

2021 土質・地質と基礎、地下空間



メッセージ

国民の安全・安心の確保と未来に挑む技術開発

国土交通省技監 山田 邦博氏

東日本大震災において宅地の広範囲で液状化被害が多数発生したことをきっかけに、液状化の発生、対策に関する研究や、ハウスメーカーやゼネコン等により液状化対策工法や施工機械などの技術開発が進められておりますが、実際に地域において事前防災の推進までは至っていないのが現状です。まずは、宅地及び地域・地区単位による事前の備えの必要性を理解していただくために、行政と住民がリスクコミュニケーションを図る基礎資料の一つとなるハザードマップが必要です。しかし、過去に作成された液状化ハザードマップは、液状化による被害を具体的にイメージできない、液状化対策の優先度を選定できないといった課題があり、液状化に対するリスクコミュニケーションを取るためのツールとして十分に機能していないといった問題がありました。

そこで国土交通省では、国土交通省が実施する総合技術開発プロジェクトの一環で、地盤の液状化による宅地被害や建物・社会インフラ被害の軽

減を目的として、液状化発生の可能性をより詳細に表示するとともに、関係者に液状化による被害予測を伝え、被害を受ける前に液状化対策への取組を促す仕掛けとなるような「リスクコミュニケーションをとるための液状化ハザードマップ」の作成マニュアルの策定に取り組んでいます。

マニュアルの作成にあたっては、液状化被害を表す指標値と液状化リスクに関する技術開発、工学的手法と経験的手法を融合した液状化危険度評価手法の技術開発、リスクコミュニケーションを目的とした液状化ハザードマップの表現に関する技術開発を実施し、微地形と液状化しやすさの分析やハザードマップの表示項目や表現方法の検討を進めております。

今後、これらの技術開発の成果を踏まえ、液状化ハザードマップの作成マニュアルを策定し、市街地液状化対策推進ガイダンスに反映させることで、地方公共団体における液状化ハザードマップの作成・更新に役立てていただけるよう取組を進めて参ります。

感染症拡大の先行きが不透明な昨今、「新たな日常」を通じた質の高い経済社会の実現を模索する日々が続いている。近年、激甚化・頻発化している自然災害への対応となる防災・減災、国土強靱化もその一環であり、安全・安心に暮らせる社会の実現に寄与する建設産業界への期待は膨らむ一方だ。地盤や基礎、地中利用、砂防などの分野に精通する建設産業界各社・各協会の最新技術や取り組みを紹介する。

質の高い「新たな日常」へ



岐阜県内に設置された応急対策工

紙面案内

1面 メッセージ 国土交通省技監 山田邦博氏

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 今井一之氏

3面 広島大学准教授 長谷川祐治氏

4面 日本グラウト協会会長 立和田裕一氏

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

5面 フリーフレーム協会

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 清水建設 大成建設 竹中工務店 大林組 鹿島

9面 戸田建設 フジタ 西松建設 前田建設 安藤ハザマ 熊谷組

10面 佐藤工業 鉄建建設 飛鳥建設 五洋建設 長谷工コーポレーション 三井住友建設

11面 東急建設 鴻池組 奥村組 銭高組 竹中土木 不動テトラ

12面 大豊建設 東亜建設工業 東洋建設 青木あすなろ建設 あおみ建設 大日本土木

13面 ライト工業 日特建設 日本基礎技術

14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

15面 東亜グラウト工業 大阪防水建設社 菱建基礎

16面 東興ジオテック 大亜ソイル サンスイ・ナビコ

17面 技研製作所 応用地質 地中壁施工協会

18面 スーパーウェルポイント協会 SMW協会 ウルトラディープ協会

19面 パワーブレンダー工法協会 流動化処理工法研究機構 アンダーパス技術協会

20面 ジャパンパイル KJS協会

21面 斜面防災対策技術協会 日本ウェルポイント協会 斜面受圧板協会

クロスジェット協会

22面 地盤注入開発機構強化土グループ 地盤注入開発機構 SUPERJET研究会

日本ジェットグラウト協会

23面 地盤注入開発機構

24面 E・Rock工法研究会

26面 エスイー

避難行動につながる取り組み強化

インタビュー 国土交通省水管理・国土保全局 砂防部長 今井 一之氏



近年の気候変動の影響で気象災害が激甚化・頻発化している。中でも土砂災害は広範囲で大きな被害となりやすく、生命・財産を失うだけでなく、社会経済システムが機能不全に陥る懸念もある。砂防側の対応策を、国土交通省水管理・国土保全局の今井一之砂防部長に話を聞いた。

