

## 福岡市における下水道管路の老朽化対策

地域特集は福岡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、政次敏夫・道路下水道局建設部長にインタビューを行い、下水道事業全般の課題や取り組み、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、地震対策および管路更生の考え方等について担当課諸氏に伺った。

### Part I インタビュー

## 下水道事業の取り組み

道路下水道局建設部長 政次敏夫氏

### 下水道事業の経緯・特徴

本市の下水道は昭和5年に博多・千代部の整備に着手して以来、水洗化の普及に取り組んできた結果、平成24年度末の公共下水道の人口普及率は99.6%と概成しています。また、農業集落排水事業や漁業集落排水事業を含めた普及率は99.8%となり、残るエリアも合併処理浄化槽の設置助成により水洗化を促進しています。

公共下水道の整備は昭和38年に第1次下水道整備五箇年計画を策定し、本格的な整備がスタートしました。昭和41年に中部水処理センターが供用開始し、昭和40年代中期から50年代にかけて、水処理センターや管路の整備を積極的に行い、整備区域を拡大していきました。現在、こうした初期に整備した施設の老朽化が進んでおり、その対策が最も重要な課題となっています。

一方、行政人口は平成25年5月1日に150万人を突破しました。近年、毎年1万人程度増加しており、2020年頃までは同様のペースで推移する見通しです。そこから緩やかな増加となり、2035年に約160万人でピークを迎え、その後は減少傾向に転じると予想されています。ただ、人口は増加していますが、下水道使用料収入はというと、利用者の節水意識の

高まりや節水型機器の普及などで伸びていないのが現状です。こうした中、下水道事業を効率的に実施していくことが求められていると思います。

### 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、「福岡市下水道ビジョン2018」（以下、「下水道ビジョン」）および「福岡市下水道経営計画2016」（以下、「経営計画」）に基づき展開しています。

下水道ビジョンは平成21～30年度の10年間の運営方針や取り組むべき課題、施策等を示した基本計



福岡市役所庁舎

表1 福岡市下水道ビジョン2018における施策目標と16の主要施策

施策体系	
施策目標	主要施策
1 災害に強い下水道	① 総合的な雨水対策の推進
	② 地震対策の推進
2 下水道機能の維持・向上	③ 維持管理の効率化
	④ アセットマネジメントシステムの確立
	⑤ 処理施設等の再構築
	⑥ 市民に身近な下水道施設の有効利用
3 清らかな水環境の創造	⑦ 下水道未整備地区の解消
	⑧ 高度処理の推進
	⑨ 合流式下水道の改善
4 下水道資源の有効利用	⑩ 処理水・汚泥等資源の有効利用
5 地球温暖化防止に向けた取り組み	⑪ 環境への負荷低減
6 経営基盤の強化・効率化	⑫ 自立した経営
	⑬ 計画的な事業運営
	⑭ 新技術の研究・開発
	⑮ 市民との共働推進
	⑯ 組織の活性化と人材育成

画です。その中で、下水道事業の現状と課題として、「都市化の進展による浸水安全度の低下」、「施設の老朽化及び地震対策」、「環境保全への更なる取り組み」、「経営基盤の確立・強化」、「積極的な情報提供」を掲げ、①災害に強い下水道、②下水道機能の維持・向上、③清らかな水環境の創造、④下水道資源の有効利用、⑤地球温暖化防止に向けた取り組み、⑥経営基盤の強化・効率化の6つの施策目標および16の主要施策を位置づけています。(表1参照)

経営計画は下水道ビジョンを計画的、段階的に達成するための、下水道整備計画や財政収支計画を含む実施計画で、現行の計画期間は平成25年度から28年度までの4年間となっています。この中で最重要課題として、健全な財政運営を掲げ、一般会計出資金の縮減や企業債残高の着実な縮減に努めることにしています。

また、下水道施設の現状を見ると、平成24年度末の管路延長は約6900km、ポンプ場は59ヵ所、水処理センターは5ヵ所あり、下水道資産額は約8900億円に上ります。なお、水処理センターは市内最後の新設処理場である新西部水処理センターが今年3月に通水し、6ヵ所となりました。

