

下水道管路施設管理の専門誌

JASCOMA

平成27年8月31日発行

JASCOMA

Vol.22  
No.

43

特別寄稿

新たな審査証明方式について—基準達成型の追加—  
渡邊 聡

管路管理の計画を聞く

ランク付けで効率的な管路管理 福山市

スペシャルリポート

下水道管路の更生工法〔鞘管工法〕

研究会議

平成26年度 下水道管路管理研究会議



公益社団法人

日本下水道管路管理業協会

JAPAN SEWER COLLECTION SYSTEM MAINTENANCE ASSOCIATION

# 誰も知らない魅惑の構造物・下水道

JASCOMAの表紙を飾っている不思議で魅力溢れる写真。これらは写真家・白汚零氏のものである。今回は特別企画として白汚氏が最近撮影した作品の数々を白汚氏のコメントとともに紹介する。



美章園〜田辺幹線北田辺会所（大阪市東住吉区）  
 直径約10m、深さ約20mの巨大マンホールに貯留管が集まっている。高いところにあるのが内径2400mmで、流入量調整のための細いパイプが2本出ている。低い方は内径2000mmだ。左下の構造物は、流出量を調整するためのもので、内部には内径2400mmのもう一本の貯留管が隠れている。





**太閤下水（大阪市中央区）**

背割下水とも呼ばれ、秀吉が大阪の街づくりをした際、建物同士の背中合わせで石組みの排水渠を造ったとされ、それが後に石で蓋をされたもの。太閤下水上部は公共用地のため、ビルが立ち並び現在でも、まっすぐな隙間になっている。



**旧居留地煉瓦水路（神戸市中央区）**

明治5年に造られた煉瓦水路は90m程が現存し、雨水幹線として使われている。一部煉瓦管の天部を開放し、通行人がのぞき込めるようにしてある（柵がしてあるので落ちる心配はない）。

**オキシデーション・ディッチ（仙台市太白区）**

秋保温泉浄化センターで採用されているオキシデーション・ディッチ。カーブの内側と外側の流速を一定にするため、U字型の整流板は左右対称ではなく、流入側と流出側の幅を変えて設置されている。



**スワール分水槽（東京都練馬区）**

直径11mもあるスワール。流入してきた水に渦を発生させ、慣性により、ゴミなどの固形物は真ん中下部の吸い込み孔より別幹線へ送られ、越流水は雨水吐きへと分離される。







## 汚泥消化タンク（神戸市東灘区）

東灘処理場にある汚泥消化タンクは恐竜の卵とも呼ばれ、汚泥減量の過程で発生したメタンガスはバスの燃料や都市ガスとして使われている。



## 一つのスペースで分流している人孔（東京都町田市）

100%分流式の町田市だが、深さ約5mのこの人孔の中には高さ4mほどの仕切りがあり、一つのスペースに、汚水と雨水が並行して流れているとても珍しい構造だ。それぞれに蓋があり、間隔は15cm程しかない。



## 谷端川幹線の雨水吐

（東京都北区）

谷端川は60年台半ばに暗渠化された河川。増水時の対応のため石神井川へ向けて造られたいくつかの雨水吐きの一つで、美しい馬蹄形をしており、年代を感じる。

## 新鳴海雨水幹線ゲート

（名古屋市天白区）

第二環状線という道路の地下にあるゲート。藤川を横断する伏せ越し室（深さ30m）に設けられている。大きさは約2m半×2m。





## 水の天使が 来訪



和やかに意見交換を行う



長谷川会長、篠田常務理事、酒井専務理事が応対

2015年度ミス日本「水の天使」に選ばれた柴田美奈さんが2月6日に管路協本部を訪問し、長谷川会長、酒井専務理事、篠田常務理事と意見交換をしました。柴田さんは東日本大震災時に断水を経験し「当たり前に使っていたものが使えなくなり、その重要性を知りました」と語ると、長谷川会長は「管路協は作ったものを守ることが使命であり、市民の方々の生活を守るためにも、活動を続けていきたい」と訴えました。



品川市長と酒井専務理事が出席

## 郡山市と協定を締結

当協会は2月27日に郡山市と「災害時下水道復旧支援協定」を締結しました。同日、郡山市庁舎で行われた締結式では、郡山市の品川萬里市長と酒井専務理事が協定書を取り交わしました。

なお、当協会が地方公共団体と締結した災害協定は平成27年5月末現在で、134件になります。(締結自治体の詳細は50Pに掲載)

## JICA研修生に技術を伝授

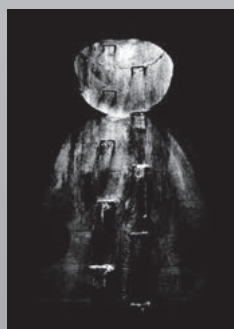


5月20、28日の両日にインド・オリッサ州から下水道事業支援センターを通じて、受講者6名、関係者3名を受け入れて、日本の管路管理技術の講義を行いました。

## 目次

## contents

|                                    |               |
|------------------------------------|---------------|
| ■フォトドキュメント .....                   | 1             |
| 誰も知らない魅惑の構造物・下水道                   |               |
| ■特別寄稿 .....                        | 6             |
| 新たな審査証明方式について－基準達成型の追加－            | 渡邊 聡          |
| ■管路管理の計画を聞く .....                  | 10            |
| ランク付けで効率的な管路管理 福山市                 |               |
| ■研究会議                              |               |
| 平成26年度 下水道管路管理研究会議 .....           | 15            |
| 下水道管路管理の現状と課題                      |               |
| ■調査 .....                          | 27            |
| 下水道長寿命化計画策定状況調査の概要－全国の事業者へアンケート調査－ |               |
| ■スペシャルレポート・下水道管路の更生工法〔鞘管工法〕 .....  | 30            |
| 強プラ管鞘管工法／ボックス工法／RPC工法／KanaSlip工法   |               |
| ■報告                                |               |
| 長野県神城断層地震の災害復旧調査報告                 | 富田 賢司 .... 40 |
| 中国・四国支部フォーラム 本格化する管路管理を語る .....    | 44            |
| 下水道管路管理積算資料2015の発刊について .....       | 49            |
| 災害時復旧支援協定の締結状況 .....               | 50            |
| ■平成27年度修繕・改築工法説明会のお知らせ .....       | 51            |
| □安全衛生コーナー⑤                         |               |
| 止水栓(プラグ)外れによる事故防止対策 .....          | 52            |
| □支部活動ニュース 56                       | □会務報告 57      |
| □役員名簿 61                           | □常設委員会委員一覧 62 |
| □新入会員 63                           | □会員名簿 64      |
| □発行図書一覧 80                         | □編集後記 81      |
| □広告索引 82                           |               |



表紙の写真  
撮影：白汚 零

マンホールの中に降りるために必要なステップ。腐食によりそのまま取れてしまうこともあるという。長年築きあげてきた壁の染みと、地上から降り注ぐ光が相まって、まるで人型のような姿に見えないだろうか。

# 新たな審査証明方式について —基準達成型の追加—

(公財)日本下水道新技術機構  
技術評価部長兼企画部長  
**渡邊 聡**



## 1. はじめに

日本下水道新技術機構（以下、下水道機構という）においては、民間で研究開発された資器材や工法の特長、用途等について、民間から申請のあった開発目標に照らして客観的に審査・証明することにより、地方公共団体が当該技術の下水道事業への導入の際の判断材料を提供することを目的とする建設技術審査証明事業（下水道技術）を行っています。本事業を進めるにあたっては、学識経験者等からなる審査証明委員会で公平・公正に技術審査を行うとともに、審査証明の内容を様々な媒体・機会を通じて広く発信し、その成果の普及を図っています。審査証明事業の充実を図るため、平成27年度より審査基準を示し、その確認を行う新たな審査証明方式を創設しました。本稿では、今年度の変更部分を中心に審査証明事業を紹介します。

## 2. 新たな審査証明方式の導入の背景と内容

下水道機構の技術審査証明が基本的には依頼者である民間企業が掲げた開発目標を達成しているかを確認し証明する制度であるため、類似技術の増加に伴い、これらを比較すると開発目標や性能、適用範囲等に差異がみられ、下水道事業に採用する時の判断に誤解が生じる恐れや、より高い性能や品質による技術の迅速な導入が図れない可能性も考えられます。

このため、地方公共団体にとってより有効な技術

審査となるよう下水道機構が審査基準等（評価項目、試験方法、要求性能等）を示し、その確認を行う新たな審査証明方式（基準達成型審査証明）を創設しました。この「基準達成型」では、国や関係機関において新たな技術基準等の制定や見直しが行われた場合には、それらを速やかに取り込んで審査証明を行うケースや、下水道機構の研究開発普及事業として作成された、「技術マニュアル」、「技術資料」を参考に基準を設定して審査証明を行うケースを取り入れました。これによって、下水道機構における研究開発普及事業と技術審査普及事業がより連携することになり、さらなる技術向上の好循環を目指したいと考えています。

新たな審査証明方式の名称を「基準達成型」としたことから、従来から行っている民間企業において研究開発された新技術の特徴や用途などを依頼者の申請に基づき客観的に審査・証明を行う方式の名称を「開発目標型」としました。

このイメージとしては、図－1のとおりで、太枠内が新たな基準達成型の審査証明となります。

## 2. 審査証明の実施方法

### (1) 依頼技術の区分の設定

審査証明を行う依頼技術は、次の1)と2)の項目に区分しています。

#### 1) 開発目標型（従来型の審査証明技術）

依頼者が掲げた技術の内容、開発の趣旨、開発目標等に基づき確認する審査証明方式が開発目標型で



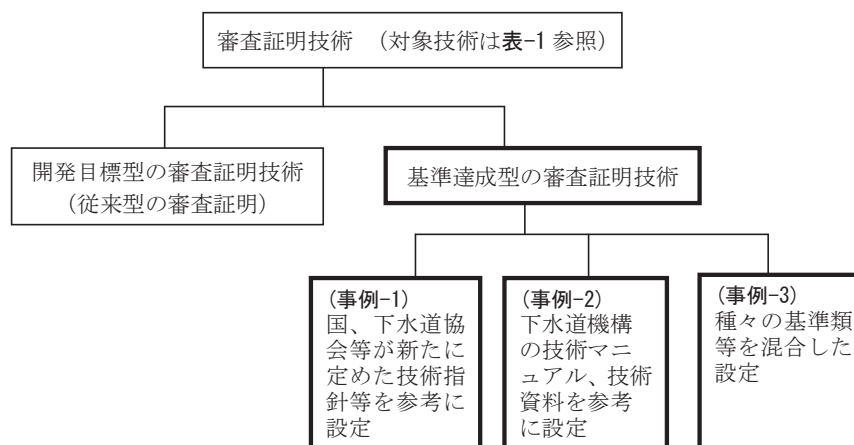


図-1 審査証明区分のイメージ

表-1 審査証明対象技術

| 審査証明対象技術の分類 |                                          |
|-------------|------------------------------------------|
| ①           | 水処理設備（散気装置、汚泥かき寄せ機、攪拌機など）                |
| ②           | 汚泥処理設備（濃縮機、可溶化設備、消化ガス等有効利用など）            |
| ③           | その他設備等（ポンプ、スクリーン、沈砂設備、合流改善設備、揚砂装置、送風機など） |
| ④           | 工法（耐震化工法、仮設工法、管路診断技術など）                  |
| ⑤           | 資器材（耐震継手、可とう継手、マンホール蓋、雨水貯留施設など）          |
| ⑥           | 更生・修繕技術（本管、取付管、マンホールの更生、修繕工法など）          |
| ⑦           | 防食技術（施設、管路の防食工法）                         |

す。この開発目標型においては、従来どおり、審査証明委員会における技術審査の基準として、国等が定める技術指針等を参考に審査証明を依頼された下水道技術の内容、開発の趣旨および開発目標に応じて性能の確認を主眼として定めることとなります。

## 2) 基準達成型（新たに設けた審査証明技術）

基準達成型では、下水道機構があらかじめ示した審査基準等（評価項目、試験方法、要求性能等）の確認条件を満たす技術を対象とします。この基準達成型における技術審査の基準を審査証明委員会が取り扱う技術の確認条件として定め、原則として審査証明依頼技術を受付ける前に公表します。

### (2) 依頼技術の確認

基準達成型として取り扱う技術は、原則として当該年度版の下水道機構における「建設技術審査証明事業（下水道技術）実施要領」（以下、実施要領という）で提示（公表）し、その条件を満たす技術かどうかを依頼時点において確認します。また、基準達成型に該当しない技術である開発目標型は、基準達成型と区分するため、同様に依頼時点において確認

することになります。

また、当該年度版の実施要領は、例年2月中に公表され、その後、実施要領に基づく申請依頼に関する相談を行っています。この相談を行う際に基準達成型、開発目標型の区分を含めて技術内容等に関して過不足がないかを協議調整します。

### (3) 技術審査の方法

技術審査の方法は、基準達成型および開発目標型ともに従来どおり次のとおりとしています。下水道機構は、技術委員会等設置規程に基づき、選任された学識経験者等により構成される建設技術審査証明委員会（審査証明委員会）を設置し、技術審査を行います。また、審査証明委員会の中に、技術ごとに部門別審査証明委員会（第一～第五審査証明委員会）を設置します。最終的に審査に合格した技術に対して審査証明書が交付されます。

### (4) 技術審査成果の普及

取得した審査証明の内容を広く発信し、さらなる技術向上につなげるため、報告書としてとりまとめるとともに、下水道新技術研究所年報等の図書や



表－２ A、Bタイプの分類

| タイプの分類 | JISA7511による<br>施工形式名 | 構造形式  | 適用基準類     |            |              |
|--------|----------------------|-------|-----------|------------|--------------|
| Aタイプ   | 密着管                  | 自立管構造 | ガイドライン（案） | JIS A 7511 |              |
|        | 現場硬化管                | 自立管構造 | ガイドライン（案） | JIS A 7511 | 新たな耐薬品性試験（案） |
|        | ら旋巻管                 | 複合管構造 | ガイドライン（案） | JIS A 7511 |              |
|        | 組立管                  | 複合管構造 | ガイドライン（案） | JIS A 7511 |              |
| Bタイプ   | 現場硬化管                | 自立管構造 | ガイドライン（案） |            | 新たな耐薬品性試験（案） |

CD、DVDとして発行します。また、機関誌での広報、ホームページへの掲載、メール配信、技術マニュアル活用講習会や下水道展等での説明など様々な機会を通じて、広く社会一般へ情報発信しています。さらに、技術相談Q&Aシステムを活用して、ホームページ訪問者の問い合わせへの対応も図っています。

なお、昨年度から下水道展での出展者プレゼンテーションにおいて、審査証明技術についてわかり易い解説を行っており、今年度の「下水道展'15東京」においても開催する予定です。

また、審査証明の成果の普及にあたっては、電子情報としてデータベース化することで、類似事例における課題解決への活用等につなげていくとともに、活用状況等について適宜フォローすることで、今後の事業展開への反映等に努め、成果の活用促進を図っています。

### 3. 平成27年度における基準達成型の審査証明技術

平成27年度においては、国、下水道協会等が新たに定めた技術指針等を参考に設定するケースとして、更生工法（自立管および複合管）における技術を選定し、下水道機構の技術マニュアルや技術資料を参考に設定するケースとして、プラスチック製雨水地下貯留浸透施設技術を選定しました。これらを審査証明委員会において確認、審査を行う基準達成型として取り扱うこととしました。この概要は、次のとおりです。

#### (1) 更生工法（自立管および複合管）における技術

更正工法については、「管きょ更生工法における設計・施工管理ガイドライン（案）平成23年12月下水道協会」（以下「ガイドライン（案）」という。）が既に制定されていますが、平成26年7月25日付けで、

「JIS A 7511 下水道用プラスチック製管きょ更生工法」（以下「JIS A 7511」という。）が制定・発行されたため、「ガイドライン（案）」の見直しが予定されています。さらに平成26年12月に下水道協会管路更生工法検討調査専門委員会から「新たな耐薬品性試験（案）」が示され、今後予定されている「ガイドライン（案）」改定版に掲載される予定です。

「JIS A 7511」には、施工性としての適用許容範囲（段差、ずれ、曲がり等）などや管径、延長等の適用範囲の評価項目がないことから、これらについては現行の「ガイドライン（案）」の評価項目をすべて満たすことを条件としました。また、「新たな耐薬品性試験（案）」の適用範囲は、自立管の現場硬化管（熱硬化タイプおよび光硬化タイプ）となっていますので、それ以外の構造形式、工法については、現行の「ガイドライン（案）」の評価項目にある耐薬品性等の耐久性能の評価項目を満たすことを条件としました。

この際に、基準達成型による審査証明の条件として、次のAタイプとBタイプの2分類による基準達成型を設定しました。

Aタイプ：

「ガイドライン（案）」の評価項目をすべて満たした条件をベースとして、「JIS A 7511」および「新たな耐薬品性試験（案）」による条件（要求事項や要求値）をすべて含めたケース

Bタイプ：

「ガイドライン（案）」の評価項目をすべて満たした条件をベースとして、「新たな耐薬品性試験（案）」による条件（要求事項や要求値）を含めたケース

なお、AタイプとBタイプの一覧を表－２に示しました。

## (2)「プラスチック製雨水地下貯留浸透施設技術マニュアル 2010年12月」に記載の条件を満たす技術

本マニュアルは、雨水の流出抑制等を目的として設置するプラスチック製雨水地下貯留浸透施設について、設計、施工および維持管理に係る技術的事項について示されています。

また、適用範囲、適用基準を明示し、さらに貯留構造体がメーカーごとに構造や成形材料が異なることから、設計にあたっては、貯留構造体の強度や長期性能をはじめ様々な項目について性能の照査と確認を行い、安全を確保することとしています。

貯留構造体の性能における照査項目としては、貯留構造体の安全を確保するために、必ず満足しなければならない項目として扱い、次の事項を照査することとしています。

- 1) 強度の照査
- 2) 長期性能の照査
- 3) 耐震性能の照査

また、貯留構造体の性能における確認項目としては、貯留構造体のさらなる安全を追求するものとして、満足することが望ましい項目とし必要に応じて次の事項を確認することとしています。

- 4) FEM解析
- 5) 第3次クリープ発生応力
- 6) 化学的耐久性
- 7) 貯留構造体の均一性
- 8) 樹脂の均一性

基準達成型の審査証明技術としては、上記における照査項目および確認項目1)～8)を含めたすべての技術的事項を条件として取り扱います。なお、詳細な確認手法等を依頼者に委ねることになる場合には、その旨を審査証明技術報告書等に記載することとしています。

## 4. おわりに

前述のとおり、平成27年度からは技術審査証明制度の充実に向け技術指針等の策定、改定等に伴って評価項目、要求性能等の審査基準等を示し申請を受け付け性能確認等の技術審査を行う「基準達成型」の区分を新設し実施することとしました。

また、下水道機構の技術審査証明は、基本的には依頼者である開発企業が設定した開発目標を達成しているかどうかを限られた条件のもとで確認し証明するもので、実際の現場に適用した場合の性能を一般的に保証するものではありません。そのため、当該技術を採用するにあたっては、現場条件と適用範囲を照らし十分検討のうえ適否を判断する必要があります。しかし、下水道事業の個々の現場において審査証明技術の導入が進む中で、審査証明の内容に疑義が生じるようなトラブルの発生等も考えられます。下水道機構では、現場での具体的な運用に関する情報を収集し発信することにより、今後の更新・変更等の機会に生かし審査証明の信頼性の向上に活用するとともに今後の技術改革に役立てたいと考えています。

下水道事業は、引き続き厳しい財政状況、下水道技術者等の人材が不足する中で多様な課題に対応することを求められています。そのために、新たな技術の開発や改革も大切な要素となります。現場のニーズに即した様々な下水道技術が研究開発され、下水道の整備や管理運営が効果的かつ効率的に行われるよう「新技術の橋わたし」に尽力したいと考えていますので、下水道機構の建設技術審査証明事業に対しさらなるご理解をお願いいたします。

また、平成27年度より創設しました基準達成型の新たな審査証明方式を含めましてご相談等がございましたら技術評価部まで随時連絡をお願いいたします。



## 管路管理の計画を聞く 福山市インタビュー

# ランク付けで効率的な管路管理

福山市上下水道局

工務部下水道施設課次長（計画担当） **小林 徳浩** 氏

同課次長（維持担当） **佐藤 英樹** 氏

同課主査（統括） **半田 裕貴** 氏



小林氏



佐藤氏



半田氏

## 社会情勢の変化に応じた整備

——はじめに、福山市の下水道事業の概要についてご紹介ください。

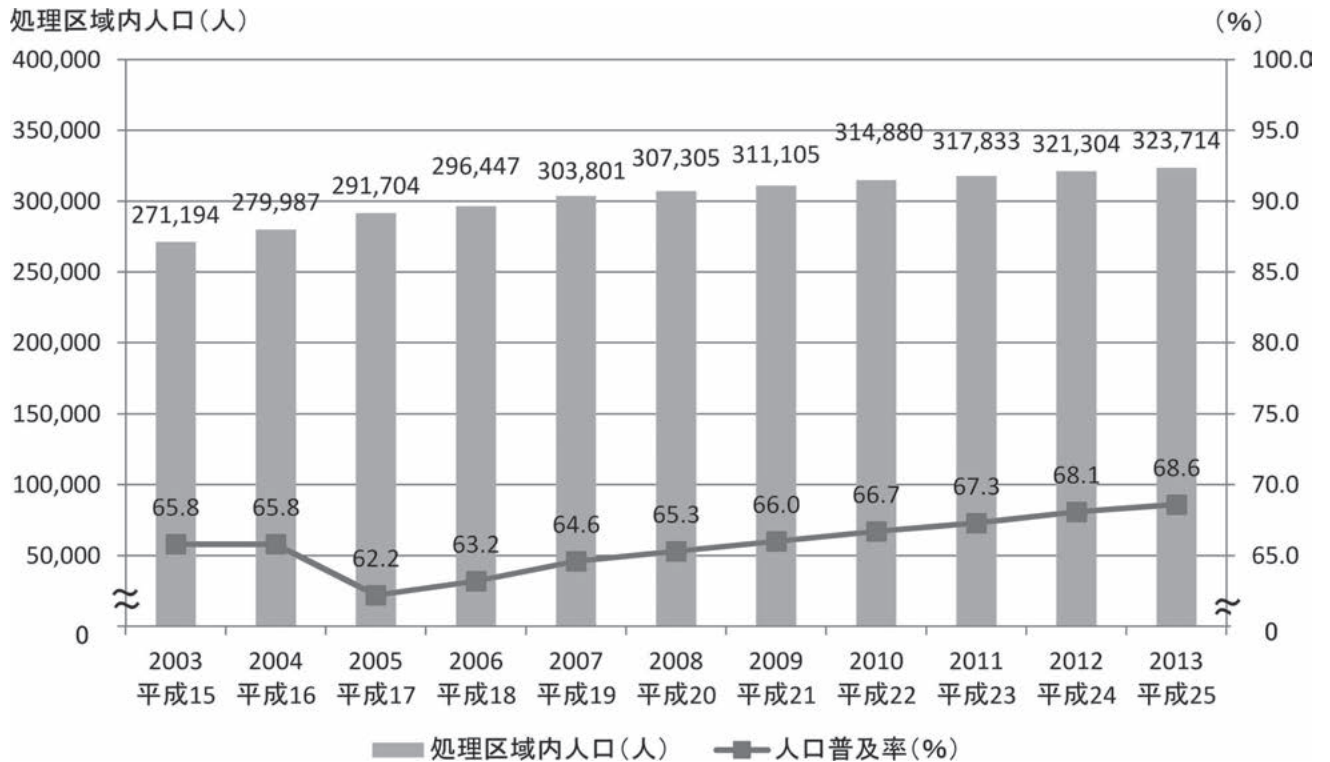
**小林** 本市の公共下水道は衛生的で住み良い都市を目指して、1952年度（昭和27年度）から、市の中心部にあたる新浜処理区において合流式下水道を採用して着手し、1966年度（昭和41年度）には新浜処理場を供用開始しました。その後、1976年度（昭和51年度）に市の西部地域である松永処理区においても下水道事業に着手し、1992年度（平成4年度）には松永浄化センターの供用を開始しています。

