

多摩市下水道施設 長寿命化(ストックマネジメント)計画

2023年（令和5年）度4月

（第1回改定）

多摩市下水道課

改定履歴

No.	年月	改定概要
1	平成 31 年 3 月	実施方針の初版策定（平成 31 年 3 月決定）
2	令和 5 年 2 月	<p>第 1 回改定（令和 5 年 4 月決定）</p> <p>改定目的：浸入水への対応及び施設老朽化の進行、並びに新型コロナウイルス感染症の拡大等の社会情勢の変化に対し、柔軟な対応が可能な計画とするため</p> <p>主な改定内容：浸入水リスク定義、エリア再構築、対策工フローの再検討等</p> <p>備 考：第 1 回改定については、改定時点の課題解消を目的としたものであり、全体的な計画の変更等は実施していない。 よって、本編中の記載事項については、初版の内容を基本とし、第 1 回改定に係る部分について局所的に修正している。 なお、概算事業費の試算においては、近年、社会情勢の変化に伴う急激な単価上昇が生じたため、デフレータを用いて当初計画策定時の施工単価を修正し算定した。</p>

目 次

1はじめに -----	1
2計画策定の基本方針 -----	2
3検討事項 -----	4
3.1.多摩市の下水道施設の現状 -----	4
3.2.リスクの検討 -----	16
3.2.1.管路施設 -----	16
3.2.2.ポンプ施設等 -----	24
3.3.管理区分と施設管理上の施設分類 -----	34
3.3.1.管路施設 -----	34
3.3.2.ポンプ施設等 -----	37
3.4.改築事業量予測と平準化の検討 -----	40
3.4.1.前提条件 -----	40
3.4.2.管路施設 -----	40
3.4.3.ポンプ施設等（雨水排水ポンプ施設、水源ポンプ、マソホールポンプ、樋管） -----	49
3.4.4.財政評価によるシナリオ実現可能性の評価 -----	54
3.5.検討事項の結果 -----	55
4点検・調査計画 -----	56
5点検・調査・対策の方針 -----	63
5.1.管路施設 -----	63
5.2.ポンプ施設等（雨水排水ポンプ施設、水源ポンプ、マソホールポンプ、樋管） -----	69

1 はじめに

多摩市の公共下水道は、昭和 37 年から始まった民間開発により造成された桜ヶ丘団地の下水道施設の移管から始まり、昭和 42 年 3 月に事業認可を受けてスタートしました。市域の約 6 割が多摩ニュータウン区域として都市計画決定されたことに伴い、昭和 46 年 4 月よりニュータウン区域は東京都、既存区域は多摩市が管理することになりました。

下水道施設に関しては、平成 13 年度末、汚水整備は概成しました。ニュータウン区域については、一体的な整備が望まれ東京都の管理下にありましたが、ニュータウン建設の収束、市の行政サービスの一元化により、平成 14 年 4 月 1 日、東京都から多摩市に移管されました。

多摩市は全域、汚水と雨水を別の管渠で流下させる分流式の下水道として整備されています。汚水（多摩川流域下水道南多摩処理区関連）は、東京都が管理、運営する流域下水道大栗幹線または乞田幹線に接続され、稻城市にある東京都の南多摩水再生センターで処理し、多摩川に放流されています。雨水は、雨水管渠や水路を経由して大栗川、乞田川へ排水されています。

当初計画を策定した平成 29 年度末時点で多摩市が管理する下水道施設は、管路施設（污水管渠約 311 km、雨水管渠約 228 km、水路約 21 km）、雨水排水ポンプ施設 3 箇所、水源ポンプ 1 箇所、マンホールポンプ 6 箇所、樋管 3 箇所であり、本計画は多摩市で管理する下水道施設を対象として作成しました。

下水道事業を取り巻く環境は、改築・更新事業費の増加、人口減少、節水意識の向上による下水道使用料収入の減少等、より一層厳しくなることが想定されています。老朽化した施設を最大限健全に保つための計画的な改築・更新、維持管理が必要になります。

本計画は、上記のような状況を踏まえて、施設の計画的かつ適切な維持管理による「公衆衛生の保全」と「安定的なサービスの提供」を実現するための下水道施設の改築・更新、維持管理の基本的な方針を示したものです。

2 計画策定の基本方針

本計画は、第五次多摩市総合計画第2期基本計画を上位計画とし、多摩市公共施設等総合管理計画の個別施設計画として策定しました。

将来に亘り持続可能かつ安心・安全な下水道サービスを提供していくことを目的として、当市の下水道事業の現状・課題を踏まえ、膨大な施設の改築・更新を計画的に実施していくために管理施設の現状を把握し、改築事業量や健全度の推移の将来予測を行い、最適な改築・更新を実施していくという考え方のもとに策定したものです。（図2.1参照）

なお、計画の策定にあたっては、「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-（国土交通省水管管理・国土保全局下水道部、国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部）平成27年11月」を参考に検討を行いました。

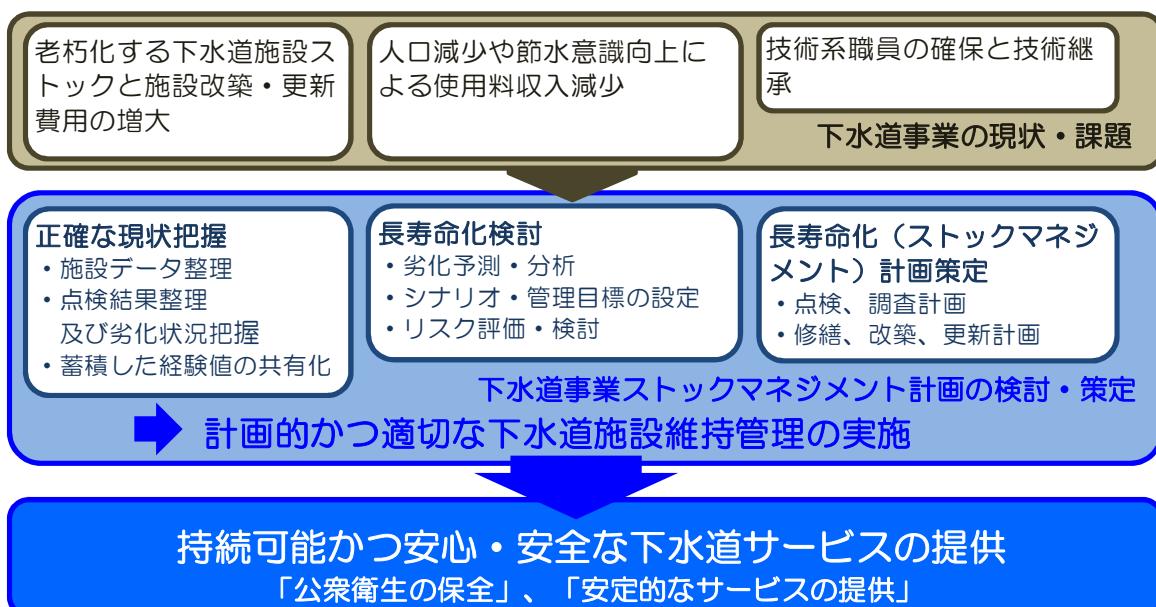


図 2.1 多摩市下水道施設長寿命化（ストックマネジメント）計画のイメージ

(1) 計画期間

2019年（平成31年）～2098年の80年間

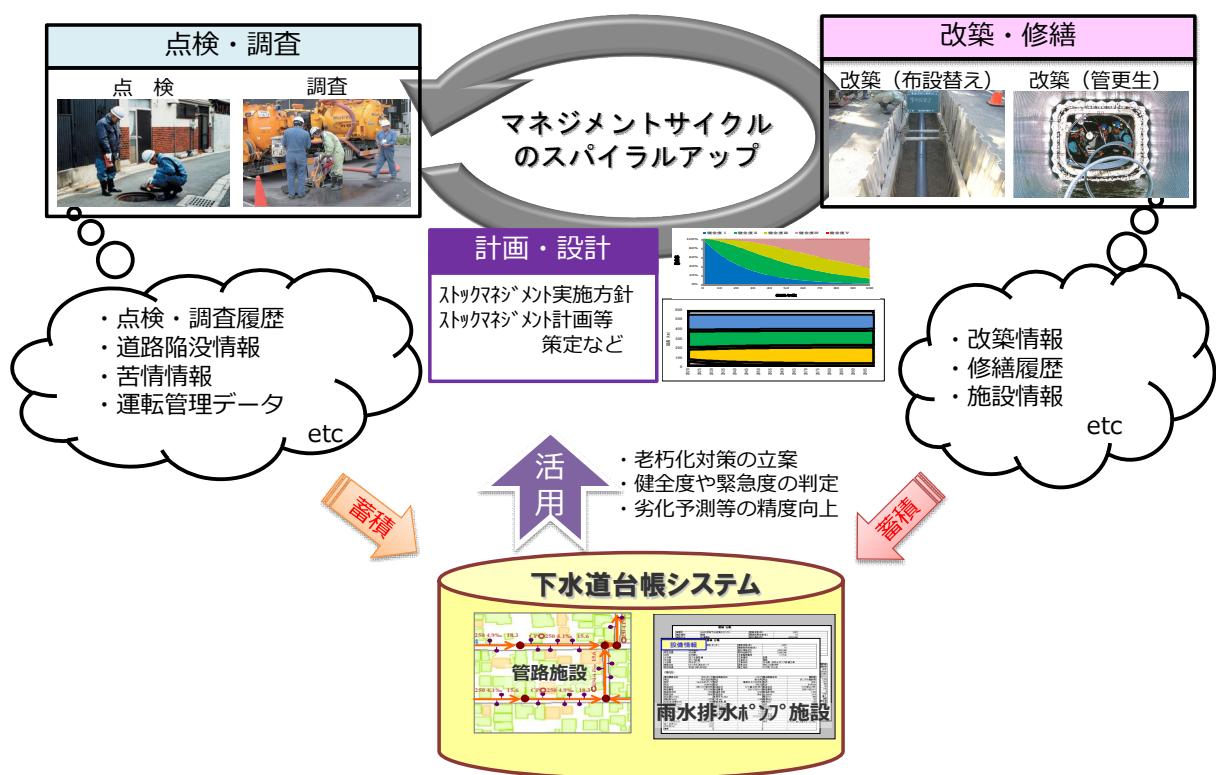
(2) 対象施設（当初計画策定期点：平成30年3月31日）

- 管路施設約 560 km（汚水管渠約 311 km、雨水管渠約 228 km、水路約 21 km）
- 雨水排水ポンプ施設 3 箇所
- 水源ポンプ 1 箇所
- マンホールポンプ 6 箇所
- 樋管 3 箇所

(3) 計画の見直しなど

全国的に下水道施設は今後耐用年数を迎える施設が増加する傾向にあり、老朽化した施設の健全度がどのように推移していくのかは、現時点で明確になっているわけではありません。現状は、調査等から得られた劣化、異常の情報をもとに、将来の健全度の低下具合を統計的な方法で予測を行う方法が広く用いられています。統計的な方法は、使用するデータ数、老朽化した施設の調査結果数、劣化・異常の程度により結果が大きく変わる可能性があります。

今後も継続的に実施する点検・調査、改築・更新の事業で得られたデータを蓄積し、このデータを活用して定期的に計画の見直しを行い、健全率予測式、改築事業量予測等の精度を高め長寿命化事業のスパイラルアップ（改善が奏効しあって継続的な改良・向上に結びつくこと）に取組んでいきます。



国土交通省資料に一部加筆修正

図 2.2 マネジメントサイクルによる長寿命化事業のスパイラルアップの概要図

なお令和4年度には、汚水管へ雨水が流入し溢水が発生するといった浸入水への対応や、老朽化の進行、将来的な流下機能の確保等へ対応するため、対応工法の変更や点検・調査の進め方の見直しを行っています。

3 検討事項

3.1.多摩市の下水道施設の現状

(1) 管理する下水道施設

多摩市の下水道事業では、主な施設として、管路施設約 560 km（汚水管渠約 311 km、雨水管渠約 228 km、水路約 21 km）、雨水排水ポンプ施設 3 箇所、水源ポンプ 1 箇所、マンホールポンプ 6 箇所、樋管 3 個所の施設を管理しています。

① 管路施設

古くは昭和 44 年頃に整備されたものがあり、昭和 50 年から平成元年の 15 年間にかけては、多摩ニュータウン区域をはじめとする急速な都市化に伴い、特に集中的に整備されてきました。管路施設の標準耐用年数は一般的に 50 年とされています。整備から 30 年以上経過している施設の延長は、当初計画策定期点で約 407 km（全体の約 72%）、40 年以上経過している施設の延長は約 168 km（全体の約 30%）となります。

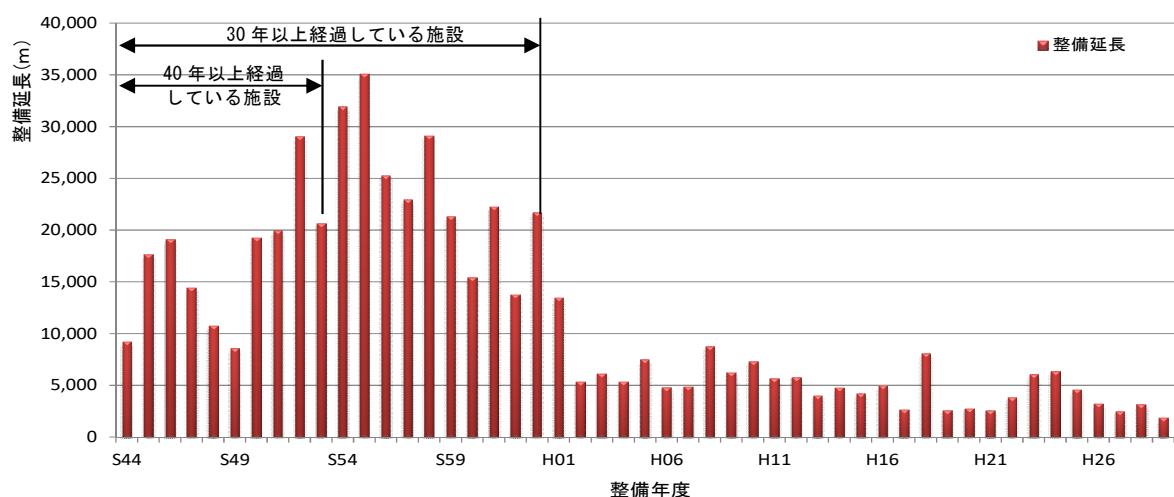
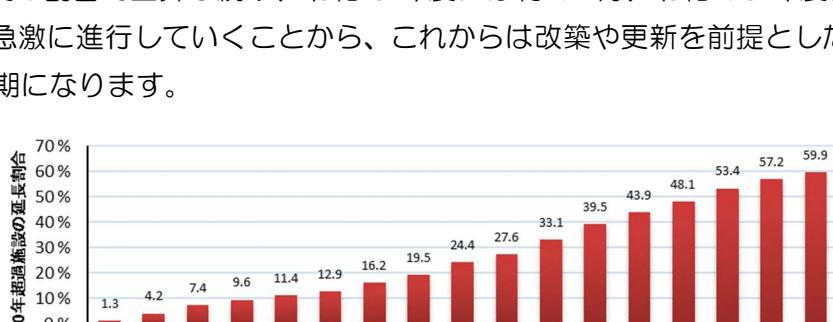


図 3.1 管路施設の年度別整備延長の推移

また、今後、標準耐用年数を超過する施設延長割合の推移を見ると、令和 2 年度以降は年 2~5% 程度の割合で上昇し続け、令和 5 年度には約 10%、令和 15 年度には約 50% と、老朽化が急激に進行していくことから、これからは改築や更新を前提とした本格的な対策が必要な時期になります。



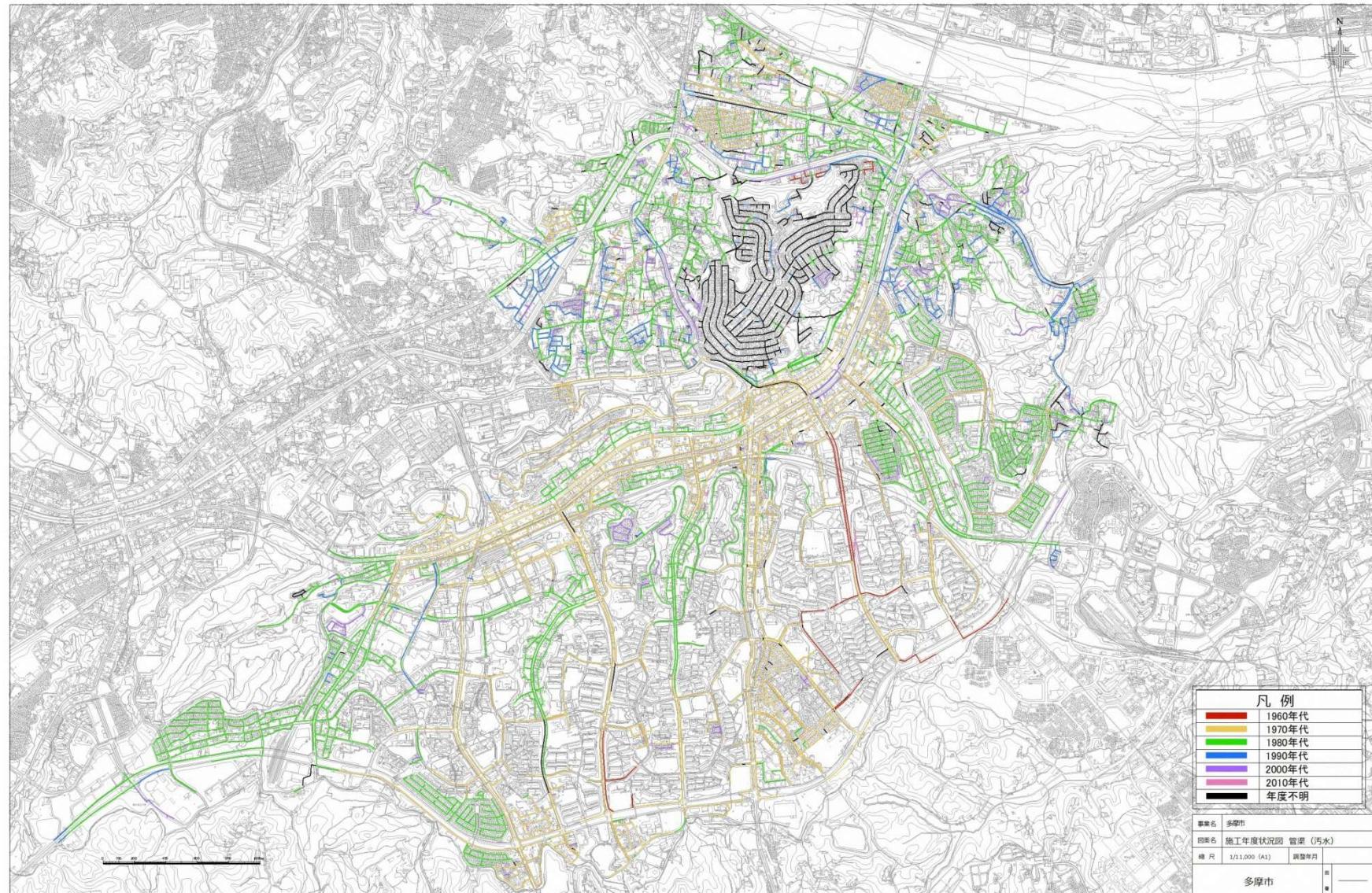


図 3.3 下水道台帳による管路施設の施工年度分布図（汚水）

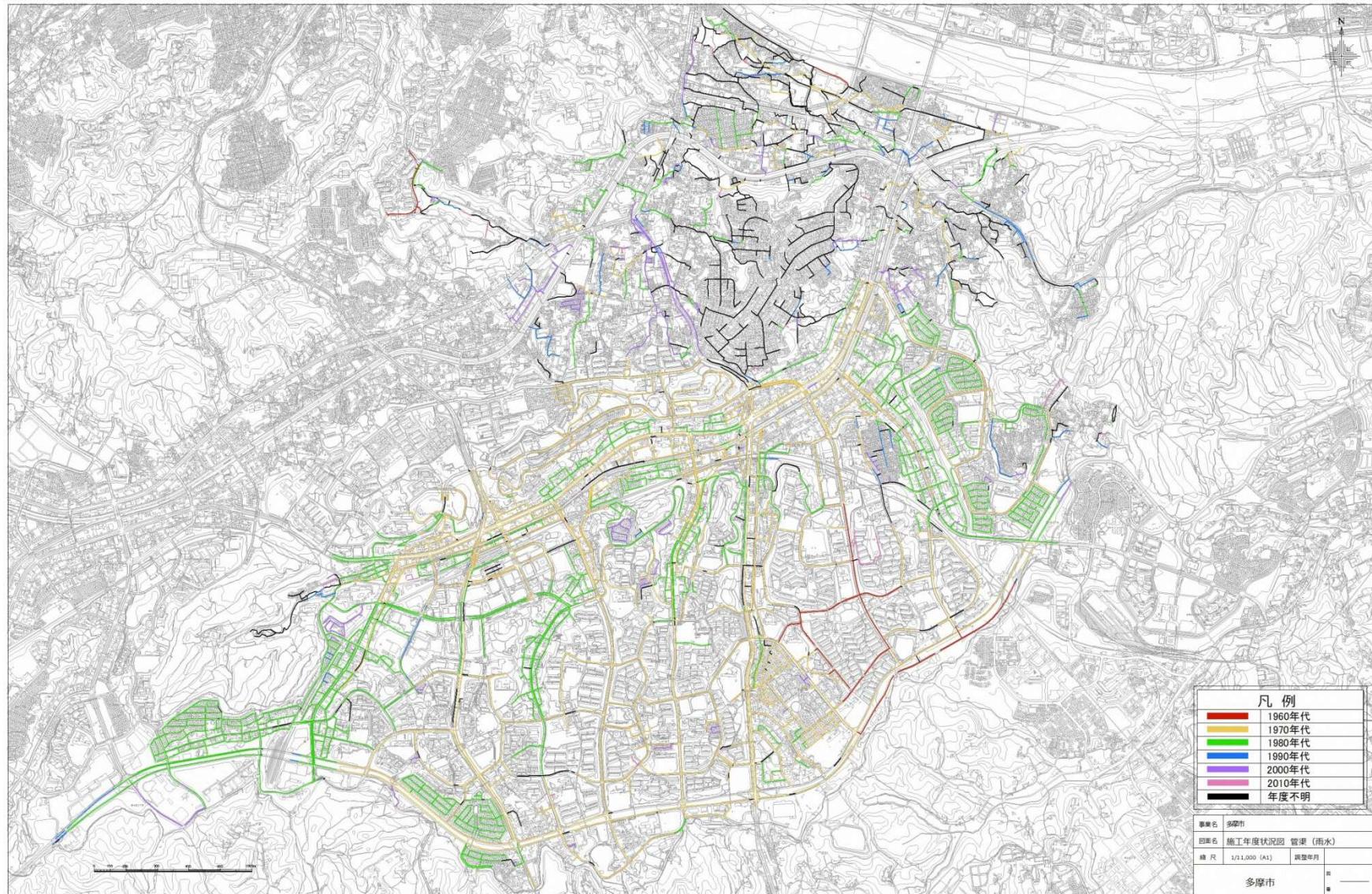


図 3.4 下水道台帳による管路施設の施工年度分布図（雨水）

② 雨水排水ポンプ施設、水源ポンプ、マンホールポンプ

雨水排水ポンプ施設は3箇所、水源ポンプは1箇所あります。これらの施設は、土木構造物、建築構造物、機械設備、電気設備から構成されています。土木構造物、建築構造物の標準耐用年数は50年、機械設備、電気設備の標準耐用年数は10年から25年程度です。各ポンプ施設の経過年数は当初計画策定期点で2年から26年程度ですが、供用開始の時期によっては、ポンプや操作盤のような機械設備、電気設備の改築時期を迎えていました。

マンホールポンプ（汚水）は6箇所あります。マンホールポンプは、土木構造物、機械設備、電気設備から構成されています。土木構造物は、管路施設のマンホールであるため、基本的には管路施設で管理されています。機械設備、電気設備の標準耐用年数はポンプ施設と同様に10年から25年程度です。各マンホールポンプの経過年数は当初計画策定期点で9年から28年程度であり、改築が必要な時期を迎えていました。

表 3.1 雨水排水ポンプ施設、水源ポンプ、マンホールポンプ一覧

名称	位置	排除区分	能力	供用開始時期
古茂川雨水排水ポンプ施設	関戸4丁目	分流雨水	計画：3.8m ³ /秒 既設：3.8m ³ /秒	平成15年4月
小河原雨水排水ポンプ施設	関戸3丁目	分流雨水	計画：0.9m ³ /秒 既設：0.9m ³ /秒	平成26年4月
東寺方雨水排水ポンプ施設	東寺方1丁目	分流雨水	計画：1.7m ³ /秒 既設：1.7m ³ /秒	平成28年4月
連光寺本村中央 マンホールポンプ	連光寺3-54	分流汚水	計画：0.002m ³ /秒 既設：0.002m ³ /秒	平成9年9月
連光寺船ヶ台 マンホールポンプ	連光寺6-8	分流汚水	計画：0.005m ³ /秒 既設：0.005m ³ /秒	平成2年3月
連光寺向ノ岡 マンホールポンプ	連光寺2337	分流汚水	計画：0.002m ³ /秒 既設：0.002m ³ /秒	平成2年3月
連光寺5丁目 マンホールポンプ	連光寺5-3	分流汚水	計画：0.006m ³ /秒 既設：0.006m ³ /秒	平成4年3月
連光寺5丁目南 マンホールポンプ	連光寺5-7	分流汚水	計画：0.004m ³ /秒 既設：0.004m ³ /秒	平成4年3月
諏訪下橋 マンホールポンプ	貝取1506	分流汚水	計画：0.006m ³ /秒 既設：0.006m ³ /秒	平成21年4月
第一水源ポンプ	日野市百草*	分流雨水	計画：0.15m ³ /秒 既設：0.15m ³ /秒	平成4年3月

* 一ノ宮・関戸地区を流れる用水の水源として程久保川に揚水ポンプを設置している。

③ 横管

横管は、雨水の河川流入部に設置されています。多摩市の管理する横管は3箇所あり、40年近くが経過しています。

表 3.2 横管一覧

名称	位置	断面	ポンプ施設	整備年次
大川排水横管	関戸3丁目	幅=2.4m、高さ=2.4m	無し	昭和55年3月
大栗排水横管	連光寺1丁目	幅=1.6m、高さ=1.6m	無し	昭和58年3月
関戸排水横管	関戸4丁目	直径=1.0m（円形）	無し	昭和52年3月

(2) 維持管理の実施状況

① 管路施設の維持管理の状況

管路施設については、管の詰り、悪臭、破損等による道路陥没等を発生させないために、定期的に施設の清掃・点検、調査を平成元年度から継続的に行ってています。清掃・点検、調査は、次に示すように、多摩市全域を汚水管渠は10区域に、雨水管渠は15区域に区切り、1年度で1区域の施設の清掃・点検、調査を行えるように、計画的に実施しています。清掃・点検は、汚水管渠で10年、雨水管渠で15年周期、調査は汚水管渠で20年、雨水管渠で30年周期です。