そして、管路については布設後30年以上経過した管路が約1900kmありますが、これが10年後には全体の7割に相当する約3400kmに達する見通しです。一方、処理場やポンプ場についても、機械・電気設備などは延命化しても10～20年程度で順次更新して

いく必要がありますし、供用開始から46年が経過する中部水処理センターをはじめ、5ヵ所の水処理センターが供用開始後30年以上経過しているため、今後は施設の老朽化対策も実施していく必要があります。

こうしたことを踏まえ、経営計画では改築更新を最重点施策と位置づけています。また、もうひとつの柱として、近年、浸水対策に重点的に取り組んでいます。このほか、特徴的なものとして、老朽化対策としてアセットマネジメントの導入や、消化ガス発電、太陽光発電など再生可能エネルギーの利用、福岡県西方沖地震や東日本大震災を踏まえた下水道施設の耐震化などにも取り組むこととしています。

事業費については、平成25～28年度で計892億円を見込んでいます。そのうち49%に相当する433億円を改築更新に、34%に相当する303億円を浸水対策に充てる計画です。特に平成26年度以降は浸水対策に代わり改築更新の事業費の割合が最も大きくなります。(図1参照)

なお、浸水対策については、平成11年に全市的に大きな浸水被害を受けたため、「雨水整備Doプラン」に基づき、重点地区59地区の整備に取り組みました。その後、平成15年に再度、博多駅周辺地区を中心に甚大な浸水被害を受けたため、「雨水整備レインボープラン博多」を策定し、整備レベルを平成11年の降雨強度の79.5mm/hに引き上げ、平成16年度から24年度にかけて主要施設の整備を行いました。ま

た、博多に続き天神周辺地区についても、「雨水整備  
レインボープラン天神」を策定し、平成21年度から  
鋭意整備し、平成30年度の第1期事業完了を目指し  
ています。これら浸水対策には平成12年度から14年  
間で約1500億円を投入してきました。その結果、平  
成25年末で重点地区59地区中44地区が完了見込み  
となっています。

経営計画期間においては、天神周辺地区の浸水防  
除の基幹施設となる中部2号幹線（内径4750～  
5000mm、延長2.4km）の整備を引き続き進めるほ  
か、重点地区の整備を推進し、28年度末までに52地  
区の整備を完了する予定です。

### 平成26年度から水素製造実証事業など新施策も

平成26年度は改築更新や浸水対策に注力する一  
方、新たな取り組みも予定しています。「バイオガス  
から水素を製造するための実証事業」、「下水道施設  
を活用したメガソーラー発電事業」などです。

水素製造事業は、下水汚泥を処理する段階で発生  
するバイオガスを用いて水素を製造・供給するもの  
で、九州大学と民間企業が実施している試験や検討  
に本市も平成23年から協力しています。この事業に  
関しては、国土交通省が「下水道革新的技術実証事  
業（B-DASHプロジェクト）」の平成26年度実施事  
業のテーマとして「水素を創出する創エネ技術の実  
証」を挙げ、2月に技術提案の公募を行ったことか



政次 敏夫（まさつぐ・としお）

昭和48年福岡市入庁。平成14年4月下水道局建設部  
中部下水道課設計係長、平成16年4月下水道局建設部  
事業調整課事業計画係長、平成17年5月土木局道路建  
設部西部建設第2課長、平成20年4月道路下水道局道  
路整備部建設調整課長、平成21年4月福岡北九州高速  
道路公社設計調整課長、平成24年4月日本下水道事業  
団九州総合事務所次長、平成25年4月より現職。

ら、九州大学、民間企業、そして本市が共同で応募  
しました。採択を受けることができた場合は、平成  
26年度から中部水処理センターのバイオガスや用地  
を活用し、水素製造・供給の実現に向けて取り組ん  
でいきます。

