下水道管路管理の専門誌
JASCOMA
2019年１月31日発行

50号記念特集号

JASCOMA

Vol.25
No.50

機関誌JASCOMA50号記念特集
機関誌JASCOMA50号のあゆみ
JASCOMAへのメッセージ

管路管理の今を追う！
日常点検・清掃は直営で対応
長寿命化計画からSM計画へ移行めざす　松山市

ダイジェスト
ストックマネジメント実践の現状と課題

シリーズ　マネジメント時代の幕開け
豊田市

スペシャルリポート
下水道管路のための圧力開放装置

公益社団法人
日本下水道管路管理業協会
JAPAN SEWER COLLECTION SYSTEM MAINTENANCE ASSOCIATION

管更生技術施工展 2018 神戸

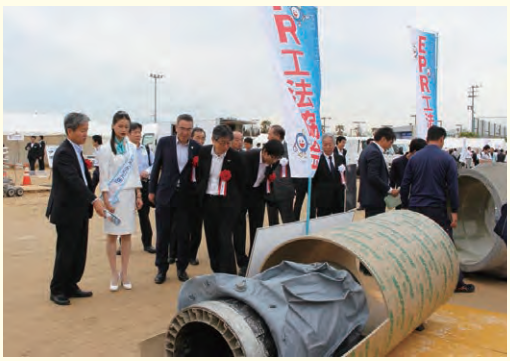
背後に明石海峡大橋を望む

テープカットで施工展がスタート

9月27日、神戸市・垂水スポーツガーデンにて第18回下水道管更生技術施工展2018神戸を開催いたしました。45社・団体が出展し、関西地方を中心とした地方公共団体、メーカー、コンサルタントの他に、県立兵庫工業高校、県立東播工業高校からも見学に訪れ、約1540名の方にご来場いただきました。

開会式では、2018ミス日本「水の天使」の浦底里沙さんを司会に、森岡泰裕・国土交通省下水道部長、上野敏明・兵庫県県土整備部土木局下水道課長、油井洋明・神戸市建設局長にお越しいただき、長谷川会長、山本関西支部長、とともにテープカットで幕を開けました。

講演会では、森岡部長、堀恭平・兵庫県県土整備部土木局下水道課計画指導班主査、安岡英之・神戸市建設局下水道部管路課調査担当係長に国、兵庫県、神戸市の管路管理の方針をご講演頂きました。



驚きの技術が目白押し！

高校生は、まずGKP未来会による下水道を紹介する講義を受けてから、施工展を見学

高校生も最新技術に興味津々

講演会は超満員で開催

続く災害…

管路協会員が復旧対応

平成30年7月豪雨

6月28日以降の西日本から東海地方を中心に記録的な大雨となった平成30年7月豪雨では、19都道府県88市町村で土砂崩落、内水・外水氾濫等による浸水被害が発生しました。

管路協では、中国・四国支部が中心となり、広島県内の自治体で、下水管内の土砂除去など、復旧対応を行いました（詳細は54P）。

豪雨による被災状況（広島市内）

調査状況（海田町内）

強力吸引車による土砂除去状況（広島市内）

ボックスカルバート内への土砂流入状況（広島市内）

円形管での土砂除去状況（広島市内）

ボックスカルバートでの土砂除去状況（広島市内）

平成30年北海道胆振東部地震

９月６日未明に北海道胆振地方中東部を震源とし、厚真町で最大震度７を記録した平成30年北海道胆振東部地震では、札幌市をはじめ１市４町で下水道施設に被害が生じました。

管路協では、北海道支部が中心となり、厚真町、日高町、安平町から支援要請を受け、１次調査に同行するなど、復旧対応を行いました。

液状化現象によるマンホール浮上（日高町内）

液状化現象による土砂噴出（厚真町内）

１次調査結果のとりまとめ作業（日高町内）

管口のズレ（厚真町内）

地割れ（安平町内）

１次調査（厚真町内）

フォトドキュメント

下水道展'18北九州でセミナー開催

7月24～27日に北九州市・北九州国際展示場で開催された下水道展'18に管路協ではブースを出展しました。また、併催企画として「ストックマネジメント実践の現状と課題」と題するセミナーを開催し、国、地方公共団体から管路管理でのストックマネジメントの取り組みについてご講演いただきました。(詳細は23P)

管路協のブース

セミナーのようす

管路管理技士実技試験を国交省が視察

9月7日に下水道管路管理専門技士の資格認定試験を開催しました。当日は、国土交通省から下水道企画課管理企画指導室の大橋英明課長補佐、藤森征仁指導係長が訪れ、試験現場を視察され、管路協幹部と意見交換を行いました。

試験状況の視察風景

管路管理セミナー、技術発表会を開催

約180名の方が来場

11月14日に都内で平成30年度下水道管路管理セミナーと第20回下水道管路管理技術発表会を開催しました。セミナーでは、管路の包括的民間委託をテーマに、国の動向や、鳥取市、柏市は実施する地方公共団体から、堺市、かほく市は受託者から、それぞれ取り組みをご紹介いただきました。

技術発表会では、管路の調査・点検、更生などについて6名の方からご発表いただきました。

機関誌JASCOMA 50号のあゆみ

JASCOMAは平成６年から発刊をはじめ、現在までで50号を数えます。今号では記念特集として、50号までの特筆すべきトピックをまとめ、歩みとしました。政策や災害といった、事象を掲載してきたことはもちろん、管路協での取り組みや管路管理の専門誌として、技術的な内容も取り上げました。その歴史を少しでも感じ取っていただけますと幸いです。

JASCOMAの創刊

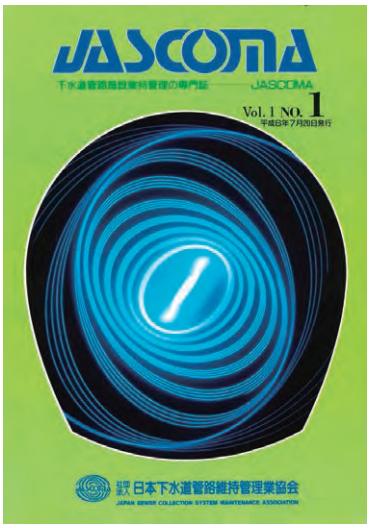
第１号（平成６年７月10日発刊）

- 管路協は平成５年６月30日に「社団法人日本下水道管路維持管理業協会」として長谷川清会長の下、新しいスタートを切った。
- それに伴い機関誌「JASCOMA」が誕生した。JASCOMAには国の新しい施策や動向、地方公共団体の維持管理方針といった情報から、管路維持管理についてのQ＆A、新技術の紹介、施工事例の紹介など、技術的な内容を掲載することを編集方針とした。

【掲載したトピックス】

解説：JS-NETの試験運用とその波及効果について

現場レポート：大口径管きょのTVカメラを用いた調査事例



計画的維持管理と財政効果の調査を開始

第２号（平成７年１月30日発刊）

- 管路協は、建設省から「下水道管路施設の計画的維持管理と財政効果に関する調査」を受託し、中長期的な観点から管路施設の維持管理と財政効果について調査を開始した。
- 従前より国に要望していた業者登録制度の創設および日本標準産業分類への管路維持管理業の位置付けをめぐる考察が掲載された。

【掲載したトピックス】

インタビュー：「維持管理の地位の確立と進むべき道標」　長谷川清会長

阪神・淡路大震災への対応

第３号（平成７年８月20日発刊）

- 平成７年１月17日に阪神・淡路大震災が発生。管路協では、関西支部に対策本部を設置し、体制を整えて復旧支援に当たった。
- 復旧支援の現場報告を行うとともに、支援体制の構築について言及している。阪神淡路大震災関連の特集は第４号でも引き続き掲載した。
- 地震を機に、管路協内で緊急支援体制の構築や復旧支援マニュアルの作成を急ぎ行うこととなった。

【掲載したトピックス】

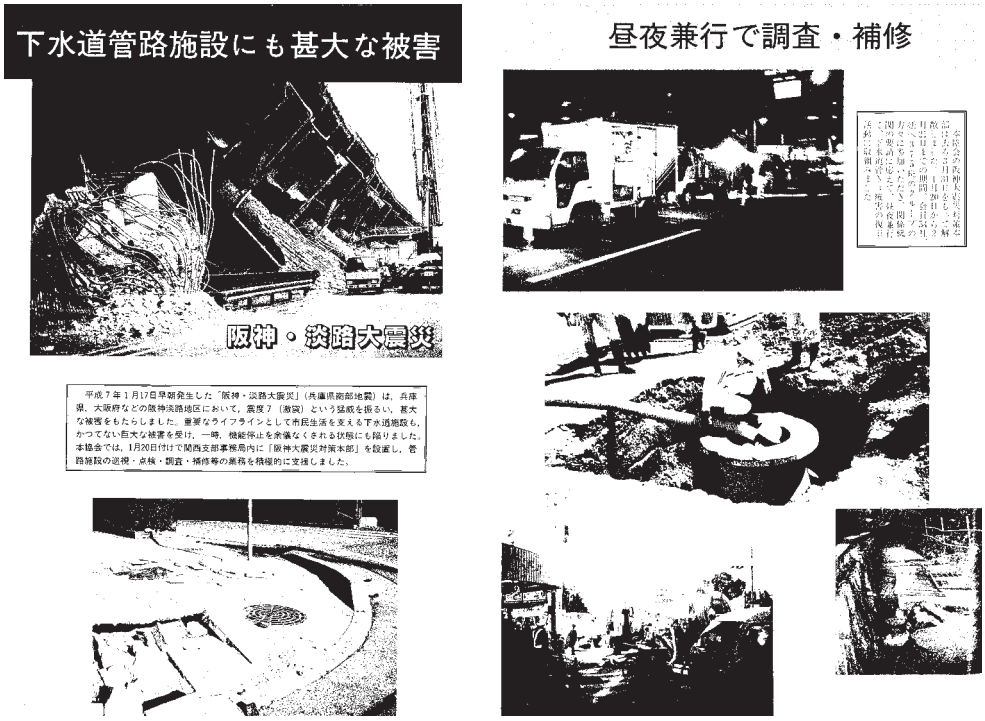
報告：「阪神・淡路大震災による下水道管路施設復旧支援」管路協対策本部長

主張：「緊急支援体制の確立とマニュアルづくり」管路協技術委員

下水道管内への光ファイバー布設

第５号（平成８年10月22日発刊）

- 平成８年６月に下水道法が改正され、光ファイバー等の電線等を下水道管理者以外の第三者の設置が認められた。情報化社会の先駆けとなる出来事であった。



阪神・淡路大震災の被害状況、復旧活動をグラビアに掲載

【掲載したトピックス】

解説：「下水道法改正により下水道管きょ内への光ファイバー布設が可能に」建設省下水道部

特集:「光ファイバーケーブル布設の現状と課題」東京都、京都市

災害協定第１号

第７号（平成９年10月30日発刊）

●平成９年６月25日に管路協中部支部が日本土木工業協会中部支部、名古屋建設業協会とともに、名古屋市上下水道局との間に「災害時における応急対策の協力に関する協定」を締結した。現在の「災害時復旧支援協定」の基となった協定締結であった。

中部支部・名古屋建設業協会、名古屋市上下水道局との協定をグラビアに掲載

【掲載したトピックス】

解説:「下水道管路施設の維持管理方法に関する調査報告書」建設省

報告：「都市の維持管理」与野市、横須賀市

資格制度を創設

第10号（平成10年10月27日発刊）

●管路協独自の資格認定制度が平成10年からスタートした。管路の維持管理体制強化を図る目的で創設され、当時は下水道管路技士１級、２級、３級と３種類で構成されていた。

（補足:管路管理技士は平成27年度と28年度に国の技術者資格に登録され、今日に至っている）

【掲載したトピックス】

解説：「下水道のコスト縮減と管きょの維持管理」建設省

報告：「都市の維持管理」小平市、千葉市

座談会：「コスト縮減下での計画的維持管理」建設省、東京都、横浜市、下水協、管路協

資格認定の実技試験の模様

2代目会長に竹谷氏／計画的維持管理へ

第13号（平成12年９月20日発刊）

- 第12号から表紙のバックの色を淡いクリーム系に変更し、新鮮なイメージに。
- 第７回定時総会で竹谷昌徳氏が会長に就任。また協会名も「日本下水道管路管理業協会」へと変更、体制を一新した。
- 下水道管路管理の促進を図るために、建設省が下水道管路施設の維持管理計画策定マニュアル（案）を作成。
- それを受けJASCOMAでは政令指定都市に計画的維持管理へ向けた取り組みを第14号にも続き、寄稿していただいた。

【掲載したトピックス】

寄稿：「下水道管路施設の維持管理計画策定マニュアル（案）を作成」建設省下水道部

最前線リポート：「きめ細やかな巡視・点検の実施へ」横須賀市下水道部

管更生工法の需要増

第16号（平成14年２月28日発刊）

- 平成13年６月に日本下水道協会が「管更生の手引き（案）」を発刊。年々増加する老朽管への対応として、地方公共団体で管更生の採用増が期待された。
- JASCOMAでは手引きの取りまとめに尽力した、東京都、川崎市、神戸市の３市の検討委員会のメンバーの寄稿を掲載。今後管更生工法に取り組む地方公共団体の参考となる企画とした。

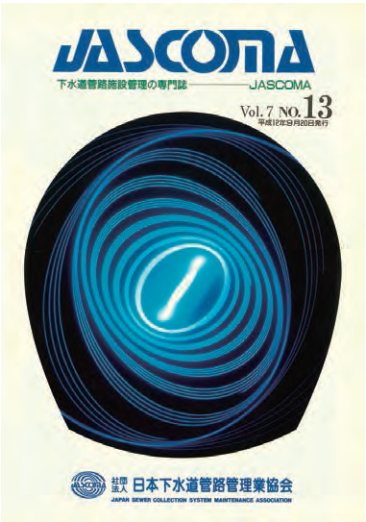
【JASCOMAに掲載したトピックス】

特集：「大都市における管更生工法の取り組み」東京都、川崎市、神戸市

管路協設立10周年記念号

第19号（平成15年６月10日発刊）

- 表紙に写真家・白汚零氏の写真を使用し、また記念座談会では映画監督の山本晋也氏にご登壇いただくなど、10周年を記念した内容とした。
- 全体的な特集テーマを「下水道管路を守る・育てる・創る」とし、関係団体、地方公共団体、管路協各委員会からの管路協に対する期待が込められた寄稿文を掲載した。



【掲載したトピックス】

座談会：「管路管理の大切さをみんなに知ってもらいたい」山本晋也監督、国交省、横浜市、山越㈱、管路協

管路研修センター開所／豪雨被害が多発

第21号（平成16年９月30日発刊）

- 第20号から表紙にインタビューなどを掲載した都市の風景写真を使用することにし、デザインの一新を図った。
- 管路研修センターの開設を記念し、技術継承・人材育成をテーマにした座談会を掲載。
- 平成16年７月には、新潟・福島、福井で豪雨被害が発生。水害への支援活動は管路協として初めての経験であった。

【掲載したトピックス】

座談会：「技能向上を考える」国交省、東京都、日本下水道事業団、管路協

報告：「新潟・福島・福井豪雨の災害支援詳報」管路協

3代目会長に長谷川健司が就任／管路管理技士の品質向上へ

第25号（平成18年９月５日発刊）

- 第13回定時総会で、三代目会長に長谷川健司氏が就任した。
- JASCOMAでは巻頭で新会長のインタビューを敢行。この中で長谷川会長は、管路協の活動基軸に、管路管理技士資格認定制度を掲げ、管路管理分野の専門資格を取得した技術者を活用して頂くよう、地方公共団体に求めた。

【掲載したトピックス】

インタビュー：「住民の身近な下水道広報となれる、管路管理技士が管理の品質を高める」長谷川健司会長

管路協15周年記念特集　第30号

（平成21年１月30日発刊）

- 第30号から白汚零氏が撮影したモノクロの写真の表紙デザインを採用した。黒を基調とした表紙はこれまでになく。写真の迫力とともに、圧倒的な存在感を示した。
- 管路協OBによる記念座談会を掲載したほか、公益法人への移行へと舵を切ることが報告された。

【掲載したトピックス】

座談会：「協会発足の理念とその変遷」長谷川清氏、竹谷昌徳氏、山岸民夫氏（元副会長）、岩井秀雄氏（初代事務局長）、石田康太郎顧問、田中修司専務理事

報告：「公益法人への移行に向けて」管路協

掲載内容を大幅リニューアル

第32号（平成22年１月29日発刊）

- 第32号から一つのテーマで複数の技術を紹介する

スペシャルリポートのコーナーがスタート。第１回目のテーマは､「下水道マンホール」の構造と技術についての特集であった。

- またシリーズのスターを飾るようグラビアページを連動させた。
- 平成21年９月に管路協が公益社団法人へ移行したため、その報告がなされた。

【掲載したトピックス】

グラビア：「足元のアート」コシノジュンコ

特集「下水道マンホール」

東日本大震災後の復旧対応

第35号（平成23年８月31日発刊）

- 平成23年３月11日に発生した、東日本大震災では地震動だけでなく、想定外の巨大な津波による被害が発生。また福島第一原子力発電所の事故による放射能汚染も広がった。東北から関東までの広域的な地域が被災した近年まれに見る大災害であった。
- 国の検討委員会で委員長を務められた早稲田大学の濱田教授にもインタビューを行い、未曾有の災害の情報周知を図った。
- 管路協でも本部、北海道支部、関東支部茨城県部会の復旧支援の概要を紹介することで、対策の徹底を会員に求めた。

【掲載したトピックス】

インタビュー：「自然エネルギーは人知を超えてくる　だからこそ連携し考えることが重要」下水道地震・津波対策技術検討委員会・濱田政則委員長

緊急提言：「東北地方太平洋沖地震による初動対応を踏まえた下水道管路施設の災害対応のあり方について」管路協

報告：「東日本大震災における管路協の取り組み」管路協、管路協北海道支部（岩手県前線基地責任者）、管路協関東支部茨城県部会

管更生ガイドラインへの対応／管路管理研究会議の収録・安全衛生コーナーがスタート

第37号（平成24年８月31日発刊）

- 平成23年に「管きょ更生工法における設計・施工管理ガイドライン」が日本下水道協会から発刊された。管更生が主力になりつつある中での発刊であったため、説明会抄録、中根顧問の解説を掲載した。
- 大都市と管路協の意見交換の場である第１回下水道管理研究会議が平成24年２月に始まり、その模様を37号に掲載、東日本大震災を踏まえての管路管理の課題が議論された。

●安全管理の一助を図るため、安全衛生コーナーも37号から連載を開始した。第１回目は硫化水素ガス中毒事故に対する注意点を紹介した。

管路施設の包括的民間委託の有効性に言及

第38号（平成25年３月31日発刊）

●平成24年４月に「下水道管路施設の維持管理における包括的民間委託に関する報告書」がとりまとめられた。予防保全型管路管理に向けた有効な手法として包括的民間委託が注目を集めており、確立が期待された。

●JASCOMAでは、国交省の担当者に国の考え方を伺うとともに、先駆的に包括的民間委託を導入していた地方公共団体の事例を、インタビューを交えて紹介した。

●この年に発生した中央自動車道笹子トンネル事故を受けて、国に対し緊急提言を行った模様などを伝えた。

笹子トンネル事故を踏まえ
老朽化管路への対応を国に提案

本協会では昨年の12月19日、笹子トンネルの天井板崩落事故を踏まえ、道路と同様に重要な社会資本である下水道管路の老朽化対策について国土交通省下水道部に提案しました。提案内容は、①重要路線での未調査または未対策箇所の早期解消②30年以上を経過した管路への早期対応③調査困難箇所の調査を可能とする技術の開発④適切な維持管理のための財源確保⑤管路管理技士の活用―の５項目。

長谷川会長から岡久国土交通省下水道部長に提案書が

【掲載したトピックス】

スペシャルリポート：「包括的民間委託に向けて」国交省、鳥取市、管清工業

管路管理の計画を聞く：名古屋市

管路協設立20周年記念号

第40号（平成26年１月31日発刊）

●設立20周年記念号では、下水道施設の地震・津波対策に取り組む「高知県下水道地震・津波対策検討委員会」が平成25年７月に高知県、県下市町村、日本下水道事業団、管路協が災害時応急復旧支援協定を締結したことから、災害時の新たな体制構築に焦点を当てた座談会を行った。

【掲載したトピックス】

座談会：「高知県における新タイプの災害時復旧支援協定」国土交通省四国地方整備局、高知県、高知市、南国市、日本下水道事業団、管路協

熊本地震発生／下水道法改正

第46号（平成29年１月31日発刊）

●平成28年４月に発生した熊本地震は東日本大震災以来、大都市ルール、全国ルールが発動した災害であった。管路協も、九州支部に対策本部を設置し、二次調査の支援を行った。

●平成27年の下水道法改正により、維持修繕基準が創設され、事業計画に点検の方法や頻度の記載が求められ、ストックマネジメントを行うための点検・調査に関心が集まっていった。

●JASCOMA46号では膨大なストックを抱える、横浜市、神戸市の取り組みを紹介。47号からは「マネジメント時代の幕開け」として各地方公共団体のストックマネジメントに対する取り組みを紹介する連載がスタートした。

【掲載したトピックス】

報告：「熊本地震における下水道管路施設の被害状況と管路協の対応」管路協

特集：「法改正踏まえ維持修繕基準による点検･調査手法」横浜市、神戸市

熊本地震では管路協の迅速な対応が評価された

NO.50

JASCOMA
日本下水道管路管理業協会

目次　contents

■フォトドキュメント …… 1
管更生技術施工展2018神戸／続く災害、管路協会員が復旧対応

■機関誌JASCOMA50号記念特集
機関誌JASCOMA50号のあゆみ …… 5
JASCOMAへのメッセージ …… 12
石井宏幸、南山瑞彦、甲野藤弘憲、川合正恭、石原茂、宮﨑幸雄、金島聖貴、竹谷佳野、北橋幸治、冨澤健二

■「管路管理の今を追う！」…… 18
日常点検・清掃は直営で対応
長寿命化計画からSM計画への移行めざす　松山市

■ダイジェスト　下水道展'18北九州　併催企画セミナー …… 23
「ストックマネジメント実践の現状と課題」
栗原崇晃、平田裕、岡部哲明、森慎一

■シリーズ　マネジメント時代の幕開け～SM計画策定の実践事例～ … 33
豊田市

■寄稿 …… 36
下水道圧送管路における硫酸腐食箇所の効率的な調査技術　川島弘靖

■スペシャルリポート …… 40
下水道管路のための圧力開放装置
【概要】杉伸太郎
【技術】下水道管路内の圧力開放装置／排気防臭中蓋／飛散防止鉄蓋GLV型／マンホール蓋の圧力解放耐揚圧性能／ふた浮上防止マンホール斜壁／塩ビ製圧力開放ふた

■平成30年７月豪雨 災害復旧支援活動報告 …… 54
中国・四国支部　毛利法広

■管路管理技士 …… 56
・第21回下水道管路管理技士資格認定試験結果
・下水道管路管理総合・主任技士を取得して　小松孝輝

□安全衛生コーナー⑫ …… 58
処理場内老朽管対応での安全対策　九州支部　渡邊建次郎

■報告
・長時間労働の現状に関する会員アンケートの結果 …… 60
・職員採用に関するアンケートの結果報告 …… 62
・ベトナムの管路事情調査 …… 64

□支部活動ニュース…66
□会務報告…67
□役員名簿…72
□常設委員会委員一覧…73
□会員名簿…74
□新入会員…91
□発行図書一覧…92
□編集後記…93
□広告索引…94

