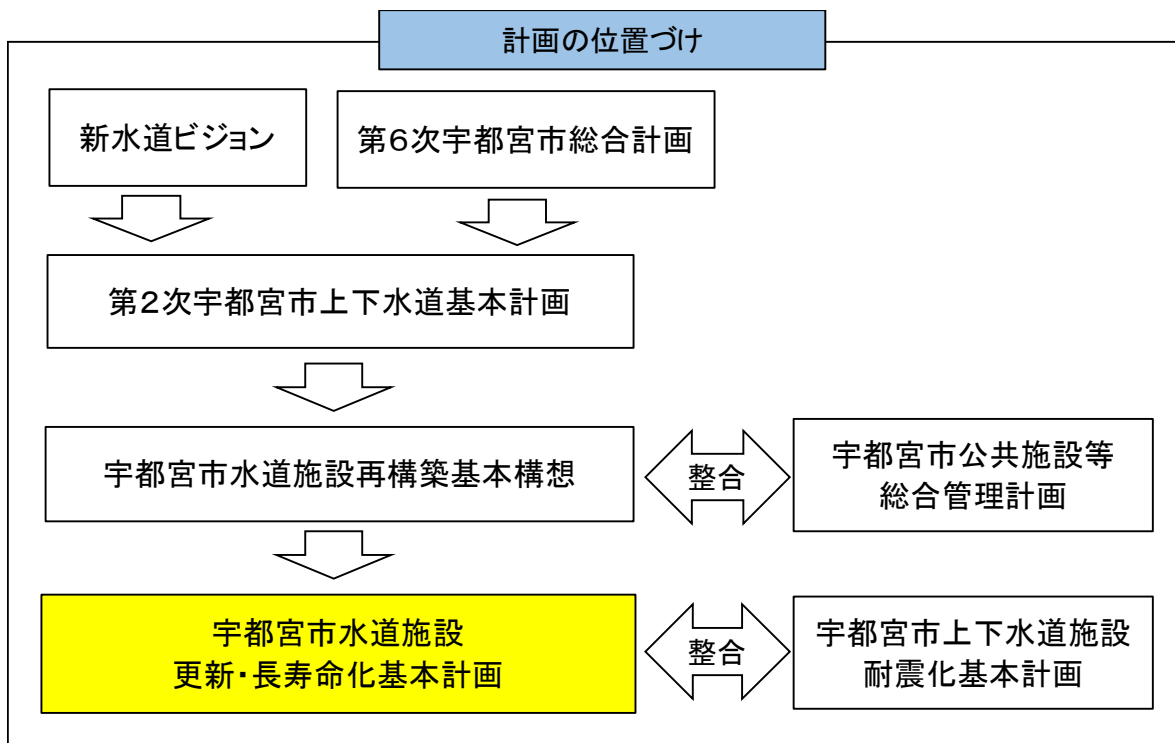


図 1.2 基本計画の位置付け

1.3 計画期間

2019年度から2028年度までの10年間

1.4 本計画の特徴

水道施設は、これまでも適正な維持管理により適切に更新を実施してきた。

今後は、将来においても安定給水を目指すため、維持管理を充実し、水道施設の更新においても長寿命化を図ることにより経済性を発揮するとともに、長期的には更新需要が増大する期間もあることから、可能な限り経済的負担を集中させないよう、安定した経営に繋がる取り組みが必要となる。

このようなことから、アセットマネジメントにより、水道施設全体のリスクを管理し、継続的に安定給水を確保するために、十分な点検、着実な対策を実施することで、水道施設の稼働状態を絶えず把握し、事前にリスクを察知するなど、ミクロマネジメントを充実させ、50年・100年先においても持続可能なライフラインを目指す計画とする。

1.5 対象施設

対象となる水道施設を以下に示す。

(1) 管路

表 1.5-1 管路の概要

| | 管路延長 (km) | 経年管 ^{注1)} 延長 (km) | 経年化管路率 ^{注2)} (%) |
|-----|--------------|-------------------------------|------------------------------|
| 導水管 | 17.5 | 8.4 | 48 |
| 送水管 | 26 | 0.3 | 1.1 |
| 配水管 | 3,140.50 | 376.6 | 12 |
| 計 | 3,184.00 | 385.3 | 12.1 |

平成29年度末時点

注1) 経年管：布設後、法定耐用年数（地方公営企業法により定められている種類・構造又は用途ごとの有形固定資産の耐用年数）を超過した管路

注2) 経年化管路率：法定耐用年数を越えた管路延長の総延長に対する割合（%）

経年化管路率（%）＝法定耐用年数を越えた延長／総延長×100

(2) 浄水場等の施設

(ア) 取水場、浄水場

表 1.5-2 取水場、浄水場の概要

| 整理番号 | 施設名 | 配水区 | 供用開始 | 経過年数 ※平成30年度末時点 | 施設能力 (m ³ /日) |
|------|------------|-----|----------|--------------------|-----------------------------|
| 1 | 高間木取水場 | 松田 | 昭和54年 | 39 | |
| 2 | 白沢取水井1～10号 | 白沢 | 昭和44～57年 | 36～49 | |
| 3 | 白沢補水井1～10号 | 白沢 | 昭和44～57年 | 36～49 | |
| 4 | 今里第2取水場 | 今里 | 昭和55年 | 38 | |
| 5 | 円筒分水井 | 今市 | 昭和28年 | 65 | |
| 6 | 松田新田浄水場 | 松田 | 昭和54年 | 39 | 124,000 |
| 7 | 白沢浄水場 | 白沢 | 平成22年 | 8 | 44,000 |
| 8 | 今市浄水場 | 今市 | 大正5年 | 102 | 14,000 |
| 9 | 今里浄水場 | 今里 | 昭和56年 | 37 | 988 |
| 10 | 謡辻浄水場 | 謡辻 | 平成3年 | 27 | 44 |

(イ) 配水場

表 1.5-3 配水場の概要

| 整理番号 | 施設名 | 配水区 | 供用開始 | 経過年数 ※平成30年度末時点 | 配水量 (m ³ /日) |
|------|--------|-----|-------|--------------------|----------------------------|
| 1 | 白沢配水場 | 白沢 | 昭和49年 | 44 | 35,270 |
| 2 | 板戸配水場 | 板戸 | 昭和62年 | 31 | 20,990 |
| 3 | 立伏配水場 | 松田 | 昭和61年 | 32 | 2,920 |
| 4 | 戸祭配水場 | 松田 | 大正5年 | 102 | 3,020 |
| 5 | 石那田配水場 | 今市 | 昭和48年 | 45 | 2,240 |
| 6 | 今里配水場 | 今里 | 平成元年 | 29 | 460 |
| 7 | 下荒針配水場 | 松田 | 平成2年 | 28 | 830 |

(ウ) 増圧所, 減圧所, 制御所等

表 1.5-4 増圧所, 減圧所, 制御所等の概要

| 整理番号 | 施設名 | 配水区 | 供用開始 | 経過年数 ※平成30年度末時点 |
|------|----------|-----|-------|--------------------|
| 1 | 第1減圧所 | 今市 | 平成5年 | 25 |
| 2 | 第2減圧所 | 今市 | 平成5年 | 25 |
| 3 | 第3減圧所 | 今市 | 平成5年 | 25 |
| 4 | 第4減圧所 | 今市 | 平成5年 | 25 |
| 5 | 第4接合井減圧所 | 今市 | 平成11年 | 19 |
| 6 | 大谷増圧所 | 今市 | 平成7年 | 23 |
| 7 | 上小倉増圧所 | 今里 | 平成7年 | 23 |
| 8 | 関白増圧所 | 今里 | 昭和55年 | 38 |
| 9 | 松田新田増圧所 | 今里 | 平成元年 | 29 |
| 10 | 豊郷台増圧所 | 松田 | 平成7年 | 23 |
| 11 | 立伏増圧所 | 松田 | 昭和61年 | 32 |
| 12 | 下荒針増圧所 | 松田 | 平成2年 | 28 |
| 13 | 新里水圧制御所 | 今市 | 平成8年 | 22 |
| 14 | 国本水圧制御所 | 今市 | 平成9年 | 21 |
| 15 | 宝木水圧制御所 | 今市 | 平成5年 | 25 |
| 16 | 河内流量制御所 | 松田 | 平成10年 | 20 |
| 17 | 上戸祭水圧制御所 | 松田 | 昭和54年 | 39 |
| 18 | 松原流量制御所 | 松田 | 平成7年 | 23 |
| 19 | 旭流量制御所 | 白沢 | 平成9年 | 21 |
| 20 | 滝の原水圧制御所 | 松田 | 平成9年 | 21 |
| 21 | 陽南水圧制御所 | 松田 | 昭和59年 | 34 |
| 22 | 西川田水圧制御所 | 松田 | 昭和61年 | 32 |
| 23 | 今宮水圧制御所 | 松田 | 平成7年 | 23 |
| 24 | 城南水圧制御所 | 松田 | 平成5年 | 25 |
| 25 | 陽東流量制御所 | 白沢 | 平成26年 | 4 |
| 26 | 川田流量制御所 | 板戸 | 平成10年 | 20 |
| 27 | 瑞穂野応急給水所 | 板戸 | 平成16年 | 14 |
| 28 | 配水管理センター | | 昭和44年 | 49 |

2.基本計画の全体像

2.1 全体像

- 基本計画は、マクロマネジメントとミクロマネジメントの具体的な方法と運用体制の基本的な考え方を示すものであり、ミクロマネジメントを実践し、その結果を評価・見直すことで精度向上を図る。