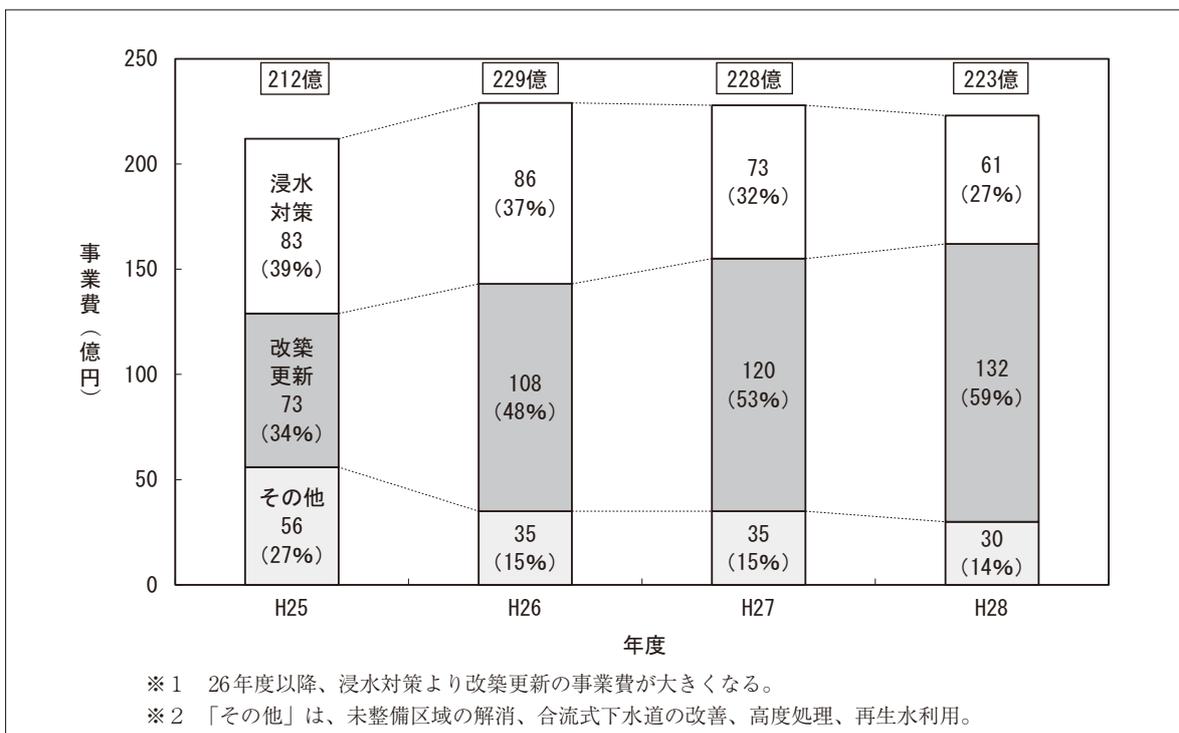


図1 福岡市下水道経営計画2016 年度別事業費

メガソーラー発電事業は、西部水処理センターの水処理棟の上屋や新西部水処理センターの改築更新予定地を利用して太陽光発電を導入し、発電した電力は、固定価格買取制度を活用して電力会社に売電する取り組みです。

このほか、海水淡水化事業で使用済みとなった膜を買い取り、その膜を利用してボイラー用水をつくるという取り組みも行います。水量は年間約1万8000m<sup>3</sup>を削減し、年間約1700万円の運転経費を節約することができます。

## 下水道管路の老朽化対策と管路更生

平成25～28年度は改築更新の事業量が大幅に増加

管路の老朽化対策については、これまでに約180kmの改築更新を実施してきました。経営計画期間は、4年間で約114kmの改築更新を行う予定です。平成21～24年度の4ヵ年の実績が約40kmですので、事業量は大幅に増えることになります。

老朽化対策については、平成26年度中に「ストックマネジメント手法を踏まえた下水道長寿命化計画策定に関する手引き(案)」や、これまでに得られたテレビカメラ調査データの分析結果をもとに、中長期的および短期的な整備方針となる「下水道管路維持管理計画」を策定し、管路機能の持続化に取り組むこととしています。

管路の改築更新とともに地震対策にも取り組んでいます。地震対策では、緊急輸送路下や処理場等に直結する重要な管路の中から、対策が必要な管路の耐震化を図っており、平成24年度末で50kmが対応済みです。平成25～28年度で約7kmを施工する予定です。

