

宮代町下水道ストックマネジメント計画（概要）

1. 下水道ストックマネジメントの目的

宮代町では、これまで下水道施設の建設・管路の布設等を進めてきましたが、近年下水道施設の老朽化が進み、今後下水道施設の維持管理・改築・更新等の費用の増大が予想されます。

そのため、宮代町が維持管理等をしてきた下水道施設において、ストックマネジメント計画を策定し、施設の延命化と維持管理や改築等の費用の平準化により適正な管理と経費の確保を図るため、ストックマネジメント計画を策定するものです。

下水道管路施設（幹線管渠：L=13.6km）、宮代第一中継ポンプ場（字山崎）および宮代第二中継ポンプ場（宮代台3丁目）の今後の老朽化の進行状況を考慮し、リスク評価を踏まえて、明確かつ具体的な施設の管理目標および長期的なシナリオを設定し、点検・調査計画および修繕・改築計画を作成し、施設全体を対象とした施設管理を最適化することを目的とします。

■業務対象施設

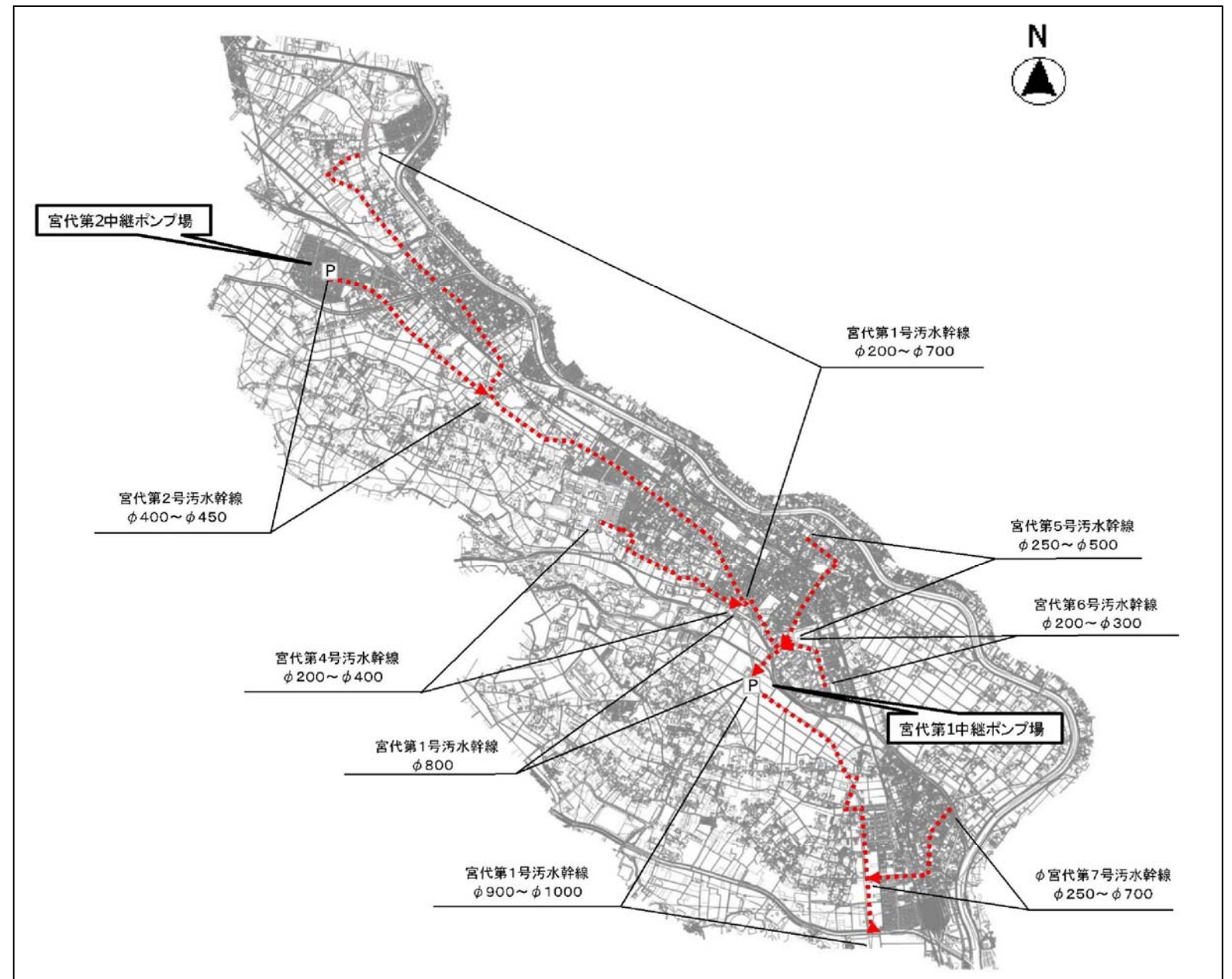
本業務の対象施設は、以下のとおりとする。

(1) 管路施設

項目	数量	備考
対象管きよ	13.67 (km)	
整備済面積	374.9 (ha)	ストマネ対象面積 48(ha)
整備済み管きよ総延長	110.9 (km)	

(2) ポンプ場施設（分流式汚水中継ポンプ場）

① 名称	宮代第一中継ポンプ場	宮代第二中継ポンプ場
② 位置	字山崎	宮代台3丁目
③ 下水排除方式	分流	分流
④ 能力 設計対象水量	0.155 (m ³ /sec)	0.013 (m ³ /sec)
⑤ 供用開始年月	平成5年	平成6年
⑥ 工種	機械・電気	機械・電気
⑦ 施設	流入きよ・沈砂池・ポンプ室・流出きよ・吐口	



▲宮代町の幹線管渠（汚水）と宮代第一中継ポンプ場および宮代第二中継ポンプ場の位置図

2. 宮代町の下水道の現状と課題

【現状】

宮代町の公共下水道は、昭和60年に公共下水道事業認可を受け、現在、汚水374.9(ha)、雨水353.4(ha)の事業認可を受け、事業を推進し、公共下水道事業の遂行に向け鋭意努力中である。

