



カスケードとビオトープで構成される浄化センターの修景施設（岡山県新見市）

【特集】強靱化とDXに資する下水道光ファイバー

対談 国土交通省 吉澤正宏 下水道事業課長 × 日本下水道光ファイバー技術協会 大森由明 常務理事

国の重点施策と下水道光ファイバー ～耐震化、事業マネジメント、DX～

事例紹介 東京都／岡山県新見市

日本の社会と下水道界に「光」を ～大規模災害の教訓とDX～



一 大規模災害の教訓を生かす

能登半島地震が始まった昨年、阪神淡路大震災から30年を迎えた今年、そして30年以内の発生確率が80%となった南海トラフ地震など、日本のインフラには大地震の教訓を必ず生かして改善し、今後に対応していく責務がある。

私が現地支援リーダーとして派遣された東日本大震災の教訓は、何と言っても「津波」「広域災害」への準備がなかったことである。そして、能登半島地震の教訓は下水道という「ネットワーク型」の強みを生かすための「急所」の耐震化である。「急所」がしっかりと耐震化された「ネットワーク型」は分散型よりも被災時には強い。何と言っても、汚水を都市内から排水するルートを持ち、命にかかわる住民の衛生環境を守るものが出来るからである。人口減少区域の分散施設も「強いネットワーク型」と連携を図る必要がある。

もう一つの教訓は、もはや一つの中

小自治体では非常時を含めた下水道経営は厳しいということである。経営効率が急がれる。しかし、自治体同士だけで相互理解による協力体制を構築するには時間を要する。広域化と同時に、同一企業によるPPP効果を組み入れる等の工夫が必要である。

二 DXの導入と下水道光ファイバーの普及のために

職員の不足や効率性向上のためDXの導入は効果的であるが、上述したような、災害時及び広域化した施設のメデイアとして下水道光ファイバーは「強いネットワーク」である。地震に強く、専用線として高いセキュリティを有する等の特徴を有するからである。能登半島地震の被災地を国交省・地震対策委員会の委員として視察させていたのだが、まず目についたのは電柱の倒壊とそれにより道路が断された光景である。地下に埋設された災害時に強い光ファイバーは被災時には生命線であるし、迅速な復旧活

動にも貢献する。また、広域化に必要な複数施設の遠隔監視には専用の「強いネットワーク」が効果的である。

それでは、様々なメリットと長期的なポテンシャルを有する下水道光ファイバーの普及拡大には何が必要だろうか。まず、良い所だけを並べるだけでは導入には至らない。当然のことながら一定のコストがかかるので、多様な価値を持たせることで「他の回線に比べた場合」「費用対効果B/Cが高いか」等を説明する必要がある。B/CのBを高くするために、例えば、管内の水量・水質をセンサーにより監視することで、内水氾濫防止や不明水の低減、有害物質の処理施設への影響の未然防止効果を組み込むことなどがある。また、いつ、どこで、誰が使うと効果的・効率的なのかの提示も大切である。例えば、社会経済的に重要なコンパクトシティの中心地域に限定した活用方法、大量の工場排水が流入する処理場では水質監視、流域単位の防災対策なら河川管理施設との一体的な監視・制御通信網

など、地域のどのような政策課題の解決にどのように効率的に貢献できるのか。ユーザーが自分の政策課題や困りごとに応じて選べるフローがあれば導入しやすい。また、ほぼ全ての下水処理場は既に独自の通信手段を持っている。既存の回線との連携を含めてスムーズに移行できるか等もポイントになる。誰でも新たなものへの乗り換えにはストレスを感じるからである。

三 おわりに

今回は、大規模地震の教訓とDX、そして下水道光ファイバーの多様な役割と普及について述べた。DXとは、新たな付加価値により業界の構造を変革することであるし学生の関心も高い。「日本の下水道業界を〇〇業界に変える」ポテンシャルを下水道光ファイバーは持っている。協会の会員も素材・資機材、計画・設計、プラントシステム、建設、維持管理など多様である。日本の下水道事業の将来に「光」をあててくれることを期待している。

第27回定時総会を開催

@ホテル ルポール麹町（東京都千代田区）

令和6年6月4日

令和5年度事業報告、決算報告及び監査報告、理事・監事改選を審議・了承し、令和6年度事業計画・事業予算の報告を行った。総会終了後は懇親会が開かれ、国土交通省の松原誠上下水道審議官、東京都下水道局の藤橋知一計画調整部長、日本下水道協会の岡久宏史理事長が祝辞を述べた。



▲神山守会長

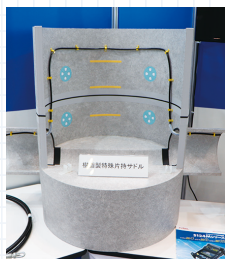


下水道展'24 東京に出展

@東京ビッグサイト（東京都江東区）

令和6年7月30日～8月2日

「災害からまちを守る下水道光ファイバー『分かる・伝える・判断する・支える』」をテーマに、下水道光ファイバーの役割や新技術を実物展示や模型、パネル、動画などで紹介した。



▲耐震化に資する「樹脂製特殊片持サドル」



▲パネル展示



令和6年度技術講習会を開催

@日本下水道協会（東京都千代田区）

令和6年11月8日

国土交通省上下水道審議官グループ大臣官房参事官（上下水道技術）付の辻亮水技術係長が耐震化など国の施策動向を幅広く解説したほか、当協会の上ノ土俊顧問が「災害からまちを守る下水道光ファイバー」、足立建設工業の今井智明氏が「能登半島災害支援」と題してそれぞれ講演した。その後、当協会が発行する各種技術マニュアルに関する技術講習が行われた。



▲国土省・辻氏



▲足立建設工業・今井氏





国土交通省 吉澤 正宏 下水道事業課長

×

日本下水道光ファイバー技術協会 大森 由明 常務理事

国の重点施策と下水道光ファイバー ～耐震化、事業マネジメント、DX～

激甚化する自然災害や事業運営にかかる人・モノ・カネの課題を背景に、国土交通省では耐震化や事業マネジメント、DXなどの施策を推進しています。これらの施策に対し下水道光ファイバーはどのような役割を果たしていくべきか。同省上下水道審議官グループの吉澤正宏下水道事業課長（写真右）を招き、日本下水道光ファイバー技術協会の大森由明常務理事（同左）と語り合っていました。（令和7年1月17日収録）

地震や風水害に強い下水道光ファイバー（吉澤）
安定した通信網の確保へ、役割は年々増大（大森）

大森 今年1月で阪神・淡路大震災から30年の節目を迎えました。近年も、令和6年1月1日に発生した能登半島地震をはじめ、自然災害が頻発しています。南海トラフ地震や首都直下地震などの脅威も叫ばれる中、国は上下水道施設の耐震化を推進していますが、そのきっかけとなった能登半島地震の被害や、最近の施策動向から説明いただけますでしょうか。

吉澤 能登半島地震は、石川県で観測史上初めて震度7を観測するなど非常に激しい揺れに見舞われ、下水道施設についても新潟、富山、福井、石川の4県で被害が生じました。特に石川県においてこれまでの地震と比べ管路施設の被災率が大きくなりましたが、流下機能は多くの管路で確保できており、仮設配管などの応急工事が必要となった管路延長は石川県で16km程度でした。

事前防災としての施設の耐震化の効果が再確



認された一方で、たとえば処理場に直結する圧送管路など、その施設が機能を失えばシステム全体が機能を失う“急所”となる基幹施設の耐震化が未了であったことから、復旧に時間を要した事例もありました。このため地震を受けて国交省が設置した「上下水道地震対策検討委員会」の最終とりまとめでは、急所施設の耐震化や、避難所など重要施設につながる水道管、下水道管の一体的な耐震化を計画的・重点的に進める必要性などが指摘されました。

こうした背景から国では、全国の水道事業者、下水道管理者に対し、急所施設などの耐震化状況について緊急点検を要請し、その結果を昨年11月に公表しました。30年前の阪神・淡路大震災を契機として耐震化を進めてきましたが、各施設の耐震化率は総じて低い水準にとどまっており、とりわけ避難所など重要施設のうち、接続する水道管・下水道管の両方が耐震化されている重要施設の割合は約15%となるなど、上下水道施設の耐震化が不十分であることがあらた



よしざわ・まさひろ

平成6年3月早稲田大学大学院修了。同年4月建設省入省。国交省下水道部流域管理官付流域下水道計画調整官、熊本市上下水道局技監、国交省下水道部下水道事業課事業マネジメント推進室長、日本下水道事業団近畿総合事務所長、国交省下水道部流域管理官などを経て令和6年4月より現職。埼玉県出身。

し、水道事業者と下水道管理者が連携して耐震化の取り組みを加速化して進めてほしいと考えています。

このため令和7年度予算において耐震化などの支援制度を拡充するとともに、効率的な耐震化技術の実証事業などに取り組むこととしています。国としても、耐震化計画に基づく地域の取り組みを財政的、技術的にしっかりと支援し、上下水道施設の耐震化を強力に推進していく考えです。

大森 能登半島地震の対応では、4月からの水道行政移管を踏まえ、上下水道一体で取り組んだことも特筆されると思います。

吉澤 そうですね。石川県庁内に設置された政府非常災害現地対策本部に、上下水道一体で支援の全体調整を行うため、当時水道行政を所管していた厚生労働省、下水道行政を所管する国交省、地方整備局からなる「上下水道支援チーム」を設置し、被災自治体の支援にあたりました。また、被害の大きかった能登地方の6市町に対しては、水道と下水道で同じ自治体が支援に入るなど、復旧支援に携わる水道・下水道職員が円滑な情報共有を図り、防災拠点となる市

めて確認されました。

また、この緊急点検結果を踏まえ、令和7年1月末までに「上下水道耐震化計画」の策定も要請しました。災害時にも一連の上下水道システムとして機能確保が図られていることが重要ですので、システムの中でボトルネックとなる施設を優先

役所や、避難所など復旧を優先すべき施設を確認し、工程調整を行いながら、上下水道一体で速やかな応急復旧を進めました。

地震対策検討委員会の最終とりまとめでは、こうした取り組みをさらに推進するため、国の全体調整のもと上下水道一体の支援体制を構築することや、「水が使えること」を第一に被害調査や応急復旧のやり方を再構築する必要性などが示されました。

水道と下水道のいずれかが復旧したところで、水を使うことはできません。従前は災害査定に向けたテレビカメラ調査を優先してきましたが、今般の災害対応で取り組んだように、上下水道一体の早期復旧のため、管路内を閉塞する土砂の撤去や仮設配管の設置といった応急復旧作業を最優先に取り組むことが肝要です。

大森 近年は地震の脅威に加え、豪雨などの気象災害も国民生活に多くの被害を及ぼしています。これらの課題に対して下水道光ファイバーは、「地下埋設のため、地震、台風、津波等の災害に強い通信線であること」「紫外線等に晒されることがなく、温度・湿度がほぼ一定の下水道管きょ空間に敷設されているため、長期にわたる安定性・確実性を有していること」といった特徴があり、いくつかの自治体では災害時における行政の情報収集や情報発信に活用されています。

特に近年の台風や線状降水帯による洪水などの被害では、公衆通信網に支障が生じる事案も発生しています。また、総務省では、無電柱化の推進の一手法として、下水道管路の活用調査を進めており、この取り組みへの貢献についても検討を行っています。安定した通信網の確保に向けて、下水道光ファイバーの果たす役割は年々大きくなっていると感じています。

吉澤 地下の下水道管に布設されている下水道光ファイバーは、通信インフラの中でもとりわけ地震や風水害に強い特長を持っていると思います。遠隔での施設機能の状況把握などにおいて、下水道光ファイバーとロボットなどの技術を組み合わせることで、さらなる省力

化や自動化が可能になるかもしれません。また、通信インフラの代替性や多重性の確保の観点から、他のインフラ事業者が下水道光ファイバーを活用することも期待されると思います。

ところで、頻発する地震災害を踏まえると、下水道光ファイバー自体の耐震化の向上も重要だと思っています。この観点から何か取り組みは進められていますか。

大森 地震によりケーブルに大きな張力が掛かった場合、固定状況から開放して断線を防止し、通信機能を確保する新たな固定具として「樹脂製特殊片持サドル」を開発しました。これを使うことで、平常時は十分に人孔内で光ファイバーケーブルを固定する役割を果たすとともに、震災時には敷設されている下水道光ファイバーの機能をより確実に維持することが可能となります。

全国の下水道光ファイバーの敷設延長は、令和4年度末時点で、下水道管理用が2251km、電気通信事業者等への管きょ空間貸しが142kmの計約2400kmに達しています。一方、震災への備えとして既設人孔に対して耐震化工法や浮上抑制工法などによる耐震化が進められていますが、その設計は管きょ構造に柔軟性を持たせ、多少の変位は許容するものの破壊は防ぐという考え方です。「樹脂製特殊片持サドル」の開発にはこうした背景があります。

吉澤 大規模地震がいつどこで発生してもおかしくない状況の中、必要な技術だと思います。今後も課題やニーズに応じた、さまざまな技術開発を期待したいと思います。

これからの時代にふさわしいシステムに（吉澤） 改築更新に合わせた新たな技術提案も（大森）

大森 老朽化施設の増大や執行体制の脆弱化などを踏まえ、いかに下水道事業の持続性を確保するかも大きな課題です。これに関しては昨年、新たに「事業マネジメント」という考え方が打ち出されました。この背景や考え方のポイントを教えていただけますか。

