

# 芦屋市公共下水道ストックマネジメント計画

## 実施方針

令和5年3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 .....	5
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 .....	9
6.3 全体 .....	10
6.4 管理方法の設定 .....	11
7. 目標設定 .....	11
7.1 管路施設 .....	11
7.2 処理場・ポンプ場施設 .....	11
8. 点検・調査計画 .....	12
8.1 管路施設 .....	12
8.2 処理場・ポンプ場施設 .....	14
9. 修繕改築計画 .....	14
9.1 管路施設 .....	14
9.2 処理場・ポンプ場施設 .....	15
9.3 事業計画表 .....	15
10. 見直し .....	16

## 芦屋市公共下水道ストックマネジメント実施方針

### 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		令和 7 年度		令和 6 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	88,750	9,000
人口	計画処理人口	(人)	88,600	9,000	88,750	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	256
雨水	65
合計	321

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 <sup>3</sup> /日)	計画 1 日最大処理水量	47,000	6,700
	既設能力 水処理	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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /秒)	既設能力	0.04
供用開始年月		昭和 50 年 4 月



図 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。

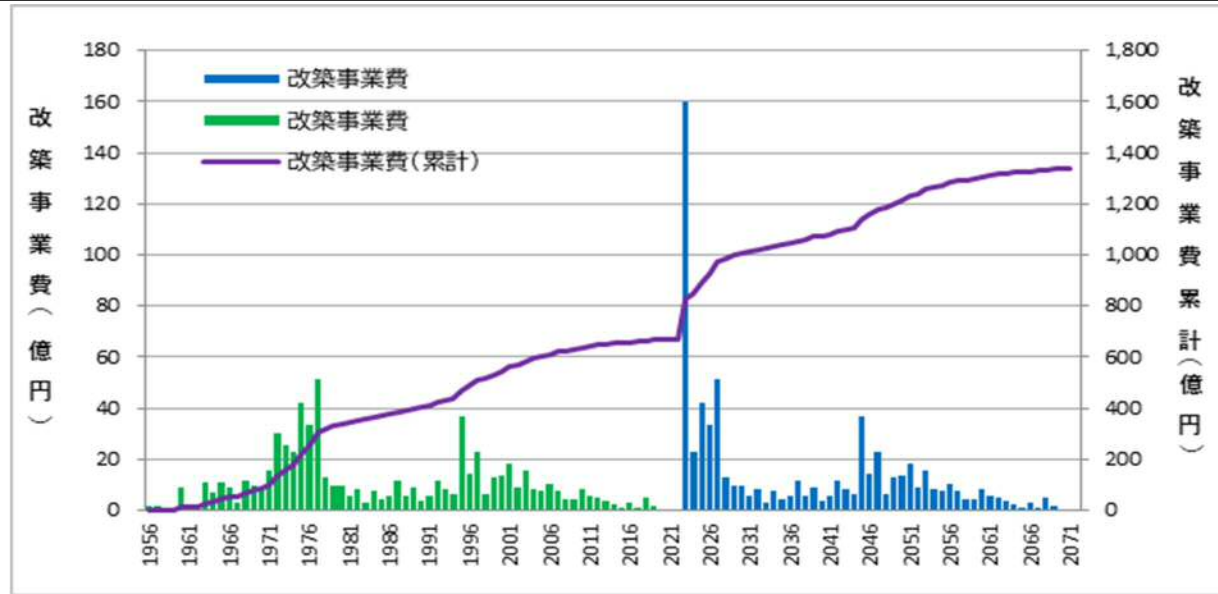


図 2 標準耐用年数で改築を行う場合の総事業費の推移（管路施設）

### 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、建設工事費デフレターによって現在価値化した。

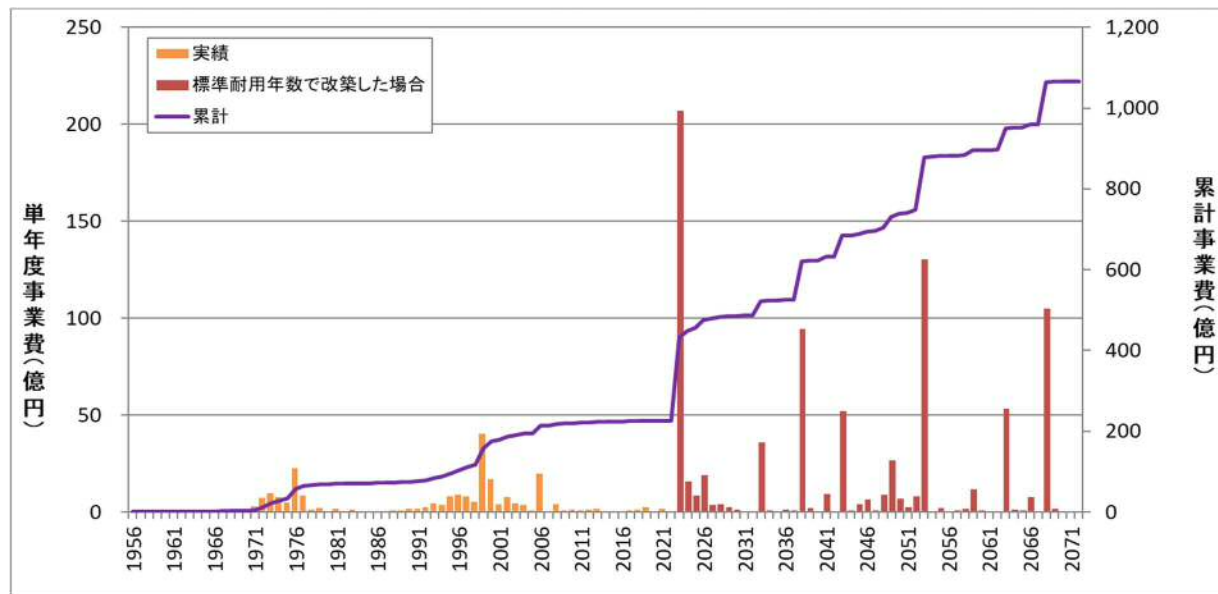


図 3 標準耐用年数で改築を行う場合の総事業費の推移（処理場・ポンプ場施設）

### 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。

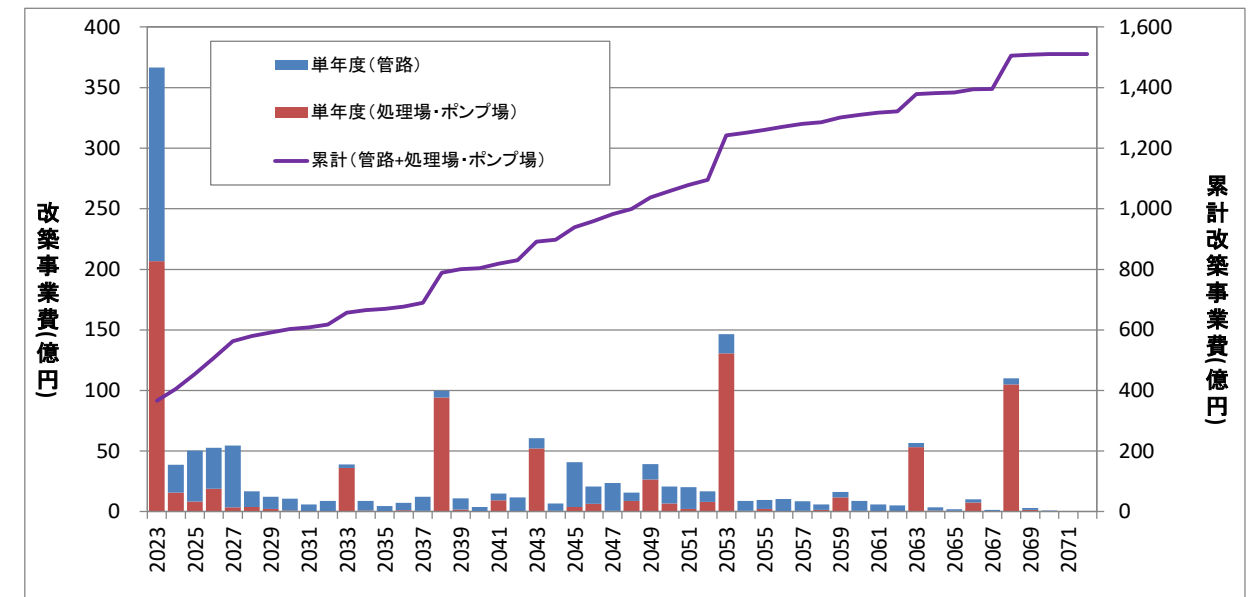


図 4 標準耐用年数で改築を行う場合の総事業費の推移（下水道施設全体）

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	669	842	1,511	30.2

## 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（令和3年度決算）

兵庫県 芦屋市

業務名	業種名	事業名	類似団体区分	管理者の情報
法適用	下水道事業	公共下水道	Bb1	非設置
資金不足比率(%)	自己資本構成比率(%)	普及率(%)	有収率(%)	1か月20m <sup>3</sup> 当たり家庭料金(円)
-	71.83	100.00	60.68	1,485

人口(人)	面積(km <sup>2</sup> )	人口密度(人/km <sup>2</sup> )
95,430	18.47	5,166.76
処理区域内人口(人)	処理区域面積(km <sup>2</sup> )	処理区域内人口密度(人/km <sup>2</sup> )
95,149	11.24	8,465.21

グラフ凡例

- 当該団体値(当該値)
- 類似団体平均値(平均値)
- 【】 令和3年度全国平均

分析欄

1. 経営の健全性・効率性について

①経常収支比率は、平成30年度以降黒字であることを示す100%以上を維持しており、⑤経費回収率も、使用料で回収すべき費用を全て賄えているとされる100%を上回っていることから、経営状況は良好であると言える。③流動比率も100%を超えており、1年以内に支払うべき負債に対する現金等が確保されていることが示されている。  
 ④企業債残高対事業規模比率は、徐々に減少傾向にあり、類似団体平均値よりも少なくなっていることから良好であると言える。  
 ⑥汚水処理原価は、類似団体平均値より安価であり、また年々減少傾向にあることから、効率的な汚水処理が実施できていると言える。⑦施設利用率も、全国平均よりも高い数値となっていることから概ね効率良く利用できていると言える。  
 ⑧水洗化率は、地方公営企業法の財務適用前から既に100%を達成している。  
 なお、平成30年度から地方公営企業法の財務適用を行ったので、経営比較分析表上では平成29年度以前の比較は表示されていない。