令和3年度末の整備状況は、汚水整備では374.9(ha)、整備率94.3%また、雨水整備では3年確率降雨に対し353.4(ha)、整備率100%となっている。令和4年度に和戸横町地区の完了により、汚水整備率100%の予定である。

下水道事業は、市民生活はもとより社会経済の発展に欠かすことができないインフラであるが、節水意識の高まりや人口減少などに伴う使用料収入の減少、中継ポンプ場施設や管路施設など施設全般の経年化による更新需要の増加が見込まれるなど、下水道事業を取り巻く経営環境は厳しさを増している状況である。

【課題】

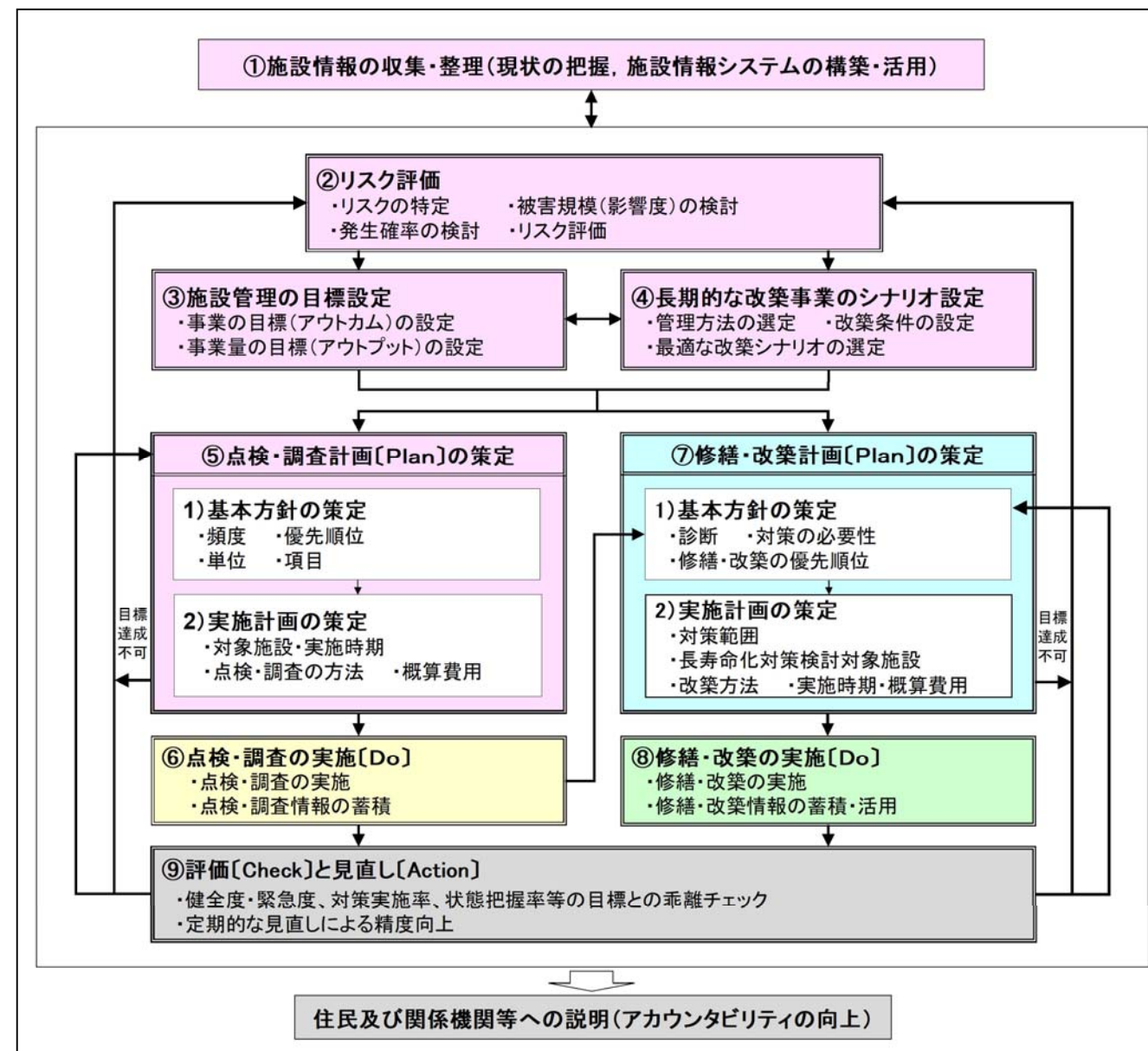
汚水中継ポンプ場は、2ヶ所設置されており、両ポンプ場とも適切な維持管理を実施しているが、宮代第一中継ポンプ場は平成5年、また宮代第二中継ポンプ場は平成6年に供用開始されている。既に標準耐用年数を超過した施設機器が多く、経年による施設機器の劣化が進行している状況である。

管路施設は、幹線管渠の総延長がL=13.6(km)、下水道普及率73.8%(令和3年度末)で、現在、耐用年数(50年)を経過している管路はないが、一般的に供用開始後30年を経過すると劣化による道路陥没が増えると言われているため、老朽化対策が課題となる。

宮代町下水道事業の概要

項目				全体計画	事業計画
目標年次				令和6年度	令和6年度
面積	計画面積	A	(ha)	748	375
	処理区域面積	B	(ha)		353
	整備率	C=B/A	(%)	47.3	94.3
人口	行政区域内人口	D	(人)		33,656
	計画区域内人口	E	(人)	31,600	31,600
	処理区域内人口	F	(人)		24,845
	水洗化人口	G	(人)		23,500
	下水道普及率	H=F/D	(%)		73.8
	水洗化率	I=G/D	(%)		69.8
管路施設	総延長	汚水	(m)		12,980
		雨水	(m)		4,490
		合流	(m)		-
	主要な管渠	汚水	(m)		12,980
		雨水	(m)		4,490
	合流	(m)		-	

3. スtockマネジメント実施フロー



▲「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 国土交通省」 p17 より

4. ポンプ場のリスク評価

4.1 被害規模のランク

処理場・ポンプ場施設の事故・故障による被害の大きさは「影響度」で評価する。事故・故障により、各設備に機能低下・停止等の不具合が発生した場合の影響としては、環境（自然環境や生活・労働環境等）や下水道使用者への影響が考えられる。