吉澤 下水道整備が進み、汚水処理の概成が視

野に入る中、高度成長期以降に整備された下水道施設を中心に、今後、標準耐用年数を超えるストックの割合が急激に増加することが見込まれています。

良好な下水道サービスを継続して提供するためにも、老朽化対策は待ったなしの状況です。

一方で改築更

新を進めていくうえでは、さまざまな社会状況の変化に対応していかなければなりません。本格的な人口減少に対応した施設規模の適正化や増大する災害リスクへの備えを考慮する必要がありますし、脱炭素化や肥料利用の拡大などの新たな役割も期待されています。未来に向けた新たな挑戦をスピーディーかつ着実に実践し、効率的なメンテナンスを実現することが必要ですが、改築更新のタイミングは、これからの時代にふさわしい強靱で持続可能な「下水道システム」へとつくりかえていく絶好の機会とも言えると思います。

「事業マネジメント」は、避けて通ることのできない施設の老朽化対策を起点とし、下水道インフラの価値向上に向けた各施策の目標と優先度を適切に定め、効率的な事業運営を行い、下水道事業を将来にわたり継続させるための取り組みです。昨年7月には、この取り組みの進め方などを整理したガイドラインも公表しました。

これからの社会の中で下水道がどう貢献していくのか。そのための持続可能な「下水道システム」はどのような姿になるのか。難しい課題ですが、これらを考える絶好の機会として、今を捉え、事業全体を見渡した最適で効率的なマネ



おおもり・よしあき

昭和63年3月東京理科大学工学部2部卒。昭和62年4月東京都庁入都。下水道局砂町水再生センター長、下水道局建設部設備設計課長、下水道局施設管理部施設管理課長、東京都下水道サービス(株)施設部長、下水道局北部下水道事務所長などを経て令和5年6月より現職。東京都出身。

ジメントを、自治体の皆さまにはお願いしたいと思っています。

大森 各自治体が老朽化対策を進めるうえで、強靱化や業務の効率化なども含め、総合的に考えることが事業マネジメントの趣旨の1つだと理解しています。下水道光ファイバーは災害に強く、サイバーセキュリティ性に優れ、施設運営の効率化にも寄与できます。今後は、改築更新に合わせ、下水道光ファイバーとセンシング技術を統合したシステムの導入なども提案していければと思っています。

下水道光ファイバーはDXの重要なツール(吉澤)
業務の効率化などのDX化にも寄与できる(大森)

大森 これまでお話ししてきた災害対応の効率化やマネジメントの向上にあたっては、デジタル技術の活用も大事な要素になると思います。

吉澤 おっしゃるとおりです。リソースの配分に制約を受ける災害対応では、とりわけDXを進める必要があります。たとえば能登半島地震の被害調査では、支援に入った熊本市が、台帳データを保存したタブレット端末を活用して調査結果を記録するなど、効率的に調査を実施した事例がありました。一方で、電子化は完了していたもののクラウド化がなされておらず、電子データを容易に活用できなかった事例もありました。

事業マネジメントの向上に取り組むうえでも、DXは不可欠です。とくに施設情報や維持管理情報のデータベース化は、マネジメントサイクルを回すための基盤となるものです。また、集まったデータによって課題が可視化され、民間事業者の参入が促されるとともに、効果的な改善提案にもつながると考えています。

昨年11月に開かれたデジタル行財政改革会議では、AI・人工衛星の活用によるメンテナンスの合理化や、管理業務・データの共通化・標準化といった上下水道分野のDXを推進するよう、総理から指示がありました。これを受け国交省などの関係省庁では、学識者や自治体で構成す

る「上下水道DX推進検討会」を設置し、上下水道DXの具体的な方策の議論を開始したところ です。

大森 上下水道DXの推進にあたっては、下水道光ファイバーの特徴も活かせると考えています。下水道光ファイバーは専用線であるため、外部からの侵入を許さず、災害時にも通信が輻輳しない高いサイバーセキュリティを有しています。また、既設の下水道管を使用するため、多数のルートが面的に存在し、敷設ルートを自由に選定できます。これらの特徴を活かし、さまざまな取り組みが可能です。

代表的なものの1つがリアルタイムの監視制御です。下水道に敷設された光ファイバーを光センサー等と組み合わせることで、漏水や管路の損傷等に起因する異常な流入水などをリアルタイムで監視できます。これにより、従来のように定期的な巡回や目視確認に頼ることなく、異常が発生した場合に迅速に対処が可能になります。また、処理場やポンプ場など下水道施設間の遠隔監視制御による運転管理業務の効率化にも寄与します。

ビッグデータの解析も可能です。近年、設備機器の管理データの集約化による保全業務の効率化が進められていますが、そのためには各種データをプラットフォームで一括化する必要があります。下水道光ファイバーで集めたデータをもとに、下水道施設の劣化やトラブルを予測することで、突発的なトラブルを未然に防ぐための対策や、計画的な設備更新を推進できます。

加えて、通信インフラとしての活用も期待できます。下水道施設だけではなく、市役所や水道施設などの公共施設も下水道管で結ばれていますが、平常時や災害時にかかわらず、信頼性の高い下水道光ファイバーは有用な通信インフラです。これまで別々に管理されていた公共施設を、市庁舎などと下水道管を通じて下水道光ファイバーで接続・活用することで、危機管理はもとより業務の効率化などのDX化にも寄与できると考えています。

吉澤 そうですね。下水道光ファイバーがセン

サーや通信インフラとして活用されることで、さまざまなデータの計測や迅速な共有、リアルタイムの監視制御、ビッグデータ・AIによるマネジメント支援などが可能になります。膨大なデータをAIが短時間のうちに処理して自動運転や精度の高い予測を可能とってしまうデジタル社会では取り扱う情報量が加速度的に増加していますが、この点でも大容量かつ高速通信が可能な下水道光ファイバーには大きな強みがあります。データとAIをつなぐ下水道光ファイバーはDXを支える重要なツールと言えらると思います。

また、河川や下水道の水位情報、雨量情報や市街地の浸水情報等による施設の適切な運転管理や防災情報の発信、FTTHによる情報サービスの提供、災害時における通信インフラの代替性・多重性の確保など、さまざまな課題を抱える社会のニーズに応じていくため、他事業との連携や分野を横断した技術の活用が求められています。

下水道光ファイバー技術協会においても、水道分野のデータやデジタル技術の活用はもちろん、新たな分野とのさらなる連携を期待しています。

大森 ありがとうございます。新たな分野との連携は今後も模索していきたいと考えています。

新たな価値の創出や社会への貢献を期待 (吉澤)

さまざまな課題解決のツールに (大森)

吉澤 国交省では令和6年4月より水道行政と下水道行政を一体で担っていくことになりました。これを機に、今後の上下水道政策の基本的なあり方を検討するため、学識経験者や自治体、関係団体からなる「上下水道政策の基本的なあり方検討会」を昨年11月に設置しました。

水道、下水道の共通点や相違点を踏まえ、互いの連携に加え、上下水道以外の分野との連携も図りつつ、様々な社会的要請に適切に対応して、上下水道事業を進化させていく必要があります。検討会では、上下水道専門以外のゲストスピーカーからの話題提供もいただきながら、

2050年の社会の姿に対して、上下水道はどのような姿であるべきか、どのように貢献すべきか、今後10年程度の上下水道政策の基本的な方向性について議論を進め、今年6月頃に中間とりまとめを公表する予定です。

大森 上下水道はともに生命と財産を守り市民生活に欠かすことのできない都市基盤施設であることは言うまでもありません。先ほどDXの話題の中でも触れましたが、市役所をはじめとする公共施設も下水道管で結ばれているため、これまで別々に管理されていた公共施設を下水道光ファイバーで接続して活用することで、一層の業務効率化に寄与することも可能です。引き続きさらなる調査研究につとめていきたいと考えています。

吉澤 お話ししてきたとおり、下水道光ファイバーは、下水道事業に関わるさまざまなステークホルダーにとって新たな価値を生み出し、下水道事業がこれからの社会に大きな貢献を果たしていくための重要なツールです。将来を見据えた事業マネジメントの中で、その取り組みをしっかりと位置づけ、推進していければと考えています。

大森 ぜひお願いしたいと思います。日本下水道光ファイバー技術協会は、平成10年4月の協会発足以来、四半世紀の間、下水道光ファイバーに関する技術の向上と普及を図り、下水道事業の発展や、社会の高度情報化の促進に資するとともに、下水道管きよの有効活用につとめてきました。

下水道光ファイバーは、施設の遠方監視制御といった特定の活用事例にとどまらず、震災や気象災害に強い通信網として、水位周知下水道や遠隔樋門操作といった浸水対策、雨天時浸入水発生源の調査など、多くの課題解決に活用できると考えています。さまざまな課題解決のツールとして下水道光ファイバー技術をますます活用していただけるよう、引き続き努力してまいります。

本日は貴重なお話をありがとうございました。

(了)

東京都下水道局における 下水道光ファイバーの活用と強化

藤橋 知一

東京都 下水道局 計画調整部長



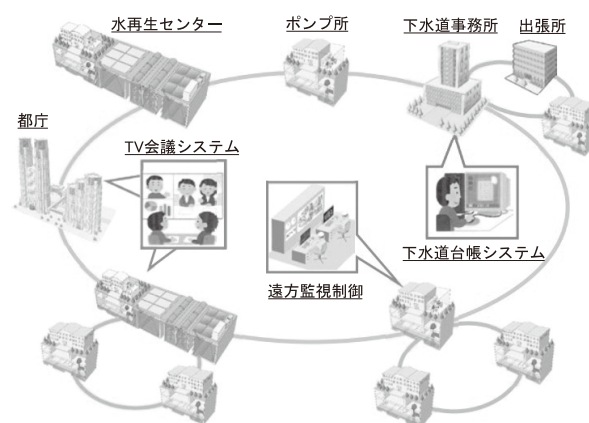
1. 下水道光ファイバーの導入の背景

東京都下水道局（以下、「当局」という）は、下水道事業が建設拡充から維持管理に移行するなかで、現場の課題解決の手法として下水道光ファイバーの導入を開始しました。本格的な維持管理の時代を見据え、従来にも増して施設の安全性や信頼性の向上を図っていくことが重要となり、さらに、下水道普及率の向上、雨水貯留施設や合流改善施設などの増加によって、維持管理業務の増加は避けられない状況となっていました。一方で、人口減少などにより人材確保が困難になることが予測され、限られた人材で効果的に下水道事業を運営していくために、施設の遠方監視制御を目的とした情報通信網として、下水道管きょ内に光ファイバーケーブルを敷設したのが始まりです。

2. 計画「ソフトプラン」の策定

平成4年7月に策定した下水道事業の基本指針を示した「第二世代下水道マスタープラン」で、下水道光ファイバーを活用した計画「ソフトプラン」を策定し、それに基づき整備を進めてきました。

「ソフトプラン（SOFT PLAN : Sewer Optical Fiber Teleway Network **PLAN**）」とは、最先端の情報化技術と都市の基幹施設として整備の進んでいる下水道施設を融合し、信頼性の高い光ファイバー通信網を構築することにより、ポンプ所や水再生センター、下水道事務所等の施設の統括的管理と情報の統合化を行うことで、



ソフトプランのイメージ

職場環境の整備と事業の効率的な運営を図ることを目的としています。まさに、現在のDXの先進的事例といえます。令和5年度末時点で、約914kmの下水道光ファイバーを敷設して局内142か所を結び、事業運営に必要な情報の伝達に活用しています。

3. ソフトプランと下水道光ファイバーの活用

ソフトプランにおける下水道光ファイバーの活用の考えは、主に遠制ネットワークと情報ネットワークに分類されます。

（1）遠制ネットワーク

遠制ネットワークは、効率のかつ信頼性の高い施設管理を実現するため、離れた場所にあるポンプ所や水再生センター等を、下水道光ファイバーを活用して遠方から監視や制御を行うものです。遠方監視制御装置は、遠制ネットワークを利用して、ポンプや送風機などの下水道設

備を遠方から運転操作するための制御信号や施設の状況を把握するITV（工業用テレビ）の映像・音声信号などの大容量のデータを伝送しています。下水道事業は確実かつ迅速な施設運営が求められているため、信頼性向上のため、遠制ネットワークをループ構成とし、伝送路のバックアップルートを確保しています。令和5年度末時点で、80か所のポンプ所及び水再生センターを遠方監視制御しています。

また、津波や高潮等による浸水を防ぐ高潮防潮扉の一部においても、閉鎖の迅速化と操作時の安全性を確保するため、下水道光ファイバーを活用して遠方制御を行っています。

（2）情報ネットワーク

情報ネットワークは、FA系ネットワークとOA系ネットワークに分類されます。

FA系ネットワークは、降雨情報システム（東京アメッシュ）、運転管理情報システム、ソフトプラン電話と遠隔地連絡システムなど施設の運転や維持管理等に必要なシステムに利用しています。

降雨情報システム（東京アメッシュ）は、局地的な豪雨等の気象情報を迅速に把握し、ポンプ所や水再生センターでポンプの運転管理に活用することを目的に、昭和63年に導入されたレーダー雨量計システムです。都内2か所の気象レーダーで観測されたデータを中央処理局で処理し、情報ネットワークを利用して局内の各降雨情報端末に配信しています。平成28年度に

は、最新式レーダーの導入とシステムの再構築が完了し、都内ほぼ全域で表示メッシュが500mから150mとより細かく表示され、降雨強度表示も8段階から10段階に細分化されて降り始めのわずかな雨も表示できるようになりました。

運転管理情報システムは、情報ネットワークを利用して水処理と汚泥処理の情報をサーバーに集約し、リアルタイムで運転状況を把握することができるシステムです。流入幹線やポンプ井の水位、汚泥量、主ポンプや発電機、焼却炉の運転台数などの情報を、都庁舎からも確認することができます。

