

呉市における下水道管路の老朽化対策

地域特集は広島県呉市における下水道事業の概要と管路の老朽化対策（長寿命化事業）を中心にレポートする。Part I では、上下水道局建設部下水建設課長の臼本正文氏にインタビューを行い、下水道事業の特徴、現況、下水道施設の老朽化対策等についてお話を伺った。Part II では、管路の長寿命化対策に絞って計画概要や実績、管路更生の採用状況等について取材した。

Part I インタビュー

下水道事業の取り組み

上下水道局建設部下水建設課長 臼本正文氏

下水道事業の経緯・特徴

市町村合併により9処理区を抱える

呉市の下水道事業は、昭和33年に下水道法による事業認可を受けて着手して以来、都市形態の変化に伴う計画処理区域の拡大、汚水量の増加等に対応した事業計画の変更を行いながら、新宮、広、天応処理区の整備を進めてきました。また、平成16年および17年の合併により、新たに川尻、音戸北部、本浦、倉橋中央、蒲刈および安浦の6処理区が加わり、市全体で9処理区となりました。

現在の下水道事業は、計画処理区域面積4466.5ha、計画処理人口20万2350人、1日最大処理能力は11万4350m³の事業計画を策定し、事業を推進しています。

平成24年3月、音戸北部浄化センターの完成に至り、26年度末現在の人口普及率は86.3%（旧市内は96.5%）となっています。

雨水整備については、大雨時の浸水対策の軽減を目的に、河川整備や水路整備等との調整を図りながら推進しています。現在は広第二排水区を中心に整備を進めています。

特徴は、合流区域を抱えているということ、また島しょ部と合併し、公共下水道、特定環境保全公共

下水道のほか、集落排水事業（農集、漁集）を実施しています。

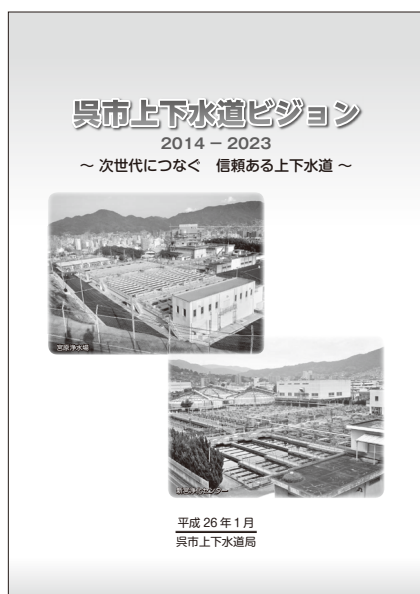
下水道事業の課題と重点施策

上下水道ビジョンに基づき浸水対策、改築更新などを推進

本市では水道事業と下水道事業という水循環に関わる事業を総合的に捉え、効果的な事業運営を行う体制とするため、平成25年4月に組織を統合し、上



呉市上下水道局庁舎



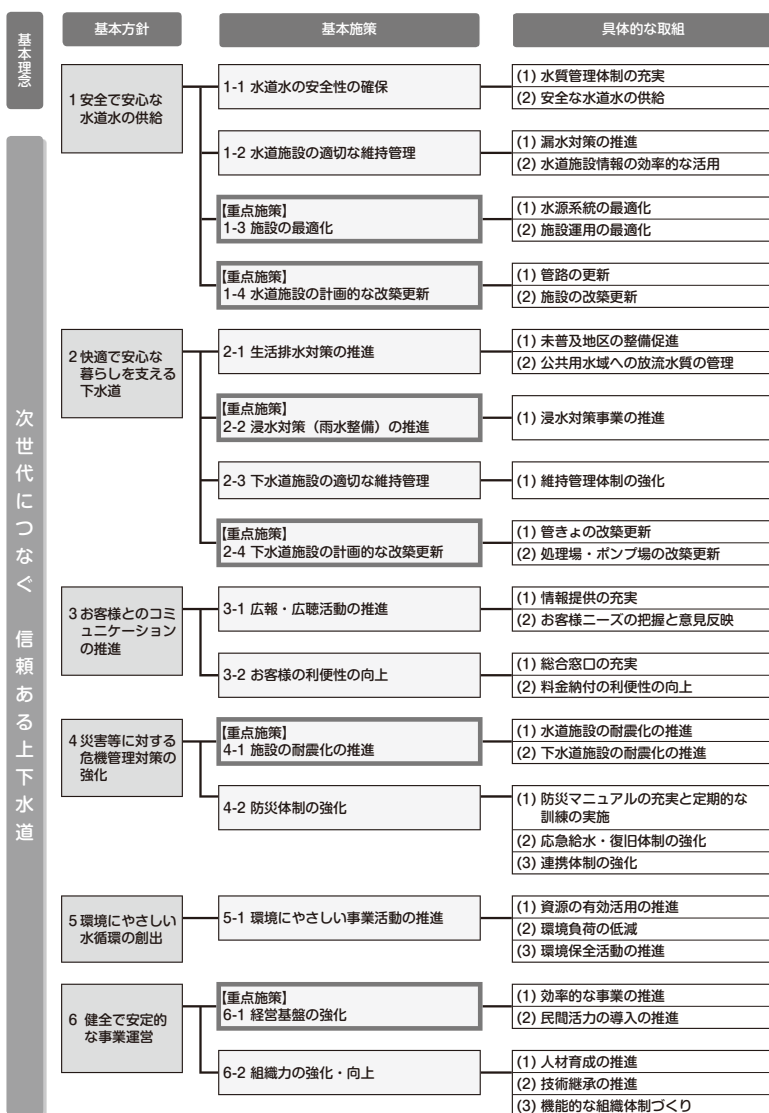
上下水道ビジョン

下水道局が誕生しました。

この統合を契機に、組織統合のメリットを最大限に活かし、上下水道事業を取り巻く環境の変化に的確に対応するため、「呉市上下水道ビジョン」を策定し、上下水道事業の目的とその達成のための施策を示して実施しています（図「上下水道ビジョン」、「上下水道ビジョン 基本施策体系図」参照）。計画期間は平成26年度から35年までの10年間。下水道事業については、国交省が平成17年9月に示した「下水道ビジョン2100」との整合を図っています。下水道ビジョン2100は、100年という長期の将来像を見据えた下水道の方向性、それらを具体化する様々なアイデアを提示しています。