「2020年12月に『防災・減災・国土強靱化のための5か年加速化対策』が閣議決定され、『3か年緊急対策』からの継続的土砂災害対策の予算が確保されました。18年の豪雨災害で防災施設の効果が発揮されたこともあり、事前防災の重要性を多くの方に理解されたと思っています。防災対策としてのハード整備の効果は明らかであり、今後、事前防災対策を着実に実施します。加速化対策は▽のちとらを守ると土砂災害対策の推進▽予防保全を維持管理への転換に向けた老朽化対策▽DX(デジタル・トランスフォーメーション)の推進を砂防事業の三本柱として取り組みます」

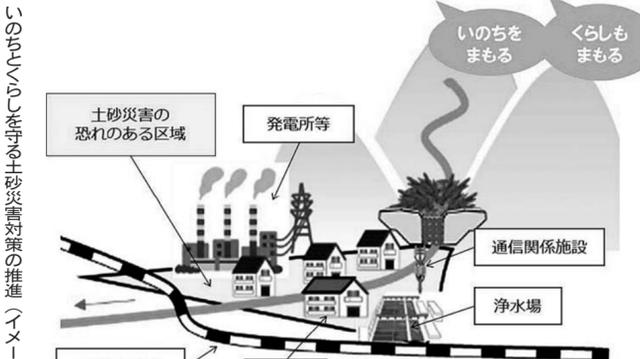
「緊急対策において実施した基礎調査で、全国約67万箇所の土砂災害警戒区域が明らかになりました。区域内にある人家、人命を守るだけでなく、地域経済や社会活動に影響がないよう、重要なライフラインの途絶や公共インフラの被害を防ぐ対策を行います。インフラの老朽化対策は、事前防災にもつながりますが、緊急を要する施設の約2割は着手できていません。加速化対策の5年間で、重点的な予算配分を行い、8割超の施設での対策を終える考えです。一方、雲仙普賢岳(長崎県)では直轄砂防事業による無人化施工に取り組んでおり、蓄積された経験によって砂防工事の安全性が高まりました。今後、第5世代通信規格(5G)を活用した遠隔操作でさらなる安全性や生産性の向上、点検・維持管理技術の高度化を図ります」

「加速化対策で盛り込まれた予算の確実な執行が重要で、そのためにも不調不滞対策が欠かせません。砂防の工事は現場条件が厳しいため、積算基準との乖離(かいり)が指摘されることがあり、この数年、歩掛りの改正を進めてきました。特に積算基準と現場実態に大幅な乖離がある場合は、見積り方式を積極的に活用しています。山間き地補正の適用や、遠隔地から労働者や資機材を調達する場面に必要となる経費の実績積算など、間接費の見直しを進めています。業界団体などの意見交換を頻繁に行い、発注ロットの大型化や入札参加資格の要件緩和、発注時期の平準化など、請負側の技術者不足による不調・不滞の発生防止にも配慮していきます」

「土砂災害のソフト対策について。『基礎調査で明らかになった約67万箇所の土砂災害警戒区域について、住民への周知を図り、避難行動につなげていきたいと思います』。市町村が作成する土砂災害に対するハザードマップは20年3月末時点で約8割まで策定が進んでおり、今後、残る2割の警戒区域のハザードマップ掲載を支援します。防災・安全交付金を活用した『土砂災害リスク情報整備事業』が本年度から始まり、現地に土砂災害警戒区域であることを知らせる表示板を設置します。ハザードマップを作成する市町村や危機管理担当局などと連携し、内容を充実させます。要配慮者利用施設については、避難確保計画策定および避難訓練実施率の100%を目指すための技術的助言、行政経費持つの団体である砂防ボランティアにノウハウの提供をお願いするなど、自助・共助を進められる環境作りを取り組めます。また、要配慮者利用施設の避難計画作成などの技術的助言が行えるよう、法律の改正も視野に入れています」

