

下水道ストックマネジメント計画

平成 30 年 2 月

芦屋市上下水道部下水道課

目 次

| | |
|---------------------------------|----|
| 1. 本市下水道事業の概要..... | 1 |
| 2. 自らの課題把握のための長期的な改築の需要見通し..... | 2 |
| 2.1 管路施設..... | 2 |
| 2.2 処理場・ポンプ場施設・設備..... | 2 |
| 2.3 全体..... | 2 |
| 3. 他団体との比較を踏まえた課題の把握..... | 2 |
| 3.1 公共下水道事業の経営比較分析表..... | 3 |
| 4. 施設情報の収集・整理..... | 4 |
| 4.1 管路施設..... | 4 |
| 4.2 処理場・ポンプ場施設・設備..... | 4 |
| 5. リスク評価..... | 5 |
| 5.1 管路施設..... | 5 |
| 5.2 処理場・ポンプ場施設..... | 6 |
| 6. 長期的な改築事業のシナリオ設定..... | 7 |
| 6.1 管路施設..... | 7 |
| 6.2 処理場・ポンプ場施設..... | 10 |
| 6.3 全体..... | 11 |
| 6.4 管理方法の設定..... | 12 |
| 7. 目標設定..... | 12 |
| 7.1 管路施設..... | 12 |
| 7.2 処理場・ポンプ場施設..... | 12 |
| 8. 点検・調査計画..... | 13 |
| 8.1 管路施設..... | 13 |
| 8.2 処理場・ポンプ場施設..... | 15 |
| 9. 修繕改築計画..... | 15 |
| 9.1 管路施設..... | 15 |
| 9.2 処理場・ポンプ場施設..... | 16 |
| 9.3 事業計画表..... | 16 |
| 10. 見直し..... | 17 |

1. 本市下水道事業の概要

本市の下水道事業は、昭和初期から整備に着手し、公共用水域の水質保全と生活環境の改善ならびに浸水防除に寄与してきた。

表 1-1 本市下水道事業の計画概要

| 項目 | | 全体計画 | | 事業計画 | | |
|------|--------|----------|--------|----------|--------|-------|
| 処理区 | | 芦屋 | 南芦屋浜 | 芦屋 | 南芦屋浜 | |
| 目標年次 | | 平成 37 年度 | | 平成 33 年度 | | |
| 面積 | 処理区域 | (ha) | 1,001 | 125 | 1,001 | 125 |
| | 行政計画人口 | (人) | 88,600 | 9,000 | 88,600 | 9,000 |
| 人口 | 計画処理人口 | (人) | 88,600 | 9,000 | 88,600 | 9,000 |

表 1-2 本市の管路施設概要

| 流下方式 | 総延長(km) |
|-------|---------|
| 合流・汚水 | 252 |
| 雨水 | 65 |
| 合計 | 317 |

表 1-3 本市の処理場施設概要

| 名称 | | 芦屋下水処理場 | 南芦屋浜下水処理場 |
|-----------------------|--------------|--------------|-------------------------|
| 位置 | | 若葉町 1-2 | 陽光町 2-1 |
| 下水排除方式 | | 分流式（一部合流） | 分流式 |
| 処理方式 | 水処理 | 標準活性汚泥法 | 凝集剤添加循環式硝化脱窒法 + 急速ろ過 |
| | 汚泥処理 | — | — |
| 能力(m ³ /日) | 計画 1 日最大処理水量 | 47,000 | 6,700 |
| | 既設能力 | 54,300 | 3,850 |
| 供用開始年月 | | 昭和 49 年 10 月 | 平成 13 年 4 月 |

表 1-4 本市のポンプ場施設概要(雨水)

| 名称 | | 大東ポンプ場 | 南宮ポンプ場 | 芦屋下水処理場 場内ポンプ場 |
|-----------------------|------|--------------|-------------|-------------------|
| 位置 | | 大東町 14-23 | 南宮町 17-29 | 若葉町 1-2 |
| 下水排除方式 | | 分流式 | 分流式 | 分流式（一部合流式） |
| 能力(m ³ /秒) | 揚水能力 | 4.33 | 2.67 | 13.33 |
| 供用開始年月 | | 昭和 39 年 10 月 | 昭和 47 年 4 月 | 昭和 51 年 4 月 |

表 1-5 本市のポンプ場施設概要(汚水)

| 名称 | | 奥山中継ポンプ場 |
|-----------------------|------|-------------|
| 位置 | | 奥池町 1-438 |
| 下水排除方式 | | 分流式 |
| 能力(m ³ /秒) | 既設能力 | 0.04 |
| 供用開始年月 | | 昭和 50 年 4 月 |

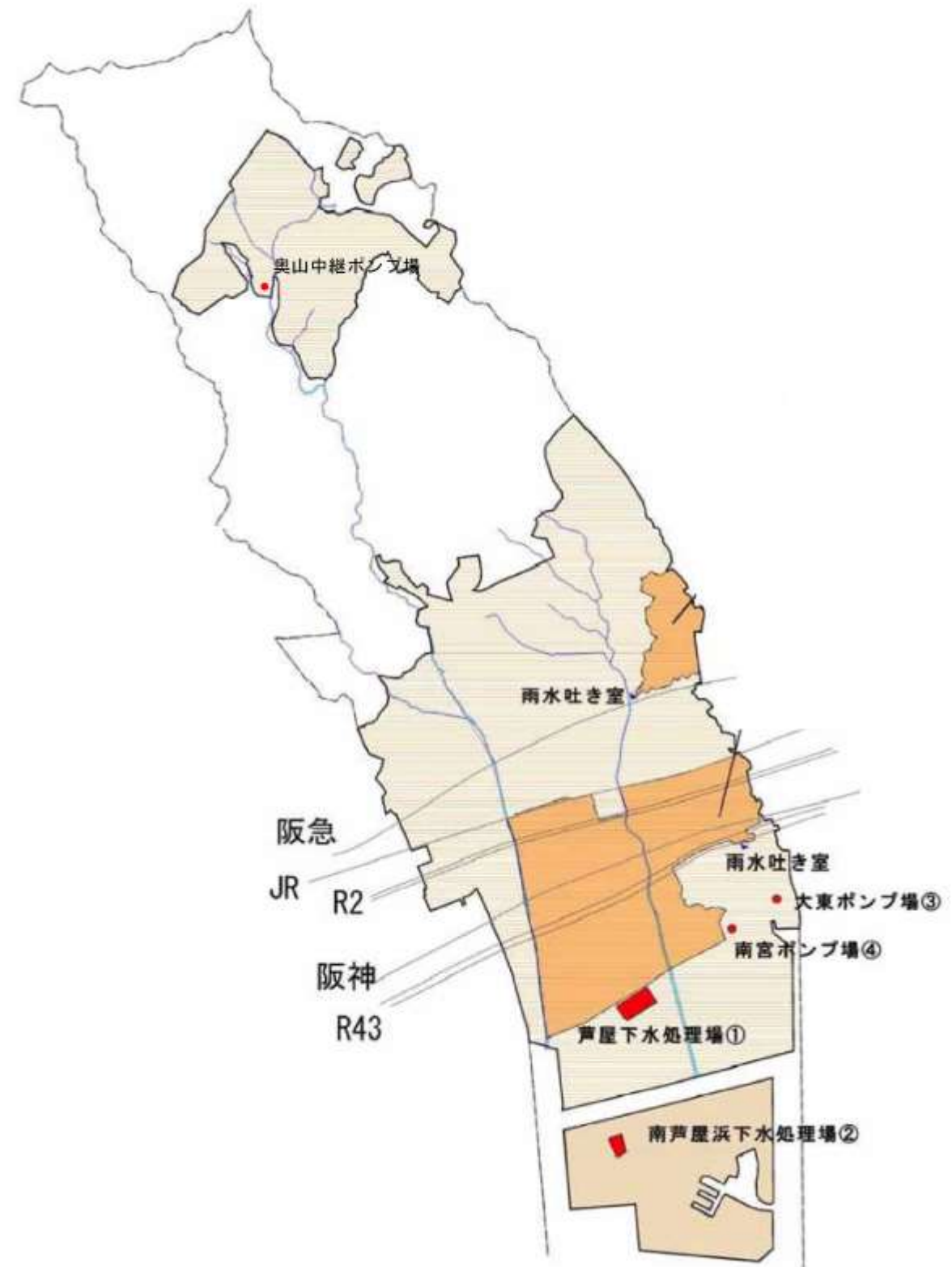


図 1-1 芦屋市下水道事業の位置と概要

2. 自らの課題把握のための長期的な改築の需要見通し

2.1 管路施設

整備済みの全ての管渠を標準耐用年数 50 年で改築するものとして、改築の需要を見通した。
改築更新費用は、口径別の改築工事費単価を乗じて算出した。

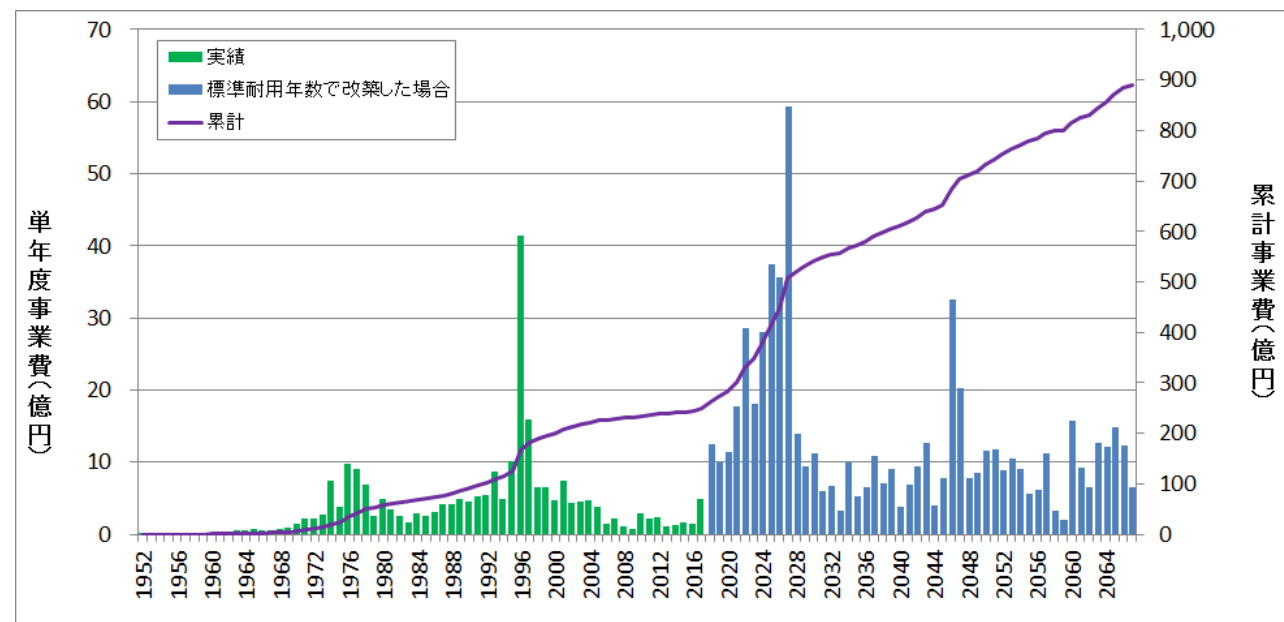


図 2-1 標準耐用年数で改築を行う場合の総事業費の推移(管路施設)

2.2 処理場・ポンプ場施設・設備

整備済みの全ての施設を標準耐用年数で改築するものとして、改築の需要を見通した。
設備の改築費用は、取得時の価格を基礎として、建設工事費デフレーターによって現在価値化した。

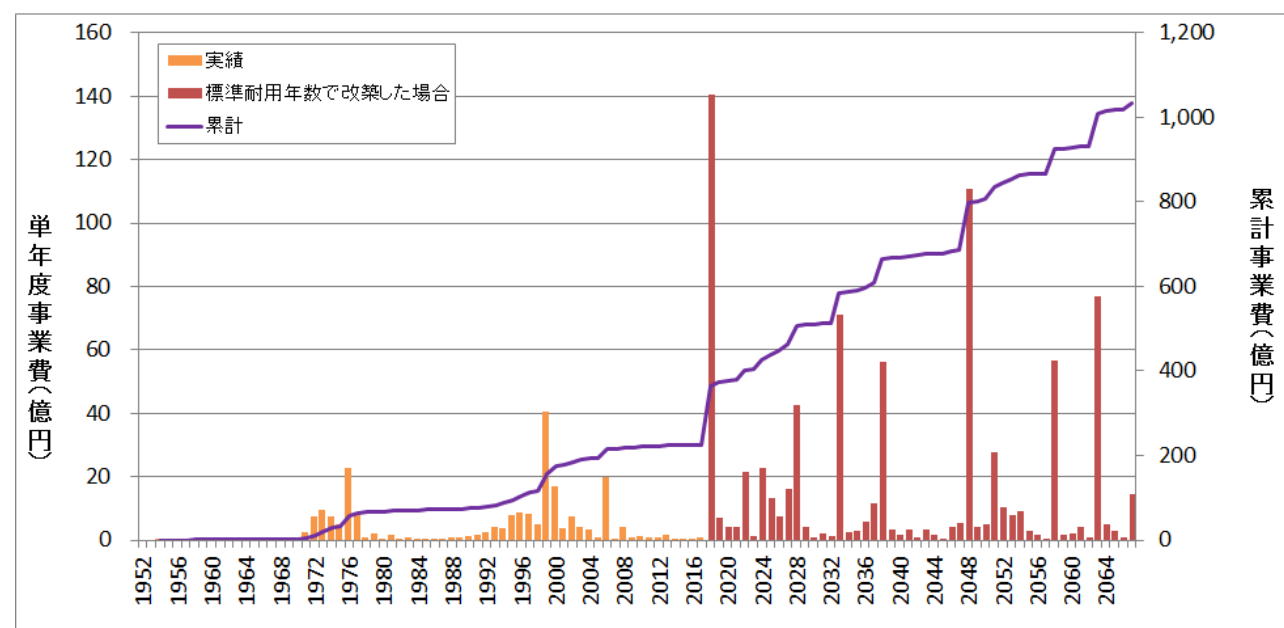


図 2-2 標準耐用年数で改築を行う場合の総事業費の推移(処理場・ポンプ場施設)

