

身近に起きる災害に備え防災・減災



2021年8月10日から青森県内で降り続いた大雨によって、下北地域を中心に多くの被害が発生した。大赤川と小赤川の両方から泥水が流下し、特に小赤川から大量の流木が流出した。また、国道279号の小赤川橋が落橋したほか、橋には流木が多数捕捉されている。さらに、土砂が周辺人家まで到達している様子が確認できる(青森県むつ市)

東北地方太平洋沖地震以降、地盤情報の整備や工法の開発など国や行政・企業・団体が一体となって対策を推し進めてきた結果、防災・減災については一定の成果が上ってきている。しかし、大雨や大地震などといった自然の外力によって毎年災害が発生し、多くの人命が失われているのも事実だ。2021年7月には静岡県熱海市で違法盛土が崩壊し、死者27人、行方不明者1人を出した。一方、人工的に改変した盛土や擁壁などは少しずつ経年変化・劣化が進行し、早急な対策が必要となってきている。そこで、本特集では、「身近に起きる災害を知り防災・減災につなげる」をテーマに現状と対策を紹介する。

国土交通省では、2016年に発生した博多駅前の道路陥没事故や21年に熱海市で発生した盛土崩落を原因とする土石流災害を受け、地下空間の利活用に関する安全技術の確立や盛土による災害防止に向けた取り組みを進めており、地質・地盤リスクマネジメントとは、地質・地盤内に存在する不確実性によって発生する事故などのリスクを適切に評価することです。

盛土規制法で罰則強化

国土交通省では、引き続きこれらの取り組みを通じ、地盤災害から国民の人命・財産が守られるよう努めてまいります。国土交通省では、引き続きこれらの取り組みを通じ、地盤災害から国民の人命・財産が守られるよう努めてまいります。

地震や火山噴火、大雨等といった条件により発生する地盤災害から命と生活を守るためには、身近に起こり得る災害のリスクを理解し、防災・減災に向けた備えにつなげるのが重要となります。国土地理院は、日本における位置情報の共通ルール「国家座標」に基づき、いわゆる地盤災害対策に役立つ情報として、防災・減災情報の充実を図るとともに、ウェブ地図「地理院地図」等による提供を通じて、適切な防災・減災活動や避難行動、防災・地理教育等、地域における防災意識の向上に資する取り組みを行っています。

自然災害伝承碑を収集・整備

図、治水地形分類図、明治期の低湿地エリアや、高精度な地形標高データの比較による標高の変化の定量的な把握により、地すべり・斜面崩壊や液状化等の地盤災害に対する事前の防災や災害状況の把握に寄与しております。また、過去の自然災害に係る事例が記された石碑やモニュメントである「自然災害伝承碑」の収集・整備に取り組みしています。全国の自治体等との連携により、2022年6月時点で全国415市区町村1402基について公開しており、土砂災害関係の伝承碑も多く含まれています。



2021年8月11日から15日まで降り続いた記録的な大雨によって、九州地方の各地で土砂災害や河川の氾濫などが発生した(佐賀県武雄市北方町付近の浸水状況)

建設通信新聞

第2部

発行所
日本建設交通新聞社
〒100-0001 東京都千代田区神田錦町3-13-7
電話 03-5299-8711

経年変化・劣化への対応急務

地盤特集2022

国土交通省前大臣官房技術審議官 廣瀬 昌由

国土交通省前国土地理院長 飛田 幹男



撮影：フォトグラファー 伊藤留美子

日本では世界の中でも自然災害多発国です。その中でも地盤に関する災害は多岐にわたります。自然災害、人工地盤にかかわらず、豪雨や地震で大きな変状が生じ、その付近に人工物があると災害となります。構造物の専門家である筆者から見ると、地盤の変状は構造物の変状と比較にならないほど予測不能です。地盤の現状を正確に把握できていない、あるいは地盤の変状を正確に予測する能力をわれわれ土木技術者が持ち合わせていないからでしょう。これに加えて、地下は直接目で見ることもできないことから、地盤に手を加えた際に予測してない人為的な変状も生じます。

基礎構造物の挙動予測が関心事

構造物の中ではコンクリート構造物は鋼構造物と比較すると挙動の予測を正確に行うことが難しいです。しかし、地盤からなる基礎構造物はコンクリート構造物と予測精度が桁異なるので地盤の専門家から聞いています。構造物の安全性を構造物の耐用期間にわたって担保するために将来の挙動予測が重要ですが、基礎構造物の予測は大変困難です。そのためには継続的な点検を伴う維持管理が現時点での工学的解でしよ。基礎構造物の挙動予測は、地盤と接している構造物にとっても大変重要であり、われわれの関心事でもあります。

このような地盤に関する現状を鑑み、土木学会では、地盤工学だけでなく、関連分野である地下水、地質の専門家なども加え総合的な議論をし、課題の再整理に加え地盤の魅力をもちめ、声明として9月の土木学会年次大会の時に公表する予定です。



地盤工学会では、時機を失すことなく公益社団法人としての社会的責務を果たすため、副会長の1人を座長とする災害連絡協議会を常設し、地盤関連の防災時に関連情報を迅速に収集した上で、調査団派遣等に関する初動方針を決定しています。

地盤品質判定士の役割に広がり

さらに、不適切な残土の取扱いに起因する災害が国内外で生じ、人命や財産に著しい被害をもたらした事例まであることに対する特別委員会を学会内に設置しています。地盤工学会の課題を整理した上で、残土の適切な取扱い方針について検討する作業を実施中です。11年の東日本大震災から学んだ教訓を踏まえて、地盤品質判定士資格制度が13年に創設されました。16年熊本地震と18年北海道胆振東部地震では被災後の市民・発注者支援に地盤品質判定士があたり、近年進められている宅地耐震化推進事業においては地盤品質判定士が地方公共団体と連携するなど、判定士の役割が創設時の想定以上に広がってきています。

あすから地盤工学研究発表会/地盤工学会 地盤工学会は、20日から22日までの3日間、新潟市の朱鷺メッセで第57回地盤工学研究発表会を開く。テーマは「水が運ぶ、土が支える～信濃川と越後平野、発展の軌跡～」。

2022年度「グラウンドアンカー施工士」検定試験 開催のお知らせ

2022年度の「グラウンドアンカー施工士」検定試験の開催方針が決まりましたので、お知らせいたします。なお、詳細については、今後、順次ホームページに掲載いたします。

■「グラウンドアンカー施工士」検定試験の開催

グラウンドアンカー施工士検定試験に合格し、グラウンドアンカー施工士の登録を行った者に対し認定証を交付します。

1. 試験 日：2022年11月19日(土) 午後1時から午後3時
2. 試験 地：東京、大阪、福岡
3. 受験手数料：会員・一般とも 7,000円(税込)
4. 申込 受付：2022年9月1日～9月30日
5. 合格 発表：2022年12月26日

一般社団法人 日本アンカー協会 事務局

〒101-0061 東京都千代田区神田三崎町2-9-12 弥栄ビル5F TEL. (03)5214-1168 FAX. (03)5214-1169 URL <http://www.japan-anchor.or.jp>

QS&SLフレーム協会
東京 東京都中央区日本橋茅場町二丁目一丁目
電話 03-5631-3645

日本基礎建設協会
東京 東京都中央区日本橋茅場町二丁目一丁目
電話 03-5631-3645

全国基礎工事業団体連合会
東京 東京都江川区平井五丁目一丁目
電話 03-3511-2161

一般社団法人 関東地質調査業協会
東京 東京都千代田区神田一ツ橋二丁目一丁目
電話 03-5214-1169

一般社団法人 日本建設業連合会
東京 東京都千代田区八丁堀二丁目一丁目
電話 03-5214-1169

日本測量協会
東京 東京都千代田区三番町一丁目一丁目
電話 03-5214-1169

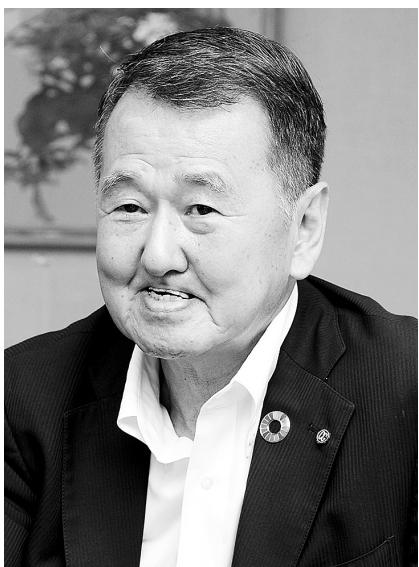
建設コンサルタンツ協会
東京 東京都千代田区三番町一丁目一丁目
電話 03-5214-1169

一般社団法人 日本建設業連合会
東京 東京都千代田区八丁堀二丁目一丁目
電話 03-5214-1169

注入データのデジタル管理を構築

インフラの維持管理も重要な市場

国土強靱化や良質なインフラ整備に寄与する活動を通じ社会に貢献することを使命とする日本グラウト協会。薬液注入量・圧力の管理作業のデジタル化を構築し、8月にも試行運用を開始する見込みだ。そこで、立和田裕一会長に協会としての取り組みなどを聞いた。



——多発化する自然災害への対策が求められています

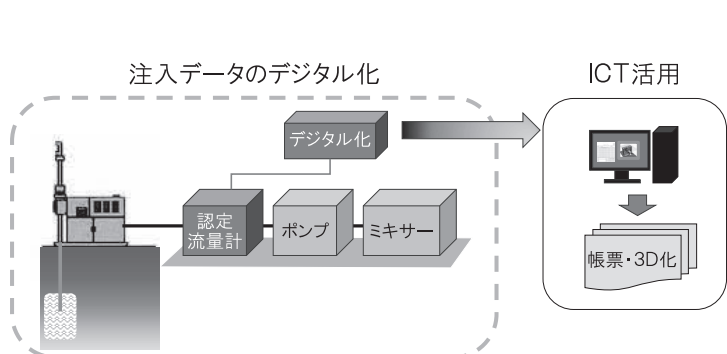
地球温暖化の影響から、広範囲で長時間続く大雨や巨大台風によって国民生活、社会経済に大きな打撃を与えるような大規模災害が頻発しています。昨年も7月と8月の豪雨で河川の氾濫・決壊、土石流など甚大な被害が起きました。こうした災害に備えるため、河川流域では砂防堰堤の設置、堤防の強化、沿岸部では護岸の補強・新設など一層の対策が必要です。市街地では1時間当たり降水量が従来の設定を上回ると既存のインフラの排水能力が足りず、冠水、内水氾濫が発生するケースがたびたびあります。土地に余裕のない都市部の場合、地下に調整池を築造する自治体が増えてくると考えられます。巨大地震の発生も危惧(こ)され、最近では全国的に震度4から6強の地震が相次ぎ不安が高まっています。国民の生命・財産を守り、社会・経済活動を維持するためには、水害対策と地震対策が急務です。当協会には、防災・減災、国土強靱化や良質なインフラ整備に寄与する活動を通して社会貢献することが使命であると認識しており、設立当初から地盤を安定させる確実なグラウト技術の確立に取り組んでいます。

一般社団法人日本グラウト協会 会長 立和田 裕一氏

——グラウト業界が期待するプロジェクトは

日本はどこの地盤でも地下水が出る脆弱な地盤で、地下工事では止水対策が欠かせません。リニア中央新幹線、東京外環自動車線の関連工事のような深度での工事に付随する薬液注入大工が期待できます。深度が深くなれば水圧が高くなり、対象地盤も砂地盤から岩盤まで多様で、止水性の確保とともに確実な改良効果が求められます。大深度では凍結工法も多く採用されていますが、薬液注入工法、岩盤グラウティングの技術が必要な箇所が多く、協会

に制御して注入データをデジタルで集積し、集積装置からモバイルで定期的にクラウド側へ転送します。特に難しかったのがデジタルデータの信頼性確保です。当協会のシステムは、チャート紙に記録されたデータと流量計から出力されたデジタルデータとの同一性を保証します。今後、発注者と協力してモデル現場を選定し、8月にも試行運用の開始を見込んでいます。本システムの運用によりグラウト工事関連の書類作成や工程管理の負担が軽減され、生産性向上、働き方改革にもつながります。本格運用に向け会員を対象にした説明会も計画しています。



