

1. 背景と目的

本市の下水道は、1977年（昭和52年度）より事業着手しており、以来、毎年下水道を整備してきた（汚水管路築造延長：約104km、雨水管路築造延長：約4km）。年々、老朽化した管路施設の割合が増加傾向にあり、財政面や運用面などの制約がある中で、下水道施設に起因した道路陥没の発生など、下水道サービス水準の低下が懸念されている。そこで、社会的影響を未然に防止することを目的に、ストックマネジメント計画（下水道施設の適正な管理及び運営）を策定する。

2. 施設情報の収集・整理

(1) 管路施設

供用当初は、コンクリート製管が主流であり、平成2年度以降は塩ビ製管が主流となっており、標準耐用年数（50年）超過管は存在しない。

築造延長の内訳として、汚水管路についてはコンクリート製管約52km、塩ビ製管約51km、鉄製管約1kmである。雨水管路については、コンクリート製管約4kmである。

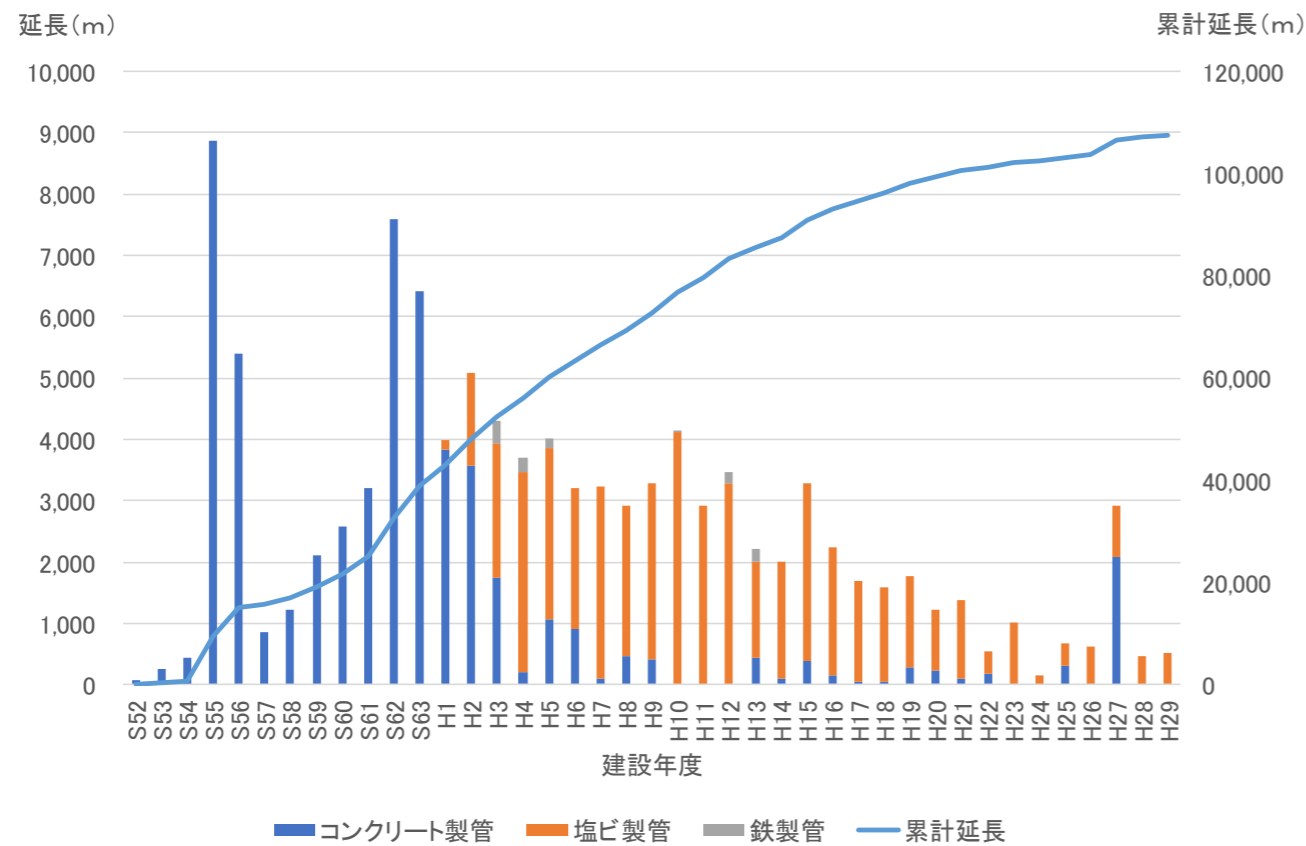


図1 管種別建設年度別管路延長

(2) マンホールポンプ

令和元年度時点で、9箇所のマンホールポンプを有している。

3. リスクの評価

リスクが大きい施設は、点検・調査の優先度が高い施設と判断され、リスクの大きさは、『被害規模（影響度）』×『発生確率（不具合の起こりやすさ）』で評価する。

