

下水道管路施設管理の専門誌

JASCOMA

平成23年8月31日発行

JASCOMA

Vol.18
No.

35

インタビュー

下水道地震・津波対策技術検討委員会委員長 濱田 政則氏に聞く
「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」

スペシャルレポート

今回の災害における管路協の取り組み 篠田 康弘
東日本大震災における下水道調査支援 北海道支部
茨城県内における災害支援活動の状況 関東支部・茨城県部会

特別寄稿

東京臨岸における液状化被害 安田 進・原田 健二



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

マグニチュード9.0

東日本大震災による下水道施設の被害状況



大津波に水処理施設が飲み込まれる仙台市の南蒲生浄化センター

津波と液状化現象で下水道施設に甚大な被害

3月11日に発生した東日本大震災は、マグニチュード9.0という史上最大級のエネルギーを持った地震動とともに、これまでにない巨大な津波を引き起こし、東北から関東に至る広い範囲にわたって甚大な被害をもたらしました。特に東北地方の沿岸部に位置していた各地の下水終末処理場は津波によって壊滅的な被害を受け、関東地方では茨城県や千葉県などで地盤の液状化現象による下水道管路施設の被害が相次ぎました。

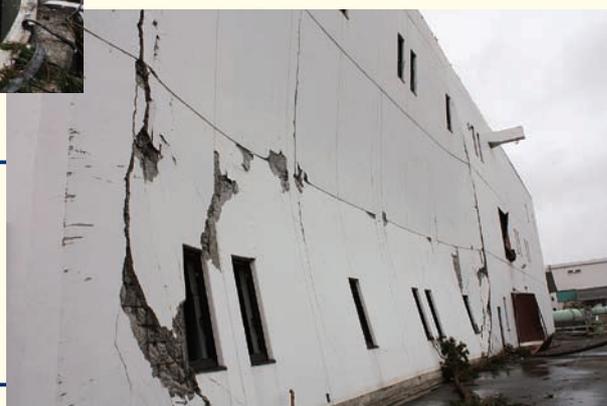


関東地方では液状化現象によって多くの被害が



無残な姿に変わり果てた最初沈殿池

仙台市の南蒲生浄化センターは、日量30万 m^3 の汚水を処理する仙台市の基幹終末処理場だが、太平洋岸に隣接していたため襲来した津波に施設全体が被災し、機能停止に追い込まれた。



コンクリートの壁が津波の衝撃で押し曲げられた



津波によって押し流されたガスタンク



瞬く間に施設全体を飲み込む凄まじい津波の勢い



敷地を掘削して築造された緊急沈殿池

宮城県の阿武隈川下流流域下水道の県南浄化センターは、阿武隈川の河口付近に位置していた。日量12.5万 m^3 の汚水処理能力を持つ大規模処理場だが、津波によって壊滅的な打撃を負った。



流されてきた車輛などが散乱した釜石市の大平下水処理センター



津波の勢いで引きちぎられた水管橋



丸太や土砂によって埋め尽くされた大船渡浄化センターの管理棟

岩手県では、釜石市の大平下水処理センターや大船渡市の大船渡浄化センターなど多くの下水処理場、ポンプ場が津波によって破壊された。水処理施設には車輛や流木、瓦礫などが散乱した。



水圧で全ての物が同じ方向に折れ曲がっている（大船渡浄化センター）



中継ポンプ場も多数被災した（宮古市）

茨城県内では、水戸市をはじめ潮来市、常陸太田市、常陸大宮市、行方市など広い範囲で地震動による地盤の液状化が発生し、道路陥没やマンホールの浮上が起きた。



潮来市内では道路に大きな亀裂が入り通行を遮断した



レンガが敷かれた歩道が陥没（神栖市）



歩道下に布設されていた下水道管が浮上（潮来市）



県内のいたるところで電柱が傾斜し、道路には土砂が吹き出した



マンホールの浮上も所々で見られた



1 m以上も浮上したマンホール（千葉市）



応急復旧が行われたマンホール（浦安市）



液状化で吹き出した砂と傾いた民家の塀（千葉市）

千葉県内は、沿岸部の埋立地で大規模な液状化現象が発生した。特に千葉市美浜区の幕張周辺や、浦安市で広範囲に激しい液状化が起き、建物や電柱、マンホールなどが被災した。



下水道の機能停止で、街中に簡易トイレが設置された



厚いアスファルトを破って浮上したマンホール（浦安市）



管路内の洗浄作業を行う（千葉市内）



津波によって堆積した土砂を洗浄（石巻市内）



浮上したマンホールから洗浄ホースと吸引ホースを降ろす

震災によって機能停止に追い込まれた下水道管路の応急復旧には、本協会の会員企業が緊急支援に駆けつけ、被災地で昼夜を問わず活躍した。現在でも、各地でその奮闘が続いている。



夜を徹して閉塞した管路の水替えを行う（福島市内）



テレビカメラを使った調査を行う（千葉市内）

目次

contents

■フォトドキュメント

・マグニチュード9.0

東日本大震災による下水道施設の被害状況 1

■インタビュー

下水道地震・津波対策技術検討委員会委員長

早稲田大学教授 濱田 政則氏に聞く

「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」 8

■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」 12

■スペシャルレポート

・今回の災害における管路協の取り組み 篠田 康弘 15

・東日本大震災における下水道調査支援

.....北海道支部（岩手県前線基地責任者） 25

・茨城県内における災害支援活動の状況関東支部・茨城県部会 28

■特別寄稿

・東京湾岸における液状化被害 安田 進・原田 健二 32

■報告

・マンホール蓋の取替に関する設計の手引き（案）の概要

.....公益社団法人 日本下水道管路管理業協会 技術部 40

会務報告 44役員名簿 47常設委員会委員一覧 48新入会員・名称変更 49会員名簿 50発行図書一覧 65編集後記 66広告索引 67

表紙の写真

撮影：白汚 零

高低差約20mのマンホール。直接水を落とさず副管が用いられている。下から見上げると、地上への出口が遙か彼方にあるように感じられる。

インタビュー

下水道地震・津波対策技術検討委員会委員長

早稲田大学教授

濱田 政則氏に聞く

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

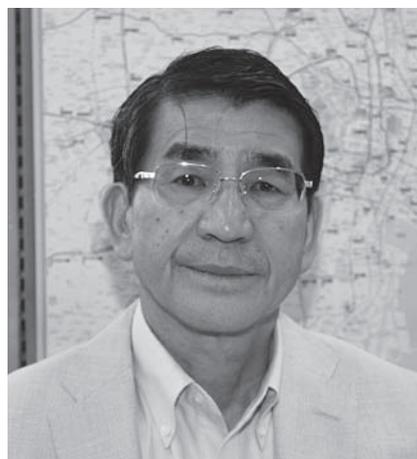
有効性が示された下水道BCP

—先生はこのたびの東日本大震災を受けて発足された「下水道地震・津波対策技術検討委員会」の委員長として被災地を視察されていらっしゃると思いますが、率直なご感想をお聞かせいただけますか。

今回の震災が、このような大災害につながった最も大きな要因は、地震予知と津波予知にあったと考えています。つまり、予測を大きく間違えてしまった。間違えたで済まされる話ではないと思いますが、これまで我々は宮城県沖で発生する大規模な地震は、M7.5クラスだと考えていました。津波の大きさもこれまでに建設していた津波防波堤で十分防げると思っていたのです。

どうして、このような間違いを起こしてしまったのか。それをきちんと検証していかなければいけません。これからいろいろな分野で指針の改訂や対策マニュアルの策定などが始まると思いますが、その中に当然将来の地震の想定をどうしていくのかということが出てきますから、できるだけ早い時期に、今回の震災を総括していくことが必要だと感じています。

下水道施設の被害は膨大で広域にわたっており、わが国が経験したことのない規模の被害でした。しかしながら、今回の震災に対して下水道分野は、被災した各自治体の素早い対応はもとより、かなり早くから国土交通省を中心に様々な機関が復旧支援活動を展開してきました。また、我々の技術検討委員



濱田 政則氏

会でも、応急復旧への提言を速やかに出すことができましたし、最近では、本格的な復興につながる段階的復旧に向かっての基本的な考え方も提案しています。これだけの災害に対して、下水道関係者が連携して迅速に対応できたことは評価に値すると思います。

現地は、それこそ惨憺たる有様ですが、下水道施設の将来の津波対策につながる事例もいくつか見受けられました。ある浄化センターでは、受電設備の部屋の扉が水密性の高いものになっていて、ほとんど水が入らなかったとか、建屋の2階に受電設備や非常用電源設備を設けていたところもありました。ただ、今回の場合は、電力会社からの送電が途切れてしまったことや、非常用電源の燃料が供給されなかったために復旧に時間がかかりましたが、こうした事例を掘り起こして、将来に向かっての対策のヒ

ントになればと考えています。

また、特筆すべきは下水道BCPが果たした役割の大きさです。被災した自治体、例えば仙台市などでは、「このBCPのおかげで震災が発生したときの自分たちの役割が明確に示されていたので、迅速な行動ができた」というような話も聞きました。今のところは、BCPを策定している自治体はそう多くはないのですが、その有効性がはっきりと示されたと思います。



被災した仙台市の南蒲生浄化センターを視察

それから、浮上防止対策を施したマンホールや、埋め戻しの際に、指針に沿った材料を使って締め固めたマンホールの被害が通常のところに比べて少なかったということも聞いています。情報はまだ断片的ですが、きちんと調査を進めてデータ化していくことが、将来の対策につながる道だと思います。

これから夏場になり、公衆衛生上の問題が懸念されますから、打てる手はすべて打っていかねばならないでしょう。技術検討委員会としては、今後復興に向かっての大まかな方向性を9月の末までに出そうということで動いています。その後の個別の議論、例えば耐震設計指針の見直しなどについて基本的な方向性を示したいと考えます。委員会の期限は当初9月までとなっていました。今回の震災の規模や複合的な要素を考え9月以降も委員会活動を続けることになりました。

ソフト対策が今後の復興の鍵

——先生は、阪神淡路大震災の総括をされたときに、「建造物の耐震性に対する根拠のない思い

込みや都市の地震防災性に関する過信が、このような災害を招いた一因である」と警鐘を鳴らされていますが、今回の震災でも同じ事が言えるのでしょうか。

今回の震災で何を思い知らされたかという、自然の力の大きさです。我々は何か構造物をつくるたびに、自然の外力に対して一定の線を引くわけです。地震にしてもそうですし、津波や降雨量といったものに対してもそうです。

ところが、発生する確率は非常に小さいのですが、自然の外力がその線を遙かに超えてしまうことがあります。そうした時に、ハード対策だけでは決して大きな外力には対抗できないのです。被害が起きることを想定して、いかに被害を軽減していくかに力を注いでいかななくてはなりません。つまりソフト対策になるわけですが、例えば、電源系統や制御系統をどうやって守っていくかということや、もしそれらが被災した場合でもすぐに復旧できるような態勢づくりですね。人員や資機材、輸送、電気や燃料などのエネルギーをどう確保して、どう動かすのか。こうしたソフト対策の重要性を改めて思い知らされたということです。

