

岡山市における下水道管路の老朽化対策

岡山市における下水道事業と管路の老朽化対策を中心にレポートする。Part I では、下水道河川局次長の浦田隆次氏、同局下水道施設部長の荒木雄一氏にインタビューを行い、下水道事業の経緯・特徴、経営計画に位置づけた重点施策の進捗状況や今後の事業展開について見解を伺った。Part II では、管路の老朽化対策や地震対策の取り組み、および管路更生工法採用の考え方や実績等を下水道施設部下水道保全課に取材した。

Part I インタビュー

下水道事業の取り組み

下水道河川局次長 浦田隆次 氏 下水道施設部長 荒木雄一 氏

下水道事業の経緯・特徴

浦田 本市は岡山県南部に位置し、瀬戸内海に面した地域特有の温暖な気候に恵まれた「晴れの国」です。また、直下に活断層が存在せず、自然災害の少ない安全・安心な都市として全国にも認知いただいています。

下水道整備は、明治28年頃にコレラが流行し、下水排除の必要性が認識され、明治末期から大正初期にかけて改良下水道工事を実施したのが始まりです。中心市街地の在来の堀を埋め立てた溝きよを再構築し、幹線として延長約24kmを整備、雨水ならびに汚水を流下させ、3カ所の吐口から排除しました。

昭和27年からは、中心市街地を対象に合流式下水道として整備を開始し、昭和38年2月の旭西浄化センターの処理開始とともに水洗化が可能となりました。

その後、市域約790km²のうち市街化区域を中心とした約120km²を全体計画に定め、事業を進めています。令和4年度末の整備状況は、処理区域面積8062ha、処理区域内人口48万1667人で、下水道処理人口普及率は68.8%（汚水処理人口普及率は85.6%）と、大都市の中では最も低く、面整備をしながら維持管理をしているのが現状です。

主な下水道施設は、単独公共下水道と特定環境保

全公共下水道の処理場があわせて8カ所、管きよが約2540km、ポンプ場が31カ所、うち雨水が15カ所となっています。

重点施策と取り組み状況

◆下水道事業経営計画

荒木 本市では平成22年からの地方公営企業法の財務適用等を契機に、一層の効率的な経営をめざす観点から、平成24年度に「岡山市下水道事業経営計画」を策定し、同計画に基づき事業を推進しています。

一方、人口減少・高齢化の問題や激甚化する自然災害、老朽化施設の問題の顕在化など、下水道事業を取り巻く社会環境の変化や本市の総合計画の見直し、国における新下水道ビジョンの策定、下水道法の改正等、大きな変化が生じたことから、これらに対応するため、計画を見直し、令和7年を目標年度とする、現行の「岡山市下水道事業経営計画2016」（以下、「経営計画」）を策定しました。同計画に基づき、持続的・安定的な下水道サービスの提供をめざしています。中でも、国が示す新下水道ビジョンにおける汚水処理施設の10年概成の方針を受け、概ね令和7年度までの未普及対策の加速化を盛り込んでいます。

令和2年度には、策定から5年が経過したことから、中間評価を行うとともに、社会状況の変化等を



浦田 隆次 (うらた りゅうじ)

昭和40年11月28日生。昭和63年3月香川大学農学部農業工学科卒。同年4月岡山市入庁。平成31年4月北区役所土木農林分室長、令和2年4月下水道河川局下水道施設部下水道保全課長、令和4年4月下水道河川局下水道施設部長、令和5年4月より下水道河川局次長（下水道経営部長）。

踏まえて計画を一部改訂し、甚大な被害が発生した平成30年7月豪雨などの災害への対応や、新型コロナウイルス感染拡大に伴う経営状況の変化への対応などを盛り込みました。

具体的には、①平成30年豪雨により多数の床上浸水被害が発生した今保、横井、津島の3排水区を重点地区に位置づけ、②耐水化（津波・洪水・内水・高潮）計画の策定、③感染症対策に係るBCP対応の検討、④経営指標に下水道使用料収入を追加、等です。

