

静岡市における下水道管路の老朽化対策

地方公共団体における管路老朽化対策の現状や管路更生の考え方を地域ごとに紹介する「地域特集」。第6回は前号に続いて中部地域から3都市を取り上げる。

本稿では、静岡市の取り組みを紹介する。上下水道局の間宮孝・下水道部長に下水道事業の現在の取り組みや今後の展開を中心にお伺いし、管路老朽化対策については、下水道計画課汚水計画担当の石垣伊佐己・主幹、下水道維持課保全担当の森田誠・副主幹に取材した。

Part I インタビュー

下水道事業の取り組み

静岡市 上下水道局下水道部長
間宮 孝氏

下水道事業の特徴、経緯

旧静岡市と旧清水市が合併し、平成17年に政令指定都市に移行

本市は平成15年4月に旧静岡市と旧清水市が合併し、平成17年4月から政令指定都市に移行しました。下水道事業はそうした経緯から静岡地区、清水地区、および静清流域下水道として整備している静岡地区の3地区に大別することができます。

このうち静岡地区は、市街地の排水路が未整備で大雨の度に氾濫し、周辺地区に多大な浸水被害を与えていたことから、大正13年に下水道事業に着手しました。その後、昭和15年の静岡大火や戦災等により一時中断したこともあり、供用開始は昭和35年となりました。清水地区については、市街地の中央部を流れる巴川の水質汚濁の進行や浸水被害の頻発を受けて、昭和31年に事業着手し、昭和47年に供用開始しました。静清地区は平成元年から静岡県が流域下水道として流域幹線および処理場を整備し、平成9年より供用していますが、関連都市である静岡市と清水市が合併したため、平成25年度に静岡市に移管される予定となっています。

下水道の特徴ですが、現在、高松、城北、中島、長田、南部、北部、静清の7処理区で事業展開しているのですが、そのうち早くから整備を進めている4処理区は一部も含め合流式下水道を採用しており、全体計画区域1万2439haの約1割が合流区域です。清水地区は地形が平坦なためポンプ施設が多く、一方、静岡地区では合流区域内の幹線が既存水路を改修したものが多く、不明水流入の要因の一つになっています。また、地下水位が全般的に高く、特に静岡地区では管きょ工事の際、「ウェルポイント工法」を採用した工事が多くなっています。

平成19年度末整備状況は、下水処理場は静清流域を含め7カ所、ポンプ場は13カ所が稼働しています。整備面積は7877ha、管きょ延長は約2100kmとなっています。下水道事業に着手してから84年が経過していますが、下水道普及率は未だ74.6%と低く、従って今後も未普及地域の解消を最優先に進めていきたいと考えています。

下水道事業の重点施策

普及促進を最優先に老朽化対策など6施策を展開

本市では、未普及地域の解消、浸水対策、地震対策、

合流式下水道の改善、施設の老朽化対策、経営の健全化の6施策を中心に事業に取り組んでいます。まず、未普及地域の解消についてですが、下水道普及率が74.6%と、特に他の政令指定都市と比べるとかなり低いため、良好な環境の創造や快適に暮らせるまちづくりを推進するためにも重点的に整備促進していきたいと考えています。それと合わせ、平成18年3月末に合併した蒲原地区と、今年11月に合併を予定している由比地区についても、汚水処理計画を検討していきたいと考えています。

浸水対策については、本市では平成15年、16年と2年続けて局地的な集中豪雨があり、平成15年は時間あたり112mm、平成16年は同じく82mmの雨量を記録しました。この集中豪雨で大きな浸水被害を受けたことから、「静岡市浸水対策推進プラン」を策定し、平成17年から10ヵ年計画で、総事業費約180億円をかけて、関係部局と連携しながら対策を進めていくことになりました。現在、この計画に基づき、浸水常襲41地区の被害軽減に向け河川・下水道等の基幹施設対策や、公共施設および個人住宅等への貯留・浸透施設設置による雨水流出抑制対策等を重点的に進めているところです。また、特に浸水被害が著しい3地区については、平成18年度に創設された「下水道総合浸水対策緊急事業」を活用して、対策をさらに推進していきたいと考えており、その採択に向け、現在、関係機関と協議しているところです。

地震対策については、東海地震の発生により甚大な被害が予想されるため、人命第一の観点から下水道施設の建築構造物の耐震化を進めてきましたが、平成20年度から「静岡市地震対策緊急整備事業」として重要な管路施設や処理場の沈殿・消毒施設等の耐震化を5年間で重点的に取り組んでいきます。

合流式下水道の改善については、高松処理区すべてと城北、南部、北部処理区の一部が合流式で、現在、夾雑物対策としてスクリーン設置や汚濁負荷量削減対策として水処理施設の改善を中心に事業を進めているところです。

施設の老朽化対策については、本市は全国的にみても早くから下水道整備に取り組んできたため、管きょの老朽化が著しく、また5ヵ所の浄化センターが供用開始から20年以上経過し、機械・電気設備等の老朽化が進んでいるなど、下水道施設全般の老朽化対策や再構築が喫緊の課題となっています。そこで、厳しい財政状況の中でも設備施設の再構築事



静岡市上下水道局庁舎

業をスムーズに行うため、アセットマネジメント手法を導入し、施設の健全度を一定レベルに保ちつつ、ライフサイクルコストの最小化を図った改築更新に取り組んでいくことにしています。本市には耐用年数を超えた設備が多く、それらを短期間に一気に更新することは予算等の制約上不可能です。なるべく事業を平準化しながら取り組む必要がありますし、修繕で延命化できるものは延命化することとも考えなくてはならないわけです。一方、設備施設の老朽化や劣化によって利用者へのサービスが低下することは極力避けなければなりません。アセットマネジメント手法は、こうした予算の制約、サービスの質の維持などを加味しながら、ライフサイクルコストを最小にする改築更新を行うためのツールなのです。この手法は日本下水道事業団と連携して平成17年度から導入に向けた調査・検討を進めてきたもので、全国でも初めての取り組みです。

最後に、経営の健全化についてですが、維持管理コストが下水道事業の経営に大きく影響するため、本市では処理区の統合、汚泥処理機能の集約化、包括的民間委託の導入などによりコスト削減に努めているところです。具体的には、南部処理区の一部地区を隣の静清処理区に統合し、汚泥処理については旧静岡市内の各処理場から発生する下水汚泥を圧送、トラック輸送により中島処理場に集約し、1ヵ所で処理しています。また、浄化センターの維持管理業務については、市内で最も新しい長田浄化センターに包括的民間委託を導入しています。他の浄化センターは老朽化した設備が多いことなどにより、直ちに包括的民間委託を導入するのは難しいのですが、改築更新をした上で将来的に導入していきたいと考えています。



間宮 孝（まみや たかし）

昭和48年4月、静岡市入庁。平成10年企業局下水道部下水道建設課主幹、平成17年都市局都市計画部参与、平成19年4月より現職。

こうした施設整備や経営健全化に向けた取り組みは、平成17年度に策定した「第1次下水道中期経営計画」に基づき進めているものですが、平成22年度からその第2次計画をスタートさせるべく準備を行っているところです。

管きよの老朽化対策

管きよの老朽化対策についてですが、本市では布設後50年以上経過した管きよが平成19年度末で約130kmあります。そして、老朽管の破損等により、度々道路陥没事故が発生している状況にあります。そこで、静岡地区においては昭和53年度から、合流地区829haの管きよ約268kmについてテレビカメラ等による管きよ内実態調査を始め、概ね10年に1回ずつ修繕ができるよう地区分けを行い、異常判定基準に基づき早急および計画的な修繕を行うなど、老朽管の延命化を図っています。清水地区でも平成2年度から同様の調査、修繕を実施しています。

さらに今後、標準耐用年数を超過する管きよ延長が5年後には約180km、10年後には約240kmに達するなど、増大していく老朽管に対処するため、平成17年度に「静岡市管きよ再構築（改築・更新）基本計画」を策定し、合流地区829haを対象に再構築事業を進めていくこととしました。管きよの標準耐用年数は50年ですが、本市では管きよの劣化

状態や経済性を考慮し、「目標耐用年数」を80年と設定し、目標耐用年数を超過し、劣化が著しいもの、あるいは重要度の高い管きよから優先的に対策を行っていくことにしています。また、管きよの再構築にあたっては、基本的には矩形きよを除いて全て管路更生工法により対処する計画です。と言うのも、街中での工事になりますので、交通規制や工事期間、地下埋設物の移設などを考慮すると、開削よりも更生工法のほうが経済性、施工性ともに適しているからです。今後も止むを得ない場合除き更生工法を活用していくつもりです。

一方、この管きよ再構築基本計画を策定した翌年に、国において「下水道地震対策緊急整備事業」が創設されたため、本市でも東海地震に対する備えが必要であることから、地震対策緊急整備計画を策定し平成20年度から5ヵ年計画で取り組んでいくこととしました。この事業では、整備面積7560haの重要な管きよ約99kmについて、流下および交通機能の確保を目標に、更生工法による老朽管の耐震化をはじめ、人孔の液状化対策、管きよと人孔の接続部に可とう性継手の設置を行うとともに、6浄化センターおよび13ポンプ場について、揚排水・沈殿処理・消毒処理機能の確保を目標に、池構造物の接続部に可とう性継手の設置、エキスパンションジョイントの耐震化、機械・電気設備の水没防止対策等を事業費約91億円をかけて実施する予定です。そして、今後5年間は先ほどご説明した再構築事業については規模を縮小して、この地震対策緊急整備事業を優先的に取り組んでいく考えであります。

今後の事業展開について

今後の事業展開についてですが、当面はこの地震対策、老朽化対策を含めた前述の6施策を中心に、中でも発展途上の普及促進を最重点事項として取り組んでいくこととなります。旧市内でもまだ事業認可を取っていない地区がありますし、合併予定の町もあります。こうした未普及エリアの解消が当面の課題となりますが、公共下水道に限らず経済性等を考慮して適正な整備手法を選択し、優先順位を定めて粛々と進めていきたいと考えています。

