

京都市上下水道局 施設マネジメントの検討結果（中間報告）について

京都市では、水道・下水道管路や浄水場・水環境保全センターなど多くの水道・下水道施設を管理しており、これらの管路や施設をそれぞれの特性に合わせた維持管理によって機能を維持しながら長く使用することで、ライフサイクルコスト（建設から撤去までの費用）を縮減する「施設マネジメント」を実践しています。

特に、市内にそれぞれ約4,200キロメートル布設され、上下水道事業の資産の約7割を占める水道・下水道管路については、その更新に莫大な費用と時間がかかることから、計画的に更新していくことが重要です。

今後、事業拡張期に整備した大量の管路が、更新時期を迎えることから、令和4年度に「施設マネジメントプロジェクトチーム」を立ち上げ、長期的な視点で、管路の事業量・事業費の平準化、及び将来必要な事業費の見通しについて検討を進めてまいりました。

この度、その検討結果を中間的に取りまとめましたので、御報告いたします。

記

1 検討の目的

水道・下水道管路について、長期的な更新需要を把握し、年度間の事業量・事業費の偏りをできる限り小さくする平準化により、今後の事業量・事業費の増大と集中を回避するとともに、計画的に更新を進め、持続可能な上下水道を実現する。

2 検討の内容

水道・下水道管路それぞれの実態に即した目標使用年数と更新優先度について検討し、長期を見据えた管路更新の事業量の把握・平準化を行い、平準化後の事業量から事業費の見通しを作成します。その後、これを踏まえて長期的な財政収支見通しを作成します。

(1) 管路更新の事業量の把握・平準化（100年間）

(2) 管路更新の事業費の見通しの作成（50年間）

(3) (2)を踏まえた長期的な財政収支見通しの作成

※ 中間報告では、上記の(1)及び(2)の検討結果について御報告します。

3 検討結果

別紙のとおり

4 今後の取組について

今回報告した管路の事業費に加えて、その他の浄水施設・処理施設等の事業費、水需要の予測による収入見込み、物価・金利の動向などを踏まえて、長期的な財政収支見通しを作成し、令和7年度に最終報告として取りまとめます。

そのうえで、企業債や、自己資金の在り方等、財源についてもじっくり検討し、今後の更新計画や財政計画に活かすことで、厳しい経営環境にあっても、改築更新・耐震化を着実に推進してまいります。

なお、本検討結果（中間報告）は、今後報道発表するとともに、ホームページに掲載のうえ、市民の皆さまにも公表いたします。

京都市上下水道局 施設マネジメント検討結果 (中間報告)

－水道及び下水道管路の更新に係る長期見通し－

令和7年2月
京都市上下水道局

目次

1	検討の背景と目的	2
2	更新需要の把握・平準化の検討の流れ	3
3	水道管路の更新需要の検討	
3-1	水道管路の状況	4
3-2	目標使用年数の設定	5
3-3	優先度の設定	6
3-4	更新需要の検討	7
3-5	更新需要の検討（まとめ）	9
3-6	更新事業費の算出	10
4	下水道管路の更新需要の検討	
4-1	下水道管路の状況	11
4-2	目標使用年数の設定	12
4-3	優先度の設定	13
4-4	更新需要の検討	14
4-5	更新需要の検討（まとめ）	16
4-6	更新事業費の算出	17
5	中間報告まとめ	
5-1	中間報告まとめ（水道管路）	18
5-2	中間報告まとめ（下水道管路）	19

1 検討の背景と目的

上下水道は、市民生活を支える重要なインフラです。今後、事業拡張期に整備した大量の管路が更新時期を迎えることから、水道・下水道管路の長期的かつ計画的な更新を図るため、ライフサイクルコスト（※1）の縮減及び更新事業量・事業費の平準化（※2）の検討を実施し、持続可能な上下水道の実現を目指します。

(1) 検討の背景と目的

上下水道は、市民生活を支える重要なインフラです。しかし、京都市では事業拡張期（水道事業では昭和40年代から50年代、公共下水道事業では昭和50年代から平成初期）に集中的に整備しており、特に管路については、今後、順次更新時期を迎える見込みです。

このような状況の中、限られた財源や人的資源を有効活用し、将来にわたって上下水道サービスの安定供給を確保するためには、膨大な資産を計画的かつ効率的に維持管理し、更新を進める施設マネジメントの実践が重要となります。

本報告書では、水道・下水道管路の長期的かつ計画的な更新を図るため、ライフサイクルコストの縮減及び更新事業量・事業費の平準化に向けた検討を実施しました。

検討により、更新需要（※3）のピークを抑え、財政負担の平準化を図り、市民の皆さまに安全・安心なサービスの提供を継続し、持続可能な上下水道の実現を目指します。

検討の目的

水道・下水道管路の長期的な更新需要を把握し、事業量・事業費の平準化を図ることで、計画的に更新し、持続可能な上下水道を実現する

(2) 検討の内容

検討では、現状の把握から、材質や口径に応じて実態に即した「目標使用年数（※4）」及び重要な路線や土壌の影響等を踏まえた「更新の優先度」の設定を踏まえて、100年間の更新需要を把握し、平準化を実施します。

次に、平準化後の事業量と工事実績等から設定した工事単価により、更新に係る50年間の事業費を算出します。

この中間報告では、上記の検討結果について報告します。

令和7年度に報告予定の最終報告では、中間報告で報告する事業費に加えて、水需要予測に伴う収入やその他経費を検討し、財政収支の見通しを作成します。

検討の内容

- ① 水道・下水道管路の100年間の更新需要の把握・平準化
- ② ①を踏まえた50年間の事業費の算出
⇒【中間報告】
- ③ ②を踏まえた長期的な財政収支見通し
⇒【最終報告】

※1 ライフサイクルコスト：設計・建設から維持管理・撤去までを一つのサイクルとして、その全期間に要する費用

※2 事業量・事業費の平準化：一定期間における事業量・事業費の偏りを可能な限り均等化すること

※3 更新需要：本報告書では、更新が必要となる事業量（管路延長）のこと

※4 目標使用年数：安全に使用できると期待される標準的な年数であり、更新の目安となる年数

2 更新需要の把握・平準化の検討の流れ

まず、水道・下水道管路データの1件1件について、検討に必要な情報を整理します。次に、管の口径や種類ごとに実態に即した目標使用年数と、各管路の更新の優先度を設定します。これを踏まえて各管路の更新時期を算出し、今後100年間の更新需要を把握します。最後に、安全性を確認しながら、年度間の事業量の差を小さくして平準化を行います。

(1) 基本情報の整理

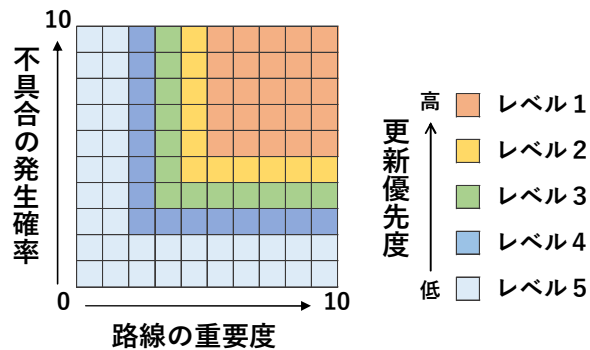
管路情報管理システム（マッピングシステム）から、水道17万件、下水道19万件の管路データ1件1件について、管種や口径、布設年度や布設箇所（重要施設へのルート、緊急道路、土壌）といった検討に必要な基本情報を整理

(2) 目標使用年数の設定

国等の知見や研究結果、他都市へのアンケート結果のほか、京都市が実施した水道管路・下水道管路の劣化状況調査の結果を参考に独自の劣化予測を行い、管の口径や種類ごとに目標使用年数を設定

(3) 優先度の設定

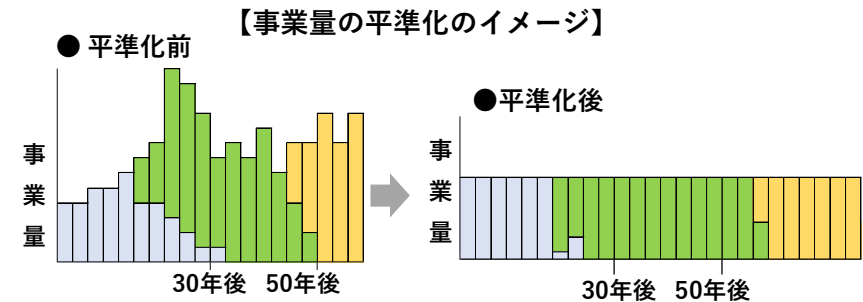
- ① 「路線の重要度」と「不具合の発生確率」の2つの指標を設定
- ② 各管路データについて、2つの指標を定量的に評価し、下図に基づいて優先度をレベル1～5に分類（レベル1が最も優先度が高い）