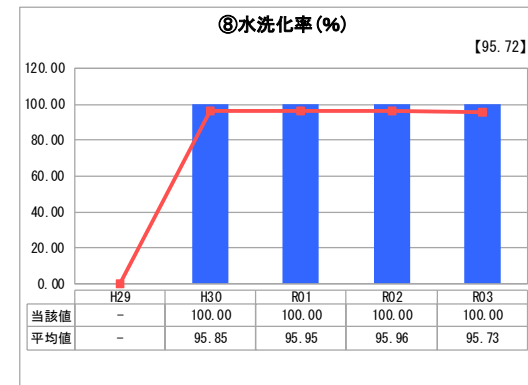
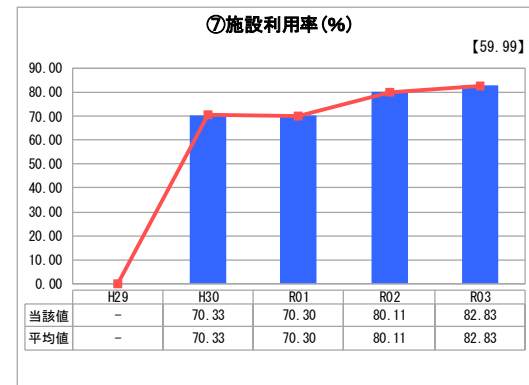
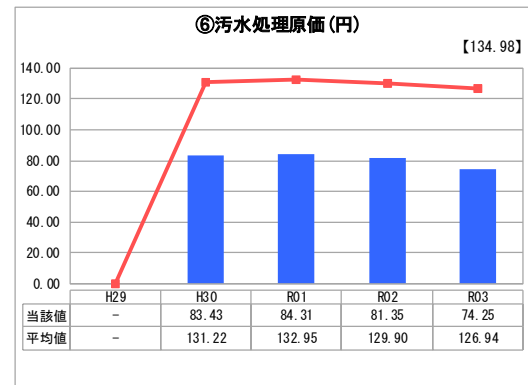
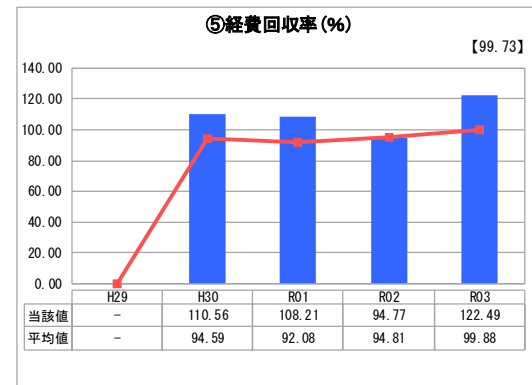
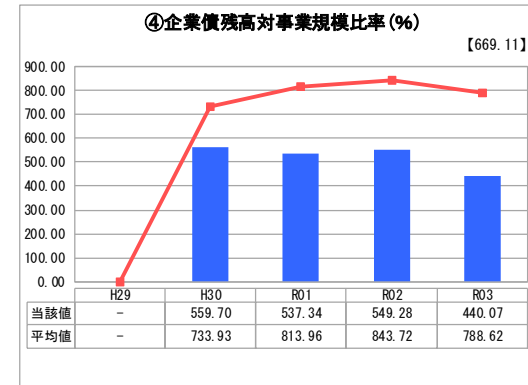
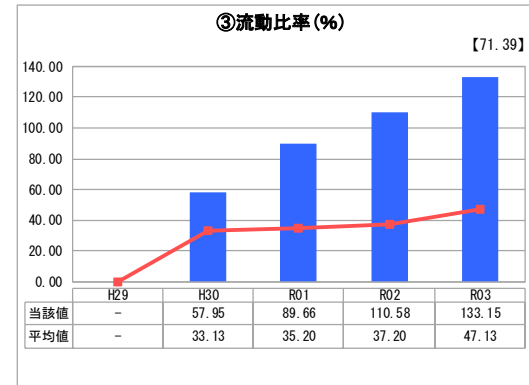
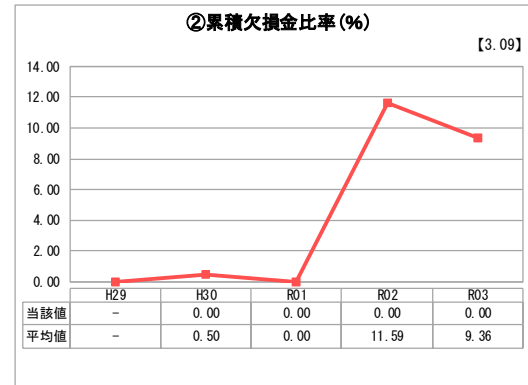
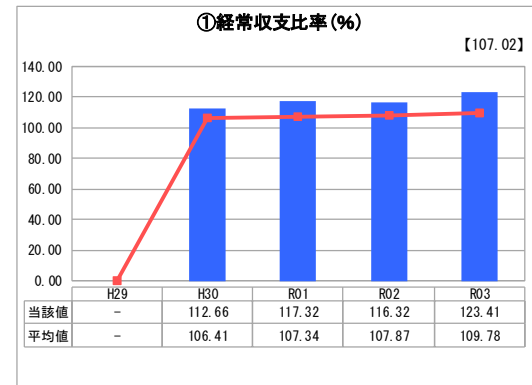
2. 老朽化の状況について

償却対象資産の減価償却の状況を示す①有形固定資産減価償却率は増加傾向にあり、②管渠老朽化率も類似団体平均値より非常に高くなっているため、老朽化は進んでいると言える。また、下水処理場の機械設備等も老朽化しているため、下水道施設全体において効率的な施設整備を行う必要がある。

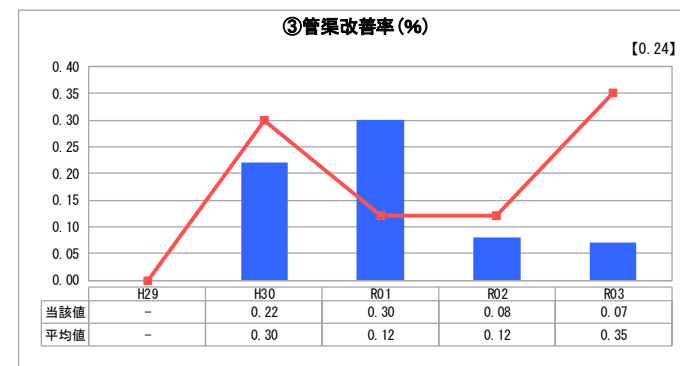
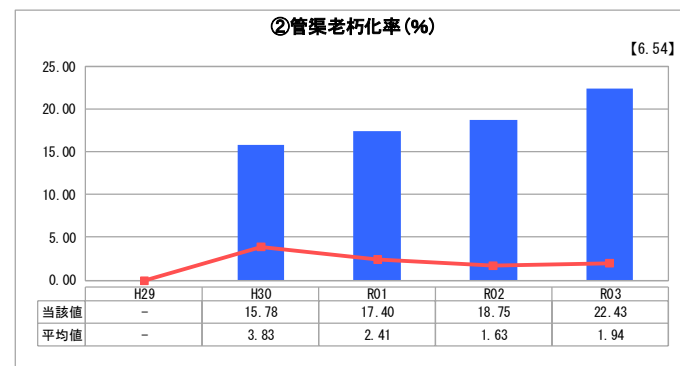
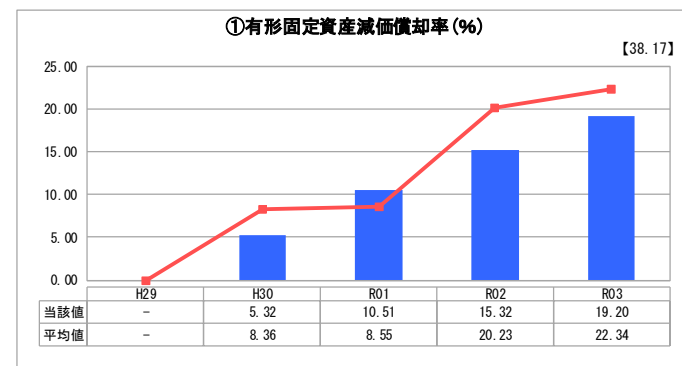
全体総括

芦屋市下水道事業は、早くから下水道整備を行っていたため管渠や施設の老朽化が進んでいることが課題として挙げられる。  
 上記『1. 経営の健全性・効率性』では、良好な経営状況であることが示されているが、『2. 老朽化の状況』より、更新が必要な資産が増えていることや、人口減少等に伴い使用料収入が減少する見込みであることなどから、今後は経営状況が厳しくなることが予想される。  
 経営戦略及びストックマネジメント計画を活用して、延命化を図りながら施設整備を行い、将来にわたり安定した経営に努めていく。

1. 経営の健全性・効率性



2. 老朽化の状況



※ 「経常収支比率」、「累積欠損金比率」、「流動比率」、「有形固定資産減価償却率」及び「管渠老朽化率」については、法非適用企業では算出できないため、法適用企業のみ類似団体平均値及び全国平均を算出しています。

#### 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	汚水・合流	雨水	合計
1960以前	8,649	630	9,279
1961～1970	42,036	64	42,100
1971～1980	106,183	25,124	131,307
1981～1990	16,420	5,977	22,397
1991～2000	31,136	17,351	48,487
2001～2010	33,779	14,193	47,972
2011～	17,612	1,858	19,470
合計	255,815	65,197	321,012

※2021.12 時点集計

##### 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	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
資産数	1,515	725	91	109	6	2,446

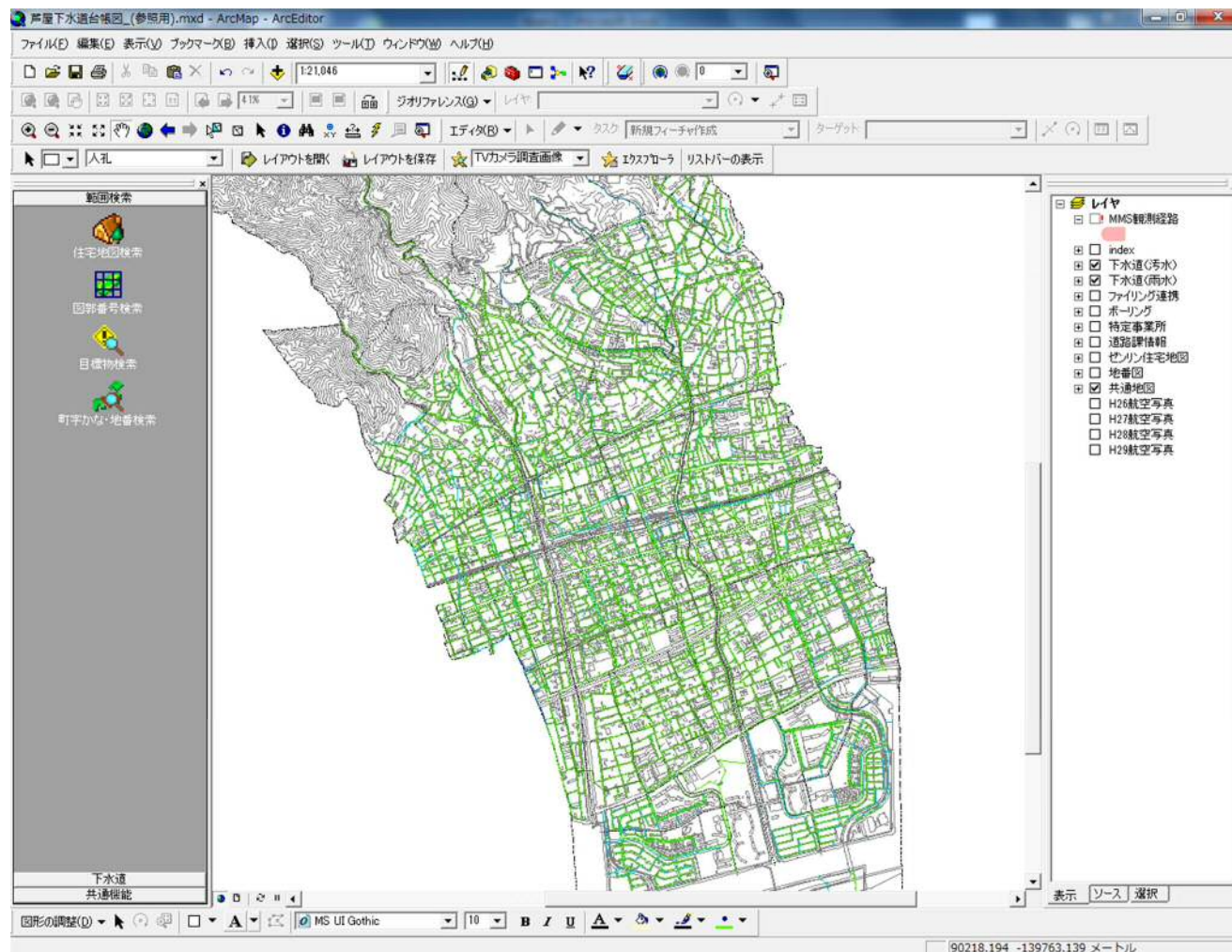


図 5 管路台帳システム（画面サンプル）

## 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、合流-幹線、合流-枝線、分流-幹線、分流-枝線の4区分とする。

合流管は、分流污水管に比べて、口径が大きいこと、汚水・雨水が流れること（1本で二役）、流出量が多く摩耗による劣化が懸念されることから機能停止による社会的影響が大きいため、優先度を上げる。