会員は技術の開発・改良に取り組んでいます。今後、都心では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などのビッグプロジェクトが予定されており、先づには東京メトロの有楽町線、南北線の延伸事業も認可されています。大阪圏では2025大阪・関西万博関連の工事も始まります。景観改善、通行の安全性向上、災害時対応などから電柱の地下化も不可欠で、それに伴うインフラ幹線工事も見込まれます。中長期的には、都市開発事業や国土強靱化関連事業で協会会員が活躍する機会が多くなると考えています。

また、ビッグプロジェクトだけでなく、今後は老朽化していくインフラの維持管理も重要な市場となります。

——インフラの老朽化対策について

わが国では、1964年の東京オリンピックのころや高度成長期以降に整備されたインフラが急速に老朽化し、2033年に建設後50年以上を経過する施設の割合は、道路橋が約67%、河川管理施設(水門等)が約64%、港湾岸壁が約58%、トンネルが約50%になると見込まれています。全国各地の河川等の堤防は経年劣化によって老朽化が進み、堤防の底部ではパイピング現象が発生している箇所もあり、大雨による増水によって決壊など大きな災害にもつながっています。東京都の東部低地帯を流れる隅田川や綾瀬川などでは、グラウト技術を使って防潮堤の補強工事を行いました。現在では、地震による津波や白風などの高潮対策、温暖化による海面上昇に備えるために、海岸部の護岸の補強工事が行われています。一方、ダムも経年劣化が進んでいることから老朽化対策をはじめ耐震改修や液状化対策などが順次進注されています。基本的には、大規模構造物を新たに造り替えることは難しいですが、補修等の対策を行えば100年程度は安心であると考えられます。しかし、激甚化する災害によってダメージを受け続けるので、必要に応じて補修が必要となってきます。今後、さらにグラウト工事へのニーズが増えると思っていますので、協会会員とともに切磋琢磨し技術の研さんや開発に努めていきたいと考えています。

——国や行政への要望は

グラウト工事は目に見えない地盤の中の品質を担保しなければならず、そのために信頼性の高い確実な技術力を必要とします。長年にわたって培ってきた高度な技術や豊富な知識・経験を有するグラウト技術者・技能者の設計労務単価の職域区分を明確にし、積算基礎での現場管理費の引き上げを要望しています。注入量のデジタル管理など、今後加速する建設DXの取り組みも積算体系に組み込んでもらえるよう働き掛けたいと思います。処遇の改善が業界の若者離れを抑制し、将来の担い手を確保できる有力な手だてだと考えています。

——登録グラウト基幹技能者講習の状況は

本年4月1日現在の有資格者数は817人です。14回目となる認定講習は9月10、11日の両日、東京だけで実施します。受講するには、グラウト工事の実務経験が10年以上、そのうち3年以上の職長経験を有し、施工管理技士、ジェットグラウト技術士の資格者であることが条件です。登録基幹技能者には、現場で施工、品質、原価、安全の全ての面でマネジメントができるスーパー職長としての役割が期待されています。建設キャリアアップシステムに登録した基幹技能者には最高ランクのゴールドカードが付与されるほか、経営事項審査や総合評価方式の配置が加算対象となります。日本建設業団体連合の会員が導入する優良技能者認定制度では手当の加算などの優遇措置も講じられています。協会として引き続き、現場で重要な役割を果たす登録基幹技能者の普及・活用を求めています。

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

常務理事 柏 谷 英 博

常務理事 宇 賀 良 太

北海道支部 ☎011(642)9391

東北支部 ☎022(287)5221

関東支部 ☎03(5621)6071

北陸支部 ☎025(247)8251

中部支部 ☎0566(21)0691

関西支部 ☎06(6265)1073

中国支部 ☎082(241)0668

九州支部 ☎092(271)6461

—— 高い技術力でたしかな品質 —— 信頼出来る協会員をご指名下さい

【正会員】

ライト工業(株) ☎03(3265)2456
ケミカルグラウト(株) ☎03(5575)0511
三信建設工業(株) ☎03(5825)3700
日特建設(株) ☎03(5645)5050
日本基礎技術(株)東京本社 ☎03(5365)2500
東亜グラウト工業(株) ☎03(3355)3811
(株)大阪防水建設社 ☎06(6761)2593
(株)地巧社 ☎03(3352)6796
セキソ(株) ☎092(571)7171
(株)ニチボ一 ☎092(591)3491
富士開発(株) ☎052(781)5871
太洋基礎工業(株) ☎052(362)6351
(株)ケミカテック ☎06(6779)1475
三和土質基礎(株) ☎011(642)9391
(株)牛福久 ☎052(501)4711
東興ジオテック(株) ☎03(3456)8761
キザイテクト(株) ☎052(521)6436
(株)エフビーエス ☎03(3527)3538
捉伸工事(株) ☎06(6474)7871
(株)ナカサ一 ☎0853(22)8112
東亜グラウト(株) ☎092(6329)2601
芝田土質(株) ☎072(332)9022
成和リニューアルワークス(株) ☎03(3568)8555
新技術工営(株) ☎092(588)8883

小野田ケミコ(株) ☎03(6386)7030
大起工業(株) ☎072(675)0088
暁新日本建設(株) ☎075(622)5038
(株)基礎工事大山 ☎052(382)9539
(株)フォルテック ☎03(3396)3346
岩水開発(株) ☎086(265)0888
大功建設(株) ☎011(664)7880
富士開発(株) ☎076(432)3160
日本総合防水(株) ☎03(5950)8211
(株)SEET ☎03(5434)7751
古村建設(株) ☎047(372)1157
地下防水工業(株) ☎025(274)9195
新日本グラウト工業(株) ☎092(511)8981
(株)アームズ東日本 ☎022(231)4039
アース工業(株) ☎082(291)4470
大善建設(株) ☎072(981)3081
地建興業(株) ☎0566(21)0691
不二グラウト工業(株) ☎092(892)0018
(株)サナ一ス ☎03(3493)8170
青葉工業(株) ☎087(802)9500
テイシーエ一 ☎092(953)6927
九州グラウト(株) ☎092(583)3232
(株)親和テクノ ☎0956(41)3001
真成開発(株) ☎044(945)9456

セントラルグラウト(株) ☎06(6349)8644
(株)大喜工業 ☎047(338)9701
青山機工(株) ☎03(5830)9500
(株)ニッソ ☎06(6990)5552
(株)グラウト ☎011(772)8020
(株)三協ソイル ☎011(215)0753
(株)エムテック ☎089(960)8880
双栄基礎工業(株) ☎03(5909)7145
(株)モリテクニカル ☎06(6563)1547
(株)水明グラウト ☎048(940)0042
(株)グラウト企画 ☎03(6426)4031
(株)山野建設 ☎0596(22)3188
(株)プロセス ☎048(267)1033
大豊工業(株) ☎029(864)3940
(株)フレスコ ☎03(5846)7222
(株)ジーエムシー ☎03(3689)8100
(株)富士グラウト工業 ☎042(520)7530
(株)ジートラスト ☎047(710)4436

【賛助会員】

東曹産業(株) ☎03(3265)2721
日本化学工業(株) ☎03(3636)8111
富士化学(株) ☎03(3275)9333
東邦重機開発(株) ☎03(6892)2291
三菱ケミカルインフラテック(株) ☎03(6629)1989

東都電機工業(株) ☎03(3755)2121
デンカ(株)特殊混和材部 ☎03(5290)5358
強化土エンジニアリング(株) ☎03(3815)1687
日本クリーン薬材(株) ☎03(3556)6025
株ADEKA基礎ケミカル営業部基礎3G ☎03(4455)2843
三井化学産資機環境資材事業部 ☎03(3837)5855
三興コロイド化学(株) ☎0568(21)0012
日建商事(株) ☎03(3226)3571
東洋珪酸曹達(株) ☎03(3356)8721
(株)トクヤマエムテック ☎03(6265)1075
鉱研工業(株) ☎03(6907)7888
東陽商事(株) ☎03(3906)8601
大陽機械(株) ☎048(421)0461
ニットー工機(株) ☎03(3858)8727
愛知珪曹工業(株) ☎0561(83)8711
(株)東商セントラル宇宙支社 ☎0836(32)3111
大阪珪曹(株) ☎072(891)0775
道都化学産業(株) ☎011(712)2311
三共リース(株)広島支店 ☎082(941)5161
(株)島田商会建材部 ☎06(6262)3511
(株)シオツ ☎082(282)2551
ソーダニッカ(株)環境薬品部 ☎03(3245)1814
株立花マテリアル ☎06(6865)1610
東邦地下工機(株) ☎092(581)3031
繁和産業(株)物資部 ☎03(5642)3703
同和鍛造(株)金石事業所 ☎0193(22)2001

(株)扶桑商會 ☎084(920)3678
(株)音頭金屈(株) ☎076(258)5558
(株)ヨシナガ産業 ☎052(431)4127
杉政貿易(株) ☎076(433)7378
(株)東都建設機器サービス ☎052(793)0213
共伸機電工業(株) ☎072(654)3291
昭栄薬品(株) ☎06(6262)2701
(株)セツ ☎06(6327)1331
町田機工(株) ☎098(895)5803
瀧富工業(株) ☎052(501)3231
ADEKAケミカルサプライ(株) ☎03(3811)7134
カツラギ商事(株) ☎03(3591)5128
ジャネットック(株) ☎03(3815)2133
(株)ビナン特機部 ☎086(435)2558
(株)ヨシカワ ☎076(265)4111
(株)トーメック ☎0280(84)3860
(株)薬材開発センター ☎06(6541)3690
富士商事(株) ☎076(432)3166
原工業(株) ☎03(3815)2133
(株)グランテック ☎0942(27)7932
(株)服部商店 ☎052(221)9461
(株)FILL ☎0567(94)5788
シリカゾルグラウト会 ☎03(3815)2162
恒久グラウト・本設注入協会 ☎03(3815)2162
日本ジェットグラウト協会 ☎03(3505)1699

地盤災害の主要因は水



沖村 孝氏

神戸大学名誉教授

人が住むために人の手によって地盤等を改変した結果、多くの災害が発生している。災害の原因や避難、そして被災しないための対策について、沖村孝神戸大学名誉教授に話をうかがった。

地盤災害は、地盤という素因と大雨や地震といった誘因があいまって引き起こされています。大雨については、神戸市で1938年と67年に大災害がありました。が、いまはその時に比べても雨の強度が2倍以上になっています。近年、全国各地で頻繁に時間雨量70mmの大雨に見舞われていますが、50年前にはこれほど強い雨はほとんど経験しなかったと思います。気象庁によると、時間雨量30mmは「バケツをひっくり返したような雨」と表現していますが、その倍(50～80mm)は渾のまじに降る「ゴーと降り続く」「さっさと30mmを超えると」「息苦しくなるような圧迫感がある。恐怖を感じる」となり、誰もが身の危険を感じると思います。

「こういった大雨が頻発するのは、地球温暖化による現象と考えられています。降り始めからの総雨量が400mmを超えることも最近ではよくありますが、これにより土砂災害のリスクが高くなり、人命が脅かされる可能性もあります。一方、大規模な地震も頻発しています。ことしに入って岩手県沖から茨城県沖で最大震度5弱を超える地震が4回ありましたが、能登半島では震度6弱の地震が6月に発生、他にも全国各地で発生し地盤災害が発生しています。

——地盤は脆弱ですか



昭和42年7月豪雨による被災(神戸市東灘区栗安寺川)



昭和42年7月豪雨による被災(神戸市灘区観音川)

日本の地盤は脆弱です。地形は過去数千年の歴史を経ていまの形になりました。その間に、大雨や大規模地震、火山噴火などによって、壊れたり削られたりを繰り返しながら安定した地形へと変化していったのです。しかし、地球の歴史からみると

