

秋田市における下水道管路の老朽化対策

地域特集は秋田市における下水道事業の概要と管路の老朽化対策を中心にレポートする。Part I では、鈴木睦雄・上下水道局副理事兼下水道整備課長にインタビューを行い、事業全般の課題や取り組み状況、事業展開等についてお話を伺った。Part II では、管路の老朽化対策やストックマネジメント計画等について、同課に取材した。

Part I インタビュー

下水道事業の取り組み

上下水道局副理事兼下水道整備課長 鈴木睦雄氏

秋田市下水道事業の経緯・特徴

本市の下水道事業は、昭和7年に市内中心部を流れる「旭川」周辺の下水道を整備したのが始まりです。昭和40年頃までは生活排水を河川等に放流していましたが、この頃から高度経済成長による産業活動の進展等により、公共用水域の水質汚濁が環境上大きな問題となり、水質保全の観点から本格的な処理計画を定め、昭和40年から八橋下水道終末処理場の建設に着手し、昭和45年に運転を開始しました。

一方、秋田県では、昭和48年に流域別下水道整備総合計画を策定し、特に汚濁が進んでいる秋田湾・雄物川流域下水道臨海処理区について、昭和50年から2市12町1村を対象に事業に着手しました。これにより、中心市街地を対象とする単独公共下水道八橋処理区、その他のエリアを対象とする流域関連公共下水道臨海処理区の両事業を推進することとなりました。平成17年1月には河辺町、雄和町との合併により、処理区域は大きく広がりました。

浸水対策については、市街地における雨水や雑排水を排除し、浸水の防止や公衆衛生の向上を目的とした都市下水路事業を昭和28年より行い、「古川都市下水路」をはじめ全16路線を整備し、平成11年度までに公共下水道に切り替えました。

さらに、降雨時に未処理水が公共用水域に放流さ

れる合流式下水道区域において、河川等の水質への影響を最小限に抑えるため、平成17～25年度に「合流式下水道緊急改善事業」を実施し、環境負荷低減対策に努めています。

下水道事業の組織については平成2年4月、機構改革により下水道事務所から下水道部に改組し、平成17年4月から、下水道事業の経営状況や財政状態の一層の明確化、透明性を確保するため、地方公営企業法の全部を適用しました。

また、平成17年4月には水道局と下水道部を組織統合し、料金徴収部門の窓口の一体化、災害や事故発生時の一体的な対応体制の整備など、より一層の市民サービスの充実を図るため、上下水道局をスタートさせました。

さらに、平成22年4月から、公共下水道、農業集落排水、市設置型浄化槽の生活排水処理3事業を一元化し、上下水道局で運営することとしました。これにより、一層の市民サービス向上、公営企業会計の適用による組織の効率化など、経営効率化を図りながら事業展開しています。

下水道事業の課題と主要施策の取り組み

本市の下水道事業は、汚水処理の普及と浸水被害の解消を重点施策として進めてきました。その結果、令和2年度末の下水道処理人口普及率は94.1%、農



鈴木睦雄（すずき・むつお）

昭和60年4月秋田市役所入所（建設部道路維持課）。63年4月下水道事務所建設課、平成10年4月建設部道路建設課、平成16年4月水道局建設課、平成21年5月上下水道局水道建設課水道計画係長、平成28年4月同局水道建設課長、令和2年4月同局水道維持課長、令和3年5月より現職。

業集落排水事業、浄化槽整備推進事業を合わせた生活排水処理人口普及率は97.1%に達し、汚水処理の普及に係る整備は概ね完了しています。（表1参照）

また、浸水対策についても、浸水常襲地区を対象に、7地区において雨水管整備等の対策工事を実施しており、一定の成果が現れています。

こうした中、汚水管の整備促進により、これまで右肩上がりであった建設事業費は徐々に減少に転じており、令和2年度の建設改良費は、ピーク時の事業費約110億円の約4割となっています。一方、下水道施設の老朽化などに伴い、維持管理費用は増加傾向にあり、5年前に比べ約1割増えるなど、下水道は建設の時代から維持管理の時代へと大きく変化しています。