また、その他の区域については、広島県の芦田川流域関連公共下水道芦田川処理区として1978年度（昭和53年度）に着手し、1984年度（昭和59年度）に芦田川浄化センターが供用開始しました。その後も、下水道処理人口普及率の低い町との合併を経ながら市街化区域の公共下水道整備を推進してきました。

一方で市街化区域以外の污水整備については2011年度（平成23年度）に合併処理浄化槽と公共下水道の費用比較を行い、公共下水道による整備が特に有利と判断した区域を公共下水道事業の全体計画区域に再設定するなど社会情勢の変化に応じた公共下水道事業計画の変更を行い、整備を進めています。

公共下水道の整備状況については全体計画1万1,341.2haのうち8,542.8haを事業計画区域として事業を実施しており、2013年度（平成25年度）末の供用開始面積は6,997.9ha、面整備率は61.7%、下水道処理人口普及率は68.6%となっています（図-1）。また、2014年（平成26年）3月には、老朽化の激しい新浜浄化センターを廃止するとともに、新浜処理区を芦田川処理区へ編入し、芦田川浄化センターでその汚水を処理をしています。

加えて本市では市民が安心・安全に暮らせるまちづくりに向けた浸水対策についても力を入れています。1972年度（昭和47年度）に新浜雨水幹線の整備に着手した後、7年確率の時間雨量42mmの降雨により浸水被害が起これる市街地に対して、19カ所



図ー１ 公共下水道の処理区域内人口及び人口普及率の推移グラフ

のポンプ場と約106kmの雨水幹線の整備を行ったほか、現在では市中心部において中央2号・中央5号幹線（φ2,800×1,256m、シールド工法）の築造を行っています。

このように污水整備事業については「快適で衛生的な生活環境の確保」を目的に公共下水道の普及拡大に努めているほか、浸水対策事業については「安心・安全に暮らせるまちづくり」を目的に雨水を排除するポンプ場や雨水幹線等の整備を行い、浸水被害の軽減に取り組んでいる状況です。また、1997年度（平成9年度）に国が策定した「下水道施設の耐震対策指針」以前に設計された下水道施設については耐震化対策が必要とされることから、2008年度（平成20年度）に「福山市下水道事業地震対策緊急整備計画」を策定。更に同計画の完了に伴い、2013年度（平成25年度）には「福山市下水道総合地震対策計画」を策定し、防災拠点や広域避難場所から流域下水道までの管きょの耐震化や広域避難場所へのマンホールトイレの整備、松永浄化センター、ポンプ場の耐震補強などに取り組んでいます。

## 企業会計で事業を明確化

——積極的に下水道整備を進めている福山市ですが、現在の課題はどのような点になりますか。

**小林** 先ほどお話したように、本市では従前から水質改善に向けた污水处理の普及拡大や都市化の進展に伴う浸水被害の軽減に資する施設整備を積極的に推進してきました。しかし、公共下水道事業を取り巻く経営環境は、近年の少子高齢化をはじめとする社会情勢の急激な変化により大変厳しくなっています。そのため本市では経営状況の明確化や事業の透明化を図るため、2012年（平成24年）4月に公共下水道事業に地方公営企業法の規定を全部適用するとともに、スリムな組織や効率的な経営体制を実現するため、本市建設局下水道部と本市水道局を組織統合し、「福山市上下水道局」としました。

この組織統合を契機に、公共下水道事業が公営企業として中長期的視点に立った計画的・効率的な施設整備を行うとともに、将来にわたって持続可能な経営基盤の確立、市民サービスの維持・向上を図るため2013年（平成25年）2月には「福山市公共下水



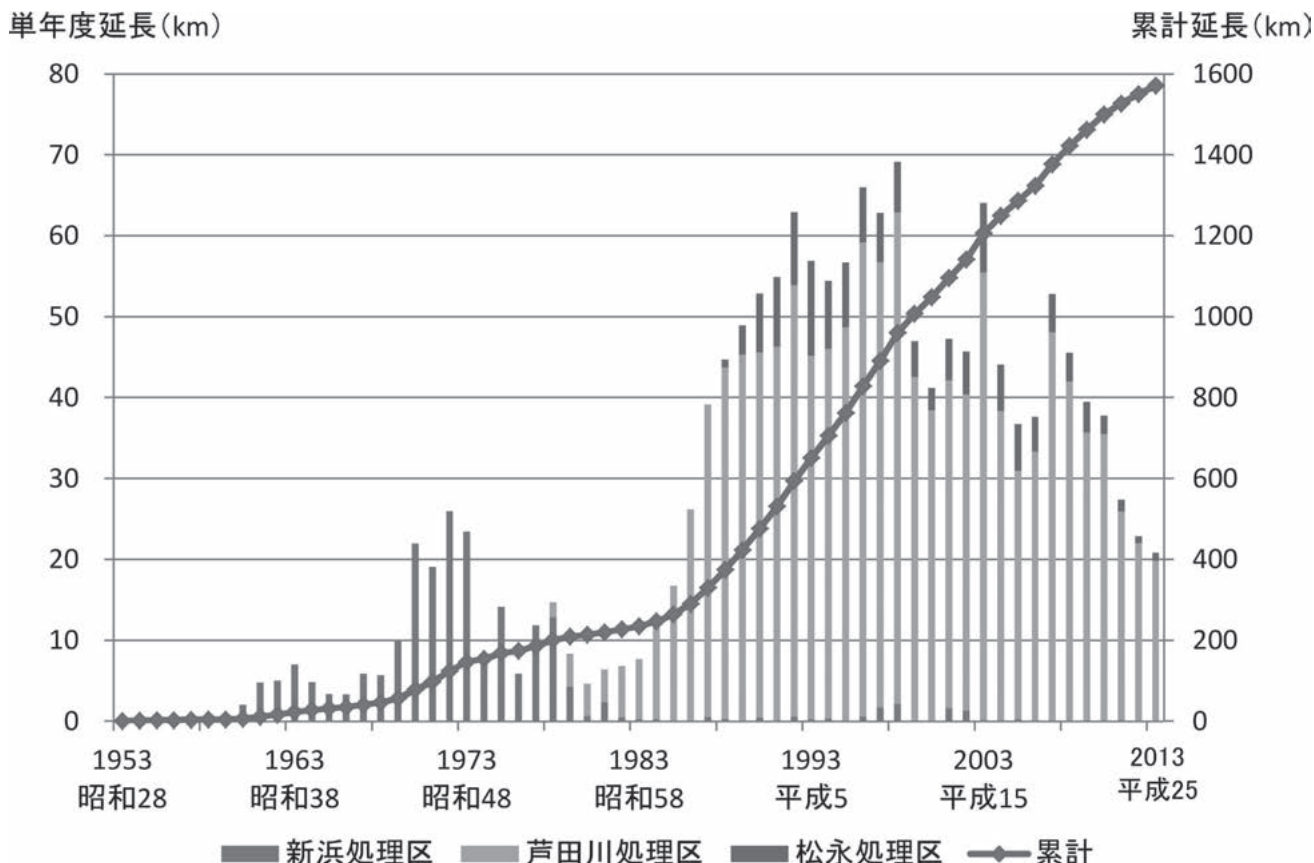
道事業経営計画」を策定しています。

本市の公共下水道事業が現在抱える課題は、人口減少や節水機器の普及によって下水道使用料収入が伸び悩む一方で、老朽化対策や施設整備を必要とする箇所が多くあることから、より一層の経営努力と効率的な施設整備と施設管理が求められていることです。「福山市公共下水道事業経営計画」の中でも今後の課題として、▽人口減少等の社会情勢の変化による下水道使用料の伸び悩み▽企業債残高と企業債元利償還金の増大▽多額の一般会計からの繰入▽全国・中核市・広島県平均と比較した下水道普及の遅れ▽都市化の進展や集中豪雨による浸水被害の多発▽合流式下水道から雨天時に公共用水域へ放流している汚濁負荷▽地震時における下水道機能の確保▽増大した下水道資産の老朽化（施設管理の効率化）——の8項目を示しており、これら課題を踏まえた上で、下水道事業経営の健全化を図りながら施設整備を計画的・効率的に推進するため、「福山市公共下水道事業経営計画」における基本方針として、①下水道使用料の適正化や経営基盤の強化などによる

「経営の健全化」②汚水整備などによる「快適で衛生的な生活環境の確保」③浸水対策や耐震化・長寿命化などによる「安心・安全に暮らせるまちづくり」④合流式下水道改善による「公共用水域（瀬戸内海・芦田川等）の水質保全」——の4点を掲げています。——「増大した下水道資産の老朽化」とありますが、下水道施設の中で膨大なストックになる管路施設の現状や維持管理についてご紹介いただけますか。

佐藤 2013年度（平成25年度）末における污水管路の整備延長は約1,570.5km（芦田川処理区が約1,433.9km、松永処理区が約136.6km）です。また、管種別延長についてはコンクリート管が約219.1km、塩化ビニル管が約1,335.7km、更生管が約15.7kmという状況です。1954年（昭和29年）から1973年（昭和48年）の高度経済成長期には、主に新浜処理区（合流式下水道）の管路整備を推進してきたことから、同地区に埋設されている管きょは40年以上が経過しています（図－2）。

コンクリート管の採用については、本市下水道の



図－2 公共下水道の処理区域内の管路延長の推移グラフ

創設期から昭和60年代前半まで多く使用されているほか、取付管に陶管を使用している箇所も多くあることから、老朽化の進むなか道路陥没等の発生も予想されます。そのため、巡視点検や道路管理者と連携しての路面の異常をいち早く通報してもらうなど、事後対応ではありますが、より早期の対応を実施できるよう体制を整備しているところです。

## 長寿命化計画に沿って 約2,700mを改築

——老朽化した管路に効率的に対応する長寿命化計画に関する取り組みはいかがでしょうか。

**佐藤** 管路施設の維持管理については、従前は、老朽化と劣化に伴い機能が低下した路線、もしくは管路の破損等の発生後に対処を行う事後保全が主体でした。

しかしながら今後、高度経済成長期を中心に下水道の普及期に埋設された管きょの多くが耐用年数を超えてくるため、老朽化に起因する陥没事故等の増加が懸念されるばかりでなくライフラインとしての下水道の役割を大きく損なう危険性も高くなることから、計画的な改築更新計画の立案が全国的に求められている状況です。また、管路ストックの増加に伴う維持管理費は今後増加することは間違いなく、管路施設の延命化等によるライフサイクルコストの低減や維持管理費の平準化が必須となってきます。

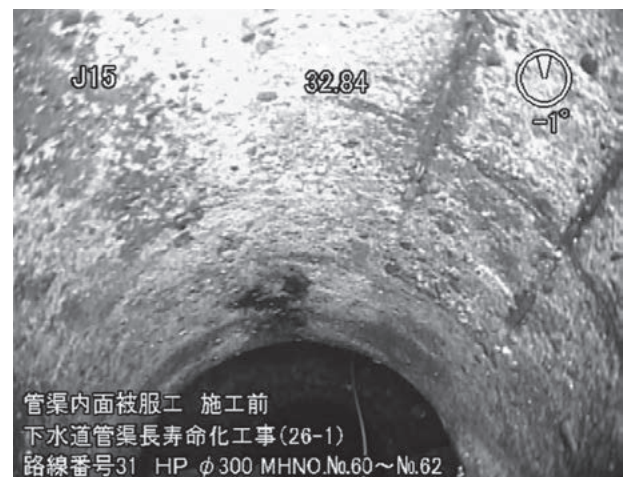
特に、本市では、早期に整備着手した新浜処理区において標準耐用年数を超えた管路延長が増加傾向にあります。2013年度（平成25年度）末時点で、埋設から50年経過した管路は約23kmですが、今後は更なる老朽管の増加が予想されることから、2010年度（平成22年度）に、管路破損の未然防止や耐震化などの機能向上、ライフサイクルコストの最小化の観点にも考慮した「福山市下水道長寿命化計画（第1期）」を策定しました。

第1期計画では、埋設から40年以上経過している新浜処理区の幹線管きょのうち、緊急度が高く、破損等が発生した場合に特に社会的影響度が高い路線について健全度調査や管更生による改築更新を実施し、2013年度（平成25年度）に完了しています。

管路の調査延長は6,597m、改築延長は1,823mです。その後は、継続的な管路施設の長寿命化に取り組むため、同年度に第2期計画を策定。第2期計画では、緊急輸送道路下に埋設されている管きょについて健全度調査を行い管更生を用いた改築更新を行っているほか、経年劣化したマンホール蓋についても計画的な取り替えに着手しています。なお第2期計画での調査延長は4,345m、改築延長は896mを計画対象にしているほか、マンホール蓋の取り替えについては750カ所を計画し、2016年度（平成28年度）内での計画完了に向けて取り組んでいます。

——長寿命化計画で改築更新の対象路線の選定についてはどのように行っているのですか。

**佐藤** 第1期、第2期計画については、改築更新を行う対象管きょの位置づけが重要となってきます。そのため、本市では、調査延長の管きょ全てに、



管更生前の管きょ



管更生後の管きょ



目視調査またはTVカメラ調査を実施し、緊急度が高い路線については管更生による改築更新、部分的劣化には補修で対応しています。

——最後に福山市における今後の管路施設の維持管理の方向性を教えてください。

**半田** 本市長寿命化計画の第1期、第2期ともに計画期間を5カ年と定めて計画的な改築更新を進めていますが、現状で、激しい損傷のある路線は少なく第2期計画についても計画期間よりも早期に事業が完了する予定です。そのため、次期計画となる第3期計画の策定を進めています。第3期計画では、埋設から40年経過した管路の多い新浜処理区内の面整備管きょを対象とした計画を検討中で、ストックマネジメント手法を活用した下水道施設管理計画についても策定予定です。

このうち、面整備の全ての管きょを調査することはコスト面の制約があることから、管きょごとに社会的影響を考慮したランク付けを実施し、計画に位

置づける管きょの選定を予定しています。また、管内部調査についても、φ800以上は目視調査、φ450以上φ800未満はTVカメラ調査、φ300以上φ450未満は管口カメラ調査を実施する予定です。

**小林** 今後は管路のストック量が増加していきませんが、人口減少下では使用料収入が伸び悩むなど厳しい経営が予想されます。こうした中で市民の安心・安全を守り、豊かな水環境に貢献する下水道事業をより持続可能なものにするためには、効率的で安価な管路の調査技術の確立がより一層求められるほか、健全度の客観的な評価が可能な管路の維持管理基準の整備が必要になるのではないかと感じています。

——長寿命化計画を着実に実施し、より持続可能な下水道事業を目指す福山市の事例が、他の下水道事業体においても参考になることを願いつつ、インタビューを終えさせていただきます。本日は、ありがとうございました。



## 平成26年度 下水道管路管理研究会議

平成27年2月9日

## 下水道管路管理の現状と課題

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会管理業協会

## ■出席者（敬称略、役職は開催時点）

## 【座長】

国土技術政策総合研究所 下水道研究部下水道研究官

榊原 隆

## 【委員】

札幌市建設局 下水道施設部管路保全課長

田中 直人

仙台市建設局 下水道事業部下水道調整課管路係長

菅澤 利彦

東京都下水道局 施設管理部管路管理課長

杉山 純

名古屋市上下水道局 技術本部管路部保全課維持係長

山本 武

大阪市建設局 下水道河川部施設管理課長代理

手嶋 義一

広島市下水道局 施設部管路課長

寄田 静幸

福岡市道路下水道局 管理部下水道河川管理課長

観音寺 修

(公社)日本下水道管路管理業協会管理業協会 技術委員長

金原 秀明

同

修繕改築委員長

三品 文雄

同

技術委員会委員長代理

伊藤 岩雄

同

修築改善委員会委員長代理

小野寺信夫

## 【事務局】

(公社)日本下水道管路管理業協会管理業協会 専務理事

酒井 憲司

(公社)日本下水道管路管理業協会管理業協会 常務理事

篠田 康弘

## 【オブザーバー】

(公社)日本下水道管路管理業協会管理業協会 会長

長谷川健司

同

運管理事

高杉 憲由

同

同

伊藤 敏夫

同

理事

金島 聖貴

同

総務委員

丹治 正彦

(※オブザーバーは発言者のみ掲載)





長谷川（管路協）昨年あたりから社会インフラの管理が話題になりましたが、官民が連携してどう管理していくかが、われわれ管路管理業界としても進めていくべき課題です。今回は7議題を提案していただきましたが、議論の中で良い提案が出てくれば実行していきたいと思います。

榊原（国総研）：最初に、国総研からの情報提供として2点報告します。平成25年度のB-DASHは調査点検時のスクリーニング調査と詳細調査に焦点を当て、三つの共同研究体を実施していただきました。国総研ではこの内容を取りまとめて、平成26年10月に「管渠マネジメントシステム技術ガイドライン」を策定しました。従来技術に比べ、日進量やコストに関する目標をどの程度達成できたかを中心に、実験の概要とその効果をまとめました。それぞれ異なるフィールドでの検証ですので、条件をどう合わせるかがポイントでしたが、それは仮想的にモデルフィールドという考え方を導入して、共通的に比べられるようにしました。ホームページでご覧いただければと思います。

また、東日本大震災をはじめとする過去四つの地震を対象に、被災情報データベースを作成しており、年度内には公表の予定です。構成内容は地震に関する様々な数値データや地盤情報、下水管の属性と被害情報などです。どのようなところで被害があった

かが分かるだけでなく、被害が起きやすい箇所を掴んでいただき、優先的な対応の必要性を認識して、更新時に耐震を加味した工法等の採用や、BCPの策定などにご活用いただければと考えています。

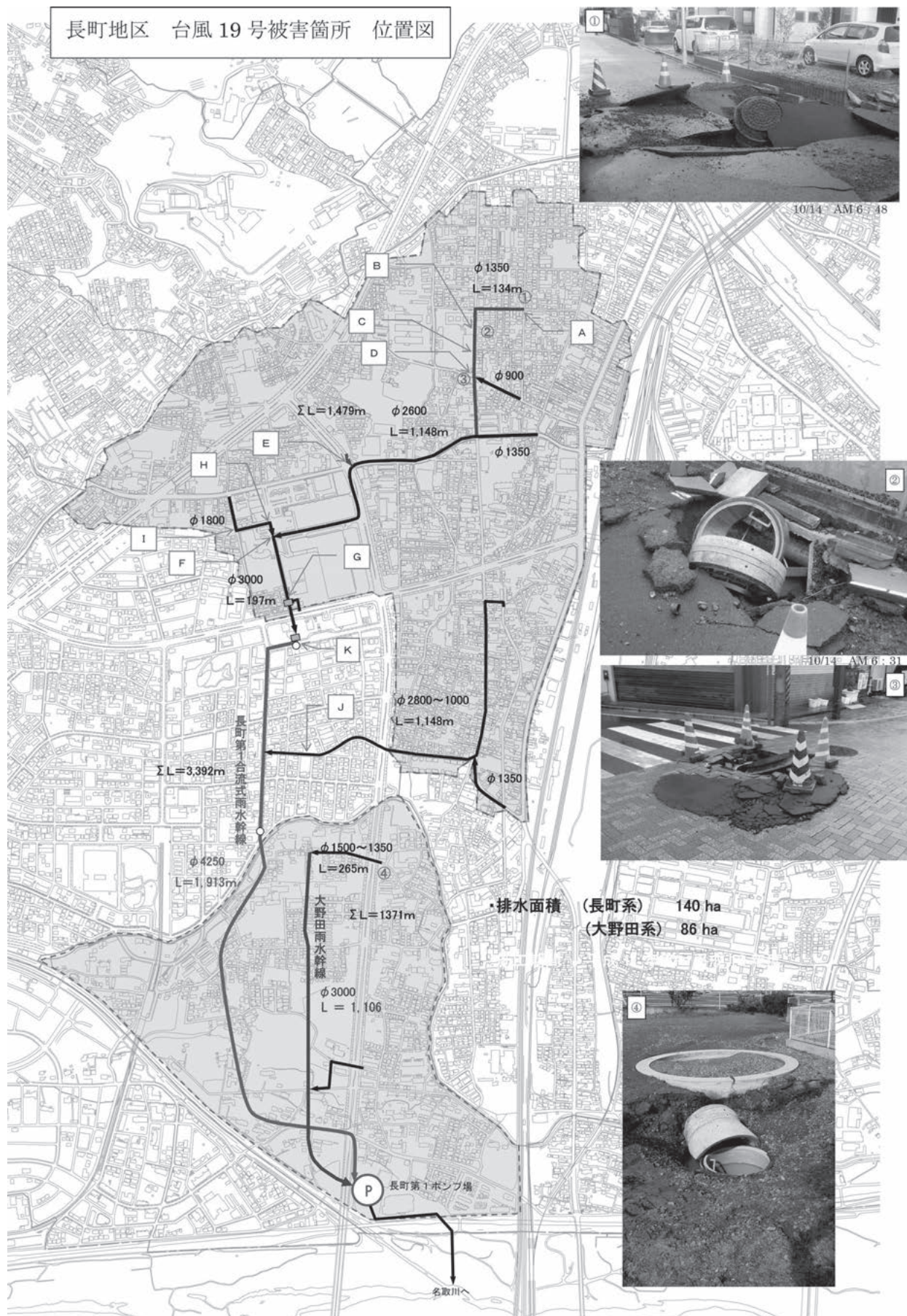
## 局所的な豪雨による被害

### 台風19号によるマンホール破損事故および被害（仙台市）

菅澤（仙台市）：平成26年10月13日～14日の台風19号による豪雨により、太白区の長町地区の4カ所でマンホール上部が飛散しました。14日の午前2時から4時ごろに豪雨が降り、管内の残存空気が上流部分に圧縮されて、一気に噴き出したようです。この地区では、平成19年に全ての整備が終了し、現在まで大きな被害はありませんでした。