表紙の写真
撮影：白汚　零

落差約15mのらせん式マンホール。管理用階段の外側を汚水が流れている。輪廻の様にも見えないだろうか。

機関誌JASCOMA50号記念特集
JASCOMAへのメッセージ

機関誌JASCOMA50号を記念し、国、地方公共団体の管路管理に携わられている方、当協会の広報委員会、OBにご寄稿を頂きました。

JASCOMAを通じて施策へ

国土交通省水管理・国土保全局下水道部下水道企画課下水道事業調整官
石井 宏幸

JASCOMAの発刊が50回の節目を迎えられたこと、誠におめでとうございます。平成６年７月の第１号以来、途切れることなく発刊されてきたことに対して、あらためて深い敬意を表するものです。

この間、下水道普及率は49%（平成５年度末）から79%（平成29年度末）へと30%も向上し、下水道ストックは飛躍的に増大しました。下水道ストックは快適な国民生活や健全な都市活動に多大な効用をもたらす一方で、適切な維持管理がなされなければ、下水道管路の破損による道路陥没や、詰まりによる汚水の溢水などの悪影響をもたらします。そのため、膨大な下水道ストック、とりわけ都市に張り巡らされた管路を適切に管理することは、国民生活や都市活動を地下から支える非常に大事な仕事です。

JASCOMAは、四半世紀にわたって「下水道管路管理の専門誌」としての確固たる地位を築いてきました。私も特に前職の事業マネジメント室長時代、JASCOMAを業務に大いに活用させていただきました。例えば「SM通信簿」もJASCOMAを通じて、市町村における様々なストックマネジメントの取組事例を知ったことがきっかけとなり始めたものです。

下水道管路管理は、ロボットやセンサーのさらなる活用等、これからも進化を遂げていくことと思います。JASCOMAも、次の四半世紀に向けて、大いなる進化を遂げていかれることを期待しています。

課題解決の経験を蓄積

国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部下水道研究官
南山 瑞彦

このたびは、JASCOMA50号発刊とのこと、心よりお祝い申しあげます。下水道管路管理研究会議の座長としてJASCOMAを拝見すると、その時々の最新情報を記録にとどめるよう努力しておられることが強く感じられるとともに、その情報としての価値の高さに改めて気づかされます。毎年の研究会議の

記録も残されており、下水道管路管理に関する課題とその解決に向けた努力が歴史として積み重ねられていることが感じられます。

国土技術政策総合研究所下水道研究部では、下水道に関する技術的課題を明らかにすること、下水道技術の方向性を示すとともに下水道に係る技術のマネジメントを行うこと等を使命として掲げています。その取組の中で、事業主体である地方公共団体の抱える技術的課題を把握するよう努めていますが、管路管理に係る技術的課題は多く、管路調査方法や更生工法の高速化、低コスト化技術、不明水対策技術等、新技術の開発ニーズ、導入意欲が高いと考えています。課題解決のための現場視点での積極的な工夫が強く求められており、さらに、その経験の共有が必要な状況です。

適切な管路管理は下水道システムにとって欠かせない事項の一つであり、その課題解決の経験を理解するうえで、さらに新たな知識を共有するうえで、今後もJASCOMAに期待しております。

民の力も入れ、下水道を継承

仙台市宮城野区建設部長（前仙台市建設局下水道調整課長）
甲野藤 弘憲

このたびはJASCOMAが発刊第50号を迎えられましたことに心よりお祝い申し上げます。さて、貴協会の設立から30年近くが過ぎようとしている今、下水道を取り巻く環境も大きく変化してきております。

下水道がナショナルミニマムとして認知され、普及率向上を主眼とする時代を経て、現在は膨大な資産の管理・保全への流れに傾注しており、このような時代において、貴協会が果たしている役割の重要性は益々大きくなっているものと感じております。

今後の超少子高齢化社会では、下水道使用量の減少により経営が厳しくなることが想定されます。また、東日本大震災以降も頻発している大地震や豪雨による自然災害が顕著になっており、災害対応も視野に入れた施設保全は周知の事実となっております。さらに、下水道を所管する地方公共団体職員の減少も懸念される中、持続的に適切な維持・保全を行うには、「コンセッション」などを含む管理委託がさらに増えるものと考えます。

次代への下水道の継承には、我々地方公共団体の努力はもとより、「民」の力、特に貴協会の力無くして達成できることではございません。貴協会におかれましては、持続可能な下水道の存続に向け、今後とも新技術開発や技術者養成、そして「JASCOMA」などによる情報提供に積極的に取り組まれ、さらに一層のご発展を遂げられますようご期待申し上げます。

下水道事業に携わる方々の愛読書

名古屋市上下水道局技術本部管路部保全課長
川合 正恭

このたび、JASCOMAが第50号の発刊を迎えたことに関しまして、心からお祝い申し上げます。この機関誌は、下水道事業の動向など紹介するものとして平成６年７月に第１号が創刊されたと伺っております。下水管路施設に係る最新技術の紹介など、下水道事業に携わる者にとっては欠かせないものとなっており、私も毎号楽しみに読んでおります。

名古屋市においては、古くから下水道事業を運営している地方公共団体と同様、高度成長期に短期間に整備した下水管が今後一斉に標準耐用年数を迎え、老朽化対応が喫緊の課題となっております。そのため、点検・調査等の維持管理を効果的に実施していくことで下水管の長寿命化を図っていく必要があります。また、この地域では今後高い確率で南海トラフ沖を震源とする大規模地震の発生が危惧されており、管路の耐震化やマンホール等の液状化対策を着実に進めていく必要があると考えております。

最後になりましたが、今後もJASCOMAの掲載内容がますます充実され、引き続き下水道事業に携わる私たちにとっての「愛読書」となることをご祈念申し上げます。

日頃の維持管理で効果発揮

神戸市建設局下水道部長
石原 茂

JASCOMAの発刊50回にあたりお祝い申し上げます。

昭和26年に着手した神戸市の下水道事業は、平成29年度末には下水道処理人口普及率98.7％に達し、汚水管きょ延長約4,100㎞、雨水管きょ延長約650㎞、処理場６カ所、ポンプ場25カ所と膨大なストックを有しています。下水道事業は施設の建設後、日頃の維持管理を行って初めてその効果を発揮できるものです。

神戸市では、供用開始後に市直営で維持管理を行っていた10年程の期間を除き、貴団体およびその構成員の方の協力を得て管路の維持管理を行ってきました。平成７年に発生した阪神･淡路大震災では、当時日本に数台しかないという自走式TVカメラを貴団体の御協力で総動員していただき、災害対応を速やかに進めることができました。

現在、老朽化する管きょの対策は待ったなしの状態であり、神戸市では平成28年度から年間約45㎞の汚水管きょの改築を進めているところです。そして、今後は人口減少に伴い厳しい経営環境が予想されることから、一層効率的な事業の執行に努める必要があります。現在取り組んでいるストックマネジメント計画のなかで、改築対象の優先順位を見極めていく予定ですが、そのためには効率的な管きょ調査、正確な劣化度判定といった技術を向上させていく必要があります。このような技術の向上は貴協会の協力なくしては実現できません。今後の貴協会の技術開発、そしてJASCOMAに大いに期待しています。

緊急時の初動体制の重要性を再認識

福岡市道路下水道局管理部下水道管理課長
宮崎　幸雄

このたび、JASCOMAの発刊が50回を迎えられましたことに、心からお祝いを申し上げます。

JASCOMAでは、全国の下水道管路管理の取り組みや先進的な取り組みについて紹介がされてあり、各都市の事例などを参考に本市の管路管理に取り組んでいるところであります。

また、熊本地震における貴協会の対応に関する特集記事では、早期復旧に向け、限られた時間の中で管路施設の調査を行うため、被災自治体や応援自治体との調整や、深夜に及ぶ報告書の作成など緊迫した状況が伝わり、緊急時における初動体制の重要性を再認識したところであります。

福岡市では、布設後50年を超える下水道管が今後、急速に増加することが見込まれ、より効率的・効果的な維持管理が求められます。貴協会で進めておられる技術開発の取り組みに期待を寄せるところです。

下水道施設は市民生活に欠かせない施設であり、持続可能な下水道サービスを提供し続けるためにも維持管理は重要なものであり、今後も管路の維持管理に豊富な技術や経験を有する貴協会と連携し、適切な維持管理を進めていきたいと考えておりますので、ご協力よろしくお願いします。

より愛されるJASCOMAを目指して

広報委員会委員長
金島　聖貴

協会員の皆様や関係者の皆様には日頃からJASCOMAの作成に御協力頂きまして誠にありがとうございます。私は平成23年から広報委員会に入り、すぐ翌年の平成24年から広報委員長に就任しました。まだ広報委員としての実績も無く不安なまま委員長に就任しましたが、今年度で広報委員を引退された大幸道路管理㈱の北橋さんや現在の委員に支えられ、何とか今日まで委員長を務めることができました。今回でJASCOMAは50号の記念の回になりますが、その歴史の一部に携われたことは光栄に思います。

広報委員会の仕事の一つに、JASCOMAの企画案の検討があります。委員で議論を繰り広げながら、テーマを確定させていきます。特にスペシャルリポートは、毎回白熱しており、その時々の事象にあったものをとりあげるよう注力し、また下水道事業に携わる我々では当然のことでも、国、地方公共団体、関係団体等の方々に工事や維持管理の一連の流れ、そこで使われる技術を紹介すべく、テーマと技術の選定に委員全員で取り組んでいます。

また、JASCOMAは会員が知りたいことを知ることができる場でもあるので、委員が会員の意見を代弁し、気になるトピックがあれば、掲載するようにしています。

私の所属する中国・四国支部では、今号で掲載している平成30年７月豪雨など、残念ながら災害が多発しており、そのたびに会員が出動し支援活動を行っています。この様な活動内容をJASCOMAに掲

載して各団体へPRすることで、災害時復旧支援協定の締結へとつながり、迅速な対応が行えることにより被害の拡大を食い止める、というケースもあります。

最後に、今後もより皆様が活用しやすく、より愛されるJASCOMAを目指していきますので、ご意見ご鞭撻いただけますと幸いです。

復旧支援活動を掲載し次へ活かす

東北支部長（前広報委員会委員長）
竹谷 佳野

私は平成22～23年度に広報委員長を務めさせていただきました。

その間の平成23年３月11日に東日本大震災が発生しました。下水道分野で活躍する我々も阪神・淡路大震災、新潟県中越地震等の数々の大規模地震災害に対応してきましたが、東日本大震災での広範囲にわたる地震と津波や原子力発電所事故等は初めての経験でした。

広報委員長に就任していた時期に発刊した35号は東日本大震災をメインとした誌面構成でした。巻頭の下水道施設の被害状況の写真の中に仙台市の蒲生浄化センター屋上から数十名の関係者が慣れ親しんだ街並みが津波に飲み込まれる様子を写真などに収めている様子が印象的でした。

管路協全体での復旧支援活動のほかに、岩手県（北海道支部）、茨城県（関東支部茨城県部会）の活動報告も掲載しました。そのことで、管路協が災害時にどのような活動を行っているか、地方公共団体の方に見て頂く良い機会であると同時に、記録に残すことで、次の災害時に経験を活かすことができます。現に、平成28年４月に発生した熊本地震では、東日本大震災の経験を活かして支援活動ができた、と報告を受けています。

昨今では、地震や豪雨等の災害が多発し、JASCOMAでも毎号のように、災害被害や復旧支援活動が掲載され、非常に心苦しく思います。しかし、災害による被害を少しでも軽減するために、記録に残し、そして広報する活動は大変意味深いものであると思います。今後も専門業界誌でなければ伝えられない記事や特集を沢山掲載し続けて頂きたいと願っております。

広報委員会に感謝

前広報委員会委員長代理
北橋 幸治

管路の仕事に携わり40年、関西支部の広報委員として20年、活動の中で全国の多くの方々と関わらせて頂きましたが、今年度から、広報委員の席を若い優秀な人材に引き継いでもらうことになりました。

広報委員会ではJASCOMAの編集会議に参加し、管路維持管理の技術・機器および更生工法等を吟

味・選択して紙面に紹介したり、また新技術等も勉強させて頂き、大変感謝しております。

JASCOMAを管路協の活動をPRする場として、今後も災害支援や管路技士活用の実績を全国に広報するとともに、会員の技術力向上のためにも、引き続き新工法・新技術の紹介にも力を入れて頂ければと思います。また我々の仕事に直結する管路管理や改築更新工事の重大性のアピールも忘れずにお願いします。

下水道業界だけの問題ではないですが、昨今施工現場に従事する人員不足が問題になっており、会員からもそのような声を聞くことが多くなっています。そこで、JASCOMA上で人材育成に繋がるような企画ができれば、業界の問題解決につながると思います。

最後に、今後の管路協の発展と、広報委員会の方々のご活躍を心から祈念しております。誠にありがとうございました。

表紙に負けない記事の充実を

元専務理事
冨澤 健二

JASCOMAとの出会いは平成10年で、９号から19号まで協会事務局として広報委員会とその発行に関わりました。その後は手に取る程度でしたが、リタイア後の時間に余裕のできた平成22年32号から、より良くなる一助にと簡単な読後感を協会へ寄せています。

JASCOMAは協会の広報誌です。管路管理での重要な安全活動が十分伝えられていないと感じていましたが、37号から安全衛生コーナーができました。地味ですが、地方公共団体や会員にヒントともなり安全の向上が図れる記事を続けてください。また、些細なことで恐縮ですが、図面などの凡例が印刷によって判別できない場合がありますので、凡例の表示には工夫をお願いします。

お願いついでに管路協への要望ですが、これからは管に作用する外力も知る必要があると思います。土被り、経年数や交通荷重などにより大幅に異なりますが、とりあえず他分野や経年管の耐力などから推定できないでしょうか。

インターネットで何でも調べられる時代で紙媒体は不要という人もいるかもしれません。しかし、忘れられている事柄は調べてもらえません。下水道の管理者である地方公共団体の担当者は人事異動もあり、管路管理に関する分野ではこれからも紙媒体での広報誌は必要と思います。表紙のデザインは白黒でインパクトの強いもので、手に取って中を眺めてみたくなります。表紙に負けないよう記事の充実をこれからも期待しています。

管路管理の今を追う！　松山市インタビュー

日常点検・清掃は直営で対応 長寿命化計画からSM計画への移行めざす

松山市下水道部下水道サービス課課長　戒田 圭三氏
同課主査　伊与田 亮氏

戒田さん

伊与田さん

行政界越え下水道整備

戒田　本市の下水道事業は、大正初期に事業着手し、昭和33年には、松山城を中心とする旧市街地（中央処理区の一部）を対象に処理場を有する公共下水道事業としての事業認可を受け、昭和37年には、四国で初めて処理場の運転を開始しました。

当初は、合流式下水道で整備していましたが、昭和47年からは分流式に変更しています。処理区は中央・西部・北部・北条の４処理区でしたが、昨年度末から新たに５つ目の処理区、上野処理区（5.1ha）を追加し、５処理区で事業を行っています。

上野処理区には、飛び地の市街化区域に上野団地があり、この団地は松山市と砥部町の行政区域をまたいで整備されました。当初は松山市側と砥部町側それぞれで集中処理浄化槽を設置していましたが、平成23年度に砥部町側が公共下水道に接続しました。一方で、松山市側を公共下水道につなぐには重信川を横断する必要があるうえ、一番近い中央浄化センターからも距離があるので、砥部町と協議した結果、上野団地を含む上野町市街化区域の汚水処理について砥部町に事務の委託をすることになり、平成30年７月に協定を締結しました。行政界を越えた汚水処理の広域化・共同化の実施事例としては四国初です。接続工事を今年度中に行い供用を開始する予定です。

注：ポンプ場は整備済及び建設中のものを記載しています。

松山市下水道計画概略図

本市の下水道整備は市街化区域および周辺地区を中心に進めてきており、平成29年度末で整備面積5027.1ha、管きょ延長約1,530km、浄化センター４カ所、ポンプ場27カ所（汚水中継ポンプ場９カ所、合流ポンプ場１カ所、雨水排水ポンプ場17カ所）を整備し、１日平均で約12万m^3の下水を処理しています。

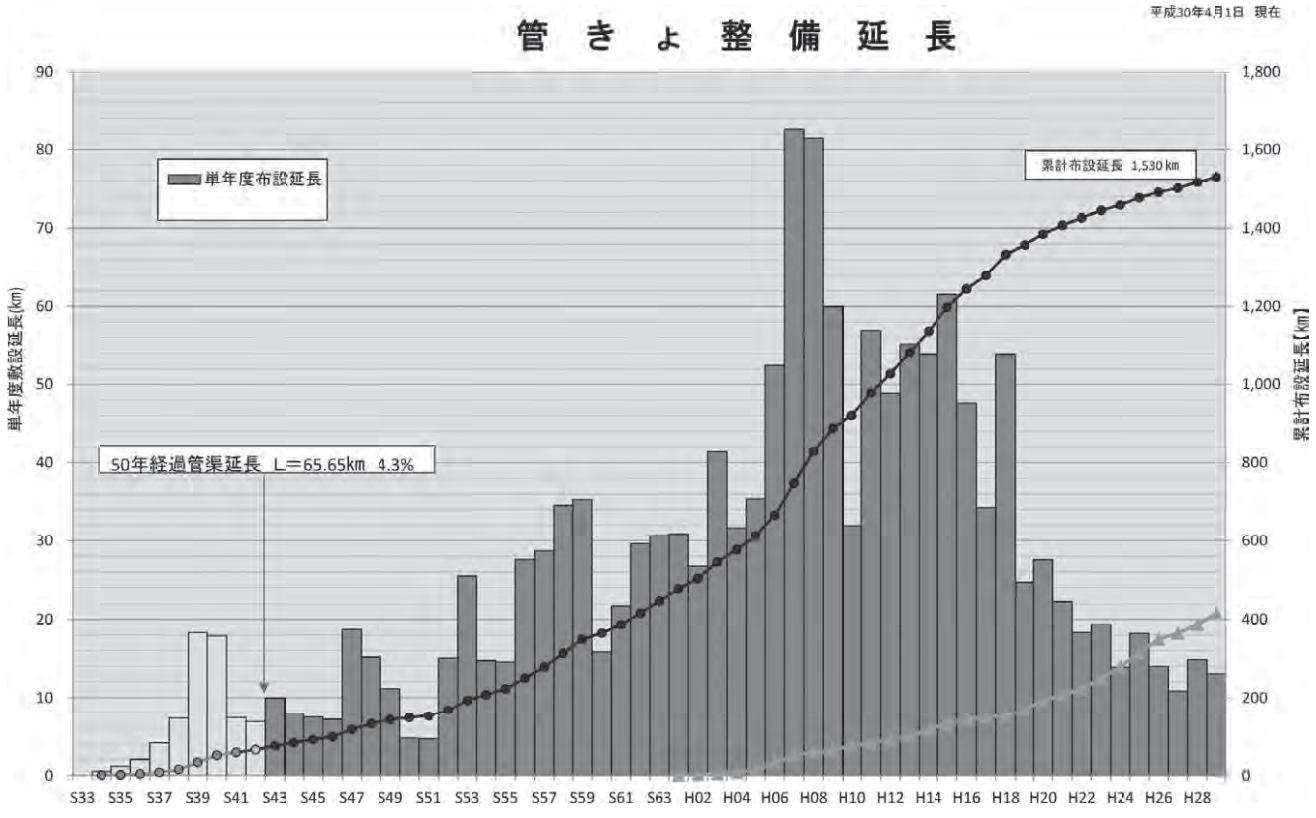
下水道処理人口普及率は62.3％（平成29年度末）と、全国平均の78.8％よりも低くなっていますが、国の方針である「10年概成」をめざし、平成38年度末までに、下水道処理人口普及率で69％、汚水処理人口普及率で95％まで整備を進める計画としています。

現在、市街化区域の７割ほどしか下水道は普及していませんが、より効率的な整備を進めるために、人口・環境・収益性・効率性の４つの視点から投資効果や水質改善効果の高い地区を整備することで、市の施策であるコンパクトシティの実現を目指しています。下水道の普及に伴い、下水道使用料収入は、平成29年度の約59億円から平成38年には約62億円に増加する見通しで、増加した分は起債等の借入金の償還に充てていく予定です。

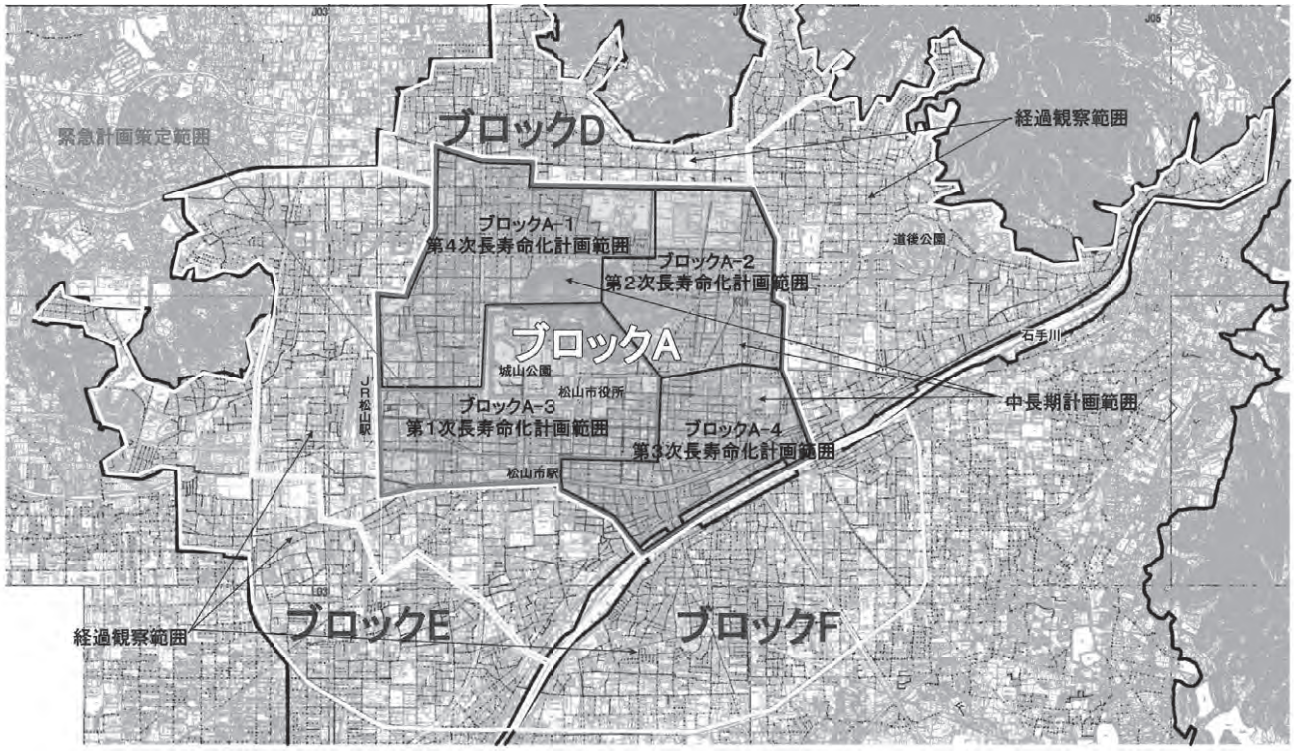
――平成30年７月豪雨で被災されたと思いますが、どのような被害がありましたか。

戒田　平成30年７月豪雨では松山市でも土砂崩落による浸水被害が市内各所で発生しましたが、幸いにも内水氾濫は比較的少なくすみました。本市の浸水対策は、平成13年６月の梅雨前線による大雨によって、市内全域で116棟の床上浸水被害が発生したことをきっかけに、翌平成14年度から被害の大きかった10地区を重点地区として、雨水幹線や雨水排水ポンプ場等のハード整備を進め、平成28年５月に完了しました。また、ソフト対策として浸水想定区域等を示した「まつやま内水ハザードマップ」を作成し全戸配布したほか、自然災害全体の対策を目的とした「まつやま防災マップ」も全戸配布しています。