- (例) 路線の重要度 5、不具合の発生確率 6 → レベル 2
 路線の重要度 9、不具合の発生確率 2 → レベル 5

(4) 更新需要の検討

- ① 目標使用年数と優先度のレベルを用いて各管路の更新時期を算出し、今後100年間の更新需要を把握
- ② 安全性を確認しながら、年度間の事業量の差を小さくする平準化を実施



(5) 事業費の算出

平準化した事業量と口径別の更新単価等で50年間の事業費を算出

3 水道管路の更新需要の検討

京都市には約4,200kmの水道管が布設されています。管の性能は時代とともに向上し、最新の水道管は100年以上使用可能とされています。今回、水道管のうち、配水管（約2,800km）を対象に、実態に即した目標使用年数と更新の優先度を踏まえて更新需要の平準化について検討します。

3-1 水道管路の状況

京都市には約4,200kmの水道管が布設されています。

会計上の耐用年数である「法定耐用年数」を超える老朽管の割合は、令和5年度末時点で39%となっており、仮に更新を行わない場合、20年後には75%に達する見込みです。

水道管の法定耐用年数は40年ですが、実際にはその年数を超えても使用が可能であり、現在、京都市では独自の使用年数（現行基準）を設定し、更新計画を立てています。

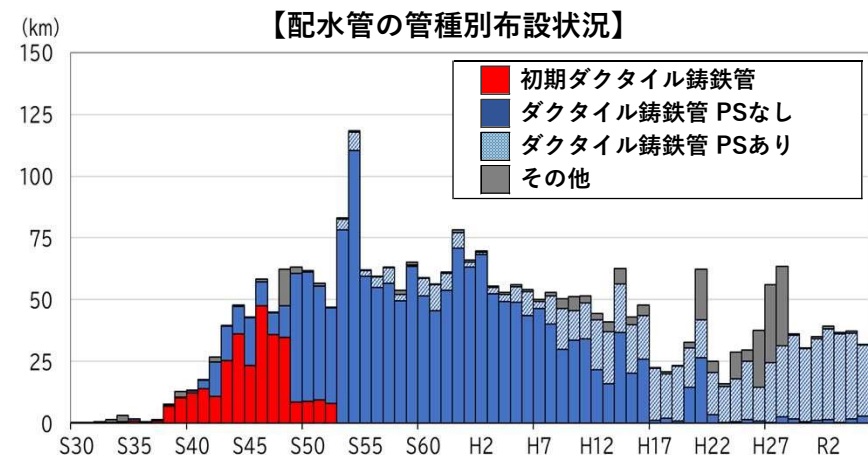
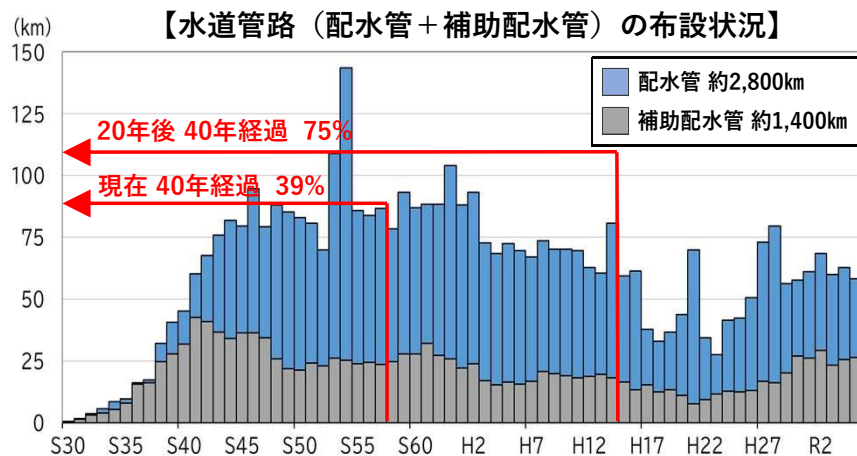
今回、改めて最新の知見等を踏まえて目標使用年数を検討します。

なお、口径が小さい補助配水管（約1,400km）については、継続して一定規模の更新をしており、年度間の事業量の差が小さいことから平準化の検討の対象から除き、配水管（約2,800km）を対象に検討を進めます。

配水管の布設状況は下のグラフのとおりです。

大半を占めるダクタイル鋳鉄管は、時代によって大きく3つに分類され、もっとも初期（昭和30年代から昭和50年代初期）に布設した「初期ダクタイル鋳鉄管」については、令和14年度の解消に向けて更新を進めているところです。

その後、より長寿命のダクタイル鋳鉄管を採用し、さらにポリエチレンスリーブ（PS）で管を覆って土壌との接触を遮断することで、より長期間の使用が可能となっています。



3 水道管路の更新需要の検討

ダクタイル鋳鉄管は、土壌の影響により管外面の腐食が進み、管の厚さが薄くなります。京都市独自の腐食予測式を作成し、口径別に目標使用年数を算出しました。また、土壌との接触を遮断するポリエチレンスリーブで覆われた管は加算措置を行うなど、管の口径やポリエチレンスリーブの有無に応じて、最大130年の目標使用年数を設定しました。

3-2 目標使用年数の設定

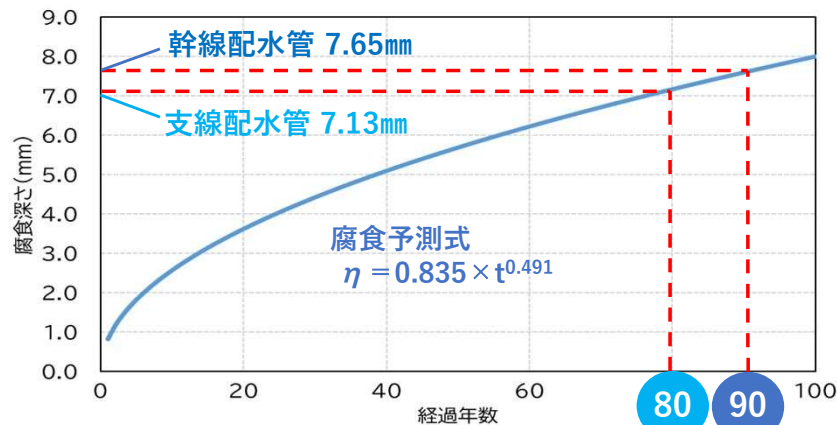
(1) 腐食予測式を用いた目標使用年数の検討

ダクタイル鋳鉄管は、土壌の影響により管外面の腐食が進み、管の厚さが薄くなります。

他都市の先行事例や本市の管体調査（既設管の腐食状況の調査）結果を参考に、下図のとおり京都市独自の腐食予測式を作成しました。

幹線配水管、支線配水管の限界管残厚※1を設定し、その厚みに達するまでの腐食深さ※2となる経過年数（幹線配水管は90年、支線配水管は80年）を目標使用年数とします。

【腐食深さの予測式】



- ※1 限界管残厚 = 管厚 × 余裕代（幹線10%、支線5%）
 ※2 腐食深さ = 管厚 - 限界管残厚
 ・ 幹線配水管：腐食深さ7.65mm = 管厚8.5mm - 限界管残厚（8.5mm × 10%）
 ・ 支線配水管：腐食深さ7.13mm = 管厚7.5mm - 限界管残厚（7.5mm × 5%）

(2) ポリエチレンスリーブ（PS）の有無

ポリエチレンスリーブ（PS）で被覆された水道管は、土壌との接触が遮断されることで、土壌の影響を受けにくくなり、管外面の腐食の進行が抑えられます。

日本ダクタイル鉄管協会や他都市の調査において「布設後40年を経過した管の外面に腐食がなかった」ことが確認されていることから、PS被覆ありの水道管については、(1)の目標使用年数に最大40年の加算を設定します。

布設位置が浅く他の工事の影響を受けやすい支線配水管は20年、布設位置が深い幹線配水管は40年を設定します。

(3) 新たな目標使用年数の設定

(1)(2)の検討により、下図のとおり最大130年の目標使用年数を設定します。

【ダクタイル鋳鉄管の目標使用年数】

	法定耐用年数	現行基準 (PSあり)	目標使用年数 (PSあり)
幹線配水管 ≪φ350mm以上≫	40年	50～60年 (80年)	90年 (130年)
支線配水管 ≪φ300mm以下≫			80年 (100年)

(上記以外の設定)

- ・ 支線配水管のうち、厚みが薄い管路の目標使用年数は60年
- ・ 埋設環境が良好なエリアの管路は15年加算
- ・ ダクタイル鋳鉄管以外の管路の目標使用年数は60年

