

2021 下水道特集

未来につながる

寄稿



国土交通大臣 斉藤 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。

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 TMS (Total Medical System) featuring a robot character and the text 'インフラメンテナンス 総合ソリューションカンパニー' and 'THE INFRASTRUCTURE MAINTENANCE SOLUTION'.

Advertisement for Toa GROUT Industry Co., Ltd. celebrating the registration of November 8th as 'Water Cycle Day' (水循環に思いをはせる日). It includes the company name, address, and contact information.

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年度予算案に雨水下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

「20年12月の『防災・減災、国土強靱化のための5か年追加増進計画』の閣議決定を受け、従来のように強靱化対策を強化して、気候変動にももって適応化・弾力化していき、被害や切迫する大規模地震、老朽化対策、改修費の増大など、防災・減災、国土強靱化の取り組みは加速化・深化させなければならぬと認識している」

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

Diagram showing the relationship between digital transformation and various goals like disaster resilience, efficiency, and environmental friendliness. Includes a table of key points.

Diagram titled 'DXを支えるデータ活用環境の構築' (Building a data utilization environment for DX). It lists key actions like creating a nationwide database, maintaining information, and promoting digitalization of facilities.

「『水道が抱える課題の解決』、社会経済情勢の変化にもつなぐ新たな提案を踏まえ、下水道分野においてもDXが進んでいる。現在注力しているのが、下水道管の電子化であり、施設の状態や維持管理情報のデータベース化、位置情報も加味して効率よく維持管理に活用できるような管路施設の電子台帳システムの標準化を昨年度行った。自治体だけでなく、一カ所に集め、効率的に管理する方がよいという意見も踏まえ、共通プラットフォームの構築を目指して、国がモデル実証を行って、日本下水道協会の検討会とのあり方について議論している。来年度予算案にも必要な経費を要求している。また、広域化・共同化をさらに進めるために、下水道施設広域管理システムを開発する。処理場稼働しているシステムの設置メトリクスも異なると、監視制御システムに互換性を持たせたい」

「『内閣官房新型コロナウイルス感染症対策推進室、厚生労働省、国交省の連名で、『下水サーベイランス』に関する推進計画を11月に取りまとめた。下水中のウイルスRNA濃度の検査・監視を通じて、地域の蔓延状況の把握や特定の施設における感染の有無の探知などを下水サーベイランスと呼んでいる。国交省としては20年度から、大学、自治体、国立感染症研究所などの関係者からなる検討委員会を設置し、調査を進めている。一部の自治体には、広域化・共同化は各都道府県に管内市町村の排水処理施設の広域化・共同化計画を定年度までに策定するよう要請しており、数県で策定済み。引き続き、下水道の濃度が比較的高いなどの傾向が見られる。下水中のウイルスRNA濃度について引き続きデータの蓄積を図るとともに、下水道管理者としての役割や地域の保健衛生当局や下水道部局における連携・協力の手法についてガイドラインを策定する予定だ。引き続き、国交省としては関係省庁と連携して効率的な下水サーベイランスを推進したい」

光速施工ナンバー1! (光硬化のテクノロジー)

Large table listing construction companies across various regions (Tohoku, Kanto, Kansai, etc.) with their names and contact information.

Advertisement for LCR (Light Curing Resin) technology, including the LCR Association logo and contact information for their Tokyo office.

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ブや、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ている。

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に興味がない。

丹治 ユーチューブの話は、参考にしたい。当社も前向きに検討したい。当社は、動きたい会社ナンバーワンを目指して積極的に「働き方改革」に取り組んでいる。世の中の価値観の変化やワークスタイルの多様化に対応するには、会社も個人もともに成長していく必要がある。森田 土木を志す女性に大学の時から少ないのが現実だ。最後に今後、実施すべき取り組み、他の組織(官、学、産)に求める対応などあればどうですか。野村 FJISSとして「学」との関係で最も注目しているのは、「データ」だ。下水道資産は、社会を構築する

ための施策だ。サテライトオフィスの設置や週休3日制の導入など、従来の慣習的なワークスタイルから脱却した多様なワークスタイル実現に向けた環境整備と捉えている。これまでの取り組みを通じて、仕事への向き合い方やコミュニケーション、会議スタイルやコンテナーなど、社員の働く意識や時間の使い方も大きく変化した。新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、ローナウイルス感染拡大の影響により、世の中の労働環境が大きく変化した。当社の働き方改革も想定以上のスピードで目指す方向に進んでいると受け止めている。人材の確保については、シニア層は65歳まで働けるのはもちろん、65歳以降も本人が希望し活躍できる職場があれば、最大で75歳までの雇用機会を提供している。気があった動けば続ければいいので、処遇面の改善も進めている。また、当社グループ会社では退職自衛官を採用して、100人近くが働いている。自衛隊員の定年は比較的若い上、さまざまな資格を保有している。有能な人材だと評価している。最後に、理系の女性をもっと多く採用したい。新卒採用の3割を女性にしたいが、理系の女子学生は少ないので確保に苦労している。

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る。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職生(学生)など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さないのが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。本日の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



基礎であり、市民の生活そのもの、市民の命を支えるものだ。10年後、200年後を見通したスパンで考える問題で、我々下水道に関連する多種の企業全体で支えていかなければならない。未来の「われわれ」にきちんと活動した結果のデータを渡さなければならぬ責任がある。この蓄積された「データ」をオープンすることで、「学」に利用していただくこともでき、研究にも生かしていただける。「産」と「学」との様々な開かれた関係・連携を強めることによって、若い人材に下水道事業への関心を高めてもらうための取り組みを、将来的にFJISSも支援・協力できればと思っている。青木 下水道局が開発している「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当局との共同研究において、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、ぜひ共同研究の際に利用して欲しい。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張るには「産・官・学」の連携は不可欠だ。今年下水道展では、ユーチューブ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っている。「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。丹治 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。

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る。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職生(学生)など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さないのが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。本日の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。

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やる 仕組みづくりを目指し、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	日本サブテラシステム協会
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	日本インシテラフォーム協会	

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

品確協

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。

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 元也
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...