ソフトプラン電話は、情報ネットワークを利用した自営の電話であり、公衆回線の電話などに加えて運用しています。

遠隔地連絡システムは、遠隔地のモニターでお互いの映像を見ながら会議や打合せが行えるテレビ会議システムです。通常時は、事業所間の日常業務の引継ぎや打合せの手段として利用しています。

OA系ネットワークでは、下水道事業の情報を一元的に管理し、情報共有の迅速化と業務の効率化を推進するため、非常時におけるポンプ所や水再生センター等の施設異常や被害情報を一元的に収集・集約する豪雨・地震報告システム、下水道管さよの情報をデータベース化し管理できる下水道台帳情報システム、工事総合管理システム、経理システム、庶務事務システム等、主に事務系業務のシステムに利用しています。事業の根幹を担っています。



東京アメッシュ・ホームページ



遠隔地連絡システムを活用した会議

(3) 情報提供ツール

幹線水位情報システムは、浸水の危険性が高い幹線に光ファイバー水位計を設置し、下水道光ファイバーを用いて、当局の浸水対策に活用するとともに、下水道管きょ内の水位情報を関係区に提供して水防活動の支援を行うためのシステムです。令和5年度末時点で、立会川・戸越幹線水位情報の品川区への提供をはじめとして、都内における6幹線の水位情報を区に提供しています。

また、平成8年には下水道法の一部が改正・施行され、下水道管きょ空間の多目的利用が可能となり、通信事業者など下水道管理者以外の事業者が、下水道管きょ内に光ファイバーケーブル等を敷設することができるようになりました。当局でも、ホームページ上に光ファイバー利用ガイドや光ファイバー敷設状況図を公開し、

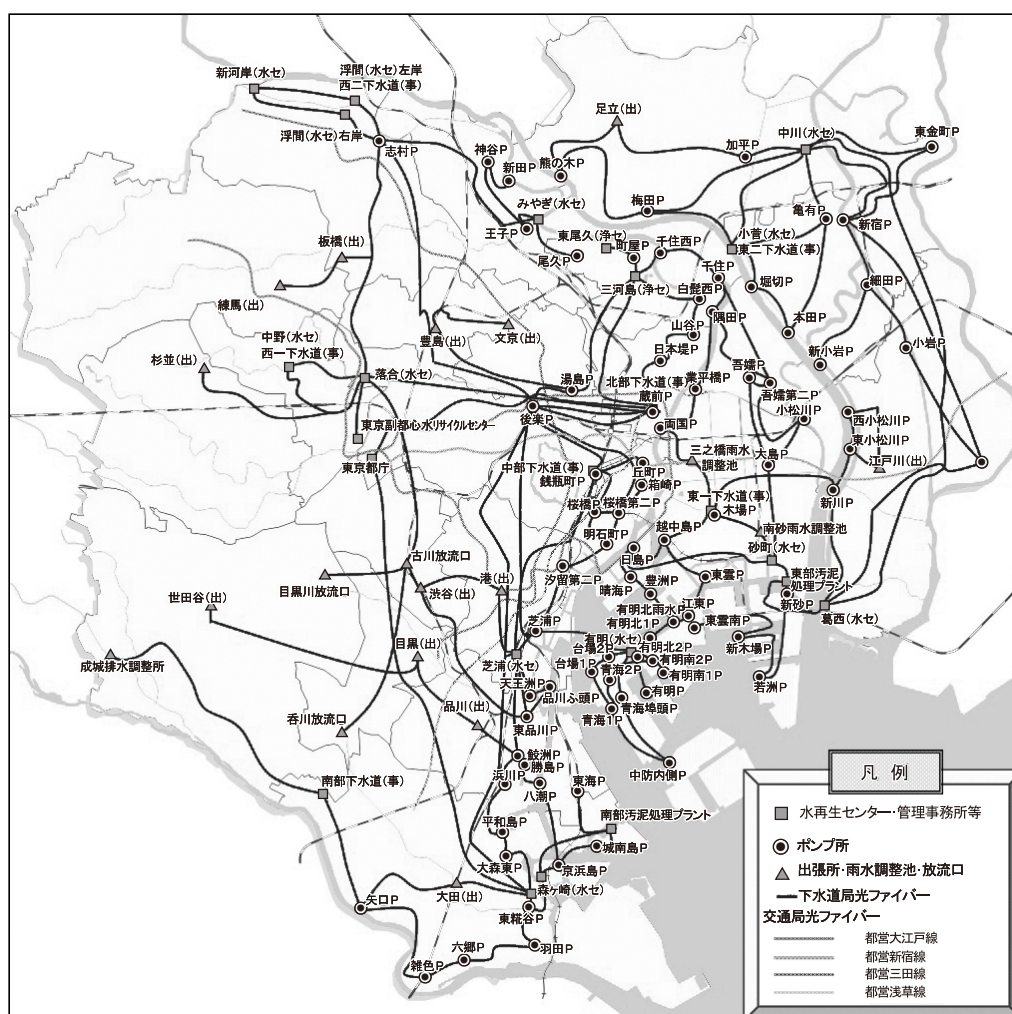
通信事業者等の利用促進を図っています。

4. 下水道光ファイバーによる下水道の強靱化

下水道光ファイバーは、地中の下水道管きょに敷設されていることから、架空線による通信網と比較して、台風や強風による断線や落雷による通信障害が発生しません。また、通信事業者に依存しない自営の通信網のため、外部からのアクセスに対してセキュリティが高く、信頼性の高い通信網といえます。

震災等の大規模災害が発生した場合、一般通信事業者の通信網では、断線や輻輳による通信制限が発生します。このため、施設の遠方監視制御等のための基幹的な自営通信網を持つことは災害対応力を向上させるうえで重要です。

当局では、平成23年3月11日の東日本大震災時にも、下水道光ファイバーによる自営通信網



光ファイバー敷設状況図

により、断線や通信制限の影響を受けることなく、遠方監視制御が問題なく機能し、情報連絡面でもソフトプラン電話や遠隔地連絡システムを活用して、下水道事業者として高い災害対応力を発揮することができました。

令和6年1月1日に発生した能登半島地震は、能登地方の広い範囲で震度6弱～7の揺れを観測するなど、甚大な被害をもたらしました。

能登半島地震を受け設置された「上下水道地震対策検討委員会」でまとめられた報告書の中からは、今後の災害対応として「DX技術を活用した災害対応」が挙げられています。

一部の事例として、電子台帳が保存されたタブレットを活用した被害調査・情報共有や、下水道管きょ内を走行するTVカメラの遠隔操作により操作者が被災地に出向くことなく、事務所内において少ない人数で効率的に調査を実施するなど生産性の向上を図る技術が試行されています。これらの取組により、悪天候時でも調査資料の棄損を防止できるなど、効率的に調査・活動を行うことができたとしています。

一方で、これらの取組は一部の地域や試行にとどまり、大部分の被害調査は、紙様式への手書きで調査結果が記録されたこと等により、悪天候時の資料管理が困難となるなど調査結果の集計に時間を要したとあります。

このため、台帳のデジタル化・クラウド化を進め、効果的な活用方法を確立することや、被災施設の点検や調査等に係るDX技術を活用した災害対応を進める必要があるとしています。

当局では、膨大な下水道施設の維持管理や閲覧の業務を正確かつ迅速に行うため、昭和60年度に「下水道台帳情報システム（SEMIS：Sewerage Mapping and Information System）」を全国の自治体に先駆け導入し、運用しています。このシステムの主な機能として、「平面図の作成、更新が容易に行えるほか、自由な縮尺で目的の図面が出図できる」「上下流の追跡、縦断面図作成など、各種応用機能によってこれまで手作業で行っていた情報が容易に得られる」ことが挙げられます。この下水道台帳情報システ



能登半島地震における被害調査

ムは、下水道光ファイバーの活用により、下水道事務所、基幹施設再構築事務所等の職員が利用でき、維持管理や計画策定の業務に活用しています。こうした平常時のDXの取組が、災害対応でも有効に機能します。

強靱化にDXを活用することは、データ容量が増大するとともにその重要性がますます高まります。そのため、災害に強くセキュリティの高い強固で基幹的な通信インフラの重要性がますます高まっています。

5. 新たな事業モデルへの期待

下水道は公共性の高いインフラとして持続していかなければなりません。「持続性の確保」には、人的資源の代替となるデジタル・ICT技術の導入・活用が有効な手段のひとつとなり、これら技術の発展の基盤となる高速・大容量でセキュリティの高い通信インフラが不可欠となります。ここに、下水道光ファイバーの更なる活用が期待できます。

以前、北海道泊村、岡山県新見市の下水道光ファイバーの実状を直接見させていただきました。厳しい状況の中で様々なことを考えることに頭が下がります。日本下水道光ファイバー技術協会におかれましては、下水道光ファイバーを敷設し利用開始することに留まらず、その後の維持管理や更新・機能アップなども見据えた全体を捉えた事業モデルの構築に期待したいと思います。

新見市における 下水道光ファイバーを活用したDX

柿田 弘海

新見市 総務部 情報政策課長



1. 新見市の概要

本市は、岡山県の西北端に位置し、鳥取県、広島県と県境で接しています。

平成17年3月31日に近隣の4町と合併し、今年の3月で合併20周年を迎えます。合併後の面積は793.27km²で、県下第2位の広大な市域を有しています。

北部は、中国山地の脊梁地帯に属し、標高1,000m内外の山が連なる起伏の多い地形が広がっています。中央部は、新見盆地をはじめとした小さな盆地が、ほぼ東西に連なっており、市民生活や経済活動の中心となっています。

南部は、吉備高原の一部に含まれ、阿哲台と呼ばれる石灰岩台地が広がっており、石灰岩特有のカルスト地形や鍾乳洞が点在しています。

気候は全体的に冷涼で、北部では降雪はあるものの、降雪量は少なくなる傾向にあります。

人口は、昭和30年の66,117人をピークに減少を続け、現在では25,990人まで減少しており、その中でも65歳以上の人口は43.2%と高く、少子高齢化が急速に進んでいます。

2. 新見市のDX

政府において「デジタル社会の実現に向けた改革の基本方針（令和2年12月25日）」が決定され、我が国が目指すべきデジタル社会のビジョンとして「デジタルの活用により、一人ひとりのニーズに合ったサービスを選ぶことができ、多様な幸せが実現できる社会」を掲げ、「誰一人取り残さない、人に優しいデジタル化」を進め

ることが示されました。

さらに、「デジタル・ガバメント実行計画」における自治体関連の各施策について、自治体が重点的に取り組むべき事項・内容を具体化するとともに、総務省及び関係省庁による支援策等を取りまとめた「自治体DX推進計画（令和2年12月25日）」を策定し、デジタル社会の構築に向けた取組を全自治体において着実に進めていくこととされたところであります。この計画における重要な概念は、「デジタル化を手段として変革を進めること」（DX：デジタル・トランスフォーメーション）であり、単なる新技術の導入ではなく、これに合わせて制度や政策、組織のあり方等を変革していくことが求めています。

こうした社会情勢を踏まえ、本市においても「データやデジタル技術、AI等を活用し、市民の利便性向上とともに業務の効率化を図り、人的資源を行政サービスの更なる向上に繋げる」を基本理念とし、デジタル技術が地域社会へ浸透し、様々なサービスやデータが活用されるDXの実現を目指し「新見市DX推進方針」を策定し、デジタル技術を活用した各種施策を効果的に実施するため、次の3つの基本方針を掲げています。

- (1) 情報基盤の整備促進等による行政事務の効率化
- (2) デジタル技術の活用による暮らしの利便性向上
- (3) デジタル技術の活用による地域課題の解決や新たな価値の創出

これらの基本方針を強力に推進するためには、前例主義から脱却し、これまでの業務の進め方を抜本的に見直す職員の意識改革が必要です。

また、デジタル技術を活用したサービス・働き方の改善・効率化だけでなく、地域課題を解決しつつ、サービスやしくみ、仕事の在り方を変革し、新たな価値を創造する社会の実現に向け、スピード感をもって取組を進める必要があります。

本市では、DX推進方針を元に、市民の利便性向上、事務の効率化を進めていくため、さまざまなDXの取り組みを行っているところです。

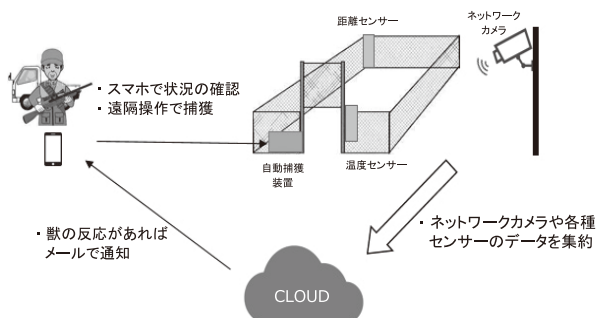
取組事例①

遠隔わな監視システムは、センサーなどにより自動で捕獲でき、カメラで確認し遠隔でスマートフォンから柵を閉め捕獲することもできます。高齢化や過疎化によって捕獲従事者が減少する中で、このシステムを導入することにより、わなの管理にかかる負担を軽減し、効率的な捕獲を推進するとともに、若い狩猟者が捕獲に取り組む契機となり担い手確保につながると期待しています。

取組事例②

公共交通DX事業は、免許を持たない高齢者や学生などにとって、通院や通学、買い物等の日常生活を行ううえで公共交通は必要不可欠なことから予約型乗合タクシーを導入しています。

