

豊中市下水道  
ストックマネジメント計画（第2期）  
（概要版）

令和5年3月

豊中市上下水道局

策定 令和4年12月

## 目次

はじめに	1
ストックマネジメント支援制度について	1
豊中市下水道ストックマネジメント実施方針	2
1.施設情報の収集・整理	2
2.リスク評価	3
3.維持管理の目標設定	7
4.長期的な改築修繕事業のシナリオの設定	9
5.点検調査計画	24
6.改築修繕計画	30
7.評価と見直し	32

## はじめに

本市の下水道事業は昭和 26 年度から事業認可を受け、翌 27 年度から施設建設を開始しています。これまでの間、下水処理場・ポンプ施設の建設はもとより、管路施設の建設を行い、現在下水道の普及率は 99.9%となっています。施設の多くは社会の高度成長期（昭和 40 年代）に建設されたものであるため、耐用年数を超えつつあります。

老朽化施設は今後とも増大が見込まれますが、これらの施設が適正に管理されない場合、処理機能が停止し下水道が使用できなくなったり、管路の破損により道路陥没が発生したりするなど、日常生活や社会生活に大きな影響を及ぼすこととなります。

これらの老朽化施設は更新を行えば機能回復するものではありませんが、莫大な費用を要するものであり、限られた財源の中、適切な処置が必要となります。

## ストックマネジメント支援制度について

下水道施設を財源等の制約のもと適切に管理していくためには、短期的（5 年程度）の部分最適による改築だけでなく、中長期的な視点で下水道事業全体の今後の老朽化の進行状況を捉えて、優先順位をつけながら施設の改築を進めることで、事業費の更なる削減を図ることが重要です。

国土交通省では、下水道施設全体の中長期的な施設の状態を予測しながら維持管理、改築を一体的に捉えて計画的・効率的に管理する「下水道ストックマネジメント計画」の策定、及び同計画に基づく点検・調査、改築を支援する「下水道ストックマネジメント支援制度」を創設しました。

この制度を活用し、本市では「豊中市下水道ストックマネジメント計画」を策定しています。

# 豊中市ストックマネジメント実施方針

## 1.施設情報の収集・整理

### 1-1.管路施設

豊中市の令和3年度末における下水道管きよの整備状況は、全延長 823km（合流・分流汚水のみ）のうち、管きよの標準耐用年数である 50 年を超過している管きよが約 240km 存在し、29%を占めています。また、30 年を超過している管きよは約 703km と 85%を占め、今後更なる老朽化が懸念されます。

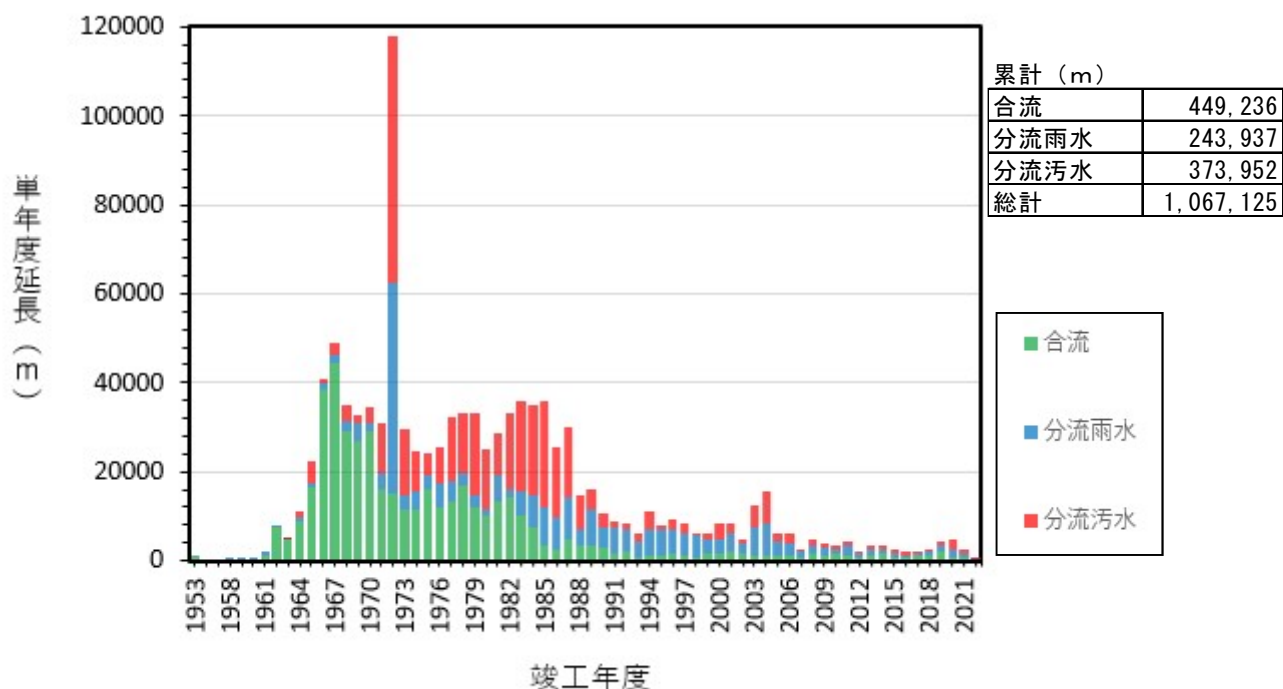


図.1-1 下水道管きよ施工延長の推移

### 1-2. 処理場・ポンプ場施設

対象施設・設備の情報整理は、本市が有する設備台帳システム及び固定資産台帳に基づいて実施しました。

表.1-1 施設別設備点数

施設名 工種	庄内 下水 処理場	小曾根 第1 ポンプ 場	小曾根 第2 ポンプ 場	穂積 ポンプ 場	桜井谷 ポンプ 場	利倉 ポンプ 場	千里園 ポンプ 場	新免 ポンプ 場	庄内 排水区 貯留管	総計
機械	772	92	106	118	75	86	108	7	-	1,372
電気	671	82	98	89	83	80	77	10	-	1,196
建築付帯	273	25	35	14	36	24	46	6	8	459
土木建築	181	26	19	23	20	16	20	12	6	318
総計	1,897	225	258	244	214	206	251	35	14	3,345

## 2. リスク評価

### 2-1. 管路施設

計画的な維持管理の優先順位を設定するため、管きよに関わる不具合による被害のリスク（被害規模及び発生確率）を踏まえた管きよの重要度を設定します。

#### 2-1-1. 優先順位設定の方針

「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（平成27年11月国土交通省）」（以下、「ガイドライン」）では、図2-1に示す「発生確率と影響度のマトリクス評価」によりリスク評価を行い、優先度を設定する方針としています。

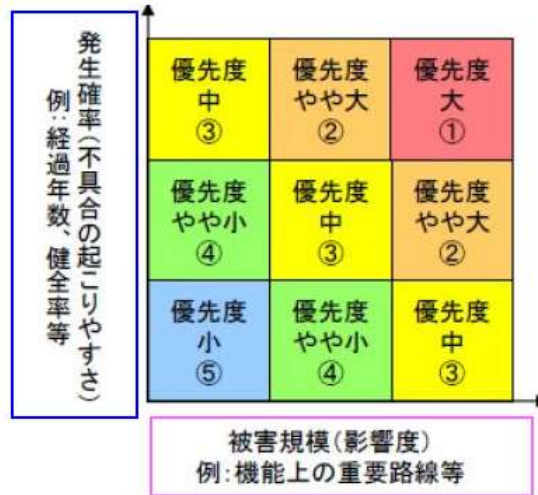


図2-1 リスクマトリクス（参照：下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン 平成27年11月 国土交通省）

一方、平成24年度に策定した豊中市下水道管路長寿命化計画では、経過年数40年以上の管きよに対する簡易調査結果による優先度と、図2-2に示すフローによるスパン単位での重要度評価により優先順位を設定しています。

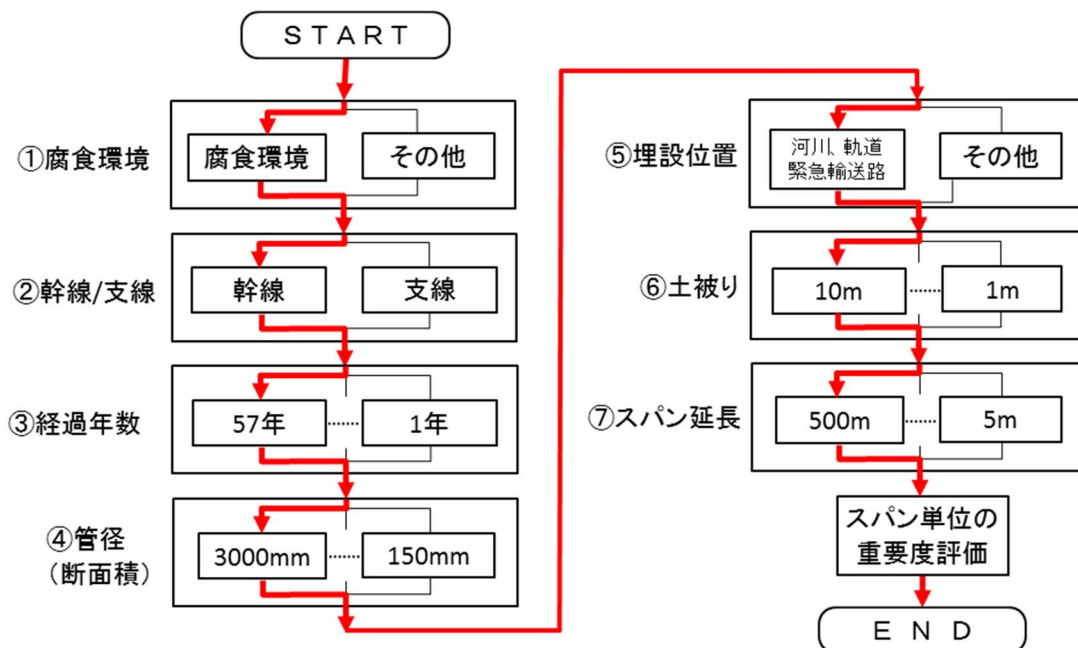


図2-2 平成24年度長寿命化計画におけるスパン単位重要度評価判定フロー

ガイドラインの「発生確率」と「被害規模（影響度）」は、フロー中の項目では、以下に分類されます。

- 発生確率：腐食環境下※/一般環境下、経過年数
- 被害規模（影響度）：幹線/枝線、管径、埋設位置、土被り、スパン延長  
※ビルピット・圧送管の吐出し先、伏せ越し部下流を腐食環境と設定。