また、平成27年度の下水道法改正により、管路の維持管理基準が創設され、施設の点検頻度が定められるなど、これまで以上に適切な維持管理が求められており、今後、老朽化施設の改築更新需要が増え続ける中、いかにして効率的かつ効果的に維持管理を進めていくかが大きな課題となっています。

さらに、全国的に激甚化・頻発化する豪雨災害に対応するため、下水道の内水浸水対策の強化などを盛り込んだ「特定都市河川浸水被害対策法の一部を改正する法律」（流域治水関連法）が令和3年5月に

公布されるなど、浸水対策への下水道事業に対する社会的ニーズが高まっており、今後、浸水被害の軽減対策を強化していく必要があると考えています。

◆秋田市下水道事業基本計画

経営環境が厳しさを増す中、引き続き安定した経営を行っていくため、「秋田市上下水道事業基本計画」（平成29年度～令和8年度）を平成29年3月に策定しました。従来、上水道と下水道についてそれぞれ基本計画を策定し、運用していましたが、より一層の効率的な経営をめざす必要があることから、上水道事業と下水道事業の基本計画を見直し、独自性と共通性を整理した上で一体の計画としました。

この基本計画では、頻発する自然災害への対応や老朽化施設の増加、人口減少による経営逼迫する中でも、お客様に“いつでも”良質な上下水道サービスを提供できる機能を維持し、事業を“いつまでも”継続できるよう、上下水道の利便性や災害時の信頼性、将来にわたる事業の持続を念頭に、「いつでも いつまでも 秋田市の上下水道」を基本理念に掲げ、その実現に向けた施策・事業を進めています。

また、基本計画で掲げた基本理念を実現するため、6つの基本方針を定めています。そのうち、下水道事業では、①「快適な生活空間の維持向上」、②「災害に強い上下水道の構築」、③「経営基盤の強化」の3つの基本方針に重点を置き、その実現に向けて具体的施策と事業に取り組んでいます。（図1参照）

◆具体的施策と重点事業

前述の基本方針に基づく具体的な施策および重点事業は次の通りです。

まず、①「快適な生活空間の維持向上」を図るため、未普及地域の解消を促進します。そのため、公共下水道の認可拡大を行い、郊外部の未普及地域の解消を図っており、令和4年度末で概ね完了を予定しています。今後は、国道沿線や私道などの事業着手が困難な路線について、整備手法の見直しや私道沿線住民へのPRを行うとともに、市設置型浄化槽の普及促進のため、対象者へのダイレクトメールの送付など、早期普及に向けた取り組みを粘り強く続けていきます。

②「災害に強い上下水道の構築」では、浸水対策や耐震化を推進します。

浸水対策については、市中心部は10年確率（51mm/h）、それ以外は5年確率（43mm/h）の計画降雨で

表 1 生活排水処理施設に係る業務実績

年度 区分	令和2年度末			
住民基本台帳人口 (A)	304,334 人			
住民基本台帳世帯数	145,642 世帯			
行政区域面積	90,607 ha			
下水道区分	公共下水道 (特環含む) ①	農業集落排水事業 ②	浄化槽整備事業 ③	合計 ① + ② + ③
処理区域内人口 (B)	286,261 人	8,484 人	672 人	295,417 人
処理区域内面積	6,008 ha	617 ha	8 ha	6,633 ha
普及率 (B/A)	94.1 %	2.8 %	0.2 %	97.1 %
水洗化人口	257,711 人	8,169 人	627 人	266,507 人
水洗化率	90.0 %	96.3 %	93.3 %	90.2 %
1 日平均処理水量	95,074 m ³	2,628 m ³	142 m ³	97,844 m ³
下水道管路延長	1,617.4 km	162.1 km	—	1,779.5 km

整備を進めていますが、近年、5～10年確率の計画降雨を上回る集中豪雨が発生し、床上・床下浸水被害が頻発するようになっていきます。そこで、過去の浸水被害箇所を優先しながら、被害軽減を図るため、雨水管や排水ポンプ施設の整備を計画的に進めており、実施中を含め6地区の被害軽減対策を今後行う予定です。