ほんの一瞬の間に、人間が暮らしやすいように人工的に改変したことで地形が不安定になりました。特に盛土は弱く、東北地方太平洋沖地震では宮城県や福島県などで大規模な変形が発生しています。盛土は特に都市部に多く存在しています。規準どおりに設計・施工されていれば比較的に安全と言えますが、締め固めが緩かったり、排水への配慮に欠けているなど施工不良がある場合、危険といえます。これは、法面や擁壁などについても同じです。また、大雨や地震といった大きな外力を受けることで、亀裂が発生し、そこから水が流れ込み、さらに空洞が形成されるなど、ダメージを受けやす。そして、度重なる外力によって地盤のダメージはさらに大きくなり崩れてしまいます。



昭和42年7月豪雨による被災(神戸市長田区)

——自然地形を生かすのが良いのか

先ほどもお話ししましたが、自然地形は何千年もの長い時をかけて浸食・堆積等を繰り返して形成されることにより、人工的に手を加えていない場所の多くでは安定した状態を保っています。だからといって、手を付けないでいいというわけではありません。山には木があり、地面を覆う低木や草があります。それらを放っておけば、木が枝を伸ばすことによって地面に太陽の光が届かなくなり、地面付近の植物が弱くなり、斜面が崩壊しやすくなります。倒木なども発生し雨が降ると危険な状態になります。そうならないために、枝を切る、木を間引くなどといった人間の手による管理が必要になってくると思います。そうすることで、土砂災害などのリスクがさらに軽減されます。また、人工の斜面に植生し根付かせることで地盤の強度が増すことが確認されています。

——変形の要因は何か

盛土などは、透水性がしっかりしていれば安定が保たれますので、排水管などによって水が速やかに排水されれば問題は起こらないと考えられます。ただし、盛土の材料にもよりますが、時間雨量70mmを超えると表流水が出現し一気に地面を削りながら流れ、また、地下でも急激に水位が上昇するため不安定になり、崩壊する可能性があります。災害の主要因は「水」ですので、おそそかにすると地盤が崩れ災害が発生すること念頭にしっかりと対策をとるべきです。

——避難について

私たちの力(技術)で自然の力を完全に制御することはできませんので、命を守るためには適切な対策に加えて避難も重要になってきます。そして、私たちが実際にどのタイミングで避難すればいいのか理解している人は少ないと思います。大雨が降っているときに、どこを避けて避難すればいいのか分からない人も少なくありません。実際、擁壁の倒壊や河川の氾濫、道路の冠水などによって指定避難場所までたどり着けない場合もあり、いざ現実には直向したときパニックになる可能性もあります。そうならないために、平日頃から災害に対する知識と避難行動の訓練を、お金もかかります。

——最後に

日本のどこにいても安全な場所などありません。災害で命を落とさないために、普段から防災に関心をもち、天気の良い日に自分の住む街や通学途中などに見えおき、また、雨の際には排水の水の異常な流れや、いつも流れているに水が出てこない、異常なおいがするなどといった現象を注意深く確認する必要があります。また、地域が主催する防災訓練には絶対に参加してください。そうすることで、いざというときに、命を守り抜くことができると思います。

人工的改変箇所を定期点検

激甚災害から国土・人を守る 最新技術紹介

JWMシステム(Jet Wave Monitoring System)

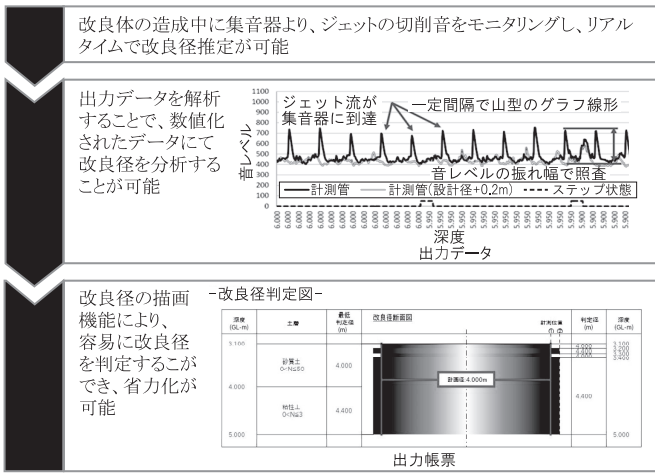
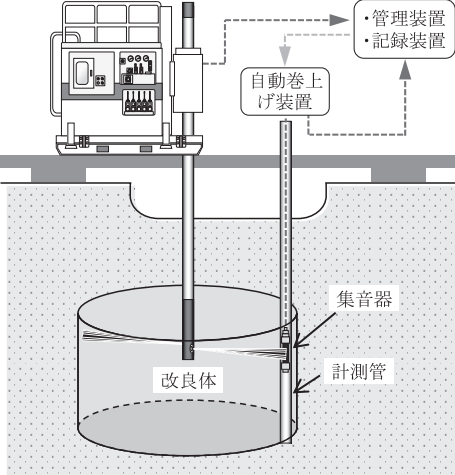
三信建設工業

NETIS登録番号:KT-220004-A

ジェットグラウト工法(V-JET工法、マルチファン工法など)では改良体の出来形が地盤性状に左右されるが、地盤の性状は特に深度方向に変化に富んでいるため、同一の噴射仕様により施工を行った場合でも均一な改良体を作成することが困難である。また、出来形の良否が施工技術による部分も少ないため、施工時に地盤の切削状態を把握して、設計造成径を確認することが、品質管理上で非常に重要である。当社は、施工中に地盤の切削音を採取して分析する「地盤切削状態モニタリング技術:JWMシステム」を実用化し品質管理の効率化を可能とした。さらに、JWMシ

テムの計測データを解析し、出来形を可視化できる専用ソフトを開発した。

- 【特徴】
- 改良造成範囲の複数位置に事前に集音器を挿入するための計測管を配置し、集音器により計測管に当たるジェット流を音の大きさで評価できる。
 - 施工中に切削音をモニタリングし、数値化することにより、リアルタイムで改良径の確認ができる。
 - 改良径の描画機能により、土層・深度ごとの改良径の判定が容易にでき、品質管理の効率化および省力化が図れる。



品質管理を効率化、出来形の可視化も

信頼性の高い模擬地震波を作成

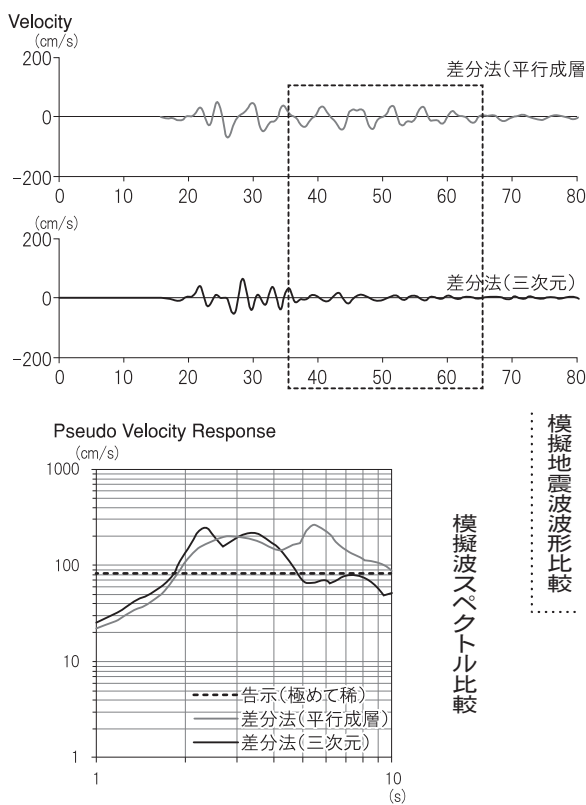
応用地質

南海トラフ沿いの巨大地震、首都直下地震など今後30年以内で発生確率が高いと予測されている地震への備えが急務となっている。

長周期地震動を考慮した耐震設計には、告示波のほか、建設地の地盤特性を考慮して作成したサイト波を模擬地震波として採用するケースも増えている。サイト波の作成は、通常、建設予定地の地盤調査に基づき、一次元的な解析により作成されるが、調査地の地盤構造が平行成層的に広がっていることが前提となっており、地下構造の変化による地震動の増幅等は考慮されていない。当社では、より精度の高い地盤特性の評価に基づく性能設計を支援するため、三次元地盤モデルを活用した「三次元差分法」による地震波作成サービスを提供している。

三次元差分法では、広域エリアでの地下構造の変化を考慮した地震動の伝播を再現し、建設予定地における信頼性の高い模擬地震波を作成することができる。当社では、保有する膨大な地盤データに基づき大都市圏の三次元モデルを構築しており、これらを活用することで、比較的低コストでのサービス提供を実現している。

三次元差分法



模擬地震波作成比較

大口径と高速施工を可能にした高圧噴射攪拌工法

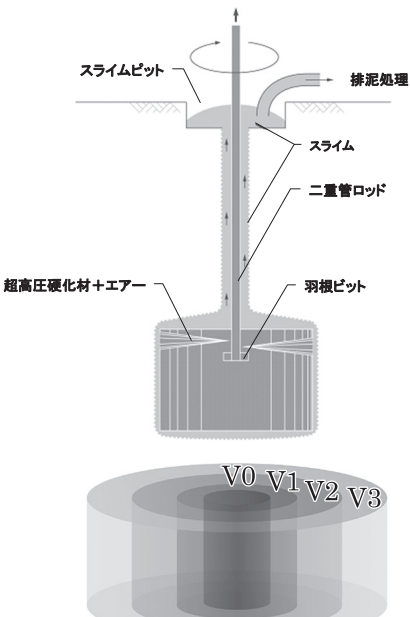
-V-JET®工法-

- V-JET®工法は、硬化材噴射量および機械設備により4つのタイプ(V0、V1、V2、V3)からなります。
- 標準仕様のほか、改良体積当たりの固化材量を大幅に抑え、液状化対策に適したV型タイプもあります。

地盤技術のプロバイダー！！

三信建設工業株式会社

本社:〒111-0052 東京都台東区柳橋二丁目19番6号
TEL.03(5825)3700 FAX.03(5825)3756
URL:https://www.sanshin-corp.co.jp
支店:東京/仙台/名古屋/関西/広島/九州/台北/香港
営業所:札幌/茨城/横浜/新潟/静岡/沖縄



人と地球の未来にベストアンサーを。

穏やかな海、木々の間にそよ風、そして人々の暮らしを支える大地…。人々に恵みをもたらす自然は傷つきやすく、そして時に災いを招きます。私たちはもっと、地球のことを知らなければなりません。応用地質は、地球科学に関わる深い知見と豊富な技術、さらにはデジタル技術のイノベーションを通じて、自然の本質に迫ります。安全で安心な社会を築くソリューションを、導くために。

地球の話をしよう。

応用地質株式会社

TEL:03-5577-4501(代表) https://www.oyo.co.jp/

大雨、大地震で広範囲に被害

橋本 隆雄氏

[illegible]

抜き穴がない場合や少ない場合は、水位が上昇し擁壁の石と石との間の目地から水が出ていることから、素人判断でモルタル等で埋めていることがよくありますが、降雨によって擁壁の水位を上昇させ大きな水圧がかかるため崩壊の危険性があります。

近年「ゲリラ豪雨」の急増により、盛土の暗渠管や擁壁の水

抜きかきの土砂の流出により地盤内に空洞が発生し、とりわけ被害が増えています。擁壁は、水圧を考慮していないので水抜きは必須ですが、この水抜きは必ずしも、この管で流し出さず、この管に必要ありません。排水管に必要ありません。

（国交省）

国土交通省のホームページには、私が作成した予防策・対策として行政指導・助言、勧告として「宅地建物取引業法」判定マニュアル（案）と宅地所有者が自ら簡単に判定できる「我が家が安全な土壌シースリー」が掲載されています。現在では、危険な土壌は必ず後対策法で選定方法を追