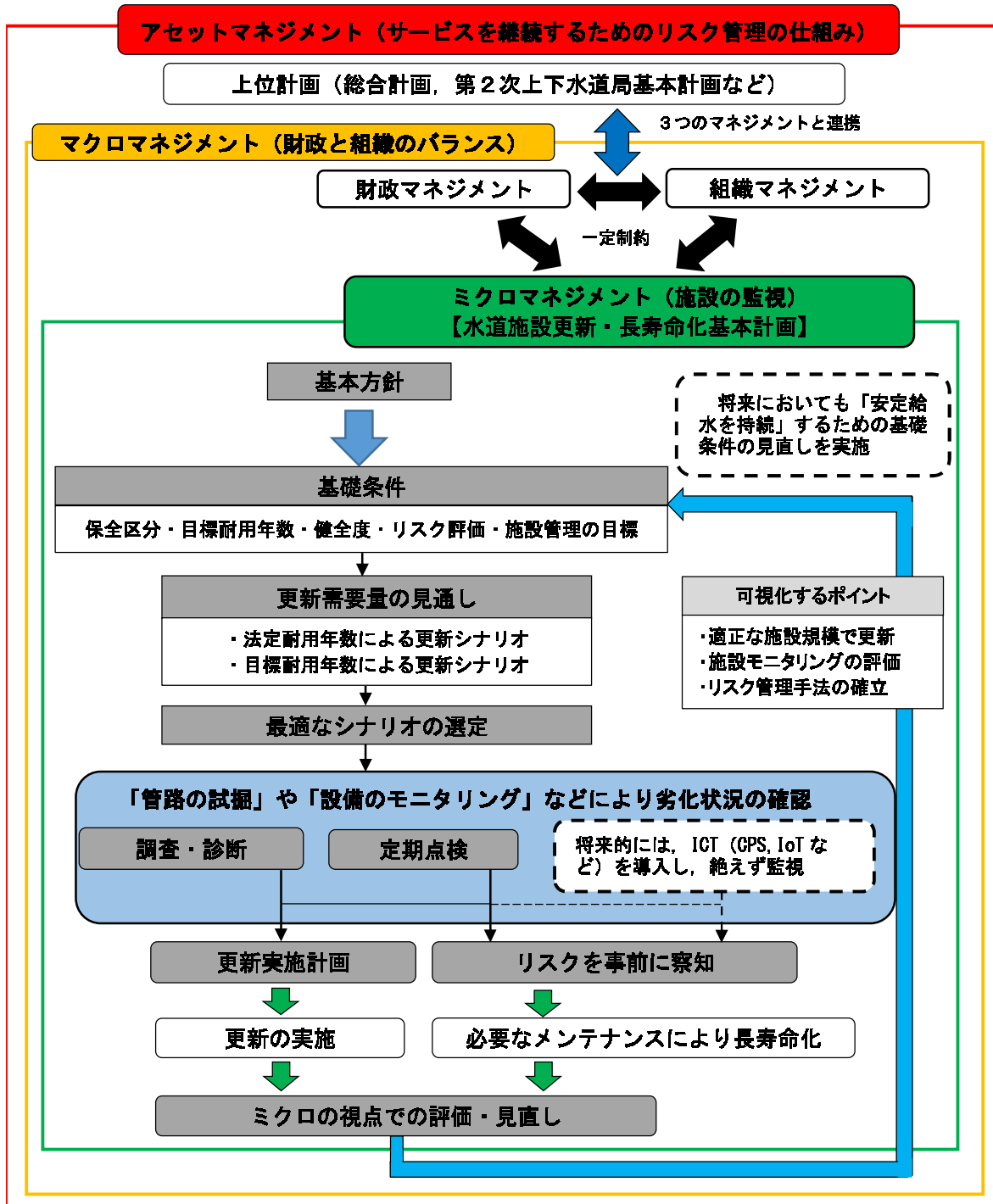


図 2.1 マネジメントの構成要素と実践サイクル

2.2 基本方針

(1) 再構築基本構想における施設更新の考え方

市全体の将来的水運用を踏まえた適正規模により水道施設を更新していくとともに、更新にあたっては、安定給水確保の観点から工事時期を分散化させる等、計画的に進めていく。

また、将来的に更新時期を迎える水道施設については、アセットマネジメントの視点のもと、施設の特性に応じた点検、診断等を実施し、適正な管理により長寿命化を推進するとともに、使用可能年数を見極めながら順次計画的に更新していく。

(2) 再構築基本構想と基本計画の考え方の違い

・ 「使用可能年数」について

再構築基本構想では、文献や他事業体の事例をもとに「使用可能年数」を設定し、「水道施設の機能を保持した状態での使用が見込まれる最大の年数」と定義した。

基本計画においては、アセットマネジメントの本格運用に伴い、耐用年数は、適切な維持管理やリスク管理を行うことで延命化が図れることから、下水道ストックマネジメントで使用している「使用実績等をもとに施設管理者が目標として設定する耐用年数」である「目標耐用年数」を用いることとする。

(3) 基本方針と実現方策

本計画の基本方針と実現方策は、上位計画である「第2次上下水道基本計画」を踏襲し、以下とする。

<基本方針>

・ 安定した水道事業の推進

安全で安心な水道水の供給を行うとともに、水道施設の整備や維持管理を適正に行い、安定した水道事業を推進していく。

・ 災害に強いライフラインの確立

大規模地震や集中豪雨などに備え、災害に強い水道を確立する。

<実現方策>

・ 水道施設の適正な管理および機能の向上

浄水場、配水管等の適正な維持管理・更新

・ 災害に強い水道の確立

基幹施設・基幹管路の耐震化

2.3 水道施設更新・長寿命化基本計画の実行フロー

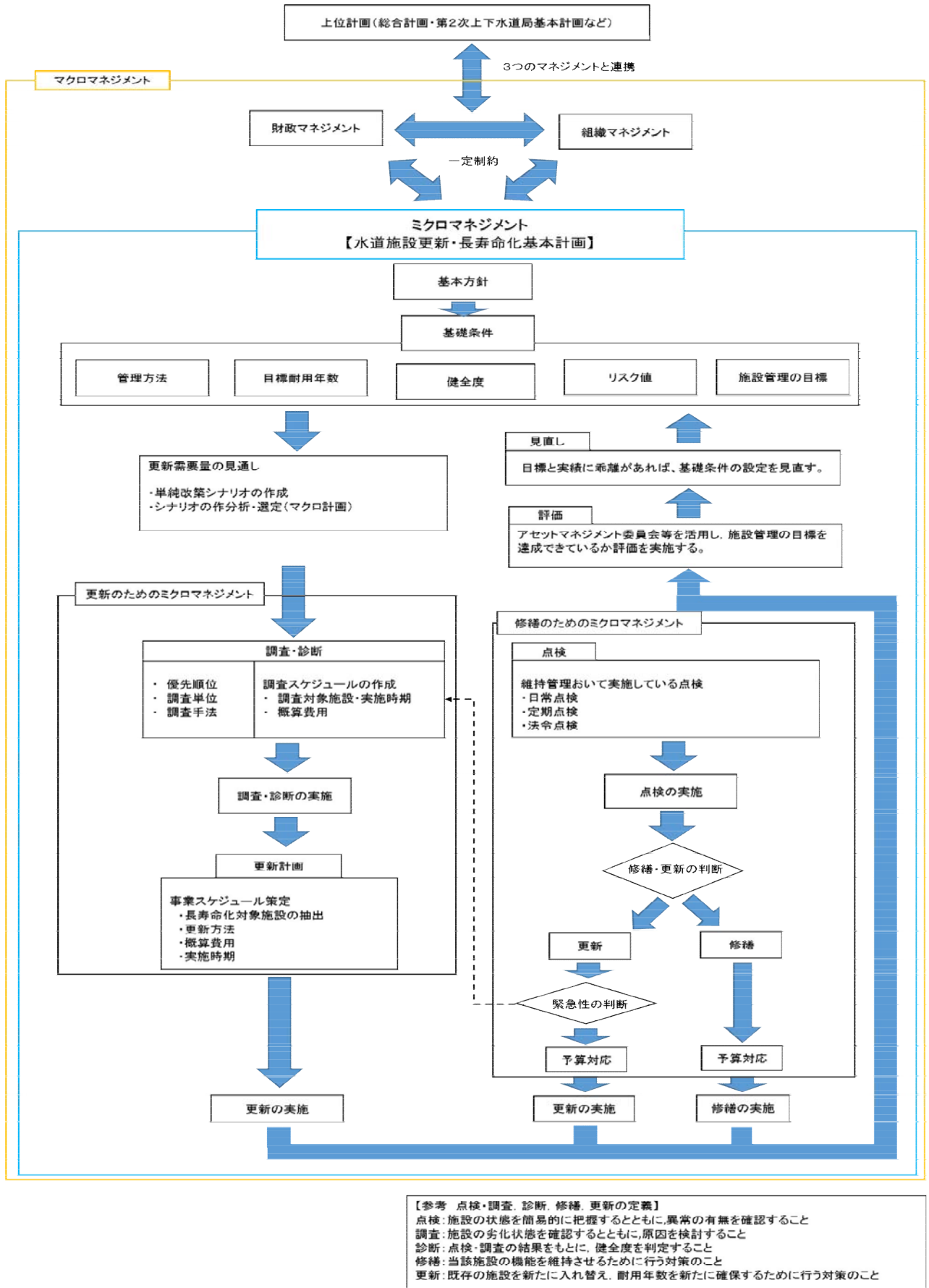


図2.3 水道施設更新・長寿命化基本計画の実行フロー

2.4 マネジメントの運用体制

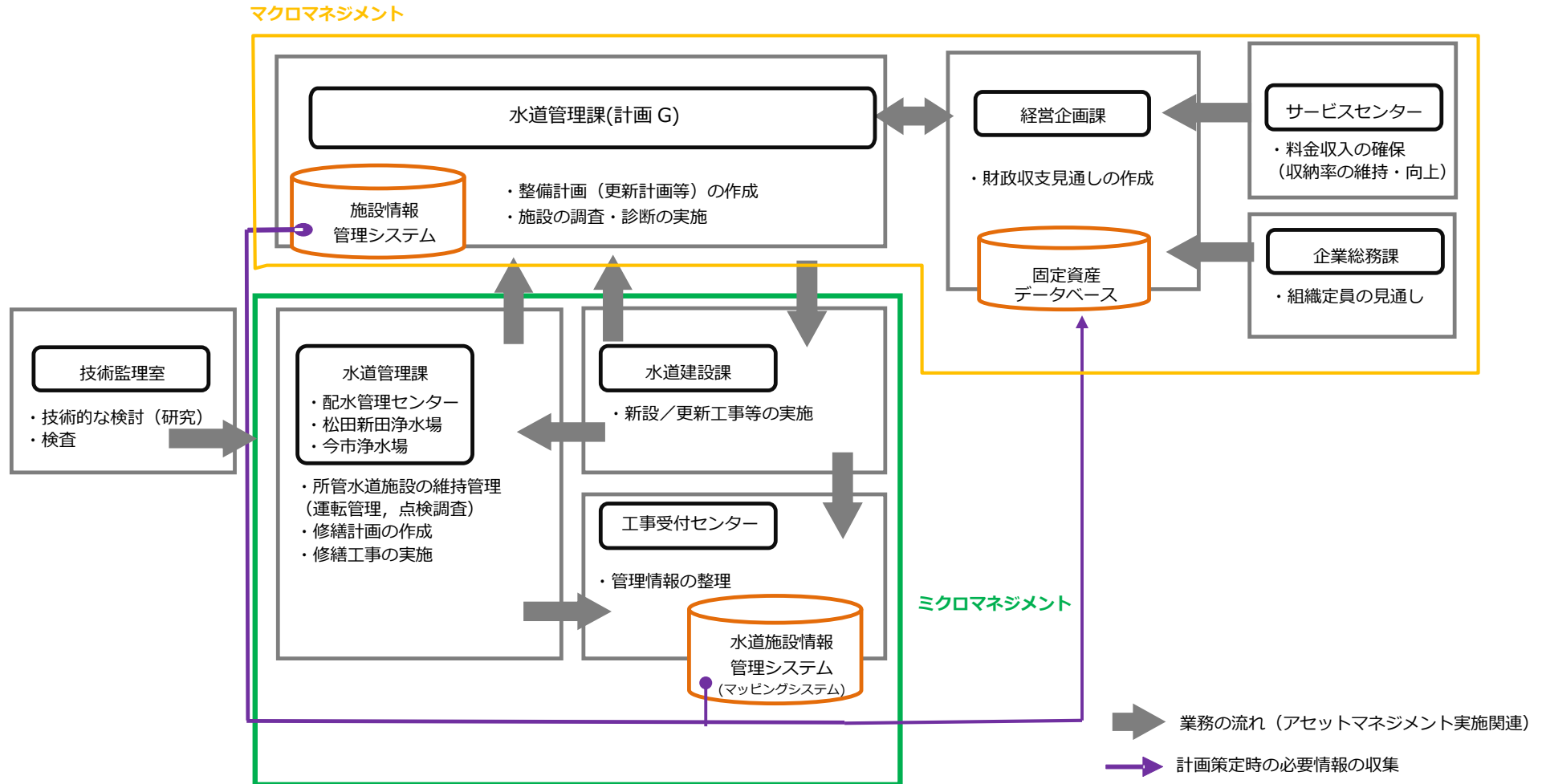


図 2.4 マネジメントの運用体制

3. 現状の把握

3.1 水道事業の概要

本市の水道は、町村合併による市域の拡大や水需要の増加に対応するため、6期にわたる拡張事業により、浄水場・配水場等の施設整備を進めてきた。

その間、第3期拡張事業では、旧河内町白沢地内に地下水を開発し白沢浄水場が、第4期拡張事業では、駅東地区をはじめとする市街地の開発や産業の活性化等に対応するため、松田新田浄水場が供用を開始した。また、第5期拡張事業では、本市の人口が40万人を突破したことにより逼迫する水需要に対応するため、湯西川ダムへの参画や栃木県からの受水を開始し、第6期拡張事業では、市民皆水道の実現と災害に強い水道施設づくり、安全性の向上を目的として取り組んでおり、平成19年3月の市町合併を経て、平成29年度末時点で給水人口508,395人、普及率98%に至っている。