世の中には完璧な構造物などありません。阪神淡路大震災の時も、これは1000年に1度の地震だ、そんな確率の低い災害に対応するのかという議論がありましたが、実際に起こった以上はそれに対応しなければならぬわけです。ですが、完全に対応できるかといったら、そういうことはありません。ある程度の被害は覚悟のうえで、それにどう対処するかが重要なのです。

震災の約3カ月後の6月14日に、日本学術会議が中心となって、土木・建築系のみならず、機械・原子力や環境・農林・水産分野を含めた21の学会が連携し、『巨大地震と津波から国民の生命と国土を護るための基本方針』を打ち出しました。その中で、「今回の地震が引き起こしたような極めて稀な大津波および地震動に対して、国民の生命と財産に重大な影響を与えることなく、国土・環境・国民生活を護り、社会・経済・文化活動の著しい停滞を防ぐ」ことを今後のわが国の防災対策の基本方針に掲げました。



これを言い換えると、自然の外力は我々の想定をきっと超えてくるだろうと、それを防ぐことはできないが、「重大な」影響や「著しい」停滞をハード対策とソフト対策の適切な組合せによって防ごうということです。この基本方針が、今後、各分野の学協会が防災対策を考えるうえでの一つのよりどころとなると思います。そのうえで、学協会間で共通の課題に関し、議論を重ねながら、これからの復興と将来の震災対策に活かしていければと感じています。

現在においても、地震の被害に関する情報は、まだ断片的なものです。これからは被害の全容把握が不可欠ですが、それには被害のデータを電子化し、情報の共有化を図らなければ意味がありません。早稲田大学では、新潟県中越地震や中越沖地震の際に水道管や下水道管などの地下構造物がどのような被害を受けたのかを調査し、ボーリング調査などのデータと合わせてGIS（地理情報システム：Geographic Information System）に落とし込む研究を行ってきましたが、そうした電子化、システム化が自治体の中で進んでいないという現状があるのです。

施設の復旧には、施設や構造物の電子データがあるかないかで大きな差が出ます。しかし、未だに紙のデータしかないとか、電子データがあっても使いこなせていないところが多い。ですから、これからは、もっと使いやすい、導入しやすい電子化システム、しかも統一的なシステムが必要になるのではないかと考えています。

研究よりも支援が先だ

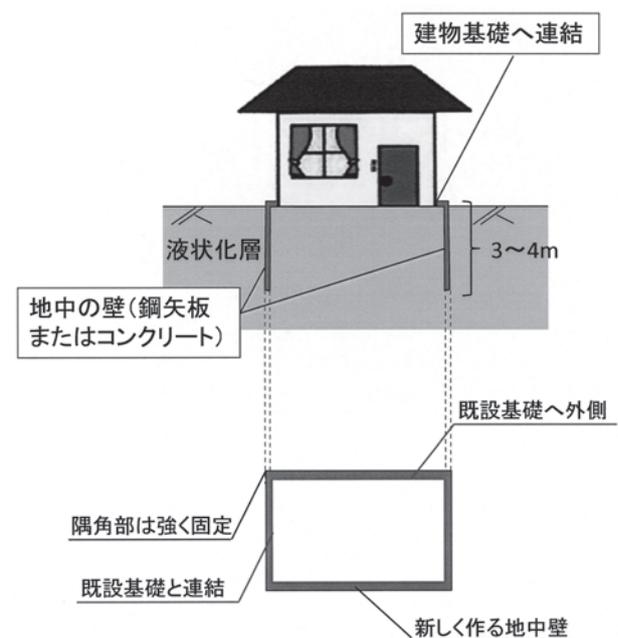
——今回の震災に関連して、先生の研究チームはどのようなことを行っているのでしょうか。

研究ではありませんが、私の研究室は浦安市で住民の支援を行っています。具体的には、液状化で傾いた住宅の復旧支援ですが、工事の際に建設業者から法外な見積りを提示されたり、不確かな工法で家の傾きを直そうとしたりするなどの事例が出てきています。これは個別支援をしなければならないと感じましたね。市民グループと一緒に説明会を開き、我々の見解を示して、きちんとした工法で復旧するように技術的アドバイスを行っています。

また、航空写真を使ってどの場所で液状化が発生しているのかを、ボーリング調査や浦安市から提供していただいた下水道管路の被害状況データなどと合わせて判定し、そのデータベースを市民に公開しています。

ほとんどの建設業者は、家の傾きを直すためにコンクリートの基礎自体をジャッキアップしようと思いますが、元の地盤を固めたりしますから非常に費用がかかりますし、基礎を傷める可能性も高いのです。そこで、我々の支援チームが提案しているのは、基礎自体を持ち上げるのではなく、基礎と木構部の間をジャッキにより持ち上げて傾きを直す方法です。

また、将来の地震に備えて、家の基礎の周囲を深さ3～4m程度の浅い地中壁で囲んで家屋を守ることにも提案しています。つまり簡単な地中壁ですね。



早稲田大学が提案している家屋の液状化対策

基礎の沈下は、基礎の下の地盤が液状化によって動くために発生します。ですから、鋼矢板で地中壁をつくることで液状化しない地盤を囲い込んで基礎の傾きを防止しようという工法です。

学問は、人の役に立ってこそ意義のあるものになります。研究も大事ですが、今は支援のほうが先です。研究はその後でも十分にできるでしょう。

もちろん、下水道に関しても管路やマンホールの被害状況をデータ化することを進めています。それに加えて、今私どもが研究しているのは、湾岸の埋立地にあるコンビナートが地震によってどのような被害を受けるのか、また、被害を受けた結果、どのような影響が出てくるのかといったことです。特に東京湾は重・化学コンビナートが集中しており、大規模な地震が発生した際には、液状化による地盤沈下や側方流動による護岸の崩壊などによって重油や原油および化学物質などが東京湾に流れ出す危険性があります。

湾内には平均的に約200隻強の中・大型船舶が航行していますが、海上火災などが起きる可能性もあるため、これらが航行停止になることも予想されます。そうすると、川崎市に建設された基幹的防災拠点への救援物資や人員、復旧・復興のための物資の海上輸送が不可能になるのです。

また、東京湾岸のコンビナートには現在12の火力発電所があり、首都圏の電力供給の拠点となっていますが、湾内の船舶航行停止が長期間に及んだ場合には、燃料の供給が止まります。今ですら電力の供給がままならず、首都圏での節電が政府から要請されていますが、電力供給が危機的状況になる危険性をはらんでいます。

震災の全容把握と総括を

——今後の復旧・復興に対するご意見はありますか。

今回の震災は、地震、津波の被害に加えて、原子力発電所の事故など多くの被害が複合的に起こっています。それに対して、様々な機関から提言や提案が出されていますが、その数が多すぎるために皆混乱してしまっている状況ではないでしょうか。今後は、下水道に関してもそうですが、これらの情報や提言をまとめて「東日本大震災」の全容把握と総括を行い、次世代に伝えることが重要です。

過去に例のない被害を受けたのですから、後生の人達に、我々はこの難局をこうして乗り切った、そしてこれだけの下水道施設をつくりあげたんだと胸を張って言えるようなことをしなければなりません。そうした根幹的な議論も検討委員会の中で行おうと考えています。



仙台市内で行われた下水道地震・津波対策技術検討委員の会合

これから1年、2年といった時間をかけて、下水道施設の設計指針の改訂や耐震対策指針の改訂などの作業が始まると思いますが、下水道は関係者が一致団結して他の分野に先駆けて復旧に動き出したエネルギーがあります。我々学術・技術分野も連携して調査・研究を進め、次の世代へつなげていくことが使命であると考えています。

——貴重なお話をありがとうございました。

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

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会

本年3月11日に発生した、東北地方太平洋沖地震及び地震に伴い発生した津波災害により被災した皆様に心よりお見舞いを申し上げます。

このたびの災害は、我が国史上、最大規模の災害であり、下水道施設においても甚大な被害が発生しました。下水道施設は、人々の日常生活に不可欠の生活インフラであり、一刻も早い復旧が必要なことは言うまでもありません。

このため、公益社団法人日本下水道管路管理業協会では、会員企業ともども、災害発生直後より、下水道施設の被災状況の調査や損傷した施設の機能回復に尽力して参りました。完全な復旧には、まだ時間を要するものと考えられますが、被災地の地方公共団体をはじめ、国や関係各位のご尽力により、着実に前進しているものと考えております。

一方、わが国においては、今後、東海地震、東南海地震、南海地震など、大規模震災の発生が懸念されており、今回の災害で得られた知見を今後活かして行くことが社会資本整備に携わる者の責務であると考えております。

このような状況を鑑み、当協会では、此度の災害における下水道管路施設の被災調査等、初動に従事した経験から、今後の大規模災害発生への備えとすべく提言をとりまとめました。より安全で安心できる社会の形成の一助となれば幸いです。



松井部長に提言書を手渡す
長谷川会長と本多副会長、
今中副会長

下水道管路施設の災害対応のあり方についての提言

1. 都道府県と全国組織民間団体との共同での大規模災害発生時の初期情報の収集の仕組みの構築

複数の都道府県にまたがる大規模な災害が発生した場合にはその被害の全体像を把握できるまでにかかりの時間を要する。被害箇所の手早い把握を行い流下能力の確保を図る等の応急措置をまずは講じる必要がある。このためには一定の人員や資機材が必要であるが、大規模災害に際してはその人員や資機材を被災地域だけで確保することは困難である。このため被災状況の全体像を可能な限り速やかに把握し、応急措置に必要な資材等を全国から速やかに調達できるように準備を行わなければならない。

さらにはその後に続く被害状況の詳細な調査も、大規模災害の場合は必要な人員と資機材を全国から集めて対応を図らなければならない。これらの準備のためには被災初期の情報の収集活動が重要となってくる。

下水道事業は自治体の事業であり、災害時の対応もそれぞれの事業主体毎に独立して行われており、災害時にはそれぞれの事業体の内部の対応に追われ横の連携が行われにくい状況となっている。市町村の束ね役である都道府県の担当者も限られた人員であり被災直後には迅速な情報収集が困難を極めていられる。

一方、当協会のような全国組織の社団法人は被災地域内部にも会員が多数存在し活動可能な状況であり、日ごろの業務を通じて地域の自治体担当者ともコミュニケーションがありかつ下水道管路施設の状況も熟知している。このような地域の業者の機動性と全国組織の強みを活用すると都道府県レベルで必要としている情報収集機能をうまく補完できると考えられる。

したがって、大規模災害が発生した場合を想定して当協会のような全国組織の社団法人等と都道府県で協定を結び民間団体が災害初期の情報収集等について行政の補完的な役割を担うことを提案する。

2. 下水道事業者、コンサルタント、管路管理業者の共同の災害復旧調査マニュアルの作成と共有

災害時の下水道管路施設の復旧支援について、当協会では、平成17年11月に対応マニュアルを作成し、その後、能登半島地震（H19. 3.25）、新潟県中越沖地震（H19. 7.16）等の経験を踏まえて、平成21年6月「下水道管路施設災害復旧支援マニュアル」として改訂版を作成し震災時にはネットでも公表している。