若年層からはWebやスマートフォンを利用した予約方法を望む声や、事業者の運行の効率化



遠隔わな監視システムイメージ図



AI配車システムイメージ図

や配車に係る業務の削減を図る目的で、配車予約機能、運行計画の作成・集計や自動運行ルート作成機能など、AIによる配車システムを導入しています。

取組事例③

GPS除雪管理システムは、除雪業務は委託により行っており、今までは出動連絡や日報提出などは電話、FAXなどのアナログ的なものであり、事務作業を煩雑化させる一因となっていました。また、近年は温暖化の影響もあり、年間の降雪量は以前より減少していると思われませんが、一晩で相当量の積雪があることが何回か発生しています。このシステムを導入することにより業務の適性管理と報告事務の効率化を図り、委託業者の働き方改革に寄与するほか、除雪車の位置情報管理により、災害級の積雪があった場合でも、効率よく配車することにより、市民からの苦情、要望を迅速かつ適切に処理することで市民サービスの向上につながると考えています。

その他のDX事業として、森林ICTプラットフォームの構築、キオスク端末導入、ペーパー



オリジナルICOCA

レス会議システム導入、市民への情報発信としてスマホアプリ導入、ICOCAを活用した地域ポイント事業などさまざまな事業を行っています。

下水道分野においては、平成13年の下水処理場が完成した当初から、3km離れた市役所と下水道光ファイバーで接続しており、市役所からでも浄化センターの監視、制御ができるシステムを構築しています。その後、下水処理場から約10km離れた浄水場にも下水道光ファイバーを接続し、上下水道料金システムや台帳などの連携が取れるしくみとなっています。

また、下水処理場内においても、ほとんどの設備には光ファイバーを接続しており、制御、状態監視ができるようになっており、今後は旧町にある下水処理場2カ所、4支局も光ファイバーで接続してあることから、中央監視システムの更新に伴い、セキュリティ対策を十分に行い、クラウド化、DXを推進することで、さらなる効率化、省力化を進めていくことを検討しています。

3. 下水道光ファイバー

本市では、下水道施設の高度化への取り組みを行っており、平成11年度から下水道管渠内への光ファイバー敷設工事に着手し、平成12年に「新世代下水道支援事業機能高度化促進事業」の認定を受け、下水道施設の効率化を目指した下水道管理系光ファイバー網の構築と、下水道使用料の算定の元になる水道メータの自動検針の2つを大きな柱として計画を立て、事業を進めました。

現在は拠点施設4カ所を構築し、下水道光ファイバーの敷設延長は、幹線系、支線系を含めて約370kmとなっています。

光ファイバーは、拠点施設と浄化センター間、浄化センターとマンホールポンプ間52カ所を結んでおり、処理場の運転状況や、マンホールポンプの水位、故障などの状態は、いつでも確認できることから、夜間および休日は無人運転が可能となっており省力化を実現しています。

また、本市では、12,500世帯に光ファイバー

を接続し、都市部との情報通信の地域格差解消及び、約7割の難視聴地域のデジタル放送化への対応を行う計画を立て、平成20年度までに、ほぼ全世帯に光ファイバーを接続しています。その内、下水道光ファイバーは3,500世帯で、下水道事業だけの利用では、市民にとってメリットが少なく費用対効果が少ないことから、この光ファイバーを利用して地域の情報化推進を図っています。

下水道光ファイバー計画当初は、各家庭に下水道管を利用して敷設する工法が確立されていませんでしたが、実験や改良が進み、取付管への施工も可能になりました。下水道管を利用した光ファイバーの敷設工事は、架空の光ファイバー工事に比べると工事費が割高ではありますが、架空の光ファイバーと比較し、電柱への共架料や、自営柱の土地賃借料、道路などの拡張工事や、電力会社、通信会社の電柱建替えのたびに支障移転費が発生しないことから、ランニングコストは非常に安価です。

また、架空の光ファイバーは台風や火災、交通事故による電柱の倒壊により断線することが度々起こっていますが、下水道光ファイバーは一度もそのようなことがなく、本市で起こった災害時でも、全世帯に設置している告知放送端末からの緊急情報や避難情報を問題なく発信することができました。

通信サービス、放送サービスについては、通信事業者と放送事業者とIRU契約を結び、この光ファイバー網を利用した、高速インターネット、IP電話、ケーブルテレビ、ラジオ、告知放送、緊急通報などのさまざまな市民サービスをどの世帯でも利用できるようになっています。

新見市のDXへの取り組みは下水道光ファイバーからスタートし、全国で最初の電子投票、各家庭への光ファイバー事業などさまざまな取り組みへ広がっています。今後も情報施策を積極的に進めていく方針です。

4. 水道施設のDX化

本市の水道施設は、浄水場、水源地、配水池、

中継ポンプ場など245施設あります。その内、通信回線を接続している施設は209施設で、光ファイバーを含む自営線の施設は84施設、一部、下水道光ファイバーを活用している施設もあります。残りの129施設はNTTの専用線で接続していますが、令和10年度末でNTTのサービスが終了することから、今後、携帯電話の回線、デジタル無線、自営線の光ファイバーなどに切り替える検討を始めたところです。

光ファイバーなどの回線に切り替えることで、音声通報であった施設もテレメータの情報をスマートフォンや自宅のパソコンから詳細に確認できることから、効率化、省力化が進むものと考えています。

上水道事業や下水道事業では管路情報、使用者情報などの管理システムを別々で使用していますが、下水道料金は水道使用量を元に算定していることや、地中埋設の管路や水道メータの位置、公共ますの位置は、今後、同一システムの方が運用しやすく、ランニングコストも安くなることから上下水道で統一していくことを検討していく必要があると思われます。

また、来年度からは、衛星による漏水検知を行う予定です。これは、衛星の観測に使用する波長の長い電波を使って、地下に存在する水的位置を特定する技術です。管路GISと水的位置とでデータ解析を行い、漏水箇所特定することで、早期の修繕を行います。発注は、岡山県が県内市町村の実施箇所をとりまとめ、一括契約することで経費削減を行います。

その他にも、ドローンを使用した橋梁添架の配管点検や、車両に高解像度カメラを搭載し、道路構造物の状況や劣化をAIで解析する技術などを検討しています。

少子化により人口が減少する一方で、水道施設の老朽化が進み、インフラの維持管理コストは増大していきます。先進技術を用いた遠隔監視や、AIによるデータ分析などをすることにより、運用効率を高め、設備機器や管路更新の最適化を行うことで、コスト削減を図ることが今後ますます重要になってくると考えられます。

5. おわりに

人口減少等に伴い水道の有収水量の減少も予測され、これに連動して上下水道の使用料収入の減少が見込まれます。本市においても、令和5年に上下水道使用料を引き上げましたが、令和8年度からは、営業収支が赤字になる予想となっています。

こうした課題に対処するためには、DXを推進し、省力化、効率化を行い、ランニングコストを削減することが非常に重要になると思われます。下水道光ファイバーを活用し、点在する処理場を一元管理することにより、業務の省力化や効率化を進めることで、人員の余力を他の業務に配分することもでき、体制の維持・強化も期待できます。

また、下水道処理場、浄水場にはPPA事業により、太陽光発電設備を導入し、蓄電池設備も設置していることから、災害時にも、ある程度の電力が使用できるようになっています。今後も再生可能エネルギーの導入も検討していきます。

本市はこれまで、情報インフラ整備、全国初の電子投票、遠隔医療システム開発など、さまざまなIT施策を行ってまいりました。これは下水道光ファイバーからスタートしました。

小中学校では、平成9年に1人1台利用できるパソコン教室を全校に整備し、現在はGIGAスクールの環境を整えています。ただ、全国学力テストでの成績が近年では低いことから、地元企業の協力で、新見公立大学の学生を先生とした公営塾を開設する予定です。この施設も下水道光ファイバーを活用した通信環境を整備しています。

この公営塾を起点とし、地方の小さな町でも、英語力、国語力、情報技術力、発信力、情報収集能力を養う学習環境を整えることで、少しでも新見の子供たちが国際競争力を高めることに貢献ができればと思います。そして将来はふるさと新見に還元されることを期待しております。

耐震化に資する新技術の開発動向

中村 敏信

一般社団法人 日本下水道光ファイバー技術協会 技術委員会 委員
(日本ヒューム株式会社 下水道管路メンテナンス事業部 技術工事課長)



1. はじめに

近年、気候変動による気温の上昇、激甚化する大雨・大雪の増加などの影響が全国各地で現れており更に今後、長期にわたり拡大する恐れがあります。特に大規模地震による自然災害では、下水道施設も被災し、下水道機能がダメージを受けるケースも多発しております。そのような状況下でも、一般的に下水道管きょ内に設置されている光ファイバーケーブル（以下、光ケーブル）は、架空線や地中線の光ケーブルよりも比較的これらの自然災害の影響を受け難いと言われています。

下水道施設が被災した場合は、公衆衛生問題や交通障害の発生ばかりかトイレの使用が不可能になるなど、住民の健康や社会活動に重大な影響を及ぼします。特に下水道は、他のライフラインと異なり、震災時に同等の機能を代替える手段がないのが現状です。

それゆえ機能喪失又は低下した下水道施設の早期復旧は優先度の高い課題となります。

下水道光ファイバーは、既存の下水道網に光ケーブルを敷設することで、独自の通信網を構築しているものです。主にポンプ場などの離れた施設の遠方監視制御等、独自の通信網として活用されています。また、被災してダメージを

受けた下水道機能の迅速な確認、復旧にも大きな役割を担っています。東京都下水道局では、その敷設延長が900kmを超えており、全国の下水道管きょ内には、合計約2400kmの光ケーブルが敷設されています。

2. 下水道の耐震化技術

下水道施設は、前述のとおり地震時に代替える手段がないライフラインです。そのため、国土交通省が重要な施設の耐震化を図る「防災」と被災を想定して被害の最小化を図る「減災」を組み合わせた総合的な地震対策を推進しています。その中で下水道施設は、大地震により大きな被害が発生したことを契機に耐震対策を強化してきた経緯があります。

特に下水道施設の耐震化の必要性が高まったのは、阪神淡路大震災です。それ以降に発生した大震災でも下水道施設に大きな被害が発生しており、その被害状況を検証し様々な工法が開発されました。以下に大震災における下水道施設の被災状況を示します。

(1) 阪神淡路大震災（平成7年発生）

下水道施設の被害は、人孔と管きょの管口に集中していた。これは人孔と管きょの接続部が剛接合されており、地震動の揺れに対して人孔と管きょとの挙動の違いが生じ、その差を吸収できずに発生したものであった。被害の状況としては、管きょの人孔内への突出しや屈曲で管口が破壊され、下水道の流下機能に支障をきたすものであった。

(2) 新潟中越地震（平成16年発生）

最大震度7クラスの地震が複数回発生し、各

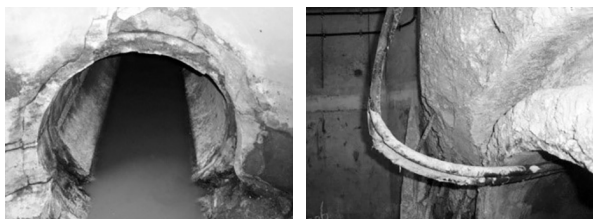


写真1 地震による管口、光ケーブルの被害

地で液状化現象が観測された。液状化により比重の小さい人孔に浮力が生じ、浮き上がることで、管きよとの接続が破損し流下機能に支障が発生した。また、人孔が道路上に浮き上がることで、下水道施設への直接的な被害の他に、それに起因した緊急車両の通行阻害等も発生した。前年に発生した十勝沖地震でも同様に人孔の浮上による被害が多発した。

これらの震災により液状化現象によるマンホールの浮上がクローズアップされた。

(3) 東日本大震災（平成23年発生）

この震災では、日本の広域で、人孔と管きよの接続部の破損や液状化による人孔浮上の被害が多数発生した。それに加え、激しい揺れのため、人孔の側塊がずれて目地部より土砂が流入する被害も発生し、流入した土砂により管きよが閉塞し、下水道の流下機能が失われた。

これらの震災により、(1) 阪神淡路大震災では、管口に被害が集中していたため、管口を耐震化する工法が開発されました。これは、管口を柔軟な構造に改良し、流下機能を確保するものです。

(2) 新潟中越地震では、液状化による人孔浮



図3 人孔側塊部の目地ズレ防止工法（例）

上が多数発生したため、人孔の浮上を抑制・防止する工法が多々開発されました。これは、液状化による過剰間隙水圧を消散させる方法や人孔に重量を加算させる方法等です。

(3) 東日本大震災では、人孔の側塊のずれが発生したため、目地ズレを防止する工法も開発されました。これは、目地部を補強し目地ズレを発生させない方法や多少の目地ズレを許容し、土砂の流入を防止するシート貼る工法等です。

東日本大震災では、下水道光ファイバーが比較的多く敷設されている地域の被災ともなり、下水道光ファイバーにも被害が発生した初めてのケースとなりました。しかしながら被害内容は、外皮の損傷など軽微なものであり、伝送不良や回線断線などの通信障害に至るような深刻な被害は発生しませんでした。

民間の通信事業者の通信網が事実上途絶する中、緊急連絡手段としての下水道光ファイバーは、通常どおり通信が維持できました。改めて下水道光ファイバーの災害への耐性と有効性が証明された事例となりました。



図1 管口の耐震化工法（例）

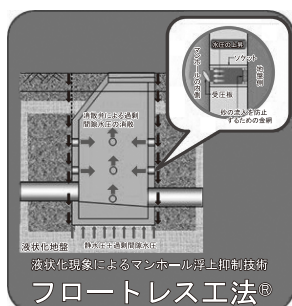


図2 液状化による人孔浮上抑制工法（例）

3. 下水道光ファイバーにおける耐震対策

このように大震災の再来を危惧し、その備えとして阪神大震災以降、人孔及び管きよに対して様々な工法が開発され下水道管路の耐震化が急ピッチで進んでいます。その中で下水道光ファイバーも同様に震災時でも通信の信頼性の確保として、一層の耐震化の必要性が高まっています。