Part II

静岡市 下水道管路の老朽化対策の現状と 管路更生の考え方

下水道事業の経緯、特徴

静岡市は平成 15 年 4 月に中核市であった旧静岡市と特例市であった旧清水市が合併して誕生した経緯から、下水道事業も静岡地区、清水地区、静清地区に大別される。

静岡地区は、高松、城北、中島、長田、美和の 5 処理区を計画し、美和处理区を除く 4 処理区で事業展開中。清水地区は南部、北部の 2 処理区で事業実施している。静清地区は静岡、清水地区を貫流する巴川の沿岸地域を処理対象とし、県が幹線、処理場等の施設整備を行う流域下水道事業で整備している処理区である（平成 25 年に静岡市に移管予定）。公共下水道事業は現在、計 7 処理区で実施されており、

認可区域面積は 9425ha と全体計画区域 1 万 2439ha の約 76%となっている。

このうち、早くから整備を進めている高松処理区全域および城北、南部、北部処理区の一部は合流式下水道により整備されており、合流区域面積は 1195ha と全体計画区域の約 1 割を占めている。

下水道管路の老朽化対策

■ 管きょストックの状況

平成 19 年度末の認可区域に対する整備率は 83.6%、管きょ整備延長は約 2100km となっている。年度別の管きょ整備延長をグラフ（グラフ 1「管きょ整備延長の推移」参照）に示したが、これを見ると、昭和 40 年代までは毎年度の整備延長は概ね 10km

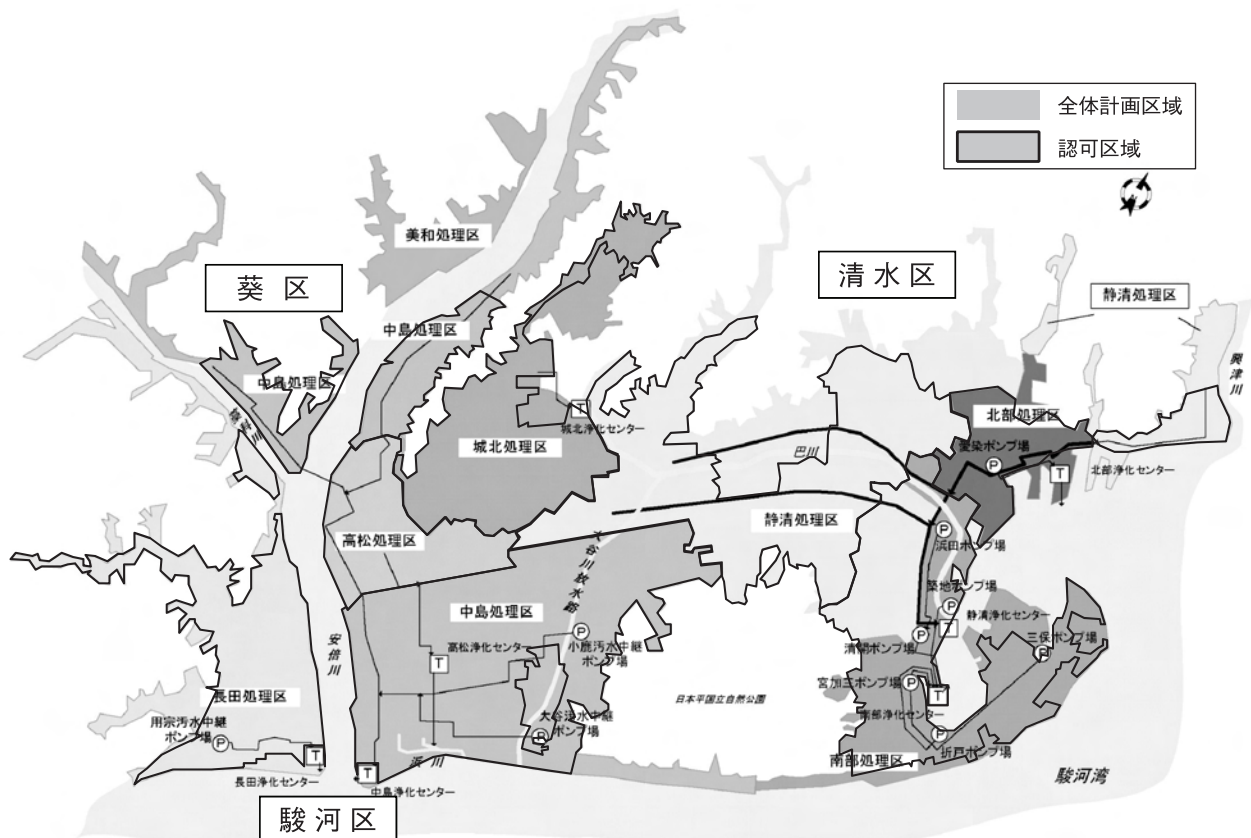


図 1 静岡市公共下水道計画図

前後で推移していたこと、昭和 50 年代初め頃から静岡地区の整備拡大に伴い整備延長を急速に伸ばしたこと、平成に入ってから清水地区や静清流域地区の整備も拡大したことにより最盛期を迎えたこと、さらに、標準耐用年数 50 年を超過した管きょは静岡地区に集中していることなどを読み取ることができる。

■ 管きょの維持管理の状況

静岡市では平成 19 年度末で布設後 50 年を経過した管きょが約 130km に上っており、老朽管の破損等により管の閉塞や道路陥没が度々発生している状況だという。そこで、静岡地区については昭和 53 年度以降、テレビカメラ等による管内実態調査を行い、合流地区 829ha（高松処理区 705ha、城北処理区 124ha）の管きょ約 268km を対象に、概ね 10 年で一巡できるように地区分けをし、計画的に清掃、調査、修繕を実施することで老朽管の延命化を図っている。また、清水地区の合流区域でも同様の調査、修繕を平成 2 年度から進めている。

調査業務では、管きょの破損、腐食、クラック等の異常項目を症状別に A（早急な対応が必要）、B（計画的な対応が必要）、C（当面、維持管理により経過の観察が必要）とランク付けし、A、B ランクの

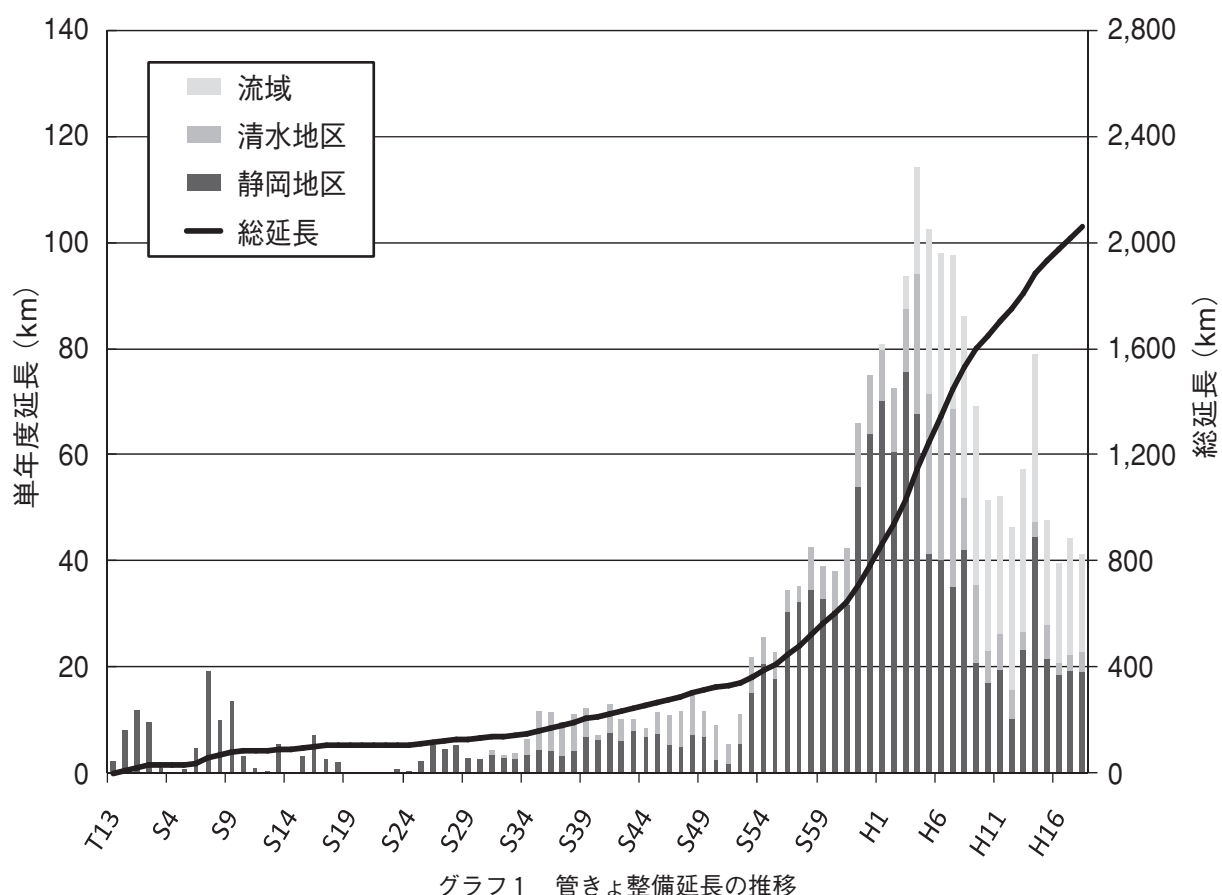
箇所について修繕業務を行ってきた（表 1「管きょの異常判定基準」参照）。

修繕業務では、部分的な異常箇所は内面補修により対処し、1 スパンで異常箇所が多い場合は、経済性や管の重要度を踏まえ、管路更生工法を採用している。経済性の比較は 1 スパンの異常箇所数（C ランクも含めた数）から補修費（直接工事費）を算出し、更生工法と比較して有利なほうを採用しているという。また、たるみ等のため内面補修ができない箇所は開削工法で対処している。

更生工法の採用にあたっては、通常は既設管の強度を見込んで二層構造管タイプを採用しているが、破損等が著しく強度が見込めない管きょや国道等重要な路線下の管きょは自立管タイプを採用している。

なお、これまでの更生工法の施工実績（平成 5 ～ 19 年度）は 1 万 840 m。平成 19 年度は「静岡市管渠再構築（改築・更新）基本計画」（後記）に基づき再構築事業をスタートさせたことなどから、整備延長を大幅に伸ばした（表 2「更生工法の施工実績」参照）。