改築更新や地震対策はこれまでの施工実績のうち約8割を管路更生工法で実施しています。工法選定にあたっては、現場条件等で更生工法が採用できない場合を除き、交通への影響や地元対策、既設埋設管への支障等を考慮した場合、専ら管路更生工法を採用することになります。ただ、特に地震対策では、対象となる管路の管径が比較的大きく水量も多いため、工事を行う際は水量の少ない夜間に実施したり、上流部にある管路に貯留したりと、苦勞しながら施工しているのが現状です。

また、改築更新や地震対策を進めていく上で、財

源の確保は最大の課題です。地震対策はこれまで交付金制度を活用して事業を進めてきましたが、老朽管の改築更新については、交付要件が厳しいことから、単独費により実施してきました。一方、平成25年3月、国土交通省通知により緊急老朽化対策事業として、期限付きで、設置から50年が経過し、内径300mm以上の管路が交付対象と緩和されました。下水道を先行して整備した他の政令市と同様、本市も今後50年を経過する管路が急増しますので、交付金を活用して老朽管対策を進めていきたいと思ひます。

## 今後の事業展開

技術の継承、技術者の育成を

現在、下水道ビジョンの計画期間の半ばにありますが、目標達成に向け概ね順調に進捗しています。今後も掲げた施策を着実に推進し、最終的に目標を達成できるようにしたいと思います。一方、下水道の普及により、快適な市民生活が提供された反面、処理場やポンプ場を含む膨大な施設ストックを抱えており、これらの施設の計画的な改築更新など、現行のビジョンの期間内には完了できない課題もたくさんあります。こうした課題については次の10年間のビジョンに位置づけ、効率的・効果的に取り組んでいくことになると思ひます。

最後に、今後は技術の継承、技術者の育成がとても重要だと思ひています。本市では団塊世代の大量退職に続き、昭和47年の政令市移行期に大量に採用された世代の退職が続き、平成25年度末がピークとなり、平成27年度までの5年間に全技術職員の1/4が退職する見込みとなっています。そのため、新規採用の職員が大幅に増えており、そうした若手職員への技術の継承に取り組んでいるところです。

技術の継承、技術者の育成は下水道に限らずどの分野にも、また発注者側にも民間企業側にも言えることだと思ひます。前述のとおり、本市では管路の改築更新や地震対策は管路更生工法中心で実施してきましたし、今後も急増する老朽管の対策として活用していくことになろうと思ひます。そうした中、管路更生工法に関係する民間事業者の方にはぜひ、技術の継承、技術者の育成に取り組んでいただきたいと思ひます。

## Part II

# 福岡市 下水道管路の老朽化対策と 管路更生の考え方

Part IIでは、福岡市の管路ストックの状況、老朽化対策や地震対策の進捗および今後の事業展開、管路更生工法の採用の考え方などを取材した。

Part Iでも触れたとおり、下水道施設の老朽化に伴い、市の下水道事業は今後、「改築更新の時代」に移行する。事業費を見ても、平成26年度以降、浸水対策に代わり改築更新に最も多くの事業費が投入されることになる。また、改築更新時代への移行にあたり、アセットマネジメントに基づく維持管理計画