その中でも、土崎地区の浸水対策では、総事業費約28億円で5年の歳月をかけ、口径2000mmの雨水幹線をシールド工事で整備し、令和3年度に完了しました。

また、本市では、平成29年7月と平成30年5月の2度の大雨により、市の南部地区を流れる古川流域において436件の床上床下浸水被害が発生しました。これを受け、浸水被害の軽減をめざし、国、県、市の三者が協働で治水対策を進めており、令和7年度末の完成をめざしています。この中で、下水道事業では、ハード対策の一つとして古川から雄物川へ強制排水するための導水路および雨水排水ポンプ場(11m³/S)の建設を計画しています。

その他、ソフト対策として、河川水位上昇等に伴い、雨水排水ができなくなることで生じる内水氾濫について、市民への浸水エリアに関する情報提供を行うため、内水浸水想定区域図の作成を進めています。

一方、下水道管の耐震化については、管きょとマンホールの接続部に可撓性継手(ゴム製)を設置するほか、埋戻材に現場発生土と石灰を混合した「改良土」を使用することで、液状化の防止を図るなど

の対策を引き続き実施していきます。また、老朽管路については、優れた耐震性を有した管路更生工法による改築更新を行うことで耐震化を図っています。

③「経営基盤の強化」では、下水道施設の効率化を図るため、平成27年度に策定した「秋田市生活排水処理構想」に基づき、令和16年度を最終年度として、下水道処理施設の統廃合計画を進めています。

具体的には、単独公共八橋処理区の流域関連公共下水道への接続をはじめ、公共下水道等の処理施設5カ所のうち4カ所を統合により廃止するほか、農業集落排水事業についても、隣接する処理区域の統合等を行い、22カ所あった処理施設を最終的に2カ所にする計画です。

令和2年8月には、昭和45年に供用開始した市単独の八橋下水道終末処理場について、築後約50年が経過し更新時期を迎えていましたが、秋田県臨海処理センターへ汚水処理機能を統合することにより、改築更新費の削減と維持管理費の抑制を図っています。

また、下水道管路や施設の老朽化が進み、維持管理費用の増大や技術者不足などの課題を抱える中、維持管理を適切に行っていくため、民間の創意工夫とリソースを最大限活用し、業務の効率化とコスト縮減を可能とする包括的民間委託を、下水道管路および施設に導入する予定です。管路は令和4年10月から、施設は令和5年4月から業務を開始できるよう事務手続きを進めています。

管路の維持管理業務の包括的民間委託では、点検・調査、応急対応、修繕工事、調査結果をもとにした



図1 上下水道事業基本計画 経営の基本方針図

ストックマネジメント計画等を業務内容とし、契約期間は令和6年度末までの2年6ヵ月間とする予定です。

下水道管路の老朽化対策と管路更生

◆老朽化対策

昭和7年に下水道事業に着手し、下水道管路を整備していることから、50年以上経過した老朽管が多く、80年以上改築されないまま使用し続けているものも少なくありません。

令和2年度末時点で、下水道管路の耐用年数とされている50年以上経過した管路延長は約147km、総延長に占める割合は約9%となっています。

これまで、昭和40年までに布設された108kmの老朽管に対し、テレビカメラ調査を実施し、早急な改築が必要とされた18kmについて、平成8年度から順次改築工事を実施してきました。

また、平成25年度からは、老朽化に起因した道路陥没事故や機能停止の未然防止と耐震化を推進するため「秋田市下水道管渠長寿命化計画」を策定し、国の交付金を活用しながら、平成30年度までに約25kmの改築工事を実施しました。

平成29年2月には、下水道施設全体の持続的な機能確保およびライフサイクルコストの低減を図るため、「秋田市下水道ストックマネジメント計画」を策定しました。この計画は、下水道施設を一体的に捉えたうえで、それらの点検・調査の方針およびその結果に基づく施設の改築等に関する対策方法・対策時期等を定めたものであり、今後、この計画に基づき、膨大な下水道のストックを中長期的な視点から施設全体を計画的かつ効率的に管理していくことになります。

平成31年度からはこの計画に基づき、年間約5～8kmの老朽管の改築工事を継続的に実施していますが、老朽管の改築割合は4割弱に留まっています。また、10年後は現在の倍、20年後は4倍（全体の約35%）に老朽管が増える見込みとなっており、下水道管の老朽化対策はさらに強化していく必要があると考えています。