2.3 全体

管路施設および処理場施設の改築の需要見通しの結果から、下水道施設全体の改築の需要を見通した。

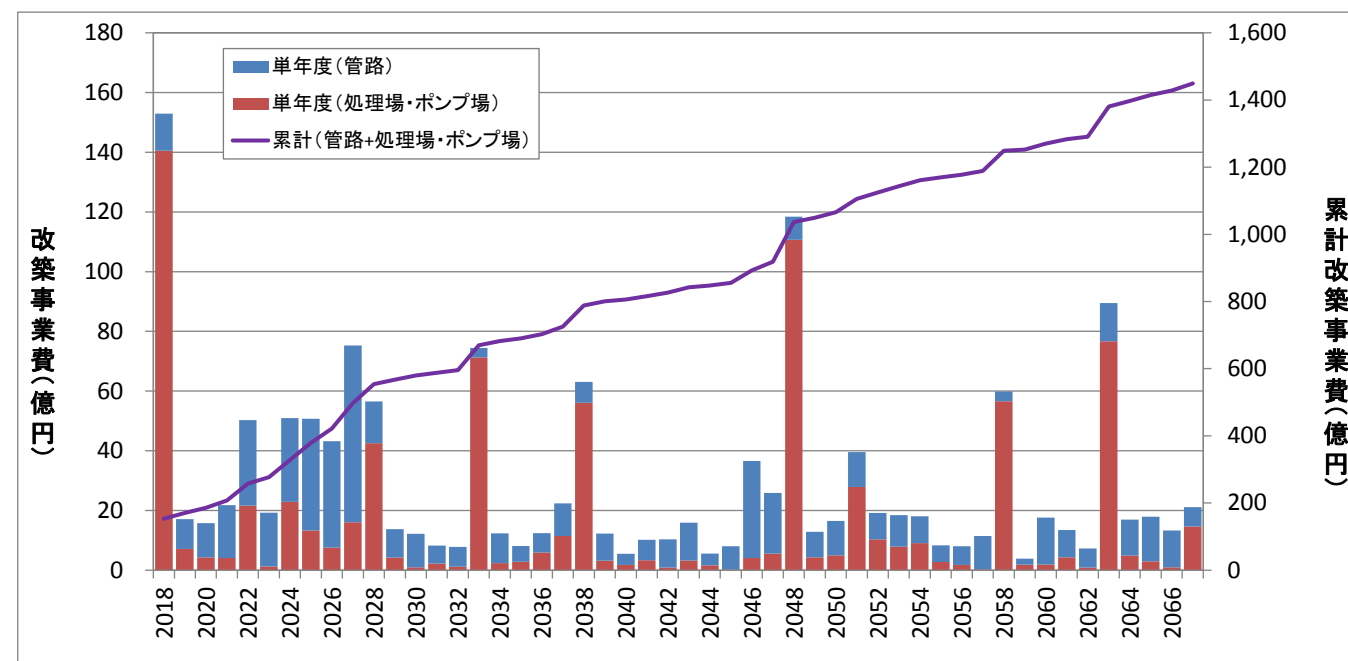


図 2-3 標準耐用年数で改築を行う場合の総事業費の推移(下水道施設全体)

改築総額 (評価期間 50 年間) (単位：億円)

| 項目 | 管路施設 | 処理場・ポンプ場施設 | 計 | 年当たり事業費 |
|-----------|------|------------|-------|---------|
| 標準耐用年数で改築 | 643 | 808 | 1,451 | 29.0 |

3. 他団体との比較を踏まえた課題の把握

経営比較分析表から、現状の課題を把握する。

経営比較分析表は、総務省による通知「公営企業に係る「経営比較分析表」の策定及び公表について」(平成 27 年 11 月 30 日付け総財公第 130 号、総財管第 91 号、総財準第 122 号、総務省自治財務局公営企業課長、同公営企業経営室長、同準公営企業室長)に基づき、平成 26 年度決算から策定、公表が始まっている。

次ページに本市公共下水道事業の経営比較分析表示す。

3.1 公共下水道事業の経営比較分析表

経営比較分析表

兵庫県 芦屋市

| 業務名 | 業種名 | 事業名 | 類似団体区分 |
|-----------|-------------|--------|--------|
| 法非適用 | 下水道事業 | 公共下水道 | Bb1 |
| 資金不足比率(%) | 自己資本構成比率(%) | 普及率(%) | 有収率(%) |
| - | 該当数値なし | 100.00 | 57.56 |

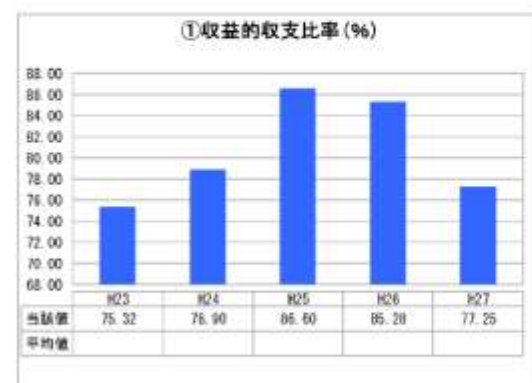
1か月20m³当たり家庭料金(円)

| 人口(人) | 面積(km ²) | 人口密度(人/km ²) |
|------------|--------------------------|-------------------------------|
| 96,748 | 18.47 | 5,238.12 |
| 処理区域内人口(人) | 処理区域面積(km ²) | 処理区域内人口密度(人/km ²) |
| 96,079 | 11.13 | 8,632.43 |

グラフ凡例

- 当該団体値(当該値)
- 類似団体平均値(平均値)
- 平成27年度全国平均

1. 経営の健全性・効率性



「単年度の収支」



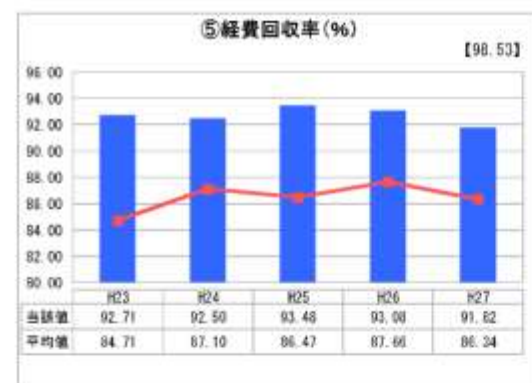
「累積欠損」



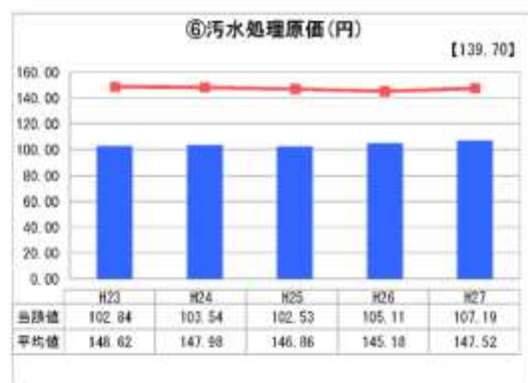
「支払能力」



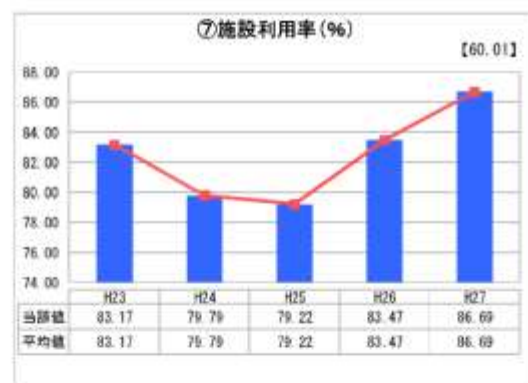
「債務残高」



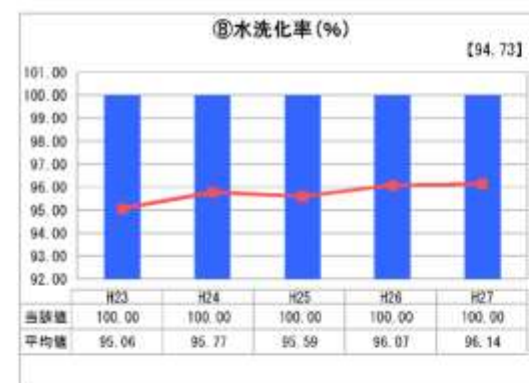
「料金水準の適切性」



「費用の効率性」



「施設の効率性」



「使用料対象の捕捉」

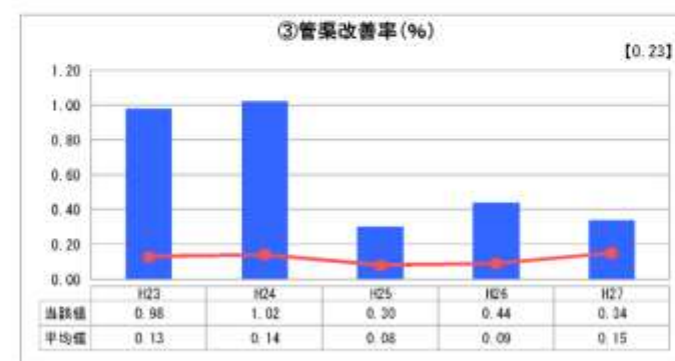
2. 老朽化の状況



「施設全体の減価償却の状況」



「管渠の経年化の状況」



「管渠の更新投資・老朽化対策の実施状況」

分析欄

1. 経営の健全性・効率性について

芦屋市の下水道事業は、昭和初期から管渠の布設を行っており、昭和49年に芦屋下水処理場、平成13年に南芦屋浜下水処理場の供用を開始し、今後は分流・合流区域が混在している既成市街地の下水道形態の改善および芦屋下水処理場の高度処理対応等を行い事業展開を図っていく。その一方で、商業施設等の大口利用者が少ないことや、阪神淡路大震災以降節水型ライフスタイルの定着など、現在では有収水量は減少傾向にある。

経営状況については、下水道使用料収入に対する企業債残高の割合は、平成26年度と比べて減少しており他団体と比べて良好である一方、今後は老朽化に伴い施設の更新改築費用が増えるため、企業債の借入額も増加していく傾向にある。

また、汚水処理に要する経費についても他団体より安価であるが前年度と比べて上昇しており、現状の使用料収入で汚水処理費全てを賄いきれていない状態である。

収益的収支では収入より支出が上回っており、不足分は繰入金等で補っている状況である。前年度に比べて大幅に比率が減少した理由としては、平成27年度の地方債償還金が増加したこと等が挙げられる。

下水道施設の利用状況は、処理能力を効率良く利用できており、施設規模も適切である。

水洗化率は100%であるため、公共用水域の水質保全や下水道使用料収入の確保等の観点から判断して良好な状態である。

2. 老朽化の状況について

芦屋市の管渠改善率は類似団体平均値を上回っているが、下水道事業着手から80年近くが経過しており管渠の老朽化率は今後10年で3割弱となる見込みであるため、整備計画を策定し延命化を図りながら効率的な管渠整備を行うことが課題である。

全体総括

芦屋市下水道事業の経営状況の問題点としては、収益に占める管渠や施設の維持管理費の割合が大きく、また早くから下水道整備を行った関係で管渠の老朽化が進んでいることが挙げられる。今後、施設等の老朽化がさらに進むことにより、その維持管理に必要な費用も増加するものと思われる。

この様な中で、限られた財源で効率よく施設整備を進めるために、整備計画を策定し投資額の平準化を行いながら、今後、適切な料金について検討を行い、収入の確保に努めていく。

※ 法適用企業と類似団体区分が同じため、収益的収支比率の類似団体平均等を表示していません。

※ 平成23年度から平成25年度における各指標の類似団体平均値は、当時の事業数を基に算出していますが、企業債残高対事業規模比率及び管渠改善率については、平成26年度の事業数を基に類似団体平均値を算出しています。

4. 施設情報の収集・整理

4.1 管路施設

本市が有する管路台帳システムに基づき、処理区別年度別延長を整理した。延長以外の情報についても、同管路台帳システムにより情報管理を行っている。

表 4-1 年度別延長

単位：m

| 布設年度 | 芦屋処理区 | 南芦屋浜処理区 | 合計 |
|-----------|---------|---------|---------|
| 1960以前 | 7,678 | 0 | 7,678 |
| 1961～1970 | 42,956 | 0 | 42,956 |
| 1971～1980 | 109,797 | 0 | 109,797 |
| 1981～1990 | 14,419 | 0 | 14,419 |
| 1991～2000 | 27,929 | 5,565 | 33,494 |
| 2001～2010 | 24,013 | 10,706 | 34,719 |
| 2011～ | 10,931 | 2,608 | 13,539 |
| 合計 | 237,721 | 18,879 | 256,601 |

4.2 処理場・ポンプ場施設・設備

本市の施設・設備は、企業会計移行に伴う固定資産管理システム（導入予定）により管理予定である。なお、芦屋下水処理場の汚泥処理設備は、県の広域汚泥処理事業への参入に伴い現在休止中である。

表 4-2 施設別設備点数

| 施設名 工種 | 芦屋 下水処理場 | 南芦屋浜 下水処理場 | 南宮ポンプ場 | 大東ポンプ場 | 奥山中継ポン プ場 | 合計 |
|-----------|-------------|---------------|--------|--------|--------------|-------|
| 土木 | 76 | 53 | 15 | 17 | 1 | 162 |
| 建築(付帯含む) | 342 | 269 | 14 | 21 | 1 | 647 |
| 機械 | 433 | 175 | 26 | 36 | 2 | 672 |
| 電気 | 308 | 164 | 20 | 25 | 2 | 519 |
| 合計 | 1,159 | 661 | 75 | 99 | 6 | 2,000 |

