

2021 下水道特集

寄稿



国土交通大臣 齊藤 鉄夫

下水道は、国民の生活環境の改善や公共用水域の水質の保全に大きな役割を果たすとともに、都市水害から命を守る重要なインフラとして我が国の発展の歴史を支えてきました。

近年、気候変動等の影響により、自然災害が激甚化・頻発化し、被害も深刻化する中で、抜本的な防災・減災対策が急務となっています。特に、豪雨災害に対する治水対策として、本年成立した流域治水関連法を踏まえ、流域全体を俯瞰し、国、地方公共団体、地域の企業、住民の方々など関係者が協働して治水対策に取り組む「流域治水」を推進していくことが重要です。

他方、下水道事業は、施設の老朽化、経営環境の悪化、担い手不足など深刻な課題を抱えています。国土交通省としては、これらの課題に対し、「防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策」等に基づくICTなどの新技術を最大限に活用した老朽化対策、下水道施設の統廃合など広域化・共同化の推進、PPP/RFIといった官民連携手法の導入促進などを通じて、積極的に取り組んでまいります。

また、政府では、2050年のカーボンニュートラルを目指し、あらゆる分野でグリーン化の取組を加速化させることとしていますが、下水道分野についても、下水熱を利用した省エネや下水汚泥を活用したバイオガス発電や固形燃料化等の創エネの更なる取組を推進してまいります。

今後も国民の安全・安心な生活を守り、安定的に下水道サービスを提供するため、関係の皆様方におかれましては、下水道行政への一層のご支援を賜りますようお願い申し上げます。

未来につながる

Contents

Table listing contents: 2面 インタビュー (国土交通省水管理・国土保全局下水道部長 植松 龍二氏), 3面 寄稿 (東京都下水道局長 神山 守氏, 日本下水道事業団理事長 森岡 泰裕氏), 4~5面 座談会 (司会) (日本大学教授 森田 弘昭氏, 東京都下水道局技術開発担当部長 青木 知絵氏, 持続可能な社会のための日本下水道産業連合会(FJISS)会長 野村 喜一氏, 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, メタウォーター株式会社経営企画本部人事総務企画室人材開発部部長 丹治 道子氏), 6~9面 下水道事業に貢献する諸団体 (一般社団法人日本下水道施設業協会, 一般社団法人日本管路更生工法品質確保協会, 公益社団法人全国上下水道コンサルタント協会, 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, 下水道既設管路耐震技術協会, 一般社団法人日本ウェルポイント協会, 可塑状グラウト協会, 日本ジェットグラウト協会, コンパクトシールド工法研究会, クロスジェット協会, SUPERJET研究会, 光硬化工法協会, 地盤注入開発機構強化土グループ, 地盤注入開発機構, 下水道メンテナンス協同組合, 日本スナックブロック協会), 9面 下水道事業を支える技術, 10面 下水道工事最前線, 11面 地盤注入開発機構, 12面 日本SPR工法協会

光、が照らす管路老朽化対策の未来

下水道管路老朽化対策の主流となった更生工法。既設管路を生かしながら内側に新管と同等以上の性能を持つ管路を構築する方法で、布設替えに比べ短期かつ低コストで施工できる場合が多い。更生工法の一つ、特定の波長の光で樹脂を硬化させる光硬化工法は、周辺の環境温度の影響を受けないため、均一・確実・スピーディに硬化できる。光、が管路老朽化対策の未来を照らしている。



安全安心で豊かな暮らしを支える下水道。新型コロナウイルス感染症の流行下でも事業が継続できたのは、感染予防を徹底しながら従事したエッセンシャルワーカーである下水道事業者の尽力にほかならない。財政難や、膨大なストックとその維持・更新、老朽化対策など、社会資本が抱える課題は山積しているが、コロナ禍を含め、その解決への展望を目指す産官学の知恵、技術、意欲を集めた。

Advertisement for 'インフラメンテナンス 総合ソリューションカンパニー' (Infrastructure Maintenance Comprehensive Solution Company). It features a robot character and the slogan 'THE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE SOLUTION'. Text includes '診る目がある、応える腕がある。' and 'これぞTMS Total Medical System'.

Advertisement for '東亜グラウト工業株式会社' (Toa Grout Industry Co., Ltd.) celebrating the registration of November 8th as 'Water Cycle Day'. It features a blue background with water droplets and the text '記念日登録しました 11月8日 水循環に思いをはせる日'. The company's services include '地盤改良・地下構造物補修', '下水道管洗浄、更生、耐震化', and '土石流、落石、雪崩捕捉、防護'. Contact information: 〒160-0004 東京都新宿区四谷2-10-3 TEL.03-3355-1531. Website: http://www.toa-g.co.jp

2021 下水道特集

流域治水・国強靱化に注力



国土交通省水管理・国土保全局下水道部長 植松 龍二氏

世界的な大流行となった新型コロナウイルス感染症の蔓延が見えない。脱炭素社会の構築という世界共通の約束もある。下水道事業は取り巻く諸課題や今後の展望について、国土交通省水管理・国土保全局下水道部長の植松龍二氏に話を聞いた。

広域化・共同化を加速へ

「2021年はじつは1年だった」。新型コロナウイルス感染症の世界的な流行下においても、下水道事業はエッセンシャルワークとして国民の安定的な生活の確保のために事業の継続が求められる。感染予防を実施しながら、下水道事業の事業継続に尽力いただいた地方公共団体や、業界関係者、民間企業の皆さまには感謝申し上げます。

「21年を振り返ると、日本下水道協会と共同で設置した下水道政策研究委員会の制度小委員会での議論も踏まえ、流域治水関連の一環として、下水道法と水防法などについて、ハードソフト両面から気象変動を踏まえた下水道政策を推進するための改正を著した。今後、法改正に基づいた施策を着実に推進したい。7・8月には大雨による水害が各地で発生し、下水道管の一部が破損する事例があり、応急対応で流下機能を確保した。また、下水道の能力不足によって市街地内において水被害も発生した。早急な浸水対策策の必要性を今年も再認識した」

「流域治水・国土強靱化にどう取り組んでいるか。『流域治水関連法』では、下水道分野に関しては4点あり。1点目は下水道で浸水被害を防ぐ目標降雨量を、下水道管理者が定める事業計画に位置づけ、施設整備の目標を明確化する。地域ごとのリスクを踏まえてメリハリある整備目標を、きめ細かな対応を推進して頂きたい。2点目は19年に発生した日本台風での被害を踏まえ、河川など市街地への逆流を防止するため、樋門などの開閉の操作ルール策定を義務付けた。3点目は、流域治水として政の取り組みだけでなく、関係者も含めた民間による雨水貯留浸透施設の整備促進を図るもの。認定制度を創設して、認定された事業者に対しては、国や地方公共団体の補助、固定資産税の軽減、日本下水道事業者に支援などを盛り込んだ。以上の3点は下水道法における施策だが、もう1点は水防法改正。下水道が雨水を排除できない。よって雨水出水に対応する『サードマッソ』浸水想定区域の策定は、従来のリスクの大きい地下街のある地域想定していたが、全国展開することにした。リスク情報の空白の解消につながる。それを踏まえて、それを支える仕組みとして、22年度予算案に内水浸水リスクマネジメント推進事業創設を盛り込んだ」

インタビュー 国土交通省水管理・国土保全局下水道部長 植松 龍二氏

「2021年はじつは1年だった」。新型コロナウイルス感染症の世界的な流行下においても、下水道事業はエッセンシャルワークとして国民の安定的な生活の確保のために事業の継続が求められる。感染予防を実施しながら、下水道事業の事業継続に尽力いただいた地方公共団体や、業界関係者、民間企業の皆さまには感謝申し上げます。

下水道におけるデジタルトランスフォーメーション(DX)の推進

下水道事業者が抱える課題(人員削減減少等による執行体制の脆弱化、老朽化の加速的増加、施設更新費用の増大、人口減少等に伴う使用収入の減少など)と社会経済情勢の変化に伴う新たな要請(技術革新の進展、行政のデジタル化の強力な推進、新型コロナウイルス感染症に対応する「非接触・リモート化」への対応)の対応策。DXを支えるデータ活用環境の構築(下水道全国データベースの機能向上、下水道施設の維持管理情報を含めた標準仕様策定、管路施設の台帳電子化促進に向けた共通プラットフォームの構築)。

DXを支えるデータ活用環境の構築。下水道全国データベースの機能向上、下水道施設の維持管理情報を含めた標準仕様策定、管路施設の台帳電子化促進に向けた共通プラットフォームの構築。

光速施工ナンバー1! (光硬化のテクノロジー)

Table listing construction companies and their contact information across various regions including Hokkaido, Tohoku, Kanto, Chubu, Kansai, and Kyushu.

光硬化工法協会 LCR TEL03(5367)5173 FAX03(3355)5786 http://www.lcr.gr.jp

「2021 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 森岡 泰裕

下水道の持続性向上と強靱化を支援し 新たな課題にも挑戦

日本下水道事業団(JSA)は、地方公共団体の下水道事業を支援するための技術者集団として設立された地方共同法人です。...

東京都下水道局

局長 神山 守



5カ年「経営計画2021」始動 「技術開発推進計画2021」に31の開発テーマ設定

東京都下水道は、明治17(1884)年の神田下水に始まり、本計画では、将来的な人口減少1300万人以上の歴史を刻み、都や気候変動などの社会経済情勢...