人孔や管きよの耐震化が進んでいけば、下水道管路は、ある程度の変形を許容しながら破壊

を回避できるため、管内の光ケーブルも生存性が高まることが期待されます。しかしながら下水道管路の耐震化は、その多くの工法が管きょと人孔の接続部に柔軟性を付加し、ある程度の変位を許容し破壊を防ぐというのがほとんどです。それに対して光ケーブルは、人孔や管きょの変位を想定しないまま固定しているため、人孔や管きょに変位が発生した場合には、その変位に追従できず光ケーブルにストレスが生じる恐れがあります。

管きょの変位が光ケーブルの通信の信頼性に与える影響は、2つあります。第1には人孔や管きょの変位により生じたストレスから光ケーブルが断線を引き起こし、伝送不良や回線断線が発生することです。また、第2には継続的な変位（振動）により生じる引張や曲げ応力が光ケーブルの劣化を早め、外皮損傷が発生させ、更には光ケーブル内への浸水により光ケーブルの寿命を早めてしまうことです。

そのため震災に強い通信網としての下水道光ケーブルにおいては、耐震化が施工された下水道管管路内において、生じた変位を許容できる固定方法が求められます。

4. 現状の光ケーブルの固定方法

現在の光ケーブルの固定方法としては、管きょ内においては、小口径は下水道光ファイバー敷設システムによるロボット工法で専用のC型アンカーで固定しています。

また、大口径は人力作業によるサドル固定となっています。そして人孔部においては、全て人力によりサドルで人孔壁面に光ケーブルを固

定しています。

これまでの設計の考え方では、光ケーブルの振動や曲げ応力が通信性能に影響を与えるため、光ケーブルが動かないように固定することを推奨していました。そのため特に人孔壁面においては、しっかり固定することを主としており、下水道管路の破壊や変位に伴う光ケーブルへの影響については、考慮していませんでした。

今後考慮すべき下水道管路の破壊や変位に伴う光ケーブルへの被害は、以下のようなケースが想定されます。

- ①人孔管口での管きょのせん断による断線
- ②人孔管口での管きょ突出しによる断線
- ③人孔内の側塊ズレによる断線

しかしながら前述の通り従来の敷設方法では、下水道管路の変位に対して、光ケーブルが追従することを期待したものではないため、実際に変位が発生した場合は、光ケーブルへの通信障害等の影響が懸念されます。

5. 耐震性能を有する樹脂製特殊片持サドル

現状の問題点を整理すると光ケーブルの損傷は、人孔内の壁面に光ケーブルが強固にサドルで固定されていることに起因しています。

そこで樹脂製特殊片持サドルは、通常時は、光ケーブルを人孔内に固定出来、張力等の応力が発生したときにフレキシブルに移動（スライド）することができる。そして光ケーブルに更に過度な応力が発生した際には、人孔壁面から離脱できる構造の耐震性能の有した人孔内固定

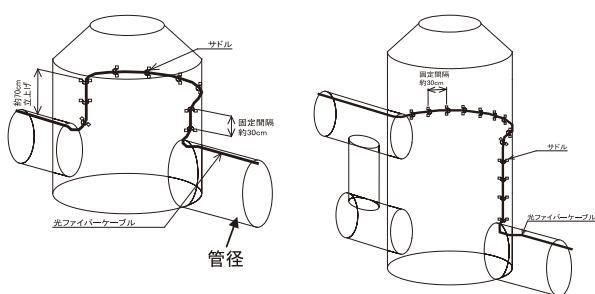


図4 サドルによる人孔内固定



写真2 人孔部での外皮損傷（サドル部）

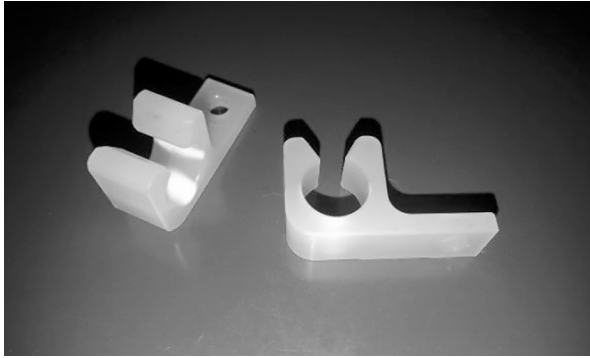


写真3 樹脂製特殊片持サドル

具としました。

樹脂製特殊片持サドルの特長としては、下記の4点があげられます。

- ①ポリプロピレンの樹脂製のため、下水道環境のもとで高い耐久性がある
- ②光ケーブルの着脱を容易に行うことができる。
- ③光ケーブルを入孔内で、確実に把持し、張力の発生時には光ケーブルの滑りを妨げず、歪みの発生や外皮の損傷を防ぐ。
- ④過度な張力が発生した場合には、光ケーブルが樹脂製特殊片持サドルから離脱する。

これらの特長を有する樹脂製特殊片持サドルを入孔内固定に使用することで下水道管路の震災時の変位に対応した下水道光ファイバーの耐震化が可能になります。樹脂製特殊片持サドルは、模擬管路による地震時の入孔、管きよの挙動を再現した検証試験を実施しています。

検証結果としては、外皮損傷や断線は生じず、緩やかにケーブルを保持し、把持部分には歪みの発生もありませんでした。また、入孔側塊部



写真5 実証試験の状況

の目地ズレを人為的に再現し、過度な張力が発生させた場合には光ケーブルが樹脂製特殊片持サドルから離脱し、通信障害等の発生もありませんでした。

6. 今後の動向

国土交通省は、国土強靱化の推進として、大規模地震等による下水道施設の被害の発生に備え避難所対策や重要道路の機能確保等の観点から下水道総合地震対策事業を延伸するとともに、ハード・ソフト一体的な地震対策を推進する方針です。今後も下水道施設の耐震化は、全国各地で実施、強化されていきます。また光ケーブルはセンシング技術の開発により、水位周知下水道への活用等、利用領域が徐々に広がっています。また東京都では、敷設後約20年を超える下水道光ファイバーケーブルが多くなり、更新が必要な時期を迎えています。

7. おわりに

樹脂製特殊片持サドルは、下水道光ファイバーネットワークに耐震化性能を付与するだけではなく、光ケーブルの着脱が容易に行えるため、撤去工事や維持補修の際にも一時的に取り外し、再敷設等の作業を効率的に行うことができるなど様々な利点があります。そして今後も耐震化対策済みの管路と共に光ケーブルの安全運用に貢献し、更に災害に強いネットワークの信頼性の向上につながればと思います。

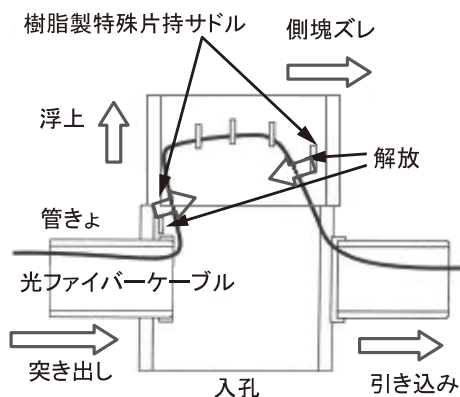


図5 実証試験の状況

令和7年度下水道関連予算の概要

交付金是对前年度比0.97倍、「下水道」は同1.21倍
急所施設の耐震化で個別補助金を創設

令和7年度政府予算案が12月27日に閣議決定したことを受け、国土交通省は関連予算の概要を明らかにした。下水道事業では、2交付金で構成される「社会資本総合整備」が対前年度比0.97倍の1兆3343億6500万円（以下すべて国費）、個別補助金などを含む「下水道」が同1.21倍の1116億9700万円。加えて、ウォーターPPPの定額補助など上下水道一体の施策を推進する「上下水道」に同2.07倍の64億0900万円を確保した。新規事項では、急所施設の耐震化に特化した個別補助金が創設されるなど、能登半島地震を踏まえた各種制度の創設・拡充が目立った。

○予算額

防災・安全交付金【8469億5500万円】

社会資本整備総合交付金【4874億1000万円】

省全体の公共事業関係費5兆2752億8000万円のうち、下水道予算を含む「社会資本総合整備」には同0.97倍の1兆3343億6500万円を計上。この内訳は、下水道の地震対策、浸水対策、老朽化対策、合流改善対策が含まれる「防災・安全交付金」が同0.97倍の8469億5500万円、その他の下水道を含む「社会資本整備総合交付金」が同0.96倍の4874億1000万円となっている。なお、交付金の性質上、下水道事業に限った計上額は明らかではない。

下水道防災事業費、下水道事業費、下水道事業調査費【1116億9700万円】

金額が明らかになっている「下水道」は同1.21倍の1116億9700万円。この内訳は、浸水対策の個別補助金を含む「下水道防災事業費」が同1.27倍の1022億5000万円、肥料化や脱炭素化の個別補助金を含む「下水道事業費」が同1.00倍の85億6400万円、「下水道事業調査費」が同0.25倍の8億8300万円となった。

上下水道一体効率化・基盤強化推進事業費、上下水道一体効率化・基盤強化推進事業調査費等【64億0900万円】

上下水道一体の施策を推進する「上下水道」には同2.07倍の64億0900万円を確保。この内訳は、ウォーターPPPの定額補助などを含む「上下水道一体効率化・基盤強化推進事業費」が同

1.20倍の36億円、上下水道共通のテーマを扱う技術実証事業などに充てる「上下水道一体効率化・基盤強化推進事業調査費等」が皆増の28億0900万円となった。

国土交通省 令和7年度予算案の国費総括表
(単位：百万円)

	R7 予算額 (A)	前年度 (B)	倍率 (A/B)
公共事業関係費	5,275,280	5,290,094	1.00
社会資本総合整備	1,334,365	1,377,105	0.97
社会資本整備総合交付金	487,410	506,453	0.96
防災・安全交付金	846,955	870,652	0.97
上下水道	6,409	3,100	2.07
上下水道一体効率化・基盤強化推進事業費	3,600	3,000	1.20
上下水道一体効率化・基盤強化推進事業調査費等	2,809	100*	皆増
下水道	111,697	92,542	1.21
下水道防災事業費	102,250	80,450	1.27
下水道事業費	8,564	8,546	1.00
下水道事業調査費	883	3,546	0.25

※水道施設整備事業調査費および下水道事業調査費に計上されていた事業調査諸費を上下水道一体効率化・基盤強化推進事業調査費等に組み替えて計上。

1) 下水道基幹施設耐震化事業の創設

上下水道システムの最重要施設で、その施設が機能を失えばシステム全体が機能を失う「急所」の対策を集中的に支援するため、新たな個別補助制度として「下水道基幹施設耐震化事業」を創設。対象施設は、下水処理場、下水処理場直前の合流地点以降のポンプ場・管路、流域下水道のポンプ場・管路。このうち、上下水道耐震化計画に位置づけた事業で、全体事業費が5億円以上、事業完了までに要する期間が概ね5年以内のものを対象とする。

2) 下水道総合地震対策事業の拡充

下水道総合地震対策事業について、地域要件の撤廃や、離島・半島地域を対象とした下水処理場の防災拠点化（具体的には備蓄倉庫、受水槽、会議室、シャワー設備、トイレカー、マンホールトイレの整備）を交付対象に追加するなどの拡充を図っている。

3) 下水道情報デジタル化支援事業の拡充

データ共有の円滑化や迅速な災害時調査のため、下水道情報デジタル化支援事業を拡充し、下水道の台帳をクラウド化するために必要な経費を支援対象に追加した。

4) 下水道広域化推進総合事業の拡充

下水道広域化推進総合事業を拡充し、下水道から浄化槽へ転換する際の下水管きょ等の撤去費を支援対象に追加。人口減少が進む地域などが経済性の観点から、最適な汚水処理手法への転換を進めやすいようにする。

5) 上下水道一体効率化・基盤強化推進事業調査費の創設（令和6年度補正予算より）

国が自ら行う技術実証事業に関して、令和6年度補正予算で「上下水道一体効率化・基盤強化推進事業調査費等」を創設。上下水道共通のテーマを扱う「上下水道一体革新的技術実証事業」（AB-Cross プロジェクト）として、令和7年度は①効率的な耐震化技術、②ダウンサイジング可能な技術、③分散型システム、の3テーマについて実証を行う。実証フィールドは能登半島を想定。

6) 行政経費

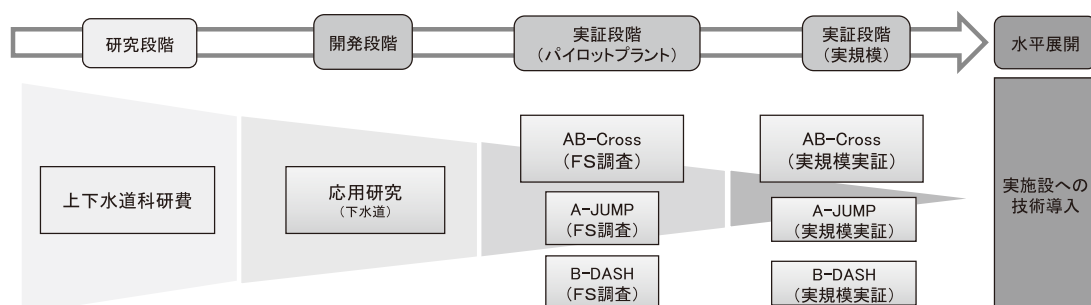
新規事項では、上下水道一体となった災害対応を強化する方策をDXの推進も含め検討する経費に2100万円、情報やノウハウの共有等を通じて上下水道一体のウォーターPPP等を推進する経費に4200万円、海外における実証試験や現地調査を踏まえた案件形成などを含む上下水道分野の水ビジネス国際展開の経費に1億1500万円をそれぞれ計上した。