表 3.3 計画的維持管理実施周期

区分	清掃・点検実施周期	調査実施周期
汚水	10年	20年
雨水	15年	30年

平成9年度以降の清掃・点検・調査の実施延長の推移は、次に示すとおりです。近年では、毎年度約30km実施しており、当初計画策定期点で総清掃・点検・調査延長は約711kmと管路施設の延長約560kmに対して1回以上清掃・点検・調査を実施しています。

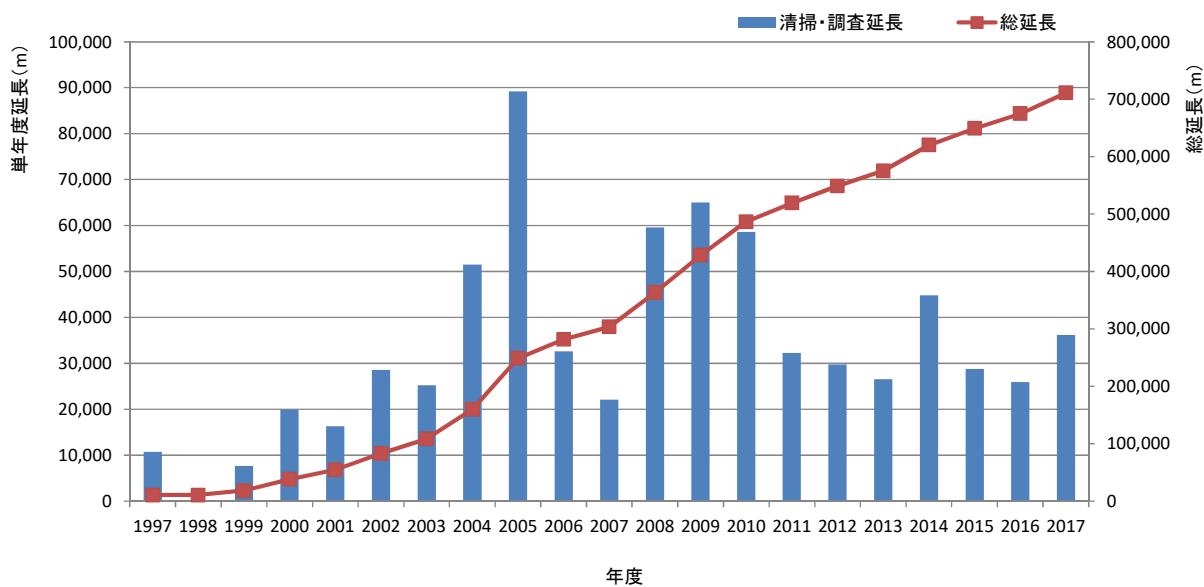


図 3.5 年度別清掃・点検・調査実施延長の推移（平成7年度以降）

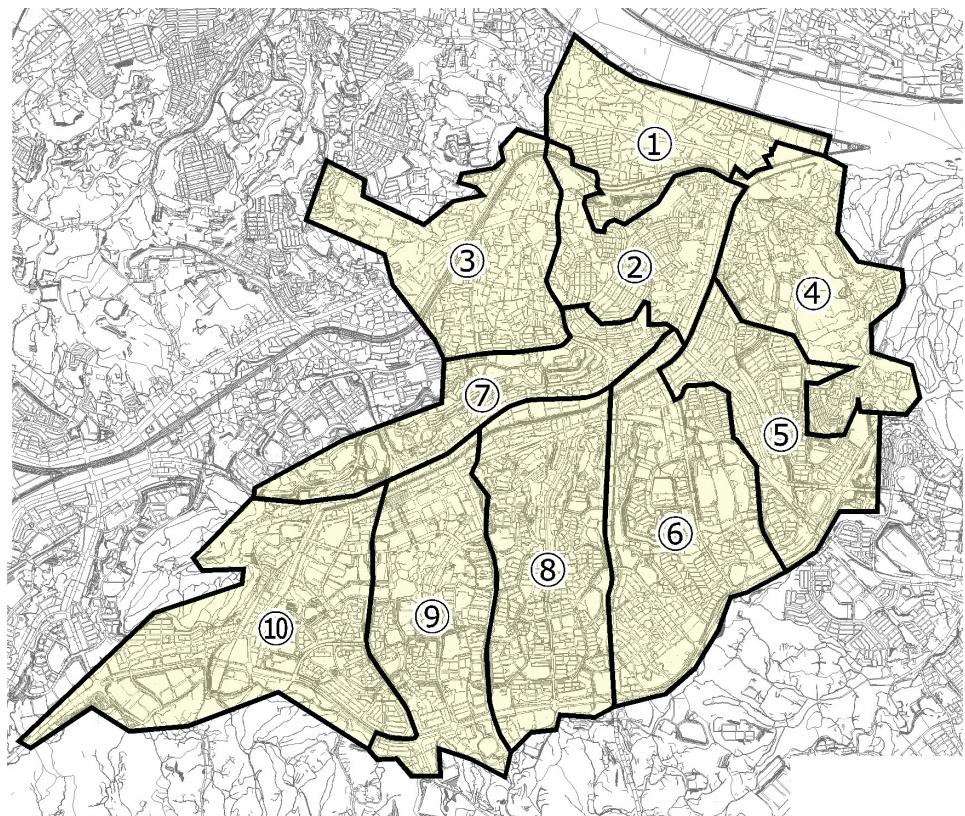


図 3.6 汚水管渠の調査・清掃区域図（全 10 区域）

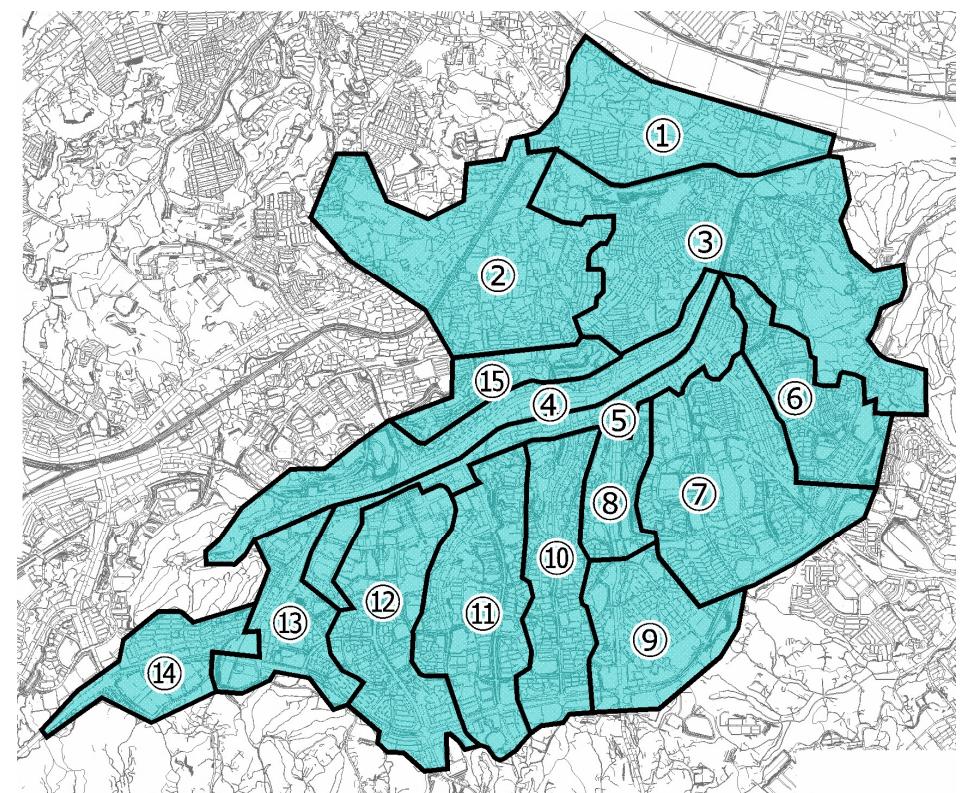


図 3.7 雨水管渠の調査・清掃区域図（全 15 区域）

② 管路施設の維持管理の見直し（第1回改定）

進行する老朽化に対し、集中的な点検・調査を行うことで設計等の各種業務の効率化を図るとともに、社会情勢及び財政状況の変化に柔軟に対応できる計画とするため、第1回改定においてブロック制からエリア制に変更しました。過年度の調査による対策が完了した令和7年度より、汚水は3エリア、雨水は4エリアに分割し、それぞれのエリアで表3.3に示す周期に基づき維持管理を実施して行きます。

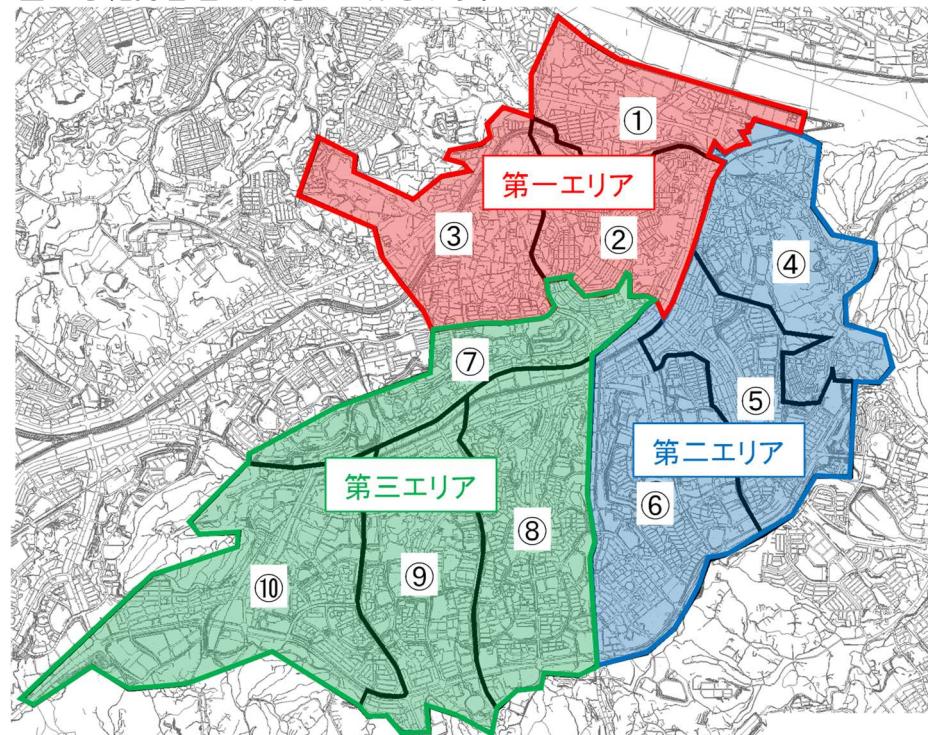


図 3.8 汚水管渠の点検・調査・清掃区域図（全3区域）

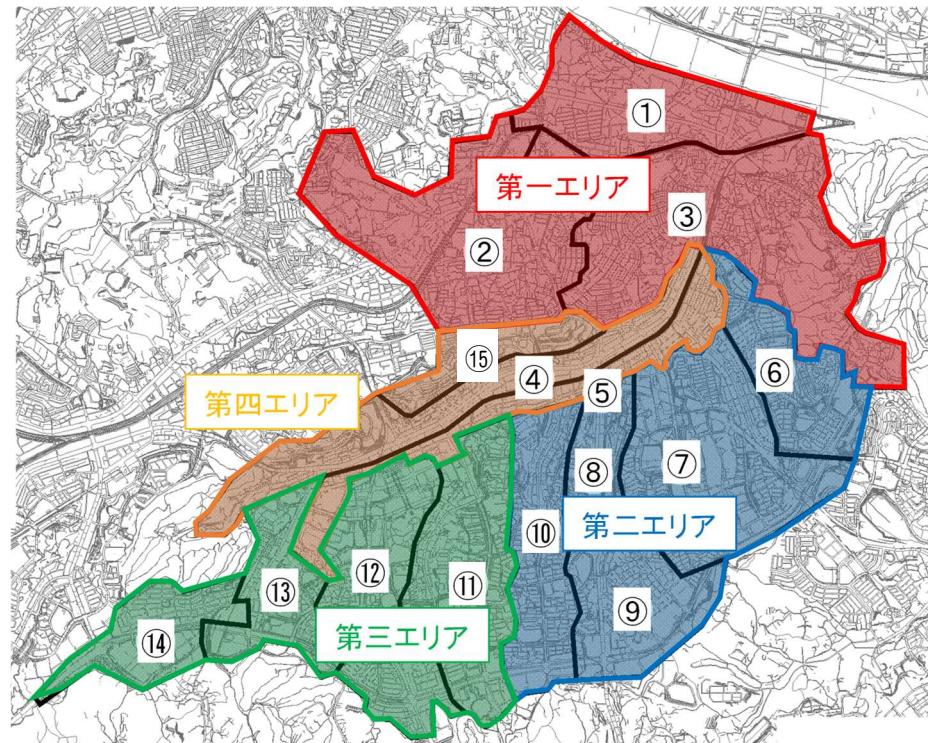


図 3.9 雨水管渠の点検・調査・清掃区域図（全4区域）

②ポンプ施設等の維持管理の状況

ポンプ施設等の適切な機能維持のため、施設ごとに定期的な点検・整備を実施しています。以下にその点検整備の項目と頻度を記します。

○雨水排水ポンプ施設 (機械・制御盤等) 1/2

項目分類	点検整備項目 ※1	点検基準			対象施設		
		巡回点検	月点検	年点検	古茂川	小河原	東寺方
スクリーン	上流	ごみ絡み、腐食、変形の有無を確認	○	○	○	○	○
	下流	ごみ絡み、腐食、変形の有無を確認		○	○	○	
スクリーン (電動)	流入	ごみ絡み、腐食、変形の有無を確認	○	○	○		○
		スピンドルの変形・摩耗の目視確認	○	○	○		○
	電動機・減速機	減速機の異常な振動有無	○	○			○
		減速機の異常音の有無	○	○			○
		絶縁抵抗の測定	○	○			○
		電動機に異常な温度上昇がないか	○	○			○
		動作電流の測定	○	○			○
		開閉動作時間の測定	○	○			○
	バルコン	リミットスイッチ等動作の確認	○	○			○
		トルクスイッチ等動作の確認	○	○			○
吸込水槽	吸込水槽	土砂の堆積がある場合堆積層を測定	○	○	○	○	○
No.1主ポンプ	全般	発錆、汚損、変形の有無を目視確認	○	○	○	○	○
		異常な振動の有無を確認		○	○	○	○
		異音の有無を確認		○	○	○	○
	ケーシング インペラ	ゴミの絡まり確認、除去	○	○	○	○	○
		腐食・摩耗の有無の目視確認	○	○	○	○	○
		フラップ弁の発錆、汚損、変形の有無	○	○	○		○
	メカニカルシール	フラップ弁の当たり面の確認	○	○	○		○
		油質の確認及びオイル交換		○	○	○	○
		絶縁抵抗の測定	○	○	○	○	○
	モーター	運転電流の測定	○	○	○	○	○
		ケーブル	損傷、劣化の有無を目視確認	○	○	○	○
		サーマルプロテクタ	導通の確認	○	○	○	○
	浸水検知器	導通の確認	○	○	○	○	○
No.2主ポンプ	全般	発錆、汚損、変形の有無を目視確認	○	○	○	○	○
		異常な振動の有無を確認		○	○	○	○
		異音の有無を確認		○	○	○	○
	ケーシング インペラ	ゴミの絡まり確認、除去	○	○	○	○	○
		腐食・摩耗の有無の目視確認	○	○	○	○	○
		フラップ弁の発錆、汚損、変形の有無	○	○	○		○
	メカニカルシール	フラップ弁の当たり面の確認	○	○	○		○
		油質の確認及びオイル交換		○	○	○	○
		絶縁抵抗の測定	○	○	○	○	○
	モーター	運転電流の測定	○	○	○	○	○
		ケーブル	損傷、劣化の有無を目視確認	○	○	○	○
		サーマルプロテクタ	導通の確認	○	○	○	○
	浸水検知器	導通の確認	○	○	○	○	○
ゲート	全般	各部清掃	○	○	○	○	○
		塗装の損傷、劣化の目視確認	○	○	○	○	○
		構造全体の異常な振動の有無		○	○	○	○
		構造全体の異常音の有無		○	○	○	○
		溶接部の割れの目視確認	○	○	○	○	○
		ボルト、ナットの緩み、脱落の目視確認	○	○	○	○	○
		腐食・変形の目視確認	○	○	○	○	○
	戸当り	障害物の目視確認	○	○	○	○	○
		戸当たりの損傷、変形の目視確認	○	○	○	○	○
	水密部	ゴム又はメタルの変形・損傷の目視確認	○	○	○	○	○
	スピンドル	スピンドルの変形・摩耗の目視確認	○	○	○	○	○
		スピンドルのグリスの目視確認、補充	○	○	○	○	○
	主軸	ラック棒の変形・摩耗の目視確認	○	○	○		○
	電動機・減速機	減速機の異常な振動有無	○	○	○	○	○
		減速機の異常音の有無	○	○	○	○	○
		絶縁抵抗の測定	○	○	○	○	○
		電動機に異常な温度上昇がないか	○	○	○	○	○
		動作電流の測定	○	○	○	○	○
		開閉動作時間の測定	○	○	○	○	○
	バルコン	リミットスイッチ等動作の確認	○	○	○	○	○
		トルクスイッチ等動作の確認	○	○	○	○	○

○雨水排水ポンプ施設（機械・制御盤等） 2/2

項目分類	点検整備項目	点検基準			対象施設		
		巡回点検	月点検	年点検	古茂川	小河原	東寺方
低圧配電盤	盤面	盤内の汚損、破損の有無	○	○	○	○	○
		扉の開閉施錠はスマーズに行われるか	○	○	○	○	○
	盤内	汚損、異物、変色の目視確認	○	○	○	○	○
		絶縁抵抗の測定		○	○	○	○
	盤内器具	接地抵抗の測定		○	○	○	○
		配線状態の目視確認	○	○	○	○	○
		端子、端子台の状態の目視確認	○	○	○	○	○
		端子符号の脱落の目視確認	○	○	○	○	○
	操作スイッチ	保護继電器の動作確認	○	○	○	○	○
		動作確認		○	○	○	○
		取付状態、汚損の目視確認	○	○	○	○	○
		メーターの零点の目視確認	○	○	○	○	○
	メーター	取付状態、汚損の目視確認	○	○	○	○	○
		表示灯のランプテストボタンによる確認	○	○	○	○	○
		取付状態、汚損の目視確認	○	○	○	○	○
	ヒューズ	ヒューズの確認	○	○	○	○	○
ポンプ井排水ポンプ	全般	発錆、汚損、変形の有無を目視確認	○	○	○	○	
		異常な振動の有無を確認	○	○	○	○	
		異音の有無を確認	○	○	○	○	
	ケーシング	ゴミの絡まり確認、除去		○	○	○	
		腐食・摩耗の有無の目視確認		○	○	○	
	メカニカルシール	油質の確認及びオイル交換		○		○	
	モーター	絶縁抵抗の測定		○	○	○	
		運転電流の測定		○	○	○	
	ケーブル	損傷、劣化の有無を目視確認	○	○	○	○	
水位計	内水位計	水位計検出器の清掃、劣化の目視確認		○	○	○	○
		大気圧にて水位計の零点確認		○	○	○	○
		検出器の校正		○	○	○	○
	外水位計	水位計検出器の清掃、劣化の目視確認		○	○	○	○
		大気圧にて水位計の零点確認		○	○	○	○
		検出器の校正		○	○	○	○
通報装置	通報装置	模擬故障による通報確認 通報先の変更		○	○	○	○
試運転	試運転	模擬推水位による自動運転試験 模擬停電による発電機始動試験		○	○	○	○

点検実施頻度

- ・巡回点検、月点検 : 1回／1月
- ・年点検 : 1回／1年

上記に加え、年1回 ポンプのオイル交換等の保守作業を実施

○雨水排水ポンプ施設 (電気設備)

項目分類	点検整備項目	点検基準			対象施設		
		月点検	年点検A	年点検B	古茂川	小河原	東寺方
受電設備	区分開閉器 引込線路等	外観点検	○	○	○	○	○
		絶縁診断測定		○	○	○	○
		繼電器との連動試験		○	○	○	○
		保護継電器動作特性試験		○	○	○	○
	断路器	外観点検	○	○	○	○	○
		絶縁診断測定		○	○	○	○
	遮断器 開閉器	外観点検	○	○	○	○	○
		絶縁診断測定		○	○	○	○
		動作試験		○	○	○	○
		内部点検		○	○	○	○
	電力ヒューズ	外観点検	○	○	○	○	○
		絶縁診断測定		○	○	○	○
	計器用変成器	外観点検	○	○	○	○	○
		絶縁診断測定		○	○	○	○
	変圧器	外観点検	○	○	○	○	○
		絶縁診断測定		○	○	○	○
		漏洩電流測定	○	○	○	○	○
		内部点検		○	○	○	○
	電力用コンデンサ 及びリアクトル	外観点検	○	○	○	○	○
		絶縁診断測定		○	○	○	○
	避雷器	外観点検	○	○	○	○	○
		絶縁診断測定		○	○	○	○
	母線	外観点検	○	○	○	○	○
		絶縁診断測定		○	○	○	○
	その他の高圧機器	外観点検	○	○	○	○	○
		絶縁診断測定		○	○	○	○
配電設備	配電盤 制御回路	外観点検	○	○	○	○	○
		絶縁診断測定		○	○	○	○
		保護継電器動作特性試験		○	○	○	○
		繼電器と遮断器等との連動試験		○	○	○	○
		計器校正試験		○	○	○	○
	受電設備の建物・室、 キュービクルの金属箱	電圧、負荷電流測定	○	○	○	○	○
		外観点検	○	○	○	○	○
	接地装置	外観点検	○	○	○	○	○
		接地抵抗測定		○	○	○	○
配電設備	配線線路 (架空電線、支持物、ケーブル)	外観点検	○	○	○	○	○
		絶縁診断測定		○	○	○	○
	断路器、遮断器、開閉器、変圧器、計器用変成器、電力用コンデンサ、その他高圧機器	外観点検	○	○	○	○	○
		絶縁診断測定		○	○	○	○
		内部点検		○	○	○	○
非常用予備発電装置	接地装置	絶縁油の点検試験		○	○	○	○
		繼電器との連動試験		○	○	○	○
		外観点検	○	○	○	○	○
	原動機 付属装置	接地抵抗測定		○	○	○	○
		外観点検	○	○	○	○	○
	発電機 励磁装置 接地装置	始動試験	○	○	○	○	○
		機関保護継電器動作試験		○	○	○	○
	遮断器、開閉器 配電盤 制御装置等	外観点検	○	○	○	○	○
		絶縁抵抗測定		○	○	○	○
		接地抵抗測定		○	○	○	○
		外観点検	○	○	○	○	○
負荷設備	配線、配線器具 その他の機器 接地装置	繼電器との連動試験		○	○	○	○
		保護継電器動作特性試験		○	○	○	○
		制御装置試験		○	○	○	○
	その他は受電設備に準じる	その他は受電設備に準じる			○	○	○
		外観点検	○	○	○	○	○
		絶縁抵抗測定		○	○	○	○
		接地抵抗測定		○	○	○	○

点検実施頻度

- ・月点検 : 1回／1～2月
- ・年点検 A : 1回／1年
- ・年点検 B : 1回／3年

○水源ポンプ、マンホールポンプ（機械・制御盤等）

項目分類	点検整備項目	点検基準	
		月点検	引上・浚渫 ※1
制御盤	制御盤外観以上の有無確認	○	○
	積算電力計取付状況・破損の有無確認	○	○
	積算電力計の記録	○	○
	運転時間・度数計の記録	○	○
	マグネットスイッチ等作動状況の確認	○	○
ポンプ機器	運転電流値の測定および記録	○	○
	絶縁抵抗測定試験	○	○
	ポンプ運転時の異音・異臭の有無確認	○	○
	バルブ・逆止弁動作状況の確認	○	○
	ポンプ引上げ点検 羽根車目視確認		○
	ポンプ引上げ点検 ケーシング内目視確認		○
	ポンプ引上げ点検 オイル状況確認		○
マンホール槽内	槽の蓋開閉状況・損傷の有無確認	○	○
	槽内の浚渫・清掃	○	○
	槽内の配管異常の有無確認	○	○
	バッフル・ステップ等の有無確認	○	○
	吊り上げ鎖の異常の有無確認	○	○
	フロートスイッチ動作確認	○	○
	ゲート・流入水路状況の確認	○	○
	槽内壁面コンクリート面Ph測定及び記録	○	○
自動通報装置	自動通報装置作動状況の確認	○	○

※1 引上・浚渫：ポンプ本体引上げ点検、槽内浚渫・清掃

点検実施頻度

- ・月点検 : 1回／1月
- ・引上・浚渫 : 1～3回／1年（下表参照）

上記に加え、年1回 ポンプのオイル交換等の保守作業を実施

機場名	引上・浚渫年間作業回数
連光寺本村中央マンホールポンプ	2回
連光寺船ヶ台マンホールポンプ	3回
連光寺向ノ岡マンホールポンプ	2回
連光寺5丁目マンホールポンプ	2回
連光寺5丁目南マンホールポンプ	1回
諏訪下橋マンホールポンプ	1回
第一水源ポンプ	1回

(3) 管路の調査結果から見る多摩市下水道施設の状況

維持管理で実施している清掃、調査のうち、小口径の管ではTVカメラ調査を、大口径の管では目視調査を行い、劣化の状況を確認しています。平成25年度から平成29年度の5ヶ年度に実施した調査の結果をまとめたものを次に示しています。

劣化の種類では、クラック(23.43%)、浸入水(18.59%)、タルミ(15.99%)、木根侵入(6.81%)、破損(6.79%)の順で多く確認されています。クラック、破損は、放置しておくと、下水道施設の構造の脆弱化のみならず、周辺部の土砂を取り込むことによる道路陥没を引き起こす危険性があります。浸入水は、流下下水量が増加することにより、東京都が管理する南多摩水再生センターへ負荷をかけることになります。また、浸入水は下水道使用料収入を得ることができない汚水処理水であり、増加すると下水道事業経営に与える影響が大きくなります。タルミ、木根侵入は、下水道の流下能力を阻害し、程度により閉塞する恐れがあります。これにより、マンホールまたは樹からの下水の溢水、家庭からの下水が流れにくくなる、といった影響が生じます。

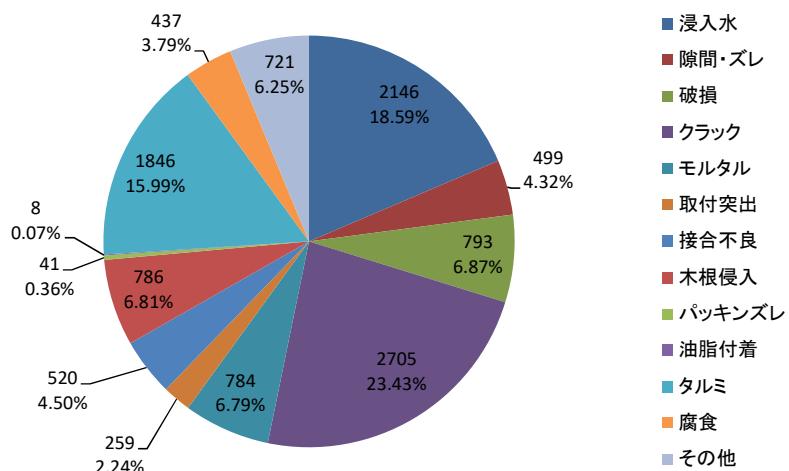


図 3.10 劣化の種類別発生件数及び割合



図 3.11 実際の劣化部の写真（左上：クラック、右上：破損、左下：腐食、右下：木根侵入）

3.2.リスクの検討

下水道施設における主なリスクは、自然災害等の外部環境の変化によって生じるリスク（外部リスク）、施設の不具合や老朽化等、主として下水道施設自体に起因して生じるリスク（内部リスク）があり、これらは「維持管理で対応できないリスク」と「維持管理で対応できるリスク」に分類することができます。本計画では「維持管理で対応できるリスク」を対象とし、リスク低減、回避を目的とした計画を策定します。