#### (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、経過年数により7段階に区分した。

年数は10年単位とし、60年以上は1段にまとめる。なお、優先度は、標準耐用年数50年程度の管渠に対してはある程度面的に整備することで効率を上げるため、50年未満～60年以上を一括りする。

#### (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。

	優先度 4		優先度 3		優先度 2		優先度 1		HP管系未
	全体(未調査含む)	緊急度II以上 (HP系)	全体(未調査含む)	緊急度II以上 (HP系)	全体(未調査含む)	緊急度II以上 (HP系)	全体(未調査含む)	緊急度II以上 (HP系)	
60年以上	2.25km	0.40km	0.77km	0.42km	8.26km	1.58km	0.62km	0.16km	0.76km
	緊急度III以下 (HP系)	1.56km	緊急度III以下 (HP系)	0.16km	緊急度III以下 (HP系)	6.04km	緊急度III以下 (HP系)	0.46km	
	VU系	0.09km	VU系	0.06km	VU系	0.21km	VU系	0.00km	
60年未満	42.58km	6.02km	4.00km	0.31km	24.54km	2.81km	1.22km	0.08km	2.56km
	緊急度III以下 (HP系)	30.05km	緊急度III以下 (HP系)	3.41km	緊急度III以下 (HP系)	18.94km	緊急度III以下 (HP系)	0.77km	
	VU系	5.36km	VU系	0.02km	VU系	1.99km	VU系	0.00km	
50年未満	62.47km	5.12km	6.11km	0.35km	7.12km	0.61km	0.32km	0.10km	6.69km
	緊急度III以下 (HP系)	40.62km	緊急度III以下 (HP系)	5.31km	緊急度III以下 (HP系)	3.09km	緊急度III以下 (HP系)	0.13km	
	VU系	11.72km	VU系	0.00km	VU系	2.18km	VU系	0.08km	
40年未満	7.03km	0.40km	0.82km	0.00km	5.18km	0.08km	3.13km	0.01km	6.59km
	緊急度III以下 (HP系)	3.58km	緊急度III以下 (HP系)	0.23km	緊急度III以下 (HP系)	0.40km	緊急度III以下 (HP系)	1.93km	
	VU系	1.19km	VU系	0.29km	VU系	1.42km	VU系	0.03km	
30年未満	27.10km	0.40km	3.01km	0.06km	9.25km	0.16km	1.20km	0.00km	14.27km
	緊急度III以下 (HP系)	2.15km	緊急度III以下 (HP系)	0.53km	緊急度III以下 (HP系)	0.86km	緊急度III以下 (HP系)	0.10km	
	VU系	17.37km	VU系	2.10km	VU系	1.95km	VU系	0.62km	
20年未満	24.31km	0.03km	3.94km	0.00km	3.42km	0.00km	0.23km	0.00km	3.49km
	緊急度III以下 (HP系)	0.08km	緊急度III以下 (HP系)	0.00km	緊急度III以下 (HP系)	0.03km	緊急度III以下 (HP系)	0.00km	
	VU系	21.13km	VU系	3.76km	VU系	3.15km	VU系	0.23km	
10年未満	6.39km	0.03km	1.23km	0.00km	1.71km	0.00km	0.02km	0.00km	1.00km
	緊急度III以下 (HP系)	0.18km	緊急度III以下 (HP系)	0.00km	緊急度III以下 (HP系)	0.25km	緊急度III以下 (HP系)	0.00km	
	VU系	5.21km	VU系	1.20km	VU系	1.47km	VU系	0.02km	
	分流-枝線		分流-幹線		合流-枝線		合流-幹線		
	合計	172.13km	合計	19.88km	合計	59.47km	合計	6.74km	
全体合計 258.23km									

※ HP系未調査延長は発生確率の区分毎の(全体(未調査含む))-(緊急度II以上(HP系))-(緊急度III以下(HP系))-(VU系)で算出している。  
 ※ 表中の延長は、管渠分類の仮管渠・閉塞(約3km)を含む延長である。

図6 リスクマトリクス

1スパン単位での評価

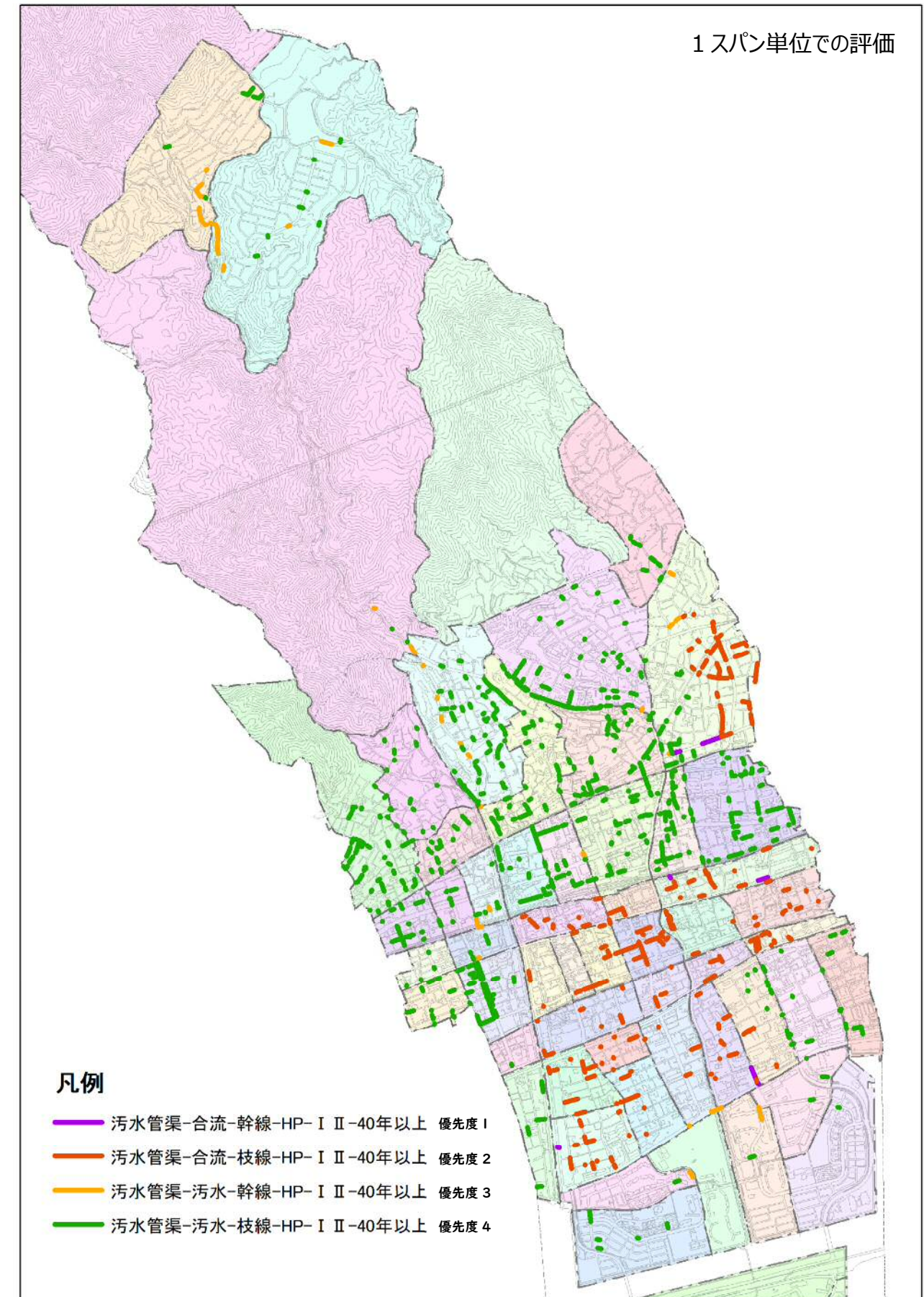


図7 リスク評価図（優先度1～4のみ表示）

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 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

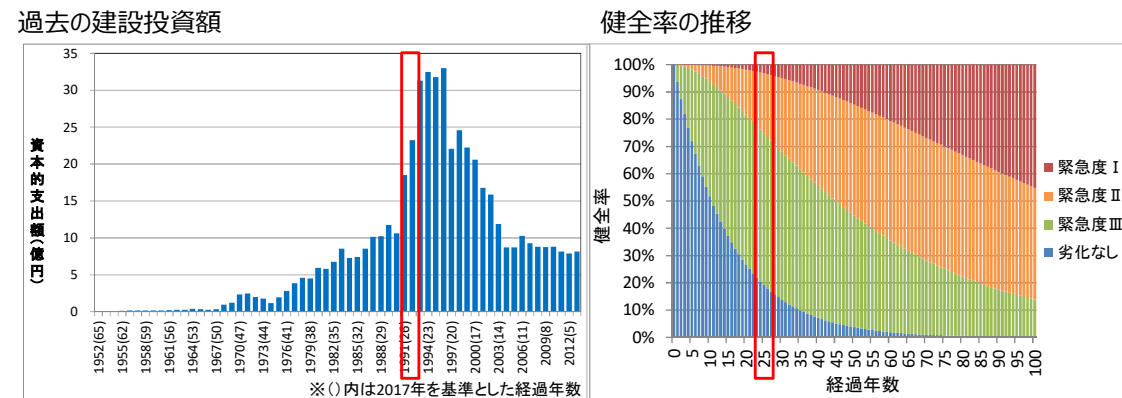
### 6.1 管路施設

#### (1) 検討方針

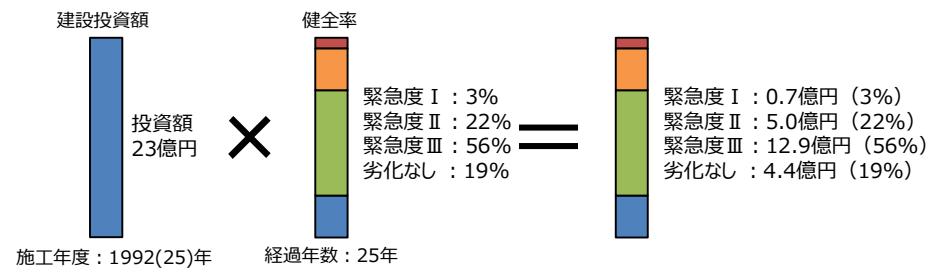
長期的な改築事業量の予測は、「下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン -2015年版-：日本下水道協会」等の国による資料に基づき、健全率予測式を用いた。