以上から、スパン単位の重要度評価は、ガイドラインのマトリクスの考え方と整合していると言えます。更に、スパン単位の重要度評価は、スパン毎で優先順位を評価することが可能であり、点検調査計画への反映が容易であるなどの利点があります。これらより、管路施設のリスク評価はスパン単位重要度評価を採用します。

## 2-2.処理場・ポンプ場施設

### 2-2-1. 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・故障としました。

### 2-2-2. 被害規模（影響度）の検討

被害規模(影響度)は機能面・能力面・コスト面の総合評価によって算出しました。

#### 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・コスト面の総合評価によって行いました。

$$\text{被害規模(影響度)} = a \times \text{「機能面の評価」} + b \times \text{「能力面の評価」} + c \times \text{「コスト面の評価」}$$

a、b、cは、各評価項目の重みを表しており、それぞれ AHP※アンケートにより算出した値を用います。

※ 「AHP（Analytic Hierarchy Process:階層分析法）」

表.2-1 総合評価の重み係数

項目	総合ウェイト
機能面	0.479
能力面	0.355
コスト面	0.166
評価基準のウェイト	1.000

#### 2) 機能面の評価

機能面の評価では、「環境負荷の改善」と「社会生活の安全性確保」の側面から、各設備（沈砂池設備、汚水ポンプ設備、最初沈殿池設備等）の機能的役割を総合的に比較し、どの設備が重要かを AHP アンケートにより評価します。

表.2-2 機能面の重要度評価結果

項目	総合ウェイト
沈砂池設備	0.102
主ポンプ設備	0.198
最初沈殿池設備	0.076
高級処理（反応タンク）設備	0.057
高度処理（反応タンク）設備	0.056
最終沈殿池設備	0.046
用水設備	0.048
消毒設備	0.072
放流ポンプ設備	0.053
脱臭設備	0.019
汚泥濃縮設備	0.037
汚泥脱水設備	0.036
吐出井	0.090
導水渠	0.090
場内整備	0.020
評価基準のウェイト	1.000

### 3) コスト面の評価

設備のコスト面の評価は、設備総額に占める割合によって評価しました。設備 a の現在価値を  $V_a$ 、コスト面の評価値を  $E_a$ 、稼働中の全設備数を  $n$  とし、以下の式で評価を行いました。

$$E_a = \frac{V_a}{\sum_{k=1}^n V_k}$$

### 4) 能力面の評価

能力面の評価は、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から評価しました。

#### 2-2-3. 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ました。健全度は、劣化状況を数値化し、修繕・改築の必要性を判断するための指標です。なお、耐用年数を経過した設備の健全度を 2 とします。

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

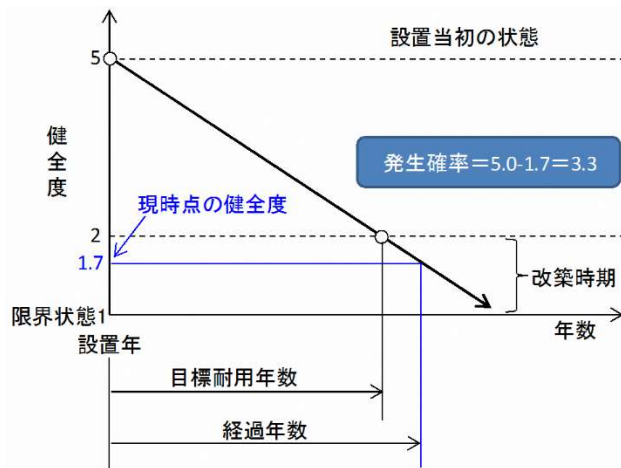


図.2-3 発生確率の考え方(目標耐用年数の場合)

表.2-3 設備単位の健全度例

健全度	運転状態
5 (5.0~4.1)	設置当初の状態、運転上、機能上問題ない。
4 (4.0~3.1)	設備として安定運転ができ、機能上問題ないが、劣化の兆候が現れ始めた状態。
3 (3.0~2.1)	設備として劣化が進行しているが、機能は確保できる状態。機能回復が可能。
2 (2.0~1.1)	設備として機能が発揮できない状態、または、いつ機能停止してもおかしくない状態等。機能回復が困難。
1	動かない。機能停止。

#### 2-2-4. リスク評価

リスクは被害規模（影響度）と発生確率（不具合の起こりやすさ）の積により数値として評価しました。

リスク評価結果は、長期改築事業量予測、点検・調査計画および修繕・改築計画での設備毎の優先順位として使用します。一例を表2-4に示します。

表.2-4 被害規模(影響度)の評価(例)

機器名称	中分類	影響度	発生確率	リスク評価	経過年数
No.1雨水ポンプ	雨水ポンプ設備	0.1447	3.3000	0.4775	44
No.1次垂塩タンク	消毒設備	0.2121	1.6000	0.3394	16
No.1スカム除去装置	最初沈殿池設備	0.1252	2.5000	0.3130	25
No.1放流ポンプ電動機	放流ポンプ設備	0.203	1.1250	0.2284	15
No.1サンプリングポンプ	用水設備	0.2006	0.8000	0.1605	8
No.1沈砂掻揚機	汚水沈砂設備	0.0786	1.7143	0.1347	20
No.1最終沈殿池スカムスキマ	最終沈殿池設備	0.0814	1.4000	0.1140	14
No.1ブロフ	反応タンク設備	0.1345	0.8250	0.1110	11
No.1脱水機	汚泥脱水設備	0.1952	0.3214	0.0627	3
No.1濃縮汚泥ポンプ	汚泥濃縮設備	0.1953	0.3000	0.0586	3
No.1脱臭ファン	脱臭設備	0.1879	0.3000	0.0564	3



### 3.維持管理の目標設定

#### 3-1. 管路施設

管きよの計画的な維持管理に関する目標として、長期的な視点に立って目指すべき方向性及びその効果の目標値（アウトカム）とアウトカムを実現するための具体的な事業量の目標値（アウトプット）を設定します。

本市の特徴として、前述のとおり、経過年数が大きい管きよが多いため、管きよの機能や状態の健全さを表す指標である緊急度のうち、早期の対策が必要となる緊急度Ⅱ以下（緊急度Ⅰと緊急度Ⅱ）の割合が年々増加して行く事が想定されます。管きよの不具合が発生するリスクを減少させるためには、全ての管きよに対して対策を行う事が最良であるが、限られた財源の下で効果的な投資を行うことが必要であり、過去の事業費や事業量を総合的に勘案して、以下のアウトカムの目標を設定します。

表.3-1 緊急度の区分

緊急度	緊急度の区分
緊急度Ⅰ	速やかに措置が必要な場合
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場合
緊急度Ⅲ	簡易な対応により必要な措置を5年以上に延長できる場合
維持	措置が不要な場合

表.3-2 アウトカムの設定

項目	管理目標	達成期間
安全の確保	緊急度Ⅱ以下の管きよ延長の割合を0%台に削減	50年

なお、アウトプットは、次項に示す「長期的な改築事業シナリオの設定」で実施するシナリオ別の改築事業量予測により、目標値（年間の改築延長等）を決定します。

### 3-2. 処理場・ポンプ場施設

下水道施設の計画的な維持管理に関する目標として、長期的な視点に立って目指すべき方向性及びその効果の目標値（アウトカム）とアウトカムを実現するための具体的な事業量の目標値（アウトプット）を設定します。

表.3-3 点検・調査及び修繕・改築に関する目標

点検・調査および改築・修繕に関する目標（アウトカム）				施設種類別事業量の目標（アウトプット）		
項目		目標値	達成期間	項目		年間実施数量
				施設	業務内容	
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	施設・設備	データ化	施設情報システムのデータ化100%
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2以下の施設割合27%→10%	20年	主要な設備	改築	改築設備数 処理場 約40設備/年 ポンプ場 約40設備/年
ライフサイクルコストの低減	目標耐用年数の担保	状態監視保全設備の目標耐用年数を現在の1.0倍とする	20年	主要な設備	点検調査	定期的な点検を実施し、異状が確認された状態監視保全設備の調査を実施

#### 4.長期的な改築修繕事業のシナリオの設定

改築修繕に関する複数のシナリオから、費用、リスク、執行体制を総合的に勘案し、最適な改築修繕シナリオを設定します。

##### 4-1.管路施設

##### 4-1-1.管理方法の選定

対象施設ごとに以下のとおり管理方法を設定します

表.4-1 管理方法の選定

区分		説明	適用
予防保全	状態監視保全	施設の状態に応じて保全を行う	管きょ、マンホール、マンホール蓋、取付管、フラップゲート
	時間計画保全	施設の状態を問わず、一定期間ごとに保全を行う	マンホールポンプ
事後保全		故障・異常の発生後に更新を行う	ます

##### 4-1-2.緊急度ランクの推計

個々の管きょの緊急度は、詳細調査を実施して初めて明らかになりますが、全ての管きょについて詳細調査を実施するには多くの時間と費用を要します。このため、過去に実施した調査結果を基に、ガイドラインに示される統計的モデルにより、中長期における緊急度を予測します。この結果、管きょについて今後適切な維持管理を実施しない場合、100年後には約6割の管きょは改築が必要となる緊急度Ⅱ以下になると予想されます。