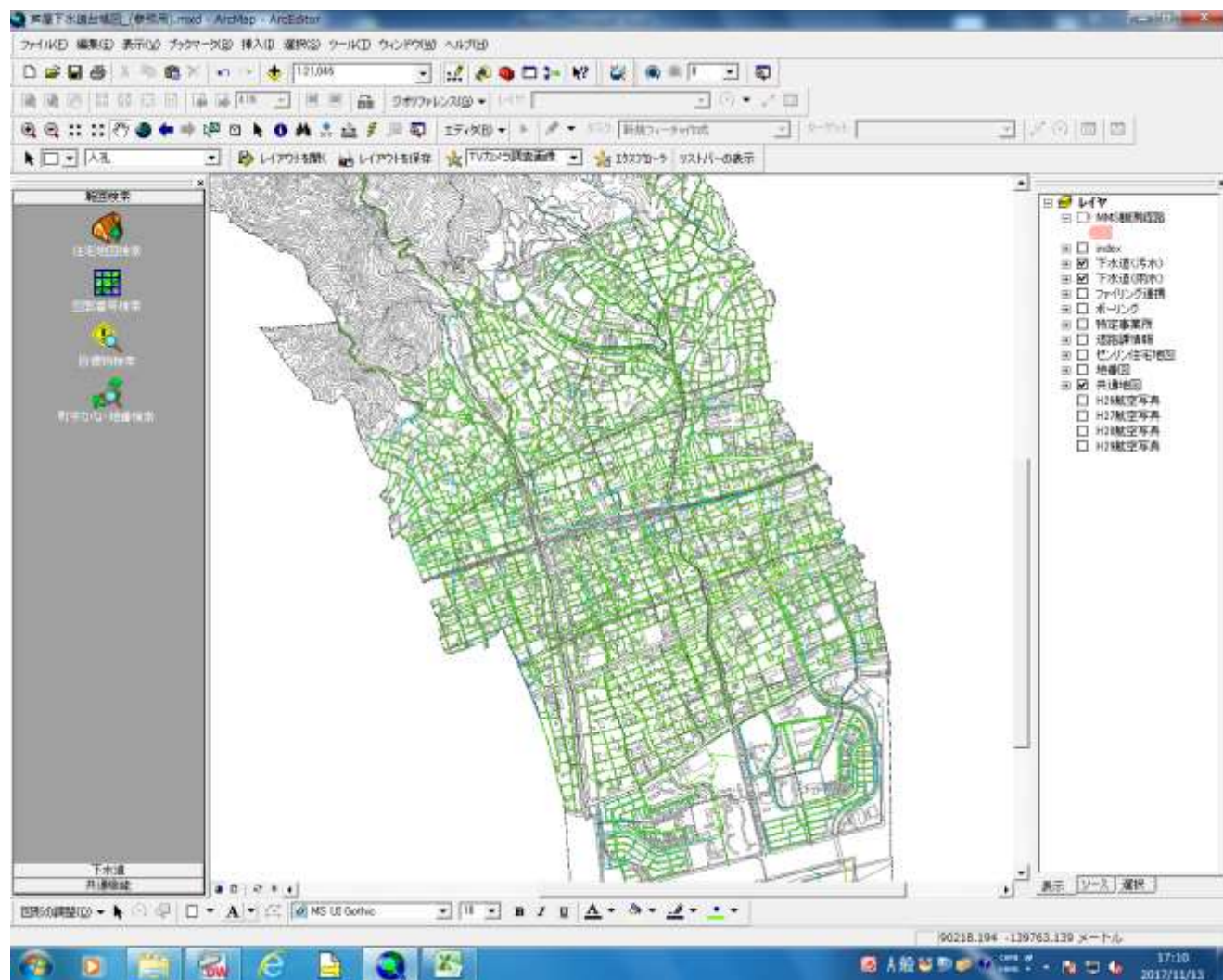


図 4-1 管路台帳システム(画面サンプル)

5. リスク評価

5.1 管路施設

(1) リスクの特定

対象とするリスクは、施設の損傷・劣化とした。

(2) 被害規模（影響度）の検討

被害規模（影響度）は、芦屋市下水道 BCP における管路の重要度区分により 5 段階に区分した。（最上位は、処理場に直結する管路、以下、緊急輸送路・軌道・河川横断管路、避難所からの排水を受ける管路）

BCP 上での重要度が高い管路

(3) 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、経過年数等により 6 段階に区分した。

経過年数の古い管路

(4) リスク評価

「被害規模（影響度）」と「発生確率（不具合の起こりやすさ）」のリスクマトリクスを用いて評価した。

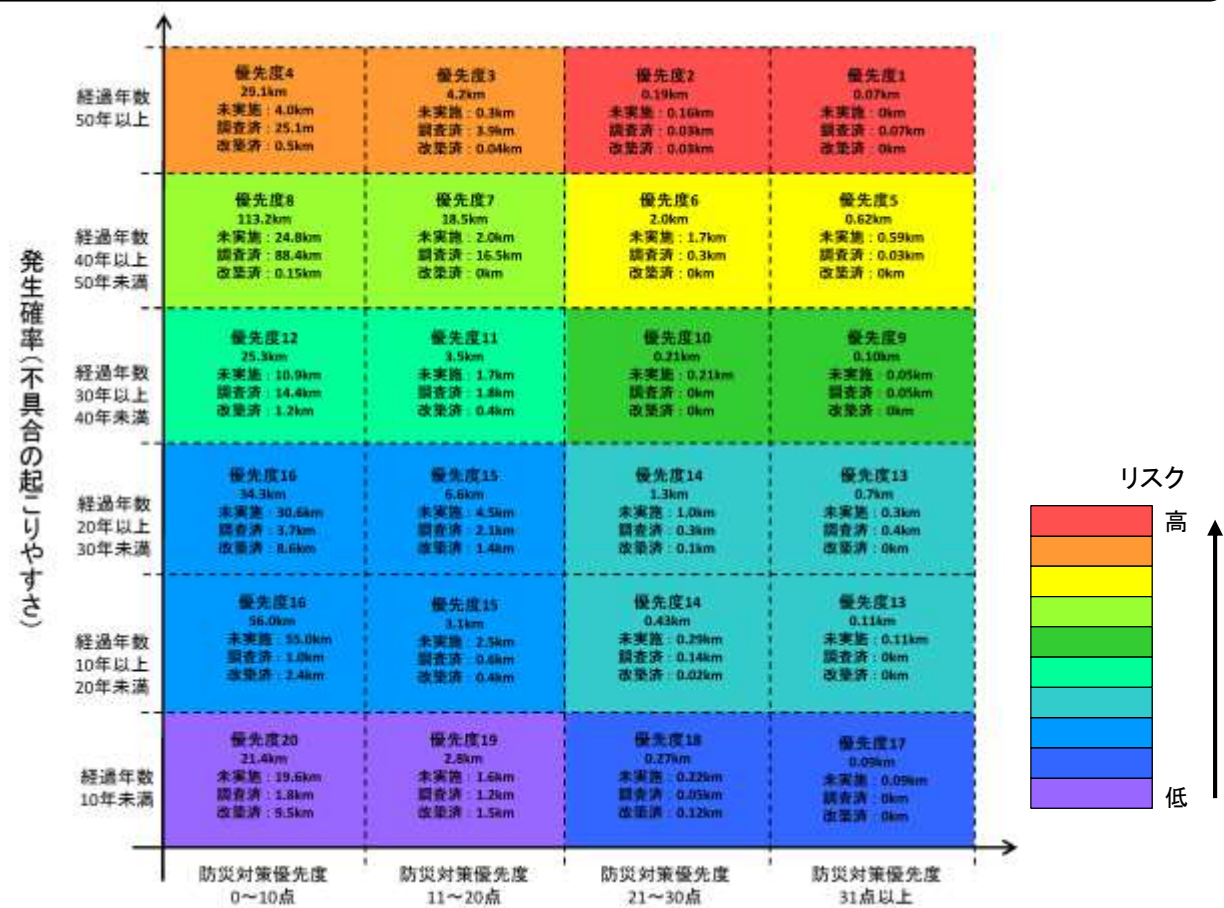


図 5-1 リスクマトリクス

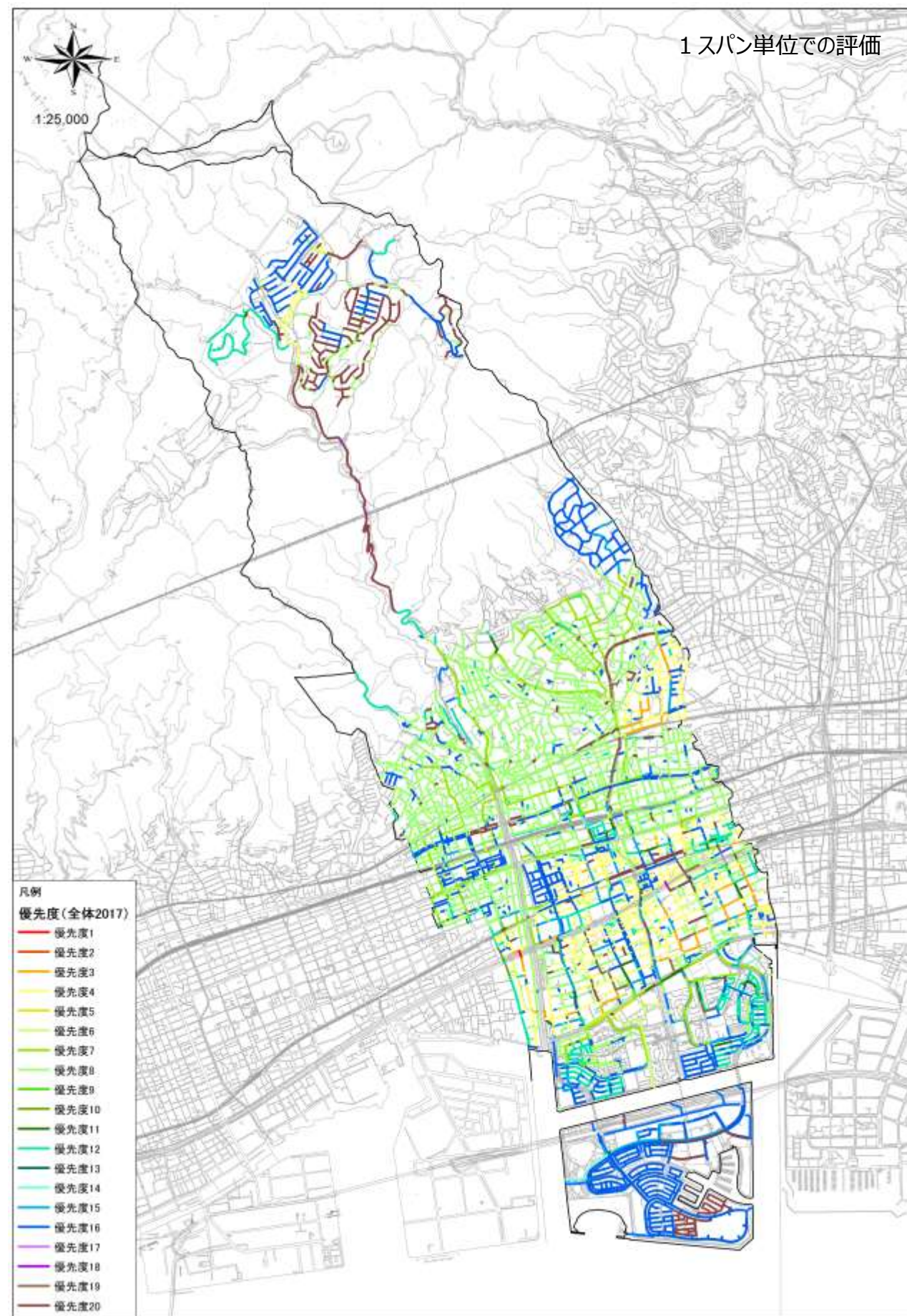


図 5-2 リスク評価図

5.2 処理場・ポンプ場施設

(1) リスクの特定

対象とするリスクは、施設の損傷・劣化に起因する事故・故障とした。

(2) 被害規模（影響度）の検討

被害規模(影響度)は機能面、能力面およびコスト面から設定した。

1) 被害規模の評価

被害規模（影響度）の検討は機能面、能力面およびコスト面から行った。

被害規模(影響度)：機能面の影響度＞能力面の影響度＞コスト面の影響度

2) 機能面の評価

機能面の評価は、下水処理施設または排水施設の設備が、全て同程度の劣化状態の場合、どの機能を優先して健全な状態に戻すのかということを目的とし、「下水道施設の耐震対策指針と解説-2014年版-(公益社団法人 日本下水道協会)」P.19の耐震・耐津波対策の基本的な考え方にに基づき設定した。

表 5-1 工種別の重要度設定

| 重要度 | | 機械設備 | 電気設備 | 土木建築 | 建築設備 |
|-----------------|--------------------------------|---------------------------------------|--|---|-------------------------------------|
| 高い ↑ ランク1 | 下水の排除+減菌放流 | ・主ポンプ設備 ・消毒設備 ・主要な配管 ・用水設備※1 | ・受変電設備 ・監視操作設備 ・自家発電設備 ・特殊電源設備 ・消毒設備 ・主要な配線・配管 ・用水設備 | ・場内ポンプ場、ポンプ棟 ・導水渠 ・塩素混和池 ・放流渠・吐口 ・管理棟 ・機械棟建築(芦屋STP※3) ・機械棟土木(南芦屋浜STP※4) | ・防災設備 |
| ランク2 | 下水の排除+一次処理+減菌放流 | ・沈砂池設備 ・最初沈殿池設備 ・汚泥貯留設備※2 | ・最初沈殿池設備 ・汚泥貯留設備 | ・水処理施設 ・機械棟土木(芦屋STP※5) ・機械棟建築(南芦屋浜STP※6) | |
| ランク3 | 下水の排除+一次処理+二次処理+減菌放流+汚泥処理 | ・送風機設備 ・反応タンク設備 ・最終沈殿池設備 | ・反応タンク設備 ・最終沈殿池設備 | | |
| 低い ↓ ランク4 | 下水の排除+一次処理+二次処理+高度処理+減菌放流+汚泥処理 | ・脱臭設備 ・高度処理設備 | ・脱臭設備 ・高度処理設備 | ・ファン棟(芦屋STP) ・せせらぎポンプ棟(南芦屋STP) | ・通信設備 ・照明設備 ・給排水設備 ・空調換気設備 |