3 水道管路の更新需要の検討

次に、各管路の更新の優先度について検討します。口径の大きい管路が破損した場合、断水・濁水の範囲が広がり市民生活に大きな影響を及ぼします。また、腐食しやすい布設環境にある管路は不具合が起こりやすくなります。この「路線の重要度」と「不具合の発生確率」を指標として、管路データ1件1件の更新の優先度を定量的に評価しました。

3-3 優先度の設定

(1) 指標の設定

国土交通省等のガイドラインや他都市での取組事例を参考に破損時の影響の大きさ等を表す「路線の重要度」と破損等の起こりやすさを表す「不具合の発生確率」の2つの指標を用いて優先度を区分します。

(2) 指標の定量化

管路データ1件1件について、2つの指標の評価値を算出します。評価値は、下表の評価項目に重み付けしたポイントを設定し、その合計により算出します。

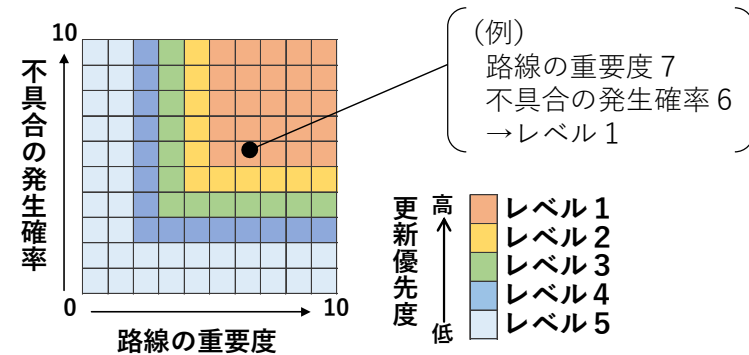
【優先度の評価項目】

路線の重要度
① 重要施設（災害拠点病院等）へのルート
② 口径の大きい管路
③ 事故時に対応が難しい管路
④ 将来にわたり給水量が多い地域
⑤ 濁水・滞留水の発生しやすい管路

不具合の発生確率
① 埋設環境（腐食のしやすさ等）
② 継手の種類（耐震継手の有無等）
③ 経年劣化（経過年数）
④ 管内面の塗装の有無
⑤ 液状化による影響

(3) 優先度の評価

2つの指標の評価値から各管路をレベル1～5に分類します。（レベル1が最も優先度が高い）

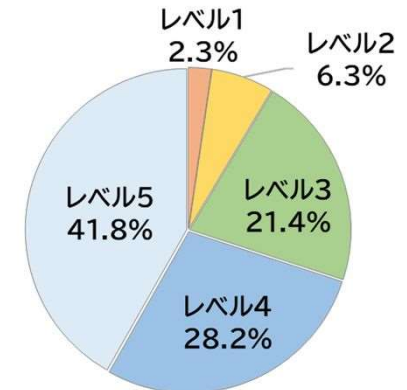


(4) 現状の評価結果

各管路の優先度の評価結果を取りまとめた結果、現在の京都市の状況は次のとおりです。

- ・優先度の高い管路（レベル1・2）は、全体の約1割
- ・市内中心の市街地に布設されている管路及び幹線道路や河川を横断する道路に布設されている管路の優先度が高い

【優先度のレベル構成比】



3 水道管路の更新需要の検討

これまで検討した「目標使用年数」と「優先度」を用いて各管路の更新時期を算出し、100年間の更新需要を把握します。次に、各年度の事業量の差を小さくする平準化について検討します。水道管は、常に圧力がかかった水道水に満たされて、管内の状況を把握することができないため、目標使用年数以内に更新することを前提に検討を進めます。

3-4 更新需要の検討

(1) 各管路の更新時期の算出

「目標使用年数」と「優先度」を用いて、下の式により更新年数を算出し、布設年度から更新時期を出します。

事故時に影響が大きいなど優先度が高い管路については、目標使用年数から前倒しすることで、より安全性を高めています。

【更新年数の算出式】

目標使用年数 - 優先度係数 × [目標使用年数 - 現行基準]

優先度係数の設定

レベル1 : 1.0、レベル2 : 0.5、レベル3~5 : 0

(計算例) 幹線配水管 (PSなし)、優先度レベル2の場合
更新年数 : $90年 - 0.5 \times (90 - 60) = 75年$

(2) 100年間の更新需要の算出

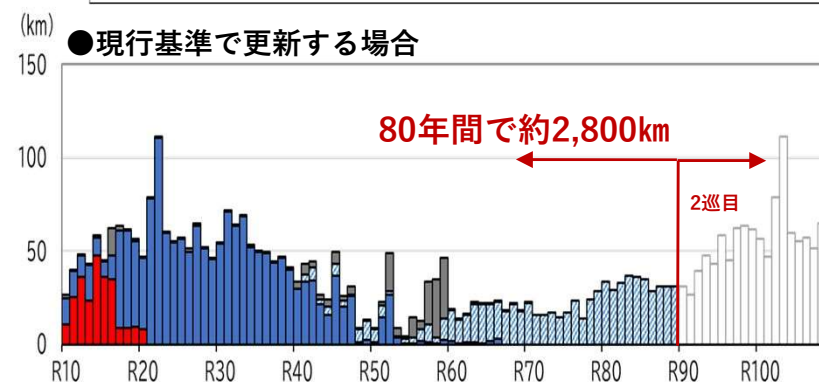
(1)を踏まえて算出した100年間の更新需要は、右下のグラフのとおり約2,700kmとなりました。

管種別では、令和14年度末に初期ダクタイル鋳鉄管を解消した後は、ポリエチレンスリーブで保護されていないダクタイル鋳鉄管を中心に更新します。

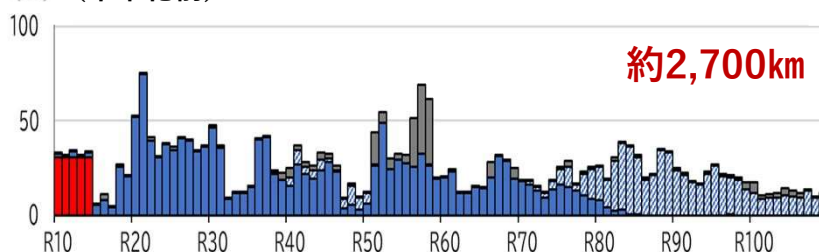
すべての管路を現行基準で更新する場合 (右上のグラフ) と比較すると、更新需要を抑制することができます。

【水道管路の更新需要 (100年間)】

■ 初期ダクタイル鋳鉄管 ■ ダクタイル鋳鉄管 PSなし ■ ダクタイル鋳鉄管 PSあり ■ その他



● 目標使用年数と優先度を用いて算出した更新需要 (平準化前)



しかし、このままでは、年間の事業量が60kmを超える時期があるなどの偏りがあるため、この更新需要を基に年度ごとの事業量の差を小さくする平準化を実施します。

3 水道管路の更新需要の検討

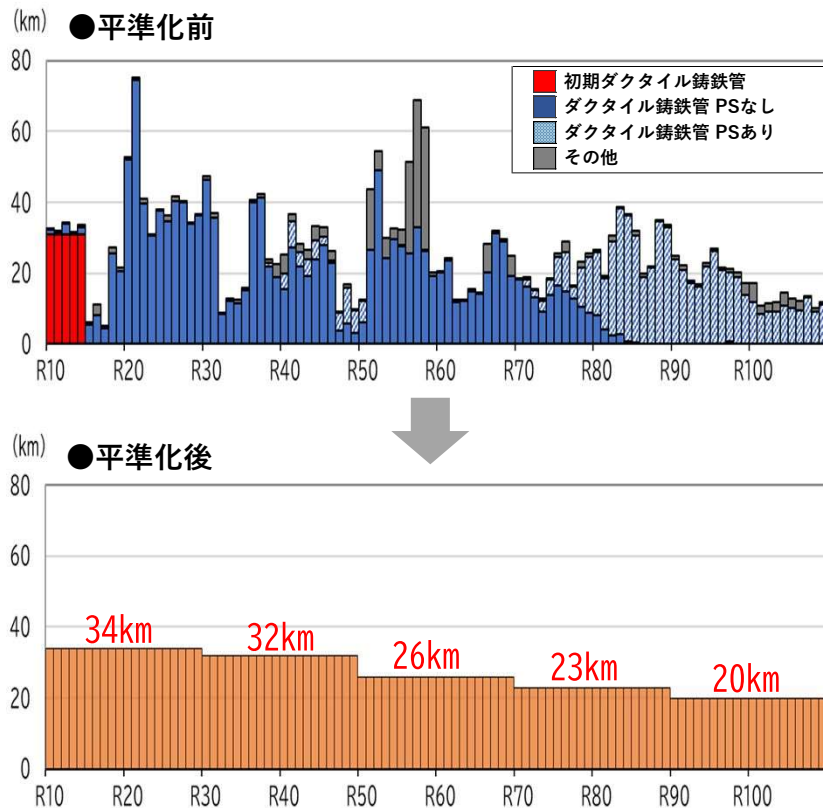
3-4 更新需要の検討

(3) 事業量の平準化

初期ダクタイル鋳鉄管の解消（令和14年度末目標）と目標使用年数以内の更新を前提に平準化を実施すると、事業量は、**当面の間、現状から増加させる必要があるが、長期的には段階的に減少**となります。