静岡市の再構築事業では更生工法が積極的に採用されている。工法の選定については、市から具体的な工法名を指定することはなく、施工業者が施工技



術を有する更生工法が採用される。その結果、これまでに施工実績を有する更生工法は主に5工法となっている。

今後も更生工法による施工がさらに伸びる見通しであるため、静岡市は更生工法に対して、施工技術の向上、耐久性の向上など、次世代に向けての研究・技術開発が進むことを期待している。特に耐用年数は、最低でも新設管きよの耐用年数である50年、コストは布設替えよりも安くなること、流下能力は現況とほぼ同等となること、構造は基本的に自立管であることなどを技術的な基準として求めたい、としている。

■ 「静岡市管渠再構築（改築・更新）基本計画」

静岡市では昭和53年度以降、計画的に管きよの調査・修繕を行い延命化を図ってきた。しかし、すでに布設後80年を経過した管きよが出てきているほか、今後は静岡地区だけでなく清水地区でも標準耐用年数を超える管きよが増えるため、10年後には標準耐用年数を経過する管きよ延長は約240kmに達する見通し。そこで、今後増大する老朽管を計画的に再構築していくため、平成17年度に「静岡市管渠再構築（改築・更新）基本計画」を策定し、

方針を明確にして再構築事業に取り組むことになった。

この計画も前記の調査・修繕業務と同様、静岡地区の合流地区829ha、管きよ約268kmを対象としている。対象区域において、標準耐用年数を経過した管きよ延長は約130kmと約半分を占めており、その管種別内訳は、陶管が約77km（59%）、コン

表2 更生工法の施工実績

年 度	延長（m）
平成 5 年度	226
平成 6 年度	287
平成 7 年度	560
平成 8 年度	545
平成 9 年度	877
平成 10 年度	1,119
平成 11 年度	538
平成 12 年度	307
平成 13 年度	794
平成 14 年度	614
平成 15 年度	488
平成 16 年度	804
平成 17 年度	709
平成 18 年度	656
平成 19 年度	2,319
計	10,840

表1 管きよの異常判定基準

異常項目 \ ランク	A	B	C
破 損	欠 落	全体のヒビ割れ	A・B以外の破損
腐 食	鉄筋まで腐食	全体に骨材露出状態	A・B以外の腐食
ク ラ ッ ク	5mm 以上全円周	2mm 以上半円周以下	2mm 未満半円周以下
継 手 ず れ	脱 却	陶 管：50mm 以上	陶 管：50mm 未満
		鉄筋コンクリート管：70mm 以上	鉄筋コンクリート管：70mm 未満
た る み ・ 蛇 行	管 径 以 上	管径の1／2以上	管径の1／2未満
モ ル タ ル 付 着	管径の3割以上	管径の1割以上	管径の1割未満
浸 入 水	吹き出ている	流れている	にじんでいる
取付け管突き出し	管径の1／2以上	管径の1／10以上	管径の1／10以下

- ランクA：早急な対応が必要
- ランクB：計画的な対応が必要
- ランクC：当面、維持管理により経過の観察が必要

クリート管が44km（34%）、その他が9km（7%）となっている。また、合流地区の中でも特に高松処理区の北側、駿府城周辺は戦前に整備した区域であり、布設後70年以上の管きょも多いという。

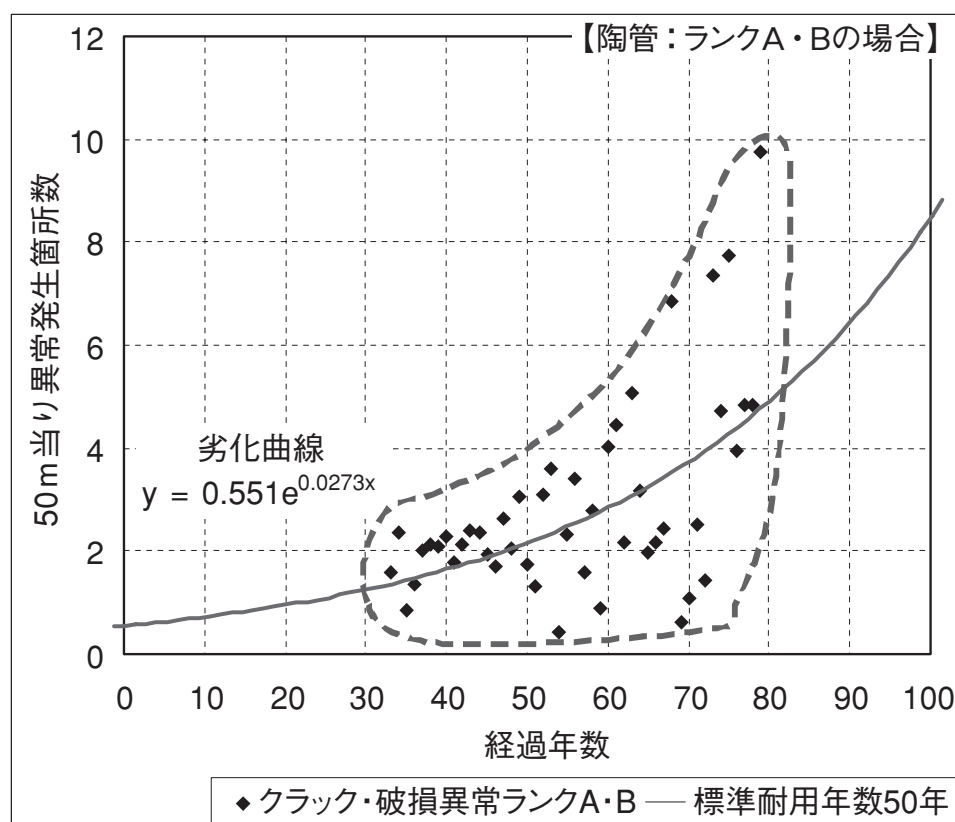
「静岡市管渠再構築（改築・更新）基本計画」の策定にあたり、静岡市は維持管理データを用いて、管きょの経過年代別の劣化・損傷度の傾向を解析した。その結果、経過年代が増すとともに異常発生箇所も増加し、概ね70年を経過すると経年劣化が顕著となることや、同じ年代の陶管とコンクリート管を比べると陶管のほうが異常発生箇所が多いことなどが判明したという。そこで、解析結果を踏まえ、再構築事業の基本方針として、①管きょの「目標耐用年数」を設定し、目標耐用年数を超過している管きょから優先して事業を進める、②経過年数、劣化状況等に基づき管路分析を行った上で事業の優先度を判定し、さらに施設の重要度等も加味して優先順位を決定する、③今後の再構築事業の集中に伴う事業費負担を緩和するため、再構築事業の平準化を図る、の3つを立案した。

■ 目標耐用年数を設定

「静岡市管渠再構築（改築・更新）基本計画」の特徴として挙げられるのが「目標耐用年数」の設定だが、その設定にあたっては、テレビカメラ調査等による管内調査データを市の異常判定基準に照らして整理し、経過年数と異常発生箇所の関係図（劣化曲線）を作成（グラフ2「劣化曲線の設定例」参照）、さらに部分修繕とスパン改築との経済比較を実施した。その結果、陶管の目標耐用年数は80年、コンクリート管は内径800mm以上が80年、800mm未満は90年と設定された（矩形きょは別途検討）。

再構築の優先順位は、基本的には目標耐用年数以上で、たるみや構造障害があるなど劣化が著しいもの、さらに施設の重要度を加味して決定することになる（図2「小口径管きょの優先度の考え方」参照）。また、目標耐用年数に達していない管きょで劣化が著しいものは修繕工法により対策を講じることとしている。

さらに再構築事業は主に街中での施工となるため、交通規制、工事期間、地下埋設物の移設などを



グラフ2 劣化曲線の設定例

管きょ（陶管）の経過年数別に1スパン内の異常発生箇所数をグラフ化したもの。劣化曲線を見ると、異常発生箇所数は布設後50年の管きょでは2ヵ所程度だが、80年では5ヵ所程度に増加することが分かる。費用比較により80年を経過した管きょにはスパン改築＝更生工法を採用するほうが経済性が高いと判定することができる。