そのような状況下において管路更生工法は、膨大な都市インフラ資産を、環境に考慮し効率的な長寿命化を実現...

当協会は、2009年に一般社団法人として再スタートし、今年で満12年となります。発足以来さまざまな活動を行...

ました。この活動に加え2016年にはそれぞれ各工法協会が独自に技術認定を行って...

更新工法の需要がますます増加する中で、コスト縮減や適用範囲の拡大等技術開発、技術革新の促進も協会としての使命と考...

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をもたらしました。被災された皆さまおよび関係者の皆さまには心よりお見舞い申し上げます。

脱炭素社会を目指す日本は、2030年、50年の新たな意欲的目標を設定しました。脱炭素に向けては多様かつ多量のエネルギーを消費する下水道の責任は非常に大きいと言えます。下水処理には大きなエネルギーを必要としますが、近年の技術開発によって、最新の下水道設備は省エネ性能が格段に向上しています。さらに下水道は創エネ・資源回収事業へと変貌を遂げつつあり、発生する汚泥からバイオガス発電や石炭代替燃料などカーボンフリーの再生エネルギーなどを作り出すなど、脱炭素に大きく貢献できます。

また、現在、日本のインフラは、都市化に対応した整

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、下水を処理する機械・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。特に改築工事では下水の流入は止められないため、仮設備で運転を続けながら旧設備を撤去し、新設備を搬入・据付調整することから、新設工事より大きなコストと高い技術力が必要です。これらの機能を完全に維持し、発展させていくことは、私たちに求められている使命でもあります。

近年、下水道事業を取り巻く環境は非常に厳しい状況にあり、今後、DX等で省力化や効率化を実現するためにも、民間企業と地方公共団体が丸ごととなり、下水道事業が抱える課題に立ち向かわなければならない時代になっております。

下水道の現状と課題が多くの方に理解され「循環のみち下水道」が持続・進化されるように、私たちが力を尽くしてまいります。

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



本連合会は、下水道事業の持続性を確保するため、下水道事業を担う業種が横断的に結集し、民間の立場から下水道事業の抱えている課題に対して積極的に提案を行うことを目的に、2020年4月に設立されました。これらの活動を通して、持続可能な社会を支える水インフラを担う企業として、社会的な責任を果たし、市民から信頼される企業群になっていくことを目指しております。正会員は設立時の21社から44社に増え、賛助会員は2社1団体(12月9日現在)となっております。

本連合会の活動として、現在、二つの主要な課題に取り組んでいます。

一、官と民の新たな連携、役割分担のあり方 下水道事業の効率化および持続性確保のため、民間企業群が最も力を発揮できる官民連携業務の内容や形態、契約方式、官民連携を促進する仕組みなどを提案すること

二、下水道事業の進展に伴う課題や新たな政策課題への対応 脱炭素等の喫緊の政策課題に対する対応や、民間企業が業務上関与する規制体系、各種の技術基準類や運用方

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。今年度は、国土交通省や事業体関係団体との意見交換を行っており、引き続き意見交換の場を拡大させてまいります。

今後は、より提案に具体性を持たせるため、官民連携事業に係る情報を体系的に蓄積し分析・評価するとともに、温暖化ガスの排出実態の分析等を進める「キュレーション事業」に取り組んでおります。これらは本連合会の調査研究に役立てるとともに、広く情報発信することも考えております。

下水道事業の持続性確保はもちろんのこと、建設・運営管理の実務を担う民間企業の人材確保や育成のため、また、新技術開発への投資のためにも、下水道の事業運営財源が安定的に確保されることも必要です。下水道事業の公共的な役割に鑑み、これらの分野についても本連合会として取り上げていきたいと考えています。

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。これに対しCOP26での各国の計画値を集計すると排出量は13.7%の増加になるとのことです。排出削減の目標達成は極めて厳しい状況にあります。あらゆる産業で温暖化ガスの排出削減が求められますが、公共事業の中でも排出量が多く、対策ポテンシャルの高い下水道はその筆頭にあると考えます。

下水道事業が温暖化ガスの排出削減に取り組む意義は、①下水道による排出量は600万tCO2/年(日本全体の0.5%)と排出量が多い②下水中の有機物のエネルギーは1.1kWh/m3程度であり、処理水量あたりの消費電力0.5kWh/m3を上回っている③省エネ・再エネなどの既存技術の適用余地が多い④地域バイオマス受け入れなど地域との連携により相乗効果が期待できる⑤エネルギーの自給により災害対応など下水道のサステナビリティ向上につながる一などがあげられます。海外では多くの下水処理場でエネルギーの自給率向上

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。日本の下水道技術の国際競争力という点からも処理場のエネルギー自給率向上を位置づけるべきだと考えます。

汚水処理に関する未普及人口が1千万人を切りました。下水道事業は維持管理の効率化と老朽化した施設の改築更新に取り組む時代に入っています。これからの課題は持続可能な社会と下水道事業をつくることであり、その重要課題の一つが温暖化ガスの排出削減と言えます。一朝一夕には達成できませんが、ゼロカーボン下水道という目標に向けて、計画的に整備・転換を図っていくことが重要と考えます。2030年、2050年のターゲットはすぐそこまできています。