(1) リスク評価方法

- 被害規模：階層化意思決定法（AHP）により数値化し評価
- 発生確率：国総研の健全率予測式を用いた評価（マンホールポンプは各設備の健全度による評価）

(2) リスク評価（管路施設）

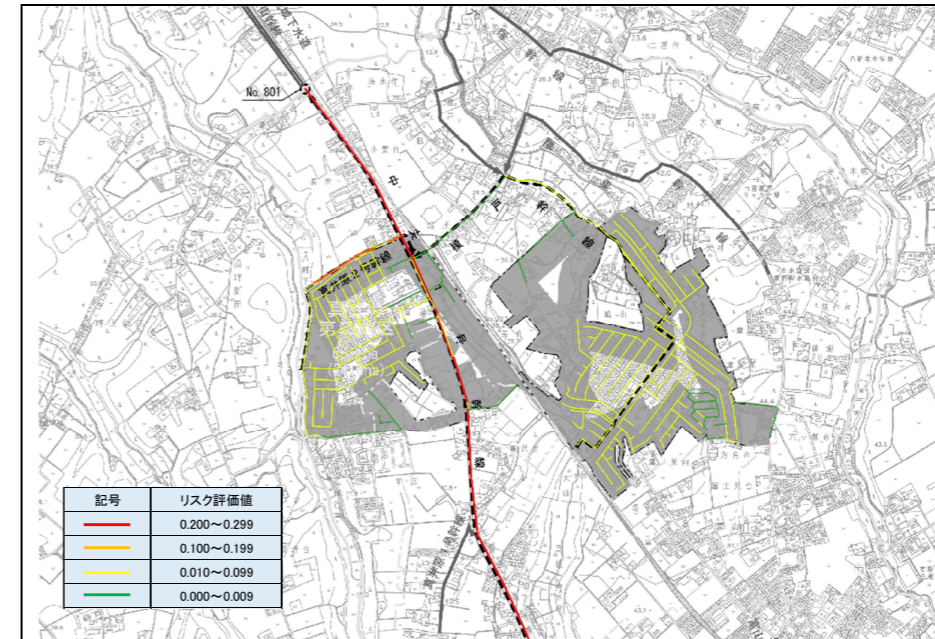


図2 リスク評価（榎戸駅周辺）

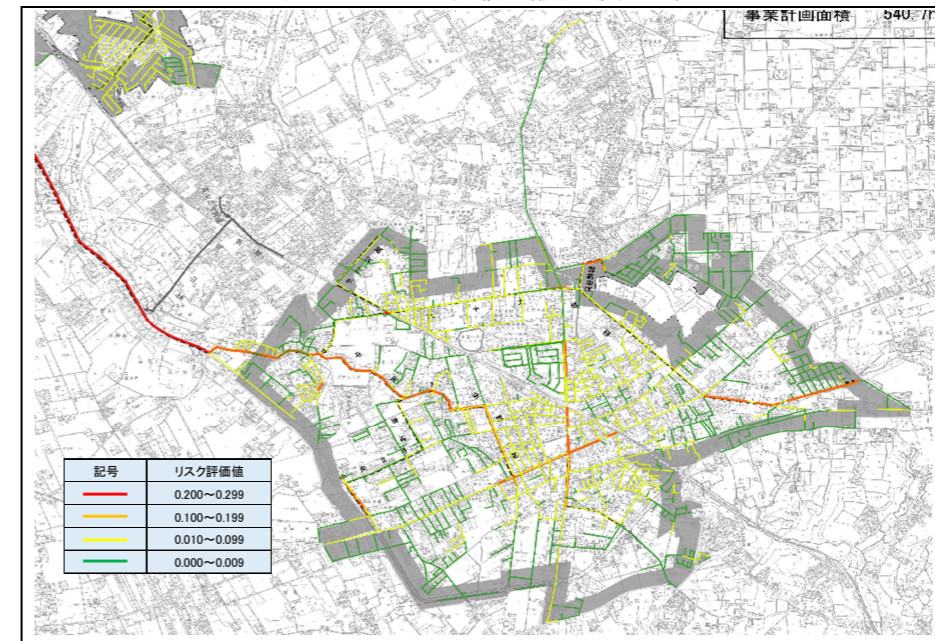


図3 リスク評価（八街駅周辺）

図2、図3のとおり、赤線で示した中央1号幹線の管路が最もリスクが高い評価となった。

4. 施設管理の目標設定

下水道事業者側に起因するリスクと起因しないリスクを抽出し、施設の点検・調査あるいは改築・修繕で対応するリスクを特定する。

事業の目標（アウトカム）設定は、社会的影響、サービスレベルの維持、事業費の低減を勘案して設定するとともに、計画策定および段階的な進捗状況評価のために、目標達成期間を設定する。

表 4 施設管理の目標設定（管路施設）

点検調査及び改築・修繕に関する目標			施設種類別事業量の目標		
項目	目標値	達成期間	項目	目標値	達成期間
安全の確保	道路陥没の削減	20年	管渠改築	管渠調査: 2 km/年 改築: 調査結果より	10年
サービスレベルの確保	ストックマネジメント手法の実践	20年	管路施設改築	ストックマネジメント計画の運用	5年
