

2026 土質・地質と基礎、地下空間



メッセージ

地下空間・地盤のリスク低減 国土交通省技監 廣瀬 昌由

国土交通省では、令和8年度から令和12年度を計画期間とする第6期国土交通省技術基本計画を3月に策定しました。新たな計画では、社会の変化や新たなニーズを捉えて技術革新を継続的に生み出す「イノベーション・エコシステム」の構築を掲げ、研究開発への戦略的投資の強化とともに、現場実証、制度や基準の見直し、公共調達での活用等を通じた社会実装の迅速化を図る方向性を示しています。

特に目指す姿として、AI・デジタル技術の徹底的な活用によるスマートな社会を掲げており、これを踏まえ、国土交通省のインフラDX推進本部では、インフラ分野におけるAI実装の取組方針に関する具体的な議論を開始したところです。AIの活用は、技術開

発に加え、点検、診断、設計、施工、維持管理の各段階の高度化にもつながるものであり、今後の技術政策を支える重要な要素です。

こうしたAI・デジタル技術の活用前提となるのが、データの蓄積と共有です。かねてより、国土交通省では、道路、河川、港湾等の事業等で得られたボーリング柱状図や土質試験結果等の地盤情報の収集を行っています。これらが登録された国土地盤情報データベースを運用することで、地盤情報の公開・利活用を図っており、今後もその拡充に取り組めます。

近年、地下空間情報の重要性を改めて認識する契機となったのが、令和7年1月に埼玉県八潮市で発生した道路陥没事故です。地下空間に関するリスクは、個

別の施設や局所的な点検だけでは十分に捉えきれません。これを受け、道路管理者と占有者の連携・連帯による道路地下空間情報等のデジタル化・統合化を早期に進めています。

加えて、民間においても、地下空間の安全確保に資する技術開発が進展しており、その成果は、インフラメンテナンス大賞やインフラDX大賞等の受賞にもつながっています。こうした現場起点の技術的確に把握し、実証を経て、制度や基準等へとつなげていくことが重要です。

国土交通省では、引き続き上記の取組等を通じ、地下空間、地盤に関するリスクの低減に資する技術開発が推進されるよう努めてまいります。

自然災害が激甚化・頻発化している。安全・安心に暮らせる社会を実現するには、国土を強靱化して防災対応力を高めなければならない。本企画「2026 土質・地質と基礎、地下空間」特集では、地盤や地下空間などに内在する災害リスクを軽減する技術や、建設産業各社・団体の最新技術・取り組みを集めた。

暮らしを守る技術開発



山梨県内に設置された安全対策工

紙面案内

1面 メッセージ 国土交通省技監 廣瀬 昌由氏

インタビュー

2面 国土交通省水管理・国土保全局砂防部長 國友 優氏

3面 鹿児島大学名誉教授 地頭蘭 隆氏

4面 日本グラウト協会会長 立和田 裕一氏

5面 全国地質調査業協会連合会会長 田中 誠氏

寄稿

5面 日本アンカー協会会長 山崎 淳一氏

国土づくりを支える技術/地盤関連団体の活動

写真・図版は各者提供

6面 DJM工法研究会 CDM研究会

7面 PCフレーム協会 KTB協会 KTBスーパーフレーム工法研究会

8面 フリーフレーム協会 KJS協会

9面 清水建設 大成建設 竹中工務店 大林組 鹿島 戸田建設

10面 フジタ 熊谷組 佐藤工業 鉄建建設 飛鳥建設 西松建設

11面 前田建設 安藤ハザマ 五洋建設 長谷工コーポレーション 三井住友建設 東急建設

- 12面 鴻池組 奥村組 銭高組 竹中土木 不動テトラ 大豊建設
- 13面 東亜建設工業 東洋建設 青木あすなる建設 あおみ建設 大日本土木 加藤建設
- 14面 ライト工業 日特建設 日本基礎技術
- 15面 ケミカルグラウト 三信建設工業 成和リニューアルワークス
- 16面 東亜グラウト工業 大阪防水建設社 東興ジオテック
- 17面 技研製作所 芝浦工業大学、大阪防水建設社、富士化学 横河NSエンジニアリング
- 18面 日綜産業 菱建基礎 地中壁施工協会
- 19面 SMW協会 ウルトラディープ協会 流動化処理工法研究機構
- 20面 アンダーパス技術協会 PCウェル工法研究会 スーパーウェルポイント協会
- 21面 丸泰土木
- 22面 日本ウェルポイント協会 日本ジェットグラウト協会 エコ・パワーネット工法会
- 23面 SUPERJET研究会 クロスジェット協会
- 24面 地盤注入開発機構強化土グループ 地盤注入開発機構
- 25面 地盤注入開発機構
- 26面 エスイー

土砂災害 増加傾向明らかに

施設老朽化対応で予算措置

気候変動に伴って豪雨や大型台風の影響が増加するなど、自然災害の発生危険度が高まっている。巨大地震や火山噴火などの発生も懸念されており、複合災害への備えはこれまで以上に重要が増している。近年の土砂災害の傾向や、砂防施設の整備・老朽化対策などについて、国土交通省の國友優防部長に話を聞いた。



■増える土砂災害■
近年の土砂災害の傾向をこう見るか

「土砂災害は平均すると、近年、年間1500件程度発生している。昨年は578件、直近20年の間で最も少なかった。昨年は、記録的な猛暑上に少雨だったため、災害の発生も少なかったと推定している。10年単位の発生件数を見ると、直近10年間の平均は、その前の10年間の平均を1.5倍上回った。発生件数の少ない年も減少傾向にあり、ボトムアップ的に平均発生件数が増加している」

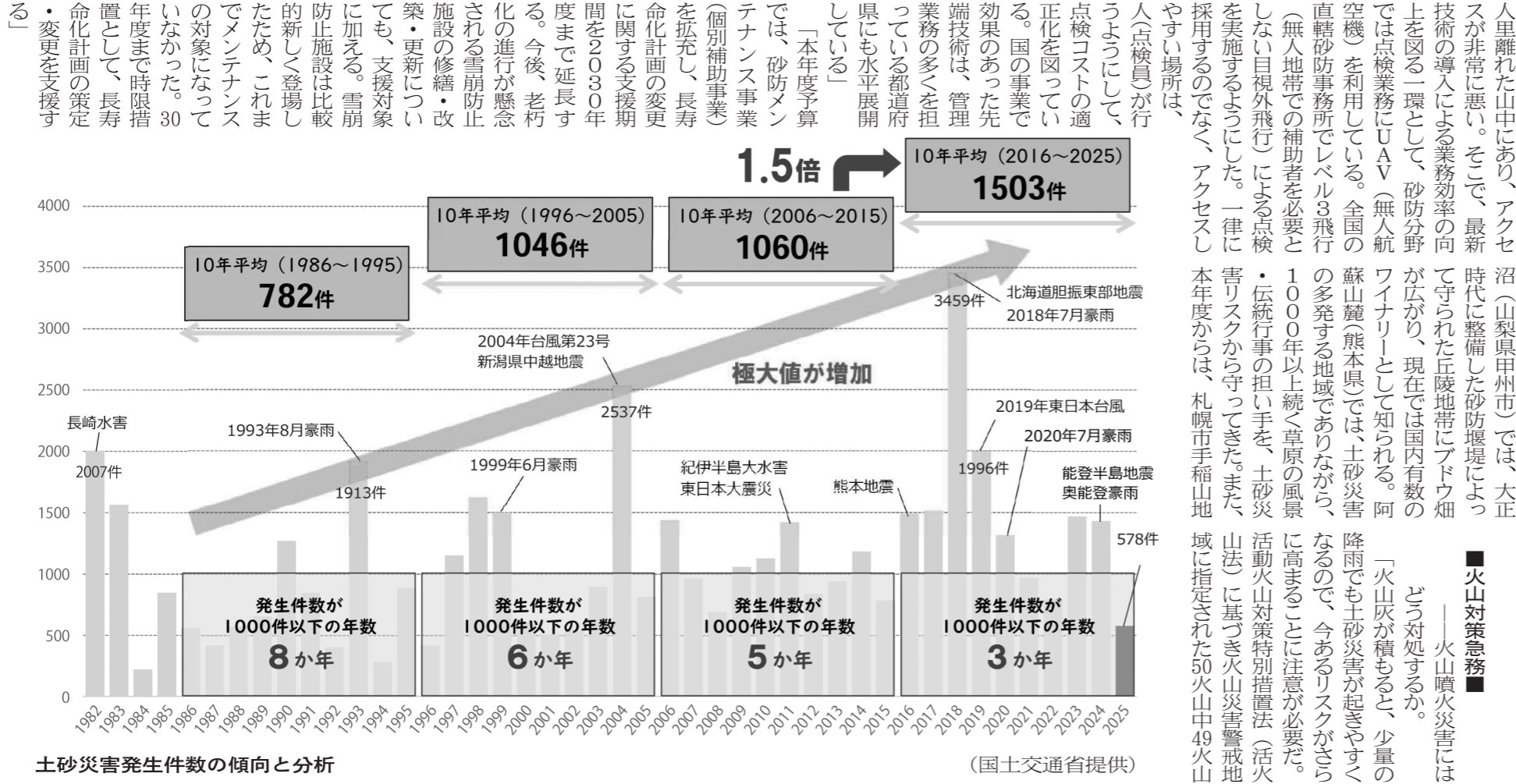
「温暖化の影響からか、近年、わが国でも山火が多発している。気候変動で猛暑になると土壌の乾燥が続き山火が増え、土砂災害の発生につながる。土砂災害の発生は、山火の多い米国カリフォルニア州でも、山火火災後の降雨で土砂災害が多発している。火災をきっかけに水が浸透して、土壌が柔らかくなり、降雨で流れて流出しやすい状態で、備えなければならぬ。わが国では昨年、山火火災の発生した大船渡(岩手県)、今治(愛媛県)の2箇所、災害関連緊急砂防事業が採択された。16年ぶりの適用で、土砂災害の発生を未然防止する目的だ。現在、両県が土砂災害対策事業に取り組んでいる。われわれも、山火火災と土砂災害の関連性について研究し、災害防止に役立てたいと考えている」

■強靱な社会資本へ■
災害に強い社会資本の整備が求められている

「昨年6月に閣議決定した第1次国土強靱化実施中期計画には、5か年で「おおむね20兆円強程度」という事業規模が示された。今後5年間の事業を進めやすくなったほか、工事を担う建設企業も中期的な将来を見据

Interview

国土交通省水管理・国土保全局砂防部長 國友 優氏



「老朽化対策も待たないで、既存施設の適切な点検、その評価は重要だ。砂防施設の多くは人里離れた山中にあり、アクセスが非常に悪い。そこで、最新技術の導入による業務効率の向上を図る一環として、砂防分野では点検業務にUAV(無人航空機)を利用している。全国の直轄砂防事務所でもUAV飛行(無人地帯での補助者が必要としない目視外飛行)による点検を実施するようになった。一律に採用するのではなく、アクセスがしやすい場所は、(人点検)が行うようにして、点検コストの適正化を図っている。国の事業で効果のあった先端技術は、管理業務の多くを担っている都道府県にも水平展開している」

「本年度予算では、砂防事業(個別補助事業)を拡充し、長寿化計画の変更に関する支援期間を2030年度まで延長する。今後、老朽化の進行が懸念される雪崩防止施設の修繕・改築・更新についても、支援対象に加える。雪崩防止施設は比較的新しく登場したため、これまでメンテナンスの対象になっていなかった。30年度まで時限措置として、長寿化計画の策定・変更を支援する」

「地域に貢献する砂防施設から、砂防事業は地域振興の効果を生んでいる。高市早苗首相は、「地域未来戦略」の中で、強い地域経済を構築する方針を掲げている。砂防事業も同じで、地域の産業・社会活動の活性化を明確な将来像を掲げる地域を、自ら守り、単なる防災施設整備だけにとどまらず、地域の発展や文化、暮らしを守る役割も担っている。地域に産業があれば、人が住む地域を砂防施設によって安全・安心にするのが使命だ。砂防は技術であり、高度の知見と情報の発信と、光輝の喚起にもなる。そうした地域は安全であることが前提で、砂防事業の役割の一つとして、砂防分野が広がっている。例え、大正時代整備した砂防堤によって、現在では国内有数のワイナリーとして知られる。阿蘇山麓(熊本県)では、土砂災害の多発する地域でありながら、1000年以上続く草原の風景を、伝統行事の担い手、土砂災害リスクから守ってきた。また、山法に基づき火山災害警報地帯に指定された50火山中49火山に、どう対処するか、少量の噴火でも土砂災害が起きるリスクを高めることに注意が必要だ。活動火山対策特別措置法(活火山法)に基づき火山災害警報地帯に指定された50火山中49火山に、どう対処するか、少量の噴火でも土砂災害が起きるリスクを高めることに注意が必要だ。活動火山対策特別措置法(活火山法)に基づき火山災害警報地帯に指定された50火山中49火山に、どう対処するか、少量の噴火でも土砂災害が起きるリスクを高めることに注意が必要だ。

砂防技術提供し安全社会へ

「2025年(令和7年)に開かれるこの国際シンポジウムは今回、『気候変動下における複合自然災害とリスク管理』がテーマ。わが国だけでなく世界的にも、地球温暖化による豪雨や大型台風による土砂災害の発生リスクが高まっている。山火や山火噴火による大規模な自然災害が多発し、これらが重なると、複合災害も起きやすくなっている。温暖化による雪氷が溶けたことによる被害が、アルプスの麓に起こっている。シンポジウムを通じて、こうした海外の情報や知見を得ると共に、わが国の砂防技術を海外に発信する絶好の機会だ。昨年2025年日本国際博覧会(大阪・関西万博)では、イタリア館が災害伝承の取り組みを発表し、聴衆にその大切さを訴えていた。国際会議の開催を、平時が続くことを忘れぬ防災を、次世代に引き継ぐ交流の場としても期待している」

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

会長 宮本 洋一

東京都中央区八丁堀二丁目1番15号(東京建設会館)
電話 03(3553)0700(代表)

一般社団法人
建設コンサルタント協会

会長 大本 修

東京都千代田区三番町一丁目
電話 03(3333)9111(代表)

斜面・のり面崩壊を未然に防いで安全・安心、事前予防に特化した

コンクリート構造物を用いない 高強度ネット工法

私たちの住む日本は毎年のように自然災害が多発し、その規模はますます増大する傾向にあると感じざるを得ません。人々は快適性と利便性を求めて、化石燃料の消費や森林伐採などの安易な開発行為を繰り返す結果、地球温暖化に至っていると云えます。地球温暖化に伴う気候変動は、今では聞きなれた「ゲリラ豪雨・線状降水帯」がいたるところで発生し、甚大な災害をもたらしています。エコ・パワーネット工法は、温暖化の要因とされる二酸化炭素排出量の大きなコンクリート構造物に頼らず、素線引張強度1.770N/mm²の硬鋼線を特殊な機械で製網したTECCO(テコネット)に鉄筋挿入工を併用した斜面・のり面崩壊防止対策工を揃えています。エコ・パワーネット工法は、2016年「高強度ネット工法による斜面安定と環境保全」として、レジリエンスジャパン推進協議会様より「ジャパン・レジリエンス・アワード2016」(強靱化大賞)優秀賞を受賞しました。高強度ネット工法は、高強度ネットと鉄筋挿入工を併用した簡易な構造であり、緊急時に対応を必要とする場合や短期間の対策を要する場合などに有効な工法です。

クモの巣ネット工法	想定すべり層厚 3m 程度以下 施工面積 67万 m ²	2025年3月までの施工実績件数 910件 自然公園内施工事例有
パワーネット工法	想定すべり層厚 1.5m 程度以下 施工面積 46万 m ²	2025年3月までの施工実績件数 610件 レッドゾーン解除事例有
デルタタックス工法	表面保護対策を主体とする 施工面積 12万 m ²	2025年3月までの施工実績件数 90件 既設モルタル面補強

《高強度ネット工法の特長》

1. 環境負荷低減 二酸化炭素排出量を大幅に削減できます。
2. 周辺環境になじむ景観となります。
3. 騒音・振動・粉塵を大幅に低減できます。
4. 交通規制の低減 施工は簡易な仮設設備ですみます。
5. 省エネルギー・省資源化が図れます。
6. 施工に使用する部材は工場製品のため、品質は保証されます。
7. 施工時の気候・気温にも左右されません。寒冷地・寒冷期での施工が可能です。
8. 緊急時の斜面・のり面崩壊対策工として有効です。

高強度ネット (TECCO SPIDER)
グラウンドマット
空堀充填

EPN エコ・パワーネット工法会
【会員数 84社】

会長 下条 和史
HPはこちら

落石から土石・流木対策まで多様なニーズに答える防護柵

リングネット落石防護柵 RXEタイプ 建設技術審査証明 技審証第0204号	サスティナブルフェンス NETIS登録 KT-220244-A	土石流・流木流下防止緊急対策工 通称: 強粉ワイヤーネット
--	------------------------------------	----------------------------------

従来のタイプの機能を維持しながら変形量を小さくした新しいタイプ MAX3,000KJ

保全対象物際に設置できる支柱強化型の防護柵 実物実験で衝撃力163kN/m²の土石の捕捉を確認

流出土石の捕捉により多様な分野で、効果発揮事例が増加中 治山、砂防、道路・鉄道分野

株式会社アイビック	ケミカルグラウト株式会社	国土防災技術株式会社	ショーボンド建設株式会社
東亜グラウト工業株式会社	東興ジオテック株式会社	日特建設株式会社	日本基礎技術株式会社
株式会社TMS柔構	アルコ株式会社	技研興業株式会社	株式会社Sakatec(サカテック)
株式会社シマダ技術コンサルタント	ダイチ株式会社	田中工業株式会社	TRソリューション株式会社
株式会社ナンワ	日本土建株式会社	北陽建設株式会社	株式会社北陸ジオテック
都産業株式会社	ムサン建設工業株式会社	株式会社明商	アーケジョイン株式会社
会津土建株式会社	株式会社アコック	アサヒ防災工事株式会社	アマノ企業株式会社
稲葉建設株式会社	イビテック株式会社	岡野建設工業株式会社	極真警備工事株式会社
株式会社久保建設	株式会社ケイアルテック	株式会社コムテックス	五建工業株式会社
三栄開発株式会社	株式会社三洋マテック	株式会社タニガキ建工	中塚建設株式会社
株式会社中西組	株式会社西村風見園	日光産業株式会社	株式会社福美建設
丸ノ内産業株式会社	ミタニ建設工業株式会社	明和工業株式会社	ウテック株式会社
湯浅工業株式会社	エコ・パワーネット工法会	一般社団法人砂防プロシエ整備推進機構	ジェオブルックジャパン株式会社

柔構造物工法研究会
会長 高倉 敏誠
〒160-0004 東京都新宿区四谷2-10-3
TEL.03-3355-4837 FAX.03-3355-1532
https://www.japan-ring.net/

大規模崩壊への備え急務

気候変動で発生頻度高まる

気候変動によって雨の降り方が変わり、従来の防災施設では防ぎきれない土砂災害が起きやすくなっている。また、111の活火山を抱える火山国である我が国は、火山防災の強化も喫緊の課題だ。火山噴火や豪雨などに伴う土砂災害に詳しい鹿児島大学名誉教授の地頭菌隆氏に話を聞いた。

近年の土砂災害の傾向をどう見るか。

「土砂災害は降雨、地震、火山噴火などに起因して発生する。多くは雨が降って山が崩れるという現象といえる。これを雨量や崩壊の規模・類型をもとに分類すると、比較的頻繁に発生するものは急斜面に形成された風化層が滑り落ちる現象である表層崩壊だ。いわゆるがけ崩れといつもので、200〜300mmの雨量で発生する。これが近年、400〜500mmの雨量がある、通常では起こりにくい緩い勾配の斜面でも土砂が滑り落ちている。また、過去の堆積物である土砂が安定していたにもかかわらず、400mmを超える降雨で動き出して災害となる現象も起きている。このような大規模崩壊や深層崩壊といった現象は、近年の雨の降り方の変化に伴って大量の雨が降る時代になったことで頻繁に発生するようになった。既存の防災施設で防ぎきれない規模の災害の発生頻度が増えたという点だ。これまでに発生頻度が少なかった上に、発生場所を想定しづらかったため、防災施設の整備など対策がとりにくかった」

Interview 鹿児島大学名誉教授 地頭菌 隆氏

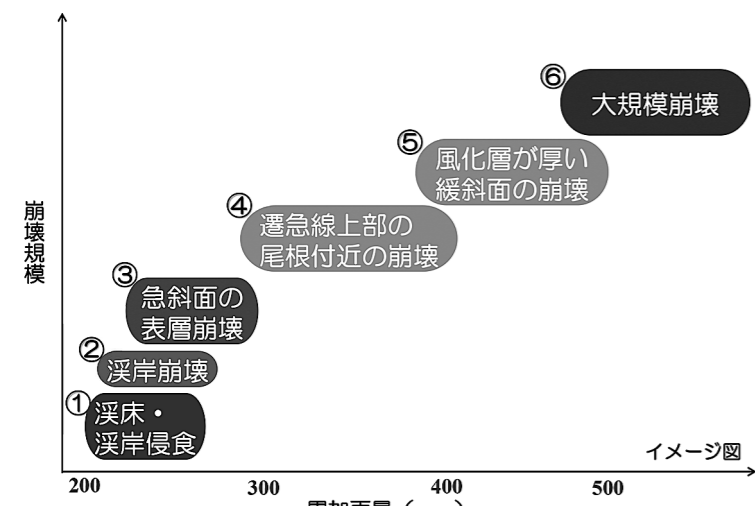


大規模崩壊や深層崩壊

Interview

「土砂災害防止法に基づいた警戒区域が全国で指定されるようになり、その情報もハザードマップとして住民にも公開されている。これに示されている災害は、比較的発生頻度の多い表層崩壊型であり、大規模・深層崩壊は含まれていないことに注意が必要だ。表層崩壊は急な斜面であれば、降雨をきっかけに発生してもおかしくないが、大規模・深層崩壊の発生場所はこれまで想定が難しかった」

土砂移動現象の時系列的な変化 (地頭菌氏提供)



火山噴火はどのような土砂災害をもたらすのか。

「土砂災害警戒区域に砂防堰堤の整備などを整備しても、新たに危険な場所に住居し始める人も、それを防ぐ目的で土砂災害警戒区域内の新築を認めないなどのソフト的な対応も進んでいる。ただ、土地の規制は2000年の開始で、まだ30年たっていない段階であり、効果がもたせていない時間がかかるだろう。規制前からの警戒区域内に住居している方に転居を促すのは難しいので、その土地にはハード的な対応しかない。危険な場所には住まないうるべきで、住民側にも命を守る行動が求められる。ハザードマップを見れば、危険な場所に住んでいる

発生場所予測も可能に

「砂防施設は100年以上前から整備されている。国、地方自治体とも財政制約の中で取り組んできたが、整備が完了できたのは3割程度にとどまっている。それにもかかわらず、整備効果は抜群だ。砂防堰堤が土石流を捕捉して下流域の浸透を守った事例は各地にあり、評価すべきだ。一方で、発生頻度が高まっている大規模・深層崩壊では、これまでの基準を超える土砂流出が起きている。既存の災害基準で整備された防災施設では防ぎきれない。気候変動によって、より規模の大きな災害にも対応しなければならなくなっていく」

「土砂災害警戒区域に砂防堰堤の整備などを整備しても、新たに危険な場所に住居し始める人も、それを防ぐ目的で土砂災害警戒区域内の新築を認めないなどのソフト的な対応も進んでいる。ただ、土地の規制は2000年の開始で、まだ30年たっていない段階であり、効果がもたせていない時間がかかるだろう。規制前からの警戒区域内に住居している方に転居を促すのは難しいので、その土地にはハード的な対応しかない。危険な場所には住まないうるべきで、住民側にも命を守る行動が求められる。ハザードマップを見れば、危険な場所に住んでいる

国土交通省の「大規模土砂災害の緊急対策委員会」の座長を務めている。

「能登半島の地震・大雨による複合災害や、火山噴火に伴う大規模土砂災害への対応力強化を目的とした委員会だ。国土交通省が25年9月に設置した。大規模災害時に国が行う緊急調査の内容が、従来通りでよいのかを検証するものだ。緊急調査は別として、河道閉塞と火山噴火の際に国が主導して実施している。例えば火山噴火のケースでは、火山灰が山に1m積もったら調査に入り、土石流が発生するかどうかを判断し、土砂災害の発生を予測する。委員会は、この調査開始基準について、一律に1mで良いのか、植生のある場所などでは10cmでも良いのか、などについて、これまでの研究で集まった知見やデータをもとに検証。合理的な仕組を目標としている。仮に富士山が噴火した場合、1m積もる場所は東京都を含めた範囲に及び、場所の条件を考慮しながら、対象を絞り、優先順位を付けて調査すべきだと思つた。河道閉塞は堤体高さ20cm未満でも危険だったケースがある。科学的なデータを積みながら引き上げの高度化を目指す。初動時の効率化につなげられると期待している」

JIPA 一般社団法人 全国圧入協会
会長 森 致光
東京都港区港南二丁目四十一番三
電話 03-(3578)9115

信頼と安全な機械を提供する 日建商事株式会社

グラウト流量計 HRC-120K MV-15AD, HRC-2-25, HRC-1K 1.記録部に複合操作部を一体化 2.蛍光表示ディスプレイとジョグダイヤルで5段階設定機能を採用 3.一般・単相・複合注入での設定操作をコンパクト化 KOKEN 鉦研工業株式会社 TEL.03(6907)7888(大代表) FAX.03(6907)7527	マイクロバブルオゾン及び溶解オゾン水生成機 産業上の利用分野 ・ダイオキシン・PCBの分解 ・上下水道の高度水処理 ・レジオネラ菌・大腸菌対策 ・ウイルス対策 ・動物園・畜産場の脱臭対策 ・硝酸性窒素の対策 ・無農薬栽培・害虫対策等 日建商事株式会社	ウエルポイント工法用ポンプ NP-150S 高性能 耐久性 簡易性を追及した PLANT-PUMP 東邦地下工機株式会社 東京都品川区東品川3-15-8 TEL.03(3474)4141	ボーリングマシン D2-JS(Ⅲ)LH63型 薬注マシンのパイオニア 小型・軽量なジェットグラウト仕様 東邦地下工機株式会社 東京都品川区東品川3-15-8 TEL.03(3474)4141
地盤改良削孔機 CLH-220 CLH-220S 大口徑 大深度 高性能で削孔能力抜群 スピンドル内径 225mm YBM 株式会社 ワイビーエム 本社 佐賀県唐津市原1534 TEL.0955(77)1121 FAX.0955(70)6010	高圧ジェットグラウトポンプ SGシリーズ SG-400EⅢ (エンジン式) SG-400EⅢ SG-400E SG-400SV SG-400SV SG-350SV SG-200SV SG-150SV SG-100SV SG-75SV ▼グラウトポンプ SG-60SV SG-40SV SG-30SV YBM 株式会社 ワイビーエム 本社 佐賀県唐津市原1534 TEL.0955(77)1121 FAX.0955(70)6010	ロードセル型ミキシングプラント NMA-1500L (40m³/h) NMA-1000L (24m³/h) 高精度の省力型 総発売元 日建商事株式会社 製造元 NISSSEI 日生エンジニアリング株式会社	

日建商事株式会社 <https://www.nikkenshoji.co.jp/>

本社 / 東京支社	〒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・10階
幸手テクニカルセンター	〒340-0123 埼玉県幸手市木立1830-28 幸手ひばりヶ丘工業団地内 0480(48)2810
東北支店	〒022(286)5719 大板支店 072(821)8055 九州支店 092(503)3871
札幌営業所	011(665)6477 名古屋営業所 052(414)6505

インフラ老朽化と災害対応で 活躍の場が拡大

地下工事に伴う需要も

地下工事の増加とともに、確実に止水を行う薬液注入工事への期待が高まっている。老朽化するインフラの維持管理への対応や災害対策を含め、市場動向と今後の展開などについて、日本グラウト協会の立和田裕一会長に話を聞いた。薬液注入管理の効率化を目指して開発を進めてきたDXシステムについて、立和田氏は試験運用から「本格運用の段階に入る」と述べた。



「グラウト工事(薬液注入工法)」に関する現在の市場動向をどのように見えていますか。

「大都市圏を中心に地下工事が増えてきています。これまでも進められてきたリニア中央新幹線や東京外環自動車道に加え、羽田空港アクセス線、首都高速道路の日本橋区間地下化工事、東京メトロ有楽町線・南北線の延伸事業などもあり、確実に止水できる薬液注入工事が期待されています。都心の再開発事業に伴って地下の連絡通路などを含めて、会員企業の活躍の機会が増えていると見込んでいます」