- ※1 用水設備は主ポンプ設備の運転に必要な設備であることから、ランク1とする
 ※2 汚泥貯留設備は、不具合時の最初沈殿池への影響や代替機能の有無等を踏まえ、ランク2とする
 ※3 芦屋下水処理場の機械棟建築は、監視操作設備と受変電設備を有するためランク1とする
 ※4 南芦屋浜下水処理場の機械棟土木は、主ポンプ設備を有するためランク1とする
 ※5 芦屋下水処理場の機械棟土木は、汚泥貯留設備を有するためランク2とする
 ※6 南芦屋浜下水処理場の機械棟建築は、沈砂池設備を有するためランク2とする

3) 能力面の影響度

能力面の評価では、全体の処理能力に対して、各設備・各系列の処理能力が占める割合の大きさにより評価した。

表 5-2 各施設の影響度

| 芦屋下水処理場 | 南芦屋浜下水処理場 | 南宮ポンプ場 |
|---|--|---|
| 汚水沈砂池設備：1/2 雨水沈砂池設備：1/4 汚水ポンプ設備：1/5 雨水ポンプ設備：1/4 最初沈殿池設備：1/6 反応タンク設備：1/6 送風機設備：1/3 最終沈殿池設備：1/6 用水設備：1/2 消毒設備：1/2 汚泥貯留設備：1/2 脱臭設備(場内P)：1/1 脱臭設備(水処理)：1/1 放流ゲート設備：1/2 受変電設備(特高)：1/1 受変電設備(ポンプ棟)：1/1 受変電設備(機械棟)：1/1 自家発電設備：1/1 監視制御設備：1/1 負荷設備(沈砂池)：1/1 負荷設備(水処理)：1/2 | 沈砂池設備：1/1 汚水ポンプ設備：1/3 汚水調整池設備：1/2 最初沈殿池設備：1/1 反応タンク設備：1/2 最終沈殿池設備：1/2 高度処理設備(脱リン)：1/3 高度処理設備(膜処理)：1/1 急速ろ過設備：1/3 消毒設備：1/2 放流ポンプ設備：1/3 汚泥貯留設備：1/1 脱臭設備：1/1 自家発電設備：1/1 受変電設備：1/1 監視制御設備：1/1 | 沈砂池設備：1/2 雨水ポンプ設備：1/2 自家発電設備：1/1 受変電設備：1/1 監視制御設備：1/1 |
| | | 大東ポンプ場 |
| | | 沈砂池設備：1/2 雨水ポンプ設備：1/4 自家発電設備：1/1 受変電設備：1/1 監視制御設備：1/1 |
| | | 千谷ポンプ場 |
| | | 汚水ポンプ設備：1/2 自家発電設備：1/1 |

4) コスト面の影響度

コスト面の評価は、各機器の概算取得金額から設定した。概算取得金額は、固定資産評価額(工事請負費の按分額)をデフレーターにより現在価値化した数値を使用した。コスト面の影響度は、取得金額が高いほど影響度が高いものとした。

(3) 発生確率（不具合の起こりやすさ）の検討

設備の耐用年数と経過年数から、設備の健全度と発生確率を算出した。
 なお、耐用年数を経過した設備の健全度を2とする。

$$\text{発生確率} = 5.0 - (\text{当該年度の健全度})$$

$$\text{当該年度の健全度} = 5.0 - \{ (\text{経過年数}) / (\text{目標耐用年数}) \} \times 3$$

(※当該年度の健全度は、経過年数=目標耐用年数で2.0と計算され改築時期となる。発生確率は健全度5~1に対して0~4となる。)

(4) リスク評価

リスクは、発生確率の高い施設を優先的に改築等の対策を実施するものとし、同位となる場合に被害規模の大きい施設を優先させる方針とした。

6. 長期的な改築事業のシナリオ設定

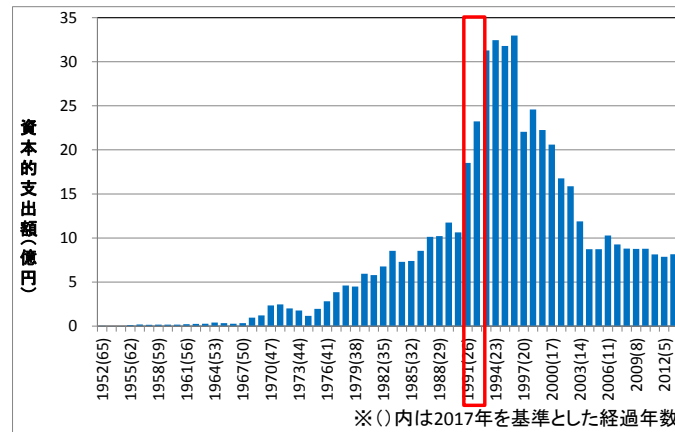
6.1 管路施設

(1) 検討方針

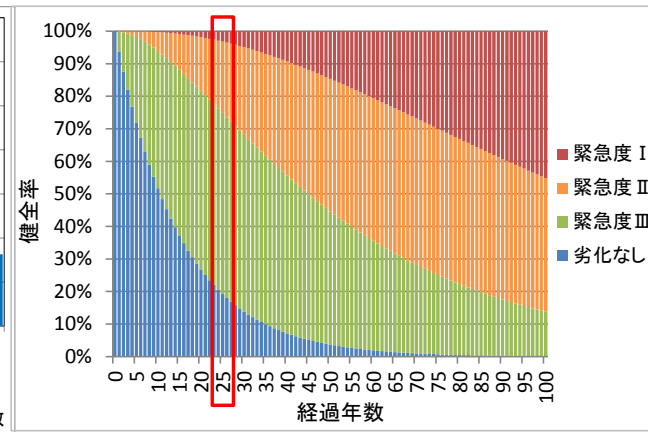
長期的な改築事業量の予測は、「下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン -2015年版- : 日本下水道協会」等の国による資料に基づき、健全率予測式を用いた。
健全率予測式は、国土交通省国土技術政策総合研究所（以下、国総研）の平成22年の研究結果「下水道管渠のストックマネジメント導入促進に関する調査」におけるマルコフ遷移確率を基本とした。

改築事業量予測の手順

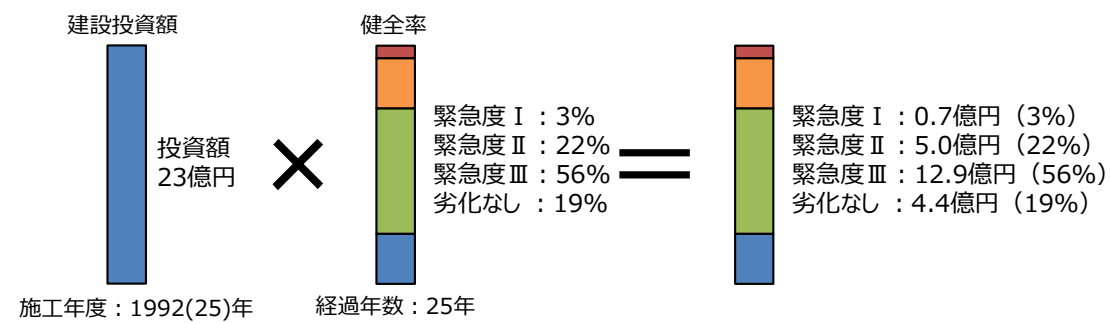
過去の建設投資額



健全率の推移

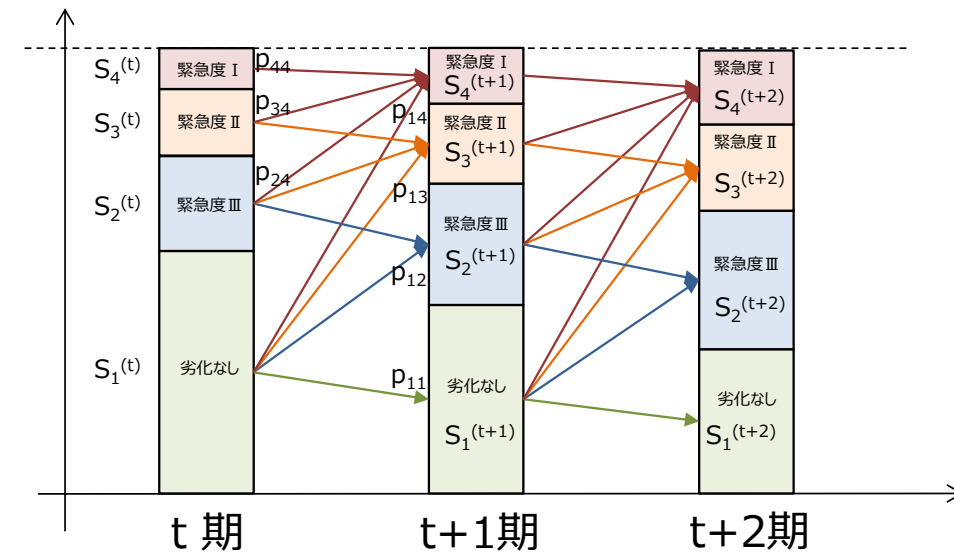


- ① 過去の建設投資額について年度別の緊急度の割合を算出する
例) 1992年（経過年数25年）に施工された管渠の緊急度の割合



- ② ①で算出した2017年までの総投資額における年度別の緊急度の割合に対してマルコフ遷移確率に基づき将来の改築事業費を算出

マルコフ遷移確率のイメージ



■ 遷移確率の関係

$$p_{11} + p_{12} + p_{13} + p_{14} = 1$$

■ t+1期の $S_4^{(t+1)}$ の状態

$$S_1^{(t)} \cdot p_{14} + S_2^{(t)} \cdot p_{24} + S_3^{(t)} \cdot p_{34} + S_4^{(t)} \cdot p_{44} \Rightarrow S_4^{(t+1)}$$

■ マルコフ遷移確率（全管種）

$$P = \begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} & p_{13} & p_{14} \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} & p_{24} \\ p_{31} & p_{32} & p_{33} & p_{34} \\ p_{41} & p_{42} & p_{43} & p_{44} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.9369 & 0.0629 & 0.0009 & 0.0000 \\ 0.0000 & 0.9760 & 0.0239 & 0.0002 \\ 0.0000 & 0.0000 & 0.9861 & 0.0139 \\ 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 1.0000 \end{pmatrix}$$

緊急度の定義

- 緊急度 I : 速やかに措置が必要な状態
- 緊急度 II : 簡易な対応により必要な措置を5年未満まで延長できる状態
- 緊急度 III : 簡易な対応により必要な措置を5年以上まで延長できる状態

(2) 長期的な改築事業のシナリオ選定結果 (管路施設)

① 汚水・合流

汚水・合流管路の改築事業量予測は、将来の改築事業量を予測し、投資とリスクのバランスがとれた効果的な改築シナリオを選定する。長期的な改築事業のシナリオは、投資効果が最適であり、緊急的なリスクを将来的に抑制でき、かつ投資の現実性が高い「改築及び予防修繕により、将来的に緊急度Ⅰを発生させないシナリオ」とした。

② 雨水

雨水管路の改築事業量は、75年周期に改築するよう平準化を考慮したシナリオとした。

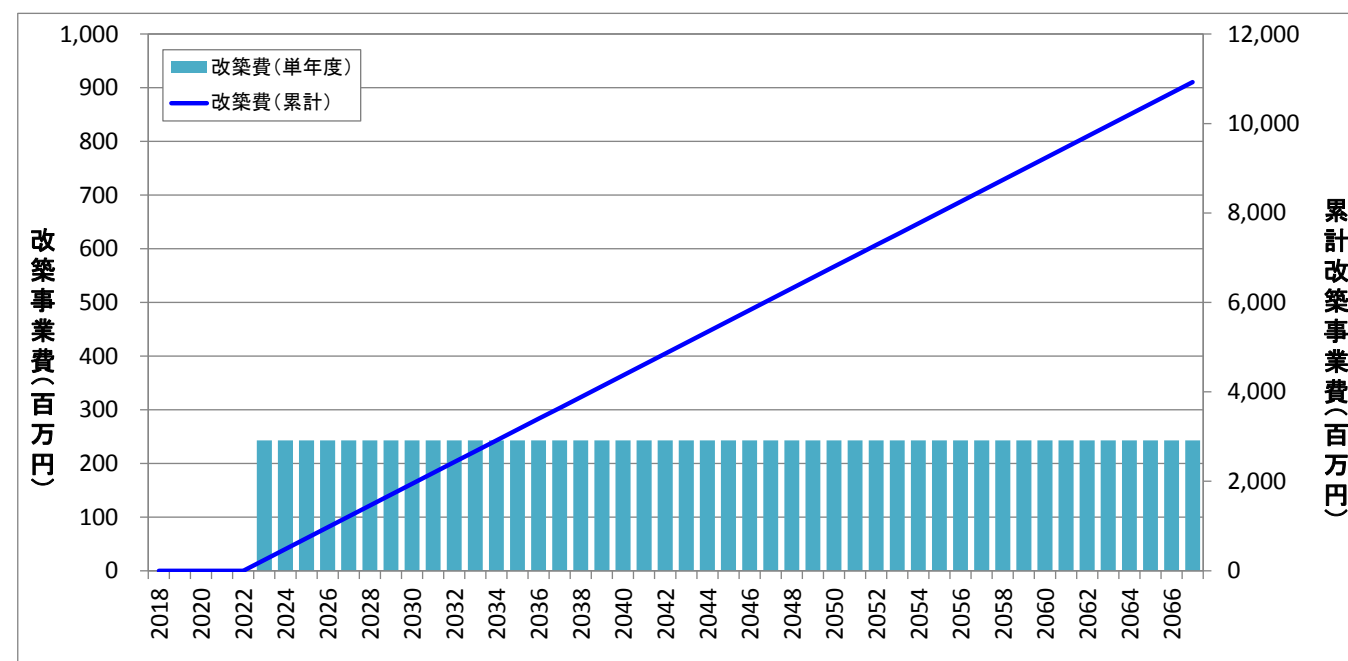


図 6-3 選定したシナリオの年度別事業費(雨水)