（現状約31km⇒34km⇒32km⇒26km⇒23km⇒20km）

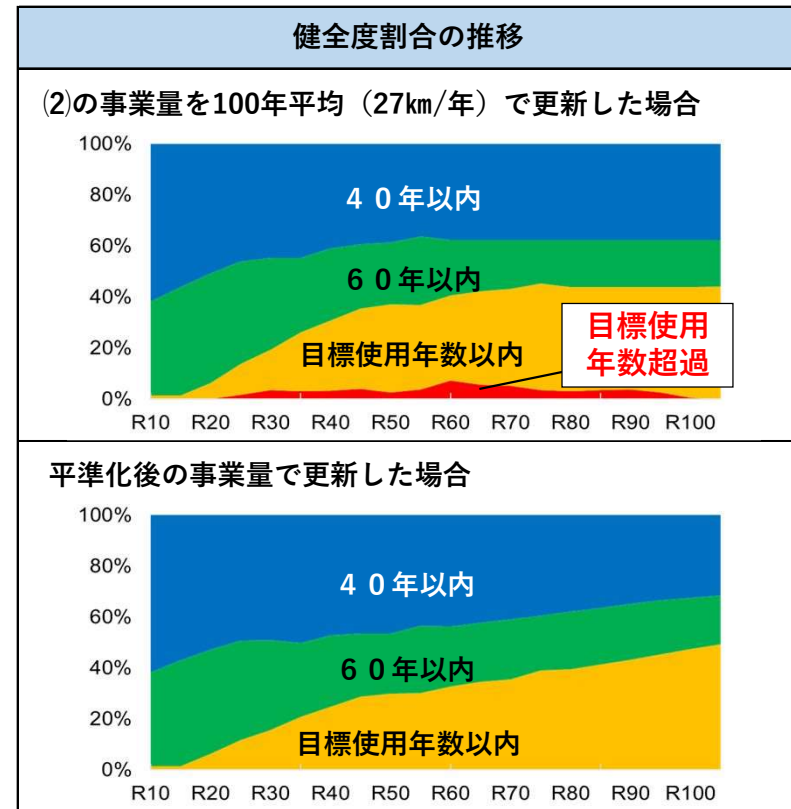
【水道管路の更新需要（100年間）】



(4) 健全度の推移の確認

次に、平準化後の更新シナリオの健全度（管路の経過年数の割合）の推移を確認します。

(2)で算出した100年間の更新需要（約2,700km）を均等に割った年27kmで更新した場合は、目標使用年数を超える管が生じ、漏水が起こる可能性が高まりますが、平準化後の事業量で更新した場合、すべての管路を目標使用年数以内で更新することを確認しました。



3 水道管路の更新需要の検討

平準化後の事業量は「令和14年度を目標とする初期ダクタイトイル鑄鉄管の解消後、年34kmから20年ごとに段階的に減少」となります。事業量のピークを抑制し、変動幅を小さくすることで、計画的な更新が可能となります。100年間の長期の視点では事業量は減少傾向ですが、今後40年間は現状以上の事業量を継続して実施する必要があります。

3-5 更新需要の検討（まとめ）

(1) 平準化後の事業量

令和14年度を目標とする初期ダクタイトイル鑄鉄管の解消後、事業量を年34kmから20年ごとに段階的に減少

※現プラン（R5-R9）の事業量は平均31km/年

(2) 施設マネジメントの取組の成果

下のグラフは、現在の水道管（配水管）の布設状況と今後の見通しを一つのグラフにしたものです。

目標使用年数と優先度を用いて算出した100年間の更新需要は約2,700kmとなります。

更に、現状の事業量から徐々に事業量を減少する形に平準化しました。（下図の見通し期間の編掛け部分）

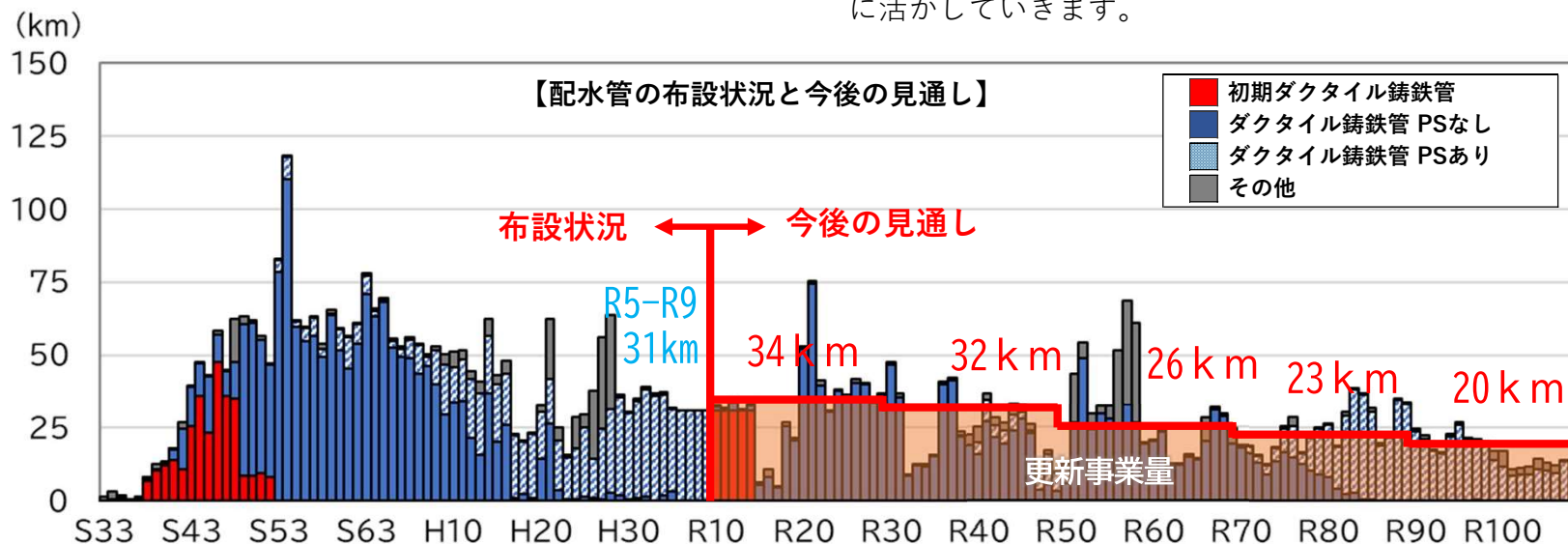
これまでの布設状況と今後の見通しを比較すると、施設マネジメントの取組によって、単年度の事業量のピークを抑制し、計画的な更新が可能となります。

(3) 留意事項

実際の管路の更新計画は、今回の検討結果を踏まえつつ、財源の確保や他工事との調整等を考慮して作成します。

(4) 今後の検討

今後も定期的に長期的な更新需要の検討を実施し、管路の更新計画を作成する際の参考とします。また、管体調査を継続して実施し、結果を蓄積することで、目標使用年数の検証に活かしていきます。



3 水道管路の更新需要の検討

更新需要の検討結果を踏まえ、50年間の管路の事業費を算出しました。事業費は、令和10年度以降、年間168億円の事業費が必要となります。（現プラン平均年141億円から27億円の増）

その後は、事業量の推移と連動して年168億円から152億円へ減少傾向で推移します。

3-6 更新事業費の算出

配水管以外の管路に係る事業費を含めた50年間の管路に係る事業費を算出します。算出に当たっては、検討開始時（令和4年度時点）の数値を基に事業費を算出し、その後、労務単価や資材単価の上昇分を補正して、現時点（令和6年12月）の事業費の見通しを算出しています。

