

# 柏市公共下水道管路施設包括的予防保全型維持管理業務 スtockマネジメント実施計画の見直し業務 令和4年9月

## 1. 背景

柏市の下水道事業は、昭和35年に下水道整備に着手して以来、60年以上が経過し、下水道施設の老朽化が進行しています。そのため、下水管路の老朽化が原因で、平成20年にJR柏駅前において道路陥没が発生しました（図-1参照）。

また、下水管路の布設年度別の延長をみますと、全体1319kmのうち、50年以上経過管が85kmとまだ1割未満ですが、それが10年後には253kmで2割近くとなり、さらに20年後には603kmで5割の水準に近づきます（図-2参照）。

このような背景の下、下水管路の老朽化対策として、「事後保全型の維持管理」から「予防保全型の維持管理」への転換を図り、本業務を行った結果、今回の報告に示す状況が分かっています。



図-1 下水管路に起因した道路陥没の状況

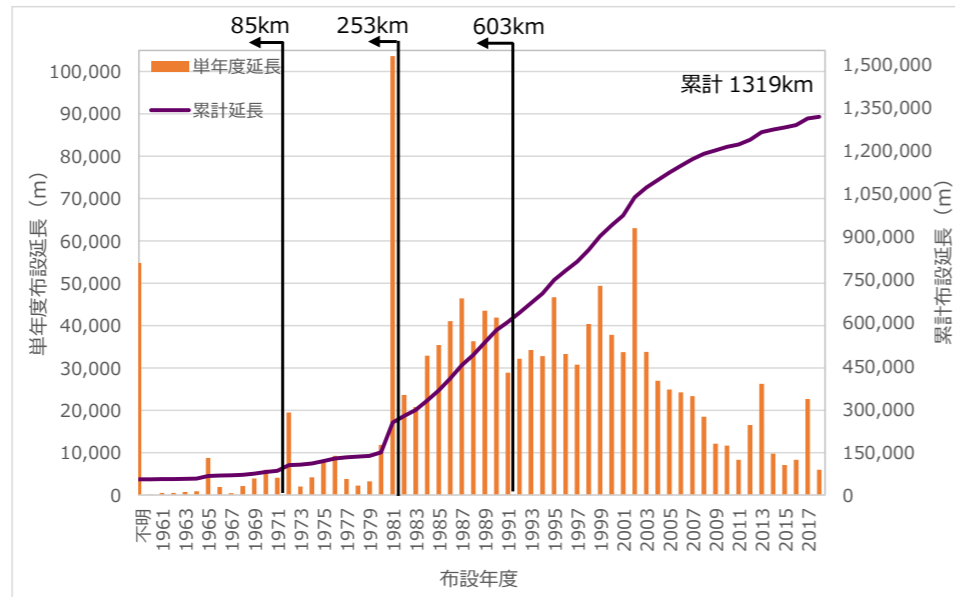


図-2 布設年度別延長

## 2. 本業務の趣旨

柏市は、予防保全型の維持管理を導入、実践するために、以下の取組みを行ってまいりました（図-3参照）。

- 平成27年度には、Stockマネジメント計画を策定しました。
- 平成28年度から、その計画に基づき、点検調査を行ってきました。
- さらに、平成30年度から、体制構築を行うために、「包括的予防保全型維持管理業務」を導入しました。それにより民間事業者の創意工夫ノウハウを活用し、市内をより広範囲で点検調査を行ってまいりました。

本業務において、上記の取組みで獲得された点検調査データによって、下水管路の状態を把握し、より効果的で効率的な維持管理ができるように、Stockマネジメント計画の見直しを図りました。