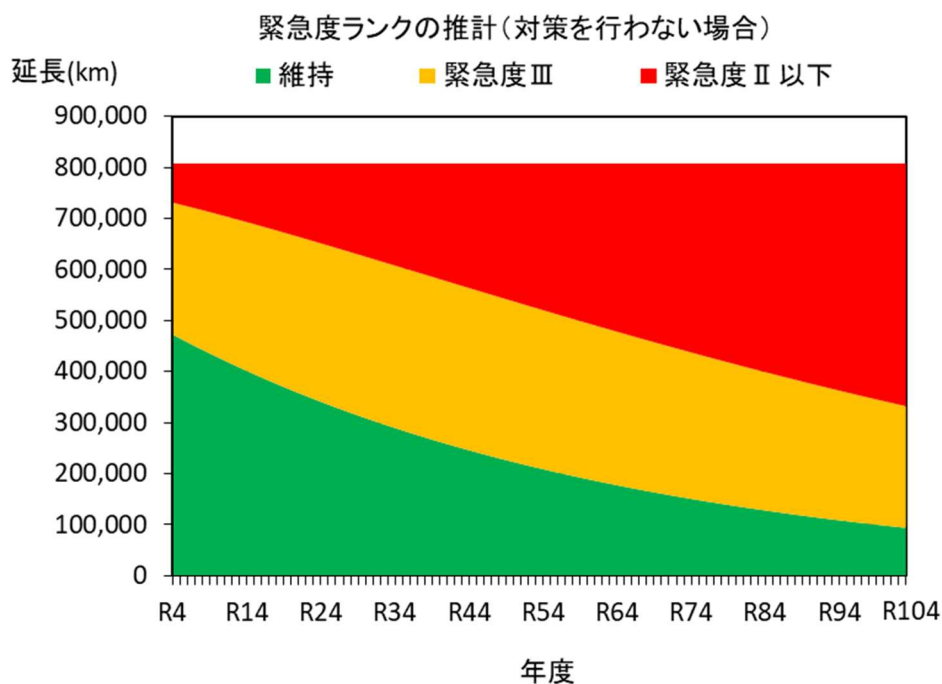


図.4-1 統計的モデルによる将来の緊急度予測

### 4-1-3. 改築修繕シナリオの設定

長期的な改築修繕シナリオを設定するにあたり、年間の改築及び修繕延長の違いによる複数のシナリオを以下のとおり設定しました。

表.4-2 改築修繕シナリオの設定

改築修繕事業シナリオ	シナリオの内容	令和10年度以降設定延長 (m/年)		令和10年度以降事業費(億円/年)		
		改築	修繕	改築	修繕	計
参考：シナリオ0	緊急度の状況に関わらず、標準耐用年数である50年に達している施設について、全て改築を実施する。	制限無し	—			
シナリオ1	第2期ストックマネジメント事業計画に準拠して、改築は3,000m/年、修繕は4,000m/年とする。	3,000m/年	4,000m/年	6.0億円	0.3億円	6.3億円
シナリオ2	H24策定の長寿命化計画の目標値と同じとし、改築は3,000m/年、修繕は6,000m/年とする。	3,000m/年	6,000m/年	6.0億円	0.4億円	6.4億円
シナリオ3	H30～R4の実績値より実施可能な事業量として、改築は1,500m/年、修繕は4,500m/年とする。	1,500m/年	4,500m/年	3.0億円	0.3億円	3.3億円
シナリオ4【参考】	緊急度Ⅱ以下の管きょ延長が100年間現状維持となるように、改築は2,000m/年、修繕は2,000m/年とする。	2,000m/年	2,000m/年	4.0億円	0.2億円	4.2億円

なおR5～R9までの改築修繕実施事業量はH29～R3に行った詳細調査結果より既に緊急度を判定しているためシナリオ0を除き、改築3,000m/年、修繕4,000m/年、事業費計6.3億円/年で固定とします。したがってシナリオ1～4の改築・修繕延長ならびに事業費は令和10年度以降の数値を示しています。

### 4-1-4. 最適な改築修繕事業のシナリオの設定

適正な改築修繕事業を行うことにより、管きょの構造的不具合が発生するリスクを減少させることができます。しかし、逆に限られた財源の下で必要な投資を行うことができない場合は、劣化した管きょの対策を先送りすることになるため、リスクが高くなります。ここでは、前述したシナリオについて、事業費とリスク削減額のバランスの視点、将来的に目指すべき緊急度の許容水準の視点を総合的に評価して、最適な改築、修繕事業シナリオを設定します。

評価視点としては

- ① 将来的に緊急度レベルが許容水準を満たすことができるシナリオであること
  - ② 投資効果の観点から、事業費に対してリスク削減額がより高いシナリオであること
- とし、この視点によりシナリオについて比較検討を行い、最適な改築修繕事業シナリオを設定しました。

表.4-3 シナリオ別緊急度Ⅱ以下の全体延長割合の推移

項目	緊急度Ⅱ以下延長割合(%)*					設定改築延長 (R4~R100)	
	現状 (R4)	20年後 (R24)	30年後 (R34)	50年後 (R54)	100年後 (R104)	単年度 (km/年)	累計 (km)
未対策時	9.5	19.4	24.8	35.6	59.3	-	-
シナリオ 1		2.1	0.0	0.0	0.0	3.00	300.00
シナリオ 2		0.0	0.0	0.0	0.0	3.00	300.00
シナリオ 3		3.9	1.9	0.0	0.0	1.58	157.50
シナリオ 4		7.6	8.1	9.0	8.0	2.05	205.00

\*全管きょ延長約 823km (合流・分流汚水のみ) に対する延長割合

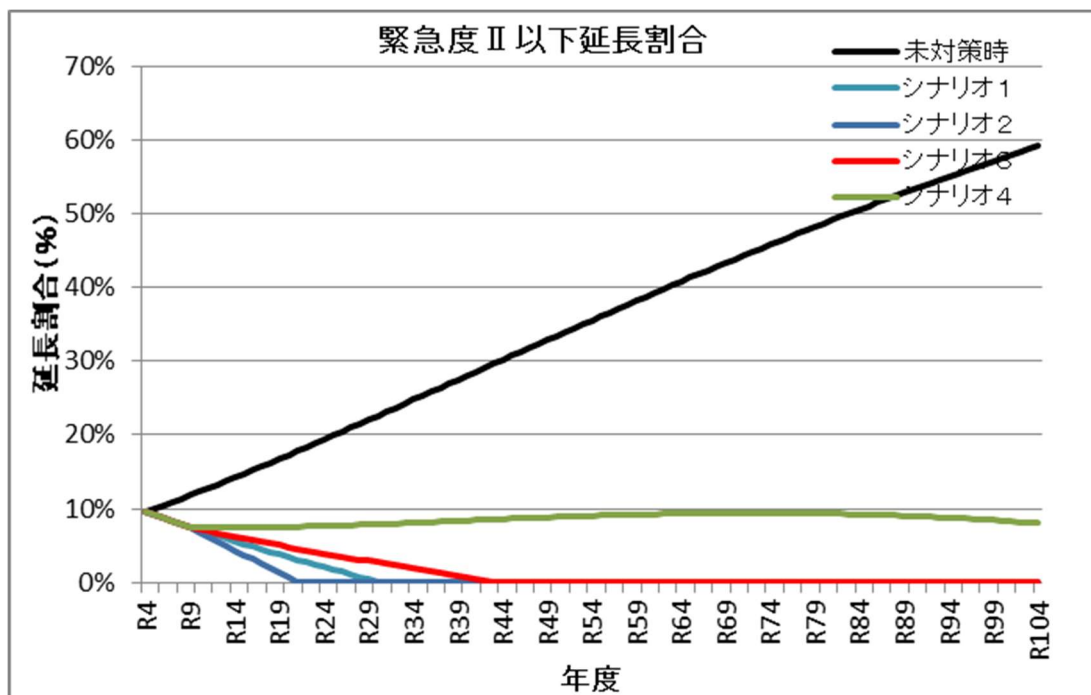


図.4-2 シナリオ別緊急度Ⅱ以下の延長割合の推移

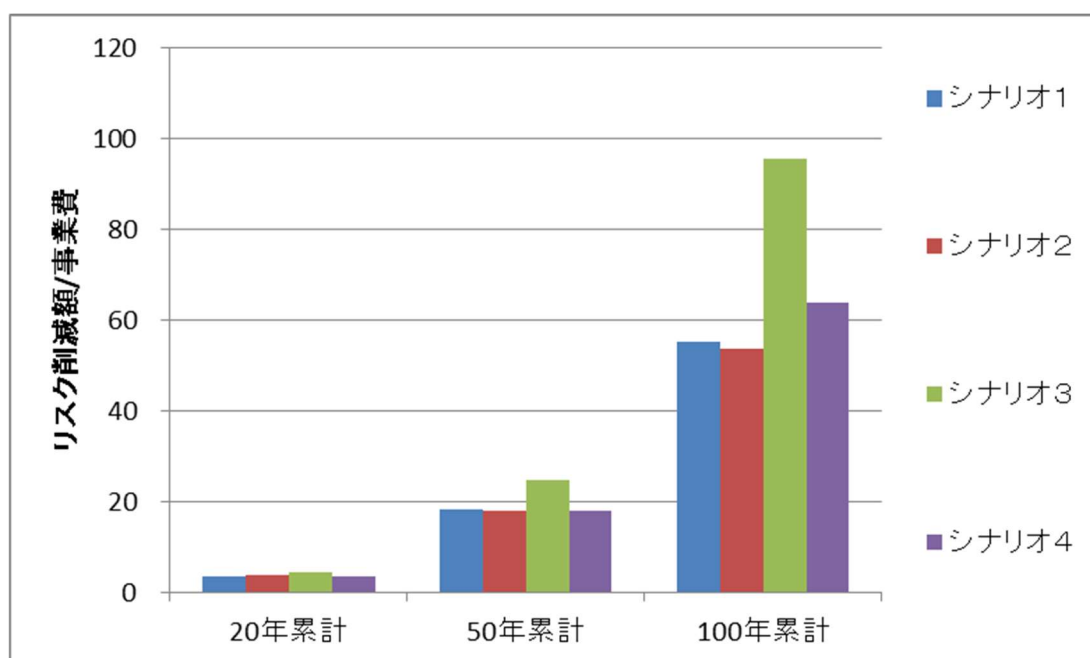


図.4-3 シナリオ別事業実施の有効性

リスク削減額とは、改築修繕を行わない場合の管きよの劣化に起因する不明水の増加による処理費用の増大や、陥没の発生による復旧工事費用や交通途絶に伴う被害額に対して、改築修繕事業を行うことにより削減される被害額のことです。

各シナリオともに20年間までは、概ねリスク削減額と事業費は同程度ですが、長期的に改築・修繕事業を継続した場合、事業費に対してリスク削減額が大きくなり、改築・修繕事業を実施した有効性が見られる結果となりました。

表.4-4 最適な改築修繕事業シナリオの検討結果

シナリオ	評価視点① 健全度レベル許容水準 (緊急度Ⅱ以下約9.5%以下)		評価視点② 投資効果 (リスク削減額/事業費)		総合評価
	指標	評価	指標値	評価 (上位から)	
未対策時	59.3% (悪化)				
1	0.0% (大きく改善)	◎	55.3	3	○:健全度レベルの改善効果は高いが、投資効果が低い。
2	0.0% (大きく改善)	◎	53.8	4	○:健全度レベルの改善効果は高いが、投資効果は低い。
3	0.0% (大きく改善)	◎	95.4	1	◎:健全度レベルが改善され、投資効果が最も高い。
4	8.0% (現状維持)	×	63.9	2	△:投資効果は高いが、健全度レベルが改善されない。

評価視点①である緊急度レベルの許容水準において、現状の緊急度Ⅱ以下の延長割合である9.5%以下を満足することが可能なシナリオは、シナリオ1～4です。このうち、評価視点②の事業費に対するリスク削減費用が最も高いのはシナリオ3となるため、シナリオ3を採用し、以下の事業量で改築修繕事業を実施するものとします。また図.4-4において単純更新の改築事業費とシナリオ3に毎年の点検調査費用及び取付管、マンホール等の改築修繕費用を加えた事業費とを比較したところ、年平均で約29億円の削減が見込まれる結果となりました。