下水道局による市町村への下水道指導業務を開始し、豊富な知識や経験、ノウハウを活用して技術支援体制の強化・充実を図りました。職員には、下水道の「トータルソリューションパートナー」になれるように期待しています。



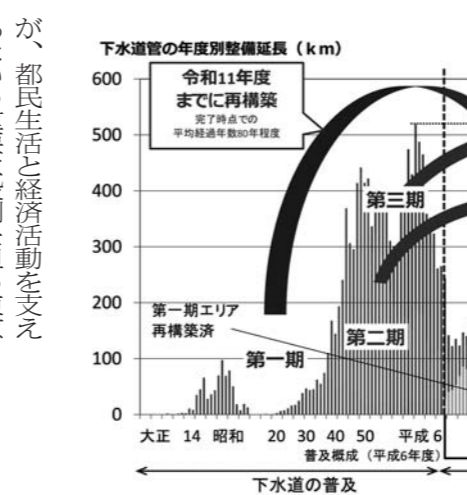
経営計画2021 東京都下水道局 経営計画2021



技術開発推進計画2021 東京都下水道局 技術開発推進計画2021

現在、東京の下水道は、老朽化等に伴う施設の更新需要への対応、気候変動に伴う局地的に発生する豪雨、首都直下地震への対応のほか、東京湾等の水質改善、エネルギー使用量や温室効果ガスの削減など、多くの課題に取り組む必要があります。

この方針のもと、これまでの再構築や浸水対策などの主要施策を引き続き推進することに加え、事業ベースのアップや新規化等に伴う施設の更新需要への対応、気候変動に伴う局地的に発生する豪雨、首都直下地震への対応のほか、東京湾等の水質改善、エネルギー使用量や温室効果ガスの削減など、多くの課題に取り組む必要があります。



下水道管の資産管理のイメージ

一般社団法人 日本グライウト協会 関東支部 支部長 浅井 勝

Advertisement for the Japan Federation of Construction Contractors (JFCC) and the Japan Sewerage Infrastructure Contractors Association (JSICA). It lists various member companies and their representatives, including大成建設株式会社, 鹿島建設株式会社, 三井住友建設株式会社, etc.

# 持続可能な社会に向けた 下水道人材の育成・確保へ



野村氏



青木氏



森田氏(司会)

新型コロナウイルス感染症対応や脱炭素社会の構築など、私たちの暮らしを取り巻く環境が大きく変わろうとしている。人口減少や社会基盤の老朽化、多発・激甚化する自然災害など従来ある課題への対応も欠かすことができない。豊かで文化的な生活基盤の一つである下水道界では将来的な人材不足という課題に直面しており、産官学の識者に意見を交わしてもらった。

森田 国民の生活に欠かすことのできない下水道施設・サービスを維持していくには、現在の熟練技術者が育つ効率的な維持管理・修繕技術者・ノウハウを次世代に伝えていく必要がある。そのためには下水道事業に携わる若者世代にこれらの技術・ノウハウを引き継ぐことが必要である。これは下水道関連事業で働きたいとする多くの人材を確保していく必要がある。まずは下水道分野の人材問題についての現状認識を問う。

野村 わが国の総人口が減少する、特に少子化が進んでいるという現実を踏まえての課題。下水道人材の確保・育成を考えると、下水道の分野の将来を担う必要人材を集める育成するためには、二つの条件整備が必要だ。一つは、下水道事業を、少人数で高水準の運営ができるよう効率化を図ること。もう一つは、下水道事業の市民の認識(ステータス)の向上を図ること。これを背景に、社会や学生

に情報を発信していくことが大切だ。青木 東京都も全体として職員の採用人数や職員数が減っている。下水道局では普及の時代は職員数が多く、5000人規模の職員で普及が取り組んできたが、1994年度末に普及が完了した後は減少に転じて、現在は半分となる5000人程度の体制となっている。職種の構成としては、8割を技術系職員が占めており、次世代への技術の継承が課題になっている。若手はかつて10%程度で、ベテラン職員は半数を占めたが、今では若手が約25%、ベテラン職員は75%程度となっている。これまでのベテランが現場で若手を教える体制が成り立たない。また、若手がいないというのが局の状況。一方でベテランの活用として、60歳以降65歳まで再任用する制度があり、それまでの経験値を生かして業務に取り組んでもらう仕組みはつくられている。しか

## 若手育成方法の再構築急務

青木氏

## 付加価値ある改築に対応した人材を

野村氏

森田 それぞれの団体の採用状況や課題などについて話をうかがった。では、採用した人材の育成についての取り組みをどうぞ。

野村 建設設備から運営設備に入った個々の事業体においては、改築事業が主体となり、事業内容が変化し多様な技術が必要とされる。こうした中で、技術者が減り続け、幅広い技術的な課題に挑戦する人も減って、組織内での技術継承は困難となっている。これを踏まえると、下水道分野の技術継承は、官民の連携により実施されるべきであり、官民の連携でなければ継承できないものと考えている。現状でも処理場の運転を含め現場の業務はほぼ民間企業が実施しているほ

か、さまざまな調査・計画業務も民間企業が担っている。民間企業は、行政区域を越えて活動できるので、今後マシネット領域での経験を積み重ねることにより、技術伝承において民間企業は大きな役割を果たさなければならない。改築事業が主流の時代に入ってきたが、付加価値のある改築にしなければならぬ。難しい課題で、ベテランですら知らない付加価値のある改築が求められるようになる。さまざまな考えた人材育成が大事だ。

青木 下水道の仕事は大学で学んでくるとは少ない。そのため、東京都下水道局では、体験を通してさまざまな蓄積された下水道局の技術を生かす習得できる取り組みを進めている。そこで東京都下水道局の取組を3点ほど紹介させて頂く。一つは、13年に開設した「下水道技術実習センター」(東京都江東区新砂)である。下水道の仕事も疑似体験できる施設があり、民間にも開放している。東京都の職員だけでなく、下水道界全体の人材育成にも貢献できるような設立した。実習センターではポンプ運転シミュレーションや管路内水歩行などを体験できる。2点目は、経験値の高い再任用職員を、技術継承担当職員として5年前に配置した。事務所での講義や、個別指導の仕組みを作った。個別に相談できる場を設けることで、若手も仕事上の悩みを話しやすくなり非常に好評である。コロナ禍では講義などをリモートに変更したが、対面の方が伝わるものもある。3点目は、下水道局の膨大な技術情報のデータベース化を行い技術継承などに活用している。困難工事の事例や施工動画など、職員が自由に閲覧できるようにしている。コロナの中でも様々なツールの活用により育成の機会を得ることができた。また、若手だけではなく下水道の経験がない中堅職員にも業務のサポートツールとして活用できるように内容を強化を進めている。

山口 当社は施工時における安全性を体感できる移動式の施設を技術センター内(千葉県浦安市)に設けた。行方や鉄道事業者など下水道以外の顧客からの見学者も受け入れている。現在、注力しているのは、各事業(下水道・防災・地盤改良)の専門家である前に「一人の自立した立派な社会人」自らを育成することだ。そういう意味で若手社員、ベテラン社員、リーダー層など階層ごとに身につけてもらいたい能力・考え方を、研修で学ばせている。昨今のコロナ禍においては、ウェアも活用しながら、リーダーシップ研修、若手社員フォローアップ研修、経理基礎研修、営業研修、コンプライアンス研修、安全研修などを実施した。研修内容の一部は「東亜フラウト工業 YOUTUBEチャンネル」で公開し、だれでも閲覧できる。当がどのような人材を欲しているか、どのような人材育成に取り組んでいるか、また当社の文化を知ってもらうために情報公開は有効で、採用活動にも大いに役立つと考えている。もちろん製品・工法研修や必要資格の取得に関わる研修も積極的に行っている。

## 国土強靱化・働き方改革を推進させ 安全・安心な未来に貢献



河川の液状化対策



大規模開削の底盤改良



既存構造物直下の液状化対策



狭隙箇所の施工

一般社団法人 日本グラウト協会

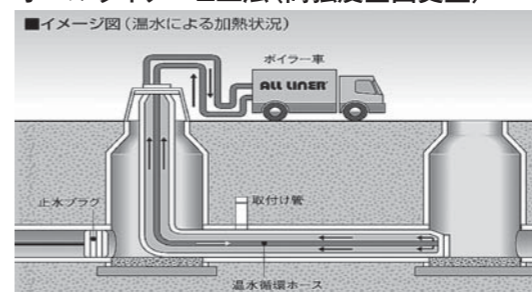
会長 立和田 裕一

〒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)

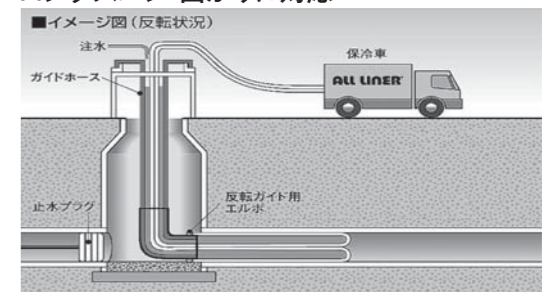
電話 03-3816-2681

## 7つの工法が管きよさを甦らせる 世界の最先端技術による管渠更生・補修システム

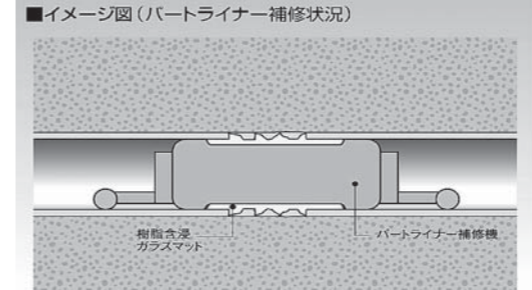
オールライナー工法(全面更生)  
オールライナーZ工法(高強度全面更生)



