

2024 下水道特集

下水道特集に寄せて



国土交通大臣 中野 洋昌

本年4月に水道整備・管理行政が厚生労働省から国土交通省へ移管され、水道、下水道とともに国土交通省が所管することとなりました。67年ぶりの大転換となります。国土交通省においては、これまで培ってきたインフラ整備や管理に関する知見、地方整備局の現場力や技術力を活かし、上下水道一体で、施策の着実な実行とさらなる充実を図ってまいります。

令和6年能登半島地震では上下水道に甚大な被害が発生し、災害時における上下水道機能の確保の重要性を再認識いたしました。国土交通省では、能登半島地震を受け、上下水道施設の耐震化状況の緊急点検を実施し、その結果を11月に公表しました。緊急点検の結果を踏まえ、計画的かつ集中的に上下水道施設の耐震化を推進するとともに、浸水対策も併せて推進することにより、強靱で持続可能な上下水道システムの構築に向けて取り組んでまいります。

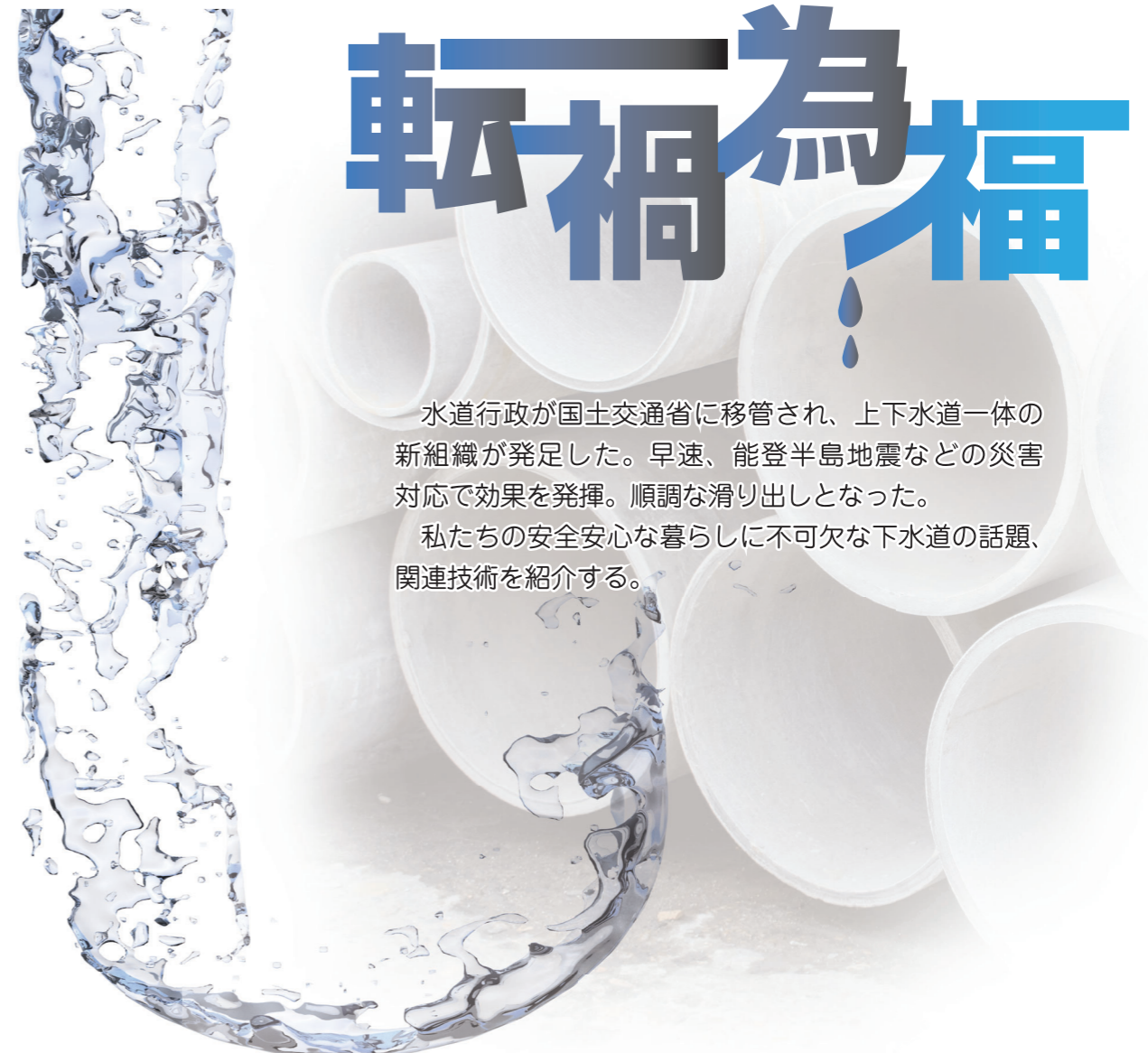
上下水道に対する社会の要請は、時代の変化とともに大きく変化しています。下水道においては、食料安全保障の観点から、下水汚泥資源の肥料としての使用を2030年までに倍増させることとしています。また、脱炭素社会実現のため、下水汚泥から発生する消化ガスなどを用いた再生可能エネルギーの導入を図るなど、下水道が持つポテンシャルを最大限引き出すことで社会に貢献してまいります。

さらには、施設の老朽化、人口減少を踏まえた経営の維持・改善、担い手不足などの山積する課題に対しても、デジタル技術の活用や広域連携の推進、ウォーターPPPなどを推進してまいります。

国土交通省としては、国民の安全・安心の確保に繋がるよう、上下水道一体となった取組みをしっかりと進めてまいります。関係の皆様方におかれましても、より一層のご理解・ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

Contents

2面 インタビュー 国土交通省上下水道審議官 松原 誠氏
3面 寄稿 東京都下水道局長 佐々木 健氏
地方共同法人日本下水道事業団理事長 黒田 憲司氏
公益財団法人日本下水道新技術機構理事長 塩路 勝久氏
4~5面 座談会(司会) 日本大学生産工学部教授 森田 弘昭氏
公益社団法人日本下水道協会企画部長 奥野 修平氏
東亜グラウト工業株式会社代表取締役社長 山口 乃理夫氏
株式会社日水コンDXソリューション部部長 後藤 光彦氏
機動建設工業株式会社代表取締役社長 中野 正明氏
6面 地盤注入開発機構
7~10面 下水道事業に貢献する諸団体
11面 下水道工事最前線
12面 日本SPR工法協会



水道行政が国土交通省に移管され、上下水道一体の新組織が発足した。早速、能登半島地震などの災害対応で効果を発揮。順調な滑り出しとなった。私たちの安全安心な暮らしに不可欠な下水道の話題、関連技術を紹介する。

下水道は、安全で快適な生活の向上維持、地域社会の健全な発展、自然環境の保全など、維持可能な社会の実現に不可欠な水インフラです。
FJISS 一般社団法人 持続可能な社会のための日本下水道産業連合会
会長 野村喜一
〒101-0047 東京都千代田区内神田2丁目10番12号 内神田すいじビル5階
TEL: 03-3527-1990 | FAX: 03-3527-1991 | https://fjiss.or.jp/

一般社団法人 日本下水道施設業協会
JSCA
会長 北尾 裕一 (株)クボタ 代表取締役社長
副会長 山口 賢二 (株)メタウォーター 代表取締役社長
副会長 浅見 正男 (株)荏原製作所 取締役 代表執行役社長
副会長 三井田 健 (株)明電舎 代表取締役 執行役員会長
専務理事 原田 一郎
事務所 〒104-0033 東京都中央区新富2丁目6番16号(馬車畜産会館) ☎03(3552)0991
ホームページアドレス https://www.siset.or.jp/

公益社団法人 全国上下水道コンサルタント協会
会長 間山 一典
副会長 村上 雅亮
副会長 菅 伸彦
副会長 片石 謹也
副会長 細洞 克己
専務理事 内田 勉之
常務理事 田中 吉之
事務局 〒116-0013 東京都荒川区西日暮里5丁目26番8号(スズミンビル7階)
TEL: 03(6806)5751 FAX: 03(6806)5753
URL https://www.suikon.or.jp
北海道支部 ☎011(801)1513 東北支部 ☎022(213)3552
関東支部 ☎03(6806)5751 中部支部 ☎052(232)6032
関西支部 ☎06(6170)2806 中国・四国支部 ☎082(232)1503
九州支部 ☎093(661)5800
★当協会へのお問い合わせは事務局・各支部へご連絡下さい。

和で築き、技で育む TGS
東京の下水道事業を担う都政グループの一員として、確実な維持管理と革新的な技術でお客さまの信頼に応え、社会に貢献してまいります。
TGS 東京都下水道サービス株式会社 40th Anniversary
〒100-0004 東京都千代田区大手町2-6-3
TEL: 03-3241-0711 | https://www.tgs-sw.co.jp/

TOTAL MEDICAL SYSTEM
TMS まちのお医者さん
Total Medical System
調査・診断
維持管理
施工
材料製造・選定・調達
インフラメンテナンス
2020 2024

地盤改良・構造物メンテ 1958年から始まり半世紀以上の実績。安心・安全な社会基盤整備に貢献し続けます。
パイプライン浮上防止対策
液状化対策(薬液注入工)
地耐力増強(機械破砕工)
前面修復
構造物補修・補強
耐震補強(高圧噴射攪拌工)
斜面防災 国土の約70%が山林である日本。かけ崩れ、土石流、地すべり、雪崩など災害から守ります。
土石流・泥木間連対策
斜面崩壊対策
雪崩予防対策
斜面・法面対策
アンカー飛び出し対策
飛来物対策

街を診て・治す『まちのお医者さん』
人が病気になるとお医者さんが診ますが、もしも「街(まち)」が老朽化してボロボロになったら? 安心して暮らせる、いつまでも元氣な「まち」のために調査・診断をして、治し、再生する。インフラメンテナンス技術を培ってきた東亜グラウト工業は、そんな未来を目指します。まさに街のTMSトータルメディカルシステムです。
下水道管更生 日本地下管路で進む深刻な老朽化問題。最先端の更生技術で管路を甦らせます。
マンホール更生・補強・耐震対策
防食
取付管対策
部分更生
止水対策
耐震対策
診断・調査
洗浄
スパン更生
下水熱利用

上下水道一体好スタート

管路耐震もセットで



水道行政が国土交通省に移管され、4月から上下水道一体の組織がスタートした。災害対応や業務の効率化など行政課題が山積する中で、新組織の船出となった。国土交通省の松原誠上下水道審議官に、下水道を巡る諸課題を中心に話を聞いた。

「2024年はどんな1年だったか。」

「思へば暇もなく走り続けた1年だった。元日に発生した能登半島地震への対応が落ち着いたまま、4月には水道行政が厚生労働省から移管され、新しいメンバーを迎えて業務に当たることになった。新しい組織のマネジメントのほか、能登半島地震関連が話題になった国会への対応、8月には初めて水道予算の概算要求を行った。地震発生を受けて3月に設置した上下水道地震対策検討委員会では、上下水道一体での災害対応の在り方を検討した。その最終取りまとめを行おうと思った矢先、9月に能登半島豪雨が発生した。慌ただしく過ぎた1年だったが、災害対応に従事していた全国の関係者には感謝したい。」

「4月に水道行政が移管され、上下水道グループが発足した。」

「水道行政移管に関して、自分としては現時点でうまくいっていると感じている。水道施設耐震化の推進に関しては、臨時国会で成立した補正予算に、上下水道一体で取り組む姿勢を示すことができた。上下水道グループは局並の組織として扱われていて、上下水道のプレッソの向上に向けて間違いないプランに作用したといえる。」

「新たに加わったメンバーはもろもろのこと。水道事業体、水道業界など水道の関係者の意思疎通にもっと気を使った。将来を自覚し、現在を冷静に考えていたために、健全な危機感を共有できるものに伝わってきた。移管の成果を実感できている。来年度予算の概算要求に新たな支援制度を盛り込んだほか、成果の一部は補正予算に表れている。上下水道グループという新しい組織を自分自身がしっかりマネジメントするという課題にも意識して取り組んだ。業務分担の明確化や適正化など、走りながら修正を加えて進んでいく。」

Interview

国土交通省 上下水道審議官 松原 誠氏

新しい組織の進むべき方向を議論する会合で速やかな開催を予定していたが、能登半島地震が発生し、その対応を優先したため、この時期の初会合になった。もう一つ、水循環基本計画が、能登半島地震と水道移管を契機に見直し、8月に閣議決定された。上下水道一体での取り組みの実施に関して、多くの内容が盛り込まれている。このほか、政策的な事柄からは少し離れるが、水道移管に伴う新組織発足の際、当時の斉藤鉄夫大臣から訓示をいただいたのが、非常に印象に残っている。」