健全率予測式は、本市における管路調査結果を踏まえて、本市独自のマルコフ遷移確率を作成した。

#### 改築事業量予測の手順(例)

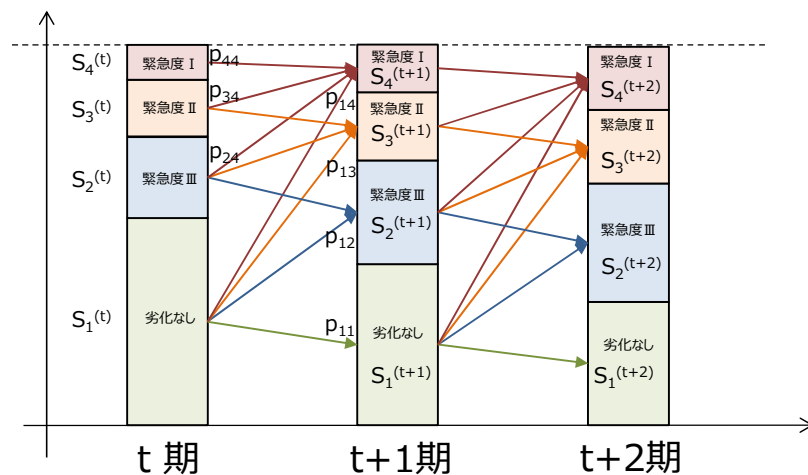


- ① 過去の建設投資額について年度別の緊急度の割合を算出する  
例) 1992年(経過年数25年)に施工された管渠の緊急度の割合



- 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S4(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

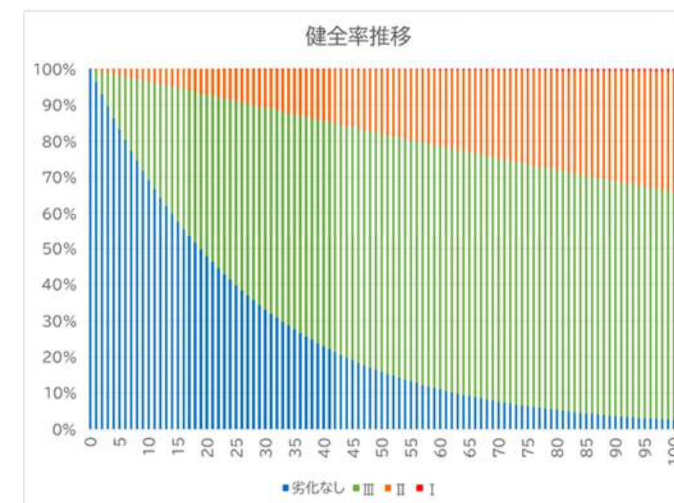
緊急度Ⅲ：簡易な対応により必要な措置を5年以上まで延長できる状態

#### 本計画(芦屋市独自) (HP管)

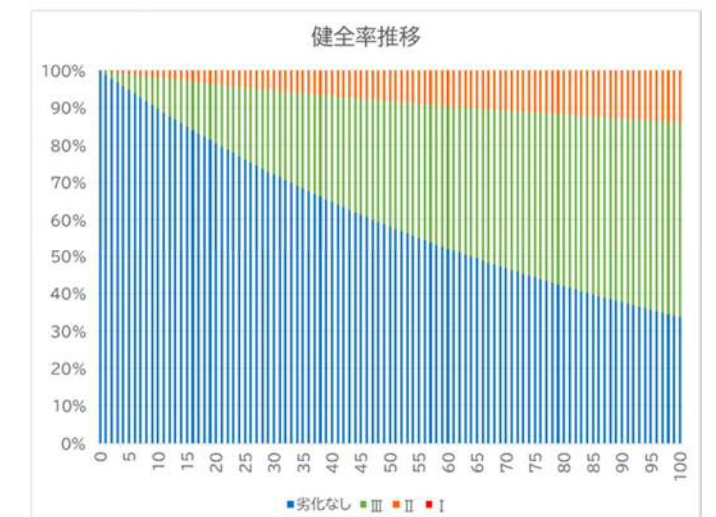
	劣化なしになる	Ⅲになる	Ⅱになる	Ⅰになる
劣化なしが	0.9638	0.0328	0.0034	0
Ⅲが		0.9955	0.0045	0
Ⅱが			0.9996	0.0004
Ⅰが				1

#### 本計画(芦屋市独自) (VU管)

	劣化なしになる	Ⅲになる	Ⅱになる	Ⅰになる
劣化なしが	0.9892	0.0088	0.0020	0
Ⅲが		0.9995	0.0005	0
Ⅱが			1	0.0000
Ⅰが				1



緊急度Ⅱの割合：40年で15%程度  
緊急度Ⅱの割合：50年で20%弱



緊急度Ⅱの割合：40年で10%弱  
緊急度Ⅱの割合：50年で10%弱



(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。

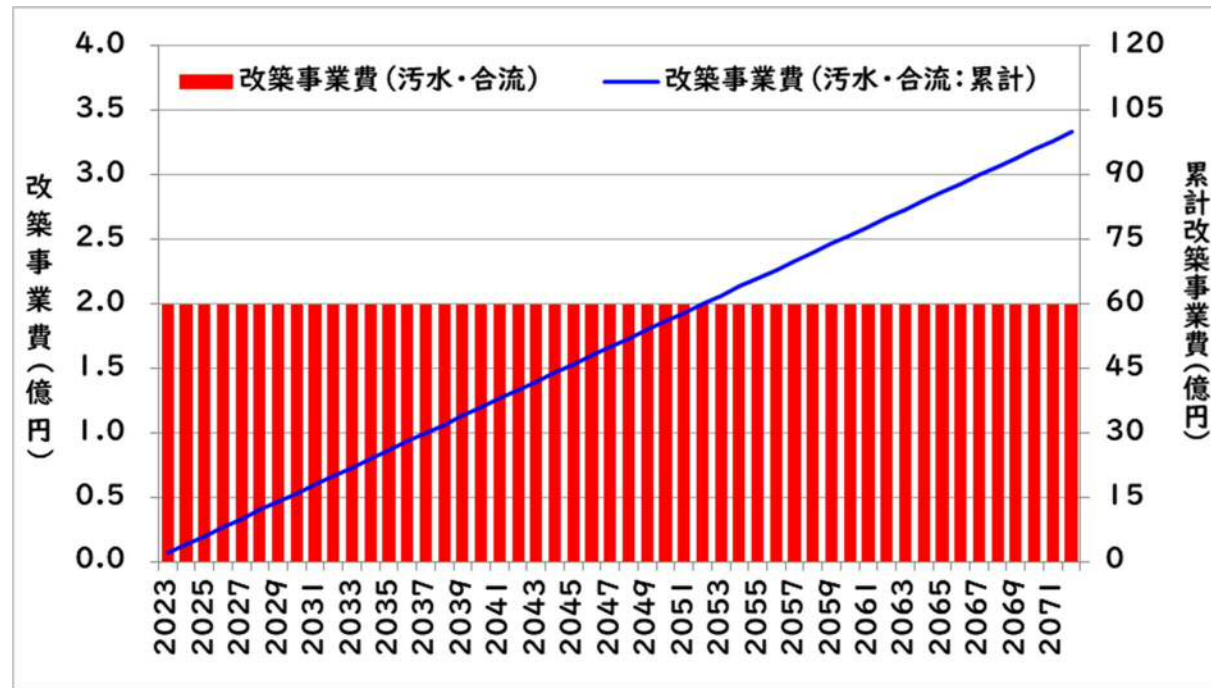


図 8 選定したシナリオの年度別事業費 (汚水・合流)

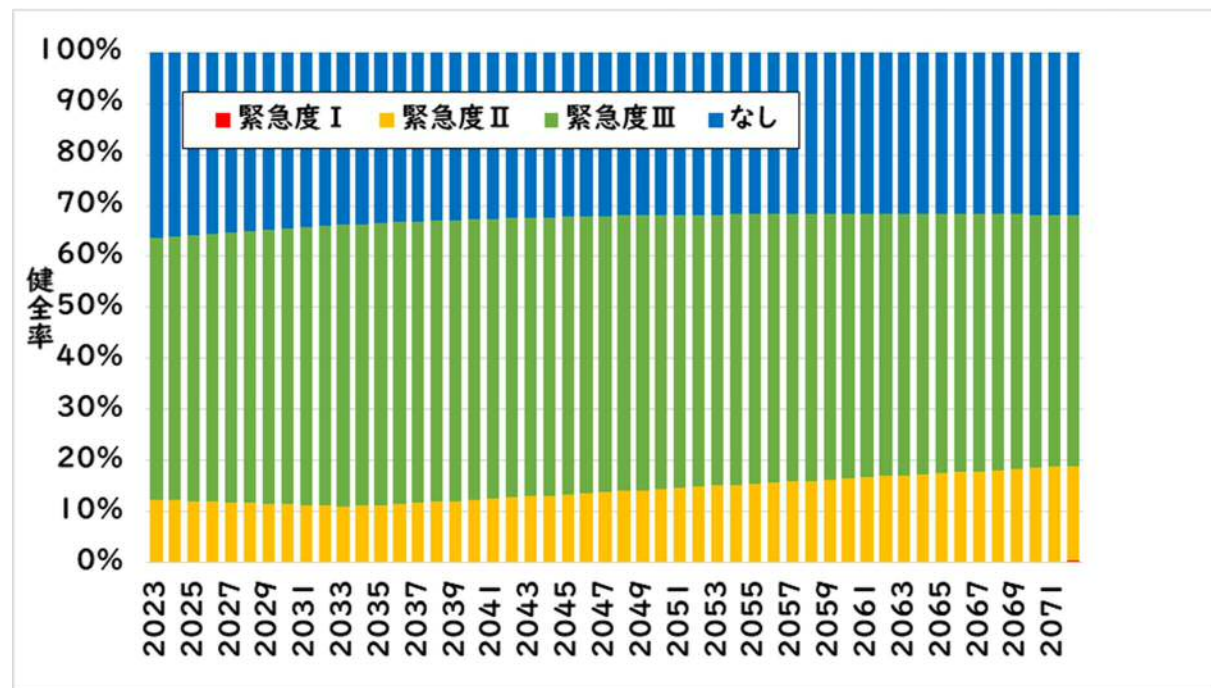


図 9 選定したシナリオの健全度割合推移 (汚水・合流)