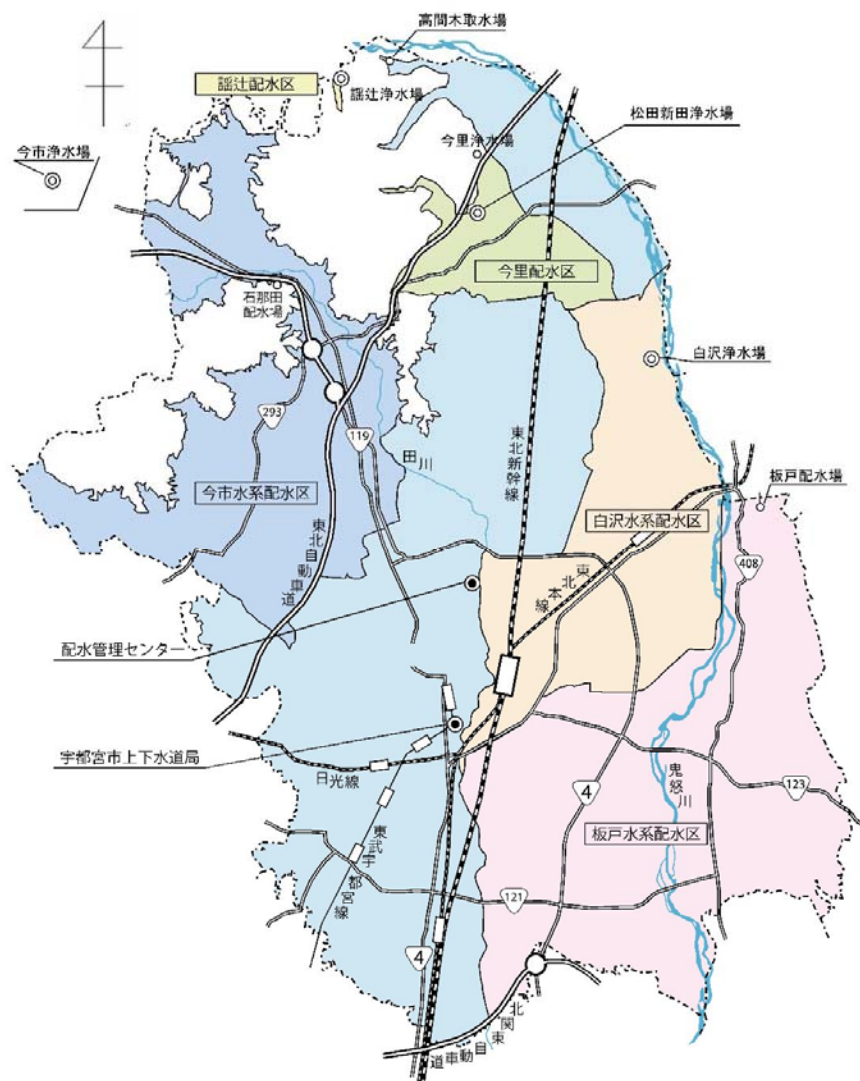


図3.1 宇都宮市の主な水道施設

3.2 本市の所有する水道施設

(1) 本市の所有する口径別管路延長（導送配水管）、布設年度別管路延長、管種別割合を以下に示す。

表3.2-1 口径別配水管総延長

| 管区分 | 口径 | 延長 (km) | 割合 (%) |
|-----|---------|------------|-----------|
| 配水管 | 1,350mm | 15.5 | 0.5 |
| | 1,000mm | 3.9 | 0.1 |
| | 900mm | 0.7 | 0.0 |
| | 800mm | 39.9 | 1.3 |
| | 700mm | 2.7 | 0.1 |
| | 600mm | 20.2 | 0.6 |
| | 500mm | 26.9 | 0.8 |
| | 450mm | 6.1 | 0.2 |
| | 400mm | 71.8 | 2.3 |
| | 350mm | 30.8 | 1.0 |
| | 300mm | 53.7 | 1.7 |
| | 250mm | 67.2 | 2.1 |
| | 200mm | 219.1 | 6.9 |
| | 150mm | 408.5 | 12.8 |
| | 125mm | 2.0 | 0.1 |
| | 100mm | 1449.3 | 45.5 |
| | 75mm | 58.8 | 1.8 |
| | 50mm以下 | 663.3 | 20.8 |
| | 小計 | 3140.5 | |
| | 導水管 | 17.6 | 0.6 |
| | 送水管 | 26.0 | 0.8 |
| | 合計 | 3184.0 | |

H29年度末現在

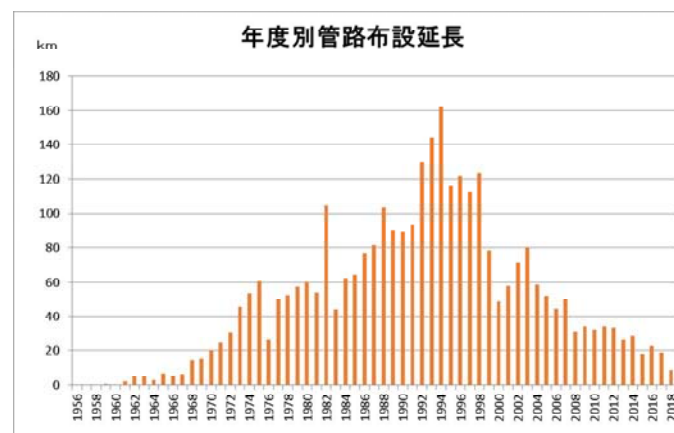


図3.2-1 年度別管路布設延長

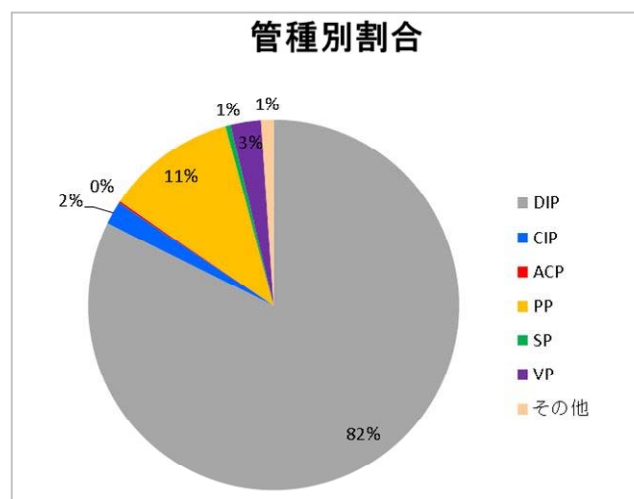


図3.2-2 管種別割合

(2) 本市の所有する取水場、浄水場、配水場、増圧所、減圧所、制御所等の施設の概要を以下に示す。

・取水場,浄水場

表 3.2-2 取水場,浄水場の概要一覧

| | | | | | |
|---------------|--|---|---|------------------------|---------------------------------|
| 施設名称 | 高間木取水場 | 白沢取水井1～10号※1 | 白沢補水井1～10号※1 | 今里第2取水場 | 円筒分水井 |
| 住所 | 宇都宮市宮山田町 | 宇都宮市白沢町・下ヶ橋町 | 宇都宮市白沢町・下ヶ橋町 | 宇都宮市上小倉町 | 日光市瀬川 |
| 配水区 | 松田配水区 | 白沢配水区 | 白沢配水区 | 今里配水区 | 今井配水区 |
| 供用開始 | 昭和54年 | 昭和44～57年 | 昭和44～57年 | 昭和55年 | 昭和28年 |
| 経過年数(2018年度時) | 39 | 36～49 | 36～49 | 38 | 65 |
| 主要な施設 | 取水堰,洪水吐門,土砂吐門,取水門,取水隧,接合井,沈砂池,管理事務所,発電機室,機側操作室 | 取水井,取水ポンプ | 取水井,取水ポンプ,補水井 | 取水井,取水ポンプ | 取水井 |
| 処理方式 | 表流水取水 | 浅井戸による伏流水取水 | 浅井戸による伏流水取水 | 浅井戸による伏流水取水 | 表流水取水 |
| 施設数 | 94 | 174 | 36 | 7 | 1 |
| ※1 5号は除く。 | | | | | |
| 施設名称 | 松田新田浄水場 | 白沢浄水場 | 今市浄水場 | 今里浄水場 | 謡辻浄水場 |
| 住所 | 宇都宮市今里町 | 宇都宮市白沢町 | 日光市瀬川 | 宇都宮市今里町 | 宇都宮市宮山田町 |
| 配水区 | 松田配水区 | 白沢配水区 | 今市配水区 | 今里配水区 | 謡辻配水区 |
| 供用開始 | 昭和54年 | 昭和44年(平成22年更新) | 大正5年 | 昭和56年 | 平成3年 |
| 経過年数(2018年度時) | 39 | 8 | 102 | 37 | 27 |
| 主要な施設 | 着水井,薬品沈澱池,急速ろ過池,浄水池,配水池,排水池,排泥池,濃縮槽,管理棟,次亜注入棟,薬品沈澱池階段室,返送ポンプ室,急速ろ過操作室,浄水ポンプ室,排水処理棟 | 着水井,充填塔,配水池,管理棟(次亜塩素酸ナトリウム貯蔵槽,送水ポンプ室),着水井計器室,送風機室 | 着水井,沈砂池,フロック形成池,沈殿池,緩速ろ過池,出水井,調整池,ポンプ井,濃縮槽,天日乾燥床,管理事務所,資料館, | 取水井,浄水池,次亜タンク,上屋,送水ポンプ | 取水井戸,配水池,膜ろ過装置,次亜注入設備,管理棟,取水井上屋 |
| 処理方式 | 急速ろ過 | 地下水+塩素 | 緩速ろ過 | 地下水+塩素 | 膜ろ過 |
| 施設数 | 971 | 240 | 212 | 40 | 32 |