「当面の課題は、『進化しなければ持続なし』という考え方で業務に取り組んできた。これは水道も同じだと思うので、強靱で持続可能な上下水道を目指したい。水道移管の際の基本的な考え方であった、国土交通省の強みを生かすこと、上下水道一体で取り組むことの点を意識している。」

「当面の課題としては、能登半島地震による被災地の復旧・復興に加えて、全国の上下水道施設の耐震化が挙げられる。補正予算案には、耐震化を含む強靱化予算を計上したので、しっかり進めたい。また能登半島地震では、さまざまな教訓が得られているので、それを踏まえて次の災害に生かしたい。水道、下水道それぞれの協会が被災地支援のためのガイドラインを見直しているところであり、その中に反映してもらえれば、協力求められる。」

「上下水道施設の耐震化状況が不確かだ。」

「11月に発表した上下水道施設の耐震化状況の緊急点検結果では、重要施設に接続する上下水道管の両方が耐震化されている施設の割合が約15%にとどまっていた。改めて上下水道一体で考えることの重要性を再認識させられた。自治体によってはゼロのものもあるが、地方議会でも関心が高まっていると聞く。各自治体には緊急点検結果を踏まえた耐震化計画を来年1月末までに作成するよう要請しており、新たな制度も活用しながら計画に基づく耐震化を推進していただきたい。」

「能登半島被災地の復旧・復興は、引き続き現地とコミュニケーションをとりながら取り組む。大雨被害による断水は年内に解消する目標である。その後の本復旧・復興に向けて、小規模分散型の水道の検討を始めている。補正予算でも能登をフィールドとした技術実証費用が計上された。DXなど新しい技術も取り入れながら、速やかな復旧・復興につなげていく。」

「上下水道の持続可能性の議論が進んでいる。」

データ共通化し業務効率化

「人口減少社会に入り、料金収入の減少とともに、施設の老朽化による改築更新費用が増加する確実な状況にある。この問題に対応するため、官民連携、広域連携、DXという三つの視点から持続可能性の検討を進めている。その根拠にあるのは、料金の適正化を含む経営の改善だ。ウォーターPMPもその一環であり、補正予算には検討経費を盛り込んでいる。検討のための財政的支援に加え、ガイドラインの整備や相談、官民マッチングの場の提供などで、個別の課題について対応したい。」

「広域連携は各県で既に計画ができていて、実現までに時間がかかりすぎるという指摘もあり、各計画の中身を再考する必要があると認識している。広域連携の基礎になるのがデジタル化だ。広域連携のための環境整備として、データ類の標準化を進めなければならない。水道下水道とも、それぞれ共通のプラットフォームを持つので、これも活用しながら官民連携、広域連携を進めたい。デジタル行政改革会議からも、上下水道の管理の効率化を図る上でデジタルによる共通化、標準化が求められている。」

「下水道分野への対応はどうか。」

「下水道部時代から戦略的環境管理に取り組んできており、そろそろ方向性を示さなければならぬ。制度上の課題を議論中で、放流水質基準の在り方なども見直したい。下水汚泥の肥料利用を広げていくために、農林水産省との連携に加えて、公園での利用など国交省内でも連携を強化していく。下水汚泥の利用先について、もう少し視野を広げて考えていく。」

「国際展開はどう取り組む考えか。」

「多くの国では、水道整備が先行して行われ、下水道から整備されることはない。水道分野が既にコミュニケーションを築いている国が多くあるので、上下水道の組織になったことで、その関係を下水道分野にも引き継いでいく。また、水道未整備の国であれば、最初から上下水道一体で支援に赴くことも検討する。太平洋の島国では水道整備に課題を抱えているところ。これらの国々に対し上下水道セットで協力したいと考えている。」

「2025年はどうなる。」

「あり方検討会をしっかりと進め、6月にも中間まとめを出す考えだ。2050年の社会経済情勢を見据え、強靱で持続的、多様な社会的要請にこたえられる上下水道システムへ進化するためには、今、何をすべきかをしっかりと議論し、基本方針を示したい。政府は国土強靱化実施中期計画をまとめることにしている。上下水道の強靱化の必要性を訴え、それを踏まえた事業量を実施中期計画に位置づけることが喫緊の課題だ。」

光速施工ナンバー1! (光硬化のテクノロジー) 施工延長累計 161万m

(2024年10月1日)

- 1990年 光で既設管を更生するインパイク工法をスウェーデンのインパイク社から導入
- 1992年 インパイク工法が東京都内で国内初施工
- 1999年 ドイツのBBL社からシームレスライナーを導入。光硬化工法の国産化に取り組む
- 2001年 シームレスシステム協会設立
- 2002年 光硬化工法協会を設立。初代会長に大岡伸吉東亜グラウト工業社長(当時)が就任
- 2013年 ドイツのリラインヨーロッパ社からアルファライナー工法を導入
シームレスライナーが認定工場制度のII類資器材に登録
- 2014年 光硬化工法協会の2代目会長に佐藤敏明氏が就任
アルファライナー工法用更生材の製造工場(豊橋)を設置
- 2015年 アルファライナー工法が福岡県内で国内初施工(φ800×20m)
- 2016年 アルファライナー工法が下水道機構の審査証明を取得
光硬化工法協会の3代目会長に大岡太郎氏が就任
- 2017年 アルファライナー工法が下水道機構の審査証明を変更取得
- 2018年 アルファライナーが認定工場制度のII類資器材に登録
アルファライナー製造工場(豊橋)が日本下水道協会の認定工場制度に適用
- 2019年 アルファライナー工法が下水道機構の審査証明を変更取得し、既設管への追従性を確認
アルファライナー工法用更生材の製造工場(尼崎)を設置
アルファライナー製造工場(尼崎)が日本下水道協会の認定工場制度に適用
- 2020年 パーティライナー工法が下水道機構の審査証明を取得
- 2021年 新生「光硬化工法」設立。光硬化工法協会とFRP工法協会が統合
- 2022年 アルファライナーH工法が下水道機構の審査証明を取得
アルファライナーHII類資器材
- 2023年 光硬化工法協会の4代目会長に田村頼一氏が就任

会員数 775社(全国)
※賛助会員6社含む (2024年10月1日)

[地域支部]

北海道地域支部 対象地域: 北海道
東北地域支部 対象地域: 青森、岩手、宮城、秋田、山形、福島
北関東地域支部 対象地域: 茨城、栃木、群馬、埼玉、新潟、長野、山梨
南関東地域支部 対象地域: 東京、千葉、神奈川
北陸地域支部 対象地域: 富山、石川、福井
中部地域支部 対象地域: 静岡、愛知、岐阜、三重
近畿地域支部 対象地域: 滋賀、京都、大阪、兵庫、和歌山、奈良
中国四国地域支部 対象地域: 鳥取、島根、岡山、広島、山口、徳島、香川、愛媛、高知
九州地域支部 対象地域: 福岡、佐賀、長崎、熊本、大分、宮崎、鹿児島、沖縄

光硬化工法協会
〒160-0004 東京都新宿区四谷2-10-3 TMSビル6F
TEL.03(5367)5173 FAX.03(3355)5786 https://www.lcr.gr.jp

LIGDROP 材料販売元: 株式会社リグドロップ
〒160-0004 東京都新宿区四谷2-10-3 TMSビル4F
TEL.03(3355)1545 FAX.03(3355)5311 https://ligdrop.com

ESJEE 機材開発製造・販売・支援メーカー
エスジーシー下水道センター株式会社
〒160-0008 東京都新宿区四谷三栄町12-2 大久保ビル2F
TEL.03(3355)3951 FAX.03(3355)3796 http://www.wink-sgc.co.jp/

2024 下水道特集に寄せて



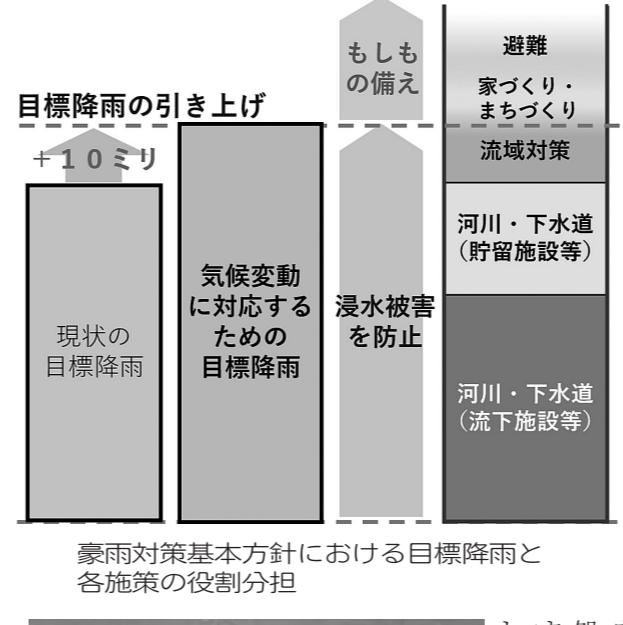
地方共同法人日本下水道事業団
理事長 黒田 憲司



東京都下水道局
局長 佐々木 健

職員一丸で各施策を推進

東京の下水道は、明治時代の神田下水の建設に始まり、140年の歴史があります。この間、震災や戦災、財政危機など、多くの困難にも直面しましたが、先人たちはさまざまな創意工夫を重ねて克服し、24時間365日休むことなく都民生活と東京の都市活動を支え続けてきました。現在、東京都下水道局では、2021年度から5年間の計画期間とする「経営計画2021-25」を策定し、「お客さまの安全を守り、安心して快適な生活を支える」「良好な水環境と環境負荷の少ない都市の実現に貢献する」「最少の経費で最大のサービスを提供する」の三つの経営方針のもと、浸水対策や震災対策、エネルギー・地球温暖化対策などさまざまな施策を推進しています。
近年、集中豪雨の激甚化などにより、全国各地で浸水被害が多発しています。2050年頃までには世界平均気温が約1.5〜2度上昇するとされ、降雨量の増加や台風...



豪雨対策基本方針における目標降雨と各施策の役割分担



エネルギー自立型焼却炉

地方公共団体の

あらゆるニーズに対応

施設の再構築等を支援

日本下水道事業団(JWS)は、1972年、立ち遅れた下水道整備を推進するため、不足する技術者を共有の職員としてプールする下水道事業センターとして発足しました。以来、わが国の下水道処理場建設の7割に携わるとともに、50年以上にわたり地方公共団体の皆様とともに下水道の課題解決に取り組んでまいりました。現在、下水道事業は人口減少、老朽化、災害の激甚化・頻発化、国・地方を通じた財政難、職員の減少などのさまざまな課題に直面しています。JWSでは、2022〜26年度を期間とする第6次中期経営計画(以下、「6次中計」)に沿って、地方公共団体の課題を総合的に支援する下水道ソリューションパートナー、下水道事業の変革を積...

これまで培ってきたノウハウや新技術等を広く社会に発信

公益財団法人日本下水道新技術機構 理事長 塩路 勝久



日本下水道新技術機構は、産・学・官の知見と技術を結集し、下水道技術に関する研究開発とその成果の下水道事業への導入促進を目的として設立されました。公益という使命のもと、下水道に関する調査研究、新技術の審査証明、下水道関係職員の研修啓発など事業活動を行っています。当機構は、官民の出身者が一つの組織に集まり、学・専門家の意見を聞きつつ、多彩なテーマの調査研究をカバーできる点が強みです。こうした多様な人材を最大限に活用し、調査研究や審査証明を進め、その成果の普及啓発などに取り組んでいます。
国土交通省では、脱炭素社会の実現に貢献する下水道の将来像を定め、関係者が一体となって取り組むべき施策やその工程等を示しています。当機構では、下水処理場におけるN₂O排出量削減に関する研究を継続的に実施しており、2024年3月には、これらの研究成果を技術マニュアルとして公開しました。こうした技術マニュアル等は、現在総数201冊にのぼり、当機構のホームページから利用できますので、是非ご利用いただければ幸いです。また、近年は学との連携強化に力を入れており、下水道の調査研究のうち、とりわけ先駆的な研究分野においては、研究者の独創性や創意工夫が極めて重要であり、研究者がより高い自由度をもって行える研究の促進が必要との考えから、大学等に所属する研究者に対し下水道関連の幅広い...