表.4-5 最適改築修繕事業シナリオの概要

最適な改築修繕 事業シナリオ	年間事業量		年間事業費 (令和10年度以降)	
	改築延長	修繕延長	改築事業費	修繕事業費
シナリオ3	1,500m/年	4,500m/年	300,000千円/年	36,000千円/年

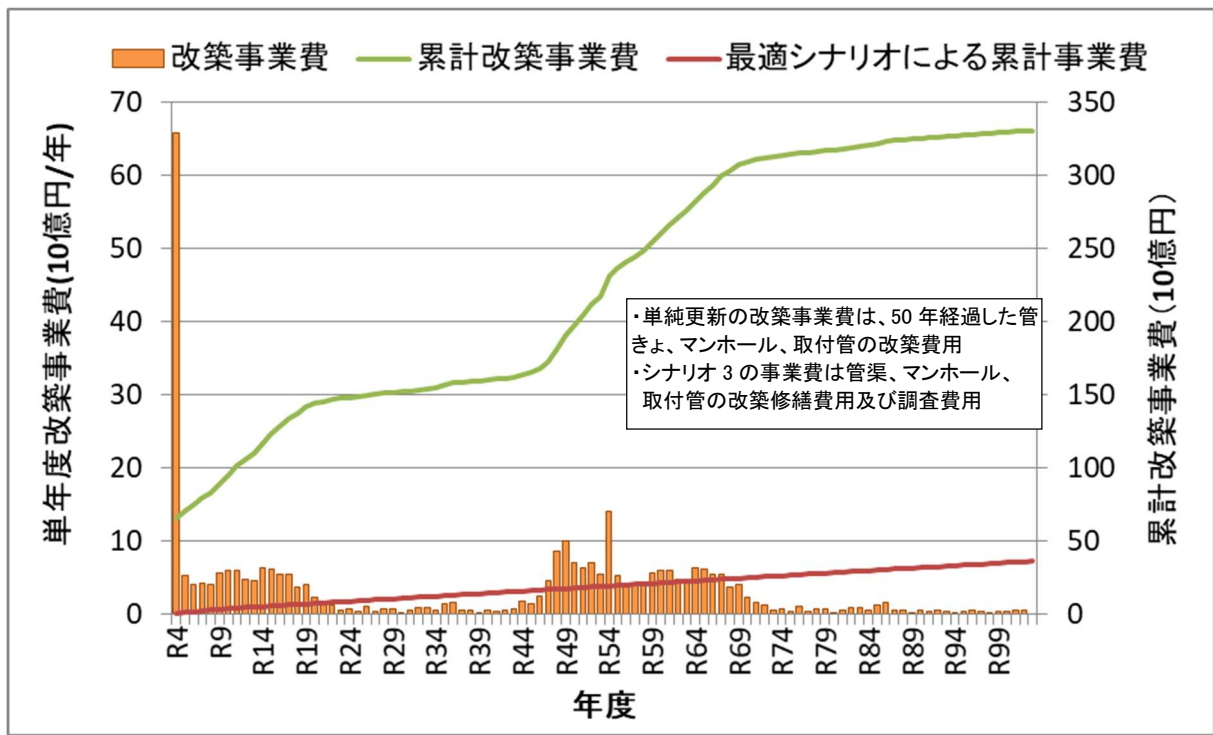


図.4-4 シナリオ0（単純更新）と最適シナリオの改築事業費の比較

表.4-7 事業費の比較

(千円)

	100年間事業費	年平均事業費
シナリオ0（単純更新）	330,655,583	3,306,556
シナリオ3+点検調査費用等	36,498,769	364,988
差	294,156,814	2,941,568

## 4-2.処理場・ポンプ場施設

### 4-2-1.管理方法の設定

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不可によって分類しました。

工種	予防保全		事後保全
	状態監視保全	時間計画保全	
機械	スクリーンかす設備 汚水沈砂設備 雨水沈砂設備 汚水ポンプ設備 雨水ポンプ設備 雨水滞水池・調整池設備 最初沈殿池設備 反応タンク設備 最終沈殿池設備 用水設備 放流ポンプ設備 汚泥濃縮設備 汚泥貯留設備 汚泥脱水設備	—	左記以外の設備と配管、弁類、付帯設備など
電気	—	計測設備 受変電設備 自家発電設備 制御電源及び計装用電源設備 負荷設備 監視制御設備 ケーブル・配管類	—
土木建築	躯体（時間計画保全除く）	躯体（導水渠等） 防食 防水 仕上（外装） 消火災害防止設備	仕上（内装） 建具 金属物 付帯設備 場内道路 場内施設 給排水・衛生設備 空調・換気設備 電気設備 昇降機

### 4-2-2.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ました。

目標耐用年数は本市実績値を基本として設定しました。なお、長期的な改築事業費の算定は、第3章の長期的な改築需要の見通しと同様の方法にて行いました。



表.4-8 設備の目標耐用年数設定（土木・建築）

工種	大分類	中分類	小分類	標準 耐用年数	目標耐用年数		
					本市設定値		
					年数	倍率	
土木建築	管理棟他	躯体	鉄筋コンクリート	50	75	1.5	
			金属造	35	53	1.5	
		仕上	内装	15	30	2.0	
			外装	15	23	1.5	
		防水	屋根防水	10	15	1.5	
			水槽防水	10	15	1.5	
		建具	サッシ	18	36	2.0	
			ドア	18	36	2.0	
			シャッター	18	36	2.0	
			金属物	18	36	2.0	
			手摺	18	36	2.0	
		共通施設	付帯設備	内部防食	10	15	1.5
	グレーチング			18	36	2.0	
	簡易覆蓋			18	36	2.0	
	場内整備		場内道路	アスファルト	10	20	2.0
				路盤	15	30	2.0
				縁石	15	30	2.0
	場内施設	門・囲障（RC）	30	60	2.0		
		門・囲障（鉄）	10	20	2.0		
		外灯	25	38	1.5		
	建築機械	管理棟他	給排水衛生設備	揚水ポンプ	15	30	2.0
電気温水器				15	30	2.0	
衛生器具				15	30	2.0	
給水管・水栓・排水管				15	30	2.0	
受水槽・高架水槽（RC）				40	75	1.9	
受水槽・高架水槽（金属・合成樹脂）				15	30	2.0	
空調換気設備			ダクト	15	30	2.0	
			ファンコイル	15	15	1.0	
			熱交換器	15	15	1.0	
			膨張タンク	15	30	2.0	
		エアコン	15	15	1.0		
		冷却・循環ポンプ	15	30	2.0		
		ファン	15	30	2.0		
		建築電気	電気設備	電灯分電盤	15	30	2.0
照明器具	15			20	1.3		
アンプ	15			20	1.3		
スピーカ	15			20	1.3		
交換機	15			30	2.0		
電話機類	15			30	2.0		
避雷針	15			30	2.0		
接地端子箱	15			30	2.0		
動力制御盤	15			30	2.0		
配線・配管類・配管器具	15			30	2.0		
昇降機	エレベータ			17	34	2.0	
消火災害防止設備	受信機			8	16	2.0	
	感知器			8	16	2.0	
	進入検知器		8	16	2.0		
	防火扉		18	36	2.0		
	配線・配管類・配管器具		15	30	2.0		

表.4-9 設備の目標耐用年数設定（機械）

工種	大分類	中分類	小分類	標準 耐用年数	目標耐用年数	
					本市設定値	
					年数	倍率
機械	沈砂池設備	汚水スクリーンかす設備	スクリーン	15	30	2.0
			自動除塵機	15	30	2.0
			ベルトコンベヤ	15	30	2.0
			フライトコンベヤ	15	30	2.0
			貯留装置	15	30	2.0
			スクリーンかす洗浄機	15	30	2.0
			スクリーンかす脱水機	15	30	2.0
		雨水スクリーンかす設備	スクリーン	15	30	2.0
			自動除塵機	15	30	2.0
			ベルトコンベヤ	15	30	2.0
			フライトコンベヤ	15	30	2.0
			貯留装置	15	30	2.0
			スクリーンかす洗浄機	15	30	2.0
			スクリーンかす脱水機	15	30	2.0
		汚水沈砂設備	沈砂かき揚げ機	15	35	2.3
			沈砂洗浄機	15	35	2.3
			スクリューコンベヤ	15	35	2.3
			流水トラフ	15	35	2.3
			揚砂ポンプ	15	35	2.3
			噴射式揚砂機	15	35	2.3
			沈砂分離機	15	35	2.3
			貯留装置	15	35	2.3
		雨水沈砂設備	沈砂かき揚げ機	20	40	2.0
			沈砂洗浄機	20	40	2.0
			流水トラフ	20	40	2.0
			フライトコンベヤ	20	40	2.0
			噴射式揚砂機	20	40	2.0
			沈砂分離機	20	40	2.0
			貯留装置	20	40	2.0
		ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	15	40
	電動機			15	40	2.7
	抵抗器・制御器			15	40	2.7
	吐出弁			15	40	2.7
	逆止弁			15	40	2.7
	水中ポンプ（11kW以下）			10	10	1.0
	雨水ポンプ設備			ポンプ本体	20	40
			電動機	20	40	2.0
			減速機	20	40	2.0
			吐出弁	20	40	2.0
			逆止弁	20	40	2.0
ディーゼル機関			15	40	2.7	
空気圧縮機			15	40	2.7	
燃料ポンプ			15	40	2.7	
燃料タンク			15	40	2.7	
真空ポンプ			15	40	2.7	
消音機	15		40	2.7		
冷却器	15	40	2.7			