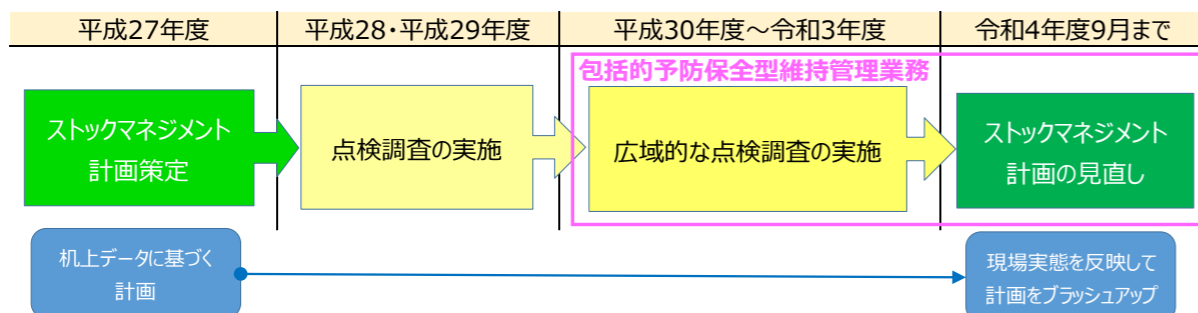


図-3 予防保全型維持管理の取組み状況

## 3. 現況把握

平成28年度から本事業までに実施した、約700kmの点検・調査結果を踏まえて、現況把握を行いました。その結果、以下に示すような特徴があることが分かりました。

- ・管路の内部では、様々な劣化が発生していることが分かりました（図-4参照）。
- ・劣化項目の中には、経年的に劣化が増大する項目とそうでない項目があることが分かりました（図-4参照）。
- ・各劣化項目の劣化は、地域によってばらつきがあることが分かってきました。また、特定の劣化項目では、比較的管齢の短いエリアでも劣化が進行しているエリアがありました（図-5参照）。

これらの現況分析の結果は、リスク評価（4章）、点検調査計画（5章）や劣化予測の分析（6章）に活用しています。



図-4 点検調査結果における下水管路の劣化状況

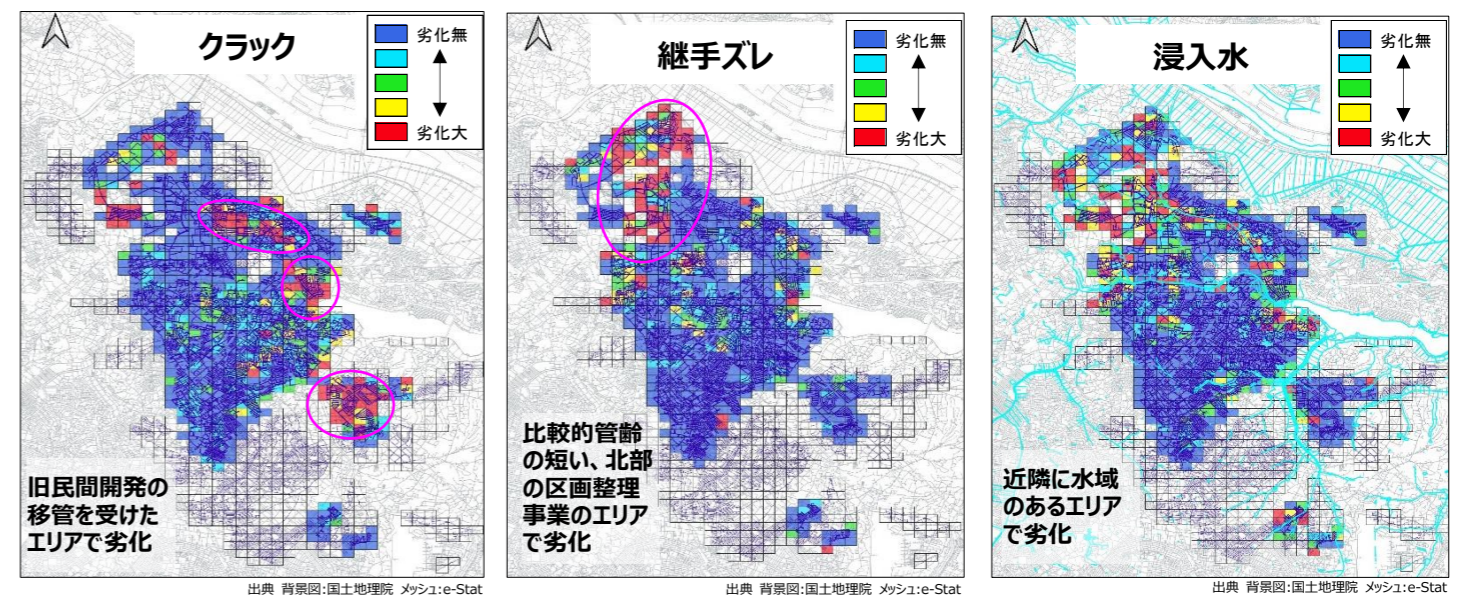


図-5 劣化項目別の地域特性の見える化

## 4. リスク評価

下水管路を維持管理する上でリスク（危険度）を評価しました。リスク評価は、発生確率評価と影響度評価の掛け合わせによって行っています（図-6 参照）。このうち、発生確率評価（不具合の起こりやすさ）に、実際の不具合の程度をあらわす点検調査データを活用しています。