この流域の雨水は長町第1合流式雨水幹線と大野田雨水幹線の2系統があり、被害のあった3カ所は長町第1合流式雨水幹線の最上流部にありました。その下流に逆サイフォン（伏せ越し）構造になった人孔があり、そのため上流部に影響が出てしまったと考えています。長町第1合流式雨水幹線では、既設管で取り込めないオーバーフローした水を流し込んでいます。逆サイフォンのところと雨水幹線の中間には空気抜きを設置していましたが、そこから上に十分な空気抜きがなかったことが原因かと考えて





仙台市・長町地区台風19号被害箇所位置図



います。災害査定で8割を認めていただき、今後は新開発の圧力解放蓋などでの復旧を検討しています。

**篠田(管路協)：**蓋は浮上防止型にしていなかったということですか。

**菅澤(仙台市)：**浮上防止型の鉄蓋を利用していましたが、それでも解放できるような空気の量ではなかったようです。

**篠田(管路協)：**査定で2割落ちたということなのですが、どういう部分が落ちたのですか。

**菅澤(仙台市)：**それは舗装の影響範囲の考え方です。完全に破損した状況が分かるものだと思いますが、舗装だけ持ち上がったところも申請しました。道路ではなく、下水道の災害査定で申請しています。

**伊藤岩雄(管路協)：**過去にもポンプ場や伏せ越しで水が津波のように返ってきて、さらに上流管が水で圧縮されて、中間にあるマンホールの鉄蓋が飛ぶという事例がいくつかあったかと思います。今後、このような場所に水位計や気圧計を設置して、因果関係を調査する計画などがありますか。

**菅澤(仙台市)：**管内に機器類を設置するまではいいませんが、同じように大深度で大口径の管、あるいは下流がポンプ場や伏せ越しになっている箇所、急勾配から緩勾配に変わる箇所、急曲部などを洗い出して、マンホールの対策等を再検証しているところでは、エア抜きが不足していそうなどころでは、追加のエア抜き等の対策を進めていきます。

#### 局所的豪雨による下水道施設被害(広島市)

**寄田(広島市)：**平成26年8月19日～23日にかけて広

島市内で土石流災害を引き起こす豪雨が発生しました。19日の21時頃に発令された大雨洪水警報は2時間後には解除されましたが、翌日の夜中の2～4時の総雨量が287mmに達し、土砂災害が起きました。被害のほとんどは、安佐南区と安佐北区に集中し、死者74名、建物全壊179棟にのぼり、道路・橋梁667カ所、河川412カ所が被災しました。

この地区には延長64kmほどの下水管がありますが、そのうち48カ所で護岸の崩壊による管きよの流失や土砂による閉塞が発生しました。

広島市議会の消防上下水道委員会のまとめによると、いわゆるパイプフロー、パイピング現象によって緩勾配のまさ土が崩壊したため、表面崩壊よりもかなり大きい土石流が起きた。基盤岩上面にパイプフロー跡が見られることから、ここで下から水が吹き上げ、固いところまでえぐられたのではないかとことです。さらに、通常は1カ所の崩壊ですむところが、第2波、第3波と3段階で市街地に土砂が流れ込み、被害が大きくなったということです。

下水道は、災害復旧内容として、本復旧、仮復旧、土砂撤去と分けています。本復旧は河川の護岸崩壊によって、道路とともに流出した本管が770m。仮復旧はすぐに護岸が直せないため緊急的につないだもので、310m。土砂の撤去は管内だけでなく、調整池(1600m<sup>3</sup>)にも土が入り、それも除去しました。

**篠田(管路協)：**まさ土は水が引いた後、固まると聞きました。その場合、清掃には随分苦労されたと思うのですが、どのような工夫をされたのですか。

**金島(管路協)：**管内の土砂除去はほぼ当社が行いま



広島市土砂災害 本流源頭部付近の状況



地山の一部分がえぐられた支流の状況



したが、思っていたよりも管自体の被害は少なく、上流部分は管やマンホールの破損があったのですが、その他は土砂の流入のため調査まで至らなかったという状態です。清掃作業は日進量がかなり短く、洗浄車、給水車、吸引車の3点セットを5セットほど導入して、約3カ月かかりました。

## 工事入札不調への対応

**杉山（東京都）：**平成25年から下水道管の再構築工事、補修工事で入札不調が増加し、地区によっては約半数の工事で不調が発生しています。再構築、補修工事のいずれも事業量が増えており、特に25年度からは老朽化対策のスピードアップを図るため、新技術を導入しつつ、それ以前の3カ年に比べ再構築の面積を倍増させる計画ですが、非常に厳しい状況です。

積算基準での対応についても国交省に相談していますが、局としても、実勢価格を反映した積算、労務単価の見直し、割増単価の設定—といった取り組みを進めています。また、積算とは別の対策として、これまで四半期ごとに公表していた枝線工事を3カ月先まで週単位で事前に公表しています。

事業者からのヒアリングによると、4～6月に職員の配置に比較的余裕があるということなので、枝線再構築工事の契約や案件公表を1～3月にするなども行っています。しかし、平成25年度に比べ横ばいもしくは悪化している状況です。

**榊原（国総研）：**これはかなり大きな問題ですので、できれば各都市から伺えればと思います。

**田中（札幌市）：**平成25年度に入札不調が管工事だけで30件ほど発生し、再入札や設計のやり直し、他の不調工事と合わせた応札額の増額を行いました。それでも未消化という状況でした。26年度は、発注ロットを拡大して、本数を減らして対応したところ。札幌市は積雪寒冷地のため、4月からすぐ開削工事ができる状況にはありません。そこで、雪解け直後から工事の段取りができるよう、早期の発注を多くし、年間の仕事の工事発注の平準化を図っています。

平成27年度に向けた対策としては、例えば舗装切断、区画線、基礎のコンクリート工事といった工種

では、推進工事の場合非常に数量が少なく、舗装切断3mといった発注でも、下請け業者が1日分のお金をもらうようになっているので、元請け業者が赤字になるような状態で、単価が工種によって乖離しています。そこで、最低補償の基準を決めたいと思っています。特にコンクリートでは空積損料は、4m<sup>3</sup>積のミキサー車に1m<sup>3</sup>積んで来ても1台分のお金がかかりますので、3m<sup>3</sup>分の補償費を払うといったこともあるので、対応を検討しています。

また、交通誘導員の交代要員は、これまで3人必要の場合でも昼食やトイレのことを考えて3.5人としていました。しかし、0.25人はないだろうということで、プラス1人とし、今後4人で計上することにしています。このように受注額を底上げして基準を公表し、不調対策としていきたいと考えています。

**菅澤（仙台市）：**大規模な案件を除き入札不調工事は多発しています。東日本大震災の復旧事業を進めるなかで、人手不足が解消されていないことに原因があります。下水道工事でも、数件を統合して金額を上げるなどして対応していますが、それでも入札不調が続く場合は施工可能な業者を探して、契約担当課と協議しながら特命随契という形で急場をしのいでいる状況です。

**山本（名古屋市）：**新設工事ではあまり起きませんが、都心部で比較的手間が掛かるような老朽管の布設工事などで入札不調が出ており、年々増加しています。予定価格の見直しや入札参加資格の緩和、発注時期や発注ロットの調整といったことを行っていますが、根本的な解決策にはなっていません。

工事価格の見直しに関しても、労務単価とか、賃金割増などが考えられますが、積算基準との整合に苦慮してしまっていて、その都度の対応となっています。技術者不足に対しては、発注時期やロットの調整など工夫をしているところです。

**手嶋（大阪市）：**今までは開削と管更生は別々のロットで発注をしていたのですが、平成25年度から合併して、面的再構築工事として1件当たりの発注ロットを大きくし、合理的な工事実施などを図ることで、工事受注者のリスク低減にも一定の効果があるのではと考えています。

土木工事はそれでもまだ入札不調は少ないのです

が、他の業種については増加傾向にあります。そこで、120社を対象に、平成26年6月に入札不調に関するアンケート調査を実施しました。その結果、配置技術者の確保に困っていることや、資材や労務費を実勢価格に近い価格にしてほしいという要望が多かったことが印象に残っています。

**寄田(広島市)：**全体では土木工事よりも建築工事でかなり不調が多いようです。下水道工事に限って言うと、約180件のうち10件が不調で、そのうち9件が設備工事でした。そこで平成26年7月に入札制度を変更し、1億円以下としていた最低価格を10%程底上げしました。最低基準と3億円以上の総額失格基準という足切りを行ったところ不調は少なくなりました。また、私どもでは、管更生工事の実績がある業者と、推進工事の経験がある業者を公募の対象としています。いろいろな業者を集めて施工管理することは推進工事にも似通っているということで、OKとしています。

**観音寺(福岡市)：**平成25年度と26年度(11月末)を比較すると、入札不調は約1.5倍になっています。現場の作業時間の制約や技術者不足が原因と思われますが、資材と労務単価が高騰し、こちらが考える単価と市場単価との差が出ているとも考えられます。通常は、年度前半に9割程度発注しますが、入札不調等で思うようにいかないのが現状です。また、下水道では、小物件も結構多いですから、できるだけ大きく括って発注しています。実際不調になると手戻りの煩雑さが生じますし、現場条件が厳しいところや標準歩掛ではできないところも何回か繰り返す場合があります。早期発注は当然ですが、発注見直し方法をさらに検討する必要があると考えています。

**三品(管路協)：**管路の保守工事はTVカメラ調査をしてすぐに発注できるものではありません。発注されて現場に行くと、木の根が成長していたとか、全く違う条件になることもあり、お互いに折り合わないところもあります。そこで、歩掛の中にあつたと思うのですが、工事を発注した後でも調査をするような制度が定着してくれば、不調も減ってくるのではと考えています。ただ、補修工事はなかなか設計変更がしづらいという話も聞いているので、そのあたりをご検討いただければと思っています。

**金原(管路協)：**共通仮設費は、都市部補正が行われていますが、それに見合わない規制や、資機材の小運搬、安全費など、共通仮設費が実態と合わないということも考えられます。また一般土木工事でも言えることですが、維持管理全般の単価が若干安い傾向があります。

**榊原(国総研)：**今、二つご意見がありました。何かコメントがありますか。

**杉山(東京都)：**安全費も含めて事業者にアンケートを取っています。例えば、交通誘導員は警察の許可では3人を計上していますが、地元からの要請があつたり、交差点部の施工など人手が足りないという意見が合った場合にはきめ細かに対応するよう周知しています。

## アセットマネジメント

**観音寺(福岡市)：**来年度からアセットマネジメントに本格的に取り組もうとしています。ヒューム管約1,900km、陶管約1,300km、塩ビ管約920kmのうち、塩ビ管は耐用年数に至っていないため、ヒューム管と陶管について何を優先的にやるかを検討しています。

ヒューム管は衝撃弾性波検査法を使った実験を50年経過管で行いましたが、硫化水素の出にくい生活排水だけが流れる管は、まだ強度を有しているようです。陶管は、30年経過管にクラックが入っている部分があり、強度的に不十分な状況です。そうしたことから、平成27年度以降、陶管の50年経過管を優先させることにしました。そこで、皆様のアセットへの取り組みや今後の展開をお聞かせいただきたいと思っています。

**田中(札幌市)：**平成24年度から3カ年でストックマネジメント手法を導入した改築計画を検討しています。処理場の設備系は管路よりも更新、改築のサイクルが短く、数年～20年程度で替えてしまうため、システムが確立しています。しかし、管路、特にコンクリート管は丈夫なのであまり検討されていません。

今後20年間で3分の2が50年を超えるため、これまでの管路調査の結果に基づいて平成26年度中に「下水道改築基本方針」を策定して、議会あるいは市民に公表していく予定です。管路データを統計的に



研究会議参加事業体における管路管理の実施状況（実績）

|                                | 年度     | 札幌市              | 仙台市              | 東京都      | 名古屋市             | 大阪市             | 広島市            | 福岡市              | 計                  |
|--------------------------------|--------|------------------|------------------|----------|------------------|-----------------|----------------|------------------|--------------------|
| 管きょ延長(km)<br>※                 | H23    | 8,154.6          | 4,602.0          | 15,897.1 | 7,694.0          | 4,887.3         | 5,568.0        | 4,716.0          | 51,519.0           |
|                                | H24    | 8,179.3          | 4,626.0          | 15,936.6 | 7,726.0          | 4,900.0         | 5,613.0        | 4,759.6          | 51,740.5           |
|                                | H25    | 8,210.7          | 4,645.0          | 15,975.5 | 7,753.0          | 4,910.7         | 5,663.0        | 4,799.6          | 51,957.5           |
| 30年経過延長<br>(km)                | H23    | 4,585.6          | 1,600.0          |          | 4,130.0          | 3,590.0         | 1,293.0        | 1,706.0          | 16,904.6           |
|                                | H24    | 4,982.7          | 1,693.9          | 8,000.0  | 4,250.0          | 3,610.0         | 1,381.0        | 1,917.1          | 25,834.7           |
|                                | H25    | 5,351.4          | 1,876.1          |          | 4,380.0          | 4,092.1         | 1,470.0        | 2,177.2          | 19,346.8           |
| 50年経過延長<br>(km)                | H23    | 237.2            | 158.0            | 1,500.0  | 1,100.0          | 1,151.3         | 144.0          | 211.0            | 4,501.5            |
|                                | H24    | 276.4            | 168.3            | 1,500.0  | 1,140.0          | 1,327.0         | 176.0          | 228.2            | 4,815.9            |
|                                | H25    | 305.8            | 168.3            | 1,600.0  | 1,160.0          | 1,380.1         | 197.0          | 242.8            | 5,054.0            |
| 調査延長(km)<br>(内TVカメラ)           | H23    | 59.5<br>(20.7)   | 108.1<br>(105.1) | 708.2    | 439.0<br>(190.0) | 102.1<br>(93.0) | 39.0           | 207.0<br>(207.0) | 1,662.8<br>(615.9) |
|                                | H24    | 101.5<br>(70.0)  | 32.1<br>(32.1)   | 745.7    | 469.0<br>(193.0) | 87.4<br>(68.9)  | 39.1<br>(34.7) | 198.2<br>(198.2) | 1,673.0<br>(596.9) |
|                                | H25    | 138.7<br>(123.0) | 124.6            | 634.5    | 462.0<br>(185.0) | 98.6<br>(84.8)  | 44.6<br>(34.9) | 116.8<br>(116.8) | 1,619.8<br>(544.5) |
| 清掃延長(km)<br>樹木根除去<br>モルタル除去    | H23    | 71.9             | 11.5             | 278.0    | 248.0            | 94.3            | 77.0           | 667.0            | 1,447.7            |
|                                | 樹木根除去  | 37               | 256              |          |                  |                 |                | 33               | 326                |
|                                | モルタル除去 | 12               | 0.015            |          |                  |                 |                | 2                | 14                 |
|                                | H24    | 69.9             | 34.4             | 200.5    | 241.0            | 83.8            | 55.0           | 667.0            | 1,351.6            |
|                                | 樹木根除去  | －                | 274              |          |                  |                 |                |                  | 274                |
|                                | モルタル除去 | －                | 0.010            |          |                  |                 |                |                  | 0                  |
|                                | H25    | 53.9             | 3.5              | 227.3    | 233.0            | 81.3            | 39.0           | 636.0            | 1,274.0            |
|                                | 樹木根除去  | －                | 0.242            |          |                  |                 |                |                  | 0                  |
|                                | モルタル除去 | －                | 0.006            |          |                  |                 |                |                  | 0                  |
| 修繕箇所<br>(箇所)                   | H23    | 3,001            | 1,354            | 35,041   | 3,100            | 30              | 15             | 2,619            | 45,160.0           |
|                                | H24    | 3,585            | 1,108            | 26,841   | 3,400            | 0               | 5              | 2,597            | 37,536.0           |
|                                | H25    | 3,381            | 759              | 27,954   | 3,300            | 18              | 9              |                  | 35,421.0           |
| 改築延長(km)<br>(内更生工法)            | H23    | 6.2<br>(1.8)     | 7.9<br>(7.9)     | 128.5    | 24.0<br>(11.0)   | 36.1<br>(30.5)  | 7.2            | 9.5<br>(5.4)     | 219.5<br>(56.6)    |
|                                | H24    | 8.1<br>(1.3)     | 3.5<br>(3.5)     | 151.3    | 29.0<br>(17.0)   | 31.3<br>(23.9)  | 4.9            | 10.3<br>(6.2)    | 238.4<br>(51.9)    |
|                                | H25    | 11.9<br>(8.3)    | 5.7<br>(5.3)     | 146.5    | 33.0<br>(16.0)   | 26.7<br>(19.3)  | 6.8<br>(6.8)   | 12.2<br>(8.5)    | 242.8<br>(64.2)    |
| 道路陥没件数<br>(件)                  | H23    | 231              | 88               | 762      | 303              | 263             | 100            | 225              | 1,972.0            |
|                                | H24    | 247              | 89               | 737      | 321              | 233             | 92             | 189              | 1,908.0            |
|                                | H25    | 300              | 75               | 590      | 290              | 250             | 127            | 173              | 1,805.0            |
| 管路管理<br>担当職員数<br>(人)<br>( )委託先 | H23    | 85               | 53               |          | 226              | 441             | 30             | 30               | 865.0              |
|                                | H24    | 84               | 53               |          | 227              | 438             | 30             | 30               | 862.0              |
|                                | H25    | 84               | 53               |          | 226              | 325(86)         | 30             | 30               | 423.0              |
|                                |        | 札幌市              | 仙台市              | 東京都      | 名古屋市             | 大阪市             | 広島市            | 福岡市              | 計                  |

※管路延長は各自治体の基準で集計された値

処理すると、年間210kmのテレビカメラ調査が必要なのですが、これまでの実績のほぼ倍になります。それに伴い改築量も数倍になるため、財源的なことも含めて検討していきたいと考えています。基本方針の公表は、管路に対して市が本気を出し始めたというメッセージを、担い手である業界の皆さんにも伝えるといった意味合いもあります。

**菅澤(仙台市)：**平成25年から管路のアセットマネジメントの本格運用を開始しています。1月に年次の定期審査を受け、併せて施設部門も拡大認証の審査を受けてISO55001が認証される流れとなっています。これまでは30年経過管を中心にカメラ調査を行い、その結果から改築修繕を実施していましたが、今後はリスクマネジメントを取り入れていく計画です。業務プロセスの整備を徹底し、手順や基準を文書・システム化することで、個人ごとの仕事のやり方に差が出ないようにしています。また、業務の引継を明確にする「業務フローシステム」と、市民からの苦情・要望を入力する「管路維持台帳システム」を組み合わせ、漏れをなくすとともに、苦情対応時に得られた情報をシステムに蓄積することも実施し、今後の業務に役立てていこうとしています。

また、劣化状況や劣化傾向を網羅的に捉えるため、排除方式別に合流管、污水管、雨水管に分け、さらに管種別に調査して、劣化状況を把握する取り組みも行っています。現在はカメラ調査を終えて、劣化状況を管種ごとに分析しているところです。そのデータを検証している過程で、同じヒューム管でも排除方式で劣化曲線が変わってくることが分かってきました。管種や条件ごとにリスク評価を行って、それに基づいたカメラ調査、改築修繕の時期を決めていくために、保全計画の策定および管路保全カレンダーシステムの整備を進めているところです。

**杉山(東京都)：**エリアと時間軸の二つに大きく分けて再構築を進めています。まずエリアは、概ね旧東京市エリアを第一期として、重点的に進めていこうとしています。また、時間軸としては、過去の調査事例から平均的に80年程度は持つと考え、事業の平準化を進めています。年間大体700haずつ進め、平成41年までで第一期に対応できると考えています。もちろん、第一期エリア以外でも状況に応じて補修

対応していきます。

これら再構築、補修の成果としては、陥没件数が区部で平成12年に1,500件以上ありましたが、現在は700件程度です。また、陥没多発地区については、重点的に取付管を陶管から塩ビ管へ布設替を行っており、かなり成果が出ています。

**山本(名古屋市)：**日常的な計画的調査、維持管理の中で、管きよの状態が分かったものを、下水道台帳管理システムに入力して、一元管理しています。そうした中でスクリーニングをかけ、計画的に改築、維持管理の業務に活用しています。現状のシステムには劣化予測とかライフサイクルコストの算定のような機能は盛り込まれていません。どういう評価方式にするかを決めたいと、現在の管理システムの中にアセット的な考え方、スクリーニング機能などを盛り込むことを検討していきたいと考えています。

**手嶋(大阪市)：**管理台帳を基に、今後10年間で50年経過管の調査をかけていきます。基本的に管径600mmを境にそれ以上と以下で分けていますが、特に市内中心部の600mm以下の管はほとんどが陶管です。しかし、それらは地下街などいろいろ輻輳していて布設替えもできない状態で、それをいかに延命するかが課題です。これまでの3段階評価から5段階に老朽化度を分け、スクリーニングをかけて重点区域を決め、その部分を中心に再構築しています。状態監視型の管理に重点を置き、カメラや目視による調査を年間約200km行う計画はありますが、実態はなかなか進んでいません。また、管路施設の維持管理指針をまとめている最中です。

**寄田(広島市)：**平成26年度までに一通りの調査を済ませて、27年度からの改築計画を作る計画です。TVカメラと衝撃弾性波を組み合わせた調査による改築計画作成を下水道機構に委託しています。土の中に硫化水素が多く、クラック等からの浸入水に溶けていたものが揮散することでヒューム管が30年でかなり腐食が進んでおり、頭を悩ませています。ほとんどがヒューム管で整備された合流地区の対策ができれば、おおよその老朽化対策ができるのではないかと考えていますが、27年度のできるだけ早い段階でアセットマネジメントを策定したいと考えています。