(1) 配水管（補助配水管除く）

平準化後の更新延長に口径別の更新単価を乗じて更新費用を算出しました。口径別の更新単価は、工事の実績から算出しました。

(2) その他管路の事業費

《補助配水管》

今後も同規模の事業量を継続することとして、近年の予算値を参考に事業費を見込みました。

《バックアップ機能の強化》

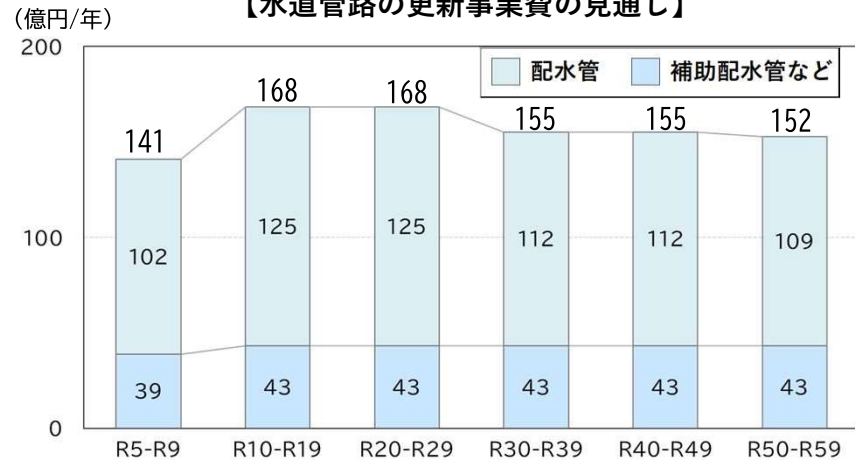
給水のバックアップ機能を強化するため、隣接する給水区域間をつなぐ連絡幹線配水管の整備に関する事業費です。近年の工事費の実績から費用を算出しました。

(3) 管路の更新事業費

(1)及び(2)の算出の結果、管路の更新事業費は、年168億円から152億円へ減少傾向で推移します。

令和10年度以降、現プラン期間（R5-R9）の平均事業費の年141億円から27億円の増額が必要となります。

【水道管路の更新事業費の見通し】



R5-9 プラン	R10-19	R20-29	R30-39	R40-49	R50-59
年141億	年168億	年168億	年155億	年155億	年152億

※令和10年度以降の物価上昇率は見込んでいません

(4) 留意事項

今回算出した事業費は、左記の設定に基づいた試算であり、今後の労務単価や資材単価の上昇（又は下降）や、耐震化の更なる推進、将来の水需要の減少に伴う口径の縮小等の影響により事業費は変動します。

4 下水道管路の更新需要の検討

京都市には約4,200kmの下水道管路が布設されています。水道管路と同様、目標使用年数と優先度を用いて更新需要を算出します。なお、下水道管路は、水道管路と異なり管内カメラで管内の状態を確認することができるため、状態のよい管路については、適切な維持管理により長期間使用することができる点を踏まえて検討を進めます。

4-1 下水道管路の状況

本市の下水道は、汚水と雨水を1本の管路で流す合流式と別々の管路で流す分流式に分かれており、事業開始当初は整備期間や費用の面で有利な合流式で整備を進めました。

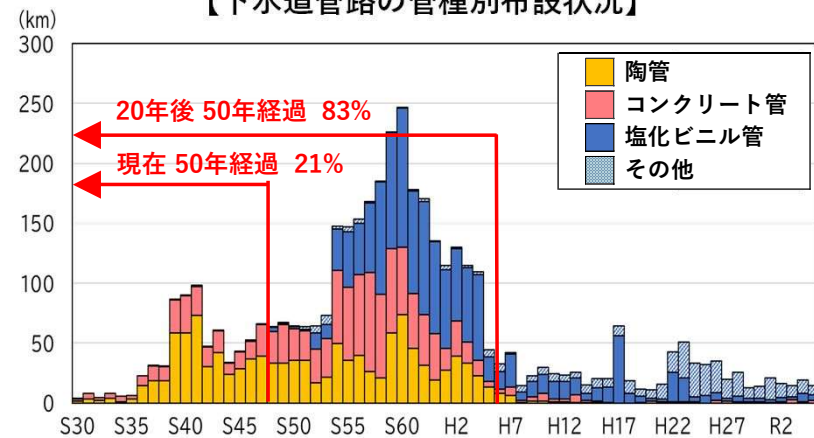
しかし、大雨時に汚水の混じった雨水が河川に流出することがあるため、環境保全の観点から、昭和40年代後半からは分流式により整備を進めました。

種別	特徴
合流管	<ul style="list-style-type: none"> 昭和30～40年代に建設ピーク 陶管の割合が多い
分流污水管	<ul style="list-style-type: none"> 平成元年頃が建設ピーク 塩化ビニル管の割合が多い
分流雨水管	<ul style="list-style-type: none"> 昭和50～平成初期が建設ピーク コンクリート管がほとんど

京都市には約4,200kmの下水道管路が布設されており、管種別の布設年度の分布は右上の図のとおりです。

標準耐用年数（50年）を超える管路の割合は、現在21%ですが、昭和50年代から平成初期に建設ピークが生じているため、仮に更新を行わない場合、20年後には83%まで急増します。

【下水道管路の管種別布設状況】



管種別では、陶管、コンクリート管、塩化ビニル管で全体の約9割を占めており、それぞれ約3割となっています。

現在、老朽化した管路や重要な管路の中でも、特に破損等のリスクが高い旧規格の陶管及びコンクリート管を対象に、計画的な調査及び改築更新を推進しています。

下水道管路は管内カメラ調査によって劣化状態を確認し、腐食や破損などが進行している管路は布設替えや管更生で対策を実施しています。状態のよい管路は、清掃・修繕など適切に維持管理しながら、標準耐用年数を超えて使用することができます。

4 下水道管路の更新需要の検討

過去10年間で京都市が実施した約1万件の管内カメラ調査結果を基に緊急度が推移する確率を求めて、管種別の緊急度割合の推移を予測し、管種に応じて80年から125年の目標使用年数を設定しました。

4-2 目標使用年数の設定

(1) 管内カメラ調査結果の整理

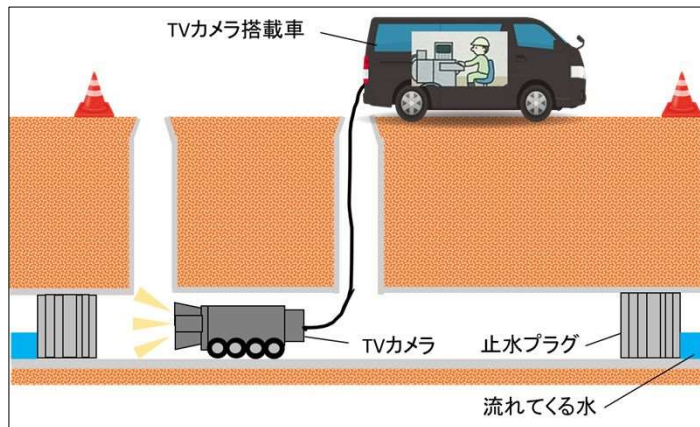
過去10年間（H24～R3）で実施した約1万件の管内カメラ調査結果のデータについて、管路の腐食や破損等の劣化状態を3段階の緊急度※でランク分けし、その特徴を分析しました。

※緊急度Ⅰ：劣化がある、緊急度Ⅱ：劣化が少ない、緊急度Ⅲ：劣化が殆どない

《特徴》

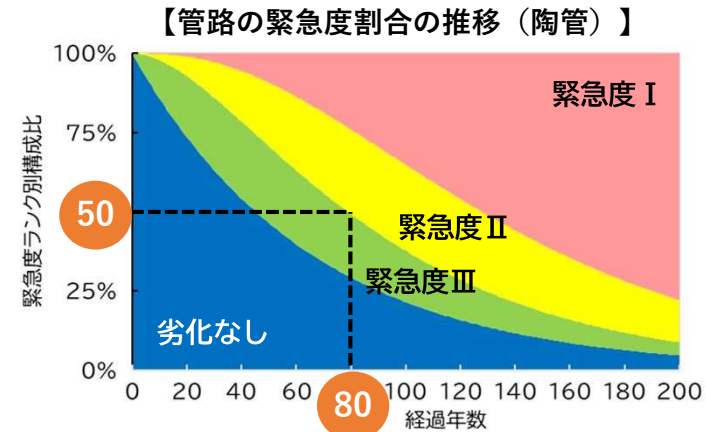
- ・経過年数の違いもあるが、陶管、コンクリート管は塩化ビニル管より、劣化している管渠の割合が多い
- ・経過年数が長いほど、劣化した管の割合は増える傾向
- ・口径の大きさと劣化傾向との相関はない