今回の土砂崩落は、まつやま防災マップで「土砂災害のおそれのあるところ」と書いていた地区での発生が多く、一定の効果を発揮したと考えており、市民の関心も高くなっていると思いますので、今後も周知を徹底していきたいと思います。



松山市の管きょ整備延長の推移



松山市下水道長寿命化計画（ブロックAが市中心部）

早急に対応が必要と判断された管きょの状況（左：腐食、右：ひび割れ）

中央処理区で長寿命化計画策定

――昭和37年から供用が開始されたということで、布設後50年を経過した管もあるかと思いますが、管路管理はどのような計画で進められていますか。

伊与田　50年経過管は、1,530kmのうち66km（全体の4.3%）となっています。管種はコンクリート管813km、塩ビ管673.7km、更生管26.4km、鋼管ほか16.9kmです。市全体としては普及を進めていく段階ですが、供用開始時期が早い区域の老朽化対策も同時に図っていく必要があります。

具体的には、供用開始が早い市中心部をA-1～A-4の４ブロックに分け、防災施設などが集中し優先度が高いA-3ブロック（上図参照）を対象に第１次下水道長寿命化計画を平成25～29年度の５カ年計画として策定しました。このブロック内の全延長15kmを対象に、φ800未満の中・小口径管きょはTVカメラを使用した調査を、φ800以上の大口径管は潜行目視調査を実施しています。

調査で判明した異状内容をもとに緊急度を判定し

管更生工事の施工状況

て、早急に対応必要と判断された5.3kmについて工事が完了しました。

次にA-2ブロックを対象に第２次下水道長寿命化計画を平成30～32年度の３カ年計画として策定しました。このブロック内の全延長16.9kmを対象に調査を実施し、15.4kmの長寿命化対策を行うことにしています。なお、33年度からは下水道長寿命化計画から下水道ストックマネジメント計画に移行するため、昨年度から準備を進めています。

管きょと処理場・ポンプ場を合わせた松山市全体の下水道ストックマネジメント計画を、平成32年度末までに策定する予定で、現在は台帳システムの再構築を行っています。

平成32年１月のシステム本稼働に併せ、計画に基づいた施設の適正な維持管理、改築費用の平準化を図っていく予定としています。

直営と委託を分けて維持管理

――日常的な維持管理についてはどのように行われていますか。

伊与田　下水道サービス課に24名の作業員と作業員を束ねる指導員３名を配置して直営で行っています。市でバキューム車、洗浄車、取付け管カメラ、管口カメラを所有し、日常的に清掃や点検を行っています。

市内で油脂が多い排水を出す飲食店等の詰まりやすい箇所を選定し、年平均70回程度、点検と清掃をしています。

また、直営で対応できない箇所については、専門業者に委託することで対応し、そのほか、特殊な技能・設備が必要なマンホールポンプ31基と附帯するスクリーン・ゲート合わせて38カ所についても、維持管理業務の年間委託を単年度で発注しています。

また、維持修繕基準の創設により、腐食のおそれの大きい箇所の５年に１回の点検が義務付けられたことをきっかけに、伏せ越し13カ所の点検・清掃を直営と委託で実施しています。

なお、緊急対応で休日や夜間に通報が来た場合や作業員で対応できない時は、委託で対応し、補修が必要な場合は別途発注をしています。

――松山市には日本最古の温泉である「道後温泉」がありますが、温泉の排水による問題はありますか？

伊与田　道後温泉のお湯も下水管に排出していますが、現在のところ温泉水が原因と考えられる事故

油脂で管内が詰まっている状況

委託業者による清掃状況

等も発生していないため、管への影響は少ないと考えています。

――近年、下水道起因による道路陥没が問題となっていますが、ほとんどが陶管の取付管の破損によるものです。取付管はどのように維持管理されていますか？

伊与田　陶製の取付管は、中央処理区の合流地区に多く設置されていますが、本市では、その設置義務を個人と定めていたことから、維持管理についても個人で実施することとなっています。

また、本市の下水道整備が進んだ平成14年頃には、既に塩ビ管を使用していましたので、陶管の破損等に起因する道路陥没は今のところほとんどありません。

標準歩掛等の拡充を

――最後にご意見・ご要望などありましたらお聞かせください。

伊与田　管更生では製管工法の歩掛がなく、各工法協会の歩掛を使用していますので、標準歩掛の充実をお願いできればと思います。

戒田　最後に、松山市では平成29年３月に策定した「松山市下水道事業経営戦略（平成29～38年度）」と「第４次松山市下水道整備基本構想（平成29～38年度）」に基づいて事業を進めており、これらは国からの補助を見込んだ計画となっています。先だっての財政審の議論では、汚水改築への補助削減が検討されているようですが、下水道の適正な機能の維持が厳しい状況になってしまいますので、今後とも改築事業への補助の継続を願っております。

――今年、第５の処理区が誕生し、10年概成を目指す松山市。しかし、早くから供用を開始した区域では管路施設の老朽化の問題を抱えています。現在、下水道長寿命化計画や下水道ストックマネジメント計画の立案と実践を図りながら、直営による日常の管理も行われてきており、厳しい財政事情の中、効率化を図る創意工夫が見られました。取材にご協力いただいた、松山市下水道部下水道サービス課に御礼申し上げます。

下水道展'18北九州　併催企画セミナー

ストックマネジメント実践の現状と課題

ダイジェスト

下水道展'18北九州の併催企画として当協会では、7月26日に国土交通省と北九州市、福岡市、長崎市の方々にご登壇いただき、ストックマネジメント計画の策定に向けての取り組みや、実践している内容等についてご講演いただくセミナーを開催しました。その内容をダイジェスト版で紹介します。

ストックマネジメントの実践に向けて

国土交通省下水道部下水道事業課事業マネジメント推進室課長補佐
栗原 崇晃氏

下水道の管路延長は全国で約47万㎞です。このうち、標準的な耐用年数である50年を超えた管きょは、約1.4万㎞（全体の３％）ですが、10年後には約5.7万km、20年後には約14万kmと想定しており、今後、高度経済成長期に布設された管路が一斉に更新時期を迎えます。

下水道管路に起因する道路陥没は、平成27年度で約3,300件発生しています。９割程度は50㎝以下の浅い陥没ですが、大規模な陥没も発生しており、人身事故につながるケースもあります。下水道管が破損し陥没が起きるのは道路だけではありません。平成30年４月30日に小田急小田原線の軌道下で下水道管に起因する陥没が発生しました。今回は最悪のケースに至らなかったものの、陥没が起こった場合の影響を想定すると、その対策の実施に一刻の猶予もありません。

改正下水道法

平成27年における改正下水道法のポイントは二つあり、一つ目は公共下水道の管理者は公共下水道の維持・修繕に努めることを明記したこと、二つ目は事業計画について、排水施設の配置・構造・能力に加え、新たに点検の方法、頻度等の追加を求めたことです。

１つ目の維持、修繕についてですが、国土交通省令にて腐食のおそれが大きい箇所を規定いたしました。具体的には、下水の流路の勾配が著しく変化する箇所または下水の流路の高低差が著しい箇所、伏越室の壁その他多量の硫化水素の発生により腐食のおそれの大きい箇所について、５年に１回以上の点検を義務付けております。

２つ目の事業計画についてですが、法施行以前に定めた事業計画は施行後３年以内、平成30年11月18日までに見直しするようお願いしています。こういった点検・調査・改築更新の取り組みを財政的に支援していくために、従前の長寿命化支援制度を発展的に改正し、平成28年に下水道ストックマネジメント支援制度を創設しました。長寿命化支援制度では施設ごとに改築の計画を策定し支援する制度でしたが、ストックマネジメント支援制度では同計画に基づく点検・調査を含め、リスク評価による優先順位や事業費の平準化・削減を含めた施設の全体の改築を最適化する取り組みを防災安全交付金等により財政的に支援します。

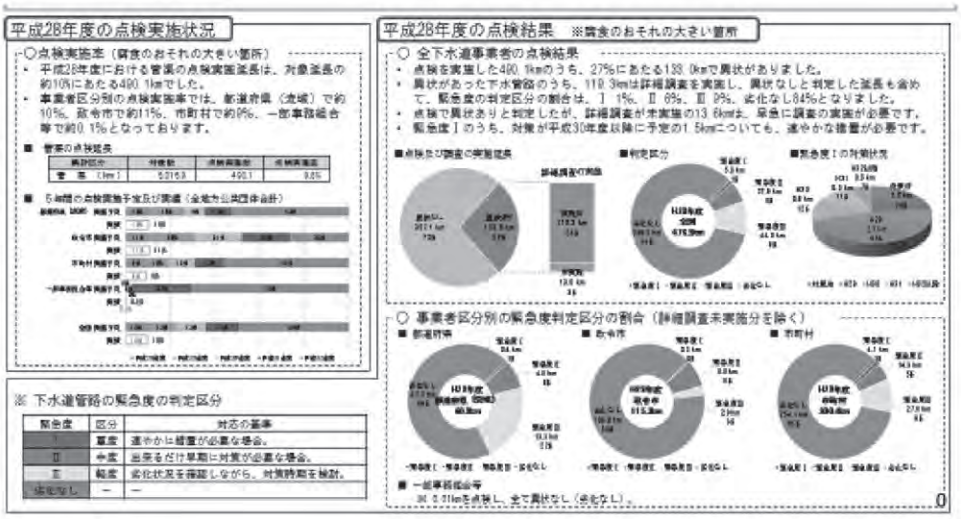
ストックマネジメント加速へ三つの柱

国土交通省では、ストックマネジメント支援制度などの財政的な支援やガイドラインの作成等の技術的な支援を行っていますが、ストックマネジメントの取り組みを加速させる施策として、次の三つの柱を立てて臨んでいます。

①ストックマネジメントの普及と定着
②維持管理を起点としたマネジメントサイクルの確立
③国民や民間事業者への情報公開

①では、ストックマネジメントの勉強会や同好会を実施しています。都道府県、市町村と国が一緒に勉強する場を提供し、参加者の意見交換や情報共有等を通じて、地方公共団体のレベルアップを図ります。また、「ストックマネジメントを導入しようにも考え方が難しい」とか、「計画を作成するための時間やノウハウがない」、といった意見も伺っているので、このような場でストックマネジメントに関する好事例を学んでもらい、水平展開を図っていこうとしています。

併せて取り組み状況を５段階評価する「SM通信簿」をとりまとめました。取り組み状況の見える化を狙っており、また、人口や汚水処理水量など同規



平成28年度の点検結果（下水道管路メンテナンス年報、発表資料より引用）

模の地方公共団体を比較して、進んでいる団体から取り組み方法を聞くことなどを通じ、全体のレベルアップを目指すものです。また、ストックマネジメントに加え、地震、未普及、資源エネルギー、浸水など、下水道に関する各施策の取り組み状況を点数化し、事業進捗の見える化を図る「事業マネジメント通信簿」の公表を目指し、現在作業を進めています。

続いて②は、ストックマネジメントの推進に向けた課題として、維持管理情報を含む施設情報のデータベース化が遅れており、点検、調査履歴などの維持管理情報の集積・分析が十分に行われておらず、下水道管路の点検・診断、改築に関する基準が、現状ではまだまだ不十分であることが挙げられます。そこで、維持管理情報のデータベース化を前提として、維持管理を起点としたマネジメントサイクルの確立が重要だと考えています。そのため先行事例やモデル事業をもとに維持管理情報を蓄積して、修繕・改築に活用する技術の体系化、標準化を目指しています。

昨年度にデータベース化の状況についてアンケートを取ったところ、政令市や大都市ではほぼ完了していましたが、中小都市では依然として紙ベースの台帳が主流でした。そのため今年度からは中小都市でも安価でかつ簡易に台帳の電子化、データベース化が取り組めるような方法について検討を開始し、今後ガイドライン化といった技術的な支援を行っていきたいと思います。

また、国土交通省では、下水道革新的技術実証事業（B－DASHプロジェクト）において、ICTを活用した点検や調査の効率化を目指し、最新のカメラ調査技術を用いた効果的なスクリーニングや詳細調査により、低コストで効果的な管路診断システムの構築を図る実証事業などに着手したところです。

施策の③では、国民への情報公開を進めることで、国民や民間事業者のメンテナンスに関する意識の啓発を狙う取り組みとして、昨年度から「下水道管路メンテナンス年報」を公表しています。

調査結果を取りまとめたところ、課題が３点明らかになりました。

まず一つ目が、初年度の点検実施率が10％ということ。５年に１度の点検を確実に実施するためには点検実施率の平準化が必要ですが、最終年度に行うとの回答が49％あり、なかなか平準化がされていません。二つ目に、異状のあった管きょは、133㎞のうち約10％に当たる13.6㎞で詳細調査が未実施であることが判明したので、早急な調査の実施が必要になります。三つ目に、緊急度Ⅰの管きょは約５㎞あり、そのうち平成30年度以降に改築を予定しているものが1.5㎞ありました。しかし、緊急度Ⅰと判定した管きょについては速やかな対策の実施が必要です。

下水道メンテナンス年報で明らかになった課題について、国土交通省では定期的なフォローアップを予定しており、各地方公共団体には下水道ストックマネジメント支援制度などを活用した早急な改善をお願いしているところです。

今後とも引き続き、ストックマネジメントに関する技術的支援はもちろん、その推進に必要な財政的支援、また最新のICTを用いた効率的な下水道事業に資する技術の開発にも力を入れ、下水道の持続可能な経営に貢献していきたいと思います。

北九州市の取組み

北九州市上下水道局下水道部保全担当課長
平田 裕氏

北九州市は、旧若松市で大正７年（1918年）に下水道事業に着手してから、今年で100周年を迎えます。昭和38年に五つの市が合併して北九州市が誕生し、その年に北九州市で最初の下水処理場である皇后崎浄化センターが運転を開始しました。現在、下水道処理人口普及率は99.8％に達しており、浄化センター５カ所、ポンプ場34カ所、管きょ約4500㎞のストックを所有しています。管きょでは、昭和47年から61年に2,200㎞と急速に整備を進めました。

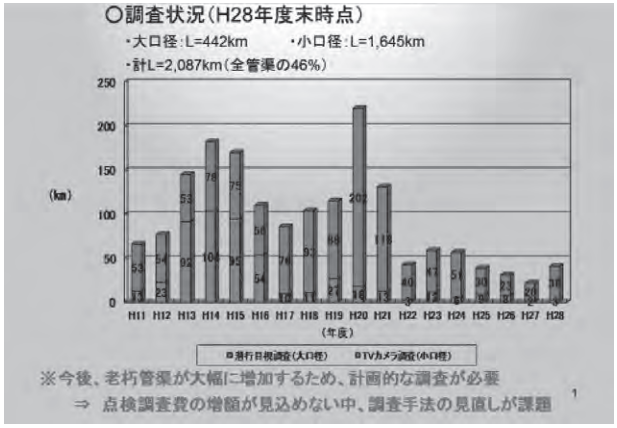
管きょの排除方式別の内訳は、汚水管が3,300㎞（73％）、雨水管が369km（約８％）、合流管が869km（19％）です。管径別に見ると、小口径の800㎜未満が85％を占めています。管種別では、急速に整備を進めた頃に多用していた陶管が45％、近年採用が増えている塩ビ管が25％、ヒューム管が16％、ダクタイル鋳鉄管が３％、その他が11％となっています。

日常的な維持管理

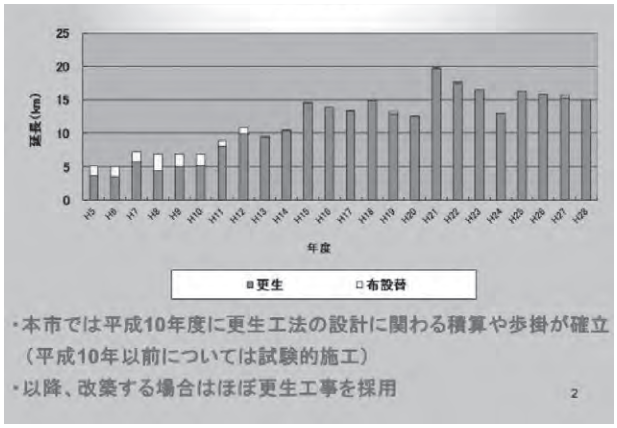
下水道の機能管理としては、まず路面や管の状況を地上から巡視・点検を行い、次に、管内に入り、管内を目視で確認します。異状を発見すれば、清掃や浚渫を行います。さらに管きょ路内のTVカメラ調査を行い、異状があれば、改築や修繕が必要となります。

調査・点検は、800㎜未満の小口径管きょではTVカメラ調査を、それ以上の大口径管きょは作業員が中に入って目視でによる調査を行います。布設年度が古い管から進めており、現在までの実施状況は、大口径が400km強、小口径が1,600㎞で合計約2,000㎞程度であり、管きょ全体の46％の点検・調査を既に実施しています。

30年以上経過した管きょは60％ほどあり、まだまだ点検・調査を進めていく必要があります。しかしながら予算を大幅に増加させることも難しいので、



点検調査状況（発表資料引用）



改築工事の推移（発表資料引用）

調査手法の見直しも課題となっています。

点検・調査と同時に、清掃・浚渫を行っており、小口径では高圧洗浄車、大口径では作業員が中に入り揚泥車で吸引しています。年間で平均40㎞の清掃・浚渫を行っていますが、悪臭などの苦情が入った箇所は速やかに対応していますし、予防保全的な考えで伏せ越しは毎年清掃を実施、過去に臭気の苦情があった箇所については年２回の点検を行っています。

改築工事では管更生工事を多く採用し、平成10年以降、布設替え工事はほとんど行っていません。現

在進めている「北九州市上下水道中期経営計画」（平成28～32年度）では年20kmを目標に工事を行っています。参考までに「管きょ更生工法に関する実態調査レポート（発刊：公共投資ジャーナル社）」では、老朽管が多い団体では、北九州市は９番目に上げられています。一方で管更生工事が多い団体では、北九州市は４番目に上げられており、管更生工事で多くの老朽管対策を行っています。

ストックマネジメント計画策定に向けて

本市では法改正を受け、下水道ストックマネジメント計画の策定に取り組んでいます。平成28年度に施設情報の収集・整理と現状把握から始め、次に29～30年度でリスク評価、施設管理の目標設定、長期的な改築事業のシナリオ設定に取り組んでいます。

施設情報の収集・整理ですが、現在は下水道台帳とは別のシステムで維持管理の情報を管理しています。ストックマネジメントを進める上では、下水道台帳と維持管理情報を同一のシステムで管理する必要があるので、現在台帳システムの改修に取り組んでいます。

その施設情報を基に点検調査および修繕・改築の優先順位を設定し、発生確率や被害規模を鑑みながらリスク評価を行い、施設管理の目標を設定していきます。目標設定は事業効果と事業量、それに伴う事業費を考慮して行います。

次にライフサイクルコストの最小化を図り、長期的な改築事業のシナリオを設定します。そのシナリオに基づく点検・調査計画を策定して点検・調査を実施します。

現状の課題

現状の課題を３点ほど述べさせていただきます。まず大口径の管きょです。大口径の管きょは流量が多く、流速も速く点検が困難な状況です。そういった箇所は浄化センターの着水井の直前の管といった重要な幹線などであり、常時満水の状況で水位が下がらない、水替えもできないといった問題があり、点検が困難です。バイパス管や布設替えといった方法も検討しています。

次は圧送管です。北九州市では、平成26年に圧送管の腐食による道路陥没が起き、重要な圧送管の超音波による管厚測定を行いました。空気弁の箇所や掘って管を露出させたりして、いくつか管厚が薄くなっている箇所を発見できましたが、長い管きょの中で、一点の管厚が大丈夫でも、全体として大丈夫なのかは不明ですので、新しい手法による効率的な調査が必要であると思います。B-DASHで空気弁からTVカメラを入れて調査する技術も研究されていますので、新技術の導入も検討しています。

３つ目はスクリーニング調査です。点検調査費用の削減のためにはスクリーニング調査が重要になってきます。管口カメラでは時間は短縮できますが、小さなクラックまでは見つけきれません。市内の業者が開発したスクリーニングカメラは管口カメラより詳細な結果が得られますが、管口カメラに比べ調査時間がかかるので、どういった方法でスクリーニングを行うか、検討しているところです。

いずれにしても、北九州市は全国の政令指定都市と比べて特に人口減少率が高く、それに伴って下水道の使用料収入も減少していくと予測しています。その中で、老朽化施設はどんどん増えていきますが、改築・更新、点検・調査の費用を大幅に増加させられるような財政事情ではないというのが現実です。

いかに効率的に行うかというのが一番大事で、国の支援制度等を最大限活用しながら、長期的・安定的な下水道事業の運営を継続していかなければなりません。今後も市民の安全・安心のために下水道施設の保全に取り組んでいきたいと思います。

福岡市の取り組み

福岡市道路下水道局管理部下水道管理課管路係長
岡部　哲明氏

福岡市では、現在６つの下水処理場を管理、運営しています。これに加え福岡県が管理している御笠川浄化センターを含めると、１日当たり約100万m^3以上の処理能力を有しています。下水道人口普及率は99.6％です。人口は2016年には155万人を突破し、今なお増え続けていますが、2035年の160万6,000人をピークに減少していく見通しです。また、福岡市の一般財源は、今後、大幅な伸びが期待できないと予測されています。

本市の下水道の暗きょと開きょ、下水道で整備した側溝を合わせると管きょの総延長は約7,140kmです。暗きょは4,925km（約70％）あり、そのうち30年以上経過した暗きょは56％、50年以上経過した暗きょが６％ほどあります。普及率が急速に向上した昭和54～63年で整備した暗きょ延長は、約1,843kmと全体の37％を占めています。今後10年間で30年以上経過した暗きょの延長は、現在の56％から79％に急増し、老朽化の進行が懸念されています。

昭和60年代から老朽管の改築更新に着手しており、平成元年からは合流地区で布設後30年以上経過した暗きょを対象にTVカメラ調査を開始し、平成18年度からは分流地区でも着手しています。調査は平成28年度末までで累計延長が約1,800kmに達しており、平成28年度までの５カ年の平均では年間100kmほど調査しています。改築更新は、TVカメラ調査結果をもとに実施しており、１年当たり17km行っています。

ストックマネジメント支援制度の創設を踏まえ、福岡市では施設の種別に応じた点検調査頻度を明確にするなど維持管理計画を取りまとめて、平成30年３月に「福岡市下水道ストックマネジメント計画」を策定したので、その内容を紹介します。