「老朽化が進んでいるインフラの維持管理での需要は高まっていますか。」

「新規事業に加え、インフラの維持管理でもグラウト市場が堅調に推移するのを見ています。昨年1月に埼玉東八潮市で発生した道路陥没事故をきっかけに地下に対する関心が高まっています。そうした動きが市場に大きな影響を及ぼすと考えています。協会としても増加する需要に確実に対応しながら、デジタル管理の手法を取り入れた生産性の高い施工に取り組んでいきたいと考えています」

「八潮での事故の原因となった下水道関連工事でも今後、需要が伸びていく可能性があると考えています。既に整備から半世紀近く経過する下水道も多々、老朽化対策が課題となっています。下水道管の周囲の土を薬液で固める薬液注入工法は、管路の保全にも役割を果たすことができそうです。八潮の道路陥没事故でも初期対応で使用されました」

一般社団法人日本グラウト協会 会長 立和田 裕一氏

「災害対策・地盤リスクへの対応についてお聞かせください。」

「薬液注入は、掘削時の止水や盛り土・防潮堤の強化など、幅広い場面に生かせる工法です。特に近年では、災害対策の一環で地盤の液状化対策が活躍の場として注目されています。東日本大震災(2011年3月)以来、液状化現象への対策は、重要課題であると広く認識されています。薬液注入工法で地盤を強化していた土地では、液状化による被害が発生しておらず、その効果が広く知られるようになりました。コンパクトな機材で施工できるため、狭小な土地にも適用可能であり、官民問わず活躍が期待できます。液状化被害の恐れがある土地は依然範囲に存在しています。防災上の観点からも対策は急務とされています」

「薬液注入管理のDXシステムの開発に取り組まれています。進捗状況をお聞かせください。」

「グラウト工事では、流量計で印字されたチャート紙による施工管理が、これまで数十年にわたって行われてきました。大量のチャート紙を使用する流量確認や検査に手間を要している状況を改善しようと、流量管理をデジタル化するシステム開発に取り組んできました。上下水道工事やシルド工事などを対象として25年度に行った試験運用では、概ね順調な成果が得られています。本年度も引き続き試験運用を進めながら、本格運用の段階に入っていくこととなります。DXシステムを活用する需要に応えられるよう、使用する装置の確保にも努めていきたいと考えています」

「試験運用に合わせて、国土交通省の新技术情報提供システム(NEITS)への登録申請を25年度に行いました。NEITS登録により、グラウト工事における採用拡大を期待しています」

「グラウト工事分野でのDX化に今後どのように取り組んでいくお考えですか。」

「薬液注入管理のDXシステムは、ジェットグラウト(高圧噴射攪拌工法)や岩盤グラウトに転用することも想定して開発しています。両工法に対応した部会にもシステムの利用を呼び掛けています。そのための試験運用も進めています。施工管理における生産性向上につながるシステム普及によ

薬液注入管理DXシステム本格運用へ

り、会員各社の働き方改革にも貢献できると見えています」

「グラウト工事でのDX導入により、これまで熟練技術者の勘や経験といった『暗黙知』に頼っていた施工管理が、データとして可視化される『形式知』へと変革できるでしょう。若手への技術継承がスムーズになり、より短期間で一人前に育成することができると見えています。遠隔現場やクラウドでの拘束時間や事務作業の負担を減らすことも可能とします。残業時間削減にも効果が期待されるDX導入は、働き方改革につながるものです。最新のデジタルツールを活用したスマートな現場のイメージは、デジタルネイティブと言われる若手の強力なアピールポイントにもなるでしょう」

「グラウト工事を行う技術者や技能者の確保の現状は。」

「グラウト工事の需要が堅調に推移する中、会員各社では、大卒エンジニアを十分に確保できていない状況です。また、特殊な専門技能が求められることもあり、次世代への技術継承はタイムリミットが迫っているという強い危機感を持っています。若手から選ばれれる業界・職種のためには明確なキャリアパスの提示が、これに見合った処遇改善が不可欠です。そのため協会では、登録グラウト基幹技能者制度と建設キャリアアップシステム(CCUS)を両輪として、技能者の社会的地位の向上や、若い創出に取り組んでいます」

「現場のマネジメントと高度な施工を担う登録グラウト基幹技能者は、現場の要として活躍が期待される人材です。CCUSで最高レベルに位置付けられています。若手技能者が目指すべき明確なゴールとして、資格の魅力を引き高める必要があると思っております。発注者に対して、登録基幹技能者を配置する施工会社が入札時に加えられるなど適正に評価されるよう、働きかけを強めていきます」

「登録グラウト基幹技能者の登録者数は800人前後で推移しながら、人材の新陳代謝が進んでいます。本年度も9月5、6日の2日間をわたり、資格取得を目指す30~40人を対象とした講習会を東京で開催する予定です。既に資格を有する人材向けの更新講習も約200人を対象に実施します。こ

れら講習を通じて、資格の新規取得と普及に更新が行われるよう取り組んでいきます」

「行政や発注者への要望事項がありましたら。」

「目に見えない地盤の中で品質を担保しなければいけないグラウト工事には、高い信頼性と技術力が欠かせません。高度な知識や経験を有するグラウト技術者・技能者の設計業務単位の職区分を明確にして、積算基準での現場管理費の引き上げを要望しています。また、建設DXが進められる中、協会が取り組む薬液注入管理のDXシステムを用いた施工管理が積算体系に組み込まれるよう、行政に働きかけていく方針です」

「高品質なグラウト工事を提供するために、最先端のDXシステムと、それを使いこなして現場を束ねる優秀な人材が必要になります。CCUSで高いレベルと判定された技能者を活用する企業や、DXで品質管理の透明性を高める企業に対し、総合評価方式での加点評価をはじめ、制度面での強力なバックアップを得られるようアピールしていきたいと思っています」

「グラウト技術の将来像をお聞かせください。」

「業界が直面する課題は、人材の確保です。技術者・技能者の高齢化が進む中で、若手の育成と魅力ある職場づくりは、急務です。協会では、登録グラウト基幹技能者の認定講習と継続教育を充実させながら、CCUSの活用と処遇改善を通じて、将来にわたって安定した施工体制を維持できるように努めます。原材料価格の高騰も施工現場に大きな影響を及ぼしています。価格転嫁は、公共工事ではスライド条項による対応が可能であっても、民間工事では難しいのが現状です。適正な単価設定や積算基準の改善を行政に働きかけ、持続可能な事業環境の構築を目指していきます」

「防災・減災の観点からも、グラウト技術の重要性が高まっています。首都直下地震や南海トラフ地震への備え、老朽化したインフラの補強、災害発生時の早期復旧において、協会が培ったネットワークを最大限に生かし、社会に貢献していきます。我々のこうした活動が一般の方々にも知っていただけるよう、グラウト工法の有用性を広く発信することも重要な使命であると認識しています」

一般社団法人 日本グラウト協会

事務局：〒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) ☎03(3816)2681~2

会長 立和田 裕一	常務理事 川本 治	北海道支部 ☎011(642)9391	中部支部 ☎052(362)6352
副会長 和田 康夫	常務理事 宇賀 良太	東北支部 ☎022(287)5221	関西支部 ☎06(6265)1073
		関東支部 ☎03(6703)6777	中国支部 ☎082(241)0668
		北陸支部 ☎025(383)8700	九州支部 ☎092(271)6461

高い技術力でたしかな品質 **信頼できる協会員をご指名下さい**

<p>【正会員】</p> <p>ライト工業株 ☎03(3265)2456</p> <p>ケミカルグラウト株 ☎03(6703)6767</p> <p>三信建設工業株 ☎03(5825)3700</p> <p>日特建設株 ☎03(5645)5050</p> <p>日本基礎技術株 東京本社 ☎03(5365)2500</p> <p>東亜グラウト工業株 ☎03(3355)3811</p> <p>株大阪防水建設社 ☎06(6761)2593</p> <p>株地巧社 ☎03(3352)6796</p> <p>セキソ株 ☎092(571)7171</p> <p>株ニチポー ☎092(408)8481</p> <p>富士開発株 ☎052(715)5871</p> <p>大洋基礎工業株 ☎052(362)6351</p> <p>株ケミカテック ☎06(6779)1475</p> <p>三和土質基礎株 ☎011(642)9391</p> <p>株牛福久 ☎052(501)4711</p> <p>東興ジオテック株 ☎03(3456)8761</p> <p>キザイテクト株 ☎052(521)6436</p> <p>株SOKUSHIN ☎06(6474)7873</p> <p>株ナカサン ☎0853(22)8112</p> <p>東亜グラウト株 ☎06(6329)2601</p> <p>芝田土質株 ☎072(332)9022</p> <p>成和リニューアルワークス株 ☎03(3568)8555</p> <p>新技術工管株 ☎092(588)8883</p> <p>小野田ケミコ株 ☎03(6386)7030</p> <p>大起工業株 ☎072(675)0088</p>	<p>株基礎工事大山 ☎052(382)9539</p> <p>株フォルテック ☎03(3396)3346</p> <p>岩水開発株 ☎086(265)0888</p> <p>大功建設株 ☎011(664)7880</p> <p>富士開発株 ☎076(432)3160</p> <p>日本総合防水株 ☎03(5950)8211</p> <p>株SEET ☎03(5434)7751</p> <p>古村建設株 ☎047(372)1157</p> <p>地下防水工業株 ☎025(274)9195</p> <p>新日本グラウト工業株 ☎092(511)8981</p> <p>株アームズ東日本 ☎022(231)4039</p> <p>アース工業株 ☎082(291)4470</p> <p>大善建設株 ☎072(981)3081</p> <p>地建興業株 ☎0566(21)0691</p> <p>不二グラウト工業株 ☎092(892)0018</p> <p>株サナース ☎03(3493)8170</p> <p>青葉工業株 ☎087(802)9500</p> <p>株ティシーイー ☎092(953)6927</p> <p>九州グラウト株 ☎092(583)3232</p> <p>株親和テクノ ☎0956(41)3001</p> <p>真成開発株 ☎044(945)9456</p> <p>セントラルグラウト株 ☎06(6349)8644</p> <p>株大喜工業 ☎047(338)9701</p> <p>青山機工株 ☎03(5830)9500</p> <p>株ニッソ ☎06(6990)5552</p>	<p>株グラウト ☎011(772)8020</p> <p>株三協ソイル ☎011(215)0753</p> <p>株エムテック ☎089(960)8880</p> <p>双栄基礎工業株 ☎03(5909)7145</p> <p>株モリテクニカル ☎06(6563)1547</p> <p>株水明グラウト ☎048(940)0042</p> <p>株グラウト企画 ☎03(6426)4031</p> <p>株山野建設 ☎0596(22)3188</p> <p>株プロセス ☎048(267)1033</p> <p>大豊工業株 ☎029(864)3940</p> <p>株フレスコ ☎03(5846)7222</p> <p>株ジーエムシー ☎03(3689)8100</p> <p>株富士グラウト工業 ☎042(520)7530</p> <p>株ジートラスト ☎047(701)7725</p> <p>株アイピー・エンジニアリング ☎048(839)8348</p> <p>株林地地下工業 ☎03(3898)7273</p> <p>株新日地エンジニアリング ☎03(5681)2112</p> <p>【賛助会員】</p> <p>東曹産業株 ☎03(3265)2721</p> <p>日本化学工業株 ☎03(3636)8111</p> <p>富士化学株 ☎03(3275)9333</p> <p>東邦重機開発株 ☎03(6892)2291</p> <p>三菱ケミカルインフラテック株 ☎03(6629)1989</p> <p>東都電機工業株 ☎03(3755)2121</p>	<p>デンカ株 特殊混和材部 ☎03(5290)5358</p> <p>強化土エンジニアリング株 ☎03(3815)1687</p> <p>日本クリーン薬材株 ☎03(3556)6025</p> <p>前田工織産資株 職安研製土木材料部 ☎03(3837)5855</p> <p>三興コロイド化学株 ☎0568(21)0012</p> <p>日建商事株 ☎03(3226)3571</p> <p>東洋珪酸曹達株 ☎03(3356)8721</p> <p>鉦研工業株 ☎03(6907)7888</p> <p>東陽商事株 ☎03(3906)8601</p> <p>大都機械株 ☎048(421)0461</p> <p>ニットー工機株 ☎03(3858)8727</p> <p>愛知珪曹工業株 ☎0561(83)8711</p> <p>株東商セントラル 宇部支社 ☎0836(32)3111</p> <p>大阪珪曹株 ☎072(891)0775</p> <p>道都化学産業株 ☎011(712)2311</p> <p>三共リース株 広島支店 ☎082(941)5161</p> <p>株島田商會 建材部 ☎06(6262)3511</p> <p>株シオツ ☎082(282)2551</p> <p>ソーダニッカ株 環境薬品部 ☎03(3245)1814</p> <p>株立花マテリアル ☎06(6865)1610</p> <p>東邦地下工機株 ☎092(581)3031</p> <p>繁和産業株 物資部 ☎03(5642)3703</p> <p>同和鍛造株 釜石事業所 ☎0193(22)2001</p> <p>株扶桑商會 ☎084(920)3678</p> <p>音頭金属株 ☎076(258)5558</p>	<p>株ヨシナガ産業 ☎052(431)4127</p> <p>杉政貿易株 ☎076(433)7378</p> <p>株東都建設機器サービス ☎052(793)0213</p> <p>共伸機電工業株 ☎072(654)3291</p> <p>昭栄薬品株 ☎06(6262)2701</p> <p>株セップ ☎06(6327)1331</p> <p>町田機工株 ☎098(895)5803</p> <p>龍富工業株 ☎052(501)3231</p> <p>ADEKAケミカルサプライ株 ☎03(3811)7191</p> <p>カツラギ商事株 ☎03(5577)7097</p> <p>ジャテック株 ☎03(3815)2133</p> <p>株ピナン 特機部 ☎086(435)2558</p> <p>株ヨシカワ ☎076(265)4111</p> <p>株トーマック ☎0280(84)3860</p> <p>株薬材開発センター ☎06(6541)3690</p> <p>富士商事株 ☎076(432)3166</p> <p>原工業株 ☎03(3902)3431</p> <p>株グランテック ☎0942(27)7932</p> <p>株服部商店 ☎052(221)9461</p> <p>株FILL ☎0567(94)5788</p> <p>株NITTAI ☎045(664)1152</p> <p>株林六株 ☎06(6262)3914</p> <p>シリカソルグラウト会 ☎03(3815)2162</p> <p>恒久グラウト・本設注入協会 ☎03(3815)2162</p> <p>日本ジェットグラウト協会 ☎03(5825)3751</p>
---	--	--	---	---



CDM研究会
会長 竹中 康一

CDM工法

(セメント系深層混合処理工法—スラリー攪拌工)

新しい用途でさらなる適用拡大を目指す 次世代型工法により経済性と高品質化を実現

当研究会は1977年の設立以来、CDM工法の普及と発展を目指して活動を続けてまいりましたが、本年で49周年を迎えるに至りました。その間、港湾、空港、道路、河川、都市などのインフラ施設を対象に、各種構造物の基礎、すべり防止、沈下対策、液状化対策、耐震補強などあらゆる分野の軟弱地盤対策に適用されるとともに香港国際空港拡張工をはじめ海外でも多数採用され、施工件数では5,496件、累計改良土量は9,800万㎡(3月末現在)の施工実績を積み重ねることができました。これもひとえに皆さまのご支援、ご協力の賜物と厚く御礼申し上げます。

CDM工法は、スラリー化したセメント系固着材を注入しながら攪拌(かくはん)翼の回転で軟弱地盤を攪拌・混合し、化学的に固結させて強固な地盤を形成する工法で、①所要強度が確実に得られる②工期を大幅に短縮できる③圧密沈下が極端に少ない④耐震性に優れている⑤様々な用途に適用できる⑥信頼性の高い施工管理ができる⑦無公害工法であり、経済的—などの特徴が挙げられます。

今後も各プロジェクトへの設計・施工提案を行う一方、より一層のコストダウン、品質の確保を図るために、①施工法の信頼性向上②施工機械の改良・改善③設計手法の合理化④工法の適用範囲の拡大—などの技術開発を積極的に推進して参ります。

施工機械の改良・改善に関しては、「海上・陸上施工部会」に加え、「CDM-LODIC工法」、「CDM-SSC工法」、「CDM-FLOAT工法」、「CDM-EXCEED工法(φ1,600mm×2軸)」にそれぞれ専門部会を設置し、技術の研さんを図るとともに全国的な普及活動を実施しています。

なかでもCDM-EXCEED工法(次世代型大口径低変位深層混合処理工法)は、経済性と施工品質の両面でも大きな進展を遂げています。直径1,600mmの大口径2軸攪拌機構と独自の内圧緩和翼を採用し、従来工法に比べてコスト削減と工期短縮を実現しています。

特に、エア—併用削孔方式と内圧緩和翼の相乗効果により、周辺地盤への影響を最小限に抑えつつ、高効率な施工が可能となりました。加えて、ICT技術の導入により施工精度と安全性も向上しています。

GNSS測位システムを活用したCDM-Navigate(CDM施工機誘導システム)は、オペレーターの正確な位置決めを支援し、誘導員不要の安全な施工を実現しています。さらに、CDM-Si(CDM施工情報管理システム)の導入により、改良体の造成状況をリアルタイムで可視化し、関係者による迅速な品質確認が可能となっています。以



CDM専用船による施工状況(神戸港)

上の技術革新は、施工品質の向上、工期短縮、安全性確保を同時に実現する画期的な進展として高く評価されています。

設計手法の合理化、工法の適用範囲の拡大に関しては、2018年より5カ年にわたり実施された、港湾空港技術研究所との「深層混合処理工法の有効活用に関する共同研究」の成果として、「深層混合処理工法による岸壁構造設計・施工マニュアル(案)」や「堤防DM補強工法設計・施工マニュアル(案)」を刊行しました。両マニュアルとも第2版に更新されており、CDM研究会ホームページ(https://www.cdm-gr.com)から閲覧データを無償提供するとともに、書籍版の販売も行っています。さらに2023年度からは同研究所と「深層混合処理工法の品質評価に関する共同研究」として、残置した施工目地の影響評価および品質確認時の不良率の考え方についての研究を進めており、深層混合処理工法の品質向上と適用性拡大に向けた技術的知見をさらに深め、工法の発展に貢献すべく積極的に活動を続けています。特に施工目地に関する研究は、更なるメカニズム解明のため2年間の研究期間延長が決められました。

一方、海外に目を向けますと、深層混合処理工法は、港湾、道路、空港、産業基盤など多様な分野で適用されています。CDM工法としては、2000年代以降、東南アジアを中心に実績を伸ばしています。ベトナムにおける火力発電所工事、シンガポールの埋立護岸工事、香港国際空港における埋立造成工事など大規模なインフラ整備に適用されています。現時点では、インドネシアでの大規模なカーブ—ミナル新設工事が施工中です。

またCDM工法の高い技術力を世界にアピールすべく、2024年12月には、深層混合処理工法の国際会議(今回で8回目)であるDeep Mixing 2024が横浜で開催され、18カ国から142名の参加者があり、盛況のもとに終了しました。現在は、次期開催予定のオーストラリア国際会議に向け、耐震補強や防災などの国土強靱化はもとより、ICT施工、カーボンニュートラルなどの持続性社会を実現する技術開発についても研さんに励み、会員各社による多くの論文発表によって工法の発展と普及に努めたいと考えております。



CDM-EXCEED工法による施工状況(静岡県沼津市)



DJM工法研究会
会長 真下 英人

DJM工法

能登半島地震や東日本大震災においても軟弱な地盤の上に形成されている我が国において、軟弱地盤改良技術対応の効果と今後のさらなる必要性が認識されました。

その中でもDJM工法は土木構造物の規模、対象とする土質等の適用範囲が広く、効率の良い信頼される工法としてご評価をいただいできており45年の長期にわたり、ご採用をいただいています。さらに社会の環境意識が高まる中、良好な施工環境、排泥、排水のないことが要望されており、粉体噴射攪拌工

法であるDJM工法が改めて注目されるようになってきました。また、近年さらなる品質確保とコスト重視の取り組みが進められ、DJM工法研究会と取り組みに加え、EX-DJM、HL-DJM、RD-DJMの3種類の新施工法の普及を推進してきました。

今後さらに粉体噴射攪拌工法におけるICT化や、専用機以外の汎用機を利用した施工法の普及等、時代のニーズに応じていけるよう努力する所存ですので、よろしくご指導を賜りますようお願い申し上げます。

2軸機の大径化、低改良率適応でコスト削減 EX-DJM、HL-DJM、RD-DJM施工法の実績増

DJM工法は建設省総合技術開発プロジェクトの研究開発法人土木研究所(現国立研究開発法人土木研究所)と社団法人日本建設機械化協会建設機械化研究所(現施工技術総合研究所)が中心となり、民間と共同して開発・実用化され工法として確立し、その後一層の実用化と普及ならびに技術の向上を目的に、1980年に粉体噴射攪拌工法協会(現DJM工法研究会)が設立されました。

以来、一般道・高速道をはじめとする交通網の整備、環境を重視した河川堤防整備、都市基盤の整備、水資源開発、下水道整備、最終処分場建設、住宅開発や液状化対策目的等に広くご活用いただいできました。

昨年度までにご採用いただいた施工件数は累計約5,400件、累計改良土量は3,510万㎡を超え、多くの施工実績を有する地盤改良工法の一つとなりました。これも事業

者の方々幅広くご採用いただいた結果であり、またコンサルタント、建設業の方々のご理解と技術指導のたまものと感謝にたえない次第です。

DJM工法の特長を列記すると次のとおりです。

- ①最適かつ多様な改良材(セメント、生石灰、特殊固化材等)が使用でき、あらゆる土質に対応できる。
- ②水を使用しないため排泥、排水が少なく、周辺地盤、環境に与える影響が極めて少ない。
- ③自動流量制御と自動記録が可能な施工装置を使用しているため確実な施工管理ができる。
- ④大径、低改良率、変位抑制型、汎用(はんよう)機械の対応など幅広い現場対応機を有している。
- ⑤改良材の搬入から施工中の噴射に至るまでクローズなシステムを採用しているため安全・無公害な工法。

EX-DJM

EX-DJM工法は従来の改良径1,000mm×2軸機タイプを、1,200mm×2軸、1,300mm×2軸(単軸機改良径1,800mmに相当)へ拡大しました。特に全面改良のように面的に広い範囲を改良する形式に対して工期の短縮、コストの削減が図れます。

RD-DJM

RD-DJM工法は先端攪拌翼の外縁に吐出管を配置し、内向きに吐出する内向き吐出翼を使用し、さらに翼軸も含めた攪拌軸に特殊なフィンを取り付けることで、従来型のDJM工法より空気回収の効率化を図り、施工過程での周辺地盤変位の低減を図る工法です。測定例では、従来型と比較すると半分以下に変位が低減しています。

HL-DJM



HL-DJM施工状況(水見高岡自動車道)



HL-DJM施工完了後の状況

DJM工法は強度発現性能に優れていることから、コスト削減策として国立研究開発法人土木研究所を中心に開発された「アーチ効果を考慮した低改良率セメントコラム工法」(Arch action Low Improvement ratio Cement Column method、ALICC工法)の設計に対応した「HL-DJM工法」を完成し、大幅な総工事費、工期短縮を達成しています。

この設計は、盛土直下を深層混合処理工法等のセメント改良体により、全面的に改良(改良率を従来より低い10~30%の改良率に抑える)することにより盛土中央部直下の圧密沈下量を軽減する工法であり、一層の経済効果を図ることも可能な特許工法です。採用され始めた2008年からのDJM工法による施工件数は約66件、累計施工土量45万㎡に達しています。

DJM工法研究会は、工法技術研究と普及活動を行っています。また、日頃各方面からの工法ご相談への対応(最下段参照)はもとより、技術展示参加、現場見学会を含めた工法説明のための場も設けております。

本年度も新たなニーズに倣い工法技術研究と普及のための事業を鋭意推進いたして、今後とも、より一層の技術の向上、コストの削減に努める所存でありますので、皆様のご指導・ご鞭撻を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

海に陸に河川に活躍する 新世代の地盤改良システム。

セメント系深層混合処理工法 — CDM工法

●特別会員

- 五洋建設株式会社
- 清水建設株式会社
- 株式会社竹中土木
- 東亜建設工業株式会社
- 東洋建設株式会社
- 株式会社不動テトラ

- 飛鳥建設株式会社
- 日特建設株式会社
- 日本海工株式会社
- 株式会社フジタ
- 株式会社本間組
- 前田建設工業株式会社
- 三井住友建設株式会社

- 株式会社大阪防水建設
- 株式会社加藤建設
- 岩水開発株式会社
- ケミカルグラウト株式会社
- 五栄土木株式会社
- 三信建設工業株式会社
- 信幸建設株式会社

●正会員

- あおみ建設株式会社
- 株式会社浅沼組
- 株式会社安藤・間
- 株式会社大本組
- 株式会社奥村組
- 小野田ケミコ株式会社
- 佐藤工業株式会社
- 成幸利根株式会社
- 東急建設株式会社

- みらい建設工業株式会社
- ライト工業株式会社
- RN建設株式会社
- 若築建設株式会社

●賛助会員

- アラタ工業株式会社
- 井森工業株式会社
- 栄都建設株式会社
- 株式会社エステック

- 株式会社ソイルテクニカ
- 株式会社ソルテック
- 太平商工株式会社
- 太洋基礎工業株式会社
- 株式会社テノックス
- 株式会社東亜利根ボーリング
- 東興ジオテック株式会社
- 株式会社トマック
- 日本基礎技術株式会社
- 洋伸建設株式会社

DJM工法研究会員

青木あすなろ建設株式会社

三信建設工業株式会社

日特建設株式会社

株式会社安藤・間

清水建設株式会社

日本国土開発株式会社

株式会社大林組

仙建工業株式会社

株式会社NIPPO

小野田ケミコ株式会社

大成建設株式会社

株式会社フジタ

株式会社加賀田組

株式会社竹中土木

株式会社不動テトラ

鹿島建設株式会社

鉄建建設株式会社

株式会社本間組

株式会社加藤建設

東亜建設工業株式会社

本間技建株式会社

株式会社熊谷組

東急建設株式会社

前田建設工業株式会社

コベルコ建機株式会社

東興ジオテック株式会社

三井住友建設株式会社

五洋建設株式会社

東洋建設株式会社

RN建設株式会社

佐藤工業株式会社

飛鳥建設株式会社

若築建設株式会社

— 50音順 —

DJM工法研究会事務局

〒111-0052 東京都台東区柳橋2-19-6 三信建設工業(株)内 TEL.03-5825-3710 FAX.03-5825-3756
E-mail:jimkyok@djm.gr.jp URL:https://www.djm.gr.jp/

CDM研究会事務局

〒101-0031 東京都千代田区東神田1丁目11番4号 東神田藤井ビル10階
TEL:(03)5829-8760 FAX:(03)5829-8761
URL:https://www.cdm-gr.com E-mail:cdm-office@takenaka-doboku.co.jp

国土づくりを支える技術

シールドトンネル外周地盤調査技術「T-iGeoViewer」を開発 トンネル坑内から安全・迅速に地盤性状の調査が可能に

大成建設は、シールドトンネルの外周地盤の性状を、トンネル坑内から安全かつ迅速に調査し、その結果をリアルタイムに可視化できる新技術「T-iGeoViewer」を開発しました。

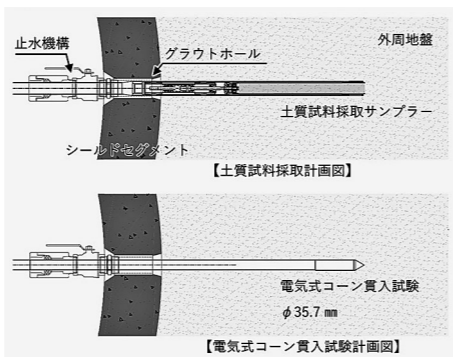
近年、国内の多くのシールドトンネルは供用開始から30年以上が経過し、外周地盤の変状や地下水位の変化に起因するクラックの発生などが問題となっています。しかし、市街地のように建物が密集した場所では、調査機材を設置する用地が限られることや、周囲への影響を抑える必要があることから、従来の地表からのボーリングや物理探査では、必要箇所の外周地盤の状況を正確に把握することが困難でした。

られた既存のグラウトホールを利用して直接外周地盤の調査を行う技術です。このため、地上に新たな作業用地を設ける必要がありません。また、グラウトホールに止水機構を設置することで地下水の流入を抑え、坑内から安全に土質試料を採取できます。さらに、電気式コーン貫入試験を実施することで、土質区分や細粒分含有率などの地盤データを連続的に取得し、その結果をリアルタイムで可視化することが可能です。

これにより、クラックなどの問題となる外周地盤の状況を適切に把握でき、適切な対策を迅速かつ的確に検討することが可能になります。「T-iGeoViewer」は、シールドトンネルの維持管理高度化と長寿命化に大きく貢献する技術です。