「維持管理で対応できないリスク」（例えば自然災害等に起因するもの）については、地震対策、浸水対策等で対応する方針とします。

3.2.1.管路施設

(1) 近年の状況（第1回改定時点）

下水道施設におけるリスクは、地震、風水害、施設の劣化や老朽化に起因する事故や機能低下・停止に伴う下水道使用者への使用制限・使用停止、施設内への異物の投入等、多種多様です。

近年では、分流式下水道において、雨天時に分流式汚水の流量が浸入水等により増加し、下水処理場の処理能力不足による緊急放流、道路上等への未処理下水の溢水、下水の宅内への逆流等が発生しています。この雨天時浸入水は全国的な課題となっており、国では「雨天時浸入水対策ガイドライン（案）」を公表するとともに、その対策を促進しています。

本市においても、豪雨により下水が溢水する被害が発生しており。道路冠水や乞田川への流出、マンホール蓋の受枠が浮上し周辺部の舗装に大きな損傷を与えるなど、浸入水が大きなりスクとなっています。

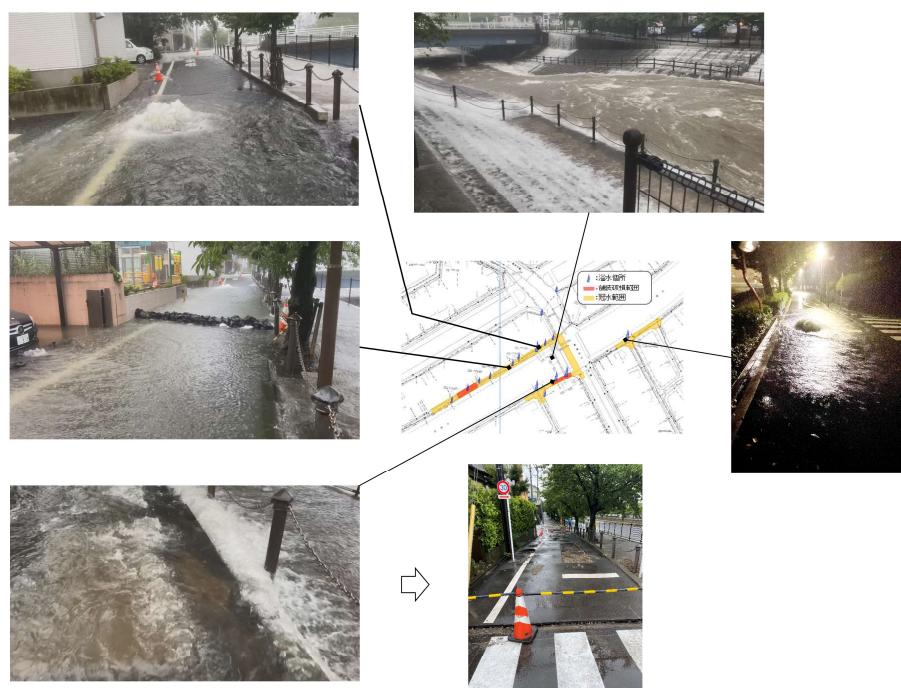


図 3.12 当市における雨天時の下水溢水被害状況

(2) 対象とするリスク

本計画は、今後の下水道施設の維持管理のあり方を示すものであり、近年の状況も踏まえ計画的な維持管理を行わなかった場合に生じるリスクを対象とします。

表 3.4 下水道施設のリスク

項目	事象	リスク（事象発生による環境影響）
管路施設	管路の破損・クラック	<ul style="list-style-type: none"> ・道路陥没による人身事故、交通阻害 ・下水道利用者への使用制限・使用中止 ・処理水量増による施設負荷、運転費用増大 ・雨水管における浸入水に起因する流下能力阻害 ・処理水量増による施設負荷、運転費用増大 ・内圧上昇による施設、周辺舗装等の破損、マンホールふたの飛散による人身・物損事故 ・汚水溢水による公衆衛生、公共用水域への影響 ・臭気の発生 ・マンホール部での落差、段差構造による下水流による騒音発生 ・管路の閉塞 ・下水の溢水 ・下水道利用者への使用停止 ・マンホールふたのがたつきによる騒音・振動 ・マンホールふたの腐食による人身・物損事故 ・スリップによる交通事故 ・悪臭物質の発散 ・有害ガス（硫化水素等）の噴出 ・地下水や土壤等の環境汚染
	常時浸入地下水	
	雨天時浸入水	
	タルミ等による下水滞留	
	施設構造に起因する騒音の発生	
	油脂・モルタル等による詰まり	
	マンホールふたの劣化	
	有害ガスの発生	
	漏水	
	管路内での異常圧力の発生	<ul style="list-style-type: none"> ・マンホールふたの飛散による人身・物損事故 ・津波によるマンホールふたの飛散による人身・物損事故 ・道路陥没による人身事故、交通阻害 ・下水道利用者への使用制限・使用中止 ・公共用水域への流出による環境汚染（主に合流管路）
	無許可他事業工事による下水道管路の破損	
	有害物質の大量流入	
	大規模地震による液状化による被害	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模地震による液状化に伴う管渠の沈下やマンホールの浮上による交通阻害 ・下水道利用者への使用制限・使用中止 ・下水のいっ水並びに浸水被害
	超過降雨による下水の異常流入	

網掛け：計画的維持管理で主に対応するリスク（機能不全に起因するリスク）

出典：維持管理指針 2014

※浸入水に係るリスクについては第1回改定により追加した

(3) リスクの評価

リスク評価は次のとおり行います。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『不具合による影響の大きさ』×『不具合の起こりやすさ』により評価します。リスク評価を行った結果、リスクが大きい施設から順に、改築・修繕等の対策を実施していきます。

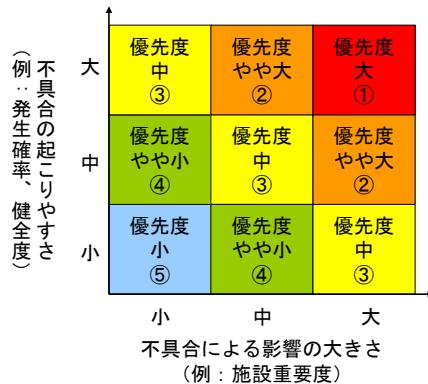


図3.13 リスク評価のイメージ（リスクマトリクスによる優先順位付けの例）

(4) リスクマトリクスの横軸（不具合による影響の大きさ、施設重要度）

下水道施設の損傷や劣化による事故の被害の大きさは、施設の重要度等で評価します。影響度の高い施設としては、次の施設が考えられます。

①流下下水量が多い施設

「幹線等の流下下水量の多い管路施設」

②二次災害の危険性が高い施設

「都道占用管路施設」、「軌道等横断管路施設」

③ボトルネックとなる施設等

「マンホールポンプ等滞水可能性の高い施設」

これらを踏まえて多摩市では、施設重要度を次のとおり設定します。

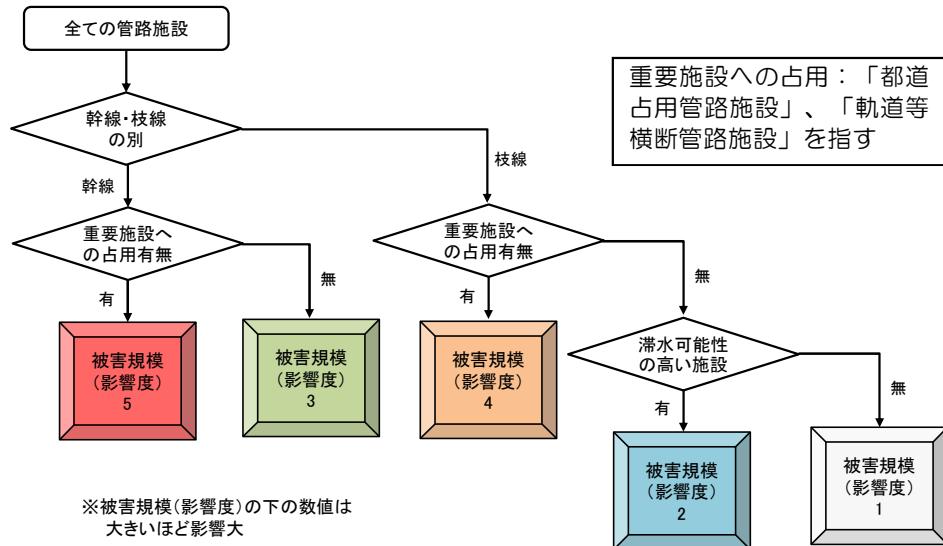


図3.14 施設重要度選定フロー図

(5) リスクマトリクスの縦軸（不具合の起こりやすさ、発生確率）

発生確率は、過去に実施した調査結果を用いて多摩市の健全率予測式を作成し、推定する方法を採用しました。

今後、多摩市の下水道施設の改築・修繕の必要性の程度を判断する指標として、次に示す「健全度」を定義付けしました。下水道施設に不具合が生じると市民生活へ与える影響が大きく、かつ施設の長寿命化の観点から、構造上影響のある10個の診断項目に着目して設定しました。

なお、「モルタル」及び「取付管突出し」は、維持管理作業での対応のため健全度の判定項目からは除外しています。

表 3.5 多摩市における施設の「健全度」ランクの設定

項目	A	B	C	D	E
浸入水	噴き出している状態 (大量)	流れている状態 (中～小)	にじんでいる状態 (流れなし)	水跡のついている 状態	
スキマ・ズレ	全体が脱却して いるもの	一部脱却して いるもの	スキマ(大) 5cm以上	スキマ(中) 3～5cm	スキマ(小) 3cm未満
破損	欠陥(大)・陥没	管の形状を保っていない 全体の亀裂及び欠陥(中 程度)	他工事による Bランク程度のもの	他工事によるABCランク 以外のもの	
クラック	管の形状を保っており全 体的に亀裂があるもの HP:幅5mm以上	HP:幅2～5mm TP:枝状のもの	HP:幅2mm未満 TP:ヘアーブラック	HP:ヘアーブラック	
モルタル	管径の1/3以上 堆積しているもの	管径の1/3以上 付着しているもの	管径の1/3～1/10 堆積しているもの	管径の1/3～1/10 付着しているもの	管の一部に堆積又は 付着しているもの
取付管 突出し	管径の50%以上 (流下に支障大)	管径の25～50%	管径の25%未満		
取付管 接合不良	早急に補修が 必要なもの	補修が 必要なもの	現状では補修の 必要がないもの		
木の根侵入	管断面の40%以上 (流下に支障大)	管断面の10～40% (流下に支障大)	管断面の10%未満 (流下に支障小)	流下に支障がないもの	
パッキンズレ	継手下部に 円周の50%以上 (流下に支障大)	継手上部に 円周の50%以上 (流下に支障小)	継手下部を含む 50%未満 (流下に支障小)	流下に支障がないもの	
タルミ	管径の3/4以上のもの	管径の3/4～2/4のもの	管径の2/4～1/4のもの	管径の1/4未満のもの	
腐食	鉄筋が露出しているもの	骨材が露出しているもの	表面が荒れているもの		
その他	緊急的に対処が必要	計画的な対処が必要	現在は支障ない が、監視が必要	現在、将来に渡って、ほ とんど支障がない	
流下能力、強度、維持管理等の支障に対する処置の必要性について					

【健全度の定義】

健全度V:流下機能を有していない状態

健全度IV:異常の規模が大きく、早期に対策が必要な状態

健全度III:施設供用は可能であるが、対策の検討が必要な状態

健全度II:初期の異常が生じているが、施設供用については問題ない状態

健全度I:健全な状態

無色 健全度の判定項目対象外(清掃等の維持管理で対応)

(6) 健全率予測式について

布設当初は「健全度I(劣化なし)」と判定されるものとすると、年数の経過により点検・調査時には、「健全度I(劣化なし)」のままか、「健全度II～V」に推移しています。また、点

検・調査により「健全度Ⅱ」以上であると判定された管渠は、「健全度Ⅰ(劣化なし)」に戻ることはなく、「健全度Ⅱ」のままか、「健全度Ⅲ～Ⅴ」に推移することになります。この推移の確率を年数の経過とともに定量的にとらえることができれば、将来の管渠の劣化状況として、たとえば「10年後に健全度Ⅳ・Ⅴと判定される確率が30%」との予測が可能となります。このような劣化状況の推計手法として、マルコフ推移確率モデルがあり、本計画では管渠の設置環境もパラメータとして考慮できる手法として、津田・貝戸・青木、小林による「橋梁劣化予測のためのマルコフ推移確率の推定」^{※1}で示されているマルコフ推移確率モデルを使用して健全率予測式を作成しました。

マルコフ推移確率モデルでは、当初の判定結果がランク*i*とされた管渠が、経過年数*t*の後、ランク*j*に推移する確率 $\pi_{ij}(t)$ を推計し、設置年次($t=0$)にランクⅤであるものが経過年数とともにどのようにランク構成が変化するかを推計するものです。

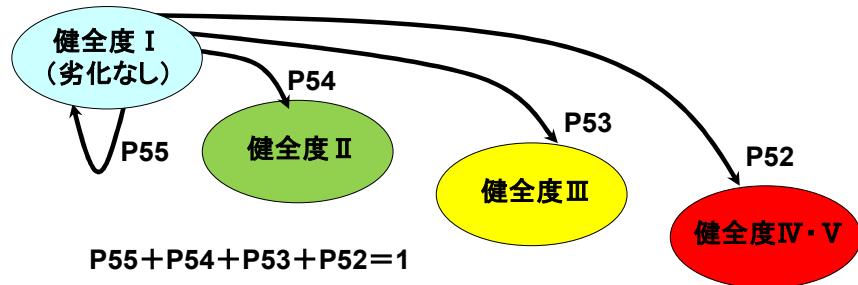


図 3.15 健全度の推移のイメージ図

(7) マルコフ推移確率モデルにおける検討

【管種別の検討】

管種別に作成した健全率予測式よりP点(構造物に初期の劣化が生じる時期)、F点(構造物の供用が困難となる時点)を比較しました。コンクリート管と塩ビ管では、劣化発生時期に違いがあり、コンクリート管のほうが塩ビ管と比較してP点が短く15年であり、塩ビ管の半分程度でした。ただし、改築等の処置が必要となるF点はコンクリート管で81年、塩ビ管で77年とほぼ同等です。更生管(二層構造管)は、P点が30年、改築等の処置が必要となるF点は63年の結果となりました。管種により健全率推移の年数が異なることから、管種については区分して健全率予測式を作成します。

表 3.6 管種別健全率予測式の検討

項目		全 管	コンクリート管	塩ビ管	更生管 (二層構造管)
①	健全度Ⅳ以上の割合が50%以上となる年数(F点)	82年	81年	77年	63年
②	健全度Ⅰ以上の割合が50%以下となる年数(P点)	17年	15年	31年	30年
③=①-②	異常発生から機能停止に至るまでの時間	65年	66年	46年	33年

^{※1} 津田尚胤、貝戸清之、青木一也、小林潔司「橋梁劣化予測のためのマルコフ推移確率の推定」
(土木学会論文集No.801/I-73,69-82,2005.10)

【排除方式別の検討】

排除方式別に作成した健全率予測式より P 点、F 点を比較しました。コンクリート管と塩ビ管では、排除方式の違いによる劣化発生時期、改築等の処置が必要となる時期に大きな違いが見られず、ほぼ同等程度の結果となりました。排除方式別には区分しないで作成する方針とします。更生管（二層構造管）は、別途区分して健全率予測式を作成していきます。

表 3.7 管種別健全率予測式の検討

項目		污水 コンクリート管	雨水 コンクリート管	污水 塩ビ管	雨水 塩ビ管	更生管 (二層構造管)
①	健全度IV以上の割合が50%以上となる年数(F点)	81年	69年	77年	81年	63年
②	健全度I以上の割合が50%以下となる年数(P点)	15年	17年	31年	31年	30年
③=①-②	異常発生から機能停止に至るまでの時間	66年	52年	46年	50年	33年

【管径別の検討】

管径別に作成した健全率予測式より P 点、F 点を比較してみました。小口径管（管径が 700 mm 未満）と中大口径管（管径が 800 mm 以上）では、劣化発生時期に違いがあることがわかりました。小口径管のほうが中大口径管と比較して P 点が短く 15 年であり、中大口径管の半分程度でした。改築等の処置が必要となる F 点は小口径管で 75 年、中大口径管で 84 年とほぼ同等でした。管径により健全率推移の年数が異なるため、小口径管、中大口径管と区分して健全率予測式を作成します。

表 3.8 管種別健全率予測式の検討

項目		小口径管	中大口径管
①	健全度IV以上の割合が50%以上となる年数(F点)	75年	84年
②	健全度I以上の割合が50%以下となる年数(P点)	15年	34年
③=①-②	異常発生から機能停止に至るまでの時間	60年	50年

【検討結果】

- 健全率予測式は、管種別、管径別では、健全率の推移が異なる傾向を示すことから、それぞれ区分して作成する方針とします。
- 排除方式別に関しては、健全率予測式に大きな違いがみられないため、区分しない方針とします。

①【全管種】

	健全度 I	健全度 II	健全度 III	健全度 IV	健全度 V	ペーハ	t値
健全度 I	0.9603	0.0391	0.0006	0.0000	0.0000	0.04055	93.9
健全度 II	0.0000	0.9689	0.0307	0.0004	0.0000	0.03158	62.7
健全度 III	0.0000	0.0000	0.9725	0.0275	0.0000	0.02791	35.8
健全度 IV	0.0000	0.0000	0.0000	0.9996	0.0004	0.00036	2.4
健全度 V	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000		

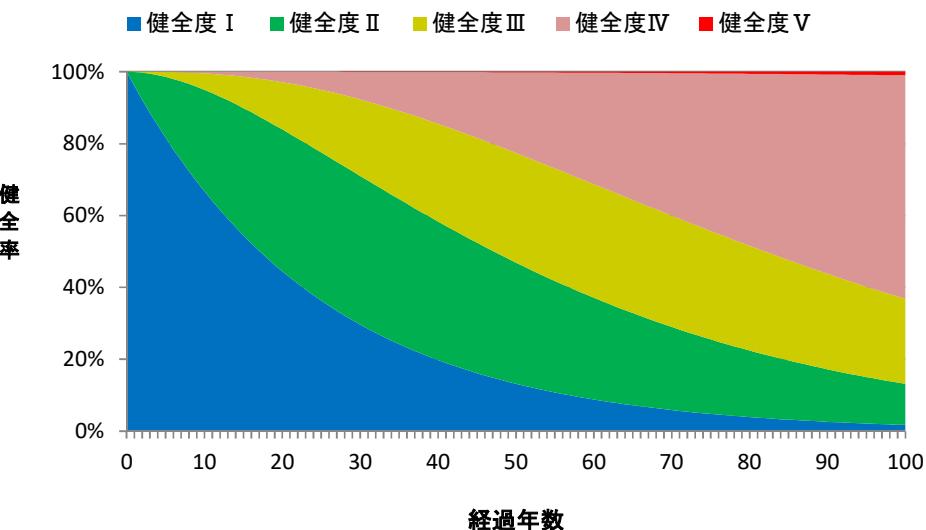


図 3.16 マルコフ推移確率モデル（全管）

②【剛性管（コンクリート管）】

	健全度 I	健全度 II	健全度 III	健全度 IV	健全度 V	ペーハ	t値
健全度 I	0.9550	0.0444	0.0007	0.0000	0.0000	0.04608	87.7
健全度 II	0.0000	0.9702	0.0294	0.0004	0.0000	0.03028	60.5
健全度 III	0.0000	0.0000	0.9732	0.0268	0.0000	0.02721	34.7
健全度 IV	0.0000	0.0000	0.0000	0.9997	0.0003	0.00031	2.2
健全度 V	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000		

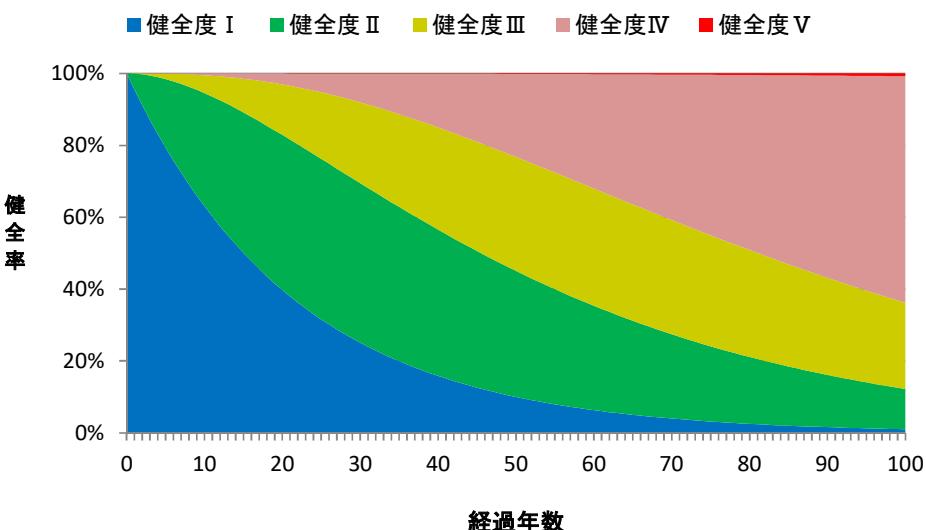


図 3.17 マルコフ推移確率モデル（コンクリート管）

③【可とう性管（塩ビ管）】

	健全度 I	健全度 II	健全度 III	健全度 IV	ペーハ	t値
健全度 I	0.9781	0.0214	0.0005	0.0000	0.02216	27.2
健全度 II	0.0000	0.9515	0.0475	0.0010	0.04972	13.9
健全度 III	0.0000	0.0000	0.9584	0.0416	0.04253	6.3
健全度 IV	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000		

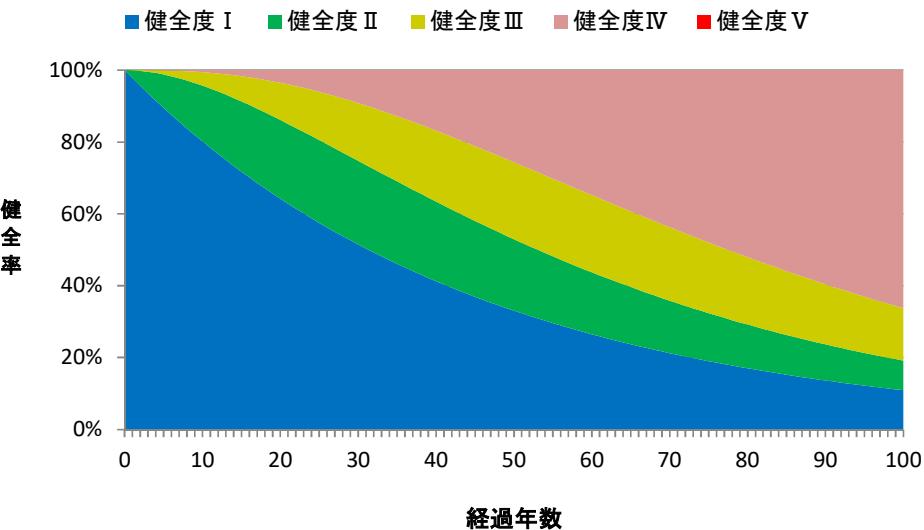
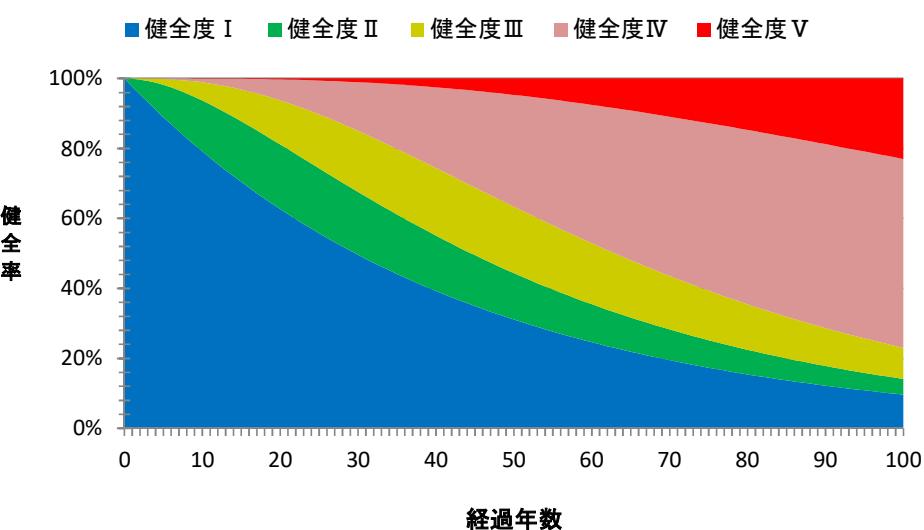


図 3.18 マルコフ推移確率モデル（塩ビ管）

④【更生管（二層構造管）】

	健全度 I	健全度 II	健全度 III	健全度 IV	健全度 V	ペーハ	t値
健全度 I	0.9769	0.0223	0.0008	0.0000	0.0000	0.02337	18.0
健全度 II	0.0000	0.9289	0.0691	0.0020	0.0000	0.07373	10.1
健全度 III	0.0000	0.0000	0.9444	0.0554	0.0002	0.05724	5.3
健全度 IV	0.0000	0.0000	0.0000	0.9921	0.0079	0.00796	1.0
健全度 V	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000		



※経過年数は、更生工事施工後からの経過年数としている。

図 3.19 マルコフ推移確率モデル（更生管（二層構造管））

3.2.2.ポンプ施設等

(1) 対象とするリスク

管路施設と同様の考え方をもとに、「維持管理で対応できるリスク」を対象とします。

下表の通り、計画的な維持管理を行わなかった場合に生じるリスクで、今回の対象施設で発生の可能性のある「停電・施設故障による機能低下・停止」「燃料貯蔵槽の破損」を対象とします。

表 3.9 下水道施設のリスク

項目	事象	リスク(事象発生による環境影響)	
処理場・ポンプ場施設	停電・施設故障による機能低下・停止	計画的に対応できるリスク	<ul style="list-style-type: none"> 下水の溢水 放流水による公共用水域の水質悪化 下水道使用者への使用制限 臭気・騒音の発生
	燃料貯蔵槽の破損		<ul style="list-style-type: none"> 燃料流出による火災 土壤、地下水の汚染 水域の水質汚染
	薬品等の散逸、流出	計画的に対応できるリスク	<ul style="list-style-type: none"> 放流水による公共用水域の水質悪化 人への健康障害 動植物への影響
	焼却設備等からのダイオキシン類等有害物質の排出		<ul style="list-style-type: none"> 大気汚染、水質悪化 人への健康障害 動植物への影響
	有害物質の流入による活性汚泥等の死滅	計画的に対応できないリスク	<ul style="list-style-type: none"> 放流水による公共用水域の水質悪化 下水道使用者への使用制限
	地震・津波等による機能低下・停止	自然災害によるリスク	<ul style="list-style-type: none"> 下水の溢水 下水道使用者への使用制限
	局所的大雨による異常流入		<ul style="list-style-type: none"> ポンプ場の冠水による下水の溢水