研究を助成対象とする「下水道新技術研究助成事業」を創設し、初年度の23年度に選定した3件の助成対象研究は2年目を迎え、成果を取りまとめる年になります。2年目である24年度では2件の助成対象研究を選定し、それぞれ研究が始まっています。また、25年度の助成対象研究の募集期間は10月1日〜12月17日であり、現在多くの応募を期待しています。さらには、当機構の自主事業として、官学双方の相互理解の促進を目的とした「官学交流・共創会議〈アトリエMizukura〉」を立ち上げ、本年度につきましては、長野県長野市と大分県大分市で開催するなど、多様な主体の橋渡しにも注力しているところです。
また、国土交通省では、PPP/PFI推進アクションプラン期間の10年間に際して、新たな官民連携手法である「ウォーターPPP」の導入拡大を積極的に推進しています。こうしたことを踏まえ、当機構が多くの地方公共団体に対して行ってきた管路包括の導入支援に関する事例を体系的に整理し技術資料としてとりまとめて公表する予定としております。
これからも引き続き、当機構がこれまで培ってきたノウハウや新技術等を広く社会に発信し、下水道事業の円滑な推進に貢献してまいります。

確かなものを 地球と未来に



一般社団法人日本建設業連合会
JFCC
会長 宮本 洋一

東京都中央区八丁堀 2-5-1 電話 03(3553)0701 (代表)
URL: https://www.nikkenren.com/

Advertisement for FUSO featuring a map of Japan and the slogan '地域の数だけアンサーがある。Answers for Community'. It includes the FUSO logo and contact information for FUSO Inc.

Advertisement for Japan Pipe Rehabilitation Quality Assurance Association (JPRQA) featuring a child wearing glasses and the slogan '見えない管路に、見える品質を。'. It lists member organizations and provides contact information for JPRQA.

向けた下水道DX

異業種連携強化で完全自動化へ 世界に貢献する省人化モデル確立を

中野氏

山口氏

重要な社会資本の一つである下水道。人口減少社会の到来で、時代に合わせた維持管理や運用が求められる。本座談会では「持続可能な社会に向けた下水道DX」をテーマに意見を交わしてもらった。参加者は奥野修平(日本下水道協会企画部長)、山口理夫(東亜グラウト工業社長)、後藤光彦(日本コンクリート工業社社長)、中野正明(機動建設工業社社長)の4人。司会は森田弘昭(日本大学生産工学部土木工学科教授)にお話を聞いた。

森田 人口減少が進む中、わが国の発展に向けて生産性向上が鍵を握る。下水道分野においても、今までのような運用が求められる。今までの手段としてビッグデータの活用などDX推進は必須だが、個別の施設ごとの対応ではなく「全体最適」が重要性を増す。まずは奥野氏に下水道DXの現状について伺いたい。

奥野 人口減少や都市活動の進化・効率化とともに社会のスピードが加速化し、人間活動のキャパシティを越えてITに頼らざるを得ない時代になっている。またコロナ禍を経て、都市構造や生活様式などが大きく変化した。従来の働き方や経済活動の変革が求められており、その解決の切り札をDXだと捉えている。下水道も施設の老朽化や、激甚化・頻発化する自然災害に加えて、働き手の減少等の経営課題など、さまざまな課題に直面している。国をあげてデータやデジタル技術の活用を推進して、行政手続きやサービスの革新▽現場の安全性や効率性の向上▽業務プロセスや働き方の変革▽DXを支えるデータ活用環境の構築など、業務の進め方・システムそのものや、組織・プロセスの変革を目指している。

森田 今年1月、能登半島地震が発生した。災害復旧対応をどうしているか。
奥野 能登半島地震における下水道の復旧では、下水道施設台帳の不備や紙様式への手書き

での記録を行うことによる非効率性が課題となっていた。現在、下水道の情報多シタル化している自治体は約半しかなく、人口5万人未満の自治体はさらに低い水準となっている。特に管路台帳のデジタル化は2022年度末で約49%。政府は、27年度以降、管路の改築の交付対象として、施設情報や維持管理情報が地理情報システムを基盤としたデータベースシステムを用いて管理している(1)とを交付金の要件としている。また、デジタル行政改革の流れから、上下水道施設のメンテナンス効率を高める上下水道DX技術のカタログを、今後5年程度で国に実装すると発表するなど、全国自治体のマネジメントに向けてDXの加速化を進めている。

森田 各立場・分野でのDXの取り組みを、後藤 当社の情報化の取り組みは20年ほど前から始まった。昨今の不確実な多様化・複雑化した社会課題の解決において、DXやIoTなどを活用した新たなサービスや生み出した新たな付加価値がその一助となる。コンサルティングとしても、事業体のニーズとDX技術を結び役割ごとに、国のさまざまなDX施策がしつかり地域に根付くようサポートする役割も担っている。

山口 私には上下水道分野で大きくコスト削減、効率化を行うには一つの切り口があることを認識している。計画・調査・診断等VCの上流に於いては、GISデータやマッピングシステム等の管路データを活用し、計画決定にはAIを有効活用する。MFEの観点から、AIに勝つためには、AI活用が進めば計画調査・診断分野では人が行う仕事が減り、大幅なコスト削減が望める。施工・維持管理に於いてはロボット技術、遠隔監視技術等で省人化施工・省人維持管理を図る。安全面の効果も大きい。当社は両方の技術導入を目指し、まずは上下水道分野をターゲットにAIで管路の更新計画を策定するセットアップの導入からスタートした。将来的には下水道分野にもAI導入を展開していきたい。

森田 DX推進にあたっての課題は、

山口 社で取り扱う工事量を活用したセンシング技術やAIで管路更新計画を策定する技術などは、10数年で確立された。今後も新しい技術はどんどん萌芽し、実用化されるだろう。一方で国や自治体に技術を提案しても、新しい技術は実績がないため、採用がなかなか進まないのが現状。採用実績の有無ではなく、新技術だからこその実証・チャレンジングといった姿勢を持つべきだ。ユーザーが本格的に本格化する中で、性能発注の目的は新技術になる。新技術をいかに評価するかといった課題はあるが、新技術の積極的な導入こそ官民連携の意味がある。一方で社内問題としては、AIやDXに対応できる人的リソース(技術の目利き)・システム開発・運用が不足しているという課題もある。AI・DX人材は市場価値が高く、獲得は容易ではない。人材の確保、育成・教育が大きな課題だ。

中野 推進方法は他の種々のDXが進んでいるが、大口設備推進での施工や完全自動化には至っていない。完全自動化にはデータ通信を使用し、現場での現場の施工もコントロールすることが不可欠。通信障害やタイムラグなどが生じないように、安全確実な通信手段を確保しなければならない。従来推進方法の技能者は経験に基づいた判断が求められる。排土状況の目視、掘進機や流体輸送の音などを現場で直接確認して地中の状況変化を想定する。これらの情報をDXを用いていかに臨場感のある伝達ができるかも課題の一つだ。熟練技術者のノウハウや経験をデータとして定量化することが求められる。

奥野 当協会は23年4月からクラウドシステムを活用した下水道管路台帳サービス「下水道共通プラットフォーム(すいすいプラットフォーム)」を運用中(2) (https://www.jswwg.digital-transformation/page-2167)。本サービスは「クラウドによる安心で安全なサービスを提供」「L2/L3でもシステム利用可能」「最新の標準仕様準拠している」ことから、下水道台帳の図面や管路施設の諸元、維持管理情報などがGIS(地理情報システム)のマップ上で管理でき、どこからでもPCやタブレット端末などでアクセスできる。今後、APIなどデータ連携機能の実装を行うことで、さまざまなステークホルダーの利用可能性も期待できる。平時時・災害時を問わず、また将来のウォーターPPFや広域化・共同化への対応も踏まえる有効な手段として注目されている。現在までに19件

山口 社で取り扱う工事量を活用したセンシング技術やAIで管路更新計画を策定する技術などは、10数年で確立された。今後も新しい技術はどんどん萌芽し、実用化されるだろう。一方で国や自治体に技術を提案しても、新しい技術は実績がないため、採用がなかなか進まないのが現状。採用実績の有無ではなく、新技術だからこその実証・チャレンジングといった姿勢を持つべきだ。ユーザーが本格的に本格化する中で、性能発注の目的は新技術になる。新技術をいかに評価するかといった課題はあるが、新技術の積極的な導入こそ官民連携の意味がある。一方で社内問題としては、AIやDXに対応できる人的リソース(技術の目利き)・システム開発・運用が不足しているという課題もある。AI・DX人材は市場価値が高く、獲得は容易ではない。人材の確保、育成・教育が大きな課題だ。

中野 推進方法は他の種々のDXが進んでいるが、大口設備推進での施工や完全自動化には至っていない。完全自動化にはデータ通信を使用し、現場での現場の施工もコントロールすることが不可欠。通信障害やタイムラグなどが生じないように、安全確実な通信手段を確保しなければならない。従来推進方法の技能者は経験に基づいた判断が求められる。排土状況の目視、掘進機や流体輸送の音などを現場で直接確認して地中の状況変化を想定する。これらの情報をDXを用いていかに臨場感のある伝達ができるかも課題の一つだ。熟練技術者のノウハウや経験をデータとして定量化することが求められる。

奥野 当協会は23年4月からクラウドシステムを活用した下水道管路台帳サービス「下水道共通プラットフォーム(すいすいプラットフォーム)」を運用中(2) (https://www.jswwg.digital-transformation/page-2167)。本サービスは「クラウドによる安心で安全なサービスを提供」「L2/L3でもシステム利用可能」「最新の標準仕様準拠している」ことから、下水道台帳の図面や管路施設の諸元、維持管理情報などがGIS(地理情報システム)のマップ上で管理でき、どこからでもPCやタブレット端末などでアクセスできる。今後、APIなどデータ連携機能の実装を行うことで、さまざまなステークホルダーの利用可能性も期待できる。平時時・災害時を問わず、また将来のウォーターPPFや広域化・共同化への対応も踏まえる有効な手段として注目されている。現在までに19件



(司会) 森田氏



山口氏



中野氏

山口 社は「地域創生、地域再生の一翼を担う」を掲げ、下水道のインフラ整備、インフラメンテナンスの総合ソリューション企業を目指している。当社は「トータル・メカニカル・システム(TMS)」をサブブランドに掲げ、TMSで維持管理まで断り、材料・施工・維持管理まで一貫したソリューション(VIC)サイクルで自給自足の最速ソリューションを提供することであり、まさにインフラメンテナンスのお客さんから照射するマイクロ波から漏水位置を特定する「アステラ」、遺失の漏水位置を特定する「アセットアドバンス」など優れた海外の技術を導入した。アセットアドバンスについては現在、福岡県久留米市で実証中だ。

薬液注入工事データの信憑性を高める デジタル施工管理システム

偽装抑止・遠隔立会、3D可視化
日本グラウト協会の取組

遠隔地で状況把握(遠隔立会)
発注者
施工会社
任意
検票
3D可視化

偽装抑止技術(暗号化)
集積装置
インターネット
暗号化処理
偽装抑止機能
データ変更不可

一般社団法人 日本グラウト協会
会長 立和田 裕一
〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台3-1(ステージ駿河台3階)
電話 03-3816-2681

世界の最先端技術による 管渠更生・補修システム

オールライナー-HM工法(高強度全面更生)
2022年3月 建設技術審査証明書を取得

オールライナー-Z工法(高強度全面更生)
オールライナー工法(全面更生)

オールライナー-I工法(全面更生)
ロングスパン・曲がりに対応

サイドライナー工法(取付管更生)

パートライナー工法(部分補修)

パートライナー-S工法(取付管口補修)

ALL LINER オールライナー協会
ALL LINER ASSOCIATION
事務局 〒439-0022 静岡県菊川市東横地3311-1 TEL.0537-29-7613 FAX.0537-29-7614
https://www.all-liner.jp/ E-mail: honbu@all-liner.jp

座談会



持続可能な社会に

座談会出席者

- 森田 弘昭 日本大学生産工学部教授(司会進行)
- 奥野 修平 公益社団法人日本下水道協会企画部長
- 山口 乃理夫 東亜グラウト工業株式会社代表取締役社長
- 後藤 光彦 株式会社日水コンDXソリューション部部长
- 中野 正明 機動建設工業株式会社代表取締役社長

事業体ニーズにあわせ技術提案 DX推進に向け台帳電子化が急務

奥野 当協会では、日頃から全国自治体のこ

ンサルタントが計画や設計を担い、建設や維持管理はそれぞれ異なる企業が専門領域の中で仕事をしてきた。このため各企業が蓄積してきた情報がうまくつながらず、本来は一連のライフサイクルの流れで捉えるべき下水道データが流通しなかったことがDX推進の障壁となっていたと感じている。解決手段の一つとして台帳管理システムの標準仕様が、このルールに沿ってデータが電子化されることでデータ流通のための足並みがそろい、すいすいプラットフォームや当社クラウドサービスはデータ流通を支えるアプリケーションの垣根を越えて下水道事業全体をオープンデータ化し、流通・循環させることが重要である。もちろん各企業が有するノウハウを保護する(守り)にも留意しつつ進める必要がある。二点目として、コンサルタントとして事業体の課題を直接的に日々向き合っているが、DX導入のニーズや取り組みの優先度は、事業体規模や経営状況、課題認識によって異なる。そのためオーダーメイド対応で事業体の目標やビジョンを整理し、各種DX技術の導入活用に向けた合意形成を図る支援も行っている。特に実績の乏しい技術の有効性や導入効果を把握評価するための実証フィールドの確保が難しく感じている。国土交通省の下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト)などの制度を活用しつつ、DX技術を軸として事業体との連携をさらに深めたいと考えている。