なお、コロナ禍において人流が激減したことなどにより、使用料収入が大きく減少してしまい、コロナ収束後の回復を期待していますが、いまだにコロナ前の水準には回復していないことが、下水道事業経営上の大きな課題になっています。

未普及対策と浸水対策を軸に推進

浦田 経営計画には、下水道事業を取り巻く多くの事業を定量的な目標を定めて位置づけています。現在、主要事業として進めているのが「未普及対策」、「浸水対策」です。



荒木 雄一 (あらかき ゆういち)

昭和39年12月10日生。昭和63年9月愛媛大学農学部農業工学科卒。平成16年4月岡山市入庁。平成31年4月都市整備局都市・交通部都市計画課長代理、令和2年4月下水道河川局下水道経営部下水道河川計画課長、令和5年4月より下水道河川局下水道施設部長。

◆未普及対策

浦田 未普及対策は事業開始当初から継続して実施しており、平成28年度からは「下水道整備推進重点化事業」いわゆる重点アクションプランを活用し、10年間での汚水処理概成に向け、建設改良費の約半分に相当する55億円程度を毎年確保して実施しています。現在は、点在する市街化区域の供用に向けて、幹線管きょおよび面整備管を積極的に整備しています。

ただ、建設事業費が概ね一定で推移する中、近年の物価や人件費の高騰をはじめ、30年豪雨など災害復旧関連事業への対応、あるいは新型コロナウイルス感染症の影響等もあり、事業進捗が想定どおりにいかず、苦慮しているのが実情ですが、目標達成をめざして引き続き重点的に推進します。

◆浸水対策

荒木 浸水対策は、事業費は年度によりばらつきはありますが、令和6年度は約18億円を予定しています。

これまで、浸水被害が発生した地区に対して、主にポンプ場等のハード整備で対応してきましたが、平成23年の台風12号による被害を受け、激甚化する

降雨への対応のため、平成29年には政令市で初となる浸水対策に関する条例「岡山市浸水対策の推進に関する条例」を施行し、同年、浸水対策を計画的に実施するためのマスタープランである「岡山市浸水対策基本計画2017」を、翌平成30年にはアクションプランである「岡山市浸水対策行動計画2018」を策定しました。

ただ、その直後に平成30年7月豪雨が発生し、床上約2230戸を含む6000戸を超える浸水被害が発生しました。これを受け、内水による床上浸水被害が多数発生した今保、横井、津島の3地区を新たに重点地区に位置づけた基本計画2019および行動計画2019に改定し、国土強靱化5か年加速化対策による補助も活用しながら事業を推進しています。その成果として、令和5年度には、発災から約5年という短期間で今保排水区2ヵ所のポンプ場を稼働することができました。(写真1参照)

また、行動計画では、市民・事業者・市が三位一体となって浸水対策を推進するため、下水道・河川によるハード対策に加え、ソフト対策を位置づけ、市版の流域治水対策ともいえる、総合的な浸水対策を推進しています。例えば、市街地内を縦横に走る用水路網を活用し、降雨が予測される前に用水路の水位を下げる事前水位調整や、一定規模以上の開発行為における雨水流出抑制施設の設置、止水板の設置、雨水取水ゲートの遠隔操作化などを行っています。



写真1 今保ポンプ場
(自家発電機棟築造中)

◆耐震対策および改築更新

浦田 続いて、耐震対策および改築更新についてご説明します。

耐震対策および改築更新の令和6年度事業費は約20億円です。

処理場、ポンプ場は、特に旧耐震基準の施設等について、改築に合わせて耐震対策を実施しています。まずは、人命の確保を最優先とし、経営計画に基づき、対象9施設のうち令和7年度までに7施設の対策実施を目標としています。最近では、旭西排水センターの管理棟の建て替えを行い、令和4年度に完成しました。(写真2参照)

また、揚水機能の確保など、目標水準を高め、順次対策を実施する予定です。

一方、管路は老朽化対策としての改築更新を平成13年度頃から実施し、これまでの累計施工延長は計30km、うち管路更生工法が24.5kmとなっています。

また、近年、緊急輸送路等の下の管路や防災拠点・避難所等から排水する管路など、重要な幹線等の耐震対策を実施しています。まず、埋設後50年が経過する合流地区である旧旭西処理区の800mm以上の中大口径管を重点化して取り組んでいます。令和2年度までに耐震診断が完了し、令和4年度から順次、管路更生工法により対策を実施しています。