「ハード対策のメニューとしてはこれまでにもさまざまな事業主体との連携を図り、計画的・重点的に配分できる個別補助事業を進めています。本年度、新たに『まちづくり連携砂防事業』を創設しました。住居や基礎的な公共インフラを築き上げた地域に、これら地域に接続するネットワークインフラを保全する砂防関係事業を計画的・集中的に実施します。都市計画法などの改正で土砂災害に關して、特別警戒区域などの開発許可基準が強化されました。立地適正化計画の居住誘導区域から特別警戒区域が除外されることから、まず砂防事業によるハードを整備することで、災害に強いまちづくりに尽力している市町村を支援するメニューが創設できたと考えています」

砂防の業務効率アップへDX推進



「5Gを活用した無人化施工技術の現場検証を、本年度開始します。24年度まで雲仙普賢岳で実証実験したのち、25年度から全国の直轄砂防現場で実証できるように、無人化施工技術の人材育成の仕組みづくりにも着手します。また、本省内にDXルームを開設して、雲仙普賢岳と東京間に大容量の光ファイバー網を整備し、5Gによる超

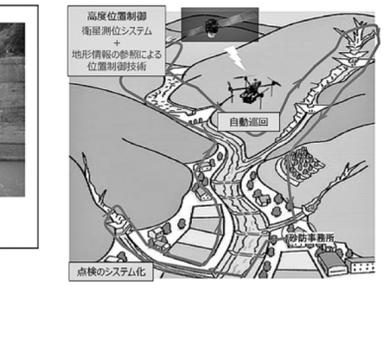
事前防災を重点的に

「国土交通省では、流域全体の関係者で治水対策を行う『流域治水』へかじを切りました。土砂とともに流下する流水が土砂災害の被害を大きくしています。そこで流出を抑制し捕捉効果の高い鋼製透過型砂防堰堤の整備を推進するとともに、流水の発生を抑制する治山事業とも連携して流水災害対策に取り組めます。林野庁と実施している砂防治山連絡調整会議において、本年度は全国6箇所で治水対策を連携して行うことになりました。流域治水の推進へ、森林整備や治山事業と連携した砂防事業を展開する方針です。加えて、土砂・洪水氾濫対策について各直轄砂防事務所において計画策定を進めています」

「ハード対策のメニューとしてはこれまでにもさまざまな事業主体との連携を図り、計画的・重点的に配分できる個別補助事業を進めています。本年度、新たに『まちづくり連携砂防事業』を創設しました。住居や基礎的な公共インフラを築き上げた地域に、これら地域に接続するネットワークインフラを保全する砂防関係事業を計画的・集中的に実施します。都市計画法などの改正で土砂災害に關して、特別警戒区域などの開発許可基準が強化されました。立地適正化計画の居住誘導区域から特別警戒区域が除外されることから、まず砂防事業によるハードを整備することで、災害に強いまちづくりに尽力している市町村を支援するメニューが創設できたと考えています」

「少子高齢・人口減少社会の到来を受け、国土交通省では16年度から建設生産システムの生産性向上策『Iconstruction』を展開しています。昨今の新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点からも、非接触・リモート型の働き方への転換と生産性向上を可能とする『Iconstruction』を加速させる必要があります。これまで砂防の工事現場では、無人化施工技術やICT(情報通信技術)機械の導入、3D測量を活用した監督検査の遠隔化など、各建設生産プロセスにおいて、業務の効率化、安全性向上に取り組んできました。今後さらに砂防建設プロセスの生産性を高めるために、BIM(建築・施設)の導入により、調査・設計・測量・施工・維持管理の各プロセスを3Dデータでつなぎ、その活用を高度化することで、新技術開発の加速化を目指します」

「海外展開や国際交流について。『新型コロナウイルス感染症拡大の影響で、昨年延期になったスウェーデンの二国間会議を、本年度はオンラインで開催する方向で調整しています。気候変動下における土砂災害対策のあり方や砂防施設の維持管理など、世界共通で抱える砂防の技術的課題について情報交換を行う予定です。これとは別に、本年度から新たにブラジルにおいて国際協力機構(JICA)による技術協力プロジェクトを計画しています。ブラジルでは近年土砂災害が多発しており、土石流対策構築物の設計・施工・維持管理に関する技術的指針の作成に取り組みます。わが国で長年培われてきた砂防技術がいかに、ブラジルの土砂災害対策に貢献できるかと期待しています」