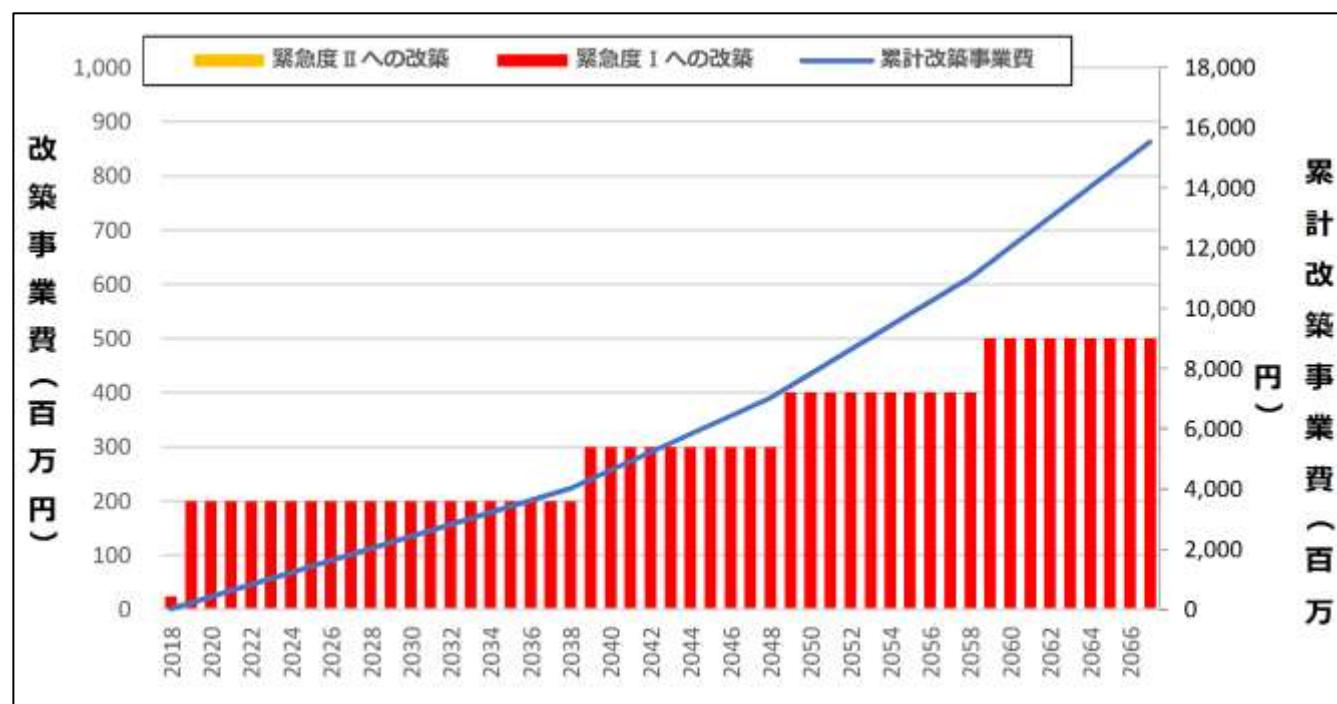


図 6-1 選定したシナリオの年度別事業費(汚水・合流)

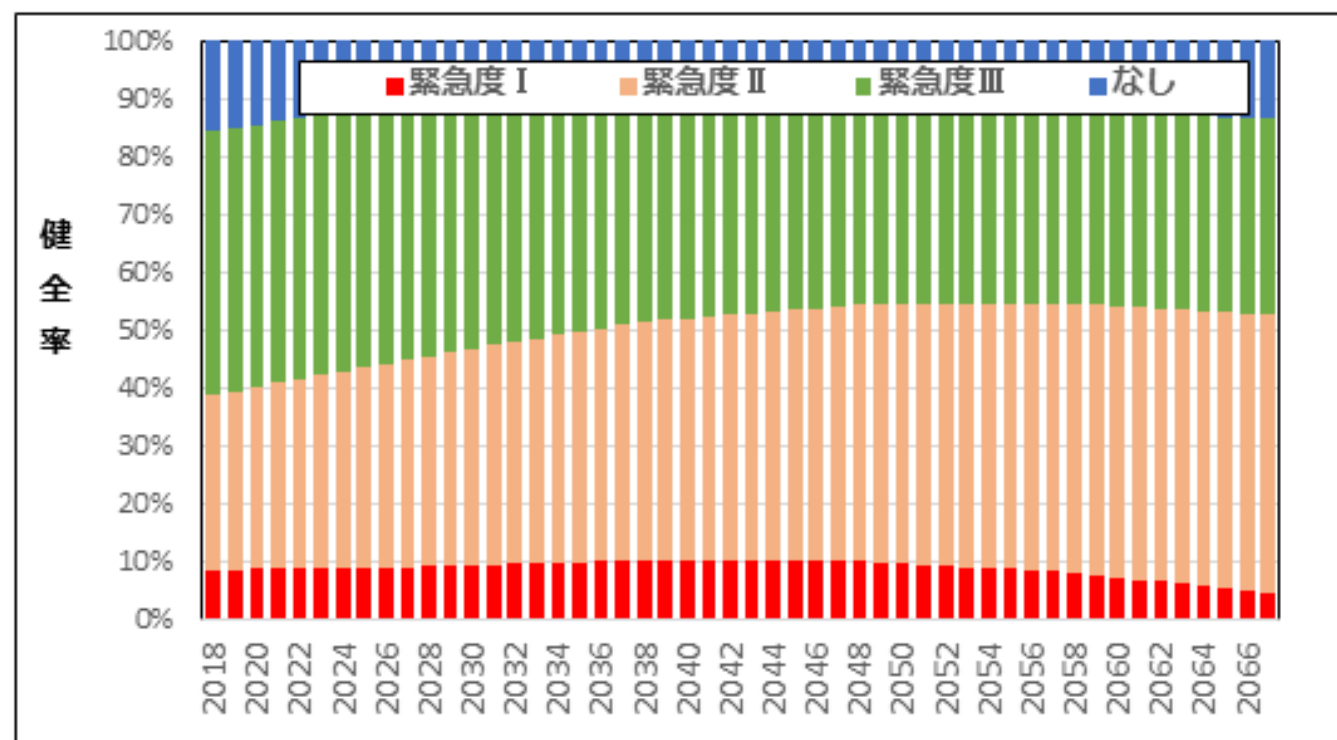


図 6-2 選定したシナリオの健全度割合推移(汚水・合流)

表 6-1 コスト削減効果(管路施設)

| 項目 | 改築予測結果 | | 概ねのコスト削減額 | |
|-------|------------|--------------|--------------|--------------|
| | 標準耐用年数での改築 | 最適シナリオによる改築 | | |
| 汚水・合流 | 事業費の年間平均額 | 約 9.2 億円/年 | 約 3.1 億円/年 | 約 6.1 億円/年 |
| | 50年間の事業費総額 | 約 459 億円/50年 | 約 155 億円/50年 | 約 304 億円/50年 |
| 雨水 | 事業費の年間平均額 | 約 3.7 億円/年 | 約 2.2 億円/年 | 約 1.5 億円/年 |
| | 50年間の事業費総額 | 約 184 億円/50年 | 約 109 億円/50年 | 約 75 億円/50年 |
| 合計 | 事業費の年間平均額 | 約 12.9 億円/年 | 約 5.3 億円/年 | 約 7.6 億円/年 |
| | 50年間の事業費総額 | 約 643 億円/50年 | 約 264 億円/50年 | 約 379 億円/50年 |

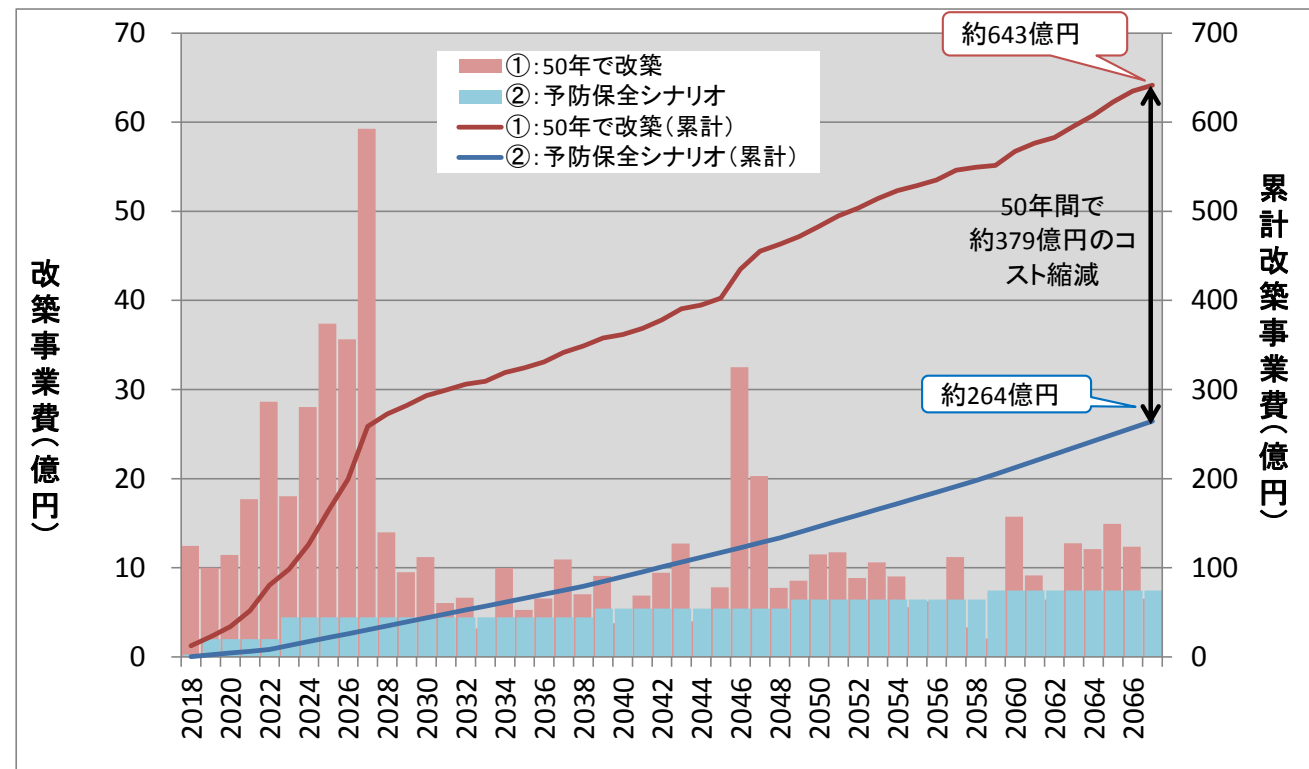


図 6-4 計画期間のコスト縮減額(管路施設 汚水・合流+雨水)

6.2 処理場・ポンプ場施設

(1) 検討方針

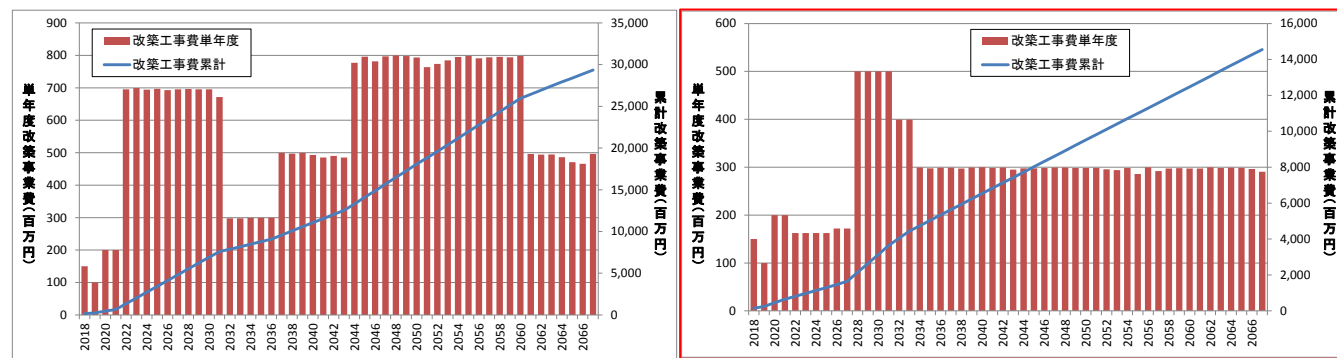
稼働中の設備全てに対し、目標耐用年数で改築するシナリオを長期的な改築事業のシナリオとして設定した。
目標耐用年数は本市実績値を基本とし、文献値および他都市設定値を参考に設定した。