「T-iGeoViewer」作業イメージ



土質試料採取計画図と電気式コーン貫入試験計画図

大成建設

次世代型トンネル構築システム「シミズ・スマート・トンネル」 山岳トンネル現場のオートメーション化を推進

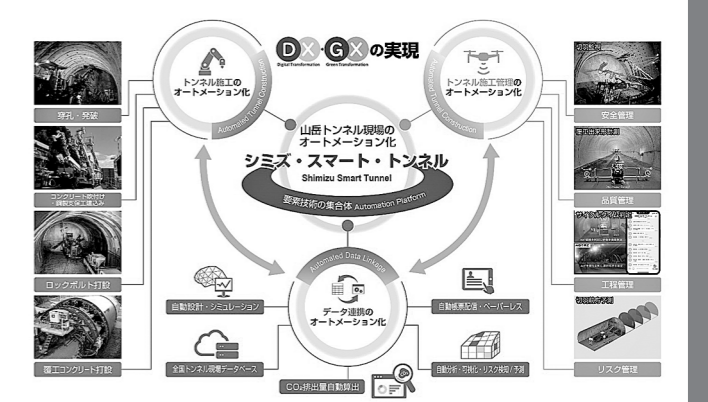
清水建設は、次世代型トンネル構築システム「シミズ・スマート・トンネル」の国内トンネル現場への適用を進めています。山岳トンネル工事では、切羽付近での岩盤の剥落・脱落や狭いトンネル坑内での機械と人の接触などの災害リスクを回避するため、オートメーション化による省人化対策が求められています。シミズ・スマート・トンネルは、i-Construction2.0に即したトンネル現場のオートメーション化技術を集約したトンネル構築システムで、以下の技術要素を統合的に活用することで現場の生産性と安全性の向上を図ります。

＜トンネル施工のオートメーション化＞
施工サイクルごとに、自動施工に対応したロボットを開発しています。穿孔差し角自動制御システム「BLAST MASTER II」は、穿孔作業を最短時間で完了させ、地山の性状に応じた最適な発破パターンとシーケンス設計を自動導出し、生産性と掘削品質の向上を図ります。

＜施工管理のオートメーション化＞
業務プロセスを最適化するデジタル管理ツールを導入しています。ウェブカメラのライブ映像からトンネル坑内の作業状況をAIで自動判定し、チャットツールで施工関係者へリアルタイムに展開する「AIサイクル自動判定システム」目視では確認できない微細な振動挙動を捉える振動可視化レーザ技術を用いて、切羽全面をモニタリングする「切羽崩落監視レー

ダーシステム」等を活用し、個人の経験や知識に依存せず客観的な判断が可能になります。

＜データ連携のオートメーション化＞
関係者が施工の各プロセスでシームレスにデータを共有し、デジタルデータを最大限活用できるDXシステムを導入しています。取得したデータは、数値シミュレーション技術による施工リスクの自動評価や、可視化等に活用しています。デジタルデータには、二酸化炭素(CO₂)排出量などの環境データも含まれ、設計・施工段階でのCO₂削減策の検討・評価にも対応できます。



シミズ・スマート・トンネルの概要

清水建設

低炭素型地盤改良用グラウト材「Infill Hard Geo」を開発 製造時のCO₂排出量を約60%削減

大林組は、大阪防水建設社と共同で、材料製造時の二酸化炭素(CO₂)排出量を約60%削減できる低炭素型地盤改良用グラウト材「Infill Hard Geo(インフィルハードジオ)」を開発しました。

2050年のカーボンニュートラル実現に向け、建設業界では建設資材の脱炭素化が急務となっています。地盤改良の脱炭素化をめざし、グラウト材に含まれるコロイダルシリカを工場生産品から天然由来のものに置き換える研究を進めてきました。天然由来のコロイダルシリカは地熱発電で利用される熱水から回収されるもので、新たな用途拡大が期待されていました。

地盤改良対象の土量が10,000m³の場合、従来製品の製造時CO₂排出量は1,308tであるのに対し、本製品では563tとなり、745t(約60%)の削減が可能です。性能面では改良土の一軸圧縮強さが28日後で0.20N/㎠以上、300日後で0.30N/㎠以上と従来製品と同等で、長期的な強度増加も見込めます。十分な止水性を有し、安全性にも問題

がないことを確認しています。コストも従来製品と同程度です。

これまでに3件の施工実績があり、施工を大阪防水建設社・製造・販売を富士化学が担う体制で外販(材料・施工一括)も行っています。当社は、本製品を含む低炭素型地盤改良材の豊富なラインアップで、安全・安心なインフラ整備とカーボンニュートラルへの貢献を目指します。



天然由来コロイダルシリカ



某電力施設工事での施工の様子

大林組

ソイルセメントの配合割合を短時間で測定できる「ソイルミエール」を開発 蛍光X線分析により施工状況を精度良く確認

竹中工務店は、ソイルセメントに含まれる土とセメント系固化材、水の配合の割合を短時間で分析できる技術「ソイルミエール」を開発しました。市販の手持ち型蛍光X線分析装置を使い、ソイルセメント中のセメント含有量を約30分で正確に測定できます。既設杭の先端掘削部や地盤改良などの地業工事、地中に打設する流動化処理土など、後に目視や抜き取りによる品質確認ができない工事に対して、品質を素早く確認できます。すでに約10件の現場に導入し、特許も取得済みです。

ソイルセメントは土にセメント系固化材と水を混ぜ合わせてつくる改良土で、軟弱地盤の強化に用います。配合割合を調べるには従来、専門機関で1週間～1カ月を要していました。現場ごとに土質のバラツキがある中で、現場でより迅速な品質管理を目指し、2021年から測定技術の開発を開始しました。

ソイルミエールは、施工中のソイルセメントから採取した、固まりきっていない試料土(未固結試料)を分析に使います。測定は①試料を加熱水分計で200度に乾燥させ、水分量を測定②乾燥試料を小型ミルで細かく粉砕し加圧成形③成形した粉体試料にX線を照射し、カルシウム(Ca)量を高精度に測定④Ca量の重量割合から乾燥土粒子と固化材量を算出⑤水分量を含めて土粒子・固化材・水の配合割合を算定する一という手順で行

います。蛍光X線分析によるソイルセメントの配合割合の「見える化」で、より確実な施工状況を確認できるほか、現場でセメントミルクの注入量や施工仕様の合理的な設定を迅速に行うことができ、工程の最適化にもつながります。過剰な注入量の抑制による材料の有効活用や、廃棄物発生量のさらなる抑制も可能で、環境負荷も軽減します。

新技術を導入した現場担当者からは「職人の経験と勘に頼っていた品質管理を、数値で裏付けることができた」と高い評価を得ています。今後、対象となる建設現場があれば、新技術を積極的に適用していきます。



調整後の試料



採取直後の試料

竹中工務店

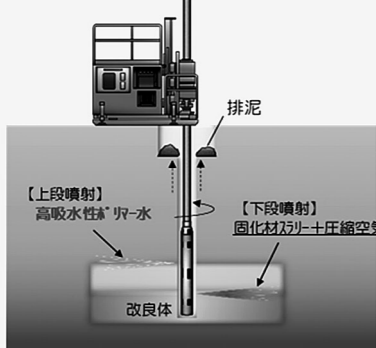
環境負荷低減に寄与する地盤改良技術 高吸水性ポリマーを用いた高圧噴射攪拌工法「ハイブラストジェット」

高圧噴射攪拌工法は、小型の施工機械でロード先端の噴射装置から水および固化材スラリーを高圧で噴射し、任意の深度に大口径かつ高強度の改良体を作成する地盤改良工法です。都市部の狭い地や防災・減災工事など幅広い分野で活用されている一方、施工時には水や固化材を多量に使用するため、副次的に発生する建設汚泥の産業廃棄物処分や原材料生産、廃棄物処理過程で発生する二酸化炭素排出は大きな環境課題となっていました。

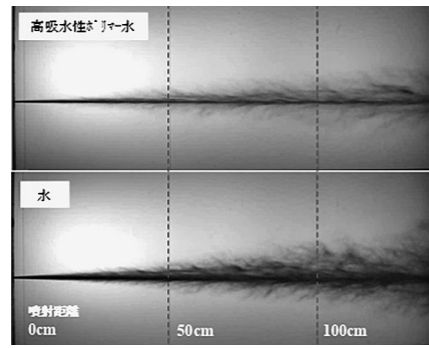
これらの課題に対し、多量の水を吸収して保持する機能を持つ高吸水性ポリマー材に着目し、施工時の地盤の切削水に、吸水膨潤した高吸水性ポリマー材が懸濁した水溶液(SAP安定液)を用いることで、改良体品質の向上と環境負荷低減が図れる新たな高圧噴射

攪拌工法「ハイブラストジェット」を開発しました。SAP安定液は、粘性流体として噴流の拡散を抑制し、地盤の切削能力を向上させるとともに、緩んだ地盤の安定化にも寄与します。また、固化材スラリーに接触すると粘性が低下する特性を有し、施工時の排泥排出を阻害することなく改良直径3～5mの大口径の改良体が造成できます。従来と比べて地盤の切削能力が向上することで、固化材スラリーの分散性が改善され改良体品質が向上するとともに、地盤への投入量(水および固化材スラリー)の低減により建設汚泥の減量化を実現できます。

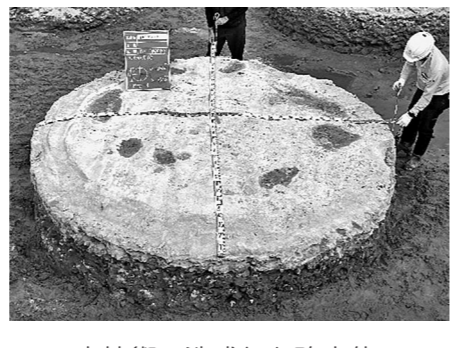
戸田建設は、インフラ更新や防災・減災工事の需要が高まる中、本技術の活用により持続可能な社会基盤整備へ貢献していきます。



ハイブラストジェット概要図



高速度カメラによる噴流比較



本技術で造成した改良体(直径3.5m)

戸田建設

山岳トンネル工事における「切羽評価システム」を開発 安全性・生産性向上の実現

鹿島は、山岳トンネル工事において、切羽の性状を定量的に分析・評価する「切羽評価システム」(以下、本システム)を開発しました。

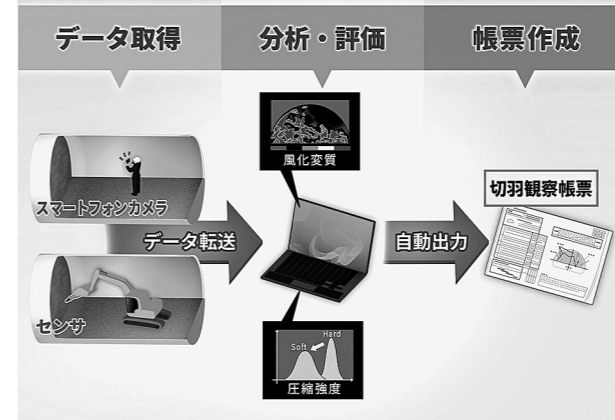
トンネル工事では、切羽の地質性状を評価するために、1日1回程度の頻度で、切羽を観察して岩盤の強度や風化変質、割れ目性状、走向・傾斜などの項目を評価します。これまで、切羽観察者はトンネル掘削作業の合間に切羽付近で目視観察等を行っていたため、肌着や重機との接触災害の危険性があることに加え、切羽性状の評価は観察者の経験と技量に基づく定性的な評価となってしまう課題がありました。

本システムは、切羽の写真や、付け機および掘削用ブレイカに搭載した機器から得られたデータを当社独自の分析ソフトに取り込み、切羽性状(風化変質、割れ目性状、走向・傾斜、圧縮強度、湧水量の5項目)について、それぞれに適した手法で分析・評価を行います。

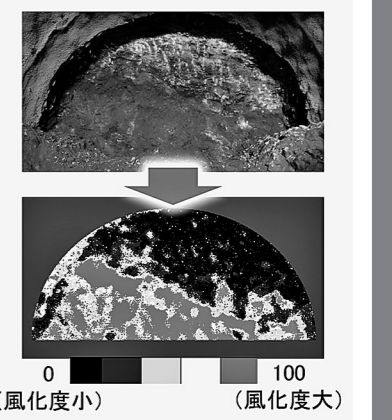
本システムを、国内の山岳トンネル工事でも実証した結果、社員や技能者等同等の正確な分析・評価結果を得ることができました。さ

らに、分析・評価に必要なデータはカメラ画像やセンサ機器から速やかに得られるため、切羽付近に立ち入る時間が短縮され安全性や効率性の向上にも寄与することができました。

鹿島は今後、本システムにおける、データの取得、分析・評価および切羽観察帳票作成までの過程の完全自動化を図るとともに、当社が開発した一元管理システム「スマート計測ウォッチャー」および自動化施工システム「A⁴ CSEL for Tunnel」と連携させることで、山岳トンネル工事における安全性・生産性向上の実現を目指します。



「切羽評価システム」のフロー



風化変質の定量評価例

鹿島



戸田建設株式会社
代表取締役 長谷 清介



鹿島建設株式会社
代表取締役 押 味 至 一



株式会社 大林組
代表取締役 佐 藤 俊 美



株式会社 竹中工務店
取締役 丁 野 成 人



大成建設株式会社
代表取締役 相 川 善 郎

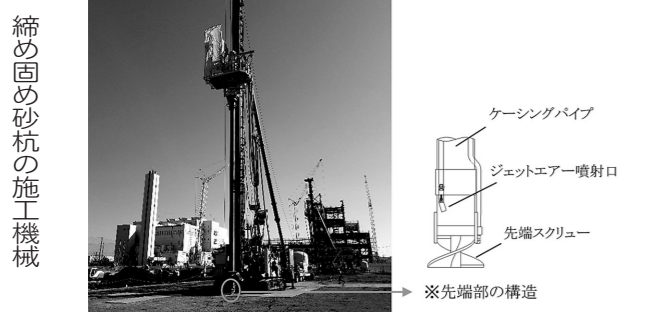


清水建設株式会社
代表取締役 新 村 達 也

国土づくりを支える技術

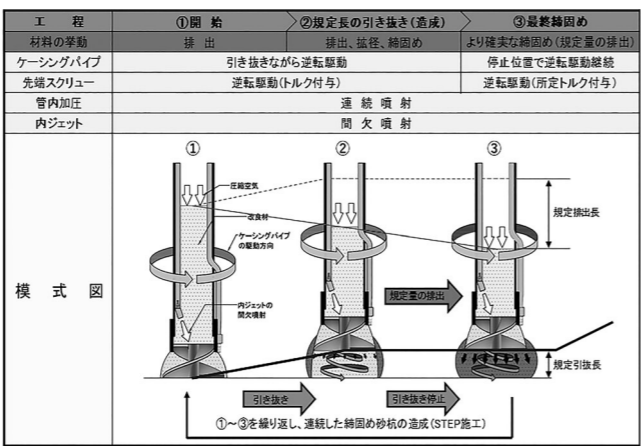
先端スクリーを用いた静的締め固め砂杭工法 (STEP-IT工法) ケーシングパイプの貫入能力が向上

市街地や既設構造物近傍における液状化対策工事の需要が増加する中、地盤内に拡径・締め固めされた砂杭を低振動・低騒音で造成し、地盤の密度増大を図る地盤改良工法 (STEP工法) を開発、適用してきました。ただし、インナースクリューを装備しているため、他の類似工法と比較して砂杭造成に用いるケーシングパイプ径が大きく貫入能力に劣るといった課題がありました。そこで、STEP工法でのスクリーによる締め固め技術を継承しつつ、ケーシングパイプの貫入能力が向上する新たなSTEP-IT工法 (Screw Torsion-Environmental Compaction Pile Method-Inverse Tapered Type Tip Screw) を開発しました。本工法は、国土技術研究センターの建設技術審査証明 (一般土木工法、技術証第59号) を取得しています。



に取り付けられた逆テーパ形状の先端スクリーによって強制的に下方へ圧入し、拡径・締め固めを行いながら砂杭を地盤内に造成します。

- ・ケーシングパイプの貫入、引き抜きおよび締め固め砂杭の造成には回転駆動装置を用いることで、周辺環境への影響が少なく、敷地境界から5m程度の離隔距離で騒音・振動規制基準値を満足します。
- ・ケーシングパイプ内の材料先端をマイクロウェーブ式レベル計で捉える新型の施工管理システムにより、リアルタイムで精度良く砂杭の出来形を管理できます。

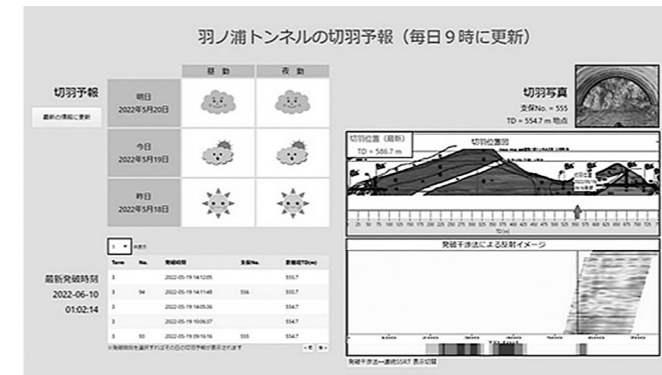


締め固め砂杭の造成メカニズム

熊谷組

「切羽予報」～トンネル掘削時の性状変化を予測～ 天気予報の表現で作業員に毎日周知、安全性向上に一役

フジタは、地球科学総合研究所 (東京都文京区、東中基倫社長) と共同で、山岳トンネル掘削時に行う発破の振動を利用し、トンネル切羽の性状変化のデータを毎日取得して作業員に天気予報のような表現で分かりやすく提供するシステム「切羽予報」を実用化しました。切羽から150m先までの地質などの変化を予測し、現場の安全性向上につなげます。「令和元～4年度横断道羽ノ浦トンネル工事」(徳島県小松島市～阿南市) に適用し、その有用性を確認しました。

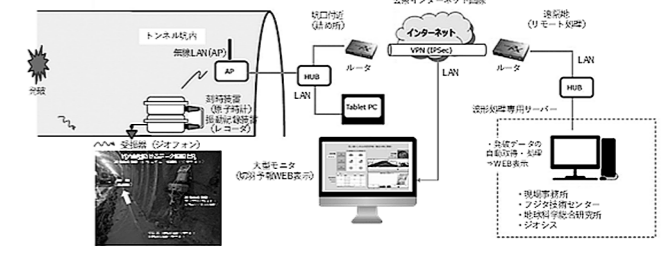


毎日公開される切羽予報のWEB画面

「切羽予報」は、切羽から一定の距離に専用の記録装置を1台設置し、1回ごとに発破の振動を記録して一つの振動データとして波形処理します。切羽近傍の地質変化面から戻ってくる反射波を抽出・分析し、毎日数回にわたって行う発破の振動データをそのたびに取得して切羽の性状変化をリアルタイムに予測します。

これらの情報は専用のウェブサイトから閲覧可能。作業関係者にはスマートフォンやタブレット端末からも天気予報のように「晴れ」＝安全「曇り」＝やや注意「雨」＝厳重注意という分かりやすい形で周知します。従来に比べ崩落リスクを低減し、切羽近傍での作業の安全性向上に寄与します。

今後、山岳トンネルの現場で適用を増やし、大量の切羽予報データを取得。AIを活用して予報精度の向上を目指していきます。



切羽予報のシステム図

フジタ

切羽観察をトンネル地質DX「Remote Geo(リモート・ジオ)」で高度化 AI評価と3D亀裂解析による地質状況の見える化で安全性と技術力の向上を支援

山岳トンネルでは、事前調査によってトンネル全線の地質状況を正確に把握することが難しいため、施工中に切羽状況を観察して支保パターンを決定する必要がありますが、肌落ち防止の観点から、切羽観察は切羽遠方からの肉眼観察が中心となっています。そのため、技術者によって評価に個人差が生じやすく、熟練技術者であっても亀裂の判断が難しい状況です。さらに、熟練技術者の減少に伴い、若手技術者の技術力向上が喫緊の課題となっています。

こうした課題に対応するため、切羽観察作業の補助と地質情報の見える化を目的とした「トンネル地質DX「Remote Geo」」を開発しました。本システムは、AIを活用して切羽を評価するシステムと、切羽亀裂を3次元的に解析するシステムの二つで構成されています。

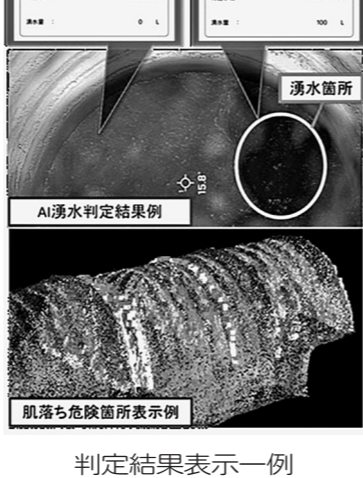
前者は、切羽写真および赤外線サーモグラフィ画像から評価項目を判定し、その評価点に基づいて支保パターンを提示します。後者は、スマートフォン等で撮影した動画から3D点群データを生成し、卓越亀裂や肌落ちが発生しやすい危険箇所

を抽出します。本システムは、切羽を撮影することで、経験に依存せず個人差の少ない解析・評価を行うことができます。また、解析結果から得られる定性的な情報より、切羽観察日報を作成することが可能です。さらに、その情報はクラウドで共有され、現場と事務所、本社が連携した施工を可能とし、現場の安全性と若手技術者の技術力の向上に寄与します。

本システムは、切羽を撮影することで、経験に依存せず個人差の少ない解析・評価を行うことができます。また、解析結果から得られる定性的な情報より、切羽観察日報を作成することが可能です。さらに、その情報はクラウドで共有され、現場と事務所、本社が連携した施工を可能とし、現場の安全性と若手技術者の技術力の向上に寄与します。



運用イメージ



判定結果表示一例

鉄建建設

山岳トンネルの発破パターンを自動で最適化 データ取得から発破パターン作成まで約20分で完了

佐藤工業は、山岳トンネル工事における発破掘削の生産性向上を目的として、発破パターンを自動で最適化するシステムを開発し、現場での実証実験を行いました。

本技術は、全自動ジャンボが穿孔時に取得する各種データを解析し、地山状態に応じた最適な発破パターンを自動生成するものです。穿孔データは、ジャンボに搭載されたPCへ自動保存され、Wi-Fiなどのネットワークを介して現場の事務所から確認することが可能です。

本システムでは、穿孔エネルギーの変化やコンター図による穿孔データ分布を分析し、ソフトウェア上で孔間隔や許容穿孔数などの条件を設定することで、地

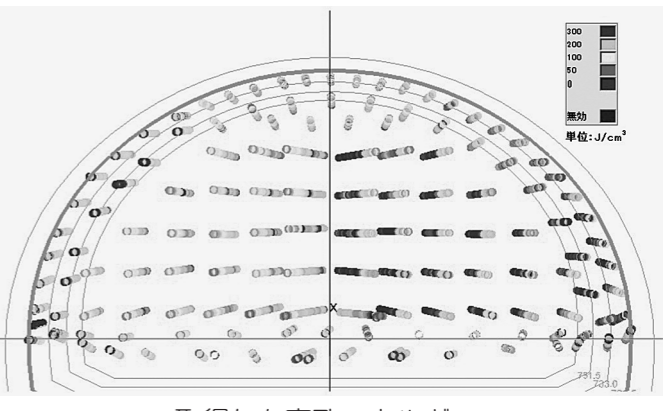
山状況に対して最適な発破パターンを自動的に生成します。生成された発破パターンは、事務所などで職員が確認した後にジャンボ用データに変換され、坑内のジャンボ操縦者に共有されます。

当社の山岳トンネル現場での実証の結果、データ取得から発破パターン作成までを約20分で完了できることが確認されました。また、本技術の活用により総装薬量の低減に寄与することも確認されました。

今後は、3DLiDAR等によって計測した発破後切羽の掘削状況を発破パターンへフィードバックすることでさらなる最適化を図り、一層の生産性向上を目指します。



切羽面削孔状況



取得した穿孔エネルギー

佐藤工業

土質材料の品質管理におけるDX活用による省力化・効率化 近赤外線を利用した含水比測定装置と画像解析による粒度測定装置を開発

盛土工事などの土質材料を扱う工事では、材料の確認に土質試験が必要となります。近年は、品質管理の合理化・省人化を図っていくために、試験の多頻度化や結果取得の迅速化が求められるようになってきました。これに加えて現場運用の観点から、より容易に取り扱える試験手法が望まれています。

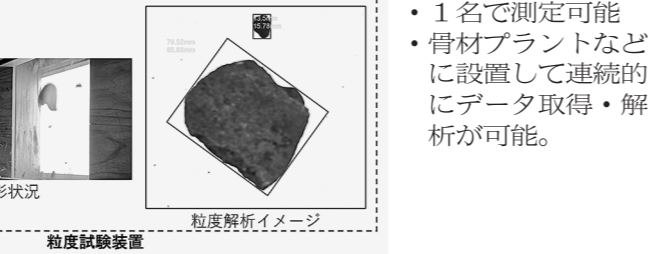
西松建設では施工管理のDXの一環として迅速かつ取り扱いが簡単な土質試験装置として、土の含水比試験について「近赤外線を利用した含水比測定装置」、土の粒度試験について「画像解析による粒度試験装置」を開発しました。開発した両装置を活用して、盛土品質管理の高度化に寄与していくとともに、骨材プラントにおける連続測定など幅広い分野への適用を目指していきます。



される近赤外線の波長を利用する。事前に含水比-近赤外線の吸光度の関係式を作成しておき、含水比測定時に土質材料を近赤外線撮影時に含水比を算定、デジタルデータを記録・保存できます。この作業にかかる時間の大幅な短縮と作業手間の削減をすることができ、多頻度での測定が可能です。

・1名で測定可能
・非接触・非破壊で測定できます。
・平面的に含水比分布を取得するため、土質材料の不均一性による含水比のばらつきを可視化できます。
・卓上、盛土場などのオンサイト、ダンプ荷台上など、さまざまな現場のニーズに合わせた状況における測定に活用できます。

〈粒度試験装置の特徴〉
・土質材料を分散させ材料全体を撮影、ソフトウェアで一つの粒子のサイズを測定し、集計することで粒度分布を算出します。一連の解析は数分で完了します。
・1名で測定可能
・骨材プラントなどに設置して連続的にデータ取得・解析が可能。



粒度試験装置

西松建設

連続ベルトコンベヤへの鋼管混入を自動検知するシステム 混入の確認から停止操作まで、迅速に対応できる現場体制を構築

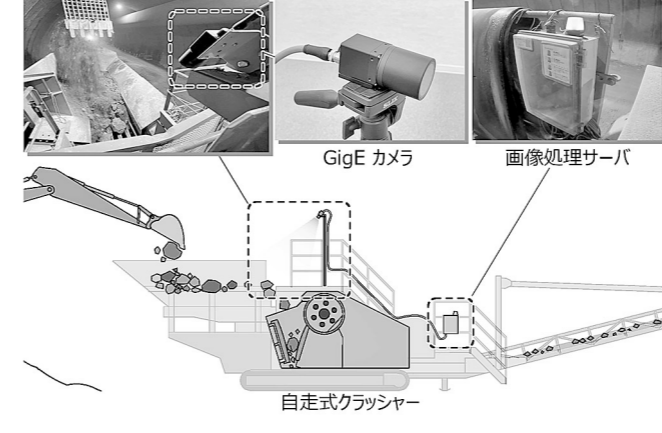
飛鳥建設は、タグチ工業 (福岡市、田口幸作社長) と共同で、連続ベルトコンベヤへの鋼管混入を自動検知するシステムを開発しました。

山岳トンネル建設工事では、切羽の安定性確保などの目的で鋼管を使用する補助工法を採用する場合があります。本工法採用時において、掘削で発生するすり(岩石)に鋼管が混入する可能性があります。すり出し方式として連続ベルトコンベヤを採用している現場では、鋼管の混入は自走式クラッシャーやベルトの損傷につながるおそれがあるため、従来は作業員が常時

目視で監視する必要がありましたが、人的負担の大きさが課題でした。

この課題を解決するため、カメラと画像処理サーバを自走式クラッシャーに設置し、ずり搬出状況をリアルタイムに解析するエッジコンピューティング方式の検知システムを開発しました。映像は現場ネットワークを介して配信され、作業員や重機オペレータはブラウザ上のウェブアプリから映像と検知結果を確認できます。さらに、クラッシャー遠隔操作スイッチを導入したことで、重機オペレータがウェブアプリ上で鋼管混入を即座に把握し、その場で遠隔操作により迅速に停止対応できる体制を構築しました。