影響度の評価にあたっては、施設・設備の「機能」を以下の表に示すように4段階にランク付けした。

被害規模のランク	内 容
大 ↑	4 揚水・排水機能、受変電、自家発
	3 沈殿池設備
	2 脱臭機能
小 ↓	1 その他水処理

4.2 発生確率のランク

設備の劣化による事故・故障の発生確率（不具合の起こりやすさ）は、経年劣化と故障・巡視・修繕情報や経験者（管理者）への確認により得られた「健全度（緊急度）」によって、以下の4段階のランク付けとした。

発生確率のランク	内 容
大 ↑	4 健全度判定区分 1以上 2未満 (1.0~1.9)
	3 健全度判定区分 2以上 3未満 (2.0~2.9)
	2 健全度判定区分 3以上 4未満 (3.0~3.9)
小 ↓	1 健全度判定区分 4以上 5以下 (4.0~5.0)

4.3 リスク評価

リスク評価は、「被害規模（影響度）」のランクと「発生確率（不具合の起こりやすさ）」のランクを用いて、下に示すような4×4のリスクマトリクスを設定して評価した。



5. 管路施設のリスク評価

5.1 被害規模のランク

管きよの損傷や劣化による事故の被害の大きさは「影響度」で評価する。影響度の考え方は、下水道施設の地震対策事業における対策の優先順位の考え方を参考とする。

影響度の評価にあたっては、下表（影響度の評価視点の例）に示す評価項目を参考に敷設場所（重要路線と一般路線に区分）と管径によって、以下の4段階のランク付けとした。

なお、圧送管は管径にかかわらず下水機能上重要であることから全て被害規模が最も大きいランク4とした。

被害規模のランク	内 容
大 ↑	4 重要路線下に敷設されている管きよのうち管径がφ600mm以上 (圧送管は全て含む)
	3 重要路線下に敷設されている管きよのうち管径がφ600mm未満
	2 一般路線下に敷設されている管きよのうち管径がφ600mm以上
小 ↓	1 一般路線下に敷設されている管きよのうち管径がφ600mm未満

【重要路線】 緊急輸送路、軌道横断、河川横断

【一般路線】 上記以外の路線

【管 径】 最も重要な中央の第1号幹線の中央値

5.2 発生確率のランク

管きよの損傷や劣化による発生確率（不具合の起こりやすさ）は、経過年数とTVカメラ調査・目視調査によって得られた「健全度（緊急度）」によって、以下の4段階のランク付けとした。

宮代町においては、幹線整備の開始が昭和 60（1975）年からとなっており、令和 4（2022）年で年数が 37 年となることから、経過年数のランク付けは 30 年以上から 10 年間隔とした。

発生確率のランク	内 容
大 ↑	4 経過年数30年以上、もしくは緊急度区分Ⅰ
	3 経過年数20年以上30年未満、もしくは緊急度区分Ⅱ
	2 経過年数10年以上20年未満、もしくは緊急度区分Ⅲ
小 ↓	1 経過年数10年未満、もしくは緊急度区分Ⅲ

5.3 リスク評価

リスク評価は、「被害規模（影響度）」のランクと「発生確率（不具合の起こりやすさ）」のランクを用いて、左に示すような4×4のリスクマトリクスを設定して評価した。

【リスクマトリクスによるリスクの定量評価】

- ・リスクマトリクスに基づいてリスクの大きさを定量評価し、併せて優先度の評価も行う。
- ・スコア（数値）の大きい（高い）対象施設ほどリスクが大きいと言えるので優先順位が高くなる。