網掛け：計画的維持管理で主に対応するリスク

出典：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-

(2) リスクの評価

被害規模の検討及び発生確率の検討から得られた結果をもとに、リスクの大きさを評価します。リスクの大きさは、リスクマトリクスにより評価を行います。

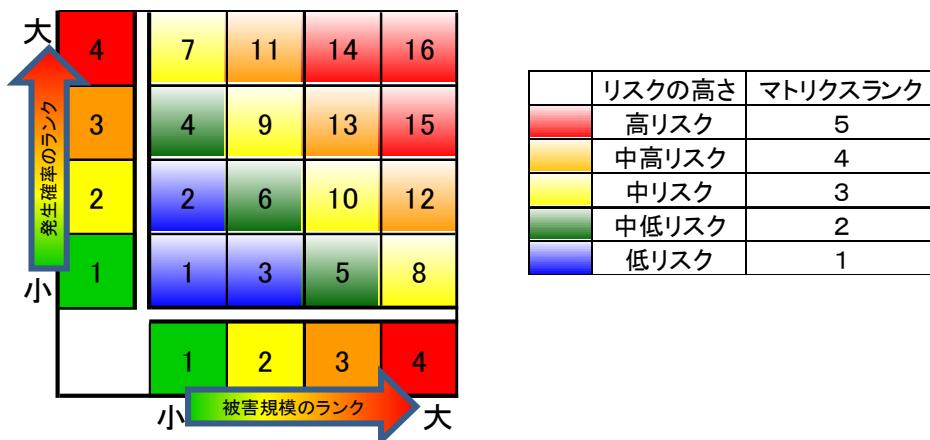


図 3.20 リスクマトリクスによるリスク評価

(3) リスクマトリクスの横軸（被害規模（影響度））

① 基本的な考え方

故障や劣化により、各設備の機能低下・停止等の不具合が発生した場合の影響としては、自然環境や生活・労働環境等、環境への影響と市民生活への影響が考えられます。

影響度を評価する指標として、機能面、能力面、コスト面の3つがあります。

影響度の検討について、「機能面」、「コスト面」を単独で検討する方法や「機能面」「能力面」「コスト面」を総合的に検討する方法がありますが、本検討では以下の理由により、「能力面」、「コスト面」についてはマトリクス因子として採用せず、「機能面」のみによる評価とします。

機能面：各設備の機能喪失による他の施設等への影響度や代替機能等を踏まえて設定するもの。施設が、要求される機能を喪失した場合等の影響を評価するものとして採用する。

能力面：処理場等の施設における全体能力の割合に対する1系列の処理能力の占める割合から、各系列の能力を評価するもの。検討対象施設は雨水排水施設であり、当該施設は設備を系列では区分していない。

また、排水能力の大小で優先度を評価することは雨水排水施設の目的から、評価項目として適切ではないため、評価項目として採用しない。

コスト面：取得価格を基準にコスト評価をするもの。

「コスト高→影響度大→リスク大→更新優先度大」となり、事業費が高額な施設を最優先して更新することとなり、雨水排水施設の目的や対象施設数の規模を鑑みると、評価項目として適切ではないため、評価項目として採用しない。

②機能面の評価方法

「下水道が保持すべき機能」や「災害時に求められる要求機能の優先度」を参考に、機能面の評価は下記のとおり設定します。更に、管理体制（常駐の有無）や運転頻度を勘案して調整を行い、影響度を決定します。

影響度 3：作業員の安全確保、揚水機能の確保

影響度 2：下水道が保持すべき機能で影響度 3 以外の機能の確保

影響度 1：その他の機能の確保

●土木・建築施設の評価方法

表 3.10 機能面【土木・建築施設_影響度】の評価方法

工種	中分類	確保すべき機能	影響度
土木	雨水ポンプ場躯体	-	1
	付帯設備	-	1
	場内道路	-	1
	場内施設	-	1
建築	電気室・発電機室躯体	-	1
	仕上げ、防水、建具等	-	1
建築機械	空調・換気設備	-	1
	給排水・衛生・ガス設備	-	1
	消火災害防止設備	作業員の安全確保	3
建築電気	電気設備	-	1
	消火災害防止設備	作業員の安全確保	3

●機械設備の評価方法

表 3.11 機能面【機械設備_影響度】の評価方法

工種	中分類	確保すべき機能	運転頻度通常
			影響度
機械	雨水	スクリーン	揚水機能
		ポンプ設備	揚水機能
		ゲート設備	揚水機能
		クレーン類物上げ設備	-
			1

●電気設備の評価方法

表 3.12 機能面【電気設備_影響度】の評価方法

工種	中分類	確保すべき機能	運転頻度通常
			影響度
電気	受変電設備	揚水機能	3
	自家発設備	揚水機能	3
	特殊電源設備	揚水機能	3
	負荷設備	揚水機能	3
	計測設備	揚水機能	3
	監視制御設備	揚水機能	3

●各施設の状況判定

各施設の作業員駐在の有無、自立運転の可否、運転頻度を下表の通り判定しました。

樋管はゲートの開閉頻度は低いため、「低」、「極低」としました。

これらを勘案し、各施設および設備の影響度を評価します。

表 3.13 機能面【全工種_影響度】の評価に向けた各施設の状況判定

	名称	駐在	自立運転	頻度
雨水排水ポンプ	古茂川	非常駐	可能	通常
	小河原	非常駐	可能	通常
	東寺方	非常駐	可能	通常
水源ポンプ	第一水源	非常駐	可能	通常
排水樋管	大川	非常駐	不可	低
	大栗川	非常駐	不可	低
	関戸	非常駐	不可	極低

③影響度の評価

前述の評価方法を基に、今回対象となる各施設および設備の影響度を以下の通り評価しました。

表 3.14 機能面【土木・建築施設_影響度】の評価結果

工種	中分類	雨水排水ポンプ			水源ポンプ 第一水源	排水樋管		
		古茂川	小河原	東寺方		大川	大栗川	関戸
土木	雨水ポンプ場躯体	1	1	1	1	-	-	-
	付帯設備	1	1	1	1	-	-	-
	場内道路	1	1	1	1	-	-	-
	場内施設	1	1	1	1	1	1	1
建築	管理棟躯体	1	1	1	1	-	-	-
	仕上げ、防水、建具等	1	1	1	1	-	-	-
建築機械	空調・換気設備	1	1	1	1	-	-	-
	給排水・衛生・ガス設備	1	1	1	1	-	-	-
	消火災害防止設備	-	3	-	-	-	-	-
建築電気	電気設備	1	1	1	1	-	-	-
	消火災害防止設備	-	3	-	-	-	-	-

表 3.15 機能面【機械設備_影響度】の評価結果

工種	中分類	雨水排水ポンプ			水源ポンプ 第一水源	排水樋管		
		古茂川	小河原	東寺方		大川	大栗川	関戸
機械	スクリーン	3	3	3	3	-	-	-
	ポンプ設備	3	3	3	3	-	-	-
	ゲート設備	3	3	3	3	3	3	3
	クレーン類物上げ設備	1	1	1	1	-	-	-

表 3.16 機能面【電気設備_影響度】の評価結果

工種	中分類	雨水排水ポンプ			水源ポンプ 第一水源	排水樋管		
		古茂川	小河原	東寺方		大川	大栗川	関戸
電気	受変電設備	3	3	3	3	-	-	-
	自家発設備	3	3	3	3	-	-	-
	特殊電源設備	3	3	3	3	-	-	-
	負荷設備	3	3	3	3	-	-	-
	監視制御設備	3	3	3	3	-	-	-

(4) リスクマトリクスの縦軸（発生確率）

①基本的な考え方

発生確率については、処分制限期間や標準耐用年数、目標耐用年数を用いて整理を行います。

また、「発生確率が低い = 健全度が高い」ことから、発生確率ランクが1であれば、健全度判定“1”となり、反対に発生確率が4であれば、健全度判定は“5”となります。

表 3.17 発生確率ランクと健全度の設定

設置・改築よりの経過年数：	発生確率ランク	健全度
目標耐用年数+5年を超過	4	5
目標耐用年数を超過	3	4
標準耐用年数を超過	2	3
標準耐用年数に達していない	1	2
処分制限期間に達していない	1	1

目標耐用年数の設定を工種ごとに以下に示します。

なお、目標耐用年数の設定にあたっては、PDCA サイクルの中で精度をあげ、隨時見直すものとします。

②目標耐用年数（土木・建築）

「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-」において、土木、建築施設の目標耐用年数が75年と設定されています。そのため、躯体の標準耐用年数が50年であることから、目標倍率を1.5倍と設定します。

第1編 総論																																															
第2章 経営管理・執行体制の課題把握のための長期的な改築の需要見通し																																															
・目標耐用年数の設定																																															
目標耐用年数は、表1-1に示すような他都市の事例も参考に設定する（設定例：機械・電気設備25年、 <u>土木・建築施設75年</u> ）。																																															
<p style="text-align: center;">表1-1 目標耐用年数の設定の例</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>標準耐用年数</th> <th>地方公共団体への耐用年数実績アンケート結果(年)</th> <th>地方公共団体への耐用年数実績アンケート結果平均(年)</th> <th>目標/標準</th> <th>平均倍率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>除塵機</td> <td>15</td> <td>15~25</td> <td>23.5</td> <td>1.6</td> <td rowspan="8">1.7</td> </tr> <tr> <td>汚水ポンプ</td> <td>15</td> <td>15~50</td> <td>30.9</td> <td>2.1</td> </tr> <tr> <td>雨水ポンプ</td> <td>20</td> <td>20~40</td> <td>31.7</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>送風機</td> <td>20</td> <td>20~35</td> <td>29.6</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>散気装置</td> <td>10</td> <td>10~25</td> <td>21.8</td> <td>2.2</td> </tr> <tr> <td>脱水機</td> <td>15</td> <td>15~25</td> <td>20.8</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>機械濃縮機</td> <td>15</td> <td>15~23</td> <td>20.6</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>焼却炉</td> <td>10</td> <td>10~35</td> <td>23.3</td> <td>2.3</td> </tr> </tbody> </table> <p>出典：「効率的な改築事業計画策定技術資料【下水道主要設備機能診断】」2005年8月、(財)下水道新技術推進機構、P185及びP187</p>	項目	標準耐用年数	地方公共団体への耐用年数実績アンケート結果(年)	地方公共団体への耐用年数実績アンケート結果平均(年)	目標/標準	平均倍率	除塵機	15	15~25	23.5	1.6	1.7	汚水ポンプ	15	15~50	30.9	2.1	雨水ポンプ	20	20~40	31.7	1.6	送風機	20	20~35	29.6	1.5	散気装置	10	10~25	21.8	2.2	脱水機	15	15~25	20.8	1.4	機械濃縮機	15	15~23	20.6	1.4	焼却炉	10	10~35	23.3	2.3
項目	標準耐用年数	地方公共団体への耐用年数実績アンケート結果(年)	地方公共団体への耐用年数実績アンケート結果平均(年)	目標/標準	平均倍率																																										
除塵機	15	15~25	23.5	1.6	1.7																																										
汚水ポンプ	15	15~50	30.9	2.1																																											
雨水ポンプ	20	20~40	31.7	1.6																																											
送風機	20	20~35	29.6	1.5																																											
散気装置	10	10~25	21.8	2.2																																											
脱水機	15	15~25	20.8	1.4																																											
機械濃縮機	15	15~23	20.6	1.4																																											
焼却炉	10	10~35	23.3	2.3																																											

③目標耐用年数（建築設備）

建築設備の目標耐用年数は、文献の事例を参考に設定しています。「建築物のライフサイクルコスト 建設大臣官房官庁営繕部監修」及び「既存の自動火災報知設備機器の更新について（社）日本火災報知器工業会」を参考し、これらの値により目標倍率・目標耐用年数を設定しました。

今回調査対象の資産について、目標耐用年数は標準耐用年数の1.3~2.0倍とされています。建築設備は処理機能への直接的な影響はないことから、最大値を採用するものとし、目標倍率を2.0倍と設定します。

表3.18 目標耐用年数の設定（建設機械、建築電気）

工種	中分類	標準耐用年数(年)	目標耐用年数(年)	目標倍率(倍)	採用値(倍)
建築機械	空調・換気設備	15	20	1.33	2.0 (目標倍率 最大値)
	給排水・衛生・ガス設備	15	30	2.0	
	消火災害防止設備	15	30	2.0	
建築電気	電気設備	15	20	1.33	最大値
	消火災害防止設備	8	15	1.88	

＜建築機械設備の目標倍率＞

大分類	中分類	小分類	標準耐用年数(年)	目標耐用年数(年)	目標倍率(倍)	備 考
管理棟	空調換気設備	空調機（室内機）	15	15	1.0	
		空調機（室外機）		15	1.0	
		冷却塔		15	1.0	
		ボイラー		15	1.0	
		地下貯油槽		30	2.0	
		油サービスタンク		30	2.0	
		温水循環ポンプ		30	2.0	
		冷却水循環ポンプ		20	1.3	
		オイルギアポンプ		20	1.3	
		膨張水槽		30	2.0	
		空気清浄装置		20	1.3	
		送風機・排風機		20	1.3	
		有圧扇・換気扇		20	1.3	
		スクラバー		20	1.3	
		ダクト		30	2.0	
衛生ガス設備	給排水設備	受水槽	15	30	2.0	
		高架水槽		30	2.0	
		消火水槽		30	2.0	
		消火栓補給水槽		30	2.0	
		揚水ポンプ		20	1.3	
		消火ポンプ		20	1.3	
延命化率平均値					1.7	

建築機械の延命化率の平均値は1.7倍となっています。建築機械設備は、処理機能への直接的な影響が小さく、その重要性が比較的低いことから、積極的に経過年数によって寿命を設定する必要性は小さいため、目標倍率を最大値である2.0倍とします。

＜建築電気設備の目標倍率＞

中分類	小分類	標準耐用年数	建築物のライフサイクルコスト		(社)日本火災報知機工業会	
			目標耐用年数 (年)	目標倍率 (倍)	目標耐用年数 (年)	目標倍率 (倍)
蛍光灯	電気設備	15	20	1.3	—	—
誘導灯		15	20	1.3	—	—
受信機	消火災害 防止設備	8	20	2.5	15	1.9
感知器		8	20	2.5	15	1.9

＜消火災害防止設備の更新時期参考資料抜粋＞

「既設の自動火災報知設備機器の更新について (社)日本火災報知器工業会」より

- 受信機 15 年 (※20 年)
(※電子機器部品を多用していない機器)
- 煙式感知器 10 年
- 熱式感知器 (半導体式) 10 年
- 熱式感知器 15 年
- 発信機 20 年
- 地区音響装置 20 年

設定: 平成 8 年 4 月

電気設備・消火災害防止設備の目標倍率は 1.3~2.5 倍となっています。本計画では建築電気設備機器の目標倍率は 2.0 倍とします。

劣化の予測が困難である時間計画保全の消火災害防止設備は受信機が故障してしまうと機能不全に陥る懸念があるため 1.9~2.0 倍とします。

なお、小河原ポンプ施設に設置されている特殊消火設備については、電子機器を含んだ制御盤や蓄電池等により構成されていることから、目標倍率は 1.5 倍とします。

④目標耐用年数（機械設備）

過去の更新実績及び「効率的な改築事業計画策定技術資料【下水道主要設備機能診断】-2005 年 8 月-下水道新技術推進機構-」より設定しました。

ここで対象とするのは、雨水ポンプ(雨水ポンプ設備)です。これらの設定値／標準値は 1.0~2.0 倍となっており、ここでは、これらを参考に 2.0 倍を設定しました。

表 3.19 目標耐用年数の設定（機械）

	標準的 耐用年数 (年)	耐用年数設定値 (年)		平均値/標準値 (倍)	
		範囲	平均	範囲	平均
除塵機	15	15~25	23.5	1.0~1.7	1.6
汚水ポンプ	15	15~50	30.9	1.0~3.3	2.1
雨水ポンプ	20	20~40	31.7	1.0~2.0	1.6
送風機	20	20~35	29.6	1.0~1.8	1.5
散気装置	10	10~25	21.8	1.0~2.5	2.2
脱水機	15	15~25	20.8	1.0~1.7	1.4
機械濃縮機	15	15~23	20.6	1.0~1.5	1.4
焼却炉	10	10~35	23.3	1.0~3.5	2.3

2.0倍

⑤目標耐用年数（電気設備）

機械設備の設定値を考慮しつつ、「効率的な改築事業計画策定技術資料【下水道主要設備機能診断】（財）下水道新技術推進機構」も参考として設定しました。

特殊電源設備、回転数制御装置、監視制御設備※：標準耐用年数の 1.5 倍
上記以外の設備 : 標準耐用年数の 2.0 倍

表 3.20 目標耐用年数の設定（電気）

中分類	標準的耐用年数(年)	推進機構		多摩市目標倍率(倍)
		目標耐用年数(年)	目標倍率(倍)	
受変電設備	20	30	1.5	2.0
自家発電設備	15	22	1.5	2.0
制御電源 及び計測用電 源設備	10	10~22	1.0~2.2	1.5
	蓄電池・汎用ミニ UPS	7	10	
負荷設備	15	22	1.5	2.0
	回転数制御装置	10	15	1.5
計測設備	10	22	2.2	2.0
監視制御 設備	CRT操作卓、シ ーケンスコントロ ーラなど	10	15	1.5
	現場盤、補助リ レー盤、監視盤な ど	15	22	2.0
	パソコン応用装置	7	10	1.5

3.3.管理区分と施設管理上の施設分類

今後下水道施設を管理する技術系職員を確保し、どのように技術を継承していくか、人口減少等による下水道使用料収入減等が予測される中で計画的な管理を行うためには、画一的な管理ではなく、施設の重要度等に応じた管理方法を設定し実行することが求められます。

そのため、多摩市として施設の管理区分と施設管理上の施設分類を設定しました。

3.3.1.管路施設

(1) 管理区分について

管理区分は、予防保全型維持管理と事後保全型維持管理に分類されます。

<①予防保全>

①-1 状態監視保全

状態監視保全は、定期的な点検・調査により施設の劣化状況等の確認を行い、その状態に応じた対策を行う管理方法です。状態監視保全は、重要度が比較的高い施設に適用します。

①-2 時間計画保全

時間計画保全は、目標耐用年数等を満了した施設を順次改築することにより、対策を行う管理方法です。時間計画保全は、状態監視保全同様、重要度が高い施設であるが、劣化状況の把握が困難な施設に適用します。

<②事後保全>

事後保全は、異常、またはその兆候（機能低下等）や不具合の発生後に対策を行う管理方法です。事後保全は、異常による影響が小さい等、重要度が低い施設に適用します。

表 3.21 施設の管理方法

管理方法	予防保全		事後保全
	状態監視保全	時間計画保全	
状態に応じて対策を行う	一定周期（目標耐用年数等）ごとに対策を行う	異常の兆候（機能低下等）や故障の発生後に対策を行う	
適用の考え方	【重要度が高い設備】 <ul style="list-style-type: none">幹線等、影響が大きいもの（応急措置が困難）に適用予算への影響が大きいものに適用安全性の確保が必要なものに適用		【重要度が低い設備】 <ul style="list-style-type: none">異常による影響が小さいもの（応急措置可能）に適用予算への影響が小さいものに適用
	劣化状況の把握・不具合発生時期の予測が可能な施設に適用	劣化状況の把握・不具合発生時期の予測ができない施設に適用	
留意点	劣化の兆候を把握するために調査を実施し、情報の蓄積を行う必要がある	劣化の兆候が測れないため、対策周期（目標耐用年数）を設定する必要がある	異常等の発生後に対策を行うため、点検作業が少なくてすむ

(2) 管理区分の設定

多摩市では、次のとおり管理区分を設定しました。

【管渠、マンホール（躯体）、マンホール（蓋）、公共ます、取付管】

下水道管路施設の根幹施設であること、目視調査等による状態監視が可能であることから、状態監視保全による管理が適しています。雨水管渠、雨水マンホール（躯体）は、污水管渠と異なり硫化水素等による腐食が生じない非腐食環境等のため、時間計画保全、事後保全で計画されているケースもあります。しかしながら、断面そのものが大断面であり陥没等の事故が発生した場合の影響度が大きいため、昨今頻発している集中豪雨、想定外降雨による被害を考慮すると、雨水についても汚水と同様の状態監視保全が最適と判断します。

【圧送管】

圧送管は、下水道管路施設でも重要度の高い施設である。しかしながら、自然流下管のように圧送管の状態を評価する調査が困難である。そのため、圧送管は時間計画保全に位置づけ、計画的な維持管理は行わず、目標耐用年数経過時点で交換する。

表 3.22 多摩市における施設の管理方法

保全区分	予防保全		本体と合わせて改築等を検討
	状態監視保全	時間計画保全	
基本方針	機能発揮上、重要な施設であり、調査により劣化状況の把握が可能である施設を対象とした。	機能発揮上、重要な施設であるが、劣化状況の把握が困難な施設を対象とした。	基本的に調査を実施するため、状態監視保全と同様の位置づけとなるが、改築時期については本管等を考慮して決定する。
施設区分	管渠 マンホール（躯体） マンホール蓋	圧送管	公共樹 取付管

(3) 施設管理上の施設分類の設定

管路施設は地下に埋設されているため、施設内の状態は、実際にTVカメラ調査等の管路内調査を実施しなければ容易に把握することができません。全地域・全路線を対象に一律の維持管理を行う手法があるが、広範囲に布設された全ての管路施設を一律に点検・調査するには必ずしも効率的とは言えず、相当の時間と費用が必要となります。

このことから、点検・調査計画の基本方針として、管路施設の特性や重要性並びに地域特性等を考慮し、既存研究成果の浜松市・日水コン「管路施設の維持管理重点施設及び重点区域の検討方法について」²等を参考に管路施設を「点的」、「線的」、「面的」に捉えて、下表に示すとおり維持管理上の施設分類を行い、施設分類毎の維持管理手法や調査頻度の検討を行います。

² 浜松市・日水コン「管路施設の維持管理重点施設及び重点区域の検討方法について」第47回下水道研究発表会論文集

①点的に捉える施設（点的施設）

定期的に維持管理（点検・清掃）が必要な施設や、異常時に社会的な影響が大きい施設がこれに該当し、「腐食環境下」の施設がこれに分類されます。

②線的に捉える施設（線的施設）

機能上重要な管路がこれに該当します。重要路線としては、幹線管路、緊急輸送路埋設管路、河川・軌道横断管路、圧送管がこれに該当します。

③面的に捉える施設（面的施設）

広範囲に布設されている管路施設を面的に捉えて維持管理していくことが効率的と考えられる施設のことです。点的、線的施設に該当しない施設が対象となります。

表 3.23 多摩市の施設管理上の施設分類

施設分類	定義	具体な施設の例	多摩市の施設分類
点的に 捉える施設 (点的施設)	定期的に維持管理（点検・清掃）が必要な施設や、異常時に社会的な影響が大きい施設のこと。	伏越し、圧送管吐出先等機能停止した場合流下機能を喪失する恐れがあり、腐食環境下で定期的な点検が求められる施設 過去の維持管理の経験上、点的に捉えて維持管理する必要があると判断される施設	マンホールポンプ および圧送管の吐出先
線的に 捉える施設 (線的施設)	機能上重要な管路や、異常・劣化が線的に進行する可能性のある施設のこと。	重要路線 (幹線管路、緊急輸送路、河川等 縦横断施設) 圧送管	重要路線 ・幹線管路 ・緊急輸送路下 ・河川・軌道横断 ・避難所等から排水を受ける管路 圧送管 光ファイバーケーブル布設路線
面的に 捉える施設 (面的施設)	広範囲に布設されている管路施設を面的に捉えて維持管理していくことが効率的と考えられる施設のこと。	点的あるいは線的施設以外の施設で、市が施工した施設と民間開発移管施設がある（施工監理が異なる） 当面の維持管理単位として、地区単位を面的施設の基本単位とする。	上記以外の管路施設 処理区単位、幹線系統単位、地区単位あるいは町丁界単位など



図 3.21 点的施設・線的施設・面的施設のイメージ図

3.3.2.ポンプ施設等

(1) 管理区分の選定結果

表 3.24 管理区分の分類

	予防保全		事後保全
	状態監視保全	時間計画保全	
土木	躯体、内部防食		簡易覆蓋、手摺、グレーティング等の土木付帯設備
建築	外装(壁)、屋根防水、外部建具		内装、建具、金属物
建築機械			ファン、暖房器、エアコン、衛生器具
建築電気		非常照明、誘導灯、感知器、受信機	照明器具、電灯分電盤、動力操作盤、スピーカー、電話機、避雷針
機械	ポンプゲート、雨水ポンプ		スクリーン、可動堰、弁類、ゲート
電気		受変電設備、制御電源及び 計装用電源設備、負荷設備、監視制御設備、計測設備、自家発電設備	

※マンホールポンプは市内全 6 箇所を管理し、主要機器であるポンプの大半は汎用品の小口径水中ポンプであり、長寿命化対策（部品交換による延命化）による経済的効果が見込めない。よって当面の間、「時間計画」にて効果的な保全を試みる。

土 木

躯体、管路施設（流入渠、導水渠、放流渠）、内部防食は、屋外の環境や腐食性ガスにより劣化が進行しやすく、その劣化がコンクリート劣化、維持管理機能の低下の大きな要因となるため、「状態監視保全」に位置づける。その他は、下水道機能に与える直接的な影響が小さいため、「事後保全」に位置づける。

建 築

躯体、屋根露出防水、外部建具、外部仕上は、屋外の環境や動作不良等の劣化が進行しやすく、その劣化や漏水による内部設備への影響や維持管理機能の低下の大きな要因となるため、「状態監視保全」に位置づける。

建 築 機 械

建築機械設備の資産が直接的に処理機能へ影響を与えることは考えにくく、「処理機能への影響」が小さいと判定する。

建 築 電 気

建築電気設備の資産が直接的に処理機能へ影響を与えることは考えにくく、「処理機能への影響」が小さいと判定する。

機 械

基本的な下水処理機能の根幹を成す機器を処理機能への影響が大きいものとして判定する。

以下に「処理機能への影響」が大きいと判定した機器を示す。

□ポンプゲート、雨水ポンプ

雨水排水機能停止→雨水による浸水

また、ここでは比較的小規模で交換の容易な着脱式水中ポンプや稼働頻度の低いゲート、補機類は事後保全に分類する。

電 気

電気設備は、処理機能を有する機器への電源供給を行うほか、機器の運転制御並びに監視制御機能を有しており、受変電設備、制御電源及び計装電源設備、負荷設備、監視制御設備、自家発電設備が機能停止することにより、処理機能に大きな影響を与える。また、適正な管理や自動運転を行うための制御指標として使用される計測設備は、運転制御を行う上で重要な設備である。このことから、処理機能への影響は大きいと判断する。