現在は検出精度や処理速度の向上に向けた改良を進めており、鋼管以外の異物にも対応できる技術への拡張も検討しています。異物混入検知システムとしての製品化を視野に入れ、より幅広い現場ニーズに応える技術開発を継続してまいります。



システムの機器構成



鋼管混入検知の例

飛鳥建設



西松建設株式会社

代表取締役 細川 雅一



飛鳥建設株式会社

代表取締役 築地 功



鉄建建設株式会社

代表取締役 今井 政人



佐藤工業株式会社

取締役社長 平間 宏



熊谷組

取締役社長 上田 真



株式会社フジタ

代表取締役 奥村 洋治

国土づくりを支える技術

地山岩盤の異方性を孔内載荷試験で評価 ジャイロセンサーを従来器に搭載して高度な測定を実施

一般に岩盤は、地層面等の影響により方向によって変形特性が異なる「異方性」を有しています。岩盤の異方性を把握することで、変形しやすい方向には補強を厚くし、変形しにくい方向には薄くするなど、合理的な構造物の設計・施工が可能となります。

原位置で岩盤の変形特性(変形係数)を測定する方法には平板載荷試験や孔内載荷試験があり、後者は比較的コストで実施が可能です。安藤ハザマは川崎地質と共同で、孔内載荷試験(ボアホールジャッキ試験方式(図1))による異方性測定手法を開発しました。従来の孔内載荷試験は等方性としての変形係数(D)を測定するものでしたが、測定器にジャイロセンサーを搭載することで載荷方向毎の圧力-変位データが取得でき、これらを異方性弾性

理論に基づいて解析すれば、卓越する二方向(E_1 、 E_2)の変形係数とその方向が評価できます。

図2は、等方性解析による変形係数Dおよび異方性解析による二つの変形係数 E_1 、 E_2 の深度分布図です。Dはばらつきが大きいのに対し、 E_1 、 E_2 は比較的安定していることから、従来ばらつきとされていたものは異方性の影響が大きいことがわかります。二孔以上の解析結果を統計処理すると、図3に示す三次元的異方性構造が解析され、ボーリングコア観察やボアホール孔壁画像解析とも整合しています。

本技術は岩の力学の新境地を開いたことが評価され、「令和4年度岩の力学連合会フロンティア賞」を受賞しました。

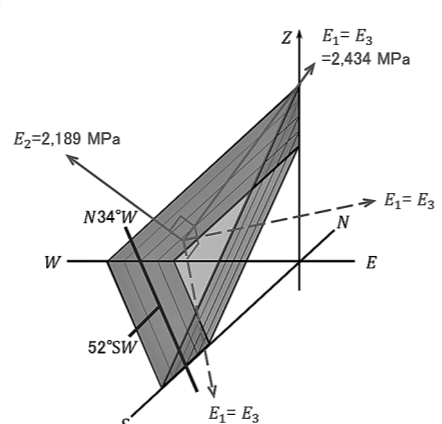
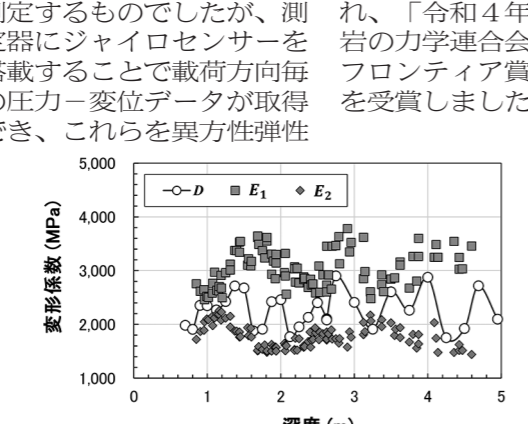
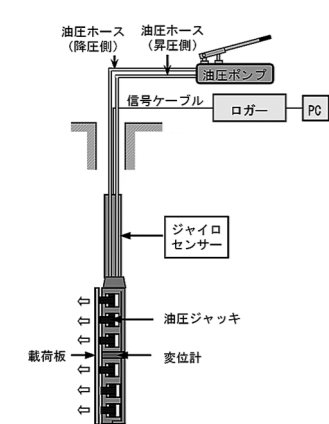


図1: 測定システム

図2: 測定結果例

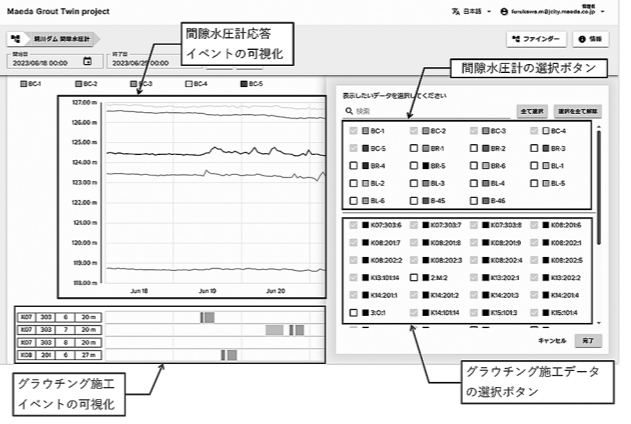
図3: 岩盤の異方性解析結果

安藤ハザマ

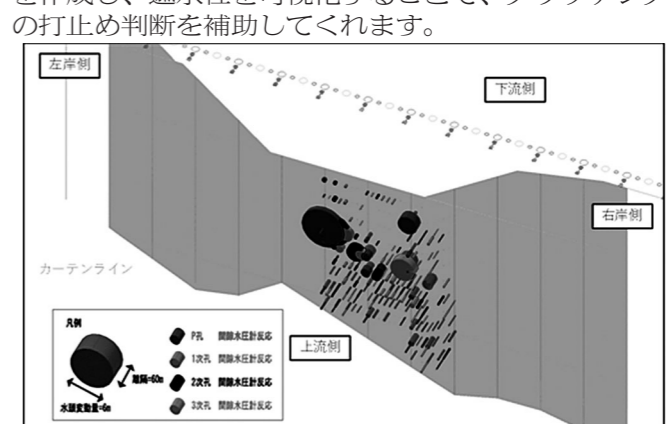
カーテングラウトの原位置面的品質管理システム「Grout Twin」 リアルタイムモニタリングによるデータ分析の効率化と遮水性の可視化

ダム基礎岩盤に造成するカーテングラウトの品質(遮水性)は、ダムの貯水能力を確保する上で極めて重要です。現在は施工時のルジオンテストにより品質を確認するのが一般的ですが、評価は離散的な点に限られ、遮水壁としての面的な把握や、試験漏れ時に作用する大きな貯水圧を直接再現することは困難でした。岩盤内間隙水圧応答の分析には、施工位置と計測器の3次元の離隔、施工回数、加圧値、並列施工の有無など多くの要素を整理する必要があり、多大な労力と時間を要していました。

前田建設の北陸支店鶴川ダム作業所では、グラウチング施工データと岩盤間隙水圧計データを自動回収し、クラウドで一元管理する「Grout Twin」を構築しました。これにより従来煩雑であったデータ整理を効率化するとともに、計器が反応した時刻を選択することで、グラウチング施工履歴が間隙水圧計との距離が近い順番に自動的にリストアップされます。また、取得データから「直径:岩盤内間隙水圧応答」、「高さ:間隙水圧計と加圧点との離隔距離」、「色:グラウチングの施工回数」として円柱形状の3次元モデルを作成し、遮水性を可視化することで、グラウチングの打止め判断を補助してくれます。



「Grout Twin」のシステム概要



岩盤内間隙水圧応答の3次元可視化例

前田建設

気泡を混合した軽量土を活用する「HLS(Haseko Light Soil)地盤改良工法」 軟弱地盤工事における処分残土を削減し、環境配慮に寄与

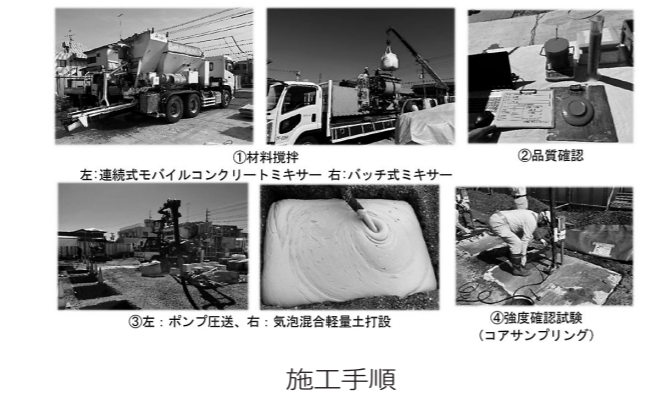
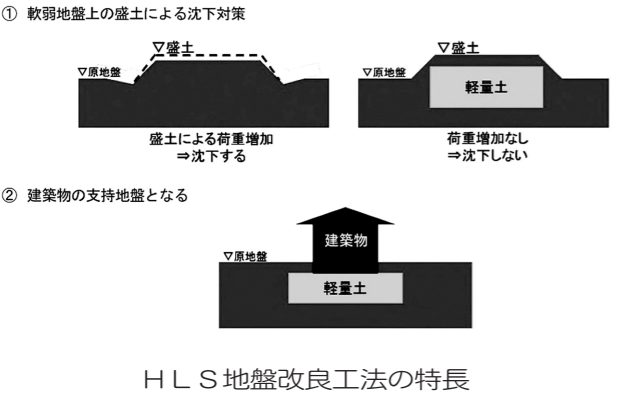
長谷工コーポレーションは、軟弱地盤において盛土をする際、建設現場から発生する土に、水、固化材、気泡を混合した軽量土を活用する新たな地盤改良工法「HLS(Haseko Light Soil)地盤改良工法」を開発しました。2024年10月15日付でベターリビングによる技術審査証明書を取得しています。

集合住宅等の建設で、集中豪雨などの自然災害による冠水対策として盛土を行う場合に、地盤が軟弱な敷地では盛土の荷重によって圧密沈下を引き起こす可能性があります。これまでは比重が小さい盛土材を使用していたが、本工法では、建設現場で発生する土を活用し、水、固化材、気泡を混ぜ合わせた「気泡混合軽量土」を利用します。盛土材を購入するよりも安価に盛土できるとともに、建設現場で発生する処分残土

量を減らすことが可能となります。また、気泡混合軽量土を製造する際にバイオ炭を添加することも可能で、その場合は、CO₂を地中に貯留することもできることから環境配慮にも寄与します。

【本工法の施工手順】

- ①建設現場で発生する土、水、固化材、気泡を混合し、連続式モバイルコンクリートミキサーまたはバッチ式ミキサーにて材料を攪拌し、気泡混合軽量土を製造
- ②固まる前の状態で、適切に配合されているか品質を確認
- ③ポンプ車で圧送し、気泡混合軽量土を所定の場所に打設
- ④打設後、コアを採取し強度を確認



長谷工コーポレーション

カルシア改質技術 カーボンニュートラル社会の実現と浚渫土の有効利用を図る

カルシア改質土は、港湾で発生する軟弱な浚渫土に製鋼過程で発生するカルシア改質材(転炉系製鋼スラグを成分管理・粒度調整した材料)を混合することで、浚渫土の物理的・化学的性状を改善した材料です。浚渫土の強度改善ができ、圧密沈下や液状化対策に有効な材料であるため、埋込材や護岸裏埋材、浅場の造成材など港湾工事で広く適用されています。

カルシア改質材は、セメント系固化材と比較して二酸化炭素(CO₂)排出量が極めて少ない材料であるため、カーボンニュートラルに向けた取り組みに効果が期待できます。また、当社の技術である「カルシア落下混合船」と「カルシアバケット」を活用することで、従来工法と比較して施工時のCO₂排出量をさらに低減することができま。

「カルシア落下混合船」は、リクレーマ揚土船にカルシア改質材の供給設備、品質管理システム等の改造

を加えたもので、落下時に材料が混ざるシンプルな原理を利用し2,000~4,000m³/日の大規模施工に適しています。新たに開発したスリットトレミー管は、水中投入時の濁りを抑制し施工の効率化が図れます。「カルシアバケット」は、バックホウを使用した500~2,000m³/日の中規模施工に適したアタッチメントです。本機はバケット内に複数スケルトン構造を配置しており、油圧等を使用せずに標準バケットより短時間で均一な混合が可能で、有効な新技術として、2022年にNETIS登録しています。

また、カルシア改質土で造成した浅場に海藻が生長してCO₂を固定し、Jブルーシールドの認証を受けた事例もあります。当社は今後も本技術の普及を推進し、浚渫土の有効活用とカーボンニュートラル社会の実現に貢献してまいります。



カルシア落下混合船とスリットトレミーを使用した施工状況



カルシアバケットによる施工状況

五洋建設

場所打ちコンクリート杭の施工管理システムを全社導入 測定結果を即時共有、品質確保実現

東急建設は、アースドリル工法の場所打ちコンクリート杭施工における施工管理をデジタル化して共有する技術を建築工事の全ての作業所に導入いたします。これにより、関係者が即時に施工状況が把握可能となり、複眼管理による品質確保を実現します。

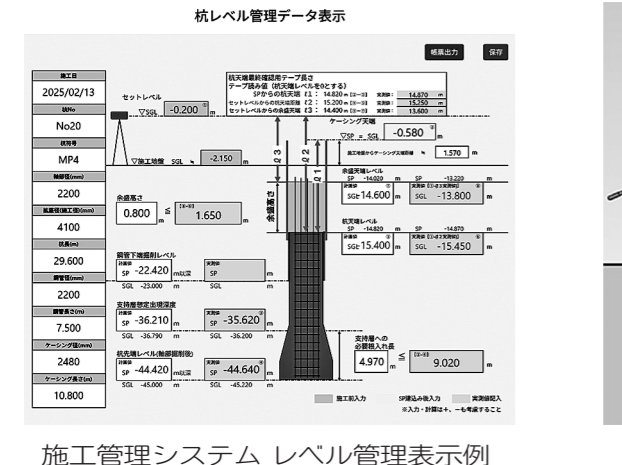
場所打ちコンクリート杭の品質管理項目は多岐にわたるうえ、同時に複数の施工管理を実施しなければならないため、作業が煩雑になりやすく見落としや計測ミスが発生しやすい状況でした。

そこでデジタル技術を活用して、各々の管理項目における設計値および基準値を事前登録することで、現地では計測値を入力するだけで、システムが自動で計

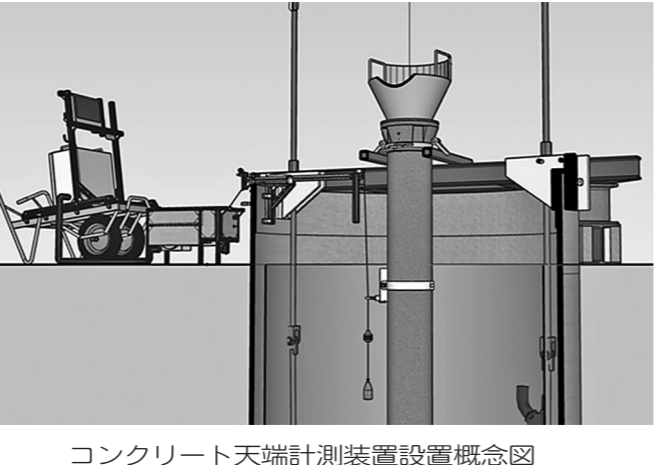
算、合否判定するシステムを開発し、全ての建築工事に導入します。計測値は入力と同時にクラウドサーバーに保存され、関係者間で即時に共有することができるようになり、複眼で管理が可能となります。

また、コンクリート打設時にはより迅速な判断が求められるため、打設中の生コンクリート天端の高さや、生コンクリートを流し込むトレミー管の挿入深さを自動で計測する装置を開発し、現地で手動の計測結果と相互確認を行うとともに、打設履歴を取得します。

今後は、杭専門家と協議を重ねながら施工管理システム運用の最適化を図るとともに、施工管理効率の更なる向上に向けた取り組みを実施していく予定です。



施工管理システム レベル管理表示例



コンクリート天端計測装置設置概念図

東急建設

持続可能な建設を支える地盤改良技術「サスティンGeo」 CO₂排出と六価クロム溶出を抑制

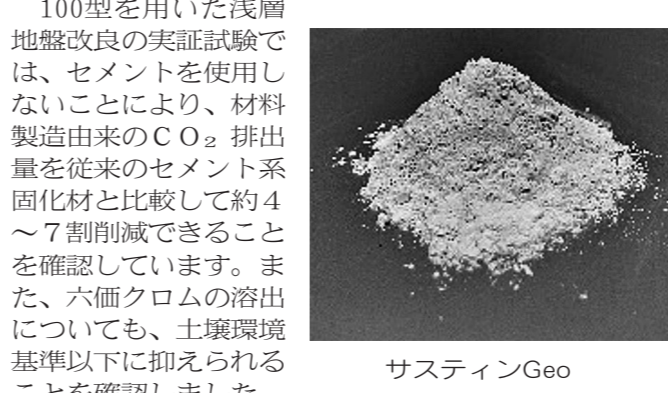
建設分野では、2050年カーボンニュートラルの実現に向け、地盤改良工事においても環境負荷低減が重要な課題となっています。三井住友建設が開発した「サスティンGeo」は、セメントを一切使用しない地盤改良用固化材であり、材料由来の二酸化炭素(CO₂)排出量の大幅な削減が可能です。

サスティンGeoは、産業副産物である高炉スラグ微粉末を主原料としており、用途に応じて材料を最適に配合しています。浅層から深層までの地盤改良に適用可能な「100型」と、土の含水状態の改良に適した「200型」があります。地盤改良に使用されるセメント系固化材は、CO₂排出量が多く、土の種類によっては六価クロムを溶出することがあります。

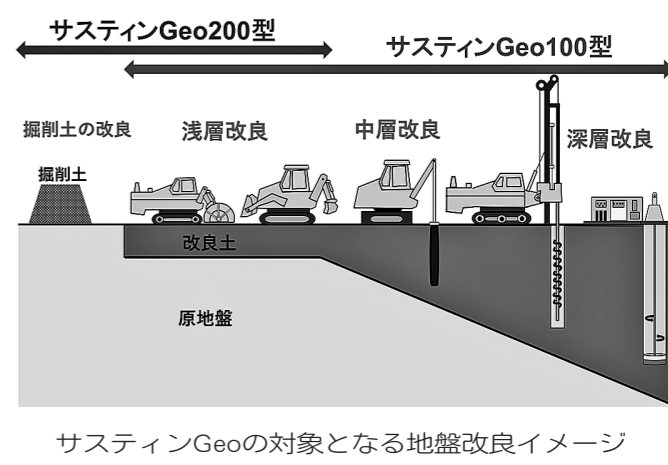
建設分野では、2050年カーボンニュートラルの実現に向け、地盤改良工事においても環境負荷低減が重要な課題となっています。三井住友建設が開発した「サスティンGeo」は、セメントを一切使用しない地盤改良用固化材であり、材料由来の二酸化炭素(CO₂)排出量の大幅な削減が可能です。

さらに、既存杭撤去後の杭孔埋戻し工事では、CO₂排出量をセメント系固化材と比較して約8割削減できることを実証しています。

これまでに、浅層地盤改良や杭工事に伴う残土処理、既存杭撤去後の杭孔埋戻し工事などで適用実績を重ねてきました。サスティンGeoは、環境性能と力学性能を両立した技術として、今後の環境配慮型地盤改良の有力な選択肢となることが期待されます。当社は、今後、中層改良や深層改良への展開を進め、本技術のさらなる適用範囲拡大を推進していきます。



サスティンGeo



サスティンGeoの対象となる地盤改良イメージ

三井住友建設



東急建設株式会社

社代表取締役 長谷 寺田光宏



三井住友建設株式会社

社代表取締役 柴田敏雄



長谷工コーポレーション

社代表取締役 熊野聡



五洋建設株式会社

社代表取締役 清水琢三



安藤ハザマ

社代表取締役 国谷一彦



前田建設工業株式会社

社代表取締役 前田操治

国土づくりを支える技術

施工影響XRウォッチャー 2025年度インフラDX大賞「優秀賞」受賞

奥村組の開発技術「施工影響XRウォッチャー」が、国土交通省主催「令和7年度インフラDX大賞」のi-Construction・インフラDX推進コンソーシアム会員部門において優秀賞を受賞しました。

本システムは、施工機械に設置したセンサおよび施工箇所周辺に設置した沈下計から、施工深度・鉛直変位量のデータをクラウド経由で取得し、XR（クロスリアリティ）技術を用いてHoloLens 2やiPad Pro上で施工位置と進捗、沈下計の計測結果をリアルタイムに可視化するものです。

地下構造物に近接した場所で高圧噴射攪拌工法による地盤改良工を実施する際には、構造物の変位や漏水などの影響を把握するため、施工位置や進捗を継続的に監視する必要があります。しかし、この監視業務は

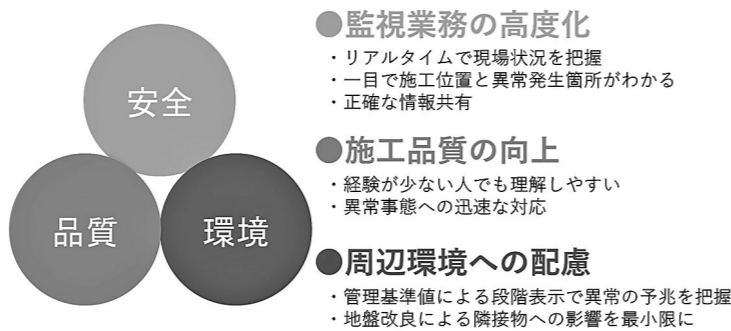
経験に頼る部分が大きく、経験の浅い技術者には困難でした。

本システムにより、従来は把握が難しかった施工位置や状況、地下構造物の変位を視覚的に確認できるようになり、経験の浅い技術者でも即座に状況の把握が可能で、関係者間の情報共有も円滑になります。その結果、安全、環境、品質に関する施工管理の高度化と効率化が図れます。

今後は、他の計測機器等との連携を進め、地盤改良工以外の工種における施工進捗も可視化できるよう、より幅広い現場での適用を目指して開発を進め、AIやデジタル技術を活用したDXの取り組みをさらに推進してまいります。



XRウォッチャーを利用した監視業務の実施状況と施工位置・進捗の可視化

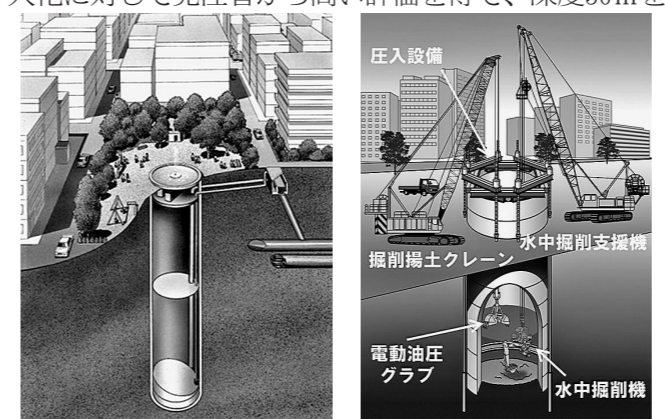


奥村組

大深度地下空間を有効利用した縦型雨水貯留施設 自動化オープンケーソン工法（SOCS）

自動化オープンケーソン工法(SOCS:Super Open Caisson System)は、水中掘削機(耐水圧1.2MPa)を導入することで、従来の圧入オープンケーソン工法では困難であったケーソン刃先直下の地盤を直接掘削・除去することを可能にした工法です。これにより、オープンケーソン工法の適用範囲が大幅に拡大されました。

1996年に霞ヶ浦導水事業の地下河川立坑新設工事(φ22m、深度53.5m)で採用されて以降、硬質地盤への施工の確実性、品質、安全性、および省力化・省人化に対して発注者から高い評価を得て、深度50mを



縦型雨水貯留施設のイメージ図

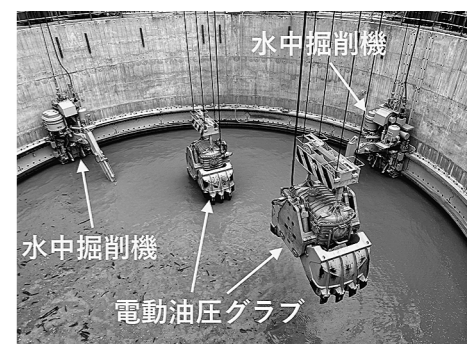
SOCS概要図

超える大規模・大深度の導水路整備工事や、浸水被害に悩まされていた住宅密集地での縦型雨水調整池の築造工事などを中心に施工実績を積み重ねてきました。

ICTの導入によるロボット化の推進や作業環境の改善を図り、施工を通じて得た経験とデータを基に、深度100mのオープンケーソンを施工中です。

近年は地球温暖化などの気候変動に伴って集中豪雨や線状降水帯が頻発に発生しており、広範囲かつ長時間の大雨により、都市部や郊外を問わず内水氾濫や外水氾濫が頻発しています。

鴻池組は、自動化オープンケーソン工法による縦型雨水貯留施設などの大規模地下構造物の築造を通じて、強靱な国土づくりと地域社会の安全・安心の構築に貢献してまいります。



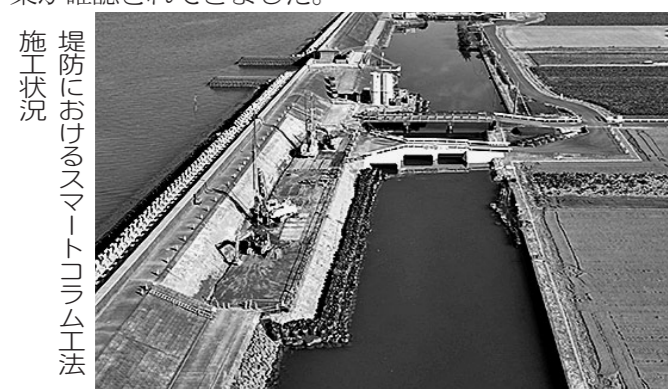
SOCS施工状況

鴻池組

小型機械式攪拌で狭隙地に対応した地盤改良工法 「スマートコラム工法」

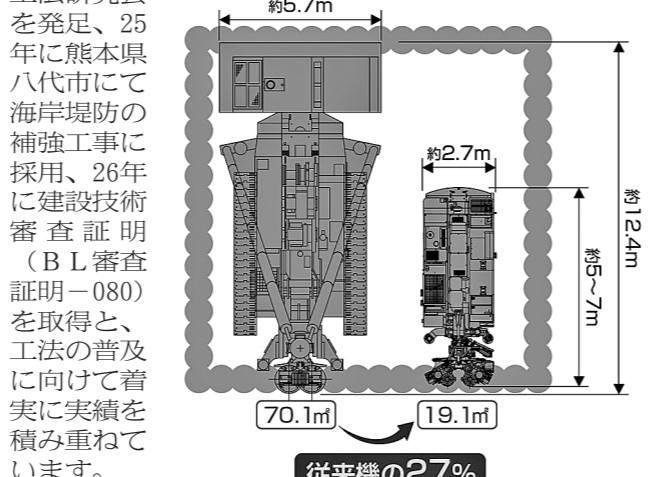
国内では地震・津波・台風・大雨による自然災害が激甚化しており、国土強靱化の名のもと災害に負けない「強しなやかな国土」への期待が高まっています。竹中土木が1975年に開発した「深層混合処理工法(DCM)」は、ゆるい砂地盤や海成粘土などの軟弱地盤にスラリー状のセメント系固化材を添加・混合して地盤を強固に改良する技術であり、構造物基礎地盤の耐力確保を目的に陸上・海上の地盤改良工事で数多くの実績を残してきました。

その後、地震時の液状化対策に対するニーズが高まり、深層混合処理工法にて軟弱地盤を格子状に固めて地盤改良する液状化対策技術「TOFT工法」に発展し、数多くの構造物を対象とした液状化対策に採用されることにも、阪神大震災や東日本大震災にてその効果が確認されてきました。



堤防におけるスマートコラム工法

当社は、この「TOFT工法」を狭隙な施工条件下に適用させた「スマートコラム工法」を開発。占有面積を従来比の27%まで小さくした小型機械に、高い鉛直精度を実現する特殊攪拌翼を備えることにより、住宅地のような狭隙での格子状地盤改良体の構築による液状化対策が可能で、2016年に千葉県浦安市の液状化対策事業に採用され、同事業に対して20年に国土技術開発賞最優秀賞を受賞したのを皮切りに、23年に同



地盤改良機を従来機の27%まで小型化

竹中土木

SPRED (Square Profile Replacement and Digging Method) 工法 重複掘削の少ない経済的な矩形掘削工法

「SPRED (Square Profile Replacement and Digging Method) 工法」は、汚染土壌の除去や浄化壁の構築に有効な矩形掘削工法です。