「まちづくりとの連携について。『ハード対策のメニューとしてはこれまでにもさまざまな事業主体との連携を図り、計画的・重点的に配分できる個別補助事業を進めています。本年度、新たに『まちづくり連携砂防事業』を創設しました。住居や基礎的な公共インフラを築き上げた地域に、これら地域に接続するネットワークインフラを保全する砂防関係事業を計画的・集中的に実施します。都市計画法などの改正で土砂災害に關して、特別警戒区域などの開発許可基準が強化されました。立地適正化計画の居住誘導区域から特別警戒区域が除外されることから、まず砂防事業によるハードを整備することで、災害に強いまちづくりに尽力している市町村を支援するメニューが創設できたと考えています」

強い・軽い・アンカーに限定されない PUC 受圧板工法

Q “なぜ” 強いのか
A PUC受圧板(H₁=200)は、従来型受圧板(H₁=300)に比べ、厚さが10cm薄いにもかかわらず、テーパーコーン(TC)効果により、PUC受圧板の方が約1.1倍強い。

Q “なぜ” 軽いのか
A PUC受圧板(1.74t)は、テーパーコーン(TC)の効果により、従来型受圧板(2.15t)より0.41t軽量化する事が出来る。

Q 施工性は
A アンカー工法は、アンカーに限定されず、現場状況により、自由に選択が可能。

Q 安全性は(アンカー頭部)
A PUC受圧板は、テーパーコーン(TC)の効果により、アンカー頭部の内蔵による落石等からの保護と美観が良好。

【会員】

| | | |
|-------------|---------------|-------------|
| 特別会員 4社 | 正会員 15社 | 賛助会員 3社 |
| 株式会社 アイビック | アサヒ工業株式会社 | セイワ建機株式会社 |
| 株式会社 久建設 | 株式会社 ケイアールテック | 株式会社 コムテックス |
| 株式会社 三洋マテック | 株式会社 タニガキ建機 | 中塚建設株式会社 |
| 株式会社 三洋マテック | 株式会社 タニガキ建機 | 株式会社 中西組 |
| 株式会社 久建設 | 株式会社 ケイアールテック | 株式会社 コムテックス |
| 株式会社 三洋マテック | 株式会社 タニガキ建機 | 株式会社 中西組 |
| 株式会社 久建設 | 株式会社 ケイアールテック | 株式会社 コムテックス |
| 株式会社 三洋マテック | 株式会社 タニガキ建機 | 株式会社 中西組 |
| 株式会社 久建設 | 株式会社 ケイアールテック | 株式会社 コムテックス |
| 株式会社 三洋マテック | 株式会社 タニガキ建機 | 株式会社 中西組 |

会長 阿曾伸悦
〒160-0004 東京都新宿区四谷2-10-3
TEL.03-5363-5241 FAX.03-5367-5066
E-mail syamen@3.dion.ne.jp

新しいニーズに応える落石防護柵が加わりました

リングネット落石防護柵 RXE タイプ
建設技術審査証明 技審第0204号

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

LDB-500
NETIS登録 KT-170074-A

道路・線路脇に設置できるような変形量を約1.3mにした落石防護柵

TF バリア
NETIS登録 KT-180002-A

既設構造物の天端と地山の両方に簡単に設置できるユニークな落石防護柵

| | | | | |
|-------------|---------------------|------------------|------------|--------------|
| 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 | シヨール建設株式会社 | 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 | ダイチ株式会社 | 田中工業株式会社 |
| 長崎テクノ株式会社 | 株式会社 ナンワ工業 | 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 | ムサシ建設工業株式会社 | 株式会社 明商 | 株式会社 山田組 | 会津土建株式会社 |
| 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 | 株式会社 角藤 | 極真警備工事株式会社 |
| 株式会社 久建設 | 株式会社 ケイアールテック | 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 タニガキ建機 | 中塚建設株式会社 | 株式会社 中西組 | 株式会社 西村晃児園 |
| 日光産業株式会社 | 株式会社 福美建設 | 丸入産業株式会社 | みぞくち事業株式会社 | ミタニ建設工業株式会社 |
| 明和工業株式会社 | コウテック株式会社 | エコ・パワーネット工法会 | | |

柔構造物工法研究会
会長 田畑茂清
〒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/>

「新しい日常」で砂防事業に変化も

気候変動踏まえた施設整備急務



（はせがわ、ゆうじ）2001年立命館大学卒。財団法人建設技術研究所、京都大学防災研究所を経て、18年から現職。主な研究テーマは「土砂災害の発生メカニズムの解明」。大阪出身、45歳。