マンホールの浮上対策は、緊急輸送道路または重要物流道路に埋設されているマンホール6684基のうち、対策が必要な367基について、過剰間隙水圧消散工法により順次実施しており、令和5年度末で131基が実施済みです。

いずれも令和8年以降、未普及対策事業との事業バランスに配慮しながら、事業量、事業費、人材の配分を検討する必要があると考えています。

◆下水汚泥の資源化を検討

荒木 これらのほか、下水汚泥の資源化について、現在は発生量の約6割をセメント原料化、約4割を堆肥化していますが、将来に向けた安定的な資源化の推進の観点から、また、今後活発化が見込まれるウォーターPPPの動向も踏まえ、選択肢を増やす検討の必要性を感じています。



写真2 旭西排水センター管理棟

今後の事業展開

浦田 現行の経営計画は令和7年度までとなり、令和8年度以降、未普及対策事業から改築更新事業へのシフトなど、政策の転換期となることが想定されます。前述の汚泥の資源化をはじめ、いかに維持管理費を抑えながら、必要な事業を進めていくのかが大きな課題になります。それに向けて今年度から、事業費や事業内容の精査、人材配置の最適化など検討し、次期経営計画を策定してまいります。

岡山市 下水道管路の老朽化対策と 管路更生の考え方

岡山市の下水道管路ストックの状況、老朽化対策や地震対策の状況、管路更生工法の採用の考え方等を下水道保全課に取材した。

管路の老朽化対策は平成13年度頃から実施し、管路更生工法はこれまでの累計で約25km施工している。

他の大都市と比べると下水道整備の本格化が遅れ、現在も普及促進を中心とした事業展開をしている同市だが、その普及促進事業は令和7年度頃の終了を目標としており、その後、改築更新事業にいかにかシフトしていくが検討課題となっている。

下水道管路ストックと道路陥没事故の状況

◆下水道管路ストックと道路陥没件数の状況

市の下水道管路総延長は約2540km（令和4年度末、図1参照）となっている。内訳は、合流管約290km、汚水管約2190km、雨水管約60km。管種別割合は、塩ビ系75%、コンクリート系15%、陶管5%、ダクタイル鋳鉄管等4%、更生管1%。管路総延長のうち、布設後50年以上経過した管路延長は約140kmで、ほとんどが合流区域である中心市街地を含む旧旭西処理区にある（図2参照）。50年経過管は20年後には約750kmに増加する。

管路の老朽化に起因する道路陥没件数は表1のとおり。件数は比較的多く、そのほとんどが取付管の破損（陶管の取付管と本管の接続部など）に起因する小規模な陥没事故である。その対策として、老朽化した下水本管や取付管の改築更新工事を進めており、令和3、4年度は陥没件数の減少傾向が見られる。

老朽化対策の計画と進捗状況

点検調査はストックマネジメント計画（以下、「ストマネ計画」）や経営計画に位置づけて実施してい

る。

現経営計画では、数値目標を定めて重要な污水幹線の耐震調査に取り組んでおり、令和7年度の目標値である累計44kmに対し、令和4年度末の累計実績は57.5kmと目標値を大きく上回っている。

腐食環境下における法定点検（1回／5年）に加え、老朽化管の多い旧旭西処理区において約10km／年を目標にカメラ調査を行っており、累計で約132kmが実施済みとなっている。

また、現行のストマネ計画（第2期計画）では、旧旭西処理区以外の一般環境下の点検も計画に位置づけ、耐震診断とあわせて効率的に点検を実施している。

一方、改築工事はストマネ計画には位置づけていないが、経営計画に1km／年を位置づけて継続的に実施している。

管路更生工法の採用動向と考え方

改築方法の採用にあたっては、下水流量や交通量、対象路線における留意事項等をもとに管路更生工法、開削工法などから検討を行い、決定している。

現在、管きよの改築を実施している地区は市内中心部などの繁華街が多く、地下埋設物の輻輳もある。そのため、安全性や施工性の観点から、管路更生工法を採用する工事が多い。