す。このような宅地擁壁の予防対策を進めるためには、地方公共団体が急造り調査を実施し、適切に急造り調査を進めいくことが重要となります。国土交通省では、「宅地耐震性推進事業」において、この取組みを支援しています。宅地擁壁の急造り調査については、大地震等が発生した場合には、大規模被害が生じおそれのある宅地擁壁の生じるおそれのある宅地擁壁の急造り調査は、大規模被害が生じた場合にも、大きな被害を免れようとするため、緊急危険箇所調査・防災対策（緊急対応）に要する費用の一部補助制度があります。事業主体は、地方公共団体、宅地所有者等（間接補助）、交付率各等（１．２等の１（22年度まで））となること。

擁壁を新築または再構築する

法を開発

加して、公共施設の健全な維持・管理に資するため、土壌の安定化等、予防保全対策マニュアル(案)を掲載しています。これを用いて、行政や所有者でも簡単に既に行っているようなものの健全な判定が容易にできまう。判定の結果、「危険」と判断された際には、地盤品質判定等の専門家に相談するべきで

中層混合処理工法

西村 真二氏

せん。地震動によつて引き起され、砂地盤上の建物のたぐひは、高層の建築物に於ては、地下水位が盛土や臨海部の間に立て地なら全國各地に發生する可能性が分る。また、一度液状化する被害のあつた場所でも、対策行つていなければ液状化する可能性がある。

——盛土について

盛土は、宅地に則て、施工されたものにおいては、比較的

低下が危懼（一）さて降雨は排水に時間がかかり、さびに降雨が続くと、盛んに水が湧き出る状態になりやうくなっているのでは、大雨とか雪といつたような外力が加わると盛んに湧ける可能性があつても、また、地埋め盛性は、おもにもともは集水地から盛んに水が集まりやすくなつてゐる。

宅建法が施行されてから60年経た場所でも、このとおりあります。地盤や地形は、10倍ずつで難いところ。

ては合理化利便使用するゐなくてはならぬといふのが、
都市再整備では、軟弱地盤上に例へば、ばねの盛土を行ふ際
に、いったん8分の高さまで土
を盛り余分な加重をかけた上
でドレーンを使って排水を行
ふことで、軟弱地盤の正圧上
を促進する。動態観測で得た
土下データの曲線が緩く、残留
留圧下量が収束以内とならな
い段階で、土の収束を確認し、余
分な盛土は取り除く。再度、ニ
タリンを行ない安定が確認さ
れたら、造成は完了となりまし
う。

行政がどうなるか。

盛土は、ばね老朽化を加速する
ものかも知れず、土地所有者である
市民に知ってもらうことが大切
です。そのためには、行政が自治
会等を巻き込みながら、地盤
に関する広報活動を行い、自らも確鑿
や法面を所有者が自主的調査
し点検できようとするシステム
を構築し、災害リスクを軽減
するの必要があると考えます。既

在を定めてもらい動いてもらうための継続的な啓発活動が必須です。また、大震災活動が必ずしもどこにでも必要とされているわけではない。専門家がいないので相談するのは良いと思います。

——最後に——

土構造物は、どうしてあつたのです。つくりだしてあつたのです。そのまんな点検と補修が大切です。だから、土や壁面には人命に影響を与えかねない構造物としての、自分たちが所有している限り責をもち、管理していくべきだと思います。そのためには、例えば補修等が必要で場合、公共行事、防災事業など地耐力要素など、対策と連携しながら、住んでいる人の負担が軽減できる形を模索していくことが、いいと思います。費用負担が少なければいほど市民の合意形成がスムーズに進むための対策が行えるので、数値化できる大雨と大規模地震の備えが、一歩前進。事前防災にながら考えます。

C B - 160026 - V E

横田 聖哉氏

——盛土の経年変化の原因は多くの恵みを受けています。以前、盛土は時間の経過とともに締め固められ強くなると考えていました。確かに関東

泥岩など脆弱岩はもともと、
ごろごろとした硬い石のため、

す。スレーキング性材料で盛土されたところの圧縮沈下と軟弱地盤で構成している盛土の沈下を比較すると、場所にもよりますが、

として発生します。また、盛土内
に腐植質が豊富のすまわや伊豆泥
どが原因です。そのため、盛土内
に雨水も形成します。

——盛土対策について

スレーキ性粘性材料は盛土自
体の泥溜（ぬかまり）や強度低
下、盛土全体の安定性の低下を
もたないとして、締め固めを
もとにしています。そのため、圧縮
沈下対策としては、締め固めに
よって空気間隙率を15%以下に
することで、盛土完了後、圧縮
沈下を軽減することができます。
また、脆弱岩の安定性の検討
の流れとしては、スレーキ性粘
率が70%を境に使用可能な場所
率が増えてきます。まず、70%未

土をどのように扱うか
当社における今後の主たる業務は、高速道路の維持管理・修繕となりまう。ただし、これまでの経験からいえることは、土に由来の良し土と悪い土がありますが、当社では良い土はそれなりに、悪い土でも使う場所を工夫したり、補強材を使用して強度を補ったりして盛土に使っていくのが原則となっています。例えばどんなに悪い土でも最終手段として、セメント土等の固

ンポーターHA NETIS

NETIS登録No. : CB-160026-VE

今回、新たに開発した「SAVEコンバーサ—H」は従来の「SAVEコンバーサ—」に購入補助装置（エジェクター）と新管理システムを装備することで、軟弱地盤中の硬い部分（N値35程度の砂層まで）への掘入能力の向上と支庁への確実な着底管理方法の2つの特徴を付加した技術だ。いまだアースオーガ機を併用するところに対応していた硬質部分を貫入することが可能となり、オペレータが目視で判断していた支庁への着底確認が作業、新管理システムでは自動的に判断することができるようになった。

「SAVEコンポーザーHA」では、買入能力が向上することにより地盤の適用範囲が広がり、アースオーガ機が不要となることで、工費の削減、工期の短縮、安全性の向上（危険要因の減少）などが図られるようになった。

また、新管理システムにより管理画面上に支持層への到達を表示する機能を追加することで、傾斜地盤や複雑な土層構成の地盤におけるオペレーターの負担が減り、信頼性の高い確実な施工管理ができるようになった。

「SAVEコンポーザー」は、油圧式の強制昇降装置を用いた回転圧入施工（ウェーブ施工）の採用により、無振動・低騒音を実現した静的なサンドコンパクションパイル工法。周辺環境へ与える影響が少ないため、市街地や既設構造物に近接した施工が可能。

SAVEコンポーザーHA
貫入補助装置（エジェクタ

SAVEコンポーザーHA施工状況

施工の高速化で工期短縮し生産性向上

粘性土・砂質土・シルトおよび有機土質等の軟弱地盤をスラリー化したセメント固化材などを攪拌（かくはん）混合し、地盤の強度を高める中層混合処理工法

「Eight工法」を開発した。本工法は、バックホウベースの施工機のアーム先端部に取り付けた攪拌翼でセメント固化材と地盤を混合する。攪拌翼の左右には対称方向に回転するドラムがあり、攪拌効率を向上している。補助翼を装備することで施工のスピードアップも可能となる。

本工法は地盤混合の攪拌効率を向上し、高品質な



改良体の造成が可能。攪拌装置の改良で施工の高速化を実現し工期短縮で生産性向上を図る。

経験の浅いオペレーターでも施工できるよう自動運転機能を搭載し、自動運転でオペレーターの鉛直に依存しない一定の施工品質を確保する。アームの設置位置を維持しつつ施工できるように、熟練した技能者でなくとも一定の施工品質を確保可能だ。施工速度に合わせた適切な量のスラリーを自動で吐出するため、均一な固化材の添加が可能。グラウトポンプは事前にタブレット端末へ設定することで施工に合わせた自動制御が可能。データ処理システムとの連携で日報処理などの施工管理工数を軽減する。

今後は、地盤情報などのデジタル化を図り、施工情報の共有管理や自動誘導装置機能などを実装していく予定だ。

不動テトラは地盤の
エキスパートとして、
豊富な設計施工技術
と施工実績を持ち、高
い評価と信頼を頂戴
しています。



本 社 〒103-0016 東京都中央区日本橋小網町7-2 TEL.(03)5644-8500

<https://www.fudotetra.co.jp/>

新しい社会基盤と環境保全へのベスト・ソリューション

日本基礎技術株式会社
Japan Foundation Engineering Co., Ltd.

<https://www.jafec.co.jp>



土構造物・自然治山は安定を求め崩れる



山崩まで大規模な開葬が行われており、土砂災害警戒区域でも指定が予定されている。そして、想定を上回る大雨によって古流が大発泡して豪雨による土砂流入で大災害となりまた、人飲みの水が発生するリスクが高い所に街をつくれれば、いつか災が発生する可能性がある。災害リスクを極力軽減するための対策を行って開葬の場を開き、リスクが高まる場所の開閉を断念するか、しっかりと見極めて必要があると思ふ。人はいないけれども例えしても「災害」にはならないのです。

【安易・簡便な対策方法の開発は急務】

インフラなどハード対策では、地震等については被災し復旧・復興したとしても、再び大規模の自然資源が使われず、ス

夫と意思が一致。しかし、我が国に日本人に住んでいれば、いつでもどこでも大きな災害や遭うかもしれないかもしれませんので、必要であれば、私所属している大学では、19年の令和元年度日本官費で被災した和歌山県水電設備が被災し、通信設備ができなくなりました。そのため、3年生を中心として授業の実施調整していてもいまだが、学生たちは災害に対する当事者意識が芽生えて教育上よかったと考えられます。

しかし、災害と遭遇して学ぶとは、ほんの、防災について学びの啓発活動が主となります。また、個人が国や自治体が差別的な自己防衛のための自主防災会を見て、周りに危ないとい

[illegible]

また、急斜地の道路などでは、下段部分には擁壁等を施工して安定を保持しつつは、その上部の部分については、自然に土山にまで変換させるため、終年劣化によって岩盤が風化して、崩落する危険性もはらんでます。神奈川県宇市市では、2020年2月に大雨が降ったわけでもないので道路脇の斜面が崩壊し、女子高校生が巻き込まれて死するという痛ましい事故が起っています。

◆ 開発行為におけるリスク除分の必要性について
広島は平野部が少ないため、一様年劣化への対応

先ほどお話ししたとおり、土構造物の終年劣化は深刻です。特に盛土構造物の形骸化や、排管の目詰まりなど顕在化しており、盛土の点検・規制の仕組みなど、設計基準についても、時間雨量が頻繁に100mmを超えるようになり、これを克服するようにつけてきた排水パイプの設置間隔の大きさも検討する必要がある。

◆ 個々のリスク対策
私たちは災害に対して、正當性イデオロギイが働いて、自分たちは安全だと勘違いして、

害（地震、津波、高潮、土砂災害、火災）の災害被害と、その地域が持つ脆弱性を掛け合わせれば、リスク指標とすることが可能です。都道府県版から市町村版へ開発していき、その中で活用してもらうえればいいと思います。

また、

最後に

災害はいつ起るかわかりません。激甚化する気象現象大規模な地震によって被災したために、日本「巨国事」として初めて、「自分の地やその周囲に危険がないかを」確認しおこなうことが重要なことを示しています。

新幹線の脱線と基礎地盤の脱線との関係は、交通インフラの被害者としては、新幹線の脱線事故、東日本大震災の際にも液状化が発生したものであっても、再度液状化が起きることからいって、液状化が発生した地盤は、地盤安全上から確認できていることからいって、一度液状化が起きているものも、明確な対策がない限り液状化に対して依然として脆弱であることと、は、認識すべきである。

[illegible]

本工法は、学識経験者と被災地住民等で構成された市街地液状化対策検討委員会で採用され、実際の液状化対策工事として実用化に至った。また、その実績が認められ、第22回（20年）国土技術開発賞最優秀賞を受賞した。

【緊急時被害防止】
震害時に損傷が集中する管きょとマンホールの一部を可搬化して損傷を防ぐ工法で、これまで38都市の7万3,000基以上のマンホールを耐震化している。