・配水場

表 3.2-3 配水場の概要一覧

| | | | | | |
|---------------|--------------|---------|-------------------|--------------------------|----------|
| 施設名称 | 板戸配水場 | 白沢配水場 | 戸祭配水場 | 石那田配水場 | 下荒針配水場 |
| 住所 | 宇都宮市板戸町 | 宇都宮市白沢町 | 宇都宮市中戸祭町 | 宇都宮市石那田町 | 宇都宮市下荒針町 |
| 配水区 | 板戸配水区 | 白沢配水区 | 松田配水区 | 今市配水区 | 松田配水区 |
| 供用開始 | 昭和62年 | 昭和49年 | 大正5年 | 昭和48年 | 平成2年 |
| 経過年数(2018年度時) | 31 | 44 | 102 | 45 | 28 |
| 主要な施設 | 配水池,高架水槽,管理棟 | 配水池,管理棟 | 配水池,高架水槽,貯水池,ポンプ棟 | 配水池,管理事務所,滅菌機室,発電機室,ポンプ室 | 配水塔 |
| 施設数 | 97 | 43 | 94 | 49 | 24 |

| | | |
|-------------------------|---------|---------|
| 施設名称 | 立伏配水場 | 今里配水場 |
| 住所 | 宇都宮市立伏町 | 宇都宮市今里町 |
| 配水区 | 松田配水区 | 今里配水区 |
| 供用開始 | 昭和61年 | 平成元年 |
| 経過年数(2018年度時) | 32 | 29 |
| 主要な施設 | 配水池 | 配水池 |
| 施設能力(m ³ /日) | 1,000 | 1,965 |
| 施設数 | 8 | 24 |

・増圧所，減圧所，制御所等

表 3.2-4 増圧所，減圧所，制御所等の概要一覧

| | | | | | |
|---------------|-----------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| 施設名称 | 大谷増圧所 | 立伏増圧所 | 豊郷台増圧所 | 下荒針増圧所 | 上小倉増圧所 |
| 住所 | 宇都宮市田下町 | 宇都宮市立伏町 | 宇都宮市豊郷台 | 宇都宮市下荒針町 | 宇都宮市上小倉町 |
| 配水区 | 今市配水区 | 松田配水区 | 松田配水区 | 松田配水区 | 今里配水区 |
| 供用開始 | 平成7年 | 昭和61年 | 平成7年 | 平成2年 | 平成7年 |
| 経過年数(2018年度時) | 23 | 32 | 23 | 28 | 23 |
| 主要な施設 | 受水槽,圧カタンク,増圧ポンプ | ポンプ井,送水ポンプ | 受水槽,揚水ポンプ | 受水槽,揚水ポンプ | 受水槽,配水ポンプ |
| 施設数 | 10 | 73 | 39 | 26 | 16 |
| 施設名称 | 松田新田増圧所 | 関白増圧所 | 第1減圧所 | 第2減圧所 | 第3減圧所 |
| 住所 | 宇都宮市松田新田町 | 宇都宮市関白相ノ田 | 日光市土沢 | 日光市木和田島 | 宇都宮市石那田町 |
| 配水区 | 今里配水区 | 今里配水区 | 今市配水区 | 今市配水区 | 今市配水区 |
| 供用開始 | 平成元年 | 昭和55年 | 平成5年 | 平成5年 | 平成5年 |
| 経過年数(2018年度時) | 29 | 38 | 25 | 25 | 25 |
| 主要な施設 | 受水槽,配水ポンプ | 増圧ポンプ | 減圧弁 | 減圧弁 | 減圧弁 |
| 施設数 | 56 | 6 | 8 | 7 | 13 |
| 施設名称 | 第4減圧所 | 第4接合井減圧所 | 新里水圧制御所 | 今宮水圧制御所 | 松原流量制御所 |
| 住所 | 宇都宮市石那田町 | 日光市山口 | 宇都宮市新里町 | 宇都宮市西川田町 | 宇都宮市松原 |
| 配水区 | 今市配水区 | 今市配水区 | 今市配水区 | 松田配水区 | 松田配水区 |
| 供用開始 | 平成5年 | 平成11年 | 平成8年 | 平成7年 | 平成7年 |
| 経過年数(2018年度時) | 25 | 19 | 22 | 23 | 23 |
| 主要な施設 | 減圧弁 | 減圧弁 | 減圧弁 | 減圧弁 | 減圧弁 |
| 施設数 | 10 | 10 | 9 | 9 | 10 |
| 施設名称 | 国本水圧制御所 | 滝の原水圧制御所 | 河内流量制御所 | 宝木水圧制御所 | 城南水圧制御所 |
| 住所 | 宇都宮市新里町 | 宇都宮市大和 | 宇都宮市下田原町 | 宇都宮市宝木本町 | 宇都宮市城南 |
| 配水区 | 今市配水区 | 松田配水区 | 松田配水区 | 今市配水区 | 松田配水区 |
| 供用開始 | 平成9年 | 平成9年 | 平成10年 | 平成5年 | 平成5年 |
| 経過年数(2018年度時) | 21 | 21 | 20 | 25 | 25 |
| 主要な施設 | 減圧弁 | 減圧弁 | 減圧弁 | 減圧弁 | 減圧弁 |
| 施設数 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 施設名称 | 西川田水圧制御所 | 上戸祭水圧制御所 | 旭流量制御所 | 陽南水圧制御所 | 川田流量制御所 |
| 住所 | 宇都宮市西川田町 | 宇都宮市上戸祭町 | 宇都宮市旭 | 宇都宮市宮原 | 宇都宮市川田町 |
| 配水区 | 松田配水区 | 松田配水区 | 白沢配水区 | 松田配水区 | 板戸配水区 |
| 供用開始 | 昭和61年 | 昭和54年 | 平成9年 | 昭和59年 | 平成10年 |
| 経過年数(2018年度時) | 32 | 39 | 21 | 34 | 20 |
| 主要な施設 | 減圧弁 | 減圧弁 | 減圧弁 | 減圧弁 | 減圧弁 |
| 施設数 | 11 | 8 | 9 | 10 | 9 |
| 施設名称 | 陽東流量制御所 | 瑞穂野応急給水所 | 配水管理センター | | |
| 住所 | 宇都宮市平出工業団地 | 宇都宮市瑞穂野 | 宇都宮市山本 | | |
| 配水区 | 板戸配水区 | 板戸配水区 | | | |
| 供用開始 | 平成26年 | 平成16年 | 昭和44年 | | |
| 経過年数(2018年度時) | 4 | 14 | 49 | | |
| 主要な施設 | 減圧弁 | 配水塔,循環ポンプ | 管理棟 | | |
| 施設数 | 7 | 27 | 121 | | |

3.3 維持管理状況

(1) 維持管理内容

水道施設の維持管理は、主に以下の作業項目に対し、苦情・事故の未然防止（水道サービスの向上）に向け、鋭意実施している。また、今後はアセットマネジメントにより、さらに高度なサービスレベルの向上を目指している。

- 管路パトロール，漏水調査
- 取水場，浄水場等の施設における修繕，清掃
- 取水場，浄水場等の施設における日常・定期点検（民間委託）

(2) 維持管理体制

水道施設の維持管理体制を以下に示す。

表 3.3 維持管理体制

| 所管係 | 業務内容 | 体制 | 主担当業務 |
|-------|--|----------|--|
| 水道管理課 | <ul style="list-style-type: none"> ・水道事業の計画調査，水源開発 ・水道施設の維持管理・修繕 | 管理グループ | <ul style="list-style-type: none"> ・水道管理業務の総括に関すること ・契約に関すること |
| | | 計画グループ | <ul style="list-style-type: none"> ・水道事業の計画及び調査に関すること ・水源開発に関すること |
| | | 配水管理センター | <ul style="list-style-type: none"> ・水道施設の維持管理に関すること ・配水管，給水管の維持管理に関すること |
| | | 水質管理室 | <ul style="list-style-type: none"> ・水質管理に係る計画に関すること ・水質検査及びその評価に関すること |
| | | 松田新田浄水場 | <ul style="list-style-type: none"> ・松田新田浄水場，高間木取水場の維持管理に関すること ・水源保全，河川巡視に関すること |
| | | 今市浄水場 | <ul style="list-style-type: none"> ・今市浄水場に係る水道施設の維持管理に関すること ・水源保全，河川巡視に関すること |

緊急的な対応は、職員または維持管理委託会社が現地へ赴き、対応している。

3.4 課題の整理・抽出

- 水道施設においては、これまでも定期的に点検を実施するなど適切な維持管理に努めるとともに、点検結果等に基づく修繕工事等の長寿命化対策に取り組んできた。

しかし、これまで整備してきた水道施設の中には長い年月が経過している施設があることから、今後は、適切な点検・調査結果のもと、施設の重要度や劣化による影響などのリスクを十分に踏まえながら、更新に取り組む必要がある。

また、効率的な更新を実施するため、他事業（耐震化工事など）と整合を図る必要がある。

- ミクロマネジメントの精度向上を図るため、施設情報管理システムに、工事情報や調査・点検結果を継続的に蓄積する必要がある。
- 本市職員が容易に理解し、共通認識を得られる計画を作成することで、職員への定着を図り、継続的・効果的な運用に寄与していく。

3.5 将来の水運用のあり方について

- 「宇都宮市水道施設再構築基本構想」において、白沢浄水場は、リスク発生時や他浄水場の設備更新等に伴う能力低下を補うためのバックアップ施設として位置付けている。

しかしながら、今後、長期的に水道施設の更新需要が増大し、経済的負担も大きいことから、白沢浄水場を現状維持することで浄水原価の高い県受水を抑制し、板戸配水区の縮小などを検討する必要がある。

4. 基本的な考え方

アセットマネジメントにより、リスクに迅速に対応し、お客様に継続的サービスを提供できる体制を確立する。

4.1 基礎条件

管路3,184km及び浄水場等の施設2,695点に対し、基礎条件を以下のとおり設定する。

(1) 保全区分

保全区分は、大きく予防保全と事後保全があり、予防保全は寿命を予測し、異常や故障に至る前に対策を実施する管理方法であり、状態監視保全と時間計画保全がある。事後保全は、異常の兆候や故障の発生後に対策を実施する管理方法である。

水道施設を3つの保全区分に分類することで、水道施設の維持管理の効率化を図るとともに、施設の特性に合ったモニタリング、リスクの管理、計画的な更新を行う。

国のガイドラインなどに基づき、以下のように区分する。

表4.1-1 管理方法の考え方

| | 予防保全 | | 事後保全 |
|---------|---|--|---|
| | 状態監視保全 | 時間計画保全 | |
| 対策 | 水道施設の状態に応じて対策を行う | 一定周期（目標耐用年数）ごとに対策を行う | 異常の兆候（機能低下等）や故障の発生後に対策を行う |
| 適用の考え方 | 給水への影響が大きいものに適用 | | <ul style="list-style-type: none"> 給水への影響が小さいものに適用 容易に修繕が可能なものに適用 |
| 特徴 | 劣化の予兆を把握するために調査を実施し、情報の蓄積を行う必要がある | 劣化の予兆が測れないため、対策周期（目標耐用年数等）の設定が必要である | 異常等の発生後に対策を行うため、点検作業が少なく済む |
| 健全度イメージ | | | |
| 更新方法 | 【管路】 劣化状況に応じて更新する。 【浄水場等の施設】 劣化状況に応じて主要部品交換による延命又は更新を検討する。 | 【管路】 目標耐用年数を超過する前に計画的に更新する。 【浄水場等の施設】 原則、目標耐用年数を更新の基準年とし、計画的に更新する。 | 【浄水場等の施設】 不具合の発生状況に応じて対応する。 |
| 対象 | 【管路】 ・水管橋、橋梁添架管 【浄水場等の施設】 ・機械設備 （送水ポンプ、攪拌機、イオンクロマトグラフ等） ・土木施設（躯体） ・建築施設（躯体） | 【管路】 ・導送水管、配水本管、配水支管 【浄水場等の施設】 ・電気設備、計装設備 （受変電設備、水質計器等） ・土木施設 （場内配管） | 【浄水場等の施設】 ・建築電気や建築機械等 （分電盤、床排水ポンプ、電子天秤等） |
| 施設数 | 【管路】 9km 【浄水場等の施設】 711点 | 【管路】 3, 175km 【浄水場等の施設】 1,305点 | 【浄水場等の施設】 679点 |