しかしながら、年々、厳しさを増していく財政事情の中、浸水対策や統合計画も進めなければならないため、老朽化対策への重点的な予算配分は難しい状況であり、更新延長を増やすための財源確保が課題となっています。今後は、国の交付金を最大限活用しながら、点検・調査により管路の老朽度・緊急

度をしっかりと見極めながら、より効率的かつ効果的な改築計画を策定することが重要と考えています。

◆管路更生工法の活用

改築を要する老朽管の殆どは市街地の住宅密集地にあり、道路が狭く交通量が多いため、管路を開削工法により布設替えすることは、交通規制や他の埋設物への影響などから技術的に困難なケースが多いです。その点、道路掘削がなく、既設管の内面を更生することで長寿命化や耐震性を向上できる管路更生工法は、開削工法に比べ、工事期間を短縮でき、交通規制等による市民への負担も小さくできるため、下水道管路の改築工事には必要不可欠な工法であると認識しています。また、開削に比べると材料や施工単価は多少割高ですが、既存管を再利用することから、建設副産物等がほとんど出ないなど環境にも配慮した工法とも感じています。現在、多種多様な工法が開発され、既存管の状況に応じて適材適所の工法選定ができると聞いております。

しかしながら、管路の点検調査結果で屈曲状況などによっては、更生工法ができない路線が少なからず存在し、開削もできないことから非常に困っています。そこで、屈曲等の悪条件でも施工可能な工法の開発を期待しています。また、下水道管内部の仕事なので、作業員には危険を伴う工法でもあると感じており、業界を挙げて、工事の安全対策の強化に取り組んでほしいです。加えて今後、管路更生工法による改築工事は、全国的に需要が多くなると予想されますが、それに見合う施工業者数が確保できるのか不安です。仮に財源が確保できたとしても、施工業者が足りなければ、老朽管の改築は進まないこととなります。そうならないよう、業界関係者が一丸となって、地元業者を含めた施工可能な業者の拡大と若手技術者の人材育成に、取り組んでいただきたいと思います。

今後の事業展開

下水道事業は污水管整備が概ね終了し、建設から維持管理へと事業内容がシフトしてきています。また、全国的に多発している異常気象による浸水被害等に対し、下水道事業が担う役割は以前にも増して大きくなっており、また市民の関心も高いことから、今後は施設の維持管理を含めた老朽化対策および浸水等災害対策の2つをメインとして事業展開してい

くことを想定しています。

しかしながら、これらの事業を進めていくには莫大な費用が必要ですが、人口減少などに伴い使用料収入が減少傾向にあることや、企業債等の償還分が予算的に大きなウエイトを占めるなど、余裕のある財政状況ではありません。従って、今後も統廃合計画による施設全体のスリム化や包括的民間委託の導入などにより、維持管理コストの縮減に取り組み、経営の効率化や財政基盤の強化を図りながら、現在の基本計画に基づき、各施策や事業を着実に進めていきます。

そして、民間の力を活用しながら持続可能な事業運営体制を確保し、安定した事業経営を保ちながら次世代へとバトンタッチできるよう努力していかねばならないと考えています。

また、ベテラン職員の退職等により、下水道事業を経験した技術職員が段々少なくなっています。将来、下水道事業をしっかりと支えられるよう若手技術職員の人材育成にも喫緊に取り組む必要があると考えています。

老朽化対策については、「ストックマネジメント計画」に基づき、施設の点検・調査を着実に実施し、施設の劣化状況の把握とリスク評価に努めることが重要であると考えています。

そのため、今年度からは、包括的民間委託により、点検調査から改築更新計画策定業務を一元化することで、点検や調査の精度を高め、より効率的な改築更新計画の策定を進めていくこととしています。

今後も、管路更生工法による老朽管路の改築を計画的に進め、管路の老朽化に起因する道路陥没事故の未然防止に鋭意取り組み、管路の機能維持と市民の安全確保に努めていきたいと考えています。