近年、重金属や揮発性有機化合物等の化学物質による環境汚染の発生や、不法投棄などの廃棄物の不適正処理問題を契機として、土壌・地下水汚染に対する関心が高まり、対策方法が種々提案・実施されています。

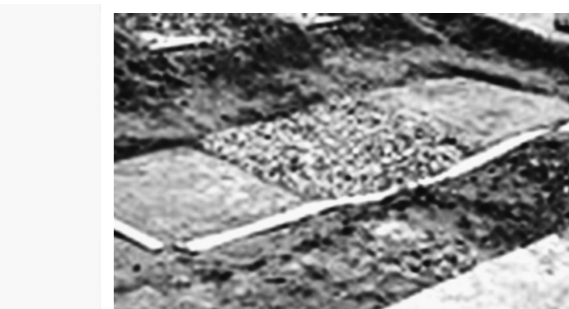
このうち掘削除去は、汚染土壌を短期間で浄化する場合に一般的に用いられる方法です。しかし、面的に広がった汚染土壌の掘削除去や浄化壁を構築する場合、従来の円形ケーシングを用いた掘削方法では、円形断面のラップ部分が多くなり、再掘削量の増加による汚染土壌の処分費がコストアップの要因となっていました。

SPRED工法は、矩形のケーシングを用いることで、従来の円形掘削工法に比べラップ部分を縮小できるため再掘削量を低減でき、更に、敷地境界を侵すことなく無駄なく汚染土壌を除去できます。これにより汚染土壌の搬出土量および浄化資材の使用量が少なくなるため、処分費等のコストダウンにつながります。

施工は、オールケーシング掘削機を使用し、次の手順で行います。

- ①施工位置に圧入装置をセットしケーシングを建て込みます。
- ②圧入装置により圧入しながらケーシング内の土壌をハンマーグラブにより搬出します。
- ③ケーシング内を浄化資材等により埋戻し、ケーシングを引抜きます。

銭高組は、コストダウン・環境に配慮した掘削技術として、今後ともSPRED工法を積極的に提案・活用してまいります。



矩形出来形

矩形掘削状況

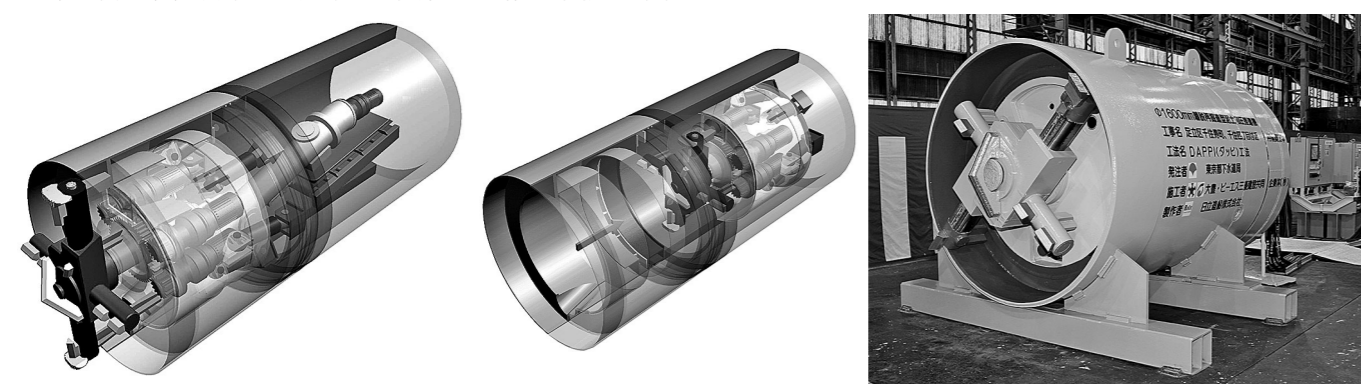
銭高組

地下空間の更なる高度利用の切り札 都市部の地下で坑内から地中支障物を安全・確実に撤去

近年、都市部においては地上のみならず地下空間もその利用が高度化、多様化、幅員化しています。そのような地下空間に新たに管路を築造する場合、残留杭などの支障物が制約条件となり、効率的な路線決定の妨げとなる場面が増えてきています。都市部では地上からの支障物撤去が困難な場合が多く、支障物を撤去した後にせざるを得ないためです。坑内から支障物を安全・確実に撤去できれば、計画・設計の自由度が上がり、地下空間の更なる高度利用につながります。

そこで、当社が開発した「DAPPI (Detaching And Proceeding to dig Piping) 工法」が課題解決に貢献します。この工法は、掘進機の外殻から切羽推進装置を引き抜き、支障物を撤去した後、切羽推進装置を装

着・再発進して管路を構築する技術です。支障物遭遇箇所まで伸縮可能な可動式カッタースポークを縮径し、切羽推進装置を引き抜くことで、切羽面に支障物を撤去するために必要な空間を確保することができます。確保した空間で人力にて支障物を撤去するため、どのような種類の支障物でも安全・確実な撤去が可能です。坑内から支障物撤去ができるため、地上からの支障物撤去に比べ、周辺への様々な影響を大幅に低減します。本工法はφ3.0m以下の推進工法での実績しかありませんが、今後、中大口径のシールド工法への適用に向けて具体的な技術検討・開発を進め、豊かな地下空間構築に貢献できるよう尽力してまいります。



DAPPI工法イメージ図（左が通常時、右が回収時）

DAPPI工法1号機（推進工法）

大豊建設

大型地盤改良機の遠隔化・自動化施工を実装、世界初の試み モーション機構で臨場感を確保、「GeoPilot-AutoPile」で品質均一化も

建設現場における担い手不足への対応と安全性向上が急務となる中、不動テトラは120t級の大型地盤改良機を対象とした「遠隔操縦と自動化施工を組み合わせた新システム」を実装しました。

大型地盤改良機は作業範囲が広く、機械周辺に作業員が近接する機会も多いため、安全確保が極めて重要です。また、オペレーターには長時間の集中力が求められる、夜間や悪天候下での施工負担も課題となっていました。

本システムは、大型地盤改良機に本格的な遠隔操縦席を導入した世界初の事例です。インターネット環境下であれば現場外からの操作が可能で、操縦席には機体の動き(振動・傾斜)を再現するモーション機構を搭載。実機に近い操作感覚を確保しました。複数のカメラ映像や計測値を統合表示することで高い臨場感を再現し、通信断に備えたフェイルセーフ機能も万全を期しています。

さらに、自動施工システム「GeoPilot-AutoPile」を併用。施工中のオーガー抵抗に応じて、貫入速度やスラリー吐出量を自動制御します。これにより、施工の安定化と品質の均一化、さらにはオペレータの操作負担軽減を同時に達成しました。

施工データはクラウドを介して蓄積・共有され、遠隔からの技術支援や施工後の分析、若手教育への活用も期待されます。既に国土交通省直轄工事での適用を通じて有効性を確認しており、今後は安全確保と省人化の両立に向け、適用拡大と自動化のさらなる高度化を目指します。



i-Construction 2.0の理念を具現化 世界初！ 大型地盤改良機を遠隔・自動化施工

新システムの実証状況

不動テトラ



大豊建設株式会社

社代表取締役 長益 田 浩 史



株式会社 不動テトラ

社代表取締役 奥 田 眞 也



株式会社 竹中土木

取締役社長 竹 中 祥 悟



銭 高 組

社 長 銭 高 久 善



株式会社 奥村組

社代表取締役 奥 村 太 加 典



株式会社 鴻池組

社代表取締役 渡 津 弘 己

国土づくりを支える技術

カルシア改質土による人工干潟基盤造成 浚渫土を活用しブルーカーボン・生物多様性基盤創出に貢献

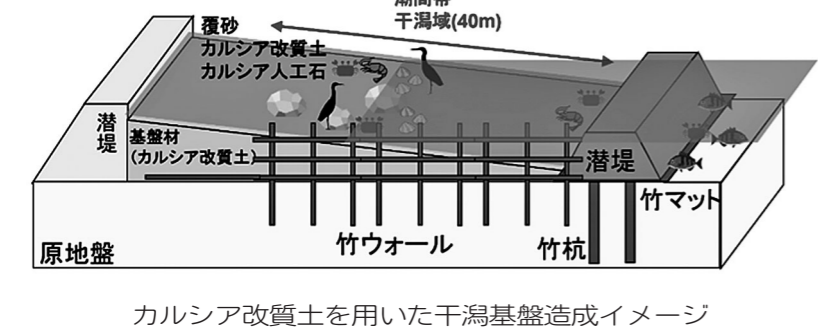
東洋建設では、兵庫県尼崎西宮芦屋港丸島地区において、干潟造成に関する海域実証実験を開始しました。干潟は生物生息や水質・底質浄化等の機能を有し、近年はブルーカーボン生態系として二酸化炭素(CO₂)吸収機能も注目されています。

本実証実験では、干潟造成時においても浚渫土やリサイクル材料を有効活用し、CO₂排出量抑制と環境負荷低減に配慮しています。

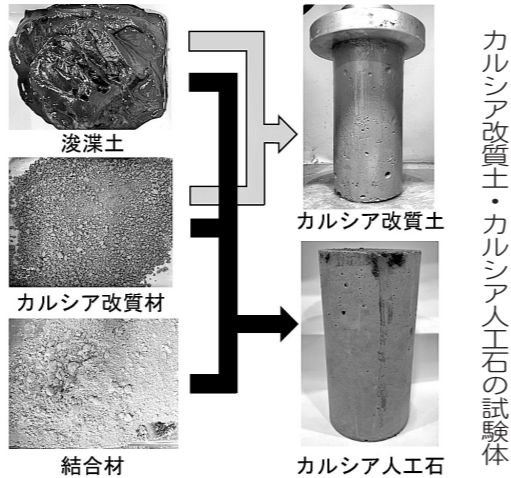
干潟の基盤材には「カルシア改質土」、潜堤材には「カルシア人工石」を使用しています。潜堤下部のすべり補強や維持管理用の栈橋、干潟の側壁部には、再生可能資源である「竹材」を活用しています。また、本実証実験のカルシア改質土・人工石は近隣海域で発生した「浚渫土」にカルシア改質材を混合して作られており、近年の浚渫土の処分場が不足している課題の

解決にもつながります。カルシア改質材とは、鉄鋼製造時の副産物である転炉系製鋼スラグを粒度・成分調整した材料で、CO₂排出量がセメントより少ないことが特徴です。また、カルシア改質土は濁り抑制、底質改善、生物への影響低減が期待できる材料です。

今後は干潟造成時の施工性や干潟造成後のCO₂吸収機能・生物生息機能を確保します。浚渫土砂やリサイクル材料の活用によるCO₂排出量抑制と環境負荷低減に配慮したブルーカーボン生態系と生物多様性に資する干潟基盤の再生・創出につなげてまいります。(共同研究先：JFEスチール)



カルシア改質土を用いた干潟基盤造成イメージ



カルシア改質土・カルシア人工石の試験体

さまざまな社会インフラの基礎地盤を改良する 「あおみ建設の地盤改良技術」

地震大国である日本では、大地震が発生する度にさまざまな社会インフラの構造的損傷および電気、ガス、水道等のライフラインに大きな被害が発生します。また、近年では地下空間のインフラ経年劣化に起因する道路陥没事故が頻発しており、これは喫緊の社会問題となっています。あおみ建設は、これらの災害による被害を最小限に抑制するため、地盤改良技術を開発し、社会インフラの耐震性強化を実現しています。

当社の地盤改良技術として、液状化対策およびすべり破壊対策には、環境配慮型の無振動・低騒音サンドコンパクションパイル工法「EGG-SE工法」を自社開発しました。さらに、セメント系スラリー攪拌工法として、低変位かつ大口径施工が可能な「S-MIX工法」を独自技術として開発・実用化しています。海洋土木分野においては、サンドコンパクション船を運用し、独自開発の「ASL(電波式砂面位置計測装置)シス

テム」により、ケーシング管内の砂量をリアルタイムモニタリングすることで、高品質な地盤改良を実現しています。

建設業界におけるDXの進展に伴い、当社ではICTを活用したシステムの構築を推進しています。これにより、地盤改良工事における地下の可視化を実現し、生産性の向上、品質管理の高度化、出来形管理の高精度化、さらにはリモートによる施工管理を可能としました。

あおみ建設は、多様な軟弱地盤に対応する包括的な地盤改良技術を保有し、個々のプロジェクトニーズに最適化された解決策を提供します。生産性と品質の向上、厳格な出来形管理、安全性の確保を通じて、高品質で経済的な社会インフラの構築に貢献してまいります。



低変位大口径スラリー攪拌工法S-MIX工法、無振動・低騒音サンドコンパクション工法EGG-SE工法、海上サンドコンパクション工法、海上サンドコンパクションICTシステム

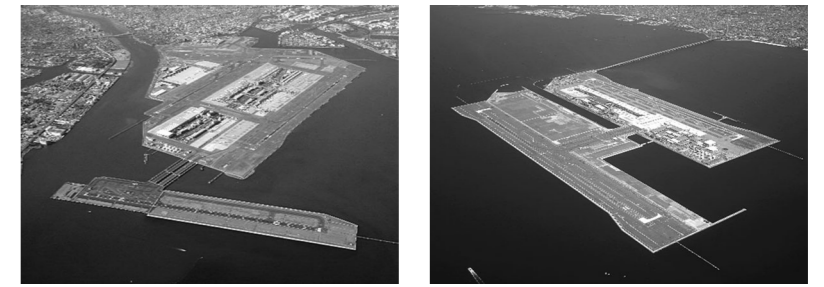
土砂の粒度推定システム「ASYST(アシスト)」 AIを活用して施工管理の効率化に寄与

東京国際空港や関西国際空港といった国内有数の大型埋め立てプロジェクトの施工では、地盤の安定性を向上させる目的で多くの地盤改良工法が採用されてきました。この地盤改良工法の施工にあたっては、対象とする土の粒度情報に基づいて施工の技術的

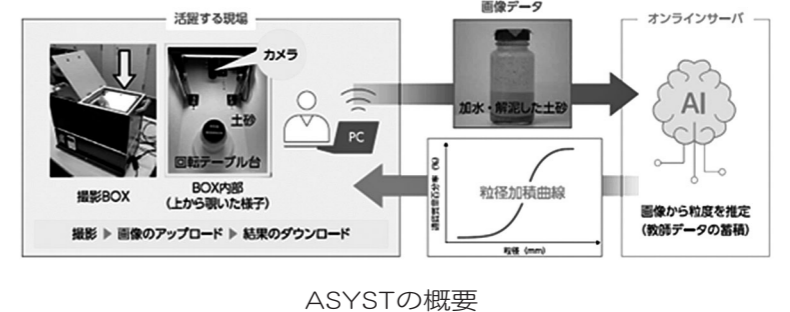
判断を下す必要がありますが、粒度情報を得るための粒度試験(JIS A1204)は結果が出るまでに時間を要するため施工へ即時反映できないといった時間的制約があります。当社はこの課題を解決すべく、画像認識性能に長けている深層学習による画像解析技術を活用し、AI粒度推定システム「ASYST」を開発しました。現場での土砂の採取を含めた準備作業から粒度の推定までを1時間以内で実施できるASYSTは、加水・解泥する工夫も取り込むことで、これまで画像解析で困難とされてきた細粒土(粘土やシルト)にも適用できる技術となっています。したがって、細粒土から砂質土砂までを広くカバーすることができ、港湾工事のみならず、陸上工事など施工管理の多くの場面で効率化を図ることができます。

建設業では、生産性向上や省人化の観点から、デジタル技術の導入が重要視されています。デジタル技術の代表格であるAIを活用したASYSTがその一翼を担えるよ

う、さらなる技術改善も視野に取り組んでいきます。※ASYST:Artificial intelligence System for effective utilization of Soil by Toaの略



東京国際空港と関西国際空港



ASYSTの概要

水陸両用ブルドーザとバックホウ浚渫船の組み合わせによる河道掘削工事 1級河川・大淀川での施工事例

青木あすなる建設が日本で唯一保有する遠隔無線縦式の水陸両用ブルドーザは、水深7mまでの浅水域を施工領域とし、河道掘削、ダム堆砂除去、漁港・漁場の整備・維持、災害復旧工事などで1,200件以上の実績を重ねています。本機は、排土板による水中掘削に加え、後部リッパで地山弾性波速度2.1km/秒までの岩盤を水中で破碎可能です。その施工事例をご紹介します。

1級河川・大淀川の downstream 下流部では、河川整備計画流量確保のため河道掘削が計画されています。掘削対象箇所の平均水深は、現況地盤まで約1m、計画河床高まで約2mと浅いことから、作業船での施工は効率が悪いことが予想されました。さらに、掘削対象箇所の河床は泥岩と砂岩が互層をなす宮崎層群で、岩盤破碎が必要となることが見込まれました。

そこで、国土交通省九州地方整備局宮崎河川国道事務所より、水陸両用ブルドーザによる試験掘削工事が発注され、その結果、本機リッピングで岩盤破碎が可能と確認されました。

施工効率向上のため、ICT施工対応の水陸両用ブルドーザ工法(QS-220011-VE)と作業台船の組み合わせ工法が採用されました。水陸両用ブルドーザが、水中岩盤破碎とバックホウ浚渫船までの短距離の水中掘削押土を担当します。この連携工法により、浚渫船航路を確保しつつ効率的な施工が可能となり、2025年度より本工法による工事が実施されています。

【工事名】大淀川橋通地区河道掘削(第1工区)工事
【事業者】国土交通省九州地方整備局宮崎河川国道事務所
【元請】九州建設工業株式会社



水陸両用ブルドーザによるリッピング作業の様子、水陸両用ブルドーザは、リッピング作業とバックホウ浚渫船の周辺までの短い距離の押土作業に徹することで、全体の施工効率を向上

東亜建設工業

青木あすなる建設

大日本土木

全層鉛直攪拌で互層地盤を均質化 パワーブレンダー工法、類似工法との差別化鮮明に

パワーブレンダー工法は、トレンチャ式攪拌装置を用いた全層鉛直攪拌方式により、互層地盤に対して、改良対象層全体を一括で切削・攪拌し、均質な改良体を造成できる点に最大の長があります。一方、対象深度20m~30m級の深層混合処理工法と同様に、攪拌装置を昇降揺動攪拌する中層混合機の場合、地層境界部及び柱体間で混合不良に注意し深層混合処理工法と同様の設計・施工管理手法に準ずる必要があります。これに対しトレンチャ式の中層混合処理工法は、改良対象層と同長以上のトレンチャを地中に挿入し、切削攪拌を行いながら地中を移動させる機構を有します。これにより、固化材の分散が均一化し、改良体品質の安定性が向上します。改良後の一軸圧縮強さでも変動係数が安定しており、その均質性は統計的にも裏付けられています。

横行施工方式(NETIS推奨技術)は、狭隙地でも連続施工を可能にし、改良体品質と施工効率の両立を実現しています。これらの有効性により、「地盤改良土留め壁」として適用する場合は、鋼材山留めの代替案となり得るほか、止水性の確保や支保工の省略も可能となります。残置可能な地盤改良土留めを行うことで、対象構造物への土圧が低減し、断面が合理化されて構造物のコスト効率が改善するなどの効果も期待できます。また、ICT施工(国土交通省土木工事積算基準掲載)と遠隔施工の導入は、災害復旧や危険区域などが立ち入りにくい現場への適用拡大に加え、施工の効率化と省人化を通じて、建設生産体制の再構築に寄与するとともに、多様な人材が能力を発揮しやすい就業環境の形成を促し、全体として持続可能な生産体制の実現にも資する技術として期待されています。



横行施工による連続施工モデル、地盤改良土留め壁、地盤改良壁による山留(拡大図)、支保工・アンカー不要

全周回転掘削機による杭位置の常時測定システム「G-PARS」 NETIS:KT-240052-A 特許番号:第7330308号

本システムは橋梁基礎等における全周回転掘削機による杭打ち精度の管理を常時、自動的に行うものです。従来の測定方法は杭心のずれを直交2方向からトランシットで監視するもので、人手を多く要していました。また、ずれを定量的に把握できないことも問題でした。

本システムは掘削・沈設中の杭にGNSSアンテナを取り付け、リアルタイムに杭心のずれを測定、管理するものです。システム全体の構成を図1に、管理画面の例を図2に示します。

システムでは杭心のずれのほかに、沈設時の杭先端の深さなどをモニターしています(図2)。これらの測定情報は1秒経過するごとに更新されます。掘削状態の変化を早期に察知し速やかに修正を行うことで施工精度を確実に確保できます。

出来形精度の検証として、フーチング床付掘削後に杭頭での偏心量を測定しました。従来技術と比較して誤差が概ね半分になりました(表1)。以上より、本技術によって出来形精度が向上することを確認しました。

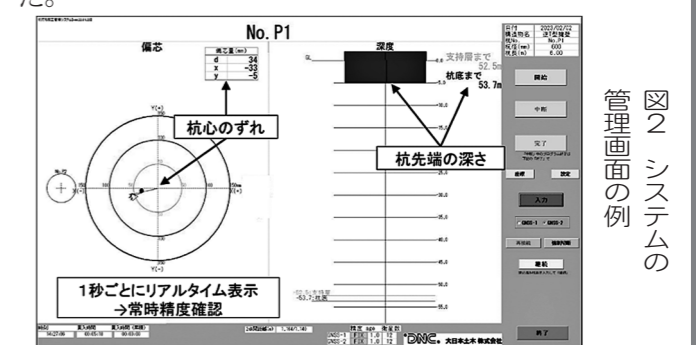


表1 出来形比較表 (単位mm)

項目	従来技術(トランシット)	本技術(G-PARS)
設計値との差	X -61~+86	-35~+33
	Y -52~+67	-43~+42
平均値	X +5	0
	Y +7	-2
標準偏差σ	X 37	15
	Y 32	17



図1 システムの全体構成 (実物大実験の様子)



株式会社
加藤建設
代表取締役
加藤 明



大日本土木株式会社
代表取締役
松 雅彦



あおみ建設株式会社
代表取締役
河邊 知之



青木あすなる建設
代表取締役
望月 尚幸



東洋建設株式会社
代表取締役
中村 龍由



東亜建設工業株式会社
代表取締役
早川 毅

国土づくりを支える技術

日本基礎技術

代表取締役社長
中原 巖

スラリー中圧式自動攪拌工法 Eight工法

NETIS登録工法
KT-230182-A

Eight工法は、2基の高油圧モータを内蔵した攪拌装置を左右相対に回転させ、原地盤とスラリー化した改良材とを攪拌混合して、軟弱地盤を化学的に固化処理する中層混合処理工法です。各種データをリアルタイムに監視・管理することができる施工管理システムと、「貫入・引抜」「スラリーの吐出量」「フォーム鉛直性」を自動で制御することができる自動制御システムを搭載し高品質な改良を実現します

- 原位置土を上下左右に強制的に動かし8(Eight)の字のような動きで混合攪拌
- オートパイロット機能によりタブレットのボタンを1回押すだけで施工が可能
- 専用の制御装置で、N値50を超える軟岩に精度よく着底管理が可能
- 中圧(0.8~3.0MPa)で吐出を行うことにより低吐出に比べ、攪拌地盤内にスラリーを拡散可能

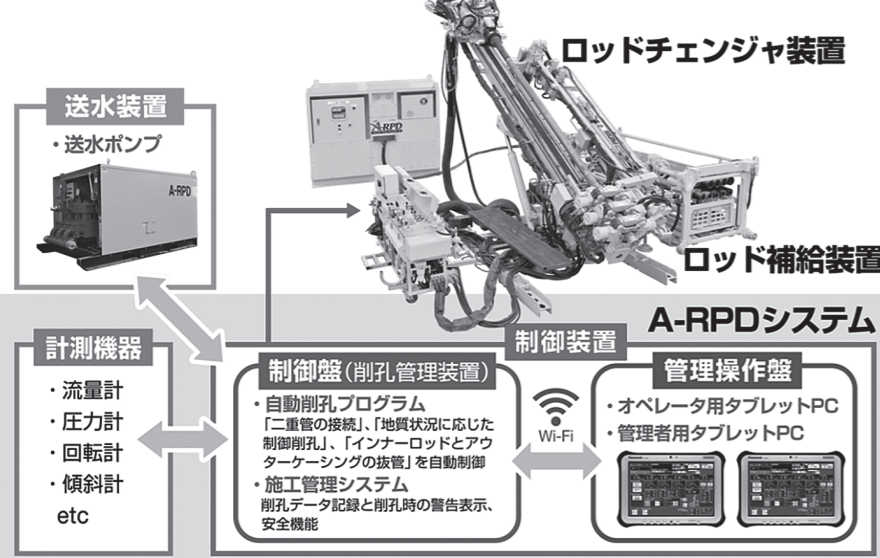


アンカー・ロックボルト工に革命を起こす自動削孔技術 A-RPD

NETIS登録工法
CB-240033-A

二重管自動削孔機「A-RPD」は、A-RPDシステム、ロッドチェンジャ装置とロッド補給装置によって、「地質状況に応じた制御削孔」、「二重管の接続」、「抜管作業」を自動で行い、削孔データも記録管理することができます。

- 人力によるケーシングの接続・抜管作業が不要
- 接続・抜管作業の自動化
- 少人数で複数台の同時施工が可能



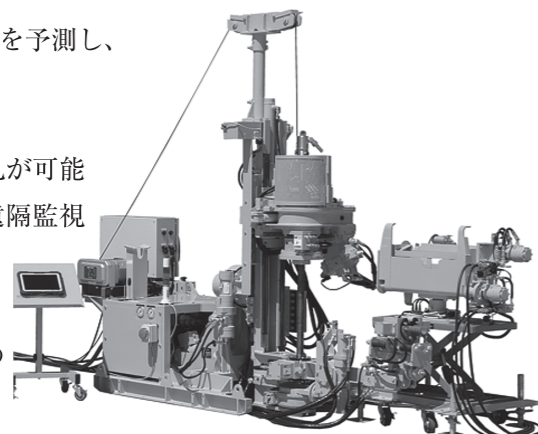
次世代の小口径自動削孔機 ABM-10

NETIS登録工法
QS-250001-A

小口径自動削孔機「ABM-10」は、「削孔開始」ボタンを押すだけで無人で削孔することができます。各種計測値から削孔トラブルを予測し、回避する機能も搭載する。

- 地質状況に応じた自動削孔が可能
- 削孔状況や計測データを遠隔監視
- 1人で複数台の操作が可能

国土交通省のダム現場での実績があります



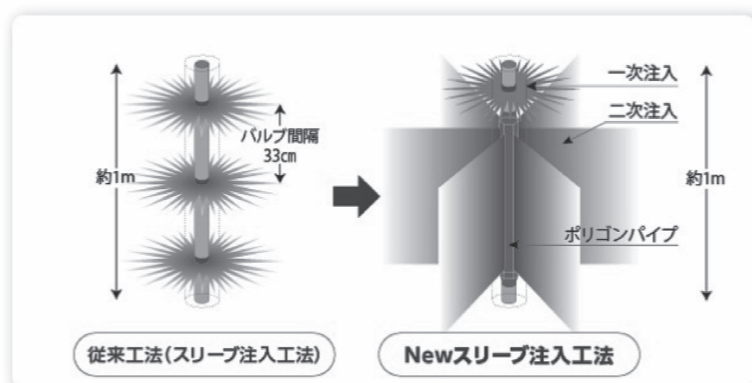
日特建設

代表取締役社長
上 直人

長い浸透注入区間で地盤を改良する薬液注入工法 Newスリーブ注入工法

【特長】

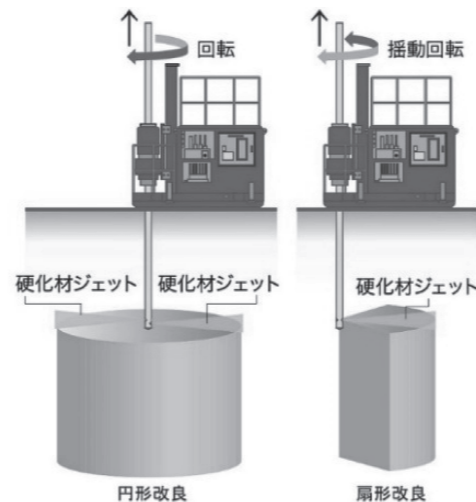
- 従来のダブルバック工法(スリーブ注入工法)を改良し、注入パイプの外形を六角柱状にした新型の「ポリゴンパイプ」を開発
- 六角断面の各頂点から、長い注入区間で注入材を吐出して、地盤への浸透性を向上し均質な改良を実現した
- 従来の工法より高速で広い範囲の改良ができ、工期短縮、注入孔数の削減、および低コスト化が可能