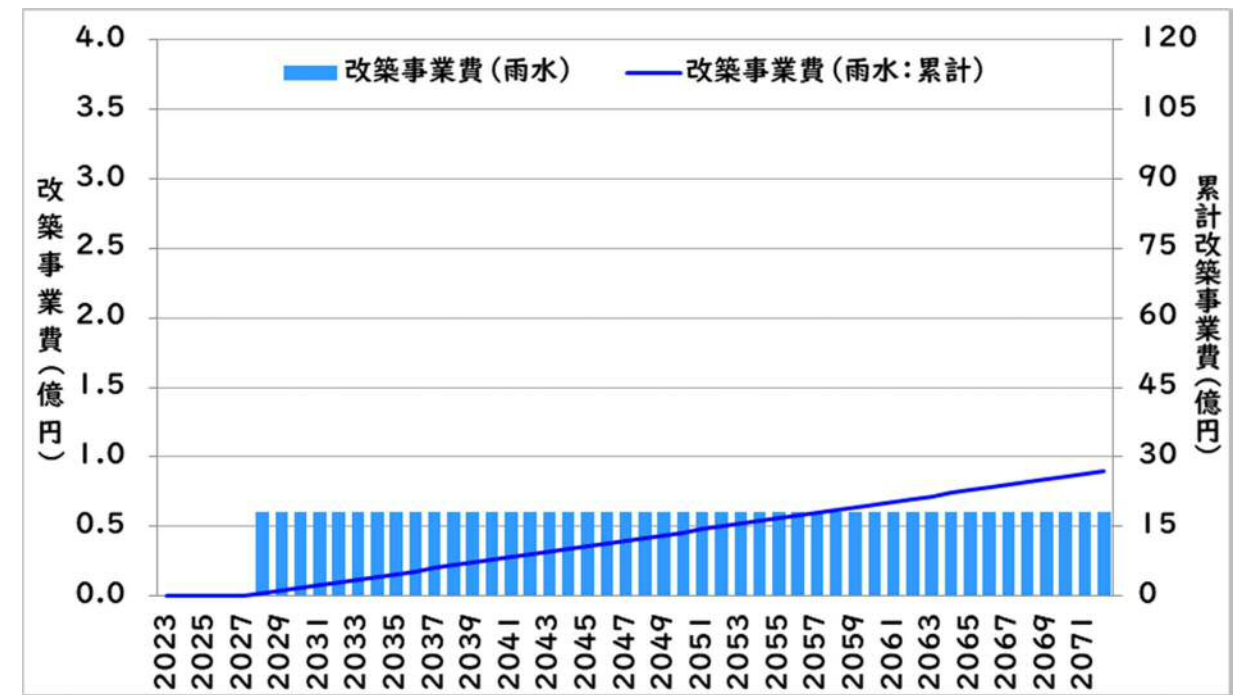


図 10 選定したシナリオの年度別事業費 (雨水)

表 6-1 コスト縮減効果 (管路施設)

項目	事業費の年間平均額	改築予測結果		概ねのコスト縮減額
		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 2.0 億円/年	約 7.2 億円/年
	50年間の事業費総額	約 460 億円/50年	約 100 億円/50年	約 360 億円/50年
雨水	事業費の年間平均額	約 4.2 億円/年	約 0.6 億円/年	約 3.6 億円/年
	50年間の事業費総額	約 209 億円/50年	約 27 億円/50年	約 182 億円/50年
合計	事業費の年間平均額	約 13.4 億円/年	約 2.6 億円/年	約 10.8 億円/年
	50年間の事業費総額	約 669 億円/50年	約 127 億円/50年	約 542 億円/50年

※最適シナリオ\_雨水投資額 0.6 億円は 2028 年より開始



図 11 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	
建築付帯	計測設備	10年	1.5倍	15年	
	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。

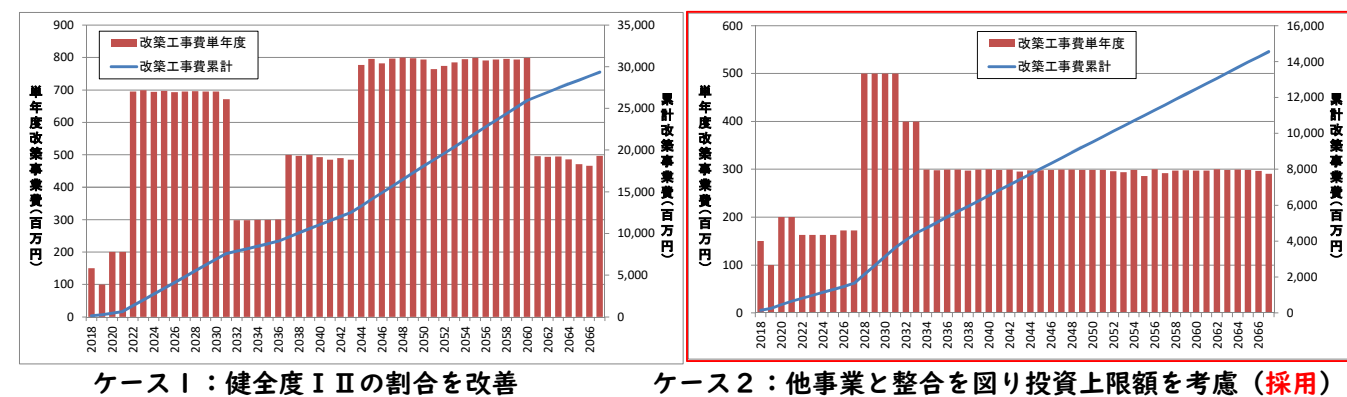


図 12 年度別事業費

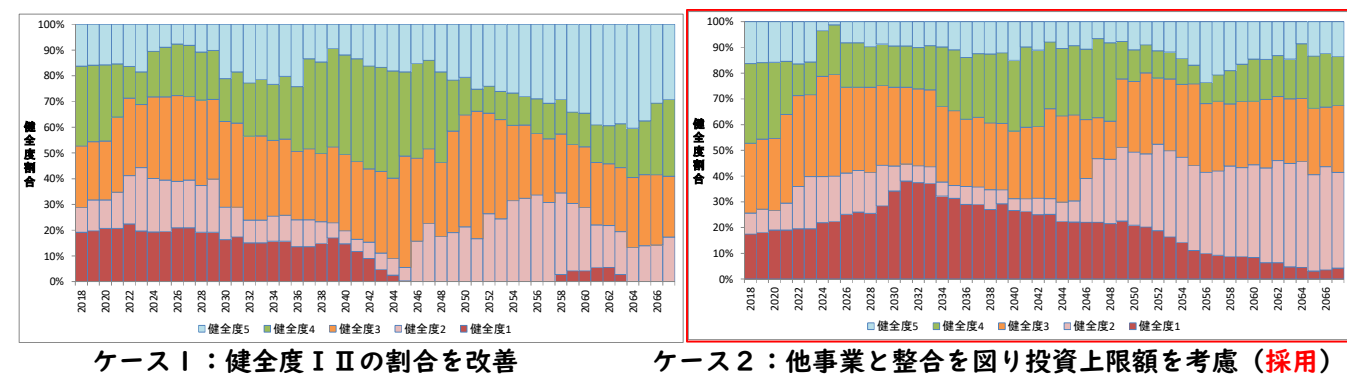


図 13 年度別の健全度割合推移

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16.8億円/年	約3.0億円/年	約13.8億円/年
50年間の事業費総額	約842億円/50年	約152億円/50年	約690億円/50年

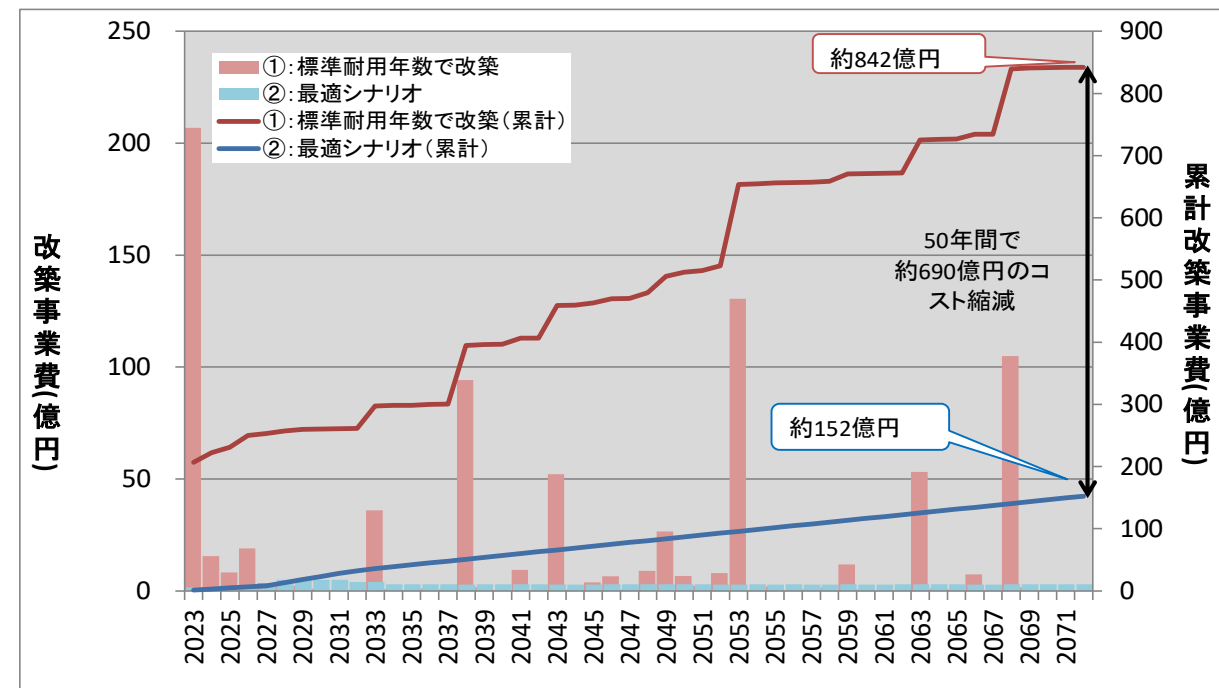


図 14 計画期間のコスト削減効果(案)