森田 現状を打破するには異業種連携も有効だといえる。中野 管理業務も含めて工法全体を遠隔化、自動化するには他分野との連携が不可欠。通信事業や制御システムの開発事業などともDXに取り組む体制が必要だ。これは官民が一体となってDXを目的とした他業種連携を推し進める場ができればいいのではないだろうか。

山口 DXの観点から少し離れてしまってもいいが、当社も銀行のビジネスマッチングを利用し、新たな取引先を獲得した。中でも興味深いのはユーザーの企画を実施する企業との共創。人気がユーザーとコラボ動画を制作し、広報活動に活用した。数十万回再生を記録し、想像以上の反響があった。

中野 世界に誇れるのが国の推進技術を多くの若手技術者に継承し発展させてもらいたいと考えている。その第一歩として働き方改革を

推し進めて魅力ある職場にしなければならぬ。DXを建設施工や管理に大いに取り入れていきたい。海外展開も重要なポイントだ。東南アジアをはじめとする多くの国から導入、普及、展開を要望されている。現状は本邦の技術者、技能者が現地へ行って施工している。将来的には現地の優秀な若手技術者が中心となるような整備を担ってほしい。そのためには日本のような適切な規格基準の普及や、現地技術者育成が重要になる。DXを用いた自動化技術やコミュニケーションが大いに役立つと確信している。

後藤 DX推進は、下水道事業のあらゆる場面に於いて課題解決の認識や予測、各種作業の自動化などの実行に大きな価値をもたらすことは間違いない。しかし、DXはあくまでも手段であり、アウトプットされた結果や数値をどう解釈して次の行動に進めるのか、このラストマイルは人間が責任ある判断として行うべきである。だからこそ、人間が行うべき範囲を適切に見極め、これまで以上に高度な思考力や高い倫理観を持つことが業界全体として本質的な面で重要になっていくと考える。また5年先、10年先は現在とは全く異なるDX技術の活用が行われているだろう。下水道事業にとって真に有用な技術を普及拡大させていくのもコンサルタントの役割であるが、まずは自身がそうなるよう、アンテナが高く、姿勢は柔軟に保ちながらしっかりとアップデートしていききたい。

奥野 下水道を抱える課題を解決し、限られたリソースで持続可能な経営を目指すにはDXは有効な手段の一つだ。当協会では引き続き、すいすいプラットフォームの普及・拡大を進めて全国自治体の下水道事業や経営課題を解決していきたい。同時に下水道に限らず全てのインフラも共通の課題を抱えていることから、さまざまなインフラ部門との横断的な連携も含めて、トータルとして持続可能なインフラに貢献したいと考えている。

森田 下水道を含む国のインフラは、人口減少下で安定的な機能維持という使命を付託されている。下水道界は、その解決策の一つとしてDX導入を積極的に進めており、下水道事業全体を俯瞰(ふくかん)して総合的な判断ができるDX技術者の確保、ベテラン技術者が有する暗黙知の形式知へのデジタル変換、ユーザーである自治体へDXを説明するDX通訳者の確保などの課題解決に取り組んでいる。DXの導入により下水道事業はハードな仕事ではなくなり、クリエイティブな仕事であると考えている。

山口 少子高齢化が進み、ヒト・モノ・カネで苦しい日本だからこそ、積極的にAIやDX技術を導入し、下水道事業省人化モデルの世界標準をとりたい。日本で省人化モデル技術を確立し、将来は世界で戦う(貢献)していきたい。AIやDX、ロボット技術の導入が本格化すれば、従来の業界構造が大きく変わる可能性がある。例えばAIが更新計画を作ることが主流になれば、設計コンサルターが入っている計画策定業務は減少する。AIやDXが入っているくない企業は淘汰(とうた)されていく可能性が高い。中小企業も含めた業界各社が、今大きな構造変化のうねりの中にいることを自覚しないといけない。

中野 世界に誇れるのが国の推進技術を多くの若手技術者に継承し発展させてもらいたいと考えている。その第一歩として働き方改革を



奥野氏

後藤氏

た。

奥野 当協会では、さまざまな課題解決と官民連携の加速に向けて、23年8月から正会員(地方公共団体等)と賛助会員(民間企業)のマッチングサイト「Gマッチング」(https://www.jswa.jp/gmatching/)を始め、当協会の会員はこれまで下水道関連の企業がほとんどだったが、最近では当協会に加入を希望する異業種企業が増えた。エネルギーや電力、映像制作など多種多様な協会の交流の場を活用し、さまざまな異業種交流のきっかけになることを願っている。

後藤 異業種で言うと、リスク情報の収集技術を持っている企業と技術提携している。SNS上で住民が発信したさまざまな情報を収集・AIで解析し、当社のクラウドサービスと連携させることで、GISの位置情報と合わせたSNS情報をリアルタイムで閲覧表示できる仕組みを構築した。当協会は災害情報をメインとしているが、住民に地域のサポートとして主体的な情報発信の役割を担ってもらうことができれば、能動的な情報収集と現状把握が可能となり事業体職員の負担軽減も期待できる。この仕組みは下水道のエンドユーザーである住民一人一人との接点にもなり得るものであり、活用のアイデアを広げることと住民とのつながりが増えれば下水道の認知度や関心度も高まり、ひいては業界全体の人材確保や事業全体の最適化・活性化にもつながるはずだ。

森田 下水道分野のDXについて将来展望を。奥野 下水道を抱える課題を解決し、限られたリソースで持続可能な経営を目指すにはDXは有効な手段の一つだ。当協会では引き続き、すいすいプラットフォームの普及・拡大を進めて全国自治体の下水道事業や経営課題を解決していきたい。同時に下水道に限らず全てのインフラも共通の課題を抱えていることから、さまざまなインフラ部門との横断的な連携も含めて、トータルとして持続可能なインフラに貢献したいと考えている。

山口 少子高齢化が進み、ヒト・モノ・カネで苦しい日本だからこそ、積極的にAIやDX技術を導入し、下水道事業省人化モデルの世界標準をとりたい。日本で省人化モデル技術を確立し、将来は世界で戦う(貢献)していきたい。AIやDX、ロボット技術の導入が本格化すれば、従来の業界構造が大きく変わる可能性がある。例えばAIが更新計画を作ることが主流になれば、設計コンサルターが入っている計画策定業務は減少する。AIやDXが入っているくない企業は淘汰(とうた)されていく可能性が高い。中小企業も含めた業界各社が、今大きな構造変化のうねりの中にいることを自覚しないといけない。

中野 世界に誇れるのが国の推進技術を多くの若手技術者に継承し発展させてもらいたいと考えている。その第一歩として働き方改革を

推し進めて魅力ある職場にしなければならぬ。DXを建設施工や管理に大いに取り入れていきたい。海外展開も重要なポイントだ。東南アジアをはじめとする多くの国から導入、普及、展開を要望されている。現状は本邦の技術者、技能者が現地へ行って施工している。将来的には現地の優秀な若手技術者が中心となるような整備を担ってほしい。そのためには日本のような適切な規格基準の普及や、現地技術者育成が重要になる。DXを用いた自動化技術やコミュニケーションが大いに役立つと確信している。

後藤氏

奥野氏

一般社団法人
日本グラウト協会 関東支部

支部長 浅井 勝

事務局 日本基礎技術振興本部支店内
東京都渋谷区幡ヶ谷一丁目1番10号
電話 〇三(五三三六)二二九 〇〇〇

扇形を組み合わせた断面形状(多扇形®)の改良体

マルチファン工法

高圧噴射攪拌工法

国内有数の実績を誇る地山補強工法 SOIL NAILING®工法 ソイルネーリング®工法	大口径高速施工ジェットグラウト V-JET®工法
高い攪拌効率の中層混合処理 WILL®工法 スラリ-撹動攪拌工法	静的圧入締固めによる液状化対策 CPG®工法 コンパクショングラウチングデンパシシステム®

〇地山補強工法(ハイスベックネーリング工法/ピンナップ工法)
〇地盤強化工法(DJM®/CDM®/MITS®/GIコラム工法)

三信建設工業株式会社

本社: 東京都台東区柳橋二丁目19番6号
TEL:03-5825-3700 FAX:03-5825-3756
URL:https://www.sanshin-corp.co.jp
E-mail:sales@sanshin-corp.co.jp

支店: 東京/仙台/名古屋/関西/広島/九州/台北/香港
営業所: 札幌/茨城/横浜/新潟/静岡/沖縄

水と環境の共生コンサルタント

NSS 日本水工設計

水

結ぶ 拓く

魔除けや縁結びを意味する水引
地域の人々とのご縁を結びます

竹に飾り糸と和紙を設えた優美な和傘
ひとつの傘に共に集い未来を拓きます

株式会社 日本水工設計

私達は「水のインパクトカンパニー」です

本社: 東京都中央区東區本町3-12-1
TEL:03-3534-5511 FAX:03-3534-5534
https://www.n-suiko.co.jp

能登半島地震でも耐震性能が実証されました

非開削による地震対策3工法

既設人孔耐震化工法 ガリガリ君
マンホールと管の接続部を可とう化
〇更生済みの管も耐震化
~125都市 78,000基以上を耐震化~

フロートレス工法 マンホール浮上抑制工法
液状化によるマンホールの浮上を抑制
〇マンホール内作業で安全・確実に施工
~114都市 29,000基以上を浮上抑制~

耐震一発くん 更生管マンホール接合部耐震化工法
マンホールと管の接続部の可とう化
〇管更生を経済的に同時施工
~60都市 11,000管口以上を耐震化~

下水道既設管路耐震技術協会

事務局 〒105-0004 東京都港区新橋 5-33-11
TEL:03-3437-6454 FAX:03-3433-2945

ウェルポイント工法・ディープウェル工法・リチャージウェル工法

登録証

〇ウェルポイント施工技能検定は国家検定制度です。
〇ウェルポイント施工技術の正しい理解と習得を目的とした検定試験で1級と2級があります。

〇認定者には登録証が発行され、1級取得者は主任技術者に認定されます。

地下水還元工法
ウェルポイント式浄化システム

〇地下水水位低下
ドライワークによる土木工事の容易(水圧、土圧の軽減)からくる土留め工事の簡素化、安全、工期の短縮、ひいては工事費の軽減
〇土のせん断強度増加
切取(掘削)盛土法面の安定と掘削底面の地盤強化
〇圧密有効圧の増加
浮力の減少による地盤強度の増加
〇負圧の効果
軟弱地盤改良の圧密促進強化

一般社団法人
日本ウェルポイント協会

〒160-0003 東京都新宿区四谷本塩町14番1号
第2田中ビル9階
電話 03-3226-6221 FAX 03-3226-6330
E-mail:nihonwell130@lake.ocn.ne.jp

能登半島地震でも耐震性能が実証されました

非開削による地震対策3工法

既設人孔耐震化工法 ガリガリ君
マンホールと管の接続部を可とう化
〇更生済みの管も耐震化
~125都市 78,000基以上を耐震化~

フロートレス工法 マンホール浮上抑制工法
液状化によるマンホールの浮上を抑制
〇マンホール内作業で安全・確実に施工
~114都市 29,000基以上を浮上抑制~

耐震一発くん 更生管マンホール接合部耐震化工法
マンホールと管の接続部の可とう化
〇管更生を経済的に同時施工
~60都市 11,000管口以上を耐震化~

下水道既設管路耐震技術協会

事務局 〒105-0004 東京都港区新橋 5-33-11
TEL:03-3437-6454 FAX:03-3433-2945

地盤注入開発機構

「現場の土そのものを素材とする薬液注入工法」 「環境×耐久×浸透」をテーマとする技術革新

耐久グラウト協会 シリカゾルグラウト会

恒久グラウト・本設注入協会 / 液状化防止注入協会

NETIS登録
地盤改良用注入材

シリカゾルグラウト®
登録番号:KT-200081A

施工実績
50,000件以上
海外(台湾,韓国)
100件以上

パーマロック®
シリーズ
登録番号:KT-190051A

ハイブリッドシリカ®
シリーズ
登録番号:KT-220015A

施工実績
2,300件以上
13億リットル以上



地盤注入開発機構
名誉会長 島田 俊介
地盤工学会名誉会員(農博)