ライフサイクルコストの低減	目標耐用年数の延長	20年	定期的な点検・調査	管渠調査: 2km/年	10年

5. 長期的な改築事業のシナリオ設定

(1) 管理方法の設定

限られた人員や予算の中で効果的に予防保全型の施設管理を行っていくため、各施設の特性から、機能や予算への影響を考慮し、重要度が高い施設に対して予防保全を実践していく必要がある。

本市では、以下に示す管理方法で下水道事業を運営する。

1) 管路施設

表 5 各施設における管理方法

施設分類	管理区分	標準耐用年数	目標耐用年数
管路(人孔含)	状態監視保全	50	75
人孔蓋	時間計画保全	15(30)	15(30)
ます・取付管	事後保全	50	75
圧送管	時間計画保全	50	50

2) マンホールポンプ

表 6 各設備における管理方法

工種	大分類	中分類	小分類	管理区分	標準耐用年数	目標耐用年数
機械	ポンプ設備	汚水ポンプ設備	ポンプ本体	状態監視保全	15	25
			逆止弁	事後保全	15	25
			吐出弁	事後保全	15	25
電気	電気計装設備	受変電設備	柱上開閉器	時間計画保全	15	24
			負荷設備	動力制御盤	時間計画保全	15
		計測設備	レベル計	事後保全	10	18
			監視制御設備	通信装置	事後保全	7