6. ポンプ施設の改築シナリオの設定

ポンプ施設の長期的な修繕・改築の事業量および事業費の最適化を図るために、長期的な改築事業のシナリオを設定する。

最適な改築シナリオの選定にあたっては、改築周期を参考に 25～50 年程度を対象に、設定した複数のシナリオに対して「費用」および「リスク」を総合的に勘案する。

① シナリオ 1：すべてを標準耐用年数（50 年）で改築

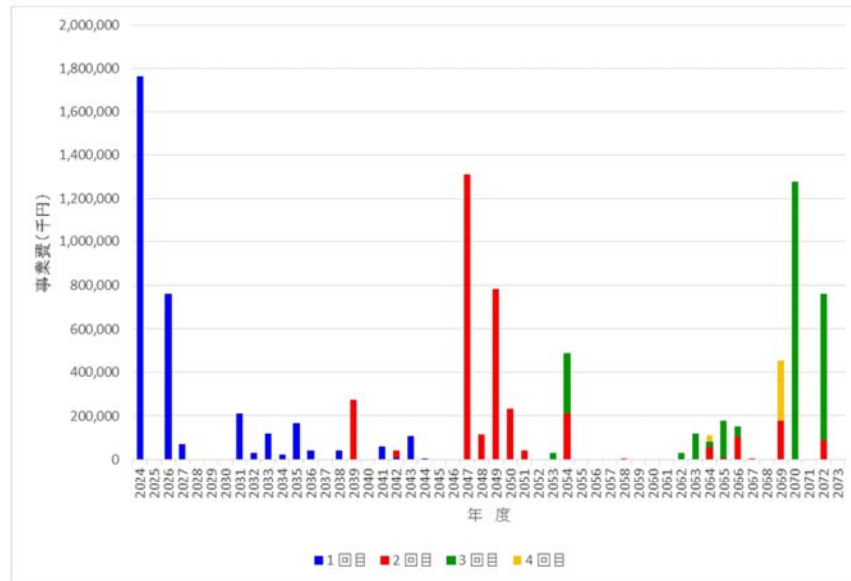


図 6.1 標準耐用年数で改築した場合の事業費の推移

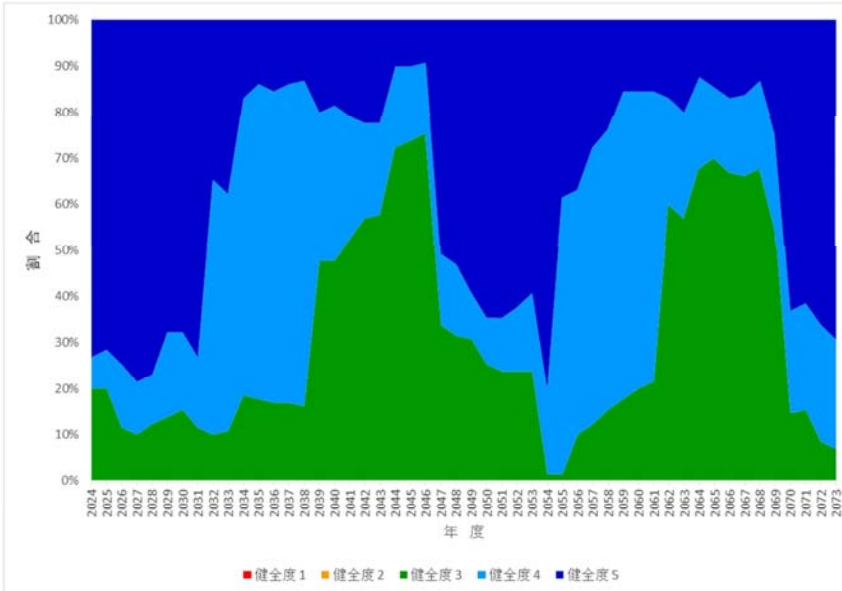


図 6.2 標準耐用年数で改築した場合の健全時の推移

② シナリオ 2：高リスクスコア(14～16)の設備から優先に改築

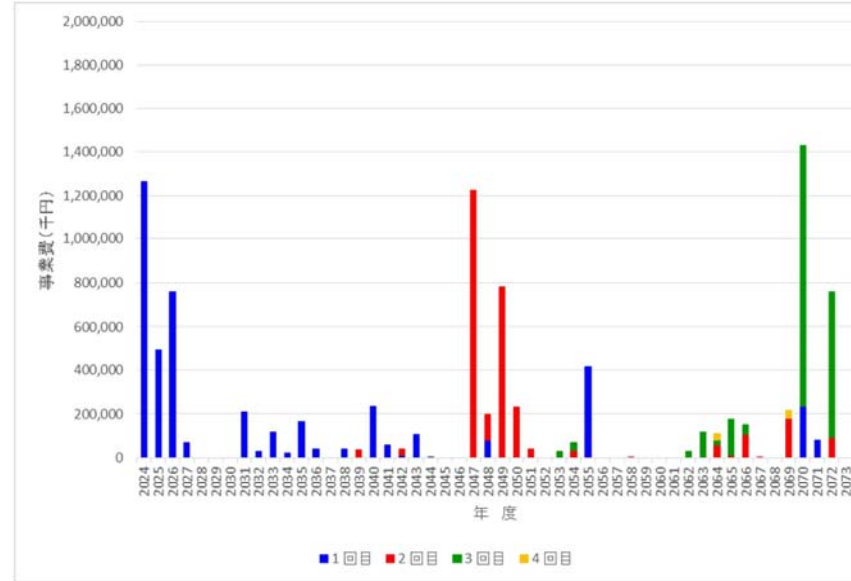


図 6.3 高リスクスコア設備を優先に改築した場合の事業費の推移