【ロードレス工法】
マンホール側壁に設置する消散弁により、地震発生時盤が液状化してもマンホールが浮き上がるのを抑制する工法で、これまで102都市の2万3,000基以上のマンホールに浮上抑制対策を実施している。

【震一発くん】
生ずる管きょとマンホールの接続部をフレキシブルに構造に変え、管きょやマンホール接続部の損傷を防ぐ工法で、これまで52都市の9,900基の管を耐震化している。

工法	最大直径	主な適用例:特徴
SUPERJET25	TYPE 1 2.0m	欠損防護:機動性
	TYPE 2 2.5m	
SUPERJET35	TYPE 1 3.0m	基礎補強:適用性
	TYPE 2 3.5m	
SUPERJET50	5.0m	堤防・護岸補強:経済性
SUPERJET60	6.0m	液状化対策:大口径

現在ではその特徴を生かし、鉄道、空港など、国民の生活を支える数多くの重要な社会インフラの地盤改良に利用され、激甚化する自然災害に対し、その効果を発揮している。

各タイプ(改良径)の特徴、適用例は次のとおり。

タイプ	改良径	主な適用例
X-JET15	φ 1.5m	液状化対策
X-JET20	φ 2.0m	建築基礎補強
X-JET25	φ 2.5m	インフラ基礎

改良体の出来形を物理的に規定

工期短縮、材料削減、産廃も半減

工期短縮や汚泥の減量化を実現



X-JET15
X-JET20
X-JET25

一定の改良径が実現可能、自然に優しい

X-JET 協会

クロス社水協会 〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-2-5 ケミカルグラウト株式会社
事務局 TEL.03-5575-0468 FAX.03-5575-0573

人と社会と地球のために

レジリエントなインフラ構築に
地震、豪雨による被害の軽減に
カーボンニュートラル社会の実現に
エネルギーの安定供給に

総合建設コンサルタントとしてこれからも貢献して参ります

DIAのトータルサポート

調査から維持管理までのトータルサポートで社会のニーズにお応えします。

株式会社
ダイヤコンサルタント

〒101-0022 東京都千代田区神田練馬町300
TEL: 03-5207-7955 FAX: 03-5207-7957
URL: http://www.diaconsult.co.jp/

斜面災害から美しい国土と暮らしを守るために



一般社団法人
斜面防災対策技術協会
JASDiM Japan Association for Slope Disaster management

斜面对策工維持管理実施要領

メーカーや調査・設計・施工会社に
アンケートを実施して
より実情を反映!

国土交通省、農林水産省、都道府県等の
既存マニュアル等と整合を図りつつ
維持管理の体系化!

全国の事例をもとに豊富な経験、実績を有する
協会会員企業の第一線の技術者がとりまとめ、
斜面防災対策技術協会が、
自信をもってお届けする1冊です。

本書は斜面对策工の点検や詳細調査、長寿命化、機能回復に際して
技術的手法のとりまとめを行うと共に一連の点検及び詳細調査に
関する標準的歩法でも掲載しています。
なお、歩法についてはより詳細な施工までの全てを掲載した歩法
集の発行を、近々、予定しています。

価格: 22,000円
(会員価格: 16,500円)
(税別・送料別)
A4判 520頁
(2分冊)

協会ホームページでお申込みください。
https://www.jasdim.or.jp

【本部】
〒105-0004
東京都港区新橋6-12-7 新橋SDビル
TEL: 03-5439-0403 FAX: 03-5438-0803
https://www.jasdim.or.jp

【支部】
北海道支部 東北支部 関東支部 新潟支部
富山支部 石川支部 長野支部 静岡支部
東海支部 関西支部 中国支部 四国支部
九州支部

海に陸に河川に活躍する 環境に優しい地盤改良システム。



セメント系深層混合処理工法
CDM工法
CDM工法はスラリー化し
たセメント系改良材を軟
弱地盤中に注入し、軟弱
地盤と攪拌混合すること
で化学的に固化する軟弱
地盤改良工法です。

CDM
Cement Deep Mixing

CDM研究会 事務局 ●本工法についてのお問い合わせは、
下記事務局までご連絡ください。
〒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10F
TEL 03-5829-8760 FAX 03-5829-8761
URL: http://www.cdm-gr.com E-mail: cdm-office@takenaka-doboku.co.jp

サンコーコンサルタント株式会社 ひとの暮らしを「守り、支え、創る」 総合建設コンサルタントです。



サンコーコンサルタント株式会社
代表取締役社長 一野村 秀行

https://www.sancoo.co.jp/

本社 〒136-8522 東京都江東区亀戸一丁目8番9号
tel 03-3683-7111(代表)
東日本支社地質部 tel 03-3683-7121

景観に配慮した治山工法

ダイヤコンサルタント

兵庫県では、阪神・淡路大震災によって山腹崩壊が多発したのを受け、森林を維持したまま施工できる低コストで地震に強い治山工法「ロープネット・ロックボルト併用工法」を開発し、現在までに約11万平方メートルを施工している。神戸孝神戸大学名誉教授をはじめとする多くの学識経験者の知見をもとに、大規模地震時に山腹斜面の変形を許容しつつ、全体の崩壊を抑制する新たな工法として、1997年度から10年かけて林野庁の補助事業を活用して設計・施工指針(案)を策定した後、改訂を重ねている。



地震、豪雨による山腹崩壊を予防する景観に配慮したロープネット・ロックボルト併用工法

当社は、兵庫県から受託して、調査、振動台模型実験、数値解析などを実施するとともに、工法ならびに設計手法の開発、設計・施工指針案の作成にも携わってきた。さらに、2008年度に創設されたロープネット・ロックボルト併用工法研究会に発足時から参画し、工法の普及や設計に関する研究を継続しており、幹事会社として中心的な役割を果たしている。

これまでに施工した箇所は、地震および記録的な豪雨を受けても安定しており、地震だけでなく豪雨対策においても有効な工法であることが実証されている。

地震、豪雨による山腹崩壊を予防

地すべり防止工事事

斜面防災対策技術協会

■協会の事業

- ①斜面防災対策技術の進歩改善に関する調査および研究
- ②斜面防災対策業の発展と普及啓蒙のため、会誌『斜面防災技術』、技術図書その他印刷物の刊行
- ③斜面防災対策技術に関する研修会、講演会および技術フォーラムなどの開催
- ④国土交通大臣登録地すべり防止工事試験の実施、登録(地すべり防止工事事)および証明に関する事業
- ⑤砂防学会その他本会の目的に適合する団体、国際会議への協力および参加
- ⑥その他本会の目的を達成するために必要な事業

■技術者資格登録(国土交通省)

地すべり防止工事事は、2020年2月および21年2月に、国土交通省の「公共事業に関する調査及び設計等の品質確保に資する技術者資格」に継続登録されています。地すべり防止技術士の資格を対象とする業務区分は次のとおり。

施設分野	業務	知識・技術を求める者
地すべり防止施設	点検・診断	管理技術者
急傾斜地崩壊防止施設	点検・診断	管理技術者
地質・土質	調査	管理技術者または主任技術者
地すべり対策	計画・調査・設計	管理技術者・調査技術者
急傾斜地崩壊等対策	計画・調査・設計	管理技術者・調査技術者

公共事業 調査設計などの品質確保に資する資格

CDM—LODIC+W工法

—大径変位低減型深層混合処理工法—

国土交通省土木工事積算基準スラリー攪拌工

CDM研究会

スクリーにより排土しロッド引抜き時にスラリーを吐出する唯一の変位低減工法であるCDM—LODIC工法は、周辺地盤や既設構造物に影響を与えることなく施工することを可能にし、全国各地で採用されている。

CDM—LODIC+W工法(NETIS登録番号: KT K—210004—A)は、固化材の攪拌品質を適切に評価した羽根切り回数の施工管理方法(貫入加算型施工)に加え、貫入時の地盤抵抗を軽減する補助水の利用(貫入補助水施工)により大径や多軸での改良を可能にしたことで地盤改良コストの削減を可能にしている。

また、ICT(情報通信技術)を導入することで高効率・高精度の施工を行い、建設生産システム全体の生産性向上を図っている。



排土状況

平野部におけるS波速度構造の把握

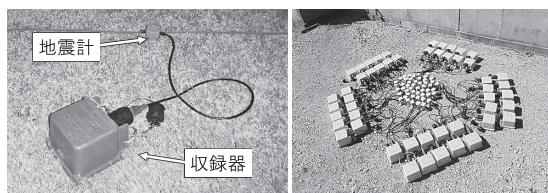
サンコーコンサルタント

わが国の人口の半分以上が沖積平野に暮らしている。その平野において甚大な自然災害が近年多発しており、人々の関心は自分の住む地盤へと向けられつつある。災害に対する安全性の確保が求められる時代、沖積平野のS波速度構造を把握することは防災・減災の第一歩であると考えている。

微動探査は、雑振動を観測するだけで必要なS波速度構造が得られるという大きな特徴がある。また、地震計の間隔を任意に設定することで探査深度を数メートルから100m程度まで調整することが可能であり、現地状況への対応が他の物理探査に比較して容易であることも特徴である。

当社は、市街地においても簡易で安全にS波速度構造を把握するための独立型の微動探査機器を多数導入した。これにより、1次元から3次元でのS波速度構造を求めることが可能となった。

沖積平野でのS波速度構造の把握が容易となり、工学的基盤面の深度・分布による地震動解析や液状化ハザードマップの作成など、防災・減災の一役を担えることを期待している。



独立型の微動探査器

大雨、大規模地震

防災・減災へ技術を駆使し対策強化

激甚災害から国土・人を守る 最新技術紹介

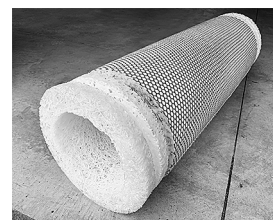
レジェンドパイプ工法

NETIS登録番号: CB—220014—A

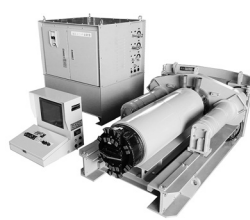
レジェンドパイプ工法協会

地すべりや液状化現象を抑制する最も効果的な方法は、地下水位を下げ、水による影響を排除するのが効果的である。レジェンドパイプ工法は推進工法により深い箇所にスピーディーに排水パイプを設置し、地下水位を下げ、地すべりや液状化現象を抑制する。

- 【特徴】
- MPDパイプ310型(素材: ポリプロピレン製)は樹脂製有孔管に比べ開孔率や空隙率が大きく、集水性能に優れている。面で集水するため、フィルター部の目詰まり現象が起きにくく、洗浄によるメンテナンスも容易。
 - φ350の鋼管を推進する泥水方式掘進機および元押しジャッキのシステムを採用。面板は確用、普通土用があり、さまざまな土質に対応できる。また、リターン機は掘進機を発進立坑まで引き戻すことができるので到達立坑が不要となる。
- 【メンテナンス】
- MPDパイプは、高圧洗浄によるメンテナンスにより排水機能を維持することができる。



MPDパイプ(310型)
素材(ポリプロピレン製)



泥水方式掘進機

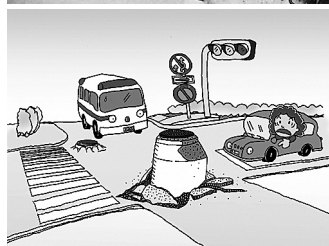
地すべり・液状化現象を抑制

ハットリング工法

ハットリング工法協会

地震時のマンホール浮上抑制工法として効果を発揮するハットリング工法は、標準深さ1.0mの位置に浮上抑制ブロックを設置し、ブロックの自重とブロック上面の埋め戻し土(砕石)の重量を利用して、液状化した時にのみマンホールの浮上を抑制する。マンホール本体に影響を与えることなく簡単に低コストで施工を行え、メンテナンスフリーであることも大きな特徴の一つ。2022年5月末時点の累計出荷基数は5,797基に上る。