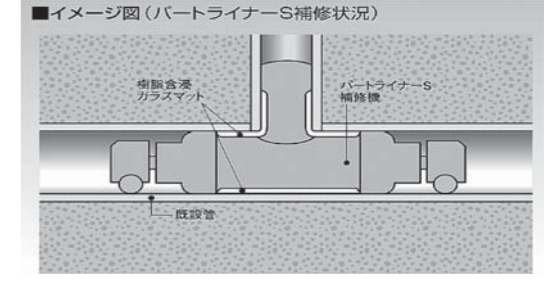
オールライナー i 工法(全面更生)  
ロングスパン・曲がりに対応



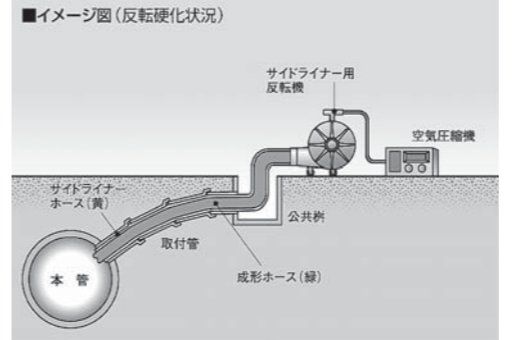
パートライナー工法(部分補修)



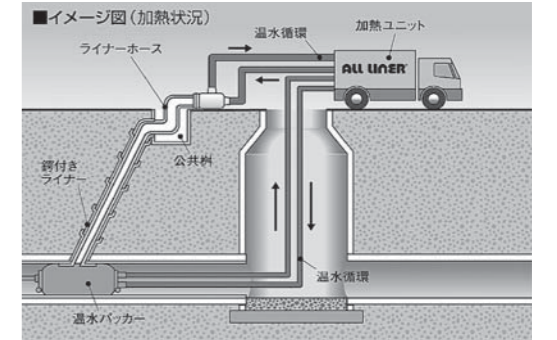
パートライナーS工法(取付管口補修)



サイドライナー工法(取付管更生)



ハウスライナー工法(取付管本管接合部更生)



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 アクアインテック(株) 横地事業所内  
TEL: 0537 (29) 7613 FAX: 0537 (29) 7614  
https://www.all-liner.jp/ E-mail: honbu@all-liner.jp

2021 下水道特集

座談会出席者

- 森田 弘昭 日本大学生産工学部教授(司会)
- 青木 知絵 東京都下水道局技術開発担当部長
- 野村 喜一 持続可能な社会のための日本下水道産業連合会(FJISS)会長
- 山口 乃理夫 東亜グラウト工業社長
- 丹治 道子 メタウォーター経営企画本部人事総務企画室人材開発部長

丹治 「人が最大の財産」とする当社では、「社員こそ最大の経営資源・企業価値向上の源泉」という考えのもと、社員の能力開発を経営における最大テーマの一つと位置付けている。昨年度以降、コロナの影響で、研修はほぼオンラインに切り替えたが、新人研修などの初期研修は、同期同士のネットワーク形成も含め、実際に集合して実施する方が効果的と考えており、目的に応じて研修形式を変えている。新人研修については、入社後1カ月間の集合研修のあと、それぞれの部門に配属され専門教育が開始される。特に技術部門は、数カ月間にわたる初期研修を実施しており、公共性の高い事業を担う当社としては、現場で実際に業務を開始するまで、慎重かつ徹底した初期研修を実施している。当社は、官民連携を志向しており、地域密着が官民連携のポイントのひとつと捉えている。地方での担い手をどう育成していくかという観点から、3年前に熊本県荒尾市に施設運転員訓練センターを設置した。今後の研修ではウェビナーやeラーニングなどITを駆使していく時代と感じている。視覚的なものを十分活用しながら、わかりやすさを重視したメニューを研修に取り入れた。

森田 大学の授業でもオンラインを活用している。試験ができないので、レポートを提出させているが、コロナ禍前の学生よりもレベルが高くなっている。次は、人材確保について、それぞれの取り組みや成果を。野村 下水道事業の発展において、新技術の開発などの場面で、産官学の連携の重要性が唱えられていることが多くある。若い人にこの業界に興味を持っていただくという点からも、「産」は「学」との関係をもっと深めていくことが必要だ。「下水道展21・大阪」にて、FJISSが主催企画セミナーとして開催した「下水道事業において役割が増える産業界の備え(21年8月19日開催)」においても、この点が話題になった。「学」の中で学んでいる学生の中には、社会の役に立ちたいという志を持っている人たちが多くとセミナーを通して、学生や先生方へのアプローチ方法を工夫する必要が。青木 「産・官・学」ではまず官を希望する学生が多いと言われる。これは民間志望と公務員志望で分かれることが多く、公務員志望の学生は、国や地元自治体などの学生自身の優先順位がある。公務員試験は4年生で受験するため、東京都では受験先の選択時期に当たる3年生に対しアプローチを実施している。具体的には、大学へのOB訪問などを行っているが、学生の多くは、公務員における土木の仕事が、

民間企業よりも公務員志望で分かれることが多く、公務員志望の学生は、国や地元自治体などの学生自身の優先順位がある。公務員試験は4年生で受験するため、東京都では受験先の選択時期に当たる3年生に対しアプローチを実施している。具体的には、大学へのOB訪問などを行っているが、学生の多くは、公務員における土木の仕事が、

民間企業よりも公務員志望で分かれることが多く、公務員志望の学生は、国や地元自治体などの学生自身の優先順位がある。公務員試験は4年生で受験するため、東京都では受験先の選択時期に当たる3年生に対しアプローチを実施している。具体的には、大学へのOB訪問などを行っているが、学生の多くは、公務員における土木の仕事が、

民間企業よりも公務員志望で分かれることが多く、公務員志望の学生は、国や地元自治体などの学生自身の優先順位がある。公務員試験は4年生で受験するため、東京都では受験先の選択時期に当たる3年生に対しアプローチを実施している。具体的には、大学へのOB訪問などを行っているが、学生の多くは、公務員における土木の仕事が、

民間企業よりも公務員志望で分かれることが多く、公務員志望の学生は、国や地元自治体などの学生自身の優先順位がある。公務員試験は4年生で受験するため、東京都では受験先の選択時期に当たる3年生に対しアプローチを実施している。具体的には、大学へのOB訪問などを行っているが、学生の多くは、公務員における土木の仕事が、



丹治氏



山口氏

SNS活用で若年層にPR強化

山口氏

循環型社会の魅力伝え人材確保

丹治氏



森田 少子高齢化による人口減少という厳しい社会条件の中で、ITを駆使した人材育成や人材確保は必須の取り組みである。コロナ禍で多くのミニテックがウェブで代替可能なことが分かった。さらに情報発信のツールとしての有効性を確認できた。企業の効率的な情報発信は学生と企業のミスマッチを防ぐことに大きな貢献をしている。これらの取り組みは、公共事業である下水道は産官学の連携が必須であり、言い換えると個人のパフォーマンスを向上させることもチーム力を発揮させることが重要。チーム力を発揮させるためには貴重な経験や基礎データをデータベースとして誰でも気軽にアクセスする取り組みが必要であり、基礎データの整理においては大学の役割が大きい。また、実務を疑似体験出来る研修センターや本学の管営学生大学の取り組みもチーム力を発揮させるための有効な手段である。最後に産官学の連携に欠かせないのが3者間をつなぐ通訳である。本日お集り頂いた皆様にはぜひ、産官学のかみである通訳の役目も担って頂きたい。本日座談会が下水道界の発展に少しでも貢献することを願っています。

丹治 下水道業界に優秀な学生を引くためには「産・官・学」の連携は不可欠だ。今年下水道展では、YouTube配信したところ反響が大きく、採用活動にも効果があったと思っ「産・官・学」で知恵を絞れば、さまざまな企業が活躍できる。是非優秀な人材の獲得に向けて連携したい。野村 下水道そのものは循環型社会の構築に身近な分野であり、その魅力を次の世代に伝えることは、水・環境インフラに携わる企業として責務である。少子高齢化による人口減少と担い手の不足は、次世代を担うことにもたらす水の循環や環境の大切さをもっと伝える必要がある。学校やイベントに出向いて出前授業などを行っている。学生は環境や循環社会に関心が強く、自分自身で関わりたいという意欲を持って入社してくる。もちろん社会的意義、やりがいなど、下水道の将来魅力を伝えるのは大切だが、現実を知ってもらうことも重要だ。その役割の一端を大学にも担っていただき、そのために官学産より協働できればと考えている。

青木 下水道局が開設している「下水道技術研究開発センター」(東京都江東区新砂)を紹介する。ここでは民間企業や大学などが共同研究の場として、容易に実験や検証が行える研究・開発施設として開設している。多様な水処理法を再現できる水処理実験プラントや汚泥や処理水を供給できる実験フィールドもあるため、ぜひ共同研究の場として活用して欲しい。技術開発では「産・官・学」連携し、東京の下水道サービスの維持向上と、わが国の下水道事業に貢献できると考えている。

山口 下水道業界に優秀な学生を引くためには「産・官・学」の連携は不可欠だ。今年下水道展では、YouTube配信したところ反響が大きく、採用活動にも効果があったと思っ「産・官・学」で知恵を絞れば、さまざまな企業が活躍できる。是非優秀な人材の獲得に向けて連携したい。野村 下水道そのものは循環型社会の構築に身近な分野であり、その魅力を次の世代に伝えることは、水・環境インフラに携わる企業として責務である。少子高齢化による人口減少と担い手の不足は、次世代を担うことにもたらす水の循環や環境の大切さをもっと伝える必要がある。学校やイベントに出向いて出前授業などを行っている。学生は環境や循環社会に関心が強く、自分自身で関わりたいという意欲を持って入社してくる。もちろん社会的意義、やりがいなど、下水道の将来魅力を伝えるのは大切だが、現実を知ってもらうことも重要だ。その役割の一端を大学にも担っていただき、そのために官学産より協働できればと考えている。

解く 寄木が美しい精巧なからくり箱 複雑な問題も慎重に解決します

結ぶ 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

拓く 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 日水コン  
私たちは「水のインパクトカンパニー」です