これらのほか、本市では、市民の下水道への理解と感心を深めてもらうこと、また、観光客誘致の一助を担う目的で、デザインマンホールをカード化したマンホールカードを作成し、平成28年4月から、秋田市への来訪者へ配布を行っています。現在「竿灯まつり」と「土崎港曳山まつり」の2種類があります。これまで、ほぼ日本全国からの来訪者に、各4000枚以上を配布するなど、マンホールカードへの注目度が高まっています。これからも、マンホールカードの配布やデザインマンホールの販売などを通じて、市民が下水道に理解を深めてもらえるようなPRを続けていきます。

Part II

秋田市 下水道管路の老朽化対策と 管路更生の考え方

Part IIでは、管路ストックや維持管理の状況、老朽化対策の実績や計画、管路更生工法の実績や採用の考え方、さらにストックマネジメント計画の概要等をまとめた。

下水道管路ストックと維持管理の状況

◆管路ストックの状況

令和2年度末下水道管路布設延長は污水管1215km、雨水管171km、合流管231kmの計1617km。このうち、標準耐用年数50年を経過している管路延長は約147km（9.1%）、30年経過管は562km（34.7%）となっている（図1参照）。老朽管は臨海処理区の土崎地区、新屋地区、旧八橋地区に集中している。

管種別延長は、コンクリート管が599km、陶管が21km、塩ビ管が866km、更生管が53km、その他78kmとなっている。塩ビ管の割合が大きいが、今後当面の老朽化対策の対象となるのは、陶管およびコンクリート管である。

◆道路陥没件数の推移

下水道管に起因する道路陥没の補修状況は表1のとおり。平成28年度に108件だった補修件数は年々減少傾向にあり、令和2年度は47件となっている（老朽管原因以外を含む）。