管理区分は、以下のフローに従って分類する。

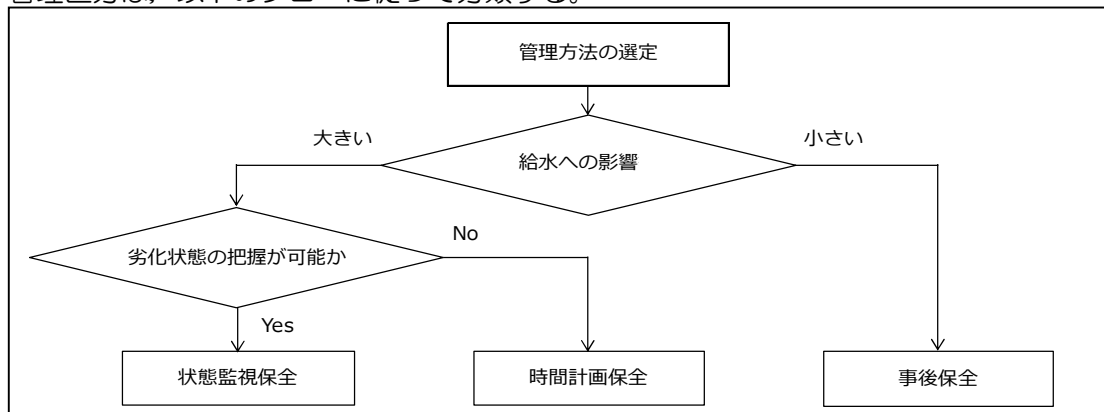


図 4.1-1 管理区分選定フロー

(2) これからの水道施設の管理方法について

安定給水を持続するための取組みとして、水道施設のリスクを把握する必要があることから、本格稼働したマイクロマネジメントにより、水道施設のモニタリングを実施する。

当面、目視が困難である埋設管路や分解が行えない電気設備の調査手法についても、本計画で設定した目標耐用年数を指標にリスクを把握するため、土壌が悪い埋設管の試掘による外観調査や管内カメラによる内面調査などにより、定期的に状態確認を行っていく。

なお、施設管理の理想像としては、全ての水道施設において点検・診断ができる仕組みの構築であるため、将来的にはセンサーなどによる診断が可能となる、最新技術の ICT^{*}導入に向けた取組みとして、施設の稼働状況などのデータ蓄積を行っていく。

※ ICT(Information and Communication Technology): 情報や通信に関する技術の総称で IT と同意語

(3) 目標耐用年数

更新の基準として、「法定耐用年数」は企業会計における償却期間を表すものであり、実際に水道施設を使用できる年数は実耐用年数として各々文献で定められている。それらの文献や使用実績を基に、本市独自の更新基準である「目標耐用年数」を設定し、水道施設の更新を進める。

「目標耐用年数」に対する水道施設更新の考え方は以下のとおり。

・管路

時間計画保全に分類した管路については、「目標耐用年数を超過する前に」計画的に更新する。状態監視保全に分類した管路については、目視及び音聴点検を実施し、劣化状況を把握することで、更新時期を設定する。

・浄水場等の施設

時間計画保全に分類した施設については、目標耐用年数を原則、更新の基準年とする。状態監視保全に分類した施設については、目標耐用年数を迎える前に「調査・診断」を実施し、更新又は長寿命化の実施時期を見極める。

なお、目標耐用年数は、維持管理方法の強化によって施設の延命化が図れることや保守部品の供給期限などの制約も関係することから本市の点検、調査・診断、更新実績を評価・見直すことで精度を高めていく。

※ 参考文献

- ①下水道施設の標準耐用年数（国土交通省 平成3年4月3日事務連絡別表）
- ②H16年アンケート結果の平均（日本水道協会）
- ③長期的視点から見た施設投資と経営のあり方（関西水道次号研究会 平成14年3月）
- ④浄水施設更新シミュレータによる検討結果（水道技術研究センター 平成26年）
- ⑤水道におけるアセットマネジメント導入促進に関する調査（厚生労働省 平成25年度）

⑥下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン(国土交通省 平成27年度)

ア 設定方法

・管路

【铸铁管等】

「水道技術研究センター」が作成した機能劣化予測式^{*}を基に設定する。

※ 管種、口径、埋設環境などを踏まえ、管路の劣化時期（経過年数による漏水事故）を予測するもの

【ポリエチレン管等】

本市の使用実績を基に55年に設定する。

・浄水場等の施設

【土木施設・建築施設】

本市の更新実績が少ないことから、「下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン」や文献を参考に目標耐用年数を75年に設定する。

【機械設備】

状態監視保全であるため、健全度診断結果を踏まえ、更新時期を定める。

ただし、健全度診断を実施中のため、本市の実績等を踏まえ、初期設定を以下とする。

ポンプ設備：18年・24年，消毒設備：18年・19年，沈澱池・ろ過池機器：22年，

排水処理設備：27年，付帯設備^{*}：24年

※ 付帯設備：ゲート，床排水ポンプなど

【電気設備】

・受変電設備，自家発電設備

本市の施設の受変電設備や自家発電設備は電気室内に設置されており、且つ定期的な保守点検が実施されているため非常に良好な環境で使用されている。本市の更新実績値は30年以上であるため、30年を基準とする。

・制御電源及び計装用電源設備

蓄電池電源設備は一般に蓄電池本体を交換することで、法定耐用年数の6年を超えて使用され、実績では11～25年で更新されている。本計画でも蓄電池本体の交換を考慮し、標準型のMSEの場合は7+7+7=21年，長寿命型MSEの場合は13+13=26年を基準とする。

・負荷設備

コントロールセンタおよび補助継電器盤は、機械機種や負荷容量の変更に对应しなければならぬため、機械設備の目標耐用年数を参考とし、22年～25年を基準とする。

- ・現場盤

大きな応力のかかる可動部が無く、使用される電圧・電流も小さいことから、劣化しにくい機器である。更新の主たる要因は、負荷設備と同様に機械設備工事との協調であることから、使用可能年数は負荷設備と同様に 25 年とする。

- ・コントローラ、ディスプレイ監視装置、テレメータ等

コントローラやディスプレイ監視装置、テレメータ等の、電子部品を多用する機器は、製造業者の保守対応期限が機器の信頼性に与える影響が大きい。製品寿命は、市場状況など様々な要因と本市の実績を考慮し、18 年を基準とする。

- ・水位計、圧力計、流量計

機種にもよるが、概ね可動部が無く、堅牢な構造であり、法定耐用年数の 10 年よりも長期にわたり使用される傾向にあるため、更新実績から設定するものとし、20 年を基準とする。

- ・水質計器

法定耐用年数の 10 年よりは長期の間使用される傾向があり、制御、管理の要となる指標を得るための計器であることから、不具合が顕在化する前に早めの更新が望まれる。更新実績の 18 年を踏まえ、17 年を基準とする。

- ・計装計器盤や監視盤、操作盤

水位計や水質計器などの計測機器と同時に更新する必要があるため、20 年を基準とする。

- ・その他（太陽光発電設備）

太陽光発電設備は、太陽光パネルとパワーコンディショナーに区分する。

太陽光パネルは経年により出力は若干下がるが、長期間の継続利用に耐える機器である。導入が拡大し始めてからの年数が浅いことから更新の実績はないが、固定買取期間を考慮しても 20 年以上の継続利用が期待できる。パネル本体よりもケーブルの劣化が先に生じると考えられることから、30 年を基準とする。

パワーコンディショナーはインバータが用いられており、太陽光パネルほどの寿命は期待できない。一般的な耐用年数は 10～15 年であり、太陽光パネルの利用期間である 30 年の間にパワーコンディショナーを 1 回更新することを考慮して、15 年を基準とする。

イ 目標耐用年数の設定について

- 管路における目標耐用年数の一覧表を以下に示す。

表4.1-2 設定した目標耐用年数一覧（管路）

| 目標耐用年数 | | 設 定 値 (年) [()は悪い土壌の場合] | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--------------|-------------------------|-------------|-------------|------------|------------|------|---------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|------|---------------------|----|----|
| 管種 | CIP (铸铁管) | DIP (ダクタイル铸铁管) | | SP (钢管) | | | | SUS (ステンレス 管) | ACP (石棉セメン ト管) | HPPE (配水用ポリ エチレン管) | PP,PE (ポリエチレ ン管) | VP (硬質塩化ビニル管) | | | その他 (管種不明 含む) | | |
| 仕様 | - | (GXを除く) | GX継手 | 溶接継手 | ねじ継手 | 塗覆装 钢管 | 継手不明 | 耐震型継手 (溶接継手) | - | 高密度、 熱融着 継手 | 継手不明 を含む | TS継手 1979年 以前 | TS継手 1980年 以降 | RR継手 | - | | |
| 口径 (mm) | ~40 | | | 40 | 40 | | | | | | | 35 | 60 | | 40 | | |
| | 50 | | | | | | | | | | | | | 75 | | | |
| | 75 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | 80 (75) | | 45 (40) | 40 (35) | | | | 40 | 100 | 55※ | | 30 | | 55 | 70 |
| | 150 | 55 (50) | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 200 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 250 | | | 100 | | | | | | | | | | | | | |
| | 300 | | | | 60 (55) | | 100 | 40 | 100 | | | | | | | | |
| | 350 | 70 (65) | 85 (80) | | | | | | | | | | | | | | |
| | 400 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 450 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 500 | | | | 80 (75) | | | | | | | | | | | | |
| | 600 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 700 | 75 (70) | 100 (95) | | | | | | | | | | | | | | |
| 800 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 900 | | | | 100 (95) | | | | | | | | | | | | | |
| 1000~ | | | | | | | | | | | | | | | | | |

※ ポリエチレン管の目標耐用年数については、本市の埋設状況の検証結果により55年とする

・浄水場等の施設における目標耐用年数の一覧表を以下に示す。

① 土木・建築施設

表 4.1-3 設定した目標耐用年数一覧（土木・建築施設）

| 区分 | 法定耐用年数(年) | 設定した目標耐用年数(年) |
|------|-----------|---------------|
| 土木施設 | 60年 | 75年 |
| 建築施設 | 50年 | 75年 |