このたびの災害においても、本マニュアルに則り、支援を実施したが、本マニュアルは当協会会員以外に周知がなされておらず、自治体の担当者との共有が行われていなかった。またこのマニュアルは業者の立場からまとめられたもので、自治体担当者の立場からの観点が不足し、自治体担当者としての手順や対応方法についても整理し、充実を図る必要がある。また、この度の経験を踏まえ、多様な意見を集約し、一層の充実を図る必要がある。

以上のようなことから今後の大規模災害発生に備えて、初動における実施事項と関係主体の役割分担を明確化するとともに、それらを取りまとめた対応マニュアルを、下水道事業者、コンサルタント、管路管理業の三者の共同でまとめることを提案する。

3. 災害復旧事業費の査定手続きに関する調査事項、とりまとめ方法の規定・基準の明確化

このたびの災害復旧事業費の査定に要する調査及びその取りまとめにおいて、自治体ごとに、民間事業者への指示内容に差異が見られた。また、調査の簡略化を図りスピードアップを図ることが災害調査において強く求められるところであるが、簡略化の方法についても実施に当たっての細部で自治体によって差異があり手探りの状況も見られた。

査定手続きは、被災した地方自治体が、復旧を迅速に進める上で前提となる手続きであり、災害発生後、緊急かつ速やかに実施する必要があるが、その手続きに必要な要件が曖昧な場合、調査やとりまとめのやり直しが発生し、結果、復旧の遅延が懸念される。

このため、災害査定に必要な調査項目や調査仕様の詳細、とりまとめの様式等について、予め規定・

基準を明確にするとともに、自治体及び民間事業者間で共有しておくことを提案する。

4. 災害規模に応じた柔軟な査定手続きの設定

東北地方太平洋沖地震は広範な地域に被害を及ぼした。地震後被災地への物資の輸送も困難を極めたほどの大混乱が生じた。現場への下水道管路被害調査班の投入も困難を生じた。このようななか下水道管路の災害復旧事業は従来の災害復旧事業と同じペースで進められることとなった。

下水道管路に限って考えると被災初期には流下能力の確保を図るような応急的な措置を主として、復旧に必要な被害調査等は時間的に余裕をもって実施しても問題はないのではないかと考えられる。特に大規模地震の場合には余震も大きくかつ本震後かなりの期間にわたって続いた。本震では損害が軽微であったところも余震で大きく壊れるなどの状況も考えられ、テレビカメラを使った詳細な調査は余震後も落ち着いた時期に実施するのが合理的と考えられる。さらには、復興計画を先に立てないと復旧と復興の仕分けができないことを考えると、施設復旧を目的とする下水道管路の被害調査は時間的な余裕が欲しいところである。

このようなことから災害復旧事業費の査定手続きは災害規模に応じた柔軟なスケジュール設定を考えていただくことを提案する。

5. 下水道管路管理業の業種の確立と緊急時に活用可能な技術者の育成

下水道施設は、人々の日常生活に不可欠の生活インフラであり、そのうち下水の収集機能を担うのが下水道管路である。下水道管路が機能なくなると下水道が使えないだけでなく衛生上の問題が発生し都市生活が成り立たなくなってしまう。今回の地震で被害を受けた地域では下水道の役割の重要さが普段にもまして人々に認識された。

このような下水道管路の維持管理を実際に担っているのが下水道管路管理業である。しかし下水道管

路管理業は公的に認知を受けているのは産業分類だけであり、自治体でも入札参加等の専門業種とし管路管理業として採用されているところはごくわずかである。このため、管路管理に関する業務の発注に当たっても専門業者以外も入札に参加しているのが現状である。このことは結局は専門業者を育てることには役立たず、専門知識を有する技術者の育成も難しくしている。

地震等の災害が発生した場合等の緊急時にも活用できる人材も確保しておくという観点に立てば、専門業種としての下水道管路管理業を独立した業種として認知し専門業者と人材の育成をそれぞれの自治体ごとに行っておくことが望ましいと考えられる。

このような観点から、各自治体は入札等の業者登録に下水道管路管理業を独立して設定することを提案する。

6. 下水道台帳の電子化とクラウドコンピューティングの活用

下水道管路の埋設状況は、管理者である地方自治体において、下水道台帳に記され管理されており、災害時の初動においても、この台帳をもとに、被災状況を調査することになる。現在、殆どの自治体で下水道台帳が整備されているが4割程度がまだ紙ベースであり、情報の更新等が難しく複製も作りにくい。下水道台帳は早急に電子化を促進することが必要である。

さらには整備された下水道台帳を、下水道施設の整備、維持管理に従事する民間事業者等と共有しておくことも、災害発生時の初動を迅速に行う上で有効である。さらにはこのような情報は災害時でも情報の保管が安全に行われていること、迅速に取り出すことができるようにすることが必要である。

この方法としてクラウドコンピューティングを利用しておくことが有効と考えられる。

このため、下水道台帳の電子化の一層の促進とクラウドコンピューティングの活用を提案する。

今回の災害における 管路協の取り組み

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会

常務理事

篠田 康弘



1. 災害支援は公益事業の柱

管路の被災は目立たないが、汚水・雨水の停滞は被災地域全体に衛生上や生活環境上の深刻な問題をもたらし、早期復旧が強く求められる。このため当協会では、汚水吸引や被災調査などの災害支援を公益事業として位置付け、重点的に取り組むこととしている。特に今回の様な大災害においては、全国規模の組織の特性を生かし、かつ地域に根ざした会員のネットワークの強みを発揮し災害復旧を迅速かつ円滑に進めることが強く求められており、総力を挙げて取り組んだ。

発災当初は、青森から長野までの会員から被害情報が断続的に寄せられたものの、極めて部分的で全体像がまったくつかめない手探りの状態が続いた。各地域の会員は地元自治体の要請を受け、発災当日から緊急点検や吸引作業等の応急措置に入っている。当協会と災害支援協定を締結している自治体では、支援の要請も発災当日から入っており、翌日には緊急点検を自治体職員と行い、その後一次調査、二次調査と円滑に素早く推移することができた。点検や一次調査に携わることは、その後の二次調査の体制を迅速に立ち上げる上での貴重な情報を提供してくれ、非常に効果のあるものであることが実感された。

一方、多くの自治体は、点検にも手が付かず、一次調査も3月末から4月に入っており、対応が大きく遅れた。このような中で全国から多くの調査隊が出動し、これをまとめる前線基地責任者も全国から派遣され、まさに全国規模の展開となった。3カ月たった今も津波を受けた地域での調査が続いてい

るが、津波被災地域以外での調査が一段落し課題も目に見えるようになってきた。

2. 当協会の支援体制と支援概要

業務は、会員が直接自治体から受託する方式やコンサルタント等の下請けとなる方式もあるが、一般的には協会が直接自治体と協定を締結し、会員に再委託する方式で行うこととしている。いずれの形態でも会員がほとんどの作業をするということでは変わらないが、広域的な対応になればなるほど協会が直接受託することにより、業者の調達を混乱なくかつ効率的、迅速に行えるものと考えられる。

当協会の体制は、図-1に示すように東北3県を東ねる現地本部と茨城県部会を中心とした関東支部の二つに分かれ、全体を本部が統括する形をとった。各県部会には、部会長の会社に前線基地を設け、ここで各班の取りまとめを行った。

ここで重要な役割を果たしたのが、前線基地責任者である。当協会の「災害復旧マニュアル」では、

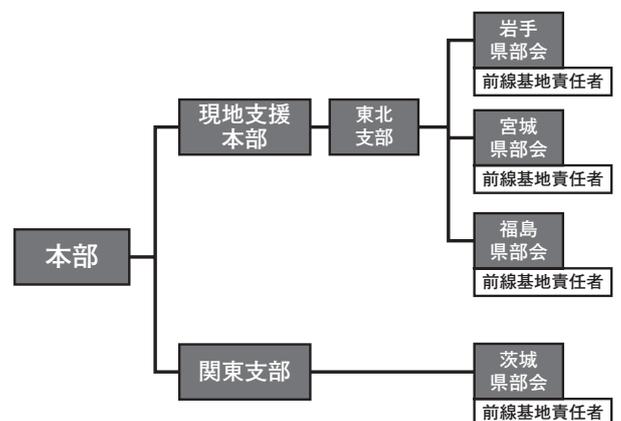


図-1 管路協支援体制

都市毎に前線基地を置き講習を受け支部から推薦された前線基地責任者を配置し、現場代理人に近い役割を果たすことになっている。今回はこの制度を初めて適用し、表-1に示すように北は北海道から南は沖縄までの都道府県から59名、延べ約930名をボランティア的に交代で派遣して頂いた。写真-1は戦線基地の様子であるが、最盛期16人が主に報告書の手直しを行い、時間のない中での報告書提出になんとか間に合わせるのに血眼となった。これらの人達がいなかったら今回の支援活動は成り立たなかったであろう。

出動は通常TVカメラ車、洗浄車、吸引車、給水車と連絡用ライトバンの5台で1班となり、その風景は写真-2に示すように圧巻である。当初は燃料の入手が困難な中、遠方からの出動には相当の不安があったようである。また、車両の故障もこれまでの経験から多く見られたことから、仙台市に修理センターを設置し、毎日のように修理がおこなわれた。

表-2は、今回の支援概要であるが、全体で30の自治体等からの要請を受け、362km（農集除く：346km）の二次調査を延べ1,045班で行っている。下水道全体で500kmの二次調査延長といわれる中で当協会施工分が約7割を占めたことになる。



写真-1 前線基地責任者の作業風景



写真-2 石巻市における集合状況

表-1 前線基地責任者（59名・延べ930名）

配属地	派遣支部	派遣会社
岩手県（7）	九州	環境開発（2）、祐徳建設、西鉄グリーン土木
	北海道	公清企業、クリーンアップ、北海道グリーンメンテナンス
宮城県（47）	北海道	旭川浄化、釧路公清社、函館環境衛生、山本浄化興業
	東北	アームズ東日本、豊産管理（3）、宮城日化サービス、松浦商事（2）
	関東	ヤマソウ（3）、管清工業（4）、山梨施設管理、環境技研（3）
	中部	芙蓉施設センター（2）、都市環境緑化、佐渡造園土木（2）
	関西	橋本設備工業、ケンセイ
	中四国	アクア美保（2）、菊池建設工業（2）、丸伸企業（2）、中国特殊(株)、カンセイ
九州	沖縄環境クリーン工業（2）、中央環境サービス公社、基山公栄社、中野管理、環境未来恒産、祐徳建設（2）、琉管工業（2）	
	福島県（3）	新潟特殊企業、万隆工業、青木環境事業
茨城県（2）	関東	ヤマソウ、管清工業

表-2 被災調査の概要 (368km・959班)