ここで、過年度の長寿命化計画では蓄電池本体を状態監視保全に分類していたが、蓄電池には製造業者の推奨する寿命があること、実績においてもこの寿命に準じて蓄

電池の交換を実施することで電気設備全体の信頼性を維持していることから、蓄電池本体は時間計画とする。

自家発電設備を構成する原動機は、雨水ポンプに用いられる原動機と同質の機器だが、自家発電設備は雨水ポンプと比較して稼働時間が非常に少なく、摩耗等の劣化が発現しにくい。自家発電設備が使用を継続できなくなる原因は、物理的な劣化よりも社会的な要因（製造業者による保守期限の終了）によるところが大きい。従って、自家発電設備の原動機は、従前と同様に時間計画保全に分類する。

安全性確保の検討

管理方法の選定における「安全性の確保」は、「処理機能への影響度」と同等の判定要素として取り扱う。

施設全体の安全性や人命確保の観点から、安全性確保の必要性が高い資産においては、日常的な維持管理にてその状態を監視し、更新時期を計画しておく必要がある。

以下の資産においては、それらが機能不全となった場合、維持管理者の安全性を著しく低下させるものであり、人命確保の観点から重要度の高い設備と位置づける。

【該当資産】

- ・外部建具（建築）
- ・消火災害防止設備全般（建築機械、建築電気）
※ 防犯受信機と進入検知器は安全性確保のための設備ではないため対象から除外する
- ・電気設備（建築電気）
※ 照明器具のうち、非常照明および誘導灯に該当する資産を対象とする

3.4.改築事業量予測と平準化の検討

平成 29 年度末時点、市内には管路施設が約 560 kmあり、今後標準耐用年数といわれている 50 年を迎える管渠の増加に伴い、多額の対策費用を要することが予測されます。将来の改築事業の見通しを立てるため、健全率予測式を用いて将来の下水道施設の健全度の推移の予測を行い、必要な改築事業量の予測及び平準化の検討を行うとともに、最適な改築事業シナリオの設定を検討しました。

3.4.1.前提条件

改築事業量予測の前提条件は、次に示すとおりです。

- ・ここで示す事業量予測の金額は、すべて改築・更新で対策した場合のものです。
- ・詳細に設計を行った結果、改築・更新よりも部分的に修繕したほうが経済的となるケースもありますが、長期的な事業量を把握するために、最大限発生する金額を見込んで予測をしています。また、改築・更新した施設の健全度は「健全度Ⅰ」に回復するとしています。
- ・管路施設、ポンプ施設等を別々に記載していますが、最終的にはこれらを総合的に考え方改築・更新事業量を決定していきます。
- ・事業費を予測する際に使用した単価については、実績値から推定した工事単価に必要な設計金額等を加味したものを使用しています。実際に事業を行う際は、詳細な単価、金額での執行となるので、長期的な事業量と若干異なります。
- ・点検・調査に基づかない事後保全に該当する改築、修繕等の金額は事業費に見込んでいません。
- ・点検・調査の費用は、事業費に見込んでいません。

3.4.2.管路施設

(1) 予測期間

改築事業量の予測期間は、長期のシナリオ検討の観点から投資額の平準化を考慮して東京都が下水道施設の更新で採用する経済的耐用年数を採用し、2019 年(平成 31 年)度から 2098 年度までの 80 年間としました。

(2) シナリオの設定

改築シナリオは、次の 6 ケースとしました。

- | | |
|----------------|-------------------|
| シナリオ 1 (単純改築) | ；標準耐用年数：50 年で改築 |
| シナリオ 2 (事業費固定) | ；年間の事業費を固定 |
| シナリオ 3 (平準化①) | ；健全度Ⅱ～Ⅴを改築対象とする |
| シナリオ 4 (平準化②) | ；健全度Ⅲ～Ⅴを改築対象とする |
| シナリオ 5 (平準化③) | ；健全度Ⅳ・Ⅴを改築対象とする |
| シナリオ 6 (健全率維持) | ；現状の健全率割合を保つように改築 |

(3) 事業費の算定方法

作成した健全率予測式を用いて、整備年数毎の健全度内訳を推定し、現在の改築必要延長を設定します。改築を実施した管渠は健全度Ⅰに回復するものとし、その他管渠については、1年経過後の健全度割合を推計します。

このシナリオ検討については、健全度が低下した施設をすべて改築することを前提として、必要な事業費、健全度の推移を示しています。実際には、劣化の程度により、改築ではなく修繕で対応可能な施設もあり、調査結果と予測値のズレも見込まれるため、シナリオ毎に示した事業費と異なります。

事業費算出については、補助対象路線は自立管・複合管、単独対象路線は二層構造管による管更生と仮定しています。二層構造管の耐久性に関しては、ヒューム管や塩ビ管と比較して経過年数が少ないとから、今後とも劣化に関する事例蓄積が必要であり、事業を通じて検証していきます。

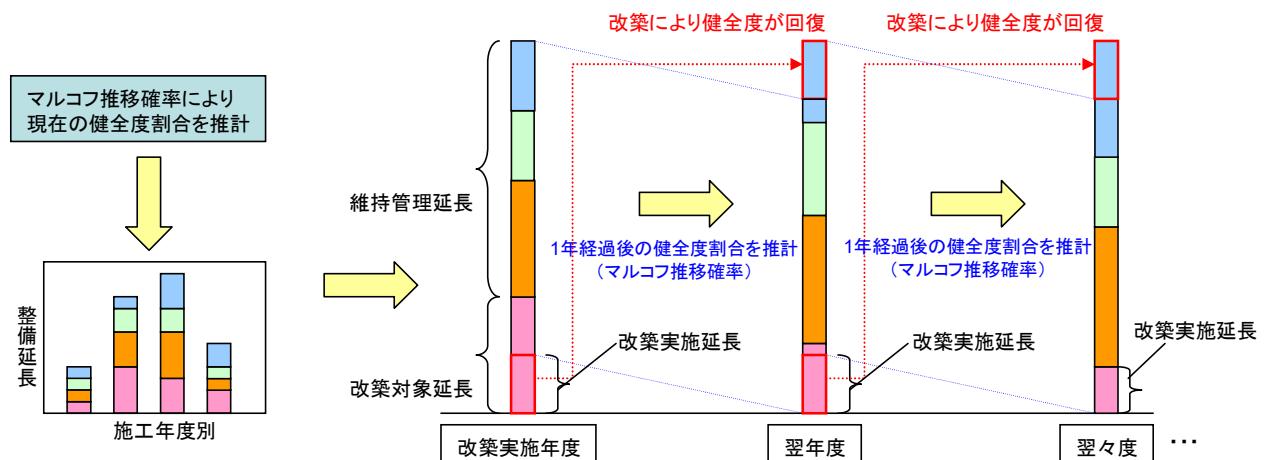


図 3.22 改築事業量算定のイメージ

(4) シナリオ別改築事業量の予測結果

①シナリオ1：単純改築（標準耐用年数：50年で改築）の場合

過年度に布設した下水管渠において、耐用年数：50年を迎えた順に改築を実施する場合の事業費および健全度の推移を示しています。

- 過去の管渠建設のピークに対して、50年周期で改築事業費の山（ピーク年：約66.0億円（健全度I含む））が繰り返されることになり、事業費の増減幅が大きくなる。
- 健全性の高い施設も改築することとなり、健全度の推移は状態の悪い管渠の増減を繰り返すこととなる。
- 80年間の総事業費は約1,724億円となる。

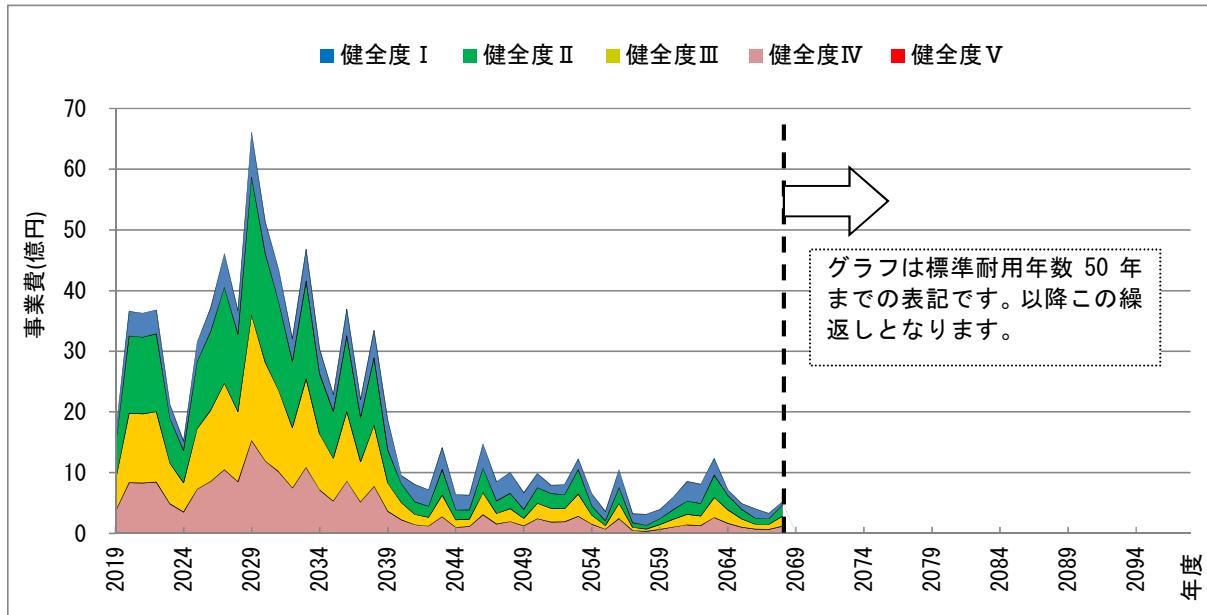


図 3.23 改築事業費の推移（シナリオ1）

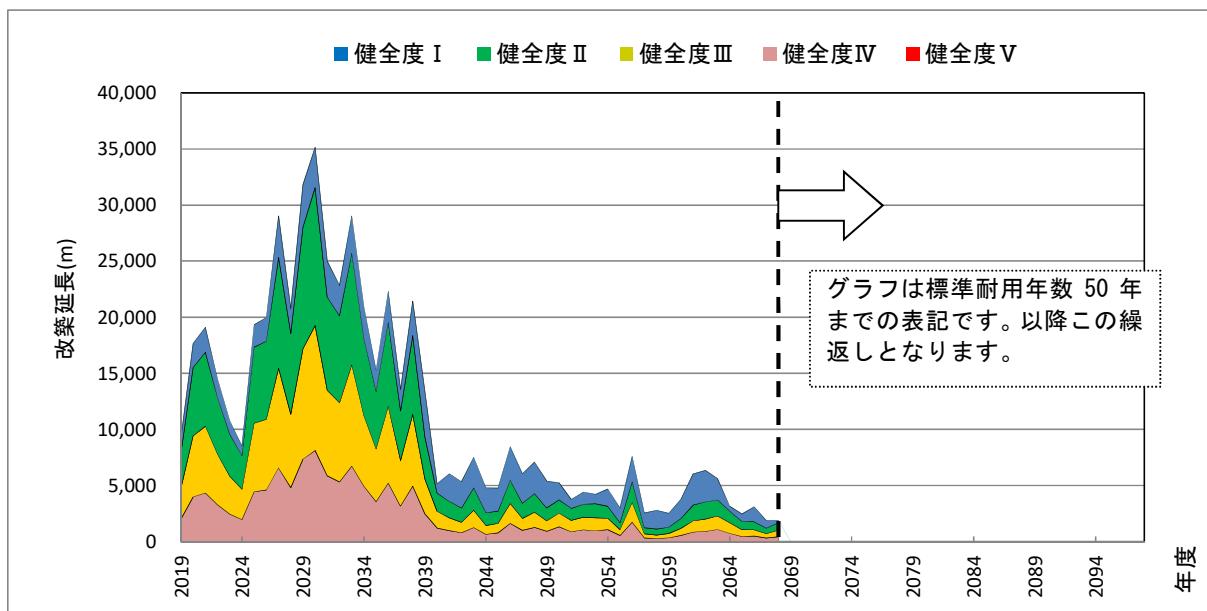


図 3.24 健全度の推移（シナリオ1）

③ シナリオ2；事業費固定（年間の事業費を固定）

年間の改築事業費を固定し、その額に見合った延長分を順次改築していく場合の事業費および健全度の推移を示します。事業費は、過去5カ年の多摩市の管渠更生工事の費用を基にした予測です。

- 年間の改築事業費は、現状の約2.5億円の2倍（修繕→改築）で算出（約5億円）。
- 年間の改築事業量は約2.9km/年であり、改築量と比較して老朽化量が多く、年々健全度は低下する傾向である。
- 健全度IV以上（早急に対応が必要）の管路は増加傾向となる。
- 80年間の総事業費は約397億円となる。

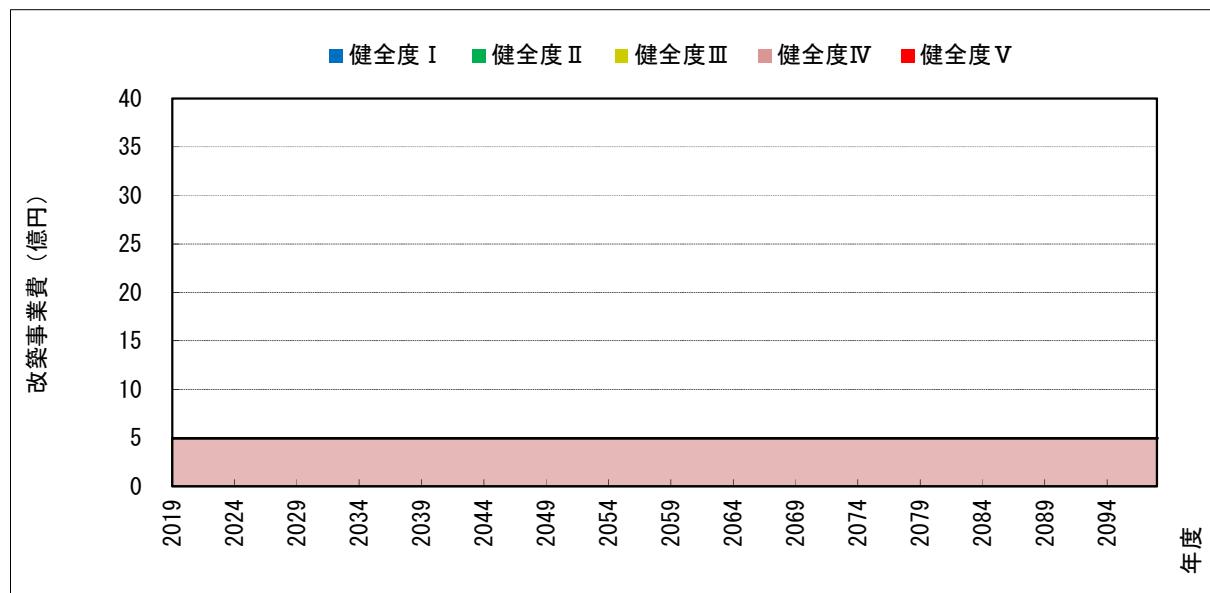


图 3.25 改築事業費の推移 (シナリオ2)

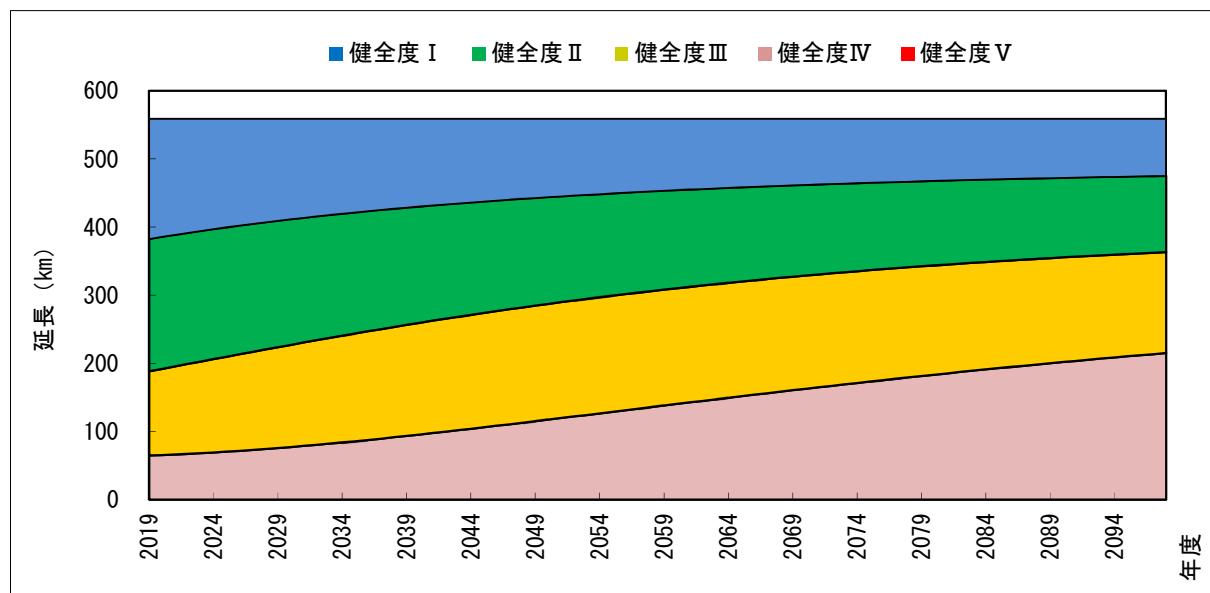


图 3.26 健全度の推移 (シナリオ2)

③シナリオ3：健全度Ⅱ～Ⅴを改築対象とする場合

健全度Ⅱ～健全度Ⅴの管渠の改築を実施する場合の改築事業費および健全度の推移を示します。

- ・健全度Ⅱ～Ⅴの改築を実施する場合は、年間約35.7億円の事業費が必要となる。
- ・年間の改築事業量は、約20km/年である。
- ・大部分の施設が、健全度Ⅰを保っており、健全な状態を確保できるが、事業量が非常に大きい点が懸念される。
- ・80年間の総事業費は約2,854億円となる。

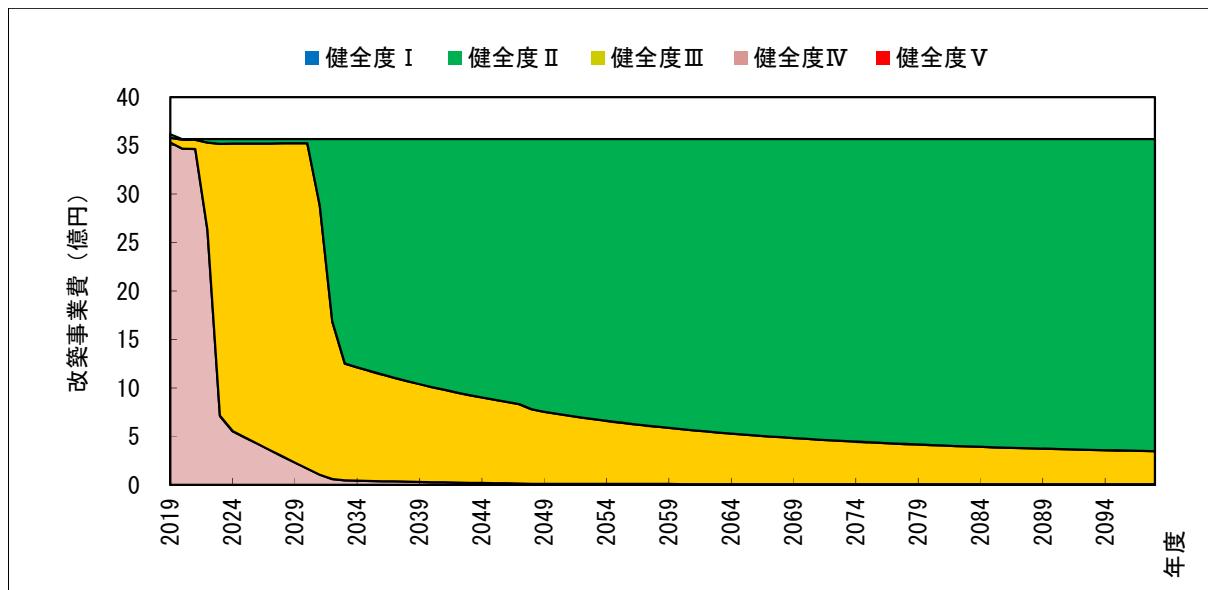


図 3.272 改築事業費の推移（シナリオ3）

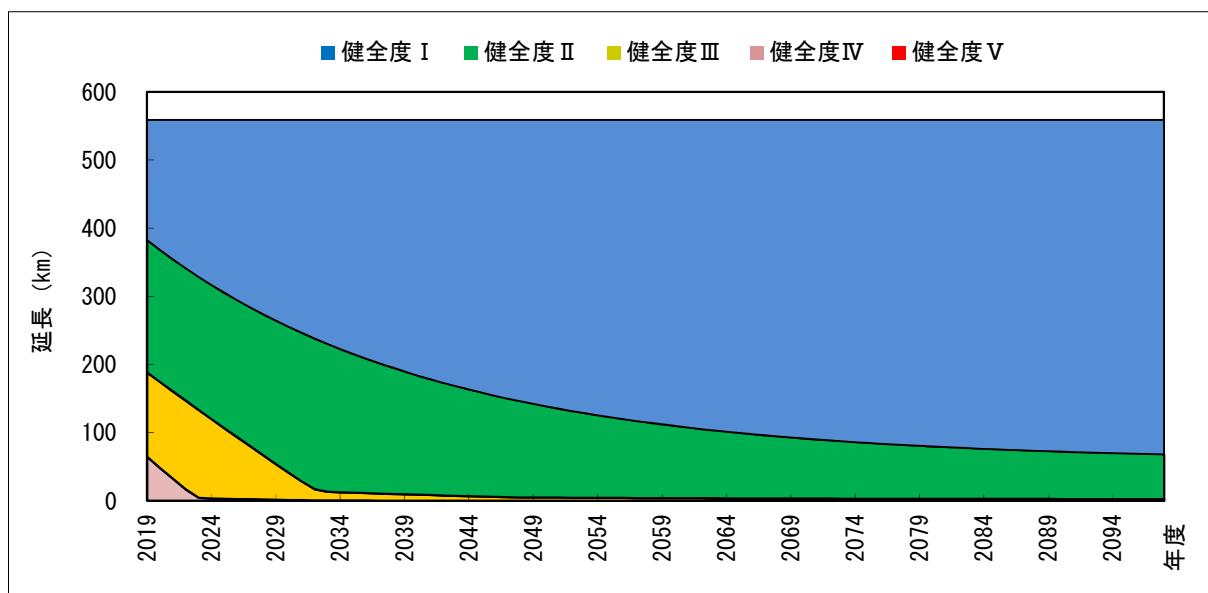


図 3.28 健全度の推移（シナリオ3）

④シナリオ4：健全度Ⅲ～Ⅴを改築対象とする場合

健全度Ⅲ～健全度Ⅴの管渠の改築を実施する場合の改築事業費および健全度の推移を示します。

- ・健全度Ⅲ～Ⅴの改築を実施する場合は、年間約16.9億円の事業費が必要となる。
- ・年間の改築事業量は、約9.6km/年である。
- ・健全度Ⅲ～Ⅴの割合は徐々に低くなる。健全度Ⅱは改築対象でないが、やや減少傾向で推移する。
- ・80年間の総事業費は約1,343億円となる。

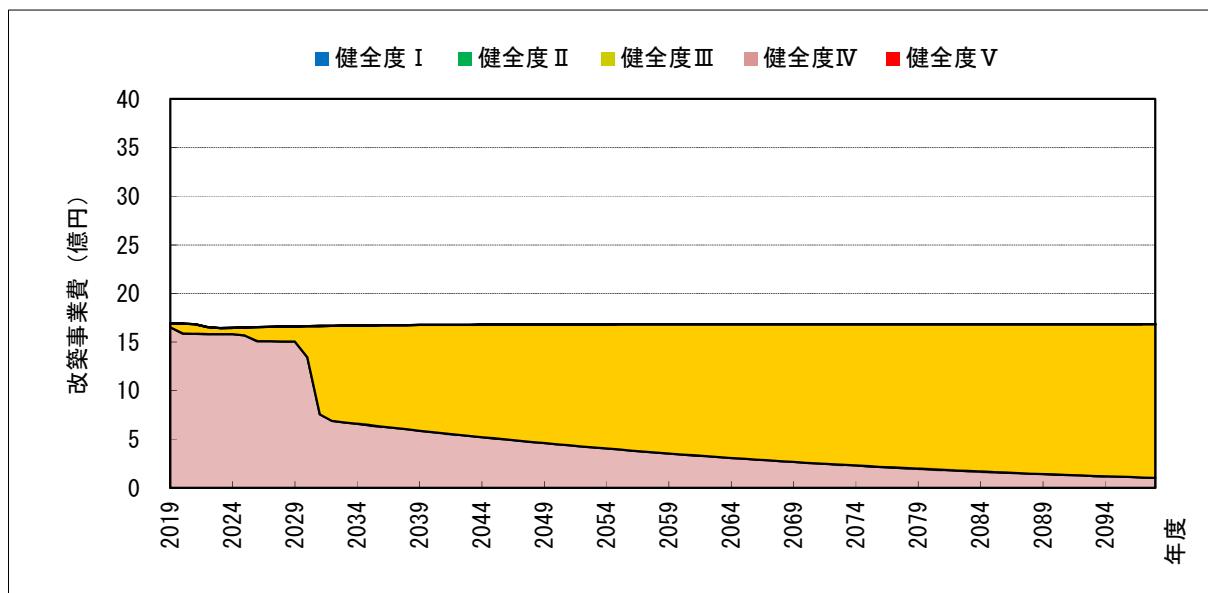


図 3.29 改築事業費の推移（シナリオ4）

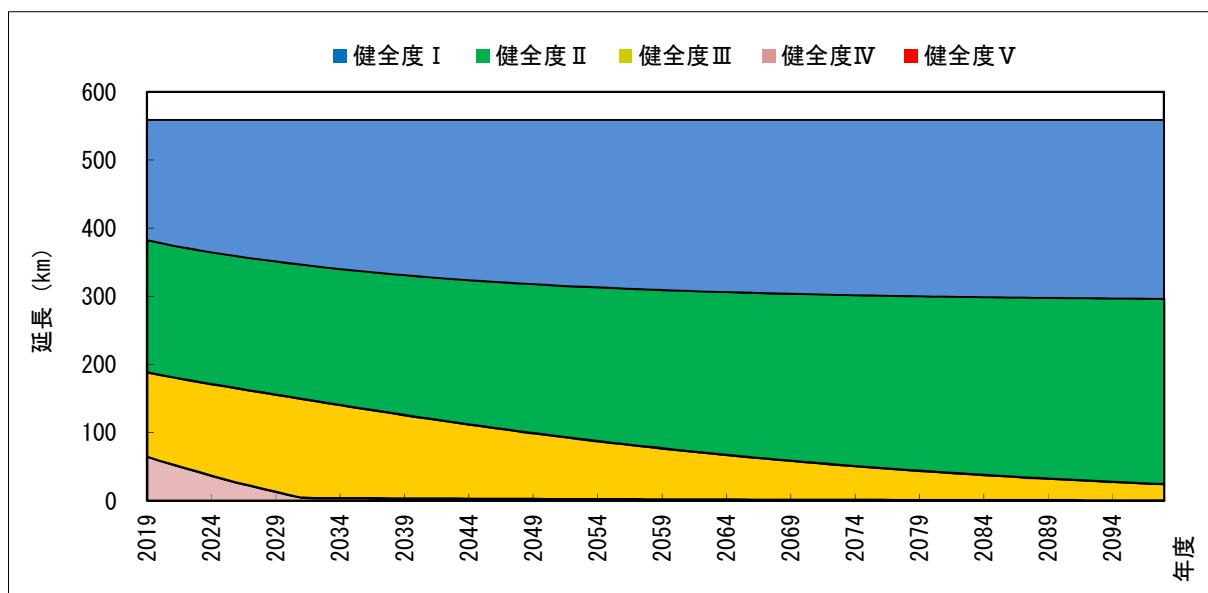


図 3.30 健全度の推移（シナリオ4）

⑤シナリオ5：健全度IV・Vを改築対象とする場合

健全度IV・Vの管渠の改築を実施する場合の改築事業費および健全度の推移を示します。

- ・健全度IV・Vの改築を実施する場合は、年間約9.7億円の事業費が必要となる。
- ・年間の改築事業量は、約5.8km/年である。
- ・健全度IV・Vの割合は徐々に低くなるが、健全度II及び健全度IIIは改築対象でないため、やや増加で推移する。
- ・80年間の総事業費は約777億円となる。