表 6-2 設備等の目標耐用年数設定

| 工種 | 設備 | 標準耐用年数 | 倍率 | 目標耐用年数 | 備考 |
|------|---------------|--------|-----------|---------|-----|
| 機械 | 機械設備一般 | 10~25年 | 1.5倍 | 15~38年 | |
| 電気 | 特高受変電設備、受変電設備 | 15~20年 | 1.5倍 | 23~30年 | |
| | 自家発電設備 | 15年 | 1.5倍 | 23年 | |
| | 制御電源及び計装用電源設備 | 7~10年 | 1.5倍 | 11~15年 | |
| | 負荷設備 | 15年 | 1.5倍 | 23年 | |
| | 監視制御設備 | 7~15年 | 1.5倍 | 11~23年 | |
| | 計測設備 | 10年 | 1.5倍 | 15年 | |
| 建築付帯 | 設備全般 | 8年~18年 | 1.5倍 | 12年~27年 | |
| 土木建築 | 躯体 | 50年 | 1.5倍 | 75年 | |
| | 躯体以外 | 18年 | 1.5倍 | 27年 | |
| | 躯体以外(仕上げ、防水) | 10~15年 | 1.87~2.8倍 | 28年 | 市実績 |

(2) 長期的な改築事業のシナリオ選定結果

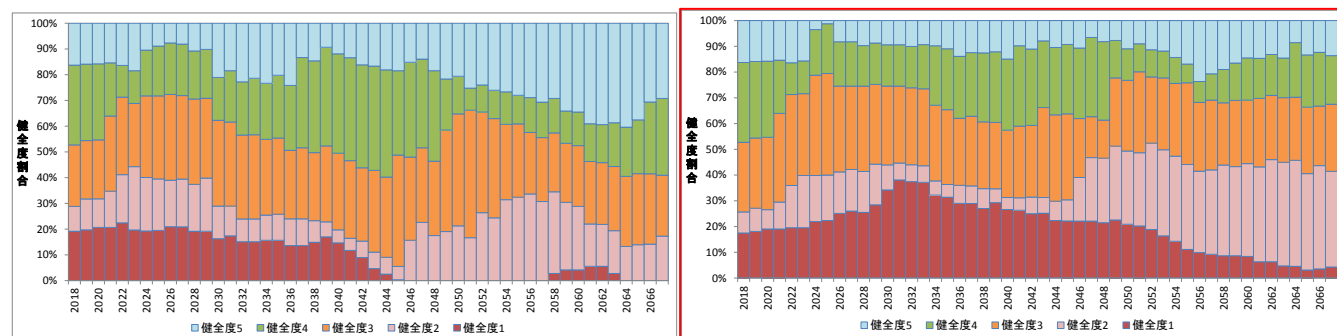
健全度ⅠⅡの割合を改善するケース1と、他事業（高度処理事業）と投資の整合を図り投資上限額を実施計画の範囲内に抑えたケース2を比較した。長期的な視点でみるとケース2は投資の実現性があり、健全率が悪化しないことが確認されたため、本計画では「ケース2」を採用する。



ケース1：健全度ⅠⅡの割合を改善

ケース2：他事業と整合を図り投資上限額を考慮（採用）

図 6-5 年度別事業費



ケース1：健全度ⅠⅡの割合を改善

ケース2：他事業と整合を図り投資上限額を考慮（採用）

用)

図 6-6 年度別の健全度割合推移

表 6-3 コスト削減効果(処理場ポンプ場施設)

| 項目 | 改築予測結果 | | 概ねのコスト削減額 |
|------------|--------------|-----------------|--------------|
| | 標準耐用年数での改築 | 健全度・目標耐用年数による改築 | |
| 事業費の年間平均額 | 約 16.2 億円/年 | 約 2.9 億円/年 | 約 13.3 億円/年 |
| 50年間の事業費総額 | 約 808 億円/50年 | 約 146 億円/50年 | 約 662 億円/50年 |

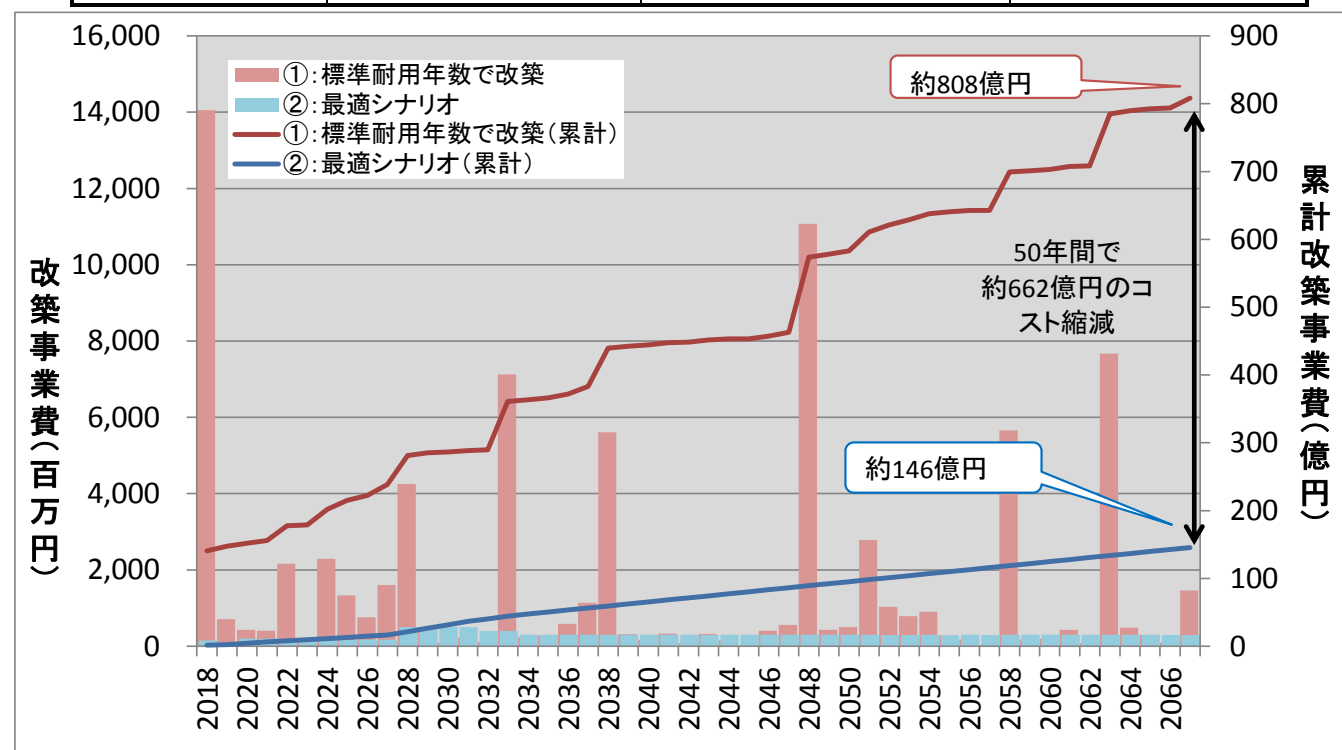


図 6-7 計画期間のコスト削減効果(案)

6.3 全体

管路施設および処理場・ポンプ場施設の全体におけるコスト削減額を算出した。

管路施設および処理場・ポンプ場施設の2017年度以降50年間の改築事業費の推移を図6-8、コスト削減効果を図6-9にそれぞれ示す。

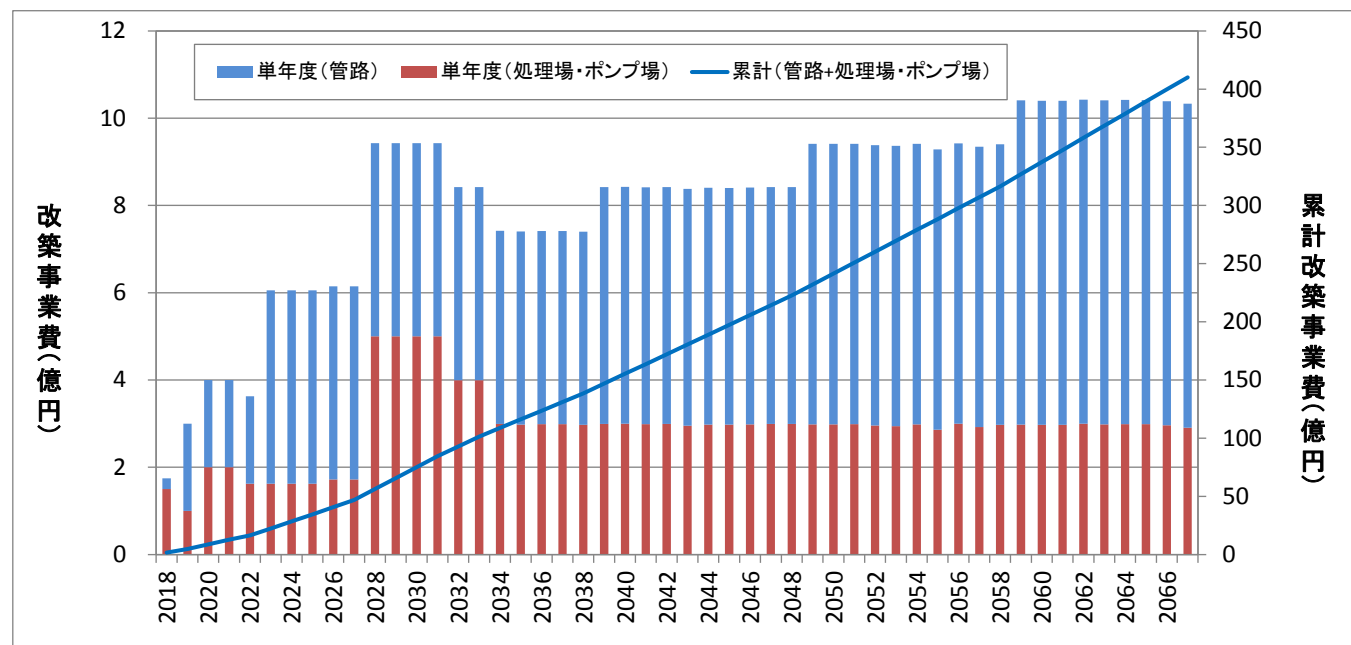


図 6-8 最適シナリオの年度別事業費(案)

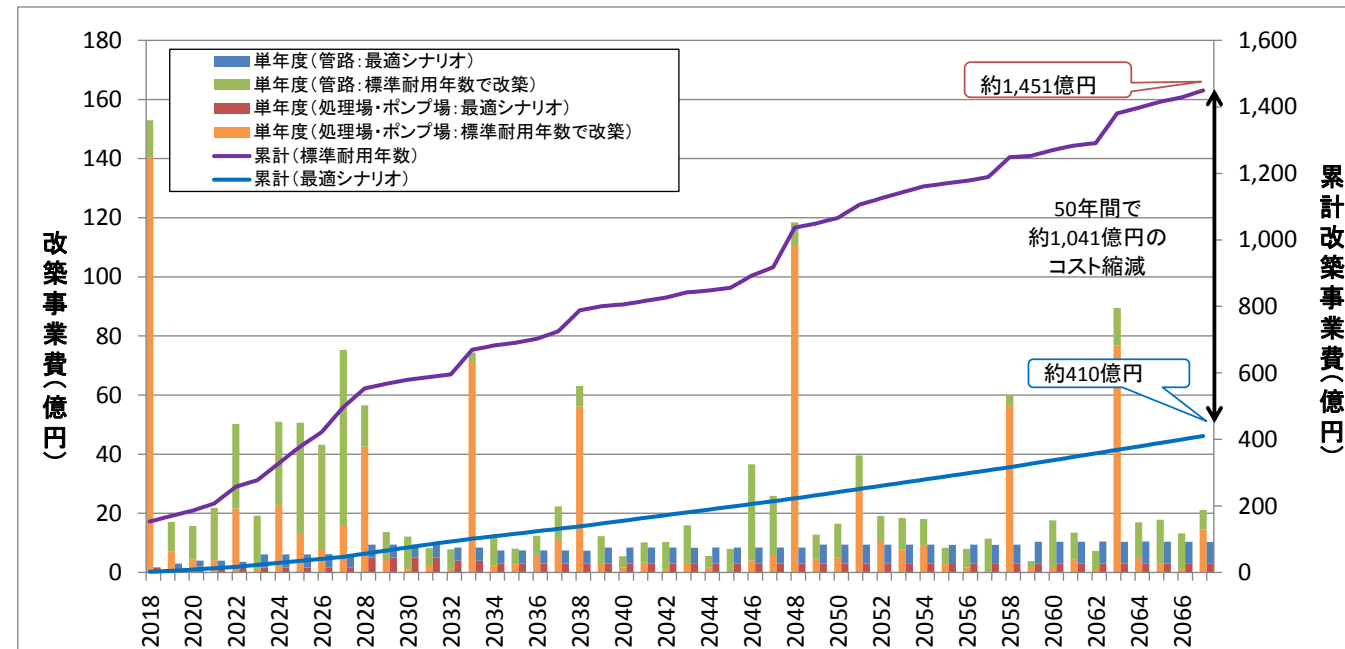


図 6-9 管路施設および処理場・ポンプ場全体におけるコスト削減効果(案)

表 6-4 コスト削減効果(全体)

| 項目 | 改築予測結果 | | 概ねのコスト削減額 |
|----------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------|
| | 標準耐用年数での改築 | 最適シナリオによる改築+健全度・目標耐用年数による改築 | |
| 事業費の年間平均額(管路) | 約 12.9 億円/年 | 約 5.3 億円/年 | 約 7.6 億円/年 |
| 事業費の年間平均額(処理場・ポンプ場) | 約 16.2 億円/年 | 約 2.9 億円/年 | 約 13.3 億円/年 |
| 合計：事業費の年間平均額 | 約 29.1 億円/年 | 約 8.2 億円/年 | 約 20.9 億円/年 |
| 50年間の事業費総額(管路) | 約 643 億円/50年 | 約 264 億円/50年 | 約 379 億円/50年 |
| 50年間の事業費総額(処理場・ポンプ場) | 約 808 億円/50年 | 約 146 億円/50年 | 約 662 億円/50年 |
| 合計：50年間の事業費総額 | 約 1,451 億円/50年 | 約 410 億円/50年 | 約 1,041 億円/50年 |
| コスト削減額 | 管路施設および処理場・ポンプ場全体で約 1,041 億円(50年間) | | |