県	都市名	都市名	都市名
岩手 (8 km) 延べ45班	大船渡市 (8 km)	陸前高田市 (一次)	大鉾町、釜石市
宮城 (246km) 延べ672班	宮城県 (20km) 仙台市 (80km) 栗原市 (23km) 柴田町 (4 km)	大崎市 (4 km) 石巻市 (73km) 石巻市 (一次) 丸森町 (4 km)	大河原町 (18km) 松島町 (10km) 仙台港背後地 (4 km) 山元町 (6 km)
福島 (57km) 延べ175班	福島県 (12km) 福島市 (16km) 福島市 (一次)	伊達市 (3 km) 二本松市 (1 km) 国見町 (6 km)	桑折町 (3 km) 新地町農集 福島市農集 (16km)
茨城 (57km) 延べ67班	茨城県 (清掃) 水戸市 (12km) 常陸太田市 (4 km)	行方市 (2 km) 城里町 (3 km) 常陸大宮市 (2 km)	潮来市 (34km)

3. 各県の管路被災調査の状況

1) 岩手県 内陸部では被災が多くはないようで支援要請は来ていないが、沿岸部は津波の影響もあり調査着手にいたらない都市が多い。この中で先行的に調査を行ったのが、大船渡市である。3月23日に二次調査の要請を受け、29日に着手。8 kmを5班(延べ45班)で実施した。当初は、汚水吸引作業が中心で、写真-3に示すように浄化センター内に素掘りの穴を掘り処分した。写真-4に示すように、がれきの中で、遺体捜索が行われる中での作業となった。また、陸前高田市では一次調査2 kmを行い、二次調査は様子待ちの状況である。

2) 宮城県 県内での出動は758班と全体の3分の2以上を占め、もっとも規模も大きく、しかも各県部会が混在したため、調査はもとより報告書作成においても困難を極めた。

【仙台市】県内では仙台市での活動が、市と当協会との災害支援協定を締結していることもあり、最も素早く行われた。発災当日より一次調査の要請があり、県部会が支援都市と混成(最大12班)で80 kmを実施した。ここでは大都市支援ルールにより新潟市をはじめとした支援隊が多数集結し、これらの応援都市と当協会員が管理センターに毎朝集合し写真-5に示すようにミーティングを行ったことから円滑な進行が得られた。調査は、宮城県部会が中心となり、一部を岩手県部会と新潟県部会が担当した。



写真-3 大船渡市における吸引汚水の処分状況



写真-4 大船渡市における調査作業

写真-6は、仙台新港地区背後地の雨水幹線であるが、近くのビール工場から無数の缶ビールが流出し管渠内一面を覆っている状況である。これが邪魔になって清掃作業がうまく行えなかったとのことで



写真-5 仙台市二次調査における朝のミーティング



写真-6 仙台新港背後地雨水幹線（缶ビールの流出状況）

あった。

【石巻市】石巻市の出動要請は4月に入ってからと出遅れた。延長も73kmと膨大で県内では調達不

可能であったので、中部支部に全面的にお願いした。当初は20班が必要との要請が支援本部と市から入り手配をしたが、その後急きょ10班に半減し、支部では断るのに苦労したとのことである。表-3は石巻市での班構成であるが、調査は地盤沈下により浸水する地域での不明水調査（51班）と、高台の津波を受けない地域での第1回二次調査（107班）、津波を受けた地域の二次調査（165班）と三つに分かれ、今回調査では最大の総計323班、11都県部会により行われた。

ここでは、浸水している低地部を抱える地域での不明水調査の要請も受け、関東支部が出動したが、破損による浸入水を発見し、止水工事を行った。その後津波で被害を受けた地域の調査（約41km）が追加されたが、津波地域は土砂の堆積が多く、写真-7に示すように洗浄作業が多く部分を占めた。

石巻市の前線基地は、事務所が確保できなかったため、トラックの上に小屋を乗せ、2名体制で事務を行った。写真-8はその状況を示したものであるが、5月30日の台風に遭い、小屋がずれ落ちてたまたま隣に駐車していたダンプにぶつかり事故になるというハプニングも生じた。

【栗原市等】これら2市以外の都市では、発災直後から会員が緊急点検や清掃を依頼され、個別対応していたところも見られた。しかしながら全般的には出足が遅れ、支援要請が来たのは概ね4月上旬であった。途中で余震もあったことから一次調査と並

表-3 石巻市の支援班数

支部	県部会	不明水	二次（1回目）	二次（津波）	計
東北	青森		11		11
	宮城	16		27	43
関東	茨城			12	12
	群馬			14	14
	埼玉	15	6		21
	東京	10		34	44
	神奈川	5		8	13
	山梨	5			5
中部	新潟		80	70	150
	静岡		3		3
	三重		7		7
計		51	107	165	323



写真-7 石巻津波被災地域での洗浄作業



写真-8 石巻市の前線基地と責任者

行して二次調査を進める状況も多くみられ、延長も増加して期日も延長するとともに、急きょ遠方から応援班を呼び寄せることも多々あった。今回唯一震度7を記録した栗原市では11社が入れ替わり入り、1日最大9班が調査するといった状況で、23kmのTVカメラ調査が行われた。写真-9は、栗原市のマンホール被災状況であるが、外観の割には内部の被災が少ないものもあった。ここでの調査は、指示が徹底されていなかったためか、判断基準の差異や誤記載、写真添付漏れなどが多く見られ手直しの繰り返しとなり、調査報告がまだ完了していない。

写真-10は大崎市における調査前の洗浄作業であるが、マンホールの浮上も見られ、損傷の著しい箇所も多かった。また、写真-11は、津波を受けた山元町でのTVカメラ調査であるが、6kmの調査を宮城県部会と山形県部会とで実施した。

3) 福島県 浜通りが原発や津波の影響で調査が困難で、調査は中通りと会津地方で行われた。このう

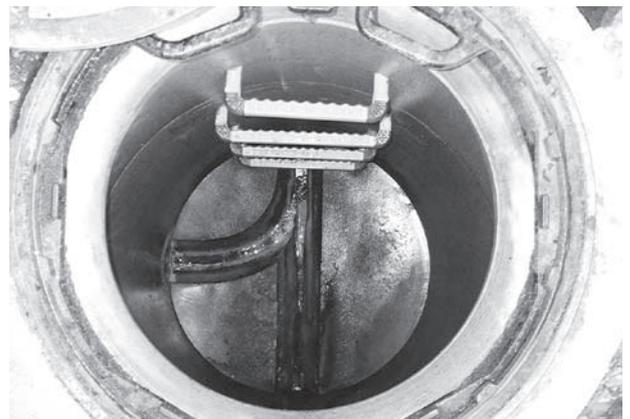


写真-9 栗原市におけるマンホール被災状況



写真-10 大崎市における調査前洗浄作業



写真-11 山元町でのTVカメラ調査

ち流域下水道と県北は当協会が実施し、県南と会津は会員が個別に受託する形となった。流域下水道では、3月19日に二次調査の要請が入り、早い時期からの調査となったが、当初は滞水と土砂の堆積が多く、吸引と清掃に多くの手間を費やした。福島市でも県内5社により作業を行ったが、滞水に苦戦し昼夜の水替え（写真-12）となった。浚渫土砂は仮置きしてあるが、高濃度の放射性物質が検出され、動かしようのない状況である（写真-13）。

福島県での調査は、概ね県部会により行うことが

できたが、一部福島市の農集排については新潟県部会に願った。

4) 茨城県 県と県部会と協定が結ばれていたことから、発災当日には県からの依頼があり、翌日から県とともに緊急点検に入ることができた。市町からの要請も早い段階からきており、水戸市など6市町から3月中旬には連絡を受けている。しかしながら、潮来市との連絡は遅れ、結果的に関東支部では手が廻らず急きょ中部支部対応となった。表-4は潮来市に出勤した班の編成表であるが、遠距離から

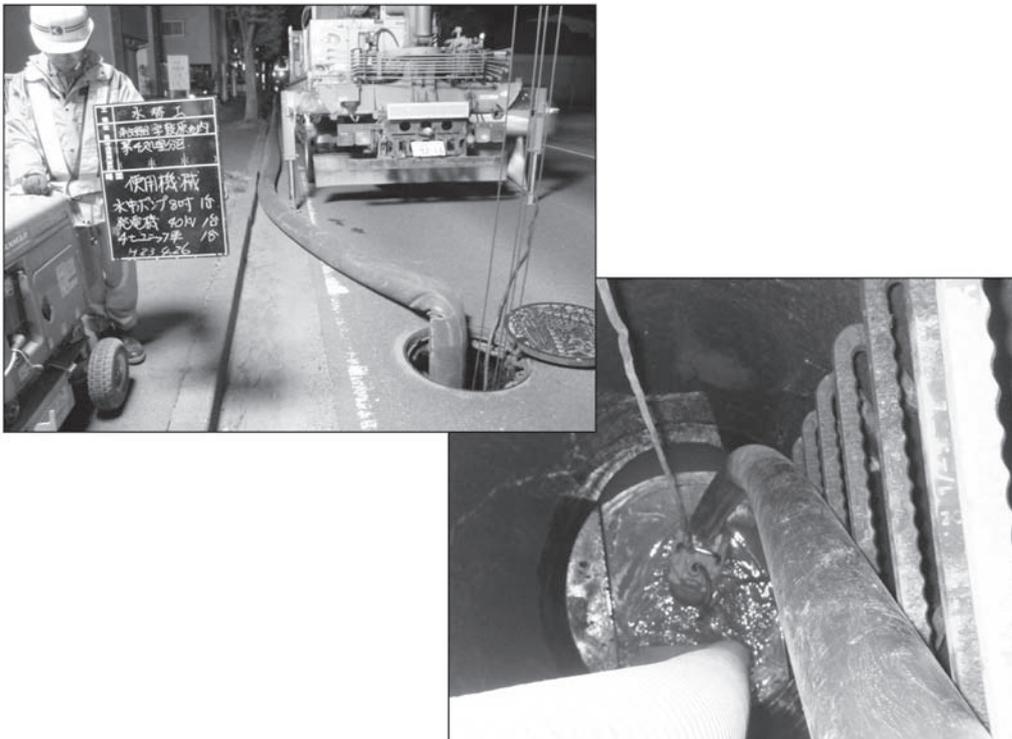


写真-12 福島市水替え工（夜間作業）



写真-13 福島県流域下水道土砂の仮置き

表-4 潮来市班編成

支部	県部会	班数
中部	愛知	51
	三重	17
	静岡	17
	計	85
関東	東京	22
	埼玉	40
	神奈川	29
	計	91
合計		176

の出動で、しかも昼夜連続の吸引作業が続き、大変精力の要る仕事であった。4月前半には概ね調査を終え、報告書の提出も円滑に行うことができた。全体で57kmを67班で実施した。写真-14は水戸市の朝のミーティング風景であるが、前線基地責任者からの注意事項が伝えられ、順調に作業も進んだ。