【管内カメラ調査（イメージ図）】



(2) 緊急度予測を用いた目標使用年数の検討

管内カメラ調査結果を基に、管種別に緊急度が推移する確率を求めて、管路の劣化状況の割合を予測しました。緊急度Ⅰ、Ⅱの管路は修繕や管更生等の対策を要するため、国や他都市の事例等を参考に管路の半数が緊急度Ⅱ以上となる年数を目標使用年数として設定します。



【下水道管路の目標使用年数】

	標準耐用年数	目標使用年数
陶管	50年	80年
コンクリート管		90年
塩化ビニール管		125年

4 下水道管路の更新需要の検討

次に、各管路の更新の優先度について検討します。幹線等の口径の大きい管路が破損した場合、大規模な道路陥没が発生し市民生活に大きな影響を及ぼします。また、腐食しやすい環境にある管路は不具合が起こりやすくなります。この「路線の重要度」と「不具合の発生確率」を指標として、管路データ1件1件の更新の優先度を定量的に評価しました。

4-3 優先度の設定

(1) 指標の設定

水道と同様、破損時の影響の大きさ等を表す「路線の重要度」と破損等の起こりやすさを表す「不具合の発生確率」の2つの指標を設定します。

(2) 指標の定量化

管路データ1件1件について、2つの指標の評価値を算出します。評価値は、下表の評価項目に重み付けしたポイントを設定し、その合計により算出します。

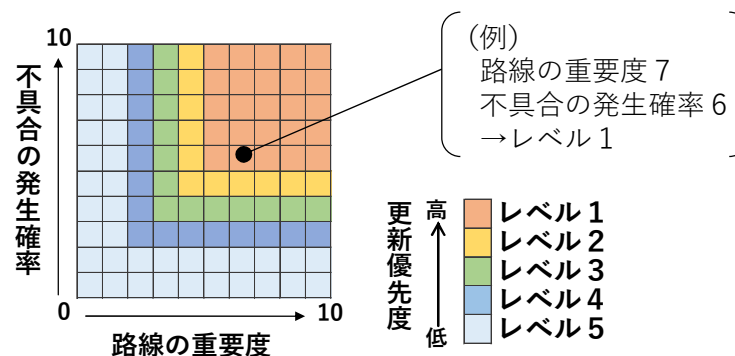
【優先度の評価項目】

路線の重要度
① 機能上重要な管路
② 交通機関の機能維持（緊急輸送道路等）
③ 重要施設（防災拠点等）からの排水
④ 事故時に対応が難しい管路（河川横断等）
⑤ 公衆衛生の保全

不具合の発生確率
① 管種・規格区分
② 腐食環境
③ 経年劣化（経過年数）
④ 取付管の数
⑤ 液状化による影響

(3) 優先度の評価

2つの指標の評価値から各管路をレベル1～5に分類します。（レベル1が最も優先度が高い）

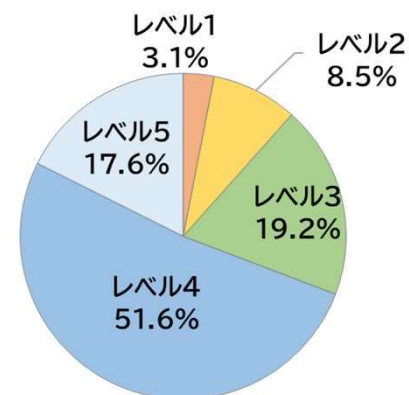


(4) 現状の評価結果

各管路の優先度の評価結果を取りまとめた結果、現在の京都市の状況は次のとおりです。

- ・ 優先度の高い管路（レベル1・2）は、全体の約1割
- ・ 市内中心部に優先度が高い管路が集中
- ・ 幹線道路等に布設されている管路の優先度が高い

【優先度のレベル構成比】



4 下水道管路の更新需要の検討

水道管路と同様「目標使用年数」と「優先度」を用いて更新需要を算出しますが、下水道管路は、点検・調査により管内の劣化状態を確認することができるため、目標使用年数を基準に計画的に更新する管路と状態監視しながら長期使用する管路を組み合わせることで検討を進めます。

4-4 更新需要の検討

(1) 各管路の更新時期の算出

「目標使用年数」と「優先度」を用いて、下の式により更新年数を算出し、布設年度から更新時期を出します。

下水道管路は、点検・調査による劣化状態の確認ができるため、目標使用年数を基準に計画的に更新する管路と状態監視しながら長期使用する管路を組み合わせています。

また、機能上重要な管路など優先度が高い管路については、目標使用年数から前倒しで更新し、安全性を高めています。

【更新年数の算出式】

$$\text{目標使用年数} - \text{優先度係数} \times [\text{目標使用年数} - \text{現行基準}]$$

優先度係数の設定

レベル1：1.0、レベル2：0.5、レベル3：0 ※一部長期使用

レベル4・5：状態監視により長期使用

(2) 100年間の更新需要の算出

(1)を踏まえて算出した100年間の更新需要は右下のグラフのとおり約2,500kmとなりました。

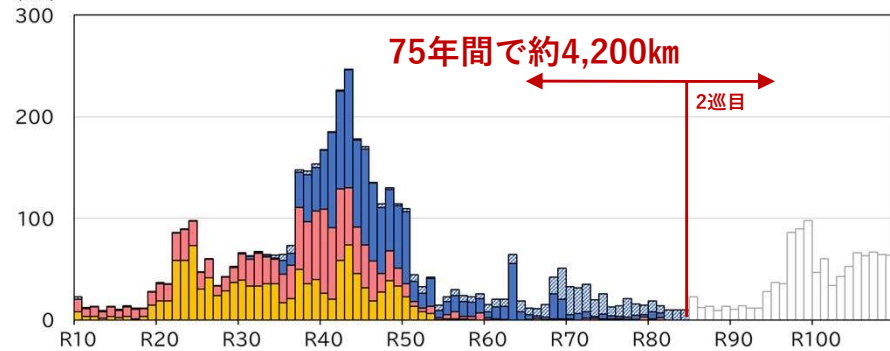
管種別では、主に陶管とコンクリート管が更新の対象となり、塩化ビニル管はその後更新対象となります。

また、全ての管路をこれまでの平均的な改築年数の75年で更新する場合（右上のグラフ）と比較すると、更新需要を抑制することができます。

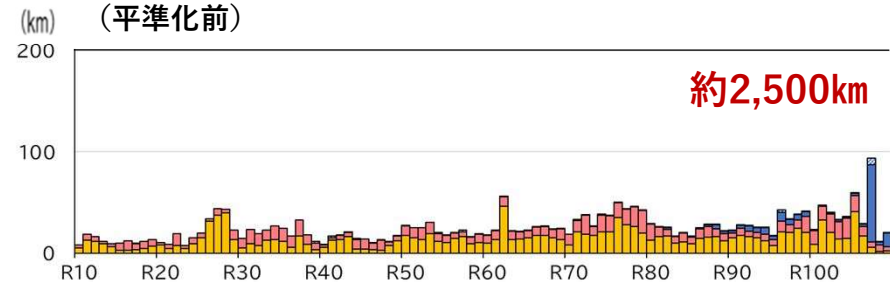
【下水道管路の更新需要（100年間）】

■ 陶管 ■ コンクリート管 ■ 塩化ビニル管 ■ その他

●75年で更新する場合



●目標使用年数と優先度を用いて算出した更新需要（平準化前）



しかし、このままでは、年間の事業量が50kmを超える年度があるなど、年度間の事業量の偏りがあるため、この更新需要を基に年度ごとの事業量の差を均す平準化を実施します。