下水道事業が抱える課題としては、水需要の減少に伴う厳しい財政状況、人材育成、危機管理対策として施設の耐震化、浸水対策などがあります。旧呉市内は普及率が高く、浸水対策や合流改善、改築更新等が大きな課題となってきたのに対し、合併した旧市町では引き続き普及促進が課題となっていることも特徴です。

これらを踏まえ、下水道事業の基本施策として生活排水対策の推進、すなわち未普及地域の整備促進や公共用水域への放流水質の管理を掲げるとともに、重点施策として、浸水対策、下水道施設の適切な維持管理、計画的な改築更新、耐震化の推進、経営基盤の強化などを挙げています。



上下水道ビジョン 基本施策体系図

この上下水道ビジョンの実施計画として、平成26～30年度を計画期間とする「前期経営計画」を策定し、5年間の下水道事業費を約97億円としています。施策別では、未普及地区の整備に45億円、浸水対策に25億円、管きよの改築更新に13億円、施設の改築更新に14億円を充て、取り組んでいくことにしています。

なお、建設改良費は、27年度は約17億、28年度は約24億円を予定しています。

下水道管路の老朽化対策

合流区域の長寿命化事業を推進

下水道管きよ総延長は平成26年度末現在で1192kmに達しています。このうち布設後50年を超える管

きょは約14.4kmですが、10年後には149kmとなり、年々増加しています。

維持管理については、事故の未然防止やライフサイクルコストの最小化を図る観点から、法定耐用年数にとらわれず、優先順位の高い地区から計画的に改築することが必要だと考えています。

そのため、平成23年度に長寿命化計画を策定し、管きょの長寿命対策に着手しました。市内で最初に整備した合流区域を対象とし、緊急度、重要度の高い路線計11kmを抽出し、2期に分けて実施しています。

第1期計画は23～27年度の5ヵ年で4.5kmの対策を実施しました。これに続き第2期計画を平成27年4月に策定し、27～33年度の7ヵ年で主に中央地区の合流幹線や大口径の更生工事を実施しています。28年度は約1.5km、事業費約3.2億円を予定しています。

管きょの長寿命化対策では更生工法を活用していますが、本市における更生工法の歴史は古く、昭和58年度から更生工事を実施しています、当初は硫化水素による腐食対策や不明水対策として部分的な更生工事を実施してきましたが、その後、平成10年頃から改築更新事業、23年度から長寿命化事業として実施しています。