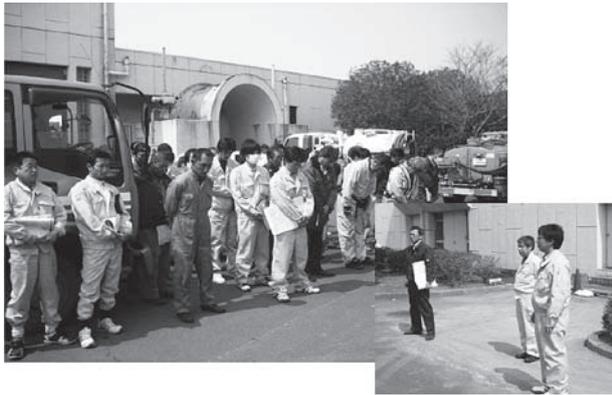


写真-14 水戸市朝のミーティング風景

4. 今回の被災の特徴

いまだ報告書が未完成の所もあり、さらに、津波を受けたところの調査はこれからの都市が多い中ではあるが、これまでのなかで気がついた特徴点を何点か挙げてみる。

1) 滞水の発生 今回の被災で特徴的なのは、滞水

や土砂の堆積が各地で顕著に見られ吸引・清掃に多大な労力を費やしたことである。また、滞水がある場合TVカメラが水没し映像がぼやけるが、ぼやけたままでスパン全部を撮影したため、全く判別できないということもあった。そのような場合、反対側からカメラを挿入し撮り直す等の工夫が求められる。

滞水している場合、吸引してドライにした後カメラ撮影をするが、ドライの状態ではたるみも隆起もわからない。このため注水して再度撮影し水位を測ることも行った。

2) たるみ・隆起の頻発 たるみ・隆起箇所が非常に多く、被災のほとんどを占めた。図-2は、隆起の一般的な形態であるが、隆起に伴い管口はずれや継ぎ手ズレなども発生している。宮城県内では隆起とたるみを図-3のように区分しており、表示をすべて書き直すこととなった。判断基準では「たるみ」だけで隆起はないのであるから、判断基準と整合させても良かったのではないかと思う。

図-4は、A町（塩ビ管主体）とB町C処理区（ヒューム管のみ）の被災項目（A判定）が何スパンで出現しているかを比較したものであるが、A町では95スパン中94スパンでたるみ（隆起も含む）が発生しており、これ以外の項目はほとんどない。一方、全てヒューム管で整備されたB町（C処理区）では、被災Aの発生している44スパンのうち39スパン

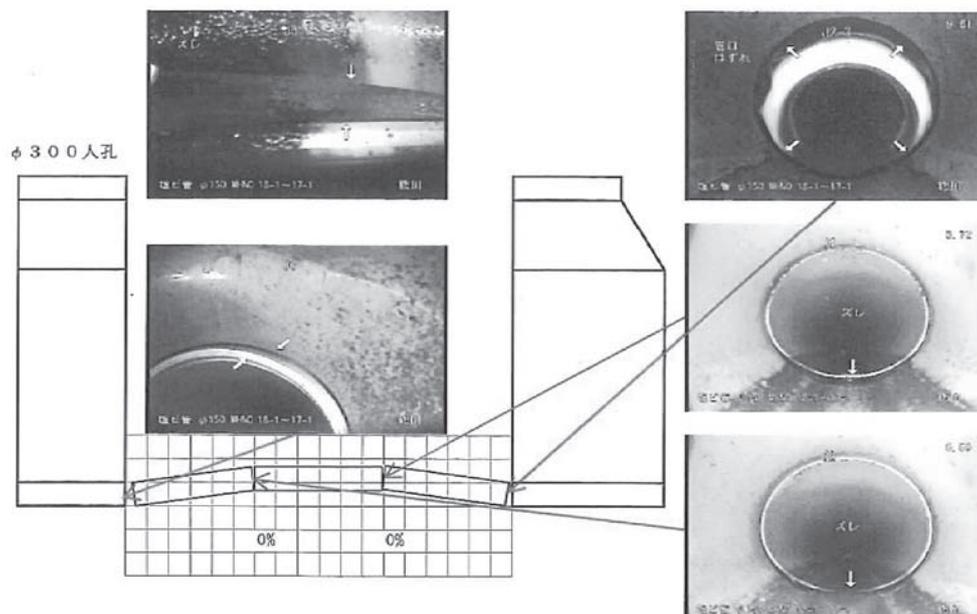
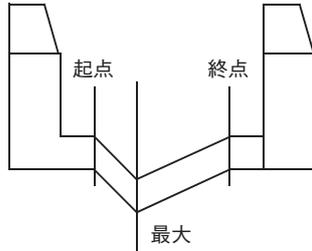
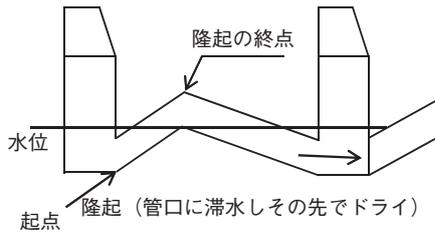


図-2 隆起の例



たるみ (ドライな状態から滞水⇒ドライ)

図-3 隆起とたるみの区分

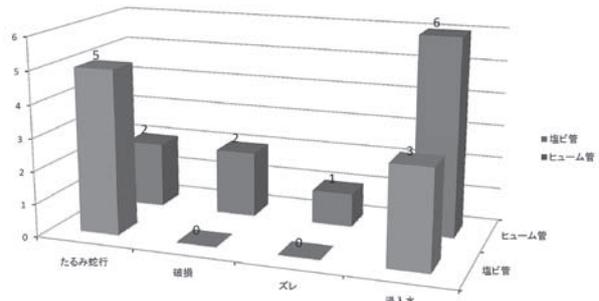


図-5 仙台港背後地雨水管の被災項目

台市と茨城県での調査が極めて円滑に行われた。自治体も安心して依頼できるし、協会もすぐに準備ができ、費用面での取り決めもあることから安心して出動できる。現在は、表-5に示すように39の自治体等と締結しているが、今後も締結推進を図る必要がある。特に、北海道や中四国、九州での締結が皆無であり、空白地域となっている。

5. 今後の改善に向けた課題の整理

今回の支援活動は、協会の支援マニュアルも改訂し、この中で決めた前線基地責任者や支援班長の登録制度も講習会を重ね登録者が400名近くに達する等、準備を整えた中での発災であったため、円滑に支援活動が展開できると期待していた。しかしながら、事態が進むにつれ、情報や協会本部人員の不足等が目立ち、被災自治体との連絡網が築けず、支援要請が大きく遅れることとなった。また、実際の被災調査においても、手戻りや連絡の行き違い等が多く発生し、自治体やコンサルの職員の方から尻を叩かれる状態であった。以下では、このような中で現れた課題を整理し、今後の改善に向けた契機としたい。

1) たるみの写真帳での記載方法 今回の被災ではたるみの発生が特に多かったが、この記載方法が徹底されておらず、いくつかの都市で混乱するとともに、報告書の書き直しが膨大なものとなり、苦労の原因となった。

従来はたるみについては、最大たるみ位置での写真で済んでおり、いくつかの都市では当初の指示も最大たるみ位置を撮ればよいとされていた。それが、たるみ区間の起点と終点を撮るようにとの指示に変わり、3枚の写真が必要とされた。次に起点と

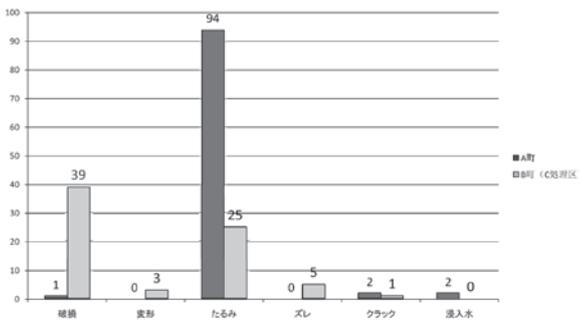


図-4 A町(塩ビ主体)とB町(ヒューム管のみ)の被災項目の比較

(89%)で破損が、25スパンでたるみが出ており、破損中心でA町と大きく様相が異なっている。

今回の被災都市は、大部分が塩ビ管主体で整備されており、A町はその典型であるが、全体的にA町のようにたるみが大部分を占めている。一方、大口径管や古くから整備された都市ではヒューム管が中心となっており、それらの管では破損や浸入水、ズレが比較的多くなっている。

図-5は宮城県仙台港背後地の雨水管の調査結果であるが、低地部で地下水位も高いことから浸入水が多く発生している。特にヒューム管で多く、調査9スパン中6スパンでA判定が出ており、その全てのスパンで浸入水が発生している。一方、塩ビ管ではやはりたるみ・蛇行がA判定5スパンの全てで発生している。

3) 支援協定の効果 今回は協定を締結している仙

表－5 管路協の災害支援協定締結状況（計39） 平成23年6月末現在

支部	都道府県	締結先	締結主体
東北 4	青森県	青森県、青森市	青森県部会
	秋田県	秋田市	秋田県部会
	宮城県	仙台市	東北支部
関東 6	茨城県	茨城県	茨城県部会
	栃木県	県下水道管理事務所	栃木県部会
	群馬県	群馬県	群馬県部会
	千葉県	千葉県	関東支部
	埼玉県	埼玉県	埼玉県部会
	東京都	国立市	東京都部会
	神奈川県	平塚市	神奈川県部会
中部 22	新潟県	新潟県、柏崎市、五泉市、長岡市、妙高市	新潟県部会
	石川県	石川県、金沢市、輪島市、中能登町、穴水町、宝達志水町、七尾市、志賀町、珠洲市	石川県部会
	長野県	県千曲川流域事務所、長野市	長野県部会
	静岡県	静岡県、静岡市、浜松市	静岡県部会
	愛知県	愛知県、名古屋市	愛知県部会、中部支部
	三重県	三重県	三重県部会
関西 6	大阪府	大阪市、守口市、吹田市、池田市	関西支部
	兵庫県	神戸市	
	奈良県	奈良県	

終点を撮るためには40cm程手前から撮ることになり、起点・終点の写真の距離表示と異なることとなるが、このために、距離表示を修正したり、起点・終点上での写真を追加することが求められた。

中には、たるみ区間はA判定の区間との考えから、起点、終点をA判定の始まりと終りの位置として、ここの写真を撮ることを指示する支援都市もあった。だいたい後になって、報告書の訂正が被災都市から指示され、数千枚もの起点・終点の写真をもう一度撮り直すこととなった。このように、写真の撮り方一つをとっても、人により指示が異なることがあり、やり直しとなるのは非効率と言える。統一的な書式を確立し、人により指示が変わることのないようにする必要がある。

2) 判定基準の誤認識 調査の判定基準は、直前に県から示されたが、表－6で示すように通常の維持管理の判定基準とは全く異なっている。特にたるみと侵入水に関して通常の維持管理とはかけ離れており、間違えやすい。例えばたるみだと「Aランクはφ250mm上で5cm以上、φ200mmで4cm以上であ

表－6 今回の判定基準の主なもの

区分	項目	今回の判断基準
本管	たるみ・蛇行	φ250未満 管径の1/5以上 φ250以上 5cm以上
	侵入水	侵入水
継手	継手のずれ	脱落、侵入水 ズレ：5cm以上