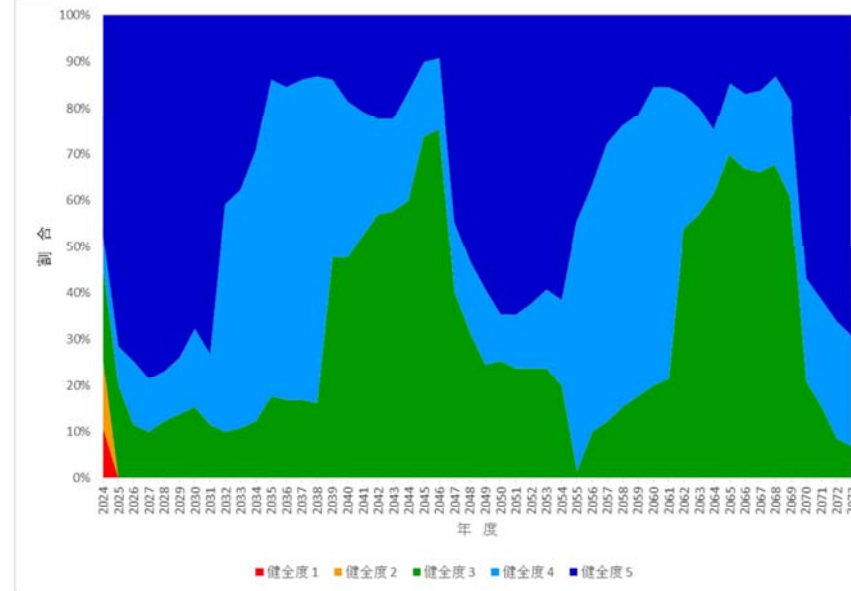


図 6.4 高リスクスコア設備を優先に改築した場合の健全度の推移

③ シナリオ 3：一定の予算制限下（400,000 千万円）で改築

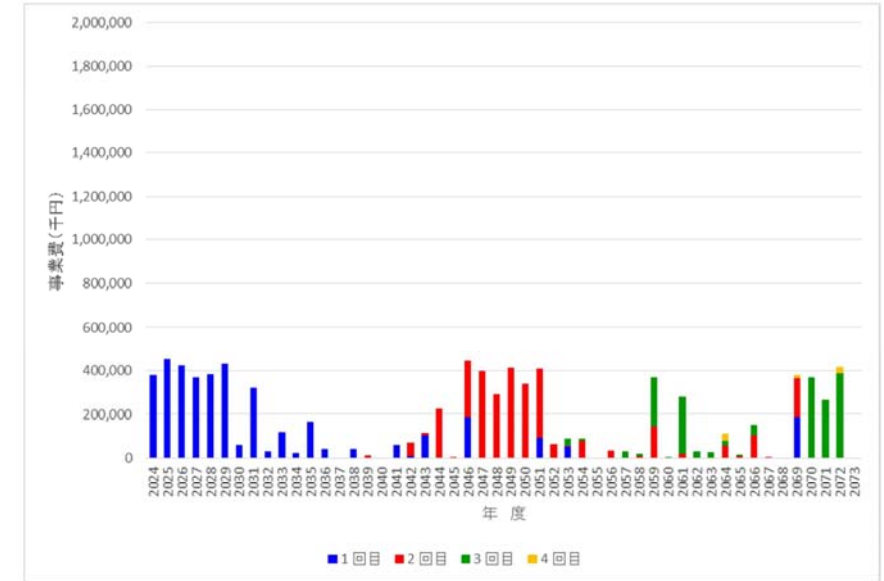


図 6.5 一定の予算で改築した場合の事業費の推移

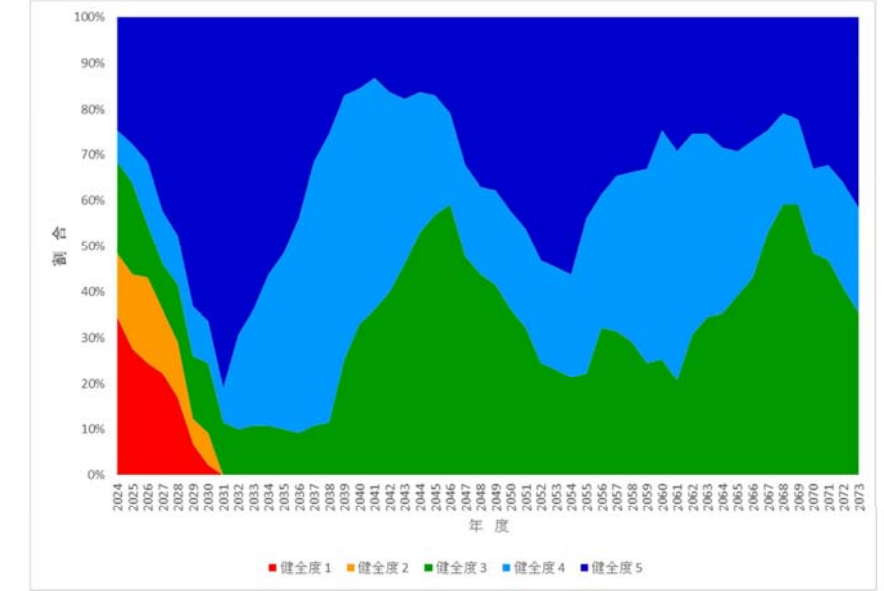
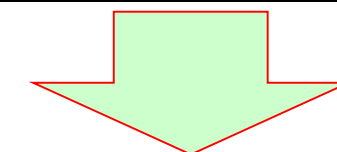


図 6.6 一定の予算で改築した場合の健全度の推移

シナリオ③が最も良いシナリオだと判断する。



初期の投資額を抑えるため、投資期間を長くした場合の改築シナリオである。投資額は平準化されるが、反面、投資額を抑えてしまうため最初の数年間は健全度の低い設備・機器が残ってしまう状態が続いてしまうことが懸念される。