このほか、大学や民間企業等が主体の科学研究に対し助成する「上下水道科学研究費補助金」に3700万円を確保した。

7) 組織・定員

国立保健医療科学院の水道に関する研究体制を、国土技術政策総合研究所（国総研）に移管し、新たに「浄水処理・防災システム研究官」と「浄水処理研究室」を設置する。

上下水道審議官グループでは、上下水道企画課に「脱炭素・資源利用推進室長」を増員する。



上下水道事業の技術開発等に対する支援の全体像

事業報告 (R5 事業報告・R6 事業計画)

■令和5年度事業報告■

I. 事業活動

1. 調査研究

調査研究事業は、技術の向上や新たな活用方策の開発を進めることで、下水道光ファイバーの普及・拡大を図る、協会活動に欠かせない重要な事業の一つである。当協会では調査研究のさらなる充実に向けて、年々対象テーマの範囲の拡大を図っており、主要な3つのテーマに分類して、多様な調査研究に取り組んでいる。

一つ目のテーマは、協会発足以来取り組んできた主要テーマで、光ファイバーケーブルの特性や下水道管きょへの布設技術を始めとする『ケーブル』を対象にした調査、さらには下水道管きょに布設された光ファイバーで構築した『ネットワーク』に関する研究等、情報インフラとしての下水道光ファイバーの基礎的な調査研究である。

二つ目の主要テーマは、各種センサーと組み合わせて『下水道施設の見える化』を進める等の下水道光ファイバーの応用技術に関する調査研究である。

三つ目のテーマは、最新の動向として下水道事業のICT導入やAIを含めたDX（デジタル・トランスフォーメーション）化が大きな潮流となりつつあることを受け、下水道光ファイバーを活用した『下水道のDX化』に関する調査研究である。

本年度においても、受託業務あるいは自主研究業務を通じて、下記のとおり多岐にわたる貴重な知見を得ることができた。

(1) 光ファイバーケーブル及びネットワーク等に関する調査

① 下水道光ファイバーケーブルの健全度に関する調査

下水道施設の基幹通信インフラである下水道光ファイバーネットワークに関して、安全性向上に向けた基礎調査として、光ファイバーケーブルの健全度調査を行う。

(ア) サンプリング調査

使用期間30年以上の老朽化した下水道光ファイバーケーブルを人孔内の接続箱から1m程度検体を採取する。採取した光ファイバーケーブルを分解し、外被及びコアの状態等ケーブル外観点検及び材料特性調査を行う。

(イ) 再構築計画策定に向けた基本検討

本調査結果と、過年度実施の調査結果を踏まえ、下水道管きょ内に敷設された光ファイバーケーブルの更新周期を割り出し、再構築計画策定に向けた検討を行う。

② 新たな布設技術等に関する調査

これまで普及してきた下水道光ファイバーケーブルの標準的な工法である「サドル工法」、「ロボット工法」、「引き流し工法」等を踏まえつつ、下水道光ファイバーの普及を目的に新たな敷設工法の検討・開発について調査・研究を行った。

③ ネットワーク心線監視に関する調査

心線監視は、光ファイバー心線にパルス光を送り、戻り光を観測して光損失を算出しているため、断線が発生した場合それ以降の心線監視が不可能になる。断線から光ファイバーケーブル復旧までの間、当該路線の心線監視を簡易に継続する手法として、以下の調査を行った。

(ア) 心線監視路線の始点から終端までの迂回ルートを構築する方法

既設の心線監視路線は1経路につき2心である為、その中の1心を空心に接続し迂回ルートを構築する。路線の終端から逆向きに試験光を入射することで断線点まで心線監視する。

(イ) 心線監視路線の終端に設置した光パルス試験器で監視する方法

光パルス試験器から心線監視路線に対して逆向きに試験光を入射させ、監視・制御は蔵前マスターステーション

（以降、蔵前MSという）から行う。蔵前MSから心線監視路線の終端までの遠隔監視ルートを構築し遠隔操作にて断線点まで心線監視する。

④ 下水道施設内ネットワークの構築に関する調査

効率的な保全業務の実現に必要な「施設情報ネットワーク」において、センシング技術を活用した基礎調査を行った。

(ア) 下水処理場における施設内ネットワーク内のセンシング調査

- ・ 保全管理業務の効率化に最適なセンサーおよびシステム構成を決定し機器の設置
- ・ 蓄積したデータから、保全業務の効率化に向けた分析、解析及び活用方法の提案
- ・ 提案した内容に則したシステムの検討及び実証

(イ) 新たなセンサー類の適用調査

- ・ 更なる保全業務の効率化に向け導入可能な新たなセンサー類の選定
- ・ 選定したセンサー類について、保全業務効率化への有効性について評価
- ・ 蓄積したデータについての分析方法についての検討
- (ウ) 保全管理業務の効率化への有効性について評価
- ・ (ア)、(イ) の調査結果を整理し、保全管理業務の効率化への有効性について評価

⑤ 実際の管路における下水道光ファイバー維持管理作業の実験

実際のフィールドに模擬の通信事業者の下水道光ファイバーを布設し、電気通信事業者の立会いのもと維持管理作業の実験を行ったうえで伝送試験等による確認を行った。

実験を行ったフィールドと使用した模擬施設は以下のとおり。

(ア) 抽出した実施場所について評価を行い、実施場所を都内の下水処理場を選定

(イ) 人孔間の1スパンに仮設通信柱を2本建柱

(ウ) 当該通信柱から人孔間の下水道管路内に電気通信事業者用の下水道光ファイバーを布設

(エ) 接続箱2個、端子箱2個設置

(オ) 布設ケーブル下水道仕様24芯（うち2芯を接続）

⑥ 無電柱化における下水道管活用の実証実験

平成28年「無電柱化の推進に関する法律」が成立し、国土交通省においては、令和3年5月に「無電柱化推進計画」を策定している。同計画において、令和3年度から令和7年度までの5年間における目標として新たに4000kmの無電柱化に着手することとしている。その一方で、電柱本数は例年増加傾向（令和3年度：約4.8万本）にあること、主要な無電柱化手法である共同溝方式のコストが高いことなどから、無電柱化をより推進すべく新たに低コストとなる手法の一つとして、下水道管路に光ファイバーを敷設する手法が期待されている。

このため、実際の下水道管路に光ファイバーを敷設し、維持管理作業を実施した。この実証実験を踏まえて下水道管路の維持管理面等の課題及びその対策について整理した。

(2) 下水道光ファイバーとセンサーの応用技術に関する調査

① センサーを活用した管路内状況把握に関する調査

光ケーブル通信網を活用した計測機器を接続する技術（以下MSBoxという）を用いて、汚水遮集管渠及び樋門等における下水の流下状況の画像や流速の取得を目的とし、状況把握に関する解析および評価をするため、複数のセンサーによる連続計測データを活用した下水道管きょ内の状況監視に関する調査を行った。

併せて、MSBoxを用いて、シアンガス・硫化水素ガス濃度や水位・水質等を連続計測し、下水道管渠内の状況の監視、分析、評価し運転支援の仕組みを構築した。

(ア) MSBox光給電カメラ・流速計による管路内映像と流速検出法の研究に関する基礎調査

MSBox搭載用カメラ・流速計等を設置し、中原調布排水樋管の状況を継続的に撮影・流速測定し、評価することで、下水道管渠内情報の取得に必要なカメラの機能や設置条件および流速計の適用性・設置条件・運用方法等

について基礎調査及び作業を実施した。

(イ) 管路内情報による運転支援の構築と実証の評価に関する基礎調査

MSBoxによる管渠内のシアンガス・硫化水素ガス濃度や水位・水質等の連続計測値から異常流入等の状況を検知、評価して運転支援情報とするため、令和4年度に検討したアルゴリズムを今年度データに追加分析し、状況判断の精度向上を図った。

②センサーを用いた施設内の機器の状態把握技術について

下水処理場や複数遠制御ポンプ所の雨水ポンプ及び汚水ポンプにセンシング技術を導入し、光ファイバーネットワークを介して水再生センターに設置する端末にてポンプを維持管理するためのデータを収集することにより、保全業務の効率化への有効性について確認及び評価を行った。

(3) 下水道光ファイバーを活用した下水道のDX化に関する調査研究

①下水道維持管理の共通データ基盤と支援システムに関する研究

下水道施設維持管理支援システムの重要な構成要素である共通データ基盤、保全業務支援システム及び運転業務支援システムの段階的な導入に向けた実証設備に関する検討を行った。

(ア) 共通データ基盤の実証設備の設計及び試験内容に関する調査

下水処理場と複数の遠制御ポンプ所の運転管理データ、保全管理データを処理場の共通データ基盤に収集するための実証設備についての検討及び機能確認のための試験内容を調査した。

- ・共通データ基盤実証設備の仕様及び機能の調査
- ・データ伝送のためのネットワークの機能に関する調査
- ・セキュリティ確保のためのデータ変換装置等の設置に関する調査

・共通データ基盤の機能確認のための試験内容の調査
(イ) 保全業務支援システムの実証設備の設計及び試験内容に関する調査

保全業務支援を行うためのシステムの実証設備、処理場の共通データ基盤とのデータ送受信を行う実証設備及びその機能確認のための試験内容を調査した。

- ・ポンプ所保全業務支援システム実証設備の仕様及び機能の調査
- ・保全業務支援システムの機能確認のための試験内容の調査

(ウ) 運転業務支援システムの実証設備の設計及び試験内容に関する調査

「ICT・AI技術を活用した次世代のポンプ運転支援に向けた流入予測技術の開発」で開発したシステム（以下支援システム）の運転支援を包含した運転業務支援を行うためのシステムの実証設備、共通データ基盤とのデータ送受信を行う実証設備の検討及びその機能確認のための試験内容を調査した。

- ・ポンプ所運転業務支援システム実証設備の仕様及び機能の調査
- ・運転業務支援システムの機能確認のための試験内容の調査

(エ) 施設情報ネットワークの構築に向けた実証設備の設計及び試験内容に関する調査

下水処理場の水処理施設及び送風機施設での施設情報ネットワークの構築に向けた実証設備の基本設計と実施計画について調査した。

- ・実証設備で使用する機器・材料の調査
- ・実証設備の配置及びケーブル敷設ルートの調査
- ・実証設備の試験内容及び評価方法の調査

②光ファイバーネットワークを活用した保全業務効率化について調査の研究

ポンプ所のポンプ施設にセンサーを設置し、計測データを処理場に集約することによる保全業務の効率化について調査を行った。

(ア) 下水処理場内のシステム構築に関する調査

下水処理場の中央監視室とポンプ施設に仮にシステム

を構築し、各センサーの通信状況及びシステムの有効性を調査した。調査に使用するセンサー類は以下のとおり。

WEBカメラ（6台）、サーモグラフィー（1台）、振動計（1台）、振動音計（1台）

(イ) データの蓄積及び分析

令和3・4年度に調査した3ポンプ所のセンサー類によるデータ蓄積を継続するとともに、新たに設置する水処理場の中央監視室とポンプ施設のデータの蓄積を行った。また、蓄積したデータから保全業務の効率化に向けた分析・解析及び活用方法を提案し、その内容に則したシステムの検討・実証を行った。

(ウ) 新たなセンサー類の適用調査

更なる保全業務の効率化に向けて、構築したシステムに導入可能な新たなセンサー類を選定し、その有効性について評価するとともに蓄積したデータについての分析方法についても提案した。

2. 業務の普及・拡大

下水道光ファイバーは下水道管きょ空間の有効活用として、平成8年の下水道法改正を経て今や全国32自治体に普及し、下水道事業やその他の行政活動での活用されている。敷設延長は令和4年度末で約2251kmに達し過去最長となったが、増加率はここ10年以上横ばいで推移している。

一方、下水道事業者が下水道空間を貸し出すことで通信事業者等が下水道管きょ空間に光ファイバーを敷設する、いわゆる「空間貸」による通信事業者の利用が初めて150km下回り、電気通信事業者による光ファイバー網の貸出をしてからは当初の勢いは見られない。

令和5年度は、下水道光ファイバーの活用を推進するため、コロナ禍により前年度まで3年間自粛していた自治体訪問を再開した。

また、昨今の震災や豪雨災害を契機として、無電柱化が喫緊の課題となっている。主要な無電柱化手法である共同溝方式のコストが高いことなどから、無電柱化をより推進すべく新たに低コストとなる手法の一つとして、下水道管路に光ファイバーを敷設する手法が期待されている。無電柱化推進のためには電気通信事業者による下水道管きょ空間の活用が有効な手段となりうることを示した。

(1) 自治体訪問（5ヵ所）

下水道光ファイバーの特徴を整理し、自治体訪問にあたっては、下水道光ファイバーの優位点として次の項目をPRした。

(ア) 通信に外部から侵入できない、災害時にも通信が輻射しない専用線のためサイバーセキュリティに強い

(イ) 災害に強い通信線の確保

地下埋設で地震、台風、津波の被害が架空線より少ない

(ウ) 長期にわたる安定性・確実性

紫外線等に晒されることなく温度・湿度等がほぼ一定

(エ) 敷設ルートが多数、面的に存在

既設の下水道管きょを使用するため

(オ) 敷設に要する期間短縮とコスト縮減

既存の地下空間が存在、河川横断・国道横断、鉄道横断等

(カ) 下水道光ファイバー整備は国庫補助対象整備費の1/2程度の援助を受けられる

①札幌市

札幌市で展開されているデータセンター・国際光海底ケーブル誘致のための令和4年度「デジタルインフラ集積による経済効果調査及び集積に向けたロードマップ作成業務」の成果品に下水道光ファイバーの利用も掲載されていることを確認できた。