考慮し、基本的には更生工法で対策を講じるよう計画している。

下水道地震対策緊急整備事業

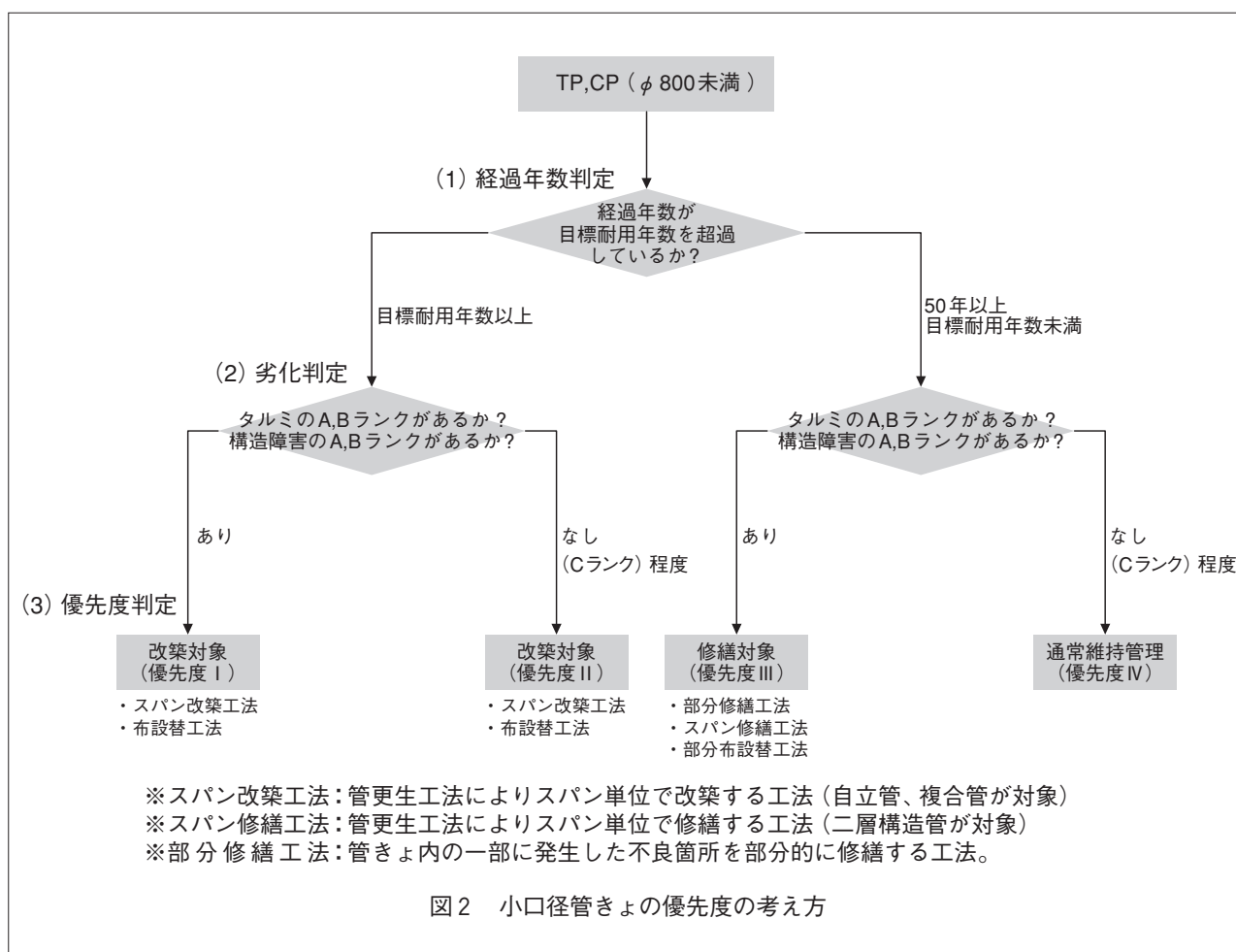
■ 当面は「下水道地震対策緊急整備事業」に注力

再構築基本計画に基づき、平成19年度には2300m超の老朽管を更生工法により改築したが、一方でこの間、国において新たに「下水道地震対策緊急整備事業」が制度化されたことから、静岡市でも地震対策緊急整備計画を策定し、今年2月に国の同意が得られたため、平成20年度から5ヵ年計画で事業に取り組んでいくことになった。そして、緊急性を考慮すると地震対策緊急整備計画に位置付けた管きょのほうの優先度が高く、予算上の制約もあることから、先の再構築基本計画に基づく事業は劣化の著しい管きょ等だけを実施するなど規模を縮小

し、今後5年間は地震対策緊急整備事業に集中的に取り組むことになった。

地震対策緊急整備事業は、管きょについては事業費約77億円を予定。この事業で防災拠点と処理場を結ぶ管きょ、避難路、緊急輸送路、軌道下等の管きょなど計99kmの耐震化を実施する。対象地区は高松処理区を中心に静岡、清水地区全域にわたるといふ。耐震化事業では、管更生、マンホールと管きょの接続部の可とう化、マンホール浮上抑制対策を予定している。

また、再構築基本計画では、目標耐用年数80年を優先度の判断基準としたが、地震対策緊急整備事業では布設後50年が経過したものは改築更新の対象に加えるほか、地震対策緊急整備事業の対象外の管きょで目標耐用年数を超えて劣化が著しいものは、再構築基本方針に沿って対処していく予定としている。



浜松市における下水道管路の老朽化対策

地域特集の第2稿では浜松市を取り上げる。上下水道部を訪ね、那須基・次長に下水道事業の経緯、特徴や現在の主要施策等を中心にお話しいただき、下水道管路の老朽化対策については、下水道工事課の桔川増雄・維持・改良グループ長に取材した。

Part I インタビュー

下水道事業の取り組み

浜松市 上下水道部次長・下水道工事課長
那 須 基 氏

下水道事業の経緯、特徴

事業の歴史は古く、合併による新たな課題も

本市の下水道事業は昭和34年、市街地の中でも特に発展の著しい馬込川以西の旧市街地、中部処理区の一部について認可を受けて事業着手し、昭和41年に中部浄化センターが供用開始しました。それ以降、昭和53年には瞳ヶ丘浄化センターを浜松市建設公社から移管、昭和57年に湖東浄化センターを供用開始するなど整備区域を拡大していきました。

近年の大きな出来事として、平成17年7月に、天竜地域・浜名湖地域の12市町村が合併したことがあります。合併によって市域は大きく拡がり、北側は長野県に隣接するまでになりました。地形的には旧浜松市は天竜川の扇状地にありましたが、急峻な山間地が市域に含まれることになりました。従って、下水道事業においても、旧浜松市も旧町村も同じ浜松市民としてサービスを受けていただくためにはどうしたら良いのか、ということで戦略の見直しを迫られているという状況です。

また、平成19年4月に政令指定都市へ移行しましたので、他の政令市の先進的な取り組みにも追いついていきたいという思いがありますが、一方で山間の水源地域まで市域となるなど、他の政令市には

ない課題も抱えていますので、その辺りも踏まえ、独自の取り組みを進めていきたいと思っています。

本市では、閉鎖性水域である浜名湖の水質保全のため高度処理を推進していること、また、10ヵ所の処理場でそれぞれ地域の必要性に応じた処理を行っていることが一つの特徴と言えるでしょう（表1「浜松市 公共下水道整備状況（平成18年度末現在）」参照）。例えば、中部浄化センターは馬込川に放流するというので、処理方式としては一般的な標準活性汚泥法を採用していますが、湖東、館山寺、三ヶ日、井伊谷浄化センターは浜名湖に放流するため、窒素、リン除去等の高度処理を行っています。一方、気田、佐久間、浦川、城西の各浄化センターは山間部の処理場ですが、気田は放流先が気田川というとてもきれいな川なので、塩素消毒ではなく紫外線消毒を採用していますし、佐久間、浦川は砂ろ過による高度処理を行っています。城西は今年3月に供用開始したばかりの処理場ですが、ここは山間にあって放流先が溪流のような川であるため、膜分離活性汚泥法を採用しました。そして、美しい沢の水と変わらないような高いレベルの処理を行っています。このように、本市の処理場は旧市町村が地域の必要性に応じて整備した結果、多様な処理方式が採用されているのは面白い点だと思います。しかし、合併により1市になってみると、設計思想や管理方法が異なる処理場を維持管理するというのが課題

ともなっていて、今後、維持管理技術の継承をうまくやっていく必要があると思います。このほか、流域関連公共下水道事業として整備・管理している西遠処理区がありますが、対象地域が合併によりすべて浜松市になったため、平成 27 年度末に浜松市に移管されることになっており、その円滑な移管も大きな課題です。

また、モデル事業や土木研究所との共同研究など、先進的な取り組みにチャレンジすることも比較的多く、「何でもやってやろう」という進取の気風があるのだと思います。

下水道の整備状況ですが、処理区数は 11、下水道普及率は平成 20 年 3 月末現在で 74.7%となっています。旧浜松市とそれ以外の市町村、という分け方はあまり好ましくありませんが、合併により普及率は 10 ポイント程度マイナスになりましたから旧浜松市以外の市町村の普及が遅れていることがお分かりいただけると思います。

従って、現在の下水道事業ではこの普及の遅れを挽回すべく一生懸命面整備を促進しているところで、目玉事業と呼べるものは正直少ないのですが、合流式下水道緊急改善事業では、中ポンプ場雨水滞水池を整備したり、今後もバイパス管の整備等を計画に沿って進めていきたいと考えています。

下水道事業の課題

下水道の最終像を示すことが喫緊の課題

本市下水道事業における喫緊の課題は下水道の最終像を示すことだと思います。と言うのも、旧浜松市であれば下水道普及率 100%近くを目指すことができたかもしれませんが、合併によってそれは現実的ではなくなりました。従って、下水道でやるべきところと個別処理をするところをもう一度色分けし、下水道のゴールはどこなのかを示す必要があります。これは下水道の維持管理、経営ひいては市財政にも密接に関わる大事な問題であり、これがないとあらゆる計画の立案ができないのです。他の多くの政令市は下水道普及率 100%近くを念頭に置いていると思いますが、その点は本市の違うところです。

また、合流式下水道の改善も課題です。昨年度、国のほうで合流改善の進捗を取りまとめましたが、本市は政令市にも関わらず取り組みが芳しくない、という評価を頂いておりますので、この合流改善を



浜松市上下水道部庁舎

計画通り、法律の求めている要件に沿うように進めていかないといけない、ネジを巻きなおす必要がありそうかと思っています。

もう一つは、下水道施設の長寿命化の問題があります。長寿命化というよりも維持管理全体を考えていく必要があると思っています。本市では前述の通り、中部浄化センターのように古くに整備した処理場と城西浄化センターのように新しく整備した処理場が混在しています。古い施設は長寿命化と言っても正直言って取り替えるしかありませんが、新しい施設は最初から計画的なメンテナンスをすることで寿命を延ばしていくことができます。管きょも同様に、施設が新しいうちから計画的に点検し、補修することで延命化できます。

また、本市でも下水道管の老朽化に伴う道路陥没事故が年に数件程度発生している状況です。まだ幸い大きな事故事例はありませんが、道路陥没事故は人身に関わる可能性がありますので、下水道を管理する者としてはそのことを肝に銘じてしっかりと対策を講じていきたいと思っています。

ストックマネジメント手法に基づく管理計画を策定

そういう意味で、下水道施設の老朽化対策にこれから本格的に取り組んでいきたいと考えています。これまではどちらかと言えば対症療法的な維持管理が主でしたが、これからは予防保全型の維持管理をしていくつもりです。そのため、昨年度からストックマネジメント手法に基づく下水道管理計画を策定しており、できれば本年度中に策定したいと思っています。まず、本市の下水道資産がどこにどれくらいあり、維持管理の状況はどうだったのかというこ



那須 基 (なす もとい)

昭和42年2月17日生まれ。北海道大学大学院工学研究科衛生工学専攻。平成3年4月建設省入省（関東地方整備局企画部企画課配属）、平成14年7月国土技術政策総合研究所下水道研究部下水道研究室、平成16年10月国土交通省総合政策局事業総括調整官室、平成18年4月国土交通省都市・地域整備局下水道部下水道企画課技術開発官、平成19年4月国土交通省近畿地方整備局建政部都市調整官。平成20年4月より現職。