地盤注入開発機構では、この数十年来、持続可能な開発目標(SDGs)を定め、「薬液注入の耐久性の研究目的は多様な地盤において、注入地盤が所定の耐久性を得られる耐久地盤の構築にある。(1981.米倉)」の理念に基づき、産学協同で「薬液注入の長期耐久性」の実証研究と多数の現場で当面した課題を解決する技術の開発を進めてまいりました。その間、1995年阪神淡路大震災、2011年東日本大震災によって、室内試験や現場試験のみでは得られない長期耐震性を実証することができました。その結果、「耐久地盤改良は互いに関連する注入薬液・浸透注入・環境保全性を構成する耐久地盤要素技術(ジオケミカルズ・インフォマティクス)からなる多数の特許を一体化した統合地盤注入工法(2018.米倉、島田)である」というコンセプトに至りました(下図)。この永年の産学協同研究と機構会員共同開発による40年間の時間軸上に蓄積

された要素技術、恒久グラウト・耐久グラウト(非アルカリシリカグラウト)の多数の工業所有権(特許、商標、著作権等)、並びにノウハウは当機構にプールし、DX情報技術として技術提携契約した機構会員に提供され、上記コンセプトに基づき時代の要請に応えるべく耐久・恒久グラウト注入工法のさらなる向上と環境保全と安全施工に努めております。近年、当機構では東京都市大学末政研究室と協力し、シリカグラウトによる強度発現のメカニズムの解明と新規技術の開発を進めております。これらの技術は護岸や旧法タンク等の液状化対策工等の耐震補強、既設構造物や被災した基礎の高強度補強や高強度山留工に需要が増えており、さらに近年の国家テーマであるDX情報技術の他、低炭素注入工法、ジオポリマーグラウトの開発と実績を積み上げ技術提案可能な体制を整えております。



恒久グラウト・本設注入協会
耐久グラウト協会
会長 末政 直晃
東京都大学教授(工博)

平成14年度
(公社)地盤工学会
技術開発賞受賞技術
「恒久グラウトと注入技術
(米倉亮三・島田俊介)」

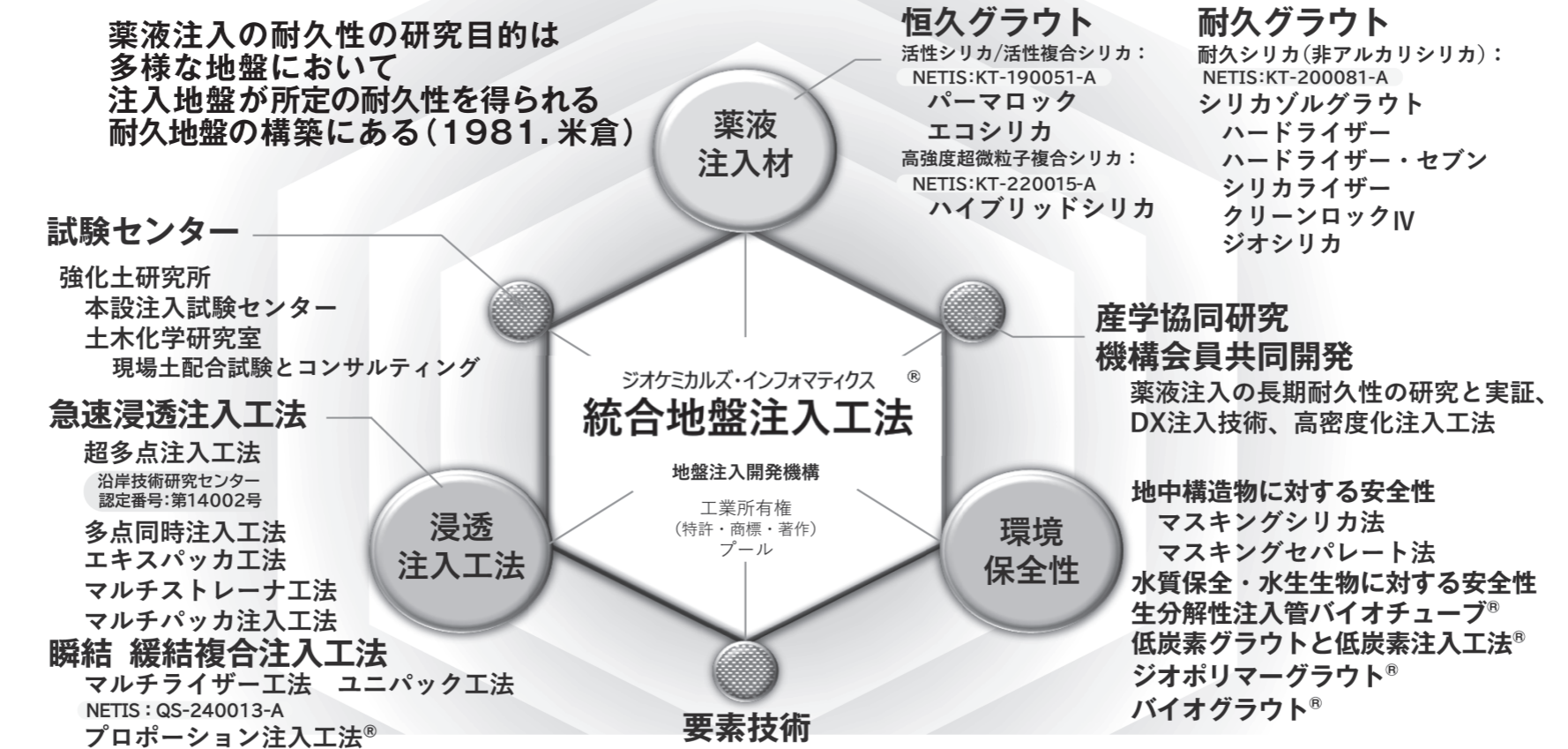
〈NETIS登録技術〉

低炭素注入工法

高強度超微粒子複合シリカ ハイブリッドシリカ を推進

ハイブリッドシリカはジオポリマーグラウトに相当し、スラグがアルカリの刺激作用で結合する特性「潜在水硬性」を生かして、スラグと液体シリカを混合させてゲル化、固化して地盤を改良します。1995年の阪神淡路大震災の橋脚基礎の補強以来、当機構による1,000件以上の実績があります。現地盤に浸透して大径高強度連続固結柱を構築でき(写真6)、二酸化炭素(CO₂)排出量が少なく、産廃土もほとんど発生しないため環境負荷が小さく、基礎の高強度補強をはじめとする地盤注入分野におけるカーボンニュートラルに貢献するものと思われます。

液状化対策工/インフラの耐震化/高強度低炭素注入工法



大規模野外注入試験(1999年)による長期耐久性の実証 2023年に24年目の追跡調査を実施

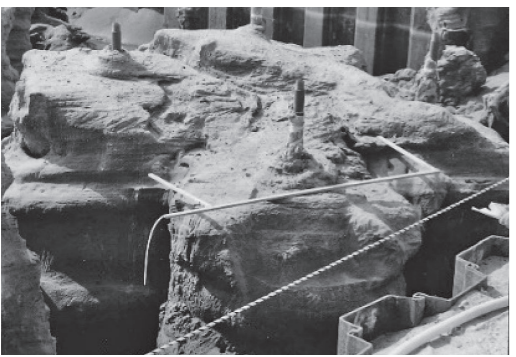


写真6 柱状浸透注入工法・エキスパッカ工法による低炭素グラウト(ハイブリッドシリカ)の高強度大径柱状連続固結柱



写真1 1999年産学協同研究による大規模野外試験(株式会社ADEKA鹿島工場敷地(神栖))

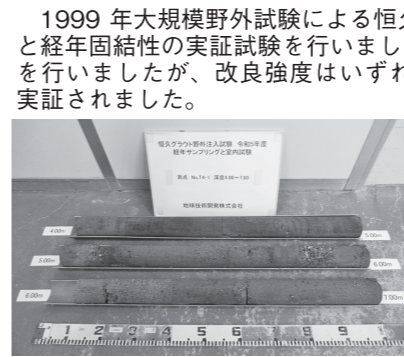


写真2 パーマロック(経年24年)



写真3 ハイブリッドシリカ(経年24年)



写真4 シリカゾルグラウト(経年24年)

本設注入試験センター — 現場土を用いた配合試験 により改良効果を確認 —

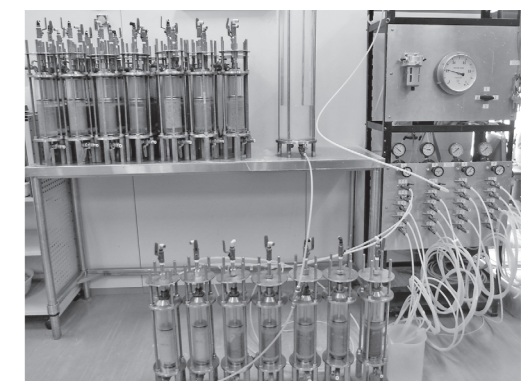


写真5 現場採取土を用いた本設注入試験センターにおける供試体注入試験(本設注入試験センター/強化土研究所内)撮影:2015年9月

被災後の復旧 液状化対策 護岸の基礎と 高強度恒久補強



〈ハイブリッドシリカ×ダブルパッカ工法〉 阪神淡路大震災で被災した橋脚基礎の補強での復旧



〈パーマロック×ダブルパッカ工法〉 熊本地震市街地 液状化被害 薬液注入による対策工事



東日本大震災後施工現場の追跡調査



【参考文献】・米倉亮三、島田俊介 / 著：薬液注入の長期耐久性と恒久グラウト本設注入工法の設計施工、近代科学社、2016.10・東畑郁生、米倉亮三、島田俊介、社本康広 / 著：地震と地盤の液状化-恒久・本設注入によるその対策-、インテックス出版、2010.10・恒久グラウト・本設注入協会：恒久グラウト注入工法技術マニュアル

地盤注入開発機構

事務局 〒113-0033 東京都文京区本郷2-3-9 ジャテック(株)内 TEL:03-3815-2162 FAX:03-3815-2102 E-mail:info@jckk.jp
工法事務局 強化土エンジニアリング(株) TEL:03-3815-1687 FAX:03-3818-0670 E-mail:info@kyokado-eng.com

- シリカゾルグラウト会**
複合注入工法研究会
恒久グラウト・本設注入協会
マルチパッカ工法協会
強化土グループ
- 関連組織：耐久グラウト協会
 液状化防止注入協会
 急速浸透注入協会
 ジオポリマーグラウト協会
 (低炭素注入工法)
 統合地盤注入工法研究会

- 正会員**
- 三信建設工業株式会社
 - ライト工業株式会社
 - 日特建設株式会社
 - 日本基礎技術株式会社
 - 株式会社大阪防水建設社
 - 株式会社地巧社
 - セキノ株式会社
 - 小野田ケミコ株式会社
 - 東興ジオテック株式会社
 - 株式会社ニチボー
 - 三和土質基礎株式会社
 - 芝田土質株式会社
 - 東亜グラウト工業株式会社
 - 日本総合防水株式会社
 - 大洋基礎工業株式会社
 - 株式会社ニッソ
 - 株式会社牛福久
 - 地下防水工業株式会社
 - 株式会社エムテック
 - 大善建設株式会社
 - 双栄基礎工業株式会社
 - 新日本グラウト工業株式会社
 - 株式会社ティシーエー
 - 株式会社山野建設
 - 地建興業株式会社
 - 新技術工営株式会社

- 賛助会員**
- 東曹産業株式会社
 - 日本化学工業株式会社
 - ラサ工業株式会社
 - 日建商事株式会社
 - 原工業株式会社
 - 鉦研工業株式会社
 - ADEKA ケミカルサプライ株式会社
 - 株式会社島田商会
 - ジャテック株式会社
 - カセイ商事株式会社
 - 林六株式会社
 - 東陽商事株式会社
 - 繁和産業株式会社
 - カツラギ商事株式会社
 - 株式会社服部商店
 - ソーダニッカ株式会社
 - 株式会社立花マテリアル
 - 株式会社薬材開発センター
- 特別会員**
- 強化土エンジニアリング株式会社

地盤注入開発機構は上記会員で構成されております。なお左記の各協会への所属の有無は会員により異なります。シリカゾルグラウトは水ガラス中のアルカリを酸で除去した非アルカリ性シリカ溶液の総称であって、「ハードライザー、ハードライザー・セブン、シリカライザー、クリーンロックIV、ジオシリカ」の名称の商品を対象としています。「シリカゾル」、「シリカゾルグラウト」は登録商標です。

下水道事業に貢献する諸団体

ジェットグラウト技士養成で 継続教育を強化

日本ジェットグラウト協会

会長 関 昌則



ジェットグラウト工法は、目に見えない地下において、立坑工事における底盤改良、先行地中梁や欠損部の防護、シールド・推進工事の坑口防護、急曲線防護、また耐震・液状化対策などさまざまな場面でご利用いただいております。