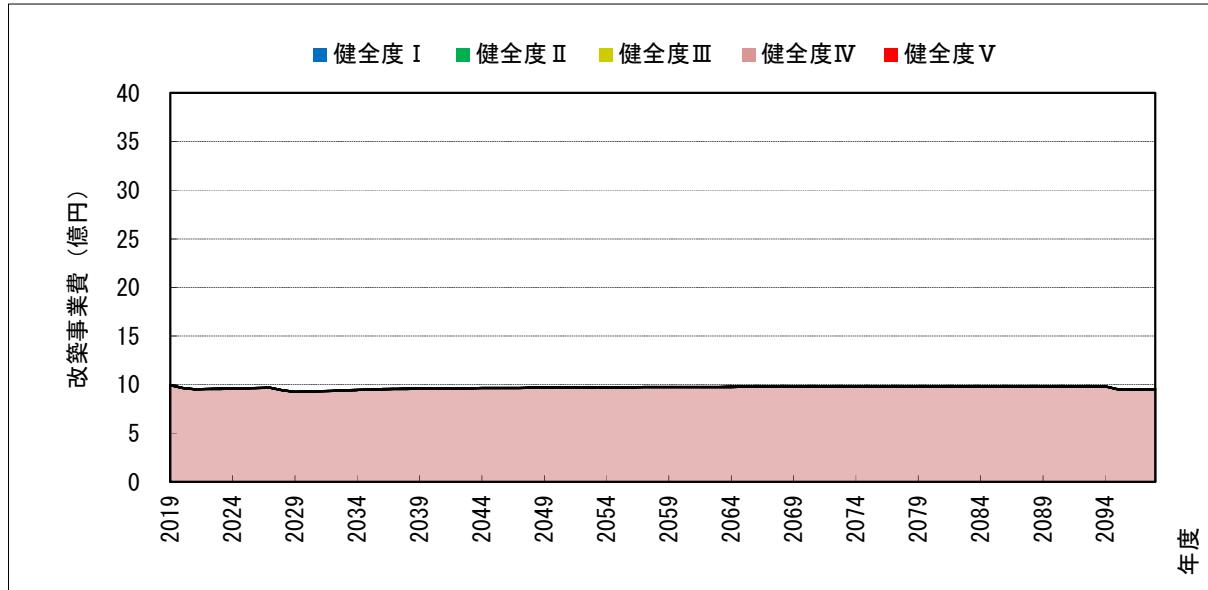


図 3.31 改築事業費の推移（シナリオ5）

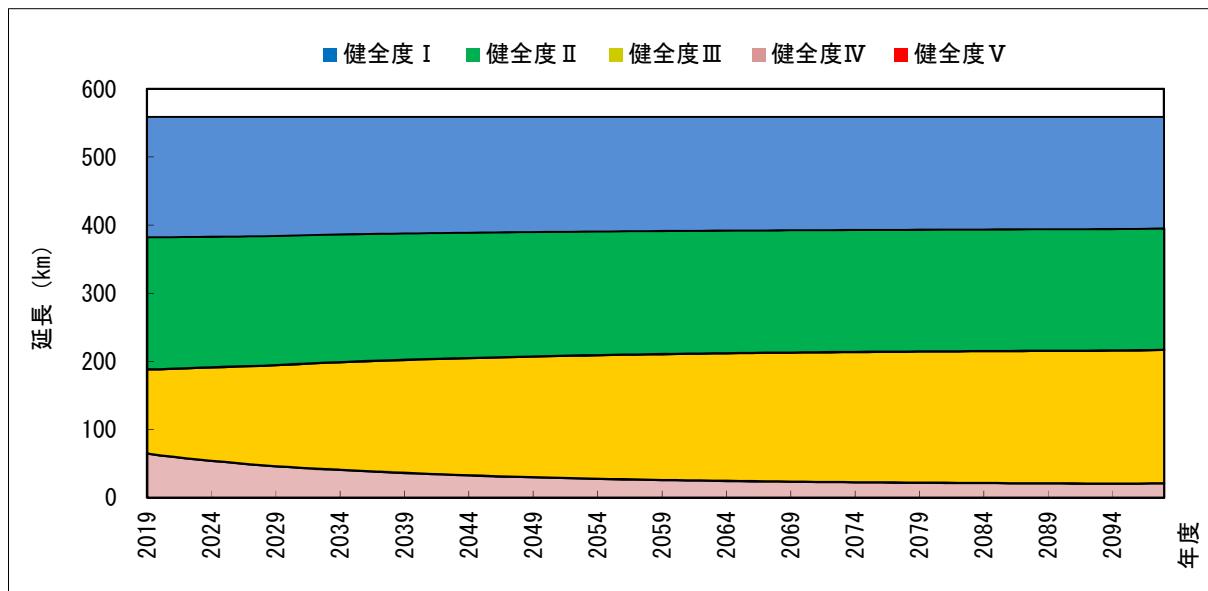


図 3.32 健全度の推移（シナリオ5）

⑥シナリオ6：健全率維持（現状の健全率割合を保つように改築）

現状の健全度の割合を維持するための改築を実施する場合の改築事業費および健全度の推移を示します。

- ・現状維持する場合は、年間約8.4億円の事業費が必要となる。
- ・年間の改築事業量は、約5.3km/年である。
- ・各健全度がほぼ横ばいで推移することとなり、健全度IV・Vの割合は減少しない。
- ・80年間の総事業費は約695億円となる。

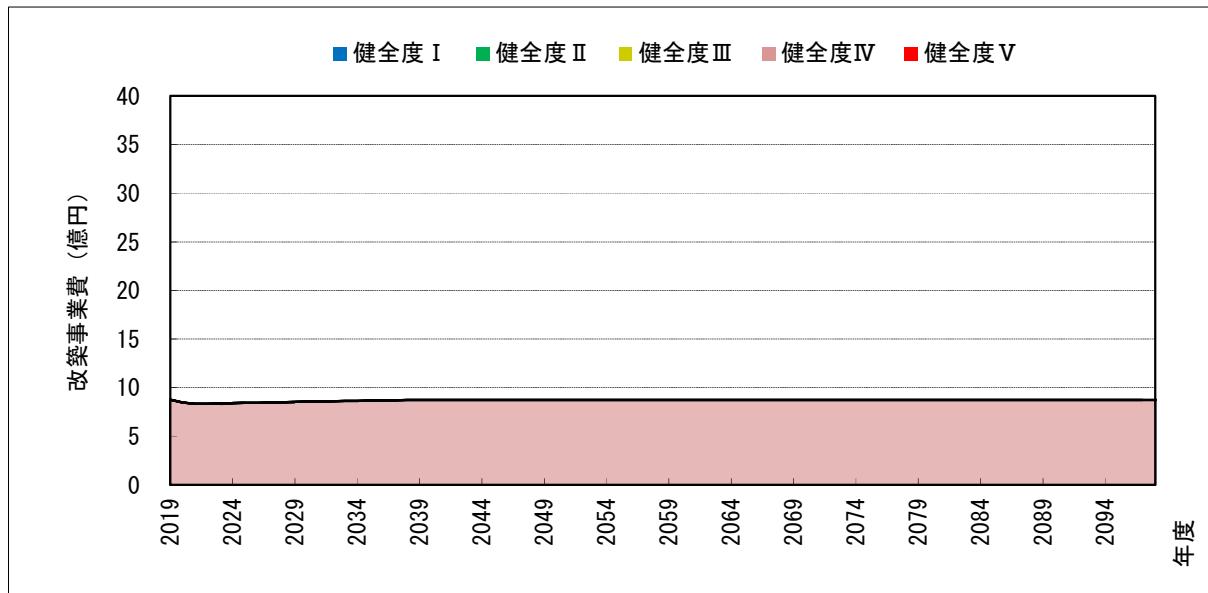


図 3.33 改築事業費の推移（シナリオ6）

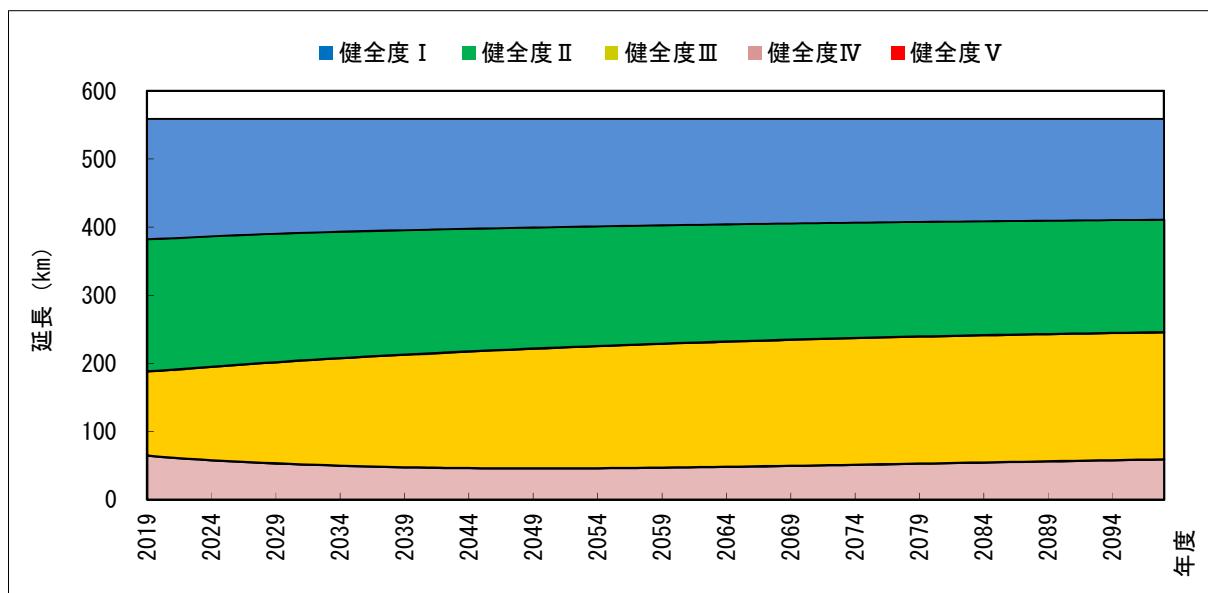


図 3.34 健全度の推移（シナリオ6）

(5) 各シナリオの評価

各シナリオの評価結果を示します。現段階では、シナリオ5が、健全度推移、財政面等から実現性の高いシナリオと考えられます。

表 3.25 管路施設の改築シナリオ評価結果

シナリオ概要	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ4	シナリオ5	シナリオ6
	標準耐用年数：50年で改築	年間の事業費を固定	健全度Ⅱ～Ⅴを改築対象とする	健全度Ⅲ～Ⅴを改築対象とする	健全度Ⅳ・Ⅴを改築対象とする	現状の健全率割合を保つように改築
年間事業費 (すべて改築の場合)	ピーク年： 約 66.0 億円	約 5 億円	約 35.7 億円	約 16.9 億円	約 9.7 億円	約 8.4 億円
年間事業量 (すべて改築の場合)	ピーク年： 約 35 km/年	約 2.9 km/年	約 20 km/年	約 9.6 km/年	約 5.8 km/年	約 5.3 km/年
健全度の推移 (すべて改築の場合)	健全性の高い施設も改築、健全度は増減を繰り返す	改築量と比較して老朽化量が多く、年々健全度は低下傾向	大部分の施設が、健全度Ⅰであり、健全な状態を確保	健全度Ⅲ及びⅣの割合は徐々に低下。健全度Ⅱはやや減少傾向で推移	健全度Ⅳの割合は徐々に低下、健全度Ⅱ及び健全度Ⅲはやや増加で推移	各健全度は、ほぼ横ばいで推移
総事業費 (80年間) (すべて改築の場合)	約 1,724 億円	約 397 億円	約 2,854 億円	約 1,343 億円	約 777 億円	約 695 億円
改築サイクル (すべて改築の場合)	約 50 年/回	約 193 年/回	約 28 年/回	約 58 年/回	約 97 年/回	約 106 年/回
想定年間対策スパン 数 (すべて改築の場合)	ピーク年： 約 1166 スパン	約 97 スパン	約 667 スパン	約 320 スパン	約 193 スパン	約 177 スパン
評価	施設長寿命化の概念が最もない案であり、年間事業量、事業費が非現実的な時期もある。	対策の実施に反して健全度は低下する。改築サイクルも 193 年と大きく事業存続可能性に疑問が残る。	健全度は最もよく保たれる。改築サイクルは標準耐用年数未満となり過大である。年間事業量も非現実的。	健全度はシナリオ 3 の次に良い。改築サイクルは標準耐用年数程度。年間事業量は現状よりも多く実現性に疑問が残る。	機能停止に陥る危険性を回避する案。改築サイクルは目標耐用年数最大値程度。年間事業量も実現性は高い。	健全度は現状維持。改築サイクルは 100 年を超えるので別途対策等が必要。年間事業量の実現性は高い。
判定	△	△	△	△	◎	○

※実際の対策では、改築と修繕を併用して実施します。修繕の対策効果を健全率の推移に反映させることが困難であるため、シナリオ検討は便宜上、全て改築の条件のもとで行っています。

3.4.3.ポンプ施設等（雨水排水ポンプ施設、水源ポンプ、マソールポンプ、樋管）

ポンプ施設等の改築事業量予測と長期シナリオを検討しました。

なお、ここでの検討も「3.4.1 前提条件」に示した前提条件に基づくものです。

(1) 予測期間

管路施設と同様に、改築事業量の予測期間は、東京都が下水道施設の更新で採用する経済的耐用年数 80 年とし、2019 年度（平成 31 年度）から 2098 年度までの 80 年間としました。

(2) シナリオの設定

改築シナリオは、次の 3 ケースとしました。

シナリオ 1(単純改築①)；標準耐用年数：各施設、機器の標準耐用年数で改築

シナリオ 2(単純改築②)；目標耐用年数：各施設、機器の目標耐用年数で改築

- ・目標年数は標準耐用年数の 2 倍を原則とする

例外 1.電気で水位計等の一部機器は 1.5 倍

例外 2.土木建築で標準 50 年のものは 1.5 倍

シナリオ 3(実現可能性考慮)；シナリオ 2 をベースに工事の実現可能性を考慮して補正

- ・現地調査等の結果により、土木と機械では直近 5 年対象はないため、目標耐用年で直近 5 年に入るものは 2024 年目に 1 回目更新とする

- ・ポンプ制御盤はポンプ本体と同時更新とする

- ・土木躯体更新が実施される一連のタイミングで同じ施設の機械および電気設備も合わせて、下記の通り設備全体を更新すると想定

1～3 年目：土木建築

4～5 年目：機械・電気

(3) リスク推移

ここでのリスク推移は下式による値を年ごとに合計したものを示します。

リスクの大きさ＝設備故障による機能停止の発生確率(健全度-1 で算出)

×設備故障による機能停止の被害規模(影響度で代用)

＝ (健全度-1) ×影響度

【シナリオ別改築事業量の予測結果】

①シナリオ 1(単純改築①)；標準耐用年数：各施設、機器の標準耐用年数で改築の場合

- 改築事業費のピークは約 5 億円である。
- 3 つのシナリオで最も改築事業費が多いシナリオである。
- 健全度は最も良好となるシナリオである。
- リスクも最も少ないシナリオである。
- 80 年間の総事業費は約 133 億円となる。

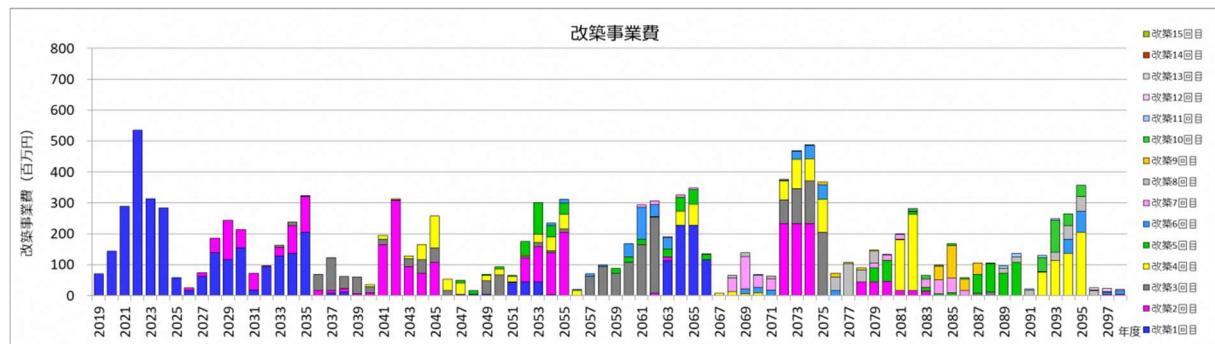


図 3.353 改築事業費の推移（シナリオ 1）

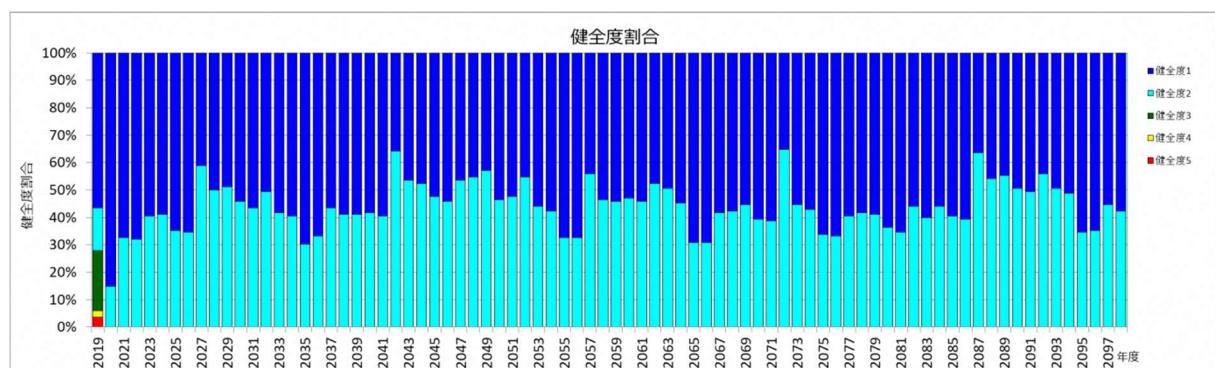


図 3.36 健全度の推移（シナリオ 1）

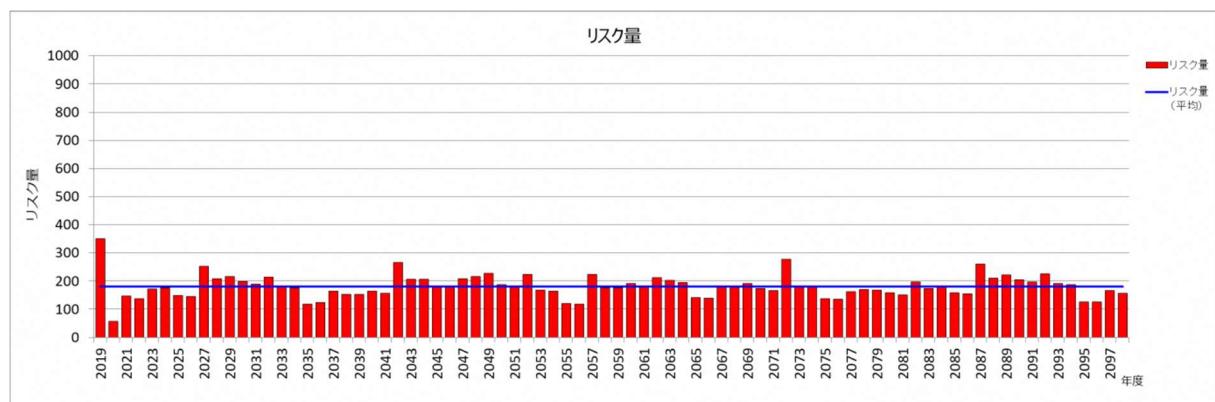


図 3.37 リスクの推移（シナリオ 1）

②シナリオ2(単純改築②)：目標耐用年数：各施設、機器の目標耐用年数で改築の場合

- ・シナリオ1と比較すると、改築時期を先送りしている分少なく、改築事業費のピークは約3億円である。
- ・3つのシナリオで改築事業費は安価である。
- ・健全度は中位である。シナリオ3と比較すると若干良い。
- ・リスクはシナリオ3と同程度である。
- ・80年間の総事業費は約71億円となる。

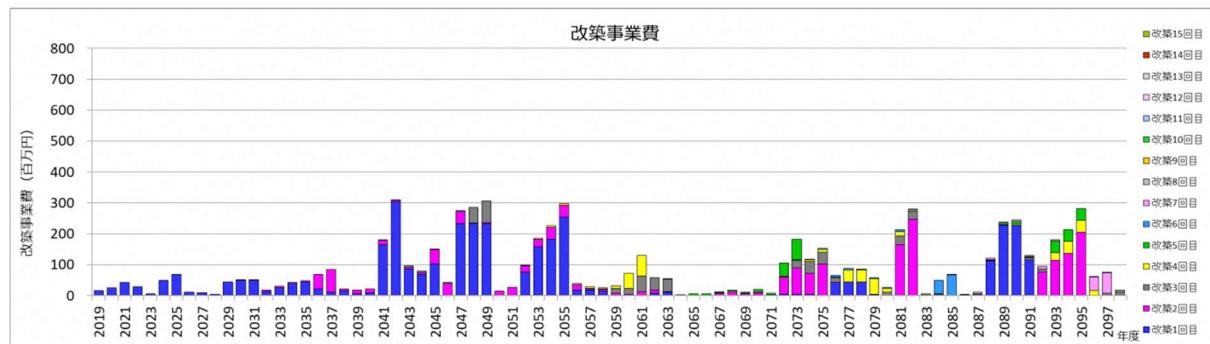


図 3.38 改築事業費の推移（シナリオ2）

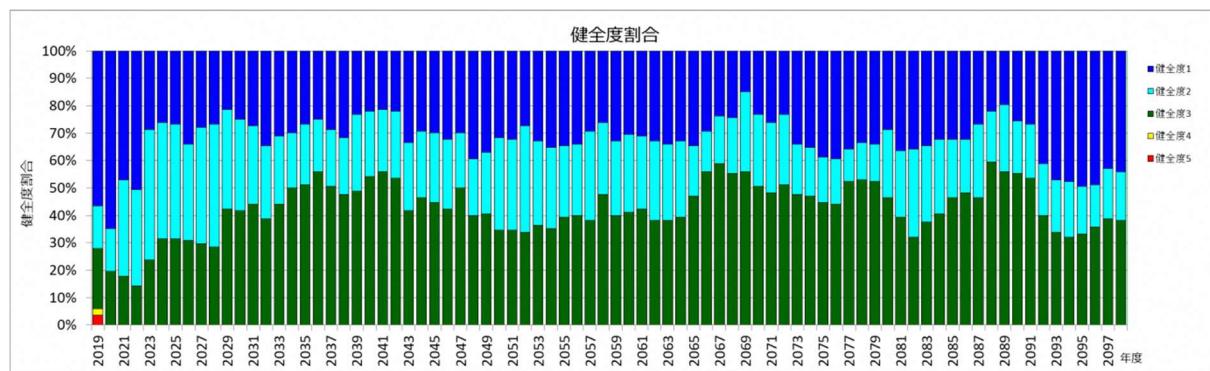


図 3.39 健全度の推移（シナリオ2）

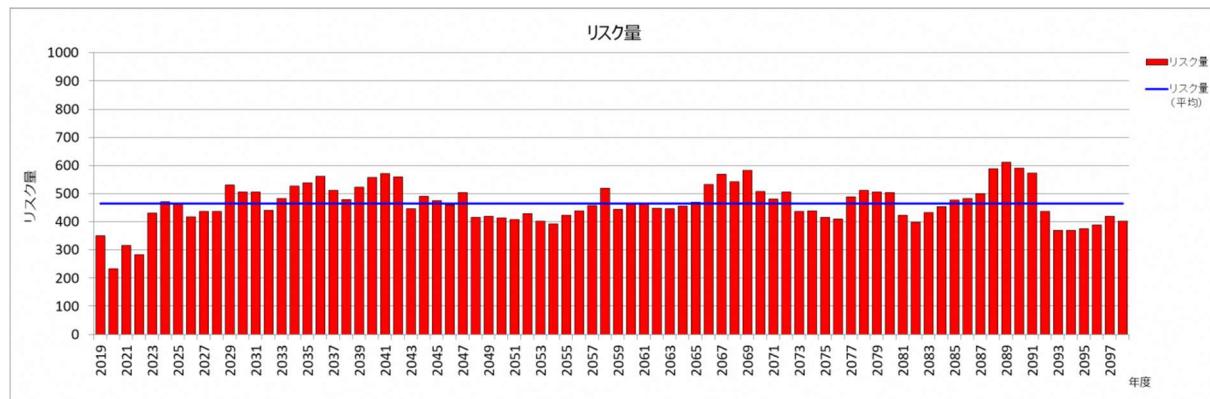


図 3.40 リスクの推移（シナリオ2）

③シナリオ 3(実現可能性考慮) ; シナリオ 2 をベースに工事の実現可能性を考慮して補正の場合

- ・シナリオ 1 と比較すると、改築時期を先送りしている分少ないが、改築事業費のピークは約 6 億円と大きい。
- ・3 つのシナリオで改築事業費は中位である。
- ・健全度は中位である。工事の実現可能性を考慮して補正している分、若干シナリオ 2 と比較すると劣る。
- ・リスクはシナリオ 2 と同程度である。
- ・80 年間の総事業費は約 71 億円となる。

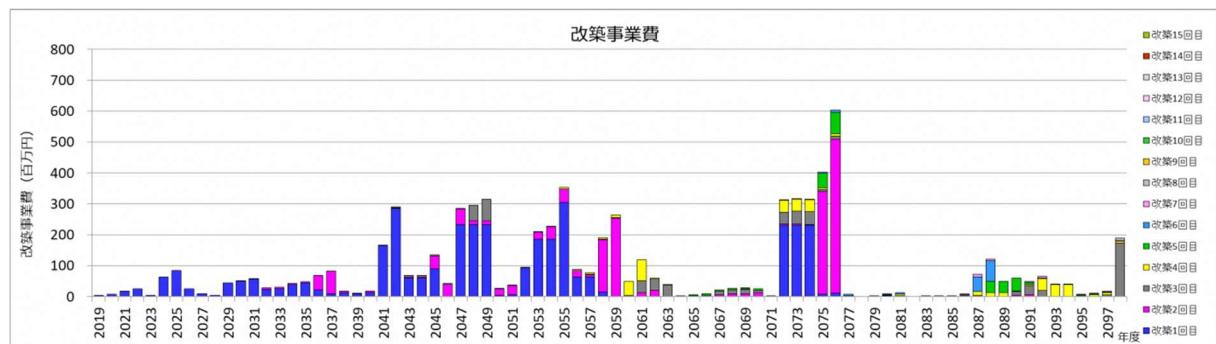


図 3.41 改築事業費の推移 (シナリオ 3)