改良径を豊富に選定可能な高圧噴射攪拌工法 N-Jet工法

【特長】

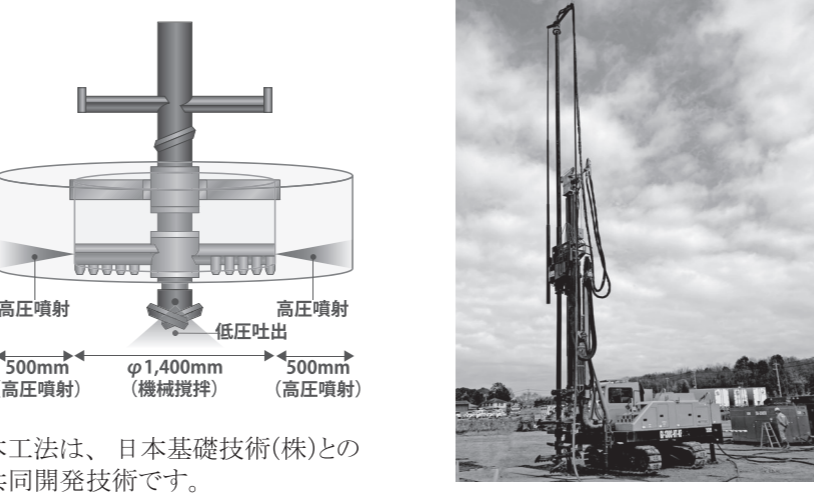
- 特殊噴射装置NJモニターにより造成時間の短縮が可能で、効率的な地盤改良を実現
- 最大φ5mの大口徑柱状改良体を作成(地盤条件による)
- 円形および扇形の改良体を作成できる
- 大口徑の改良と造成時間の短縮により、施工本数の削減、および硬化材使用量と排泥排出量が低減でき、経済的な施工が可能



高圧噴射併用機械攪拌工法 N.ロールコラム工法

【特長】

- 機械攪拌工法に高圧噴射を併用することにより、既設構造物や土留め壁、改良体同士の付着を得ることが可能
- 高圧噴射を用いることにより、改良体同士のラップ施工ができる
- 機動性の高い小型の改良機を使用し、大きな改良径を造成できるため、より経済的な施工が可能



ライト工業

代表取締役社長
阿久津 和浩

大口徑二軸式トルネード攪拌 RMP-MST工法

NETIS登録番号:
KTK-170005-VR

新しい攪拌方式と複合攪拌機構による均一で高品質かつ大口徑改良を実現

【概要】

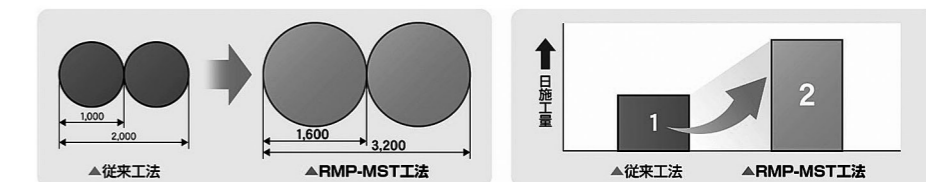
RMP-MST工法はφ1,600mmの二軸施工による大口徑の改良が可能で「コストの削減と工期の短縮」が図れます。

新開発のトルネードウイング(曲り羽根)を使用した攪拌方式と、ジェット噴射を伴ったスラリー吐出による複合攪拌機構により、高品質の改良体を作成でき、さらに周辺の地盤変位を抑制することができるスラリー攪拌工法です。

【特長①】優れた経済性

- 大口徑改良

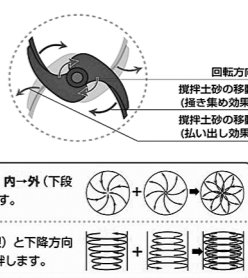
φ1,600mmの二軸施工であるため一度に大断面の地盤改良が可能となり、工期短縮とコストの削減ができます。



- セメント系固化材の使用量の低減
- 均一で高品質な改良体の造成となり、セメント系固化材の使用量が低減できます。

【特長②】均一で高品質な改良体の造成

- 高い攪拌効率
- 新開発の攪拌方式(トルネードウイング)により高い攪拌効率が得られ、より均一で高品質な改良体の造成が可能です。



- ▶水平方向 攪拌土が外側(上段)を締め固め、内側(下段)に押し出され、均質に攪拌します。
- ▶上下方向 攪拌土が上層方向(上段)を締め固め、下層方向(下段)に押し出され、均質に攪拌します。

- 精度の高い施工管理システム
- 最小10cmピッチで深度、昇降速度、材料吐出量および電気抵抗値をリアルタイムにモニターして管理する施工管理システムにより精度の高い品質管理を行います。
- 三次元の「見える化」に対応
- 施工管理システムからのリアルタイムの計測データを三次元CADデータに変換し、「見える化」に対応しています。

ICT、CIMを適用した地盤改良の品質、出来形可視化システム 3D-ViMaシステムPAT

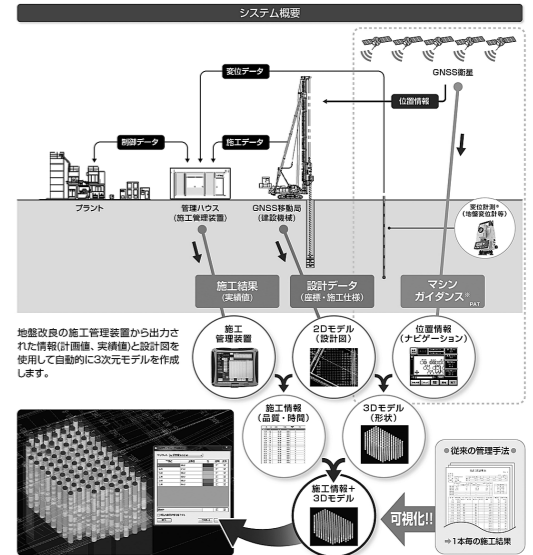
NETIS登録番号:
TH-160004-VE

【概要】

3D-ViMa(ヴィーマ)システムは当社独自の機械攪拌工法、高圧噴射攪拌工法および薬液注入工法で利用でき、計画から施工結果まで一連の情報を可視化することで、施工現場全体での施工の最適化、品質管理の高度化を可能にします。

【システム構成】

- 施工管理システム
- 情報管理システム
- 機械誘導システム
- 追加オプション
- マシンガイダンス
- リアルタイム地盤変位計測



日本基礎技術株式会社

Japan Foundation Engineering Co.,Ltd.

東京本社 〒151-0072 東京都渋谷区幡ヶ谷1丁目1番12号
TEL.03-5365-2500(代表) FAX.03-5365-2522
URL:https://www.jafec.co.jp E-Mail:giijutsu@jafec.co.jp

NITTOC 日特建設株式会社

本店 〒103-0004 東京都中央区東日本橋3-10-6 TEL.03(5645)5050(大代表)
お問い合わせ ●事業本部 技術部 TEL.03(5645)5062
HP https://www.nittoc.co.jp e-mail mag@nittoc.co.jp

ライト工業株式会社

〒102-8236 東京都千代田区九段北4-2-35 TEL.03-3265-2551(大代表)
お問い合わせ ●施工技術本部 都市技術部 TEL.03-3265-2456
URL www.raito.co.jp

「場所打ちコンクリート杭の施工」技術講習会

※ 地盤工学会認定CPDプログラム対象

協賛 公益社団法人地盤工学会 公益社団法人土木学会 一般社団法人日本建築学会 建設業労働災害防止協会
参加料1名につき 会員20,000円 非会員27,500円(いずれも税込み、テキスト代を含む)

東京 7月10日(金)、11日(土) TKPガーデンシティPREMIUM秋葉原(東京都千代田区外神田1-7-5)

大阪 7月24日(金)、25日(土) 天満研修センター(大阪市北区錦2-21)

プログラム

1日目

地盤と調査
場所打ちコンクリート杭の計画と施工管理
環境保全対策
建設工事に関連する労働安全
基礎工法と場所打ちコンクリート杭の設計

2日目

アースドリル工法
杭の材料と鉄筋コンクリート工
オールケーシング工法とリバース工法
地中壁工法



「基礎施工士」(登録基礎ぐい工事試験)・登録基礎工幹技能者講習 実施団体

一般社団法人 日本基礎建設協会

会長 脇 雅史

副会長 平見 殖
副会長 米田 和久

事務局および上記講習会等問合せ先

〒103-0014 東京都中央区日本橋筋2-8-12
電話03-6661-0128 URL:https://www.kisokyo.or.jp/

国土交通大臣登録 登録基礎ぐい工事試験(基礎施工士)

今年度より鋼管杭分野も加えた試験となります。

11月8日(日) 13:30~16:30

札幌・東京・名古屋・大阪・広島・福岡

登録基礎工幹技能者講習会

東京 2027年1月30日(土)、31日(日)

場所: 日本教育会館(千代田区一ツ橋2-6-2)

大阪 2027年2月6日(土)、7日(日)

場所: 天満研修センター(大阪市北区錦2-21)

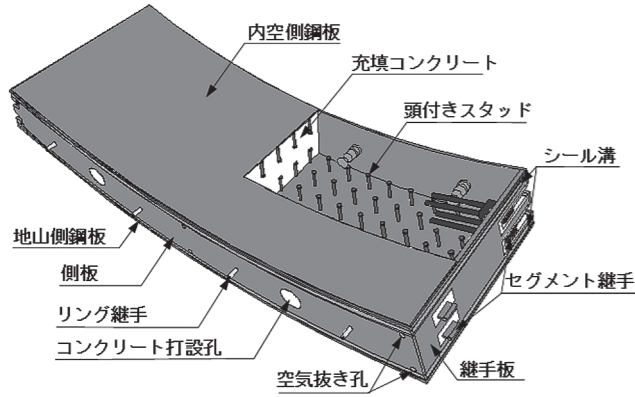
国土づくりを支える技術

横河NSエンジニアリング 代表取締役社長執行役員 湯川 雅之

六面鋼殻合成セグメント

シールド工法に用いる六面鋼殻合成セグメントは、外面すべてを鋼板で覆い内部にコンクリートを充填した構造です。内空側と地山側鋼板にはすれ止めとしてスタッドを溶接し鋼材とコンクリートの完全一体化を実現し、高強度と高靱性が特徴のセグメントです。

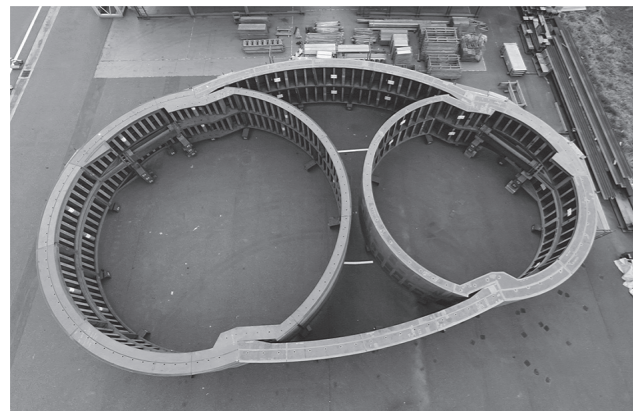
- 鉄道・道路・地下歩道など多くの実績があります。
- 【特徴】・RCセグメントに比べ薄肉化と軽量化が可能です
- ・割れや欠けを防止し高い止水性能を有します
- ・特殊な荷重条件や軟弱地盤下での耐震設計にも有利です
- ・大断面や矩形など任意断面にも性能を発揮します



実施例 京都市地下鉄東西線六地蔵工区

鋼製セグメント

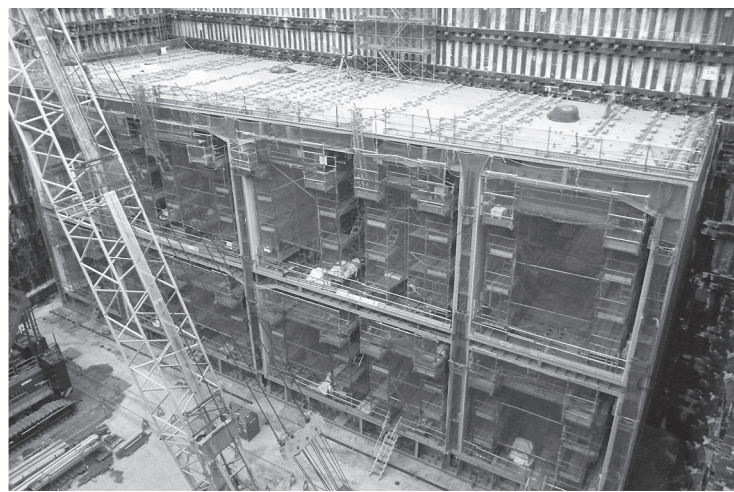
一般的な鋼製セグメントに加え、道路トンネルの分岐合流部や鉄道トンネルの開口部など特殊な条件で用いられるセグメントに多くの実績があります。技術開発から製造まで一貫して対応し、高い技術力でお客様のニーズにお応えします。



実施例 首都高犬伏ジャンクション工事

大型の地下構造物

鋼構造や合成構造分野での高い技術力と豊富な経験を活かし、工期の短縮などお客様のニーズにあった技術提案と製品を提供します。また製造に加え架設工事にも対応します。



実施例 東京外環市川中工区

横河NSエンジニアリングは高い技術力と品質で地下空間のインフラ整備に貢献します

株式会社 横河NSエンジニアリング
 YNSE

本社・鹿島工場 茨城県神栖市砂山16番地5 TEL: 0479-46-6688
 東京事業所 東京都港区芝浦4-4-44 TEL: 03-3457-2700

芝浦工大、大阪防水建設社、富士化学

低炭素型地盤改良材「Infill Hard Geo」 産学・企業連携で技術を体系化 液状化対策と環境負荷低減を両立する新材料

地熱発電由来のコロイダルシリカを活用した低炭素型地盤改良材 Infill Hard Geo (IH-Geoインフィルハードジオ)の開発と実証が、芝浦工業大学・大阪防水建設社・富士化学らによって進められています。IH-Geoは従来材料と比較して60%のCO₂削減が可能で、高い浸透性を備えた薬液注入材料として注目されています。

本技術は、材料開発から施工・評価まで一貫した連携体制で取り組んできました。芝浦工業大学(稲積研究室)は材料評価と科学的検証、大阪防水建設社は施工技術、富士化学は配合設計を担当し、各者の専門性を生かした体系的な開発が進められています。

強度発現メカニズム、液状化特性、長期耐久性の科学的評価が体系化され、技術の信頼性を支える基盤が確立されました。こうした取り組みが評価され、2024年度には日本材料学会 技術賞を受賞しました。環境負荷を抑えながら地盤の安全性を高めるIH-Geoは、今後のインフラ整備において有力な選択肢となりつつあります。

材料性状

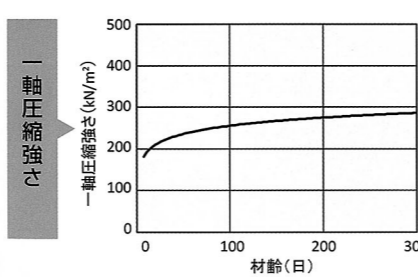
材料名	外観	比重	荷姿
IH水ガラス	粘稠な液体	1.32程度	ドラム缶・コンテナ・ローリー
IHシリカGタイプ	半透明液体	1.20程度	コンテナ
IH反応剤	透明液	1.65~1.70程度	コンテナ・ローリー
IHバッファー	白色粉末	1.60程度	25kg 紙袋

配合

配合は、改良目的、設計強度、対象地盤および目標とするゲルタイムなどによって、事前配合試験で決定します

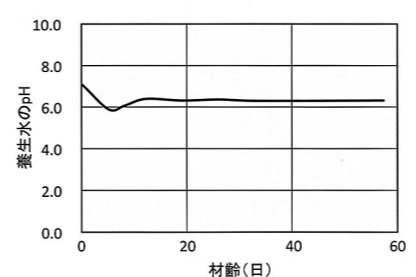
	A液	B液
IH水ガラス	100.0L	IH反応剤 11.0L
水	100.0L	IHバッファー 0~4.0kg
		IHシリカGタイプ 15.8L
		水 残りL
計	200.0L	計 200.0L

改良特性



改良体の一軸圧縮強度は長期間低減がありません

環境への影響



ゲル化物は中性・酸性領域を保ち続けて地下水への影響はありません

Infill Hard Geo (インフィルハードジオ) は大阪防水建設社の登録商標です。

芝浦工業大学
 〒135-8548 東京都江東区豊洲3丁目7-5
 TEL 03-5859-8360

株式会社 大阪防水建設社
 OBCC
 技術で未来を
 本社 〒543-0016 大阪府大阪市天王寺区醍醐町7-6
 TEL(06)6762-5621(代) FAX(06)6761-9291
 URL: https://www.obcc.co.jp/ E-mail info@obcc.co.jp

富士化学株式会社
 〒534-0024 大阪府都島区東野田町3-2-33
 TEL 06-6358-0185(代) FAX 06-6358-0223
 https://www.fuji-chemical.com

技研製作所 代表取締役社長CEO 大平 厚

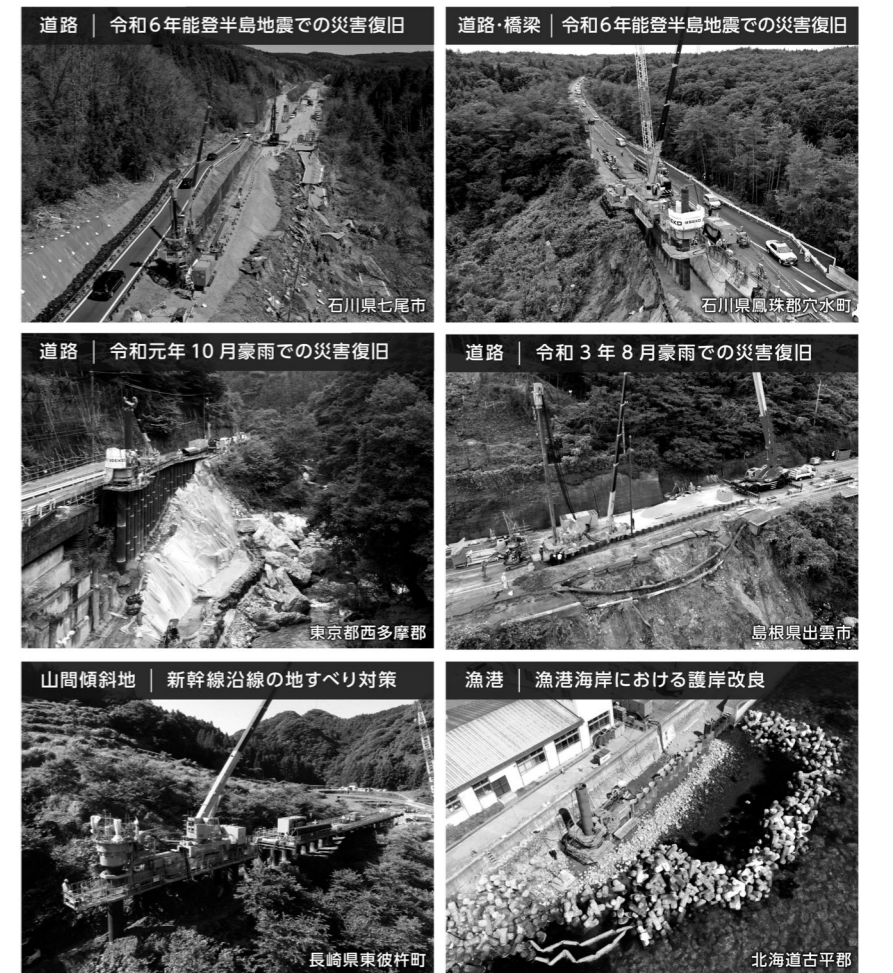
インプラント工法™による災害復旧

当社独自の油圧式杭圧入引抜機「サイレントパイラー™」と圧入技術を使用した「インプラント工法™」は、「省スペース」「仮設レス」でスピーディーな施工が可能であり、これまで東日本大震災をはじめ、各地で発生した地震や豪雨災害からの復旧・復興工事等で広く採用されています。

インプラント工法の幅広い適用範囲



省スペース、仮設レスで急速に復旧



その他インプラント工法の実績はこちら
<https://www.giken.com/ja/fields/>

インプラント工法で世界の建設を変える

GIKEN

株式会社 技研製作所

高知本社: 高知県高知市布師田3948番地1 東京本社: 東京都江東区有明3丁目7-18 16F
 お問い合わせ / 工法事業部 Tel: 03-3528-1633 Email: koho@giken.com

ウルトラジェット工法

単管方式高圧噴射攪拌工法 (2方向噴射)

- 改良径の大きさに比べ、コンパクトな機械設備で施工可能
- 特殊硬化材により高強度改良が可能 (従来工法比1.7~2.0倍)
- 急硬性材料により水域施工に対応

ウルトラジェット工法研究会

事務局
 〒150-0042 東京都渋谷区宇田川町37-10
 麻仁ビル渋谷501 ㈱エヌ、アイ、ティ内
 TEL. 03 (3485) 1241 FAX. 03 (3485) 1245

施工方式別分類表

施工方式	特長	使用材料	一軸圧縮強度 (MN/m ²)		改良径 (m)	
			砂質土	粘性土	砂質土	粘性土
ウルトラジェット-A 通常施工 攪拌効率改善による経済性向上	プレジェット併用施工	セメント系硬化材 (W/C=100%)	3.0	1.0	1.0~1.3 1.2~1.8	0.9~1.2 1.2~1.8
ウルトラジェット-B 通常施工 高強度材料噴射による高強度改良	プレジェット併用施工	セメント系硬化材 (W/C=60%)	5.0	2.0	1.0~1.3 1.2~1.8	0.9~1.2 1.2~1.8
ウルトラジェット-C 通常施工 浸透性材料適用による液状化対策		スラグ系硬化材	0.5	-	1.1~1.5	-
ウルトラジェット-D 通常施工 急硬性材料による水域対応	プレジェット併用施工	セメント系硬化材 (2液混合)	3.0	1.0	1.0~1.3 1.2~1.8	0.9~1.2 1.2~1.8

- 東成産業株式会社 TEL: 045-937-0961
- 株式会社立花マテリアル TEL: 06-6865-1600
- 日本クリン業材株式会社 TEL: 03-3557-6000
- 双栄基礎工業株式会社 TEL: 03-5999-5035
- 東亜グレート工業株式会社 TEL: 03-3557-3811
- 株式会社ジオプラン TEL: 03-3445-7450
- 東洋産業株式会社 TEL: 03-3445-8986
- 株式会社エヌ、アイ、ティ TEL: 03-3485-1241
- 東興ジオテック株式会社 TEL: 03-3485-1245

V-JET工法

大口徑化と高速施工を可能にした高圧噴射攪拌工法

V-JET協会

事務局
 〒150-0042 東京都渋谷区宇田川町37-10
 麻仁ビル渋谷501 ㈱エヌ、アイ、ティ内
 TEL. 03 (3485) 1241 FAX. 03 (3485) 1245

- 三信建設工業株式会社 TEL: 03-5825-3700
- 東興ジオテック株式会社 TEL: 03-3485-1245
- 三和土質基礎株式会社 TEL: 01-6401-9391
- 東洋産業株式会社 TEL: 03-3445-8986
- 青山機工株式会社 TEL: 03-5830-9510
- 株式会社ニチポ TEL: 09-1408-8481
- 地下防水工業株式会社 TEL: 05-2749-9195
- 真成開発株式会社 TEL: 0445-9456
- 株式会社地巧 TEL: 03-3352-6796
- 株式会社ジオプラン TEL: 03-3445-7450
- 株式会社日東テクノ・グループ TEL: 03-5825-3700
- 株式会社エヌ、アイ、ティ TEL: 03-3485-1241
- 株式会社力ナモト TEL: 03-5408-5600
- 株式会社トーメック TEL: 02-84-3860
- トクヤマ通商株式会社 TEL: 03-3344-4334
- 三菱ケミカルインフラテック株式会社 TEL: 03-3662-1989
- 株式会社キタ TEL: 03-5433-4631

国土づくりを支える技術

地中壁施工協会

会長 大石 憲寛

世界一の地中連続壁施工技術で

大深度インフラを構築

豊かな経済を支える強靱な社会をつくりま

地中壁施工協会は「安定液を用いる地中連続壁工法」の専門工事業者と、材料、鋼構造物、機材を供給する会社で構成した工法技術レベル向上と工法普及を目的とした技術協力団体です。

私たちは、長い歴史の中で確立した豊富な経験で裏打ちされている高い信頼性のもと、高精度と高品質および高い安全性を提供します。

「安定液を用いた地中連続壁工法」は大深度・大断面の施工が可能で高剛性という特徴より大規模な建築物の基礎や地下構造物の土留止水壁に適し、上空制限や狭い敷地・埋設物直下・建造物近接など制約された作業環境とあらゆる土質条件に対応します。

代表施工例に「東京湾アクアライン」「外郭放水路」「東京スカイツリー」があります。他に「リニア中央新幹線」「高速道路」「地下鉄」「超高層ビル」「ダム」「防潮堤」などで優位性が実証されています。

これからの社会資本整備に向けて工法をさらに進化させるため、技術者育成、新機種開発、CO₂削減や資源循環、自動運転などのDX化に注力して技術を強化し、専用資機材の円滑な供給体制を整え、皆さまの多様なニーズにお応えする高い技術を提供します。

山留壁・地下外壁・止水壁・基礎杭に適用

「安定液を用いる地中連続壁工法」は、大深度地下構造物を建設するための山留に不可欠な工法であり、鉄筋または鋼筋、コンクリートまたはソールメントを使い分けて設計思想に柔軟に対応します。

仮設山留だけでなく本設の地下壁に利用でき、後施工の梁、柱、床と接合させる合成壁や、せん断力や曲げモーメントに抵抗する耐震構造壁とすることが可能で、大きな鉛直力を支える支持杭にも適用します。



低空頭機

高出力機

透し掘り機

国内施工機の90%以上を所有

従来機の更新入れ替えを進めています。それに加えて、配置自由度を飛躍的に向上させた低空頭の東亜利根ボーリング社製「CMX-S E型」、高出力のパワー社製「CBC40型」を導入。その他に巨礫や地中障害物に適したバケット掘削機、地下埋設直下を施工する透し掘り機、低空頭建込機、掘削精度管理装置など多彩なオプションを備えています。「安定液を用いる地中連続壁工法」は「信頼と実績の地中壁施工協会」会員にご用命をお願いします。

地中壁施工協会

事務局 〒103-0014 東京都中央区日本橋蛸船町2-8-12(岸波ビル6F) 電話03(6661)0128

<http://www.renpeki.jp>

正会員

- 青山機工(株)
- テクノス(株)
- ケミカルグラウト(株)
- 東亜利根ボーリング
- 建研工業(株)
- 東邦技建(株)
- 成幸利根(株)
- 特研メカトロニクス
- 成和リニューアルワークス(株)
- 利根エンジニア
- 大地建設(株)
- フジミ工研(株)
- 大容基功工業(株)
- 菱建基礎(株)

賛助会員

- クニミネ工業(株)
- テルナイト
- 東邦重機開発(株)
- ホージュン
- 立正工業(株)
- 東京機材工業(株)
- ペントナイト産業(株)
- 松下鋳産(株)

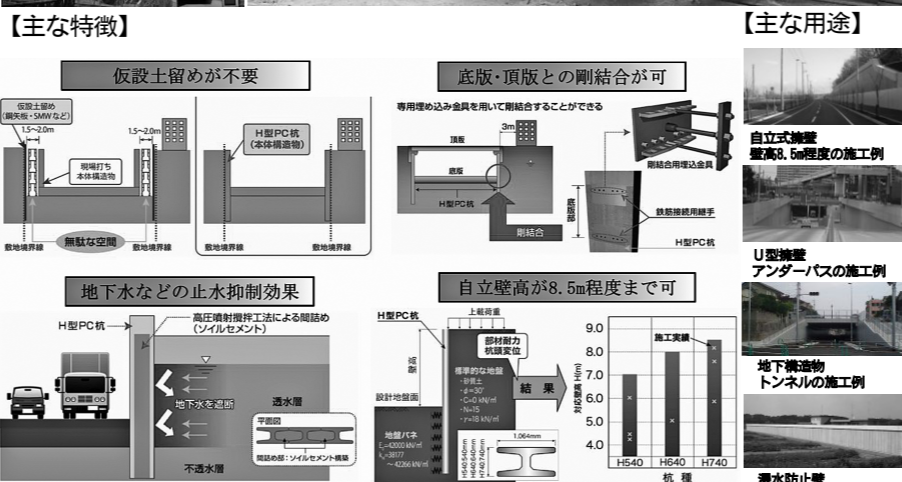
菱建基礎

代表取締役社長 青木 護

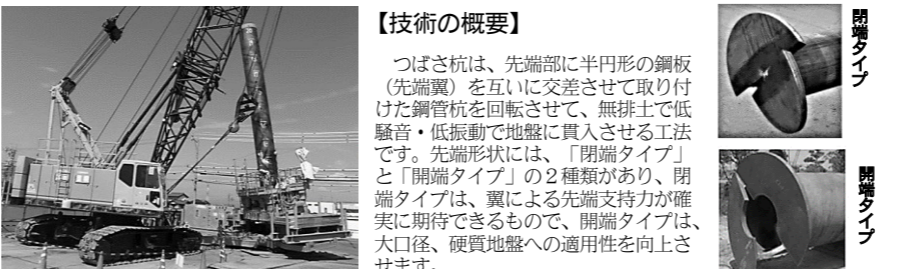
仮設土留めが不要なプレキャストP C 部材による土留め構造物用壁材 H型P C 杭