水と空気と硬化材で地盤を改良するジェットグラウト工法は、高品質な地盤改良工法として40年余におよぶ歴史を有しています。このジェットグラウト工法には超高压硬化材で地盤を攪拌する「JSG工法」と、超高压水で地盤を切削し同時に硬化材を充填する「コラムジェットグラウト工法」があります。

技術資料・積算資料を毎年改訂するなどして会員組織として技術の研さん、研究に取り組むとともに、専

門エンジニアの育成を目的として1997年度に発足したジェットグラウト技士検定制度では、1500名を超えるジェットグラウト技士を輩出しています。

当協会では、登録グラウト基幹技能者の資格要件として認定されましたジェットグラウト技士検定制度の継続と技術講演会等によるジェットグラウト技士のさらなる育成につとめていきます。

当工法の活用により、社会インフラ整備にとどまらず、重要構造物基礎の耐震補強、液状化地盤の液状化防止対策など安全・安心な国土づくりに貢献していきたいと考えております。

関係各位のより一層のご指導をお願い申し上げます。

さらなる品質向上に注力

可塑状グラウト協会

会長 朝倉 俊弘



可塑状グラウトとは、静置していると自己流動せず自立していますが、若干の加圧で流動化する、液体と固体の中間領域の空洞充填材です。この可塑状という特性から、水に希釈されにくく、均一な固結強度が得られる性質を持っており、限られた空間に確実に充填する限定注入が可能な注入材です。固化剤を主とするA液と可塑剤B液の二液を別々に圧送し、注入箇所近くで合流混合することで可塑状に変化させ充填します。この可塑状グラウトを地中構造物、基礎構造物などと地盤の間に生じた大小かつ複雑多岐にわたって存在する空洞に完全に注入充填することで構造物の安定性や耐震性を向上させることが出来ます。

可塑状グラウト協会は、設立から32年目を迎え、シールド注入部会、エアバック部会、補強・補修注入部会の三部会で現在は構成されています。

最初に、シールド工事の掘進によって生じたテールボイドに注入充填する「シールド可塑状注入工法」を開発実用化し、現在では新設シールドトンネルの裏込め材に100%使用されています。

続いて、主にトンネル等の既設構造物背面やその周

辺に発生した空洞に補強・補修を目的として注入する可塑状空洞充填材「エアバック工法」を開発し、現在までに注入量60万㎡、1400件を超える施工を実施しています。

また、近年、可塑性はエアバック工法そのままに、砂、エアに代わり、粘着剤や長時間の材料使用を可能にした新開発の無機系安定剤を採用し、長距離圧送性能の向上、圧送管清掃や産業廃棄物の削減が期待できる可塑状グラウト空洞充填工法「TGNAP工法」を開発実用化しました。

今後も、社会資本である下水道施設やトンネルなど、地下構造物の建設、維持管理、更新に貢献できるように、可塑状グラウト工法のさらなる品質の向上を目指し、材料の改善、工法の充実を進めてまいります。

当協会は、単に技術・材料を売るというだけでなく、もっといいものにして使っていただけるように、会員一同、技術力向上に日々努めてまいりますので、今後も、ご支援、ご愛顧を賜りますようよろしくお願い致します。

基幹インフラを「守る」・「直す」 工法をお客様へご提供

SUPERJET研究会

会長 立和田 裕一



SUPERJET工法は、水平方向に超高压で噴出する固化材スラリーで、地盤を切削するとともに、セメント系固化材と土とを攪拌混合することで地中に柱状改良体を築造する高圧噴射攪拌工法です。SUPERJET工法は、適用性の高い小型機械で、さまざまな地盤に対して任意の深度に大きな改良径(2.0m~6.0m)ができる大型高速地盤改良工法であり、従来の高圧噴射攪拌工法に比べ、コストの削減と環境負荷の低減を実現しています。

当研究会では、お客さまのご要望にお応えして、施工条件ごとに、SUPERJET25(TYPE1、TYPE2)、SUPERJET35(TYPE1、TYPE2)、SUPERJET50、SUPERJET60(液状化対策)の4タイプ6仕様とバリエーションを増やすことに成功いたしました。その結果、安全で高品質な改良体の施工効率を向上させて、皆さまにご提供することが可能になりました。

SUPERJET工法は、1993年に初めての実施工事を行って以来、30年以上の歴史を積み重ねてまいりました。その使用用途は、上下水道・ガス・電気など

のライフラインの整備や、鉄道・道路・港湾・空港などの交通インフラの整備に伴う建設工事はもちろん、耐震補強、液状化対策などの工事にも用いられ、おかげさまで2100件以上の実績を積み重ねて参りました。

今年、1月の能登半島地震、9月の能登地方豪雨と、北陸地方は甚大な災害に見舞われ今なお復旧活動を余儀なくされています。改めて基幹インフラの重要性が浮き彫りになりました。

近年では、都市部を中心として地下インフラが輻輳(ふくそう)する地下空間の利活用が進む一方で、多くの施設がその更新・改修時期を迎えています。特に人々の生活にとって欠かせない基幹インフラである下水道施設などの多くは更新時期を迎えるとともに、激甚化・頻発化する台風・豪雨を踏まえた浸水対策が必要とされています。このような対策として、これまで本工法は用いられてきました。

SUPERJET研究会は、引き続き、お客さまのお役に立てるよう、一層の努力と研究を重ねてまいります。変わらぬご支援、ご愛顧を受け賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

確かな品質の改良体で お客様の生活をお守りします

クロスジェット協会

会長 立和田 裕一



クロスジェット工法は、施工性の優れた高圧噴射攪拌工法の一つであり、高圧噴射攪拌工法の課題である改良径や強度のバラツキなどの品質面を大幅に改善・改良した唯一無二の工法です。

その特徴は、2本の高性能ジェット噴流を所定の位置で衝突させ、噴流の持つエネルギーを減少させ、地盤を切削する能力を取り除きます。そのため一定の大きさの改良体を確実に造成することができます。また、高性能ジェット噴流によって対象地盤を細かくせん断、破壊されることにより、改良体内に土塊を残さず強度のバラツキを抑えることが可能になりました。さらには従来工法より固化材量は60%、排出スライム量は40%~60%削減され環境負荷低減にも大きく役立っています。

当協会は、お客さまのご要望にお応えして、従来の品質を維持したまま改良径のバリエーションをφ1.5m、φ2.0m、φ2.5mの3品種を増やすことに成功いたしました。その結果、安全で高品質な改良体の適用性を向上させて、皆さまにご提供させていただくこと

が可能になりました。

クロスジェット工法は、特に施工条件の厳しい、難度の高い条件の中で、その特徴が発揮されます。重要構造物近傍の新設工事や既存構造物の補修・補強など、都市の再開発やリニューアル工事に対して、安心・安全な施工と確かな品質の改良体をご提供いたします。

今年、1月には能登半島地震、9月には能登地方豪雨と北陸地方は、立て続けに激甚災害に見舞われました。このような防災・減災の面から、クロスジェット工法は、お客さまのご要望にお応えできる工法であると考えております。近年では、空港の液状化対策や港湾施設の耐震補強対策、建築基準への適応、下水道施設の更新や浸水対策の整備など、多岐にわたって用いられています。

われわれクロスジェット協会は、地域の皆さまの豊かで安全で安心な暮らしにお役立てられますように、努力と研鑽を続けてまいり所存です。変わらぬご支援、ご協力を受け賜りますように、よろしくお願い申し上げます。

JET GROUT

事務局 〒100-6016 東京都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビルディング16階 ケミカルグラウト棟内
TEL:03-6505-8548 FAX:03-6703-6877

青山機工(株) ☎03(5830)9500	芝田土質(株) ☎072(332)9022	東興ジオテック(株) ☎03(3456)8761
麻生フォームクリート(株) ☎044(422)2061	真成開発(株) ☎044(945)9456	(株)ニチボ ☎092(408)8481
(株)エステック ☎03(6222)2555	セキノ(株) ☎092(571)7171	日特建設(株) ☎03(5645)5062
(株)大阪防水建設社 ☎06(6762)5621	双栄基礎工業(株) ☎03(5999)5035	日本基礎技術(株) ☎03(5365)2500
小野田ケミコ(株) ☎03(6386)7035	太洋基礎工業(株) ☎052(362)6351	日本総合防水(株) ☎03(5950)8211
岩水開発(株) ☎086(265)0888	(株)大喜工業 ☎047(338)9701	不二グラウト工業(株) ☎092(892)0018
(株)グラウト ☎011(772)8020	大功建設(株) ☎011(664)7880	ヤスダエンジニアリング(株) ☎06(6561)5788
ケミカルグラウト(株) ☎03(6703)6767	地下防水工業(株) ☎025(274)9195	ライト工業(株) ☎03(3265)2456
(株)サナース ☎03(3493)8170	(株)地巧社 ☎03(3352)6796	(50音順)
三信建設工業(株) ☎03(5825)3700	東亜グラウト(株) ☎06(6329)2601	日本ジェットグラウト協会
三和土質基礎(株) ☎011(642)9391	東亜グラウト工業(株) ☎03(3355)3811	URL: https://www.jetgrout.jp

可塑状グラウトの最先端技術のパイオニア

可塑状グラウト協会

〒169-0072 東京都新宿区大久保 1-15-9 グローリア初穂新宿Ⅲ502号棟エルジー内

大地、その未来のために

エアバック部会

TEL03(3208)8507 FAX03(3208)8509

トンネル補修・補強裏込め注入でのエアバック工法の豊富な実績と信頼

社会資本の築造
社会資本の補強・補修
社会資本の保守

シールド注入部会

TEL03(3208)8524 FAX03(3208)8509

大深度・大断面シールドに対応した注入材と施工方法の開発

補強・補修注入部会

TEL03(3208)8660 FAX03(3208)8509

可使時間が長く注入作業工程の短縮を図った経済的新可塑状グラウトの開発

SUPERJET研究会

〈正会員〉

ケミカルグラウト株式会社	〒100-6016 東京都千代田区霞が関3-2-5	☎03(6703)6767
東亜グラウト工業株式会社	〒160-0004 東京都新宿区四谷2-10-3	☎03(3355)3811
日本基礎技術株式会社	〒151-0072 東京都渋谷区幡ヶ谷1-1-12	☎03(5365)2500
株式会社 不動テトラ	〒103-0016 東京都中央区日本橋小網町7-2	☎03(5644)8531
日特建設株式会社	〒103-0004 東京都中央区東日本橋3-10-6	☎03(5645)5110
株式会社 大阪防水建設社	〒543-0016 大阪府天王寺区餌差町7-6	☎06(6762)5621

〈賛助会員〉

グラウト物産株式会社	〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-2-5	☎03(5575)0505
日建商事株式会社	〒160-0003 東京都新宿区四谷本塩町14-1	☎03(3226)3571
株式会社 ワイビーエム	〒847-0031 佐賀県唐津市原1534	☎0955(77)1121
株式会社 ティ・アイ・シー	〒108-0073 東京都港区三田1-2-18	☎03(3798)4731

【事務局】〒100-6016 東京都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビルディング16階 ケミカルグラウト棟内
電話03(6703)6777 FAX03(6703)6877

クロスジェット協会

〈正会員〉

ケミカルグラウト株式会社	〒100-6016 東京都千代田区霞が関3-2-5	☎03(6703)6767
三信建設工業株式会社	〒111-0052 東京都台東区柳橋2-19-6	☎03(5825)3700
東亜グラウト工業株式会社	〒160-0004 東京都新宿区四谷2-10-3	☎03(3355)3811
株式会社フォルテック	〒167-0033 東京都杉並区清水3-25-13	☎03(3396)3346

〈賛助会員〉

グラウト物産株式会社	〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-2-5	☎03(5575)0505
株式会社 ティ・アイ・シー	〒108-0073 東京都港区三田1-2-18	☎03(3798)4731
日建商事株式会社	〒160-0003 東京都新宿区四谷本塩町14-1	☎03(3226)3571

【事務局】〒100-6016 東京都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビルディング16階 ケミカルグラウト棟内
電話03(6703)6777 FAX03(6703)6877

下水道事業に貢献する諸団体

液状化防止、護岸と基礎の高強度恒久補強に優れた「恒久グラウト・本設注入工法」の普及発展を図り防災技術に貢献する



地盤注入開発機構 会長 和田 康夫

このたびの能登半島地震、並びに豪雨により犠牲となられた方々に心よりお悔み申し上げますとともに、被災された方々に心よりお見舞い申し上げます。被災地域のみならず安全確保、そして一日も早い復旧・復興を衷心よりお祈り申し上げます。