るがこの違いに気がつかないまま判定する人が多かった。また、侵入水はすべてAランクであるのに、BやCの判定をしているものが多い。このように示された判定基準を十分理解しないまま調査に入り、これにより多くのミスにつながったものと思われる。今後は、災害時と通常時の調査目的、内容、判断基準が違うことを全員が共通認識し、調査に入るようにする必要がある。

3) 責任施工の徹底 一つの都市に多数の業者が混在して調査をする場合もいくつかあったが、各業者の報告書をもう一度並び替える必要があった。また、マンホール番号や距離、判定の違い等多くの誤

記載の手直しを繰り返し求められることもあった。さらに、いくつかのスパンの調査がそっくり抜けていることがあった。報告書をチェックするだけではなかなかこの抜けは見つからない。このため、最後になって抜けをコンサルから指摘され、撮り直しとなることがある。

この他不明瞭な画像を多く残す班もある。都市の担当者から、これでは査定に耐えられないので撮り直して欲しいと言われる場合もあった。国に帰った作業員を呼び戻して手直しを行ってもらった場合もあるが、度重なるとこれも困難となり、作業を前線基地責任者が行わざるを得なくなり、昼夜連続で役所やコンサルに尻を叩かれることとなった。担当した業者が最後まで責任を持って完結する仕組みの確立が求められる。

4) 調査員の技量 今回強く感じたのは、調査から報告書提出まで極めてスムーズに進んだ班もあれば、前線基地責任者が悲鳴を上げるほど困り果てる班もあった。この原因の一つに調査員の技量の格差が考えられる。図-6はある都市での班ごとの平均作業量を示したものであるが、班によって倍以上の作業量の開きがある場合があるが、単に担当地域の条件の違いとは言にくい。作業量の多い班は、どこに行っても多いし、少ない班は似たような作業量を示す傾向にある。

一方、機材の故障による作業の中断も多く見られる。ある都市の担当者から言われたことであるが、数社が競合する現場で特定の班が故障することであった。故障するとその日の仕事は終わりである。短期間でやらなければならない仕事であればこそ、このようなロスは省きたいものである。前日に機材をきちんと点検しておけばこのようなことは無かったのかも知れない。

当協会では、班長は管路管理技士のうち支援者登録講習を受けた登録者が任命されることとしている

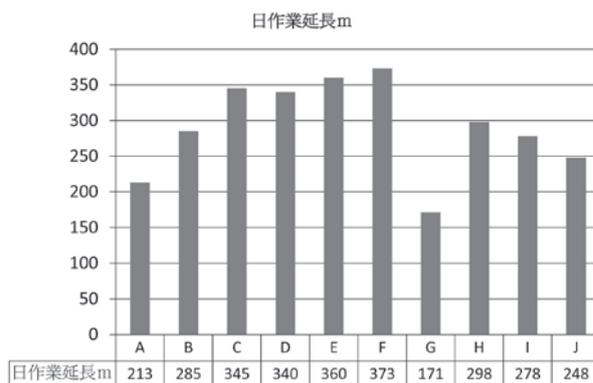


図-6 カメラ調査の班別平均作業量の比較

が、今回はその確認をすることができなかった。その確認を徹底し、一定レベルの確保を図る必要があった。

以上のように、今回の災害は未曾有のものだけに、想定していない事態が多々発生し、課題も多く出ました。また、前線基地責任者、出動班、支部・部会の担当者、コンサルタント、被災自治体、県など関わった方々も多くのご意見をお持ちのことと考えられます。これらの方々にお集まりいただき、管路協の災害支援のあり方、報告書や写真帳、調査の方法など具体的な手法などについて、集約し、マニュアルの様な形でまとめていくべきだ、との声が各方面から寄せられております。これらの声を踏まえ、今後、意見交換を重ねて、今回の経験を生かしてまいりたいと考えております。その際は、関係者の方々のご協力を是非お願いいたします。

最後になりますが、まだまだ続く作業ではあるものの、被災者の方々の一日も早い生活復旧をお祈りするとともに、今回お世話になった自治体や国の方、調査にあたった会員、さらには現在も作業を不休で進めている前線基地責任者と派遣して頂いた会員会社などの関係者に深く御礼いたします。

東日本大震災における 下水道調査支援

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会
北海道支部 (岩手県前線基地責任者)



概要

2011年3月11日14時46分18秒に太平洋三陸沖を震源に日本国内観測史上最大のマグニチュード9.0の地震が発生。

最大震度は宮城県栗原市で震度7を計測した。

この地震による津波、火災による死者、行方不明者は2万5千人以上。(5/4時点)

犠牲となられた多くの方々のご冥福をお祈り申し上げますとともに、被災され今も不安・不自由な日々を余儀なくされておられる皆様に心よりお見舞い申し上げます。

国・各地方公共団体・災害対策本部からの支援要請を公益社団法人日本下水道管路管理業協会が受け、北海道支部より災害復旧支援前線基地責任者として岩手県部会東北支部に配置されました。

その活動について報告いたします。

1. 支援期間

4/10～4/26 (約2週間程度) 5/10～5/12 (引き継ぎ業務)

2. 支援本部

東北支部岩手県部会事務局 (岩手県花巻市(株)伊藤組事務所内)

3. 調査地区

陸前高田市、大船渡市、上閉伊郡、大槌町

4. 支援内容

一次調査

- ・作業員名簿
- ・出来高日報作成 (日々の人員数・調査距離量の把握)
- ・調査路線図作成 (人孔・管路のマーキング、異常箇所内容の記載)
- ・一次調査総括表作成
- ・目視調査記録表 (現場からのデータを表計算ソフトにて入力)
- ・目視調査記録写真帳作成 (現場からの表計算ソフトにて入力)

二次調査

調査業者にて総括表・集計表・記録表・写真帳・DVDを作成。

(管内カメラ調査は殆どの業者が管路調査用ソフトで一括管理しているため帳票出力などはエクセルで作成し直すより対応が早い)

- ・作業員名簿
- ・出来高日報作成 (日々の人員数・調査距離の把握)



岩手県支援本部の状況



岩手県大船渡市での二次調査の様相

握)

- ・調査路線図作成（人孔・管路のマーキング、異常箇所内容の記載）
- ・補修工法選定表作成（異常箇所の補修工法選定表）
- ・調査報告書の整合性をチェックし取りまとめ、製本

岩手県部会支援状況

1. 役割分担

管路協本部との連携は東北支部事務局の高橋部長（伊藤組）、役所・調査業者との打合せ等は及川課長（伊藤組）

支援は北海道支部1名、九州支部1名が報告書作成・整理を担当。

前線基地責任者、支援班長の役割を把握し迅速に対応できる体制となっていた。

2. 調査業者との連携

日々の調査記録表等がFAXにて送られてくるが、調査業者によっては報告が遅れたり記入ミスがある場合も何度か見られた。

本部と被災地間が遠距離になっていたため、業者間で情報連絡体制（メール、インターネット等）のレベルを上げ効率的な活用が可能であれば、よりスムーズで、精度の高い現状報告ができると思われる。

3. 報告書作成

一次・二次調査時の書類作成は、調査地区が何区も重なると書類作成作業は激務となる。

業者によって調査・報告書作成レベルの違いが目立っていた。

調査地区によっては下水道台帳が近年に整備されたものがなく、現地と異なっていて調査路線図作成に時間を要した。

4. 引き継ぎについて

支援者の交代は約2週間で行われていた。

報告書作成や情報連絡等では近年パソコン等が不可欠であり表計算ソフト、文書作成ソフト、メール、システム等に慣れていないと業務上支障がでると感じた。

使用するソフトのバージョン違いで問題となるケースや、引き継ぎ時のマニュアルの整備も必要性が高い。

今後の対応・課題

- ・今回のような大規模災害が発生した場合、震災対策で一番大事なのは被害状況の全体把握であると感じた。
- ・まず、下水処理場、浄化センター等の被害状況、下水道台帳での幹線把握から始まり水替路線、調査路線、調査業務、今後の下水道事業計画までと対応、復興までと多岐にわたる。
- ・下水道台帳などは自治体と協会等が情報として電子化し保有していれば下水道調査、維持管理、災害対策に、より迅速に対応できる環境作



瓦礫が散乱し、車輛の走行にも支障が出た（岩手県大船渡市）

りの必要性を強く感じた。

- ・下水道調査報告書の様式やとりまとめ方も各自治体のルールや独自性が調査報告の遅れを招いた原因ではないだろうか。
- ・国、自治体、協会等が情報を共有し災害時だけではなく全国版の統一様式を作成し調査業者に熟知させ対応していかなければまた同じような問題が起こるだろう。
- ・下水道事業は各自治体の事業であるが、被災してしまった自治体では情報収集が困難で応急措置なのかどうかの判断も困難な状況になっているのが現状で見られた。
- ・打合せにて被災した自治体や関係者の方々の話を伺ったが、「家族の安否もわからず休日も無く眠れない日々が続いている、現状の対応で精いっぱいだ」と語っていた事が今でも忘れられない。
- ・一日も早く全国民で協力し復興・再建に取り組んでいかなければいけないと感じた。



岩手県大槌町での一次調査の様様



浮上したマンホールを調査（岩手県大槌町）

茨城県内における 災害支援活動の状況

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会
関東支部・茨城県部会



1. 地震発生からの経過状況について

- 3月11日(金) 14:46 宮城県沖を震源とするM9.0の地震発生
22:30 茨城県下水道課より電話連絡あり(各流域事務所へ派遣要請)
- 3月12日(土) 8:00 霞ヶ浦・県西・利根・鹿島の各流域事務所へ1~2名ずつ部会員を派遣
15:00 那珂久慈流域下水道事務所より吸引作業の応援要請(3社で計5台)
- 3月14日(月)~18日 常陸太田・水戸市・鹿島市・那珂久慈流域・行方市、稲敷市より災害支援要請の電話が立て続けにあり
- 3月22日(月)~24日 城里市・常陸大宮市・県農集排課より電話あり、対応を行う
- 3月25日(金) 緊急茨城県部会(県内支援体制の確認)、潮来市より支援要請電話あり水戸市支援体制受け入れ準備
- 3月26日(土) 協会本部の篠田常務より電話有り潮来市は本部で対応すること
- 3月28日(月) 管路協役員会 茨城県内現状報告と支援体制について協議
- 3月29日(火) 午前 水戸市と2次調査について協議(支部より高杉支部長、堀副支部長、大淵副支部長同席)
午後 水戸市と処理場にて打合わせ
- 3月30日(水) 水戸市2次調査開始
茨城県建設技術公社打合せ
- 3月31日(木) 栃木県部会と2次調査(常陸大宮市・