【技術の概要】 H型P C杭はアレンション方式のプレストレストコンクリート部材で、連続打設することにより土留め壁を構築します。土留め構造物の用途として、道路擁壁、造成地擁壁、河川護岸、調整池等があります。施工時は仮設土留めとして利用し、本設時はそのまま完成体として使用します。



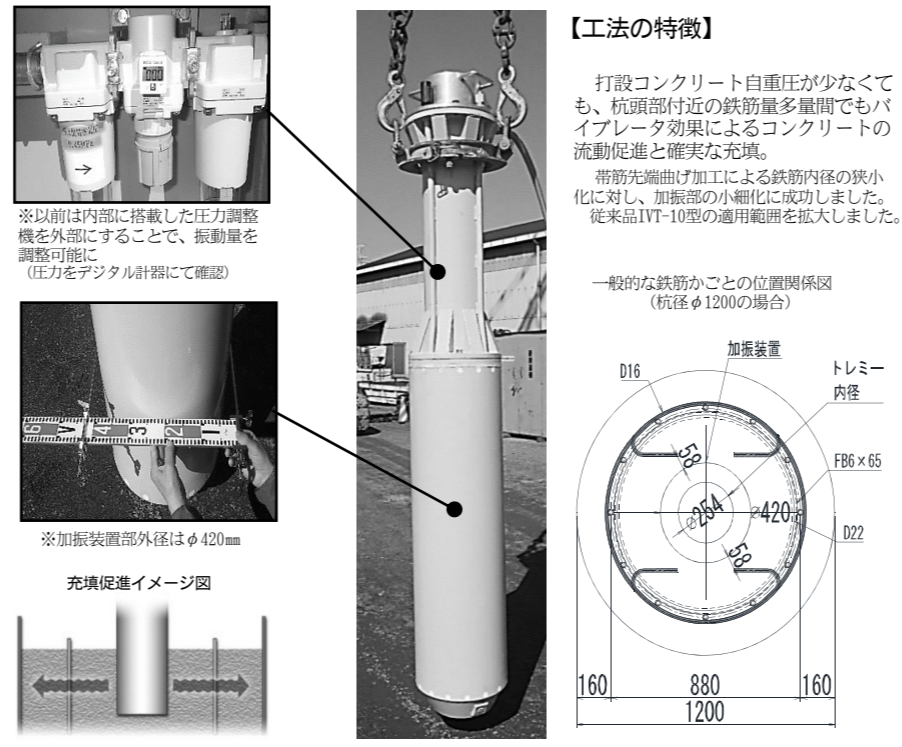
先端翼付き回転貫入鋼管杭 つばさ杭



【技術の概要】 つばさ杭は、先端部に半円形の鋼板(先端翼)を互いに交差させて取り付けられた鋼管杭を回転させて、無排土で低騒音・低振動で地盤に貫入させる工法です。先端形状には、「閉端タイプ」と「開端タイプ」の2種類があり、閉端タイプは、翼による先端支持力が確実に期待できるもので、開端タイプは、大口径、硬質地盤への適用性を向上させます。

- 斜杭施工による大きな耐震性
- 大きな先端支持力を実現
- 環境にやさしい施工
- 杭の撤去が可能

充填促進型場所打ちコンクリート杭工法 パイブレータートレミー工法



●トレミー管先端の振動パイブレーターでコンクリートの充填よし！

菱建基礎株式会社

本社 〒170-0005 東京都豊島区南大塚 2-37-5 TEL 03-6912-6334 FAX 03-6977-3077 <https://www.ryokenkiso.co.jp/>

Y-SDGs standard

日綜産業

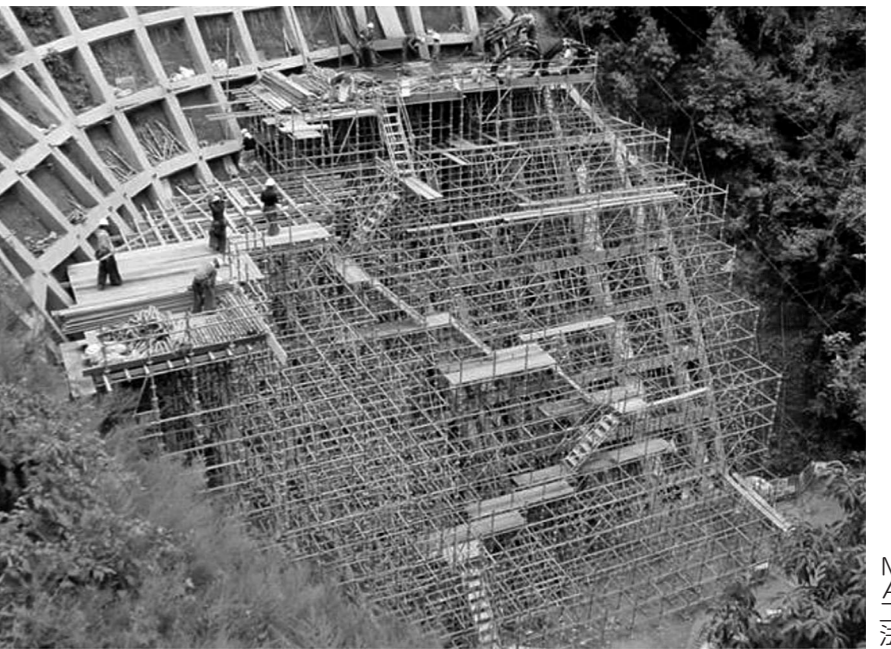
代表取締役社長 小野 大

高強度作業構台「マルチアングル工法」仮設足場の標準化と持続可能な安全施工体制の構築へ

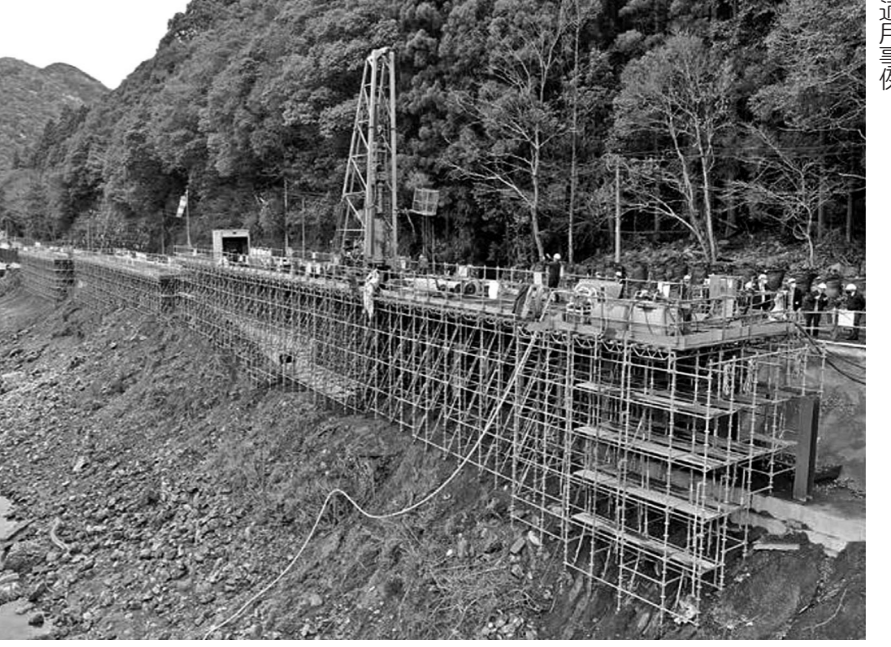
法面防災工事に用いられる足場は、自然地形に設置するため、足場工事の中でも難易度が高く、従来は単管在来工法による属人的な技能に大きく依存してきました。熟練技能者が育つまでに長い年月を要する一方で、身体的負担の大きさから離職者も多く、担い手不足が慢性化しています。その結果、災害復旧や防災工事に迅速に対応できないという構造的課題を抱えています。こうした背景から日綜産業は「マルチアングル(MA)工法」を開発しました。MA工法は、のり面のアンカー工事やボーリング工事での機械構台、乗り入れ構台台として使用するユニット足場。安全性・再現性・将来性を備えた工法として進化を重ねてきました。ハンマー1本で組立・解体ができるのが特徴で、従来工法に比べ構台設置の時間が短縮できます。高い耐荷重性能を有するため60tラフタークレーンの走行が可能です。また再利用を想定したリース品であることから、土壌袋など廃材削減にもつながります。

マルチアングル工法協会 一般社団法人へ移行

マルチアングル工法協会(会長: 鉦貴貞鉦組社長)は、のり面防災分野での「マルチアングル工法(MA工法)」の標準化と持続可能な安全施工体制の構築を目的として2023年に設立しました。施工品質の基準づくりや人材育成、情報共有、災害時の対応体制等を担ってきたところです。2025年に社会的責任と透明性を明確にするため一般社団法人に移行しました。MA工法のさらなる普及に向けて、公共発注機関や自治体との災害防止・技術支援協定締結を視野に、平時から有事まで機能する実務的な支援体制の構築も進めています。



MA工法の適用事例



一般社団法人 マルチアングル工法協会 会員

- | | | | |
|------------|------|-------------|------|
| 株式会社鋼管ビルド | 北海道 | 株式会社鉦組 | 岐阜県 |
| 佐々総業株式会社 | 岩手県 | 株式会社ANT | 静岡県 |
| 株式会社有賀組 | 山形県 | 株式会社e-works | 静岡県 |
| 株式会社秋田中央機工 | 秋田県 | サカエS.C株式会社 | 福井県 |
| 株式会社森下興業 | 宮城県 | 株式会社高真 | 奈良県 |
| 株式会社真越機工 | 新潟県 | 株式会社山成工業 | 和歌山県 |
| 株式会社新成 | 群馬県 | 株式会社イイチ | 岡山県 |
| 株式会社OGISHI | 埼玉県 | 株式会社長浜建設 | 愛媛県 |
| 有限会社若狭工業 | 埼玉県 | 福富建設株式会社 | 福岡県 |
| 株式会社林工業 | 神奈川県 | 日綜産業株式会社 | 千葉県 |
| 荻野工業株式会社 | 山梨県 | | |
- 【事務局】 〒104-0032 東京都中央区八丁堀4丁目8番2号 いちご桜ビル6階 TEL03-6891-3246 日綜産業株式会社 法面事業部

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

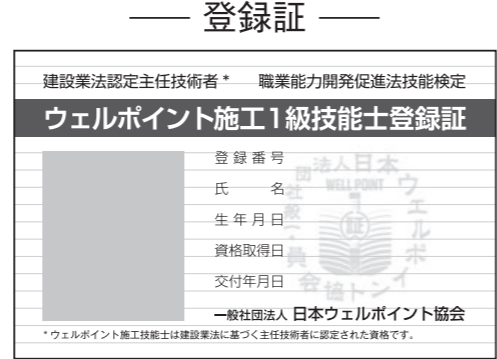
ウェルポイント施工技能検定

- 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。

地下水水位低下工法 液状化防止及び復旧対策!

- 地下水水位の低下
- 土のせん断強度増加
- 圧密有効圧の増加
- 浮力の減少による地盤強度の増加
- 負圧の効果



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

MJS工法(Metro Jet System)

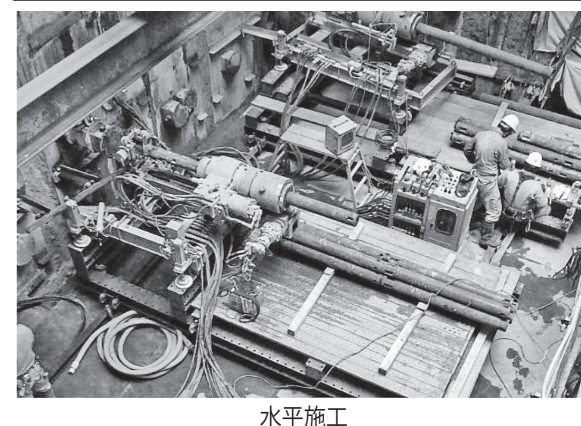
水平から斜め、垂直まであらゆる方向に大口径造成体を施工

- ◆ 排泥排出管により多孔管周囲からの硬化材・排泥の拡散が少なく、環境汚染を防止できます
- ◆ 圧力センサーにより地盤内圧力をコントロールできます
- ◆ 扇形、半円、全円の改良体形状を目的に応じて選択可能です

- 株式会社 KGF
- 株式会社 フロア
- 株式会社 タ
- 株式会社 フロア
- 株式会社 タ
- 株式会社 フロア
- 株式会社 タ
- 株式会社 フロア
- 株式会社 タ
- 株式会社 フロア
- 株式会社 タ
- 株式会社 フロア
- 株式会社 タ
- 株式会社 フロア
- 株式会社 タ

MJS協会

東京事務局 〒150-0042 東京都渋谷区宇田川町37-10 麻仁ビル渋谷501(株) エヌ、アイ、ティ内 TEL. 03(3485)1241 FAX. 03(3485)1245



水平施工

国土づくりを支える技術

流動化処理工法研究機構

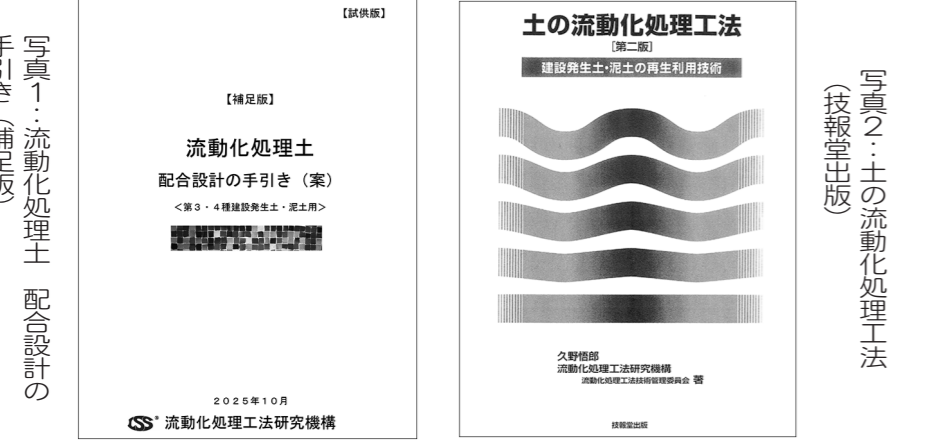
岩淵 常太郎

配合設計の手引き(補足版)の編集

2025年度の事業活動の一環として「流動化処理土 配合設計の手引き(補足版)」(写真1)を作成しました。配合設計(配合試験を含む)の説明は既に「土の流動化処理工法(第二版)」(写真2)および「流動化処理土利用技術マニュアル」(写真3)で紹介されていますが、その内容は概念的な記述となっています。この背景には工法開発に携わった技術者達が出版時点で既に配合設計の実務を熟知していたこと、工法に関心をもつ技術者には、直接、実務を通して技術指導できたことに由来しています。

工法が広く普及したこの機に新たに配合設計に従事する技術者を念頭に「配合設計の手引き(補足版)」を編集しました。その内容は、各種原料土に対応する配合設計事例を演習テキスト形式で説明し、必要な設計資料も添付しました。

(補足版)では「原料土と添加水と固化材量」の配合決定に加えて「製造管理基準」を付随して設けることで品質安定化を図る設計仕様を加えました。これは第4種建設発生土・泥土(建設汚泥を含む)の性質(土の種類、粒度構成、土粒子比重、含水比など)が製造現場にストック(写真4)されると、その性質が不安定化する傾向があり、その対応策となります。なお(補足版)は機構会員の技術者が編集委員として参画し積み重ねた知見をもとに内容改訂ができます。

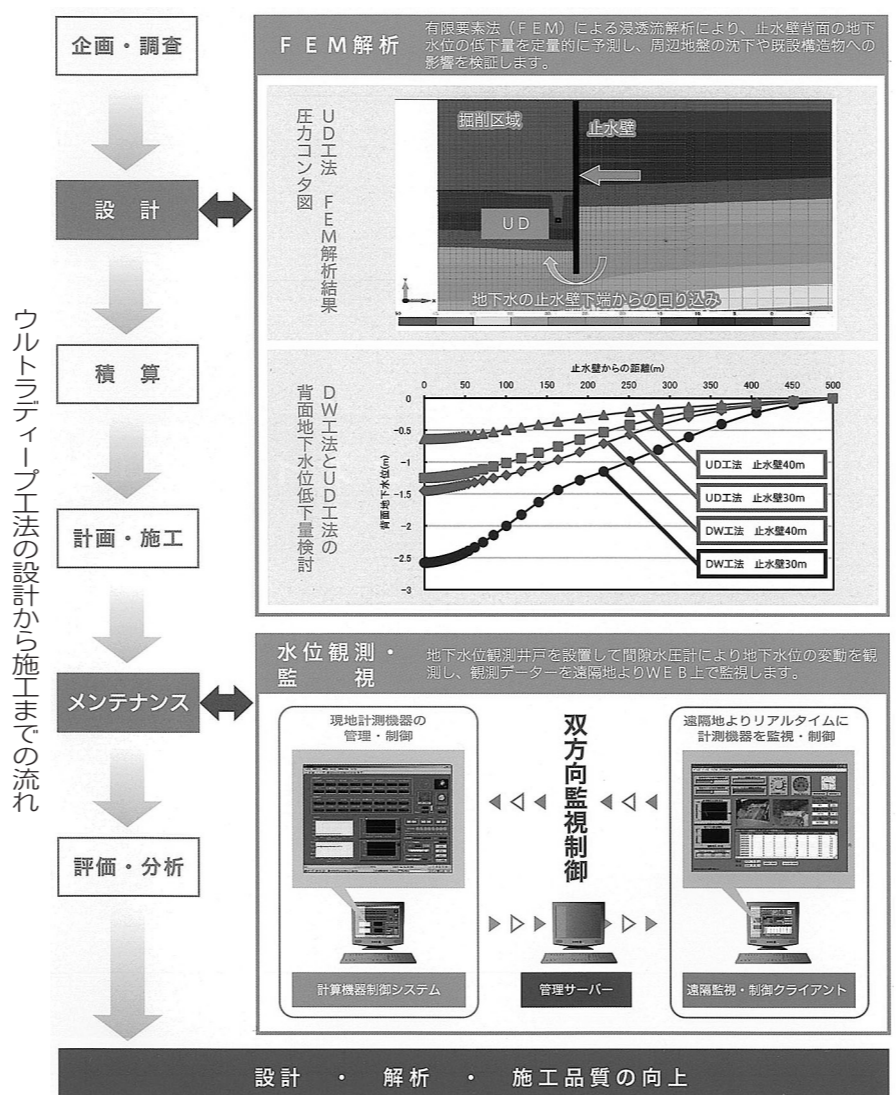
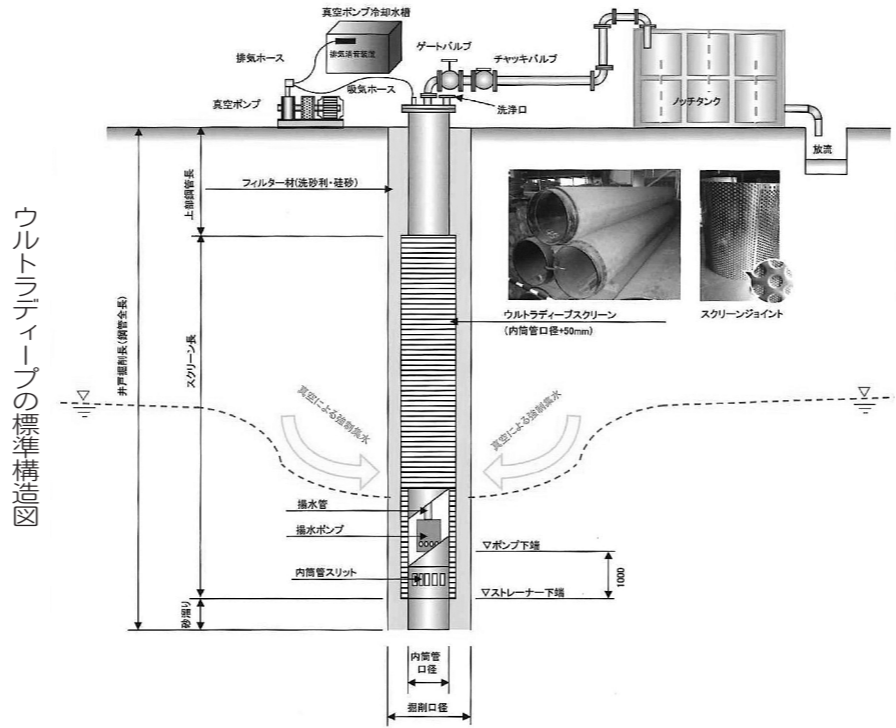


ウルトラディープ協会

会長 後藤 敏男

根切り工事に伴う地下水低下工法として、釜場揚水工法、ウエルポイント工法、ディープウエル工法等があります。しかし、各工法とも、揚程、被圧水対応、低透水性地盤への対応等に難点がありました。

ウルトラディープ工法(UD工法)の特徴は、
 ①真空効果で集水能力が大幅にアップします。
 ②揚水能力の増大により、揚水井本数が従来よりも小本数となり経済的にも優れています。
 ③止水壁内部の揚水に採用した場合、止水壁背面の地下水位低下量を抑制することが可能です。
 当システムにより、確実な排水処理の実現と周辺環境への影響抑制、トータルコストの削減が可能となります。



ウルトラディープ協会

〈正会員〉
 日建商事株式会社 東京都新宿区四谷本塩町14番1号 ☎03(3226)3571
 近畿基礎工事株式会社 大阪府大阪市西区南堀江3-14-12 ☎06(6535)0085
 株式会社大友 愛知県一宮市本曾川町黒田十ノ通り9 ☎0586(87)4594
 中央開発株式会社 東京都新宿区西早稲田3-13-5 ☎03(3208)3111
 西部ポンプ機工株式会社 福岡県大野城市御笠川2-16-2 ☎092(503)7621

〈賛助会員〉
 有限会社共伸鉄工所 埼玉県戸田市上戸田3-14-9 ☎0484(42)2453

〈事務局〉
 〒160-0003 東京都新宿区四谷本塩町14番1号第二田中ビル9階 ☎03(3226)3571

SMW協会

会長 鈴木 祐治

おかげさまで施工開始50周年、協会設立30周年

S M W工法 (SoilMixingwall) は1976(昭和51)年、多軸混練りオーガー機により施工地盤の土と、スクリーナー先端より吐出されるセメントスラリーを原位位置で削孔混練して壁体を造成するという画期的な原位位置土混練工法として誕生し、50年が経過しました。

連続一体のソイルセメント連続壁(柱列式地中連続壁)として、エレメントの削孔混練軸を次エレメントにラップさせる完全ラップ方式により、優れた遮水性を有しております。

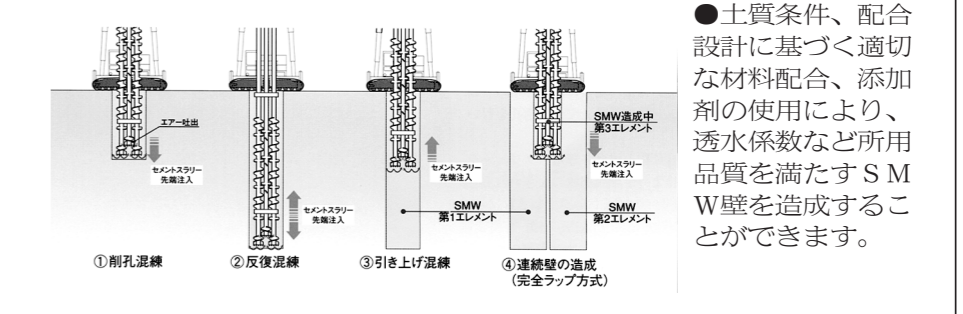
S M W工法は今日ではソイルセ

柱式地中連続壁を安全により早く、経済的に構築

汎用性に優れた実績No.1のソイルセメント連続壁

- 特長
 1. 止水性が高い
混練翼と移動翼を交互に配置させたミキシングメカニズムにより、原位位置土とセメントスラリーをよく混練し、均質な壁体を造成します。また完全ラップ方式による施工により連続一体の連続壁として造成することができます。
 2. 周辺に対する影響が少ない
原位位置土混合攪拌方式のため、孔壁の緩みや崩壊が極めて少なく、地盤沈下など周辺地盤への影響は極めて少なくなっています。
 3. 工期の短縮が図れます
山留め壁等の場合、H形鋼材に応力を負担させるため、ソイルセメントに高強度を必要とします。そのため他工法に比べ工期は短く、経済的です。また、発生泥土も少なくなっています。
 4. 大深度施工が可能です
壁体の施工深度は最長70.0mの実績があります。

- 適用
 - SMW工法は、山留め壁、止水壁のほか、崩壊防止養生壁、地盤改良など多目的に利用できます。
 - 標準削孔径は通常φ550~650mmですが、大深度掘削に対応して断面性能大きな芯材が挿入できる削



SMW協会

- 正会員 11社
 青山機工株式会社 九洲日東株式会社 ケミカルグラウト株式会社 成幸利根株式会社 成和リニューアルワークス株式会社 テクノス株式会社
 中村工業株式会社 ヒロセ株式会社 丸藤シートパイル株式会社 丸建リース株式会社 ライト工業株式会社
- 賛助会員 4社
 三和機工株式会社 三和機材株式会社 日本車輛製造株式会社 株式会社イケハタ
- ※令和2年版標準積算資料を発行しました。 HP: http://www.smw-kyokai.jp
 ■SMW協会事務局 mail: info@smw-kyokai.jp
 〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町1-2-10 TEL:03(3663)1681

流動化処理工法研究機構 会員		
正会員 株式会社 エコテクノス 株式会社 エステック 坂田建設株式会社 小野田ケミコ株式会社 株式会社 環境施設 株式会社 ソイルテクニカ 株式会社 大伸 大幸工業株式会社 株式会社 ティ・アイ・シー 徳倉建設株式会社 有限会社 中道環境開発 中村建設株式会社 株式会社 日本アチーブメント 株式会社 大井建設 株式会社 富二栄 株式会社 富士機 株式会社 藤木工務店	フジミ工研株式会社 馬淵建設株式会社 三重建材株式会社 株式会社 三純建設 みらい建設工業株式会社 株式会社 ヨコハマ全建 賛助会員 太平洋セメント株式会社 株式会社 フローリック	東急建設株式会社 東洋建設株式会社 戸田建設株式会社 西松建設株式会社 株式会社 福田組 株式会社 フジタ 株式会社 不動テトラ 株式会社 本間組 前田建設工業株式会社
特別会員 株式会社 安藤・間 株式会社 奥村組 株式会社 熊谷組 佐藤工業株式会社 清水建設株式会社 大成建設株式会社	特別賛助会員 一般社団法人セメント協会 日本石灰協会 株式会社流動化処理工法総合管理	

〒104-0031 東京都中央区京橋2-2-1 京橋エドグラン3階 SENG京橋 TEL:03-6262-3450 http://www.jss-kiko.jp

地盤凍結工法協会

大深度地下工事の先駆者
 安心・安全・確実な地盤凍結工法

正会員 青山機工株式会社 株式会社 大阪防水建設社 三信建設工業株式会社 株式会社 精研 成和リニューアルワークス株式会社 日特建設株式会社 ライト工業株式会社	賛助会員 計測テクノ株式会社 株式会社 古島 大東工機株式会社 株式会社 TFエンジニアリング 西岳電管工業株式会社 株式会社 前川製作所 森定興商株式会社
--	--

事務局(株式会社精研内)
 〒112-0002 東京都文京区小石川1-15-17
 TEL 03-5689-2568
 協会HP https://tokuetsu-kouhou.jp/
 E-mail jimukyoku@tokuetsu-kouhou.jp