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縮減額を算出した。

管路施設および処理場・ポンプ場施設の2023年度以降50年間の改築事業費の推移を図15、コスト縮減効果を図16にそれぞれ示す。

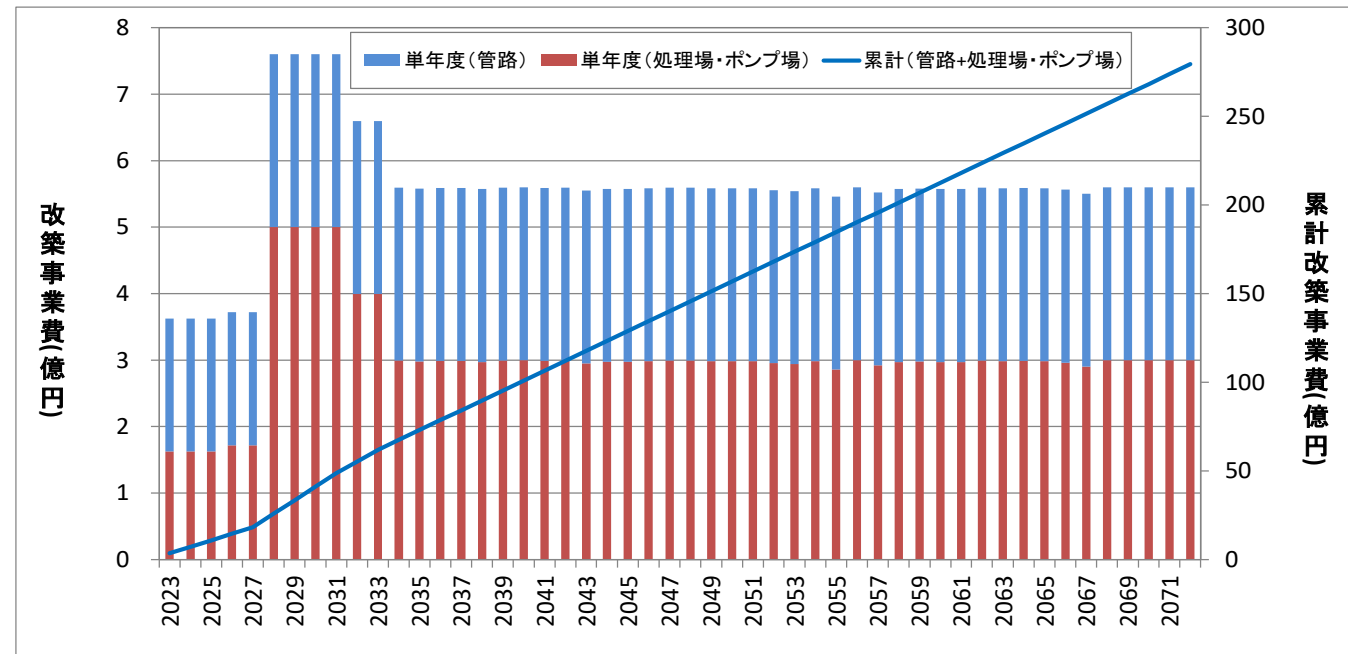


図15 最適シナリオの年度別事業費(案)

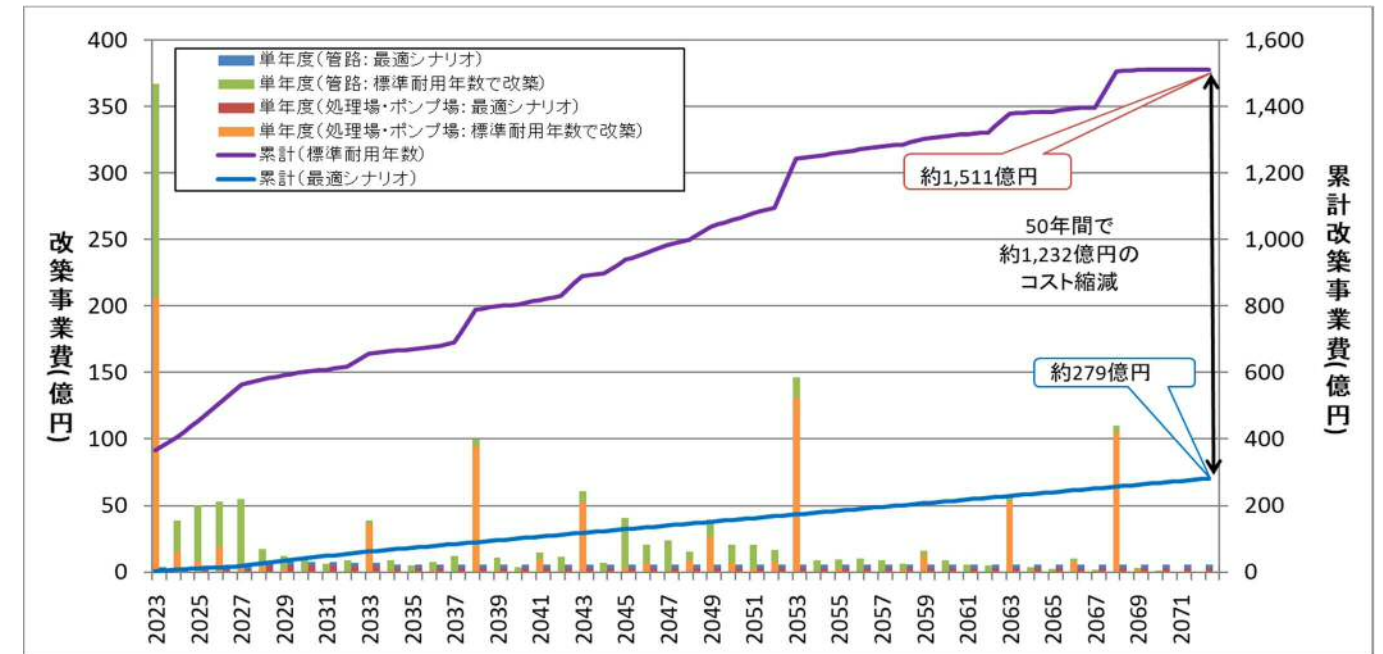


図16 管路施設および処理場・ポンプ場全体におけるコスト縮減効果(案)

表6-4 コスト縮減効果(全体)

項目	改築予測結果		概ねのコスト縮減額
	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13.4億円/年	約2.6億円/年	約10.8億円/年
事業費の年間平均額(処理場・ポンプ場)	約16.8億円/年	約3.0億円/年	約13.8億円/年
合計:事業費の年間平均額	約30.2億円/年	約5.6億円/年	約24.6億円/年
50年間の事業費総額(管路)	約669億円/50年	約127億円/50年	約542億円/50年
50年間の事業費総額(処理場・ポンプ場)	約842億円/50年	約152億円/50年	約690億円/50年
合計:50年間の事業費総額	約1,511億円/50年	約279億円/50年	約1,232億円/50年
コスト縮減額	管路施設および処理場・ポンプ場全体で約1,232億円(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 17 参照)

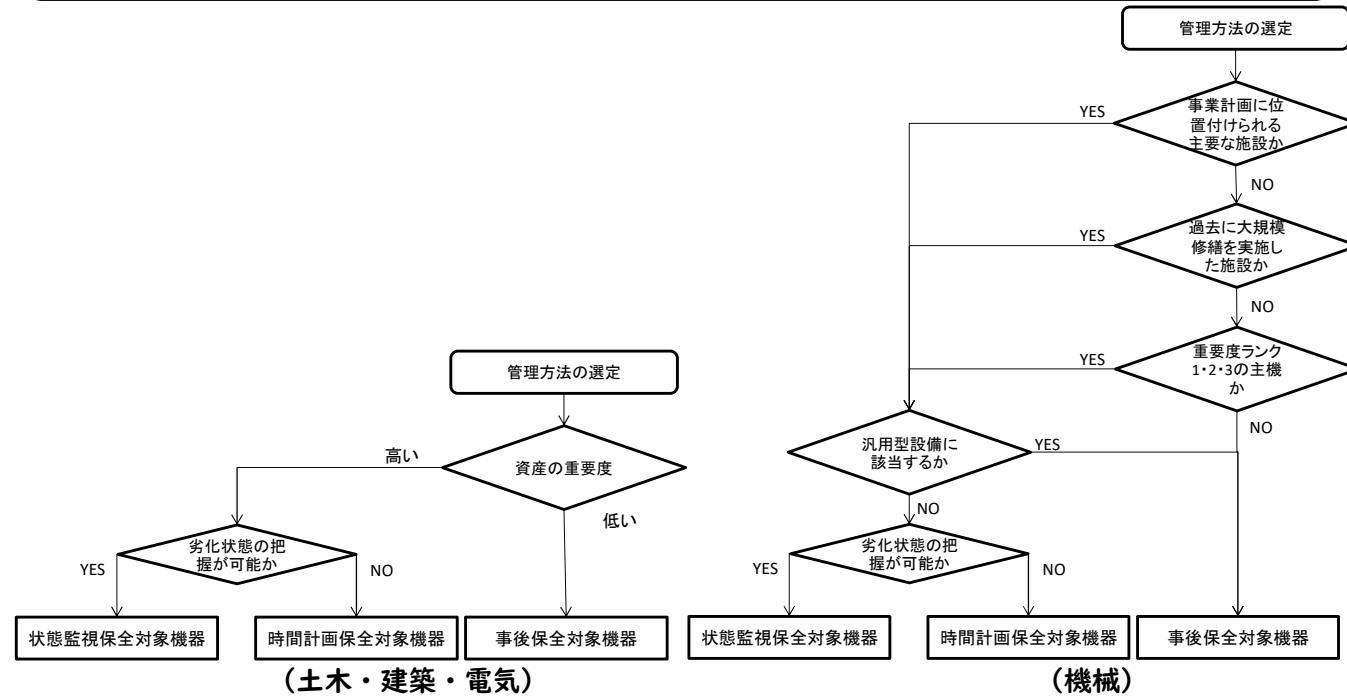


図 17 管理方式の選定フロー

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、し渣破碎機、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 ・躯体(地下燃料タンク)	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	施設	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~5年	管路再整備(対象:管路施設一式)	調査 35.0km/5年 7.0km/年
サービスレベルの確保	安定的な下水処理の持続	緊急度I・IIとなる施設の割合 11.8%→11.8%		管路再整備(対象:管路施設一式)	改築 4.25km/5年 0.85km/年
安全の確保	道路陥没の削減	道路陥没 0件/km/年	6年~100年	管路再整備(対象:管路施設一式)	調査 541.5km/95年 5.7km/年
サービスレベルの確保	安定的な下水処理の持続	緊急度I・IIとなる施設の割合 11.7%→11.1%		管路再整備(対象:管路施設一式)	改築 80.7km/95年 0.85km/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	施設	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	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	汚水ポンプ設備	分解調査	6~8年に1回
			雨水ポンプ設備	分解調査	15~20年に1回
			送風機設備	分解調査	5年に1回
			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回以上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

【汚水・合流管】調査頻度は施設の重要度に応じて設定する。

【雨水管】SM計画（第1期：2018年～2022年）にて未調査スパン約50kmを対象に調査を実施したため、第2期では調査を実施しない。（第3期にて修繕改築計画とともに雨水調査計画を検討する。）

【人孔蓋】SM計画（第1期：2018年～2022年）にて概ね調査済みであるため、残りの未調査箇所を調査する。

表 8-1 調査頻度（汚水・合流）

期間	2023～2027(5年間)	参考：2028年～
調査延長	35km/5年（7.0km/年）	5.7km/年以上
調査頻度	37年に1回	45年に1回以上

#### 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	項目	単位	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	合計
管路	点検	箇所	4	4	4	4	4	20
	汚水・合流調査	m	9,740	8,806	9,879	6,596	-※	35,021
	雨水調査	m	-	-	-	-	-	-
人孔蓋	調査	箇所	3,644	-	-	-	-	3,644