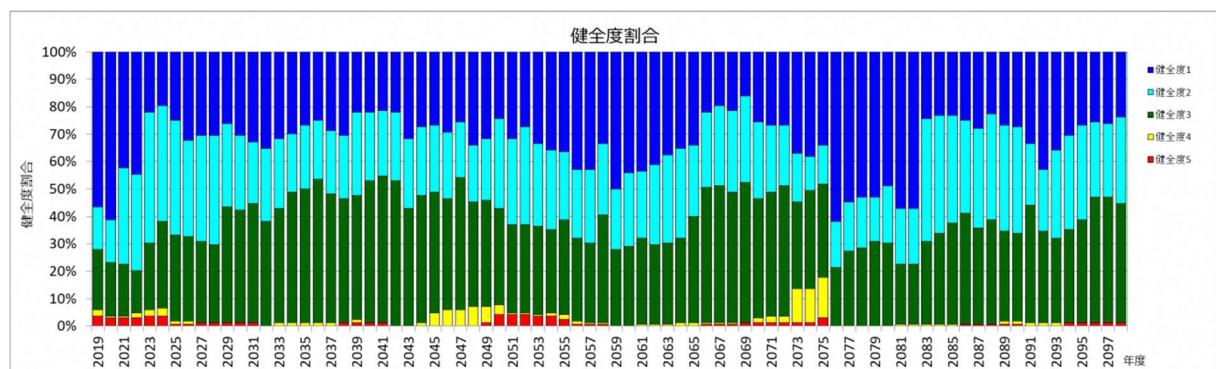


図 3.4 健全度の推移 (シナリオ 3)

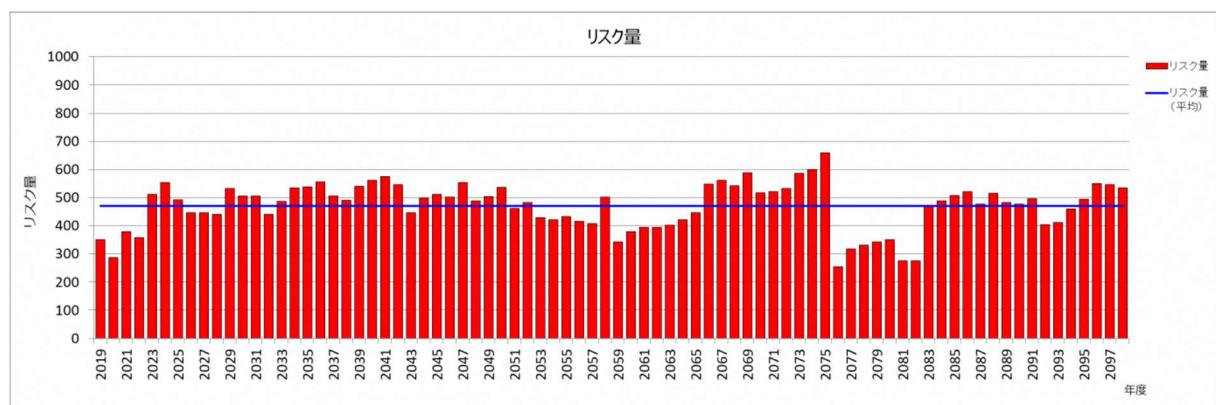


図 3.43 リスクの推移 (シナリオ 3)

表 3.26 ポンプ施設等の改築シナリオ評価結果

シナリオ概要	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3
	標準耐用年数で改築	目標耐用年数で改築	土木躯体の改築に合せて機械電気設備更新
年間改築事業費	ピーク年： 約5.4億円	ピーク年： 約3.3億円	ピーク年： 約6.0億円
健全度の推移	健全度1～2と良好な状態を保っている	健全度1～3と良好な状態を保っている	一部の設備で健全度が低下する時期がある
総事業費(80年間)	約133億円	約71億円	約71億円
改築サイクル	標準耐用年数	目標耐用年数	目標耐用年数を基本とし、土木躯体の改築に合わせて同施設の他設備更新を実施
評価	健全度は最も良く保たれるが、短いサイクルでの改築となるため、事業費が高額となる。	健全度も良好で、事業費も安価となるが、土木躯体に合わせてポンプ本体を更新するなどの改築・更新時期の調整はなされていない。	工事の実現性を考慮し、土木躯体と他設備の更新タイミングを合わせている。そのため、一部の設備では健全度が低下する時期があるが、リスクはシナリオ2と同等の良好な状態は保たれている。事業費もピーク年が高額となっているが、総事業費はシナリオ2とほぼ同額である。
判定	△	○	◎

3.4.4.財政評価によるシナリオ実現可能性の評価

改築更新事業でのシナリオを決定するにあたり、将来的に下水道事業の財政面での評価も重要になります。膨大な改築事業を計画しても、その財源を確保できないと計画として成り立ちません。ここでは、管路施設、ポンプ施設等での各シナリオから、実現可能性の高いシナリオを下記のとおり抽出し、財政面から評価を行いました。

＜採用シナリオ＞

管路施設	シナリオ5（健全度IV・Vを改築対象とする場合）
ポンプ施設等	シナリオ3（シナリオ2をベースに工事の実現可能性を考慮して補正）

各年度の管路の改築事業費は、約9.7億円とされています。また、事業費の調整が困難であるポンプ施設等の改築事業費はそのまま各年度に分配しています。

財政評価は、平成31年度からの80年度分の収支シミュレーションにより行います。

今回のケースで財政評価を行うと、現時点での見込みでは、過年度の余剰による積立金の取崩しにより、トータル収支で黒字を維持しながら事業を行うことが可能である結果となりました。

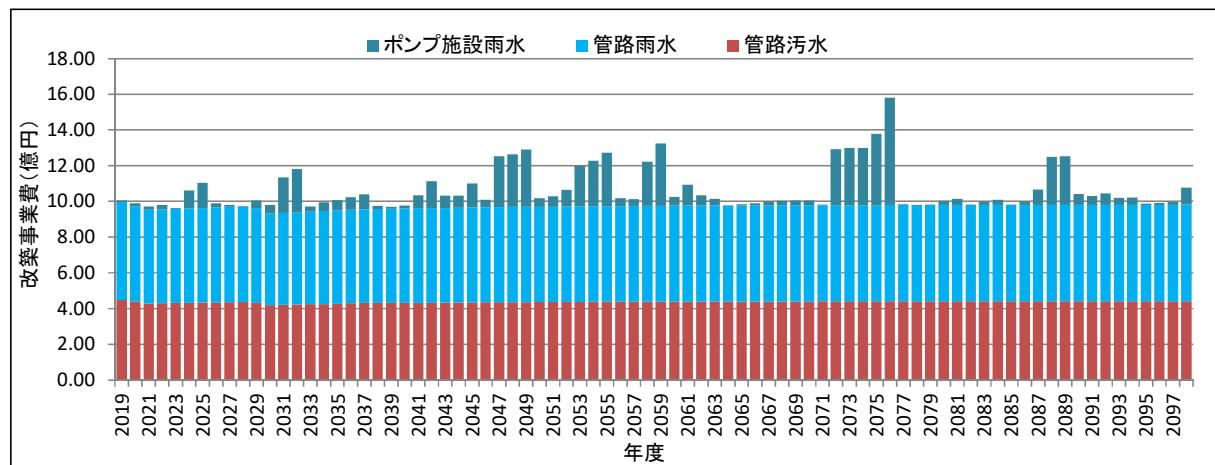


図 3.44 改築事業費の推移（管路施設、ポンプ施設等合算シナリオ）

なお、実際に計画を進める場合は、対象とする区域により管径などの施設条件や損傷程度が異なることや、財政状況を含む社会情勢の変化により、改築事業費が変動することが想定されます。よって、上記のシナリオを基本としつつ、施設の健全性が確保できるよう柔軟に計画を進めています。

3.5.検討事項の結果

- (1) 本計画が対象とする主なリスクは「計画的維持管理で対応できるリスク」とし、リスク評価は「不具合による影響の大きさ」×「不具合の起こりやすさ」により評価しました。
- (2) 管路施設の改築・修繕の必要性の程度を判断する指標として、「健全度」を定義付けるとともに、マルコフ推移確率モデルを使用して健全化予測を行いました。
- (3) 下水道施設の改築更新事業のシナリオの決定にあたっては、年間事業量や健全度の推移など実現可能性が高く、財政評価においても事業実施が可能な下記のシナリオを選定しました。

管路施設	シナリオ 5（健全度IV・Vを改築対象とする場合） 年間事業費 約 9.7 億円 年間事業量 約 5.8km/年 総事業費 約 777 億円（80 年間）
ポンプ施設等	シナリオ 3（シナリオ 2 をベースに工事の実現可能性を考慮して補正） 年間改築事業費 約 6.0 億円 ※ピーク年 総事業費 約 71 億円（80 年間）

4 点検・調査計画

平成 27 年度の改正下水道法により維持修繕基準が創設され、管路施設については、点検が義務付けられるとともに、具体的な数値基準として、硫化水素の発生に起因する硫酸によるコンクリート腐食のおそれがある施設（腐食環境下の施設）については、5 年に 1 回以上の頻度で点検することが義務付けられました。

ここでは、創設された維持修繕基準に基づき、管路施設を一般環境下と腐食環境下の施設に環境区分設定とともに、長期的な視点から、点検・調査の頻度、優先順位、単位、項目について検討します。また、実施計画では、事業計画期間を勘案し、期間内においてどの施設をどのように、どの程度の費用をかけて点検・調査するか検討を行います。

(1) 点検・調査の基本方針

今後の維持管理については、『日常的』、『計画的』、『緊急的』に区分を行い実施していくことになります。

『日常的』は、日々の維持管理活動について、巡視、点検等により施設の異常の有無を定性的に把握していくものです。

『計画的』は、施設の重要度、優先度等に応じて計画的に詳細調査を行うものです。TV カメラ調査等の詳細調査により、異常の具合を定量的に把握し、次のステップの改築・修繕にそのデータを活用します。詳細調査の結果により、修繕・改築が必要と判断された場合は、適正な措置を行い、下水道処理を存続させる取組を行います。

『緊急的』は、突発的な陥没事故、流下不全等に対する対応です。

本計画は、『計画的』について主に記述していくものです。

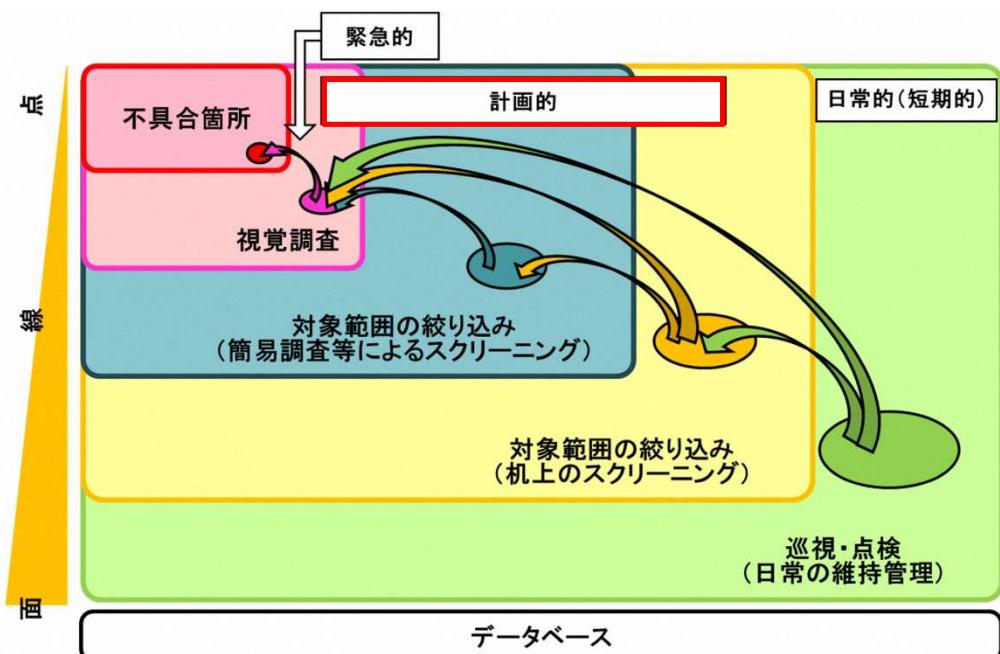


図 4.1 不具合箇所の絞込みフェーズ

(2) 点検・調査の頻度の検討

①現状の多摩市の調査等頻度

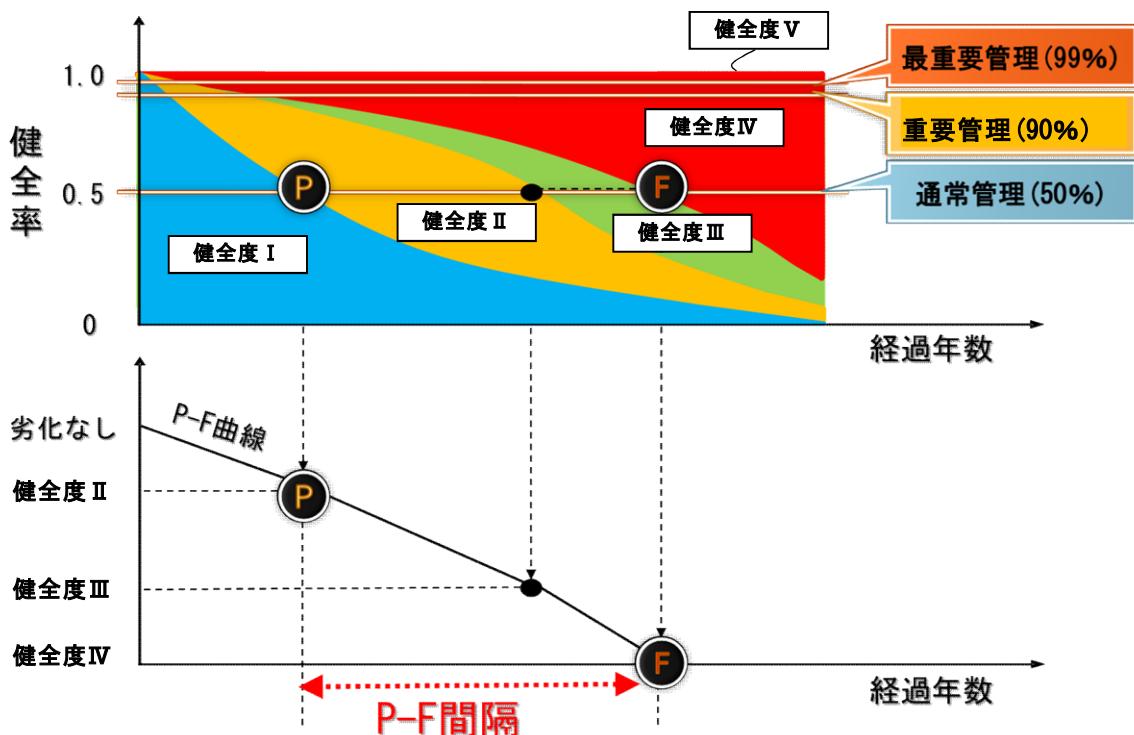
多摩市では、次に示すサイクルで、計画的に管路の清掃・調査を実施し、異常のある箇所については改築・修繕等を実施しています。

表 4.1 計画的維持管理実施周期

区分	清掃・点検実施周期	調査実施周期
汚水	10年	20年
雨水	15年	30年

②調査頻度の理論値

調査の頻度の理論値は、健全率予測式を用いて検討する方法があります。構造物に初期の劣化が生じる時期であるP点と、構造物の供用が困難となる時点であるF点との時間的間隔(P-F間隔)を算定し、この期間中に調査を行えば、効率的に施設の異常が発見できるものと考えることができます。健全度Ⅱを点P、健全度Ⅳを点Fに相当すると仮定しています。



下水道維持管理指針 実務編-2014年版-より抜粋

※P-F間隔の設定方法

【最重要管理】点P：健全度Ⅱの管路が99%以下に達する経過年数、点F：健全度Vの管路が99%以下に達する経過年数と仮定

【重要管理】点P：健全度Ⅱの管路が90%以下に達する経過年数、点F：健全度Vの管路が90%以下に達する経過年数と仮定

【通常管理】点P：健全度Ⅱの管路が50%以下に達する経過年数、点F：健全度Vの管路が50%以下に達する経過年数と仮定

図 4.2 管渠のP-F間隔の設定方法(イメージ) (通常管理(50%)の場合)

上記の考え方を用いて検討した点検・調査の頻度は次に示すとおりです。

表 4.2 管理区分別調査頻度

管理	種別	調査頻度 (理論値)
線的施設 (重要管理)	コンクリート製管	15年/回
	塩ビ管	15年/回
	中大口径管	15年/回
	小口径管	15年/回
面的施設 (通常管理)	コンクリート製管	30年/回
	塩ビ管	20年/回
	中大口径管	30年/回
	小口径管	30年/回

③調査頻度の検討結果

現状の調査等頻度、調査頻度の理論値より多摩市の今後の調査頻度を次に示します。面的施設においては、雨水の塩ビ管を除き、現状の調査等頻度のほうが理論値よりも頻度が高い結果となりました。また、雨水の塩ビ管については、口径が小さいことから枝線の末端部に位置する施設が多く、施設重要度の点では低い評価になります。そのため、点検・調査の実務的な効率を勘案し、現状と同等程度の点検・調査を引き続き実施する計画とします。一方、点的施設、線的施設については、施設の重要度が高いため、清掃の周期にあわせ、現状の頻度の2倍の頻度で調査を実施します。

表 4.3 点検・調査頻度

				調査の分類(築造延長を表記)	調査頻度	点検頻度
				経過年数20年未満 (処分制限期間未満)		
基本方針				処分制限期間を満たさない管路は、ストップマネジメント支援制度を活用できないため、調査は実施しない。	現状の調査頻度を鑑み、経過年数20年以上の管路も順次目視調査を行う。 調査対象範囲	施設重要度の高い線的施設は10もしくは15年/回、面的施設は20もしくは30年/回の頻度で調査を実施する。
施設分類	污水	点的施設	---	調査対象外	目視調査 (TVカメラ調査等)	10年／回
		線的施設	コンクリート製管、塩ビ管、更生管	調査対象外	目視調査 (TVカメラ調査等)	10年／回
		面的施設	コンクリート製管、塩ビ管、更生管	調査対象外	目視調査 (TVカメラ調査等)	20年／回
	雨水	線的施設	コンクリート製管、塩ビ管、更生管	調査対象外	目視調査 (TVカメラ調査等)	15年／回
		面的施設	コンクリート製管、塩ビ管、更生管	調査対象外	目視調査 (TVカメラ調査等)	30年／回

(3) 点検・調査の単位

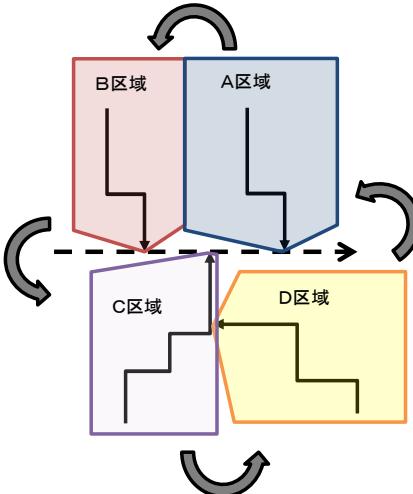
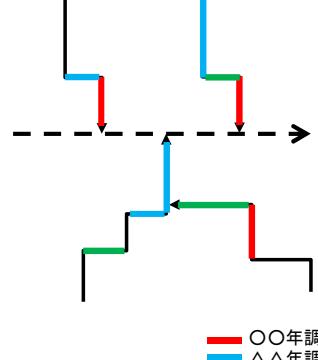
点検・調査の単位は、次にあげるケースが考えられます。

- ① 市域をいくつかの区域に区分し、区域毎に点検・調査を実施
- ② 年度別、管種別等、特定の路線区分毎に点検・調査を実施

各々について、メリット、デメリットを踏まえ検討した結果、①が適していると考えられたことから、①の区域単位で実施する案を採用します。

現状の清掃・調査を実施している区域割に準じて、今後も実施していく計画とします。

表 4.4 点検・調査における単位の検討

ケース	①	②
概要	市域をいくつかの区域に区分し、区域毎に点検・調査を実施	年度別、管種別等、特定の路線区分毎に点検・調査を実施
概要図		
メリット	区域毎に管理ができるため、年次計画策定、進捗管理が比較的容易。 調査時等に複数年にわたり同一道路を規制する可能性が低く、周辺環境への影響も少ない。	特定の属性の施設を調査対象とするため、单一年度における劣化傾向の把握が容易。 管種、管径から調査対象施設を選定した場合、調査方法の統一を図りやすい。
デメリット	対象施設の経過年数、管種、管径等の属性が異なるため、单一年度における属性別の劣化傾向等の把握が難しい。	路線毎の管理となるため、年次計画策定、進捗管理が難しい。 複数年にわたり同一道路を規制する可能性があり、周辺環境へあたえる影響が①より大きい。
多摩市への適用性	現状の調査対象の選定と同様の考え方となり適用性は高い。	新規に調査対象計画を策定することとなり①よりは適用性の点で劣る。
評価	○	△

なお、点検・調査における区域の単位は、「3.検討事項」に示すように、令和7年度を境として汚水は10ブロック→3エリア、雨水は15ブロック→4エリアとします。

また、区域ごとの施設の数量は、次に示すとおりとなります。

表4.5 区域別延長

排除方式	ブロック No.	延長 (m)	エリア No.	延長 (m)
汚水	①	32304.95	1	99309.87
	②	28378.56		
	③	35323.79		
	④	30460.27	2	91034.47
	⑤	31609.36		
	⑥	30826.48		
	⑦	31406.78	3	122439.91
	⑧	26445.7		
	⑨	30681.15		
	⑩	33714.13		

排除方式	ブロック No.	延長 (m)	エリア No.	延長 (m)
雨水	①	14731.26	1	67131.71
	②	18332.99		
	③	16049.86		
	⑥	14785.47	2	74074.37
	⑦	20076.94		
	⑧	11403.26		
	⑨	11403.26		
	⑩	13694.64	3	64690.15
	⑪	17985.74		
	⑫	17611.95		
	⑬	13834.96		
	⑭	13834.96		
	④	18249.7	4	48640.28
	⑤	11667.15		
	⑯	14015.27		

※ 第1回改定により区域の再構築と細部の整理を行ったことに加え、当初策定時点から第1回改定時点までに施設数の増減が生じていることから、ブロックの合計延長とエリアの延長は不整合となります。

(4) 点検・調査対象施設

点検・調査の対象施設は、次のとおり設定します。

表 4.6 点検・調査対象一覧

種別	点検	調査
管渠	対象	対象
マンホール本体	対象	対象
マンホール蓋	対象	対象
取付管、樹	対象	対象

(5) 点検項目

点検に関しては、清掃と合わせて行うことが合理的と判断します。そのため、清掃の際にマンホール蓋を開閉した状態で確認できる項目について行うものとし、マンホール内への入孔しない方法を採用します。点検に関しては、目視や管口カメラによる判断とします。

表 4.7 点検項目等一覧

種別	点検項目
外観	地表面の沈下等の有無
舗装	破損等の有無
マンホール蓋	がたつきの有無 圧入の有無 破損の有無
管渠	流下状況 堆積物の有無
マンホール	破損の有無 浸入水の有無 側壁等への付着物の有無 足掛の破損等の有無 インバートの破損等の有無 木根侵入の有無

(6) 調査項目

現状の調査における項目と、今後維持管理を行う上で調査すべき項目を整理し、次のとおりまとめました。

表 4.8 今後の調査項目等一覧

項目	種別	工種	調査項目
清掃	管渠	管渠内清掃	---
		汚泥処分	---
	取付管、柵	小型高圧洗浄	---
調査	管渠	管渠内調査	管種
			管径
			形状
			実延長
			管本数
			取付管数
			管渠内の異常
	マンホール	目視調査	寸法・形状・種別
			開閉可否
			蓋のタイプ
			蓋枠共の異常
			足掛の腐食、不足
			人孔内の異常
			流下状況
取付管 柵	取付管 T V 調査	柵使用者、施設種別 柵占用位置、柵深さ 上流 MH からの距離 本管からの距離 管種 管径 異常内容	柵使用者、施設種別
			柵占用位置、柵深さ
			上流 MH からの距離
			本管からの距離
			管種
			管径
			異常内容
その他	管渠、マンホール、取付管	木根処理	---

	管渠	モルタル除去	---

5 点検・調査・対策の方針

これまでの検討結果を踏まえ、今後の概ね10年における点検・調査・改築の方針を次に示します。

なお、令和3～4年度においては、新型コロナウィルス感染症により雨水関連事業を一時休止していたことから、令和5～6年度はそれを優先的に対応するものとし、令和7年度より新たに設定した点検・調査周期に基づく計画とします。

5.1.管路施設

管路施設の改築・更新計画については、管路内調査結果に基づき、施設の劣化状況を把握し、長期的な改築事業のシナリオ設定を踏まえ、今後の事業計画期間を勘案し、概ね10年の点検・調査・改築・更新計画を策定します。

(1) 診断・評価

管路内調査結果に基づき、健全度により、現状の管路施設の状況を区分します。健全度はVが最も状態が悪く、値が小さくなるほど状態は良くなり、健全度Iが最も状態が良いことを示します。

【健全度の定義】

健全度V	健全度V:流下機能を有していない状態
健全度IV	健全度IV:異常の規模が大きく、早期に対策が必要な状態
健全度III	健全度III:施設供用は可能であるが、対策の検討が必要な状態
健全度II	健全度II:初期の異常が生じているが、施設供用については問題ない状態
健全度I	健全度I:健全な状態
無色	健全度の判定項目対象外(清掃等の維持管理で対応)

(2) 対策の必要性検討

対策の必要性は、長期的な改築事業のシナリオを踏まえて、診断結果より判定することとし、異常の規模が大きく、早期に対策が必要と判断した「健全度IV」以上を対象とします。

(3) 対策の優先順位

診断結果並びに対策の必要性検討結果を踏まえて、対策の優先順位を定めます。優先順位は、リスク評価に基づき、「線的施設」と「面的施設」に分類して設定します。

また、優先度を検討する際には、リスクマトリックスによる定量的な評価に加え、設計・施工性や住民への負担等の定性的な観点を総合して検討することとします。

【線的施設】

線的施設は、リスク評価に基づき、「不具合の起こりやすさ」と「被害規模（影響度）」の組合せで評価することを提案する。線的施設の優先順位設定イメージを図5.1に示す。