グリーンリカバリーと言われるように、ゼロカーボン下水道の取り組みが下水道の技術開発を促進し、下水道事業の魅力を高めるものになると考えます。

水コン協はこうした取り組みを推進し、下水道事業を支えてまいります。

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、お亡くなりになられた方のご冥福をお祈りいたします。

地球温暖化に伴い日本近海の海面水温が上昇し、水蒸気量が増加して積乱雲が発生しやすくなり、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。雨がほとんど降らない日は増加し、豪雨の頻度は確実に増加しています。今後はいまま以上に水害被害が増えることを、念頭に置かなければいけません。

地球温暖化の影響によるものであり、日本に限らず水害は世界的に深刻化しています。集中豪雨等が懸念される中、水害や土砂災害を最小限に食い止めるためには、河川堤防やダム、下水道の整備、既存設備の機能向上公園等の貯留槽・浸透施設の整備等を進めることが重要であります。

当協会が扱う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がこれらの設備構築に大いに役立と期待しております。ウェルポイント工法・ディープウェル工法は必要な区域の地下水を揚水して低下させると同時に、さらに経済的な軟弱地盤の改良工法として広く普及されております。

地下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・ボイリング・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。

リチャージウェル工法はウェルポイント工法・ディープウェル工法で揚水した地下水位をできるだけ変えずに維持するために採用される工法です。主な目的は①井戸枯れ・圧密沈下の防止対策となります②放流先が無いまたは不足する場合の放流対策となります③深井戸浸透施設およびダムアップ対策として整備されています。

また、これらの工法は汚染土壌・汚染地下水の対策にも用いられております。汚染土壌・汚染地下水の対策では水処理プラントで基準値以下に浄化し、ウェルポイントやリチャージウェルで注入し、汚染水をディープウェルやウェルポイントで汲み上げ、循環させることで土壌に付着した汚染物質を洗い出し、地上水処理プラントで浄化する工法です。施工中は水質分析計などで地下水の浄化具合の確認を行います。

当協会としても時代のニーズに対応できるよう、その利用方法を研究すべきだと考えておりますので、皆さまのご理解と当工法の採用を願っております。

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 増淵 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事業が動きだ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。当初管口を耐震化する「ガリガリ君」の1工法からスタートし、その後の新潟県中越地震で液状化によるマンホール浮上被害を受けてのマンホール浮上抑制工法「フロートレス工法」、管路更生事業の拡大を受けての更生管口の耐震化工法「一発くん」と、取り扱った工法を拡大し、管路耐震化事業の推進に貢献してまいりました。その結果、2020年度末までに、「ガリガリ君」は113都市71,000人孔、フロートレス工法は93都市26,500人孔、「一発くん」は50都市9,200管口の耐震化事業に採用頂きました。しかし全国的には主要な管きょの耐震化率はまだ半分程度であり、まだまだ強靱な下水道管路には程遠い状況にあります。

東北地方太平洋沖地震から10年を経過した本年10月、

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年が経過した現在、いつ発生してもおかしくない状況にあります。

本年度より「防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策」がスタートしました。本計画では、2040年度までに耐震化が必要な管路約16,000kmの耐震化を完了させるとしていますが、計画の達成には、継続的な事業推進とそのための施工体制の確保が必要であります。

本協会が取り扱う非開削工法は、施工環境にやさしく経済性・効率性に優れた工法であり、この特徴を生かすことで計画をより早期・確実に達成できるものと考えております。このため本協会は、一層の工法の改良、施工品質の確保に努め、より信頼性・確実性の高い工法として、その普及拡大を図っています。

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
■ウェルポイント施工技能検定
○ウェルポイント施工技能検定は国家検定制度です。
○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。
○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
■地下水水位低下工法
地下水水位低下、液状化後の復旧対策！
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
電話 03-3226-6221 FAX 03-3226-6330
E-mail: nihonwell30@lake.ocn.ne.jp

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
マンホール浮上抑制工法
耐震一発くん
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
TEL03-3437-6454 FAX03-3433-2945

下水道事業に貢献する諸団体

シールド工法の進化系
シールドのレンタル化で工程、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



下水道工事の安全かつ確実な施工を確保
ジェットグラウト技術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



品質の向上目指し、
材料の改善、工法の充実を推進
可塑状グラウト協会
会長 朝倉 俊弘



最小曲線半径10m、防爆、セグメント内水圧施工対応

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ー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ート溝を活用したタイヤ式搬送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32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よろしくお願い申し上げます。

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術士検定制度では、約1,500名にせまるジェットグラウト技術士を輩出しています。
当協会では、登録グラウト基幹技術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術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術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。
当協会は2022年3月に、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から延期(2021年2月開催予定)しておりましたJG技術士検定制度を開催予定です。関係各位のより一層のご指導をお願い申し上げます。

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構造物と地盤の間に生じた空間に的確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、1993年にシールド注入部会、1997年にエアパック部会、2013年に補強・補修注入部会をそれぞれ発足させ活動しています。
最初に、シールド工事の掘進によって生じたチ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「エアパック工法」を開発し、現在までに注入量57万㎡、1370件を越える施工を実施しています。
また、近年は長距離圧送性能を要求されることがあり、可塑性はエアパ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、長距離圧送性能を向上させた可塑状グラウト空洞充填工法「TG-NAP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・材料を売るといっただけでなく、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。