とをデータベース化し、目に見えるようにすることに取り組んでいるところです。その上で施設の健全度評価をし、どういう方法で長寿命化、延命化を図っていくかを考え、事業を平準化しながら取り組んでいきたいと考えています。

また、管きょの老朽化対策、延命化を進める際、

切り札になるのはやはり更生工法ではないかと思っています。これからの下水道に欠かせないものであり、色々な下水道技術がある中で、いま最も右肩上がりの成長が期待される分野が更生工法ではないでしょうか。そこで、業界の方にはまず第一に安くて、安心・確実なものを提供していただけるよう求めているですし、また、長期の使用に耐えうる品質の確保とか、修繕のような短期的な使用に適した技術の開発など、積極的に取り組んでいただきたいです。

今後の事業展開

今後の事業展開ですが、やはり先述した課題の解決、つまり遅れている普及を一刻も早く進めること、旧浜松市とそれ以外の市町村の間の差を解消することが求められていると思います。これが進まないとなんだかんだと市民のご理解を得ることも難しいですから、とにかくそれを進めていかなければと考えています。また、これと併せて接続率を向上させることが下水道経営の観点からも求められていますので、ぜひ進めていきたい。

他の先進都市と比べ下水道整備が遅れている分、維持管理では最新の考え方を導入することができそうですので、施設を造った時点でデータベース化し、長寿命化計画に沿ってしっかりと、市民の税金を使って造った施設をいかに長く使うかという視点で維持管理を行うことが必要なのではないかと思っています。

表1 浜松市 公共下水道整備状況（平成18年度末現在）

	計画面積 (ha)	認可面積 (ha)	処理区域内 面積 (ha)	処理区域内 人口 (人)	浄化センター	処理方式	放流河川
西遠処理区	18,269.0	12,675.3	8,339.3	403,224	西遠浄化センター (流域)	標準活性汚泥法	馬込川
中部処理区	2,400.0	2,400.0	2,274.5	145,186	中部浄化センター	標準活性汚泥法	馬込川
湖東処理区	104.0	104.0	101.0	4,955	湖東浄化センター	凝集剤併用型硝化内 生脱窒法	花川
舘山寺処理区	370.0	370.0	275.2	9,106	舘山寺浄化センター	凝集剤併用型嫌気－ 硝化内生脱窒法	浜名湖
細江処理区	370.7	176.6	134.2	4,468	細江浄化センター	凝集剤併用型循環式 硝化脱窒法	都田川
井伊谷処理区	298.0	190.0	127.2	4,295	井伊谷浄化センター	凝集剤併用担体添加 型硝化脱窒法	井伊谷川
三ヶ日処理区	325.1	68.3	54.1	2,290	三ヶ日浄化センター	凝集剤併用型高度処 理 OD 法	釣橋川 (猪鼻湖)
気田処理区	87.0	87.0	82.0	1,909	気田浄化センター	OD 法	気田川
佐久間処理区	69.6	69.6	64.2	1,469	佐久間浄化センター	OD 法	天竜川
浦川処理区	37.5	37.5	32.3	955	浦川浄化センター	OD 法	大千瀬川
城西処理区	13.5	13.5	－	－	城西浄化センター	膜分離活性汚泥法	水窪川
水窪処理区	60.0	60.0	－	－			
計	22,404.4	16,251.8	11,484.0	577,857			

Part II

浜松市 下水道管路の老朽化対策の現状と 管路更生の考え方

下水道事業の経緯、特徴

浜松市の公共下水道事業は、昭和34年に旧市街地の区域（中部処理区）の一部について認可を受けて事業に着手し、昭和41年10月に通水開始した。昭和53年から昭和62年にかけて、館山寺、湖東、瞳ヶ丘、西遠（流域関連）の各処理区の供用開始、また、平成17年7月には天竜川・浜名湖地域の12市町村の合併により、12処理区、10ヵ所の処理場を有する新浜松市公共下水道事業がスタートした（図1「浜松市下水道処理区」参照）。このうち、観光地としても知られる浜名湖の周辺地域に位置している館山寺、湖東、細江、井伊谷、三ヶ日処理区では閉鎖性水域の水質保全を目的として高度処理を実施。また、気田、浦川、佐久間処理区では、天竜川水源の水質保全と過疎地域の生活環境改善を目的として整備を行っている。このほか、中部処理区では、合流式下水道緊急改善事業として、平成17年度から雨水滞水池や遮集と浸水対策を兼ねた増強管の建設等を推進している。

下水道管路の老朽化対策

■ 管きょストックの状況と従来の老朽化対策

浜松市の年度別管きょ整備延長はグラフ（「年度別管きょ整備延長」参照）の通りで、平成19年度末の累計は3187km、このうち、布設後30年以上経過した管きょは約245kmとなっている。20～30年経過した管きょは約400kmだという。布設後30年以上経過した管きょは、早期に下水道整備に着手した中部処理区に集中している。

また、平成15～19年度における管破損件数は計約30件。そのほとんどは取付管の破損で、本管の破損はほとんど発生していない。

道路陥没件数はこの5年間で約330件あったが、その多くは埋め戻し施工の不良が原因で、管きょの劣化、老朽化が深刻な事故に結びついた事例はなかったという。また、標準耐用年数を経過した管きょもまだない。従って従来の老朽化対策は、道路陥没や管きょの破損に伴う管きょ内調査や、日常的な維持管理を通じて発見した劣化・損傷等の著しい管きょを対象に改築、修繕を行う事後的な対策が中心となっている。平成15～19年度には中部処理区にある布設後30年を経過した主要な幹線等約30kmについて、潜行目視、テレビカメラによる管きょ内



図1 浜松市下水道処理区



道路陥没の事例

表2 更生工法の施工実績

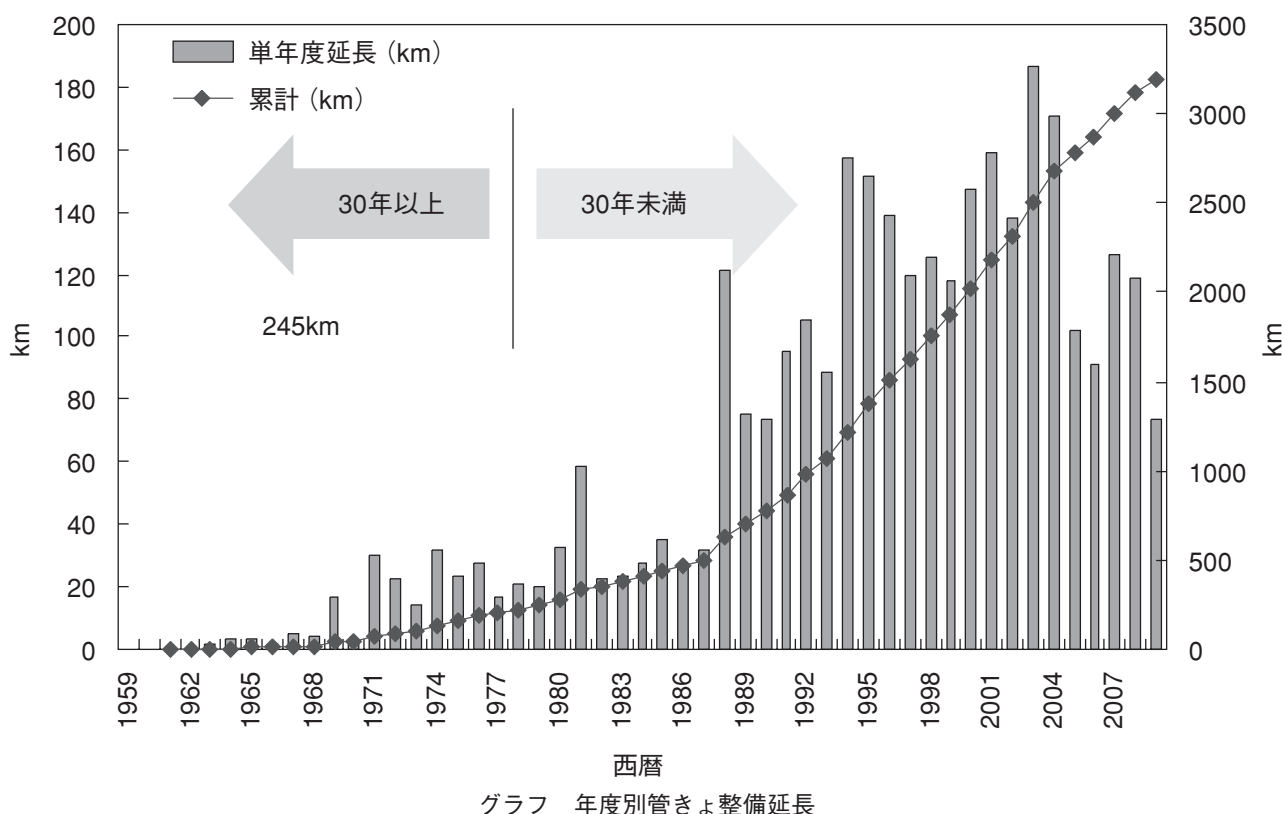
年度	延長 (m)
平成 10 年度	0.0
平成 11 年度	2,353.4
平成 12 年度	0.0
平成 13 年度	0.0
平成 14 年度	0.0
平成 15 年度	455.7
平成 16 年度	0.0
平成 17 年度	222.1
平成 18 年度	843.4
平成 19 年度	5,921.4
計	9,796.0

実態調査を行い、その結果に基づき緊急度や重要性の高い管きょから改築、修繕を進めている。その対策は、道路交通や周辺住民への影響等を最小限に止めるため、主に更生工法を活用して行われている。更生工法の施工実績は平成 11 年度以降、約 10km（表 2「更生工法の施工実績」参照）となっており、平成 20 年度は約 3 km を施工する予定としている。

■ 更生工法の採用条件、更生工法に対する期待

更生工法の採用にあたっては、これまでは小口径管を対象とした工事が主であったため、反転・形成工法であること、自立管であること、施工業者は市内業者で更生工法の協会に加入していることなど、一般的な条件のみを示し、多様な工法の採用に努めてきた。しかし、概ね各工法の特徴を掴むことができたため、作業ヤードや施工時間など施工条件に応じた条件明示をすることも考えていきたい、としている。