**酒井(管理協)：**杉山課長から、エリアで調査して年



間700haほど再構築される説明があったのですが、そのときにカメラ調査をして、そのエリアで改築するスパンを決めているということでしょうか。

**杉山(東京都)：**工事に入る前に一定量の管路内調査をして、エリアの中の優先度をその都度選定し、悪いところがあれば改築し、状態が良ければそのまま存置します。再構築は老朽化対策だけでなく、能力アップも目的としていますので、浸水対策が必要な地区では布設替えや新設なども必要となります。ただ、既設管に余裕があるところは既設管を活用しています。

**観音寺(福岡市)：**東京都と同じように部分的な改築も行っていますが、線的にやるか面的に構築していくか悩ましいところがあります。整備に取りかかった時は、面的に整備してきました。しかし、同じエリアでも50年経過した管もあれば、45年の管もあります。その際は、耐用年数を超えたとしても良好な管であればそのまま残すということですか。

**杉山(東京都)：**そうです。良好な管まで取り替えると、再構築が追いつかなくなります。このため、管路内調査を計画的に進めており、今のペースでは年間700kmですから、25年ほどで区部全体を調査できる計算です。さらに調査箇所を重点化していけば、例えば古い管でも10年、15年間隔で調査して、痛んでいなければ、その後50年間は健全な状態とするというやり方も考えています。

**観音寺(福岡市)：**業者側から見ると、どちらかといえば面的に行ったほうが効率的で、線的だと、実施したものの把握が難しくなりがちです。線的に行うとしても、経済的な耐用年数と目標管理年数、限界管理年数という具合に3通りほどあり、どの時点を見込んで改築していくかとなると、将来的に見積もって、最低50年経過した管はその時点で更新するという考え方も一つあります。

延命することも重要ですが、補助事業の対象は50年経過管ですので、どこまで考えながらやっていくのが大変難しいところです。当然、1スパンごとに管理はしていますから、その辺を仕分けることはできないわけではありません。選択肢を各自治体の中でどうやって決めていくのか、その辺が一番気になるところです。

**榊原(国総研)：**国総研では、面的調査をした場合、どのくらい効率的かを皆さまからいただいたデータから割り出そうとしています。基本的には面的に実施するほうがいいと思いますが、その場合のリスクについても纏めていまして、今後、情報提供できればと思います。

**伊藤岩雄(管路協)：**仙台市では管種ごとの劣化分析で、排除方式によって傾向が見られたというお話でした。そこで、管種と排除方式はどういう位置関係にあるのでしょうか。また、管径による劣化の分析はされているのでしょうか。

**菅澤(仙台市)：**ヒューム管は管径ごとではなく、排除方式ごとに分けて劣化曲線を出してみました。改築の目安は30%の不具合ですが、污水管と合流管がそこに到達するのは65年という数字が出ています。雨水管は75年から80年ほどはあり、環境によって違いが出てきていることが見え始めています。陶管は、かなりばらつきが出ています。昭和60年前後から採用した圧縮ジョイント型の厚陶管は不具合が少なく、それ以前のモルタルジョイントの管は不良がかなり多く出ていました。この管は耐震性もないので、使用時期が厚陶管以前のものであれば調査と改築更新の対象にするよう検討しています。

## 下水道データベース

**伊藤岩雄(管路協)：**管路協では、マッピングシステムとは異なる「維持管理のデータベース」を作ろうとしています。日々行っている維持管理の業務や住民からの要望、苦情対応などの履歴を蓄積してデータベース化することで、一元管理ができるようになります。この情報はアセットマネジメントの一番コアな部分であり、日々の緊急対応、当面の事業量予測など応用は多岐にわたると思います。私どもは中小自治体に、今後この維持管理データベースを普及していきたいと思いますが、ご意見をいただければと思います。

**田中(札幌市)：**下水道管理システム(台帳と竣工図並びに台帳図面等)を根幹とし、その下には札幌市開発の各種資料データベース、竣工台帳の入力・参照・集計等を行う台帳作成システム、管内調査結果や承認工事、苦情、修繕を入れた管路履歴システム

があり、関係者は全て見るができます。地域的な引き継ぎもこのシステムでできます。

**観音寺(福岡市)：**アセットに繋がる情報は何でも取り込んでいくという方針で、硫化水素の濃度とか清掃関連の情報、苦情処理の情報も入れていこうとしています。やはりデータの蓄積が一番大事で、それを行うことで傾向と対策が分かってくると思います。

**榊原(国総研)：**先ほど伊藤委員から中小都市への展開というお話もありました。そういう視点で何かお気づきのことなどありましたら、コメントいただければと思います。例えば、判断基準が各都市でまちまちで困るという話は常々協会の皆さんはお持ちだと思っています。その中で判断基準を示せば変わるとお考えなのかどうか。

**丹治(管路協)：**例えば、データを入れる段階で過去の履歴をどの程度反映させていますか。補修の発注が出る際に、過去に施工した箇所が出てくる場合があります。

**観音寺(福岡市)：**現在、基本情報と管理記録のデータベース化を行っており、さらに今後は腐食環境下に関するデータも入力していきたいと思っています。平成元年からTVカメラ調査を開始しましたので、そのデータの蓄積がありますが、基本情報以外の情報をいかに早く取り入れるかが、今後の対策につながるのではないかと考えています。

**菅澤(仙台市)：**管路維持台帳システムを導入していますが、データを集計した際に「不明」が出てきます。入力する職員一人一人が後にデータを活用する意識を持って取り組むことが重要だと思います。

**榊原(国総研)：**データベースの話は、国交省でも検討されており、まずは整備状況に関する情報の収集を行い、ゆくゆくは管理情報についても検討していく段取りになっていくと思います。

## 管路の調査方法

### 水位のある幹線の調査方法

**田中(札幌市)：**非常に広い区域を受け持つ污水や合流の大幹線は重要な下水道本管ですが、多くの場合水量が多く、一時的に止めることもできず、まともな調査ができないといった実情があります。以前船体カメラで調査したこともあるのですが、水面より

下を見ることができませんので、確認できる範囲に限られ、効果に疑問があります。皆さまのご意見を伺いたいのですが。

**手嶋(大阪市)：**全て合流式で、昔から流入している管や処理場近辺の幹線は100年以上経過している所もありますが、ほとんど調査しておらず、試行錯誤している状態です。船体カメラも有効だとは思いますが、ある程度水位が下がらないと水中が確認できません。何らかの方法でやっていかざるを得ないため、現在マニュアル等を考えている最中です。

**山本(名古屋市)：**平成23年度から27年度を計画期間とする「第7次下水管路調査改築計画」に基づき計画的に調査等を進めています。終末処理場やポンプ場に直結するところでは、調査が困難です。定期改修とか処理場内の全面改築などを行う際に、その付近の管きよの状態などを参考にしながら、建設年度を一つの判断基準にして改築計画を立てざるを得ないと思っています。

**伊藤岩雄(管路協)：**船体式カメラで調査していますが、水替えもできませんし、深夜や早朝の時間帯でも作業員が入れないほど水位が高い時もあります。ただ、6割程度の視野でも何らかの管の状況は把握できるのではないかと考えて実施しています。水面より上で確認できる腐食や劣化、クラックはほぼ水面より下にも続いていると思われます。また、硫化水素等による腐食は水面より下では発生しないので、船体式カメラの調査も有効だと思っています。

### B-DASHによるスクリーニング

**田中(札幌市)：**先ほど面的・線的調査という話も出ましたが、私どもではもう一つ点的な調査、つまり河川やJRを横断する管きよを非常に重要な幹線と位置づけ、延長6kmほどを3年おきに調査しています。このように、ある程度頻繁に調査するものと、住宅地のように面的に期間を置いて調査するものとで調査頻度を調整しています。平成27年度からの210kmの調査について、従来と同様のTVカメラで行うのか、あるいはB-DASHのスクリーニングや展開カメラロボットを導入するのか、検討材料を集めているところです。皆さまのお考えはいかがでしょう。

**菅澤(仙台市)：**現在は展開カメラと広角カメラを



使って調査していますが、展開カメラの情報から、劣化曲線を引くようなシステムになっており、かなり有効だと考えています。今後のカメラ調査は、展開カメラをメインにしようと考えています。スクリーニングについては、管清工業との共同研究で市内の団地をフィールドに実験を行っています。自走式カメラで撮った映像と、以前展開カメラで調査した路線のデータとを見比べながら検証を進めているところです。

**三品（管路協）：**劣化・腐食がこれまでは一緒に議論されてきましたが、分けて考えた方がいいと思います。

腐食は生物化学的な現象で10年余りで急速に進行し老朽化とは少し違う現象ですが、劣化は物理的・力学的な現象が中心でひび割れや漏水を伴い強度低下をして崩壊し管の寿命を縮めますので、その調査項目や補修工法が大きく変わります。劣化や腐食は、点検だけでかなり判明するので、網羅的なスクリーニング調査は非常に有効です。ただ、地下構造物であるためその影響は大きく、劣化も腐食も、点検だけでは不安が残りますので、きめ細かな調査手法を考える必要があります。特に腐食は早く症状が出ますので、設置後5年単位ぐらいの頻度で点検の必要がありますが、劣化の場合、30年後辺りから進行が早くなる場合が多いようなので、その点検頻度も変える必要がありそうです。

**榊原（国総研）：**国の立場としても、未調査の部分が多く残っていることを一番気にしていますので、このスクリーニング調査を巡視点検も含めて評価していくことが重要かと思います。

**篠田（管路協）：**平成25年度のこの会議では、数年周期でスクリーニングをするなら、詳細な調査を続けるほうが効率的という意見が多かったのです。今回は、スクリーニングについて前向きな姿勢が見受けられますが、国のガイドラインの影響でしょうか。

**田中（札幌市）：**調査延長が倍増するため、同じ手法はそぐわないという議論があります。ただ、担当者レベルでは、スクリーニングだけでは不安で、結果に対しTVカメラ調査をしなければ意味が無い、二度手間になるのではという認識があるようです。

**観音寺（福岡市）：**スクリーニングの導入は、実際の

ところ迷っています。やはり確実な調査はTVカメラだと、他の自治体の方々もお考えではないでしょうか。スクリーニングでは、どの部分をどのように理解して次の構築投資に活かすかが、明確に表れにくいと思います。費用が安くなるのは分かりますが、船体カメラと同様に画像の問題が出てくると思います。それをどこまで許容するのかまだ分かりません。

**榊原（国総研）：**ありがとうございます。私どもも引き続き努力していきたいと思います。

## 中継ポンプ場の故障時緊急対応

**山本（名古屋市）：**汚水中継ポンプへの異物絡みなどの軽微な故障は、業務委託に対応していただいていますが、停電や震災など重度の故障の際は、その都度緊急契約を結んで汚水の輸送、仮送水などを想定しています。汚水中継ポンプは17施設のほか、調整池などの排水ポンプなどもあり、数が非常に多くなっています。そうしたポンプ類の故障の際の緊急対応について、マンホールポンプを多く持っている他都市の対応をお聞かせ願いたいです。

**寄田（広島市）：**汚水中継ポンプの管理は通常、委託業者が行っており、予備機も設置しています。震災時はBCPに沿ってやっていくことになっています。

**観音寺（福岡市）：**私どもでも現在BCPに取り組んでいます。平成26年度に管路からポンプ場を含めた基本的な情報を集め、こういった事象にどう対応するかを26年度中に策定する予定です。汚水中継ポンプ場には、どの系統にどこがサイフォン構造になっているかなど、パターンごとの情報を整理することから始めています。

**伊藤敏夫（管路協）：**マンホールポンプの場合、電気工事士1種の資格が必要ですが、ほとんどの管路協の会員は取得していませんので、これが今後の課題だと思います。管路施設を包括で行われているところはあるのでしょうか。

**手嶋（大阪市）：**外郭団体の（一財）都市技術センターに平成26年度から維持管理業務の包括委託をお願いしています。マンホールポンプの故障等については、委託先の都市技術センターで、緊急の場合や軽微な故障の対応をしています。それで対応できない場合は機器メーカーとその受託者が契約して対応

しています。

**伊藤敏夫(管路協)：**発注先がポンプメーカーということでしょうか。その業者は給電車とか洗浄車は持っていないと思うのですが。

**手嶋(大阪市)：**マンホールポンプはきめ細かな浸水対策として設置しているもので、毎年業務委託を発注して、計画的なオーバーホール等を行っています。

**篠田(管路協)：**マンホールポンプの管理と処理場の管理では、積算体系が異なっているため、「割に合わない」という声が会員からも聞こえてきます。

**観音寺(福岡市)：**マンホールポンプは63カ所ありますが、マンホールポンプから1スパンの吐き出し口までをマンホールポンプの施設としてとらえ、処理場を管理する業者に一括で委託しています。

**酒井(管路協)：**例えば、流域関連の市町村では処理場がないため、マンホールポンプの管理を委託し、昼夜間の緊急対応をお願いしています。そういったケースの積算と、処理場ベースでマンホールポンプを管理しているケースの積算を同じにするは少し無理があるのではないかと認識なのです。

**観音寺(福岡市)：**一体として見る1人の数と、1カ所を常に見ておかなければいけない1人では違いますよね。

**高杉(管路協)：**マンホールポンプは市民の生活に直結しています。処理場は受け入れ側のキャパシティーが結構ありますが、マンホールポンプは管路管理業務委託内での対応しかできません。東日本大震災の影響で計画停電が行われた際には、マンホールポンプが全機止まりました。これらは国道沿いであり、重要性が非常に高いものでしたので第2種以上の電気工事士資格を持っている社員が対応しましたが、燃料から発電機、また部品の確保など、全てを想定しなければなりません。このままの積算では、そのうち対応できる会社がなくなるだろうと思います。

## 下水道台帳と資産管理台帳の整合

**寄田(広島市)：**下水道の固定資産台帳と下水道台帳の入力時期が異なり、整合できていないとの意見があります。両方の目的は違い、固定資産台帳は企業

会計の関係上、資産を把握した時点で減価償却が始まるということで、即時に入力をしています。下水道台帳は維持管理を主としているので、前年度の竣工分を年間で総価契約しています。工事番号と管の延長は突合できるのですが、その下にぶら下がっている資産など、いわゆる管きよの状況は突合できません。ですから、整合することはあまり意味がないと考えていました。皆さまのところではどう対応しておられますか。

**菅澤(仙台市)：**同様に固定資産台帳は工事の完了とともに工事担当者が行います。台帳は1年遅れで契約してからです。整合性を取るべきとの意見はありますが、実際は下水道台帳の入力の際に固定資産台帳との照合を図っている状況です。延長や管種が若干違うというケースがあり、整合性を図る修正業務を今でも行っているのが実態です。

**山本(名古屋市)：**台帳システムとは別に固定資産を管理するシステムがあり、それぞれで管理しています。台帳システムは3カ月に1回の頻度でアップデートしていますが、当該年度に行ったもの全てが当該年度に入るわけではありませんので、そういった意味では広島市と同じ状況にあると思います。また、システム上も、例えば下水道管きよの延長、管径ごとなど個別数量での管理を行っておらず、下水道台帳と資産管理台帳の整合は実施していないのが現状です。

**観音寺(福岡市)：**宅地の分割や私道の整備など様々なケースが出てきますから、下水道台帳と固定資産台帳の整合はなかなか難しいところです。整合させようとすると、膨大な費用がかかります。私どもでは、基盤となる平面的な地図情報を道路管理センターから持ってきており、この地形図を基に新たに乗せ換えをやっていくのですが、なかなか資産台帳と下水道台帳とがマッチングしません。

**榊原(国総研)：**現実的には難しいとのことですが、外部監査で指摘されると放置することはできません。この辺がなんとも悩ましいところだと思います。

本日の議題は以上で終了です。皆さん長い時間にわたりありがとうございました。



## 調査

下水道長寿命化計画  
策定状況調査の概要

## —全国の事業体へアンケート調査—

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会 事務局

## 調査の目的

我が国の下水道事業が保有する管路施設の総延長は平成24年度末で45万km（地球約11周分）に達している。この膨大なストックを適正に管理し、下水道の機能・サービスを持続させるには、計画的維持管理の確立が不可欠となっている。そのため、国土交通省では平成20年に「下水道長寿命化支援制度」を創設し、施策の推進を図ってきた。

この制度は、管路施設の老朽化等に起因した道路陥没など、日常生活や社会活動に重大な影響を及ぼす事故や下水道の機能停止を未然に防止するため、限られた財源の中で、ライフサイクルコスト最小化の観点を踏まえ、耐震化等の機能向上も考慮した「長寿命化対策」を含めた計画的な改築を推進するための事業制度である。下水道事業を実施している地方公共団体（以下、公共団体という）は、下水道施設の健全度に関する点検・調査結果に基づき「長寿命化計画」を策定し、計画に基づいた改築を行うことになっている。

そこで、制度創設から7年が経過しようとしている現在、同制度の進捗はどのようになっているのかを調査するため、下水道事業を実施している全国の公共団体を対象に同制度による長寿命化計画の策定状況のアンケート調査を行った。ここでは、その概要を報告する。

## 調査の概要

## (1) アンケート実施期間

平成27年3月5～25日（3月4日発送・3月16日

締切 最終回答3月25日）

## (2) アンケート実施方法

アンケート用紙を郵送で配布。回答の返信は郵送、FAX、メールのいずれかで実施。

## (3) 調査対象

下水道事業を実施している全国の公共団体

1,461団体

## (4) 有効回答数

1,038団体

（内訳 道府県38、政令指定都市19、一部事務組合11、市町村970）

## (5) 設問内容

全国の公共団体において、下水道の管路管理の現状を把握するため、管理している管路延長や経年管の延長など基礎的な情報とともに、長寿命化計画の策定状況（策定済み、策定中、策定を予定している）計画の概要を調査した。また、管路管理に係わる資格の要件についても問い合わせた。

## 調査結果

有効回答数は1,038団体となったが、流域下水道など1公共団体で複数箇所の事業を行っているところは事業ごとに回答しているため、回答数としては1,062件となった。「計画策定済み」の回答は、第1回策定～複数回策定までであるため、総計の和は有効回答数とは異なっている。

## ①管理している管路の延長

32万9,798km（1,031団体）

## ②30年超経過管延長

6万8,711km（980団体）

## ③50年超経過管延長

6,374km（937団体）

管理を行っている下水道管路の延長や径年管の状況では、やはり供用開始の年数が早い大都市や中核都市ほど30年経過管、50年経過管の占める割合が増加しており、長寿命化計画の必要性が増していることが分かった。

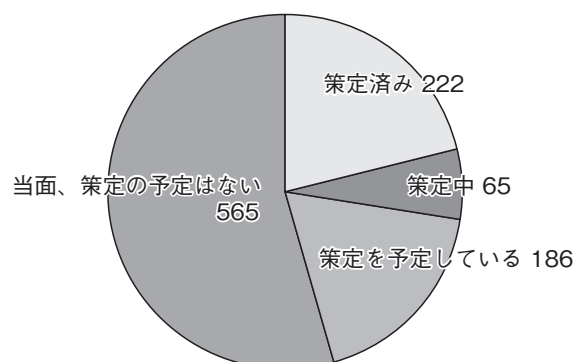
実際にこのような公共団体では計画策定が既に実施されているか、もしくは計画策定中のところが多かった。以下にアンケートの設問ごとの状況を述べる。

### ●設問1：「長寿命化計画（管路施設）」の策定状況について

- ①策定済み 222
- ②策定中 65
- ③策定を予定している 186
- ④当面、策定の予定はない 565

①の「策定済み」は、1度でも長寿命化計画を策定したことがある公共団体。②の「策定中」は、1度も計画を策定したことはないが、調査・点検の結果を踏まえて計画を策定中、または調査・点検を実施中の公共団体。③の「策定を予定している」は、1度も計画を策定したことがなく、策定に向けた取り組みも始まっていないが、目標年度を定めて策定に向けた検討を開始している公共団体。

②の「策定中」には、すでに1度策定済みで、さらに次の計画の策定に取りかかっているという公共団体が27あった。③の「策定を予定している」と回答した公共団体の中にも1度策定済みのところが21含まれていた。「策定を予定している」と回答した公共団体の策定目標年度は、平成27年度が46と最も多



く、28年度の45、29年度の36、30年度の19、31年度の16と続き、最も遅いものでは42年度と回答した公共団体もあった。

### ●設問2：計画の策定はどのような形で実施しましたか、または実施予定ですか (複数回答あり)

- ①自前で策定 19
- ②一部または全てを外部に委託 426
  - 委託先 ・日本下水道事業団 33
  - ・コンサルタント 383
  - ・その他 26

「自前で策定」した事業体の多くは札幌市、川崎市、名古屋市、京都市、大阪市、広島市、福岡市といった政令市や、宇都宮市、松本市など中核都市で占められた。外部委託は、多くが民間のコンサルタントへの委託としているが、下水道事業団への委託も33あり、そのほとんどが昭和50年以降に供用を開始した比較的新しい公共団体であるという傾向が見られた。また「その他」の回答では、公社に委託したところが多く、また下水道機構への委託も2あった。

### ●設問3：「長寿命化計画（管路施設）」の事業費・事業内容（予定含む）について

#### ①総事業費

設問1で長寿命化計画を「策定済み」と回答した222公共団体の事業費は総計で約1,387億、「策定中」と回答した65の公共団体のうち、予算が確定している33の公共団体の予算総額は、約61億円となった。

#### ②事業内容

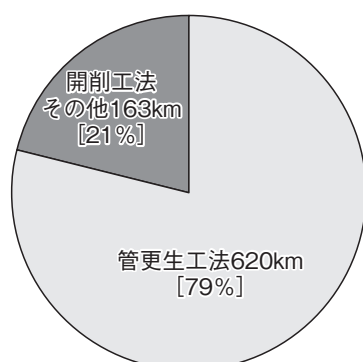
対象管種については、「策定済み」と回答した222公共団体の第1回目の計画で比較してみると（複数回答あり）、ヒューム管が184で最も多く、陶管41、塩ビ管22、その他（ダクタイル鋳鉄管、鋼管等）74という結果になった。

同じく、管径は最大3,000mmまであり、最も多いのが200mm、250mmで、最も大きなものでは□4,000×2,700mmのボックスカルバートも含まれていた。