更生工事の26年度末の施工実績は約22.3kmです。目的別内訳（25年度末実績約18kmの内訳）は、老朽化対策が約7km、硫化水素等による腐食対策が約2km、不明水対策（海水対策）が約1.2km、その他の浸入水対策が約7kmです。

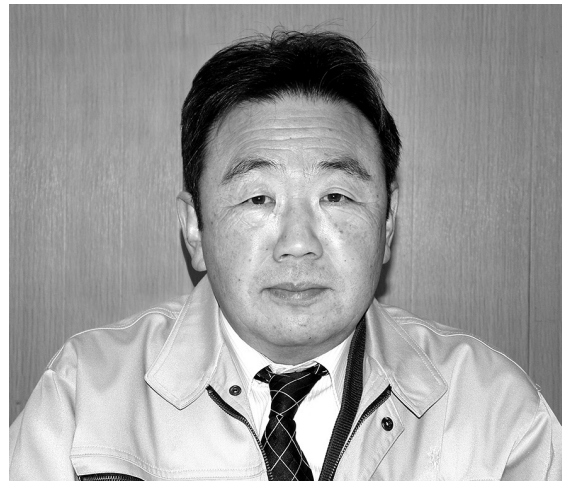
老朽管が急増する中、事故の未然防止のため、計画的な対応が必要であると考えています。更生工事はこうした管路施設の改築更新の効果的な手段として、非開削で周辺へ与える影響も少ないことから、下水道管きょの改築や耐震などを実施する上で必要不可欠な技術です。

一方、課題としては、更生管の長期的な品質確保、自立管材料の規格化・標準化、耐震性能の検証、出来形管理手法や頻度のあり方、硬化時間の時間短縮等の技術開発、低コスト化があると考えています。

今後の事業展開

アセットマネジメント、地震対策にも注力

下水道事業では今後、下水道施設全体のアセット



臼本 正文（うすもと まさふみ）

平成57年呉市役所入所（下水道局下水道部工務課技師）、平成10年建設局下水道部下水維持課専門員、平成20年産業部水産振興課課長補佐兼漁港整備係長、平成22年土木部土木課課長補佐兼工事第1係長、平成24年土木部主幹、平成25年産業部農林整備課長、平成27年より現職。

マネジメント、浸水対策、施設の耐震化などが重要なテーマになってくると思います。

浸水対策では現在、時間雨量50mmに対応する施設の整備を行っていますが、この整備水準に到達するまでにはまだ膨大な費用と時間がかかります。こうした状況も踏まえ、ハード対策だけでなくソフト対策も合わせて取り組んでいかなければならないと考えています。具体的には、市民のみならず自分の住んでいる場所などがどの程度の雨でどれくらい浸水するおそれがあるのかを把握してもらい、日頃から浸水への備えをしていただくための内水ハザードマップの作成や管内水位観測などです。

また、地震対策については、28年度に下水道総合地震対策計画を策定し、29年度以降に取り組んでいきたいと考えています。防災拠点である本庁から処理場までの区間を対象に、マンホール液状化に伴う浮上抑制対策や管きょの更新を行う予定です。

改築更新では下水処理場やポンプ場等の機械・電気設備の更新は順次実施していますが、新宮浄化センターや二河川ポンプ場などは稼働後約50年が経過し、土木施設の老朽化も目立つようになってきました。こうしたことも踏まえ、施設の再配置も視野に入れた基本計画を策定すべく検討しているところです。

Part II

呉市 下水道管路の老朽化対策と 管路更生の考え方

Part IIは、呉市の下水道管きょストック、長寿命化計画、更生工事実績等について、市提供資料をもとにまとめた。

更生工事の初採用は昭和58年度と早く、それ以来、腐食対策や不明水対策等を中心に活用してきた。近年は、約50年前に整備開始した新宮処理区中央（合流）処理系統を対象とした長寿命化事業を更生工法を活用して推進している。

下水道管路ストックと維持管理の状況

◆新宮処理区の老朽化対策が課題

呉市の下水道の歴史は古く、昭和16年に下水道計画を立てて昭和18年から工事を行った。その後、戦争の影響を受けて昭和19年に中止したが、戦後、昭和25年に下水道戦災復興事業として再開した。下水道法による事業認可を受けて下水道事業をスタートしたのは昭和33年で、新宮処理区から整備を始めた。市町村合併等により、現在9処理区で事業を行っているが、老朽化が最も進んでいるのは、最初に整備したこの新宮処理区である。