(2) 改築シナリオの設定

改築シナリオの設定は、管路施設について耐用年数での改築シナリオを2ケース、管路の健全度での改築シナリオを2ケース、予算制限のある改築シナリオを5ケース、マンホールポンプについて耐用年数での改築シナリオを2ケース、予算制限のある改築シナリオを4ケースの改築事業量シミュレーションを行い、最適シナリオを検討した。

1) 管路施設

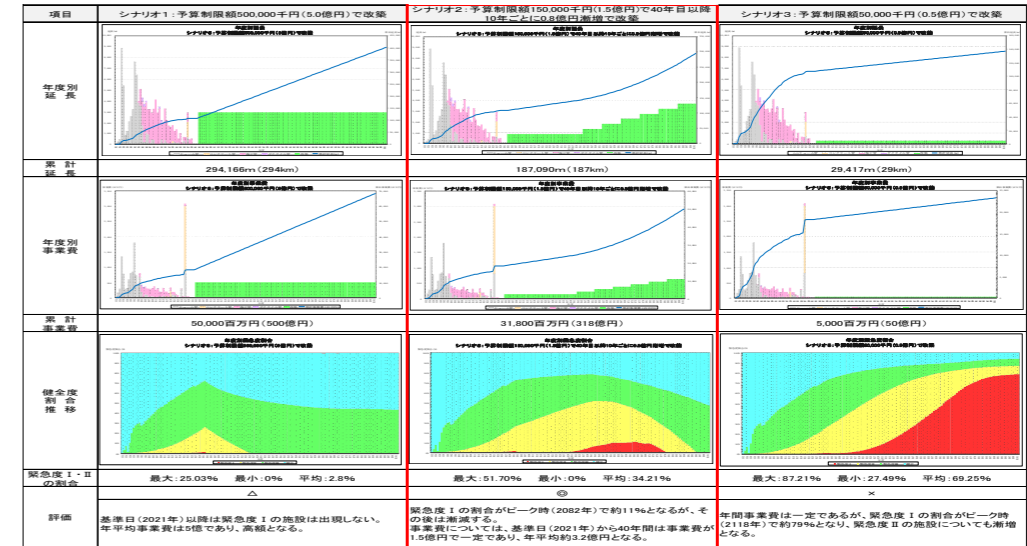


図 7 改築シナリオ ※シナリオは一部抜粋、赤枠のシナリオを採用

図7に示すとおり、採用したシナリオ2では改築事業費が100年間で約318億円、1年あたり約3.2億円かかる算出結果となった。

2) マンホールポンプ

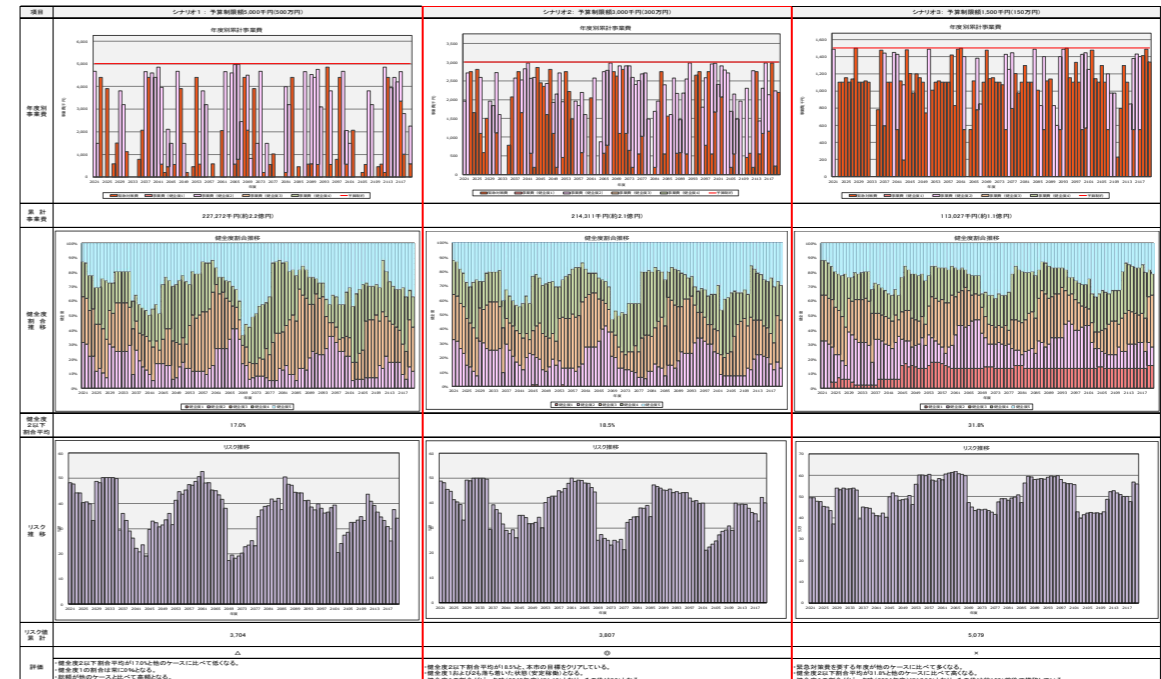


図 8 改築シナリオ ※シナリオは一部抜粋、赤枠のシナリオを採用

図8に示すとおり、採用したシナリオ2では改築事業費が100年間で約2.1億円、1年あたり約200万円かかる算出結果となった。



表9 コスト縮減額

項目	管渠		マンホールポンプ		合計	
	改築事業費(千円)		改築事業費(千円)		改築事業費(千円)	
	100年あたり	1年あたり	100年あたり	1年あたり	100年あたり	1年あたり
標準耐用年数で更新した場合①	36,550,000	365,500	431,553	4,315	36,981,553	369,815
最適案で更新した場合②	31,800,000	318,000	214,311	2,143	32,014,311	320,143