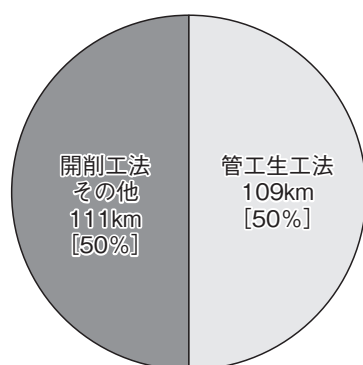
対象延長は、「策定済み」783km、うち管更生工法



は620km（79%）、「策定中」220km、うち管更生工法は109km（50%）となっていた。



「策定済み」783km



「策定中」220km

●設問4：管路管理の調査点検にあたって、資格の有無を専任要件として定めていますか？  
(複数回答あり)

①定めている 157

- ・日本下水道事業団 技術認定（管路施設） 52
- ・日本下水道管路管理業協会認定資格 58
  - 総合技士 33
  - 主任技士 35
  - 専門技士 33
- ・その他 72

②定めていない 847

当協会の認定資格を要件としている公共団体は、総合技士、主任技士、専門技士の3資格すべてを要件としているところが16と最も多く、総合技士と主任技士が3、主任技士と専門技士が7、総合技士のみが6、主任技士のみが3、専門技士のみが1という結果になった。「その他」では、技術士（下水道）や洗浄技能士、酸素欠乏硫化水素危険作業主任者のほか、各工法協会の認定資格保有者とする回答が多かった。

## スペシャルレポート

# 下水道管路の更生工法「鞘管工法」

### 既設管の中に自立管を構築

「鞘（さや）管工法」は、老朽化した既設管の中に既設管より小さな管径で製作された更生材をつなぎ合わせながら牽引または押し込み挿入し、既設管との隙間に充填剤を注入することで管きよを更生する工法である。使用する更生材が新設管と同等以上の耐荷能力、耐久性を持つ自立管であることから、複合管を構築する製管工法とはこの点で構造形式が異なっている。

材料そのものが品質管理の徹底された工場で製造されるため、現場で材料を加工する反転工法や形成工法に比べ品質管理への信頼性は高い。また、製管工法のように管を管きよ内で成形することがないため、更正後の断面は縮小するものの、既設管きよの断面形状は維持されているという特徴がある。そのため、物理的に管きよが挿入できる程度の破損であれば、どのような管種でも施工が可能である。

鞘管工法は反転工法と同じく、もともとは老朽化した水道管を更生する技術として開発された。「パイプ・イン・パイプ」、「パイプリバーズ」といった工法名で呼ばれ、現在でも水道管の更生工法として採用事例は多い。昭和50年代にはすでに中・小口径管の下水道管きよへの適用が試みられており、使用されていた更生材はFRP管やポリエチレン管であった。平成10年以降にステンレス管を使った工法なども開発されたが、破損状況によっては更生材の管内への挿入が難しく、反転工法と比べてコスト的にも割高といった理由から施工実績は伸びず、その後導入が進んできた形成工法や製管工法に押される形で下水道事業での採用事例は少なかった。

その後、中・小口径管を対象とした工法に代わって開発が進んできたのが、800mmを超える大口径管用の工法で、平成13年には強化プラスチック複合管を使った「強プラ管鞘管工法」が、平成16年には同じく強化プラスチック複合管を使用する「ボックス



当協会主催の管更生技術施工展にも最新型の鞘管工法が出展

工法」が、平成17年にはプレキャストボックスカルバートを使った「RPC工法」が(公財)日本下水道新技術機構の審査証明を取得している。

また最近では、蛇腹状に加工した最長50mものポリエチレン管を既設管内に挿入し、管口処理を施すだけでそのまま自立管として更生が可能な中・小口径管用の「KanaSlip（カナスリップ）工法」が審査証明を取得し、これまでにない新たな発想の鞘管工法として注目を集めている。

### 公共団体が独自の規定で採用

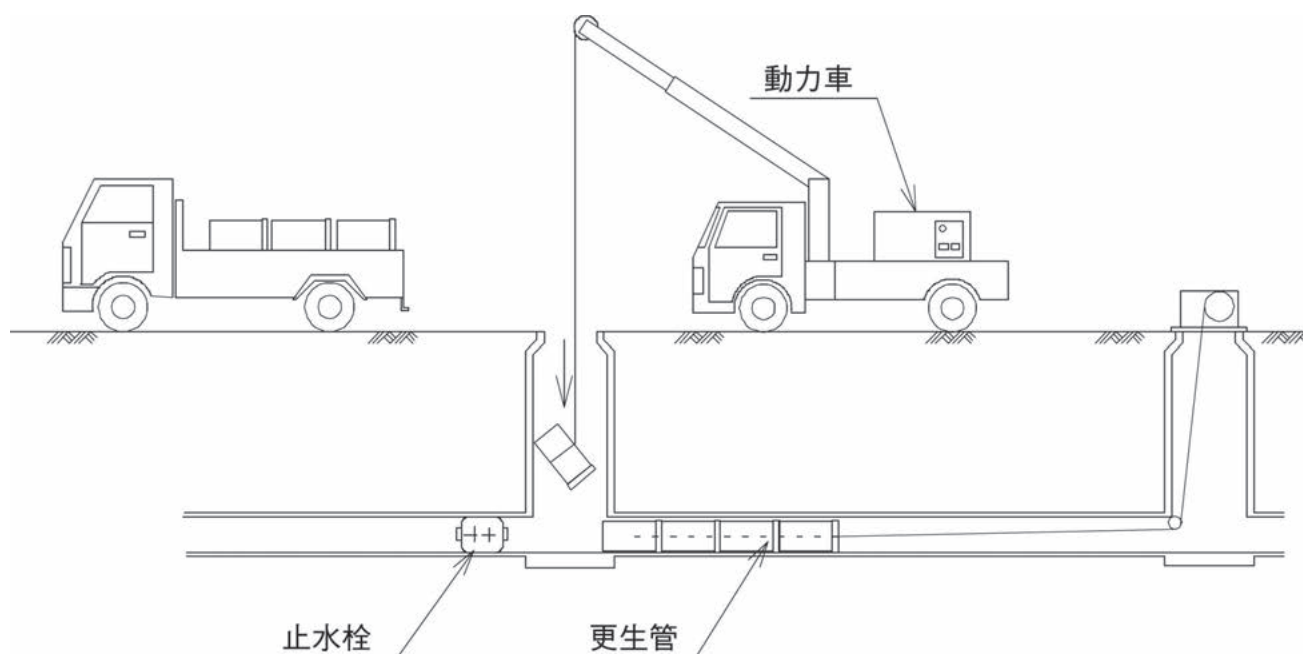
(公社)日本下水道協会が平成23年12月に発刊した「管きよ更生工法における設計・施工管理ガイドライン（案）」では、構造形式が二層構造管となる反転工法、形成工法とともに、この鞘管工法も対象とされていない。ただし鞘管工法の場合は、更生材が工場で作成した二次製品であり、日本工業規格や日本下

水道協会規格等で規定された品質を有していることが国庫補助の対象要件となっているため、独自の規定を設けて、鞘管工法を採用している地方公共団体もある。

鞘管工法のメリットは、先に述べた品質管理の信頼性の高さに加えて、工場製品であるがゆえの高い耐久性、耐腐食性、水密性が挙げられる。また、ポリエチレン製の中・小口径管用はもちろんのこと、大口径管用の工法においても更生材の継手間隔が短く、たわみ性、屈曲性および伸縮性を有しており、耐震性能に優れていることも大きなメリットとなっ

ている。施工性に関しても、充填剤の注入には一定の技術力が必要だが、施工管理は他の工法に比べて容易で、ウインチや推進機を使って短時間で確実に施工できる点も注目されている。中・小口径管の長距離更生を低コストでスピーディーに行いたいユーザーや、老朽化した大口径管の確実な更生を望むユーザーからの期待は大きい。

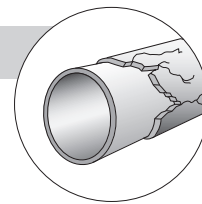
ここでは、下水道機構の審査証明を取得している工法のうち、主だった4工法について、それぞれの工法協会からその特徴と施工管理についてご紹介いただいた。



鞘管工法（中・小口径管）の概要図の一例



## 下水道管路の更生工法【鞘管工法】



# 強プラ管鞘管工法

### 工法の概要

強プラ管鞘管工法は、老朽化した下水道管きょを強化プラスチック複合管（以下、強プラ管という）で更生する工法である。強プラ管を立抗部から人力にて既設管内に運び込み、管接合後管ごとにレベル調整を行い、強プラ管を既設管内で配管する。このようにして、人孔間に強プラ管を順次据え付け、後に両端の間仕切りを行った上で強プラ管と既設管の隙間にエアームタルを充填して更生管きょを構築する。

この工法は、既設管の老朽度に関係なく高強度で耐酸性、耐震性に優れた強プラ管による自立管きょを構築する工法である。その概要図を図－１、適用範囲を表－１に示す。

### 工法の特長

強プラ管鞘管工法の特長を以下に示す。

#### (1) 強度

既設管の強度に関係なく更生管きょが自立管としての設計に耐えうる強度を有する。

#### (2) 耐酸性

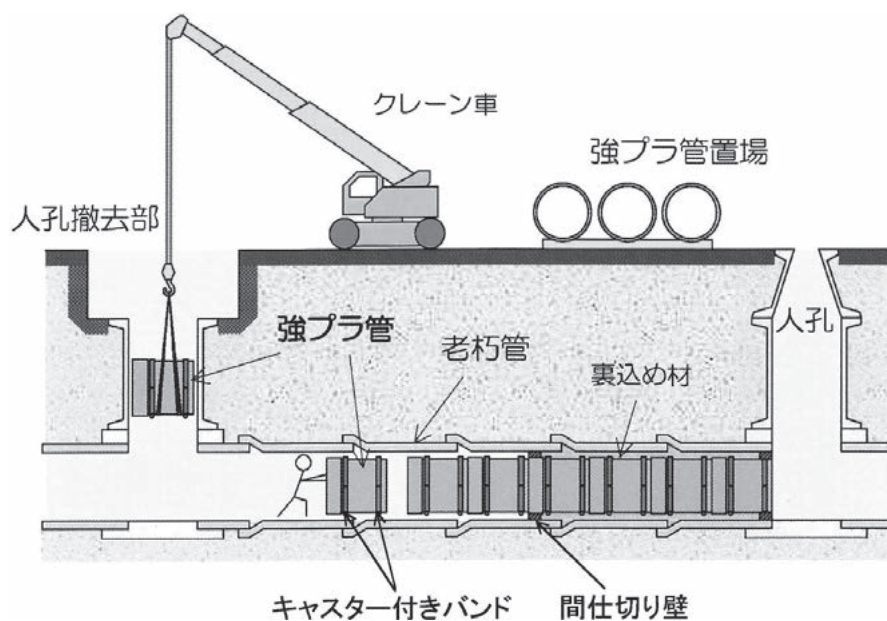
更生管きょが硫化水素の発生するような厳しい管内酸性環境下でも長期耐久性を有する。

#### (3) 耐震性

更生管きょがレベル２地震動に対しても安全性を有する。

#### (4) 施工性

人孔からの据え付けは人力で施工が可能である。



図－１ 強プラ管鞘管工法の概要図

### (5) 勾配修正

既設管との隙間を調整することで勾配修正が可能である。

### (6) 溜まり水がある場合の施工性

既設管に水深10cmの溜まり水があっても施工が可能である。

## 品質確保への取り組み

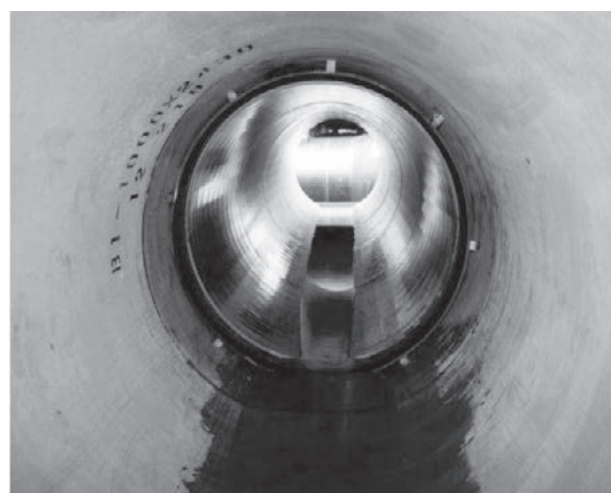
協プラ管鞘管工法は、埋設管として実績が多い日本下水道協会規格（JSWAS K-2）、あるいは日本下水道協会規格（JSWAS K-16）に適合した工場二次製品である強プラ管を鞘管として使用するため、施工時に特殊な技能を必要とせず、仕上がり品質が安定しているが、さらなる品質の安定化を図るため、積極的な施工指導を実施している。

表－1 強プラ管鞘管工法の適用範囲

|         |                                                      |
|---------|------------------------------------------------------|
| 既 設 管 種 | コンクリート管、ボックスカルバート（ただし、取り付け管は除く）                      |
| 既 設 管 径 | 呼 び 径 700～3,000（コンクリート管）<br>呼び寸法 700×700～（ボックスカルバート） |
| 仕上がり口径  | 呼 び 径 600～3,000（既設管より1～2サイズ小さくなる）                    |
| 施 工 延 長 | 特に制限なし                                               |



写真－1 強プラ管の運搬状況



写真－2 勾配修正後の強プラ管固定状況

お問い合わせ先：強化プラスチック複合管協会

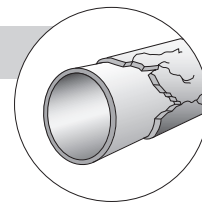
住所

〒103-0022 東京都中央区日本橋室町1-12-13

日本橋鮎佐ビル6F

TEL 03-3246-0881 FAX 03-3246-0882

## 下水道管路の更生工法【鞘管工法】



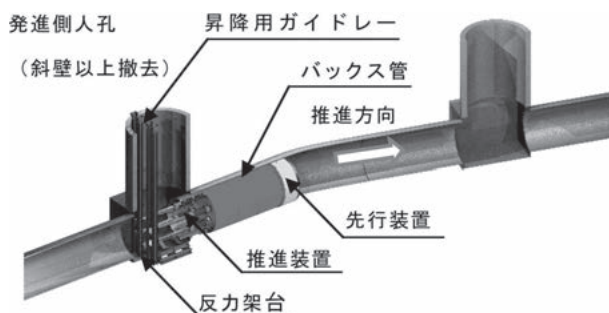
# ボックス工法

### 工法の概要

ボックス工法は、既設の円形の中・大口径下水道管きょを対象に、その内部に短管加工した「下水道内挿用強化プラスチック複合管（JSWAS K-16）」にソリ式の鋼製バンドを装着したボックス管をボックス工法専用の推進装置にて連続挿入して新たな管きょを構築する管更生工法（鞘管工法）である。

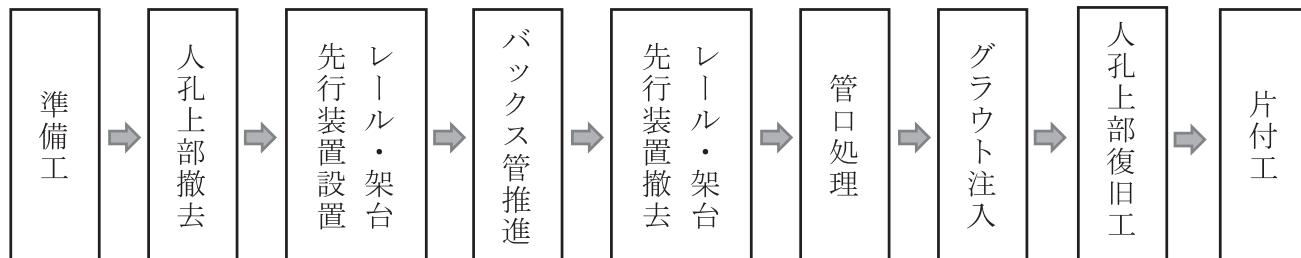
本技術は、下水供用下で推進可能であり、更生後の流下断面縮小量が小さく既設管より1サイズ小さい管の断面積を確保できる。また、ボックス管推進時は作業員が下水道管きょ内に入らず作業が出来る為、急な増水時の避難が速やかにできる。

ボックス管は既設管きょの強度に依存せず、土水圧に対して必要な強度および耐震性を有する「自立管」である。また、硫化水素に起因する硫酸腐食に対して高い防食性能を有している。



図－1 ボックス工法概要図

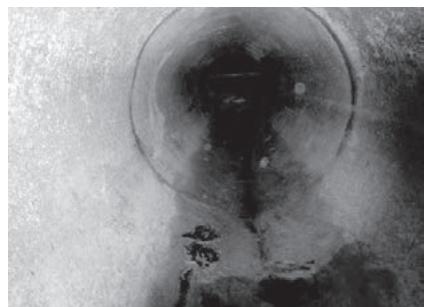
### 施工手順



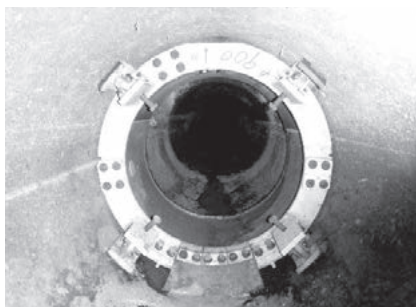
### 使用材料・機械

ボックス管：「下水道内挿用強化プラスチック複合管（JSWAS K-16）」にソリ付鋼製バンドを装着。

特殊グラウト：既設管とボックス管の隙間に充填するグラウト材で、セメントペーストに水中不分離性混和材を加えることにより高い流動性と水中不分離性を有する。



写真－1 既設管路状況



写真－2 先行装置設置



写真－3 レール等設置





写真-4 推進装置・管の一体化



写真-5 推進装置・管の投入



写真-6 バックス管推進



写真-7 グラウト注入状況



写真-8 グラウトポンプ

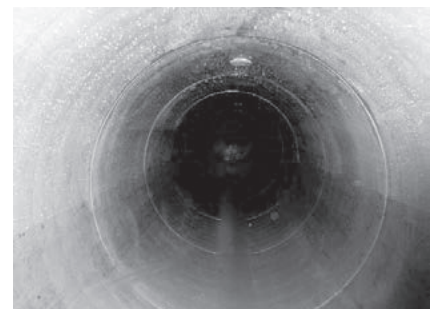


写真-9 施工完了

**推進装置：**推進装置は発進側人孔にバックス管と一体化した状態で投入し、バックス管を推進する推進用テレスコピリンダーを装着した装置。

**先行装置：**先頭のバックス管に取付け、スクレーパーにより既設管の清掃やソリが既設管路にある段差通過時の緩衝材となる。

**反力架台：**発進側人孔内に設置し、推進時の反力を受ける。

**ガイドレール：**推進装置の昇降用レール。

**地上架台：**推進装置とバックス管を一体化する装置。

**油圧ユニット：**推進装置用。

## 適用範囲

**管 種：**鉄筋コンクリート管

**形 状：**円形

**管 径：**既設管呼び径800～2,000mm

**施工延長：**100m

## 工法の特徴

①更生管であるバックス管に品質の安定した下水道

内挿用強化プラスチック複合管を採用しているため、耐荷強度、耐薬品性、防食性能、水密性及び耐震性能に優れている。

②次の条件下で施工が可能。

- 下水供用下で推進施工が可能。（水深30cm以下、流速0.6m/S以下）
- 既設管路10mm以下の段差。
- 曲率半径200m以上の穏やかな曲線部。

## 品質確保の取り組み

①バックス管に工場製品を採用しているため、更生後の品質が安定している。

②バックス工法の施工には、「バックス工法研究会」技術研修修了者が施工管理を行う。

工場製品を更生管として採用している本工法が、今後の管路更生事業や管路の耐震補強事業に少しでも貢献できることと期待している。

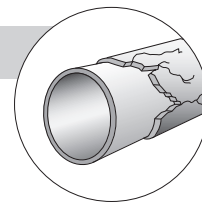
**お問い合わせ先：バックス工法研究会**

住所 \_\_\_\_\_

〒162-0065 東京都新宿区住吉町1-20

TEL/FAX 03-3356-5221

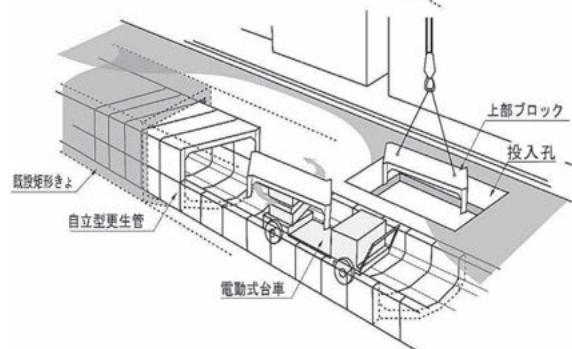
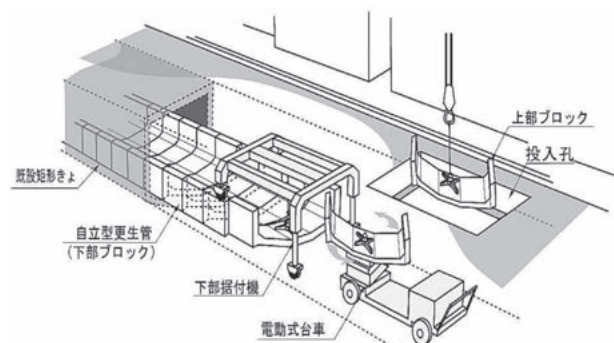
## 下水道管路の更生工法【鞘管工法】



# RPC工法

### 工法の概要

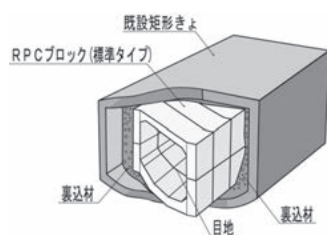
RPC工法は、既設矩形きょ内で下水を供用しながら平行四辺形のコンクリート製ブロック（以下、「RPCブロック」という）を組立て、既設管きょとの空隙部を裏込材で充填する鞘管型の更生工法です。既設矩形きょ上部に設けた投入孔よりRPCブロックを搬入し、電動式台車で搬送して下部据付機を使って組み立てるため、安全かつスピーディーに施工することができます。