を策定して長寿命化対策に取り組んでいくとしている。

### 管路ストックの状況と老朽化対策

#### ◆下水道事業概要

Part Iで既出のとおり、市の下水道事業は昭和5年に博多・千代部における管路整備から始まり、昭和38年には第1次下水道整備五箇年計画によって計

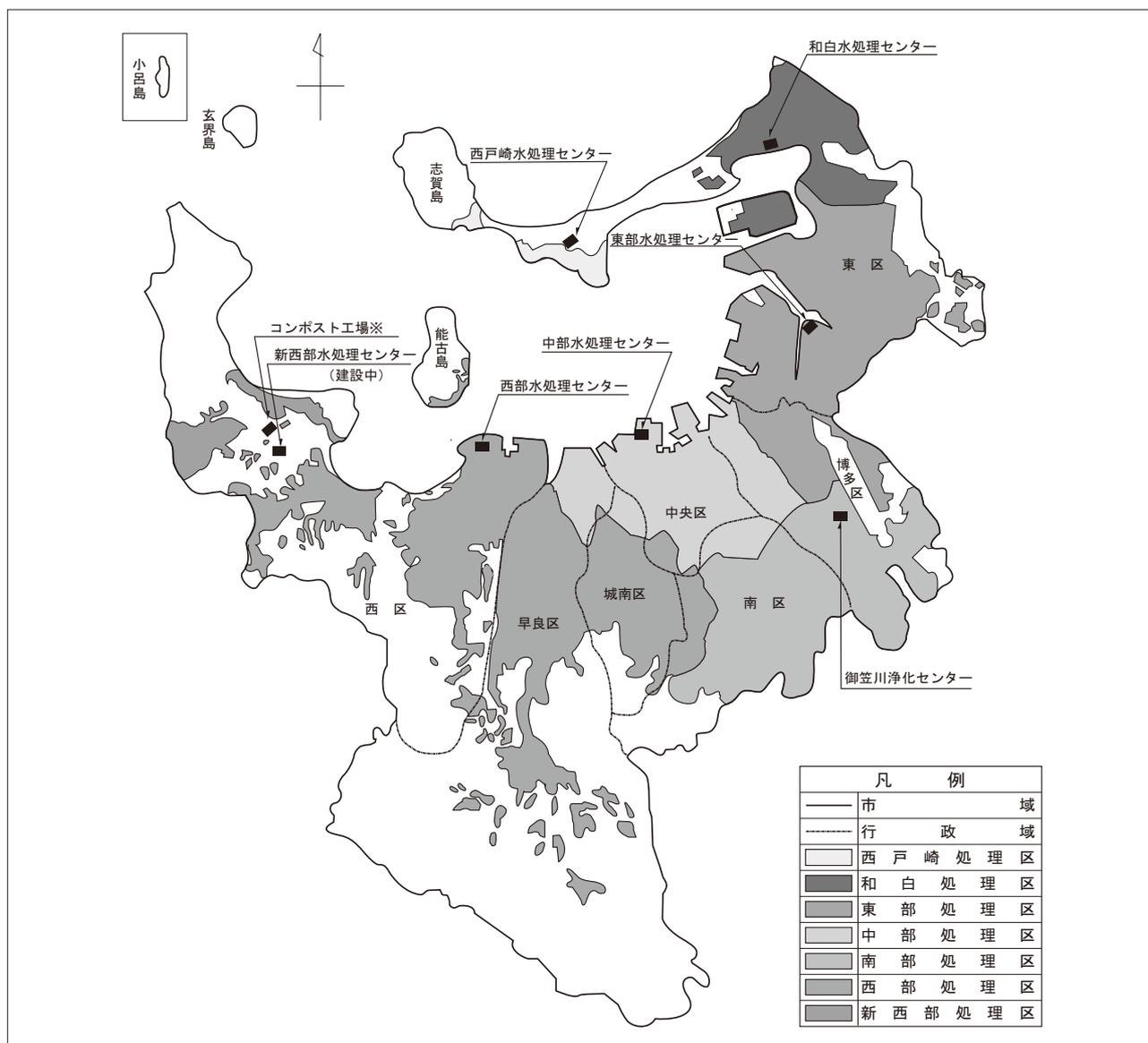


図2 福岡市下水道処理区概要図

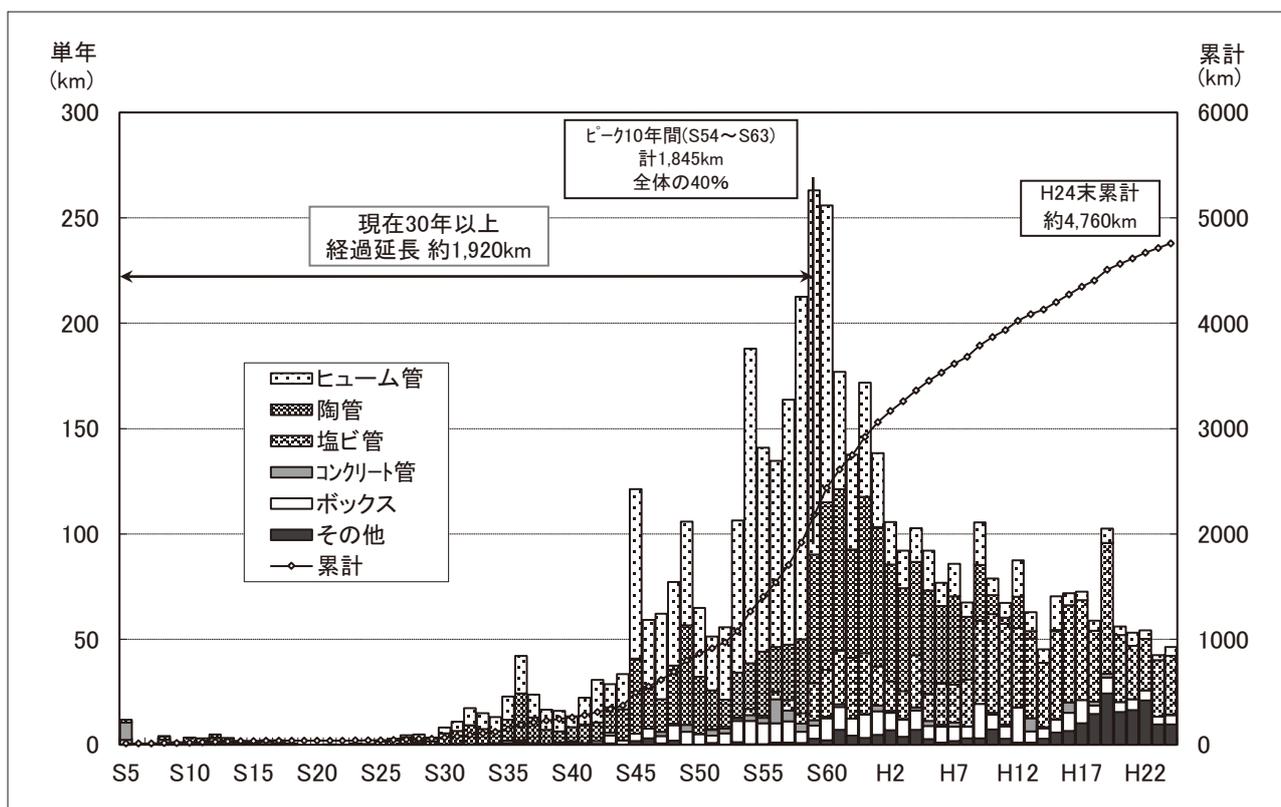


図3 年度別管路整備延長

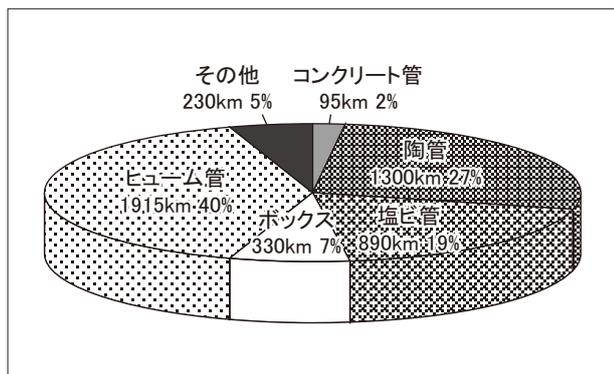


図4 管種別管路構成比

画的な下水道整備に着手し、特に昭和50年代前半から積極的に整備を推進してきた。

平成24年度末現在、下水道事業計画区域1万7306ha、総人口149万4978人に対し、下水道整備区域1万6876ha、普及人口148万8400人、人口普及率99.6%となっている。(図2参照)

#### ◆管路ストックの状況

次に下水道管路ストック状況を見てみる。平成24年度末の管路総延長は約6960kmで、暗きょが約4760km、開きょが約2200km。暗きょの内訳は、合流管約650km、汚水管約3380km、雨水管約730kmとなっている。