福岡市ストックマネジメント計画

まず清掃は、とくに堆積しやすい合流地区は１～３年に１回、分流地区は６～７年に１回の頻度で行っています。今までは合流管と分流汚水管のすべてを対象にしていましたが、これまでの堆積の傾向から、平成26年度に見直して、堆積量５％以上および流速３m／秒未満の管と定めて清掃しています。

点検の頻度は、一般部では車道部の人孔蓋の標準耐用年数が15年であること、また、これまでの実績から概ね10年に１度とし、腐食しやすい箇所は、法改正に合わせ５年に１度としています。

調査は、30年経過管から管種や硫化水素が発生しやすい場所などを考慮し、優先順位をつけてTVカメラ調査をしています。点検調査頻度を検討するにあたり、下水道維持管理指針を参考に、過去のTVカメラ調査結果をもとに健全率曲線を作成したところ、改築する状態に到達するのは布設後96年であることが分かりました。そこから調査頻度を96年の半分の48年に１度としました。その一方で、下水道管を起因とした道路陥没は布設後30年から増加する傾向にあるので、それも考慮し、調査頻度については概ね30～50年に１回に定めました。腐食しやすい箇所の調査については、その半分の概ね15年に１度調査することにしています。

次に、改築の判断基準は、管きょは、緊急度ⅠおよびⅡはすべて改築対象とし、緊急度Ⅲについても、重度の劣化であるaランクがあり、経済比較で改築が有利な場合は、改築対象としています。また、1973年以前の陶管は現在の規格に比べて強度が不足しているので、すべて改築対象としています。マンホール蓋、マンホール本体は、緊急度Ⅰで改築対象としています。ます、取付管は、管きょの改築と併せて行います。

福岡市下水道ストックマネジメント計画（管路施設）の概要

計 画 期 間	平成30～34年度（５年間）
対 象 範 囲	補助対象施設
対 象 施 設	管きょ、マンホール、マンホール蓋、ます、取付管
点検調査頻度	腐食環境下：５年に１度点検、概ね15年に１度調査 一般部：概ね10年に１度点検、概ね30～50年に１度調査

※発表資料より引用し作成

点検は清掃時に行い、著しい劣化がある場合はすぐに修繕を行っていますが、それ以外については詳細調査に回します。清掃エリア外については巡視点検をまず行います。劣化や堆積があった場合は、人孔の中に入って目視で判定し、その結果から詳細調査を行います。劣化が見られなければ次へと回し、堆積があれば清掃をします。

今後老朽管がかなり増えてくるので、さらに効率的に維持管理ができないか、２年前から検討を進めています。新技術の導入は初期投資がかかるので、段階的な導入について検討を進めていきます。

下水道台帳システムの改善

下水道起因の事故や大規模災害などが発生した際には、被災範囲の下水道施設の情報を早急に収集することが非常に重要です。そこで、福岡市では下水道台帳システムを導入しています。平成８年度から運用を開始しましたが、29年度に下水道台帳システムの改善を行いました。そのきっかけとなったのは、熊本地震の派遣職員から、現地調査での台帳システムの重要性と初動の早さを求められたこと、また区役所からも下水道管理課でしか見られない情報をパソコンで閲覧できるよう要望があがっていました。そこで、区役所を含めた下水道関係職員のパソコンで閲覧・集計できるようにしました。また、これまで別々に管理していた情報をシステムで一元管理できるようにしました。

新システムではタブレットでも情報が見られるようにしました。以前はまず事務所でその対象箇所を印刷して持って行っていましたが、その印刷に手間がかかるほか、印刷した範囲外の情報がわからないことがありました。しかしタブレットであれば、起動させれば全ての範囲の情報が見ることができ、事故や被災時に現場に急行できます。タブレットの導入で初動が早くなったという声は多く聞いています。

タブレットには、上下流の検索機能を追加し、追跡のボタンを押すと、その下流が表示されて、どこに流れて行くのかが分かるようにしました。油の流出や陥没事故の際には非常に役に立ちます。また、下水道管をクリックすると、属性情報が見られるようになっています。竣工図のボタンをクリックすると一覧表が表示されます。この一覧表から図面を選んで表示させることができます。

危機管理対策として、「下水道台帳システムの防災対策に関する覚書」を札幌市、京都市、大阪市、広島市と取り交わし、年に１回、下水道台帳図面のデータを交換して、災害時に即支援できるようにしています。また、システムの製作会社にも年４回バックアップデータを保管しています。被災して福岡市のサーバーが使用不能になった場合も、遠隔地に保管したデータを用いてシステムの復旧を早急に行うことができます。またタブレットはサーバーとつながっていないので、サーバーがダウンした場合でも、タブレットのみで現在の状況が分かるようになっています。

広範囲に被害が及んだ場合には、他都市から応援を受け入れる可能性があるので、受入れ先として考えられる区役所や下水処理場にも下水道台帳システムを導入し、受援環境の充実を図っています。このように、事故時や災害時にこそ下水道台帳が確認できるよう危機管理の強化に努めていきます。

下水道ストックマネジメントに係る長崎市の取組み

長崎市上下水道局事業部下水道建設課建設２係主査
森 慎一氏

長崎市では平成29年度、管路施設および下水処理場、ポンプ場を対象としたストックマネジメント実施方針の策定を行い、市全域の既存ストックにおけるリスク評価、点検調査の優先順位などの検討を行いました。平成30年度は、この実施方針に基づいて「長崎市下水道ストックマネジメント計画」を策定し、31～35年までの５カ年間の改築修繕計画を立てることとしています。

本市は、昭和27年４月より下水道事業に着手し、36年12月に最初の下水処理場として中部下水処理場の供用を開始しました。現在は計11カ所の処理場で汚水を処理し、起伏に富んだ地形柄、汚水中継ポンプ場は16カ所、マンホールポンプは168カ所を有しています。汚水処理人口普及率は97.6％です。本市では約1,804kmの汚水管を布設しており、そのうち、標準耐用年数50年を経過する管きょが平成47～65年度にかけて急増することが予測されているため、長期的な改築計画の策定が喫緊の課題となっていました。

ストックマネジメント計画策定へ

ストックマネジメント計画では、最初に、既存の下水道台帳システムのデータをもとに施設情報の収集、整理を行いました。次に、データに基づいてリスクの評価、長期的なシナリオ設定、点検調査計画の策定という流れで、平成29年度に検討を進めてきました。平成30年度は、点検調査の実施、修繕改築計画の策定を進めようとしています。

平成29年度に施設情報の収集、整理を行いましたが、下水道台帳システムの汚水管データに一部不備が見つかったことから、まずはこのデータの不具合を修正する作業を行いました。修正データを基に、管きょを処理区別、経過年数別といったように、特性別に整理しました。

次にリスクの評価を行いました。どのような事象がどのような被害を与えるか、その可能性はどれくらいかを定量的に評価するため、数値化して比較検討を行いました。「下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン」に基づき、管路施設の施設特性や設置環境から、リスクとなる事象が発生した場合の影響度を特定して、その発生確率を乗じることでリスク評価を行いました。このように基本的な考え方の整理を行い、リスクの特定と、そのリスクが発生した場合に与える影響度の点数化、不具合の発生確率を求め、これらを基にリスク評価値を算出しました。

リスク評価の最初の検討事項として、リスク影響度評価項目を検討しました。管路施設におけるリスクは、管路の損傷や劣化など下水道機能の不全に起因して発生するものを対象としています。被害の大きさを表す影響度の評価については、機能上重要な施設や社会的に影響の大きな施設など本市の地域特性の視点を鑑みて選定しています。

影響度評価項目の点数化は、重み係数とAHP法（階層分析法）による重み付けの式から評価項目の点数を求めて判断しています。重み係数は、評価基準に該当する場合は１、しない場合は０を、また管きょのように、管径によって評価基準を数段階に区別する必要がある場合は、０、1/3、2/3、3/3と設定しています。この重み付けは、下水道事業に携わる本市職員にアンケートを実施し価値判断を行いました。これらの重み付けと重み係数によって、影響度評価項目の評価点を算出しています。

発生確率の検討に当たっては「ストックマネジメント実施に関するガイドライン」に基づき、本市では健全率予測式を用いて行いました。

影響度と発生確率を乗じることで算出したリスク評価値を図化しました。人口集中地区内の幹線はリ

項目	幹線別優先順位	幹線名	延長(m)
H30	1	中部8号幹線	1,557.8
	2	南部3号幹線	2,143.5
	3	西部34号幹線	303.6
	4	中部20号幹線	34.2
	5	西部2号幹線	2,142.9
	6	東部13号幹線	602.1
	7	南部2号幹線	7,157.3
	8	南部1号幹線	5,623.5
	9	西部15号幹線	83.4
	10	中部3号幹線	1,518.6
	11	中部1号幹線	6,957.7
	合計		27,924.6 ≒28,000.0

項目	幹線別優先順位	幹線名	延長(m)
H31	12	西部1号幹線	13,877.2
	13	東部4号幹線	2,199.5
	14	中部11号幹線	1,412.2
	15	西部35号幹線	514.1
	16	南部8号幹線	1,643.5
	17	南部7号幹線	369.2
	合計		20,015.7 ≒20,100.0

項目	幹線別優先順位	幹線名	延長(m)
H32	18	東部1号幹線	5,833.6
	19	中部4号幹線	2,103.5
	20	中部6号幹線	3,939.9
	21	西部24号幹線	227.8
	22	中部10号幹線	1,386.9
	23	西部27号幹線	5,442.4
	24	西部3号幹線	1,733.8
	25	中部18号幹線	1,289.5
	26	西部6号幹線	1,784.0
	27	南部9号幹線	732.0
	28	中部5号幹線	891.4
	29	西部21号幹線	457.1
	30	東部11号幹線	858.1
	合計		26,680.0 ≒26,700.0

点検調査対象施設と実施時期（発表資料より引用）

スク評価値が高く評価され、それに伴い優先度が高くなる一方で、人口集中地区外の枝線は影響度評価の項目に該当しない場合が多く、また主要道路下に埋設されている枝線管きょも限られているため、必然的にリスク評価が低くなる結果となりました。

長期改築シナリオ設定

今後必要となる事業量や事業費について、経過年数から推定する健全度予測式に基づき、最も現実的で効率的な最適シナリオを選定することとしました。選定に当たっては、本市の投資効果や管路の状態を維持する水準、どの程度の健全度で改築を行うかなどに着目して、コストとリスクのバランスを勘案できるよう、五つのシナリオを設定し、比較検討しました。

その結果、最も現実的なシナリオは、改善の効率性と投資額の実現性が高い、「現状の投資額に応じて健全度が低い箇所から改築」という結果になり、これを本市における整備目標としました。ただし、健全度２以下となる管きょは今後20年目以降で増大する傾向を示しているので、計画的な点検調査、不良箇所の早期発見、修繕改築等の対応が必要不可欠となってきます。

次に点検調査計画の設定について、リスク評価において影響度と健全度を踏まえ、管きょのスパンごとにリスク評価を行いましたが、このままでは評価結果に空間的な連続性がなく、実際に点検調査を実施する際には調査箇所が点在するため、実効性に欠ける計画となってしまいます。そのため、幹線単位や処理区単位、大字単位などのまとまった単位ごとに集計を行い、評価ユニットとして点検調査の優先順位を設定しました。

評価ユニットごとに優先順位を整理した結果、幹線単位のリスク評価では、人口集中地区の多い中部処理区、南部処理区、西部処理区の幹線管きょが全体的に優先順位が高い結果となりました。このようなかたちで処理区単位、大字単位についても、点検調査の優先順位を設定しています。

点検調査対象と実施時期

優先順位に基づき点検調査対象施設と実施時期の設定を行っていきますが、財政的な制約下において、短期間で全ての施設の点検調査を行うことは困難です。そのため、事業計画期間である５年間での短期的な点検調査計画を立てることとしました。

実施時期は、幹線は幹線別の優先順位を基に設定し、枝線は処理区別、大字別優先順位を基に地理的な条件などを考慮して設定を行いました。実際には、すでに長寿命化計画において修繕や改築が施されている管路も含んでいるので、実施時期の前倒しがある場合などを考慮して10年分計画を立てています。

今後の方針

今年度は、実施方針を基に計画策定を進めようとしていますが、現時点で実施可能なレベルの計画を策定し、まずは実践しながら、PDCAサイクルでレベルアップを図っていくことが重要であると考えています。まずは、来年度から始まる５カ年計画に基づき、管口カメラやTVカメラなどによる計画的な点検調査に取組み、効率的、効果的に不具合箇所を早期発見し、修繕改築により施設の長寿命化を図っていきたいと考えています。

質疑応答

A　北九州市の布設管種について質問します。点検調査と比べ、改築工事は平準化されているように思いますが、平準化するに当たりどのような工夫をされていますか？また実際に改築工事をする管種はどのようなものが多いですか？

平田　まず、点検調査は、最近では基本的に年間90km程度行っています。その中で不具合がある箇所を改築していきます。点検調査量に波があったのは、地震対策などの計画策定のために調査を実施したものです。

事業量については予算がありますので、予算組みの段階から工事の事業量を決めています。北九州市では中期経営計画を５年ごとに策定しており、現在は平成32年度までの計画に則って進めています、その計画を作る段階で年間の工事の事業量を設定しているので、このような形で平準化しているということになります。

管種については、当然、古い管から点検調査を行っていきますので、陶管の改築量が一番多く出てきていると思います。

B　福岡市の台帳システムのタブレット化について質問します。サーバーからタブレットを独立させているとのことで、おそらくタブレット本体にデータが入っているのだと思います。そうすると、サーバーの方が随時新しくなるので、タブレットにも同期させる必要があると思いますがどの程度の頻度で行われていますか？あと、全てのデータが入っているとなると、かなり膨大な量だと思いますが、タブレットの画面上で動作の不具合はありませんか？

岡部　タブレットにはデータを入れているので、おっしゃる通りサーバーの情報更新に合わせてデータの更新をする必要があります。特に頻度は決めていませんが、大きなデータが変わるタイミングで情報を更新するようにしています。

あと、動作ですが、パソコン上ではスムーズに動きます。タブレットは切り替え時に若干遅くなる感じはありますが、気になるほどではありません。現場で実際に使用している区役所の職員からも、問題なく使えるという話を聞いています。

C　点検調査は、口径の大きさによって、もしくは年代で分けるなど、優先順位を決める基準はありますか？参考までに教えてください。

岡部　福岡市でも北九州市と同様、陶管の劣化が問題となっています。古い規格の1973年以前の陶管の強度がやはり弱い傾向にあるので、最優先で調査しています。あと、腐食しやすい箇所で、ポンプ場から吐出し先のコンクリート系の管を優先して調査をしています。

あと塩ビ管については、布設が比較的新しく劣化が進んでいないのが分かっていますので、優先度は低くなっています。

森　長崎市では、現在、ストックマネジメント計画に基づいた点検調査には、まだ取りかかっていませんが、長寿命化計画で点検調査をしていたときには、管種でいうとヒューム管、なおかつ経過年数が50年近くある管が布設されている箇所を抽出して行っていました。

今後、下水道ストックマネジメント計画に基づいた点検調査については、管種や年数も当然考慮しますが、実施方針の中で検討した結果に基づいて、順次、点検を進めていくこととしています。

豊田市における下水道ストックマネジメント計画

豊田市上下水道局企画課　主査
濵崎　みゆき

1．下水道事業の概要

豊田市の下水道事業は、昭和38年に中心市街地を対象として雨水対策事業を中心に始まりました。その後、59年から流域関連公共下水道事業の汚水管の整備に着手し、平成29年度末において4,907haを供用開始しています。また、本市では特定環境保全公共下水道事業の処理区を２つ有していることに加え、農業集落排水事業４地区、地域下水道３地区を供用しており、すべての事業を合わせると、上下水道局で管理する管きょは1,522㎞となっています。

2．ストックマネジメント計画の策定（点検・調査計画）

(1) 計画策定までの経緯

本市に限らず下水道事業では減少傾向にある職員数と料金収入、加速度的に進行すると予測される施設の老朽化など多くの課題を抱えています。こういった課題を包括的に解決して「質の高い市民サービスの継続的な提供」を実施していくため、本市では「ヒト」、「モノ」、「カネ」の観点から様々な取り組みを実施しています。その中の一つの柱として膨大な施設（モノ）の維持と改築の最適化を実現するためにストックマネジメントの構築が求められ、平成27年度から管路施設、28年度から処理場・ポンプ場の計画策定に着手し、29年度に下水道施設全体のストックマネジメント計画を策定しました。

(2) リスク評価による優先順位の設定と点検・調査計画（管路施設）

本市は下水道事業の歴史が比較的浅いこともあり、昭和50年以前に開発された民間開発団地を対象とした老朽化対策や閉塞しやすい管路の点検は実施

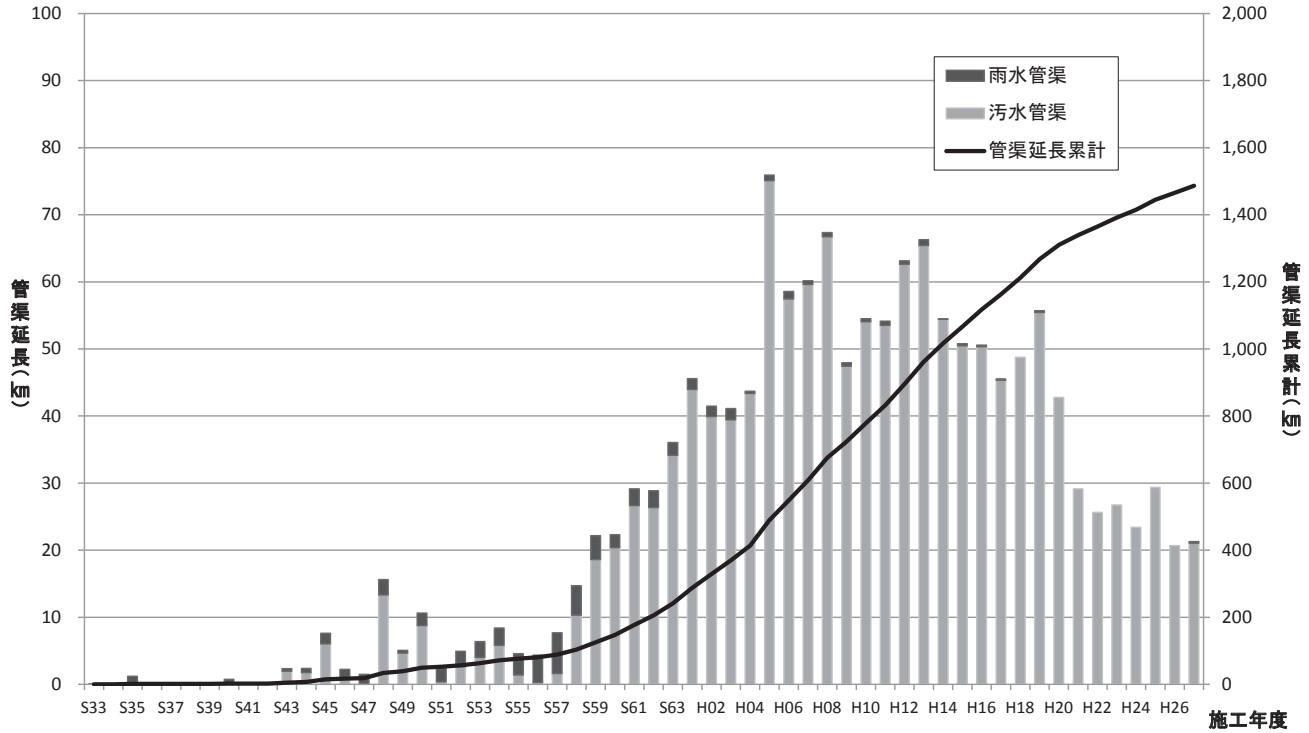


図１　整備年度別管きょ延長

表１　被害規模（影響度）の定量評価

ランク	影響度			
	復旧のしにくさ	管径の大きさ		埋設道路の種別
	管路施設が破損した際の復旧について、コスト、施工性等を考慮	不具合発生時の影響、更新時の費用を考慮		埋設道路に対する交通阻害や車両事故などの影響を考慮
a	軌道下横断・河川横断・伏せ越し	最重要幹線		国道・主要地方道・都市計画道路
		汚水：幹線かつφ800以上	雨水：幹線かつφ1650以上	
b	推進（土被り4.0m以上）	幹線（20ha以上）		一般県道・１級、２級市道
c	開削（土被り4.0m未満）	枝線（20ha未満）		その他

表２　被害の発生確率の定量評価

ランク	発生確率	摘要
AA	①腐食環境下 ②破損しやすい管種（ハイセラミック管） ③閉塞しやすい環境下	下水道法や通達により点検を実施しなければならない（平成27年度）
A	【健全率50％】 経過年数：50年以上	全管種：42年以上コンクリート管：46年以上 陶管：37年以上
B	【健全率60％】 経過年数：40年以上	全管種：35年以上 コンクリート管：38年以上 陶管：33年以上
C	【健全率70％】 経過年数：30年以上	全管種：29年以上 コンクリート管：31年以上 陶管：28年以上
ー	経過年数：30年未満	

していましたが、その他の管路については点検や調査の実績がありませんでした。区域全体を対象にストックマネジメント計画に基づいた点検・調査を効率的に実施するため、影響度と発生確率を定量化しリスク評価を行って優先順位を設定しました。

影響度は、局内で立ち上げた検討委員会の中で出た職員の意見をまとめて「管径の大きさ」、「埋設道路の種別」、「復旧のしにくさ」としました。影響度のランクは、表１に示す通り項目別にa、b、cの三段階にランク分けをして設定しました。

発生確率の設定は、特別に考慮すべき環境下に布設されている管路とそれ以外の一般環境下に布設されている管路で分けて考えることとしました(表２)。

一般環境下に布設されている管路の発生確率は、本来管きょの劣化や事故等の発生の実態に基づいて設定することが望ましいですが、本市においては劣化や事故のデータがなかったため、国土技術政策総合研究所が示している健全率予測式を参考に、健全率が50％以下となる経過年数を被害の発生確率の最大ランクと設定し、以下、健全率が60％、70％となる経過年数でランクを区分しました（図２）。

リスクの大きさは図３にあるように影響度と発生確率の定量評価を組み合わせて作成したリスクマトリクスに基づいて評価し、リスク値の大きな管路から点検・調査を実施していきます。リスク値10は定められた期間や頻度で点検・調査を行います。リスク値１～３に到達した管路は目視による点検を行います。リスク値が４～９に到達した管路はテレビカメラや潜行目視により、定量的に劣化の実態や動向を調査します。これを基に市内の全管路を対象に29年度時点でのリスク値を算出し、今後10年間の点検・調査計画を策定しました。

３．管路施設の包括的維持管理業務委託

将来の維持管理費抑制のため、事後保全型維持管理から予防保全型維持管理に移行するには、今まで実施していなかったストックマネジメント計画に基づく、計画的な点検・調査、改築計画策定業務を遂