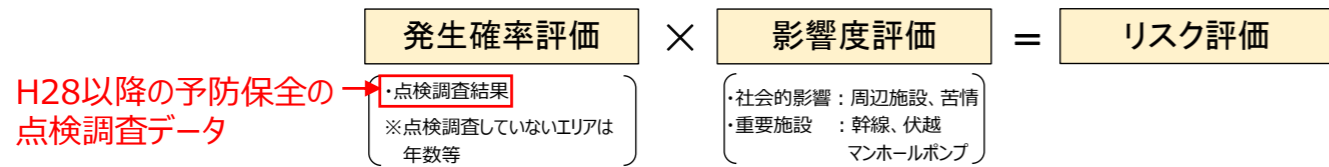


図-6 リスク評価の算出式

発生確率評価は、今まで管齢によって評価を行っていましたが、管齢と老朽化が必ずしも一致しないことが分かってきました。よって、発生確率評価を、点検調査結果における実際の管の劣化状況に置換することで、より精度が向上したと考えられます。

汚水・合流管における幹線、枝線それぞれのリスク評価図を図-7 に示します。なお、雨水方式においても別途作成しています。

リスク評価は、影響度（社会的影響や重要施設の配置）を考慮した評価となっているため、「リスクが高い＝道路陥没の危険が高い」ということではなく、今後、点検調査や改築を実施していく上での優先度を表すものとなっています。