インタビュー 広島大学大学院 先進理工系科学研究科 准教授

長谷川 祐治氏

険しい地形の多いわが国は、毎年のように多くの自然災害が発生し、多大な損害を被っている。中でも土砂災害の発生件数は多く、減災に向けてハード、ソフト両方の対策が急務だ。土砂災害発生メカニズムの研究に取り組んでいる広島大学大学院先進理工系科学研究科准教授の長谷川祐治氏に話を聞いた。

近年の土砂災害の傾向をどう見ますか。

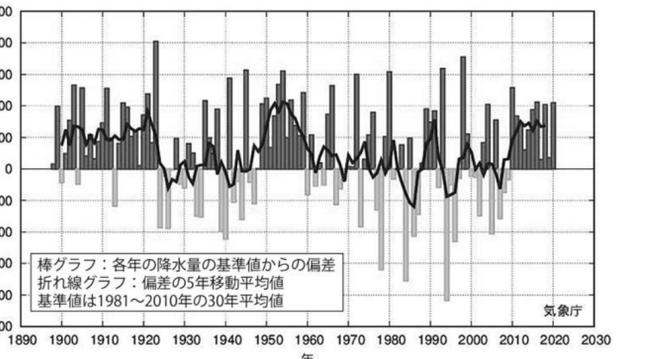
「土砂災害は山の中の水の量や移動経路の変化に伴う土砂移動によって発生するケースが多いと思います。近年の気候変動によって短時間集中や局所的な、降り方が大きく増加しているのは確かですが、年間降雨量は大きく増加していません。しかし、短時間で大量の降雨が発生すると、山の中の土層中の急激な水の変化が表層の土砂移動を引き起こし、山が崩れて災害につながります。豪雨が頻発する確率は今後も増加する可能性があり、国土交通省でも施設整備の基準となる治水計画について、気候変動を踏まえた雨量規模への変更を進めています。」

「砂防施設の整備水準についてどう考えますか。」
「整備率は全国的には2割程度です。広島県はそれよりも高いレベルにあります。それは、簡単にありません。居住エリアの拡大に伴って、施設の設置対象エリアが広がります。計画数が増加しているのが理由の一つです。施設の設置スピードよりも、整備計画数の増加スピードの方が速いため、整備率を高めるのは難しく、逆に低下する恐れもあります。」

「新型コロナウイルス感染症の拡大で、私たちの生活スタイルも大きな変化の兆しが見えます。都会のオフィスへの通勤がなくなり、テレワークが普及すれば都市部の住む必要がなくなるほか、都会と田舎の両方に住居を持つ二地域居住が増える可能性もあります。田舎での宅地開発が進むと、土砂災害に対する保全対象エリアが拡大し、設置計画数も増えます。気候変動の影響がますます強くなる恐れもあります。従来よりも豪雨が激化するのでは、施設の規模拡大や設置数の増加が必要で、大規模化や設置数の増加は、時間と費用のコストが従来よりも高くなるので、整備水準を高めるのはさらに難しくなると思います。」

「既存施設の保全についてどう考えますか。」
「少子高齢化によって人口減少が進み、財政制約がさらに厳しくなる見込みがあります。現在も人口の減少によって限界集落となっている地域があります。仮定として、もしあるエリアから居住者がゼロになったら、保全対象の地域指定から解除していいのでしょうか。これまで地域を守ってきた施設の維持・機能保全を止めていいのでしょうか。また、周辺の地域への影響はないのでしょうか。守るべきエリアを狭めるのは、予算や事業の効率性を高める効果はありますが、現実的には難しいと思います。」「砂防施設は必要だと感じています。」「砂防施設は必要だと感じています。」「砂防施設は必要だと感じています。」

「砂防分野に限らず日本の優れた技術海外で活用する取り組みは、とても大事です。しかし、そのまま現地で使えるかというと、難しい側面があるのも事実です。雨量や地形・地質などのデータがそろった状態で適用可能な技術が日本には多く、海外では国や地域によってはデータが十分に整備されていません。さらに、気象予測の精度が日本と異なる場合も多くあります。このため、日本で使われている技術そのまま適用することができません。コスト面でも課題があります。日本では、『壊れない』施設の整備が前提です。想定被害額から費用便益を算出し、ある程度の利益が想定できると整備のための予算が計上されたところが、諸国の中には被害を軽減できれば、ある程度は壊れても良い水準での整備が中心で、一つの施設に日本のような多額の費用を投じたいともありません。SDGs（持続開発目標）の観点も今後重要視されます。砂防施設も多くは山中に構築され、域外から資材を持ち込むコンクリート構造は頑丈なものの、環境面ではマテリアスになることもあります。地域の素材を活用した施設整備のニーズが今後高まるでしょう。」