RPC工法概要図



RPCブロック

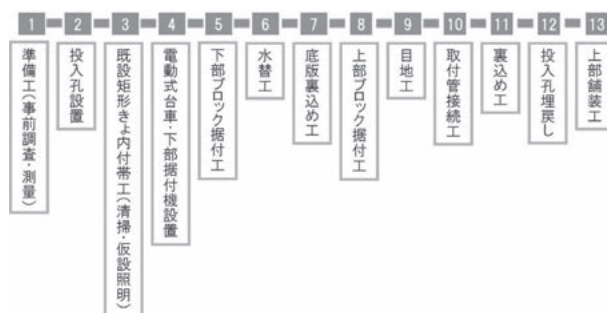


RPC工法構造図

また、RPCブロックは鉄筋コンクリート製で耐荷重性が高く耐震性にも優れているため、既設管きょの残存強度に依存することなく自立管として使用することができます。そのため荷重条件の厳しい鉄道横断箇所、交通量の多い道路などや最小土かぶりを確保する場所にも適用することができます。

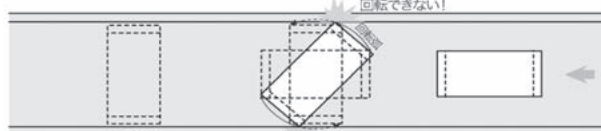
### RPC適用範囲

|           |                                             |
|-----------|---------------------------------------------|
| 既設管種      | 鉄筋コンクリート管きょ、蓋掛け水路等                          |
| 既設管形状     | 矩形きょ                                        |
| 更生管径      | 内幅1,500mm×内高1,500mm～<br>内幅3,000mm×内高3,000mm |
| 標準施工延長    | 投入孔1カ所あたり300m以内                             |
| 平面線形      | 屈曲角10°以下                                    |
| 下水供用時の条件  | 水深20cm以下または流速1.0m/sec以下                     |
| 既設管きょとの隙間 | 既設管きょと更生管きょとの最小隙間30mm以上                     |

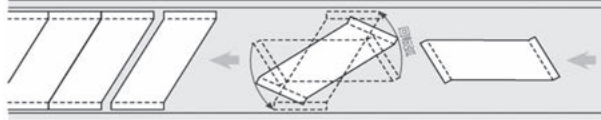


### RPC工法施工フロー

・標準ボックスカルバートの据付（平面図）



・RPCブロック据付（平面図）



平面形状を平行四辺形形状とした理由



## 工法の特徴

### (1) RPCブロック

RPCブロックは、既設矩形きょ断面を最大限活用するため平面形状を平行四辺形とした上下二分割ブロックとしました。また、近年の耐震性能の要求から、(公社)日本下水道協会「下水道施設耐震設計例－管路施設編－」にもとづく、レベル1 地震動およびレベル2 地震動の耐震計算による、地震時変位が生じても継手部での水密性を確保する耐震性を有した構造となっています。

### (2) 下部据付機・電動式台車

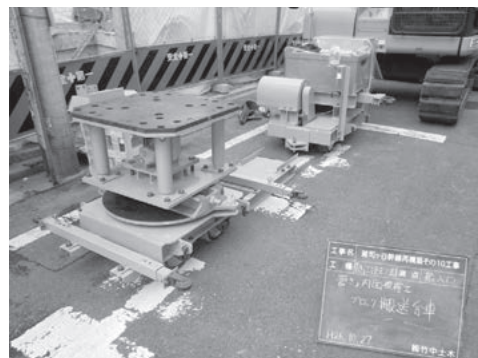
RPC工法ではブロックの搬送・据付時に電動式台車と下部据付機（下ブロックのみ）を使用します。走行性能は、下水供用下（水深20cm以下、流速1.0m/sec以下）での走行が可能な仕様となっています。

## 品質確保への取り組み

RPC工法では、既設矩形きょ内部でRPCブロックを組立てる作業が主となることから、RPCブロックの品質確保が重要となります。使用するRPCブロックは、JIS認証を受けたプレキャストコンクリート専用工場で製作されるため、品質の安定したコンクリートの使用とともに、高耐久性なコンクリート製ブロックを提供出来ます。



下部据付機



電動式台車（上ブロック）



既設状況



下ブロック施工状況



上ブロック施工状況



更生完了

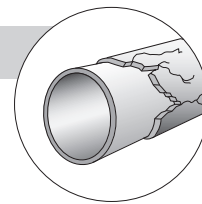
また、RPC工法では施工技術者に対する講習会の実施とともに、受講者に対し施工監理技術者証、ならびに施工管理技士認定証の発行により、品質確保ならびに施工技術の更なる向上に努めています。

**お問い合わせ先：RPC工法事務局（鶴見コンクリート株式会社内）**

住所 神奈川県横浜市鶴見区鶴見中央  
3丁目10-44  
TEL 045-503-5626 FAX 045-503-5626



## 下水道管路の更生工法【鞘管工法】



# KanaSlip工法

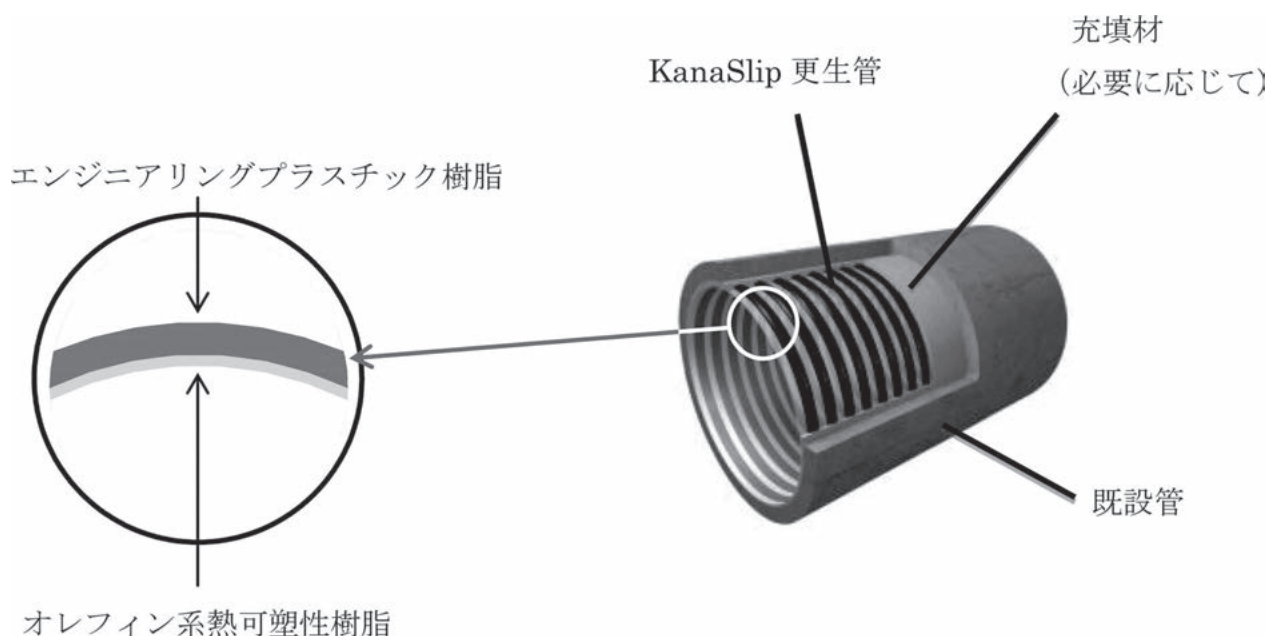
### 工法の概要

KanaSlip工法は、高い強度と耐久性を有するエンジニアリングプラスチック樹脂を芯材に、耐薬品性を有するオレフィン系熱可塑性樹脂を帯材とする自立更生管を用います。工場において製造された更生

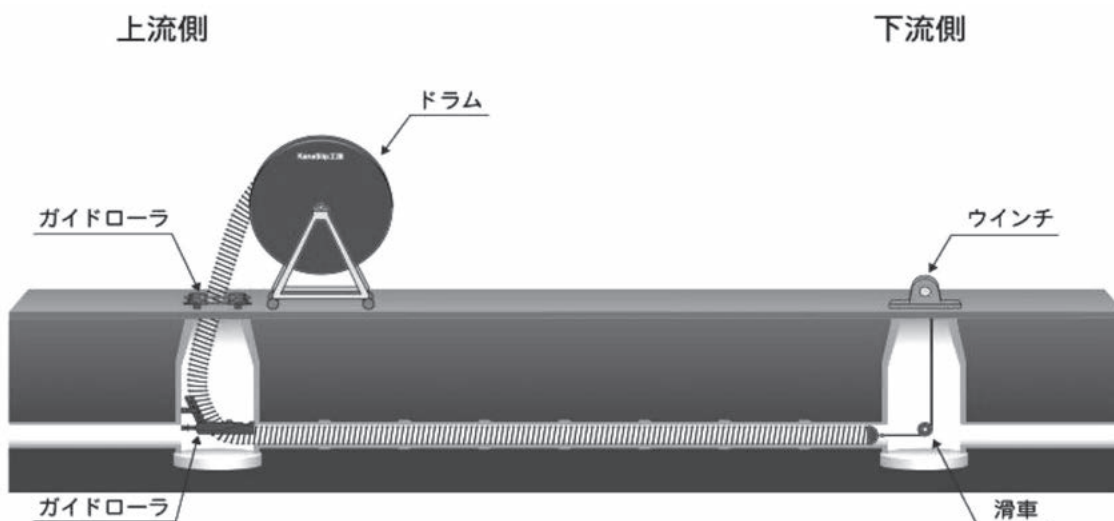
管を専用ドラムに巻きつけて搬入、既設人孔から引込むだけで老朽管路の更生を図る工法です。

### 工法の特徴

本工法は、更生管が自立管強度を保持しながらも十分な可とう性を有し、開削することなく既設人孔



KanaSlip工法構造図



KanaSlip工法の施工イメージ

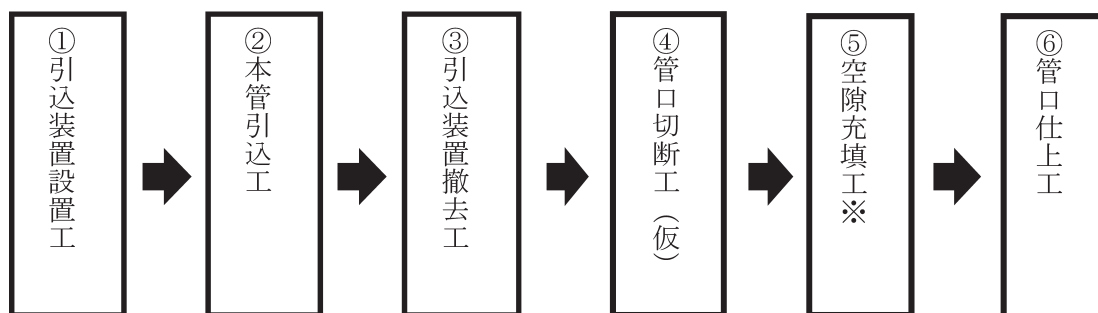
から曲げて挿入可能であることを特徴とします。

また、更生管が工場製品であり施工現場での「反転・拡張、硬化・形成」などの工程が不要、硬化不良やシワ等の発生リスクを払拭できるうえ、特殊車両を要しないため、小スペースでの施工と工期の短縮が期待できます。

適用範囲

| 管 種     | 鉄筋コンクリート管 陶管etc  |
|---------|------------------|
| 管 径     | 本 管 呼び径 200～350  |
|         | 取付け管 呼び径 100～200 |
| 施 工 延 長 | 本 管 50m          |
|         | 取付け管 10m         |

#### 【標準施工フロー】



※要望に応じて充填工を行う

#### ①引込装置設置工

上流側人孔内部、及び下部に専用ガイドローラーを設置、下流側人孔内部に滑車、上部にウインチを設置します。

#### ②本管引込工

下流側ウインチを作動させ、規定牽引力以内で牽引していきます。

#### ③引込装置撤去工

規定位置まで更生管の引込が完了後、引込装置の撤去を行います。

#### ④管口切断工（仮）

更生管を管口から数cm程度残し切断、仮仕上を行います。

#### ⑤空隙充填工

上流側の既設管と更生管隙間にエア抜きパイプを設置後、下流側の既設管と更生管の隙間に充填材注入パイプを設置し、規定注入圧以内で充填を行います。

#### ⑥管口仕上工

既設管と更生管の隙間に急結セメント等を十分に詰め込み、更生管の全周を形成します。

### 品質確保への取り組み

平成27年1月にKanaSlip工法の普及と更なる技術の向上と開発を目的に一般社団法人Kanaflex工法協会を設立しました。また、同年5月には施工技術者を対象に管理技術者講習会を開催し修了証の発行を開始しました。

今後も講習会を開催し、施工、材料品質の向上を行うための専門員会を設置し今後更なる発展を目指したいと考えます。

#### お問い合わせ先：一般社団法人Kanaflex工法協会

住所

東日本オフィス

〒106-6117 東京都港区六本木6-10-1

（六本木ヒルズ森タワー17F）

TEL 03-5770-5197 FAX 03-5770-5124

西日本オフィス

〒530-6017 大阪市北区天満橋1-8-30

（OAPタワー17F）

TEL 06-6355-2155 FAX 06-6881-0834

## 報告 III

# 長野県神城断層地震の 災害復旧調査報告

長野県部会 株式会社ヒューテック  
富田 賢司氏



## はじめに

平成26年11月22日に長野県北部を震源とする最大震度6弱の長野県神城断層地震が発生した。下水道施設に大きな被害の出た白馬村からの要請を受けて、(公社)日本下水道管路管理業協会（以下、管路協）で災害復旧調査を実施した。筆者は管路協から前線基地責任者として派遣され、調査作業の指揮をとることとなったが、白馬村は長野県有数の豪雪地帯であり、調査時期が降雪期と重なったことから、積雪条件下における調査作業の状況と、その中で感じた課題等について報告する。

## 1. 調査の概要

白馬村から災害状況調査の要請があったのは平成26年11月25日で、村の委託業務として下記の調査を実施した。

- 業務名：長野県神城断層地震災害復旧二次調査
- 業務箇所：長野県北安曇郡白馬村一円
- 業務期間：平成26年12月1日～27年1月31日

当初は図-1に示す塩島、大出、深空、東部（堀ノ内）の4地区において延長4,800mのTVカメラ調査を行う計画であったが、降雪のため実施できたのは、1,855mのTVカメラ調査と194カ所の人孔目視調査であった。

現地での調査には10日間を要し、調査会社7社、調査作業員延べ174人、特殊車両延べ87台で作業にあたった。調査作業員等は長野県内だけで確保できず、遠くは新潟県内、神奈川県内からも応援派遣していただいた。

現地での調査作業に着手した12月3日の2日後に

は約40cmの降雪に見舞われ、それ以降も連続して降雪があり、雪の中での作業を余儀なくされた（写真-1）。

## 2. 被害状況

調査を行った地区の被害状況を写真とともに以下

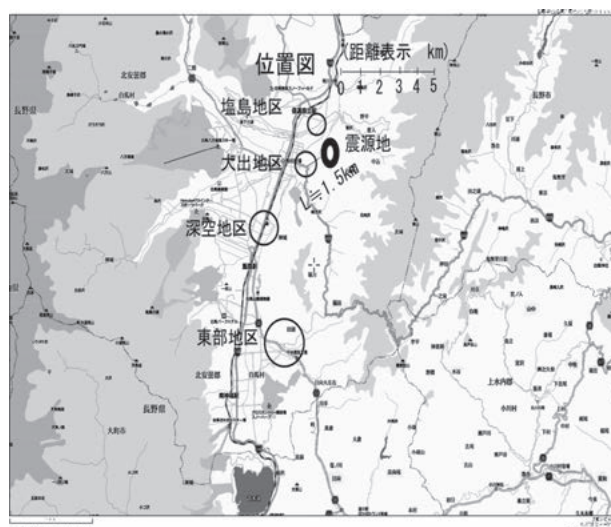


図-1 調査箇所位置図



写真-1 雪中の作業前ミーティング



に簡単に紹介する。

## 2.1 塩島地区

塩島地区は地震の原因となった断層が地表で確認される地区である。写真-2には断層により発生した約1.0mの段差の様子が示されている。この段差近くのマンホールには、隣接する用水路から水が入り込んでおり、管渠内は流入土砂で閉塞していた（写真-3）。

地区の近くを流れる松川には河床を横断するφ800mmのヒューム管が布設されているが、写真-4はその破損状況を示している。また、横断管の下流側には松川中継ポンプ場（ポンプ槽容量40m<sup>3</sup>、ポンプ稼働時間8分/回程度）があり、ポンプの運転頻度が被災前の5回/日から被災後には14回/日に増加したことから、上流側の破損箇所からの浸入水量は40×9=360m<sup>3</sup>/日程度と考えられた。



写真-2 段差の発生

破線：段差  
一点鎖線：下水管路（以下同様）



写真-3 段差付近のマンホールへの浸水

## 2.2 大出地区

大出地区は、元々地下水位が高く、下水道管渠内や人孔内に浸入水が多く見られた地域であった。（地名の由来:この地区を掘削すると大量の地下水が溢れ出たために、大出と呼ばれるようになった）

一級河川姫川に向かって5%程度の一定勾配で下っている国道406号は、地震の影響で約1.0m程度の逆段差が生じ、付近の宅内樹が持ち上がって排水不良となった（写真-5）。また、そのスパン上流側では管が人孔内に約40cm突き出していた。さらに下流ではマンホール蓋の受枠と躯体とのズレ（写真-6）や、下水道管渠に並行する用水路からの取付管経由の浸入水（写真-7）などが見られた。

## 2.3 東部地区

東部地区は木造家屋の倒壊が多く見られたところ



写真-4 破損状況

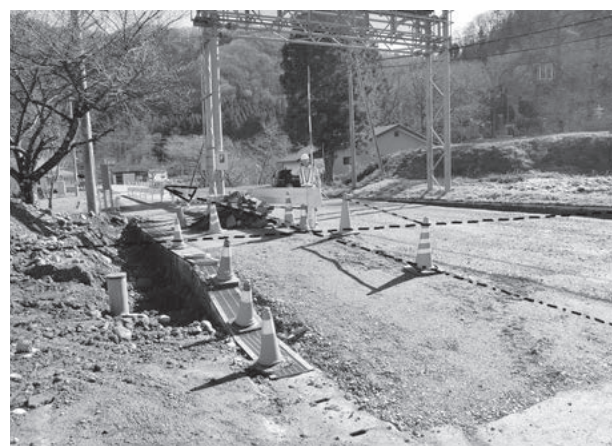


写真-5 段差付近の宅内樹の突出

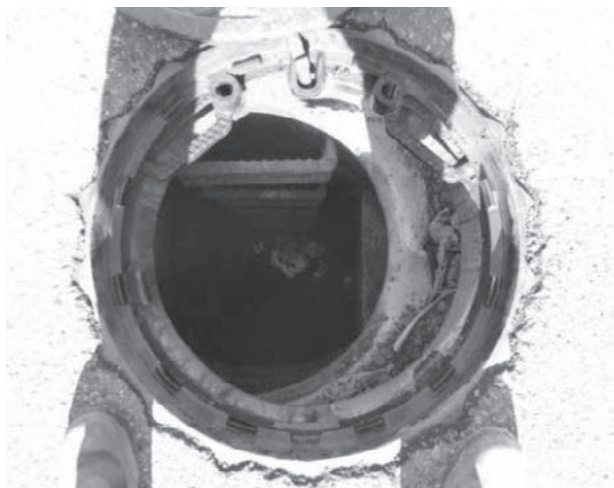


写真-6 マンホール蓋受枠と駆体とのズレ



写真-8 家屋の倒壊

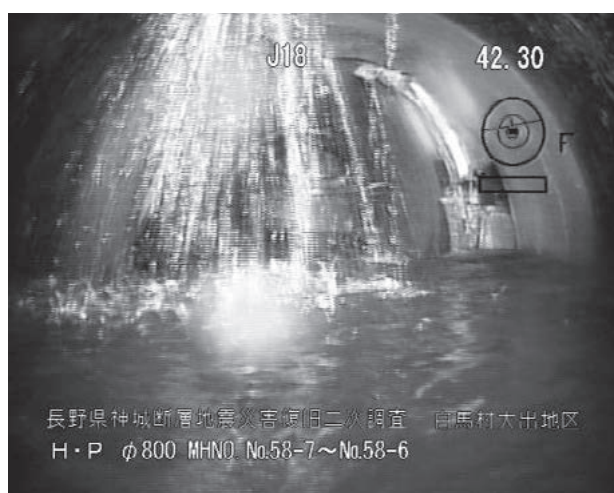


写真-7 取付管からの浸入水



写真-9 マンホールの突出

である（写真-8）。木造家屋が倒壊し、道路を塞いでいる箇所では撤去工事が行われており、その重機を避けてTVカメラ調査を行う必要があった。また、浮上して路面上に30cm前後突き出たマンホールが多く見られた（写真-9）。

### 3. 今回の調査で感じたことと 今後に向けた提案

今回の調査で特に痛感したのは、積雪の中での被災状況調査の大変さと、調査に入るまでの時間短縮の重要性であった。

#### 〔積雪時調査の大変さ〕

①除雪車で路面を除雪しただけでは、マンホールの蓋上に凍結した雪が残ってマンホール位置が容易に特定できなかった。このため人力で除雪しなが

らマンホールを探すのに1カ所2時間も要したこともあった。このためTVカメラ調査の日進量は150m/日程度と通常の半分程度であった。

②宅地付近には1.5m程度の積雪があり、汚水枳を特定して蓋を開放できなかった。このため本管内の洗浄は低圧で行い、高圧洗浄に比べて大幅に作業効率が低下した。

#### 〔調査に入るまでの準備期間〕

③調査の準備段階では下水道管やマンホール位置等を把握するため、下水道台帳図などの既存図面が必要となる。今回の被災地では、公共下水道に接続済みの旧農業集落排水区域の台帳図が無かったため、役場職員が被災対応に追われる中、それに代わる工事竣工図等の入手に手間取り、準備作業の遅れの一因となった。



- ④被災時期が繁忙期に重なり、県内だけでは調査人員や機材を確保できなかった。このため、複数社による班編成や県外への応援要請などが必要となり、調査体制を整えるのに時間を要した。