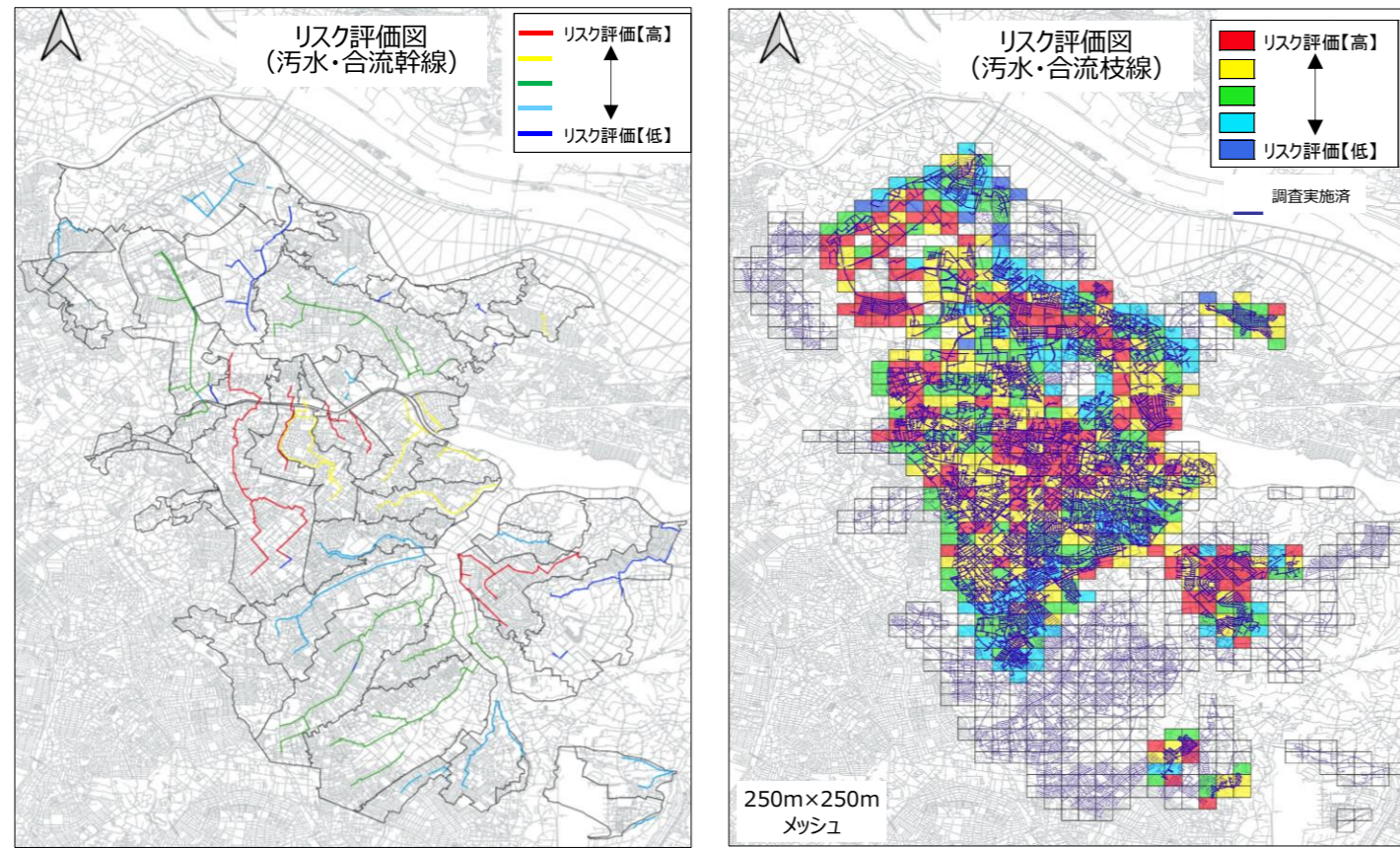


図-7 リスク評価図(左：汚水・合流幹線、右：汚水・合流枝線)

## 5. 点検調査計画

今回の業務を行った結果を反映して、点検調査計画を策定しました。次の5年間の点検調査の実施方針を以下に示します。

- 未調査エリアにおいて点検調査を実施していきます。なお、第1期では点検調査対象管路を平均35年以上としていましたが、経過年数が短い管路でも劣化があることが判明しました。それを踏まえ、第2期では平均20年以上に対象管路の経過年数を広げました。
- リスクの高いエリアにおいて、前回調査時期から10年経過を目安として2回目の点検調査を行います。

継続して点検調査を実施し、老朽化した下水管路を発見して改築を実施することで、安心安全な下水道サービスを提供します。

## 6. 劣化予測の分析

点検調査データは、市内全域における下水管路の平均的な寿命（以下、「平均期待寿命」という。）の推測にも活用しました。

幹線と枝線それぞれについて、点検調査結果の健全度評価データ及び経過年数のデータに基づき、劣化予測分析を行い、平均期待寿命を算出しました（表-1 参照）。

このうち枝線については、多くの点検調査データを取得したことから、メッシュ単位（250m×250m）の平均期待寿命を算出しました（図-8 参照）。

表-1 平均期待寿命の算出結果

分類	平均期待寿命	
幹線	112年	
枝線	コンクリート管等 ※総平均値 なおメッシュ単位の平均値は図-6 参照	106年
	塩じ管 ※総平均値 なおメッシュ単位の平均値は省略	168年