見えない管路に、見える品質を。

信頼できる技術の開発、施工技術者の育成、そして、信頼できる企業が仕事を仕組むづくりを目指し、14工法協会、材料メーカー、施工者とともにさまざまな取り組みを進めています。

管路更生の品質確保を支える団体 / 14工法協会

3SICP技術協会	オールライナー協会	日本サブトラシステム協会
EPR工法協会	管路品質評価システム協会	バルテム技術協会
EX・タンピー協会	クリアフロー工法協会	光硬化工法協会
FFT工法協会	日本SPR工法協会	ホリエシライン工法協会
SDライナー工法協会	日本インシテック協会	

一般社団法人 日本管路更生工法品質確保協会  
Japan Pipe Rehabilitation Quality Assurance Association

http://hinkakukyo.jp

www.metawater.co.jp

METAWATER 続ける。続くために。

メタウォーター株式会社 東京都千代田区神田須田町1-25 JR神田万世橋ビル

水と環境の創生コンサルタント

日本水工設計

水

ともにもい。

日本水工設計株式会社  
代表取締役社長 本名 元  
本社:〒104-0054 東京都中央区勝どき3-12-1  
TEL:03-3534-5511 FAX:03-3534-5534  
支社:東京・名古屋・大阪・広島・九州

https://www.n-sui.co.jp

公益社団法人 全国上下水道コンサルタント協会

会長 村上 雅亮  
副会長 菅 伸彦  
副会長 間 山 一典  
副会長 本 名 石 謹也  
副会長 片 石 謹也  
専務理事 内 田 勉之  
常務理事 田 中 吉之

事務局 東京都荒川区西日暮里5丁目26番8号(スズシビル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(291)1313  
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。

下水道事業に貢献する諸団体

品質確保で 下水道管きょ網を良好に改築更新

一般社団法人日本管路更生工法品質確保協会

会長 小川 健一



全国の下水道管路の布設延長は約48万kmとなっており、このうち50年を経過した管路延長は約2.2万kmとな...

ました。この活動に加え2016年にはそれまで各工法協会が独自に技術認定を行っていた資格制度を統一して、新たに管きょ更生工法の工事等の基本的知識と工法ごとの専門的知識の双方を一体化した資格試験制度を創設しました。

脱炭素と災害に強い下水道へ 老朽設備をリノベーション

一般社団法人日本下水道施設業協会

会長 木股 昌俊



昨年からの新型コロナウイルスの大流行により、社会・経済は大打撃を受け私たちの生活や意識も一変しました。また、日本列島周辺に停滞した前線の影響による7月及び8月の記録的な大雨は、静岡県熱海市で発生した大規模な土石流をはじめ、全国各地で多くの人命や家屋の被害、地域の産業等に極めて甚大な被害ももたらしました。

備の時代から運営・更新する時代に移り変わっています。中でも、下水処理する機械・電気等のプラント設備は、コンクリート構造物に比べて耐用年数が3分の1程度と短いため、今後本格的な改築更新期を迎えようとしています。

下水道事業の持続性確保に向けて

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



法などの改善を提案すること

これらの主要課題を踏まえた具体的な提案をするため、企画委員会内に五つの専門部会を設け、会員企業から多くの方の参画を得て調査・研究を進めております。

ゼロカーボン下水道に向けて

公益社団法人全国上下水道コンサルタント協会

会長 村上 雅亮



世界の平均気温の上昇を2度未満にするには2030年の温暖化ガス排出量を10年度比で25%減、1.5度以内に抑えるには45%減が必要とされています。

の取り組みが進んでいます。下水処理場は汚水の処理だけでなく、資源やエネルギーを回収するインフラとしても考えられるようになってきています。

災害に強い国土構築への利用を

一般社団法人日本ウェルポイント協会

会長 藤田 博



本年7月3日、静岡県熱海市伊豆山付近を襲った豪雨の影響で大規模な土砂災害が起きました。被害を受けた地域皆さまにお見舞いを申し上げますとともに、梅雨明け前には、梅雨前線が停滞するために線状降水帯が作られ、豪雨をもたらすケースも珍しくないとのこと。

地下水水位を低下させる効果は①ドライワークで行えるため、安全・確実・容易に施工できます②湧水・パイピング・ボイルング・土砂流失・盤ぶくれ等を防止します③土の有効応力が増加し、土のせん断抵抗、地盤の支持力が増大し、安定化に役立、地盤条件によっては効果の高い液状化対策となります。

管路耐震化のトップランナーとして20年

下水道既設管路耐震技術協会

会長 増渕 智之



本協会は今年設立20年目を迎えました。兵庫県南部地震で下水道施設が大きな損傷を受け、下水道施設の本格的な耐震化が動き出したのを契機に開発された管路の耐震工法の普及・拡大や調査研究等を目的に設立されました。

千葉県を震源に埼玉県・東京都で震度5強を観測する地震が発生し、交通機関や水道施設に大きな被害が生じました。これまでの地震の発生状況を見ても、下水道施設が被害を受ける地震が10年以内のサイクルで発生しており、熊本地震から5年経過した現在、いつ発生してもおかしくない状況にあります。

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. Advertisement for groundwater treatment methods including Well Point, Deep Well, and Recharge Well methods. Includes benefits like groundwater level lowering, safety, and cost reduction.

非開削による地震対策 3工法. Advertisement for seismic reinforcement of existing sewerage pipelines using three methods: Existing Manhole Seismic Reinforcement, Floatless Method, and Seismic One-Point. Includes diagrams and technical details.







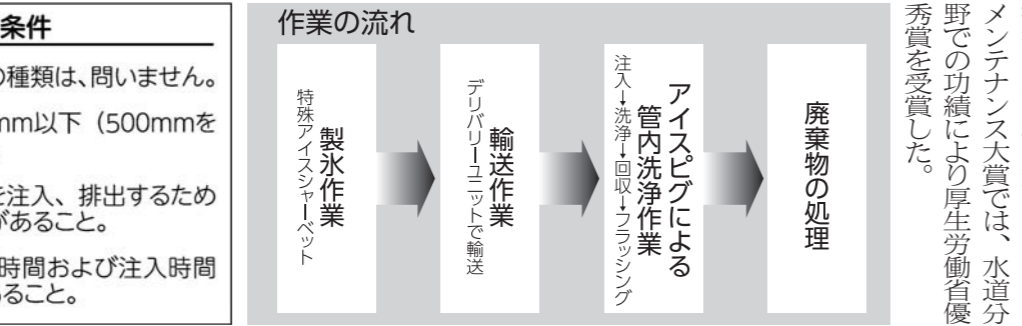
アイスピグ管内洗浄工法

農業用水分野でも本格採用
農業用管路の通水機能改善で、アイスピグ管内洗浄工法が本格的に採用され始めている。

600mmの大口径でも洗浄効果を発揮

アイスピグ管内洗浄工法は、英プリストル社が発明された圧力管路洗浄技術。特殊アイスシャベットの付着したアイスピグが管内に付着した赤錆やバイオフィームなどの汚れを落とす。

- アイスピグ管内洗浄工法の適用条件
1. 圧力管路であれば洗浄する管の種類は、問いません。
2. 適用口径は50mm以上、500mm以下(500mmを超える場合は検討を要します)。



下水道事業に貢献する諸団体

コロナ禍での下水道管きよの維持管理

下水道メンテナンス協同組合

理事長 小川 健一



2021年は2年に及ぶコロナ禍と東京オリンピック・パラリンピックの開催など通常の経済活動や日常生活の営みが厳しい状況でした。その中でも当組合は24時間・365日、区部や一部の多摩地域での下水道管きよの維持管理体制の確保を行い、業務を遂行することができました。

はパンデミック以外にも自然災害での危機管理対応にも強い組織形態であると思います。地域に根差した中小企業の集まりである技術集団の統一した運用は危機管理に柔軟に対応できる特性を持っています。

一方、分散だけでは効率的な作業や危機管理は行えません。統一した動きを確保するためには事務局での情報の集中的な管理が必要となります。そのため事務局では情報伝達のIT化やデータベースの構築などよりスムーズな現場管理が行えるような独自の情報処理機能の構築を進めていました。

まだまだ、十分なシステム構築とはなっていませんが、今後とも危機に強い組織を目指す内部の変革をより一層進めていきたいと思っています。

地震大国が備えるべき 下水道管路施設の耐震化対策の推進に向けて

日本スナップロック協会

会長 川口 敏彦



最近、立て続けに大きな地震が発生している。主だったところでは、岩手県沖(震度5強・M6.0)、千葉県北西部(震度5強・M6.1)、和歌山県北部(震度4・M3.6)等々、日本列島を縦断するように発生しています。

当協会が保有する耐震化技術の「マグマロック工法」は、耐震性を有しない下水道管路施設やマンホールの継手部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す。

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。



東京地下水道サービス株式会社

〒100-0004 東京都千代田区大手町 2-6-2
TEL: 03-3241-0711 https://www.tgs-sw.co.jp/

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 2-6-2 (日本ビル3階)

TEL (03) 3279-4381(代)
FAX (03) 3279-0193
https://www.gesui-mente.or.jp/

創意と工夫 特殊工事で都市土木に貢献

(営業種目)

- 地中連続壁工(水平多軸、各種バケット)
地中柱列壁工(KMS工法、ソイル壁、柱列式泥土固化壁、PIP、等厚ソイル壁)
地中固化壁工(TSS-SP工法、TSS-H工法)
地盤改良工(JST工法、深層混合処理、その他)
場所打杭工(オールケーシング、アースドリル、TBH、BH、その他)
各種既製杭工(中掘り圧入、鋼管杭回転圧入、その他)
掘削土再利用連壁工(CRM工法)
超低空頭場所打杭工(コンパクトリバース工法)

建研工業株式会社

本社 東京 千代田区 千代田 1-11-15
TEL: 03-5825-3700 FAX: 03-5825-3756
URL: https://www.sanshin-corp.co.jp
E-mail: sales@sanshin-corp.co.jp