VSL協会 アンカー部会

新製品 油圧ポンプ VEP-0.65

特徴
 ・ポンプ重量22kg(従来品より約30kg軽量化)
 ・500kN~1700kN ジャッキに対応
 ・単層100V電源対応で使いやすい

従来品の比較
 従来品 VEP-0.75・55kg
 VEP-065・22kg

正会員
 株式会社 工務興業
 株式会社 建研
 構造工事株式会社
 イビデングリーンテック株式会社
 アイワテクノ株式会社
 株式会社 牛福久
 塩田開発株式会社
 株式会社 大阪防水建設社
 鹿島建設株式会社
 川田建設株式会社
 キザイテクト株式会社

大成建設株式会社
 東興ジオテック株式会社
 東洋テクノ株式会社
 株式会社 ニシスイ
 株式会社 ニチボー
 日特建設株式会社
 日本エダルト株式会社
 日本基礎技術株式会社
 日本地研株式会社
 株式会社 ビーエス三菱
 フリー工業株式会社

ムサシ建設工業株式会社
 明和工業株式会社
 ライト工業株式会社
 VSL JAPAN 株式会社
 地方会員
 北陽建設株式会社
 賛助会員
 神鋼鋼線工業株式会社
 日鉄 SGワイヤ株式会社
 巴機械工業株式会社
 守谷鋼機株式会社

〒160-0023 東京都新宿区西新宿3-2-4 JRE西新宿テラス10階 TEL03-3346-8913 FAX03-3345-9153 会長 田中 茂義

世界の地盤に挑むランナー 基礎工事のトツ

① 施工実績：世界29の国と地域
JAPAN コンストラクション国際賞 受賞

② 技術力：騒音防止装置の開発
国土技術開発賞 受賞

③ 施工力：国内トップの保有機械

3点支持式杭打機	19台
クローラクレーン	52台
全周回転機	22台
油圧ハンマ	30台
油圧パイブロハンマ	24台



令和6年春の叙勲にて瑞寶単光章受章



MARUTAI

丸泰土木株式会社

代表取締役社長 青木 満

〒134-8631 東京都江戸川区北葛西3-5-17
TEL 03-3689-4111 FAX 03-3686-1800



地盤関連団体の活動

一般社団法人日本ウェルポイント協会
会長 藤田 博



下水道整備とともに歩んだ50年

日本ウェルポイント協会は、本年、協会創立68年・社団法人化50周年という節目を迎えました。長年にわたり当協会の活動を支えてくださった皆様に、心より御礼申し上げます。

1970年代以降、わが国では都市基盤整備が急速に進展し、地下水位の高い地域における施工リスクの低減は、下水道整備における重要な課題となりました。ウェルポイント工法は、浅層地下水を効率的に

排水し、掘削作業の安全性と施工品質を確保する技術として普及し、軟弱地盤や湧水の多い地域において工期短縮や周辺地盤の安定確保に大きく寄与してきました。

当協会は、技術基準の整備、人材育成、施工品質の向上に取り組み、会員企業とともに現場の課題解決に努めてまいりました。

近年、下水道施設の老朽化対策や維持管理の重要

性が高まる中で、地下水対策技術は、安全で強靱な都市づくりに欠かせない要素となっています。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は、下水道施設の点検・補修においても有効であり、安心・安全な国土構造の構築に貢献する技術です。

ウェルポイント工法およびディープウェル工法は、必要区域の地下水を揚水して水位を低下させることで、ドライワークによる安全・確実・容易な施工を可能にします。湧水・パイピング・ボイリング・土砂流失・盤ぶくれ等の防止に寄与し、土の有効応力が増加することで地盤のせん断抵抗や支持力が向上します。地盤条件によっては液状化対策としても高い効果が期待され、下水道工事における地下水処理の基盤技術として広く活用されています。

一方、リチャージウェル工法は、揚水に伴う地下水水位の変動を抑制する技術であり、井戸枯れや圧密沈下の防止、放流先が無い・不足する場合の放流対策、深井戸浸透施設、ダムアップ・ダムダウン対策

として整備されてきました。地下水環境の保全と施工の両立を図る上で重要な役割を果たしています。

さらに、これらの工法は汚染土壌・汚染地下水の浄化にも応用されています。汚染水を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、ディープウェルやウェルポイントで揚水して循環させることで、土壌に付着した汚染物質を洗い出し、地上の水処理プラントで浄化する手法です。施工中は水質分析計等により浄化状況を確認しながら進められ、環境保全の観点からも重要な技術となっています。

50周年を迎えた今、当協会はこれまで培ってきた知見を次世代へ継承するとともに、気候変動による豪雨増加や地下水環境の変化など、新たな社会課題にも対応できる技術開発を進めてまいります。皆様の一層のご理解と当工法の採用を賜りますようお願い申し上げます。

エコ・パワーネット工法会
会長 下条 和史



簡易な材料と簡単な施工／被災直後の緊急対策が可能

2008年に設立されたエコ・パワーネット工法会は、高強度ネットと補強材（異形棒鋼）とを併用し、環境負荷の低減を重視した柔構造による斜面崩壊防止工法の普及と技術向上に取り組んできました。従来のコンクリート構造物に依存しない柔構造の考え方は、地山の変状に追従しながら安定性を確保できる点に特長があり、CO₂排出低減による環境への緩和、景観や生態系への影響を抑えつつ、長期的な斜面・のり面の崩壊防止機能を発揮します。

近年の日本国においては集中豪雨や地震による激甚災害が頻繁に発生し、斜面・のり面の崩壊による災害防止の必要性は一層高まっています。これらの災害に対し、国土強靱化を念頭に社会イン

フラを守るべく、迅速かつ確実に崩壊防止が可能。被災直後の緊急対策として簡易な材料と簡単な施工であること、施工完了時にすぐに機能が発揮されますので、迅速な対応が可能であり、工期も短縮できます。また、施工が簡易なため、仮設も簡易であり、交通規制も最小で済みます。

このような特長を有する高強度ネット工法は、自然災害発生に対し実効的な社会基盤整備技術として安全・安心を提供します。

今後、エコ・パワーネット工法会は、事前防災技術・事前予防工法として社会に貢献していきたいと考えています。

日本ジェットグラウト協会
会長 高橋 公則



ジェットグラウト技士養成で継続教育を強化

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鑽、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は先月3月7日(土)に実施した検定制度第17回を数え、多くの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、地下水で飽和した緩い砂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よろしくご願い申し上げます。

JET GROUT

事務局 〒111-0052 東京都台東区柳橋2-19-6 柳橋ファーストビル7階 三信建設工業株式会社内
TEL:03-5825-3700 FAX:03-5825-3756

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	セキソ(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	ヤスタエンジニアリング(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)サナーズ ☎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

創意と工夫

特殊工事で都市土木に貢献

(営業種目)

- 地中連続壁工法 (RC・CRM・CSM工法)
- 地中柱列壁工法 (SMW工法)
- 場所打杭工法 (超低空頭場所打杭工法[®]、孔壁防護併用場所打杭工法[®]、オールケーシング・TBH・BH)
- 既製杭圧入工法 (低空頭鋼管杭工法[®]・中掘圧入法、鋼管杭回転圧入)
- 鋼矢板H形鋼工 (パイプロハンマ工・油圧圧入引抜工)
- 既存杭撤去工法 (BG工法・オールケーシング)

※JR特許工法

建研工業株式会社

本社: 〒162-0067 東京都新宿区富久町16番6号(西倉LKビル)
TEL: 03-3359-8891 FAX: 03-3359-8999
HP: <http://www.kenkenkogyo.co.jp/>

ニューマチックケーソン工法の更なる発展へ

日本圧気技術協会

JAPAN PNEUMATIC TECHNOLOGY ASSOCIATION

会長 芦田 徹也

〒160-0022
東京都新宿区新宿1-24-1 藤和ハイタウン新宿412号
電話: 03(3353)3634 FAX: 03(3353)3635

[令和8年5月1日発行]

「ニューマチックケーソン工法施工マニュアル、改訂第6版」
「大型・大深度地下構造物ケーソン設計マニュアル、改訂第8版」

■ 書籍のお申込みは、こちらまで
<http://www.pneumatic.gr.jp>

協会HP

地盤関連団体の活動

クロスジェット協会

会長 立和田 裕一



SUPERJET研究会

会長 立和田 裕一



均一の改良径で高い品質対応が可能

設計・施工の柔軟性と合理性が大きく向上

クロスジェット工法は、2本の高性能ジェット噴流を所定の位置で交差、衝突させて噴流の持つエネルギーを減少させることで、地盤を切削する能力を取り除き、地盤の状況(種類、硬さ)に関係なく、交差点までの改良径を確実に保った改良体を造成することができます。一般的な高圧噴射攪拌工法では、できない改良径の制御を可能としたことで、改良体の深さ方向に生じる凹凸も発生することなく、さらに、高性能ジェット噴流によって対象地盤を細かくせん断、破壊させることによって、改良体内に土塊残さずに強度のバラツキを抑えることも可能になりました。また、従来の高圧噴射攪拌工法よりも固化材使用量および排出スライム量は、削減されており、環境負荷低減にも大きく役立っています。

近年の建設工事では、大深度法の施行もあり地下構造物の大深度化、大断面化が進行しています。また、国土強靱化を目的に鉄道、道路、港湾、空港などの交通インフラ整備事業、防災拠点となる

病院や学校などの既設構造物の耐震補強工事なども進められています。そのため建設工事は、高難度化の傾向にあり、高圧噴射攪拌工法への要求品質は、さらなる向上が求められています。クロスジェット工法は、これらの建設工事に向けて、改良径と強度のバラツキによる品質不良を大きく軽減させることによって、お客様の高い要求品質にお応えできる工法であると考えています。

クロスジェット協会では、お客様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種類に増やすことに成功した結果、設計・施工における柔軟性と合理性が大きく向上し、過剰設計を避けた最適なコストのご提案が可能になりました。

クロスジェット協会は、これからもお客様のご要望にお応えできるように、努力と研鑽を積み重ねて参りますので、変わらずのご支援、ご協力を賜りますように、よろしくお願い申し上げます。

豊富な実績を誇る信頼の高圧噴射攪拌工法

設計自由度向上でニーズに適合した改良体を提供

SUPERJET工法は、適用性の高い小型機械を用いて、さまざまな地盤に対して任意の深度に大きな改良体(2.5m~6.0m)の造成ができる高圧噴射攪拌工法として、多くの実績を積み重ねて参りました。

昨年の1月に発生した埼玉県八潮市の道路陥没事故の復旧工事でも採用していただきましたが国土交通省の報告によれば、国内において本件と類似した下水道管を起因とした道路陥没などは、2022年までに、全国で約2,600件報告されています。また、2025年度6月に報告された国土強靱化実施中期計画の策定において、下水道の老朽化対策について、本件事故も踏まえて検討する旨が報告されており、今後は有識者委員会などでの議論を踏まえて、インフラ老朽化対策に必要な検討を進めて行くこととされており、今後SUPERJET工法の採用が期待されます。

SUPERJET工法は、このようなインフラ老朽化対策だけでなく、防災・減災および国土強靱化事業に対しておおいに貢献できる工法として上下水道、ガス、電気などのライフラインの整備

事業など、また鉄道、道路、港湾、空港などの交通インフラ整備に伴う建設工事、耐震補強工事、液状化対策工事など数多くの現場でご採用いただき、おかげさまで2025年3月現在の施工件数は、2,300件を超え、また造成杭土量は、515万㎡を超えました。

また、SUPERJET研究会では、お客様のご要望にお応えをして、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しました。これらの用途の多様化とコスト削減に取り組んだ結果、設計自由度が向上しお客様のニーズに適合した最適な品質の改良体をご提供することが可能になりました。引き続き、みなさまのお役に立てるように研究会一同、一層の努力と研鑽を重ねて参りますので、今後ともSUPERJET研究会への変わらぬご愛顧のほど、よろしくお願い申し上げます。

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)6809
- 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 大阪市天王寺区錦差町7-6 ☎06(6762)5621

〈賛助会員〉

- グラウト物産株式会社 〒100-6016 東京都千代田区霞が関3-2-5 ☎03(6703)6789
- 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)6809
- 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 〒100-6016 東京都千代田区霞が関3-2-5 ☎03(6703)6789
- 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

C-CROSS 2026

Construction Cross 2026

建設技術展2026 関東

主催:日刊建設工業新聞社

日時 2026年 10月20日(火)
10:00~17:00

21日(水)
10:00~16:00

会場 サンシャインシティ 展示ホールB+C+D
(東京都豊島区東池袋3-1-4)

出展者募集中

お問い合わせ | 日刊建設工業新聞社 事業本部 建設技術展担当 | E-mail kengi2026@decn.co.jp

地盤関連団体の活動

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 梶田 文彦



地盤注入開発機構は、薬液注入分野の時代の要望・変化に対応すべく、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、23年目を迎えました。

近年、日本では自然災害が多発しており、防災・減災対策が喫緊の課題となっています。なかでも地震災害は、高度な予測技術が発達しているにもかかわらず、正確な予測が難しく、地震多発国である日本においては、いつ発生してもおかしくない状況です。

東日本大震災発生以来、一昨年の能登地方等全国各地で地震が多発し、液状化による被害が多く報告され、液状化対策の必要性が改めて強く認識されています。

こうした将来の地震への備えとして、関係省庁は多方面にわたる防災・減災対策を実施しており、その一環として液状化対策も含まれています。

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・推奨してまいりました理論・技術の正しさが実地で確認・証明できた事例となり、その後非常に多くの企業主様からご用命を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、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。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ポリマーグラウトの開発、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。

そして、昨年度これらの永年にわたる研究結果、ならびに実績を集大成した技術資料である「耐久グラウト注入工法 技術マニュアル」を発刊いたしました。

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13億リットル以上に上っております。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します。

◆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・実証してまいりました。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まい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、公益社団法人士工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」(C P D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感謝いただいております。

昨年は、新潟県新潟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に特別講演をいただき、当機構の技術陣が最先端技術をご披露し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いたします。

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(べんたつ)をお願い申し上げます。

進化する薬液注入工法—統合地盤注入工法 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—

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



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

—長期耐久性の研究から薬液注入工法の技術革新へ—
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、ジオポ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

—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年後の耐久性が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、大規模地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ーショナル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

—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型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、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・溶液シリカ系超微粒子複合シリカの水和結合による高強度恒久性、ゲル化機能による優れた浸透固結性と止水性が認められ、1995年の阪神淡路大震災で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需要が増大しつつあります。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

—液状化対策工・大径高強度補強工へ—
1978年に開発された、二重管ロッド瞬結・緩結複合注入工法(マルチライザー工法、ユニバック工法)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

—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



—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や地盤理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

—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(ジオケミカルズ・インフォーマティクス)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」「土中ゲルタイム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」ならびに「環境保全型地盤注入工法」等の、耐久・恒久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、契約会社が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、関係各位の御指導と御鞭撻(べんたつ)を心よりお願い申し上げます。

 <p>おもいやり・気づかい・行動・笑顔</p> <p>株式会社 Sakatec</p> <p>代表取締役 酒井賢治</p> <p>山梨県南都摩郡高士川町吉野町三四五二三八 電話〇五五六-四二七三三八</p>	 <p>株式会社 日さく</p> <p>代表取締役 若林直樹</p> <p>さいたま市大宮区桜木町四一九一三 電話〇四八-六四四三九一一</p>	 <p>次代を担う、未来を創る</p> <p>ヒロセホールディングス株式会社</p> <p>代表取締役 三隅俊郎</p> <p>本社 東京都江東区東陽四一〇一三 電話〇三-五六三四四五〇一</p>	 <p>「支える力」で、未来を拓く</p> <p>ジェコス株式会社</p> <p>代表取締役 長野房喜幸</p> <p>東京都文京区後楽二一五一一 電話〇三-六九九七四〇一</p>	 <p>RN建設株式会社</p> <p>代表取締役 永尾秀司</p>	 <p>株式会社 大本組</p> <p>代表取締役 三宅啓一</p>	 <p>若築建設株式会社</p> <p>代表取締役 長廻幹彦</p>	<p>国土交通大臣登録基礎工工事試験実施機関</p> <p>一般社団法人 コンクリートパイルポール協会</p> <p>会長 塚本博</p> <p>東京都港区浜松町二一七一-五 電話〇三-五七三三-七〇八八</p>
---	---	---	---	---	---	---	--

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、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)と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未政研究室と協力し、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
東京都市大学教授(工博)



地盤注入開発機構
技術委員長
佐々木 隆光(工博)
本設注入試験センター長

液状化対策工/インフラの耐震化/高強度低炭素注入工法

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)

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
現場土配合試験とコンサルティング

急速浸透注入工法

超多点注入工法
沿岸技術研究センター
認定番号:第14002号
多点同時注入工法
エキスパッカ工法
沿岸技術研究センター
認定番号:第25002号

瞬間・暖結複合注入工法
マルチライザー工法 ユニバック工法
NETIS:QS-240013-A
プロポーショナル注入工法®
ダブルパッカ工法

浸透注入工法

ジオケミカルズ・インフォマティクス®
統合地盤注入工法

要素技術
(耐久・恒久グラウト・構成特許多数)

恒久グラウト

活性シリカ/活性複合シリカ:
NETIS:KT-190051-A
パーマロック
エコシリカ
高強度超微粒子複合シリカ:
NETIS:KT-220015-A
ハイブリッドシリカ

耐久グラウト

耐久シリカ(非アルカリシリカ):
NETIS:KT-200081-A
シリカゾルグラウト®
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

産学協同研究
機構会員共同開発

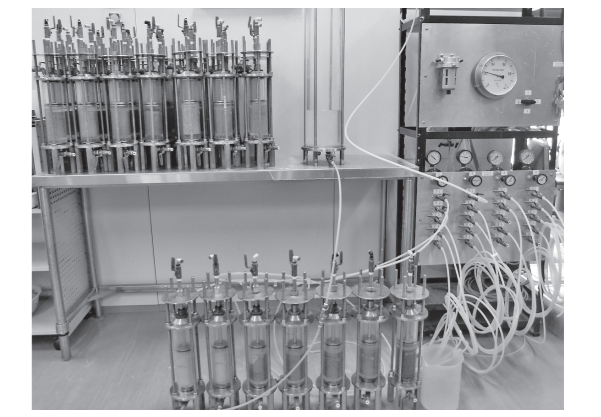
薬液注入の長期耐久性の研究と実証、
DX注入技術、高密度化注入工法

地中構造物に対する安全性

マスキングシリカ法
マスキングセパレート法
水質保全・水生生物に対する安全性
生分解性注入管
バイオパイプ®、バイオチューブ®
低炭素グラウト®と低炭素注入工法®
ジオポリマーグラウト®
バイオグラウト®

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



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

「耐久グラウト注入工法技術マニュアル」策定

耐久グラウト協会では、薬液注入の耐久性に関して40年以上にわたり蓄積されたデータを集約するとともに、新たな知見も加え、「耐久グラウト注入工法技術マニュアル」を作成しました。恒久グラウト技術についても進展した技術を中心に取り上げています。



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



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

1999年大規模野外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ました。1、3、6、10、19、24年後(2023年)の追跡調査による長期耐久性の確認試験を行いました。改良強度は初期より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。



超微粒子複合シリカグラウト
ハイブリッドシリカ
技術資料



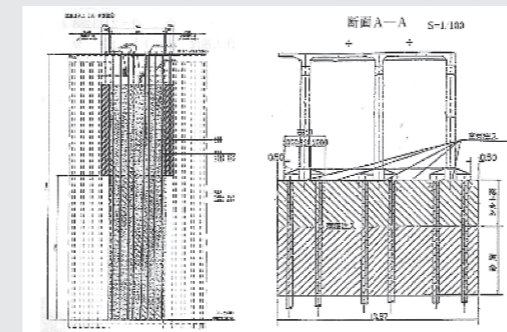
柱状浸透注入工法・エキスパッカ工法による低炭素グラウト「ハイブリッドシリカ」の高強度大径柱状連続固結体

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



・矢板欠損部の高強度止水
・杭支持層の液状化防止



東日本大震災後施工現場の追跡調査

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。

「パーマロック×超多点注入工法」

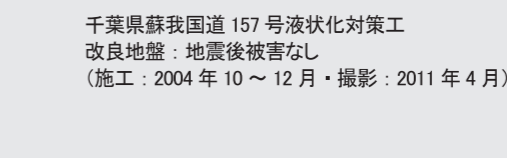


仙台塩釜港 改良地盤: 地震後被害なし(施工:平成19年 撮影:平成23年4月)



仙台塩釜港 未改良区域: 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)

「パーマロック×エキスパッカ工法」



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



被災対策: 地震 津波 大雨 洪水



液状化 管路補強



耐震補強



護岸基礎 河川橋梁基礎補強



放水路・調整池基礎補強

【参考文献】・米倉三三、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、米倉三三、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

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
特別会員
強化土エンジニアリング株式会社

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

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



地盤注入開発機構
Geo-grouting Development Organization

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。

豊富な実績が証明する確かな信頼性と技術で業界をリードする

SEEEグラウンドアンカー工法

「グローバルエンジニアリングメーカー」を目指して



株式会社 エスイー
代表取締役社長 宮原 一郎

株式会社エスイーは、1967年にフランス S.E.E.E.社(現アンジェロップ社)より SEEE 工法の国内導入をはかり創業いたしました。フランスは近代建築工学発祥の地であり、今も建設工法の最先端を行く国です。当社は、そのフランスと半世紀以上にわたって緊密な関係を築き、独自の技術を発展させてまいりました。

SEEE 工法は、プレストレストコンクリートを強固かつ安定的に定着させる技術です。当社は SEEE 工法を基幹とし、その定着技術を防災事業に役立つ様々な製品へと応用してまいりました。たとえば、地すべりの危険がある斜面を補強して土砂災害を防ぐ「グラウンドアンカー」や、橋桁の落下を防止する「落橋防止装置」などが防災工事では大きな力を発揮しています。

時代と共に技術は勿論、われわれを取り巻く環境も急速かつ大きく変化しております。変革する時代の中でも「豊かな自然環境、自然との調和を目指し、新しい価値を提供し続ける」という基本姿勢は、今も揺らがない当社の原点であります。わが国は、地形・地質・気候条件的にも自然災害が発生しやすい要素を持っています。

当社は、命あるもの・形あるものを自然災害から守るために、「SEEE グラウンドアンカー」や「KIT 受圧板」「ESCON 受圧板」などの高い性能を有する製品を提供しております。「SEEE グラウンドアンカー」は、その信頼性の高さから地すべり防止対策だけでなく、砂防堰堤や港湾・漁港施設、橋梁などの耐震補強にも幅広く使用され、その用途は年々広がりを見せています。

私たち株式会社エスイーは、初心を忘れることなく法令を遵守し、安全性や信頼性を基本とした時代のニーズに対応する新しい工法や製品を提供することにより、「グローバルエンジニアリングメーカー」を目指し、社員一丸となって挑戦を続けてまいります。

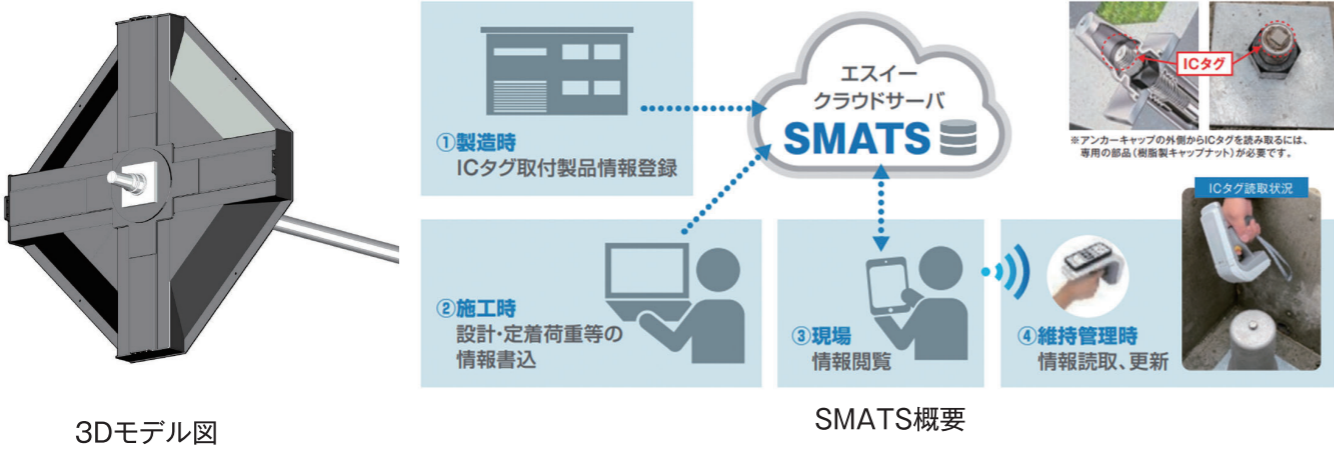
ICT・BIM/CIMの管理

SMATS、製品の3Dモデル化

ICT への取り組みとして、SEEE グラウンドアンカーに IC タグを取り付け、製品・施工、維持管理の情報をクラウドで一元管理するシステム「SMATS」を開発して運用しています。

- ・現場でアンカー1本毎に付与される製品番号の特定が容易
- ・製品情報をクラウド上で一元管理しており、履歴の追跡・確認が容易
- ・クラウド上でグラウンドアンカーの維持管理の結果が時系列に把握でき、アンカーの健全性を判定することが容易

その他、BIM/CIM 対応として、製品モデルの3D化を進めています。



パネル式地山補強土工法

HALUパネル

- 【特長】
- ・施工が容易で、現場の省力化・工期短縮が図れる
 - ・逆巻き施工で施工時の安定性を確保
 - ・急勾配の切土が可能で工費縮減が可能
 - ・注入材の相互利用や連続した注入作業が可能
 - ・千鳥配置が可能
 - ・不陸が大きい設置面にも対応が可能
 - ・擬岩模様を採用し、景観に配慮

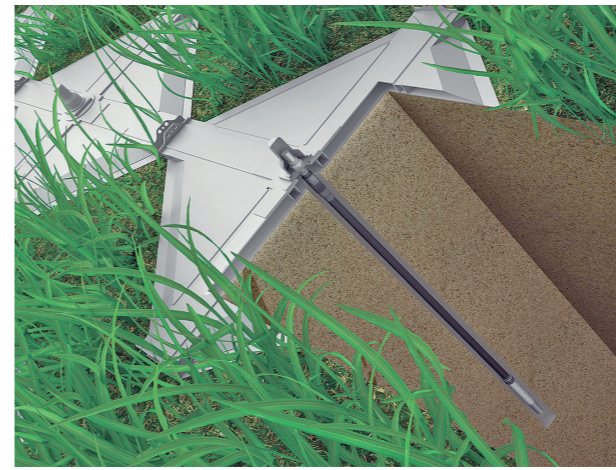


グラウンドアンカー工法用反力体

KIT受圧板、ESCON受圧板

グラウンドアンカー用反力体として、KIT受圧板、ESCON受圧板を有しており、多数の現場に採用されています。

薄型で軽量であることから、景観・施工性に配慮したアンカー用鋼製反力体



KIT受圧板

コンクリート二次製品の「厚い」・「重い」を解決したアンカー用 RC 製反力体



ESCON受圧板

SEEEグラウンドアンカー荷重計測システム

SE-Galo、SEEE荷重計

SEEE グラウンドアンカーの残存引張り力の変化をWeb上の管理画面で確認するシステムです。SEEE 荷重計と専用設計であるデータロガーで構成されています。



安心で安全な社会のための、様々な分野に応用されるエスイーの環境防災技術

斜面安定・地すべり対策

【製品・工法】

- グラウンドアンカー工法
- KIT受圧板、ESCON受圧板
- 切土補強土工法用反力体
- 地下水集水多重管
- ポリエチレン製U字溝
- グラウンドアンカーの荷重管理技術

砂防えん堤の補強

【製品・工法】

- 砂防えん堤補強アンカー工法
- ESCON保護パネル

建造物の補強

【製品・工法】

- グラウンドアンカー工法

地山補強土工法

【製品・工法】

- HALUパネル工法

災害復旧時の仮締切り

【製品・工法】

- タイプル

盛土の耐震補強

【製品・工法】

- タイプル

港湾・漁港施設の地震・津波対策

【製品・工法】

- 岸壁・護岸補強アンカー工法

港湾・漁港施設の整備

【製品・工法】

- タイプル
- ESCONグレーチング

港湾・漁港の外郭施設の補強

【製品・工法】

- グラウンドアンカー工法

技術提案型企業として着実な成長をめざすエンジニアリングメーカー



本 社 〒163-1343 東京都新宿区西新宿6丁目5番1号(新宿アイランドタワー43階)
 環境防災部 〒163-1342 東京都新宿区西新宿6丁目5番1号(新宿アイランドタワー42階)
 ●当社の詳しい情報はインターネットでご覧いただけます。 <https://www.se-corp.com>

TEL(03)3340-5500 FAX(03)3340-5539
 TEL(03)5321-6515 FAX(03)5321-6519