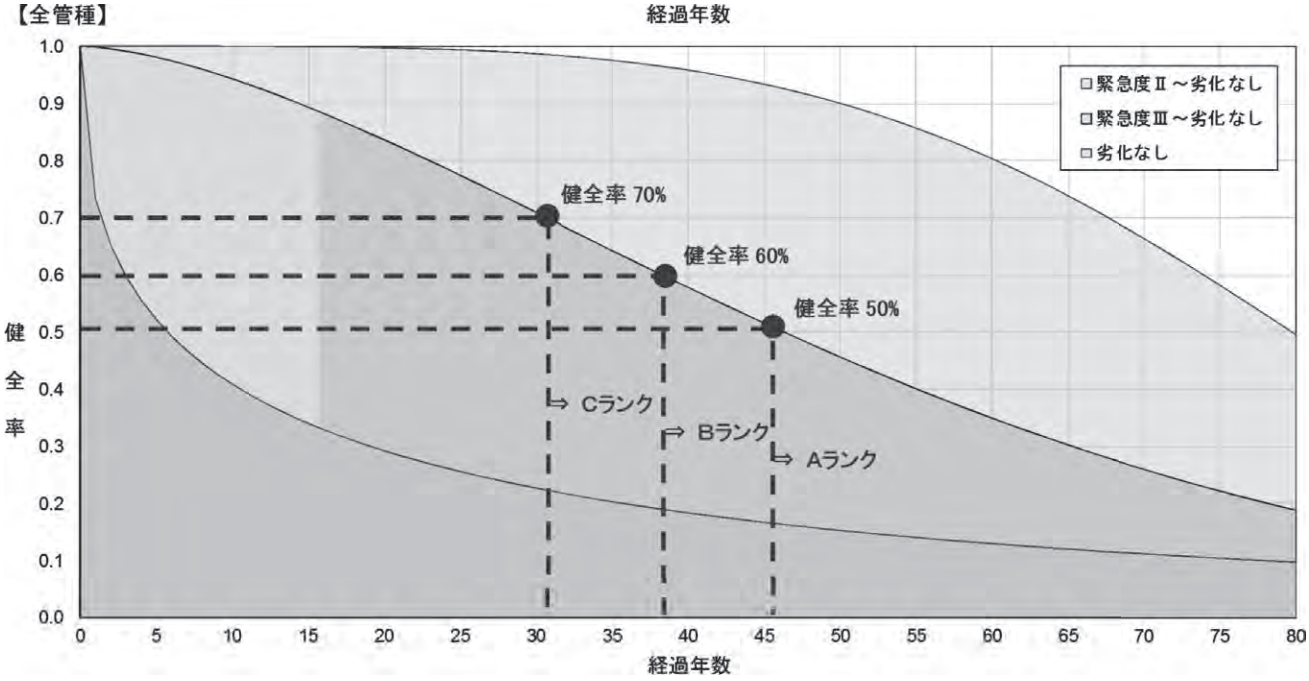


図２　被害の発生確率と健全率の考え方

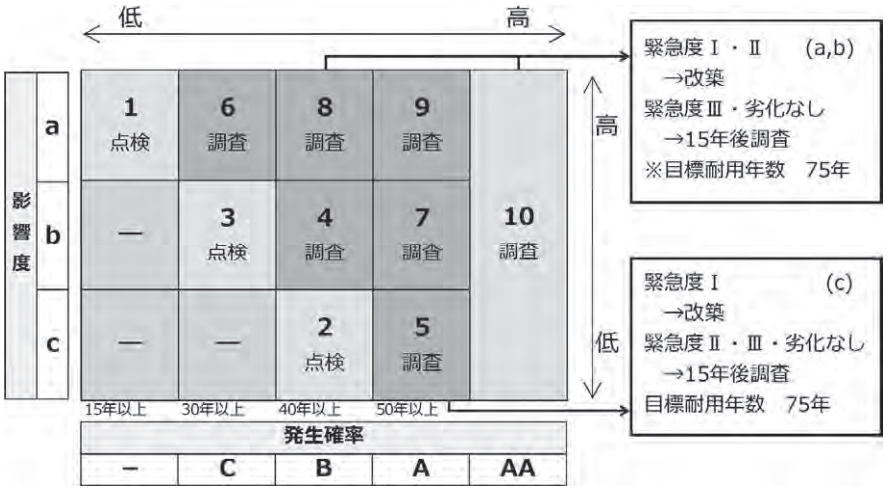


図３　リスクマトリクスの設定

行しなければならず、今後の業務量は確実に増加していきます。現在の業務だけでも職員が足らない中、増加する業務に対応するために、PPP/PFIなどの官民連携の一つである「包括的民間委託」を導入しました。

29年度に下水道管路施設に係る関係課で「管路施設包括管理検討会」を発足して定期的に検討会を実施し、先進市へ視察やアンケートを行って業務スキーム（案）を策定しました。それをもって、地域性の考慮や業務スキームへの対応力について事業説明会を行い、市場調査の検証を実施して本市の業務スキームを確定させました。プロポーザル方式で業者を選定し、30年６月に契約を締結して委託業務を開始しました。

契約期間は32年度までの３カ年で、ストックマネジメント計画に基づく点検・調査、改築計画策定に加え、定期的な清掃や緊急時の市民対応などが委託業務の内容となっています。

4. 今後の展開

本市の管路施設のストックマネジメント計画は包括的維持管理業務委託も含めて30年度から本格的に始動し、まだまだ手さぐりで業務を進めている状況です。今後、計画を実践していく中で蓄積される点検・調査結果を基に、本市の実情に合った計画にするため見直しを行う予定です。料金収入や職員の減少、施設の老朽化や災害などによるリスクや事業費の増加など様々な課題がありますが、将来にわたって質の高い市民サービスを継続的に提供できるよう、ストックマネジメントに取り組んでいきたいと考えています。

下水道圧送管路における硫酸腐食箇所の効率的な調査技術

国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部下水道研究室
川島 弘靖

1．圧送管路の維持管理の重要性

近年、内面モルタルライニングのダクタイル鋳鉄管が使用されている圧送管路で、硫化水素に起因する硫酸腐食による漏水や道路陥没の事故がたびたび報告されています（写真１）。圧送管路の場合､圧力状態で下水を送水するため、管路が破損すると即座に下水が噴出し、間を置かずに汚水溢水や道路陥没に直結すると考えられることから、事故を未然に防ぐためにも予防保全的な調査が極めて重要となります。しかしながら、調査機器を入れる箇所が空気弁しかない、常時満流である、１スパンが数kmに及ぶことがある等の構造特性を有することから、自然流下管路で使用されている調査機器の使用が困難であり、事後対応となることがほとんどであるため、圧送管路調査技術の確立が急務でありました（図１）。また、平成27年の下水道法改正では、老朽化施設の

写真１　圧送管路の事故事例

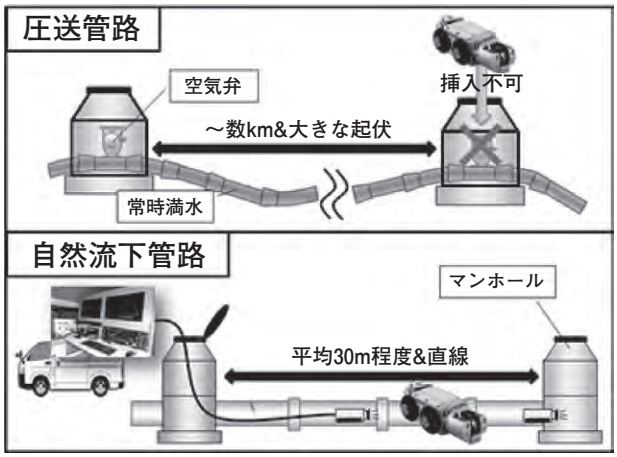


図１　圧送管路と自然流下管路の構造特性

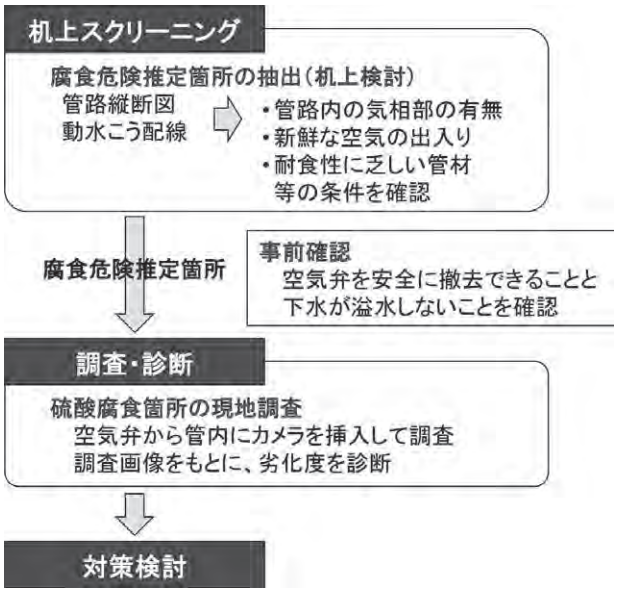


図２　圧送管路調査フロー

増加や年間約3,300件発生している下水管起因の道路陥没等の状況を踏まえ、維持修繕基準が創設され、とりわけ管路施設の腐食の恐れの大きい箇所については、5年に1回以上の点検が義務づけられました。

国土交通省では、これらの現状等を踏まえ、圧送管路調査技術の確立を目的に、平成28年度B-DASH予備調査として「下水圧送管路における硫化水素腐食箇所の効率的な調査・診断技術」を採択し、実フィールドでの調査等を踏まえ、技術の有効性を確認しました。平成30年3月には、実証研究の成果を踏まえて、技術性能および技術導入の手順を明示したB-DASH圧送管路調査技術導入ガイドラインを公表しています。今回は、本技術の概要、B-DASH予備調査における実証結果及び本技術の水平展開の動向についてご紹介します。

2. 技術の概要

本技術は、圧送管路の硫酸腐食が起こりうる腐食危険推定箇所を絞り込む（机上スクリーニング）方法と、腐食危険推定箇所の腐食状況を現地で調査診断するため、ϕ75mmの空気弁から挿入可能な調査機器を用いて劣化程度を確認する腐食調査診断技術で構成されています。本技術を適用した場合の圧送管路調査フローは図2の通りです。

圧送管路においては、①気相部が存在する、②新鮮な空気の出入りがある、③耐食性に乏しい管材が使用されている、といった条件が重なると、その気相部周辺で硫化水素が放散し、好気性細菌により生成された硫酸により、圧送管路本体が腐食・破損することがあります。机上スクリーニングでは、この圧送管路の腐食メカニズムに着目し、耐食性の乏しい管材（内面防食にモルタルライニングが用いられているダクタイル鋳鉄管）が使用されている任意の圧送区間内で、気相部が存在するかどうかの机上検討を行い、気相部が存在していると推定される範囲を腐食危険推定箇所と見なします(図3)。気相部があるかどうかは、管路の位置（高さ）が動水こう配より高いか低いかで判断し、低い位置の管路であれば、ポンプ稼働時には管路は満水であり、動水こう配より高い位置の管路では、非満流（気相部）と判断します。また、吐出し先がマンホールの場合や、管路縦断図頂上の上流側も、非満流となり空気が供給されるため腐食危険推定箇所と判断します。

現地での腐食調査診断は、机上スクリーニングで腐食危険推定箇所と判断された箇所を対象として、専用の調査機器を用いて調査を行います。調査機器は、空気弁室から30m先まで挿入可能な蛇型のガイドの先端に、腐食が生じる水面より上の部分（管頂側）の状況を撮影するための小型カメラ（画角180°）を搭載しています（図4、写真2）。空気弁の下部にある補修弁から機材を挿入できるように、ヘッド部のサイズはϕ75mm以下となっており、管内面の腐食状況をカメラにより撮影し、腐食の進行度等を診断・評価します。

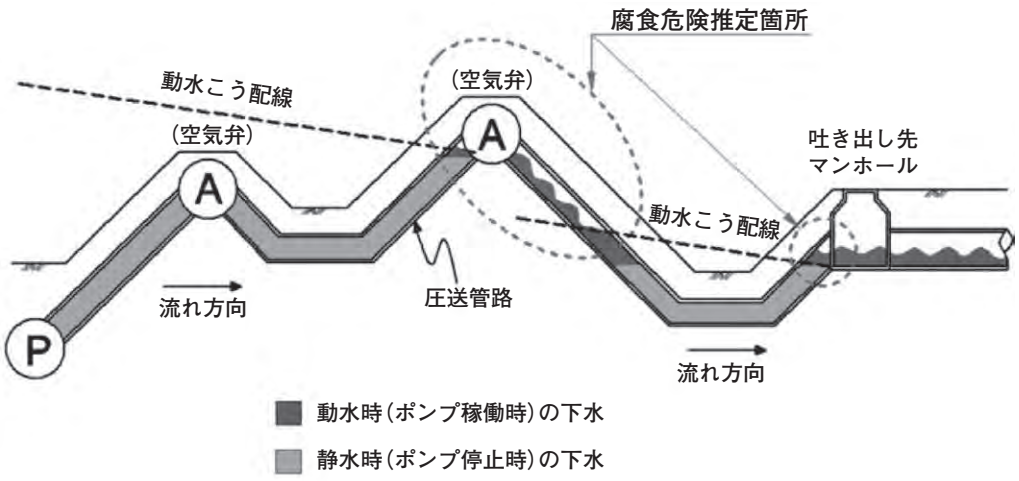


図3　圧送管路の腐食危険推定箇所

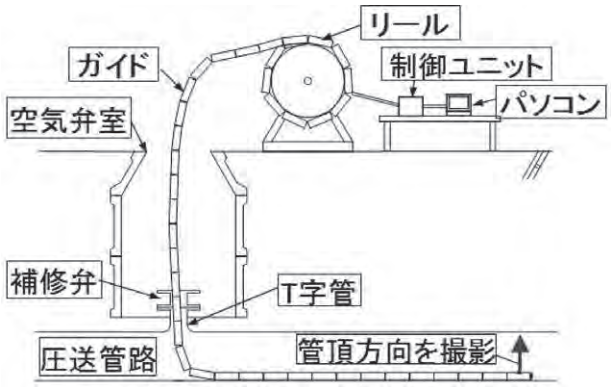


図４　調査機器の構成部材

写真２　調査実施状況

表１　事故事例と腐食危険推定箇所との照合結果

事業体	管径（mm）	管路長（m）	事故形態	照合結果
A流域下水道	250	4,410	漏水	事故発生箇所と腐食危険推定箇所が一致
B流域下水道	250	3,670	漏水	
C市	350	4,730	漏水	
D市	600	970	道路陥没	
	600	2,490	道路陥没	
	450	1,480	道路陥没	
E市	350	約4,080	漏水	
F流域下水道	300	1,990	漏水	
G市	300	約1,400	漏水	
H流域下水道	300	2,690	漏水	
	450	330	漏水	

3. B-DASH予備調査における実証結果

机上スクリーニングに関する検証では、圧送管路を保有する地方公共団体から、過去に発生した圧送管路に起因する事故事例を収集し、事故箇所と本技術による腐食危険推定箇所が一致するかどうかを照合しました（表１）。全国から収集した11事例を対象に照合したところ、全ての箇所が机上スクリーニングより抽出された腐食危険推定箇所と一致することを確認しました。

また、腐食調査診断技術の現地での適用性を確認するため、机上スクリーニングで腐食危険推定箇所と判断した実フィールド５カ所を対象に、調査機器が適切に挿入できるか、カメラにより腐食程度が正確に判断できるか等を確認しました。この結果、空気弁から機器を挿入し、約30mの範囲を1.5時間以内に調査できること、撮影された画像は鮮明で管内面の腐食の有無を十分判断できること、全ての腐食危険推定箇所において実際に腐食が発生していることを確認しました（表２）。さらに、現地調査では、机上スクリーニングで腐食危険推定箇所と判定されなかった箇所や、内面防食に耐食性を有するエポキシ樹脂粉体塗装を用いた箇所では腐食が発生していないことも確認しています。

診断にあたっては、撮影した画像をもとに、圧送管路の管内面の劣化度を３段階にランク分けできることを確認しました（表３）。

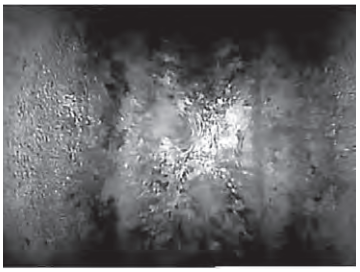
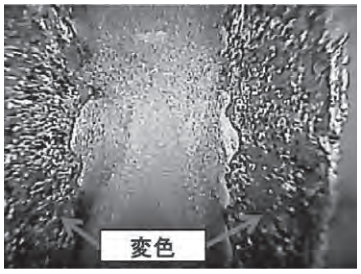
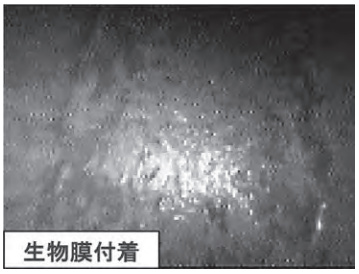
以上のことから、机上スクリーニングによる腐食危険推定箇所の判定が妥当であること、本調査機器により管内面の腐食状況が診断可能であることを確認でき、本技術が圧送管路の調査・診断技術として有効であることが実証されました。

表２　調査技術の現地適用性の評価結果

事業体	管径（mm）	管路長（m）	調査範囲（m）	調査時間（時間）	撮影された画像	管内面の状況
I流域下水道	200（２条）	886	32	1.5	管頂側約180°の範囲を撮影でき、画像は鮮明で腐食レベルを判断可能であり、劣化度を診断できた。	腐食を確認
J市	600	370	10※	1.0		
K市	350	4,730	32	1.0		
L市	800	2,110	30	1.0		
	450	1,480	31	0.5		
目標	200～1000	－	30m	1.5時間以内	劣化度を診断可能	－

※調査機器の適用条件の22.5°を超える45°曲管が布設されていたため、調査範囲は10mとした。

表３　管内面の劣化度のランク分け

劣化度	Aランク（重度）	Bランク（中度）	異常無し
管内面の状況	鉄部腐食有り	モルタルライニング表面が部分的に変色、腐食発生	モルタルライニング表面が全面均一
写真			

4. 本技術の水平展開について

B-DASH圧送管路調査技術導入ガイドラインでは、B-DASH予備調査の実証内容のほか、導入検討の際の留意事項、調査コストの試算例、圧送管路の点検やストックマネジメントの実施手法等を示しており、皆様の現場への技術導入の参考になるものとなっています。既に、研究体に対して多くの自治体から技術導入についてお問合せいただいている上、２自治体において技術導入済みです。今後も本技術が水平展開されることにより、圧送管路の事故リスクの低減と維持管理の効率化が図られることを期待しています。

スペシャルリポート

下水道管路のための圧力開放装置

㈱G&U技術研究センター
研究・開発部部長
杉 伸太郎

1. 豪雨時のマンホールの被害と問題点

豪雨発生時において下水管路内の内圧の急激な上昇により、マンホールのふたの浮上や飛散、枠ごとの隆起などが発生している。また、マンホール側塊を浮上・破損させたり、周囲に空気等が漏れだすことで舗装が損傷・浮上する大規模な被害事例も報告されている。

これらの被害につながる要因は、豪雨の増加と豪雨に対する排気能力不足、管路内の圧力上昇に対する管路施設の構造/性能の不足が考えられる。これらの中でマンホールふたの構造としては、ふたが圧力で外れてしまうことと、急勾配受け構造蓋の過剰な食込み力により排気機能が作動しないという問題がある（表１）。

表１　マンホールふたの問題

問題１	ふたが外れる（ズレる） ●旧式蓋（ロック機能が無い蓋、平受け構造蓋）は浮上・飛散防止機能がないため、内圧が作用すると、ふたの外れ等が発生する。
問題２	排気機能が作動しない ●がたつき防止機能として開発され、現在標準的に使用されている勾配受け構造蓋は、車両荷重によってはふたと枠の過剰な食込み力が発生し、排気機能が作動しない場合がある。

2. 圧力開放装置に求められる性能

マンホールふたの浮上防止対策等の対策については、平成11年に(社)日本下水道協会より発刊された「マンホール安全対策の手引き（案）*1」（以下、手引き（案）と略す）に詳しく説明されている。

手引き（案）には中長期的な安全対策と緊急安全対策が示されている(表２)。これらの安全対策の中で、圧力開放装置として必要な性能は、排気能力を高めることで内圧を低減する対策として「管路施設からの排気能力の向上対策」がまず求められる。また、圧力開放装置が機能するためには、発生した内圧によってマンホールが壊れないようにする必要がある。そのため「マンホールふた・側塊の耐圧力の向上」も重要である。設置箇所によっては、マンホールふた飛散が生じた場合においても人の転落等の事故に繋がらないために転落事故防止対策が求められる。

表２　マンホールふた浮上・飛散防止安全対策

	中長期的な安全対策(1)	緊急安全対策(1)	圧力開放装置に必要な性能
1	ポンプ場の運転操作の改善	○	
2	管路施設からの排気能力の向上 ●圧力開放型浮上防止用鉄ふた ●格子ふた ●排気口	○	●
3	マンホールふた・側塊の耐圧力の向上	○	●
4	大型ごみの流入防止	○	
5	排水施設の能力改善		
6	排水系統の見直し		
7	施設構造の改善		
8	浸入水量の削減		
9	転落事故防止対策	○	●

3. 圧力開放装置の一般的仕様

(1) 圧力開放型浮上防止用鉄ふた

圧力開放型浮上防止用鉄ふたは浮上防止（飛散防止）ふたとも呼ばれ、日本下水道協会のマンホールふた規格（JASWASG-4）として規定されている。マンホール内の圧力が高まった場合にふたが一定の高さまで浮上して、ふたと枠との間にできた隙間から排気する排気弁のような構造である(写真１)。圧力が減少すると元に戻る。この構造は、車両の通行

写真１　実験時の様子（ふたが一定の高さまで浮上してふたと枠との間にできた隙間から排気している状態）

写真２　格子ふたの設置例

状況によっては、ふたが枠に過剰に食い込んでしまって機能が動作しない（ふたが開かず、浮上しない）ケースがある。この過剰食込みを防止するための食込力制御タイプのふた[*2*3]が近年開発されている。

(2) 格子ふた

格子ふたは、グレーチングふたとも呼ばれる。ふたに排気用の穴が開いており（写真２）、内部から空気等を排出することができる。また、近年は臭気の漏れなどを防止するために、中ふた付きの格子ふたが使用されている。

(3) 排気口

“排気”とは、必要な排気量がマンホールふたのみでは確保できない場合に設置する。また、被圧空気塊の吹き出しが想定される箇所において使用されることがある。

(4) マンホールふた・側塊の耐圧力の向上

耐圧力向上のために、マンホールふたを圧力開放型浮上防止用鉄ふたまたは耐圧型ふたとする。ただし耐圧型ふたを用いる場合は必要に応じて排気口を設置する。また、マンホールふたと側塊の間は圧力が作用しても外れないように、緊結構造とする。

(5) 転落事故防止対策

マンホールふたの浮上・飛散が生じた場合においても事故に繋がらないために、必要に応じてロック付転落防止用梯子をマンホールに設置する。

(6) 施工上の注意点

側塊（斜壁）と枠とをボルトで緊結する。また、枠と側塊との調整部分にマンホール内部の水が浸入しないように、無収縮モルタルを使用することで隙間を無くす。

4. 今後の課題

(1) 管路施設全体としての耐圧力基準の検討

管路内の流体圧は、マンホールふただけではなく、マンホール側塊や管きょにも同時に作用する。そのため、マンホールふただけ耐圧力を向上したとしても、相対的に強度の弱い部分が損傷してしまう可能性がある。そのため、管路施設全体として耐圧力基準の検討が必要であると考えられる。