7. 管渠施設の改築シナリオの設定

管渠施設の長期的な修繕・改築の事業量および事業費の最適化を図るために、長期的な改築事業のシナリオを設定する。

最適な改築シナリオの選定にあたっては、改築周期を参考に25～50年程度を対象に、設定した複数のシナリオに対して「費用」および「リスク」を総合的に勘案する。

① シナリオ1：すべてを標準耐用年数（50年）で改築

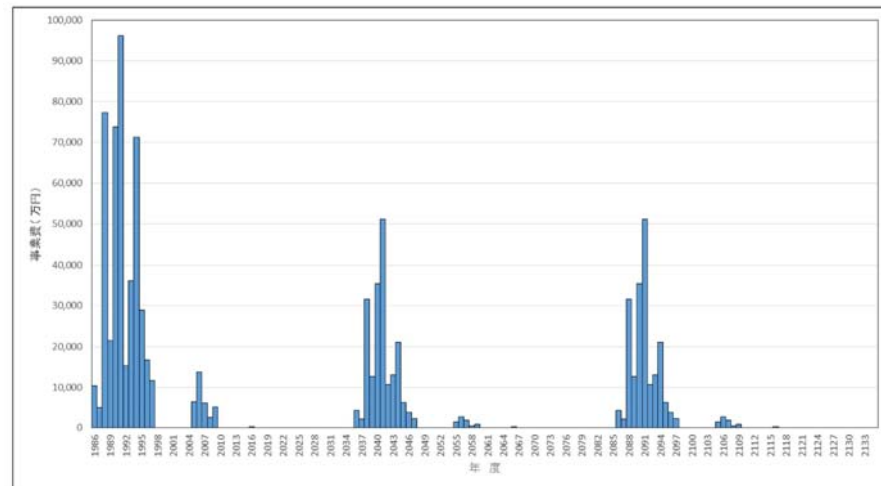


図 7.1 標準耐用年数で改築した場合の事業費の推移

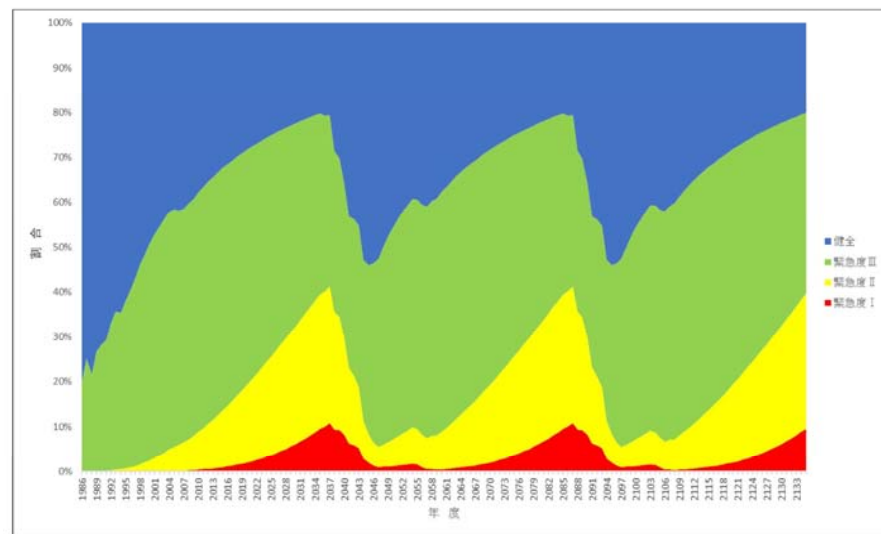


図 7.2 標準耐用年数で改築した場合の緊急度の推移

② シナリオ2：一定の予算制限下（年間予算7,000万円）で改築

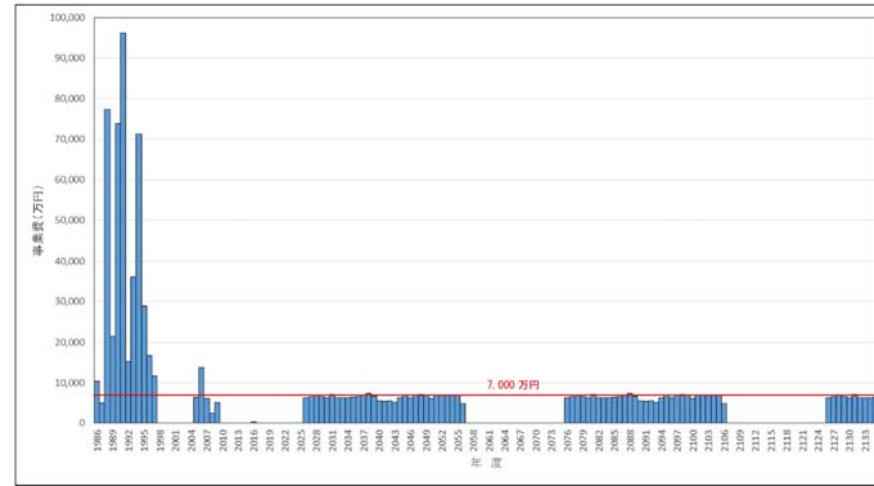


図 7.3 年間予算約7,000万円で改築した場合の事業費の推移

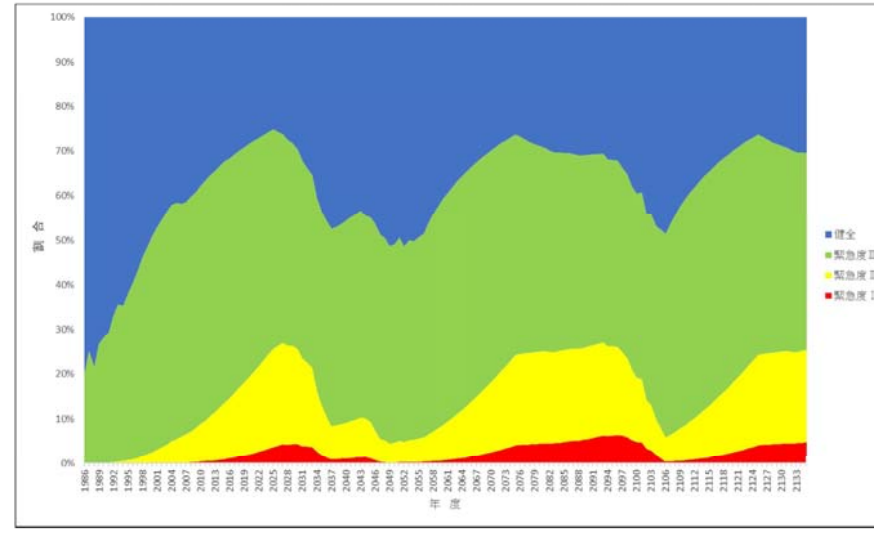


図 7.4 年間予算約7,000万円で改築した場合の緊急度の推移

③ シナリオ3：一定の予算制限下（年間予算4,000万円）で改築

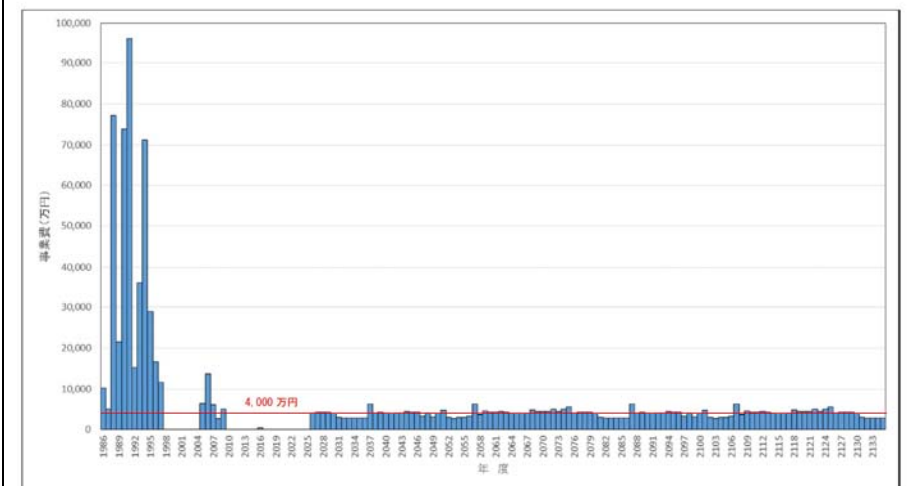


図 7.5 年間予算約4,000万円で改築した場合の事業費の推移

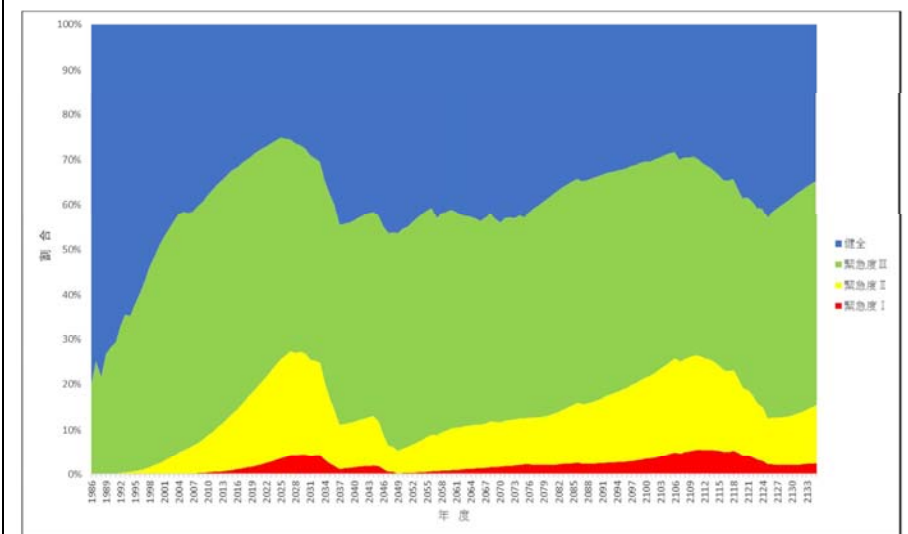
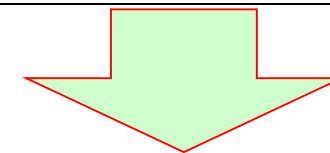