地盤注入開発機構は、薬液注入分野の時代の要望・変化に対応べく、従来技術の改良や新規技術の開発を進める組織として2003年に設立され、21年目を迎えました。東日本大震災発生以来、北海道、熊本県、本年の能登地方等全国各地で地震が多発するようになり建設業界を取り巻く環境は大きく変動し、防災への対策を強化していくことが大きなテーマとなっております。このことは従来にも増して技術重視型に変革したということ、専門工事業者にとっては自社の技術をどのように活用して社会に貢献していくかを問われていくことと思われま

す。東日本大震災以前に実施した当機構の技術による改良地盤は、震災後現地調査で液状化被害皆無という大きな成果が確認されました。このことは従来から提案・推奨して参りました理論・正しさから開発された耐久要素技術を一体化した「統合地盤注入工法」として提案させていただきます。更に近年の課題であるDX注入技術の他、低炭素注入工法ジオボリマーグラウトの開発等の推進に取り組んでおり、技術提案可能な体制を確立しております。

当機構では、1999年に恒久グラウトと急速浸透注入工法を組み合わせた大規模野外試験を茨城県神栖市で行いましたが、昨年2023年に24年間の固結地盤の経年固結性確認試験を実施し、その観察結果を報告書にとりまとめました。安全性等の各種資料や東日本大震災現場調査報告等を取りそろえておりますのでぜひ当機構事務局までお問い合わせ頂きますようお願い申し上げます。

当機構は薬液注入工法を単なる注入材や注入工法の性能による技術ということではなく、40年以上にわたる産学協同での薬液注入工法の長期耐久性の研究の成果、実地盤での耐久性の実証などから開発された耐久要素技術を一体化した「統合地盤注入工法」として提案させていただきます。更に近年の課題であるDX注入技術の他、低炭素注入工法ジオボリマーグラウトの開発等の推進に取り組んでおり、技術提案可能な体制を確立しております。

これらの実績を背景に当機構の技術を活用した地盤改良工事は年々増加傾向にあり、恒久グラウト施工実績は2,300件以上、液状化対策注入工法実績は13億以上となっております。2016年熊本地震後の宅地液状化防止事業においても当機構の技術が活用されました。

以下にて当機構の各協会の活動をご紹介させていただきます。

◆複合注入工法研究会

当研究会が推進する二重管ロッド複合注入工法は長い歴史を持つ工法ですが、現在なお薬液注入工法の主力として群を抜く実績をあげております。その施工件数は7,000件以上におよび、本工法の高い技術を証明しております。

◆シリカゾルグラウト会

協会内における耐久グラウト協会を中心に産学協同による長期耐久性の研究を行い、シリカゾルグラウトの耐久性のメカニズムを解明しホモゲルおよびサンドゲルの長期耐久性について確認・実証して参りました。耐久グラウトとしてその施工実績は5万件以上に上り、海外(台湾・韓国)でも技術導入されております。また、長期耐久性を持つシリカゾルグラウトには環境対策も重要な項目となっておりましてのでコンクリート構造物に対する保護機能をもつマスキングシリカを開発し、10年以上の研究によりそれを実証したマスキングシリカゾル「ハードライザーシリーズ」を使用しております。

恒久グラウトと同様24年間の固結地盤の経年固結性の確認試験を実施し、その結果、良好な性能を維持していることを確認しました。

◆マルチパッカ工法協会
本工法は特殊な注入管(内管、外管)を用いることにより、従来の二重管ダブルパッカ工法の改良効果の信頼性を保持しながらさまざまなバリエーションを備えた画期的な注入工法です。2ステージ同時注入や一次・二次同時注入が可能ですので工期短縮に大きく貢献できる工法と言えます。

◆恒久グラウト・本設注入協会
別記事をご覧ください。
◆強化土グループ
別記事をご覧ください。

このような現状を踏まえ、公益社団法人地盤工学会、公益社団法人土木学会の特別会員であります当機構は、毎年全国各地におきまして「最近の薬液注入工法技術研究発表会」(CPD認定プログラム)を開催し、耐震補強、恒久グラウトによる本設地盤改良・液状化対策工に加えまして、東日本大震災における改良効果の実証確認を題材に発注者・コンサルタント・建設会社の皆さまにご講演いただいております。

本年は、九州地区(福岡県福岡市)におきまして開催し、当機構の保有する技術に対する高い期待を感じました。当日は東京都市大学末政直見教授、九州大学ハザリカ・ハマンタ教授に特別講演を頂き、当機構の技術陣が最先端技術をご披露好評をいただきました。当機構では全国各地での技術研究発表会に加え、地盤改良展や会員(専門工事業者)と賛助会員向けの講習会、個別の公共機関・団体様向けの技術研修会も随時開催致します。

地盤注入開発機構は今後も薬液注入分野における最大の業界団体の一つとして、絶え間ない研究開発とそれにより実用化された新規技術の情報を皆さまに発信し続ける組織であり、工法コンプライアンスを重視しながら材料のみならず、注入工法を含む統合技術として耐震補強、液状化対策工を中心に皆さまにご提案し、社会貢献へ努めてまいりたいと希望しております。

今後とも皆様方のご指導・ご鞭撻(べんたつ)をお願い申し上げます。

進化する薬液注入工法ー統合地盤注入工法ー液状化対策工・高強度地盤強化・低炭素注入工法・DX情報注入技術を推進ー



地盤注入開発機構事務局長 強化土グループ会長 島田 助介

薬液注入は「現場の土そのものを素材とする地盤改良工法である」との原理に基づき「環境×耐久×浸透」をテーマとして「薬液注入の長期耐久性の研究」を産学協同で進めてまいりました。その成果は耐久要素技術を集積した統合地盤注入工法として、液状化対策工、高強度地盤強化、低炭素注入工法、DX注入技術へと進んでおります。

■薬液注入の長期耐久性の研究
1974年以来、故米倉亮三東洋大学名誉教授(地盤注入開発機構 初代会長)の指導のもとに島田俊介(現当機構名誉会長)らの研究開発グループによって新しく有機系水ガラス、シリカゾル系、活性シリカコロイド系、高強度超微粒子複合シリカ系の注入材が開発されました。1981年にスタートした東洋大学米倉研究室の「薬液注入の長期耐久性の研究」以来、40年以上の長期耐久性の実証研究がなされ、注入材の耐久性のメカニズムの解明、耐久試験法の開発が行われました。

また近年では東京都市大学、末政研究室による改良効果のメカニズムの研究、ジオボリマーグラウトや高密度化注入工法等の共同開発が進められております。

■シリカゾルグラウトと耐久グラウト注入工法ー掘削難工事を解決、耐久グラウト協会へ
1974年に開発された非アルカリシリカゾルグラウトは酸の中に水ガラスを加えるという逆転の発想により水ガラスの劣化要因を除去して長期耐久性と地下水面下の浸透固結性を可能にしたグラウトです。1999年の野外注入試験の24年間の耐久性が2023年に実証され、長期耐久性が確認されました。

このグラウトは開発後、幾多の改良技術を加えることにより、現在国内5万件以上、海外100件以上の施工実績をもち、近年の大深度掘削工事、シールド掘削工事、都市部のトンネル工事、大規模底盤工事や掘削に伴う土留め工事等、厳しい条件下での重要工事等、耐久仮設工事の主力となっております。耐久地盤要素技術並びに環境保全技術と一体化したシリカゾルグラウトの一連の特許が成立し、NETIS:KT-200081-Aが登録され、さらに施工性に優れたプロポジション注入工法が開発されNETIS:QS-240013-Aが登録されております。

■恒久グラウトと本設地盤改良工法ー恒久グラウト・本設注入協会へ

1981年には脱アルカリとコロイド化と環境保全技術を導入することによりシリカゾルよりも更に耐久性を向上した無機溶液活性シリカと活性複合シリカである「パーマロックシリーズ」(NETIS登録番号KT-190051-A)と、水和結合による高強度とゲル化機能を付与した高強度超微粒子複合シリカ「ハイブリッドシリカシリーズ」(NETIS登録番号KT-220015-A)等の恒久グラウトが開発され、その後、改良技術が加えられながら発展しました。

恒久グラウトの40年以上の長期耐久性実証研究や液状化強度の研究と急速浸透注入工法による大規模野外実証試験が1997年、1999年に行われ、昨年2023年に施工後24年目のコアサンプリングによる固結強度の持続性が実証されております。今日、本設注入の施工件数は液状化対策工をはじめ2,300件以上であり、注入量は13億リットル以上となっております。

またハイブリッドシリカはスラグ系超微粒子複合シリカの水和結合による高強度恒久性、浸透固結性が認められ、1995年の阪神淡路大震災の被災した基礎の補強工事以来、既存基礎の支持力の向上、護岸工事の基礎の補強、高強度大径固結体の構築法等、その施工実績は1,000件以上に達しており、今後低炭素注入工法としても時代の

要請に応じて成長すると思われま。以上の成果は2002年度地盤工学会技術開発賞「恒久グラウトと注入技術」(米倉亮三、島田俊介)として評価されました。

■急速浸透注入工法ー液状化対策工・大径高強度補強工法へ

1978年に開発された、二重管ロッド挿し・緩結複合注入工法(マルチライザー工法、ユニパック工法)とダブルパッカー工法の実績を背景に、1997年には、経済性と施工能率を上げた「急速浸透注入工法」が開発されました。それが三次元同時注入工法「超多点注入工法」や大径浸透注入工法「エキスパッカ工法」「マルチストレートナ工法」「マルチパッカ工法」等で恒久グラウトの発展に寄与するとともにシリカゾルグラウトにも適用されるようになりました。

■東日本大震災における改良効果の実証ー土木化学技術による恒久耐震性の実証

2011年3月11日の東日本大震災では広範囲にわたって液状化が生じましたが、恒久グラウト・本設注入工法により液状化対策工を実施した地盤(8現場)を確認した限りでは、液状化被害が皆無であることを追跡調査によって確認しました。また改良地盤は地震後も液状化強度の劣化がないことも確認しております。このように本設注入は多様な地盤条件下での化学的地盤改良工法であるが故に、室内試験のみでは確認しきれない実際の地震動に対する改良効果をこれらの追跡調査で確認することができました。

■本設注入試験センターと土木化学研究室ーコンサル業務とデータ集積

2007年に強化土研究所内に「本設注入試験センター」を設立し、同研究所内の土木化学研究室と共に現場採取土注入設計法と地盤強化評価法の開発等を進め、工事ごとに現場採取土を用いて所定の強度を得るための配合試験を実施してユーザーに提供しております。

■耐久地盤要素技術と一体化した統合地盤注入工法ー耐久・恒久グラウトDX情報注入技術へ

「薬液注入の耐久性の研究目的は多様な地盤において、注入地盤が所定の耐久性を得られる耐久地盤の構築にある(1981.米倉)」の理念に基づき、この40年来、持続可能な開発目標(SDGs)を定め、多数の現場で当面した課題ごとに産学協同研究により耐久地盤要素技術(ジオケミカル・インフォマティクス)の研究開発を進めてまいりました。その結果、耐久地盤改良は多様な地盤条件下で所定の効果を得るには一つの特許技術では対応しきれないことがわかり、「耐久・恒久グラウト注入工法は「環境・耐久・浸透」をテーマとして開発された耐久地盤要素技術が一体化した「統合地盤注入工法」である(2018.米倉・島田)」とのコンセプトに至りました。今後これをベースとした低炭素注入工法やDX注入技術等の次世代への技術革新を目指しております。

当機構は上記コンセプトをもとに開発された「広範囲土中ゲル化浸透法(マグマアクション法)」「高強度大径固結体形成法」「マスキングシリカ法・マスキングセパレート法」「土中ゲル化」と現場土配合設計法」「シリカ量分析による改良効果の確認法」「供試体作製装置と試験法」「促進試験法」「耐久・恒久技術導入注入材」により、薬液注入工法の技術の向上と品質の確保と安全施工に寄与すべく努めております。

今後とも、関係各位の御指導と御鞭撻(べんたつ)を心よりお願い申し上げます。

修繕から耐震化まで実現する非開削工法 マグマロック工法/スナップロック工法

Advertisement for Snap-Lock Association featuring images and descriptions of Magmarock and Snap-Lock methods for pipe repair and reinforcement.

優しくありたい。環境にも、人にも、管路にも。

Advertisement for 3SICP (3S Segmented Pipe) technology, highlighting its environmental and safety benefits for pipe installation and repair.

下水道整備と軟弱地盤改良に貢献する 日建商事株式会社

Advertisement for Nikken Shoji Co., Ltd. showcasing various equipment for sewerage maintenance and ground improvement, including SI-40CS and SG-400E.

大地震にも安心・実績豊富! 下水道用プレストレストコンクリート製ボックスカルバート

Advertisement for Prestressed Concrete Box Culverts, emphasizing their durability and safety during earthquakes.