◆維持管理の状況

維持管理に関しては、計画的な点検や調査として約25km／年のカメラ（目視）調査を実施するほか、

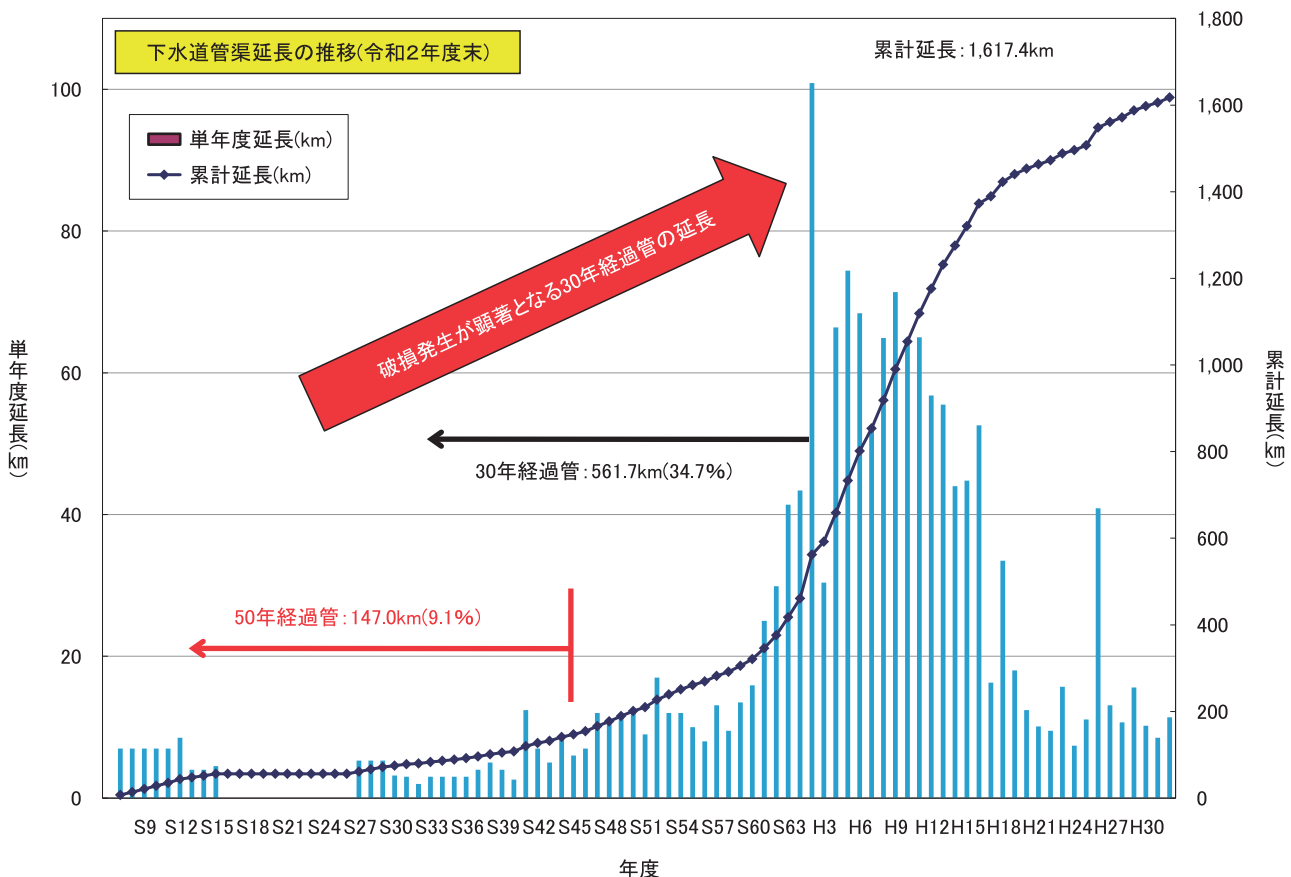


図1 年度別管路整備延長の推移

表1 道路陥没件数（補修状況）の推移

	H28	H29	H30	R元	R2
雨水取付管補修	34	27	13	17	17
汚水取付管補修	43	20	21	25	19
本管等補修	31	34	11	12	11
小計	108	81	45	54	47

カメラ調査前のスクリーニングとして、直営や委託によるマンホール内からの簡易的な点検を実施している。

下水道管路の老朽化対策

◆50年以上経過管の改築を推進

旧市街地における管路の老朽化や、それに伴う道路陥没事故の多発等を受け、平成7年度に老朽化対策を開始。平成24年度までは市単独事業、25年度から国交付金を活用して実施してきた。

令和2年末現在、50年以上経過した管路延長147kmに対し、改築済みの延長は52.6kmとなっている。また、改築工事はほとんど管路更生工法により実施している。（表2参照）

なお、改築未実施の94.4kmについては、改築が必要なものをストックマネジメント計画に位置づけて今後改築を進めていく。

管路更生工法の考え方

◆管路更生工法の活用

前記のとおり、改築工事はほとんど管路更生工法を活用して実施してきた。管路の改築工事は開削工法による布設替えが原則だが、対象区域のほとんどが商業地や住宅密集地であり、道路交通や騒音振動の問題、ガス・上水道など他の地下埋設物が輻輳しているため、その対策を要するなど、開削工法による施工が困難な路線が多く存在しており、そのため、破損・継ぎ手のズレ・管路の段差等の程度が管路更生工法で対応可能な場合は、周辺環境への影響や経済性など総合的に有利となる管路更生工法を採用するという。

また、管路更生工法の採用については、下水道工事共通仕様書に「公的審査証明機関等の審査証明を得た工法」であり、「『管きよ更生工法における設計・

表2 改築工事の実績

年度	改築延長（km）			事業費 （百万円）
		自立管	複合管	
H8～24	17.8			2,184
H25	1.0	0.5	0.5	267
H26	3.5	2.5	1.0	730
H27	2.6	1.2	1.4	783
H28	3.1	2.5	0.6	589
H29	7.0	5.9	1.1	1,363
H30	8.1	6.8	1.3	1,557
H31	4.4	3.7	0.7	925
R2	5.1	3.4	1.7	1,481
計	52.6			9,880

施工管理ガイドライン2017年版（日本下水道協会）』で示す『要求性能』に適合する工法とする」と明記されている。

◆管路更生工事の入札参加条件に独自の登録制度

市は建設工事の発注にあたり、地元業者の育成や地域振興、災害緊急時の即時復旧対応などを考慮して地元優先発注を行っており、競争性が確保できる場合は市内に本社を有する業者に限定して発注している。管路更生工事については、地元優先に加え工事品質を確保するため、登録業種区分として「管渠更生工事」および「管渠更生工事業」の2業種を設け、工事発注はこの2業種のどちらかで行っている。「管渠更生工事」は市内に本社を有する業者、「管渠更生工事業」は市内に支店、営業所を有する業者で、更生工法協会に加入していることや高圧洗浄車を保有していることなどの条件を満たせば登録できる。取材時において、「管渠更生工事」には13社、「管渠更生工事業」には7社が登録している。