- 常陸太田市) についての打合わせ
行方市 2次調査開始
- 4月1日(金) 城里町・常陸大宮市 2次調査開始
常陸太田市2次調査打合わせ
- 4月2日(土) 行方市2次調査終了
- 4月4日(月) 常陸太田市 2次調査開始
- 4月7日(木) 常陸太田市2次調査終了(1班)
- 4月9日(土) 城里町2次調査終了
行方市納品完了
- 4月10日(日) 常陸太田市2次調査終了(2班)
- 4月12日(火) 水戸市見積提出(篠田常務、端常陸大宮市納品完了)
- 4月13日(水) 常陸太田市・城里町納品完了
- 4月14日(木) 水戸市より電話連絡 追加調査の依頼あり
- 4月15日(金) 水戸市追加2次調査(茨城県部会で対応)
- 4月19日(火) 水戸市2次調査終了
- 4月21日(木) 水戸市当初分納品完了
- 4月25日(月) 業務完了
- 4月26日(火) 水戸市追加調査分納品完了



写真-1 出動した茨城県部会のメンバー

2. 二次調査工程

実 施 工 程 表

件 名：東日本大震災 茨城県災害支援 2次調査
 履行期間：平成23年3月29日～平成23年4月25日
 業務内容：災害復旧1次調査支援及び2次調査におけるテレビカメラ調査の実施

自治体名	調査予定数量		2次調査担当会社	実施工程	部会担当会社	3月			4月			備 考
						10	20	31	10	20	31	
水戸市	φ800～φ3000mm φ700mm以下	8,150m 3,620m	管清工業㈱ 関東支部 4社 神奈川県部会 埼玉県部会 茨城県部会 群馬県部会	3月29日 ～4月19日	管清工業			30 29	10 10	15-19		
常陸大宮市	φ200mm	200m	関東支部 1社 栃木県部会	4月1日 ～4月7日	端工務店			30	1～7	14		
常陸太田市	φ150～φ350mm	4,000m	関東支部 2社 栃木県部会 栃木県部会	4月1日 ～4月10日	端工務店			4	1～10	14		
潮来市	φ200～φ450mm	36,000m	中部支部	3月27日～	中日コプロ							
城里町	φ200mm	3,600m	㈱端工務店	4月1日 ～4月9日	端工務店			30	1～9	7		
行方市	φ150mm φ200mm φ250mm 新管	842m 587m 116m	東京都部会	3月30日 ～4月4日	ダイトー			31 30	2 4			

潮来災害支援状況

- 2011/ 3/29 中部支部支援部隊到着（5部隊） 前線基地責任者近藤氏（中日コプロ工事副部長）流動化現象のため汚泥吸引に追われる
 本部より関東支部に潮来支援要請
- 2011/ 3/31 神奈川県部会1班、埼玉県部会2班 計3班 汚泥吸引作業（16：00～24：00）
- 2011/ 4/ 1 埼玉県部会2班 汚泥吸引作業（16：00～24：00）
- 2011/ 4/ 5 東京都部会2班、埼玉県部会1班 計3班 TV調査作業 8：30集合、9：00より打合せ後作業予定
- 2011/ 4/ 6 神奈川県部会2班 TV調査作業（昼間作業）予定

3. 茨城県内労務集計報告

4月26日現在の支援作業における労務集計は、下記の通りとなった。

労務集計表

市町村名	作 業 員	警 備 員	宿 泊 費	作業内容	車 輛							備 考	
					吸 引 車	洗 浄 車	給 水 車	TVカメラ車			連 絡 車		ト ラ ック
								小 口 径	中 口 径	大 口 径			
水戸市	201	84	181	2次調査	28	28	24	28	6	5	33	17	
常陸大宮市	52	0	0	2次調査	6	6	6	6			13		
常陸太田市	91	0	0	2次調査	13	13	11	11			18		
城里町	40	16	0	2次調査	8	8		8			8		
行方市	15	0	12	2次調査	3	3	3	3			3		
計	399	100	193		58	58	44	56	6	5	75	17	

4. 県部会にて感じた問題点について

(ア) 報告書（成果品）について

① 支援自治体との協定書内容について

水戸市と管路協の協定書内容について、双方の認識に違いが生じていた。

平面・縦断図の作成について、管路協側が測量を行わないため作成できない旨を伝えた。

これについては、支援するコンサルタント会社が担当することとなった。

→ 協定書の内容について、一部変更が望まれる。

水戸市以外の自治体でも同様の問題が発生しており、前線基地責任者や施工会社の業務にも支障がある。

② 成果品について

客先、支援コンサル、管路協、施工会社で成果品の認識が異なるため認識を統一する必要がある。

→ 記録表、写真帳、調査DVDのみ ×

記録表、写真帳、調査DVD、調査箇所図、被災箇所図 ○

③ 図面の取り扱いについて

下水道台帳がきちんと管理されていなかったため、路線番号や人孔番号について、前線基地責任者や施工会社が振りつけた。

→ 記録表や写真帳の番号を図面と照合させる必要があるため、現場で使用した図面を自治体側にも提出する必要がある。

また、被災状況を記載した図面があると客先や支援コンサルがチェックしやすいため、事がスムーズに進むようである。

④ 写真帳の作成について

エクセルの記録表に写真を張り付ける方法と専用の編集ソフトを使う方法があるが、編集ソフトを使用すると作業が速いため、施工会社の負担が軽くなる。



写真-2 茨城県水戸市内の被害状況

→ソフトの統一化が望まれる。また、支援自治体や支援コンサルによっては、ソフトが無いとその後の編集ができなくなるなどの問題もある。協議が必要である。

⑤成果品の精度について

成果品について記入ミスや写真の添付が不足している。

施工業者により若干の違いがあるのは仕方が無いが、精度を上げるよう努めてほしい。

→施工会社からの成果品は前線基地責任者がチェックし製本したが、提出時期が完了日から近いため、すべてのミスをチェックするのは不可能である。

施工会社の成果品精度向上が望まれる。→納期との兼ね合いもあるのではないかと。また、普段の調査方法、判定と災害時の判定基準・方法との認識のギャップがある。その辺をどう埋めるのか？

⑥納期について

成果品について即日の提出を求められる場合があり、現場にて原本のコピー等が求められ対応に苦慮する場合がある。最低限のチェックを行いたいこともあるので納期についても自治体やコンサルとの協議が必要ではないかと。



写真-3 浮上したマンホール

(イ) 役割分担について

- ・前線責任者や統括責任者など責任者の名称があるが、役割の明確な定義がなくまた認識もないので、なにかしらの説明会や講習会を開催する必要性が感じられる。

(ウ) その他

- ・本部に提出する必要な書類があとになって色々出てきたので、明確にして欲しい。
- ・被災地においては宿の確保が困難な場合がある。今回も水戸市においては確保が難しく、施工場所から遠距離になってしまった。

マンホール蓋等の取替に関する 設計の手引き(案)の概要

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会
技術部

1. 手引き(案)作成の背景と目的

マンホール蓋は、下水道管路施設の一部であるとともに道路の一部を構成していることから、両面において機能性、安全性等を常に確保することが重要である。また、地上から日常的にみることができるといことから下水道を住民に身近に感じさせるものであり、現在では全国に1,300万個も設置されている。

このマンホール蓋は、管路と道路の両方の環境にさらされ、特に、平成10年の集中豪雨によるマンホール蓋の浮上・飛散事故以来、「安全対策」が推進されてきた経緯がある。局地的な大雨によるマンホール蓋の浮上・飛散現象や周辺舗装の破損等も近年たびたび報道されるようになり、更に、段差・摩擦等に起因するスリップや転倒事故の顕在化も考えると、住民の安全確保の観点からも、適切な維持管理や更新の重要性は明らかである。

平成20年にマンホール蓋団体が調査した四つの自治体における管路施設の不具合および住民苦情履歴を過去数年に遡って集計したところ、マンホール蓋に起因したものが全体の約40%を占め、その他の施設よりもはるかに多いという結果になった。

これは、マンホール蓋が過酷な環境下にあるとともに、唯一、住民や都市の交通活動に直接接しているということが要因であると考えられる。

マンホール蓋の耐用年数は、平成15年に車道部15年、その他30年と改正され、設置後15年を経過したものは全国的に約600万個、30年を経過したものは約200万個にもものぼっている。今後、管路施設のストックマネジメントが推進されていくなかでは、以

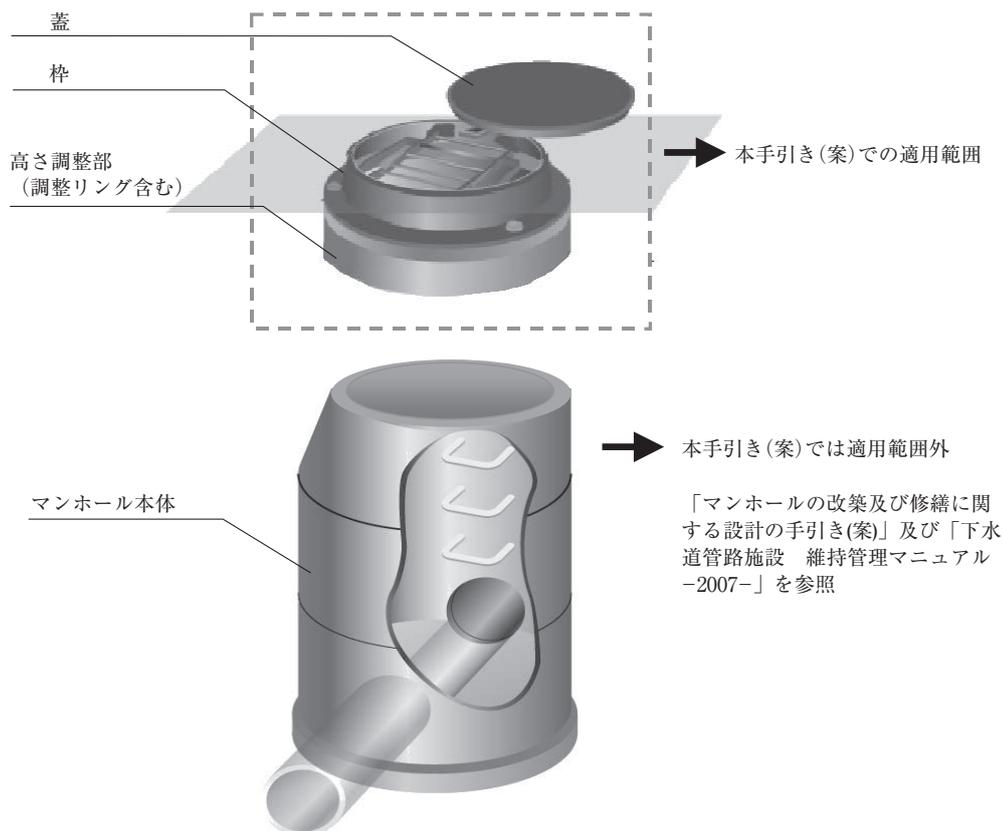
下の点を考慮してマンホール蓋の維持管理を進める必要がある。

- ①マンホール蓋は、標準耐用年数が管きょやマンホールと比べ短い
- ②下水道着工当初の管路施設や民間から移管した管路施設等では、マンホール蓋に関する施工時や維持管理の情報が管理されていない
- ③標準耐用年数を大きく超過し部品調達も困難な古くて性能の低いもの、更には磨耗や腐食等の損傷劣化が著しいものの多くが取替られずに設置されたままになっている