※SM計画（第3期）検討のため調査は実施しない

管路の調査計画図を図18に示す。

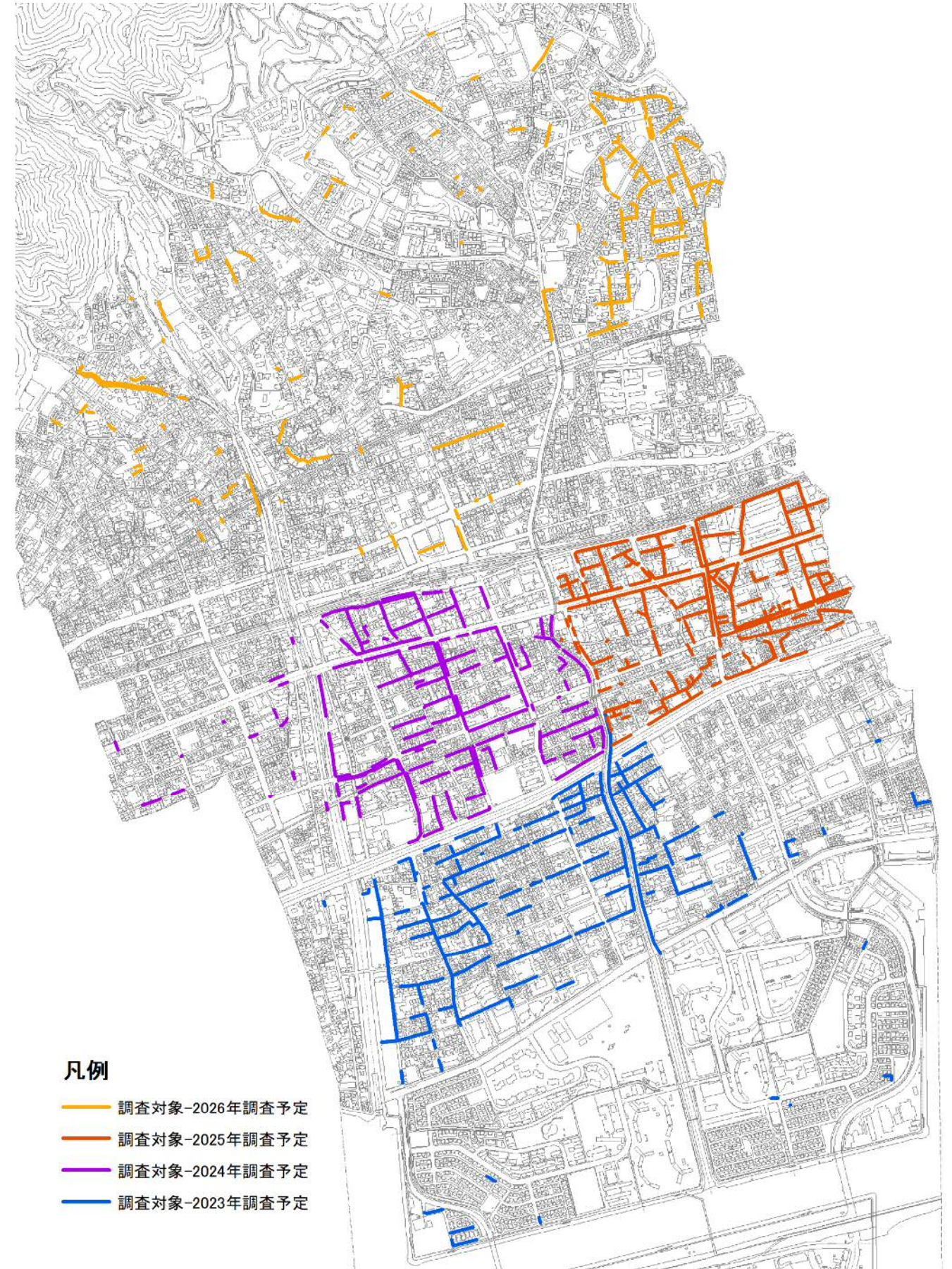


図 18 管路施設の調査計画図（汚水・合流）

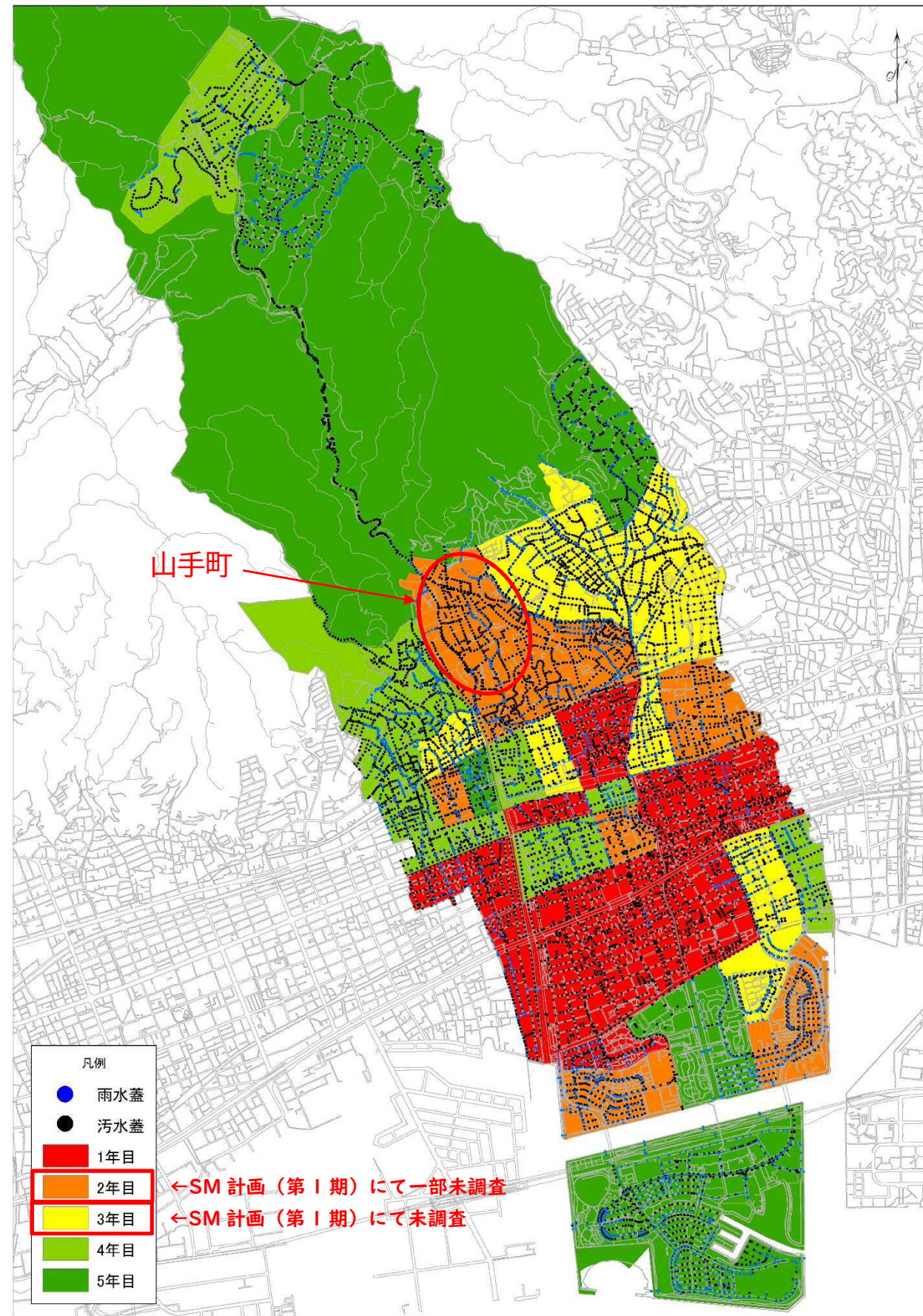


図 19 管路施設の調査計画図(人孔蓋)

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

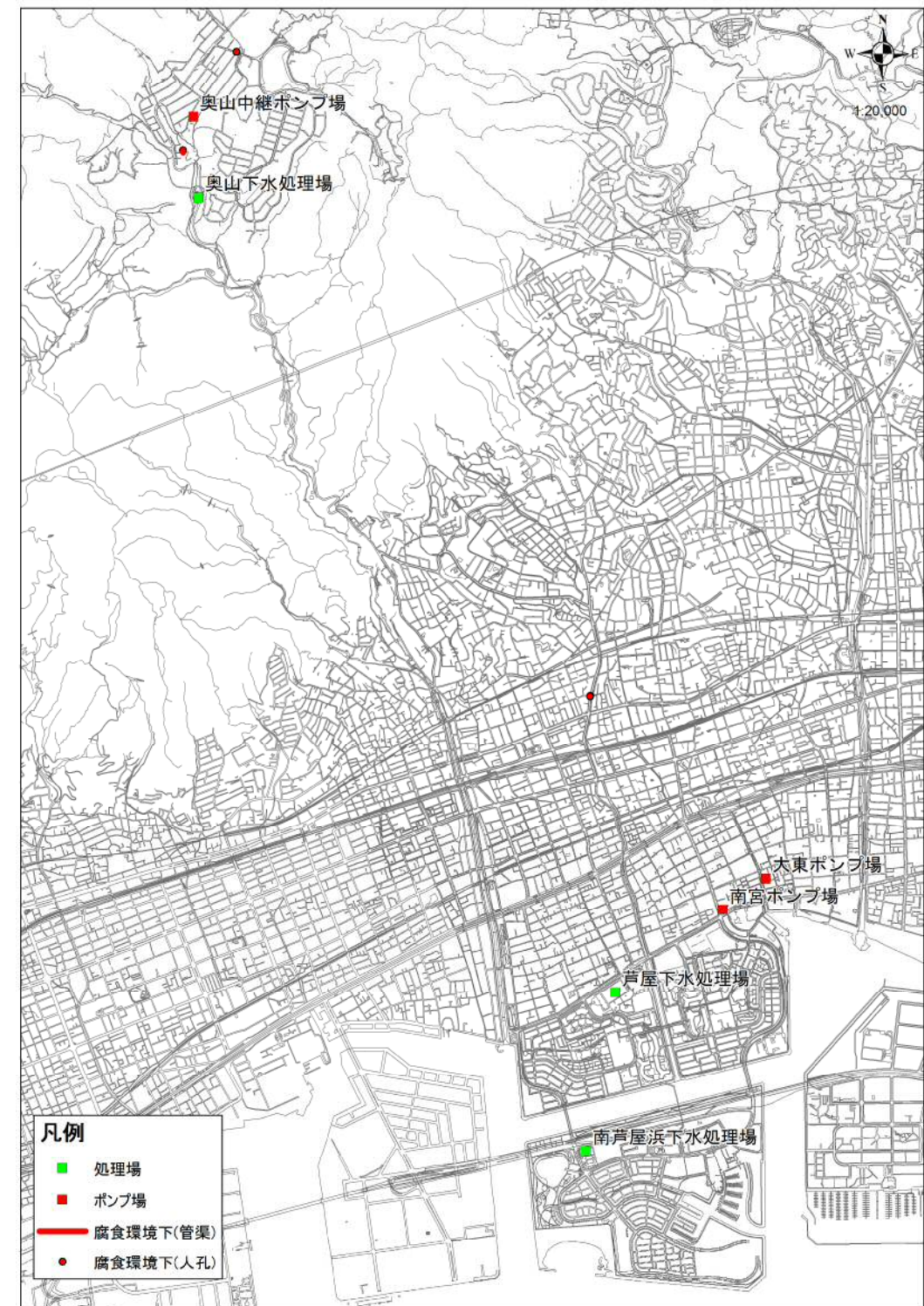


図 20 腐食環境下の管渠(圧送管下流、伏越管上下流)