② 機械・電気設備

表 4.1-4 設定した目標耐用年数一覧（機械・電気設備）

| 区分 | | 法定耐用年数(年) | 設定した目標耐用年数(年) | |
|-----|----------------------|-------------------------|---------------|----|
| 機械 | ポンプ | 本体, 電動機, 吐出弁 | 15 | 24 |
| | 水中ポンプ | 本体, 電動機, 吐出弁 | 15 | 18 |
| | 薬注設備 | 薬品貯留タンク, 薬品注入機 | 15 | 18 |
| | 消毒設備 | 薬品貯留タンク, 薬品注入機 | 10 | 19 |
| | 沈殿・ろ過池機械設備 | 攪拌装置, 薬品ポンプ, ろ過機 | 17 | 22 |
| | 排水処理設備 | 汚泥掻き寄せ機, 脱水機 | 17 | 27 |
| | その他 | ゲート設備, 床排水ポンプ | 17 | 24 |
| 電気 | 受変電設備 | 遮断機盤, 変圧器盤, 低圧主幹盤 | 20 | 30 |
| | | PAS | 20 | 20 |
| | 負荷設備 | 動力制御盤, コントロールセンタ | 20 | 25 |
| | | 回転数制御装置 | 20 | 22 |
| | 監視制御設備 | 補助継電器盤 | 20 | 25 |
| | | 現場盤(屋内) | 20 | 25 |
| | | 現場盤(屋外) | 20 | 25 |
| | 自家発電設備 | 補機 | 15 | 30 |
| | 制御電源及び計装用電源設備 | UPS, 直流電源盤 | 6 | 20 |
| | | 鉛蓄電池(長寿命型) | 6 | 20 |
| | | 鉛蓄電池, ミニUPS | 6 | 6 |
| | 計測設備 | 水位計, 圧力計 | 10 | 20 |
| | | 流量計 | 10 | 20 |
| | | 水質計 | 10 | 17 |
| | 監視制御設備 | 計装計器盤, 監視盤, 操作盤 | 10 | 20 |
| | | ディスプレイ監視装置, コントローラ, ITV | 10 | 18 |
| | | テレメータ | 9 | 18 |
| その他 | 太陽光発電設備(太陽光パネル) | | 30 | |
| | 太陽光発電設備(パワーコンディショナー) | | 15 | |

(3) 健全度（浄水場等の施設）

状態監視保全の管路及び浄水場等の施設に対し、更新又は長寿命化対策を判断する指標として設定するもの。劣化状況を数値化し、評価は5段階で行う。

水道施設の劣化状況を把握するため、調査・診断を行い、その結果、健全度2以下の施設に対して対策（更新又は長寿命化）の検討を行う。

表 4.1-5 健全度評価基準

| 健全度 | 運転状態 | 対策 |
|----------------|---------------------------------------|----------|
| 5 (5.0~4.1) | 設置当初の状態 | 不要 |
| 4 (4.0~3.1) | 機能上問題ないが、劣化の兆候が現れ始めた状態 | 不要 |
| 3 (3.0~2.1) | 劣化が進行しているが、機能は確保できる状態。修繕により機能回復が見込める。 | 修繕 |
| 2 (2.0~1.1) | 劣化が進行し、修繕を実施しても機能の回復が見込めない状態 | 更新又は長寿命化 |
| 1 | 機能停止 | 更新 |

(4) リスク評価（管路・浄水場等の施設）

・水道施設の機能が低下・停止又は破損した場合に、水道利用者にも与える影響を数値化（5段階）した『被害規模』と、不具合の起こりやすさを数値化（5段階）した『発生確率』を用いて、各水道施設のリスクを評価することで、更新の優先度を定める。

・優先度について

【管路】

漏水や事故が発生した際に、市民へ大きな影響を与えると想定される、軌道を横断している管路や緊急輸送道路下の管路などについては、優先度を高く設定している。

【浄水場等の施設】

事故や停止が発生した際に、浄水処理工程に大きな支障が出る施設については、優先度を高く設定している。

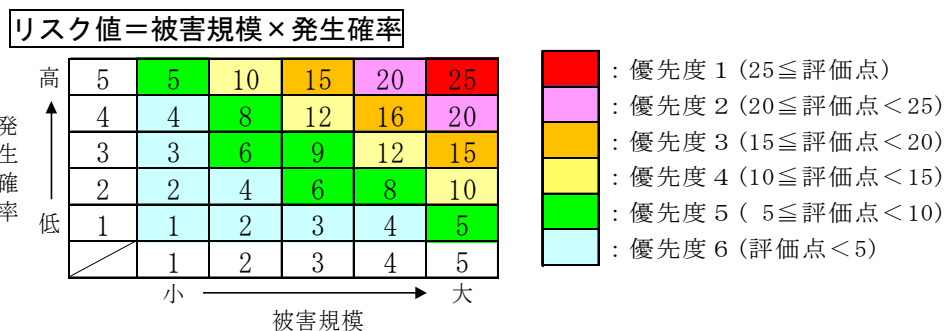


図 4.1-2 リスク評価方法

ア 管路

管路更新については、現存するリスクを更新によって最も減らせるよう、リスクの高い管路から更新を行う。また、下記リスク評価項目を選定し、点数を加算することで管路更新優先順位を設定する。

| 項目 | 評価 |
|-----------------|-----------------|
| 防災上重要路線（重要管路） | 有 / 無 |
| 河川・軌道横断の有無 | 有 / 無 |
| 防災上重要管路（緊急輸送道路） | 有 / 無 |
| 区域区分 | 市街化区域 / 市街化調整区域 |
| 道路区分 | 幹線道路 / その他の管路 |
| 口径 | 大きいものを優先 |
| 目標耐用年数までの年数 | 古いものを優先 |

図4.1-3 リスク評価項目の選定

・被害規模の算出

リスク評価項目において選定した下記項目について点数を加算し、被害規模を設定する。

該当する項目の点数を加算

| 重要管路に該当 | | 河川・軌道横断 | | 緊急輸送道路に該当 | |
|---------|----|---------|----|-----------|----|
| 有り | 無し | 河川 | 軌道 | 有り | 無し |
| 4 | 0 | 3 | 5 | 4 | 0 |

| 区域区分 | | 道路区分 | |
|-------|---------|------|--------|
| 市街化区域 | 市街化調整区域 | 幹線道路 | その他の道路 |
| 2 | 0 | 3 | 0 |

| 口径 (mm) | | | | |
|---------|------------|------------|------------|-------|
| 450以上 | 300以上450未満 | 200以上300未満 | 100以上200未満 | 100未満 |
| 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

| 合計点数 | 1~2点 | 3~5点 | 6~8点 | 9~11点 | 12点~ |
|------|------|------|------|-------|------|
| 被害規模 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |

図4.1-4 被害規模のリスク評価項目及び被害規模の算出

・発生確率の算出

リスク評価項目において選定した超過年数（目標耐用年数までの年数）を基に、漏水事故の発生確率を設定する。

| 目標耐用年数まで年数(2018年起点) | 2028までに超過 | 11~15年 | 16~20年 | 21~30年 | 31年~ |
|---------------------|-----------|--------|--------|--------|------|
| 発生確率 | ※リスク値25 | ④ | ③ | ② | ① |

※ 2028年までに目標耐用年数を超過する管路は、被害規模に係わらずリスク値25(最大値)とする。

図4.1-5 発生確率の算出

イ 浄水場等の施設

・被害規模の評価項目

被害規模の評価は、取水場、浄水場等の施設の故障や劣化により、機能低下や停止等の不具合が発生した場合に水道利用者を与える影響を数値化し、5段階で評価する。

以下に、被害規模における評価項目を示す。

表 4.1-6 被害規模における評価項目

| 評価項目 | 考え方 |
|--------|--|
| 保全区分 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 状態監視保全と時間計画保全は、「浄水処理への影響が大きいもの」と位置付けていることから優先度が高い。 ・ 事後保全は、異常等の発生後に対策を行うため、優先度は低い。 |
| 健全度診断 | 健全度診断結果により、設備の健全度が2未満の場合は、機能が発揮できない可能性が高く、更新を予定する必要があることから優先度が高い。 |
| 浄水プロセス | <ul style="list-style-type: none"> ・ 取水場や浄水場、配水場などの上流施設や増圧施設は、施設・設備の異常や故障が発生すると浄水処理の停止やポンプによる送水が停止するから、「給水停止」に繋がる可能性があり、市民生活への影響が大きいため優先度が高い。 ・ 制御所や減圧所の設備が故障した場合、漏水や一部の地域の「給水停止」の原因に繋がる可能性はあるが、取水場や浄水場、配水場等の施設より優先度は低い。 |
| 影響水量 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 給水量が大きい施設は、設備の異常や故障が発生し、浄水処理を停止した場合に被害範囲が広いことから優先する。 ※給水量の大小は、施設能力を上位と下位に分けた際の閾値(3,000m ³)を判断基準とする。 |
| 日常点検 | 日常点検により施設・設備に機能低下や劣化の兆候が確認できるものは優先する。 |

・施設重要度フロー

表 4.4-1 の評価項目に基づいて、以下のフローに従い、各施設の重要度の位置づけを行う。この重要度を被害規模の大きさ（影響度）の指標とする。

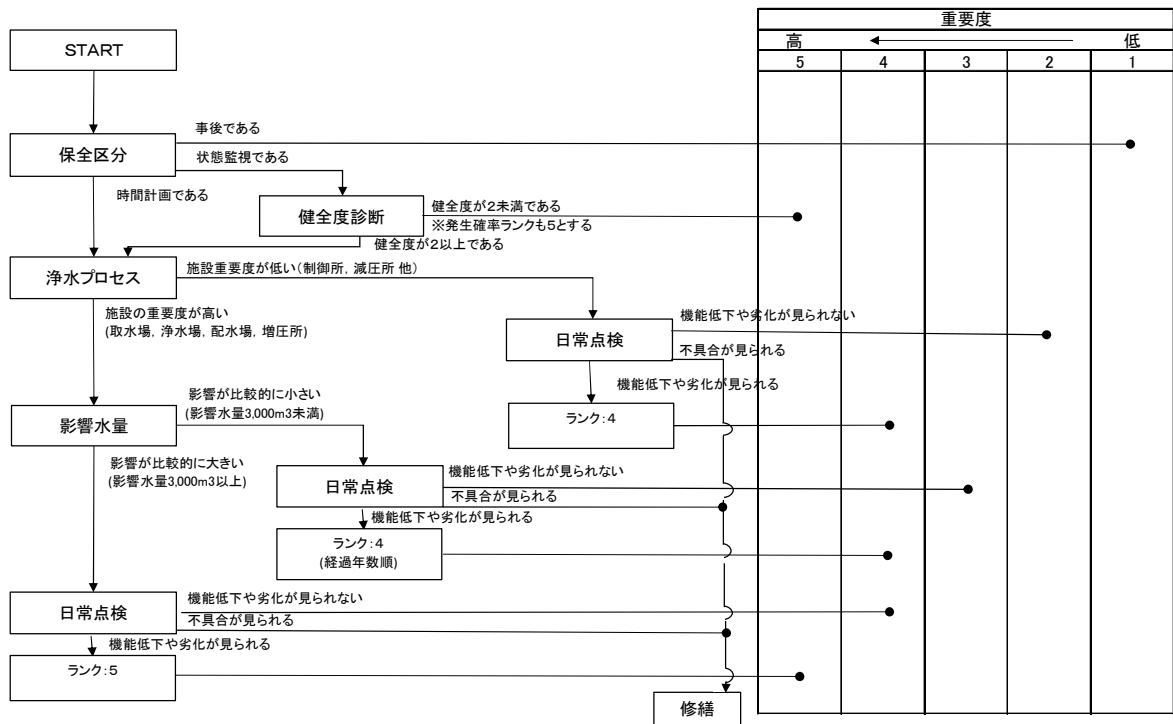


図 4.1-6 施設重要度フロー

・発生確率

発生確率は、下水道事業の「ストックマネジメント手法を踏まえた下水道長寿命化計画策定に関する手引き（案）」（参考資料Ⅳ-28）を参考に、「耐用年数超過率」により、算出することとする。（※水道事業においては、標準耐用年数を法定耐用年数に置換える）