Contact information for Nikken Shoji Co., Ltd., including website, phone numbers, and branch locations.

Contact information for 3SICP Technology Association, including website, phone numbers, and branch locations.

下水道事業に貢献する諸団体

能登半島地震でも実証された耐震工法

下水道既設管路耐震技術協会

会長 井上 克彦



今年9月に能登半島を震度7の激震が襲い、復旧途上の9月には記録的な豪雨が被災の拡大に追い打ちをかける事態が生じました。今回の地震は、これまでの地震に比べ下水道施設の被害率が高かったのが特徴で、このため水道・下水道が使えないことで、住民の生活や経済活動にこれまでにない程の深刻な影響を与えたとともに、能登半島という自然的、地理的特性から、他のインフラも被災した状況下での下水道施設の調査、復旧・復興がいかに困難なかが明らかになりました。

一方、兵庫県南部地震を契機に本格的にスタートした管路耐震事業ですが、今回の能登半島地震では、耐震対策の効果が広く検証されることとなりました。本協会では3月に本協会の耐震工法で施工されたマンホールの耐震性を検証しましたが、調査した全てのマンホールで被害の無いことを確認しました。また国の上下水道地震対策検討委員会の報告書でも、耐震対策された施設はその機能が発揮されていることを検証

しています。このことから、事前の耐震対策により被害の拡大を確実に抑えることができるとともに、被災地のスムーズな復旧・復興の一助となることがわかりました。

今回の地震被害を受け、国土交通省が上下水道施設の耐震化状況の緊急点検を行っています。その調査結果では、2023年度末での重要な下水道管路施設の耐震化率は約72%、避難所などの重要施設に接続する管路で約51%でしたが、自治体間のばらつきが非常に大きなことがわかりました。全ての管路の耐震化が最終目標と考えると、目標達成の道のりはまだまだ遠いのが現状です。

来年度の概算要望で地震対策予算の増額や、新たな地震対策事業が盛り込まれていますが、東海地震などの巨大地震の発生が迫り来る中で、少しでも管路耐震化を進めるため、本協会は地震被害の分析により工法を改良し、より効率的に耐震事業が進められるよう引き続き取り組んでまいります。

シールド機レンタル化で工程、工費縮減

コンパクトシールド工法研究会

幹事長 中村 隆良



最小曲線半径10m、防爆施工対応

コンパクトシールド工法は、汚水管あるいは合流管・雨水管を築造する下水道シールドトンネルにおいて、二次覆工の工程を省略する二次覆工一体型のセグメントを用いるシールド工法です。セグメントは、3ヒンジ静定の安定した構造とし、維持管理時の安全性、効率性を確保するためのインパットが一体的に設置されています。さらに、経済性と施工効率を確保するため、4分割の大きなブロックとしています。

このようなセグメントを扱うため、シールドの後方に設置していた後方設備をシールド機内に収納し、広い坑内作業空間を確保しました。さらに坑内搬送もインパット溝を活用したタイヤ式システムを開発することにより、レール・枕木を廃止するなどの効率化が図られています。

このようにコンパクトシールドは、セグメントから

シールド・搬送設備に至る全体システムとして東京都下水道局のご指導により開発された工法です。

すでに26件の施工実績を有しております。東京都下水道局では、2011年2月に二次覆工一体型セグメント指針の改訂版が制定され、また、2012年からシールドのレンタル化が開始となり、工程と工費の縮減がさらに進み、これまで以上に普及・発展が期待されています。仕上がり内径φ2600mm、φ2400mm、φ2200mm、φ2000mm、φ1800mmの5タイプに限定しております。

コンパクトシールド工法は、レンタルによる迅速なマシンの提供、定規格による安定したセグメントの提供が可能です。これまで、発注者をはじめコンサルタント・建設会社等から技術的問い合わせに対応してきており、これからも技術説明会や現場見学会を通じて工法の普及を図っていく予定です。今後とも当研究会へのご指導ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

安全・安心を支える社会資本の整備へ

能登半島地震応急復旧支援で思うこと

下水道メンテナンス協同組合

理事長 小川 健一



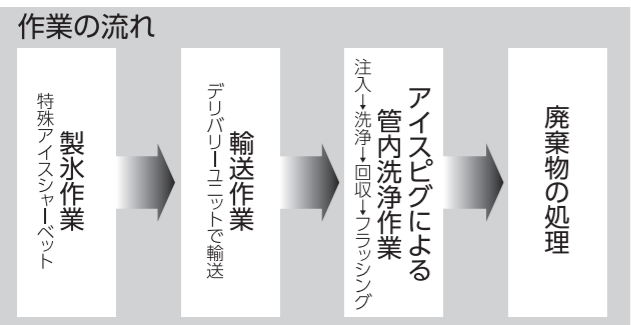
本年は元日の能登半島地震に始まり、各地域での集中豪雨による被害など自然災害が多発しました。当組合でも微力ながら東京都下水道局の指導の下、輪島市への地震災害の復旧活動を行ってまいりました。遠隔地への支援ということで難しい面も多々ありましたが、下水道が復旧し、トイレが使えるということで被災地の方々が喜んでいただけたことに、従事した職員も喜びとともに誇りを感じていました。支援に行った組合員達は都内での普段の仕事にも自信につながり、一度むけたと評価されました。しかしながら、復旧作業の効率化という点ではまだまだ課題も多く感じられました。現場では目の前の作業で手一杯になるため、次への段取り、全体状況が見えにくくなっていました。情報のデジタル化による遠方からの支援強化や、情報システムの統一化など情報の共有化をより一層図ることで、より広域的でより効率的な

支援活動が可能になったと思われます。ただ、これらの課題は常日頃から行われていなければ非常時での円滑な活用は困難になります。今後、官民が共同で利用できる日常的な管理システムの構築が必要と思われます。

首都直下型の地震も想定されていますが、我々組合員も被害者となり、迅速な活動も困難となった時を想定し、自立的な復旧活動だけでなく、他の地域からの支援の受け入れ態勢を含めた応急復旧方法の指針を検討する必要があります。

これらの課題は当組合だけで解決できる問題ではありません。東京都下水道局をはじめとする関係団体との協議を進め、今後想定される地震災害に対して備えていくとともに、日頃の下水道施設の維持管理業務の一層の効率化、高度化を図ってまいりたいと考えています。皆様のかかわり、ご指導の程、よろしくお願い申し上げます。

「水道クライシス」の回避に貢献



2050年までに744もの自治体消滅が予測される中、「持続可能な下水道事業」が危ぶまれています。当研究会は「アイスピック管内洗浄工法」にて老朽化した上下水道管の流量・機能回復による延命化を図ることで、多くの事業者が抱える「管路の老朽化問題」解決の一助になればと考えています。

「アイスピック管内洗浄工法」は英アリストル大学で誕生、2011年に日本で最初の洗浄が行われて以来、全国43都道府県で403件・219・8㎡(2

老朽化した上下水道管を洗浄して延命

環境にも財政にもやさしい「アイスピック管内洗浄工法」(アイスピック研究会)

024年9月末現在の施工実績があります。2019年には「第3回インフラメンテナンス大賞」優秀賞を受賞しており、下水道では導水管や配水管など、下水道ではマンホールポンプや中継ポンプ場の配管洗浄などで多くの実績を持つ、確かな技術です。

「アイスピック」は圧力管路であれば曲折部や伏せ部、口径の変化などの、従来では対応できなかった形状であっても、長距離管であっても、短時間で効果的な洗浄が可能です。特殊アイスシャベット(SIS)は管内全体を覆って、汚れや灰雑物を包みこんだまま移動し、管外に排出します。優れた洗浄ヘッドがありますが、微細なシャベット粒子は内面を傷つけることもなく、詰まりのリスクもありません。

そのため老朽化した管にも安心して使用できます。即効性も高く、管内の付着物や堆積物を排出し、管の腐食や閉塞を防ぎます。近年ではヒート施工や複数年わたる計画的な洗浄も増加し、農業用水や民間工場など、上下水道分野以外の採用も広がっています。水環境にも優しい技術です。水

024年9月末現在の施工実績があります。2019年には「第3回インフラメンテナンス大賞」優秀賞を受賞しており、下水道では導水管や配水管など、下水道ではマンホールポンプや中継ポンプ場の配管洗浄などで多くの実績を持つ、確かな技術です。

「アイスピック」は圧力管路であれば曲折部や伏せ部、口径の変化などの、従来では対応できなかった形状であっても、長距離管であっても、短時間で効果的な洗浄が可能です。特殊アイスシャベット(SIS)は管内全体を覆って、汚れや灰雑物を包みこんだまま移動し、管外に排出します。優れた洗浄ヘッドがありますが、微細なシャベット粒子は内面を傷つけることもなく、詰まりのリスクもありません。

そのため老朽化した管にも安心して使用できます。即効性も高く、管内の付着物や堆積物を排出し、管の腐食や閉塞を防ぎます。近年ではヒート施工や複数年わたる計画的な洗浄も増加し、農業用水や民間工場など、上下水道分野以外の採用も広がっています。水環境にも優しい技術です。水

施工品質・管理の向上へ

日本スナックロック協会

会長 藤野 正勝



国の中央防災会議によれば日本列島周辺で発生する巨大地震は、『今後30年で70%の確率』と発表されており、首都直下地震や南海トラフ地震などの巨大地震の発生が危惧されている。この様な状況のもと、本年1月1日に石川県能登半島を震源とするマグニチュード7.6、最大震度7の巨大地震が発生した。建物崩壊、火災、津波、斜面崩壊による道路の寸断、水道断水等による日常生活への影響は計り知れない規模に及び、今なお、復旧・復興の途上にある。

私たちは、大きな地震が発生するたびに「災害リスクに対する備え」が足りないことを痛感させられる。従って、下水道インフラ全般の強靱化(減災・防災)は必須アイテムとして、継続的かつ恒久的に取り組んでいかなければならないと推察する。

国は耐震化すべき下水道管きよを『防災拠点や避難所、処理場などに直結する幹線』および『鉄道軌道直下や緊急輸送路下などに敷設されている管きよ』と定めており、その耐震化率は2022年度末時点で約56%となっている。(目標値は64%)

地震による下水道管きよの被害は、マンホールと管きよの接続部(管口)に集中して発生することが過去の巨大地震の被災調査結果から知られており、下水道の機能不全を招くばかりか、被災住民の避難生活にも大きな支障となっている。また、下水道施設の復旧は生活インフラの中でも多くの時間を要すると言われている。

当協会が保有する技術「マグマロック工法」は、耐震性を有しないマンホールと管きよの継手部(管口)を短時間に非開削でレベル2地震動に耐える耐震構造に改善する耐震化技術である。地震動による大きな衝撃を受けた時に誘導目地(N.G.J)が先行的に破断し、エネルギーを減衰させるとともに管きよの破壊を最小限に抑え、破断箇所からの地下水の浸入や土砂の流入を防ぎ、下水道機能を確保する工法です。

近年、「地震に対する備え」として多くの自治体で採用されている。当協会は下水道管きよの耐震化技術として当該工法を採用していただけるよう、さらなる施工品質および施工管理の向上に注力していきたいと考えています。何卒宜しくお願い申し上げます。

第3回「インフラメンテナンス大賞」厚生労働省優秀賞受賞

伏せ越し部も、耐用年数も、超えていくアイスピック管内洗浄工法

【特長】
1. 洗浄によるリスクが少ない(詰まり、破損)
2. 長距離洗浄が可能
3. 曲がり、伏せ越しや管径の変化にも対応
4. 短時間作業(施設停止時間は3時間程度)
5. 材料は無毒であり管路や環境にやさしい

【施工実績】
施工箇所: 413件/施工距離: 218.6km
※2024年3月末現在

コンパクトシールド工法

シールドのレンタル化により転用が容易かつ工期短縮が可能!

コンパクトシールド工法研究会
事務所 〒103-0014 東京都中央区日本橋筋町1-6-4
第3カネタツビル 602号室
TEL:03-5809-3510 FAX:03-5809-3520
E-mail: compact@compact-shield.com
URL: http://www.compact-shield.com

幹事長 中村 隆良

下水道維持管理に貢献する何時でも! 何処でも! 速やかに!

下水道メンテナンス協同組合

〒100-0004 東京都千代田区大手町2-6-3 (銭瓶町ビルディング8階)
TEL (03) 3279-4381(代)
FAX (03) 3279-0193
https://www.gesui-mente.or.jp/



水を流しながら直せる。

SPR

写真:白汚零



日本SPR工法協会

詳しくは協会まで
お問い合わせください

〒101-0047 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.03-5209-0130 FAX.03-5209-0131 URL <https://www.spr.gr.jp> E-mail info@spr.gr.jp