マルチファン工法

扇形を組み合わせた断面形状(多扇形)の改良体
高圧噴射攪拌工法
SOIL NAILING工法
V-JET工法
WILL工法
CPG工法

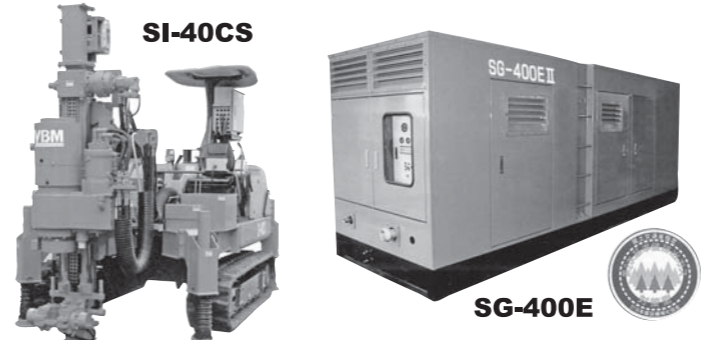
- 〇地山補強工法(ハイスぺックネーリング工法/ピンナップ工法)
〇地盤強化工法(DJM/CDM/MITS/GIコラム工法)

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

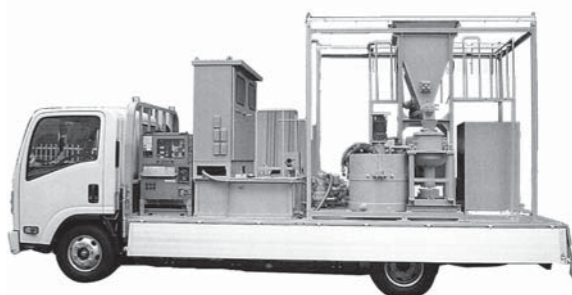
下水道整備と軟弱地盤改良に貢献する 日建商事株式会社

地盤改良機械のレンタル・販売



- ボーリングマシン 大口徑-小口径 各種
注入ポンプ 高圧-大容量・ケミカル モルタル他 各種
ミキシングプラント 小型-大型(全自動)

下水道管路維持機械



- 裏込注入プラント
裏込注入用支保工材
止水栓
TVカメラ車、TVシステム
止水工事車(MS剤&懸濁液)
高圧洗浄車

日建商事株式会社

本社/東京事業部 千代田区四谷本町14番1号
TEL: 03(3226)3651 FAX: 03(3226)3652
支店・営業所 東北支店、大阪支店、九州支店、札幌営業所
幸手テクニカルセンター

フラッドバスターで地域のレジリエンスを実現



全速全水位運転

ポンプゲートが抱えていた問題を本格的に解決した唯一のシステム

チャタリング防止

運転・停止を繰り返すチャタリングを解決し、ポンプ場の信頼性向上



インバータ不要

インバータ不要でイニシャル、ランニングともに機操コストを削減

シンプル構造

上流側に配置した後退翼形状の羽根車でゴミ詰まりを解決

地元組織

- 自治会 消防団

外部組織

- 他団体 民間

自治体

ハード

フラッドバスター

ソフト

- 気象情報 河川水位 ハザードマップ

石垣が提案するハード対策とソフト対策の整備だけでなく、地域住民の自助、外部組織とのつながり、自治体との共助により、地域のレジリエンスを実現するこれからの形。

ISHIGAKI 株式会社 石垣

石垣はみなさまの暮らしに安心をお届けします



# 下水道工事最前線

# 日本下水道事業団(J S)発注の現場から

## 北九州市昭和町雨水貯留管建設工事

施工：飛鳥・松山・宮本JV



J S九州総合事務所  
主任監督員  
西田 桂三氏



現場代理人  
小野 晃生氏

北九州市昭和町雨水貯留管建設工事は、神獄川流域を中心とする小倉都心部を対象に、北九州市が制定した「北九州市小倉都心部浸水対策推進プラン」に基づき整備を行っている。同プランは、豪雨対策として河川整備、下水道整備、浸水被害軽減対策という三つの柱で構成され、浸水被害軽減や浸水エリアの縮小、安全度の向上を目指す取り組みとして、雨水貯留管を構築することとしている。

近年、北九州地方で時間雨量50mm以上の降雨発生頻度が高まっていることから、従来の下水道を通じた河川への排水だけでは間に合わなくなっていることが背景にあり、今回の工事では、25mプール約26杯分に相当する雨水を貯留できる管を地下7~12mの深さに構築。大雨が降ったときに既設の下水道管に流しきれない雨水を一時的に取り込むことで、道路や家屋などへの浸水被害を軽減させることを目的としている。

工事を発注した日本下水道事業団の主任監督員である九州総合事務所の西田桂三氏(運用支援課長)は、今回の工事が完成することで「北九州市が進める下水道事業の重点施策である『豪雨対策の拡充・強化』の事業進捗(しんちやく)につながり、『内水氾濫』の軽減に大きなストック効果を発揮する。また、SDGs(持続可能な開発目標)のターゲット『11.住み続けられるまちづくりを』『13.気候変動に具体的な対策を』として、浸水等の水害から市民の生命と財産を守り、都市活動の安定性が増すとその意義を話す。

シールド工法で構築する貯留管は内径3000mm、延長1467m、貯留量は約9500m<sup>3</sup>で、施工途中に急曲線部があるため、中折れ自動制御システムとセグメント固定を取り入れ、ICT(情報通信技術)を活用して掘進管理を行うことで施工品質の確保に努めている。また、近接する地下埋設物や重要近接構造物の沈下・変状対策として、地表面および橋脚の自動変位計測の結果をリアルタイムに表示することによって掘進による影響を把握し対策を図る。裏込め注入位置をマシン近くに変更し、即時注入による地盤の緩み防止にも十分配慮している。

シールド坑内の緊急時安全管理では、発進立坑上部に水害防止用の囲いを設置するほか、火災防止対策として作業油やグリスを引火点の低いものを使用。熱感知式火災報知機も取り入れるなどして、万全を期している。

基地内では、掘削土砂を立坑下から土砂ピットまで垂直と水平の二つの排土装置を組み合わせて搬送することによってクレーン災害対策の低減も図った。

現場ではシールド一次掘削工が到達した後、引き続き、トンネル坑内でのコンクリートの打設、それと同時に坑外でのマンホール築造が行われていく。多くの作業員が現場作業に当たることから、「監視頻度を増やすなどして不安全行動、設備不備の即時是正を徹底させていく」。そう語るのは施工を担当するJVで現場代人を務める飛鳥建設の小野晃生氏。現場での安全教育や事故災害事例の周知や共有も行いながら安全意識の向上を図りつつ、竣工まで「無事故無災害を継続していきたい」と決意を新たにしている。

- 事業主体：北九州市
- 工事場所：北九州市小倉北区白銀2丁目~江南町地内
- 工事内容：泥土圧シールド工法、内径3000mm、延長1467m、マンホール設置など
- 工期：2018年8月8日~2022年3月15日



坑内の様子



整備イメージ

## 姫路市汐入川才西川放水路幹線建設工事

施工：清水・森長・宇鷹JV



J S兵庫事務所長  
坂本 憲治氏



作業所長  
中澤 一磨氏



現場代理人・  
監理技術者  
星野 壮一氏

兵庫県姫路市広畑区才地区を流れる「才川」・「才西川」流域では、過去に豪雨による浸水被害が頻発してきた経緯があった。既存水路は、農業利水も兼ねた水路で流下能力不足であるが、現在のルートでは断面幅が困難なため、姫路市下水道局では、県道整備事業に合わせ既存水路の流下能力を補完する管路の敷設を計画。泥土圧シールド工法と泥水式推進工法による総延長約2400mの放水路幹線の建設を日本下水道事業団に委託した。施工を清水建設・森長組・宇鷹建設JVが担当する。

日本下水道事業団の坂本憲治兵庫事務所長は「姫路市にとって長年の宿願だった事業。放水路幹線は流下能力を補完し、一時的な雨水のピークカット効果も見込めるため、浸水被害の軽減に大きく寄与する」と話す。

放水路幹線のシールド区間は、放流口側の小坂公園(シールド発進立坑)を起点に県道久今宿線の直下を東進。正門一丁目交差点付近から北上し、兵庫県バイパス道路の整備を進めている県道広畑青山線の直下を通り、JR山陽本線を下越し、到達立坑に至る路線である。シールド区間(延長約1500m)の仕上がり内径は3500mm。JR線との立体交差部では整備中の県道アンダーパスの約9.5m下部、線路の仮受杭の約1.7m下部を通るため、関係者間でスケジュール調整を重ねながら掘進していく。