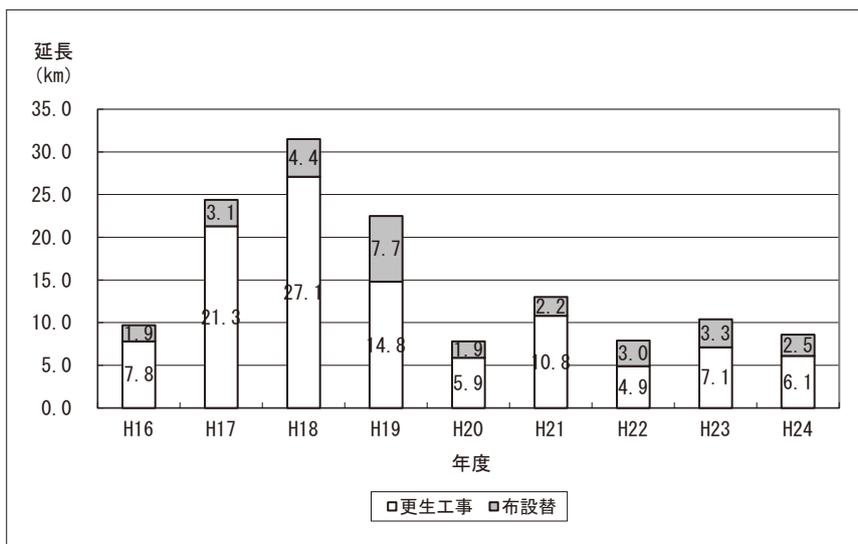
管路ストックのうち、老朽化が顕著になり道路陥没等が発生しやすくなるとされる布設から30年以上経過した暗きょは約1920km（全体の約40%）、50年以上経過した暗きょは約230km（約5%）に上っている。さらに、10年後には30年以上経過管は約3450km（約73%）、50年以上経過管は約690km（約15%）に達するなど、老朽管は急増していく。(図3参照)

管種別では、ヒューム管40%、陶管27%、塩ビ管19%となっている。過去にヒューム管の腐食による道路陥没事故が発生したため、一時期陶管を汚水管の標準管としていたが、近年は主に塩ビ管で整備を進めているという。(図4参照)

維持管理については、管路の機能を適正に保持・維持していくため、枝線管路（内径800mm未満）を対象に毎年約700kmの清掃を実施し、約6年で市内の枝線の清掃が一巡するようにしている。また、内径800mm以上の管路は計画的に順次清掃を行っている。

下水道に起因する道路陥没件数は、近年は年平均220件（原因が不明なものも含む）ほど発生しているが、平成24年度は190件とやや減少した。特徴としては、本管と取付管の接合部の破損に起因する陥没が多いことが挙げられる。

図5 改築更新延長



年度	更生工事	布設替	計
～H15	31.8	12.5	44.3
H16	7.8	1.9	9.7
H17	21.3	3.1	24.4
H18	27.1	4.4	31.5
H19	14.8	7.7	22.5
H20	5.9	1.9	7.8
H21	10.8	2.2	13.0
H22	4.9	3.0	7.9
H23	7.1	3.3	10.4
H24	6.1	2.5	8.6
計	137.5	42.4	179.9
割合	76%	24%	100%

(単位: km)

◆元年度からテレビカメラによる管内調査を実施

管路の老朽化対策については平成元年度、設置年度が古い合流式下水道区域（事業計画面積の約15%に相当する2494ha）からテレビカメラ調査を開始。平成18年度からは分流式下水道区域に範囲を拡大している。平成24年度末の累計調査済み延長は約1470kmで暗きょ全体の3割強という状況だ。近年は分流区域の調査を重点的に進めており、平成23～24年度の2年間で約400km、平成25年度も約110kmの調査を行っている。

◆改築更新工事の実績と今後の予定

また、調査結果に基づき、損傷・劣化状態などから早期に対応すべきものについては、改築更新や修繕を行っている。改築更新工事の平成24年度末累計実績は約180kmに上る。近年（平成16～24年度）は、ばらつきはあるが年平均約15kmのペースで実施している。（図5参照）