<b>コスト縮減額 =①-②</b>	<b>4,750,000</b>	<b>47,500</b>	<b>217,242</b>	<b>2,172</b>	<b>4,967,242</b>	<b>49,672</b>

表9に示すとおり、管路施設及びマンホールポンプの改築シナリオを検討した結果、標準耐用年数で更新した場合とそれぞれの最適案で更新した場合のコスト縮減額は、総額100年間で約50億、1年あたり約5,000万円のコスト縮減が見込める算出結果となった。

6. 点検・調査計画の策定

点検は、日常的な維持管理業務の中で施設・設備の状態を目視にて、異常の有無を確認することであり、調査は、施設・設備の緊急度評価や予測により、適正な時期に管内テレビカメラや設備の分解調査など劣化の実態や動向を確認することである。

(1) 管路施設

- ・管路施設を「点的」、「線的」、「面的」に捉え、維持管理上の施設分類を行い、施設分類毎に維持管理手法やその頻度の検討を行う。
- ・腐食の恐れが大きい箇所は、法定点検頻度に準拠して5年に1回以上の頻度で点検する。
- ・腐食性環境等路線以外の一般環境路線については、リスク評価の結果から、処理区毎にリスク値の高い箇所から点検する。
- ・点検・調査方法については、腐食の恐れのあるコンクリート製管を優先的にを行い、塩ビ製管はコンクリート製管の点検・調査後、実施する。また、幹線についてはテレビカメラ調査を実施し、枝線については目視点検を実施後、異常が確認された路線のみテレビカメラ調査を実施する。