## 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。

### (2) 点検調査計画

点検・調査頻度を勘案し、点検調査計画を策定した。

表 8-5 処理場・ポンプ場設備の点検・調査計画

施設名	工種	中分類	年度別調査数量					合計
			R6	R7	R8	R9	R10	
場内ポンプ場	建築	躯体			2			
		仕上			2			
	土木	躯体			1			
		仕上			6			
水処理棟1系	建築	躯体			6			
		仕上			6			
	土木	躯体			3			
		仕上			6			
水処理棟2系	建築	躯体			6			
		仕上			6			
	土木	躯体			5			
		仕上			2			
機械棟	建築	躯体			2			
		仕上			2			
	土木	躯体			1			
		仕上			4			
管理棟	建築	躯体			4			
		仕上			4			
ファン棟	建築	躯体			2			
		仕上			2			
	土木	躯体			1			
		仕上			1			
場内管路	土木	躯体			4			
場内管路(放流渠)	土木	躯体			2			
場内管路(流入渠)	土木	躯体			2			
場内ポンプ場	機械	ゲート設備		2	1	1	2	6
		スクリーンかす設備	今回計画で改築予定					
		雨水ポンプ設備	今回計画で改築予定(または近年改築済)					
		汚水ポンプ設備	7					7
		汚水沈砂設備	今回計画で改築予定					
水処理棟	機械	最初沈殿池設備	7	9	2			18
		最終沈殿池設備			9		9	18
		反応タンク設備				2		2
		用水設備				2		2

## 9. 修繕改築計画

### 9.1 管路施設

#### (1) 基本方針

管渠の改築は、調査結果より緊急度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。  
人孔蓋の改築は、調査結果より必要な機能（開閉機能・浮上防止機能（支持構造が古い平受け・緩勾配タイプ））がないものもしくは失ったものを対象の基本とする。

#### 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（必要な機能を失ったもの）	人孔蓋（必要な機能がないもの）	取付管

#### 2) 改築の優先順位

管渠は、マトリクスにおけるリスクが高い施設から優先的に改築する。  
人孔蓋は、開閉不可>支持構造とし、支持構造は処理区分で合流、汚水、雨水の順で改築する。

#### (2) 実施計画

管路施設の改築に係る短期実施計画を以下に示す。

表 9-1 管渠の改築計画表

改築年度	工法	スパン数	改築延長 (m)	事業費 (千円)
2024年	開削	5	183.59	34,915
	更生	34	1061.25	154,987
	合計	39	1244.84	189,902
2025年	開削	10	206.48	30,042
	更生	25	882.13	158,966
	合計	35	1088.61	189,008
2026年	開削	6	221.31	37,964
	更生	40	1042.78	151,118
	合計	46	1264.09	189,082
2027年	開削	8	208.8	34,824
	更生	16	492.09	188,099
	合計	24	700.89	222,923
計	開削	29	820.18	137,745
	更生	115	3478.25	653,170
	合計	144	4298.43	790,915

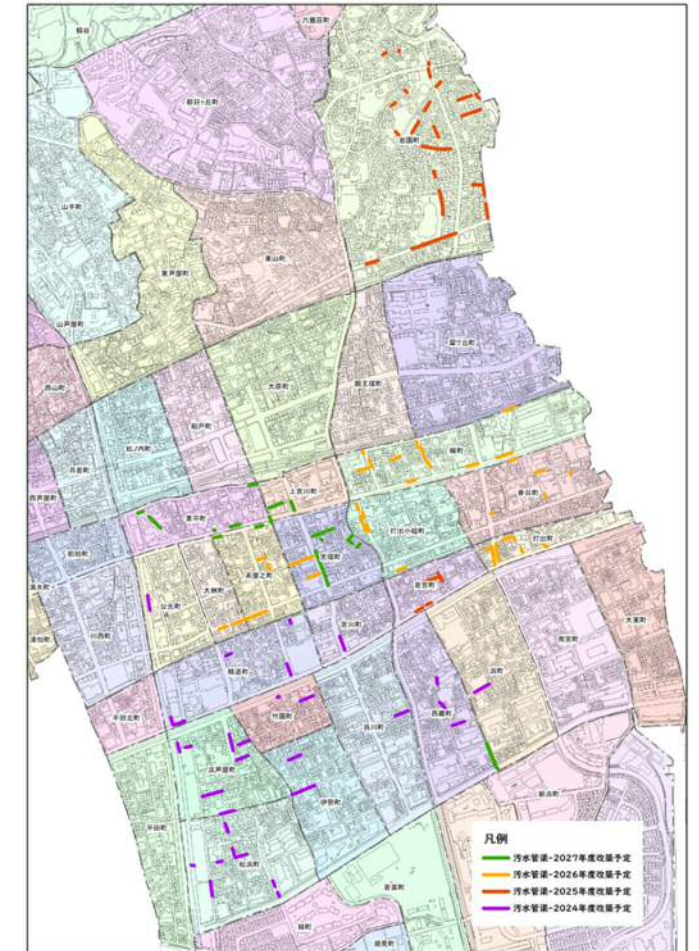
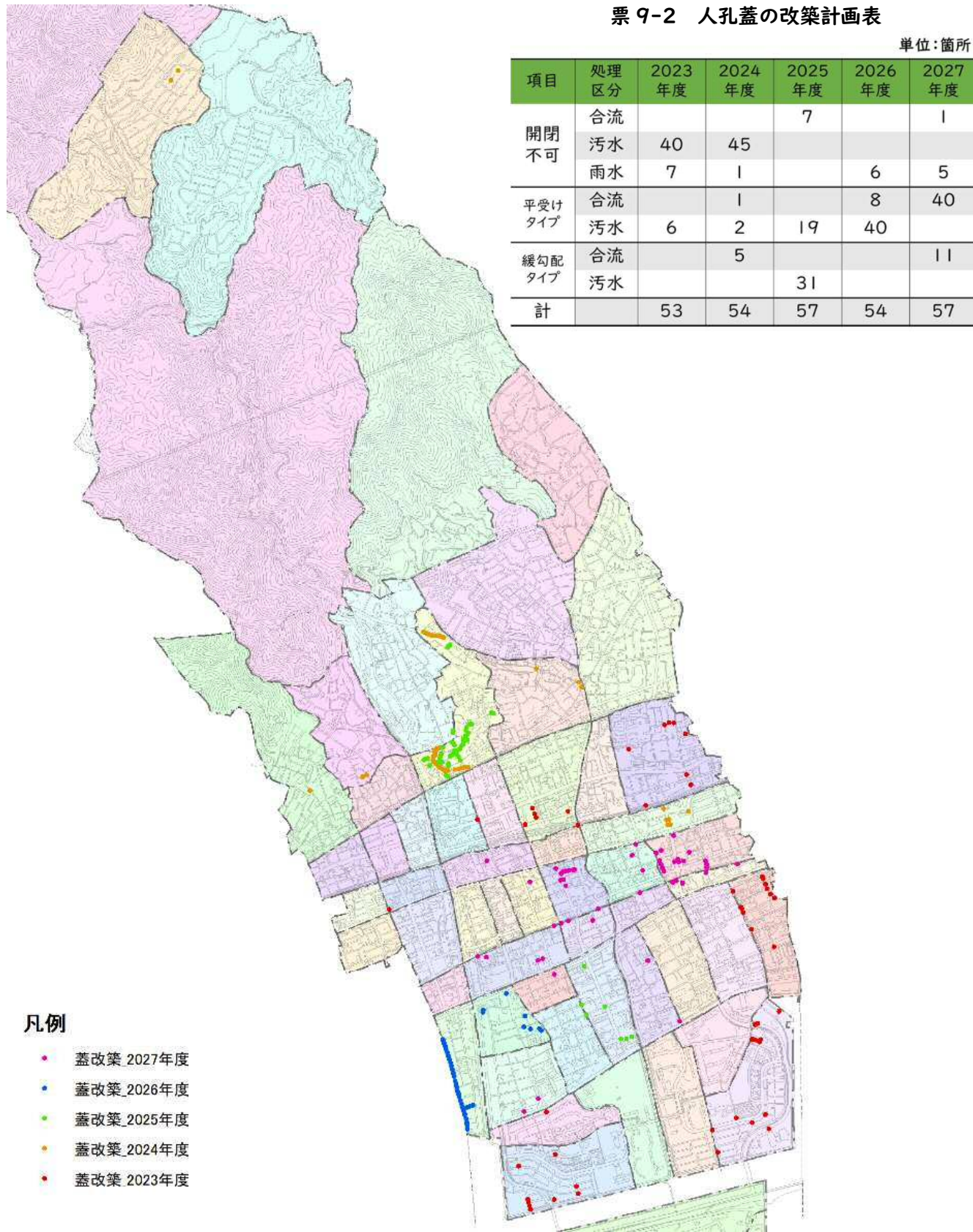


図 9-1 管渠の改築位置図



票 9-2 人孔蓋の改築計画表

単位：箇所

項目	処理区分	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度
開閉不可	合流			7		1
	汚水	40	45			
	雨水	7	1		6	5
平受けタイプ	合流		1		8	40
	汚水	6	2	19	40	
緩勾配タイプ	合流		5			11
	汚水			31		
計		53	54	57	54	57

凡例

- 蓋改築\_2027年度
- 蓋改築\_2026年度
- 蓋改築\_2025年度
- 蓋改築\_2024年度
- 蓋改築\_2023年度

図 9-2 人孔蓋の改築位置図

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

単位：千円

施設名称	設備群名称	R05	R06	R07	R08	R09	合計
芦屋下水処理場	No.1雨水沈砂池	-	-	-	-	102,916	102,916
	No.5汚水沈砂池	-	-	102,916	197,274	-	300,190
	No.6汚水沈砂池	-	-	-	98,560	190,740	289,300
	沈砂搬出・貯留設備	-	-	98,934	148,401	-	247,335
	しき搬出・貯留設備	-	-	173,778	260,667	-	434,445
	負荷設備(沈砂池)	-	-	31,020	46,530	-	77,550
	No.1雨水ポンプ	-	-	131,826	197,740	-	329,566
	No.2雨水ポンプ	197,740	-	-	-	-	197,740
	No.4雨水ポンプ	-	131,826	197,740	-	-	329,566
	放流ゲート設備	-	-	12,760	19,140	-	31,900
	No.1反応タンク	-	-	-	-	43,670	43,670
	1系最終沈殿池の付帯設備	-	-	-	-	28,886	28,886
	2系最終沈殿池の付帯設備	-	-	-	-	31,526	31,526
	負荷設備(水処理)	-	-	-	-	54,120	54,120
	自家発電設備	-	-	74,580	111,870	-	186,450
	ポンプ棟(防水)	-	69,187	-	-	-	69,187
	水処理施設(防水)	-	-	-	415,446	-	415,446
	機械棟(防水)	-	-	63,954	-	-	63,954
	合計		197,740	201,013	887,508	1,495,627	451,858

9.3 事業計画表

表 9-4 事業計画表

単位：千円

年次計画及び年割額		改築内容					計	事業量
		R05	R06	R07	R08	R09		
管路施設	改築(全部)	-	34,915	30,042	37,964	34,824	137,745	0.8 km
	改築(一部)	18,723	154,987	158,966	151,118	188,099	671,893	3.6 km
処理施設	改築(全部)	197,740	201,013	887,508	1,495,627	451,858	3,233,745	1箇所
	改築(一部)	-	-	-	-	-	-	-
計		231,463	407,115	1,093,616	1,700,909	691,881	4,124,983	4.4 km 1箇所 272箇所

※管路施設\_改築(一部) R05の事業費はSM計画(第I期)より



## 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年後の令和9年(2027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直し

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、マンホール蓋毎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。マンホール蓋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。