不具合の起こりやすさ（リスク評価の縦軸）は、健全度ランクにより評価することとし、

健全度V > 健全度IVの順とする。

被害規模（リスク評価の横軸）は、施設重要度の考え方に基づき、「重要路線」>「その他の路線」の順とする。

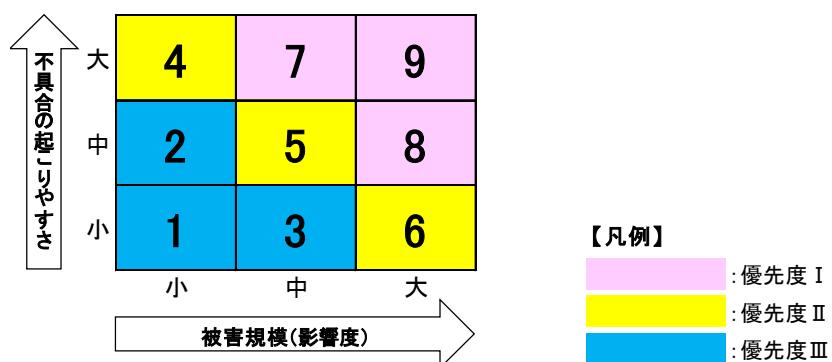


図 5.1 線的施設の優先順位設定イメージ

【面的施設】

面的施設は、線的施設と比較して、被害規模に大きな差がないものと考えらえることから、「不具合の起こりやすさ」のみで評価することを提案する。面的施設の優先順位設定イメージを図 5.2 に示す。

不具合の起こりやすさ（リスク評価の縦軸）は、線的施設と同様、健全度ランクにより評価することとし、「健全度V」>「健全度IV」の順とする。

※ 面的施設において、「被害規模（影響度）」を考慮することも考えられ、その際の評価パラメータとしては、「施工年度、経過年数」などが考えられる。

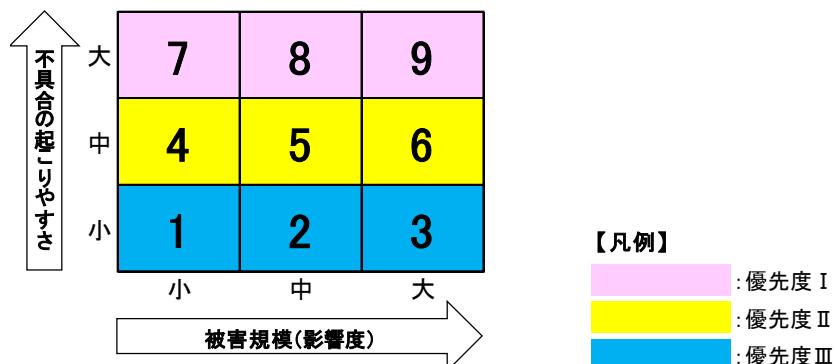


図 5.2 面的施設の優先順位設定イメージ

(4) 対策工法の区分と改築・修繕方針

① 近年における課題

近年の異常気象や社会情勢等の変化により、現行の計画において以下の課題が発生しています。

(ア) 浸入水への対応

近年、大雨により汚水系統へ雨水が流入し、永山橋付近の人孔で溢水が発生したほか、南多摩水再生センターで設備が冠水し処理機能に支障が生じています。

このような事象は全国的な課題となっており、国は令和2年1月に「雨天時浸入水対策ガイドライン（案）」を公表し、雨天時浸入水の対策を推進するとともに、都も関連する自治体へ対応を要請しています。

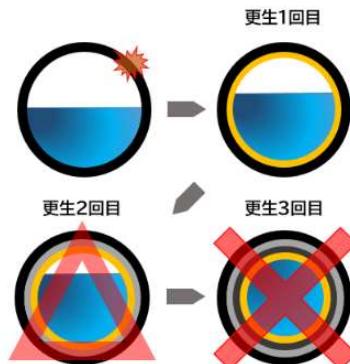
また、浸入水が主な要因となっている維持管理負担金も、多雨の年度には増加しており、事業経営上、少なくない負担となっています。

(イ) 将来的な流量確保

当市では、本計画策定以前より施設の修繕・改築において、管の内面に樹脂等でコーティングする更生工法（内面被覆工法）を採用しています。

更生工法は、費用対効果や住民生活及び環境への負荷において開削工法に比べ優れていますが、管の断面積が減少するため、流量を犠牲にして強度を確保する工法でもあり、実施回数に限界があります。

また、国は近年の気候変動を踏まえ、令和3年6月に「雨水管理総合計画策定ガイドライン（案）」を改訂し、計画雨量を現在の1.1倍として対応するよう要請しています。



(ウ) 更なる老朽化の進行

「3検討事項」にも記載したように、令和2年度末時点で標準耐用年数50年を超過した管渠は全体の約4%でしたが、令和5年度には約10%、令和15年度には約50%と、今後10年余りで老朽化が急激に進行し、それによる修繕・改築に係る人的・費用的負荷も急激に増加する見込みです。この老朽化の進行に伴い、従前の補修箇所においても再度の破損等も確認されています。



② 改築・修繕方針

検討対象管路については次に示す対策工法を採用します。

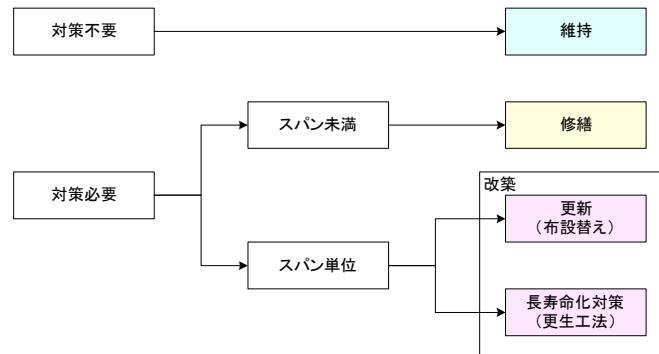


図 5.3 対策工法区分図

ここで、管更生工法の対象施設においては、これまで基本的な対策工法として部分的な管更生工法（＝部分修繕）を基本として採用していました。

しかし、老朽化の進行する中、浸入水対策に対し効果的ではないことや、将来流量の確保するため更生工法の適用を最小回数とすることなどから、第1回改定において、下図のとおり基本的な対策工法をスパン改築（更新（布設替）または長寿命化（更生工法））へと変更しました。

なお、緊急的対応を要する場合や損傷部分以外の健全である場合など、部分修繕のみで機能を一定程度維持できる管路については修繕での対応を検討します。

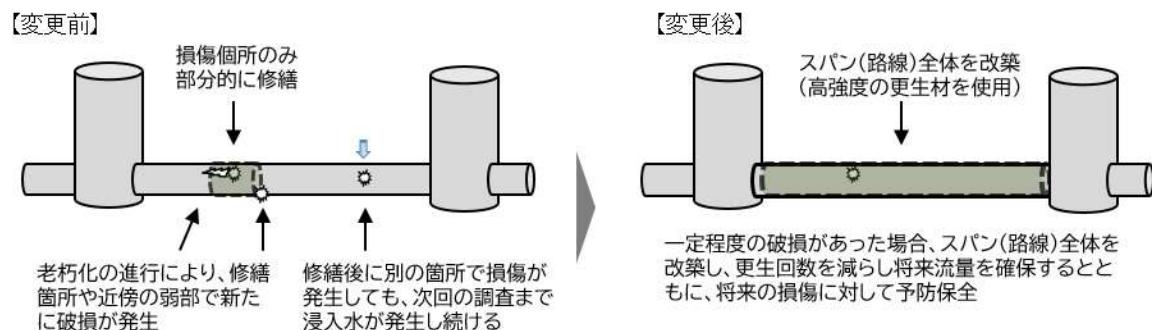


図 5.4 管更生工法における変更の概念図

(5) 対策範囲の検討

対策範囲の検討（事業種別の検討）とは、管路施設の劣化状況をどのように診断して、その結果を踏まえてどのようなタイミングでスパン改築／部分修繕の判断を下すかを診断することを意味します（管渠の異常の程度、対策の要否及び緊急性の程度を明らかにすること）。

管路内調査並びに健全度評価結果に基づいて、次の診断フローに基づき、対策範囲の検討（スパン単位の対策（スパン改築）とするか、スパン未満の対策（部分修繕）とするか）の検討を行います。

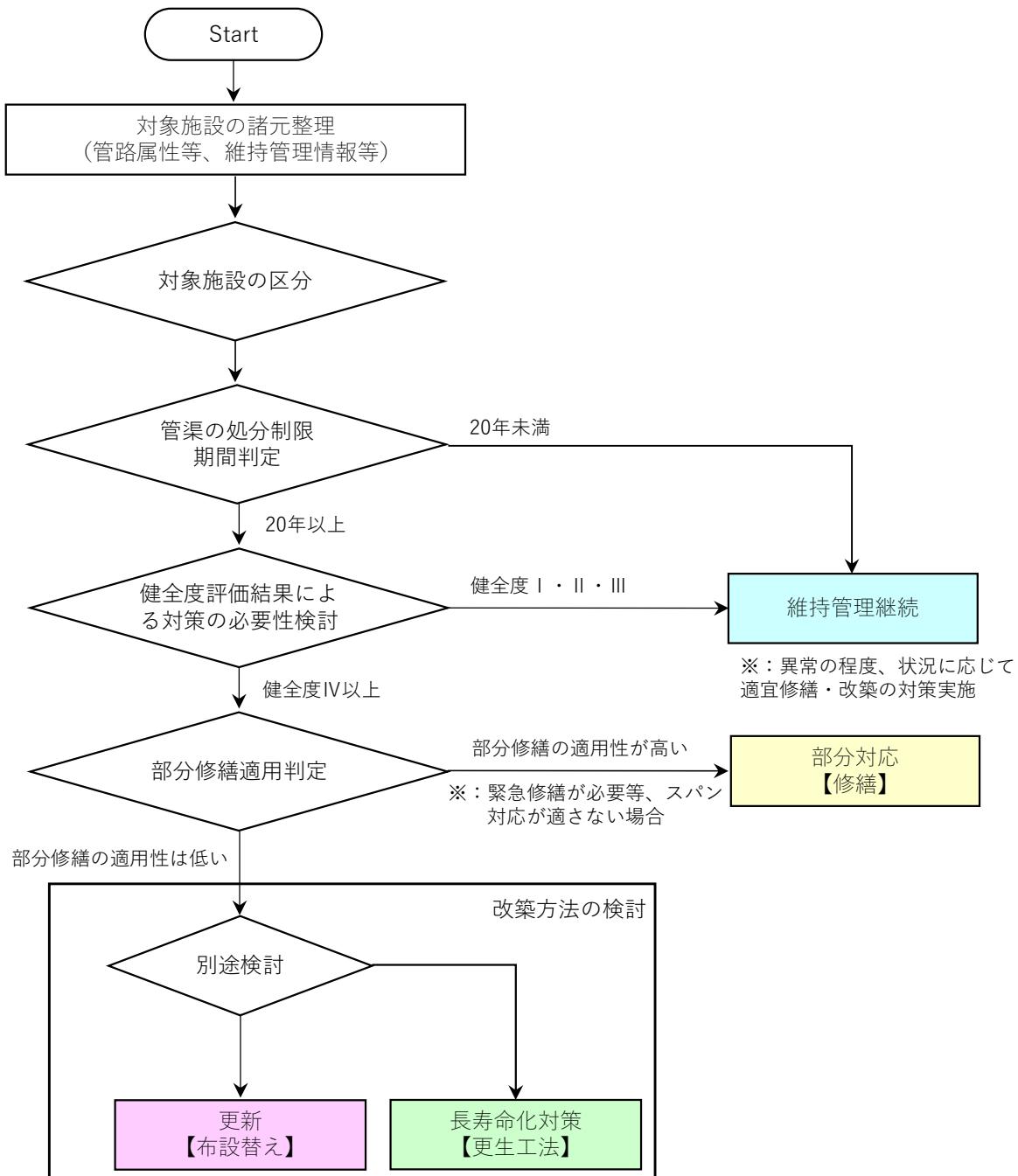


図 5.5 多摩市の管路分析フロー

(6) 管路施設における点検・調査・対策の方針

以下には、今後の概ね10年間における工程及び概算事業費を示します。

なお、下表の工程等は方針案であり、財政状況や社会情勢等を踏まえ、適宜修正を加えながら実施して行きます。

また、対策工における事業費は、過去の実績から損傷率を推定し計上したもので、実際の事業費は調査結果により変動します。

表5.1 管路施設における点検・調査・対策の方針案と概算事業費

排水区分	対象	令和5年度	令和6年度	令和7年度	令和8年度	令和9年度	令和10年度	令和11年度	令和12年度	令和13年度	令和14年度	令和15年度	令和16年度	
		-	-	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次	
汚水	第1エリア	実施内容	過年度調査等における対策工の実施			(点・線・面)調査・清掃	(点・線・面)調査・清掃	(点・線・面)調査・清掃	設計	申請・認可	対策工	対策工	対策工	
		想定事業費				682百万		95百万	10百万		947百万			
	第2エリア	実施内容						(点・線・面)調査・清掃	(点・線・面)調査・清掃	設計	申請・認可	対策工		
		想定事業費						577百万	87百万	10百万	868百万			
	第3エリア	実施内容								(点・線・面)調査・清掃	(点・線・面)調査・清掃			
		想定事業費								696百万				
	項目別事業費	調査清掃	227百万	227百万	227百万		288百万	288百万		232百万	232百万	1,723百万		
		設計				95百万			87百万			182百万		
		申請・認可					10百万			10百万		20百万		
		対策工					316百万	316百万	316百万	289百万		1,237百万		
	年度別事業費			227百万	227百万	227百万	95百万	298百万	604百万	403百万	558百万	521百万	3,161百万	
雨水	第1エリア	実施内容			適宜清掃・点検	適宜清掃・点検								
		想定事業費												
	第2エリア	実施内容			(点・線・面)調査・清掃	(点・線・面)調査・清掃	設計	申請・認可	対策工	対策工	対策工			
		想定事業費			557百万	254百万	10百万		2,544百万					
	第3エリア	実施内容					(点・線・面)調査・清掃	(点・線・面)調査・清掃	設計	申請・認可	対策工	対策工		
		想定事業費					547百万	222百万	10百万	2,222百万				
	第4エリア	実施内容								(点・線・面)調査・清掃	(点・線・面)調査・清掃			
		想定事業費								531百万				
	項目別事業費	調査清掃	278百万	278百万		274百万	274百万			266百万	266百万	1,635百万		
		設計			254百万			222百万				477百万		
		申請・認可				10百万			10百万			20百万		
		対策工				848百万	848百万	848百万		741百万	741百万	4,025百万		
	年度別事業費			278百万	278百万	254百万	10百万	1,122百万	1,122百万	1,070百万	10百万	1,006百万	1,006百万	
汚水+雨水	項目別事業費	調査清掃	お過年度実施対策工等のに	278百万	506百万	227百万	227百万	274百万	562百万	288百万		498百万	498百万	3,358百万
		設計				254百万		95百万		222百万	87百万			658百万
		申請・認可					10百万		10百万		10百万			40百万
		対策工					848百万	848百万	1,164百万	316百万	1,056百万	1,030百万		5,262百万
		年度別事業費		278百万	506百万	482百万	237百万	1,216百万	1,420百万	1,674百万	413百万	1,564百万	1,528百万	9,318百万

※ 想定事業費には交付金の充当及び現行計画における残事業費は含まず、実施内容が複数年にわたる場合には、年数で均等割りとして試算している

※ 百万円単位での端数処理により、項目別の事業費と年度別の事業費、汚水・雨水の合算値は整合しない

5.2.ポンプ施設等（雨水排水^ホソフ^ト施設、水源^ホソフ^ト、マソホール^ホソフ^ト、樋管）

本計画においては、目標耐用年数を超過すると判定された機器の改築を実施します。

(1) 対象施設・設備の選定フロー

対象設備の現況を確認し、以下のフローに従い長寿命化対策検討対象設備を選定します。

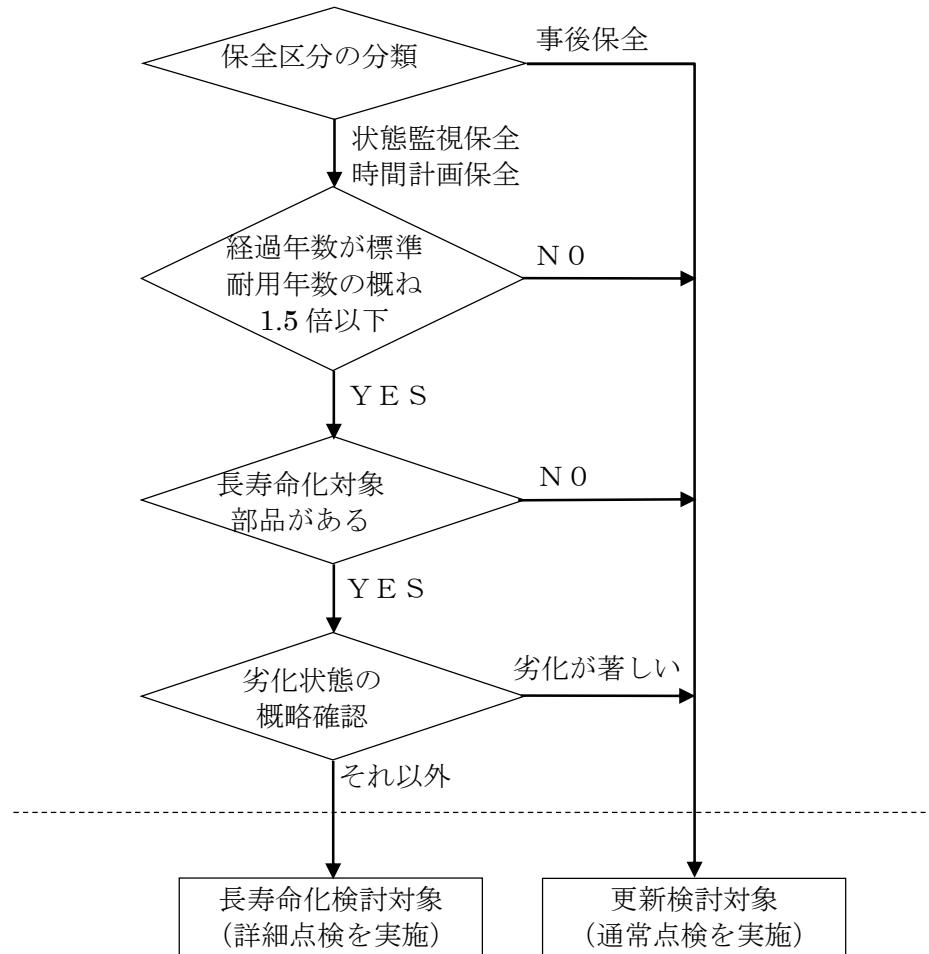


図 5.6 長寿命化検討対象設備の選定

上記フローに従う他、次の点も考慮して選定します。

- 状態監視保全に該当する設備であっても、小型設備、交換対象部品として一体の部位がその設備に対し大半を占める設備等においては、長寿命化対策検討対象外設備とし、小分類単位の状態監視、通常点検とする。
- 時間計画保全に該当する設備であっても、長寿命化対策検討により耐用年数の延伸化が図れ、ライフサイクルコストが安価になる可能性がある場合は、長寿命化対策検討対象設備とし、詳細調査とする。

(2) 改築の判断基準

管理区分のうち、「状態監視保全」の資産については、設備の劣化状態を調査し、健全度を算出し評価します。

「時間計画保全」の資産については、計画期間内の目標耐用年数の超過について整理し、改築対象資産を抽出します。

その他、「事後保全機器」については、維持管理状況及び点検記録等により、不具合、機能不全資産を抽出します。

①判定項目及び調査方法

判定項目は前述した国土交通省下水道部が発刊した手引き（案）等を参考に設定します。長寿命化対策検討対象外の機器は、設備単位（通常点検）で、長寿命化対策検討対象機器は、主要部品単位（詳細点検）で設定された項目に対し評価を行います。

調査方法は、現状の劣化状況と管理情報の確認として現地の目視調査を実施するとともに、現在までの維持管理情報として点検記録ならびに稼働状況の聞き取り（ヒアリング）を基に行います。

②評価基準

評価にあたっては、その方法や基準を明確にし判定者による差異が無いようにするために、手引き（案）等に準拠し、健全度を使用するもので、5段階評価とします。

表 5.2 設備単位の健全度

健全度	運転状況	措置方法
1	設置当初の状態で、運転上、機能上問題ない	措置は不要
2	設備としての安定運転ができ、機能上問題ないが、劣化の兆候が現れ始めた状態	措置は不要。 消耗部品交換等
3	設備としての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	長寿命化対策や修繕により機能回復する。
4	設備として機能が発揮できない状態。機能回復が困難	精密点検や設備の更新等、大きな措置が必要。
5	動かない。機能停止	ただちに設備更新が必要。

注)主要部品単位は、概ね上表の「設備」を部品として評価する。

健全度の概念図を次に示します。

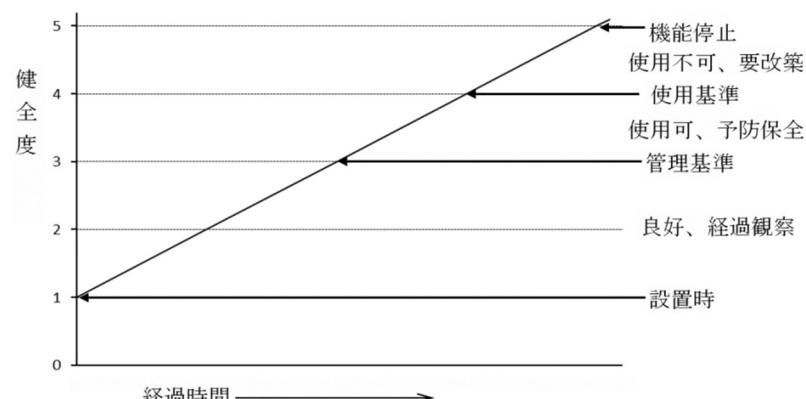


図 5.7 健全度の概念図

健全度の評価項目に対して、設置時の健全度 1、予防保全による対処が必要となる管理基準の状態を健全度 3、使用不可で改築が必要となる使用基準の状態を健全度 4 と定義します。

③判定項目及び劣化現象

ア) 通常調査

設備の主な判定項目及び劣化現象の事例を示します。

表 5.3 判定項目と劣化現象の事例

判定項目	健全度				
	1 設置時	2	3	4	5 機能停止
電流値		管理値内	管理値外	管理値外	
絶縁抵抗値		低下なし	多少の低下あり	著しい低下	
動作、稼働状況		問題なし	最低限の機能確保	機能維持が困難	
発錆、腐食		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
各部摩耗		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
変形、損傷、亀裂		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
振動、異音、発熱		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
部品供給		問題なし	供給停止時確定	供給停止	
その他	機器の特徴に応じた項目に対して評価				
機能性、安全性		問題なし	改善の検討要	改善が必要	
能力		異常なし	低下あり	機能維持が困難	
経過時間				標準耐用年数 ×1.5倍経過(機械) ×1.5倍経過(電気)	

[経過時間の評価]

経過時間における健全度の評価については、目標耐用年数を基準とし評価を行う。

目標耐用年数は、国土交通省が定める標準耐用年数に延命化率を考慮する。

イ) 詳細調査

状態監視機器における詳細調査の構成部品、主な判定項目の事例を幾つか提示します。なお、判定項目についての主な劣化現象は、通常点検の項に準するものとします。

表 5.4 自動除塵機（間欠）の事例

構成部品、判定項目		健全度				
		1 設置時	2	3 管理基準	4 (使用基準)	5 停止
本体フレーム	錆、腐食		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
	損傷		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
スクリーン	錆、腐食		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
	摩耗		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
レーキ	損傷		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
	摩耗		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
軸、ギヤ	錆、腐食		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
	摩耗		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
ラック or チェーン	錆、腐食		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
	摩耗		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
駆動装置(電動機、減速機)	錆、腐食		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
	電流値		管理値内	管理値外	管理値外	

表 5.5 遠心濃縮機・遠心脱水機の事例

構成部品、判定項目		健全度				
		1 設置時	2	3 管理基準	4 (使用基準)	5 停止
レーキアーム	錆、腐食		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
	損傷		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
ブリッジ、または電動機架台	錆、腐食		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
	損傷		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
フィールドウエル	錆、腐食		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
	損傷		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
駆動軸	錆、腐食		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
	摩耗		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
スカム除去装置	錆、腐食		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
	損傷		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
駆動装置(電動機、減速機)	錆、腐食		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
	電流値		管理値内	管理値外	管理値外	
バッフルプレート	錆、腐食		異常なし	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	
	損傷		管理値内	異常あり 整備での回復可	異常あり 整備での回復困難	

(3) 改築対象施設の選定

第1回改定時点（令和4年度末時点）において、下表のとおり時間経過及び事後対応管理の設備等が目標耐用年数を超過していますが、適時実施している点検では施設機能に大きな影響を及ぼすような損傷は確認されていません。

今後は、点検や調査を実施しながら施設全体の健全度等を検討し、更新や修繕を行っていきます。

表 5.6 令和4年度末時点における対象施設一覧

工種	施設名	中分類	設置年度	標準耐用年数	目標耐用年数	経過年数	超過年数	管理区分
土木	古茂川	場内施設(スクリーン水路)	2003	10	20	20	0	事後保全
土木	古茂川	場内施設(困障等)	2002	10	20	21	1	事後保全
土木	古茂川	場内施設(場外困障等)	2002	10	20	21	1	事後保全
電気	古茂川	NO.2水位測定装置	2002	10	15	21	6	時間計画
電気	古茂川	自動通報装置	2010	7	11	13	2	時間計画
土木	第一水源	場内施設	1992	10	20	31	11	事後保全
機械	第一水源	流入	1973	15	30	50	20	事後保全
機械	第一水源	チェーンブロック	1973	20	40	50	10	事後保全
電気	第一水源	雨量計	1992	10	15	31	16	時間計画
電気	第一水源	照明設備	1992	15	30	31	1	事後保全
機械	大川	大川樋門扉	1979	15	30	44	14	事後保全
機械	大栗川	大栗樋門扉	1982	15	30	41	11	事後保全
電気	連光寺本村中央MP	屋外自立型制御盤	1987	15	30	36	6	時間計画
電気	連光寺本村中央MP	引込計器箱	1987	15	30	36	6	時間計画
電気	連光寺本村中央MP	自動通報装置	2011	7	11	12	1	時間計画
電気	連光寺船ヶ台MP	引込計器箱	1989	15	30	34	4	時間計画
電気	連光寺船ヶ台MP	自動通報装置	2011	7	11	12	1	時間計画
電気	連光寺向ノ岡MP	ポンプ制御盤	1989	15	30	34	4	時間計画
電気	連光寺向ノ岡MP	引込計器箱	1989	15	30	34	4	時間計画
電気	連光寺向ノ岡MP	自動通報装置	2011	7	11	12	1	時間計画
電気	連光寺5丁目MP	ポンプ制御盤	1991	15	30	32	2	時間計画
電気	連光寺5丁目MP	引込計器箱	1991	15	30	32	2	時間計画
電気	連光寺5丁目MP	自動通報装置	2011	7	11	12	1	時間計画
電気	連光寺5丁目南MP	ポンプ制御盤	1991	15	30	32	2	時間計画
電気	連光寺5丁目南MP	引込計器箱	1991	15	30	32	2	時間計画
電気	連光寺5丁目南MP	自動通報装置	2011	7	11	12	1	時間計画
電気	諏訪下橋MP	自動通報装置	2008	7	11	15	4	時間計画

※ 経過年数は、第1回改定時点（令和4年度末）を基準とした