(2) 排気能力のさらなる向上

大型の貯留施設や伏せ越し等では、管口径の大型化や大深度化となる傾向にある。管きょ内部に残存する空気量が多くなるとともに、大深度では残存した空気塊が圧縮されるなど多くの問題を含んでいる。そのため、内圧の低減に向けて排気面積が大きい大型格子ふたが開発されている。また、既存マンホールに排気ますを新たに設置し、排気能力を向上させるといった対策も一部で行われている。

(3) 腐食環境において求められる金属の腐食対策

硫化水素ガスを起因とした金属の腐食によって、浮上防止用自動錠などの安全部品が欠落したり、ふたと枠が固着する（ふたが開きづらくなる）という事例が老朽化にともない近年発生している。既往研究[*4]において、腐食速度は年間の減肉量が0.3mm以上になる場合もあり、この腐食速度は、激しい腐食として知られている海上の飛沫帯における鋼の腐食量と同等である事例も示されている。これらの対策として、防食仕様のマンホールふたの開発がメーカー各社で進められている。

参考文献

＊1「下水道マンホール安全対策の手引き（案）」、1999年、(社)日本下水道協会

＊2「次世代型マンホールふたおよび上部壁技術マニュアル」 2014年、(財)下水道新技術推進機構

＊3「鋳鉄製機能強化ふた」2011年、(公社)日本下水道協会Ⅱ類認定資器材

＊4「マンホール内の湿度や硫化水素濃度の変化によってどのように鉄ふたが腐食するのか」宮田義一、月刊下水道2018年５月号、pp52～56

下水道管路のための圧力開放装置

下水道管路内の圧力開放装置

開発の背景

近年、ゲリラ豪雨や台風の季節になると、下水道マンホールから水柱（マンホール周辺からの雨水を連行した空気の噴出現象）が高く噴き上がっている映像が放映されている。以前から「マンホールふたの浮上・飛散」や「マンホールからの水柱噴出」現象は確認されていた。主たる原因は、大量の雨水が短時間に管路施設内に流入し、マンホール内で空気の逃げ場がなくなることによるものである。この原因としてはトンネル技術の進歩による長距離施工が可能となり、マンホール数の減少したことなどが考えられる。

そこで、マンホールふたの飛散事故防止や水柱噴出現象の低減を目的に集中豪雨時の管路施設内の空気圧を低下させる下水道管路内圧力開放装置（以下「本装置」）の開発を行った。

技術の概要

(1) 装置概要

本装置の開口面積は、マンホール昇降口の面積に対して63～59%確保でき、既存の空気排気装置の中で最大の開口面積を確保している。また、既存装置が抱えていた維持管理上の課題および管路内からの騒音・臭気問題を解決した装置となっている。

写真１　マンホールからの水柱噴出状況

(2) 設置方法

設置方法は、従来と同様に、マンホール鉄枠と調整コンクリートあるいは調整リングを撤去し、新たに本装置専用のコンクリート枠を据え付け、蓋（グレーチングおよびトライポットの２種類）を設けて設置完了となる（写真２～６）。

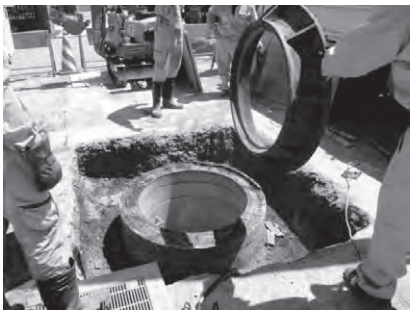


写真２　マンホール周辺の掘削および蓋等の撤去

写真３　専用のコンクリート枠および装置の設置

写真４　周囲の埋め戻し・転圧

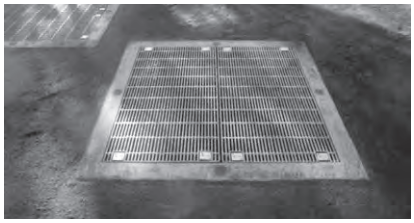


写真５　グレーチング蓋の設置

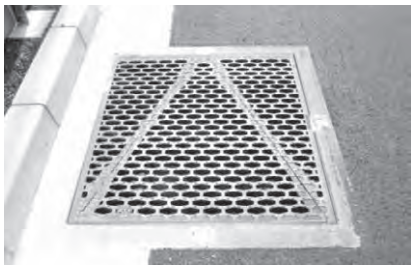


写真６　トライポット蓋の設置

表１　開口面積比較表

	60cm用		90cm用	
	既存型	本装置	既存型	本装置
歩車道用（グレーチング蓋）	394cm^2	1,785cm^2	608cm^2	3,780cm^2
車道用（トライポット蓋）	501cm^2	1,785cm^2	800cm^2	3,780cm^2
マンホール昇降口開口面積	2,827cm^2		6,362cm^2	

技術の特徴

本装置は、マンホール昇降口のサイズが内径60cmまたは内径90cmであることから、汎用性を考慮し60cm用と90cm用の２種類を用意している。

本装置の特徴は以下のとおりである。

(1) 排気弁口面積の最大化

排気弁口面積（以下「排気面積」）を最大限確保するため、装置の形状を四角錘台とし、開口箇所を８カ所確保した。その面積は既存型と比較すると約３～６倍となっている（表１）。これは、本装置１カ所で既存型の３～６カ所設置したのと同じ効果が得られることを示している。

(2) 経済性

(1)で述べたように、本装置の開口面積を最大化することができたことから、単位開口面積当たりのコストは他製品に比較して最小となった。また、既存型と材工費を比較すると、1/2～1/4程度となり、最も経済性に優れていることがわかる。

(3) 維持管理性

既存型装置は、形状が円柱体で底部がフラットになっている。この底部に土砂あるいはゴミ等の排出と吸気機能を兼ねた弁が設置されており、定期的に土砂等の清掃が必要となっている。

一方、本装置は、形状を四角錘台とし、底部に勾配を取り、雨水・ゴミ等を排出しやすい構造にし、専業者への清掃依頼を必要とせず、地上から散水することで容易に清掃が可能となっている。

(4) 防音性

既存型装置の騒音について調査を行った。騒音は、管路施設内の空気圧が上がり排気弁が作動したとき、排気弁が装置を打ち付ける音であることがわかった。特に高落差によるマンホール内の空気圧の上昇による排気弁の打音は、晴天時の夜間、その音が無視できない騒音となる。このため、装置の弁部、筐体部の両部にゴムスポンジを使用し、防音効果を高めている。また、無用な排気弁の作動をなくすため、弁部の蝶番にはスプリング蝶番を使用し、風速10m/s以上の風圧がかからないと排気弁が作動しないようにしている。

品質確保への取り組み

本装置を開発して10年が経過しているが、当初は、装置を設置するすべての現場に立会い、発注者および施工者の意見を聞き、コンセプトに合うよう改良してきた。今後も寄せられる貴重な意見を取り入れ、実現場に合うように装置の改善を図り、品質の確保および向上に努めていきたいと考えている。

お問い合わせ先：
東京都下水道サービス株式会社
住所
〒105-0004　東京都千代田区大手町二丁目６番２号
TEL 03-3241-0893　FAX 03-3241-0710
日本ヒューム株式会社
住所
〒105-0004　東京都港区新橋５丁目33番11号
TEL 03-3433-4117　FAX 03-3433-2945

下水道管路のための圧力開放装置

排気防臭中蓋

開発の背景・目的

近年、集中豪雨や台風等の大雨時に管路内の空気圧が上昇し、マンホール蓋の飛散、蓋周辺の舗装損壊等が多く発生している。一方、晴天時にマンホールから出る臭気による苦情も寄せられ、さらにマンホール蓋の腐食の進行によって、蓋の破損や蓋外れに伴う通行車両の棄損事故も発生している。

これらの事象に対応する中蓋は既に実用化されているものもあるが、圧力解放性（排気性）、排水性、防臭効果、経済性、維持管理性などに改善を必要とする課題を抱えている。今回、これら課題を解決できる「排気防臭中蓋」（以下「中蓋」）を開発し、実用化に至っているので、その概要について報告する。

技術概要

(1) 開発目標

中蓋は既設マンホール蓋の受枠内に取り付けることができ、かつ、開口面積が従来中蓋以上である製品であること。機能的には、雨天時の排水と豪雨時の圧力解放性（排気性）を保有した上で、管路施設に起因とする臭気を防止し、さらにマンホール蓋の腐食も抑制できることを目標とする。

(2) 製品形状

製品は、グレーチング鉄蓋と中蓋で構成しており、グレーチング鉄蓋と中蓋は、それぞれ独立して使用することもできる（写真１、図１）。

写真１　全国向け
グレーチング蓋

図１　グレーチング蓋と
中蓋の外観・形状

写真２　カラビナタイプの取り付け方法

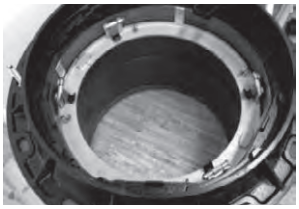


写真３　アンカータイプの取り付け方法

(3) 施工手順

中蓋は、中蓋本体と中枠で構成し、施工方法に応じて中枠を各種準備している。具体的には、「転落防止用ネット取付部」がある受枠には、４か所のフックで中枠を取り付ける方法（カラビナタイプ、写真２）、鉄蓋の受枠と上部壁の間に挟み込む方法（ベースプレートタイプ）を準備している。また、既設の鉄蓋に対して、アンカーを調整コンクリートに打ち込むことで後から中枠を取り付ける方法（アンカータイプ）にも対応している（写真３）。

(4) 適用範囲

中蓋の適用範囲は、中蓋と中枠を組み合わせることで、東京都や全国のマンホール蓋の型式に対応している（表１）。

表１　中蓋の製品体系

	蓋種類		取付方法	中蓋	
				中蓋本体	中枠
東京都	φ600	標準型	後付	φ600	φ600カラビナ
		旧型	後付		φ600アンカー
	φ750		後付		φ900-φ600アンカー
	φ900-φ600		後付		
全国	φ600		後付	φ600	φ600アンカー
			先付		φ600ベースプレート
	φ900-φ600		後付		φ900-φ600アンカー

図２　中蓋の排水・排気・防臭性能

特長

(1) 高まった管路内空気圧を解放する排気性能

管路内の空気の排気能力を高めるため、中蓋は従来中蓋の開口面積の倍以上を確保し、グレーチング蓋は（社）日本下水道協会「下水道マンホール安全対策の手引き（案）」において蓋飛散の危険度が低いとされる800㎠以上を確保している。

(2) 雨天時の排水性

雨天時は、中蓋本体の円錐形状に沿って中央部に雨水や土砂等が集まり、一定量たまると重みでトラップの口が開いて自然排出する。自然に排出することが困難な大きなゴミや葉はメンテナンスによる除去が必要だが、ゴミが堆積した状態でも排水は妨げず、滞水しない（図２）。

(3) 常時の防臭性能

常時は､密着性に優れるシリコン製のフラップ/トラップとも閉じて、下水道管路内の臭気が外へ出るのをブロックする。更に、マンホール蓋裏面と硫化水素との接触も抑制され防錆効果も期待できる。

また､従来型の金属製フラップ/トラップのような動作音がなく、ゴミづまりや錆が原因の動作不良を起こさずに排気や排水後も確実に元に戻る(写真４)。

4) 簡単なメンテナンス

清掃する場合は、中蓋を取り外すことなく高圧洗浄機あるいはバケツによる投水によって可能であり、容易に清掃できる（写真５）。

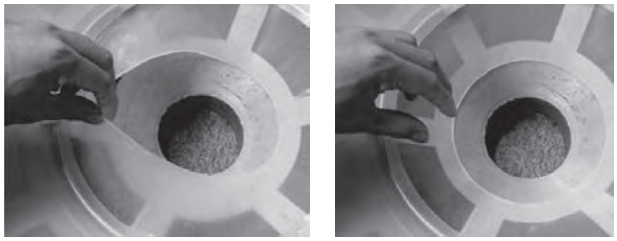


写真４　フラップの作動確認状況

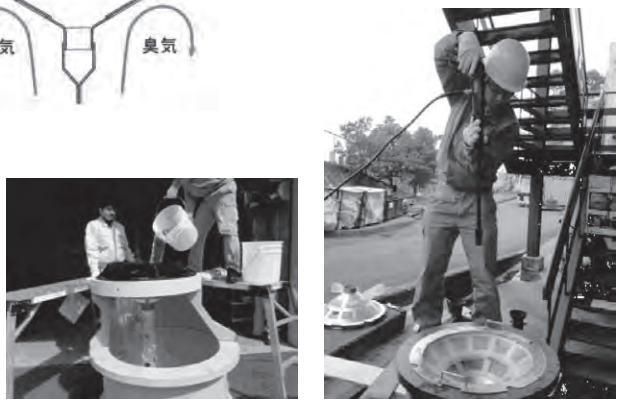


写真５　清掃状況

(5) 施工コスト、工期を縮減

シンプルな構造で土工事は伴わずにマンホール蓋・受枠の交換は不要であり、設置費用は大幅に削減が可能である。製品かつ施工コストは、従来製品の約半額程度となる。

(6) 採用実績

中蓋の採用実績は、東京都をはじめ、合流式下水道を採用している都市を中心に60都市以上で採用されている。

今後の取り組み

今回開発した中蓋は、実際のフィールドでの使用を重ねながら、設置環境や設置効果などをモニタリングしていくことで、マンホール蓋の飛散や周辺舗装の破損、臭気による苦情や腐食の進行の抑制などの効果を明らかにし、各自治体の課題解決を図るものとして、適材適所の設置を促進していきたい。

お問い合わせ先：
東京都下水道サービス株式会社
住所
〒105-0004　東京都千代田区大手町二丁目６番２号
TEL 03-3241-0893　FAX 03-3241-0710
日之出水道機器株式会社
住所
〒812-8636 福岡県福岡市博多区堅粕5-8-18
（ヒノデビルディング）
TEL 092-476-0595　FAX 092-476-0759

下水道管路のための圧力開放装置

飛散防止鉄蓋GLV型

開発の経緯

昨今の都市化の拡大等により、雨水による汚水量が増大する傾向は､既設管路に及ぼす影響も大きく､特に集中豪雨時に管路内に入った大量の雨水は、管路内に急激な空気圧変動を発生させ、既設の人孔鉄蓋を飛散させるなど、維持管理上の悩みとなっていた。

道路における人孔鉄蓋の飛散は、歩行者や車に対して著しく危険であり、二次災害の発生原因にもなり、その対策はこれまで種々検討され、色々な方策が試みられていた。

東京都下水道局においても河川水位の影響で圧力管となる場合には、圧力蓋やエアー抜きの排気管などを設置している。しかし、既設の人孔において、改めてその対策をとる事態が起きた場合には、

①人孔側塊やスラブに穴を開けて、エアー抜きの配管を新設する方法

②人孔鉄蓋をグレーチング構造にする方法

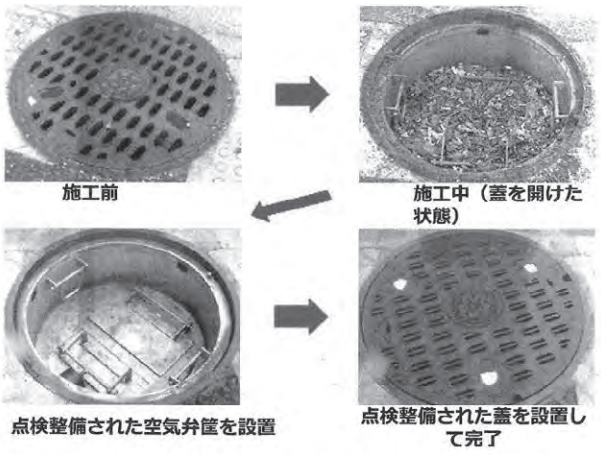
の二つの方法が考えられたが、圧縮された空気の開放には非常に大きな効果が見られる反面、次のような難点が指摘された。

- 開口部分が大きいため、管きょ内の臭気を地上に吐き出すこと
- 開口部分が大きいため、流水による衝撃音が発生すること
- 新たな占用手続きが必要であったり、改めて土木工事をする必要があったりすること
- 排気筒を設置することは、美観上の理由から占用協議に相当な時間を要すること

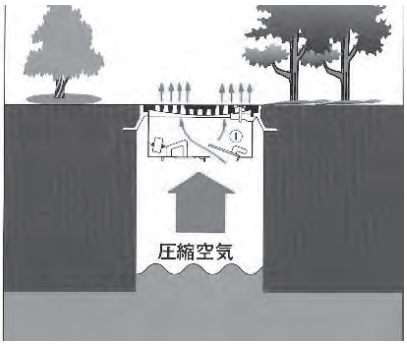
以上のようなこれまでの対策の難点を解決し、かつ経済的で簡単に現場に設置できることが可能な人孔蓋飛散防止装置を東京都下水道局流域下水道本部と共同で開発、東京都と共同出願し、昭和57年度から現場に設置している。

構造概要

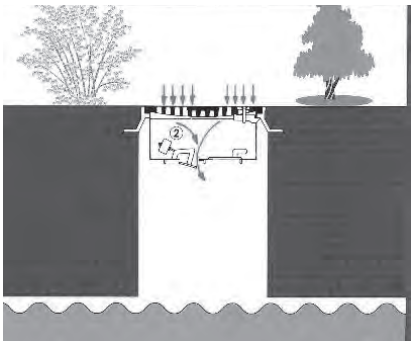
人孔蓋飛散防止装置は、管きょ内の急激な水位上



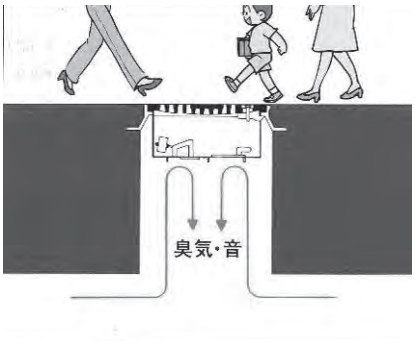
取り付け方法



排気飛散およびがたつき



吸気



防臭および騒音防止

昇に伴い、逃げ場のない圧縮された空気をいち早く開放する吐き出し口と管きょ内への空気の吸口を持った筐体をグレーチング構造の人孔蓋の下にセットしたものである。取り付け方法は、人孔蓋の３点をボルト・クランプで緊結するのみで、容易に設置できる。

特徴

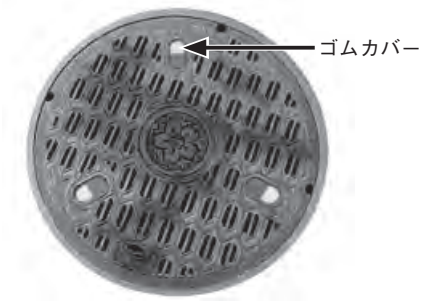
グレーチング構造鉄蓋では、管きょ内外への空気の出入りは可能であるが、臭気・騒音の発生が課題となっていた。密閉式の筐体（ステンレス製）に排気弁・吸気弁を内蔵させ、臭気・騒音の漏れを防止するとともに、管きょ内の空気圧変動に追随するものとした。このようにすることで、平常時は密閉された筐体が臭気・騒音の漏れを防止し、集中豪雨時に管きょ内外に空気圧変動があった場合、筐体に内蔵された排気弁・吸気弁の作動により、管きょ内の圧力を自動調整し、人孔蓋の飛散を防止するものである。

●既設鉄枠へのボルト・クランプによる緊結

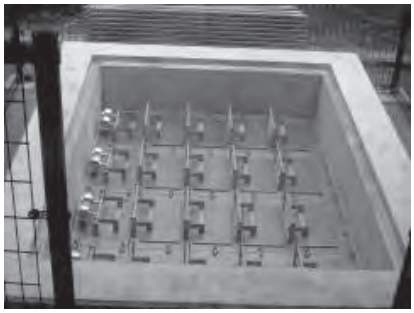
飛散防止の目的で設置しているこれまでの圧力開放蓋は、鉄枠と一体となって機能する構造であることから、変更する場合、現地において再度土木工事を行う必要があった。そこでGLV型では既設の標準鉄枠にグレーチング構造の人孔蓋を緊結する方式を採用し、土木工事をせずに変更ができるようにした。すなわち、グレーチング構造の人孔蓋に３カ所の緊結ホールを設け、ボルト・クランプの固定方向確認は、黄色表示されたゴムカバーを取り付けることにより、正常な固定を確認できるものとしている。

歩行者対応型は、人孔蓋の開口部を細かくし、歩車道の区別のない道路、横断歩道の近くに設置しなければならない場合等に使われ、蓋交換の際の互換性を有している。また、内蔵する空気弁筐には吸気弁のみや、排気弁のみでの対応も可能である。

角型GLVは貯留管等の大容量の圧力エアーの発生が懸念されるような特殊人孔に設置している。



歩行者対応タイプ



角型GLV

GLV点検・調査作業、補修について

落ち葉、枯葉、たばこの吸い殻等の道路上に散在しているゴミや土砂等が筐体内に堆積すると、排気弁・吸気弁の機能不全が生じ、管きょ内圧力の自動調整機能が損なわれる可能性がある。点検マニュアルに沿って、定期的に点検・調査し機能の確保を行って頂きたい。

補修については、点検・調査作業の報告書に基づき改良点の検討、劣化したゴムパッキンと摩耗したボルト・クランプの交換等を行い、人孔蓋飛散防止の効果を確保している。

補修施工前

補修施工後

お問い合わせ先：鉄蓋工業株式会社
住所
〒101-0054 東京都千代田区神田錦町三丁目
6番地　山城第三ビル
TEL 03-3233-4479　FAX 03-3233-4490

下水道管路のための圧力開放装置

マンホール蓋の圧力解放耐揚圧性能

はじめに

日本グラウンドマンホール工業会は平成７年６月に、下水道用マンホール蓋の設計基準の全国統一と安全な製品を普及させる目的で設立された。マンホール蓋は道路の一部としての機能の他に、内部からの水圧や空気圧に因る蓋の浮上・飛散防止、作業者や異物の落下防止、また臭気の外部への漏洩防止などの多様な機能を合わせ持つことが求められ、高い安全性の確保が必要となる。今回はその中でも管路施設から受ける排気、排水圧などを安全に逃がすために開発された圧力解放耐揚圧性能について解説する。

蓋の浮上･飛散の発生メカニズム

下水道用マンホール蓋は雨水や汚水の排除を目的とする管路の管理用として設けられるため、いったん人が中に転落すると、管路内を流され、人命にかかわる事故となる場合がある。平成10年に２名の方が、集中豪雨により蓋の外れたマンホールへ転落し亡くなるという痛ましい事故が発生した。建設省（現国土交通省）下水道部はこの事故を受けて全国の地方公共団体にマンホール蓋の点検要請を行い、（社）日本下水道協会（現（公社）日本下水道協会）は「下水道用マンホール安全対策の手引き（案）」をまとめ、マンホールの安全対策が示された。

その中で、集中豪雨の際に蓋が外れる（浮上・飛散する）メカニズムが解説されており、それらは図１の３つに大別される。

これらの事象は、昨今の気候変動による局地的なゲリラ豪雨の増加や都市化の影響で近年益々起こりやすい状況となっており、その分、蓋の浮上･飛散のリスクは高まっていると言える。