また、今後は厳しい財政状況下で老朽化対策を進めていかなければならないため、更生工法関係者には価格を低廉に抑えるよう努めてもらうこと、また、現状では更生工事の現場でライナー材の硬化状況などを適切に判断することが難しいため、こうした品質確認手法の開発や品質保証のあり方についても検討を期待したい、としている。



■ スtockマネジメント手法に基づく「下水道維持管理計画」を策定へ

一方、昭和34年の下水道事業着手から50年を迎え、今後、標準耐用年数を超える管きょが増加することから、管破損等を原因とする道路陥没事故等を防止するためにも、「計画的な維持管理」へ方針転換を図ることになった。これに向け、現在、Stockマネジメント手法の考え方を取り入れた「下水道維持管理計画」を策定しており、今年度中を目標にこの計画を策定し、事業の平準化を考慮しつつ、緊急度の高い管きょから順次、改築、修繕を行うこととしている。

老朽化対策の当面のターゲットとなるのは中部処理区内の布設後30年以上経過した管きょとなる見込みで、特に老朽化が著しい6kmをピックアップして平成18～19年度、管きょ内調査を実施した。

■ 異常判定、改築・修繕の別等の考え方

以下に管きょの改築、修繕事業における、調査、異常判定、改築・修繕の判定等の考え方を、現在用いられている「浜松市下水道維持管理マニュアル(案)」から抜粋して記す。なお、「下水道維持管理計画」と併せて維持管理マニュアルの作成も進めており、以下の内容は多少変更の可能性がある。

まず、管きょ内調査では、「異常判定基準」に基づき、管きょの状態、損傷・不良等の程度に応じて、Aランク＝「緊急措置」(緊急に補修や改良を必要とするもの)、Bランク＝「計画的措置」(年度計画に組み込み2～5年の期間に補修・改良を必要とするもの)、Cランク＝「将来的措置」(当面補修や改良の必要はないが、いずれその必要が生じるもの)に分類する。

次に、異常の程度を基に1スパンごとの不良率、

経済比較および経過年数等を考慮して、改築対応とするか、修繕対応とするかの判定を行う。その考え方を下記(1)～(4)に記す。

(1) 不良率の算定

不良率の算定は、管1本ごとの判定でA～Cにランク付けされた管体の、1スパン(マンホール間)全体における不良率を算出する。ランク別に異常度を考慮し、管1本に複数の異常箇所がある場合はその最大ランクをもって判断する(下記参照)。

不良率＝

$$\frac{A\text{ランクの本数}+B\text{ランクの本数}+C\text{ランクの本数}}{1\text{スパンの管きょ本数}} \times 100\%$$

(2) 経済比較

改築と修繕のそれぞれの工事費と残存耐用年数から残存耐用年数1年あたりの費用を算出して安価なほうを選択する(表3「改築、修繕の経済比較例」参照)。

(3) 施工の優先順位

1スパンごとの不良率が高い順に、施工の優先順位を決める。

(4) 最低異常管本数および不良率

標準耐用年数を超えた管きょについては、損傷の程度に関係なく改築を行うのが望ましい。しかし、小さな損傷や部分的な損傷であれば、修繕によって施設の延命化を図るほうがライフサイクルコストを考慮した有意義な方法と言える。そのため、「改築」と判定する場合、最低異常管本数および不良率を設定している(表4「改築修繕判定フロー」参照)。

表3 改築、修繕の経済比較例

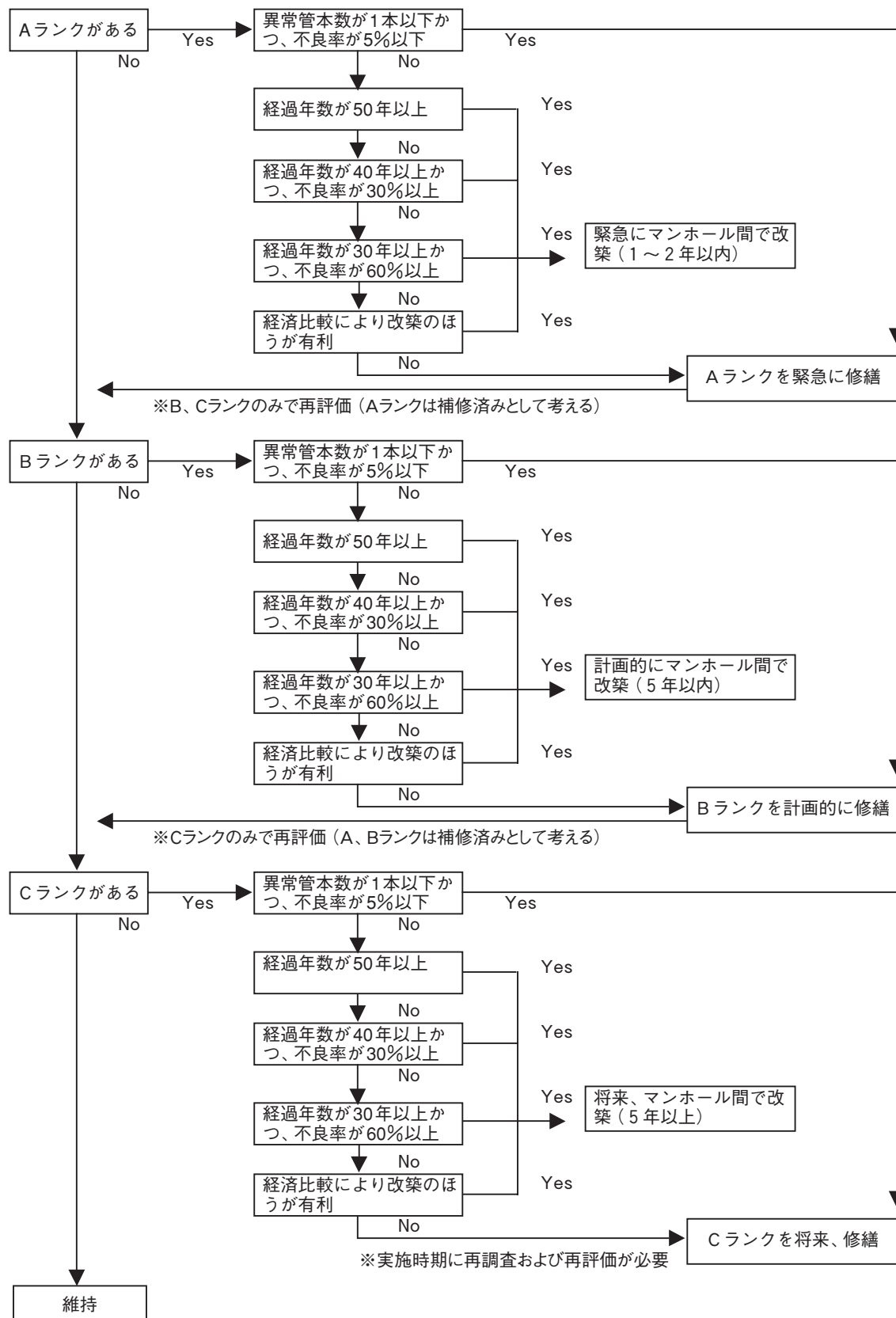
スパン延長 40 m 経過年数 35 年 (ヒューム管 φ 250)		
不良箇所 8 カ所の場合の経済比較		
	改築とする場合	修繕とする場合
改築による工事	40 m × 6.5 万円/m = 260 万円	－
修繕による工事	－	8 カ所 × 8.5 万円/カ所 = 68 万円
残存耐用年数	自立管で更生するので 50 年	標準耐用年数(50 年)－経過年数(35 年) = 15 年
残存耐用年数 1 年あたりの費用	260 万円/50 年 = 5.2 万円/年	68 万円/15 年 = 4.5 万円/年
判定	改築 5.2 万円/年 ≥ 修繕 4.5 万円/年 【修繕とする】	

■ 下水道地震対策緊急整備事業

最後に、浜松市では今後、上記の老朽化対策とともに、災害時の緊急輸送路・避難路・軌道下に埋設

されている管きょ等の地震対策を、国の「下水道地震対策緊急整備事業」を活用して進めていく考えで、現在、整備計画を策定しているという。

表4 改築修繕判定フロー



長野県松本市における下水道管路の老朽化対策

中部地域特集の最後は長野県松本市。上下水道局の等々力賢一・局長に下水道事業の特徴や近年の主要な取り組みについてお話しいただき、下水道課管路担当の青木稔・主査に下水道管路の老朽化対策の計画概要、進捗状況、今後の展開等を取材した。

Part I インタビュー

下水道事業の取り組み

長野県松本市 上下水道局長
等々力 賢一 氏

下水道事業の特徴、 経緯

昭和 25 年に事業着手、平成 19 年度に整備概成

本市は昭和 25 年に水害防止と伝染病予防を主な目的として下水道事業に着手し、松本城周辺の管きょ整備を開始しました。県内では飯田市が昭和 22 年の大火で市街地の 2/3 が焼失した後、昭和 24 年に下水道事業に着手したのが最初で、松本市は飯田市に次いで 2 番目ということになります。

下水道事業を開始してから暫くの間は財源不足等により計画通りに工事が進捗しない時期が続きました。処理施設は昭和 34 年に宮渚地区に沈殿処理を行う暫定的な施設が供用しましたが、宮渚下水道終末処理場に高速散水ろ床法による処理施設が整備されたのは昭和 42 年のことです。その後は、昭和 40 年代後半から事業を促進し、特に昭和 53 年の「やまびこ国体」は当市がメイン会場になったため、その開催に向けて管きょ整備を促進しました。当時は今と比べると財政力があり、下水道事業費も年間 100 億円くらいで推移した時期もありました。今思えば、財政力が強かった時期に一気に下水道整備を推進できたことはとても良かったと思っています。

本市の下水道の概況ですが、旧松本市内には宮渚、

両島の 2 処理区の公共下水道、そのほかに合併した旧町村が整備した四賀、上高地、梓川の 3 処理区の特定環境保全公共下水道があります（表 1 「松本市公共下水道計画（全体計画）」参照）。梓川は県の犀川安曇野流域下水道に接続する処理区、その他の 4 処理区はそれぞれ処理場を有する処理区となっています。処理区域面積は宮渚と両島の 2 処理区で約 5800ha、5 処理区の合計で約 6200ha ですが、市の規模からするとかなり広いのではないかと思います。