②横浜市

既設の下水道光ファイバーが老朽化してくるので、再構築の検討が必要である。今後とも情報交換を継続する。

③秋田県

令和5年9月、県の広域補完組織のパートナー事業者が、当協会の会員である日水コンをはじめとするグループに決定した。現在、流域下水道と秋田市単独公共下水

道を統合する広域化・共同化を進めている。

④熊本県

半導体受託生産の世界最大手の台湾積体回路製造(TSMC)が熊本県菊陽町で建設中の工場が2024年12月に本格稼働する。これに呼応して、政府は11月2日、「ドフレ完全脱却のための総合経済対策」を閣議決定した。半導体の生産拠点の整備にあたって必要な下水道を含むインフラ整備を支援するため、新たな交付金を創設した。

熊本県は、11月17日、菊陽町と合志市にまたがるセミコンテクノパーク周辺で、新たな排水処理施設を建設する方針を発表した。

⑤熊本市

熊本市としては、TSMC進出により労働力等を取られて苦労している。開発は菊陽町周辺が中心であり今後インフラ整備が進むと思われるが、熊本市は未対応。

(2) 無電柱化の推進

平成28年「無電柱化の推進に関する法律」が成立し、国土交通省においては、令和3年5月に「無電柱化推進計画」を策定している。同計画において、令和3年度から令和7年度までの5年間における目標として新たに4000kmの無電柱化に着手することとしている。その一方で、電柱本数は例年増加傾向(令和3年度:約4.8万本)にあること、主要な無電柱化手法である共同溝方式のコストが高いことなどから、無電柱化をより推進すべく新たに低コストとなる手法の一つとして、下水道管路に光ファイバーを敷設する手法が期待されている。

①今年度の取組

実際の下水道管内に下水道光ファイバーを敷設し、維持管理について実証実験を行い、課題を整理するとともに、電気通信事業者向け下水道管路内光ファイバー敷設に係る作業手順書をまとめた。

②課題の抽出

(ア) 下水道管路及び通信線路の長期的な実稼働状況下における課題

(イ) 施設構築、維持管理、保守における電気通信事業者と下水道管理者の役割分担

(ウ) 下水道管路利用の推進に向けた課題

③今後の方向性検討会の設置

電気通信事業者による下水道管きょを活用した無電柱化は、異なる事業の運営に緊密にかかわるため、有識者や各事業関係者をメンバーとした検討会の設置が望まれる。

3. 広報

(1) 下水道展

①開催状況

本年度の下水道展は、会期8月1日(火)～4日(金)で、札幌ドームで開催された。当協会は維持管理ゾーンに、『下水道光ファイバー都市のインフラを支えて25年』というテーマで、例年通り2小間の広さのブースで出展した。

当協会からは、下水道光ファイバーケーブル伝送、簡サンプル、接続箱新型フックの実物展示及びOTDRとダミーファイバーを使用した断線検知の実演を行った。新規コンテンツとして、総務省、国土交通省の了解を得て、「無電柱化推進のための低コスト手法候補の1つ」と題したパネルを製作し展示した。また、今年度が協会設立25周年の節目の年であるので「25年間の歩み」と題して、当協会設立からの活動をまとめたパネルを製作し展示した。

出展に協力していただいた会員会社(日本ヒューム(株)、(株)日立製作所、古河電気(株))様からは、各社が保有している技術・製品を紹介するパネル展示及び動画展示を行った。また、MSBox(マルチセンシングBOX)に接続したカメラで撮影した流水間欠画像の再生を行った他、新規コンテンツとして、MSBoxパネルのデザインの更新、水位センサーの実物展示を行った。

②出展内容

(ア) テーマ

下水道光ファイバー都市のインフラを支えて25年

サブテーマ『「分かる」「伝える」「判断する」「支える」』

(イ) 会展示物

- ・実物展示：下水道光ファイバー(ケーブル本体、簡サンプル)、光接続箱、新型フック、C型アンカー等(日本ヒューム(株)と共同展示) OTDR及びダミーファイバー
- ・パネル：無電柱化推進のための低コスト手法候補の1つ(新規製作)、25年間の歩み(新規製作)、自治体の導入事例の紹介(東京都区部)、光ファイバーを活用した近未来の下水道管理新型フック(日本ヒューム(株)と共同展示)

- ・配布物(パンフレット等)：SOFTA46号・45号、下水道光ファイバーの紹介、浸水予測システム、新型フック、情報で安全安心を支える都市基盤下水道光ファイバー、震災に強い下水道光ファイバー、光ファイバー導入ガイド概要版、光ファイバー線路監視システム、光ファイバー融着接続機、マルチセンシングBox(MSBox)、ロボット敷設工法、技術マニュアル案内、技術講習会案内
- (ウ) 協賛会員展示物等

・(株)日立製作所

パネル：マルチセンシングBOX(MSBox)(更新パネル)

静展示：MSBox子機と水位センサー

動画展示：流水連続静止画

・日本ヒューム(株)

パネル：光ファイバーケーブル敷設ロボット

静展示：フック、アンカー見本

動画展示：ケーブル敷設ロボット工法

説明員：8月1日/8月2日、2人

・古河電気工業(株)

パネル：光ファイバー線路監視システム

動画展示：光ファイバー融着接続機

・東京都下水道サービス(株)

協会リーフレットのTGS ブースへの展示、TGSブ

ース来場者の協会ブースへの誘導

(2) 業界誌への投稿

①下水道協会誌11月号のレポート投稿

『無電柱化に貢献する下水道光ファイバー「下水道管路を利用した光ファイバー敷設作業による実証の調査研究」の概要』

②月刊下水道12月号の投稿

『下水道光ファイバーで都市のインフラを支え25年、未来に向けた取組み』

(3) 機関誌(SOFTA47号)の発刊(3月発刊)

①巻頭言 下水道行政一元化への期待 名古屋市立大学経済学研究科教授 山田雅雄様

②フォト・レポート 定時総会、下水道展、技術講習会

③特集 広域化・共同化に資する下水道光ファイバー

(ア) インタビュー 広域化・共同化に向けて 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長 岩崎宏和様

(イ) 広域化・共同化に向けた自治体の事例 川崎市下水道部下水道計画課長 小林康太様

(ウ) 広域化・共同化に向けた民間企業の実例 (株)日水コン

インフラマネジメント本部技師長 服部貴彦様

④クローズアップ 令和4年度総務省調査「下水道管路

を利用した光ファイバー敷設作業による実証の調査研究」日本下水道光ファイバー技術協会

⑤トピックス 令和6年度下水道関連予算の概要

⑥協会事業報告 令和4年度事業報告/令和5年度事業

計画

4. 技術の普及・向上

技術講習会

日本下水道光ファイバー技術協会は、下水道光ファイバーに関する技術普及に努めると共に、各自治体における下水道光ファイバーに関連した構想策定や様々な事業展開を支援しており、この活動の一環として下記のとおり開催した。

(1) 開催日時：令和5年11月10日(金)9時45分～16時10分

(2) 開催場所：(公社)日本下水道協会内神田すいすいビル5階会議室(千代田区内神田2-10-12)

(3) 講習概要：本年度の技術講習会は、新型コロナウイルス感染法上の位置付けが5類に変わり、講演を2

つ増やして半日から終日に戻して開催した。

国土交通省水管理・国土保全局下水道企画課下水道国際・技術室の伊波信太郎環境技術係長様から「国土交通省からの情報提供」として、令和3年度下水道法改正や令和6年度予算概算要求、下水道事業に関する国の取組などを講演頂いた。次に当協会上ノ土顧問から「下水道管きょ空間の有効活用の展望」として下水道光ファイバーの制度、無電柱化や水道・下水道の一元管理等に対する支援などを、(株)日立製作所社会制御システム設計部の長谷川匠様から「光ファイバーマルチセンシングシステム」として光給電技術やMSBoxの応用例などを講演頂いた。講義の内容は2015年版下水道光ファイバー技術マニュアル「設計編」「施工編」「維持管理編」の解説を行った。

なお、本講習会は土木学会継続教育(CPD)プログラム認定を受けており、受講者には、単位数を前回より多くして受講証を発行した(認定番号:JSCE23-0841、単位数:4.9単位)。

(4)参加者39名(自治体9名、会員23名、一般7名)

Ⅱ.会議開催実績

1. 総会

(1) 総会

第26回定時総会

①開催日時:令和5年5月31日(水曜日)午後4時00分から

②開催場所:東京都千代田区平河町2-4-3 ホテルポール麹町3階マール

③議案:第1号議案 令和4年度事業報告の件、第2号議案 令和4年度決算報告及び監査報告の件、第3号議案 理事辞任に伴う理事選任の件、報告事項第1項 令和5年度事業計画の件、報告事項第2項 令和5年度事業予算の件

④審議結果:すべて全員一致で承認された。

2. 理事会

(1) 第77回理事会 令和5年5月11日

①主な議案:令和4年度事業報告の件、令和4年度決算報告及び監査報告の件、第26回定時総会議案の件、代表理事及び業務執行理事の職務執行状況報告の件

②審議結果:すべて全員一致で承認された。

(2) 第78回理事会 令和5年5月31日

①議案:役員選定の件

②審議結果:副会長2名、常務理事の選定が行われた。

(3) 第79回理事会 令和6年3月15日

①主な議案:令和6年度事業計画、令和6年度事業予算、代表理事及び業務執行理事の職務執行状況報告の件

②審議結果:すべて全員一致で承認された。

Ⅲ.委員会活動

1. 運営委員会及び関連専門委員会

(1) 運営委員会

運営委員会《委員長:(株)明電舎 平井和行氏、副委員長:日本水工設計(株) 牛原正詞氏》の令和5年度の活動は、以下のとおりである。

①第1回運営委員会 令和5年6月20日

【議題】(ア)第26回定時総会報告(役員名簿について、令和4年度事業報告、令和4年度決算報告、令和5年度事業計画)(イ)これからの無電柱化に向けた下水道光ファイバーの活用についての報告、(ウ)札幌市データセンター・国際光海底ケーブル誘致に関する取組方針(案)の報告、(エ)令和5年度事業計画の実施方針の確認(調査研究事業、業務の普及(国の施策への対応、自治体への普及活動(広域化・共同化に向けた提案、総務省受託案件の対応、下水道事業以外への光ファイバーの活用))、広報活動(「下水道展2023札幌」への出展)、技術の普及・向上(技術講習会の日程と概要)、(オ)各委員会の本年度の活動について

②第2回運営委員会 令和5年10月24日

【議題】(ア)上半期の事業報告(技術委員会報告:技術講習会について、広報専門委員会報告:下水道展につい

て、業務普及専門委員会報告:札幌市データセンター・国際光海底ケーブルの誘致に関する取組方針(その2)、無電柱化に向けた下水道光ファイバーの活用調査について)、(イ)本年度収支見込(調査研究受託状況等について)、(ウ)令和5年度国土交通省下水道事業予算概算要求の概要、(エ)令和4年度後半の活動について(機関紙SOFTA47号発刊について、下半期の業務活動について)

③第3回運営委員会 令和5年2月21日

【議題】(ア)各委員会報告、(イ)令和5年度調査研究受託案件の報告、(ウ)令和5年度決算予想、(エ)令和6年度下水道事業予算の概要、(オ)下水道管を利用した光ファイバー敷設に係る調査研究について、(カ)令和5年度事業活動の総括、(キ)令和6年度事業計画案について、(ク)令和6年度予算案について、(ケ)第79回理事会について、(コ)第27回定時総会について

(2) 広報専門委員会

広報専門委員会《委員長:日本水工設計(株) 新穂孝行氏》及び4つの小委員会《小委員会の委員長は、広報専門委員会の副委員長を兼ねる》の令和4年度の活動は、以下のとおりである。

①第1回広報専門委員会 令和5年7月13日

【議題】(ア)第26回定時総会報告、(イ)各小委員会の活動計画について(①第一小委員会(広報用図書関連)、広報用図書について(協会パンフレットの改訂)、②第二小委員会(展示会関連)、下水道展2023札幌出展について、③第三小委員会(ホームページ関連)、ホームページについて、④第四小委員会(機関誌関連)、機関誌SOFTA47号について

②第2回広報専門委員会 令和6年2月15日

【議題】(ア)下水道展2023札幌の報告、(イ)各小委員会の活動報告、(ウ)事務局広報活動の報告

③小委員会活動

広報専門委員会の方針決定を受け、委員会を随時開催して、次の活動を行った。

(ア)第1小委員会(紙媒体広報担当 委員長:日本水工設計(株)新穂 孝行氏)、パンフレットの改訂

(イ)第2小委員会(下水道展等企画展示広報担当 委員長:日本ヒューム(株)林寛文氏)、下水道展2023札幌に出展

(ウ)第3小委員会(ホームページなどインターネットを活用した広報担当委員長:古河電気工業(株) 天池あかね氏)、ホームページのメンテナンス作業実施

(エ)第4小委員会(機関誌発行担当 委員長:(株)明電舎 佐藤秀二氏)、機関誌SOFTA47号発刊(令和6年3月)

(3) 業務普及専門委員会

業務普及専門委員会《委員長:(株)NJS 中山義一氏、副委員長:(株)日水コン 清水丞氏、メタウォーター(株)丸田賢一郎氏》の令和5年度の活動は以下のとおりである。

①第1回業務普及専門委員会 令和5年6月6日

【議題】(ア)第77回理事会報告、(イ)技術講習会について、(ウ)下水道展2023札幌について、(エ)総務省の動向とR4年度調査について、(オ)札幌市データセンター・国際光海底ケーブル誘致に関する取組、(カ)令和5年度業務普及活動について