6.4 管理方法の設定

(1) 管路施設

管渠、人孔および人孔蓋は状態監視保全とし、取付管については事後保全とする。

(2) 処理場・ポンプ場施設

設備の管理方法は、設備の重要度の高低ならびに劣化状況の把握および不具合発生時期の予測の可否によって分類した。(図 6-10 参照)

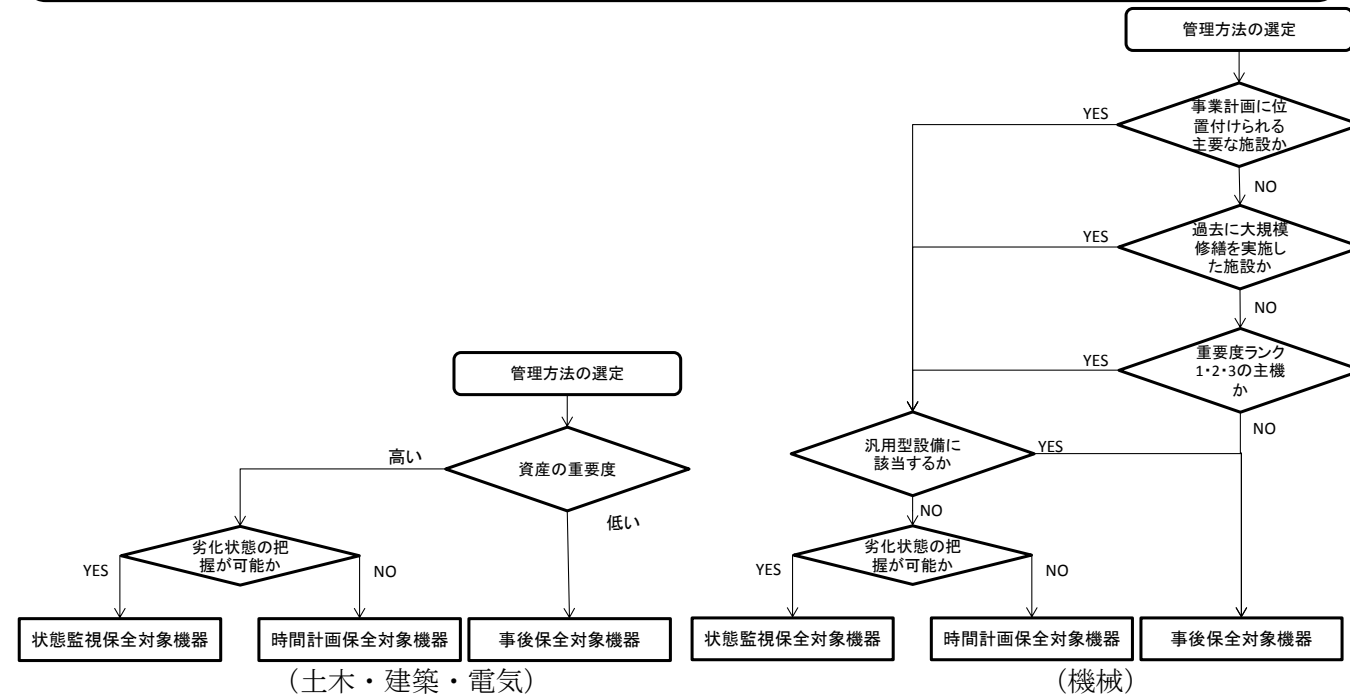


図 6-10 管理方式の選定フロー

表 6-5 管理方式の選定結果

| 施設 | 予防保全 | | 事後保全 |
|------|---|--|--|
| | 状態監視保全 | 時間計画保全 | |
| 処理場 | ①機械設備 (芦屋下水処理場) ・沈砂池流入ゲート、沈砂掻揚機、自動除塵機、汚水ポンプ(本体・電動機)、雨水ポンプ(本体・原動機・減速機)、送風機(本体・電動機)、初沈汚泥掻寄機、終沈汚泥掻寄機、ろ過機 (南芦屋浜下水処理場) ・沈砂池流入ゲート、し渣破砕機、汚水ポンプ、送風機、初沈汚泥掻寄機、終沈汚泥掻寄機、放流ポンプ ②土木・建築 ・躯体(場内管路施設含む)、外壁 | ①機械設備 (芦屋下水処理場) ・地下燃料タンク、散気装置 (南芦屋浜下水処理場) ・散気装置 ②電気設備 ・一式 ③土木・建築 ・消火災害防止設備 | ①機械設備 ・予防保全以外の設備 ②土木・建築 ・予防保全以外の土木・建築 |
| ポンプ場 | ①機械設備 ・自動除塵機、雨水ポンプ(本体・電動機・原動機・減速機) ②土木・建築 ・躯体(場内管路施設含む)、外壁 | ①機械設備 ・地下燃料タンク ②電気設備 ・一式 ③土木・建築 ・消火災害防止設備 | ①機械設備 ・予防保全以外の設備 ②土木・建築 ・予防保全以外の土木・建築 |

7. 目標設定

7.1 管路施設

| 点検・調査および改築・修繕に関する目標(アウトカム) | | | 事業量の目標(アウトプット) | | |
|----------------------------|--------------|-------------------------|----------------|------------------|----------------------------|
| 項目 | 目標値 | 達成期間 | 項目 | 内容 | 目標値 |
| 安全の確保 | 道路陥没の削減 | 道路陥没 0件/km/年 | 1年~20年 | 管路再整備(対象:管路施設一式) | 調査 179.0km/20年 9.0km/年 |
| サービスレベルの確保 | 安定的な下水道処理の持続 | 緊急度Iとなる施設の割合 8.3%→10.3% | | 管路再整備(対象:管路施設一式) | 改築 27.2km/20年 1.4km/年 |
| 安全の確保 | 道路陥没の削減 | 道路陥没 0件/km/年 | 21年~40年 | 管路再整備(対象:管路施設一式) | 調査 337.5km/20年 16.9km/年 |
| サービスレベルの確保 | 安定的な下水道処理の持続 | 緊急度Iとなる施設の割合 10.3%→8.3% | | 管路再整備(対象:管路施設一式) | 改築 37.8km/20年 1.9km/年 |

7.2 処理場・ポンプ場施設

| 点検・調査および改築・修繕に関する目標(アウトカム) | | | 事業量の目標(アウトプット) | | |
|----------------------------|----------------|--------------------------------|----------------|---------------------|----------------|
| 項目 | 目標値 | 達成期間 | 項目 | 内容 | 年間実施数量 |
| 安全の確保 | 施設健全度の低下抑制 | 主要な施設・設備の健全度を2以上 | 20年 | 主要な設備 | 改築 1年に約1~4ユニット |
| サービスレベルの確保 | 安定的な下水道サービスの提供 | 健全度1以下の施設割合を40%未満とする | | 状態監視保全設備および時間計画保全設備 | |
| ライフサイクルコストの低減 | 耐用年数の延伸 | 状態監視保全設備の目標耐用年数を標準耐用年数の1.5倍とする | 20年 | 汚水ポンプ設備 | 分解調査 6~8年に1回 |
| | | | 20年 | 雨水ポンプ設備 | 分解調査 15~20年に1回 |
| | | | 20年 | 送風機設備 | 分解調査 5年に1回 |
| | | | 20年 | 水処理設備 | 分解・水抜き調査 5年に1回 |

8. 点検・調査計画

8.1 管路施設

(1) 基本方針

点検・調査計画は、リスク評価による優先順位を考慮して策定した。また、腐食環境下の管渠については、下水道法施行令第五条の十二に基づき、5年に1回の頻度で点検を行うものとした。なお、点検により異状の見られた場合は適宜、調査を実施する。

1) 調査頻度の設定

調査頻度は施設の重要度に応じて設定した。

表 8-1 調査頻度

| 期間 | 当初 20 年 | | 次期 20 年(参考) | |
|------|-------------------------|---------------------|--------------------------|----------------------|
| | 2019~2031 (13 年間) | 2032~2038 (7 年間) | 2039~2048 (10 年間) | 2049~2058 (10 年間) |
| 調査延長 | 51.7km | 110.2km | 146.9km | 183.7km |
| | 161.9km/20 年 8.1km/年 | | 330.6km/20 年 16.5km/年 | |
| 調査頻度 | 31 年に 1 回 | | 15 年に 1 回 | |

2) 点検頻度の設定

点検は腐食環境の施設（圧送管の下流、伏越管の上下流）を対象とし1年に1回の頻度とした。

3) 点検・調査計画

調査頻度と点検頻度および各施設の優先度を勘案し、点検調査計画を策定した。

表 8-2 点検・調査計画表

| 施設 | 業務区分 | 数量 単位 | H30 | | H31 | | H32 | | H33 | | H34 | | 合計 | |
|-----|------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| | | | 数量 | 費用 | 数量 | 費用 | 数量 | 費用 | 数量 | 費用 | 数量 | 費用 | 数量 | 費用 |
| 管路 | 点検 | 箇所 | 4 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 | 20 | 0 |
| | 汚水調査 | m | 10,116 | 20,790 | 10,144 | 19,630 | 10,237 | 19,810 | 10,227 | 20,780 | 10,205 | 20,040 | 50,929 | 101,050 |
| | 雨水調査 | m | 10,040 | 21,500 | 10,040 | 21,500 | 10,040 | 21,500 | 10,040 | 21,500 | 10,040 | 21,500 | 50,200 | 107,500 |
| 人孔蓋 | 調査 | 箇所 | 3,253 | 16,530 | 3,108 | 15,800 | 3,012 | 15,350 | 3,213 | 16,330 | 2,988 | 15,210 | 15,574 | 79,220 |
| 合計 | | | | 58,820 | | 56,930 | | 56,660 | | 58,610 | | 56,750 | | 287,770 |

費用の単位：千円

管路の調査計画図を図 8-1 に示す。

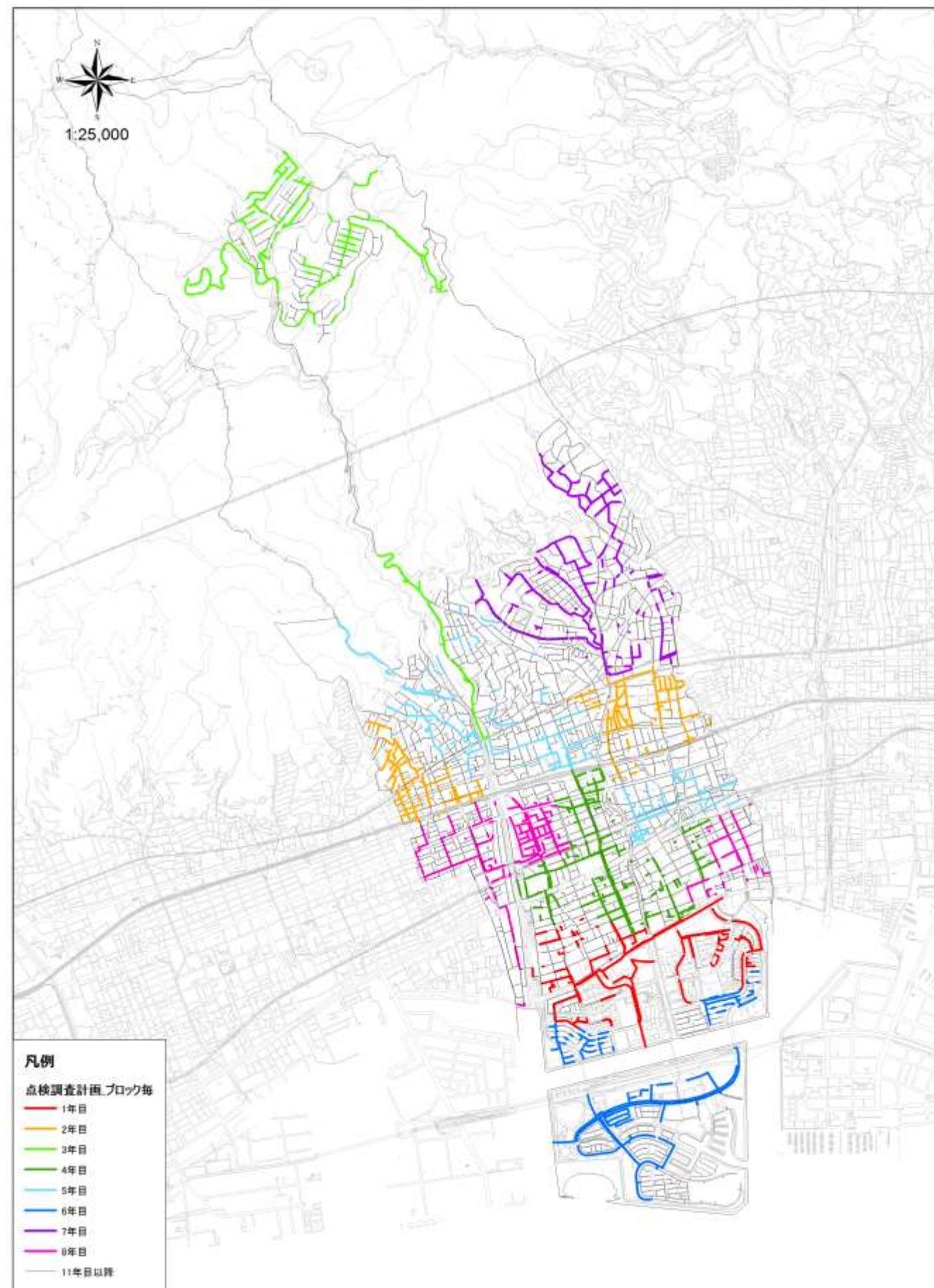


図 8-1 管路施設の調査計画図(汚水・合流)