下水道整備は平成 19 年度に梓川処理区の管きょ整備が終了し、全処理区が概成となりました。そのため、近年は下水道施設の建設はやや減少し、事業の中心が維持管理へとシフトしています。

主要施策の現況と 今後の事業展開

処理場や管きょの改築更新、合流改善事業を推進

建設事業の事業量は以前と比べれば少なくなりましたが、その中で主要事業として取り組んでいるのが、処理場や管きょの改築更新事業、合流式下水道改善事業などです。

処理場の改築更新事業は宮渚浄化センターで実施しています。この浄化センターは線路を跨いで 2 つ



松本市上下水道局庁舎

に分かれていて、北側を高段、南側を低段と呼んでいます。そして、高段の改築更新を平成 17 年度に終えたのに続き、現在、低段の改築更新を行っているところです。低段の 4 系列のうち老朽化が進んでいる 1～2 系列の水処理施設、汚泥処理棟の改築更新を平成 17～27 年度までの計画で実施していく予定です。

管きょの改築更新事業は、平成 12 年度以降、布設後 30 年以上経過した管きょを対象に実態調査を行い、劣化・損傷等の程度に応じて優先順位を付け、計画的に改築更新や修繕を行っております。これま

での改築更新事業は市単独事業として実施してきたのですが、今後は国庫補助事業も活用し、区域を拡大して進めていこうと考えています。平成 19 年度から 7 万 5934 m の管きょを対象に実態調査を行い、調査結果に基づき改築、修繕工事を進めていきます。すでに調査を進めており、今年度から工事に入っていきたいと考えています。まず、市内の工業団地内の管きょの老朽化が著しいということですので、当初の 2～3 年間はそのエリアを中心に進めていくことになろうかと思います。また、施工方法については更生工法を中心にと考えています。改築工事が行われるのは主に松本城周辺の道幅の狭い道路ですので、開削工事は難しいのです。

下水道整備は概成となりましたから、下水道としてのサービスに支障を来さないようにしつつ、今ある下水道施設や管きょをいかに延命化していくかが経営上とても重要になります。従って、修繕や改築更新を計画的に行っていくことが重要だと考えています。

一方、本市では早くから下水道整備を行ったエリアは合流式下水道となっていて、その改善を図るため、合流式下水道緊急改善計画を策定し、国の承認を得て、平成 20 年度から施設整備を行う予定です。それに向け現在、雨水吐きからの越流状況な

表 1 松本市 公共下水道計画（全体計画）

項 目	松本			四賀	上高地	梓川
計画年次	平成 30 年			平成 21 年	平成 22 年	平成 30 年
計画行政人口	218,000			5,902	720	11,000
処理区名	宮渕処理区	両島処理区	計	四賀処理区	上高地処理区	梓川処理区
処理区域面積 (ha)	3,728	2,064	5,792	41	25	344
計画人口 (人)	140,500	77,500	218,000	1,500	720 (17,920)	10,950
計画汚水量 (日最大 m ³ /日)	117,500	63,600	—	630	1,650	4,505
処理場	宮渕浄化センター	両島浄化センター	—	四賀浄化センター	上高地浄化センター	(犀川安曇野流域下水道)
処理方式 (汚水)	標準活性汚泥法	標準活性汚泥法	—	OD 法	回分式活性汚泥法	—
処理方式 (汚泥)	濃縮-消化-脱水-焼却	濃縮-消化-脱水-焼却	—	濃縮-脱水	濃縮-機械脱水	—
放流先	一級河川 奈良井川	一級河川 奈良井川	—	一級河川 会田川	一級河川 梓川	—

※計画人口の括弧内数値は観光人口を含めた数値

どを詳しく調査しているところです。合流改善の対策としては、降雨初期の汚濁負荷の高い雨水を処理場に送り、処理後に放流するという方法を考えています。「3W法」という既設の処理槽に比較的簡易な改良を加えるだけで済む処理方式があるので、それを導入できないか平成19年度から調査を進めているところです。それから、もう一つは越流回数を減らすため、越流堰のかさ上げを予定しており、その検討も進めています。

本市では上下水道局下水道課が下水道事業の污水処理に関する事務を受け持っているのですが、雨水対策については、補助金の申請等は当局、施設整備や維持管理業務は建設部の所管となっています。先述した合流式下水道の改善事業は、雨水対策と整合を図りながら進めていく必要があるのですが、中心市街地において雨水対策事業を進める計画があるので、その事業に併せて建設部とよく連携しながら合流改善事業を進めていきたいと思っています。

経営の視点が重要に 維持管理委託レベルや使用料の統一が課題

整備概成に伴い、今後の下水道事業は経営の側面が非常に重要になっていきます。本市の人口は現在約22万4000人ほどですが、近年は横ばいかやや減少傾向が見られます。高齢化も進んでいます。利用者の節水意識の高まりなどで処理水量が思ったほど伸びていないといった状況もあります。これらが経営を苦しくする要因ともなっています。そこで、維持管理費などのコスト縮減に取り組んでいるところです。例えば、改築更新の際に省エネ型の設備を導入したり、汚泥処理についても、上高地浄化センターでは従来、汚泥は濃縮後に搬出していましたが、低置式の脱水機を導入することで減容化を図るとともに、宮測、両島、四賀浄化センターと同様にセメント原料として有効利用することにしました。また、組織のスリム化ということで、平成19年度に梓川処理区の整備概成を機に梓川支所上下水道課を廃止しました。

さらに今後取り組んでいきたいと考えているのが、維持管理業務の委託レベルや下水道使用料の統一です。本市では処理場の維持管理業務を民間に委託していますが、旧市町村時代の委託形態を継続しているため、委託内容やレベルが処理場ごとに異なっているのです。従って、その統一を図っていき



等々力賢一（とどろき けんいち）

昭和23年8月12日生まれ（59歳）。昭和48年4月松本市入庁（企画財政部資産税課）、平成13年健康福祉部保険税担当課長、平成15年健康福祉部福祉課長、平成17年総務部職員課長。平成19年より現職。

たい。それから使用料についても、水道のほうは統一できたのですが、下水道はまだできていませんので、なるべく早く統一したいと思っています。先述した改築更新事業は今後も永続的に取り組んでいかねばならず、事業費もかかるものですから、やはりいかに財源を確保するかが最大の課題です。その点も考慮して使用料のあり方を考える必要があるのではないかと思います。

最後に、現在の下水道計画処理区域についてですが、現在の整備区域外の住民の方から下水道を整備してほしいという要望が結構あるのですが、近年の人口減少や高齢化などを踏まえると、これ以上拡大するのは難しい状況です。また、整備済みの処理区域についても今のままでいいのかどうか、経営的に見て効率が悪いところがありますから、将来的な処理区域の設定を再検討する必要があるのではないかと考えています。

Part II

長野県松本市 下水道管路の老朽化対策の現状と 管路更生の考え方

下水道管路ストックの状況

松本市は昭和 25 年度に旧市中心部の宮渚処理区
の下水道整備を開始し、平成 12 年度に 50 周年を迎
えた。下水道管きょの老朽化対策については、かね
てから施設管理部門において調査、修繕等の対応が
行われてきたが、布設後 50 年を経過する管きょが
増加していくことを踏まえ、平成 12 年度に調査計
画を策定し、それ以降はこの計画に基づき調査、改
築事業を進めている。

まず、松本市の下水道管きょの現況を見てみる。
管きょの総延長は平成 18 年度末現在で約 1157km
となっている（グラフ「下水道管きょ年度別整備

延長」参照）。標準耐用年数 50 年を経過した管きょ
はまだ少ないが、改築更新事業の基準とする布設後
30 年以上経過した管きょは約 158km に達している。
そして、そのすべてが早期から事業を進めてきた宮
渚処理区内にある。

管きょストックを管種別に分類（推計）すると、
下水道事業に着手した昭和 25 年度から 35 年度の
間に主に採用されていた鉄筋コンクリート管および陶
管が約 10km、昭和 35 年度頃から採用されている
遠心力鉄筋コンクリート管が約 200km、昭和 47 年
度以降採用されている下水道用塩化ビニル管が約
825km。従って、現在改築更新の対象となっている
管は主に鉄筋コンクリート管や陶管だという。



図1 松本市下水道計画図（上高地、四賀処理区を除く）

下水道管路の老朽化対策

■ 「第1次管渠内実態調査実施計画」と「第1次下水道管改築事業」

松本市では、下水道事業着手から50年以上が経過し本格的な改築更新時期を迎えたことから、老朽化した管きよの改築および管きよの能力や機能の著しい低下を未然に防ぐため、平成12年度に「第1次管渠内実態調査実施計画」を策定し、これに基づき実態調査を進めるとともに、調査結果を踏まえ、「第1次下水道管改築事業」を推進している。

「管渠内実態調査実施計画」は(社)日本下水道協会の「下水道施設改築・修繕マニュアル」に基づき策定された。その基本方針は、昭和53年までに布設された管きよ、すなわち平成20年度までに布設後30年を経過する管きよを対象とし、平成12～20年度までの9年間の第1次調査期間と位置づけ、テレビカメラや目視による管内調査を計画的に行い、劣化度、流下能力、浸入水など管きよの異常の程度を診断し、改築または修繕の要否や緊急度を判定す