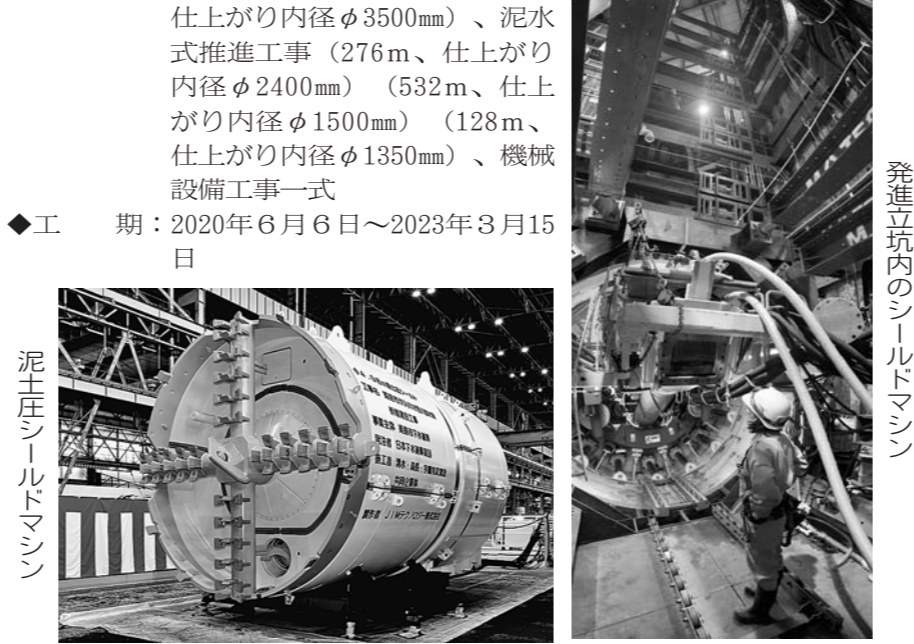
なお、シールド到達立坑から北方向へは、延長約280m(内径2400mm)、同530m(内径1500mm)の2区間に分けて泥水式推進工法で管路を敷設する。また、中間の発進到達立坑から西方向約130mにも管路(内径1350mm)を敷設する。工事は昨年に推進区間から先行着手。中澤一磨所長(清水建設)は「均質な砂れき地盤が多く、地表面に変状をきたさないよう慎重に掘進を続けた」と語る。2021年10月より小坂公園の発進立坑からシールドの初期掘進に着手している。同10月末現在の工事進捗(しんちやく)率は約40%。

現場では、全国的な熟練オペレーター不足への対応や施工の合理化を目的に人工知能(AI)の活用に取り組む。測量データを基に、掘進計画を支援する「施工計画支援AI」が指示書を作成。過去の他現場のオペレーターによる掘進を学習した「シールド操作支援AI」が、指示データに基づきシールドマシンの方向制御を自動で行う。

安全対策でも新たな取り組みを実践。立坑築造時には、クレーンの吊荷に人が接近した際に警告音を発するセンサーを設置。また第三者被災防止を徹底するため、車両出入口にカメラとモニターを設置したほか、トラックの位置情報を把握する運行管理システムや、ドライバーに安全注意を促すガイダンスシステムを採用した。ドライバーには現場入場前に、現場周辺を撮影した映像を基にVR(仮想現実)を用いて安全教育を実施。このほか降雨による浸水からの安全確保のため、雨量や河川水位を監視して警報を発する安全管理システムも導入する。

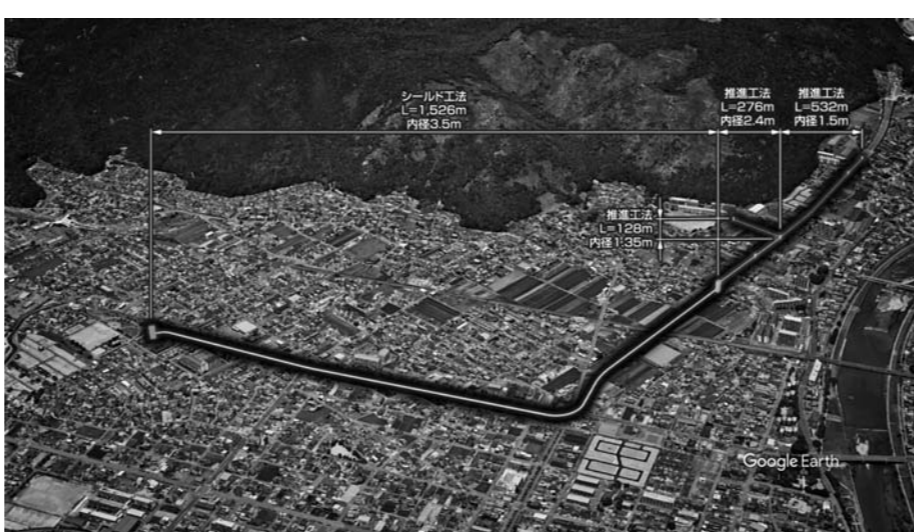
中澤所長は「地元の方々の期待に応えられるように、安全第一に努めながら高品質な放水路幹線を完成させたい。本社と支店の協力を得ながら、関係者と共に事業の成功に向かって努めていく」と抱負を述べた。

- ◆事業主体：兵庫県姫路市
- ◆工事場所：兵庫県姫路市広畑区小坂~才
- ◆工事内容：泥土圧シールド工事(1526m、仕上がり内径φ3500mm)、泥水式推進工事(276m、仕上がり内径φ2400mm)(532m、仕上がり内径φ1500mm)(128m、仕上がり内径φ1350mm)、機械設備工事一式
- ◆工期：2020年6月6日~2023年3月15日



泥土圧シールドマシン

発進立坑内のシールドマシン



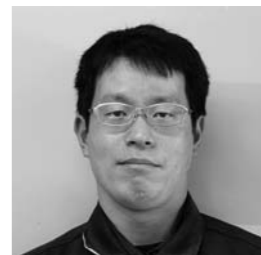
放水路幹線の掘進区間

## 東海市元浜第1ポンプ場ポンプ設備工事その2

施工：石垣



J S東海総合事務所  
施工管理課長代理  
田中 幸生氏



現場代理人  
茅本 敏幸氏



監理技術者  
大野 和宏氏

豪雨による浸水被害が全国で多発する中、愛知県東海市は5年に1回の確率で降る大雨(5年確率降雨:59.5mm/h)に対応した浸水対策事業を実施している。

市内6カ所の雨水ポンプ場のうち、東海市浄化センター(元浜町)内に近接する元浜第1、第2ポンプ場は、横須賀排水区の降雨を名古屋港に強制排水する目的で整備した。このうち、元浜第1ポンプ場は1973(昭和48)年に供用を開始し、これまで維持管理で延命化を図ってきた。しかし、耐用年数を過ぎ老朽化も著しいため設備を更新する。

元浜第1ポンプ場のポンプ設備は口径900mm1台、1500mm3台の計4台を有し、今回の工事では、老朽化した口径1500mmの立軸斜流ポンプ1台(排水能力は毎秒4.9m<sup>3</sup>)と付帯設備を更新する。非出水期の工事だが、近年は非出水期でも大雨の恐れがあるため、更新対象以外のポンプ設備は工事に伴う停止期間を極力、短くする必要があった。

更新対象の付帯設備には、既設ポンプ用ディーゼルエンジンなどに燃料を供給する燃料小出槽と燃料移送ポンプ、燃料配管などが含まれる。燃料小出槽が使用できない期間は既設ポンプが停止することになる。当初計画では、あらかじめ仮設燃料配管を構築し、既設管から仮配管、仮配管から新設管への切り替え時に燃料小出槽を撤去し、掘え付けを行う予定だった。しかし、燃料小出槽は既設品と新設品で形状が異なり、架台形状と基礎ボルトの孔位置の変更が必要だった。さらに、既設架台脚の掘え付けは既設床コンクリートに埋設されていたため、基礎の撤去と再構築に約3週間かかり、その間は既設ポンプが停止することになる。

このため施工方法を見直し、既設の燃料小出槽をいったん別の場所に移送し、仮設配管を接続する方法に変更した。具体的には、既設燃料小出槽の移送予定位置に設置用架台と仮設燃料配管を敷設し、配管を接続し暫定運用し新規の燃料小出槽、燃料移送ポンプ、燃料配管を設置し仮設燃料配管系から新規燃料配管系へ切り替え、本格運用し既設燃料小出槽と仮設燃料配管を撤去一の手順で実施。仮設・本設の運用切り替え時の設備停止はそれぞれ3日間、計1週間弱にとどめることができ、工事に伴う設備停止による浸水リスクを軽減できる見込み。

現在は既設ポンプ設備や基礎など8割程度の撤去が完了。来年2月上旬を目標に更新するポンプ設備の掘え付けを終え、試運転に入る予定だ。日本下水道事業団東海総合事務所の田中幸生施工管理課長代理は「非出水期の施工だが、降雨への配慮も必要。安全に配慮して完成させて欲しい」と要望。現場代理人の茅本敏幸さんは「ポンプ設備は災害から人命や財産を守る。現場では作業員の落下事故を防ぐため、落下防止用の短管パイプの手すりや人感センサー付き音声警報器を設置。万が一に備え、応急手当の講習も受講している。作業環境に配慮し安全第一の現場管理に努めたい」と話した。

- ◆事業主体：愛知県東海市
- ◆工事場所：愛知県東海市元浜町地内
- ◆工事内容：口径1500mm立軸斜流ポンプ1台(排水能力4.9m<sup>3</sup>/s)更新、付帯設備更新
- ◆工期：2020年10月3日~2022年2月28日



納入するポンプ設備



北九州市昭和町雨水貯留管建設工事  
飛鳥・松山・宮本特定建設共同企業体  
飛鳥建設株式会社 九州支店  
福岡市中央区渡辺通 5-14-12 電話092-771-3563  
松山建設株式会社  
福岡市中央区高砂 2-24-23 電話092-533-0001  
宮本建設工業株式会社  
北九州市門司区春日町 21-25 電話093-341-2020

姫路市汐入川才西川放水路幹線建設工事  
清水・森長・宇鷹特定建設共同企業体  
清水建設株式会社 関西支店  
大阪市中央区本町 3-5-7 電話06-6263-2800  
株式会社 森長組  
MORICHO CORPORATION  
兵庫県南あわじ市賀集 823 電話0799-54-0721  
株式会社 宇鷹建設  
兵庫県姫路市夢前町本 452-1 電話079-335-0441

東海市元浜第1ポンプ場ポンプ設備工事その2  
ISHIGAKI  
株式会社 石垣  
名古屋支店  
名古屋市中区錦 2-4-3 電話052-218-2650