➤ 【耐用年数超過率】：（経過年数/法定耐用年数）を算出し、その倍率で整理する方法

(2) 発生確率（不具合の起こりやすさ）の検討

発生確率（不具合の起こりやすさ）は、耐用年数超過率により検討を行う。

耐用年数超過率別のランク付けの例を、表 3 に示す

表 3 発生確率（不具合の起こりやすさ）のランク付けの例

| 経過年数÷標準耐用年数 | ランク付け |
|-------------|-------|
| 1.0未満 | 1 |
| 1.0～1.3未満 | 2 |
| 1.3～1.6未満 | 3 |
| 1.6～2.0未満 | 4 |
| 2.0以上 | 5 |

出典：「下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン 2015年版-平成27年11月 付録Ⅶ-4」より。

(5) 施設管理の目標

リスク評価を踏まえ、施設の点検、調査及び修繕、更新に関する「事業の効果目標（アウトカム）」及び「事業量の目標」を設定する。

ア 中・長期目標（10年）

中・長期目標は、リスクの最小化や更新事業費及び維持管理費用（LCC）のバランスを踏まえた中・長期的な目標を示す。

具体的な目標は、基本戦略に掲げた将来像に対して具体的な施策目標を達成することとする。

- 効果目標の達成（維持管理の最適化、アカウントビリティの向上）
- アセットマネジメントによる抜本的な具体的な施策目標の策定及び実践
 - 取水場、浄水場等の施設の健全度が1（目標耐用年数を超過した状態）になった場合には機能が停止するものと仮定することから、健全度2以上を保つように施設管理を行う。
 - 点検、調査結果に基づき取水場、浄水場等の施設の目標耐用年数の延長を図り、長期的な更新事業の削減を目指す。
- リスクを最小化するとともに、リスクと更新事業費・維持管理コスト（LCC）のバランスを図る。
- 効果目標に対する中間評価・見直しの実施
- 施設情報管理システムの精度向上

イ 短期目標（5年）

中・長期目標を実現するための短期目標を設定する。

短期計画の期間は、極近い将来の更新事業、長寿命化対策が可能な期間として、5年とする。

なお、数値目標は、優先度評価結果、予算制約条件等を加味して設定するものとする。

- アセットマネジメントによる施設の点検及び調査結果の蓄積
 - 優先順位に基づく効率的・効果的な点検、調査の実施
 - 老朽化が著しく機能障害発生の恐れがある箇所の早期着手
- 「漏水修繕履歴の蓄積」及び「管路老朽度調査・土壌調査」を実施し、2023年までに目標耐用年数を見直す。
 - 取水場・浄水場等の施設の調査・診断は、状態監視を行っている機械設備を対象とし、経過年数の超過率が高い順に5年間(2017年から2021年)で実施する。
 - 点検、調査結果に基づき、早期対策が必要となる取水場・浄水場等の施設の更新、長寿命化対策を実施する。
 - 取水場・浄水場等の施設の維持管理に重点を置き、日常・定期点検結果の蓄積、取りまとめを行い、施設の長寿命化を検討する。

持続的な水道事業サービスの提供を行うため、今後の維持管理方針について、施設の健全状態に関するサービスレベルの確保・維持に着眼し、財政計画を踏まえながら戦略目標を設定する。

表 4.1-7 点検・調査および修繕・改築に関する目標設定一覧表

| 点検、調査および更新に関する目標 | | | | 施設種別事業量の目標 | | | |
|------------------|---------|---------------------------------------|------|-------------------|---------|---|------|
| 項目 | 項目 | 目標値 | 達成期間 | 対象 | 項目 | 目標値 | 達成期間 |
| 安定的な水道サービスの提供 | 管路 | 配水支管における優先度5以上の管路を0%にする | 10年 | 水道施設更新・長寿命化 | 管路 | 目標耐用年数に達する管路の更新 | 5年 |
| | 浄水場等の施設 | 健全度2以下の割合を0%にする | 10年 | | 浄水場等の施設 | 取水場、浄水場等の施設における健全度診断及び目標耐用年数に達する施設の更新 | 5年 |
| ライフサイクルコストの低減 | 管路 | 管種や埋設環境に応じた目標耐用年数を精査する | 10年 | 調査・点検に基づく水道施設の延命化 | 管路 | 「漏水修繕履歴の蓄積」及び「管路老朽度調査・土壌調査」を実施し、中間年までに目標耐用年数を見直す | 5年 |
| | 浄水場等の施設 | 状態監視を行っている機械設備の目標耐用年数を法定耐用年数の約2.0倍にする | 10年 | | 浄水場等の施設 | 状態監視を行っている機械設備において、点検、調査に基づき、消耗部品の交換や簡易的な整備(潤滑油の補充や清掃など)を実施する | 5年 |

4.2 関連事業に係る水道施設の更新の進め方

- ・「宇都宮市上下水道施設耐震化基本計画」に位置付けられている導水管などの基幹管路については、耐震化事業で更新する。
- ・土地区画整理事業など、他事業関連の管路については、効率性の観点から事業の進捗に合わせて更新する。

5. ミクロマネジメントの手法

5.1 ミクロマネジメントの基本方針

- ミクロマネジメントとしては、長期的な更新需要量の見通しを踏まえて、施設管理の目標とする健全度2以上を確保した上で費用の平準化を図る最適なシナリオの選定を行う。
- ミクロマネジメントにより算出したシナリオ（更新スケジュール）に従い、健全度診断、更新を実施し、その結果を評価、見直しをすることで、事業量や事業費の精度を高めていく。

5.2 最適なシナリオの算出方法

(1) 法定耐用年数・目標耐用年数で更新するシナリオ

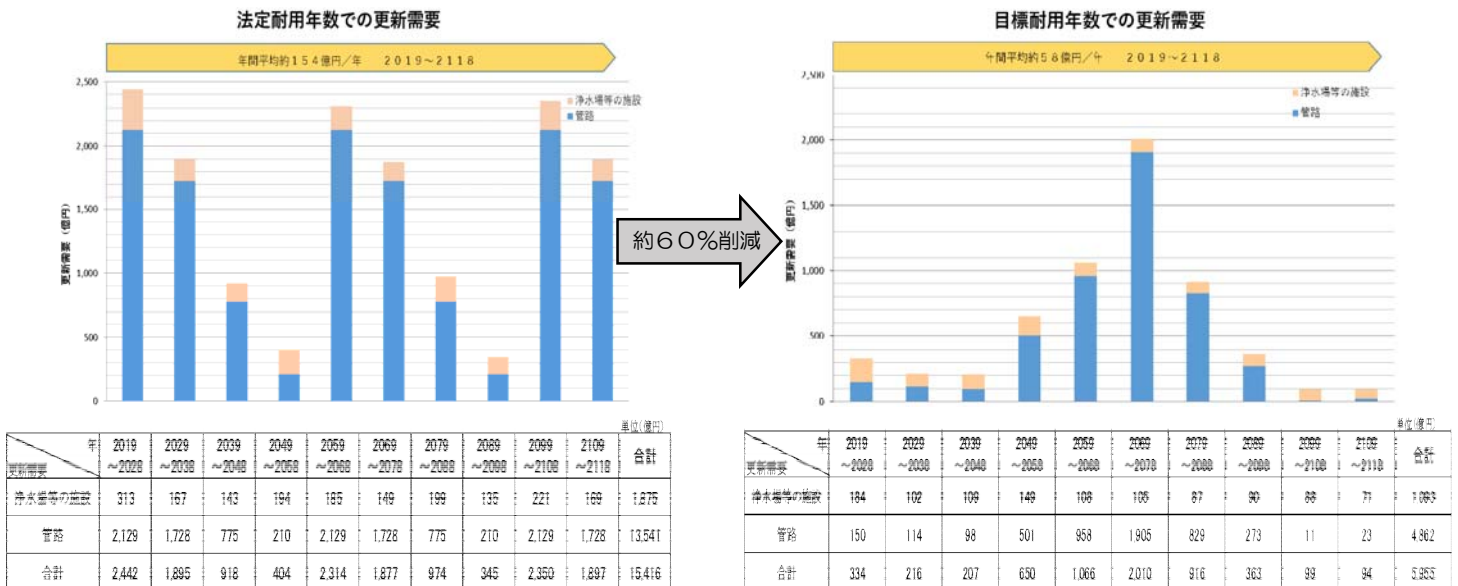


図 5.2-1 最適シナリオの選定結果

今後100年間、法定耐用年数で更新を計画した場合は年間平均約15.4億円、目標耐用年数で更新した場合は年間平均約5.8億円と、法定耐用年数で更新した場合に比べ約60%の事業費の抑制が可能となるため、目標耐用年数で更新するシナリオとする。

ただし、既に目標耐用年数に達している水道施設があることから、維持管理の体制を強化しながら今後の5年間で更新していく。

また、中長期的には、2069年度以降に更新需要のピークを迎え、2069年度以降50年間の更新需要は年間平均約6.9億円の投資が必要となることから、水道施設の優先度に応じた更新の前倒しや健全な施設の更新先送りを図るなど、計画的かつ効率的な更新が必要となる。

(2) 更新の進め方

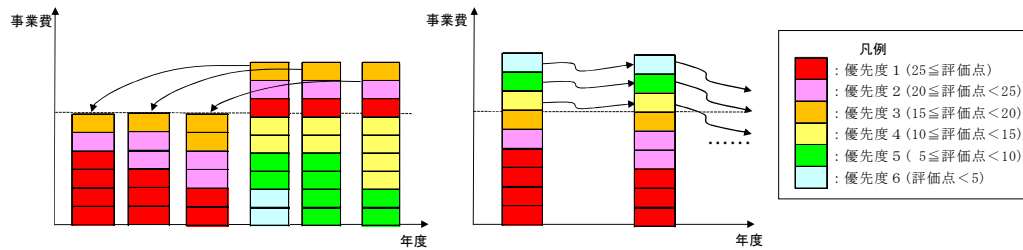
・水道施設の健全度を保持していくため、優先度の高い施設から更新を実施するように事業の前倒しや先送りを行う。