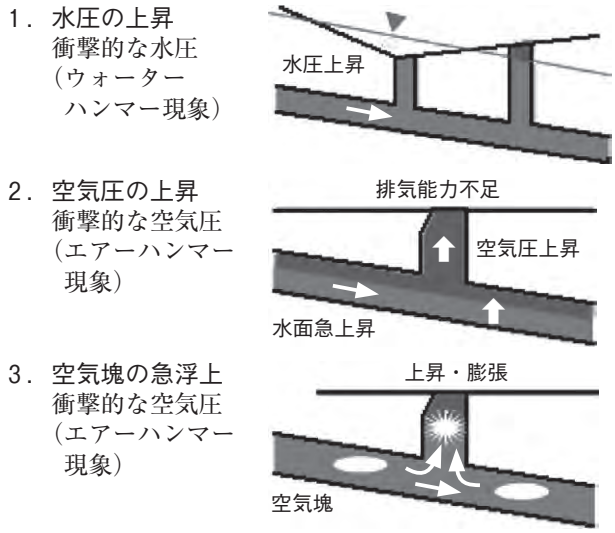


図１　蓋の浮上･飛散発生メカニズム

性能の解説

マンホール蓋の圧力解放耐揚圧性能は、管内からの水圧や空気圧による蓋の飛散を防ぐ構造・機能を備えている。通常マンホール蓋には不法投棄や人等の侵入ができないように錠がついており、蓋と枠は、蝶番によって連結されることで維持管理上の開閉が行いやすいようになっている。また大雨等により管路内の水量が増加し、マンホール蓋に水圧や空気圧が加わった際には、錠と蝶番を起点として蓋が一定量浮上し隙間から排気および排水するとともに蓋の飛散を防止する（図２）。

さらに排気・排水中の車の通過や、内圧による蓋の揺動で錠や蝶番が外れない、かつ、内圧で蓋が浮上しても車両通過時に著しい障害にならず、圧力低下後には、蓋が枠に収まるといった一連の機能を保有している。

ここで内圧がさらに上昇した場合には、マンホール蓋に取付けられている錠が蝶番より先に破損し、蓋が開放した場合でも蓋と枠が蝶番で連結されているため蓋の飛散を防ぐ。また、蓋が開放した場合の

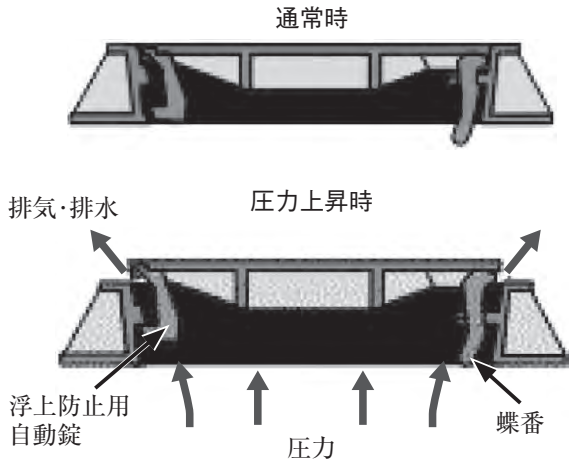


図２　圧力解放耐揚圧性能の排気·排水

フェイルセーフとして転落防止梯子を設けることで、マンホール内への歩行者等の転落を防止することができる。

日本下水道協会は、マンホール蓋に関する協会規格「JSWAS G-4 下水道鋳鉄製マンホールふた」について二度の改訂（平成17年、平成21年）を行い、これら性能の基準、試験方法(図３)を規格化し、今日では新たに設置されるマンホール蓋の多くは圧力解放耐揚圧性能を有したものとなっている（分流汚水でも蓋の浮上·飛散が発生した事例があるため、分流汚水においてもこの性能を有した製品の採用が一般化している)。

また、日本下水道協会規格JSWAS G-4 2009において、同性能の設置基準（案）としてマンホール蓋の浮上·飛散の危険性が高い箇所（下記①～⑥）が示されている。

蓋の浮上の危険性の高い箇所（実績等で勘案）

①ゲート閉操作を行うポンプ場流入部より上流
②地形的に急斜面から緩斜面への変化点
③管きょの急曲部から上流マンホール
④断面の縮小部とその上流マンホール
⑤地形が凹地となっている箇所
⑥浸水等により必要とする箇所

なお、下水道マンホール安全対策の手引きでは、さらに排気量を増やすための方法として、開口面積を拡大した格子ふた(図４)の採用や、別途、排気口を設けるなどの対策も紹介されている。

図３　排水中の蓋の上を車両が通過する試験
マンホールを模した施設に送水し、蓋に水圧をかけて浮上（排気·排水）した状態で車両を通過させ、車両通行への支障や蓋外れがないかを確認する。

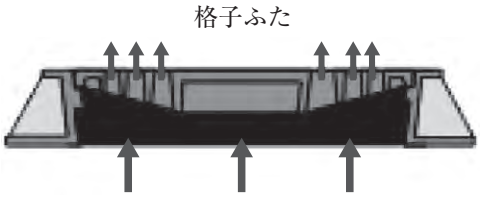


図４　格子ふたの排気·排水

今後の取り組み

現在、国内には約1,500万基のマンホール蓋が設置されており、このうち、標準耐用年数を大幅に超過し、今回紹介した圧力解放耐揚圧性能を持たないものや、設置環境に対する耐荷重・機能不足などのリスクを抱えたマンホール蓋が約300万基あると推定している。当工業会では、引き続きマンホール蓋の適切な維持管理を推進し、これらのリスクを孕んだマンホール蓋の計画的な更新を支援する。

参考文献

「下水道マンホール安全対策の手引き（案)」(社団法人日本下水道協会)

「JSWAS G-4 2009 下水道用鋳鉄製マンホールふた」(社団法人日本下水道協会)

お問い合わせ先：日本グラウンドマンホール工業会
住所
〒107-0052 東京都港区赤坂3-10-6
TEL 03-3582-9050　FAX 03-3583-4348

下水道管路のための圧力開放装置

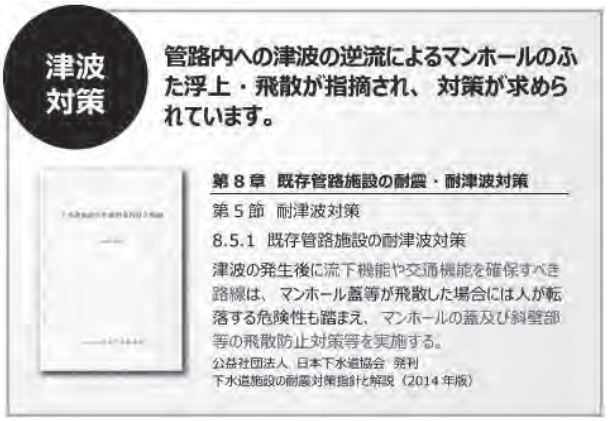
～JSWAS　G-4に規定された「圧力解放耐揚圧ふた」に対応する強化マンホール斜壁～

ふた浮上防止マンホール斜壁

開発の背景

集中豪雨により雨水が急激に下水管きょに流入すると、水圧・空気圧の上昇、空気塊の急浮上などにより、マンホール内圧が上昇し、マンホールふたが浮上・飛散する現象が発生する。

また、「下水道施設の耐震対策指針と解説～2014年版～」では、管路内への津波の逆流による、マンホールのふた浮上・飛散が指摘されている。

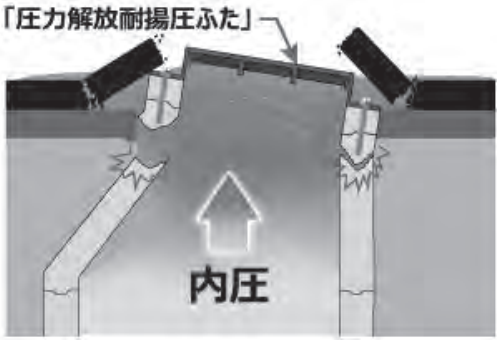


現在、マンホールふたの浮上・飛散防止のための対策として、圧力解放耐揚圧ふた（日本下水道協会規格、下水道用鋳鉄製マンホールふた、JSWAS G-4に付加性能として規定）が使用されている。

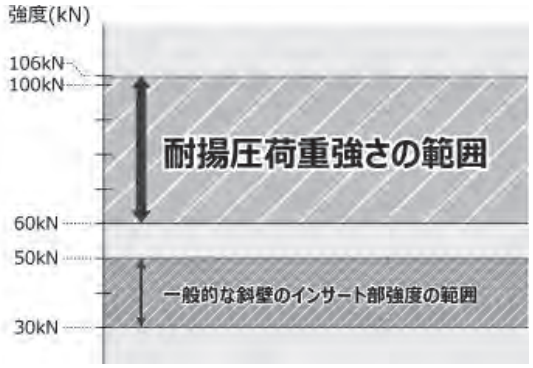
これは、マンホールの内圧が一定値を超えると、ふたが一定高さ分浮き上がり、隙間から圧力を解放、さらに内圧が耐揚圧荷重強さを超えた場合は、錠が破壊され、ふたが開放し、大量の内圧を解放することで、ふたの飛散を防止する構造となっている。

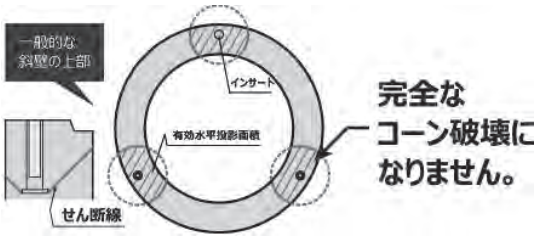
この圧力解放耐揚圧ふたの耐荷重強さは、60kN～106kNに規定されており、この範囲で圧力解放機能が働く。

しかし、通常の斜壁に圧力解放耐揚圧ふたを使用した場合、管路内に大きな内圧が作用した場合、ふたから内圧が解放される前に、ふた受枠を固定しているインサート部が破損、ふたが受枠ごと周囲の舗装を破壊しながら浮上する可能性がある。



これは、斜壁上部の壁厚が薄いため、受枠をボルト固定する斜壁側のインサート部の強度（一般的に30kN～50kN）が、ふたの耐用圧荷重強さの範囲（60kN～106kN）より低いためである。

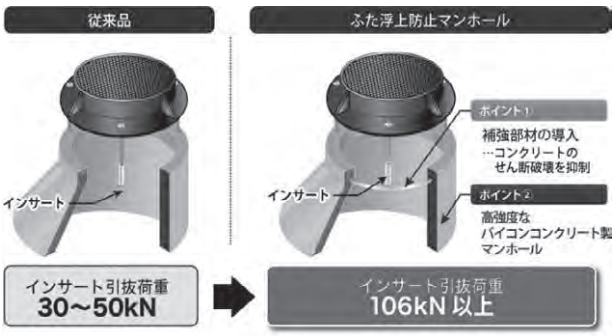




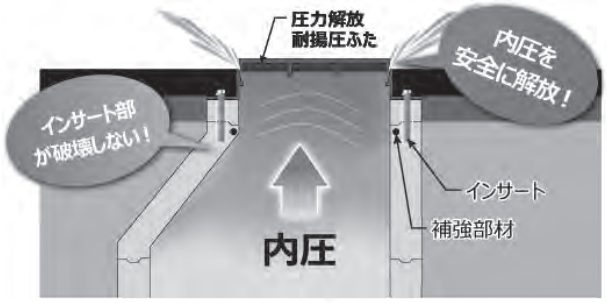
この問題を解決するため開発されたものが、「ふた浮上防止マンホール」である。

技術の概要

ふた浮上防止マンホールは、従来の斜壁の形状・寸法をそのままに、インサート引抜強度を、106kN耐揚圧荷重強さ以上に向上させたマンホール斜壁である。



ふた浮上防止マンホールのインサート部には、鋼製の補強部材が設置されており、インサートの引抜き力に対し、せん断防止筋として抵抗する構造となっている。また、高強度なコンクリート製品を実現するバイコン製法（水セメント比が低いコンクリートを高振動･高圧により締固め、即時脱型する）により製造されるマンホールであることとの相乗効果により、高いインサート引抜き強度を実現している。



メカニズム

試験結果

引抜き強度（バイコンマンホールで比較）

供試体		引抜き強度（kN）	必要強度との差（%）
標準品（VMT1-45B）	①	64.0	60.3
	②	73.8	69.6
対策品（VMT1-45BF）	③	116.8	110.1
	④	128.0	120.8

※必要強度：106kN

対応マンホールサイズ（バイコンマンホール）

対応サイズ	形式	斜壁･床版高さ（mm）	ふた呼び径（mm）
1号床版	VMF1-15BF	150	600
1号斜壁	VMT1-45BF	450	600
1号斜壁	VMT1-60BF	600	600
2号床版	VMF2-20BF	200	600
2号斜壁	VMT2-60BF	600	600

納入実績

兵庫県下自治体へ255基の納入実績
（平成25～30年度）

お問い合わせ先：株式会社イトーヨーギョー 神戸営業所

住所
〒650-0004 神戸市中央区中山手通5丁目1-3
イトーヨーギョー神戸ビル
TEL 078-367-6703　FAX 078-367-6707

下水道管路のための圧力開放装置

塩ビ製 圧力開放ふた

開発背景

近年、時間あたりの降雨強度が増大しており、この突発的な集中豪雨は、浸水被害を代表とする様々な悪影響を及ぼしている。これは、下水道配管内においても例外ではない。

古くから下水道整備を行ってきている自治体では、下水処理システムの一つである合流式下水処理システムが採用されており、この合流式下水処理システムにおいては、集中豪雨により大量の雨水が下水道管路内に一気に流入にした際、急激な管内の水位上昇により下水道管路内および排水設備管路内の空気圧が急上昇し、各家庭の衛生器具の封水を飛散させる現象が起きている。

また、管内圧が上昇する原因は、集中豪雨のみに限らず、分流式下水処理システムにおいてもマンホールポンプの設置箇所付近・急勾配から低勾配へ勾配が変化する付近等で発生し、周辺の家庭では同様の封水飛散現象が報告されている。

この封水を飛散させる現象は、特に洋式トイレで顕著に現れており、各家庭の施主からのトイレの床が汚れているといったクレームとなり、下水道管理者である自治体を悩ませている。

こういった現象を解消すべく、宅地内で対応可能な手段として開発したのが、塩ビ製公共汚水ますや塩ビ製宅地汚水ますに適用可能な“塩ビ製”の“圧力開放ふた”である。

写真１　製品外観

製品概要

●製品仕様

適用ます径は呼び径150および200、色はライト色とグレー色が選択可能である（写真１）。また､紛失防止策として蓋と枠を連結する鎖付きもある。

製品の性能は､公益社団法人 日本下水道協会規格「下水道用硬質塩化ビニル製ます JSWAS K-7-2008」に準拠した評価を実施しており、安心して使用できる性能を有している（表１）。

表１　製品性能

性能項目	性能
引張降伏強さ	23℃における引張降伏強さが45MPa以上
耐荷重性	12kNの荷重で割れおよびひびのないこと。
水密性	10mmの水深で漏れのないこと。
ビカット軟化温度	72℃以上

●圧力開放のメカニズム

排水管内に圧力（正圧）が発生した際、その圧力により作動部が持ち上がり、通気部が開口するようになっている(図１)。通気部より圧力を外気へ逃すことで、各家庭のトイレ等の衛生器具の封水を保護する。

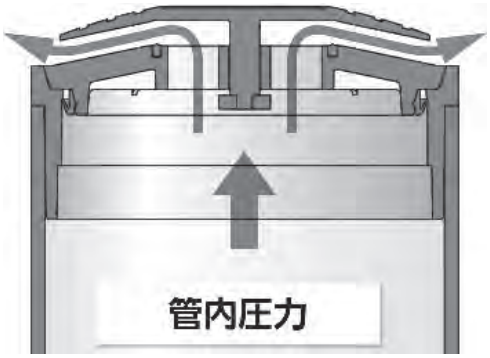


図１　製品メカニズム

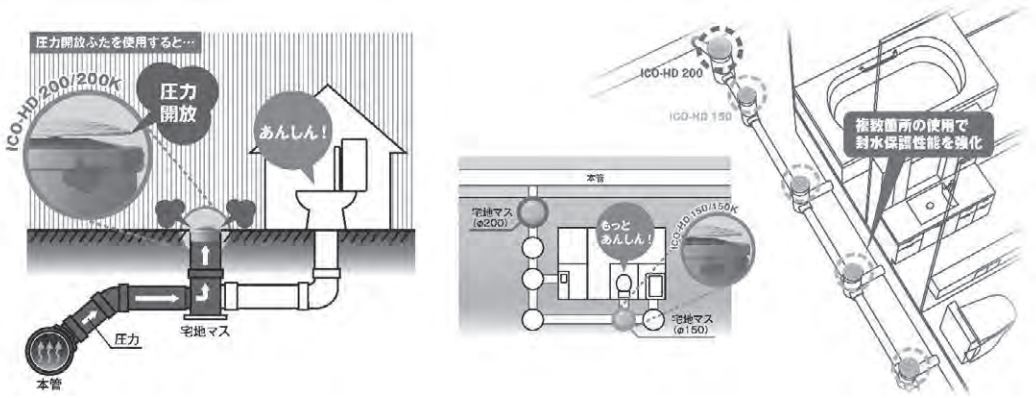


図２　圧力開放ふたの設置例

製品の特長

●【ドーム型】には意味がある！

ゴミ・汚れが付きにくい

シールゴムが10mm高い位置にあるため、汚れにくくなっている。

蓋本体を傾斜構造にすることでゴミ・汚れが溜まりにくくなっている。

雨水が溜まっても開放できる

集中豪雨などで冠水した場合でも10mm 冠水まで圧力開放が可能である。

図３　製品構造

●抜群の気密性

圧力開放後も、作動部がきっちり元通りに戻るため、防臭機能を失わない。

●設置可能箇所に合わせて選択可

車や人通りの少ない箇所、複数箇所の設置も可能なラインアップとなっている（図２）。

●既設配管にも対応可能

当社の蓋枠と互換性を有しており、既設の塩ビ製ふたを圧力開放ふたへ取り替え可能である。

今後の展開

当社は、『洪水･浸水対策』をキーワードに様々な観点から製品をご提案している。

図４　オーバーフローふた

図５　逆流抑止マス

とりわけ、本製品では解決しきれなかった“雨水の逆流をどのように対処すべきか”という問題点に対し、当社は一つの回答として『オーバーフローふた』『逆流抑止マス』の製品開発に至った。

今後も頻発する洪水・浸水に対して、効果的な製品開発を継続し、安心・安全なまちづくりに貢献していきたいと考えている。

最後に

本製品のみならず当社が開発する製品の多くは、お客様からのご要望に応えるべく、試行錯誤しカタチとしてきたものである。今後も市場の声(ニーズ)に即した製品をご提供していくことで、顧客満足度を向上させていく所存である。

お問い合わせ先：アロン化成株式会社
管材事業部 管材企画グループ
住所
〒105-0003 東京都港区西新橋2-8-6
住友不動産日比谷ビル
TEL 03-3502-1449　FAX 03-3502-1452

報告

平成30年7月豪雨　災害復旧支援活動報告

(公社)日本下水道管路管理業協会中国・四国支部広島県部会
丸伸企業㈱　毛利 法広

はじめに

平成30年６月28日から７月８日にかけて、西日本を中心に台風７号および梅雨前線等の影響による集中豪雨により、甚大な被害が発生しました。特に広島県では７月６日19時40分に大雨特別警報が発表され、県内の被害の多くがこれ以降の豪雨によるものでした。豪雨の影響で、河川の氾濫や浸水、土砂災害が発生しました。

広島市内では当初は被害に状態が把握できず、日常生活にそれほど不便を感じませんでした。JRの不通や高速道路の通行止めという事態になり、コンビニやスーパーで食料品や飲料水が品薄になるなど、浸水や土砂災害などによる被害を直接受けなかった地域でも被害の深刻さが徐々に分かりはじめるほど、被害が広範囲に渡っていくことを痛感しました。

写真１　豪雨による被災状況（広島市内）

管路協への支援要請

大雨特別警報の出された翌日の７月７日には、広島市から被災したポンプ場に流入する汚水の搬出作業に関する準備の要請があり、９日には上記の汚水搬出作業の要請に続いて、管きょ内の土砂除去、管きょの被害調査の要請がありました。

また、安芸郡海田町からは９日に、被災した管の調査、呉市からは13日に、管内の土砂除去の要請がありました。本豪雨で協会に出動要請があったのは以上の２市１町です。

実施体制と実施状況

対策本部を７月９日に中国・四国支部広島県部会の部会長の丸伸企業㈱に設置しました。広島県部会の金島聖貴部会長が対策本部長代行に任命され、指揮をとりました。

支援業務については、表１に示す体制で実施しました。業務の実施状況は表２に示す通りです。出動された会員は全て中国･四国支部所属の19会員です。

これまでの管路協の災害復旧支援活動は主に被災した管の調査でしたが、今回は土砂除去が中心だっ

表１　前線基地の実施体制

前線基地責任者	氏名
統括	毛利法広（丸伸企業）
副統括	舛成茂義（丸伸企業）
副統括	三好武志（菊池建設工業）
広島市安芸区担当	高松篤渡（管清工業）
呉市担当	水落桂輔（アクアスマート）

表２　支援業務の実施状況

要請自治体	業務内容	出動状況		
		班数	期間	会員数
広島市（安芸区）	清掃	12	７月15日～９月29日	14
	一次調査	5	７月18日～８月６日	6
広島市（東区）	一次調査	1	８月１日～２日	1
広島市（安佐北区）	汚水輸送	1	７月９日	2
呉市	清掃	3	７月15日～８月９日	4
海田町	一次調査	3	７月12日～14日、８月９日	2
	二次調査	1	７月31日	1

たといえます。業務を行う現場へ入る道路が被害を受けていて、通常なら１時間のところ、３時間かかった箇所もありました。

土砂除去の対象となった管は、流出土砂によりマンホールの上部が流され、管内に大量の土砂が流入したもので、その中には石、木材等の混じっているものがあり、作業の効率は通常と比べて落ちざるを得ませんでした。また、記録的な猛暑が続く中で、熱中症に気を付けながらの作業となりました。

支援活動を経験して

前線基地から各県部会への支援要請は、支部との連携により迅速に行うことができました。また、中国・四国支部としては、初めて自治体から直接支援要請を受けることとなり、戸惑いや不安等がありましたが、協会員の協力により、被災自治体の期待に応えられたのでは、と感じております。

最後になりましたが、このたびの豪雨災害で被災された方々に心からお見舞いを申し上げます。

写真２　大口径雨水管土砂除去状況（広島市内）

写真３　清掃状況（広島市内）

第21回（平成30年度）
下水道管路管理技士資格認定試験結果

公益社団法人日本下水道管路管理業協会　試験・研修部

管路管理技術者の技術水準向上を目指して実施しているこの試験は、今年度で21回目を迎えました。

試験は、求める内容により以下の３種類あります。

①下水道管路管理総合技士

②下水道管路管理主任技士

③下水道管路管理専門技士

また、上記③の専門技士については「清掃」「調査」「修繕･改築」の３部門に分かれており、全部で５つの資格種類・部門となっています。

試験の概要は、それぞれ以下のとおりです。

- 総合技士：記述式の筆記試験と面接試験
- 主任技士：択一式の学科試験と調査映像や調査判定基準等を用いて行う実地試験
- 専門技士（清掃、調査部門）：択一式の学科試験と実際に機械を操作する実技試験
- 専門技士（修繕・改築部門）：択一式の学科試験と記述式の実地試験