#### [人員の確保]

- ⑤国道沿いの被災者用仮設住宅建設などとの競合により、幹線道路内の下水管路調査に必要な交通整理員の確保ができなかった。

- ⑥管路協前線基地の実働人員が責任者を含めて実質2名にとどまり、行き届いた対応ができなかった。

上記の経験を踏まえて今後の災害時の対応を効果的なものとするために、施設管理者（自治体）と災害調査者（管路協）に対する提案事項を以下に示す。

#### [自治体]

##### イ. 下水道台帳図の完備

被災時には直ちに提供できるよう、下水道台帳図を整備・保管することが望まれる。

##### ロ. 下水道BCP（事業継続計画）の策定

被災時の迅速な対応に向け、下水道BCPを策定するとともに、それにもとづいて被災時対応の訓練をしておくことが望まれる。

##### ハ. 災害対応を優先した人員確保等の支援

今回の交通整理員確保難に象徴されるように、地域の作業人員や機材等は限られており、被災時に十分確保できない恐れがある。被災規模に応じて行政側から災害対応を優先する通達を出すなどして通常業務の一時中止等の措置を講じ、必要人員等を確保しやすくすることが望まれる。

#### [管路協]

##### ニ. 被災時調査用の記録様式の見直し

マンホール目視調査記録表（二次調査用）では、管頂高を記載するようになっているが、災害査定のため、管底高も記載するようにした方がいいのではないかな。

また、管路協の災害復旧支援マニュアルの本管調査記録表では、異常判定をABCの3区分で行うこととされているが、同マニュアルの管路復旧基準にはそれが無いため、被災調査時には記録表の修正が必要となる。被災調査用の本管調査記録表やそれに応じた調査システムを別途作成した方がいいのではないかな。

##### ホ. 管路協前線基地の人員体制拡充

今回の災害では2名体制では不十分だと感じた。被災規模や被災時期などを考慮して、適切な人員体制を組み、スムーズに調査が行われるようにする必要がある。

##### ヘ. 関係機関等との連携強化

自治体、設計コンサルタント、管路協の3者で災害時を想定した意見交換の場を設け、必要なデータの受け渡し等、被災時の対応が円滑にできるよう連携強化を図る必要がある。

## おわりに

このたびの長野県神城断層地震で被災された皆様には、心よりお見舞いを申し上げます。

いままでに経験したことのなかった前線基地責任者という重責を担うこととなり、多くの不安と限られた時間の中で精一杯取り組んできましたが、関係各位のご指導・ご支援・ご協力により、何とか業務を完了することができました。そして、この業務を通じて通常業務では得られない貴重な経験を積み、ひとまわり成長できたのかもしれないと感じています。

白馬村並びにその支援に来られた県及び市町村職員、長野県環境部生活排水課、公益財団法人長野県下水道公社、オリジナル設計株式会社、管路協本部並びに応援していただいた会員各社の方々をはじめ、この災害を通じてお世話になった全ての皆様に、あらためて感謝申し上げます。



報告

中国・四国  
支部  
フォーラム  
2014年11月20日

# 本格化する 管路管理を語る

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会 中国・四国支部

## ■出席者（敬称略、役職等は開催時点）

### 《国・地方公共団体》

国土交通省四国地方整備局建政部都市・住宅整備課下水道係長  
香川県土木部下水道課下水道推進グループサブリーダー副主幹  
徳島市土木部下水道事務所保全課担当課長補佐  
高松市上下水道局維持管理課下水道維持係長  
松山市下水道部下水道サービス課主幹  
高知県土木部公園下水道課チーフ（下水道担当）  
高知市上下水道局給排水サービス課副参事  
同課下水道維持係技査

酒巻 政夫  
益田 学  
清水 昌浩  
鴻上 隆宏  
川上 清  
坂本 篤信  
山本 敏久  
佐竹 修

### 《管路協》

|             |       |
|-------------|-------|
| 専務理事        | 酒井 憲司 |
| 同協会中国・四国支部長 | 菊池 英夫 |
| 同支部副支部長     | 金島 聖貴 |
| 同支部副支部長     | 川本 文吾 |
| 同支部四国部会長    | 玉置 大輔 |



日本下水道管路管理業協会中国・四国支部では、11月20日に松山市内で四国地方の管路管理担当者による「下水道管路管理フォーラム」を開催し、管路管理の現状と今後について議論した。

## 現在の機能維持のための管理

**酒井(管路協)** 本日は管路管理について、現在の機能維持のための管理と将来に向けた機能継承のための管理に分けて、意見交換を進めていきたい。初めに、酒巻さんに四国全体の状況についてご紹介いただき、その後、各県市の皆さんから管路の現状やトラブルへの対応事例の報告をお願いします。

**酒巻(四国地整)** 四国全体で下水道管路は9,300kmあり、うち50年経過管は200kmにのぼる。国では経年管きょについて緊急かつ集中的に対策を講じるため、昨年度までの「緊急老朽化対策事業」を今年度から「下水道老朽管の緊急改築推進事業」とし、期間を平成28年度まで3年間延伸するとともに、補助対象の要件も全ての管きょを対象とする拡充を行っている。

昨今の自然災害では電子化された下水道台帳が復旧に大きく貢献していることから、長寿命化支援事業を実施している自治体に対して、効果促進事業を活用した電子化の推進を、県を通じてお願いしている。

**清水(徳島市)** 管路延長は350kmで、50年経過管は120kmある。当初整備した中央処理区は合流式、その後整備した北部処理区は分流式（一部除く）で、合流区域はほとんどがヒューム管、分流区域は塩ビ管を採用している。管閉塞は年間10件前後発生しており、原因のほとんどが、飲食店からの油によるもの。下水道が原因と断定できる道路陥没は、年間1件あるかないか程度。臭気の苦情は年間5件くらいあり、ほとんどが飲食店の前の管きょである。マンホール蓋のひずみによる音鳴りを年間20件くらい修繕している。トラブル対応は基本的に直営で、夜中および休祭日は委託した民間業者が対応している。

**益田(香川県)** 流域下水道幹線は87kmあり、うち30年経過管は3kmある。コンクリート管が67kmと全体の約77%を占め、うち推進管・シールド管は12km、鉄管7.3km、塩ビ管12.6kmとなっている。土木事務

所が年2回パトロールを行い、特に水管橋を念入りに点検している。

**鴻上(高松市)** 総延長1,370kmのうち合流式の管路が272kmあり、口径380mmまでは陶管を、中大口径ではヒューム管を多く使っている。分流区域でも小口径は陶管を採用していたが、最近ではリブ管を採用している。管閉塞が年間60件ほど発生しており、原因は飲食店の油が多く、これが原因でマンホールから汚水が溢水する事例が年間に1件程度発生している。そのため給排水設備課と連携し、グリーストラップの設置や清掃頻度等の改善指導を実施している。今年度は、陥没対策として車両による路面下空洞調査を10カ所ほど試験的に実施している。

臭気問題は主に合流区域内の繁華街周辺で、夏場の降雨が少ないときや圧送ポンプを稼働したときなどに発生している。これに対しては、防臭リングやフラップ弁の設置などで対応している。マンホール蓋は、巡視点検で破損が見受けられたときや道路管理者が舗装等を行う際に交換している。トラブル対応は基本的に直営だが、手に負えない修繕、詰まりへの対応などは民間委託している。

**川上(松山市)** 管路延長1,477kmのうち6割強がコンクリート管だが、合併した旧北条市地区で一時期卵形管を採用していた。小口径の卵形管で流量が少ない箇所は閉塞を起こすことがあるため、定期的に点検を行っている。巡視点検や基本的な清掃等は、指導員2名、巡視員1名、直営作業員26名による直営体制で実施している。

管閉塞は年間50件程度発生しており、主な原因は、土砂の堆積が20件、ほかは飲食店の油脂類、木根の侵入である。店舗に対しては、排水設備担当が排水指導を行っている。管閉塞は直営で対応できない場合が多々あり、管路協の会員企業に高圧洗浄等をお願いしている。

下水道に起因する道路陥没が年間20件程度発生しており、特に本管と取付管の接続部が多い。現在は、くら型支管のような資器材があるが、昔はヒューム管を切って加工していたため、土砂の侵入等が発生している。臭気の苦情は、年間数件ある。マンホール蓋は、ガタツキが起こる平受け型を年間20カ所ほど直営で取り替えているが、加えて、道路管理者等

の舗装工事の際に年間200カ所ほど交換している。

**坂本(高知県)** 流域下水道では、昭和60～平成3年の間に整備された管路が約11km(口径900～1,500mm)あり、人孔は35カ所ある。点検は、管轄の土木事務所がパトロールの中で実施している。

**佐竹(高知市)** 管路延長は1,000kmあり、管材は現場打ち矩形きょ、ヒューム管、塩ビ管、陶管、近年ではリブ管も使っている。巡視・点検は、過去に管閉塞の実績がある17カ所を対象に、5月と12月の年2回実施している。閉塞は油脂類固化によるものが過去3年間で、本管20件程度、取付管10件程度あり、街路樹等の木根侵入も10件程度発生している。これらは洗浄で対応している。残りは主に陶管の破損等による閉塞で、年間40件程度を開削工事で対応している。

臭気の苦情は、合流区域内の汚水ますからのものが年間10件程度あり、マンホール蓋は音鳴り、調整モルタル部分の損傷に伴う周辺路面への影響、舗装の剥離等が発生している。苦情の初期対応は基本的に職員が行うが、直営で対応できない事案や調査・清掃等は下水道の維持管理者に、開削工事等を行うものは土木業者に発注している。

## 将来への機能継承のための管理

**酒井(管路協)** こうした日常のトラブルに対しては、適切な調査による状況把握を行い、予防保全的な計画を立てていく必要があると思われる。将来を見据えた長寿命化計画に対する現時点での取組状況、ならびに管路調査に関する考え方などをお聞きしたい。

**清水(徳島市)** 補助事業の処分制限期間である20年が経過した口径450mm以上の管きょ約50kmを対象に平成21～23年に目視ならびにTVカメラによる調査を行った。その結果、全体のおよそ16%にあたる9.5kmについて何らかの処置を施す必要があることが判明した。原因は、腐食70%、たるみ7%、破損23%で、これらについては診断を行い、健全度ごとにランク分けをして、改築等が必要とされた約1.5km(口径450～1,800mm)をスパン単位で順位付けし対策することとした。また、老朽化が著しい水管橋(約90m)も更新していく計画で、残りの約8km

は経過観察として状況を定期的に見ていく。

**益田(香川県)** 30年経過管が全体の3%程度であることから、現在は管路の耐震化を鋭意進めている。平成9年以前に布設した管を含め幹線管きょ約87kmのうち約8割が未対策のため、重要度の高い範囲から対策していく。

**鴻上(高松市)** 長寿命化計画策定にあたり、まず平成23～24年に市内の合流管きょ272kmについて、国道下や軌道下といった重要度、管の劣化度などの観点からエリアごとに対象管路を分類し、その結果に基づき、7年に1回の頻度を目標に清掃と状態確認を実施している。24年度からは、単独公共下水道の口径350mm以上、流域関連の口径450mm以上を対象として、事前診断で状態が悪いと判断された箇所をTVカメラ調査し、結果を踏まえて今年度に長寿命化計画を策定して、来年度から改築等を実施していく計画としている。

ここ数年で予算を大幅に増額したこともあり、事後対応型から計画的な予防保全型に移行しつつあり、同じ箇所でのトラブルの再発がかなり減っていると実感している。また、管路清掃時にはマンホール内部や蓋の調査も同時に実施することにしており、今後は、長寿命化計画を策定している下水道整備課と連携し、調査で明らかになった劣化箇所についても補助事業で対応していければと考えている。

**川上(松山市)** 旧市街地の合流処理区全ての管路を長寿命化計画の対象としている。ただ、総延長が約130kmと膨大なため、平成24年度末に国の許可があった第1期分(平成25～29年度)は、特に人口が集積していて防災上も重要となる6分の1ほどのエリアを対象として優先的に長寿命化対策を実施している。この事業は、第11次下水道整備五箇年計画の中でも位置づけており、同じ計画の中で、空港や港湾のある西部処理区についても緊急輸送路下の管きょや主要幹線の耐震化も位置づけて実施している。

**坂本(高知県)** 11kmの管路全てを10年ごとに調査している。1回目は平成10～14年度に、2回目は24～25年度に実施しており、その結果、一部に漏水箇所はあるものの、管路全体は状態が比較的健全であることが判明した。平成12～15年度に4カ所、今年度も一部で漏水対策工事を実施する予定である。



**山本(高知市)** 地理的に大雨が多いことから、これまで国の補助事業は主に雨水整備を行い、管更生を含めた管路の改築更新は全て単費で実施してきた。管路の補助事業は、総合地震対策事業による国道下等の主要幹線の耐震化から着手したが、長寿命化支援制度ではポンプ場等の設備から着手した。こうした中、平成23年に東日本大震災が発生し、その後のさまざまな津波シミュレーションの結果、ポンプ場や処理場の耐震化や防水化、耐水化が緊急性を要するということで、これらを重点的に進めている。

一方、管路は、今年度から市街地中心部の50年経過管約40kmを対象に調査を行っている。その結果を基に今後、改築更新による老朽管の整備計画を優先順位に基づき策定していきたいと考えている。

**酒井(管路協)** 補助事業の活用について、酒巻さんから何かアドバイスを。

**酒巻(四国地整)** 50年以上経過した管路の改築更新は「下水道老朽管の緊急改築推進事業」を活用して、積極的に進めていただければと考えている。また、30年以上経過した管路を持つ自治体は、四国全体の67のうち28を数えるが、長寿命化計画策定済みはまだ5自治体にとどまっているので、できるだけ多くの自治体に策定を進めていただきたい。

**酒井(管路協)** 続いて、布設替えか管更生かなど改築工法の選定など、今後改築を進めていくにあたって重要と考えていることについてお聞きたい。

**清水(徳島市)** 改築工法の選定は、経済比較はもちろんのこと、市街中心部で工事を行うことから、交通への影響や仮配管の必要性といった社会的影響なども考慮している。

改築の実施にあたっては、長寿命化計画に基づいて実施する改築もあるが、TVカメラ調査の結果から緊急性が高いと判断した際には、単独費を用いて自立管による更生を行うケースもある。マンホール蓋は、調査結果を参考に計画的に飛散防止対策の蓋に更新し、ますや取付管は、住民の方の通報などにより、その都度更新している。

管更生工法の単価がさらに下がれば、布設替えとの比較をあまり考慮しなくても済むようになり、採用しやすくなると個人的には思っている。

**鴻上(高松市)** 管きょが劣化して減肉している場合

は基本的に管更生で施工することになる。補助をいただいで施工するケースのほか、木根の侵入や破損等で緊急性の高い場合には単独費で実施するケースもある。取付管は、年間50件程度を開削により修繕を行っている。

以前は、不具合箇所のみコンクリートを巻き立てて修繕したこともあったが、現在は一部の破損でも取付管全てを修繕している。管更生工法を採用した事例はないが、今後は、本管と同時に取付管の管更生を行うことでスケールメリットが発揮できる場合もあるかと思うので、こういった情報をいただければありがたい。

また、マンホール蓋についても、明らかに腐食が進んでいる蓋は単独費で取替えているが、今後は長寿命化計画も念頭に、補助による改築を検討したい。緊急輸送路となる一部の県道では、液状化対策のため試験的に次世代型マンホール蓋を採用している。

**菊池(管路協)** 確かに四国ではこれまで取付管の管更生はあまり採用されてこなかった。一方、全国では積極的に採用されている都市もある。本管と取付管一体型の更生工法を採用することで、接合部の強度が増し、長寿命化を図ることができる。逆に土被りが浅い場合には、開削のほうがコスト的に安くなる場合もある。本管更生を行っている工法は、基本的には取付管更生も実施しているので、ご相談いただきたい。

**川上(松山市)** 工法の選定では、長寿命化支援制度に関する手引きに準拠して、布設替や更生工事の期待使用年数を50年として残存期間と修繕費等を比較し、またTVカメラ調査の結果を基に選定している。不明水調査を2年前から本格的に行っており、雨水の浸入が多い箇所を特定し、絞りこんだエリアの中をさらに詳細に調査している。

管更生は工期が短いほか、他企業の埋設管の移設を考えなくても済むという利点があるので、今後コストがさらに安くなってくれば採用しやすくなる。また、スクリーニング後の詳細調査も、より簡便な手法が開発されることを期待している。

**山本(高知市)** 長寿命化計画の策定に今後取り組んでいく中で、調査や管更生等のコストが少しでも下がってくれば、本当に助かる。

## 管路管理の今後のために

**酒井(管路協)** 最後に、管路管理の包括的委託等について取り組み状況をご紹介します。

**坂本(高知県)** 処理場の運転管理を平成21年から委託している。管路は差し迫っている点はないが、今後の老朽管路の増加の中で厳しい財政、技術力の低下といった課題に対応するため、管路の包括委託のメリットについて情報を集め、検討していきたい。

**清水(徳島市)** 包括的委託は、将来的には考慮していかなければならないが、現状はまだそこまで至っていない。こうした情報交換の場で意見を聞き、考えていければと思っている。

**益田(香川県)** 管路の包括的民間委託のメリットが分かりづらいという話を時々耳にする。現在のところ、巡視点検や修繕の委託は行っているが、この他の業務委託のメリットについて、いろいろと情報を集めたいと思っている。

**鴻上(高松市)** 面的・定期的に実施する管清掃やTVカメラ調査については、指名競争入札を行っているが、小工事で緊急性を要する修繕は市内業者との随意契約で、また、期間的に猶予がある場合には数社から見積徴取を行い施工業者を決定している。

今後、民間への発注事案が増えていくことが予想される中、平成28年度に香東川流域下水道が市に移管されるという大きな転換期を迎える。これを機に、包括的民間委託の検討を進めなければならないと感じている。また、下水道台帳については、旧高松市で管理していた媒体と旧町の媒体の形式がかなり異なるということで、データベースの統一化などにも取り組んでいる。

**川上(松山市)** 4カ所の処理場は平成17年度から性能発注による包括的民間委託を行っている。平成24年度に管路での導入を検討したところ、性能発注やリスク分担といった課題があり、難しいという結論に至った。特にリスク分担は、道路陥没の原因を突き止めることが難しいこと、不法投棄等による悪質下水の流入が考えられるということが挙げられる。

また、包括的委託を導入することになったとしても、当初の期間は1～2年になることが予想されるなど、民間業者側のメリットが少ないということも

ある。

**山本(高知市)** 管路管理は現在、技術職員・作業員合わせて8人体制で実施している。業務には調査・点検といった日常業務のほかに、住民対応も大きなウエイトを占めているため、包括委託で外部にお願いするわけにはいかないと思っている。また、コスト削減につながるかどうかだけでなく、緊急対応などについても十分検証していく必要があると考えている。

**酒井(管路協)** では最後に、菊池支部長からご意見ををお願いします。

**菊池(管路協)** スクリーニング調査は、年間数十kmというレベルで計画的に管網全体を網羅して調査できる技術で、詳細調査とは目的も手法も異なるが、スクリーニングの精度は最近かなり上がってきている。今後、老朽管路が増大し、例えば1,000kmの管路を5年間で全て調査したいといった需要が出てきた際には、必然となる手法である。

管更生のコストについては、かつて、各工法が見積もりを出し、それを比較して候補が選定された時期があったが、現在は口径800mm未満に関しては標準歩掛ができており、積算体系が整備されている。基本的には、開削工法より安価にするという大前提に立って、各工法がコストダウンに取り組んでいるので、更生についても適正な価格であるということを確認して頂きたい。

包括的民間委託については、管路協の会員が単独、あるいは他分野の企業とJVを構成して受託するという事例が増えてきている。自治体側のメリットとしては、従来個々に発注していた業務を一括で発注でき、管理者側の業務負担も軽減され、さらにコストが下がることである。

また、管路協の「下水道管路管理技士資格認定制度」の資格者総数は1万人以上に達している。業務の発注の際、特記仕様書等で技士の配置を求めるなどして制度を活用されている自治体は、平成26年1月現在で64団体に増加している。協会のホームページに詳細な解説があるので、ぜひご覧になり、制度の活用をご検討頂きたい。

**酒井(管路協)** 本日は多くの議論ができたフォーラムとなり、ありがとうございました。

## 報告

## 積算資料

# 下水道管路管理積算資料 2015の発刊について

公益社団法人日本下水道管路管理業協会技術部

本書は、平成21年11月発刊の「下水道管路施設維持管理積算資料2009」を書名変更し改訂したものである。今回の改訂にあたっては、技術委員会を平成24年度3回、平成25年度2回、平成26年度5回、計10回開催し、各委員は、適正で安全な管路管理が実施できるよう、当協会会員の実績や意見を踏まえて慎重に議論を重ねた。

主な改訂内容は、全般的なものとして各工種の適用範囲を明確にし、標準的な作業内容、作業編成、使用資機材等を整理しわかりやすくした。一方、施工実績がほとんどなくなった機種や工法については削除することとした。以下に各章の主な改訂内容を示す。

## ◆第1章「積算の構成と内容」

諸経費（現場管理費、一般管理費等）を見直し、安全費積上分の代価表を各章に例示した。

## ◆第2章「清掃工・土砂処分工・水替工」

吸引車清掃工では、管きよの標準作業量を一部見

直し、伏越しマンホールの標準作業量を追加した。障害物除去工（旧モルタル除去工）では、標準作業量等を見直し、穿孔機車による除去工を新たに掲載した。土砂処分工では吸引車積載量を見直した。

## ◆第3章「巡視工・点検工・調査工」

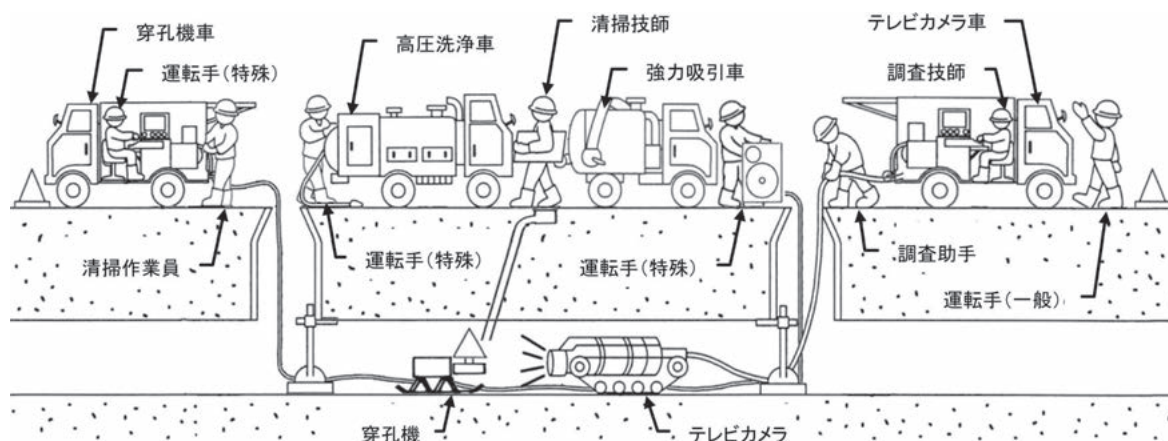
マンホール蓋に限定した巡視工と点検工を新たに掲載した。スクリーニング調査で使用する広角カメラの機種によるテレビカメラ調査、衝撃弾性波検査法による劣化調査も新たに掲載した。標準作業量を一部見直した工種は、潜行目視調査工、取付け管テレビカメラ調査工、降雨観測工である。