東日本大震災時、東北地方や千葉県浦安市に敷設済みの約300基のハットリングは検証の結果、すべて所定の機能を発揮し、その効果を実証した。特徴として、①既設・新設マンホールのどちらでも設置可能②マンホールが浮き上がりそうとした時のみ荷重が働く構造で、常時はその荷重が加わらないため沈下することはない、また、内空断面を阻害しない③地震動による慣性力の増大はない④特殊な施工を行わないため簡単・短時間で施工が可能——などのメリットを持つ。



簡単・低コストで施工、メンテフリー

軟弱地盤・液状化対策(地盤改良工)

パワーブレンダー工法・中層混合処理工

パワーブレンダー工法協会

パワーブレンダー工法は全層同時に鉛直方向に攪拌混合しながら水平に連続掘進させ、互層地盤でも全面均質な改良体の造成を可能とした地盤改良工法である。

- 改良深度は13m程度
- 改良機がバックホウタイプのため機動性・応用性に優れ、施工基面と改良基面に段差があっても施工が可能
- 全層を同時に攪拌するため圧力が絶えず上方に開放され周辺への変位が小さい
- 全層同時攪拌のため、盛上り土も同等品質
- 攪拌機を挿入後、水平移動するためアーム等の大きな上下作業がなく、桁下や架空線下での施工が可能な場合がある
- 最小施工エリア幅は5m程度



※NETIS登録技術
○パワーブレンダー工法(横行施工)
Q S—180038—A
○パワーブレンダー工法(ICT施工)
Q S—180038—A

地盤改良で災害に強い地盤を作る

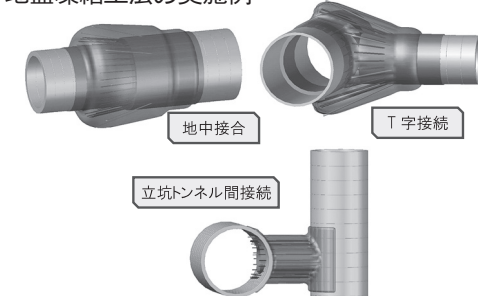
地盤凍結工法

地盤凍結工法協会

地盤凍結工法は地盤を冷却し、間隙水を凍結して一時的に水に変えることで、完全な遮水壁と高強度の耐力壁と地中に均質に造成する地盤改良工法である。1962年に日本で初めて施工されてから約60年、着実に実績の積み上げと地道な研究・開発により発展してきた。地盤凍結工法が適用される分野としては、上下水道、雨水貯留管、地下鉄、道路トンネル、共同溝などがあり、目的としてはシールド機同士の地中接合、シールド機とトンネルのT字接続、シールド機とトンネルおよび立坑間の接続防護、地中掘削防護、パイプラフ間の止水防護などが挙げられる。

■地盤凍結工法の特徴
▷完全遮水—凍土は水を全く通さないため、完全な遮水壁となる▷高強度—水で土粒子を結合するため、凍土は高強度壁となる▷改良効果の判定—改良効果は、計測が容易な地中温度計測により現地で判定が可能である▷地上からの無施工—凍結管を坑内から埋設することで、地上施工なしで地盤改良が可能である。

地盤凍結工法の実施例



完全な遮水壁、高強度耐力壁を地中に均質造成

NETIS 国土交通省 新技術開発促進システム 登録番号: CB-220014-A

地すべり・液状化を抑制

レジェンドパイプ工法

深いところへスピーディーに集排水管を設置し効率的に地下水位を下げます。

レジェンドパイプ工法協会
事務局 〒432-8001 静岡県浜松市西区西山町1831-4アサヒエンジニアリング内
TEL:053-485-2050 FAX:053-485-2052
E-mail:legend@ash-eg.co.jp URL:http://www.legend-pipe.jp

地震時のマンホール浮上抑制工法

ハットリング工法

(公社)土木学会技術評価: 第0005号
NETIS登録番号: KT-180134-A
ARIC登録番号: 397
発明大賞(日本発明振興協会会長賞)受賞
文部科学大臣表彰(科学技術賞技術部門)受賞

ハットリング工法協会

事務局 秋友コンクリート工業株式会社
〒110-0005 東京都台東区上野7-7-6(MPR上野駅前ビル6F)
電話(03)3844-5074 FAX(03)3844-5087

全層鉛直攪拌式による地盤改良工法

ICT地盤改良工

パワーブレンダー®工法

協会HP

大深度化する地下インフラの整備に

地盤凍結技術で貢献

地盤凍結工法協会

事務局 〒112-0002
東京都文京区小石川1-15-17 (株)精研内
TEL: 03-5689-2568

協会HP

強靱で地球にも優しい“大径長尺鋼管杭・鋼管矢板、

わが国では、高度経済成長期以降に集中的に整備されたインフラが一斉に老朽化することを踏まえ、点検・整備・更新を行ってきたが、阪神・淡路大震災では、高速道路や鉄道橋の橋脚など大型構造物が倒壊し、東日本大震災では津波による大きな被害を受けた。

また温暖化により台風・豪雨・高潮も大型化しており、新たな被害想定に即した堤防等の防災設備の建設なども急ピッチで進められている。

◇電力不足解消
災害発生時にたひな問題となつては電力供給のバランスである。現在電力不足の中、発電施設の整備が急務である。また温暖化対策としてCO₂の削減のため、化石燃料の使用を削減し、再生可能エネルギーの活用が必須となつてきている。これから、今後は太陽光発電と共に風力発電を陸上・海上とも大きく増やしていく必要がある。

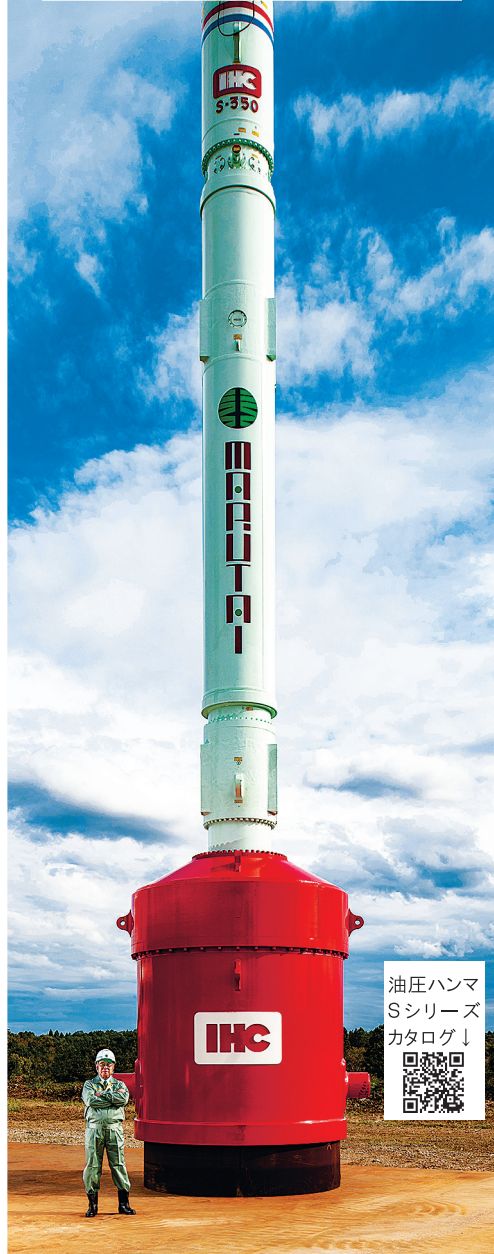
丸泰土木(株)では、大規模な基礎を急速施工できる打込み杭法の中でも、特に経済性に優れたライニング工法を充実させている。

この工法は山間部の高低差がある場所や、海上の台船としての施工にも対応が可能なことから、風力発電基礎工事に有望と思われる。

◇大規模構造物施工
大規模な構造物を支えるためには

油圧ハンマ S-350

最大適用杭径 φ2500
総重量 60.3t 全長 12.6m
最大打撃エネルギー 350KN・m



油圧ハンマ S-350
カタログ

強靱な基礎構造が不可欠であり、これには大径の鋼管杭や鋼管矢板を支持層へしっかりと打ち込める機材と技術が必要である。

丸泰土木(株)では現在、国内最大級の機械を多数保有し、中でも油圧パイプロハンマ(PVE250MS・S)ではφ3420までの杭径が、油圧ハンマ(S-350)ではφ2500までの杭径が打設可能である。

クローラークレーンも500t吊り、50t吊りまで各種保有しており、幅広いニーズに対応すべく努力を続けている。打設深度においても、支持層が70～80mに位置する現場での鋼管杭や鋼管矢板(井筒)の打設経験もあり、さらなる大径長尺施工に積極的な取り組みを行っている。

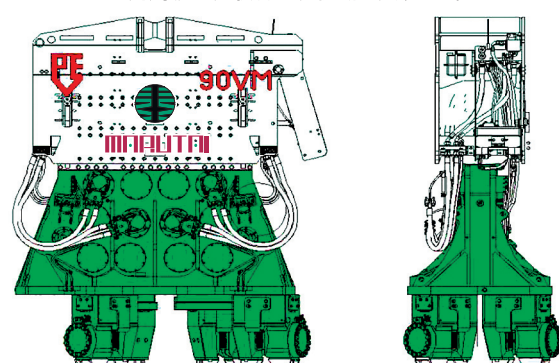
油圧パイプロハンマ PVE250MS



起振力 548t 最大適用杭径 φ3420
総重量 44t
大きさ 5.0×1.8×4.5m(長×幅×高)

油圧パイプロハンマ PVE90VM

偏心モーメントを可変式にすることで、始動・停止時に振動を最小限に抑えることができ、超高周波は低騒音・低振動を実現した。



起振力 457t 最大適用杭径 φ2600
総重量 25t
大きさ 3.5×1.6×3.3m(長×幅×高)