◆下水道管路ストックの状況

平成26年度末下水道管きょ延長は1192km。管種別では、塩ビ管834km、コンクリート管234km、更生管22km、その他102kmとなっている。（図1参照）

50年超過管は26年度現在14.4kmだが、10年後には149kmと大幅に増加するため今後、効率的・効果的な長寿命化対策による下水道機能の保全が重要になる。

特に初期に整備した新宮処理区の中心部201haは合流式下水道を採用しており、合流管が73km（内径200～1800、コンクリート管）ある。現在、長寿命化事業の対象となっているのがこの合流区域である。

◆道路陥没発生件数

市はこれまでも、点検調査により道路陥没のおそれのある緊急性を有する箇所について改築や修繕工事を実施し事故の未然防止に努めてきた。

管路の老朽化等に起因する道路陥没件数は、年間10件程度と少なく、ほとんどがマンホールの管口の破損、取付管（陶管が多い）への土砂流入等を原因とする小規模なもの。本管については、硫化水素による腐食を原因とする陥没事故が過去10年間に1件のみとなっている。

◆維持管理の状況

市は新宮処理区中央（合流）処理系統を中心に計画的に清掃を実施している。近年の事業量（事業費）は1年間に約2000万円で、特に飲食店が集中しているエリアについては、毎年定期清掃を実施。また、伏越し部分の清掃も計画に基づき年1回程度実施している。（図2参照）

清掃とともに、管路内調査（目視による異常の有無の確認および必要に応じてテレビカメラ調査）も行っている。調査の事業量（事業費）は1年間に約500万円。

長寿命化対策の計画と進捗状況

◆合流区域の長寿命化対策を推進

次に長寿命化対策の計画概要と進捗状況を見ていく。

呉市では、初期に整備した新宮処理区合流区域を中心に、平成10年度頃から改築更新工事を実施している。老朽度、緊急度を踏まえ、対策が必要な路線を抽出して対策を講じてきた。

そして、平成23年度からは新宮処理区中央（合流）処理系統を対象に、長寿命化計画に基づく対策を進めている。対象区域の合流管のうち緊急度、重要度等が最も高い呉駅周辺の11km（幹線および準幹線）を2期に分けて実施することにした。

◆長寿命化計画（第1期、第2期）の計画概要

「呉市公共下水道長寿命化計画（新宮処理区中央（合流）処理系統）」（第1期計画）を平成23年5月に策定。計画期間は23～27年度、事業量約4.5km（内径350～1800mm）、事業費10億円。対象エリアが中心市街地のため、道路幅員等の関係から対策は