# 地盤注入開発機構 — 40年以上の産学協同研究による要素技術を — 一体化した統合地盤注入工法を確立 —

## 耐久グラウト研究会<sup>®</sup> 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

# シリカゾルグラウト<sup>®</sup>とシリカゾル<sup>®</sup>注入工法

# 恒久グラウト<sup>®</sup>・本設<sup>®</sup>注入工法

1973年以降 掘削工事 施工実績 50,000件以上 海外(台湾,韓国)100件以上  
耐久仮設注入工事  
シリカゾルグラウトシリーズNETIS:KT-200081-A

護岸と基礎の高強度恒久補強、液状化防止。無収縮性恒久止水  
パーマロック ハイブリッドシリカ 施工実績 1,700件以上 8億リットル以上  
パーマロック・ASFシリーズNETIS:KT-190051-A

**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)

**恒久グラウト/耐久グラウトの開発と長期耐久性実証研究**  
本機構の恒久グラウト・本設注入協会並びに耐久グラウト研究会では業界に先駆け、米倉教授(現、東洋大学名誉教授)の指導のもとに1999年に注入材と急速浸透注入工法を組み合わせた大規模野外注入試験を行い(写真1)その改良効果を実証しています。野外試験後、数年おきに試料を採取し、2018年には19年経過後の長期耐久性が確認されました(写真2~4)。また、東京都市大学末政研究室ではシリカグラウトによる強度発現のメカニズムの解明が進められ

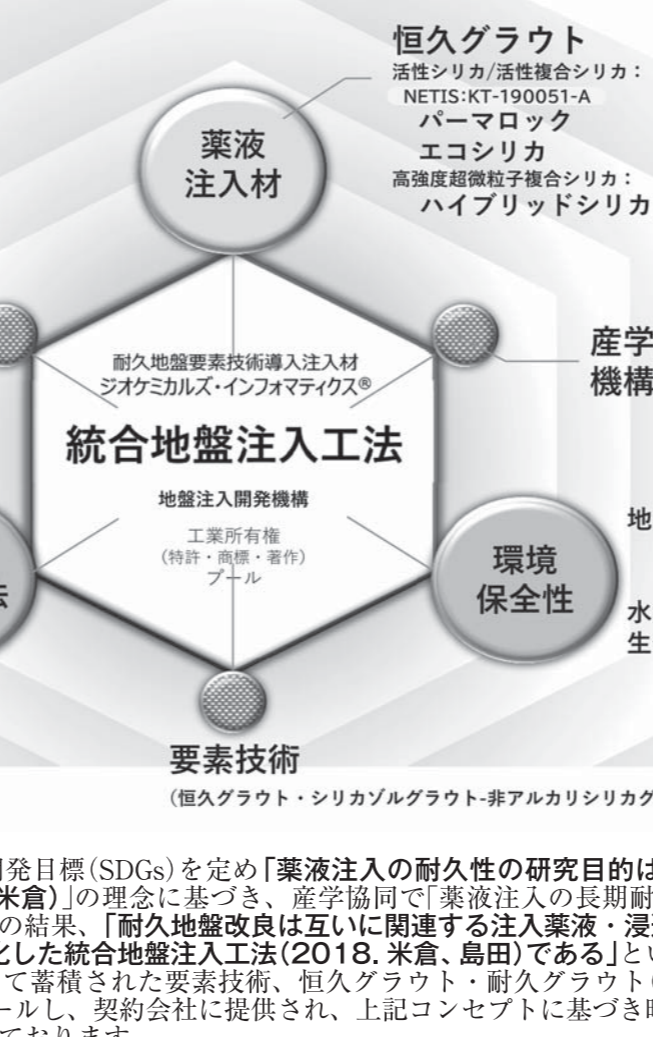
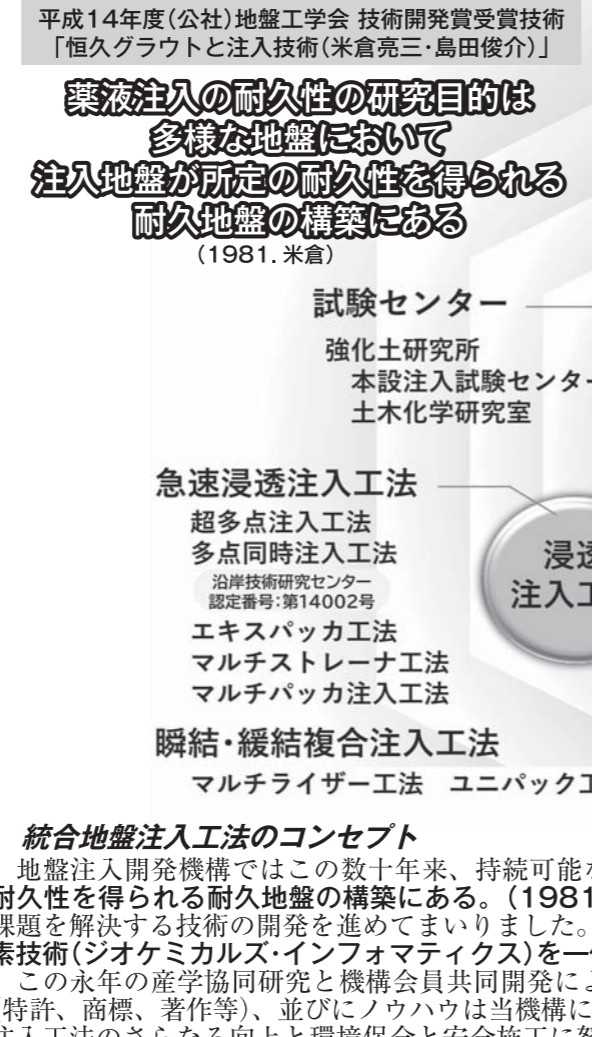
**地盤注入開発機構**  
最高顧問 米倉亮三  
東洋大学名誉教授(工博)

ております。これらの技術は液状化対策工等の耐震補強基礎の高強度補強が市場で多く採用され、恒久グラウトの施工実績は1,700件を超えるに至っております。近年では頻発する地震災害に備えた耐震補強工事に需要が増え、東日本大震災でも実証され「護岸の液状化対策工」、田舎タンク等「既設構造物の基礎補強工」としての実績を伸ばしております。また、シリカゾルグラウトは上越新幹線高山トンネル工事以来、施工実績は5万件以上に達しています。2018~19年にかけては、大規模野外注入試験の19年後(2018年)の経年固結性を確認し(写真1.4)、

また38年前の施工現場の、掘削調査において耐久性が確認されています。また強化土研究所に設立した「本設注入試験センター」では、同、土木化学研究室と共に、種々の現場において、所定の液状化強度を得るための現場採取土を用いた配合設計を行い(写真5)、データの提供やコンサルティングを行い、また改良後地盤の改良効果を確認するシリカ量分析法による地盤珪化評価法を開発しております(写真6)。また強化土研究所内の土木化学研究室では化学的地盤改良工法やバイオ技術の研究によって新規技術の研究開発を進めております。

**恒久グラウト・本設注入協会 耐久グラウト研究会**  
会長 末政直典  
東京都市大学教授(工博)

- ### 耐久・恒久地盤要素技術
- ① 耐久グラウトと恒久グラウト
  - ② 耐久・恒久グラウト注入工法
  - ③ 非アルカリシリカと複合シリカ<sup>®</sup>
  - ④ 耐久性と耐震性の実証：室内試験、大規模野外試験、施工現場確認試験
  - ⑤ 現場採取土配合設計法
  - ⑥ 耐久期間に対応した地盤改良工法
  - ⑦ 供試体作製装置と供試体作製法
  - ⑧ 促進試験法
  - ⑨ 土中ゲル化時間と配合設計法
  - ⑩ マグマアクション法と広範囲限定固結法
  - ⑪ シリカ量分析による地盤ケイ化評価法
  - ⑫ 異なる化学的環境・土質の影響
  - ⑬ 複合注入と急速浸透注入工法
  - ⑭ 一次注入材と二次注入材の相性
  - ⑮ マスキングシリカ法とマスキングセパレート法
  - ⑯ 海水処方と高強度処方
  - ⑰ 微細間隙の止水と岩盤止水
  - ⑱ 環境保全省・注入材と注入工法
  - ⑲ 水質保全・環境保全・地中構造物の保護
  - ⑳ 東日本大震災での液状化防止効果確認
  - ㉑ 施工データ・注入効果データの集積
  - ㉒ 地盤強化と液状化対策
  - ㉓ 材料管理と安全施工



### 東日本大震災後 施工地盤追跡調査

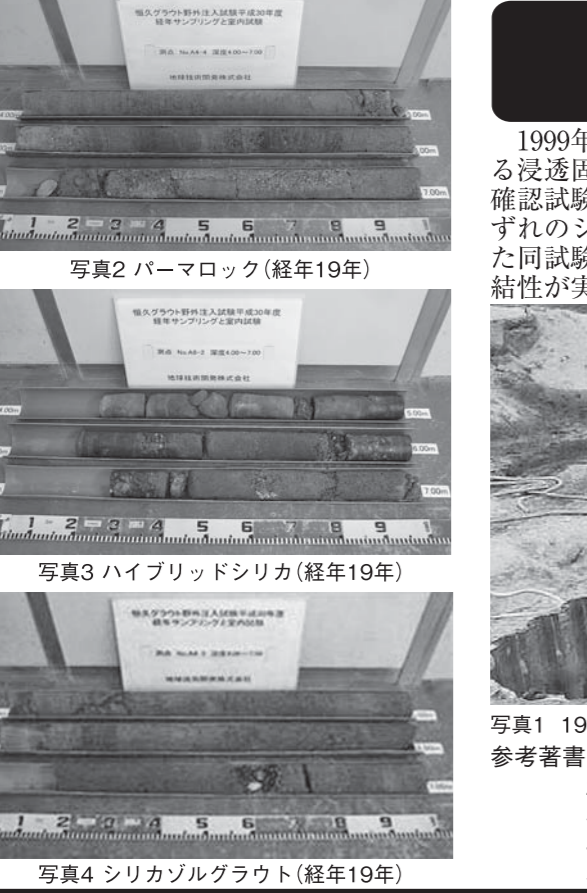
恒久グラウトを用いた急速浸透注入工法により液状化対策工事を行った8現場において、東北地方太平洋沖地震(2011年3月11日)後の追跡調査を行った結果、全く被害を受けなかったことが確認されている。