信頼の施工体制と、先端の技術力



東京ゲートブリッジ

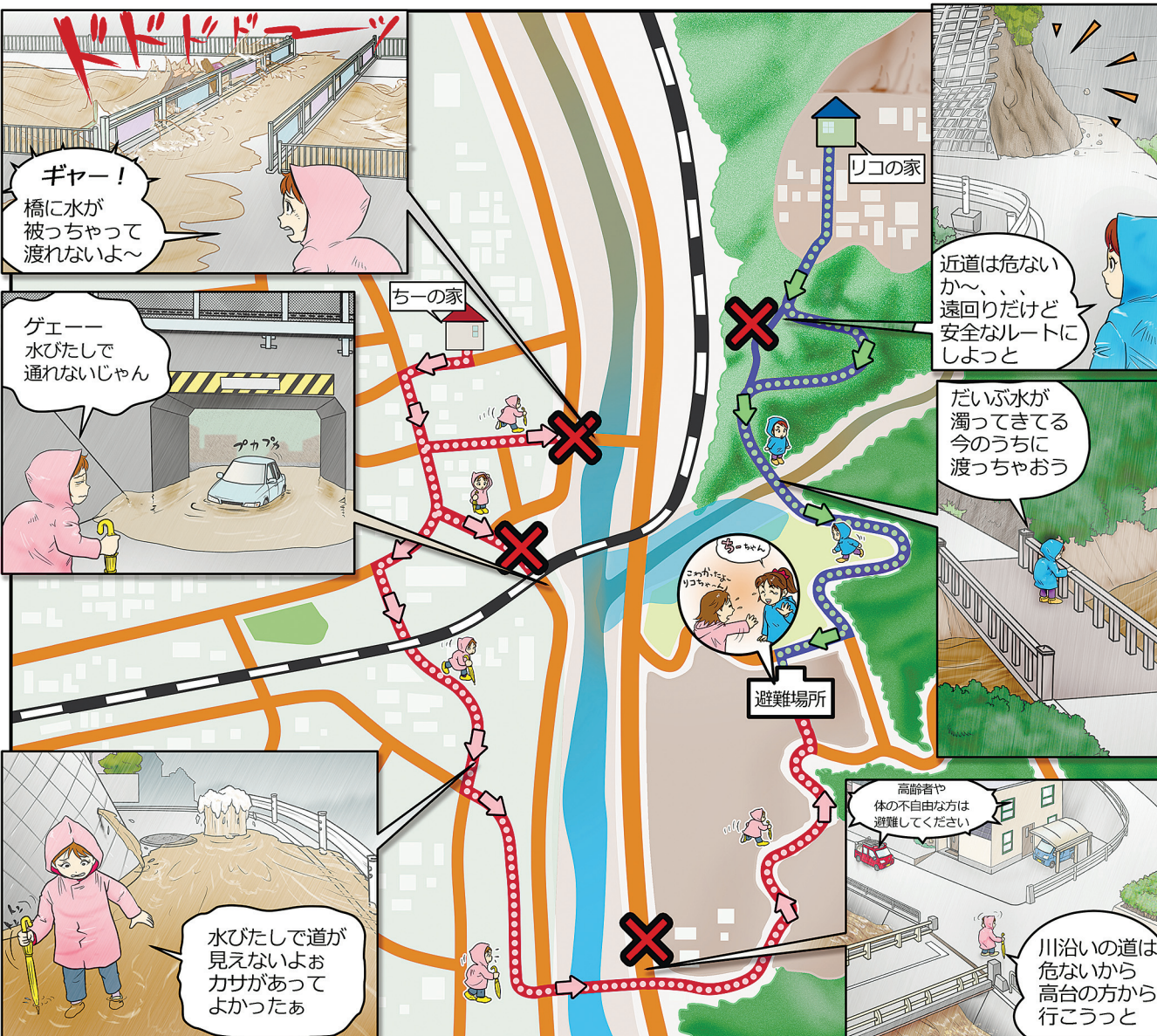
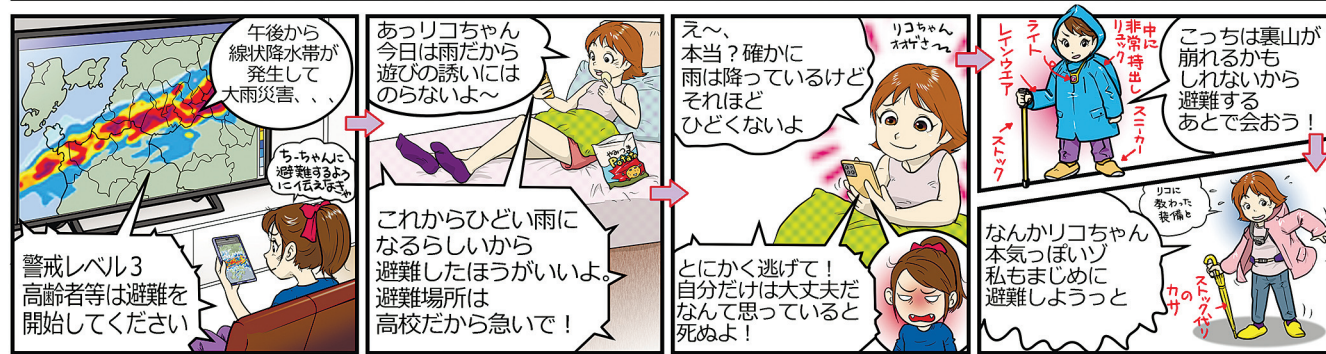
主要保有機械	種別	台数
三点支持式杭打機	DH508～DH808	21
クローラークレーン	50t～500t	52
油圧ハンマ	NH70～NH115B	5
油圧ハンマの騒音防止装置	S90～S350	25
油圧パイプロハンマ	Eコハウス「おとなし君」PTC100HD	3
スーパートップ	PVE28VM～PVE250MS	20
オーガ	RT150～RT300	21
ハンマグラブ	アース、ドーナツ φ800～φ3000	22
		31

歴史を刻み、次代を拓く

丸泰土木
代表取締役会長 梅田 巖
代表取締役社長 玉川 文明
本社 〒134-8631 東京都江戸川区北葛西3-5-17
大阪営業所・千葉営業所・名古屋営業所
東京機材センター・名古屋機材センター
<http://marutaidoboku.co.jp>

営業品目	工種
I. 基礎工	1 鋼管矢板打設工
	2 鋼管杭打設工
	3 FB9工法
	4 NSエコパイル工法
	5 場所打杭工
II. 岩盤削孔工	6 鋼矢板打設工
	7 H鋼杭打設工
	8 PHC杭打設工
	9 スーパートップ工法
	10 ドーナツオーガ工法
III. 障害物撤去工	11 ダウンザホールハンマ工法
	12 リバースサーキュレーション工法
	9 スーパートップ工法
IV. 仮設工事	10 ドーナツオーガ工法
	13 各種既設杭引抜き
V. 海外工事	14 足場工・仮橋工・仮橋橋工等
	15 基礎工事、岩盤削孔工事、障害物撤去工事、仮設工事
VI. 土木工事	16 橋梁工事、道路工事、河川工事、上下水道工事

大雨だ！早めの避難で命を守ろう!!



マンガでみる地盤災害と防災

今回のマンガは、「大雨だ！早めの避難で命を守ろう!!」をテーマに、地盤品質判定士とともに作成した。ダウンロードできるので活用してほしい(<https://www.kensetsunews.com/jiban2022>)。企画：地盤品質判定士会・伊東広敏(エイト日本技術開発)、高橋一紀(カナコン)、掛川智仁(中央開発)、小田部雄二(地盤品質判定士協議会)、奈須徹夫(ワイビーエム)、中村裕昭(地域環境研究所)イラスト：高樹はいと



見えないものを掴み取る！EJECの水ソリューション



水と混ぜるだけの簡単エアモルタル フィルコンライト All in Oneプレミクス



Y-Navi (杭芯位置誘導システム)

ワイビーエム
ワイビーエムが開発・販売するY-Navi(杭芯位置誘導システム)は、国土交通省が推奨する「i-Construction」に対応したICT地盤改良システムで、2020年3月に国土交通省が公開した施工履歴データを用いた出来形管理要領ICT固結工(スラリー攪拌工)に準拠している。

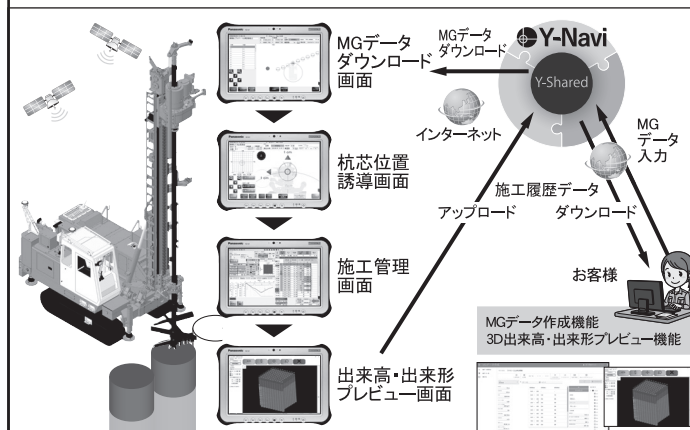
Y-Naviは、マシンガイダンスデータ作成時に座標データに加えて杭施工情報を入力することで、杭芯位置誘導、全自動での改良杭打設、出来高や出来形の3Dプレビュー・施工報告書の作成といった一連の過程をシームレスに運用できる。また、杭芯位置誘導時は、ディスプレイに施工機の旋回円をグラフィック表示することで、走行・旋回といった施工機の基本動作がイメージしやすくなり、スムーズで高精度な誘導を実現した。

さらに、関連技術である遠隔監視システムForブラウザによって、携帯端末やタブレットパソコンなどの多様な機器・端末からの施工の見える化にも対応しているため、遠隔監視も3Dプレビューでの出来形管理まで連続して対応できる。

2020年9月の納入開始以来、2年弱で30台あまりのY-Naviが市場に供給され、Y-NaviによるICT地盤改良工の施工実績は西日本を中心にこの6月で10万立方メートルを上回っている。



Y-Navi 杭芯位置誘導システム ICT地盤改良工の生産性向上・精度向上



YBM 株式会社 ワイビーエム
本社 〒847-0031 佐賀県唐津市原1-5-3 TEL(0955)77-1121
東京支社 〒271-0092 千葉県松戸市松戸1307-1 松戸ビル18階 TEL(047)362-5151
営業拠点：中部支店、関西支店、東北営業所、インドネシア事務所
<https://www.ybm.jp/> Y-Naviお問合せ専用E-mail m-pro@ybm.jp

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」の技術革新を推進する組織です—

耐久グラウト研究会®シリカゾルグラウト会

シリカゾルグラウト®とシリカゾル®注入工法

1978年以來 掘削工事
耐久仮設注入工事

施工実績50,000件以上/海外(台湾、韓国)100件以上
シリカゾルグラウトシリーズNETIS:KT-200081-A



地盤注入開発機構
名誉会長 山田 俊介
地盤工学会名誉会長(農博)

次世代技術への発展の基礎となる
「統合地盤注入工法」の確立

40年来的SDGsによる耐久要素技術(ジオケミカルズ・インフォマティクス)の開発は統合地盤注入工法へと発展し、薬液注入の技術革新の基礎として、さらなる次世代技術の開発を進めています(下欄参照)。
また近年は、東京都市大学本政研究室ではシリカグラウトによる強度発現のメカニズムの解明と新規技術の開発を進めています。これらの技術は護岸や旧法タンク等の液状化対策等の耐震補強、既設構造物や被災した基礎の高強度補強等、頻発する地震災害に備えた耐震補強工事や高強度山留工に需要が増え、東日本大震災では、その



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

効果が実証されております。

耐久・恒久グラウトは2018~19年にかけて、大規模野外注入試験の19年後(2018年)の経年固結性を確認し(写真1、4)、また38年前の施工現場の掘削調査において「本設注入試験センター」(写真5)では、同、土木化学研究室と共に、種々の現場において、所定の液状化強度を得るための現場採取土を用いた配合設計を行い、データの提供やコンサルティングを行い、また改良後地盤の改良効果を確認するシリカ量分析法による地盤注化評価法を開発しております(写真6)。また強化土研究所内の土木化学研究室ではジオケミカル/ジオマテリアルやバイオ技術の研究によって新規技術の研究開発を進めております。