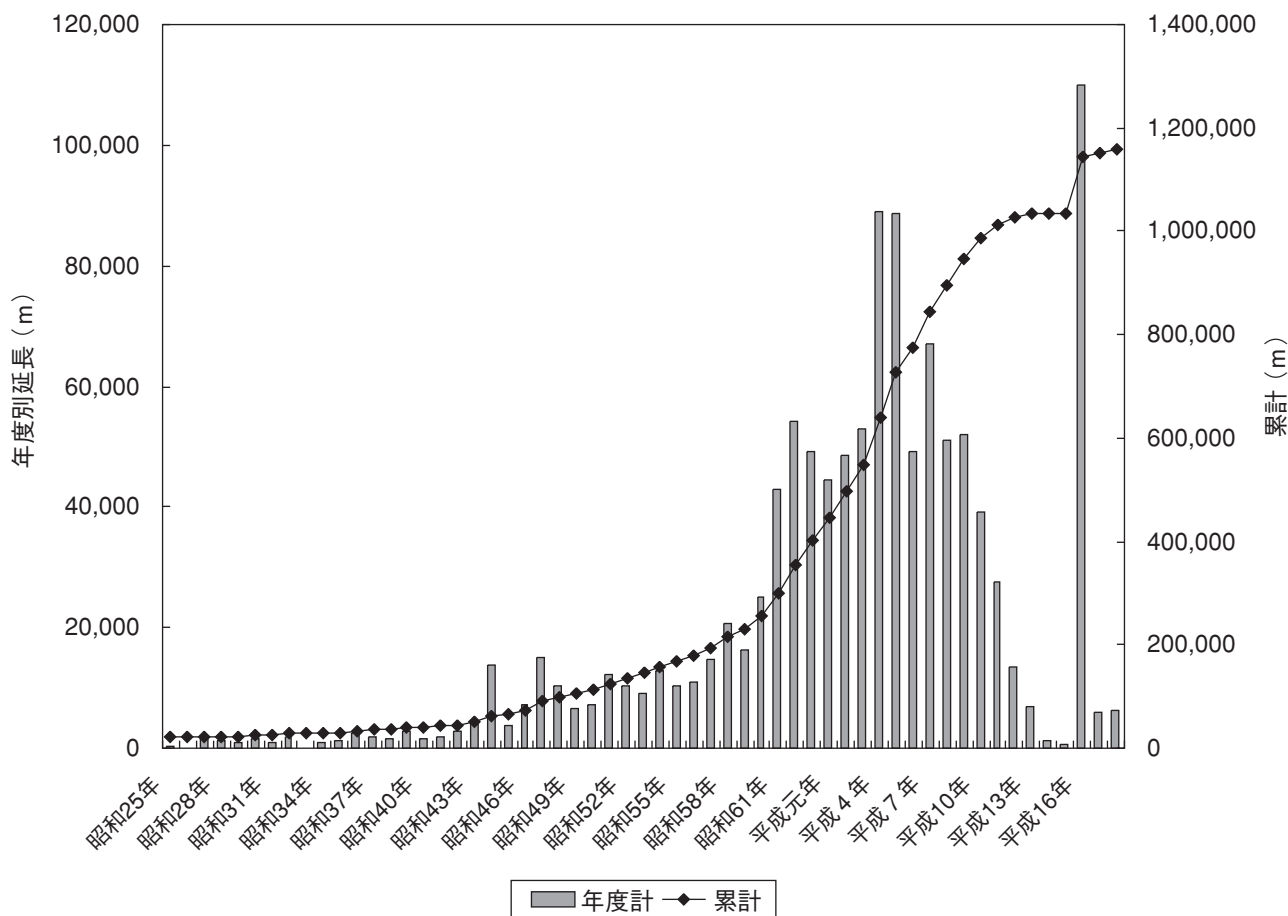
表2 第1次管渠内実態調査実施計画（年度別計画延長）

年度	調査延長	調査費
平成12年度	9013m	
平成13年度	1万2600m	
平成14年度	1万6517m	
平成15年度	1万7460m	
平成16年度	1万7460m	
平成17～20年度	6万9870m	
全体計画	14万2740m	2億5422万円

るというもの。9年間の調査費として計2億5422万円を予定している（表2「第1次管渠内実態調査実施計画（年度別計画延長）」参照）。

調査対象となる管きよはすべて合流区域内に布設された管きよで、その延長は14万2740m。これを口径別で分類すると、内径750mm以下のものが12万8420m、内径800mm以上のものが1万4320mとなっているという。

調査方法は、内径750mm以下のものはテレビカメラ、内径800mm以上のものは潜行目視により実施する。そして、管きよ1スパンごとに破損、腐食、



グラフ1 下水道管きよ年度別整備延長

クラック等の異常の箇所数や程度を調査し、(社)日本下水道協会が示す判定基準に従い A～C ランクに分類した上で、改築対応か修繕対応かの別、緊急度を判定する。改築対応か修繕対応かの判定は、原則として A、B ランクを含む管きょは改築工事、C ランクの管きょは修繕工事とし、さらにスパン内の異常箇所数、程度等を踏まえ、費用比較をした上で経済性の高い対応方法を採用することとしている。そして、修繕対応に分類された管きょは欠陥箇所のみ部分的な補修または取り替え、改築対応のものは原則的にスパン単位の再建設あるいは取り替えを行っているという。

この「管渠内実態調査計画」に対する調査実績・結果は表（表 3 「管渠内実態調査結果および改築延長」）に示した通りで、平成 12～19 年度の間、計 4 万 4396 m の調査が行われ、その結果、要改築修繕延長は 1 万 9561m、そのうち緊急度が高く平成 21 年度までに改築を必要とする管きょ延長は 7465m と算定された。

また、「第 1 次下水道管改築事業」では、「管渠内実態調査」の調査・診断結果に基づき事業種別を決定し、緊急度に応じて対策を講じることとしており、事業期間は平成 13～21 年度までの 9 年間、事業費は約 8 億円で、計 8446m の改築工事を実施するこ

表 4 第 1 次下水道管改築事業 事業計画

年度	更新・改良延長 (m)	金額 (千円)
平成 13 年度	899.6	
平成 14 年度	819.5	
平成 15 年度	691.9	
平成 16 年度	1,211.6	
平成 17 年度	758.5	
平成 18 年度	1,092.0	
平成 19 年度	981.5	
平成 20 年度	1,050.0	
平成 21 年度	941.4	
全体計画	8,446.0	814,100

とにしている。年度別の施工計画（実績）は表（表 4 「第 1 次下水道管改築事業 事業計画」）の通りとなっている。

■ 平成 19 年度以降、調査・改築計画を延伸

さらに平成 19 年度からは従来の調査計画および改築事業計画を延伸し、調査対象範囲を分流区域にまで拡大し、改築事業を推進していくこととしている。事業期間は平成 19 年度から 28 年度までの 10 ヶ年を予定し、昭和 54 年度以前に布設された管きょ 7 万 5934m を対象に、調査および改築工事を

表 3 管渠内実態調査結果および改築延長

調査年度	調査延長、管本数	異常箇所	ランク (箇所)	不良率 (管本数に対し)	要改築修繕延長 (m)
平成 12・13 年度	L=22,866m 12,673 本	5,584	A 868	44.1%	7,105
			B 1,396		
			C 3320		
平成 14 年度	L=9,566m 4,721 本	5,139	A 918	58.1%	5,558
			B 983		
			C 3,292		
平成 15 年度	L=3,161m 1,565 本	1,772	A 315	65.5%	2,070
			B 358		
			C 1,099		
平成 16 年度	L=3,052m 1,466 本	2,106	A 94	63.6%	1,941
			B 506		
			C 1,506		
平成 17 年度	L=2,642m 1,220 本	376	A 20	30.8%	814
			B 114		
			C 242		
平成 18 年度	L=3,109m 1,436 本	603	A 107	41.9%	1,092
			B 189		
			C 307		
平成 19 年度	L=3,137m 1,514 本	647	A 237	42.7%	981
			B 245		
			C 165		
計	L=44,396m 23,081 本				19,561
改築延長 L=19,561m のうち、緊急度が高く平成 21 年度までに改築を必要とする管きょ延長					7,465

計画的に行っていく。事業費は約 27 億円を見込んでいる。また、従来の事業は市単独事業として実施してきたが、今後の事業では補助事業も活用しながら進めていく。現在、「下水道地震対策緊急整備計画」を策定しており、同計画に沿って老朽化対策とともに管きよの耐震化を進めていく。この地震対策事業は宮渕処理区、両島処理区を対象とし、現在、対象施設や事業メニューを検討している。

■ 改築工事では更生工法が基本

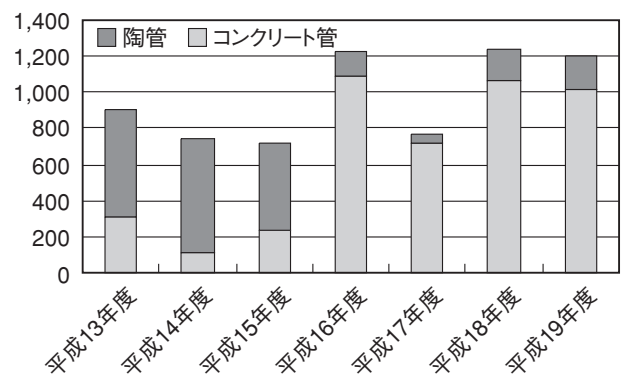
管きよの改築事業は対象エリアが松本城や松本駅周辺ということもあり、狭隘な道路が多いため、ほとんどが更生工法により実施されているという。過年度の更生工法による施工実績は表（表 5・グラフ 2 「更生工法の施工実績」参照）に示した通りで、平成 13 年度から 19 年度までの 7 年間で 6800 m の施工実績を記録している。

採用する更生工法は、(財)下水道新技術推進機構の審査証明を有する工法であることや、自立管工法であることが基本条件となるが、そのほかは特別な採用条件はつけておらず、実際の工事でも具体的な工法指定はしていない。その結果、現在、更生工法は 8 工法の施工実績がある。施工業者については、改築工事が合流区域で行われ、降雨時に水量が増加するなど危険も予想されるため、市の下水道の状況等を熟知している業者が望ましいとの理由から、地元

表 5・グラフ 2 更生工法の施工実績

単位：m

年度	コンクリート管	陶管	計
平成 13 年度	309.79	590.19	899.98
平成 14 年度	113.57	630.01	743.58
平成 15 年度	235.25	479.14	714.39
平成 16 年度	1,089.66	139.58	1,229.24
平成 17 年度	720.19	54.02	774.21
平成 18 年度	1,061.48	173.97	1,235.45
平成 19 年度	1,010.95	192.60	1,203.55
計	4,540.89	2,259.51	6,800.40



業者に限定しているという。このほか、今後も更生工法中心で改築事業を進めていくため、関係者に対しては、技術レベルの向上はもちろんのこと、統一的な施工管理基準や歩掛り等が早期に整備されることを期待したいとしている。