◆管路更生工法に対する期待、要望

「管路更生工法の技術進歩は目をみはるものがあり、下水道管きよの維持管理を司る者として大変感謝している。一つ苦慮していることとして、管路更生工法が世に出て相当の年月が経ち、管きよの長寿命化の主要な工法となっているにもかかわらず、未だ標準歩掛が整備されていないことが挙げられる。積算にあたり、各自治体が独自の考え方で進めているのが現状であり、本市では工事ごとに各工法の特長や経済性などを比較したうえで発注設計書を作成しており、相当の時間を要し、非効率と感じている。早期に標準設計歩掛が整備されるよう、貴協会からご協力をお願いしたい。」

ストックマネジメント計画の概要

市では、昭和7年度の下水道事業着手以来、令和2年度末で88年が経過しており、施設の老朽化に伴う維持管理費の増大や、本格的な更新事業に対する支出の増大が課題になっている。また、平成27年度の下水道法改正により、持続的な下水道機能の確保に向けて維持修繕基準が創設され、すべての下水道施設を対象に巡視、点検、清掃、修繕等の必要な措置を適切に実施することが規定された。

こうした中、市では、公共下水道施設の将来の改築事業実施に向けて、物理的にいつまで使用できるのかを把握したうえで、事故の未然防止と低減、施設機能の適切な維持・保全、施設のLCCの低減と平準化を目的にストックマネジメント基本計画を策定した（平成29年2月策定、令和3年3月改定）。

管路施設については、令和3～7年度を計画とし、臨海処理区の26.8kmの改築・修繕を位置づけている（概算事業費63億5700万円）。

一方、下水道総合地震対策計画については、「50年未満経過管（老朽管以外）の耐震化率の向上にあたっては、処分制限期間（20年間）を超えた管きょについての耐震化や浸水リスク向上等の相乗効果を見込むことで、防災・安全交付金を充当できるため、当面はストックマネジメント計画に基づく改築更新事業により耐震化を図ることとしており、現段階で下水道総合地震対策計画の策定は行っていないが、今後、避難所等の排水を受ける幹線等について、施設管理者のマンホールトイレ設置意向等を踏まえ、地震対策総合計画の策定を検討する」としている。

今後の事業展開

増え続ける老朽管への対策として、経年変化や材質、埋設道路の重要度、河川や軌道の横断など、維持管理におけるリスク評価に基づき優先順位をつけて改築を行うのが基本方針だが、限られた財源の中での事業のため、当面は年間約15億円程度の予算で進めていく。

現在のストックマネジメント計画におけるシナリオでは、中長期的には管きょの改築事業費が年40億円程度まで膨らむ見通しとなっているが、財源の確保および事業費の平準化などが大きな課題となるこ



参考 管路更生工事の施工状況 施工前（上）と施工後

とから、現実的で実施可能な計画への検証を踏まえた改定が必要であると考えている。

特に平成29年度の財政制度等審議会において、下水道事業の国庫補助制度における「受益者負担の原則」との整合性が取り上げられ、汚水事業に係る改築費用については、原則、使用料で賄うべきとの観点から、国庫補助を引き下げる趣旨の議論がなされたことには強い危機感を持っており、現に交付金の内示率は減少傾向にある。

効率的な事業運営に向けて様々な経営努力を重ねているが、現行の交付金制度を前提として下水道事業を運営していることから、汚水事業の改築に対する国庫補助が廃止・削減された場合、財源不足を補うための使用料の引き上げにつながるとともに、一般会計の負担が増加することも懸念されるが、使用料の引き上げは市民の理解が得難く、引き上げが行えない場合は、施設の改築が滞り、道路陥没や下水処理機能の停止等により、市民生活や経済活動等に重大な影響を及ぼす恐れがあることから非常に危惧している。