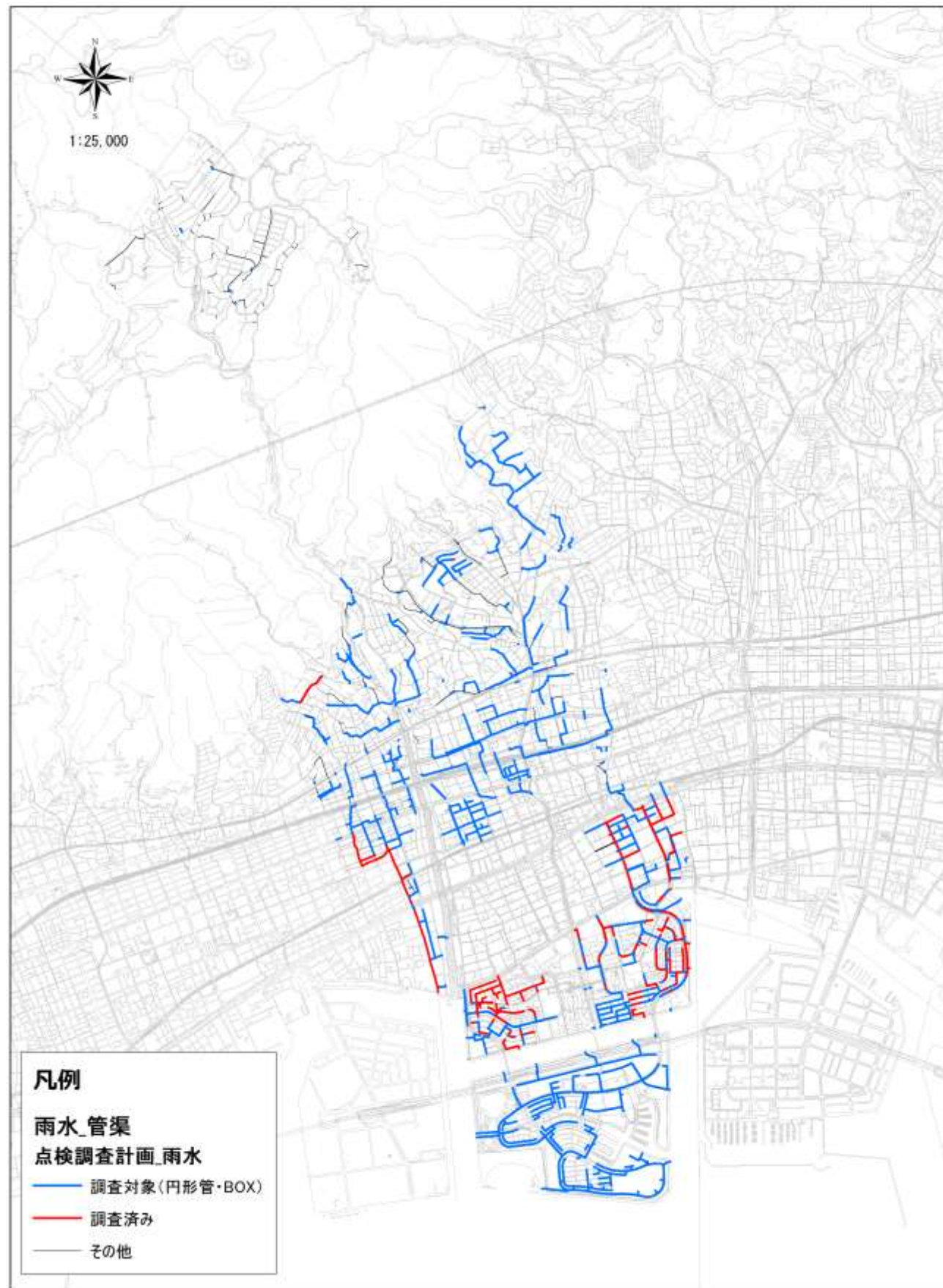


図 8-2 管路施設の調査計画図(雨水)

4) 腐食環境下の箇所

本市では、定期的な点検を実施する腐食環境下は圧送管下流とした。

表 8-3 本市における腐食環境下の箇所

| 対象施設 | | 箇所数 |
|-------|-------------------|-------------------|
| 大項目 | 小項目 | |
| 腐食環境下 | 圧送管の下流 伏越管の上下流 | 管渠：14.2m 人孔：4基 |



図 8-3 腐食環境下の管渠(圧送管下流、伏越管上下流)

8.2 処理場・ポンプ場施設

(1) 基本方針

点検・調査計画は、各設備の管理方法、調査方法、調査単位、調査項目、調査費用、頻度等を考慮して策定した。

表 8-4 処理場・ポンプ場設備の点検・調査頻度

| 施設名称 | 点検・調査頻度 |
|---------|---|
| 躯体 | 1回/年で目視点検を実施。目視点検にて異状有りの場合、詳細調査を実施。 |
| 内部防食 | 1回/年で目視点検を実施。 |
| 屋根防水 | 1回/年で目視点検を実施。 |
| 沈砂池設備 | 1回/年の頻度で目視・簡易点検を実施。目視点検にて異状有りの場合、詳細調査を実施。 |
| 汚水ポンプ設備 | 1回/年の頻度で目視・簡易点検を実施。目視点検にて異状有りの場合、詳細調査を実施、または6～8年に1回の頻度で分解調査を実施。 |
| 雨水ポンプ設備 | 1回/年の頻度で目視・簡易点検を実施。目視点検にて異状有りの場合、詳細調査を実施、または15～20年に1回の頻度で分解調査を実施。 |
| 水処理設備 | 1回/年の頻度で目視・簡易点検を実施。目視点検にて異状有りの場合、詳細調査を実施、または5年に1回の頻度で分解・水抜き調査を実施。 |
| 送風機設備 | 1回/年の頻度で目視・簡易点検を実施。目視点検にて異状有りの場合、詳細調査を実施、または5年に1回の頻度で分解調査を実施。 |
| 付帯設備 | 1回/年の頻度で目視・簡易点検を実施。 |

9. 修繕改築計画

9.1 管路施設

(1) 基本方針

管路施設の修繕・改築は、調査の結果、緊急度ⅠまたはⅡとなる場合で、重要度の高い施設への実施を基本とする。

1) 対策の必要性

| 対象施設・設備の 保全区分 | 予防保全 | | 事後保全 |
|------------------|-----------|--------|------|
| | 状態監視保全 | 時間計画保全 | |
| 対策対象区分 | 管渠、人孔、人孔蓋 | - | 取付管 |

2) 修繕・改築の優先順位

リスク値の高い施設から優先的に修繕・改築することを基本とする。

(2) 実施計画

管路施設の修繕改築に係る短期実施計画を以下に示す。

表 9-1 管路施設の修繕改築計画

| 処理区 | 工法 | 数量 単位 | 費用の単位：千円 | | | | | | | | | | | |
|------|--------|----------|----------|--------|-----|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
| | | | H30 | | H31 | | H32 | | H33 | | H34 | | 合計 | |
| | | | 数量 | 費用 | 数量 | 費用 | 数量 | 費用 | 数量 | 費用 | 数量 | 費用 | 数量 | 費用 |
| 芦屋 | 修繕 | スパン | 0 | 0 | 7 | 3,904 | 15 | 3,545 | 11 | 3,968 | 13 | 4,037 | 46 | 15,454 |
| | 改築 | m | 296 | 24,595 | 804 | 195,457 | 1,449 | 199,602 | 1,532 | 201,263 | 1,157 | 200,259 | 5,238 | 821,176 |
| | うち布設替え | m | 0 | 0 | 454 | 159,693 | 606 | 128,524 | 593 | 112,425 | 328 | 87,467 | 1,981 | 488,109 |
| | うち更生工法 | m | 296 | 24,595 | 350 | 35,764 | 843 | 71,078 | 939 | 88,838 | 829 | 112,792 | 3,257 | 333,067 |
| 南芦屋浜 | 修繕 | スパン | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 改築 | m | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | うち布設替え | m | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | うち更生工法 | m | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 合計 | 修繕 | スパン | 0 | 0 | 7 | 3,904 | 15 | 3,545 | 11 | 3,968 | 13 | 4,037 | 46 | 15,454 |
| | 改築 | m | 296 | 24,595 | 804 | 195,457 | 1,449 | 199,602 | 1,532 | 201,263 | 1,157 | 200,259 | 5,238 | 821,176 |
| | うち布設替え | m | 0 | 0 | 454 | 159,693 | 606 | 128,524 | 593 | 112,425 | 328 | 87,467 | 1,981 | 488,109 |
| | うち更生工法 | m | 296 | 24,595 | 350 | 35,764 | 843 | 71,078 | 939 | 88,838 | 829 | 112,792 | 3,257 | 333,067 |

9.2 処理場・ポンプ場施設

(1) 基本方針

設備の修繕・改築は全ての設備分類において健全度2以下で行う事を基本とする。

1) 対策の必要性

表 9-2 対策の必要性

| 対象施設・設備の 保全区分 | 予防保全 | | 事後保全 |
|------------------|----------------|--|-----------------------------------|
| | 状態監視保全 | 時間計画保全 | |
| 対策対象区分 | 診断結果が健全度2以下の設備 | 健全度2以下の設備 (経過年数が目標耐用年数以上の設備) または、異常の確認またはその兆候が発生し、 保守では対応困難な設備。 | 異常の確認またはその兆候が発生し、 保守では対応困難な設備。 |

2) 修繕・改築の優先順位

リスク値の高い施設から修繕・改築を実施することを基本とする。

(2) 実施計画

表 9-3 処理場・ポンプ場施設の実施計画

| 施設名称 | 主要な機器名称 | 単位:千円 | | | | | 合計 |
|-----------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | H30 | H31 | H32 | H33 | H34 | |
| 芦屋下水処理場 | 活性炭タンク | | 100,000 | | | | 100,000 |
| | No.1脱臭ファン | | 上記に含む | | | | |
| | No.2脱臭ファン | | 上記に含む | | | | |
| | No.1沈砂池給気ファン | | 上記に含む | | | | |
| | No.2沈砂池給気ファン | | 上記に含む | | | | |
| | ダクト | | 上記に含む | | | | |
| | 場内ポンプ場監視制御設備 | | | | | 272,250 | 272,250 |
| | 特高・高圧設備監視制御設備 | | | | | 上記に含む | 上記に含む |
| | 汚泥移送設備監視制御設備 | | | | | 上記に含む | 上記に含む |
| | ポンプ場機場監視装置 | | | | | 上記に含む | 上記に含む |
| 南芦屋浜下水処理場 | 監視制御設備 | | | 200,000 | 200,000 | | 400,000 |
| 大東ポンプ場 | No.1自動除塵機 | 150,000 | | | | | 150,000 |
| | No.2自動除塵機 | 上記に含む | | | | | 上記に含む |
| 合計 | | 150,000 | 100,000 | 200,000 | 200,000 | 272,250 | 922,250 |

9.3 事業計画表

表 9-4 事業計画表

| 改築内容 | | 単位:千円 | | | | | 計 | 事業量 |
|------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------------|
| | | H30 | H31 | H32 | H33 | H34 | | |
| 管路施設 | 改築(全部) | 0 | 159,693 | 128,524 | 112,425 | 87,467 | 488,109 | 2.0 km |
| | 改築(一部) | 24,595 | 35,764 | 71,078 | 88,838 | 112,792 | 333,067 | 3.3 km |
| 処理施設 | 改築(全部) | | 100,000 | 200,000 | 200,000 | 272,250 | 772,250 | 1箇所 |
| | 改築(一部) | | | | | | 0 | |
| ポンプ場 | 改築(全部) | 150,000 | | | | | 150,000 | 1箇所 |
| | 改築(一部) | | | | | | 0 | |
| 計 | | 174,595 | 295,457 | 399,602 | 401,263 | 472,509 | 1,743,426 | 5.3 km 2箇所 |

10. 次回見直し時期と方針

10.1 見直し時期

ストックマネジメント実施方針は、5年後の平成34年(2022年)に見直しを行う。

10.2 自らの課題把握のための長期的な改築需要の見通し

本実施方針を踏まえたストックマネジメントを実施した知見を活かし、本市の施設管理に対する課題を抽出・整理する。整理した課題を踏まえ、「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-(以下、『SMガイドライン』という。)」p.20に示されている施設管理の目標設定を行う。

10.3 施設情報の収集・整理

対象とする施設は、事業計画書の第3表及び第4表に記載が義務づけられている主要な施設以外を含めた全ての施設とする。また、管路施設については、管渠、マンホール、マンホールふたごとに施設情報を整理する。収集整理する施設情報の内容は、「SMガイドライン」p.18に示されている施設情報の種類の例を参考とする。

10.4 リスク評価

対象とする施設は、事業計画書の第3表及び第4表に記載が義務づけられている主要な施設以外を含めた全ての施設とする。リスク評価の手法は、「SMガイドライン」p.26及び57に示されている内容を参考とする。

10.5 長期的な改築事業のシナリオ設定

対象とする施設は、事業計画書の第3表及び第4表に記載が義務づけられている主要な施設以外を含めた全ての施設とする。また、本実施方針を踏まえたストックマネジメントを実施した知見を活かし、「SMガイドライン」p.35及びp.71に示されている最適シナリオの選定例を参考に、目標耐用年数で改築する以外の実現可能なシナリオを設定する。マンホールふたについては管渠とは別に管理方法を設定する。

10.6 点検・調査計画

対象とする施設は、事業計画書の第3表及び第4表に記載が義務づけられている主要な施設以外を含めた全ての施設とする。また、本実施方針を踏まえたストックマネジメントを実施した知見を活かし、「SMガイドライン」p.36及びp.72に示されている頻度、優先順位、単位、項目といった基本方針と、p.42及びp.78に示されている対象施設・実施時期、点検・調査の方法、概算費用といった実施計画を策定する。

10.7 修繕・改築計画

対象とする施設は、本実施方針に基づく調査を実施した結果、対策が必要と判断された施設とする。また、「SMガイドライン」p.46及びp.82に示されている対策範囲（修繕か改築か）、長寿命化対策対象施設（設備）の設定、改築方法（更新か長寿命化か）、実施時期・概算費用といった実施計画を策定する。