時代に先駆け
SDGsの実現に貢献
光硬化工法協会
会長 大岡 太郎



多様なニーズに、より柔軟、的確に対応できる工法に進化
SUPERJET研究会
会長 立和田 裕一



安心、安全な施工と
確かな品質の改良体を提供
クロスジェット協会
会長 立和田 裕一



災害時に下水道が使えない時に初めてそのありがたさがわかるものです。快適な日常を維持するためには、各種インフラがその性能を発揮できることが必要です。わか光硬化工法協会は快適な住環境を継続的に維持するための管路更生工法を提供する団体です。光硬化工法協会が提供する管路更生技術は、下水道施設が構築された設計時の性能を将来にわたって継続的に担保するだけでなく、再構築時のすなわち改築工事を行う際に環境対策さえも行きやすい等々、数々の特長を有しています。
光硬化工法協会は、昨今のSDGsに世間の注目が注がれる前から、温暖化ガスの排出抑制に取り組み、光硬化システムを採用した更生工法により製品性能はもちろんのこと、作業時間短縮や施工管理の簡便さ、環境対策の実現性等々、優れた性能を誇る工法を次々に世に出しています。
管路内に新しい管を構築する管路更生工法は、いくばくか口径が縮小します。更生管の表面がツヤツヤと流れやすいものであっても、口径縮小は少ないに超したことはありません。約20年前に世に出した、シームレスシステム工法ではSタイプのライナーから改良品のSIIライナーを出しました。さらに改良したアルファライナー工法を約5年前から提供しています。本年4月には、このアルファライナー工法のライナーに新しいバージョンが追加されます。
このアルファライナーHは、現行製品より高強度になるため、厚さは薄くなりさらに施工時間が短縮されます。シームレスシステム工法に比較して、アルファライナー工法の更生材を硬化させる時間は概ね半分の時間で済んでいます。管路更生工事は都市部の交通量が多い道路で施工します。道路を占用して行う作業時間を短縮して道路使用許可時間内に確実の完了させることができます。
環境対策にも配慮を怠らない更生工法であるアルファライナー工法が社会に貢献できるように、今後も鋭意努力を重ねていきます。乞うご期待。

SUPERJET工法は、水平方向に超高压で噴射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、新たな噴射装置の開発により、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、従来の高圧噴射攪拌工法と比べ、コストの縮減と環境負荷の低減を図った地盤改良技術です。
SUPERJET工法は、1993年に初めての施工を行って以来、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や既設構造物の耐震補強、液状化対策などに用いられ、おかげさまで1,600件以上の実績を積み重ねてきました。
国民生活にとって必要不可欠な基幹的なインフラである下水道は、施設の多くが更新の時期を迎え、また、激甚化する降雨や台風等の自然災害に対しての機能の向上等、さまざまな課題に対して下水道施設を中心とした社会資本の見直しは、喫緊の課題となっています。
SUPERJET工法は、本年度φ2.0m、3.0mを新たなメニューに加え、社会資本事業主様が抱えるさまざまなニーズに対し、より柔軟かつ的確に対応できる工法に進化したものと自負しております。そして、今後の、特に下水道事業が抱える喫緊の課題に対して、さらにお役に立てるよう研究会一同、一層の努力と研さんを重ねてまいります。変わらぬご支援、ご愛顧をいただきますようよろしくお願い致します。

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、特徴は高圧噴射攪拌工法の課題である改良径や強度のばらつき等の品質面を大幅に改善した唯一無二の工法です。
2本の高性能ジェット噴流を所定の点で交差させ、一定の大きさの改良体を確実に造成します。また、交差噴流によって対象地盤を細かくせん断、破壊することにより、改良体内に土塊が残存せず、強度のばらつきをも抑えることが可能になった点が最大の特徴です。
当研究会は、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、2.0m、2.5mの3品種に増やすことに成功致しました。
その結果、従来の安全で高品質な改良体を、適用性を向上させて皆さまにご提供することが可能となりました。
クロスジェット工法は、特に施工条件の厳しい、難易度の高い条件の中で、その特徴が十分に発揮されます。重要構造物近傍の新設工事や既存構造物の補修・補強等、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できる工法です。昨今の実績としては、空港の液状化対策や港湾施設の耐震補強対策、建築基礎への適用等、多岐にわたってお客さまのご要望に答え続けています。
われわれクロスジェット協会は、これからもこのクロスジェット工法が下水道施設の発展に地盤改良の立場から貢献し、地域の皆さまの豊かで安全・安心な暮らしにお役に立てますよう、努力と研さんを続けてまいります。変わらぬご支援、ご協力を賜りますようよろしくお願い申し上げます。