年間降雨量の推移（出典：気象庁ホームページ）。年間降雨量に長期的変化は見られないが、近年、年ごとの変動が大きくなっている

カギ握る育成できる研究者

「砂防分野は研究者が少ないと言われている。」「砂防分野は研究者が少ないと言われている。」「砂防分野は研究者が少ないと言われている。」

「学業全体で対応策を考えなければなりません。砂防分野に興味や関心を持たせるのが得意な教員は多いと思います。しかし、博士後期課程まで進める学生は少なく、また、研究者にまで育成できる教員が少ないため、研究者数の減少につながっていると考えます。さらに、大学の仕組みにも問題があるかもしれません。世界から注目されるテーマを取り扱う大学であれば、優秀な研究者が集まりますが、砂防分野は果たして世界から注目をされる研究テーマになるのでしょうか。砂防分野は地域に根ざした研究が中心となりやすく、世界でも同じ分野の研究者や技術者以外からは注目されにくいという課題があります。特定分野や地域に限定した大学で学生数が少なく、かつ、学校経営の面から歓迎されにくいのです。一方、河川、地質、地盤、心理、社会学などが専門の研究者も砂防分野に関わるので、広い意味では砂防に関する研究者は少なくないと考え、砂防分野からも他の分野へ積極的な連携をすることで、砂防の意義や必要性を発信したいと考えます。」

「民間企業は利益につながるものを求め、研究だけではメリットがありません。大学側は研究が中心で、利益につながる案件も多く手がけられます。広島大学構内に『がら山』（広島県広島市）では2018年7月の広島豪雨の際、山頂付近で土石流が発生しました。災害に至りませんでした。この山で土石流発生メカニズムの研究に役立てるため、研究プロジェクトを立ち上げました。民間企業にも資金拠出を含めた援助をいただき、観測井を設け、

建設コンサルタント協会
一般社団法人
建設コンサルタント協会
会長 高野 登
東京都千代田区三番町一丁目
電話 03(3226)3571
FAX 03(3226)3571

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

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、複相注入での設定操作をコンパクト化

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

TEL.03(6907)7888(大代表) FAX.03(6907)7527

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

TEL.03(6907)7888(大代表) FAX.03(6907)7527

ボーリングマシン D2-JS(Ⅲ)LH63型

薬注マシンのバイオニア
小型・軽量な
ジェットグラウト仕様

TEL.03(3474)4141

地盤改良削孔機 CLH-220 CLH-220S

大口径 大深度
高性能で削孔能力抜群
スピンドル内径 225mm

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-350SV
SG-200SV SG-150SV
SG-100SV SG-75SV
▼グラウトポンプ
SG-60SV SG-40SV
SG-30SV

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

TEL.03(3474)4141

日建商事株式会社

http://www.nikkenshoji.co.jp

本社 / 東京事業部 〒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
本社: ☎03(3226)3571 東京事業部: ☎03(3226)3651
幸手テクニカルセンター 〒340-0123 幸手市大字木立字流作1830-28 ひばりヶ丘工業団地内 ☎0480(48)2810
東北支店 ☎022(286)5719 大 阪 支 店 ☎072(821)8055
札幌営業所 ☎011(665)6477 九 州 支 店 ☎092(503)3871

国土強靱化、良質なインフラ整備に貢献

Interview

一般社団法人 日本グラウト協会 会長 立和田 裕一氏



日本固有のグラウト技術を海外に



河川の液状化対策

会長就任1年目の昨年度を振り返って下さい。

「新型コロナウイルス感染症拡大により、協会活動が制限されました。理事等は感染対策を徹底しながらなんとか行ってきたのですが、会員を招集した総会は開けず、皆さまと意見交換できなかったのが残念でした。地方都市での技術説明会も、中止せざるを得ませんでした。当協会の使命は、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です。グラウト工事は目に見えない地盤の中を対象としているため、品質を担保しなければなりません。そのためにも技術の信頼性確保と技術継承が重要な事業で、技術説明会は開けなかったものの国や地方自治体、建設コンサルタントなどから薬液注入工法に関する相談が約400件あり、指導、助言を行いました。また地盤の安定や確実な止水方法についての調査・研究は途切れさせることなく実施し、その成果をホームページや書面で発信してきました」