機械	雨水滞水池	雨水滞水池	ポンプ本体	20	40	2.0	
			電動機	20	40	2.0	
			吐出弁	20	40	2.0	
			逆止弁	20	40	2.0	
			水中ポンプ (11kW以下)	10	10	1.0	
	水処理設備	最初沈殿池設備	汚泥かき寄せ機	15	30	2.0	
			スカム除去装置	15	30	2.0	
			スカム分離機	15	30	2.0	
			スカム移送ポンプ	15	30	2.0	
			汚泥ポンプ	15	30	2.0	
		反応タンク設備	送風機本体	20	40	2.0	
			電動機	20	40	2.0	
			抵抗器・制御器	20	40	2.0	
			吐出弁	15	40	2.7	
			逆止弁	15	40	2.7	
			潤滑油装置	15	40	2.7	
			乾式フィルタ	15	40	2.7	
			湿式フィルタ	15	40	2.7	
			散気装置 (散気管)	10	25	2.5	
			最終沈殿池設備	汚泥かき寄せ機	15	30	2.0
		スカム除去装置		15	30	2.0	
		スカム分離機		15	30	2.0	
		スカム移送ポンプ		15	30	2.0	
		返送汚泥ポンプ		15	30	2.0	
		余剰汚泥ポンプ		15	30	2.0	
		テレスコープ弁		15	30	2.0	
		消毒設備	薬品注入機	10	15	1.5	
			薬品貯留タンク	10	15	1.5	
		用水設備	ろ過機	15	30	2.0	
			ポンプ	15	30	2.0	
		放流ポンプ設備	ポンプ本体	15	40	2.7	
			電動機	15	40	2.7	
			減速機	15	40	2.7	
			抵抗器・制御器	15	40	2.7	
			吐出弁	15	40	2.7	
			逆止弁	15	40	2.7	
		高度処理設備	反応タンク設備	薬品ポンプ	15	30	2.0
				薬品タンク	15	30	2.0
	攪拌装置			15	30	2.0	
	流入スクリーン			15	30	2.0	
	汚泥処理設備	汚泥輸送前処理設備	汚泥ポンプ	15	30	2.0	
			自動除塵機	15	30	2.0	
		汚泥濃縮設備	汚泥かき寄せ機	15	30	2.0	
			汚泥ポンプ	15	30	2.0	
		汚泥貯留設備	機械式攪拌機	15	30	2.0	
			汚泥ポンプ	15	30	2.0	
		調質設備	無機凝集剤注入装置	15	28	1.9	
凝集混和タンク			15	28	1.9		
有機凝集剤注入装置			15	28	1.9		
汚泥脱水設備		汚泥脱水機	15	28	1.9		
		汚泥供給ポンプ	15	28	1.9		
		空気圧縮機	15	28	1.9		
		脱水汚泥移送ポンプ	15	28	1.9		
	貯留装置	15	28	1.9			

機械	付帯設備	汚水ゲート設備（鋳鉄製）	流入ゲート	25	40	1.6	
			流出ゲート	25	40	1.6	
			バイパスゲート	25	40	1.6	
			連絡ゲート	25	40	1.6	
			可動堰	25	40	1.6	
			雨水ゲート設備（鋳鉄製）	流入ゲート	25	40	1.6
				流出ゲート	25	40	1.6
				バイパスゲート	25	40	1.6
				連絡ゲート	25	40	1.6
				可動堰	25	40	1.6
			クレーン類物あげ設備	クレーン類物あげ装置	20	40	2.0
			配管類（鋼製）	送気	15	30	2.0
				給水	15	30	2.0
				送泥	15	30	2.0
				排水	15	30	2.0
				仕切弁	15	30	2.0
				電動弁	15	30	2.0
				空気作動弁	15	30	2.0
			配管類（鋳鉄製）	送気	30	40	1.3
				給水	30	40	1.3
				送泥	30	40	1.3
				排水	30	40	1.3
				仕切弁	30	40	1.3
				電動弁	30	40	1.3
				空気作動弁	30	40	1.3
			脱臭設備	活性炭吸着装置	10	30	3.0
				生物脱臭装置	10	30	3.0
				ファン	10	30	3.0
				ダクト	10	30	3.0
			ポンプ類	床排水ポンプ	10	20	2.0
			煙突（RC）	エンジン用	35	45	1.3
			煙突（金属製）	エンジン用	15	40	2.7
			重量計	トラックスケール	10	20	2.0

表.4-10 設備の目標耐用年数設定（電気）

工種	大分類	中分類	小分類	標準 耐用年数	目標耐用年数	
					本市設定値	
					年数	倍率
電気	電気計装設備	特高受変電設備	断路器	20	30	1.5
			遮断器	20	30	1.5
			変流器	20	30	1.5
			避雷器	20	30	1.5
			変圧器	20	30	1.5
			接地開閉器	20	30	1.5
			計器用変圧器	20	30	1.5
			保護継電器盤	20	30	1.5
			断路器盤	20	30	1.5
			コンデンサ盤	20	30	1.5
		受変電設備	断路器盤	20	30	1.5
			遮断器盤	20	30	1.5
			変圧器盤	20	30	1.5
			コンデンサ盤	20	30	1.5
			低圧主幹盤	20	30	1.5
			柱上開閉器	15	15	1.0
			自家発電設備	発電機	15	30
		原動機		15	30	2.0
		発電機盤		15	30	2.0
		自動始動盤		15	30	2.0
		補機盤		15	30	2.0
		冷却水ポンプ		15	30	2.0
		冷却塔		15	30	2.0
		給気ファン		15	30	2.0
		排気ファン		15	30	2.0
		消音器		15	30	2.0
		空気圧縮機		15	30	2.0
		燃料ポンプ		15	30	2.0
		燃料タンク		15	30	2.0
		制御電源及び計装用電源設備	蓄電池盤	10	15	1.5
			充電器盤	10	15	1.5
			インバータ盤	10	15	1.5
			汎用ミニUPS	7	7	1.0
		負荷設備	高圧コンベクションスタータ	15	30	2.0
			コントロールセンタ	15	30	2.0
			動力制御盤	15	30	2.0
			回転数制御装置	10	15	1.5
		計測設備	流量計	10	15	1.5
			レベル計	10	15	1.5
			温度計	10	15	1.5
			pH計	10	15	1.5
			ORP計	10	15	1.5
			DO計	10	15	1.5
			濃度計	10	15	1.5
			MLSS計	10	15	1.5
			COD水質分析機器	10	15	1.5
			全窒素水質分析機器	10	15	1.5
			全りん水質分析機器	10	15	1.5
		雨量計	10	15	1.5	

電気	電気計装設備	監視制御設備	現場盤	15	30	2.0
			補助リレー盤	15	30	2.0
			計装計器盤	15	30	2.0
			監視盤	15	30	2.0
			プロセスコントローラ	10	15	1.5
			シーケンスコントローラ	10	15	1.5
			CRT操作卓	10	15	1.5
			監視コントローラ	10	15	1.5
			テレータ・テレポート装置	10	15	1.5
			ITV装置	10	15	1.5
			通信装置	7	15	2.1
			パソコン応用装置	7	15	2.1
			ケーブル配管類	動力線	15	30
		制御線		15	30	2.0
		計装線		15	30	2.0
		ラック		15	30	2.0
		ダクト		15	30	2.0
		電線管		15	30	2.0
		通信線 (光ケーブル)		15	30	2.0

### 4-2-3.長期的な改築事業のシナリオの選定結果

改築事業量予測のシミュレーション期間を50年間（令和5年～令和54年）として検討します。

シナリオは、以下に示す4ケースとしました。

シナリオ No.0：標準耐用年数によって設定した健全度において、健全度2以下となった施設・設備を予算制約なしで改築・更新を行う場合

シナリオ No.1：健全度2以下の施設・設備の割合を50年間の平均値で20%程度とする場合

シナリオ No.2：健全度2以下の施設・設備の割合を50年間の平均値で15%程度とする場合

シナリオ No.3：健全度2以下の施設・設備の割合を50年間の平均値で10%程度とする場合

長期的な改築修繕シナリオは、安定的な下水道サービスを提供するために、将来的に許容する健全度2以下の施設割合の許容水準を満たすことのできる「シナリオ No.3」としました。

表.4-11 改築修繕シナリオの設定

シナリオNo.	No.0	No.1	No.2	No.3
状態監視保全設備の改築時期	健全度2	健全度2	健全度2	健全度2
時間計画保全の改築時期	健全度2	健全度2	健全度2	健全度2
事後保全の改築時期	健全度2	健全度1	健全度1	健全度1
健全度設定	標準耐用年数 到達時に健全度2	目標耐用年数 到達時に健全度2	目標耐用年数 到達時に健全度2	目標耐用年数 到達時に健全度2
予算制約	なし	あり（上限額変動）	あり（上限額変動）	あり（上限額変動）
健全度2以下の割合	－	20.0%	15.0%	10.0%