1年目～5年目における点検・調査計画図を図10に示す。

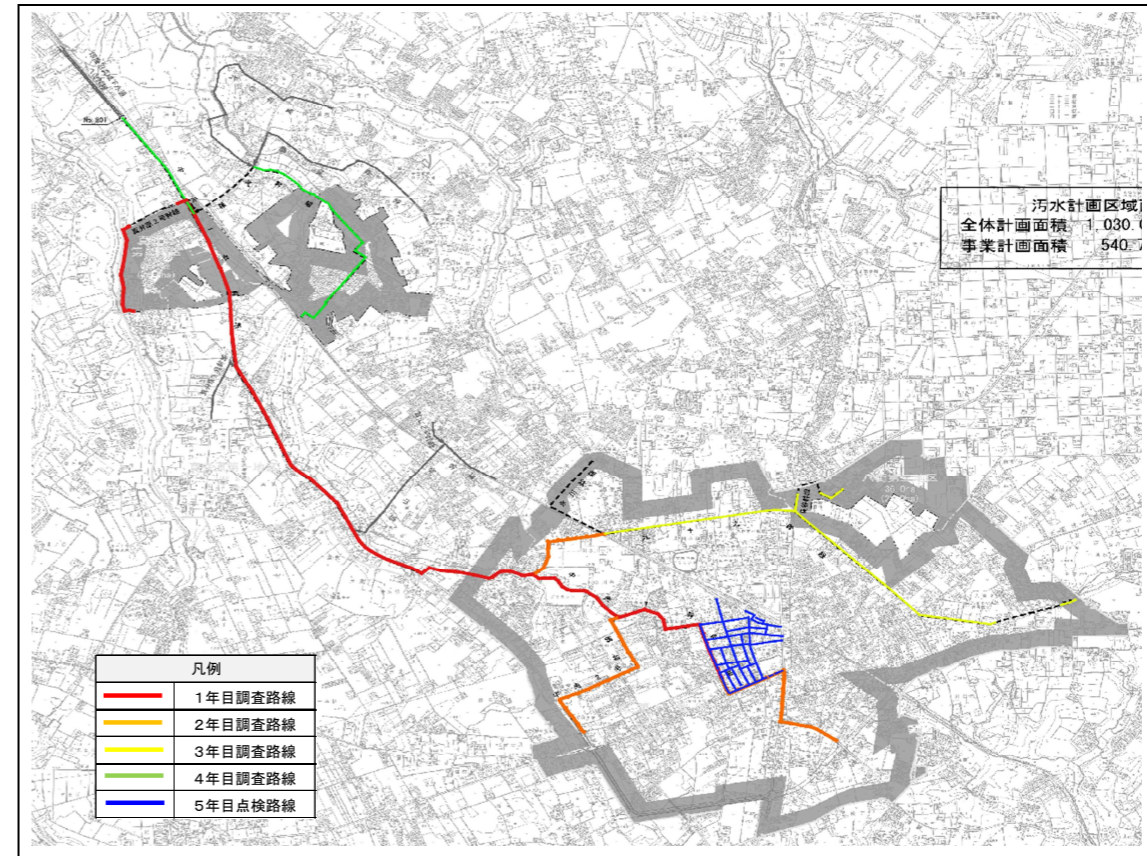


図10 点検・調査計画図(1～5年目)

(2) マンホールポンプ

- ・マンホールポンプについては、定期的な清掃を行っており、その際に外観については状態を確認しており、異常が確認された際には即時に対応する体制が整えられていると考えられる。
- ・日常点検及び定期点検は、従来通りの頻度で全設備実施する。
- ・調査については、各設備の中で最も重要な設備であるポンプ本体を状態監視保全設備と設定しており、重点的に監視することで汚水の溢水防止に繋がることから、ポンプ本体のみ実施する。

7. まとめ

下水道施設全体の改築シナリオの設定を行い、標準耐用年数で改築するよりも緊急度の条件を踏まえた改築にすることで、約50億円のコスト縮減を図る。また、点検・調査計画の策定を行い、施設全体の点検・調査の頻度、方法、優先順位を設定したが、日常的にパトロール等を行い、対象施設の劣化状況を把握し、下水道施設の適正な管理及び運営を図る。