※図-8 は、期待される管路平均寿命の度合いによって、道路陥没等のリスクの高さを推測したものであり、点検調査や改築の優先順位付けにも活用しています。

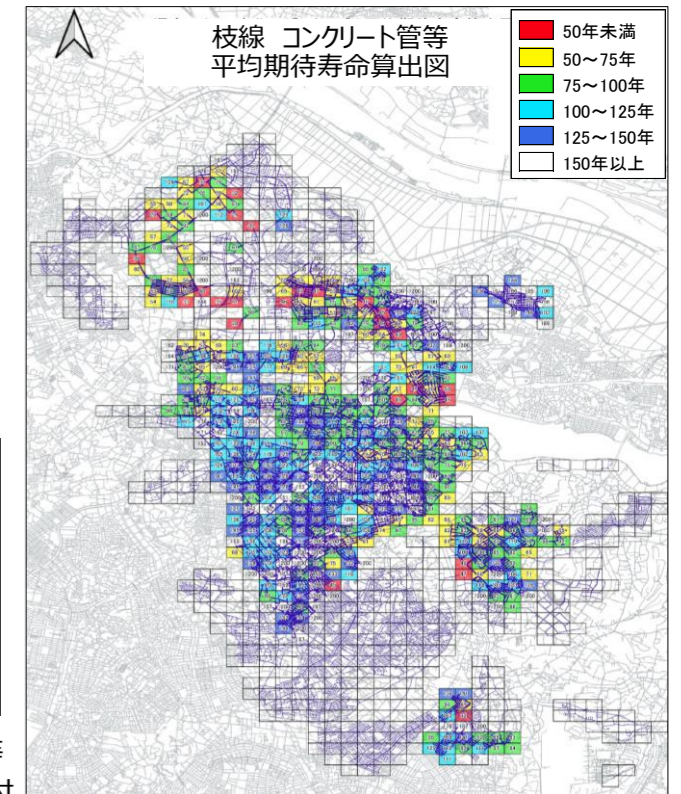


図-8 平均期待寿命算出図（枝線コンクリート管等）

## 7. 中長期的な改築事業量の予測

上記「6.劣化予測の分析」における平均期待寿命を用いて、中長期的な改築事業量の予測を行いました。

法定耐用年数50年で単純改築する場合の改築事業量との比較を図-9 に示します。

法定耐用年数50年で改築するケースが100年間の年間平均で46.1億円/年であるのに対して、柏市の点検調査データによる劣化予測のケースでは18.8億円/年となり、6割が削減され、改築事業量は少なく済むことが分かりました。

ただし、グラフを見ると、中長期的には改築事業量が増大していくことが予測されます。

そのため、予防保全型の維持管理を継続し、老朽化した管路を早期に発見して改築することで、改築事業量を平準化することが求められます。

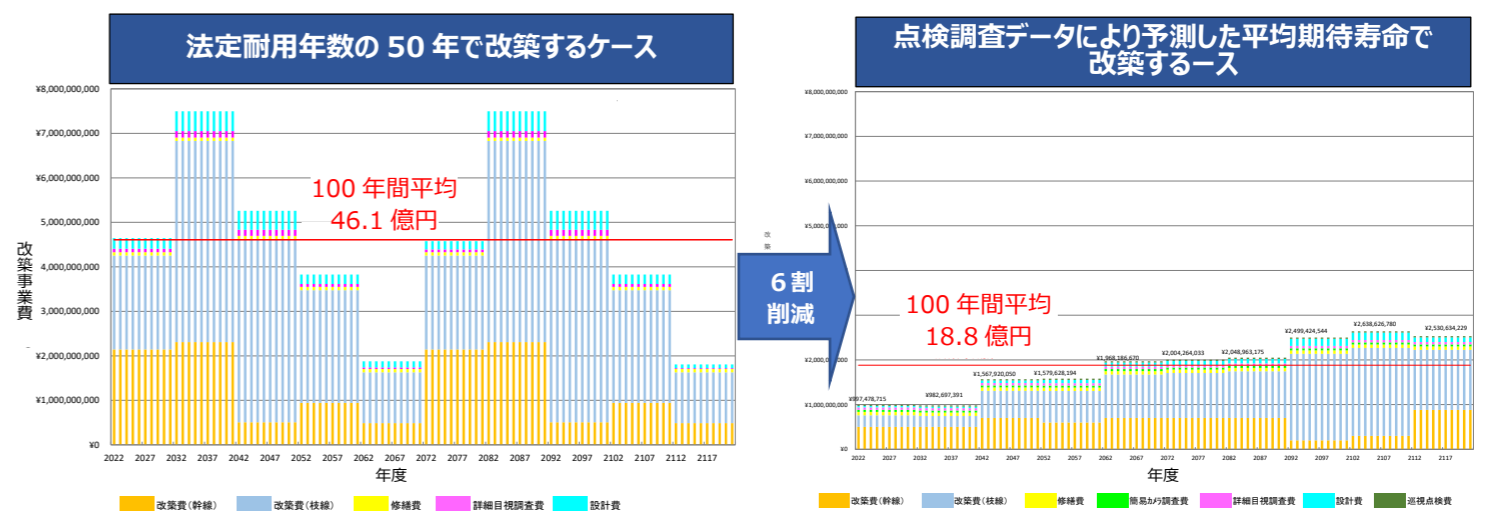


図-9 中長期的な改築事業量のシミュレーション結果