これらを解決するためには、管路施設の巡視・点検等に付帯した効率的なマンホール蓋の状態把握を行うとともに、これでは対応できない箇所や地域においては、マンホール蓋単独の状態把握をできるだけ早期に簡略的に実施し、標準耐用年数を大きく超過し部品調達も困難な古くて性能の低いものや磨耗や腐食等の損傷が著しいものについては、できるだけ早期に取替を進めていくことが重要である。

そうすることで、マンホール蓋に関連する不具合を軽減させ、予防保全型の管路管理を実施していくことが可能となる。

本手引き(案)は、下水道施設のストックマネジメントの推進に向け、マンホール蓋の状態把握手法や取替までの手順、取替に際しての工事設計上の留意点等、具体的な維持管理のあり方と方法を盛り込んで、まとめたものである。

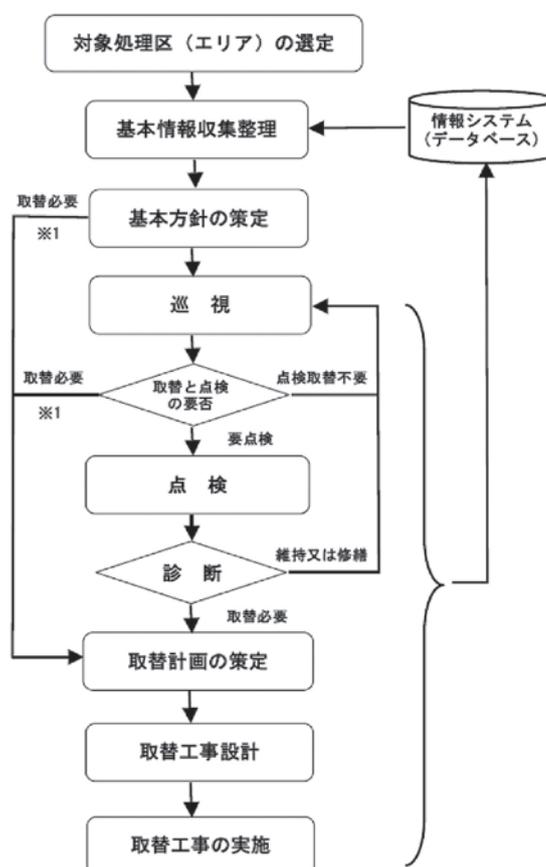


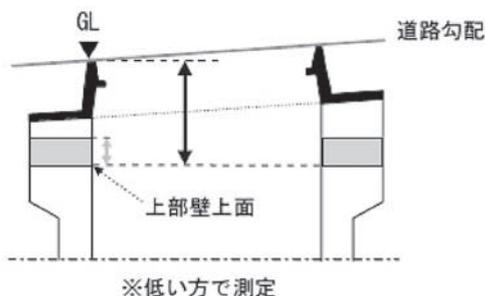
本手引き(案)での適用範囲について

2. 技術委員会

本手引き(案)の作成においては、技術委員会を発足し、掲載内容の検討を行ってきた。以下にそのメンバーを記載する。

- ・委員長(担当理事)
三品 文雄 日本ジッコウ(株) 取締役
- ・委員長代理
伊藤 岩雄 管清工業(株) 取締役技術部長
- ・委員
伊藤 和章 協業組合公清企業 専務理事
佐々木 克朗
(株)北日本ウエスタン商事 専務取締役
荒木 伸一 三栄管理興業(株) 取締役営業部長
伊藤 満 (株)東産業 営業部門担当部長
山本 孝司 東山管理センター(株) 代表取締役
川本 文吾 中国特殊(株) エコ事業部長
堀江 知信 (株)カブード 取締役部長
- ・事務局
田中 修司 協会本部 専務理事
米川 尚男 協会本部 技術部調査課長





上部壁上面～路面（GL）間距離の測定位置

マンホール蓋の情報管理項目例

管理項目		管理内容
巡視・点検履歴		巡視・点検履歴及び次回実施日を表示する。
巡視・点検	蓋マスタ	マンホール蓋の基本情報（マンホール番号、設置場所、製造業者名、マンホール蓋タイプ、型式、耐荷重仕様、呼び径等）及び巡視・点検結果（状況、判定、写真）を管理する。
	施工品質確認記録	マンホール蓋設置時の施工品質記録等を管理する。
	総合判定結果一覧	危険度の高い順（蓋、高さ調整部、周辺舗装）及び総合判定の結果に並び替え、出力表示を行う。
取替情報		取替（工法名、施工年月日、施工者名、竣工検査結果、写真等）情報を管理する。

3. 手引き（案）の概要

第1章「総論」では、本手引き（案）作成の目的とともに、適用範囲、用語の定義、標準耐用年数について国土交通省から出された法令や通知、(社)日本下水道協会から発刊されたマニュアル等をもとに解説を加えた。また、対象処理区の選定からのマンホール蓋の取替工事实施までの流れなどを示した。

第2章「基本情報収集整理」では、自治体で保存、管理されてきた竣工検査資料（出来形図等）や下水道台帳に蓄積された維持管理の記録等を収集整理する際の留意点などを、第3章「基本方針の策定」では、これら情報収集整理の結果をもとに基本方針を策定するまでの手順や取替優先地区の設定に関するこれまでの事例を示した。

第4章「巡視・点検」では、巡視・点検における

判定や診断の特徴として設置基準適合性による判定と損傷・劣化による判定の二つの方法について写真や図などを使ってわかりやすくまとめた。また、実際の作業における確認項目と確認方法、記録表の書き方、がたつきや摩耗、段差などの判定方法などを記載した。

第5章「取替計画の策定」では、マンホール蓋取替計画策定の際の留意点や概算事業費の算定について、また、第6章「取替設計の考え方」では、設計条件の整理から設計方法、蓋の選定方法、取替工事の手順について解説した。

第7章「取替工法と施工」では、マンホール蓋の取替工法の概要とともに、工事の品質確保について記述するとともに、第8章「基本情報（情報システム）の管理」においてストックマネジメントを適確に行うための情報システムへのデータ蓄積について

手引き（案）の特徴

①マンホール蓋単独の手引き

マンホール蓋について、問題を抱えているものが把握できずに、本来なら取り替えるべきものがそのまま使用されているケースが多くある現状を顧み、マンホール蓋単独の手引きを発刊

②マンホール蓋タイプ変遷表の活用による巡視

各自治体でマンホール蓋タイプ変遷表を作成することにより、蓋を開けない巡視の際にも、設置基準適合性の判定など、効率的なマンホール蓋の状態把握が可能

③マンホール蓋単独の巡視・点検

マンホール蓋の状態把握は他の管路施設とあわせて通常の維持管理で行うが、マンホール蓋の基本情報が把握されていない場合はマンホール蓋タイプ変遷表を活用したマンホール蓋単独の巡視を、内部腐食が懸念される箇所の状態把握ではマンホール蓋単独の点検を提案

④判定写真による対策判断

マンホール蓋の損傷や劣化の度合いは、判定写真と比較して対策の必要性を判断

まとめた。

最終章である第9章では、「今後の課題」として、マンホール蓋取替における現状と今後取り組んでいくべき事柄について記述した。

また、「参考資料」として、自治体における管路施設の不具合及び住民苦情の履歴とともに、国土交通省などから出された関連通知および下水道長寿命化計画で示されたマンホール蓋の検討フロー、マンホール蓋の調査における留意点、マンホール蓋取替工法の技術資料例を掲載した。

マンホール蓋取替工法の技術資料例については、下記の8工法について工法の特徴と使用する材料、施工手順などを掲載した。

- ①エポ工法
- ②MR2工法
- ③LB工法
- ④開削工法
- ⑤GMラウンド工法
- ⑥斜式SS工法
- ⑦TM工法
- ⑧パラボラ工法

4. おわりに

我が国の下水道処理人口普及率は平成21年度末現在で73%を超え、管きょの総延長は42万km以上に達し、設置されているマンホール蓋の数も1,300万個以上といわれている。

古くから下水道事業を実施している都市では、標準耐用年数を越えた老朽管きょやマンホール等の諸施設の改築・修繕の必要な施設が飛躍的に増加している。これに対応するためには、これまでの事後的措置ではなく、予防保全的な視点に立った計画的な維持管理が求められている。

しかしながら、現実的に不具合による苦情や事故が多発しており、これらの問題を早期に解決するための手引きがないことから、苦慮されている自治体が多く存在している。

このような状況に鑑み、本会に設置した技術委員会では、自治体の維持管理が行ない易い巡視・点検方法や、マンホール蓋の状況に応じた取替の方法を選定するための手順や目安を明らかにすることを目的に、種々の検討を行ない「マンホール蓋等の取替に関する設計の手引き（案）」を刊行する運びとなった。

管路管理に係わる民間や地方公共団体を問わず、多くの人々が本手引き（案）を利用され、管路管理の発展が図られることを強く期待している。

○今号では、3月11日に発生し、東北地方や関東地方を中心に甚大な被害をもたらした「東日本大震災」をとり上げ、その被害の状況や災害復旧支援の模様などを巻頭グラビアで紹介しました。現在でも、被災地では、復旧に追われる日々が続いており、未だ被害の全容も明らかになってはいません。震災の発生から5カ月になろうとしていますが、避難所で生活する方々、また、原子力発電所の事故によって住む場所を追われた方々が多数おられます。一日も早い復旧と復興を願わずにはられません。

○巻頭のインタビューは、この震災を受けて国土交通省が設置した下水道地震・津波対策技術検討委員会の委員長に就任され、復旧・復興に向けた提言を発信していらっしゃる濱田政則早稲田大学教授に、地震発生からこれまでの検討委員会の活動を通してお感じになられたことや、将来に向けてどう対応するかについておうかがいしました。

○当協会では、この震災における復旧支援活動に際して課題となった事柄をまとめ、国や地方自治体に対して「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」として提言しました。その全文を掲載しています。

○スペシャルリポートでは、下水道管路施設の被害状況やこの災害に対して管路協がどのように対応しているのかを協会本部でまとめました。また、実際に支援に当たった現場の担当者からも、活動の概要とその際に感じた課題等について報告していただきました。ご多忙の中、ご協力いただいた(株)端工務店の端利一氏と(株)クリーンアップの石岡英樹氏に感謝申し上げます。

○特別寄稿は、地震動によって引き起こされる液状化対策のエキスパートであり、先のニュージーランド地震の調査団にも参加しておられた安田進東京電機大学教授に東京湾岸における液状化被害についてご執筆いただきました。ぜひともご一読ください。

(篠田康弘)

「JASCOMA」

Vol.18 No.35 (2011)

平成23年8月31日 発行

発行 公益社団法人 日本下水道管路管理業協会
会 長 長谷川 健司

編集 公益社団法人 日本下水道管路管理業協会
広報委員会 委員長 竹谷 佳野

〒101-0032 東京都千代田区岩本町2丁目5番11号
(岩本町T・Iビル4階)

電話 03(3865)3461(代) FAX 03(3865)3463
<http://www.jascoma.com> office@jascoma.com