管路改築工事および管路更生工法の採用実績は表2のとおりで、平成13年度からの管路改築総延長30kmのうち、管路更生工事が24.5kmで約82%を占める。平成25年から令和4年までの10年間の実績と比較すると、管路改築総延長約17kmのうち、管路更生工事が約15.7kmで92%を占める。

◆管路更生工事の技術基準等

市では、管路更生工事の実施にあたり、受注者に対して、採用する工法は「管きよ更生工法における設計・施工管理ガイドライン -2017年版-」にのっ

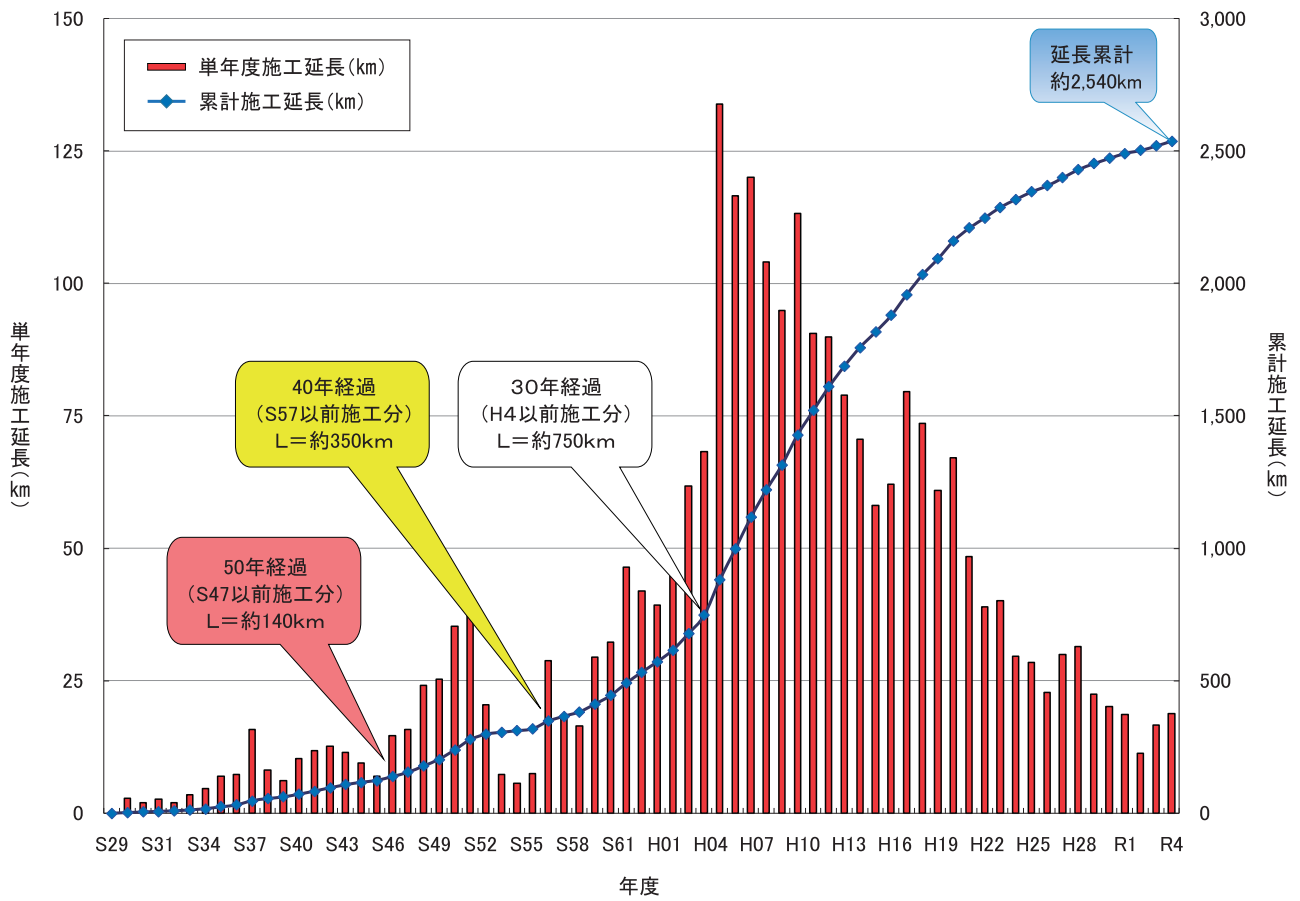


図1 下水道管路整備延長の推移

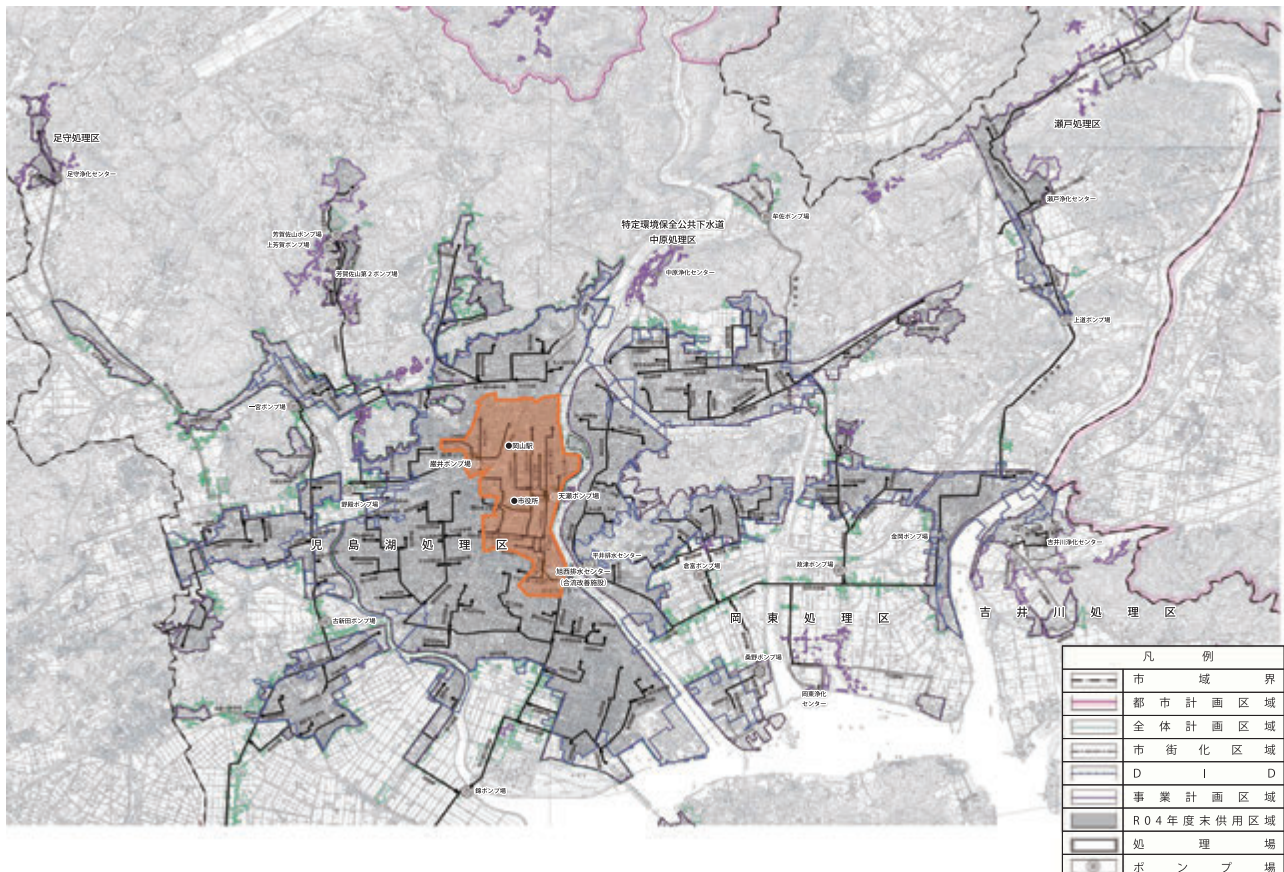


図2 合流処理区域位置図

表1 年度別道路陥没件数および点検調査、取付管改築事業量の推移

	陥没件数 (件)	点検調査 (km)		取付管改築 (箇所)	
		単年	累計	単年	累計
～H27	60		39		2,880