図 7.6 年間予算約4,000万円で改築した場合の緊急度の推移

シナリオ③が最も良いシナリオだと判断する。



毎年の投資額を固定した場合のシナリオである。投資額は、標準耐用年数である50年を1サイクルとして約4,000（万円／年）とする。整備の順番はリスク評価の結果をもとに、優先順位の高い路線から着手する。

8. 改築事業のシナリオ設定

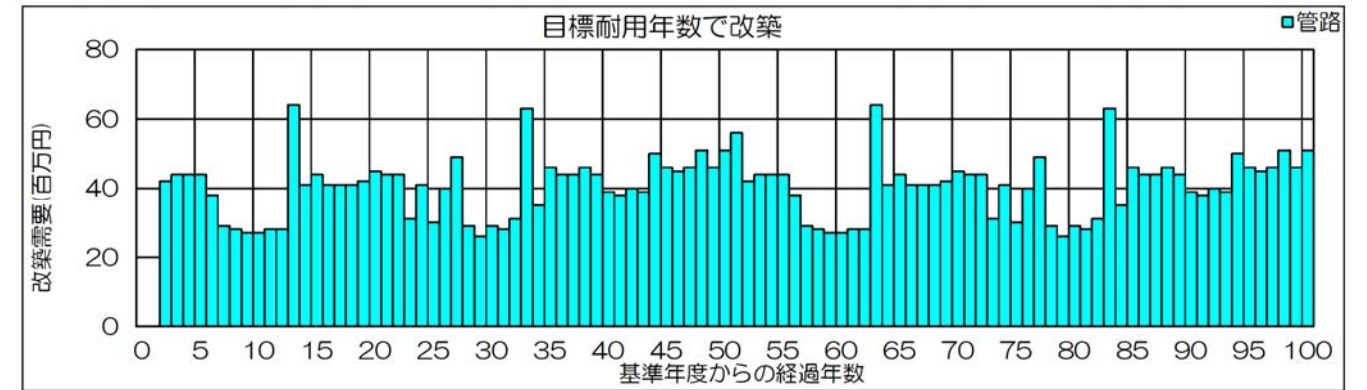
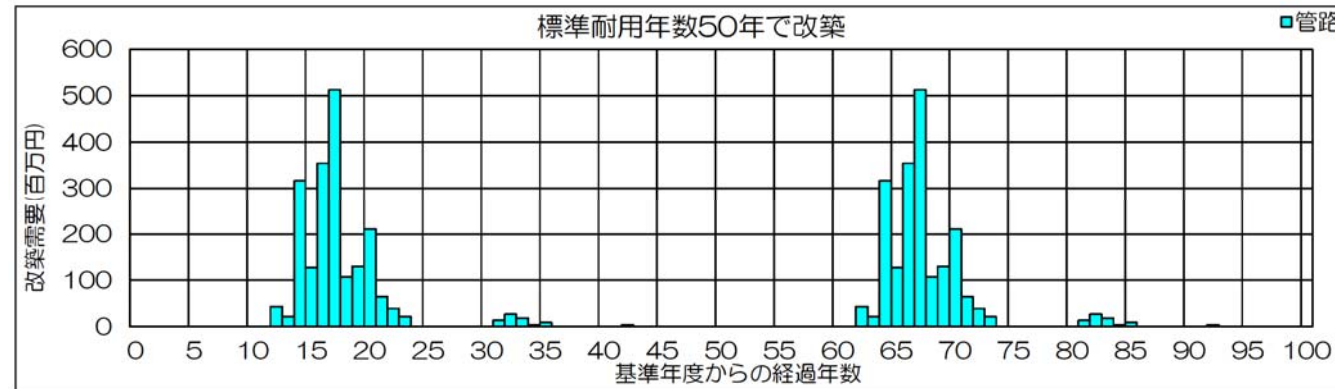
【結果】評価期間 100 年において約 22 億円、年平均において約 22 百万円のコスト削減効果が期待できることとなった。(236 百万円－214 百万円＝22 百万円)