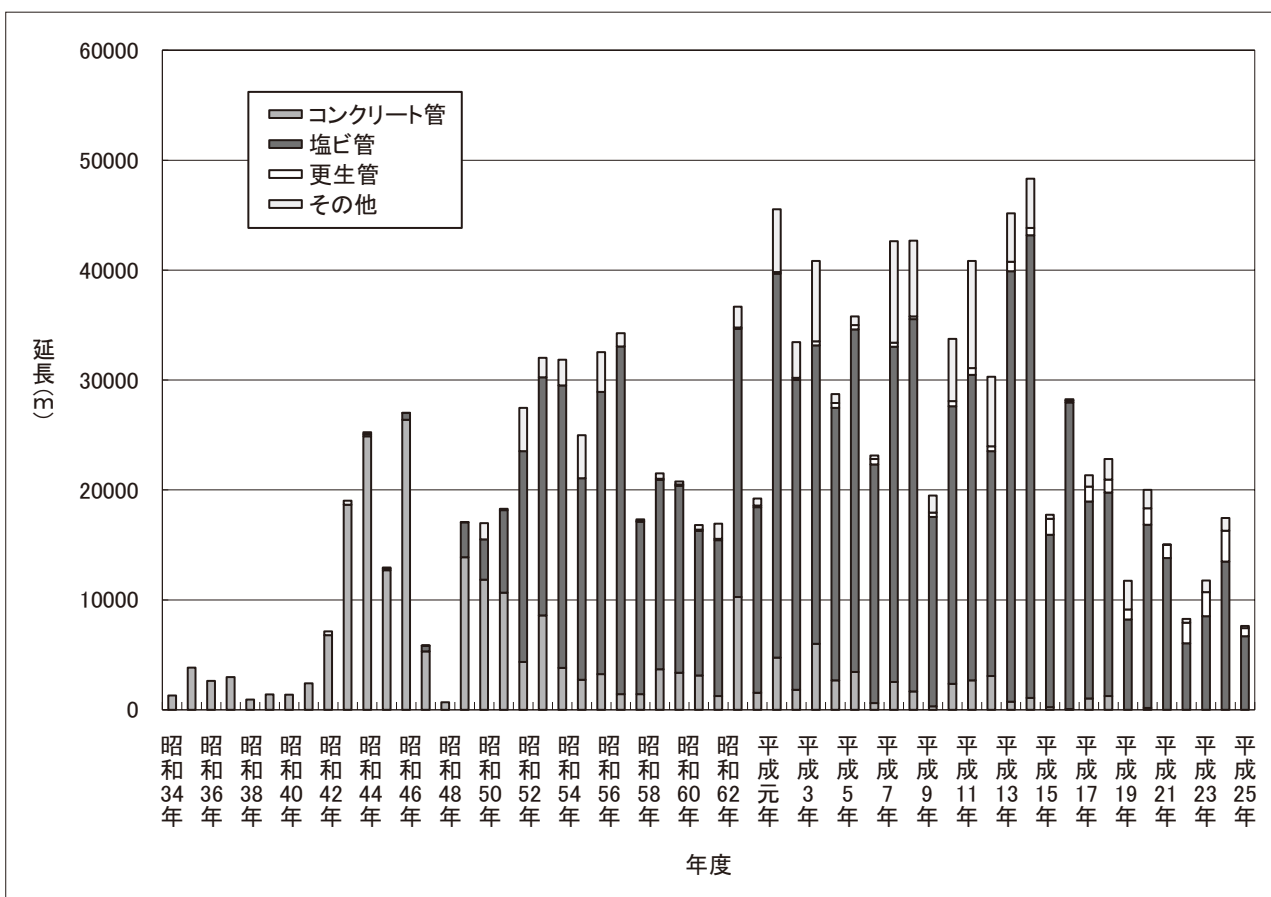


図1 下水道管きよの年度別布設延長（H26末時点）

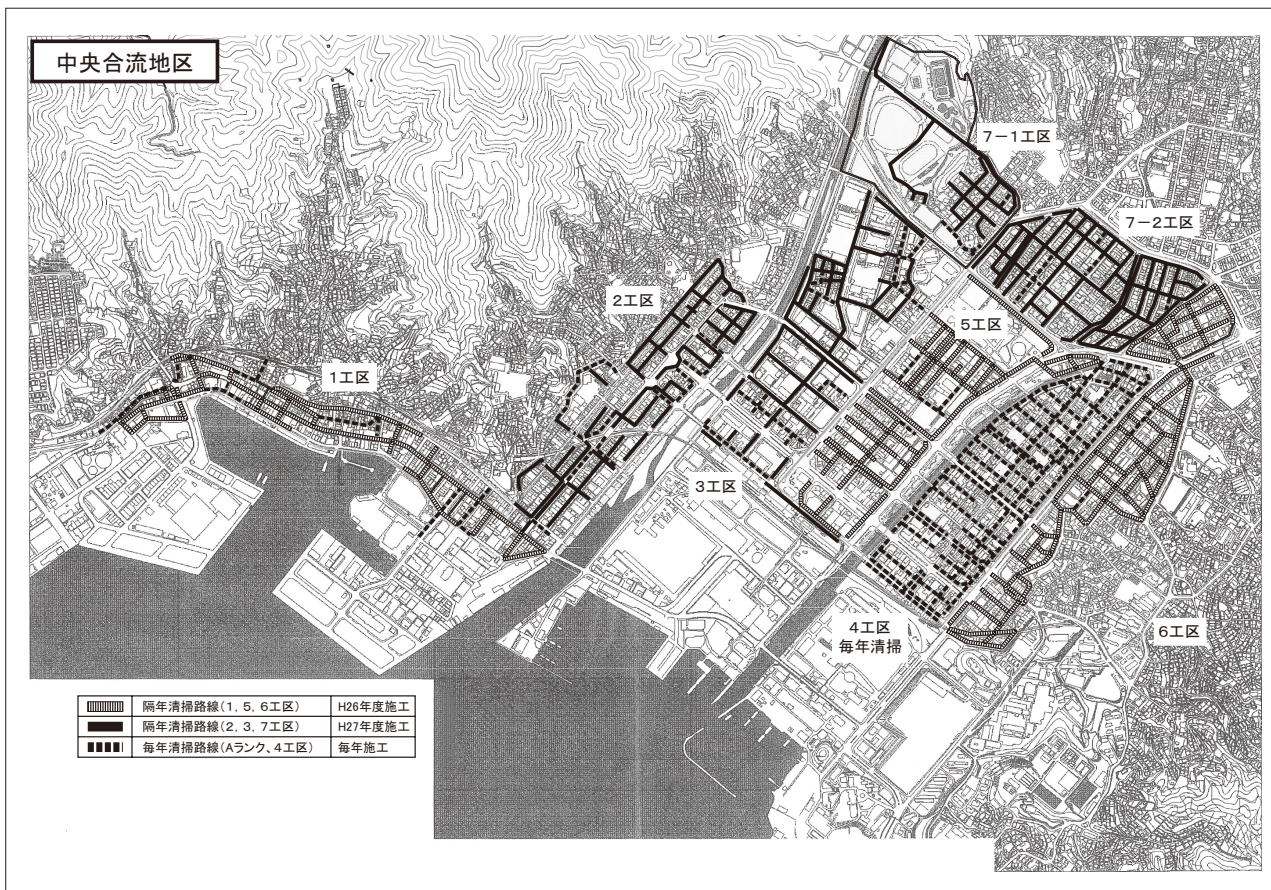


図2 長寿命化計画の対象となっている中央合流区域平面図（清掃業務計画図）

すべて更生工法で行う計画とした。工事はほぼ計画通りに進捗し、27年度前半に計画したすべての工事が完了している。

なお、第1期計画策定時は対象路線の選定マニュアルがまだなかったため、市独自の方法で、土被り、管径、管種、道路種別、河川・JR横断、伏せ越しの有無でポイント付けをして優先度等を決定した。

そして、第1期計画の進捗を踏まえ、平成27年4月に「呉市公共下水道長寿命化計画（新宮処理区中央（合流）処理系統）」（第2計画）を策定し、27年度後半から工事を行っている。計画期間は27～33年度の7年間、事業量約6.5km（内径500～1800mm）、事業費18億円。計画では、27年度は約170m、28年度からは毎年1km前後を施工する予定。施工方法はすべて更生工法としている。

管路更生工法の採用の考え方、実績等

◆管路更生工法の採用の考え方など

前記の通り、呉市では昭和58年に初めて更生工事を実施して以来、概ね毎年更生工事を実施している。当初は硫化水素による腐食対策、不明水対策、海水対策など、修繕工事として実施するケースが多かったが、その後、改築更新、長寿命化事業でも活用するようになり、近年はコンスタントに更生工事を実施している。