注入工法: (A)超多点注入工法 (B)エキスパッカ工法  
注入材: (C)パーマロック・ASF-II

仙台東港改良地盤: (A)(C)  
地震後被害なし  
(施工:平成19年・撮影:平成23年4月)

仙台東港未改良地盤: 地盤改良が未実施であり、地震後陥没が確認された。  
(撮影:平成23年4月)

千葉県蘇我国道157号液状化対策工改良地盤: (B)(C)  
地震後被害なし  
(施工:2004年10~12月・撮影:2011年4月)



## 大規模野外注入試験(1999年)による長期耐久性の実証・2018年に19年目の追跡調査を実施

1999年大規模野外注入試験による恒久グラウト(活性複合シリカコロイド)を用いた急速浸透注入工法における浸透固結性と経年固結性の実証試験を行い(写真1)、1、3、6、10年後の追跡調査による長期耐久性の確認試験を行い、さらに2018年8月に19年経過後の確認調査を実施しました(写真2.3)。改良強度はいずれのシリカ濃度においても養生初期より増加していることを確認し、経年固結性が実証されました。また同試験において、シリカゾルグラウトについても2018年8月に19年経過後の確認試験を行い、経年固結性が実証されました(写真4)。



写真1 1999年産学協同研究による大規模野外注入試験(株)ADEKA鹿島工場敷地(神奈川県)  
参考著書1)米倉・島田:薬液注入の長期耐久性と恒久グラウト本設注入工法的设计施工,近代科学社,2016.10  
2)東畑・米倉・島田・社本:「地震と地盤の液状化-恒久・本設注入によるその対策」,インデックス出版,2010.10  
3)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,2017改訂版  
4)「恒久グラウトと注入技術」平成14年度(公社)地盤工学会技術開発賞関連技術・付東北地方太平洋沖地震における施工地盤の追跡調査報告書,2014.10改訂版  
5)その他:学会論文、報文多数

## 本設注入試験センター

現場採取土を用いた液状化対策配合設計 シリカ量分析による地盤珪化評価法

試験研究機能  
データ集積機能

本設注入試験センターでは多数の施工実績によるデータを蓄積し、所定の液状化強度を得るための現場採取土を用いた配合設計を行い、データの提供やコンサルティングを行っています。また改良地盤から可溶性SiO<sub>2</sub>含有量を測定し、改良効果を推定する地盤珪化評価法が実用化されています。試験の立会検査は、オンラインによる遠隔実施も可能です。

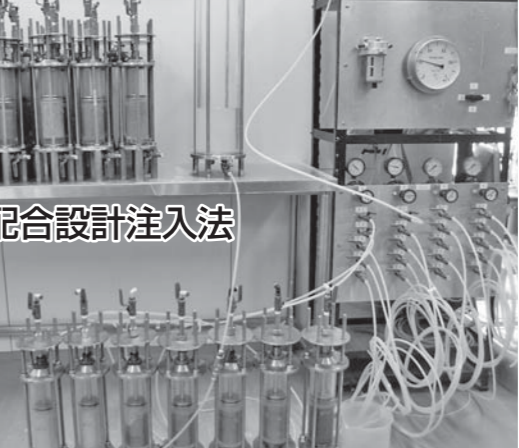


写真5 現場採取土を用いた本設注入試験センターにおける供試体注入試験(本設注入試験センター/強化土研究所内) 撮影:2015年9月



写真6 ICP分析による地盤珪化評価法(強化土エンジニアリング(株) 日本化学工業(株) 共同開発)

# 地盤注入開発機構

【事務局】〒113-0033 東京都文京区本郷2-3-9 ツインビュー御茶の水1F ジャテック(株内) TEL 03(3815)2162・FAX 03(3815)2102 E-mail:info@jckk.jp  
【工務事務局】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 シリカゾル注入工法

施工実績 50,000件以上

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

**シリカゾルグラウト会**

**【正会員】**  
三信建設工業(株) 三和土質基礎(株) 芝田土質(株) 大洋基礎工業(株) 日特建設(株) 日本基礎技術(株) 日本大阪防水建設社 日本綜合防水(株) セキソ(株) 小野田ケミコ(株) 東興ジオテック(株) 東亜グラウト工業(株) 備ニッポ

**【正会員】**  
三信建設工業(株) ライト工業(株) 日特建設(株) 日本基礎技術(株) 日本大阪防水建設社 セキソ(株) 小野田ケミコ(株) 東興ジオテック(株) 備ニッポ

**【特別会員】** 強化土エンジニアリング(株)  
**【賛助会員】** 強化土グループ参照

耐久グラウトによる本格仮設注入  
**耐久グラウト研究会 43社加盟**

シリカゾルグラウトは水ガラス中のアルカリを除去した非アルカリ性シリカ溶液の総称であって、上記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。

## 二重管複合注入工法

ユニバック工法  
マルチライザー工法

施工実績 7,000件以上

**複合注入工法研究会**

**【正会員】**  
三信建設工業(株) 日特建設(株) 日本基礎技術(株) 日本大阪防水建設社 セキソ(株) 小野田ケミコ(株) 東興ジオテック(株) 備ニッポ 三和土質基礎(株) 芝田土質(株) 大洋基礎工業(株)

**【正会員】**  
備ニッポ 備牛福久 地下防水工業(株) 備エムテック 日本綜合防水(株) 新日本グラウト工業(株) 双栄基礎工業(株) 東亜グラウト工業(株) 大善建設(株) 備ニッポ 備地巧社

**【特別会員】** 強化土エンジニアリング(株)  
**【賛助会員】** 強化土グループ参照

## 恒久グラウト・本設注入工法

施工実績 1,700件以上 注入実績 8億リットル以上

活性シリカコロイド・活性複合シリカ  
パーマロック  
高強度超微粒子複合シリカ  
ハイブリッドシリカ

超多点注入工法  
多点同時注入工法  
エキスパッカ工法  
マルチストレーナ工法  
マルチパッカ工法

**恒久グラウト・本設注入協会**

**【正会員】**  
三信建設工業(株) ライト工業(株) 日特建設(株) 日本基礎技術(株) 備大阪防水建設社 備地巧社 備エムテック 小野田ケミコ(株) 東亜グラウト工業(株) 大洋基礎工業(株) 三和土質基礎(株)

**【正会員】**  
芝田土質(株) 備ニッポ 備ニッソ 備エムテック 地下防水工業(株) 新日本グラウト工業(株) 備綜合防水(株) 備ティンジーエー 備山野建設 双栄基礎工業(株) 地建興業(株)

**【特別会員】** 強化土エンジニアリング(株)  
**【賛助会員】** 強化土グループ参照

関連組織  
**本設注入試験センター**(強化土研究所内)  
**急速浸透注入協会** 16社加盟  
**液状化防止注入協会** 13社加盟

## 自在複合注入工法 マルチパッカ工法

マルチパイプによる  
瞬結・長結単独注入  
複合注入、複段同時注入

**マルチパッカ工法協会**

**【正会員】**  
三信建設工業(株) ライト工業(株) 日特建設(株) 日本基礎技術(株) 備大阪防水建設社 小野田ケミコ(株) 備エムテック 双栄基礎工業(株) 新日本グラウト工業(株) 備ティンジーエー

**【正会員】**  
芝田土質(株) 日本綜合防水(株) 備ニッソ 備牛福久 地下防水工業(株) 備地巧社 東亜グラウト工業(株) セキソ(株) 備ニッポ 三和土質基礎(株)

**【特別会員】** 強化土エンジニアリング(株)  
**【賛助会員】** 強化土グループ参照

## 産学協同・異業種共同による新規技術研究開発組織

(強化土研究所)  
本設注入試験センター・土木化学研究室  
バイオ技術 バイオグラウト  
生分解性注入管 バイオチューブ・パイプ  
可塑状ゲル圧入工法(TGC工法)  
エキスパイルコンパクション(EPC工法)  
シリカパブル注入工法

**強化土グループ**

**【正会員】**  
左記正会員参照  
**【賛助会員】**  
備ADEKA  
東興産業(株) 日本化学工業(株) ラサ工業(株) 日建商(株) 原工業(株) 鉅研工業(株) ADEKAケミカルサブライ(株) 備島田商会 ジャテック(株)

カセイ商事(株) 林六(株) 東陽商事(株) 繁和産業(株) カツラギ商事(株) 備服部商店 備四国通建(株) ソーダニッカ(株) 備立花マテリアル(株) 備薬材開発センター

**【特別会員】** 強化土エンジニアリング(株)  
強化土グループは左記契約正会員と上記賛助会員、特別会員で構成されます

# 下水道管路更生のオススメ診断

～あなたに最適な更生工法を～

下水道管路が  
老朽化して困っている?

YES

NO

NO

管更生は  
もう少し  
先で大丈夫!

YES

管路の残存強度が  
残っている?

YES

NO

YES

NO

管路の形は?

円形

非円形

円形

非円形

自由断面  
SPR工法

□△900～6000mm

マルチな  
強い味方

管路の管径は?

450mm  
以上

450mm  
以下

以上

以下

オメガライナー  
工法

Φ150～400mm  
(自立管タイプ)

工期短縮  
コスト削減に

SPR工法

Φ250～5000mm

複合管の  
パイオニア

SPR-NX工法

Φ1000～2000mm

支保レス  
新工法

SPR-SE  
工法

Φ450～1650mm

唯一の自立管  
製管工法



## 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