恒久グラウト・本設注入協会/液状化防止注入協会

恒久グラウト®・本設®注入工法

護岸と基礎の高強度恒久補強
液状化防止、無収縮性恒久止水

パーマロック
ハイブリッドシリカ 施工実績1,700件以上 8億リットル以上

パーマロック・ASFシリーズ NETIS:KT-190051-A
ハイブリッドシリカシリーズ NETIS:KT-220015-A

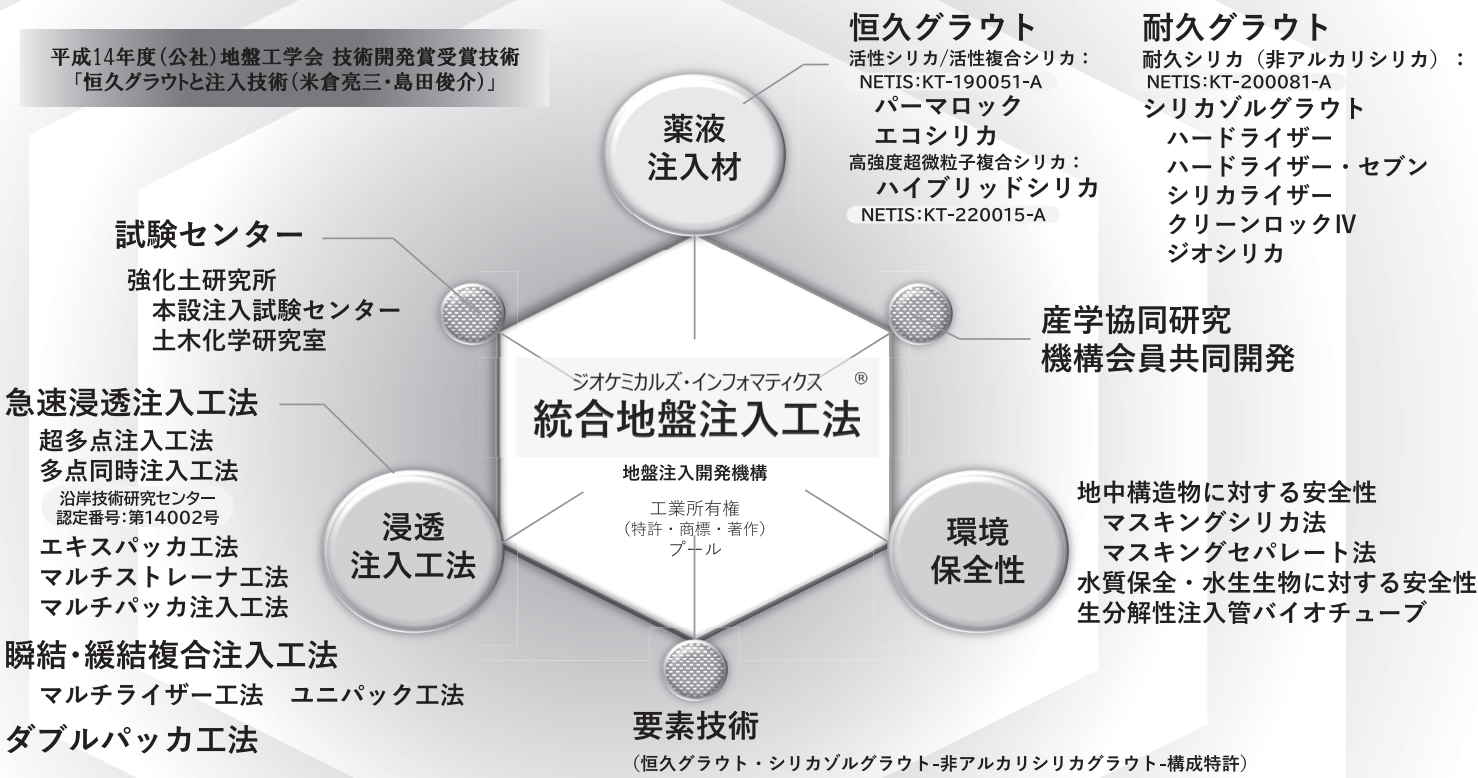


故 地盤注入開発機構
初代会長 米倉 亮三
東洋大学名誉教授(工博)
2022年7月19日に死去されました

統合地盤注入工法®
要素技術

- ①耐久グラウトと恒久グラウト
- ②耐久要素技術導入注入材と注入工法
- ③耐久地盤注入設計法
- ④耐久性と耐震性の実証：室内試験、大規模野外試験、施工現場確認試験
- ⑤現場採取土配合設計法とコンサルティング
- ⑥耐久期間に対応した地盤改良工法
- ⑦供試体作製装置と作製法と試験法
- ⑧促進試験法と耐久強度予測法
- ⑨土中ゲル化時間と配合設定法
- ⑩マグマアクション法と広範囲限定固結法
- ⑪シリカ量分析による注入効果確認法
- ⑫異なる化学的環境・土質の影響
- ⑬複合注入と急速浸透注入工法
- ⑭高強度大径固結体注入工法
- ⑮マスキングシリカ/マスキングセバレート法
- ⑯海水処方と高強度処方
- ⑰微細間隙の止水と岩盤止水
- ⑱環境保全型注入材と注入工法
- ⑲水質保全・環境保全・地中構造物の保護
- ⑳東日本大震災での液状化防止効果確認
- ㉑試験/施工/効果データの集積と管理
- ㉒耐久地盤品質管理法
- ㉓地盤強化と液状化対策
- ㉔統合地盤注入工法と次世代技術
- ㉕材料管理と安全施工

「仮設」から「耐久仮設」「本設」へと道を拓き — その先へ



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)

上記要素技術は統合地盤注入工法のコンセプトを生み出し、次世代技術への発展のベースとなっています。
地盤注入開発機構では、この数十年来、持続可能な開発目標(SDGs)を定め、「薬液注入の耐久性の研究目的は多様な地盤において、注入地盤が所定の耐久性を得られる耐久地盤の構築にある(1981.米倉)」の理念に基づき、産学協同で「薬液注入の長期耐久性」の実証研究と多数の現場で直面した課題を解決する技術の開発を進めてまいりました。その結果、「耐久地盤改良は互いに関連する注入薬液・浸透注入・環境保全性を構成する耐久地盤要素技術(ジオケミカルズ・インフォマティクス)を一体化した統合地盤注入工法(2018.米倉、山田)である」というコンセプトに至り、体系化されました。この永年の産学協同研究と機構会員共同開発によって蓄積された要素技術、恒久グラウト・耐久グラウト(非アルカリシリカグラウト)の多数の工業所有権(特許、商標、著作権等)、並びにノウハウは当機構にアールし、技術提携契約会社に提供され、上記コンセプトに基づき時代の要請に応えるべく耐久・恒久グラウト注入工法のさらなる向上と環境保全と安全施工に努めております。

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



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

参考著書
1) 米倉・山田：薬液注入の長期耐久性と恒久グラウト本設注入工法の設計施工、近代科学社、2016、10
2) 米倉・山田・社本：「地震と地盤の液状化-恒久・本設注入によるその対策」、インテックス出版、2010、10
3) 恒久グラウト・本設注入協会：恒久グラウト注入工法 技術マニュアル、2017改訂版
4) 「恒久グラウトと注入技術」平成14年度(公社)地盤工学会技術開発賞関連技術「付東北地方太平洋沖地震における施工地盤の追跡調査報告」、2014、10改訂版

本設注入試験センター

現場採取土を用いた事前配合試験のデータに永年の産学協同研究による知見を付加し、信頼性の高い品質を施工会社、企業主等の関係各位に提供しています。試験の立会検査はオンラインによる遠隔実施も可能です。

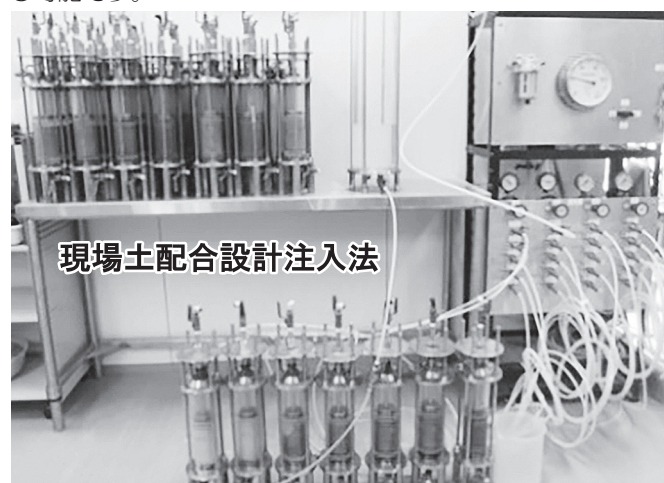


写真5 現場採取土を用いた本設注入試験センターにおける供試体注入試験(本設注入試験センター/強化土研究所内)
撮影：2015年9月



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

地盤注入開発機構

【事務局】〒113-0033 東京都文京区本郷2-3-9 ツインビュー御茶の水105 ジャテック㈱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㈱ TEL.03-3815-1687・FAX.03-3818-0670 E-mail:info@kyokado-eng.com

シリカゾルグラウト®
シリカゾル®注入工法

施工実績50,000件以上
ハードライザー・ハードライザーセブン
シリカライザー クリーンロックIV
ジオシリカ

シリカゾルグラウト会

【正会員】
三信建設工業㈱
ライト工業㈱
日特建設㈱
日本基礎技術㈱
㈱大阪防水建設社
日本総合防水㈱
セキソ㈱
小野田ケミコ㈱
東興ジオテック㈱
東重グラウト工業㈱
㈱ニチボー
三和土質基礎㈱
芝田土質㈱
大洋基礎工業㈱
㈱エムテック
日本基礎技術㈱
㈱大阪防水建設社
新日本グラウト工業㈱
双栄基礎工業㈱
㈱ティシーエー
東亜グラウト工業㈱
大善建設㈱
㈱ニッソ
㈱地巧社
㈱山野建設
新技術工務㈱

【特別会員】強化土エンジニアリング㈱
【賛助会員】強化土グループ参照
耐久グラウトによる本格仮設注入

耐久グラウト研究会 43社加盟
シリカゾルグラウトは水ガラス中のアルカリを酸で除去した非アルカリ性シリカ溶液の総称であって、上記名称の商品を対象としています。
「シリカゾル」、「シリカゾルグラウト」は登録商標です。

二重管複合注入工法®
ユニパッカ工法
マルチライザー工法

施工実績7,000件以上

複合注入工法研究会

【正会員】
三信建設工業㈱
ライト工業㈱
日特建設㈱
日本基礎技術㈱
㈱大阪防水建設社
セキソ㈱
小野田ケミコ㈱
㈱ティシーエー
㈱ニチボー
三和土質基礎㈱
芝田土質㈱
大洋基礎工業㈱
㈱エムテック
日本基礎技術㈱
㈱大阪防水建設社
新日本グラウト工業㈱
双栄基礎工業㈱
㈱ティシーエー
東亜グラウト工業㈱
大善建設㈱
㈱ニッソ
㈱地巧社

【特別会員】
強化土エンジニアリング㈱
【賛助会員】
強化土グループ参照

恒久グラウト®・本設®注入工法

施工実績1,700件以上・注入実績8億リットル以上
活性シリカコロイド・
活性複合シリカ
パーマロック
高強度超微粒子複合シリカ
ハイブリッドシリカ

恒久グラウト・本設注入協会

【正会員】
三信建設工業㈱
ライト工業㈱
日特建設㈱
日本基礎技術㈱
㈱大阪防水建設社
㈱地巧社
セキソ㈱
小野田ケミコ㈱
東亜グラウト工業㈱
三和土質基礎㈱
芝田土質㈱
㈱ニチボー
日本基礎技術㈱
㈱大阪防水建設社
新日本グラウト工業㈱
日本総合防水㈱
㈱ティシーエー
㈱山野建設
双栄基礎工業㈱
地建興業㈱

【特別会員】強化土エンジニアリング㈱
【賛助会員】強化土グループ参照
「本設」、「本設地盤注入工法」、「本設注入」は登録商標です。

関連組織

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

自在複合注入工法®
マルチパッカ工法

マルチパイプによる
瞬結・長結単独注入
複合注入、多段同時注入

マルチパッカ工法協会

【正会員】
三信建設工業㈱
ライト工業㈱
日特建設㈱
日本基礎技術㈱
㈱大阪防水建設社
小野田ケミコ㈱
㈱エムテック
双栄基礎工業㈱
新日本グラウト工業㈱
㈱ティシーエー
芝田土質㈱
日本総合防水㈱
㈱ニチボー
日本基礎技術㈱
㈱大阪防水建設社
新日本グラウト工業㈱
日本総合防水㈱
㈱ティシーエー
㈱山野建設
双栄基礎工業㈱
地建興業㈱

【特別会員】強化土エンジニアリング㈱
【賛助会員】
強化土グループ参照

産学協同・異業種共同による
新規技術研究開発組織

〈強化土研究所〉
本設注入試験センター・土木化学研究室
統合地盤注入工法
ジオケミカル/ジオマテリアル
バイオ技術/バイオグラウト
生分解性注入管 バイオチューブ・パイプ
可塑状ゲル圧入工法(TGC工法)

強化土グループ

【正会員】
左記正会員参照
【賛助会員】
㈱ADEKA
東曹産業㈱
日本化学工業㈱
日建商事㈱
原工業㈱
鉦研工業㈱
ADEKAケミカルサプライ㈱
㈱島田商會
㈱立花マテリアル
㈱薬材開発センター
カセイ商事㈱
林六㈱
東陽商事㈱
繁和産業㈱
カヅキ商事㈱
㈱服部商店
㈱四国通建㈱
ソーダニッカ㈱
ジャテック㈱

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