平成26年度末の更生工事の施工延長は22.3kmに達している。近年の実績は表1の通り。

更生工法に対しては、「非開削で周辺環境への影響が少ない」「他工法よりコスト的に有利」など、その特徴を評価しており、長寿命化対策は当面、中心市街地で実施することから、すべて更生工事を実施す

表1 更生工事の実績

整備年度	延長（m）
昭和58～平成22年度	14,680
平成23年度	1,866
平成24年度	2,203
平成25年度	2,823
平成26年度	749
計	22,321

る計画としている。

このほか、長寿命化支援制度については、「従来、幹線、準幹線を優先的に実施するとともに、効果促進事業により同時期に布設された周辺の管きよの更生工事も行っていたが、その支援措置が26年度に終了したため、これに類する支援制度の拡充等を要望したい」としている。

◆今後の事業展開

市によると、新宮処理区中央（合流）処理系統の幹線、準幹線の長寿命化対策は現在実施している第2期事業で完了する予定。

この中で、管きよの老朽化対策は長寿命化支援制度を活用して実施しているが、第2期長寿命化対象区域内の50年経過管のうち、健全と判定され対象路線から外れた数スパンについて、今後、市単独事業により更生工事を行うとしている。

一方、今後は下水道施設の全体を一体的に捉えたストックマネジメント計画の策定に向けた点検、調査を行っていく。

このほか、下水道施設の耐震対策について28年度に検討を行う予定。液状化によるマンホールの浮上対策がメインで、防災拠点から処理場までの検討を行うことにしている。



参考 管路更生工事の状況（左：施工前、右：施工後）