《標準耐用年数 50 年で改築を行った時の事業費》

《目標耐用年数 75 年で改築を行った時の事業費》

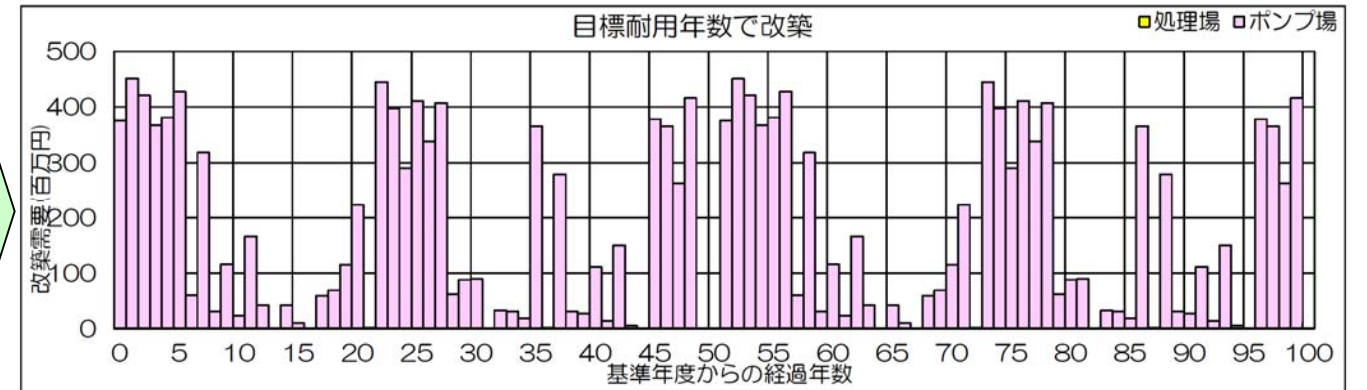
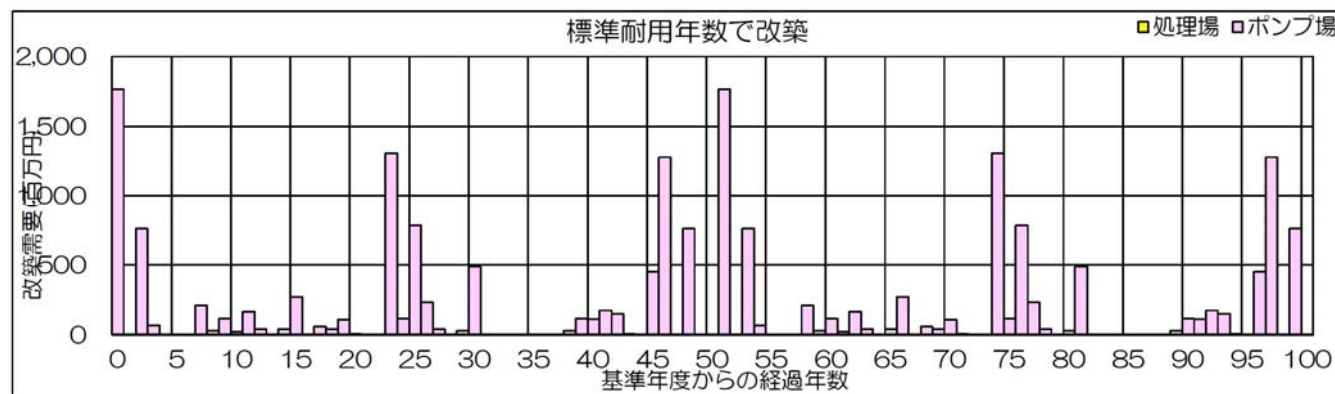
1. 管路施設

1. 管路施設



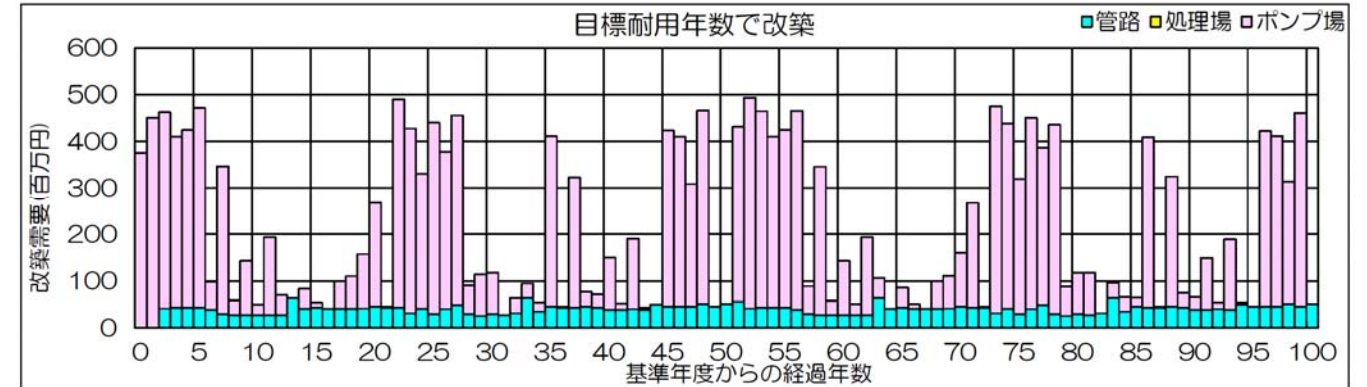
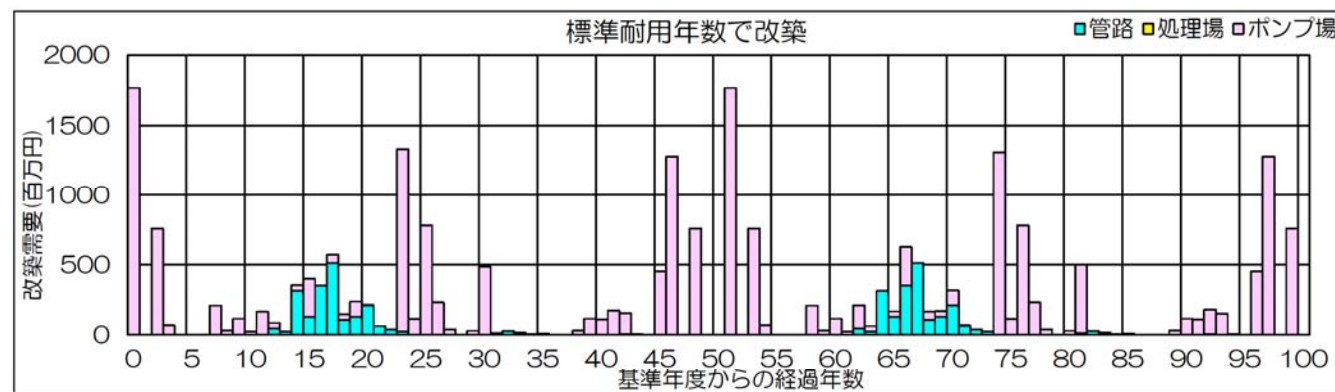
2. ポンプ場施設

2. ポンプ場施設



3. 全体

3. 全体



改築総額（評価期間 100 年間）

項目	管路施設	処理場施設	計	（単位：百万円）
				年当たり事業費
標準耐用年数で改築	4,052	19,564	23,616	236

年当たり
236 百万円

改築総額（評価期間 100 年間）

項目	管路施設	処理場施設	計	（単位：百万円）
				年当たり事業費
標準耐用年数で改築	4,052	19,564	23,616	236
目標耐用年数で改築	4,002	17,432	21,434	214
コスト削減額	50	2,132	2,182	22

年当たり
214 百万円

年間の削減額 22 百万円／年