JET GROUT
事務局 〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-2-5 ケミカルグラウト株内
TEL:03-5575-0468 FAX:03-5575-0573
青山機工(株) ☎03(5830)9500 三和土質基礎(株) ☎011(642)9391 東亜グラウト工業(株) ☎03(3355)3811
麻生フォームクリート(株) ☎044(422)2061 芝田土質(株) ☎072(332)9022 東興ジオテック(株) ☎03(3456)8761
(株)エステック ☎03(6222)2555 真成開発(株) ☎044(945)9456 (株)ニチボ一 ☎092(591)3491
(株)大阪防水建設社 ☎06(6762)5621 セキソ(株) ☎092(571)7171 日特建設(株) ☎03(5645)5110
小野田ケミコ(株) ☎03(6386)7035 太洋基礎工業(株) ☎052(362)6351 日本基礎技術(株) ☎03(5365)2500
岩水開発(株) ☎086(265)0888 (株)大喜工業 ☎047(338)9701 日本綜合防水(株) ☎03(5950)8211
(株)グラウト ☎011(772)8020 大功建設(株) ☎011(664)7880 不二グラウト工業(株) ☎092(892)0018
ケミカルグラウト(株) ☎03(5575)0511 地下防水工業(株) ☎025(274)9195 ヤスタエンジニアリング(株) ☎06(6561)5788
(株)サナーズ ☎03(3493)8170 (株)地巧社 ☎03(3352)6796 ライト工業(株) ☎03(3265)2456
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
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
エアパック部会
TEL03(3208)8507 FAX03(3208)8509
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
トンネル補修・補強裏込め注入
でのエアパック工法の豊富な
実績と信頼
補強・補修注入部会
TEL03(3208)8660 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
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 〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-2-5 ☎03(5575)0511
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 大阪市天王寺区餌差町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
産機商事株式会社 〒332-0011 埼玉県川口市元郷1-7-11 ☎048(224)8233
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) 〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-2-5 ケミカルグラウト株式会社内 電話03(5575)0468 FAX03(5575)0573

クロスジェット協会
(正会員)
ケミカルグラウト株式会社 〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-2-5 ☎03(5575)0511
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
株式会社地巧社 〒160-0022 東京都新宿区新宿1-13-12 ☎03(3352)6796
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
産機商事株式会社 〒332-0011 埼玉県川口市元郷1-7-11 ☎048(224)8233
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) 〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-2-5 ケミカルグラウト株式会社内 電話03(5575)0468 FAX03(5575)0573

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



地盤注入開発機構は、薬液注入分野の5協会「複合注入工法研究会」「シリカゾルグラウト会」「マルチパッカ工法協会」「恒久グラウト・本設注入協会」「強化土グループ」を統括する組織として2003年の設立以来18年にわたり常に時代の要望・変化に対応すべく、従来技術の改良や新規技術の開発を進めてまいりました。

東日本大震災発生以来、北海道・熊本県など各地で地震が多発するようになるにつれ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で、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・技術の正しさが実地で確認・証明できた事例となりました。これをまとめた報告書(「東北地方太平洋沖地震と恒久グラウト改良地盤」)は既に発表させていただいております。

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、先般2018年に19年間の固結地盤の経年固結性の確認を実施し、その観察結果を報告書にとりまとめました。加えて安全性等の各種資料を取りそろえておりますのでぜひ当機構までお問い合わせいただ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いております。

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増加傾向にあり、恒久グラウト施工実績は1,700件以上、液状化対策注入工法実績は8億ℓ以上上っております。

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研究会を中心に産学協

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す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19年間の固結地盤の経年固結性の確認試験を実施し、その観察結果を報告書としてまとめさせていただきま

◆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、(公社)地盤工学会、(公社)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聴講いただいております。各会場では当機構の保有する技術に対する高い期待を感じました。

引き続き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)と賛助会員向けの会員講習会、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。今後とも皆さま方のご指導・ご鞭撻をお願い申し上げます。

統合地盤注入工法 - 耐久地盤要素技術と一体化した耐久・恒久グラウト注入工法を推進 -

地盤注入開発機構事務局長 強化土グループ会長 島田 勲介



地盤注入開発機構はこの40年来、「薬液注入の長期耐久性の産学協同研究」の成果を活用・発展を目指す施工会社、材料メーカー、機械メーカーからなる技術提携契約会社の組織です。本機構はシリカを素材とした「環境・耐久・浸透」をテーマとして開発した要素技術を一体化した統合地盤注入工法を目指してまいりました。

■薬液注入の長期耐久性の研究

1974年、高分子系の公害問題により、暫定指針で水ガラスグラウトのみが使用許可になって以来、高分子系に代わる浸透性に優れたシリカ系グラウトが東洋大学・米倉亮三教授(現名誉教授)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。その後、1981年にスタートした東洋大学工業技術研究所米倉研究室の「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の発表がなされ、注入材の耐久性のメカニズムの解明と耐久性からみた注入材の体系化が行われました。

また近年では東京都市大学、末政研究室(末政直見教授)のご指導のもとに固結地盤の強度発現のメカニズムの解明が進められております。

■シリカゾルグラウトと耐久地盤要素技術

1974年に酸性液中に水ガラスを加えるという逆転の発想によって開発された非アルカリ性シリカゾルグラウトは現場で水ガラスの劣化要因であるアルカリを全自動製造装置中で中和除去して、1nm程度に「ブル化」することにより、耐久性と長結性と施工の安全性を付与して土粒子間浸透と地下水下の固結性を可能にしたグラウトです。

このグラウトはその後、改良技術を加えることにより、高分子系に代わって現在国内5万件以上、海外100件以上の施工実績をもち、山岳トンネル工事、都市工事等の耐久仮設工事の主力となっております。1999年の野外耐久性注入試験の19年間の耐久性が2018年度に実証され、施工現場では施工後38年の長期耐久性が確認されました。近年の注入後掘削工事まで長年かかる大深度地下掘削工事、シールド発進工事、都市部のトンネル工事、大規模底盤工事や開削に伴う山留め工事等、厳しい条件下での重要工事が多くなる事を予想して、産学協同で本設注入と共に開発した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連びの特許が成立し、NETIS:KT-200081-Aが登録されております。

■恒久グラウトと本設注入工法

1981年にはシリカゾルグラウトの知見と実績を背景に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型活性シリカコロイド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と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」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研究が1997年、1999年に行われました。その経年固結性の実証が施工後1、3、6、10年目に加えて、2018年度に、施工後19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1,700件以上であり、注入量は8億ℓ以上となっております。