②第2回業務普及専門委員会 令和5年8月31日

【議題】(ア)技術講習会開催更新情報について、(イ)下水道展2023札幌の実施報告、(ウ)総務省受託状況について、(エ)札幌市データセンター・国際光海底ケーブル誘致に関する取組方針(その2)、(オ)令和6年度下水道・水道予算概要要求の概要、(カ)自治体訪問のための情報収集結果

③第3回業務普及専門委員会 令和6年1月17日

(ア)技術講習会の報告、(イ)自治体訪問(4か所)の報告、(ウ)国交省令和6年度予算概要について、(エ)総務省「下水道を利用した光ファイバー敷設に係る調査研究」について、(オ)下水道光ファイバー敷設状況調査(令和4年度末)の報告、(カ)令和6年度の活動方針

2. 技術委員会

技術委員会《委員長:(株)明電舎 今多巧氏》の令和5

年度の活動は、以下のとおりである。

(1) 第1回技術委員会 令和5年6月8日

【議題】①第26回定時総会報告、②「下水道展2023札幌」の出展計画概要、③これからの無電柱化に向けた下水道光ファイバーの活用についての報告、④技術講習会について、⑤技術委員会の本年度の取り組みテーマについて（「小規模通信網における下水道光ファイバーネットワーク（仮称）」）

(2) 第2回技術委員会 令和5年10月17日

【議題】①「下水道展2023札幌」出展報告、②技術講習会開催について、③本年度の取り組みテーマ（小規模下水道光ファイバーガイドライン記載内容案の説明、各委員からの意見集約）

(3) 第3回技術委員会 令和5年2月14日

【議題】①技術講習会の報告、②本年度取り組みテーマ（「小規模通信網における下水道光ファイバーネットワーク」について）

Ⅳ. その他の報告

1. 事業報告の附属明細書について

令和5年度事業報告には、「一般社団法人及び一般財団法人に関する法律施行規則」第34条第3項に規定する附属明細書「事業報告の内容を補足する重要な事項」が存在しないため作成しない。

■令和6年度事業計画■

本年元旦に発生した能登半島地震では、多くの尊い人命や財産が失われました。亡くなられた方やご家族にお悔やみ申し上げます。また、被害にあわれた皆様にご心からお見舞い申し上げます。このように頻発する震災や水害など自然災害の脅威、地球温暖化による豪雨の激甚化など下水道事業を取り巻く環境は厳しさを増しています。さらに少子高齢化の進展に伴う財政難や人員不足、働き方改革、生産性向上などの課題を背景にして下水道事業の持続性向上が求められています。このため、公共部門においてもDXの推進が模索され、従来にも増して情報活用が叫ばれております。

今後、下水道事業運営においても情報活用が進展するにしたがって、災害時だけでなく平常時から何時如何なる時でも高品質で信頼性や安全性の高い情報をいかに得るかが、行政をはじめとする下水道関連事業者にとって益々重要になってまいります。

国土交通省の令和6年度予算でも、防災、減災、国土強靭化を推進しており、その一環として下水道施設の耐震化、老朽化した下水道施設の維持管理や更新に積極的に取り組んでゆくこととされています。情報の活用がさらに進めば下水道事業を支える情報インフラの強靭化も、施設の強靭化と同様の重みをもってくると考えられます。

さらに、令和6年度からはいよいよ上下水道一体の取組も始まり、DX（デジタル・トランスフォーメーション）、広域化・共同化、ウォーターPPPなど下水道事業の効率化も推進されてまいります。

下水道光ファイバーは、下水道管内に布設されているため、災害に強く、下水道事業者自らが運営できる自営線です。災害時・平常時にかかわらず独占的に安定して使用できる、国土強靭化に欠かせない情報通信インフラであることを浸透させてまいります。加えて、下水道光ファイバーを上下水道施設の一元管理や広域化・共同化にも活用する新たな利用方法も発信しながら今後の下水道事業の持続性向上に貢献してまいります。

1. 調査研究

研究テーマは、施設間の情報通信に留まらずAIを含めた下水道のDX化など範囲を広げており、センサーと組み合わせた応用技術や下水道光ファイバーを活用した施設管理の在り方等の調査研究にも取り組んでいます。

加えて、近年の防災、減災、国土強靭化を推進するなかで無電柱化の動向を視点に入れて、新たなテーマでの

調査研究も進めていきます。

(1) 調査研究受託

調査研究受託は、目指すべき技術を向上させ、蓄積することで下水道光ファイバーの普及促進を図る当協会の根幹的な事業であるため、幅広い研究テーマの確保に向け国及び自治体等に積極的に働きかける。

(2) 自主研究

さらなる普及促進に向け、【仮称】「小規模下水道光ファイバーに関する研究」を行う。

これにかかる費用に充当するため、技術開発積立金の取り崩しを行う。

2. 業務の普及・拡大

(1) 国への働きかけ

国は、人口減少、ストックの増大等の課題に対応するためには、DXを推進することでデジタル化やICTのさらなる活用を図ることとしている。さらに、第5次社会資本整備計画では、重点目標にインフラ空間の多面的な活用が掲げられている。

下水道光ファイバーはまさに下水道管きょ空間の有効活用であり、下水道事業のみならず無電柱化や5G等通信基盤の強化への多面的活用を提案活動や意見交換等を通じて国に積極的に働きかけていく。

(2) 自治体への普及活動

①下水道事業経営効率化及び情報の信頼性向上に向けた提案

自治体の限られた財政事情や職員の減少という厳しい状況の中、国土交通省が進める下水道DXの具体策として広域化・共同化や運転管理の効率化・自動化が提案されている。

一方、下水道は住民生活に直結するインフラとして平常時のみならず災害時にも機能の確保が求められており、さらに広域化・共同化や自動化・効率化が進む中で確実な情報伝達が求められている。

このことを踏まえ、災害に強く高品質な情報伝達が可能な情報通信インフラである、下水道光ファイバーの活用提案を行っていく。

②中小都市への普及拡大

情報を活用した事業運営の必要性や災害時の迅速な情報収集など情報通信の信頼性確保の重要性は、自治体規模に依拠することなく、下水道事業を持続的に進めていくうえで不可欠となっている。

このため、中小都市においても普及が進むよう、自治体の状況に即した、財政運営に負担のかからない、下水道光ファイバーの整備方策を検討し、提案していく。

③活用提案の対象フィールドの拡大

下水道光ファイバーは高速大容量で災害に強く排他的に使用できる利点を有しており、この特性を生かして下水道事業以外での活用も期待できる。

このことを踏まえ、下水道事業の枠を超えた分野での活用方策に関する提案活動を行っていく。

3. 広報

(1) 「下水道展2024東京」に出展

下水道事業における情報の重要性和下水道光ファイバーの有用性をアピールするため、テーマの設定と展示内容を充実し下水道展への出展を行う。

(2) 業界誌への投稿

下水道関連の業界誌に、当協会の事業や令和5年度の研究成果等を投稿するなど、下水道関係者に広く当協会の活動の周知に努める。

(3) 機関誌について

令和6年度のトピックなどを題材にSOFTA48号の発行を行う。

4. 技術の普及・向上

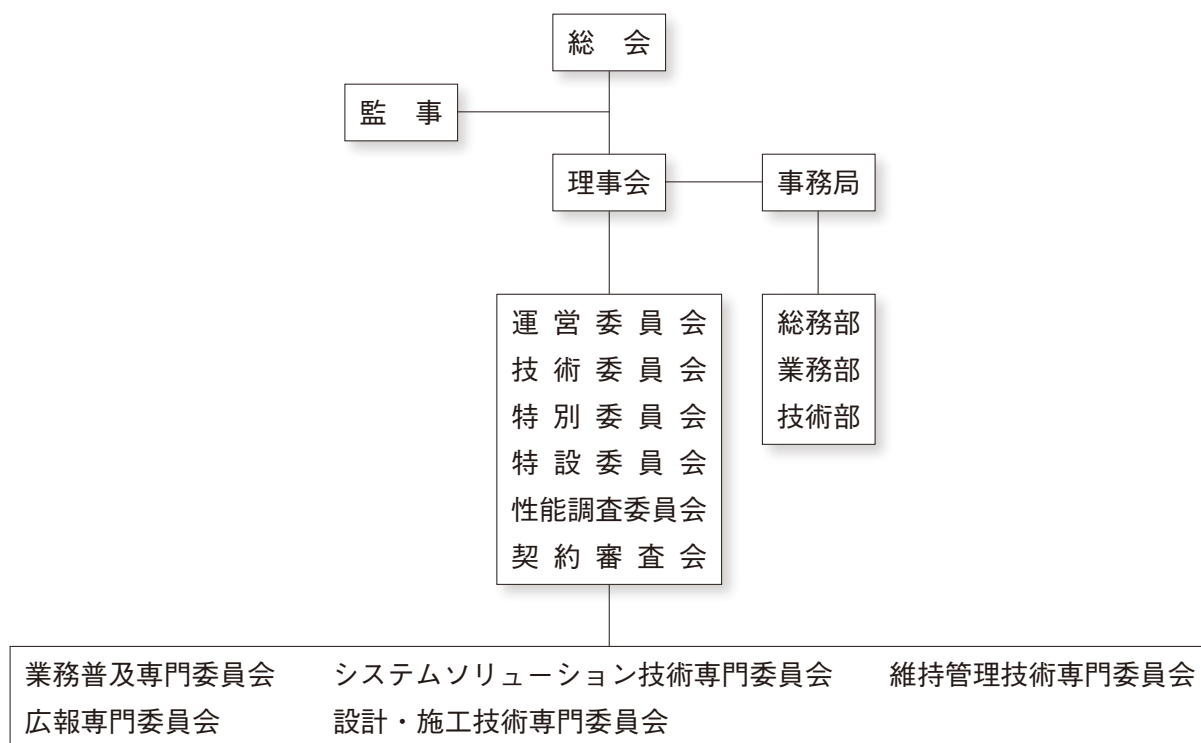
(1) 技術講習会開催

技術の普及・向上のため技術講習会を開催する。

(2) 技術資料の整備

令和6年度の東京都下水道局の下水道光ファイバー関連マニュアルの改訂を受け、今後の協会技術マニュアル改訂を見据えて、情報の収集を行う。

組織図



役員名簿 (敬称略)

会長	神山 守	東京都下水道サービス株式会社 代表取締役社長
副会長	井上 克彦	日本ヒューム株式会社 専務取締役
〃	川野 浩二	古河電気工業株式会社 執行役員 営業統括本部セールス統括部長
専務理事	稲田 義克	日本工営株式会社 コンサルティング事業統括本部 流域水管理事業本部 技師長
常務理事	大森 由明	一般社団法人日本下水道光ファイバー技術協会
理事	野村 喜一	株式会社日水コン 代表取締役会長
〃	市川 政明	日本水工設計株式会社 執行役員 大阪支社長
〃	山本 英夫	株式会社日立製作所 社会ソリューション第一営業本部 本部長
〃	毛綿谷 聡	株式会社明電舎 専務執行役員 社会システムグループ長
〃	伊藤 一	メタウォーター株式会社 執行役員 システムソリューション事業本部長
監事	足立 裕介	足立建設工業株式会社 代表取締役
〃	土屋 剛	株式会社NJS 常務取締役
顧問	上ノ土 俊	一般社団法人日本下水道光ファイバー技術協会

会員名簿

正 会 員

足立建設工業(株)	03-3899-0351	日本ヒューム(株)	03-3433-4117
(株)エクシオテック	03-6404-2607	日本水工設計(株)	03-3534-5533
(株)NJS	03-6324-4361	(株)日立製作所	03-5928-8096
東京都下水道サービス(株)	03-3241-0711	古河電気工業(株)	03-3286-3962
東芝インフラシステムズ(株)	044-331-0823	三菱電機(株)	03-3218-2518
(株)日水コン	03-5323-6300	(株)明電舎	03-6420-7333
日本工営(株)	03-3238-8679	メタウォーター(株)	03-6853-7337

賛 助 会 員

アイサワ工業(株)	03-3409-8985	(株)建設技術研究所	03-3668-4487
(株)浅沼組	03-5232-5831	積水化学工業(株)	03-6748-6494
芦森エンジニアリング(株)	03-5823-3050	(株)武井工務所	03-3894-5750
(株)エヌ・エス・シー・エンジニアリング	03-6631-7605	東亜グラウト工業(株)	03-3355-3100
(株)奥村組	03-5427-2315	日之出水道機器(株)	03-5214-3727
加茂建設(株)	03-3828-8161	三倉建設(株)	03-3932-3225
管清工業(株)	03-3709-7341	横河ソリューションサービス(株)	0422-52-6701

特 別 会 員

北海道	岐阜県	佐賀県	多摩市	塩尻市	宝塚市
岩手県	静岡県	長崎県	稲城市	大垣市	岡山市
宮城県	愛知県	熊本県	横浜市	静岡市	新見市
山形県	三重県	大分県	川崎市	名古屋市	広島市
栃木県	滋賀県	宮崎県	横須賀市	京都市	阿南市
群馬県	京都府	札幌市	平塚市	大阪市	丸亀市
埼玉県	大阪府	仙台市	鎌倉市	堺市	松山市
千葉県	兵庫県	所沢市	藤沢市	吹田市	北九州市
東京都	和歌山県	千葉市	逗子市	守口市	福岡市
神奈川県	岡山県	八王子市	相模原市	枚方市	長崎市
石川県	徳島県	府中市	大和市	神戸市	
山梨県	香川県	調布市	長岡市	明石市	



一般社団法人
日本下水道光ファイバー技術協会

東京都千代田区内神田2-10-12 内神田すいすいビル4階
TEL.03-6206-0222 FAX.03-6206-0221
当協会のホームページアドレス：<https://www.softa.or.jp/>