今後の老朽化対策については、老朽管が急増するため、健全度を維持するためには、対策のスピードを上げていく必要があるという。そのため、経営計画では平成25～28年度の4年間に約114kmの改築更新事業を予定しており、近年の平均を大幅に上回るペースで対策を促進することとしている。

なお、平成25年度予算における改築更新事業費（地震対策含む）は約73億円で、このうち約1/2が管路に充当されている。平成26年度以降は改築更新事業費全体が増加し、管路への充当分も増加する見通しとなっている。

◆重要路線対象に地震対策も

市は管路の改築更新事業を単独費で進める一方、地震対策事業は、平成20年度に国の地震対策支援制度の採択を受け、緊急輸送路下の管路、内径700mm以上の管路、河川・軌道下の管路など、重要な幹線等を対象に対

策を実施している。対象選定要件に該当する幹線等は852kmと膨大であるため、震災時の影響度などから優先順位を決定し、耐震診断の結果を踏まえ、改築更新事業と調整を図りながら進めている。

この地震対策事業では、下水道ビジョンで掲げた平成30年度末の整備済み延長を61kmとすることを目標としており、これを段階的に達成するため、前経営計画では、平成21～24年度の4年間に50kmの対策が完了し、平成25年度からの現経営計画では、28年度末までに7kmの対策を実施することとしている。

◆アセットマネジメントを導入へ

さらに、平成19年度にはアセットマネジメントに向けた取り組みにも着手し、平成26年度に「ストックマネジメント手法を踏まえた下水道長寿命化計画策定に関する手引き(案)」、及びこれまでに実施したテレビカメラ調査の分析結果を基に、中長期的・短



施工状況 1



施工状況 2



施工状況 3

期的な整備方針となる「下水道管路維持管理計画」を策定し、計画的な管路機能の持続化に取り組んでいくとしている。担当課によると、調査結果の分析から管種、管径、排除区分（合流式・分流式）の違いなどによって劣化度にも違いがあることなどが傾向として明らかになっており、こうした傾向を考慮して優先順位を付け、対策に取り組むことになる。

また、長寿命化対策については、平成25～26年度、50年以上経過して改築が必要な管路約1kmを対象に、長寿命化支援制度を活用して改築更新工事の実施を予定している。

#### ◆更生工法の活用

市では1990年代に管路更生工法を試験的に採用して以来、改築更新工事に管路更生工法を活用しており、これまでに改築更新実績全体の76%に相当する138kmを管路更生工法で実施している。

改築更新における工法選定については、開削工法による布設替えが原則だが、開削工事による交通への影響や地元対策、既設埋設管への影響等を考慮し

て管路更生工法を採用することが多い。

#### ◆更生工法の技術者要件

また、管きょ更生工事は一般の土木工事と比べ特殊性があるため、工事の品質確保を目的として請負業者に対し技術者資格を求めてきたが、平成23年度に「技術者資格または施工実績」に緩和し、地場企業に対する受注機会の拡大を図った。

技術者資格または施工実績については、講習会の受講実績や過去の施工実績の申請を受け、市で審査、認定している。

現在、受注業者に求めている技術者配置要件については、地場企業に一定の技術力が備わった段階で業界と議論する予定、としている。

#### ◆更生工法に対する期待、要望

管きょ更生工法に関する期待、要望としては、「様々な工法が開発されているが、環境にやさしい低振動、低騒音の工法、地上への影響を極力抑えられる工法などの技術革新を期待している」、「施工業者は更なる施工技術および品質の向上に努め、市の発展のために協力してほしい」、「小口径管きょの設計工法の選定では、施工スパンごとに各種工法の管更生厚計算を行い、経済性等の比較検討により工法決定しているが、これに多くの時間を要している。今後の更生工事の増加を考慮すると、管種・口径による統一単価が望ましい。中大口径も積算基準や統一単価の整備を期待したい」などの声が挙がった。

また、今後の課題として、下水道管路改築更新工事で管路更生工法が多く採用されてきたが、施工後の更生管の経年的な検証による耐久性等、データの蓄積が必要、としている。