H28	45	21	60	201	3,081
H29	65	10	70	343	3,424
H30	62	10	80	376	3,800
R1	82	14	94	256	4,056
R2	65	13	107	359	4,415
R3	54	10	117	482	4,897
R4	35	15	132	164	5,061

表2 管路改築および管路更生工事実績 (km)

	管路更生	布設替	管路改築計
H13～H27	12.8	4.6	17.5
H28	1.1	0.1	1.2
H29	1.1	0.0	1.1
H30	1.8	0.1	1.9
R1	1.6	0.2	1.8
R2	2.1	0.0	2.1
R3	2.2	0.2	2.3
R4	1.8	0.3	2.1
計	24.5	5.5	30.0

とったものであること、自社が加入している協会の工法で施工することを求めている。

また、配置する主任技術者等に関して、採用するすべての工法について、各工法の協会が開催する技術研修を修了した者であること、上記ガイドラインに記載された施工管理に関する資格のいずれかを有していることを求めている。

◆管路更生工法に対する評価と期待

市の管路更生工法に対する評価と期待は、「現在改築を行っている地区は地下埋設物の輻輳等により開削が困難であることから、非開削である管路更生工法が優位。今後も当分の間、中心市街地における管きよの改築が続くこと、耐用年数を超過する管きよが今後急激に増加し需要が拡大すること、他都市でも同様のことが言えることなどから、より安価で施工できる工法の開発を期待している」。

ストックマネジメント計画、 下水道総合地震計画の概要

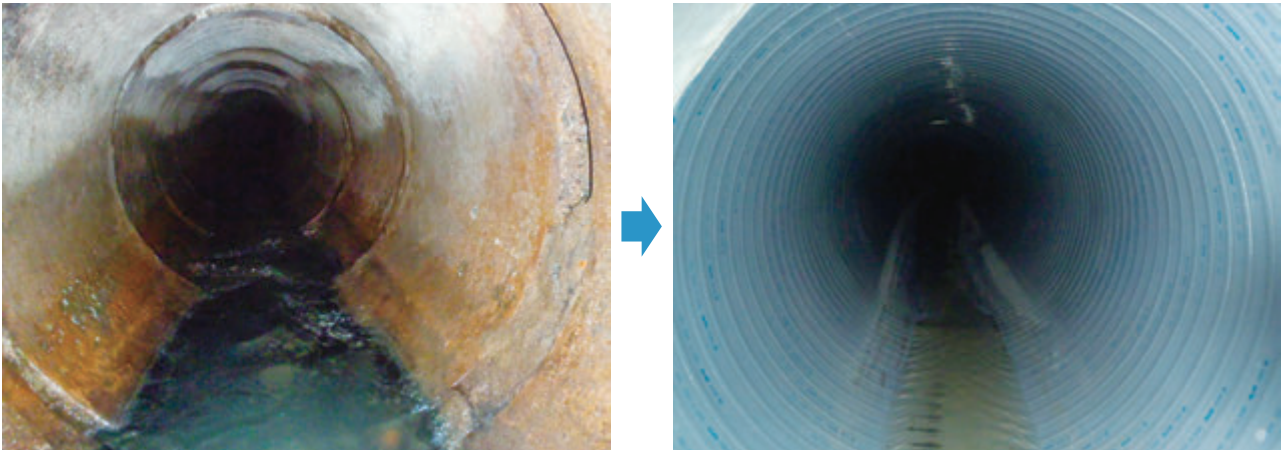
◆ストックマネジメント計画

現行のストマネ計画は第2期で、事業期間は令和5～9年度。処理場、ポンプ場、管きよを位置づけており、管きよは点検・調査を位置づけている。具体的には、腐食環境下の法定義務点検に加え、耐用年数超過管の多い旧旭西処理区における調査、旧旭西処理区以外では圧送開放部などの点検を計画している。