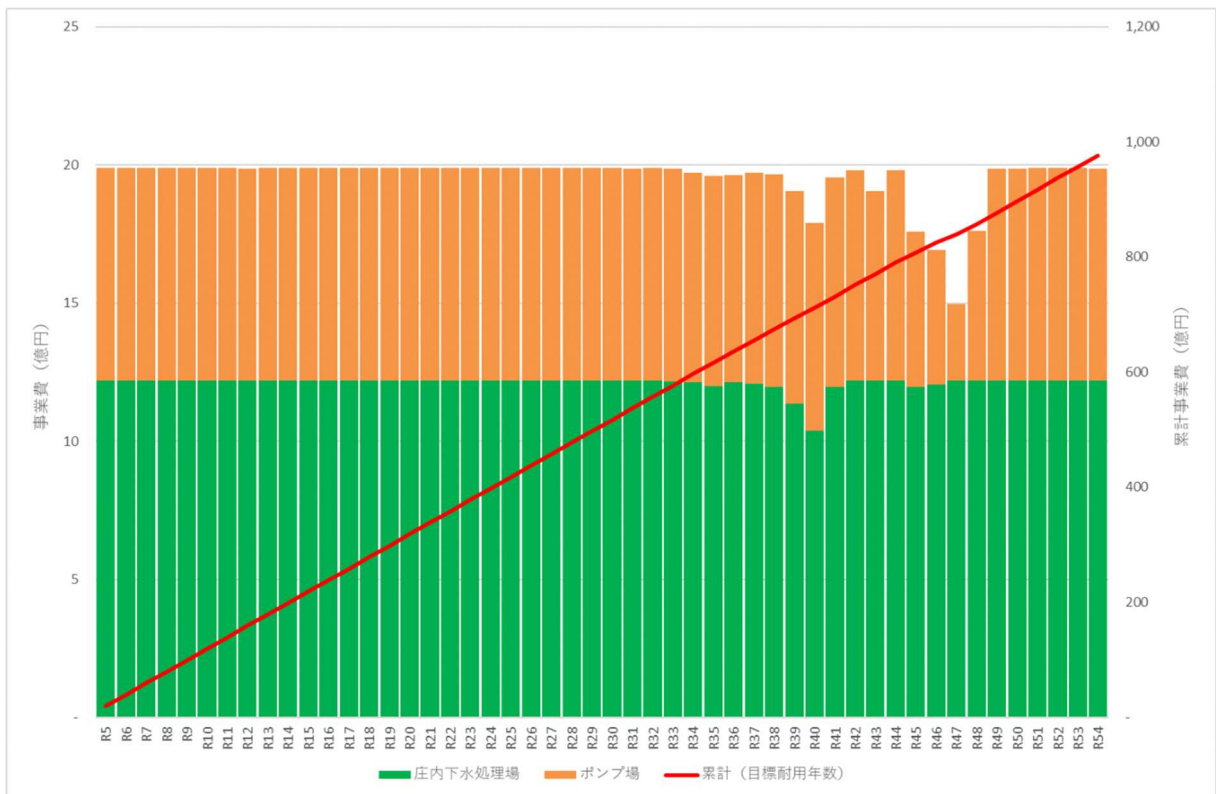


図.4-4 選定したシナリオの年度別事業費

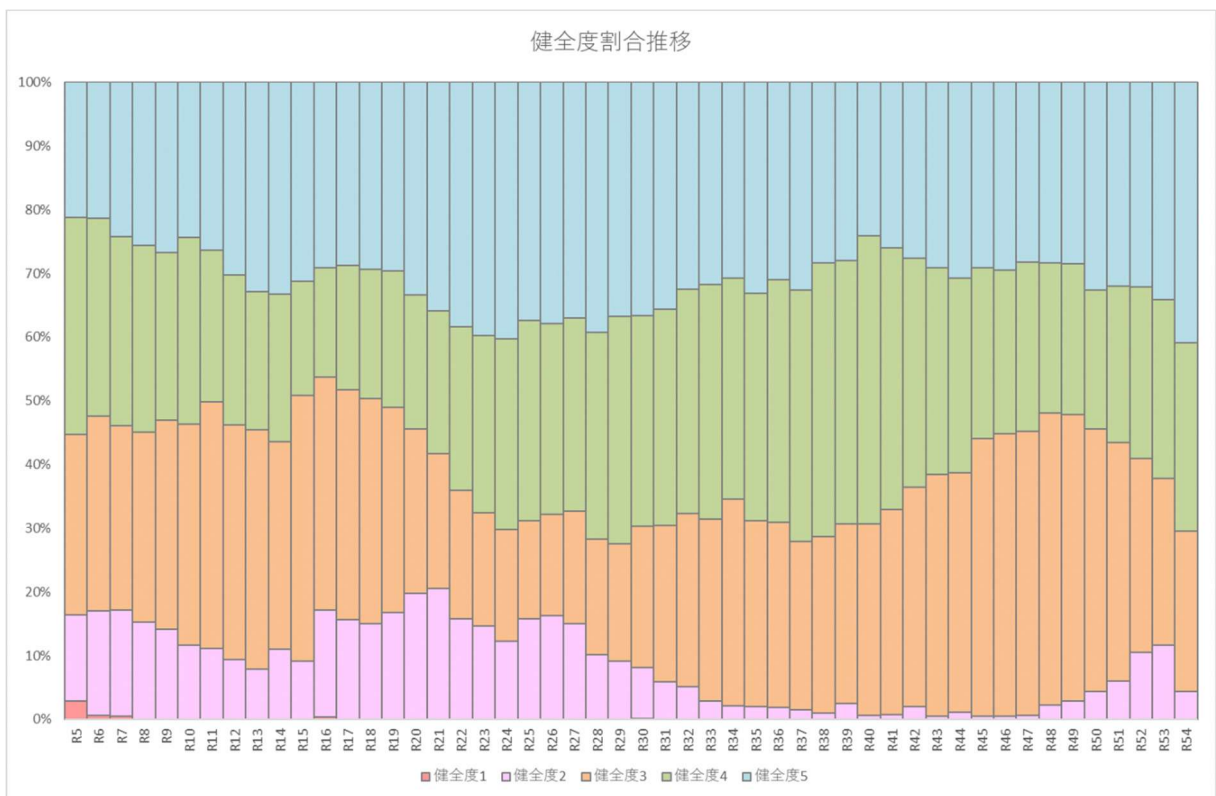


図 4-5 選定したシナリオの健全度割合推移



表.4-12 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 36.2 億円	約 19.5 億円	約 16.7 億円
50年間の事業費総額	約 1,809 億円/50年	約 977 億円/50年	約 832 億円/50年

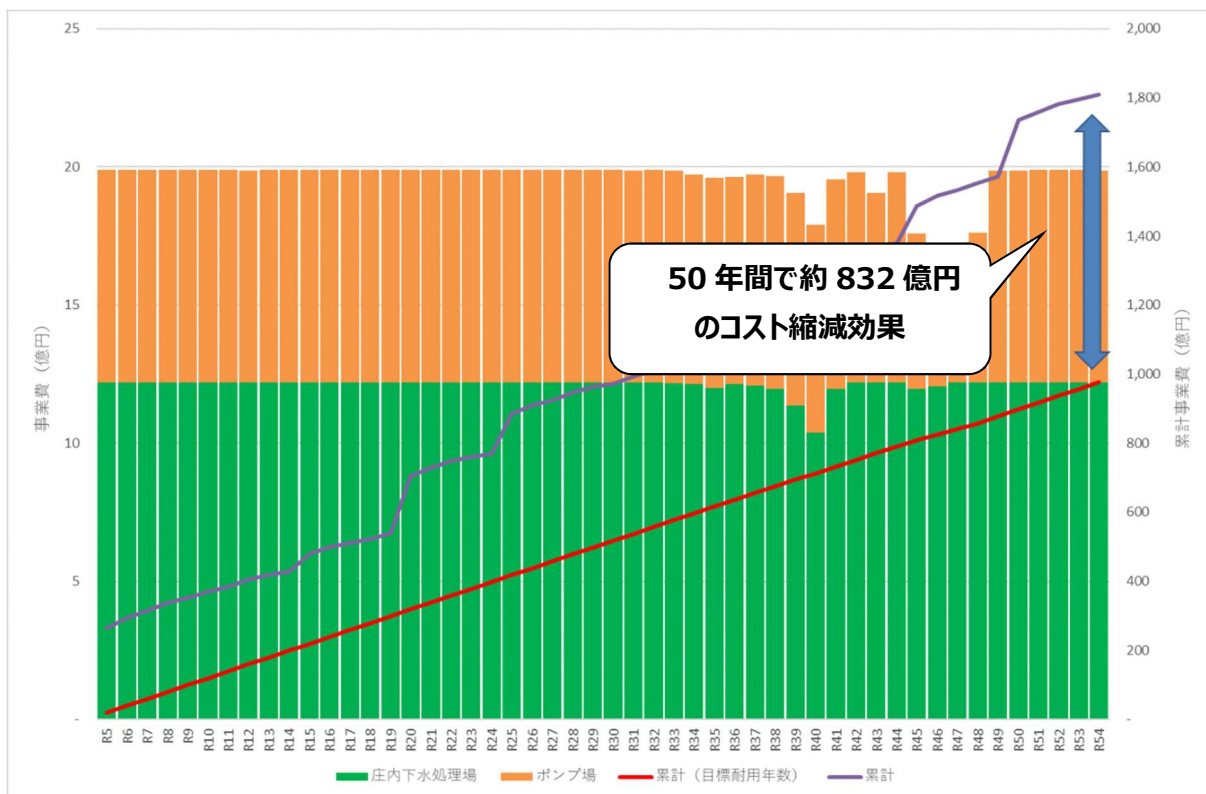


図.4-6 計画期間のコスト削減効果

## 5.点検調査計画

### 5-1.管路施設

#### 5-1-1.環境区分の設定

管きょ、マンホール、マンホール蓋、取付管、ます等の対象とする施設ごとに、腐食劣化の実態や、これまでの点検・調査において把握した腐食環境等を踏まえて、一般環境下と腐食環境下の区分設定を行います。マンホール蓋については、錆は腐食により発生することから、マンホールと同様に区分設定を行います。管きょについては、ビルピット排水の吐出し先、圧送管の吐出し先、伏せ越し部下流を腐食環境として設定します。

#### 5-1-2.点検調査の実施（H27 改正下水道法に伴うもの）

点検調査の頻度は、一般環境下と腐食環境下に分けて検討します。腐食環境下においては、下水道法施行令 5 条の 12 第 1 項第 3 号に「5 年に 1 回以上」と定められています。また、一般環境下については、近年の簡易調査の実績より 10 年に 1 回調査することが可能であるため、以下のように設定します。

表.5-1 点検調査頻度

腐食環境	一般環境
5年に1回以上	10年に1回以上



図.5-1 排水区単位での点検調査実施案

点検調査の実施については排水区単位で行うものとし、10 年で市内を一巡できるよう調整します。また本点検調査については効率的・面的な実施を前提としており、当初から雨水管きょも対象とします。

### 5-1-3.点検調査の実施（改築修繕計画策定に伴うもの）

現状で膨大なストックを有する管きょについて、改築修繕計画を策定するために、竣工年度の古いもの順に簡易調査（マンホールからの目視調査）を行い、この結果から劣化が進行し、かつ、重要な管きょについて詳細調査（管内 TV カメラ調査）を行うといった段階的な調査を従来通り実施します。今後数年間で予定している詳細調査については図.5-2 のとおりとします。なお、調査結果や対策結果による次期調査のサイクルは図.5-3 のフローのとおりとし、各サイクル期間の間であっても最低限、上記の頻度で点検を行うものとします。