また、他事業（耐震化工事等）の実施時期に併せた効率的な更新を実施する。

・更新時の給水人口に合わせた、口径、配置の適正化や輻輳管の統廃合を図る。

【前倒しイメージ】

【先送りイメージ】

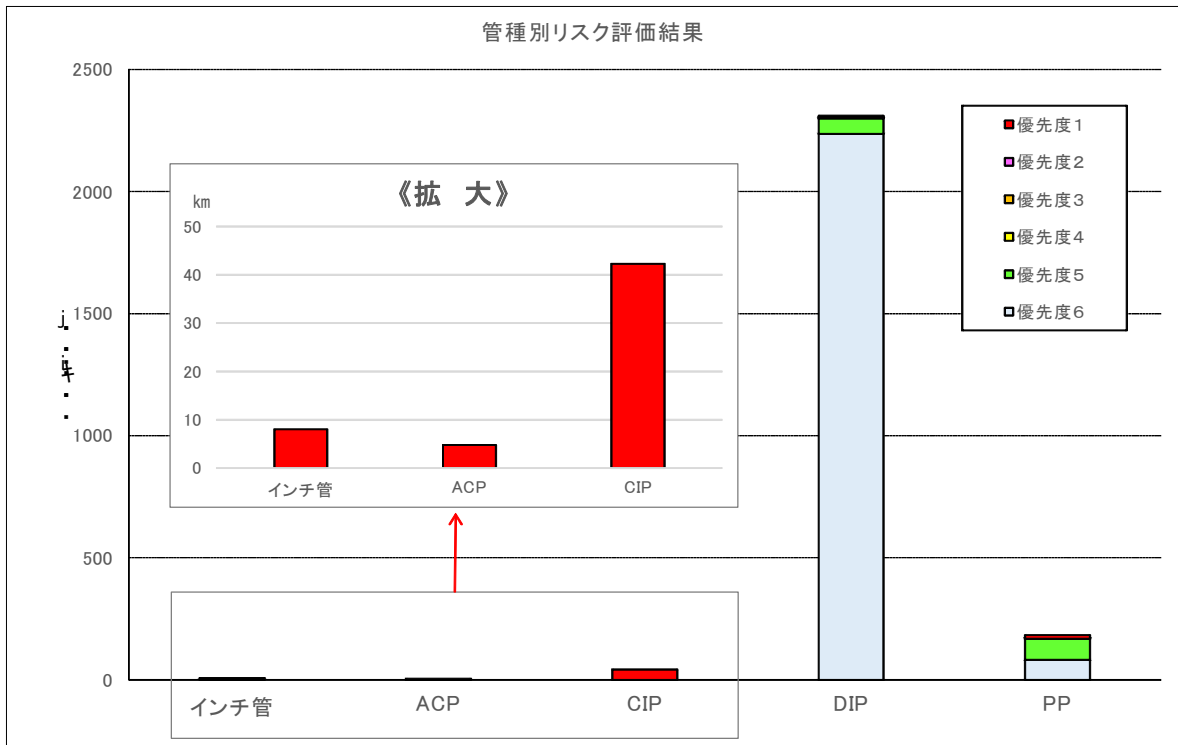


(3) リスク評価結果

「リスク評価」の考え方に基づいた施設種別の評価結果を以下に示す。

点検、調査・診断等の結果に基づき、優先度による更新の必要な箇所を抽出していくことで、将来におけるリスクを縮減していく必要がある。

・管路



・浄水場等の施設

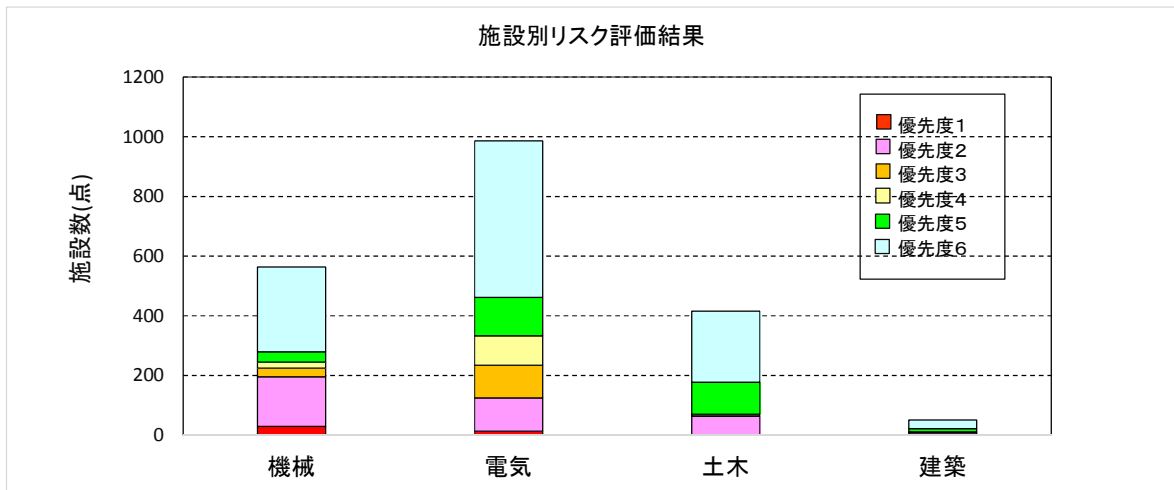
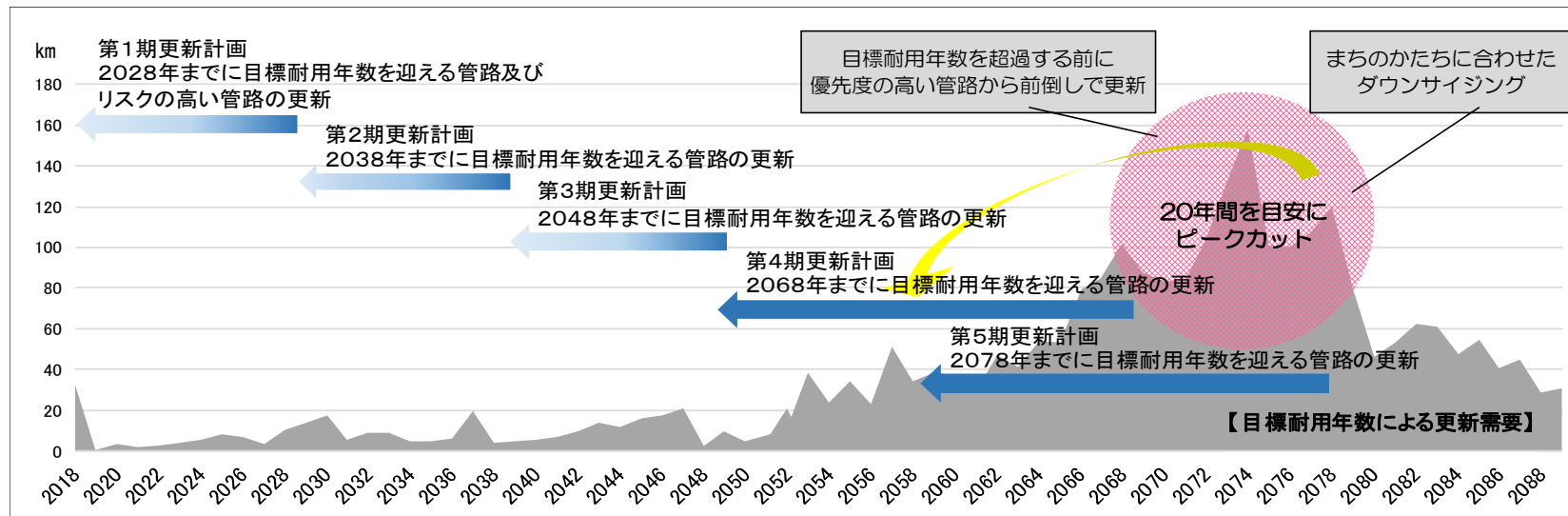


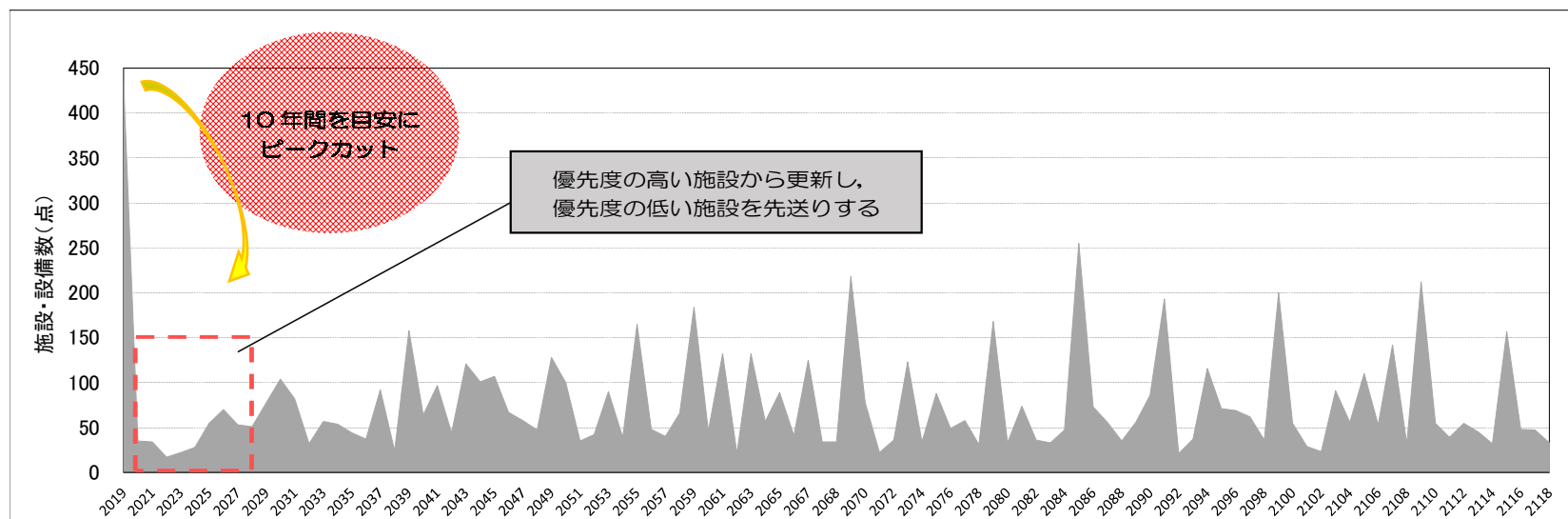
図 5.2-2 施設別リスク評価結果

5.3 50年・100年先を見据えた更新の考え方

・管路



・浄水場等の施設



6. 将来あるべき姿

将来は、本計画で掲げているマイクロマネジメントをさらに充実させるため、CPS※1 やIoT※2、Ai※3など、いわゆるICT 技術を駆使した水道システムの導入が必要不可欠である。

この水道システムの導入によって、施設の稼働状態が瞬時に察知できるようになり、リスクを未然に防止することが可能となってくる。

本計画期間においては、技術革新や最先端技術の状況、動向を注視するとともに、これらの進展に対応したICT 技術の実用化などの調査や研究に取り組んでいく。

※1 CPS(Cyber Physical System)

大量のデータを分析・処理し、その分析結果を現実社会に反映することにより、人々の生活や産業の効率化を図るもの

※2 IoT(Internet of Things)

様々なものがインターネットに接続されて情報交換し、その大量の情報を分析することで、生活を便利にする概念

※3 Ai(artificial intelligence)

人口知能。問題解決などの知的行動を人間に代わってコンピューターに行わせる技術