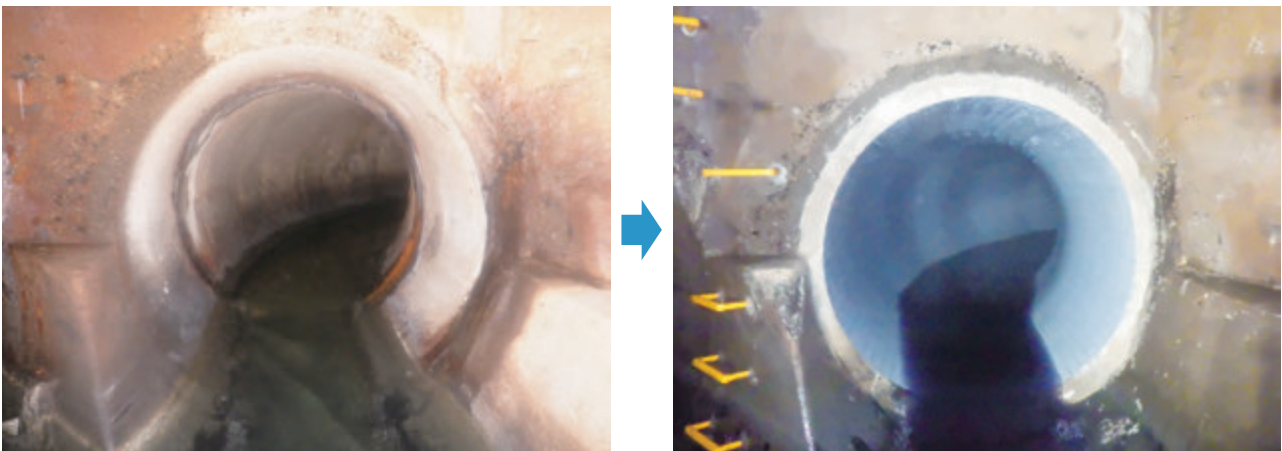
◆下水道総合地震計画

現行の下水道総合地震計画（以下、「地震計画」）は第3期で、計画期間は令和5～9年度。この中で、重要な幹線等約47.6kmの耐震診断、9.1kmの耐震工事、緊急輸送路下のマンホール210基に対する浮上防止対策などを位置づけている。なお、地震計画第

【参考】管路更生工事の施工状況



事例1 左：施工前、右：施工後



事例2（屈曲部） 左：施工前、右：施工後

2期までに、老朽管が多い旧旭西処理区の中大口径管の耐震診断が終了したことから、第3期では、その耐震工事を進めるとともに、旧旭西処理区の小口径管および旧旭西以外の処理区の耐震診断を進める。

さらに、マンホールトイレシステムの整備も位置づけており、下水道処理区域内の小中学校を対象に5施設/年を計画している。

施設の老朽化対策が重点化できていない。今後、急増する老朽管等への対策を重点的に行っていく必要があることから、次期経営計画の策定にあたっては、未普及対策事業から改築更新事業へのシフトを想定し、建設改良費の充当割合等を見直していく必要があると考えている。

◆包括的民間委託を導入、W-PPPの可能性探る

市は6年度、一部エリアにおいて、マンホールポンプ約200ヵ所の点検、調査、一部修繕業務等をパッケージ化した、委託期間4年間の包括的民間委託業務を開始した。

その事前調査では、管路施設も含めた包括委託も検討したが、サウンディング等の結果、マンホールポンプのみとなった。ただ今後、全国的にウォーターPPPの検討が活発化すると予想されることなどから、市は引き続き、管路も含めた包括委託の可能性を探っていく考えだ。

今後の事業展開

市は今後も下水道事業の実施計画である「岡山市下水道事業経営計画2016」に基づき、継続して事業展開していく。

経営計画2016では、令和7年までの未普及対策重点アクションプランへの対応や、平成30年7月豪雨で甚大な被害があった地区等への浸水対策などに多くの事業費を使用しており、下水道施設、特に管きよ