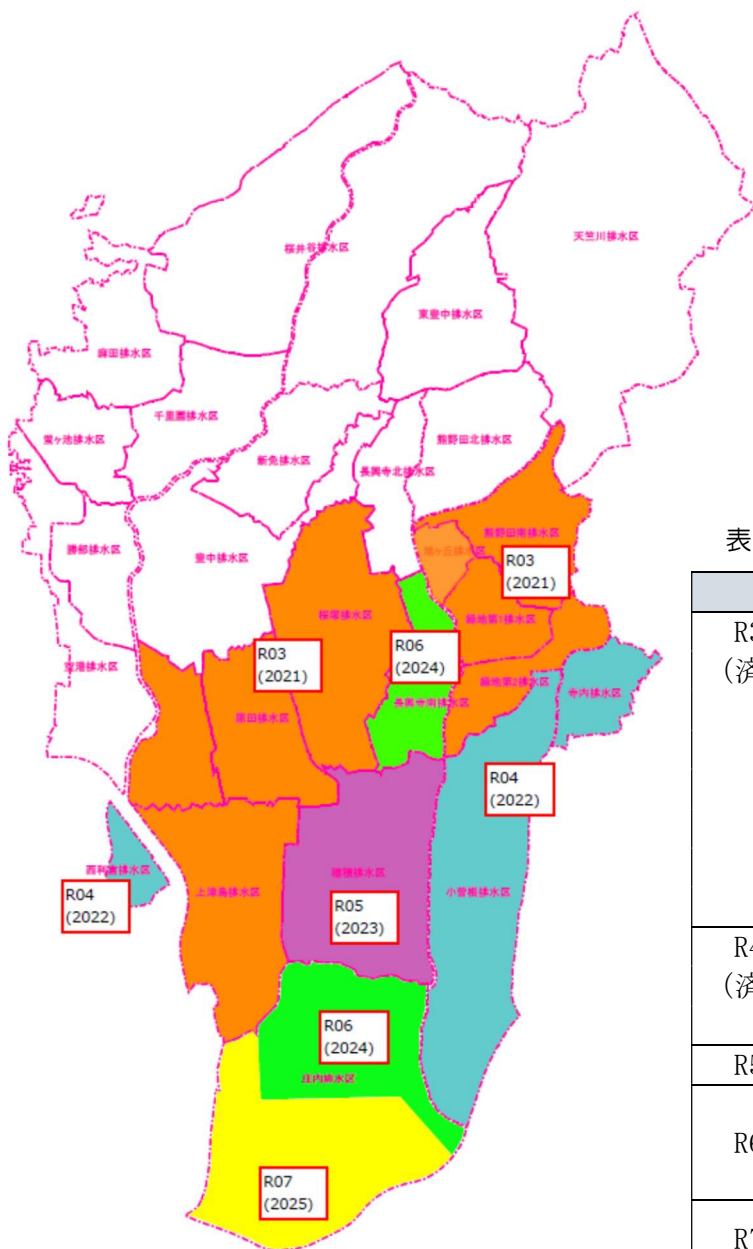


図.5-2 詳細調査スケジュール

表.5-2 詳細調査スケジュール

調査年度		排水区名
R3 (済)	2021	桜塚
		原田
		利倉
		上津島
		熊野田南
		旭ヶ丘
		緑地第1 緑地第2
R4 (済)	2022	寺内
		小曾根
		西利倉
R5	2023	穂積
R6	2024	庄内（北 部） 長興寺南
R7	2025	庄内（南 部）
R8～	2026～	簡易調査の 結果より選定

■簡易調査

今後の経年的な劣化を想定し、経過年数が概ね 40 年程度となる管きよから順に、簡易調査を実施し、その調査結果から、詳細調査を実施する優先度ランクを定めます（優先度 I～IV・維持）。

■詳細調査

詳細調査を実施する優先度と管きよの重要度評価から対象管きよを選定し、詳細調査を実施して管内の劣化状況を詳細に把握します。



写5-1 簡易調査



写5-2 詳細調査

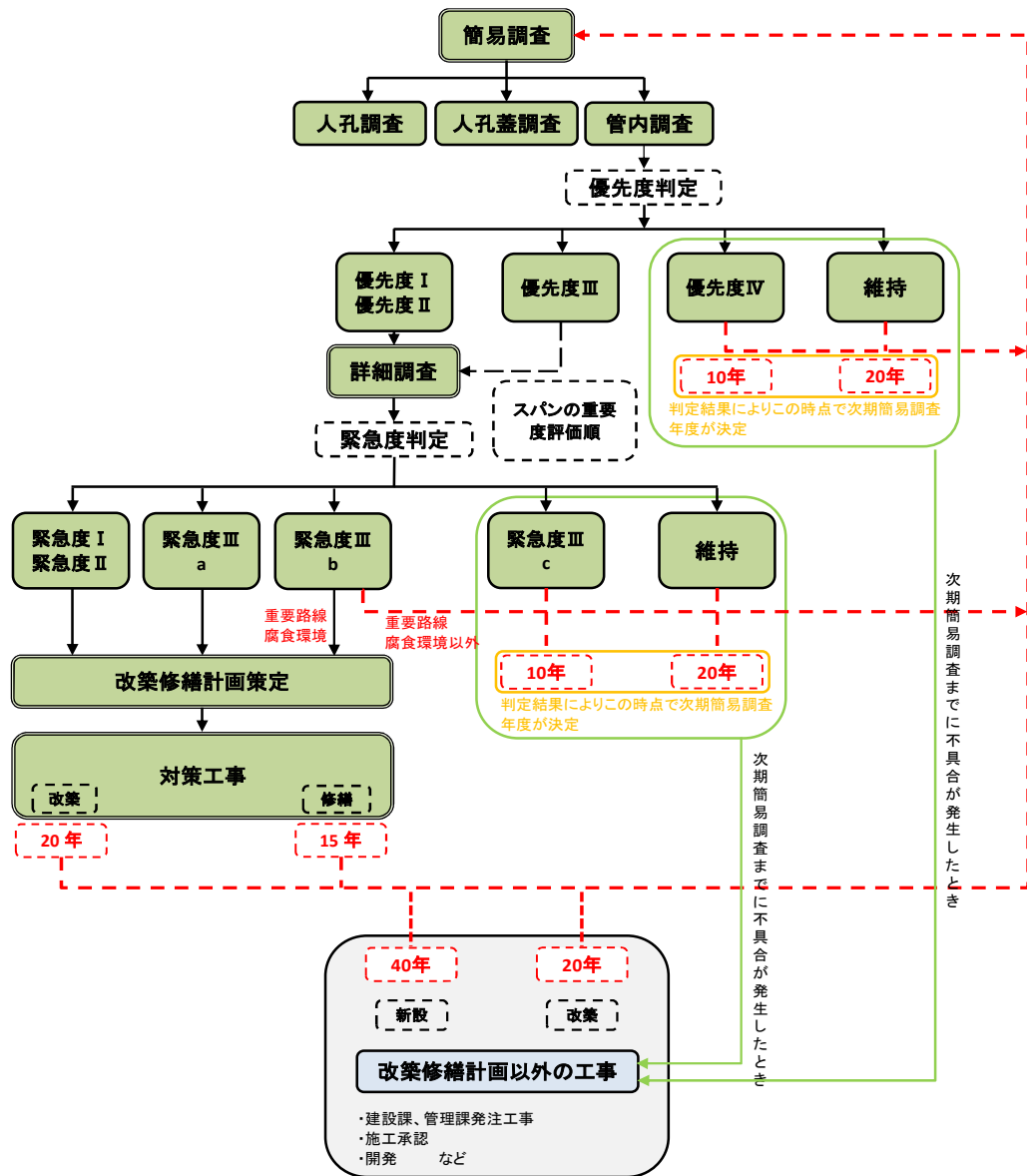
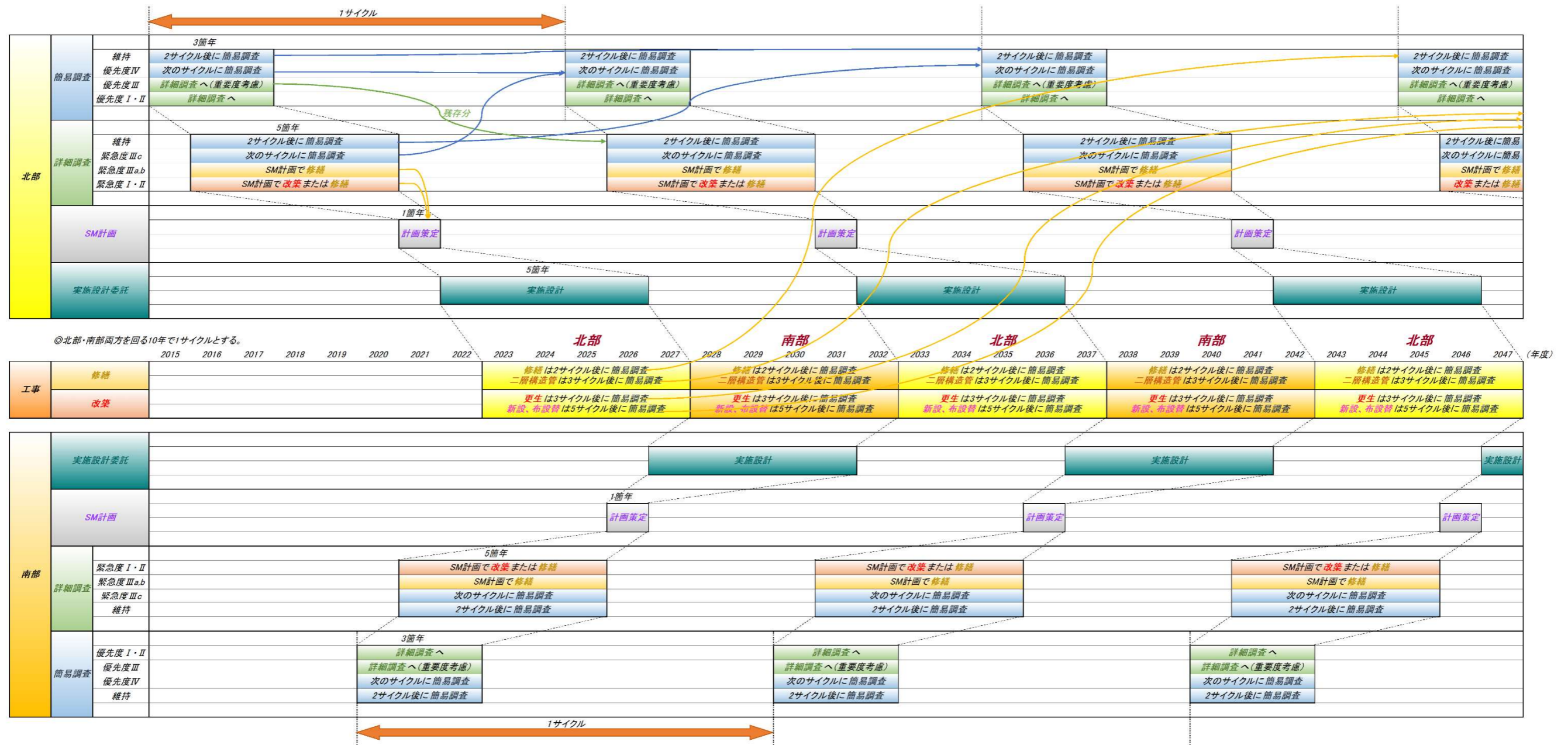


図.5-2 点検調査フロー

豊中市においては5-1-2.点検調査の実施（H27 改正下水道法に伴うもの）、5-1-3.点検調査の実施（改築修繕計画策定に伴うもの）で示した2種類の点検調査について当面並行して実施します。

#### 5-1-4.点検調査計画および改築修繕工事の取りまとめ

これまでの点検調査フローを取りまとめ、改築修繕工事も含めたストックマネジメント計画全体の流れを図.5-3のとおりとします。豊中市を概ね北部・南部の2エリアに分割したうえで5年ごとに計画策定を行い、10年間で市全域の改築修繕工事を行います。