またハイブリッドシリカは超微粒子複合シリカの水和結合とゲル化特性によって得られる高強度恒久性、浸透固結性が認められ、山留工、トンネルや開削工等の本格仮設工事や護岸工事の高強度恒久地盤改良工等、その施工実績は800件以上に達しております。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

1978年に開発された、二重管ロッド瞬結・緩結複合工法(マルチライザー工法、ユニバック工法)とダブルパッカー工法におけるシリカゾルグラウトによる土粒子間浸透注入工法の実績を背景に、さらに1997年には本機構の開発グループにより、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」、や柱状浸透注入工法「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」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有効性

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います。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

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や地盤性状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

「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)」のコンセプトに基づき、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(ジオケミカルズ・インフオマティクス)の研究開発を進めてまいりました。その結果、「薬液注入工法は薬液注入材と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。

当機構は「非アルカリシリカ注入材」「浸透注入工法」「環境保全技術」、の三大要件を構成する要素技術である「広範囲土中ゲル化浸透法(マグマアクション浸透固結法)」「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」「耐久地盤要素技術導入注入材」並びに「環境保全型地盤注入工法」等の耐久地盤要素技術を含む恒久グラウト、シリカゾルグラウトに共通の工業所有権(特許・商標・著作)を多数蓄積して、機構にプールし、技術提携契約会社が統合地盤注入技術として活用することにより、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、関係各位のご指導と御鞭撻を心よりお願い申し上げます。

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
事務局 〒103-0014 東京都中央区日本橋筋6丁目1-6-4

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

優しくありたい。環境にも、人にも、管路にも。
SGICP-G工法・SGICP工法
3Sセグメント工法
SGICP-M工法
今ある下水管路を、道路を掘り起こすことなく、老朽化からよみがえらせるとともに、地震にも強く、そして

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
継手部の耐震化
マグマロック工法
スナップロック工法 S
スナップロック工法 ML
日本スナップロック協会
http://www.snap-lock.jp/

大地震にも安心・実績豊富!
新しい技術と経済性を追求した!
HTC(PRC)ボックスカルバート
TBロングカルバート(4m)
環境にやさしい新台車工法 ECO-C-LI法
大型道路用・共同溝
下水道・雨水排水貯留槽・
地下道に最適!!
日本PCボックスカルバート製品協会(本部)

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。農林水産省北陸農政局が2021年に行った農水用管路では、立て続けに5件の業務に採用され、5件合わせた洗浄管路の延長は6.5kmを超える。

長年運用された農業用水管路では、土砂や藻類が付着したり、浮きさが発生したりして必要な水量の供給が困難になるケースがある。

北陸農政局は18年、国営河北千拓事業で整備した南部揚水機場の末端パイプラインのモニタリング調査で同工法の通水能力改善効果を検証。パイプラインの有効断面が広がり、同等の水量を流す際の圧力が低下したことや、パイプ内に挿入したカメラで洗浄効果が有効であることを確認した。

特殊アイスピグシャベットの製造機によってF/D(水点降下剤)を添加した水からなるアイスピグシャベットの割合が多いため、管内の汚れが剥がれやすくなる。特殊アイスピグシャベットの製造機によってF/D(水点降下剤)を添加した水からなるアイスピグシャベットの割合が多いため、管内の汚れが剥がれやすくなる。

600mmの大口径でも洗浄効果を発揮

現時点で適用できる口径は500mm以下だが、より大きな口径での洗浄を求めると多くの声に応えるため、口径600mmの実証実験にチャレンジし一定の成果を上げている。

国内の優れた維持管理・保全

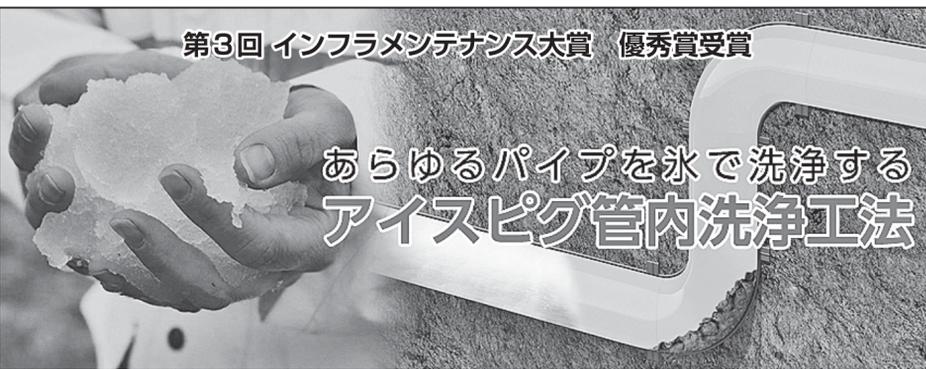
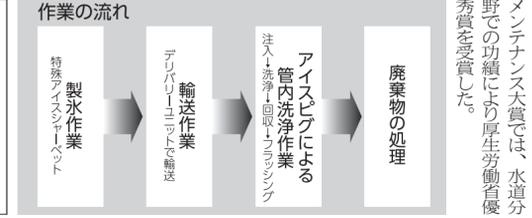
アイスピグ管内洗浄工法は、英プリストル大学で発明された圧力管路洗浄技術。特殊アイスピグシャベットのついたパイプが管内に付着した赤さびやバイオフィルムなどの汚れを落とす。堆積した灰雑物(きょうごつぶ)を包み込んで搬送し管外へ排出する。