今年度の試験は、７月から９月にかけて全国７会場（総合技士試験のみ２会場（面接は１会場））で実施しました。

受験人数の状況については、種類・部門別の延べ人数で1,322名が受験し、744名が試験に合格しました。また、これまでの累計では、21,349名が受験し、14,799名が合格しています（詳細は下表参照）。

下水道管路管理技士のうち以下の２つの資格が、国土交通省の「公共工事に関する調査及び設計等の品質確保に資する技術者登録規程」に基づく技術者資格として登録されています。

- 主任技士：下水道管路施設の点検・診断業務の管理技術者
- 専門技士（調査部門）：下水道管路施設の点検業務の担当技術者

また、「管きょ更生工法における設計･施工管理ガイドライン-2017年版-（公益社団法人日本下水道協会）」では、「管きょ更生工事の施工管理に関する資格の例」に専門技士（修繕・改築部門）が記載されています。

下水道管路施設を適正に管理するために、この資格を活用しましょう。

資格の種類・部門別の受験者数および合格者数

種類・部門	第21回（平成30年度）		累計受験者数・合格者数	
	受験者数	合格者数（合格率）	受験者数	合格者数（合格率）
総合技士	97名	17名（18%）	1,346名	309名（23%）
主任技士	231名	151名（65%）	4,186名	2,556名（61%）
専門技士（清掃部門）	317名	207名（65%）	5,574名	4,350名（78%）
専門技士（調査部門）	340名	157名（46%）	5,410名	3,800名（70%）
専門技士（修繕･改築部門）	337名	212名（63%）	4,833名	3,784名（78%）
合　計	1,322名	744名	21,349名	14,799名

下水道管路管理総合・主任技士を取得して

国土交通省水管理・国土保全局下水道部
下水道事業課事業マネジメント推進室資産管理係長
小松　孝輝

資格を取得するに至った経緯

私は平成16年に仙台市役所に入庁し、この４月からは国土交通省下水道部に勤務しています。仙台市での職種は土木職で、採用時から下水道に携わって今年で15年目になります。学生時代から様々な資格に挑戦しており、就職してからは業務と関係のある資格を受験するようになりました。下水処理場で水質管理を担当していた頃には水質関係第１種公害防止管理者を取得したのですが、土木職の公務員でこの資格を持っているのは珍しいのではないでしょうか。

平成28年度から管路の維持管理業務を担当するようになったのですが、TVカメラ調査や流量調査などの業務に従事されている方々が持っているのが下水道管路管理技士でした。私はこれまで、資格取得の過程で学習することなどを目的に資格にチャレンジしてきたのですが、この下水道管路管理技士の資格については、自分も同じ資格を取ることで、日頃現場を担ってくださっている管路管理企業の方々と同じ目線に立ちたいという思いがありました。

取得しての感想

下水道管路管理技士には総合技士、主任技士、専門技士という種類がありますが、それぞれは独立しています。総合技士は実務経験に関する記述問題や面接試験があり、技術士のようにこれまでの経験が問われる試験だと思います。主任技士ではTVカメラ調査における判定の実地試験などがあり、これもまた調査に関する知識が十分にないと合格できません。私は昨年度これらの資格を取得したのですが、現場実務の試験がある専門技士は挑戦することもできません。現場の皆さんとできるだけ同じ目線にという思いでチャレンジした本資格ですが、専門技士を持っている皆さんにはまだまだ及ばないということを改めて感じています。

仕事への活かし方

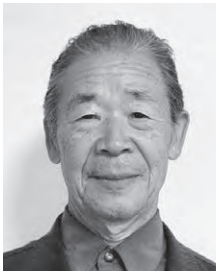
公務員の場合は資格取得が求められたり、評価されたりすることもあまりありません。けれども、資格取得のための勉強や、有資格者であるという自覚を持つことは、公務員技術者にとって、大切だと思っています。私は今の名刺には「下水道管路管理総合技士/主任技士」と記載しています。自ら名乗って常にその自覚を持ち、また、管路管理に従事されている方々と対等であることを意識するようにしています。この資格に合格した際に、私が担当していた業務の現場担当者の方から「小松さん、総合技士取ったんですね！」と言っていただいた時には、仲間になれたようで非常に嬉しかったことを覚えています。

資格制度に期待すること

さまざまな資格に挑戦するようになった当初は、資格は取得することがゴールであると考えていました。しかし現在は、資格取得は技術者としての通過点、あるいはようやくスタートラインに立ったという段階だと思っています。

下水道管路の調査、清掃、改築、修繕など、各種技術は日々進化しています。資格制度については更新時の講習や継続教育を通じた技術者の成長を期待しますし、技術者の皆さんには技術者としての自覚と技術力の更なる向上を期待しています。そして何より、私と同じような気持ちを持った公務員技術者が増え、そのような皆さんが活躍されることを願っています。

安全衛生コーナー⑫
処理場内老朽管対応での安全対策



公益社団法人日本下水道管路管理業協会九州支部佐賀県部会
千代田工業株式会社　代表取締役　**渡邊　建次郎**

作業概要

A市が運用する下水処理場で平成30年８月末に処理水最終吐出管（φ450）が取り付け部分の腐食により最終処理槽内へ脱落・落下する事故が発生しました。

A市から復旧要請を受け、作業を行うこととなりましたが､懸念されたのは回収作業そのものよりも､築40年が経過した老朽化した処理槽内での作業の安全性でした。作業時間は処理槽への流入量が少ない深夜の時間帯で行いました。

安全面で懸念されるのが第一に処理槽内部で発生が危惧される有毒ガス、第二に処理槽内の腐食による昇降用タラップの劣化です。

作業環境内の換気

まず、送風機16台を使用し、２時間かけて処理槽内の換気を行いました。

その後、ガス検知器で安全確認後に内部への進入に掛かりましたが、実働中の処理槽内では、水位が下がるとガス濃度が上がることが懸念されるため、念のために作業員はガスマスクおよび、完全気密作業服を着用しました。

点検孔内の昇降用タラップ

老朽化した点検孔内部の壁面は手で押してみても分かるほど、腐食劣化が激しく、タラップの強度は極端に落ちていると推察されました。そこで、作業

送風機での換気状況

最終処理槽に落下した吐出管

着工前

換気を確認後、着水池へ降りて作業実施

管の吊り上げ作業状況

員はアルミ製の点検用タラップを使用して安全帯着用の上、命綱を用いて地上より確保しつつ昇降しました。

最後に

以上の対策を施して、作業は無事に終えることができましたが、A市では新たな処理槽を設置する計画が進められていたため、新しい処理槽では、現在の換気口より開口部のサイズを大きくし、かつ換気口の数を増大して内部の換気能力を上げることを進言しました。また圧送吐出口を改良して、汚水を着水池へ直接落とさないようにすることで、着水池での水面撹拌を減少させ硫化ガスの発生を抑制するような設計にして頂くよう提案しました。

今後、老朽化施設内での工事は増加していくことが予想されますので、より徹底した安全管理を行い、事故防止を図りたいと思います。

報告

長時間労働アンケート

長時間労働の現状に関する会員アンケートの結果

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会

1．アンケートの趣旨と経緯

平成29年６月に当協会から国土交通省宛に「国の働き方改革を踏まえた業務発注の見直しに関する要望」を提出した際に、同省下水道部との意見交換の中で、当協会会員の行う管路管理業務における長時間労働の実態について調査をしてほしい旨の要請を受けました。

この要請を受けて、当協会は、平成30年３月から４月にかけて、正会員に対してアンケートを行いました。アンケートでは、平成28年度および29年度に受注した管路管理業務において超過勤務が月45時間を超える、もしくは休日が２週間以上にわたり取得できない、というような長時間労働を余儀なくされた事例の有無、事例有りの場合は業務の種類と長時間労働になった原因および実際の勤務状況、長時間労働の改善のために発注者に提案したいことについて記載していただきました。

アンケートの結果は下記の通りであり、この調査結果を平成30年10月に国土交通省下水道部に報告いたしました。

2．回答状況

表１　回答状況

配付会員数	536（100%）
回答会員数	429（80%）
事例有りの会員数	47（９%）
事例△の会員数	13（２%）
事例無しの会員数	369（69%）
回答無しの会員数	107（20%）

回答の区分の中で、事例有りとした47会員は長時間労働に関するデータが記載され、目安の値に達しているものです。事例△は、事例有りと答えながら長時間労働に関するデータの記載が無い、もしくはデータの記載はあるが目安の値に達していないものです。以下の分析は､事例有りを対象としています。

3．地域性（支部別）

47会員の支部別の数と会員数に占める割合を表２に示します。

表２　47会員の支部別の数と会員数に占める割合

支部	事例有りの会員数	会員数（H29末）	有りの割合（%）
北海道	3	23	13
東北	3	83	4
関東	10	108	9
中部	15	114	13
関西	6	79	8
中国四国	3	55	5
九州	7	74	9
全国	47	536	9

事例有りの会員は全支部で存在しており、特に中部支部と関東支部に多くなっています。事例有りの会員の全会員数に対する割合は全国平均で９％であり、北海道支部と中部支部で高く、東北支部と中国四国支部が低くなっています。

4．長時間労働となった業務の種類

長時間労働となった業務の種類は表３です。

一つの事例が単一種類の業務で構成される場合と複数種類の業務で構成される場合があり、今回の事例では、単一が25、複数が22です。

表３　長時間労働となった業務の種類

業務の種類	回答		うち単一種類の業務件数
	件数	割合(%)	
清掃	11	13	2
点検	6	7	0
調査	28	33	7
修繕	8	9	0
管更生	33	38	16
合計	86	100	25

業務の種類としては、管更生と調査が多く、両者で全体の71%を占めています。

47事例に対する割合を見ると、管更生は70%、調査は60%と大きなウエイトを占めています。

単一の業務で構成される事例は25ありますが、その中では管更生が64%を占め、残りが調査と清掃です。

以上のことから、長時間労働をもたらしている主な業務は、管更生と調査であるといえます。

5. 長時間労働の原因

長時間労働の原因（複数回答可）についての回答結果は表４の通りです。

表４　長時間労働の原因

原 因	回答		うち単一原因
	件数	割合(%)	の件数
天候	13	18	0
道路使用許可条件	4	6	1
住民との取り決め	3	4	0
他業務との取り合い	9	13	2
施工時期の集中	36	50	19
その他	7	10	5
合計	72	100	27

施工時期の集中が回答件数の半分を占めており、47事例に対する割合では77%と、長時間労働の主たる原因となっていることがうかがえます。

天候は回答全体の18%、47事例に対する割合は28%と無視できない原因となっています。

長時間労働の原因として単一の回答を挙げた事例が27ありますが、施工時期の集中が19事例と70%を占めています。

以上のことから、長時間労働となった原因として、施工時期の集中が主たる原因であり、天候や他業務との取り合いなどがこれに続く原因といえます。

6. 発注者への提案

長時間労働を無くすために発注者に対して提案したい内容を表５に示します。

表５　長時間労働を無くすために提案したい内容

提案したい内容	件数
発注時期の平準化	24
施工時期の平準化	8
適正な工期の設定	16
歩掛りの見直し	5
書類の簡素化	5
施工方法	2
合計	60

提案件数は重複可で60件であり、発注もしくは施工時期の平準化が32件、適正な工期の設定が16件で、これらで全体の80%を占めています。

提案の具体的内容を以下に紹介します。

①発注・施工時期の平準化：年末または年度末に集中させないこと。除雪を考慮して施工時期を設定すること。

②適正な工期の設定：週休２日を前提として工期を設定すること、年度をまたいだ工期の設定を検討すること、工期に関する設計変更の条件を明示すること。

③歩掛りの見直し：設計の日進量が過大であるので見直すこと、労務単価を引き上げること。

報告

職員採用アンケート

職員採用に関するアンケートの結果報告

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会

管路協の会員から職員の確保の難しさの声をよく耳にします。そこで、管路管理業務に従事する職員の採用と定着について、会員の中でうまくいった事例を収集して、他の会員の参考にしていただく趣旨で平成30年３～４月にアンケートを行いました。過去５年間程度の事例で回答をお願いしました。

1．アンケートの実施状況

配付会員数：536
回答会員数：429（回答率：80%）

2．アンケートの結果

(1) 過去5年間における職員採用計画の有無

有り：249（58%）
無し：180（42%）

(2) 採用計画有りと、その結果

希望通り採用できた： 27（11%）
希望通りではないが採用できた（希望未満）
：160（64%）
採用できなかった ： 61（24%）
回答なし ： 1 （0%）

(3) 採用した職員の定着状況

全員就業： 40（21%）
一部退職：145（78%）
全員退職： 0 （0%）
不明 ： 2 （1%）

希望通りもしくは希望未満ながら採用できた会員の支部別の状況を表１に示します。採用有りの割合は北海道が61％と最も高く、他は30％強です。

3．採用有りの場合の募集方法

過去５年間に職員の採用有りの回答をいただいた187会員について、募集方法の記載のあった145会員の回答（複数可）を表２に示します。募集方法は、下記の通り区分しました。

①求人誌・求人サイト等：求人情報誌、Webの求人サイトなどを利用した募集
②自衛隊退職者：自衛隊の退職者の採用
③学校：高校、大学、職業訓練校などとの情報交換や説明会
④ハローワーク
⑤知人・職員の紹介

表１　支部別の採用状況

支部	採用状況別会員数			会員数（H29末）	採用状況別割合（%）		
	希望通り	希望未満	合計		希望通り	希望未満	合計
北海道	1	13	14	23	4	57	61
東北	2	18	20	83	2	22	24
関東	6	36	42	108	6	33	39
中部	8	32	40	114	7	28	35
関西	2	25	27	79	3	32	34
中国四国	3	19	22	55	5	35	40
九州	5	17	22	74	7	23	30
全国計	27	160	187	536	5	30	35

表２　求人の方法

求人の方法	採用状況		
	希望通り	希望未満	合計
①求人誌・求人サイト等	5	55	60
②自衛隊退職者	0	3	3
③学校	7	23	30
④ハローワーク	8	65	73
⑤知人・職員の紹介	9	18	27
⑥合同説明会	1	11	12
⑦紹介・派遣会社	1	7	8
⑧インターンシップ	2	2	4
⑨自社HP	1	14	15
合計	34	198	232
記載有り	22	123	145
記載無し	5	37	42

⑥合同説明会

⑦紹介・派遣会社：人材紹介会社および派遣会社を活用しての採用

⑧インターンシップ：インターンシップに来た学生の採用

⑨自社HP：HPを利用しての人材募集

求人の方法は、ハローワークが最も多く、記載のあった会員の50％で利用されています。次に求人誌等が41％で、学校、知人等の紹介が続いています。

希望通りの採用ができた会員が利用した募集方法は、知人等の紹介が最も多く、ハローワーク、学校、求人誌が続いています。

4．定着促進の工夫

過去５年間に職員採用有りの187会員に対して、採用した職員の定着状況を尋ねたところ、回答のなかった２会員を除く185会員について全員または一部が定着しています。採用した職員の定着促進の工夫について記載のあった99会員の回答（複数可）を表３に示します。定着促進の工夫は下記の通り区分しました。

表３　定着促進の工夫

定着促進の工夫	採用状況		
	希望通り	希望未満	合計
①待遇改善	10	60	70
①－１　給与	3	15	18
①－２　休暇・超勤	3	25	28
①－３　福利厚生	4	12	16
①－４　作業環境	0	8	8
②能力向上	5	33	38
②－１　資格取得	4	14	18
②－２　講習会	1	9	10
②－３　教育体制	0	10	10
③コミュニケーション	8	23	31
④ミスマッチの解消	2	7	9
⑤その他	0	3	3
合計	25	126	151
記載有り	16	83	99
記載無し	24	62	86

①待遇改善

①－１　給与の引き上げ

①－２　休暇取得の励行、超勤の縮減

①－３　福利厚生の充実

①－４　作業環境の改善

②能力向上

②－１　資格の取得

②－２　講習会等への参加

②－３　新人の教育体制の充実

③コミュニケーションの確保

④ミスマッチの解消

⑤その他

定着促進の工夫としては、待遇改善が最も多く、次いで能力向上、コミュニケーションの確保、ミスマッチの解消が続きます。待遇改善では、休暇取得の励行の回答が最も多く、給与、福利厚生、作業環境と続いています。能力向上では、資格の取得が最も多いです。

報告

ベトナム
管路事情

ベトナムの管路事情調査
～ヘン ガップ ライ（また、会いましょう）～

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会事務局長
髙橋 俊和

管路協では、今後の管路管理のあり方の検討に有益な材料となりうる、ベトナム国の管路を中心とした下水道事情について調査し、両国の下水道管路関係者との交流を通じ、今後の関係構築の可能性について情報収集を行うことを目的に10月６～10日に、ベトナム社会主義共和国･ハノイ市、ハイフォン市、ダナン市を訪問しましたので、報告します。

訪問先と調査概要

（1）ハノイ市（首都、面積3,328.9km^2、人口758.8万人）

まず、JICAハノイ事務所に伺いました。

経済発展に伴い、人口や経済の集中により、深刻な大気汚染や水質汚濁、廃棄物問題が発生しています。都市部の汚水はセプティックタンク（腐敗槽）で簡易処理されているのみで、その汚泥は引き抜き･清掃等の適切な維持管理がなされていないため、主要河川においても、国の水質基準を満たしていないとのことでした。

また、今後、下水処理施設の建設は予定されているとのことですが、いわゆる下水道台帳が整備されていないなど、現状把握や維持管理について、多くの課題を抱えているとのお話しをお伺いしました。

ベトナム国の下水道に関して、国際協力機関として、これまでの実績や今後の方向性について伺えました。すでに、日本の地方公共団体が企業とともにベトナム国内の各都市へ参入しているため、当協会としても今後の可能性があることが、示唆されました。

次に、ベトナム人技能実習生派遣会社（TTC）への訪問し、日本語教育センターを視察しました。６カ月間、日本語漬けの全寮制で生活をしている彼らからは、廊下ですれ違う私たち訪問者に笑顔で「お客様、こんにちは」と大声であいさつ交わしてくれました。

JICAハノイ事務所訪問

ハノイ市建設局訪問

ハノイ市建設局では、下水道管路施設の維持管理

ハイフォン市下水道排水公社訪問

の重要性について意見交換しました。今後の両国での連携について、可能性を確認し合いました。

在越日本人の方にも伺い、月島機械㈱ハノイ事務所に伺い、長岡強志所長からは、豊富な滞在経験からの貴重なご助言をいただきました。日越大学に赴任されている東京大学大学院工学系研究科の春日郁朗准教授からは、人材確保では欧米を中心に、主要国が入ってきているとの情報を頂きました。ベトナム人は親日的なので、その点日本企業は有利ですが、優秀な人材については、欧米各国の獲得力は凄まじいということでした。

(2) ハイフォン市（面積1,503km^2、人口171.1万人）

ハノイ市、ホーチミン市と並ぶ中央直轄市で、ベトナム北部最大の港湾都市です。ハイフォン市下水道排水公社（SADCO）グェン・ミン・ツアン会長兼社長と懇談させていただき、両者の抱える課題を共有することができました。

(3) ダナン市（面積1,283km^2、人口121.5万人）

ベトナム中部で最大の都市。空港・港湾・工場などが次々に建設され、大規模な産業・観光都市に発展している一方で、重要なインフラである下水道（管路、処理施設ともに）が未整備であるため、河川や海域での深刻な水質汚濁の状況を目の当たりにしました。

正確な水質検査をしなければ客観的な評価はできませんが、川は濁り、まちにはごみが散乱しており、容易に公共水域の汚濁が進行する状況でした。毎朝、道路清掃車が走るものの、人口が多いことに加え、人々のモラルは必ずしも高くなく、たばこのポイ捨てをはじめ、観光地でもごみの散乱は防ぎきれていない状況でした。

所感

今後、下水道（管路、処理施設ともに）が整備されていく中で、当協会としても、管路管理に関する人的・技術的の交流や連携等の可能性の大きい地域であると認識しました。現地でお会いした方々とは、また会いましょう（ヘン　ガップ　ライ）とあいさつを交わし別れました。

支部活動ニュース

東北支部：下水道探検ツアーに参加

東北支部岩手県部会は９月８日、岩手県下水道公社主催の下水道探検ツアーに参加しました。微生物観察、面白浄化実験、管きょ点検用カメラ操作体験、バックホー運転体験などを行いました。当日はあいにくの雨の中でしたが､231名の方にご参加頂きました。家族連れが多く、特に下水道点検用カメラの操作体験は親子連れが列をなす盛況ぶりでした｡「初めて知ることばかりで勉強になった」､「これからは下水道に流してはいけないものを流さないようにする」､「点検用カメラの操作が楽しかった」などの感想も頂きました。

管きょ点検カメラ操作作業

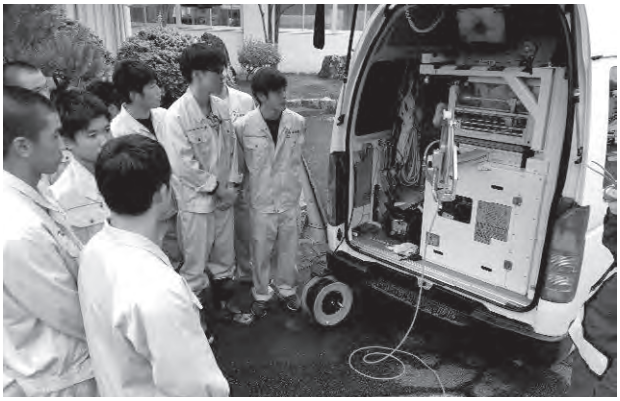
バックホー運転体験

中部支部：新潟県、長野県で学生向け出前講座

中部支部長野県部会は８月23日に(一社)長野市下水道管理業協会と共催で、信州大学教育学部附属長野小学校の４年生27名に出前授業を行いました。高圧洗浄の実演やテレビカメラを生徒全員が動かし、前のめりになるほど興味深く授業を受けていました。

また、新潟県部会は９月25日、新潟県流域下水道事務所、(公財)新潟県下水道公社と共催で、新潟県立県央工業高校で出前講座を行いました。約20名の学生は、水質試験や管路洗浄やTVカメラ調査に興味を惹かれていたようでした。この経験を通じ、学生が下水道業界に就職してくれたら嬉しいと感じました。

高圧洗浄デモ（長野県部会）



TVカメラ車操作デモ（新潟県部会）

中国・四国支部：災害復旧マニュアル説明会を開催

３月に「下水道管路施設災害復旧支援マニュアル」改訂版発刊を機に、中国・四国支部では部会ごとに説明会を開催しました。熊本地震での経験を踏まえて災害支援の体制、被災調査の方法等を紹介し、７月20日の愛媛県での開催を皮切りに10月31日の高知県まで､鳥取県を除く７県で開催しました。最後に地方公共団体の方々には、西日本豪雨の復旧作業でお忙しい中ご参加頂き、お礼を申し上げます。

説明会の模様