4 下水道管路の更新需要の検討

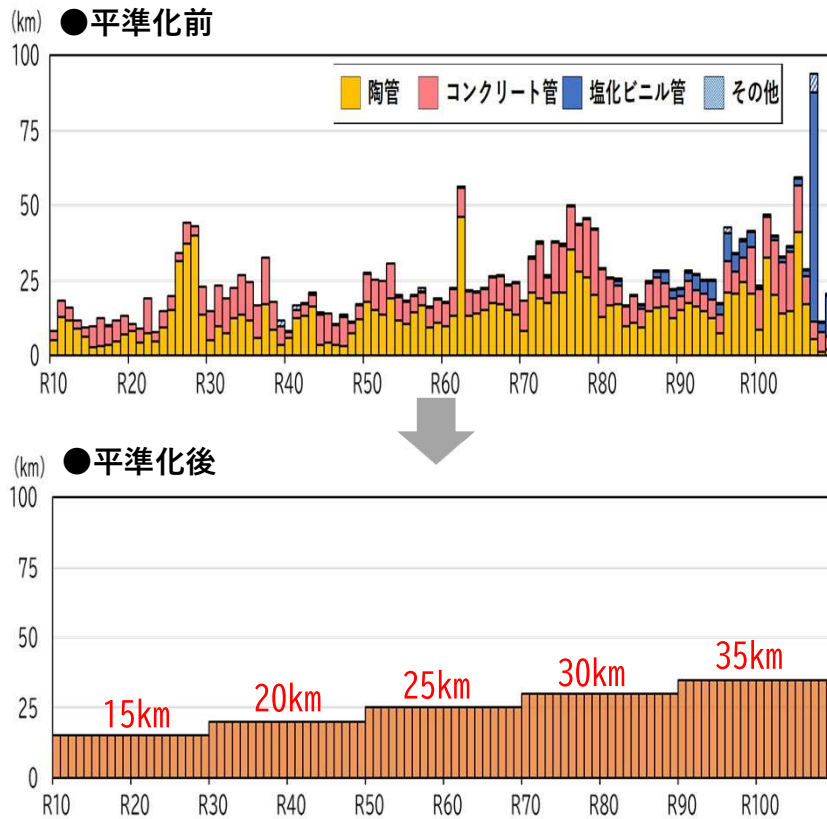
4-4 更新需要の検討

(3) 事業量の平準化

単年度事業量抑制と、執行体制の確保の観点から平準化を実施すると、事業量は**現状の事業量から段階的に増加**となります。

(現状約10km ⇒ 15km ⇒ 20km ⇒ 25km ⇒ 30km ⇒ 35km)

【下水道管路の更新需要（100年間）】

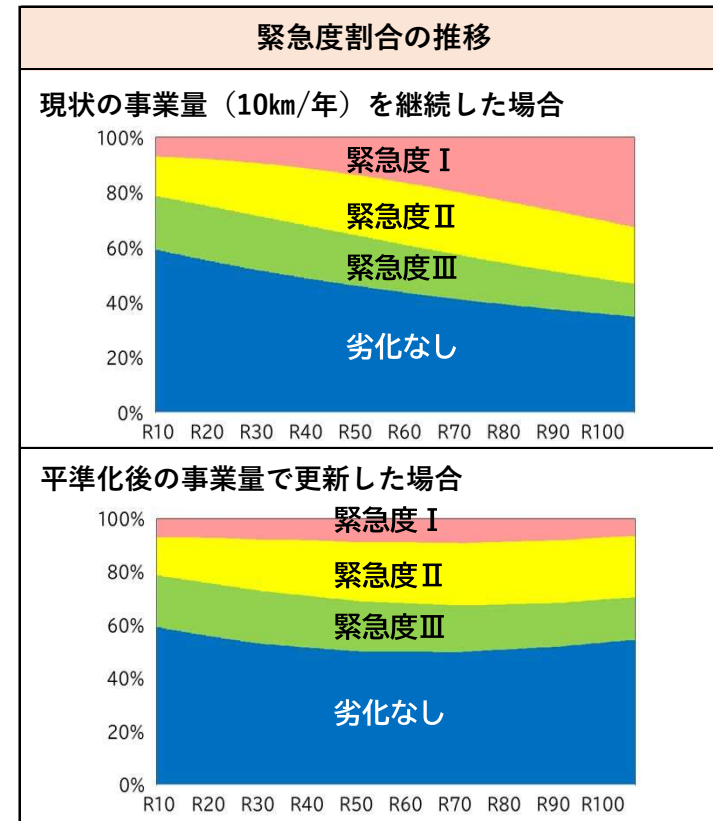


(4) 緊急度割合の推移の確認

次に、平準化後の更新シナリオについて、緊急度割合の推移を確認します。

現状の更新事業量（10km）を継続した場合、緊急度Ⅰの割合が増加し、道路陥没などが起こる可能性が高まるため、緊急度Ⅰが増加しない事業量を設定する必要があります。

平準化した事業量で更新した場合、年数が経過しても緊急度Ⅰの増加を抑制していることから、適切な管理のもと下水道機能を維持することができます。



4 下水道管路の更新需要の検討

平準化後の事業量は「年15kmから年35kmまで20年ごとに段階的に増加」となります。現状と同程度の健全度を保ちながら、事業量のピークを大きく抑制し、計画的な更新が可能となりますが、令和10年度からは段階的に増加させ、将来的には現状の3.5倍の事業量が必要となり、事業費と執行体制の確保が課題となります。

4-5 更新需要の検討（まとめ）

(1) 平準化後の事業量

事業量を年15kmから20年ごとに段階的に増加
(年15km→20km→25km→30km→35km)

※現プラン（R5-R9）の事業量 平均10km/年

(2) 施設マネジメントの取組の成果

下のグラフは、現在の下水道管路の布設年度と今後の更新見通しを一つのグラフにしたものです。

目標使用年数と優先度の設定のほか、状態監視が可能という下水道管路の特性から、100年間の更新需要を算出した結果、事業量の分散・抑制を図ることができました。

更に、現状の事業量から徐々に事業量を増加する形に平準化しました。（下図の見通し期間の編掛け部分）

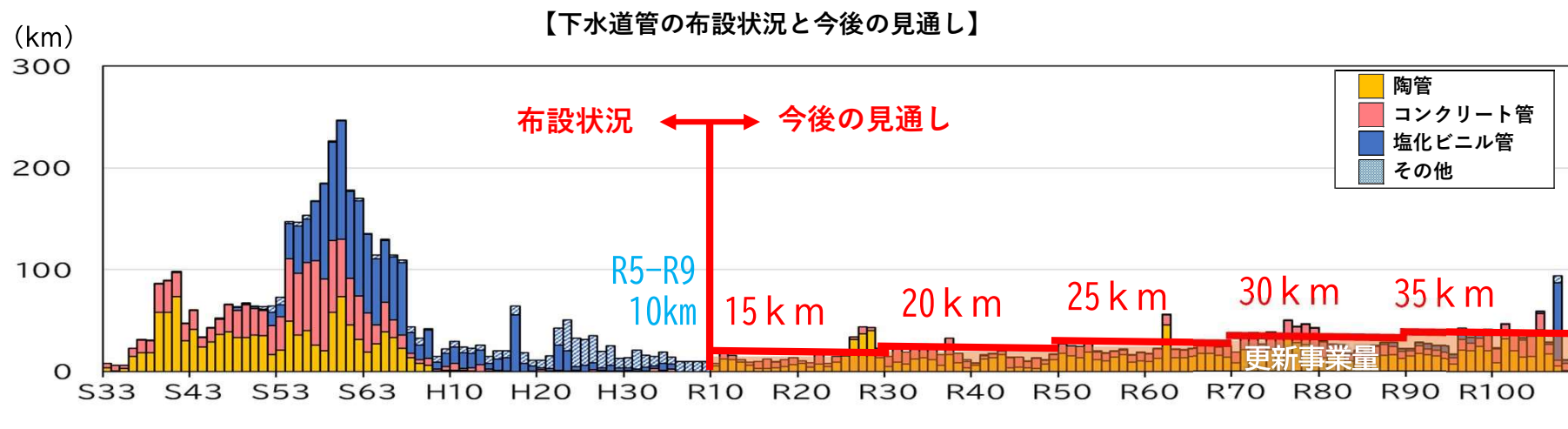
これまでの布設状況と今後の見通しを比較すると、施設マネジメントの取組によって、単年度の事業量のピークを抑制し、計画的な更新が可能となります。

(3) 留意事項

実際の管路の更新計画は、今回の検討結果を踏まえつつ、財源の確保や他工事との調整等を考慮して作成します。

(4) 今後の検討

今後も定期的に長期的な更新需要の検討を実施し、管路の更新計画を作成する際の参考とします。また、管内カメラ調査を継続して実施し、結果を蓄積することで、目標使用年数の検証に活かしていきます。



4 下水道管路の更新需要の検討

更新需要の検討結果を踏まえ、50年間の管路の事業費を算出しました。事業費は、令和10年度以降、年間78億円の事業費が必要となります。（現プラン平均年46億円から32億円の増）

その後は、事業量の推移と連動して年78億円から134億円へ増加傾向で推移します。

4-6 更新事業費の算出

50年間の管路に係る事業費を算出します。算出に当たっては、検討開始時（令和4年度時点）の数値を基に事業費を算出し、その後、労務単価や資材単価の上昇分を補正して、現時点（令和6年12月）の事業費の見通しを算出しています。