特殊アイスピグシャベットの製造機によってF/D(水点降下剤)を添加した水からなるアイスピグシャベットの割合が多いため、管内の汚れが剥がれやすくなる。

下水圧送管路洗浄で着実に実績伸ばす

技術を贈られる第3回インフラメンテナンス大賞では、水道分野での功績により厚生労働省優秀賞を受賞した。

- #### 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)。
 3. 管路に特殊アイスピグシャベットの注入、排出するための空気弁や消火栓などの設備があること。
 4. 特殊アイスピグシャベットの輸送時間および注入時間の合計が、原則4時間以内であること。



第3回 インフラメンテナンス大賞 優秀賞受賞

あらゆるパイプを氷で洗浄するアイスピグ管内洗浄工法



アイスピグ研究会
〒160-0004 東京都新宿区四谷 2-10-3 TMSビル
TEL:03-5366-9818 FAX:03-3355-1301
e-mail:ip-jimukyoku@icepig.org

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。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。

下水道管きよの維持管理作業は、常に感染症の危険にさらされていること、常日ごろの衛生管理は徹底されていること、コロナの感染者はそれ程多く発生せず、エッセンシャルワークとしての機能を維持しました。しかしながらごく少数ながら感染者が発生し作業班が組めないこともあり、しかし、協同組合という組織であるため、各組合員は地域ごとに分散されており、他の組合員が補完し支障なく作業を行うことができました。

このような資機材・人員等が分散配置されていること

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な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。このことが結果的にコロナ禍において事務局職員のテレワークの移行が比較的スムーズに行え、事業継続を図ることができました。

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

日本スナックロック協会

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。地震は何時発生するかは現代科学でも予知できません。科学者の寺田寅彦の「天災(災害)は忘れた頃にやってくる」の有名な言葉があり、そして「備えあれば憂いなし」のことわざがあります。災害時の避難場所、防災拠点、その他重要施設周辺のインフラ設備(下水道管路施設)の地震に対する「備え(対策)」は不可欠です。

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。地震で最も被害が多いとされる部分は、可換性を有しない「マンホールと管きよの接続部分」(通称:管口)と言われており、「下水道施設の耐震対策指針(日本下水道協会編集)」でも当該

箇所には何らかの対策を講じるように示されています。当協会の「マグマロック工法NGJ(φ800~3000)」と「マグマロック工法mini・NGJ(φ200~700)」は、管口の内側に誘導目地(切込み)を設け、この目地を覆うようにマグマロック(ステンレススリプ+ゴムスリプで構成)を拡張設置し、地震動による大きな衝撃を受けた時に誘導目地に先行的に破断を導き、エネルギーを減衰させるとともに管路の破壊を最小限に抑え、破断箇所(誘導目地)からの地下水の浸入および土砂の流入を防止し、下水道の機能を確保する工法です。

近年、当該工法の技術が評価され、また昨年末に閣議決定された「防災・減災・国土強靱化のための5か年加速化対策」も追い風となり、多くの自治体で採用されるに至っております。「災害に備える技術」として今後も施工管理および施工品質の向上と工法普及活動に注力していきたいと考えております。何卒よろしく御願い申し上げます。

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/

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、確か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。



〒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/

創意と工夫 特殊工事で都市土木に貢献

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

建研工業株式会社

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

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-掘削攪拌工法	静的圧入締め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®

- 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)
- 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

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 大口径・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&懸濁系)
- 高圧洗浄車

日建商事株式会社

http://www.nikkenshoji.co.jp

本社/東京事業部 千160-0003 東京都新宿区四谷本町14番1号
電話 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

FLOOD BUSTER 4つの特長

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軸コストを削減

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。



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：飛島・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9500m³で、施工途中で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島建設の小野晃生氏。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



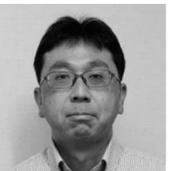
坑内の様子



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拡幅が困難なため、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。

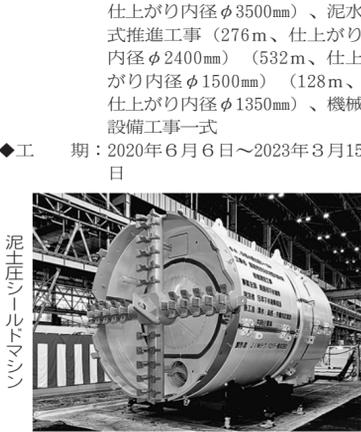
なお、シールド到達立坑から北方向へは、延長約280m(内径2400mm)、同530m(内径1500mm)の2区間に分けて泥水式推進工法で管路を敷設する。また、中間の発進到達立坑から西方向約130mにも管路(内径1350mm)を敷設する。工事は昨年に推進区間から先行着手。中澤一磨所長(清水建設)は「均質な砂れき地盤が多く、地表面に変状をきたさないよう慎重に掘進を続けた」と語る。2021年10月より小坂公園の発進立坑からシールドの初期掘進に着手している。同10月末現在の工事進捗(しんちやく)率は約40%。