## ◆第4章「改築工」及び第5章「修繕工」

工法歩掛を最新のものと見直すとともに9工法を新たに掲載した。注入工法及びVカット工法では標準作業量、標準注入量、車両編成等を見直した。

## ◆別表

機械器具損料算定表（参考）の規格・年間標準等を見直し、本管テレビカメラ搭載車を「テレビカメラ車」と「本管テレビカメラ」に分けて掲載した。



障害物等除去工（穿孔機車）の作業模式図（取付け管突出処理）



## 報告

## 災害協定

# 災害時復旧支援協定の 締結状況

全国135の地方公共団体等と災害時復旧支援協定を締結しています。

(平成27年6月11日現在)

| 都道府県 | 協定締結先                                                                                                                                          |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 青 森  | 青森県、青森市                                                                                                                                        |
| 岩 手  | 岩手県、盛岡市、宮古市、大船渡市、花巻市、北上市、久慈市、遠野市、一関市、陸前高田市、釜石市、二戸市、八幡平市、奥州市、滝沢市、雫石町、岩手町、紫波町、矢巾町、西和賀町、金ヶ崎町、平泉町、住田町、大槌町、山田町、岩泉町、田野畑村、軽米町、野田村、九戸村、洋野町、一戸町、葛巻町、普代村 |
| 宮 城  | 仙台市                                                                                                                                            |
| 秋 田  | 秋田市                                                                                                                                            |
| 山 形  | 山形県                                                                                                                                            |
| 福 島  | 福島県下水道防災連絡会議、郡山市                                                                                                                               |
| 茨 城  | 茨城県                                                                                                                                            |
| 栃 木  | 栃木県                                                                                                                                            |
| 群 馬  | 群馬県                                                                                                                                            |
| 埼 玉  | 埼玉県                                                                                                                                            |
| 千 葉  | 千葉県                                                                                                                                            |
| 東京都  | 小平市、国立市、青梅市、立川市、日野市                                                                                                                            |
| 神奈川  | 神奈川県、平塚市、横須賀市                                                                                                                                  |
| 新 潟  | 新潟県、柏崎市、五泉市、長岡市、妙高市、上越市、阿賀野市、糸魚川市、関川村、阿賀町、十日町市、村上市、弥彦村、佐渡市                                                                                     |
| 石 川  | 石川県、金沢市、輪島市、志賀町、珠洲市、穴水町、中能登町、宝達志水町、七尾市、白山市、津幡町、川北町、能登町、羽咋市、内灘町、野々市市、かほく市、加賀市、小松市、能美市                                                           |
| 山 梨  | 山梨県                                                                                                                                            |
| 長 野  | 長野県、長野市                                                                                                                                        |
| 静 岡  | 静岡県、静岡市、浜松市、富士市、岳南排水路管理組合                                                                                                                      |
| 愛 知  | 愛知県、名古屋市                                                                                                                                       |
| 三 重  | 三重県                                                                                                                                            |
| 大 阪  | 大阪市、守口市、吹田市、池田市、堺市、岸和田市                                                                                                                        |
| 兵 庫  | 神戸市                                                                                                                                            |
| 奈 良  | 奈良県                                                                                                                                            |
| 鳥 取  | 鳥取市                                                                                                                                            |
| 岡 山  | 倉敷市、笠岡市、総社市                                                                                                                                    |
| 香 川  | 高松市                                                                                                                                            |
| 愛 媛  | 松山市、八幡浜市、松前町                                                                                                                                   |
| 高 知  | 高知県、高知市、安芸市、南国市、須崎市、宿毛市、四万十市、香南市、香美市、東洋町、芸西村、土佐町、いの町、中土佐町、越知町、梶原町、四万十町                                                                         |
| 長 崎  | 大村市                                                                                                                                            |
| 沖 縄  | 沖縄県、那覇市                                                                                                                                        |

# 「平成27年度 修繕・改築工法説明会」のお知らせ

主催：公益社団法人日本下水道管路管理業協会

本部、東北支部・秋田県部会、九州支部

わが国の下水道管路施設は建設から維持・管理の時代に移行しつつあります。古くから下水道を整備してきた大都市においては、供用年数が長く老朽化の進んでいる管路が多くみられ、放置しておくとも損傷や劣化が進行し、下水の溢水や道路陥没等の事故に発展する危険性があります。このような状況は大都市だけに限ったことではなく、時間の経過、下水道普及率の上昇とともに全国的な課題となり、これからは修繕・改築を含めた計画的な維持・管理が求められます。

こうした流れを受け本会では下水道管路施設の修繕および改築に関する工法について、各自治体担当者の疑問にお答えし、より理解を深めていただける説明会を都道府県単位で開催しています。

今年度は下記のとおり2会場で開催いたしますので、ご多用中とは存じますが是非ともご来場賜われますようご案内申し上げます。

|     | 第25回 秋田会場        | 第26回 福岡会場 |
|-----|------------------|-----------|
| 開催日 | 9月29日(火)         | 10月6日(火)  |
| 場 所 | 秋田県中央地区老人福祉総合エリア | 天神ビル      |
| 参加費 | 無 料              |           |

## 【各会場で説明する工法協会】

| 工法協会           | 第23回 岡山会場 | 第24回 盛岡会場 |
|----------------|-----------|-----------|
| EX・ダンビー協会      | ○         | ○         |
| EPR工法協会        | ○         | ○         |
| ASS工法協会        | ○         | —         |
| SDライナー工法協会     | ○         | —         |
| FRP内面補修工法協会    | ○         | ○         |
| FFT工法協会        | ○         | ○         |
| エボフィット工法協会     | —         | ○         |
| MLR協会          | ○         | ○         |
| オールライナー協会      | ○         | ○         |
| クリスタルライニング工法協会 | ○         | ○         |
| 3SICP技術協会      | ○         | ○         |
| JER認定施工協会      | ○         | ○         |
| 日本インシチュフォーム協会  | ○         | ○         |
| 日本SPR工法協会      | ○         | ○         |
| 日本スナップロック協会    | ○         | ○         |
| パルテム技術協会       | ○         | ○         |
| 光硬化工法協会        | ○         | ○         |
| HIT工法研究会       | ○         | —         |
| 計              | 17        | 15        |

※各会場で説明する工法協会は“○”で表示しています。

※本表は説明の順番を示すものではありません。各会場のプログラムをご覧ください。

※予告なしに、工法協会数が増減する場合があります。

# 安全衛生コーナー⑤

## 止水栓(プラグ)外れによる事故防止対策

### 1 最近の事故事例

平成26年12月5日未明にTVカメラによる調査作業において死亡事故が発生した。作業員がマンホールに入りカメラを撤去中に止水栓（エアープラグ）がはずれ、汚水が一気に流下したため、マンホール底部にいた作業員が止水栓と管内壁に挟まれ外傷性窒息死により死亡したものとされている。

管は、600mmの口径で、上流側と下流側の管には55cmの段差があり、止水栓は上流側の高い位置に設置されていた。エアープラグに空気を送り圧力を保持するためのホース等の劣化があった模様であり、これにより空気が漏れ、止水栓の空気圧が下がったことが原因の一つとされている。

### 2 管路管理における止水栓使用

#### (1) 止水栓とは

止水栓は、流下する下水を止水し、作業区域をドライな状態にするための用具であり、管路内の調査、清掃、修繕改築など多くの場面で使用されている。ゴム製と鋼製の2種類があり、写真-1に示す、ゴ

ム製のものは、風船（バルーン）を空気圧で膨張させ圧着させるもので、エアーバルブ（エアーバルーン）とも呼ばれており、下水道で一般的に用いられている。一方、鋼製のものは、メカニカルプラグとも呼ばれ、写真-2に示すように、ねじにより拡張し圧着するタイプで、小口径（200～300mm）用である。

#### (2) 止水栓の危険

管路の水流を止めてその下流で作業をすると止水箇所の上流側に水がたまり、それが順次増加する。即ち上流側の水位（ヘッド、水頭）が高くなるが、ヘッドの増加に応じて、止水用具を下流側に押し出そうとする力が増加する。止水用具やその設置方法等が不良で、万一、止水用具が管路から外れれば下流側に水が流れ込んで激流が押し寄せ、あるいは瞬間的に水位が上昇するなどして、管路内作業員が転倒し、あるいは逃げ場を失って、溺死等の重篤な人身災害につながるおそれがある。また、止水栓はゴム製の場合、管径600mm用で重量100kg近くにも達し、これが流下して人体に衝突すると極めて大きな衝撃を与えることとなる。

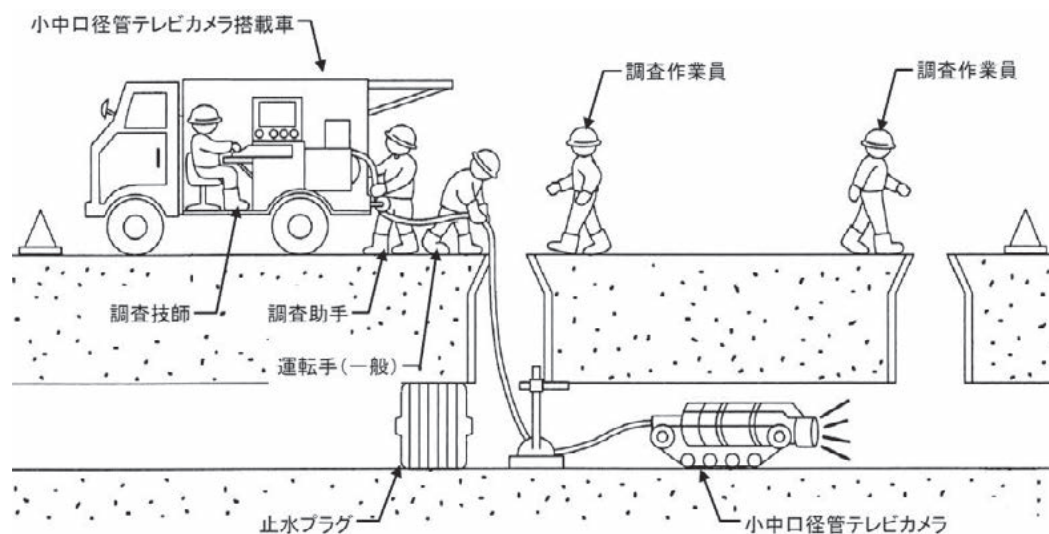


図-1 小口径管TVカメラによる調査の配置図





写真-1 ゴム製の止水栓（エアーバルブ、エアーバルーン）

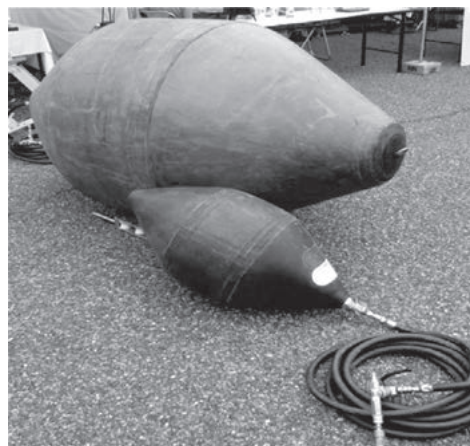


写真-2 銅製止水栓（メカニカルプラグ）

さらに、止水栓により長時間滞留した汚水は、硫化水素を多量に溶存させていることが多い。このため、止水栓を外した時などに汚水が攪拌され、硫化水素ガスが発生し事故となることがある。特に止水栓を外す時にマンホール内にいると硫化水素ガスを吸引する恐れがあるので、必ずマンホールの外に出て外さなければならない。

### 3 止水して行う作業の安全対策

#### (1) 止水箇所の下流側に作業者が入って作業を行わない場合

- ①設置面は必ず事前に清掃する。
- ②ヘッドを推定し、それに見合った止水用具を使用すること。必要に応じバックアップ対策の併用を行うか、または上流側の管口に止水栓を設置し、補強を行う。
- ③止水用具は対象管路の寸法、材質および腐食・破損等の表面状況を考慮して、用具メーカーの仕様書に適合したものを選定し、また、それが指示す

る方法で設置すること。

- ④止水用具（止水栓）は損傷がなく、また、保証期間があれば期間中のものを使用すること。
- ⑤止水栓は、管口から少なくとも管径分は奥に挿入して設置すること。管の中に十分深く入れておかないと、膨張した時に伸びて管からはみ出す恐れがある。
- ⑥空気注入には、必ず圧力計の付いたものを用いなければならない。少なくとも4時間ごとに必要な

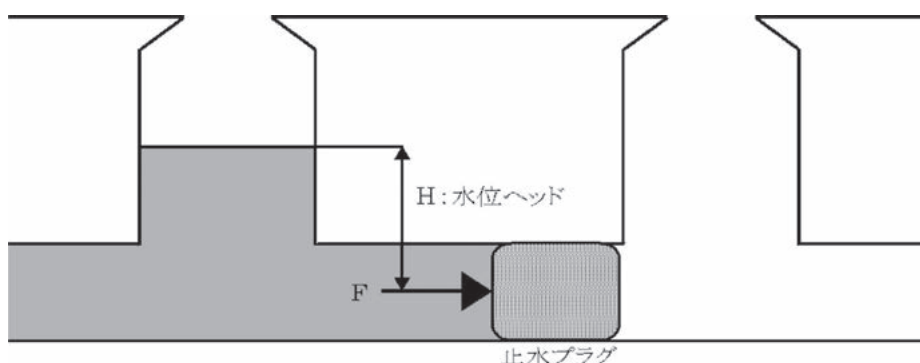


図-2 止水工による水位上昇

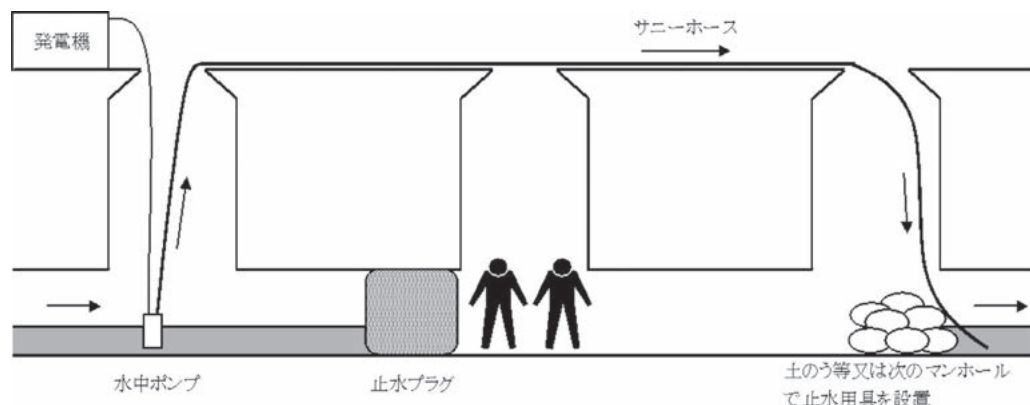


図-3 水替工（仮排水）



図-4 危険地帯

注入圧が確保されていることを確認すること。

- ⑦注入のためのエア－ホースは、適切な長さのものをを用いるとともに、キズなどが付いたものでないことを確認すること。ホースの接続は確実にすること。

- ⑧作業責任者は、常に近辺の降雨の状況、水位の上昇状況を監視すること。また、止水用具の設置状況、漏水状況等の確認を継続すること。

- ⑨止水用具が抜けたときの緊急時行動を決め、周知しておくこと。

## (2) 止水箇所の下流側に作業者が入って作業を行う場合等

止水用具が管路から抜けると人身災害や重大な設備・機材の損害につながるおそれがある。このような状況下では、上記(1)の各項目に加え次の事項を守ること。①を優先して採用すること。

- ①ヘッドの増加を招かないようにするため、水替工を行うこと。即ち、作業箇所以外の範囲は、通常の水位、水流に保つこと。
- ②鋼製単管等により止水用具の抜け出し防止用の補

強を取り付けること。補強の強度は止水用具の許容最高ヘッドに基づく背圧以上とし、かつ、その性能を維持するため、補強の支持の中心を背圧の中心に一致させること。

その上で、実際のヘッドは水替工等により、許容最高ヘッドの50%以下に保つこと。

- ③上流側の管口にもう一つ止水栓を設置し、上流からの水圧の軽減を図る。

## (3) 危険地帯

エアープラグを膨張させている間は、たとえ背圧がなくても、予期せぬ危険を避けるため、危険地帯には絶対に入らない。

## (4) プラグが外れたときに絶対必要となるバックアップ

プラグだけに依存していると、万一プラグが外れた時に大きな事故につながる。常に安全を考慮し、プラグには押さえ木などの補強器具を取り付けること。プラグの背面には大きな力が加わっており、その全体にかかる力は、圧力と管面積に比例する。補強器具はこれらの力に耐えられるよう設計、設置し

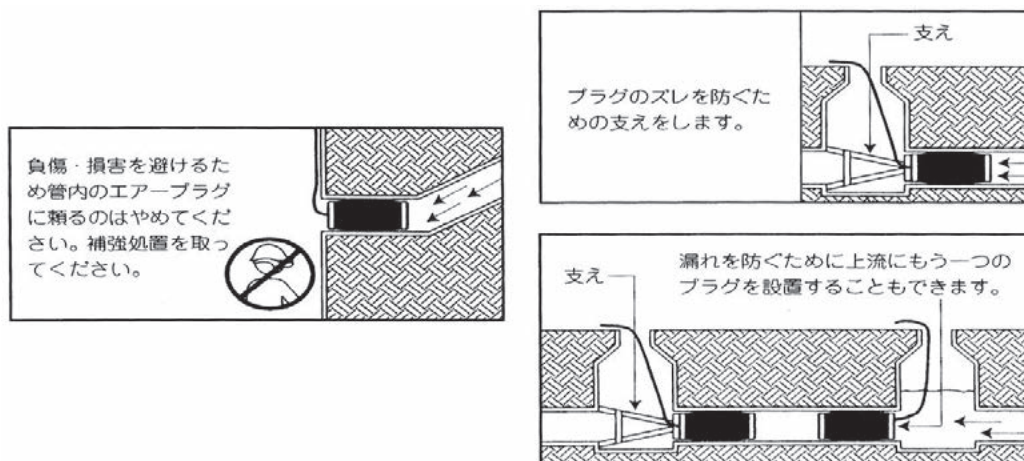


図-5 バックアップ

なくてはならない。

#### (5) 接続ホースの注意事項

エアバルブの空気注入口やコンプレッサーなどの空気注入器との接続口の中に入っているパッキン、虫ゴム、空気排出バルブ等の破損や緩み、エアホースのキズなどは空気が漏れてプラグが外れる原因となる。使用前に点検し、緩みがないことを確認するとともに、万一破損している場合は新しいものに交換する。

## 4 施工計画書への明記

止水栓は、外れた場合に作業員や資機材に重大な損傷を与える可能性が高い。このため、使用する場合には、上述の注意事項を順守するとともに、監視人による監視体制を維持しなければならない。

また、重要な仮設方法であるので、施工計画書にその使用方法や安全対策について必ず明記し、監督員の承認を受けなければならない。



## 支部活動ニュース

### 関東支部：予防保全型の維持管理を学ぶ

関東支部は10月23日に平成26年度下水道管路管理セミナーを開催しました。冒頭、高杉支部長より『管路管理の重要性』を改めてあいさつがありました。講師には国土交通省関東地方整備局建政部の竹内秀二下水道調整官、堺市上下水道局下水道部の幸田省吾下水道管理課長、管路協本部の酒井専務理事にお願いしました。

竹内調整官からは新下水道ビジョンの概要解説等、幸田課長からは下水道管路施設の民間委託への取り組み、酒井専務理事からは管路協資格の活用の動き、をテーマにした講演がありました。予防保全型の維持管理の重要性や協会資格制度の将来性を学び、会員一同にとって大変有意義な1日となりました。

ました。



3人の講演を聴講

### 関西支部：震災復興祈念しディスカッション

関西支部は2月20日、新大阪丸ビル別館にて阪神淡路大震災から20年の節目として「震災の復興から未来の下水道」をテーマにしたパネルディスカッションを開催しました。管路協本部の酒井専務理事をコーディネーターに、兵庫県土整備部、大阪市建設局、神戸市建設局、西宮市上下水道局の方々をパネラーに迎えて、当時の苦労話や、復興計画の実現状況、耐震化の評価と課題、アセットマネジメントにおける管路戦略等の活発な意見交換となりました。

一般の方や、各地方公共団体の職員、管路協関西支部会員の聴講者は興味深く聞き入っていました。また、今後の管路管

理業務や管更生工事についても様々な意見が交換されました。



当時の話からアセットマネジメントまで語り合う

### 北海道支部：支部全体会を開催

北海道支部は平成26年5月14日に北海道支部全体会を札幌市内のホテルノースシティーで開催しました。

山谷勝義支部長から平成26年度事業及び収支決算の報告並びに、平成27年度事業計画案が提出され承認されました。また、平成26年度の北海道支部活動報告の中では、9月18日に行った管更生技術施工展2014札幌が大変盛況であったこと等が報告されました。

総会終了後には、本部の篠田常務理事より災害対応、事故対応、資格登録等を中心とした講演がありました。



管更生技術施工展2014札幌の盛況ぶりを報告

### 九州支部：研修会を開く

毎年恒例の支部管内での研修会も21回目を迎え、今回は沖縄県で開催されました。平成26年11月19日に沖縄県那覇市のかりゆしアーバンリゾート・ナハで行われ、来賓として沖縄県土木建築部下水道課長、那覇市上下水道部長、本部より長谷川会長と、支部会員38社61名、各自治体担当者39名の参加を頂き、盛会に行われました。

基調講演では内閣府沖縄総合事務所の森田地方整備官から「沖縄県下の下水道災害対策について」。技術講演では、那覇市上下水道局の宮城副参事から「那覇市の汚水管の維持管理と課題について」の講演、そして、本部から篠田常務理事による「管路管理の最近の動向」というタイトルで熱心な技術

説明が行われ、盛会の内に終了いたしました。なお、27年度は11月に宮崎県で第22回研修会を開催予定しています。



那覇市内で行われた研修会