(1) 更新単価の算出

下水道管路は、本管だけでなくマンホールや取付管で構成されています。

事業費の算出に当たっては、各区分に応じて、次の方法で施工することとして工事実績や見積等から積算し、口径別の更新単価を算出しました。

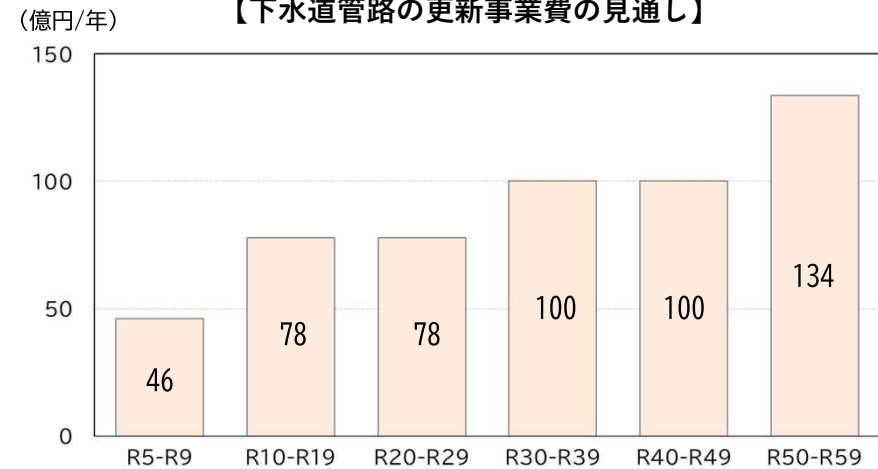
区分	改築更新方法	
本管	管更生	既設管の内面に新たな管を構築する工事
マンホール	防食工	コンクリートが腐食しないよう保護する工事
マンホールふた	上部交換	ふた、受け枠等を交換
取付管	布設替	新しい管に入れ替える工事

(2) 管路の更新事業費

算出の結果、管路の更新事業費は、年78億円から134億円へ増加傾向で推移します。

令和10年度以降、現プラン期間（R5-R9）の平均事業費の年46億円から32億円の増額が必要となります。

【下水道管路の更新事業費の見通し】



R5-9 プラン	R10-19	R20-29	R30-39	R40-49	R50-59
年46億	年78億	年78億	年100億	年100億	年134億

※令和10年度以降の物価上昇率は見込んでいません

(3) 留意事項

今回算出した事業費は、左記の設定に基づいた試算であり、今後の労務単価や資材単価の上昇（又は下降）や、耐震化の更なる推進等の影響により事業費は変動します。

5 中間報告まとめ

施設マネジメントの検討の結果、水道管路の100年間の更新需要を把握し、平準化によるピークの抑制及び計画的な更新事業量を設定できました。今後も定期的に検討を実施し、より安全かつ効果的な更新需要の把握に努めてまいります。最終報告では、今回算出した管路の更新費用を踏まえて、長期的な財政収支見通しを作成します。

5-1 中間報告まとめ（水道管路）

(1) 100年間の更新需要

- ・ 今後100年間の更新需要は計2,700km
- ・ 年間の事業量は、現プラン（年31km）に近い延長（年34km）から段階的に減少

健全度を踏まえた平準化により、更新のピークを抑制（布設状況と見通しの最大値比較で年120km→年34km）し、計画的な更新が可能となりました。

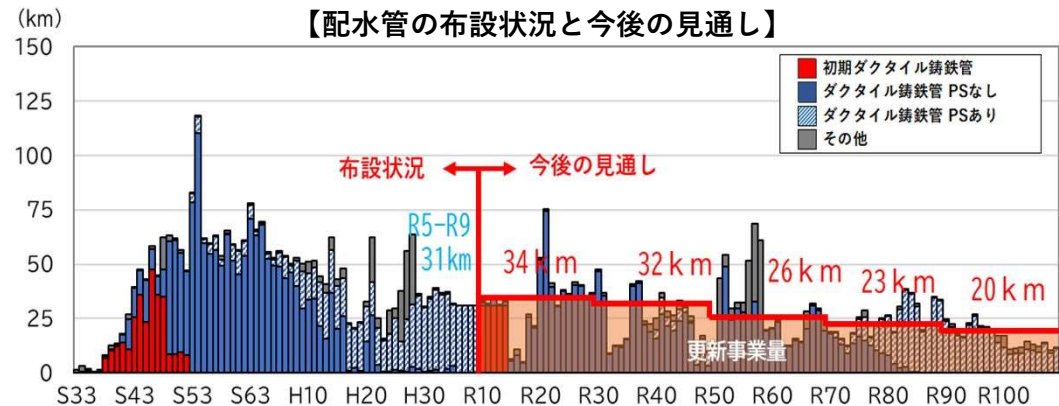
(2) 50年間の更新費用

- ・ 今後50年間の更新費用は計7,980億円
- ・ 年間の事業費は、令和10年度以降、現プラン（年141億円）から27億円の増額が必要
- ・ 長期的には事業量の推移と連動して減少

(3) 今後の検討

(1)の更新需要の検討は、今後も定期的に行い、管路の更新計画を作成する際の参考とします。また、管体調査を継続して実施、結果を蓄積して、目標使用年数の検証に活かしていきます。

最終報告では、(2)の更新費用の算出結果に加えて、水需要の予測による収入見込み、その他事業費等の設定を行い、長期的な財政収支見通しを作成します。



【100年間の更新需要】

プラン	R10-29	R30-49	R50-69	R70-89	R90-109	100年間計
年31km	年34km	年32km	年26km	年23km	年20km	2,700km

【50年間の更新費用】

プラン	R10-19	R20-29	R30-39	R40-49	R50-59	50年間計
年141億	年168億	年168億	年155億	年155億	年152億	7,980億

5 中間報告まとめ

施設マネジメントの検討の結果、下水道管路の100年間の更新需要を把握し、平準化によるピークの抑制及び計画的な更新事業量を設定できました。今後も定期的に検討を実施し、より安全かつ効果的な更新需要の把握に努めてまいります。最終報告では、今回算出した管路の更新費用を踏まえて、長期的な財政収支見通しを作成します。

5-2 中間報告まとめ（下水道管路）

(1) 100年間の更新需要

- ・ 今後100年間の更新需要は計2,500km
- ・ 年間の事業量は、現プラン（年10km）に近い延長（年15km）から段階的に増加

健全度を踏まえた平準化により、更新のピークを抑制（布設状況と見通しの最大値比較で年250km→年35km）し、計画的な更新が可能となりました。

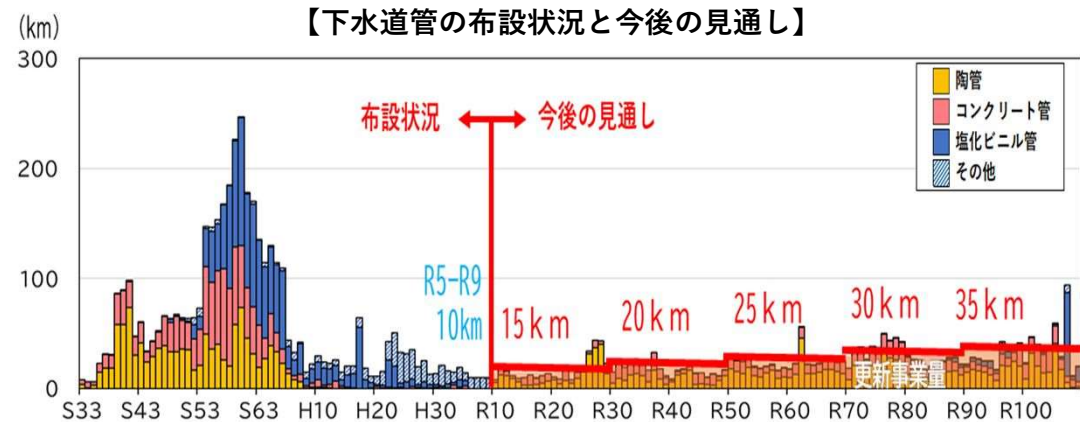
(2) 50年間の更新費用

- ・ 今後50年間の更新費用は計4,900億円
- ・ 年間の事業費は、令和10年度以降、現プラン（年46億円）から32億円の増額が必要
- ・ 長期的には事業量の推移と連動して増加

(3) 今後の検討

(1)の更新需要の検討は、今後も定期的実施し、管路の更新計画を作成する際の参考とします。また、管内カメラ調査を継続して実施、結果を蓄積して、目標使用年数の検証に活かしていきます。

最終報告では、(2)の更新費用の算出結果に加えて、水需要の予測による収入見込み、その他事業費等の設定を行い、長期的な財政収支見通しを作成します。



【100年間の更新需要】

プラン	R10-29	R30-49	R50-69	R70-89	R90-109	100年間計
年10km	年15km	年20km	年25km	年30km	年35km	2,500km

【50年間の更新費用】

プラン	R10-19	R20-29	R30-39	R40-49	R50-59	50年間計
年46億	年78億	年78億	年100億	年100億	年134億	4,900億