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。

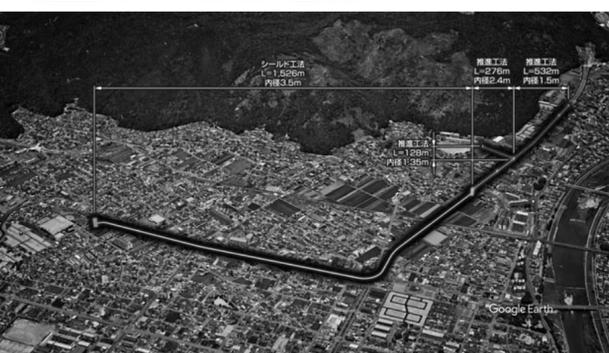
- ◆事業主体：兵庫県姫路市
- ◆工事場所：兵庫県姫路市広畑区小坂~才
- ◆工事内容：泥土圧シールド工事(1526m、仕上がり内径φ3500mm)、泥水式推進工事(276m、仕上がり内径φ2400mm)(532m、仕上がり内径φ1500mm)(128m、仕上がり内径φ1350mm)、機械設備工事一式
- ◆工期：2020年6月6日~2023年3月15日



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4.9m³)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、移設後、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4.9m³/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
飛島・松山・宮本特定建設共同企業体
飛島建設株式会社 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
兵庫県姫路市夢野町町本 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® 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®とシリカゾル®注入工法

恒久グラウト®・本設®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

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

シリカゾルグラウトシリーズNETIS:KT-200081-A

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」、旧法タンク等「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 直見
東京都市大学教授(工博)

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)エキスバック工法
注入材: (C)パーマロック・ASF-II



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



仙台塩釜港未改良地盤: 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)

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®
- 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定法
- 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環境保全型・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

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)」

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)

試験センター
強化土研究所
本設注入試験センター
土木化学研究室

急速浸透注入工法

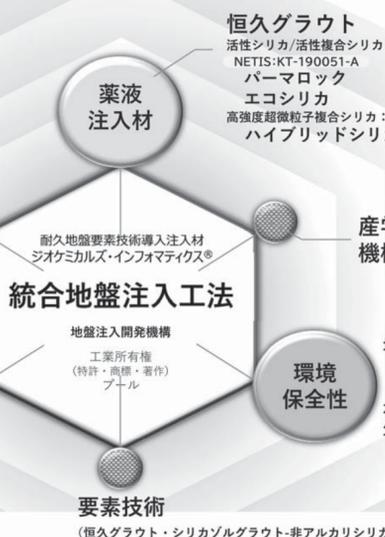
- 超多点注入工法
- 多点同時注入工法
- 沿岸技術研究センター
認定番号:第14002号
- エキスバック工法
- マルチストレーナ工法
- マルチバック注入工法

瞬結・緩結複合注入工法

- マルチライザー工法
- ユニバック工法

統合地盤注入工法のコンセプト

地盤注入開発機構ではこの数十年、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)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、体系化されました。
この永年の産学協同研究と機構会員共同開発によって蓄積された要素技術、恒久グラウト・耐久グラウト(シリカゾルグラウト)の多数の工業所有権(特許、商標、著作権)と、並びにノウハウは当機構にプールし、契約会社に提供され、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。



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4)。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(神栖)

- 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の設計施工, 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-, 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SiO₂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。

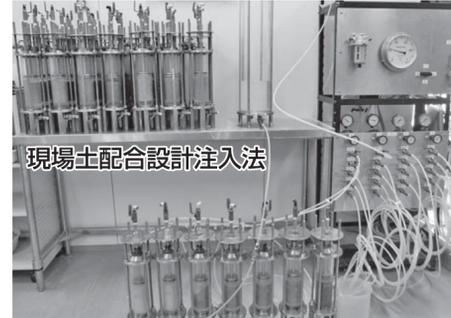


写真5 現場採取土を用いた本設注入試験センターにおける供試体注入試験(本設注入試験センター/強化土研究所内) 撮影:2015年9月



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)
ライト工業(株)
日特建設(株)
日本基礎技術(株)
株)大阪防水建設社
日本総合防水(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)
株)ニチボー
- 三和土質基礎(株)
芝田土質(株)
大洋基礎工業(株)
(株)ニッソ
株)牛福久
地下防水工業(株)
新日本グラウト工業(株)
株)ティンイー
双栄基礎工業(株)
株)山野建設
株)山野建設
新技術工務(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

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)
ライト工業(株)
日特建設(株)
日本基礎技術(株)
株)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)
株)ニチボー
三和土質基礎(株)
芝田土質(株)
大洋基礎工業(株)
- 株)牛福久
地下防水工業(株)
株)エムテック
日本総合防水(株)
新日本グラウト工業(株)
双栄基礎工業(株)
株)ティンイー
東亜グラウト工業(株)
大善建設(株)
株)ニッソ
株)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

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)
株)大阪防水建設社
株)地巧社
セキソ(株)
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)
- 芝田土質(株)
株)ニチボー
株)ニッソ
株)エムテック
地下防水工業(株)
新日本グラウト工業(株)
日本総合防水(株)
株)ティンイー
株)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

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 マルチバック工法

マルチパイプによる
瞬結・緩結単独注入
複合注入、複段同時注入

マルチバック工法協会

- 【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)
株)大阪防水建設社
小野田ケミコ(株)
株)エムテック
双栄基礎工業(株)
株)ニチボー
株)ティンイー
- 芝田土質(株)
日本総合防水(株)
株)ニッソ
株)牛福久
地下防水工業(株)
株)地巧社
東亜グラウト工業(株)
セキソ(株)
株)ニチボー
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)
エキスバイロンパクション(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】
(株)ADEKA
東産産業(株)
日本化学工業(株)
ラサ工業(株)
日建商事(株)
原工業(株)
鉱研工業(株)
ADEKAケミカルサプライ(株)
株)島田商会
株)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)
(株)服部商店
(株)四国通建
ソダニッカ(株)
(株)立花マテリアル
(株)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