- ◇簡易調査（マンホールからの管ロカメラ調査及び目視調査）
- ・簡易調査結果より、優先度Ⅰ～Ⅳ、維持の5段階に分類する。
  - ・維持については約20年後の簡易調査実施を目処とし、2サイクル後に簡易調査を行う。
  - ・優先度Ⅳについては約10年後の簡易調査実施を目処とし、1サイクル後に簡易調査を行う。
  - ・優先度Ⅲについては重要度の高い施設から詳細調査を行う。残ったものについては次のサイクルへ。
  - ・優先度Ⅰ・Ⅱについては詳細調査を行う。
- ◇詳細調査（管内TVカメラ調査）
- ・詳細調査結果より、緊急度Ⅰ、Ⅱ、Ⅲa、Ⅲb、Ⅲc、維持の6段階に分類する。
  - ・維持については約20年後の簡易調査実施を目処とし、2サイクル後に簡易調査を行う。
  - ・緊急度Ⅲcについては約10年後の簡易調査実施を目処とし、1サイクル後に簡易調査を行う。
  - ・緊急度Ⅲaについては計画策定後、修繕（二層構造管を含む）を行う。また、緊急度Ⅲbについては、腐食環境・重要な幹線のみ修繕を行い、その他の管きよは、緊急度Ⅲcと同様の扱いとする。
  - ・緊急度Ⅰ、Ⅱについては劣化状況や経済性比較により計画策定後、改築または修繕（二層構造管を含む）を行う。

- ◇工事
- ◎修繕工事
- ・施工後、約15年後の簡易調査実施を目処とし、（簡易調査周期で見て）2サイクル後に簡易調査を行う。
- ◎二層構造管
- ・施工後、約20年後の簡易調査実施を目処とし、3サイクル後に簡易調査を行う。
- ◎更生工事
- ・施工後、約20年後の簡易調査実施を目処とし、3サイクル後に簡易調査を行う。
- ◎新設、布設替
- ・施工後、約40年後の簡易調査実施を目処とし、5サイクル後に簡易調査を行う。

図5-3 スtockマネジメント計画全体の流れ

## 5-2.処理場・ポンプ場施設

### 5-2-1.基本方針

調査の実施サイクルは、ストックマネジメント計画に基づく改築・更新事業の実施期間が5年間であるため、併せて5年間とする。点検・調査実施計画の計画年次は、令和5～9年度までの5ヶ年間とし、令和10～14年度の改築・更新予定設備とします。

表.5-3 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（状態監視保全設備を対象）
躯体	1回/5年で目視点検を実施。 異常が発見され次第、速やかに調査を実施。
スクリーンかす設備	1回/1年で目視点検を実施。 異常が発見され次第、速やかに調査を実施。
汚水沈砂設備	
雨水沈砂設備	
汚水ポンプ設備	
雨水ポンプ設備	
雨水滞水池・調整池設備	
反応タンク設備	
最終沈殿池設備	
用水設備	
放流ポンプ設備	
凝集沈殿設備	
汚泥濃縮設備	
汚泥貯留設備	
汚泥脱水設備	

## 6.改築修繕計画

### 6-1.管路施設

#### 6-1-1.管きよの緊急度判定

詳細調査の結果から判断した異常程度から、何らかの措置（改築又は修繕）の実施が必要とされたものについて、緊急度Ⅰ～Ⅲのランクを判定します。なお、措置の不要な場合は維持と判定します。

本市のH29～R3 年度実施の詳細調査結果より、緊急度を判定すると緊急度Ⅰが394m、緊急度Ⅱが16,455mであり、今後5年未満に措置が必要である延長は、約17kmとなります。

表.6-1 緊急度の判定結果

緊急度	延長(m)	割合(%)
緊急度Ⅰ	394	0.3
緊急度Ⅱ	16,455	14.0
緊急度Ⅲ	88,661	75.5
維持	11,906	10.2
合計	117,416	100.0

#### 6-1-2.改築修繕の実施

緊急度Ⅰ及び緊急度Ⅱについては、措置が必要な程度まで劣化が進行しているため、今後5ヶ年（令和5年度～令和9年度）で「長寿命化」、「更新」を実施し、緊急度Ⅲは、簡易な対応により必要な措置を5年以上に延長できる軽微な劣化であるため、修繕等の対応を実施していく方針とします。

表6-2 改築修繕計画

処理区	排水区	事業年度	合計		補助事業				単独事業				増径			
			延長(m)	事業費(千円)	延長(m)	事業費(千円)	延長(m)	事業費(千円)	延長(m)	事業費(千円)	延長(m)	事業費(千円)		延長(m)	事業費(千円)	
原田、中央	天竺川	R5	7,726	576,149	3,394	361,334	452	55,265	690	74,575	62	7,657	3,127	77,318	0	0
		R5	164	11,159	84	8,807	14	1,645	0	0	0	0	67	686	0	0
		R6	954	16,509	74	7,795	0	0	0	0	0	0	880	8,714	0	0
		R6	427	7,587	44	4,597	0	0	0	0	0	0	383	2,990	0	0
		R6	3,138	255,472	193	36,764	163	24,080	756	85,836	115	13,873	1,384	31,729	527	63,190
		R6	1,810	175,696	214	46,750	23	3,080	548	58,532	86	10,909	510	9,736	429	46,689
		R6	713	7,734	0	0	0	0	0	0	0	0	713	7,734	0	0
		R6	112	2,310	0	0	0	0	0	0	0	0	112	2,310	0	0
		R6	138	14,931	41	6,344	67	8,293	0	0	0	0	30	294	0	0
		R7	828	69,876	283	31,006	109	13,126	209	21,923	0	0	226	3,822	0	0
		R7	1,660	97,694	341	35,834	49	5,858	390	40,956	29	3,481	851	11,664	0	0
		R7	1,765	85,439	40	7,937	73	13,536	167	17,815	58	7,686	1,276	25,667	151	12,797
		R7	58	824	0	0	0	0	0	0	0	0	58	824	0	0
		R7	2,234	272,740	232	122,962	63	10,475	380	43,872	52	9,454	865	16,486	642	69,491
		R8	51	588	0	0	0	0	0	0	0	0	51	588	0	0
		R8	1,726	121,813	539	56,229	29	3,462	456	46,986	0	0	702	15,136	0	0
		R8	176	14,931	79	8,248	50	5,998	0	0	0	0	48	686	0	0
		R8	328	4,468	0	0	11	1,612	0	0	0	0	317	2,856	0	0
		R8	282	19,939	96	10,107	0	0	77	8,133	0	0	109	1,698	0	0
R8	3,201	289,729	271	78,060	73	12,019	374	48,879	78	10,509	1,919	60,455	487	79,806		
R8	279	16,439	53	8,914	0	0	10	1,040	7	868	172	2,053	37	3,584		
R9	119	4,413	0	0	0	0	31	3,233	0	0	88	1,180	0	0		
R9	196	8,452	55	5,744	0	0	14	1,425	0	0	128	1,284	0	0		
R9	207	13,001	9	1,770	21	3,453	20	3,254	11	1,418	136	1,733	10	1,373		
R9	993	54,168	24	3,732	5	584	108	11,299	67	8,072	738	21,542	51	8,938		
R9	323	12,088	55	7,697	0	0	31	3,215	0	0	237	1,176	0	0		
R9	6,004	361,704	347	72,964	111	33,088	786	95,828	85	10,619	4,132	100,471	543	48,734		
合計			35,612	2,515,832	6,466	923,593	1,312	195,575	5,046	566,802	651	84,547	19,260	410,712	2,877	334,602
小計		R5	7,890	587,287	3,478	370,141	466	56,910	690	74,575	62	7,657	3,193	78,004	0	0
		R6	7,291	480,238	585	102,249	252	35,453	1,303	144,368	201	24,782	4,013	63,507	956	109,879
		R7	6,545	526,574	896	197,739	294	42,996	1,146	124,567	140	20,622	3,277	58,363	792	82,288
		R8	6,044	467,905	1,037	161,558	163	23,090	917	105,038	85	11,377	3,318	83,452	524	83,390
		R9	7,842	453,827	489	91,906	137	37,126	989	118,254	163	20,109	5,459	127,386	605	59,045
合計			35,612	2,515,832	6,466	923,593	1,312	195,575	5,046	566,802	651	84,547	19,260	410,712	2,877	334,602

\*排水区欄の（）書き箇所は、道路整備工事にあわせて改築修繕工事を行います。（道路路線名を記載）

\*重要な幹線等の改築を行う際には、耐震性能2を確保します。



## 6-2.処理場・ポンプ場施設

### 6-2-1.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します。

#### 1)対策の必要性

表.6-3 対策対象区分

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します。

### 6-2-2.実施計画

本市における令和5～令和9年までの実施計画を示します。

表.6-4 令和5～令和9年度の実施計画

施設名称	概算事業費 千円	R5	R6	R7	R8	R9
		2023	2024	2025	2026	2027
庄内下水処理場	3,137,400	423,040	287,760	852,160	640,140	934,300
小曾根第1ポンプ場	52,000	36,000	-	-	-	16,000
小曾根第2ポンプ場	1,222,900	-	329,580	547,320	294,960	51,040
穂積ポンプ場	1,023,900	985,700	38,200	-	-	-
桜井谷ポンプ場	115,300	-	-	38,100	46,320	30,880
新免ポンプ場	5,900	-	-	-	-	5,900
利倉ポンプ場	407,000	-	-	-	244,200	162,800
千里園ポンプ場	219,000	131,400	87,600	-	-	-
計	6,183,400	1,576,140	743,140	1,437,580	1,225,620	1,200,920

## 7.評価と見直し

これらのストックマネジメントの取り組みは、一過性のものでなく、継続的に実施することで新たに蓄積されていく知見（調査結果等）を基に、常に事業の最適化を図るために、PDCA サイクルを実施し、期間を定めて適宜見直しを行っていく方針です。

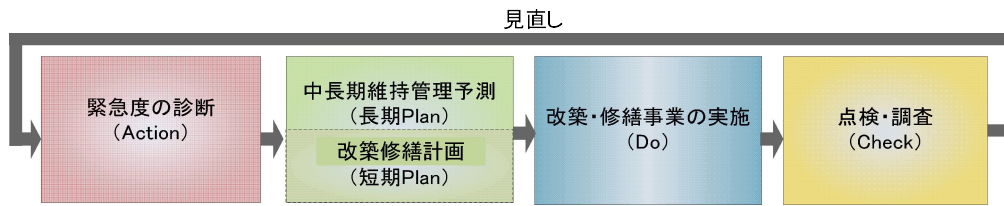


図.7-1 PDCA サイクルによる事業の最適化