「業界への感染症の影響は、「工事を一時的に中断した現場が提供していくことを目指しています。業界への感染症の影響は、ありましたが、全体的には大きな影響は見られませんでした。契約工期通り工事を完了できなかった、会員各社には現場入場時の検温、消毒などの感染防止対策を徹底し、安全、安心な作業環境の整備に努めています」

「薬液注入工事のi-Constructionへの取り組みが課題となっています。1990年1月、鉄道地下トンネルの不適切なグラウト工事に起因する道路陥没が発生したのを受け、当時の建設省から「薬液注入工法に関する通達及び暫定指針」が出されました。以降、その暫定指針に基づき、1孔ごとの薬液注入量をチャート紙で管理するようになりました。IITが飛躍的に進化している今日も依然、アナログ的な作業として行われています。この作業をデジタル化できないか、数検検計を続けています。しかしデジタルデータは加工が容易で改ざんの恐れがあり、チャート紙に記録したデータと流量計から出力したデータとの同一性を保証するシステムが必要です。このようなシステムを協会として構築し、



既設構造物直下の液状化対策



狭隘箇所での施工



大規模開削の底盤改良

業界の魅力を中高生にアピール

「登録グラウト基礎技能者の育成状況は、

「昨年度は万全な感染対策を講じた上で、10月に東京と大阪で12回目の認定講習会を実施しました。4月1日現在、有資格者数は819人で、スーパー職長として活躍しています。登録グラウト基礎技能者には、建設キャリアアップシステムの最高ランクのゴールドカードが付与されるほか、登録基礎技能者は経費事項の審査や総合評価方式の加点対象となります。日本建設連合会の会員が導入する優良技能者認定制度で、手当の加算をはじめとする優遇措置も受けられるなど、資格取得のインセンティブが広がっており、本認定制度を積極的に活用されることを期待します」

「2021年度に計画している事業は、

「調査研究の成果として『薬液注入工の資料集(8種類)』の発行・頒布と、例年通り設計資料・積算資料の改訂版を発行します。技術説明会も仙台、東京、富山、名古屋、大阪、広島の6都市で開催する予定です。登録グラウト基礎技能者の認定講習は、例年通り東京と大阪で9月に実施します」

「グラウト工事の市場動向をどう見えていますか。

「仮設主体の薬液注入工事は、1日3時間の3分の1程度まで発注量が縮小していますが、液状化対策向けのジェットグラウトなど本設工事を合わせた全体では横ばいが続いています。日本は、ここを掘っても地下水が出る脆弱な地盤で、地下水では止水対策が欠かせません。東京環状自動車道やリニア中央幹線開通、2025年の大阪・関西万博などの関連工事で協会の活躍する機会が見込まれます」

「少子高齢化が進行する中、次世代を担う若手を業界として、確

「グラウト工事は誰がやるわけではありませんが、当協会では、信頼性が高い確実な技術力を保有する122社で構成されています。グラウト工事に対する、会員各社の高度な技術と豊富な経験、熟練した作業能力、現場を効率的にまもるためのマネジメント能力に優れた登録グラウト基礎技能者の活用を働きかけていく方針です」

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
副会長 永井 典久

常務理事 藤澤 伸行
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(3352)6796
北陸支部 ☎025(274)8251

中部支部 ☎052(202)3211
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(5575)0511</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>セキノ株 ☎092(571)7171</p> <p>株ニチボー ☎092(591)3491</p> <p>富士開発株 ☎052(781)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>株エフピーエス ☎03(3527)3538</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>新技術工営株 ☎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>暁新日本建設株 ☎075(622)5038</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>[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>株菱見ケミカル製品事業部 ☎03(5651)0757</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>株ADEKA基礎ケミカル営業部基礎3G ☎03(4455)2843</p> <p>三井化学産資環境資材事業部 ☎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>株トクヤマエムテック ☎03(5643)3601</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>瀧富工業株 ☎052(501)3231</p> <p>ADEKAケミカルサプライ株 ☎03(3811)7134</p> <p>カツラギ商事株 ☎03(3591)5128</p> <p>ジャテック株 ☎03(3815)2133</p> <p>株ビナン特機部 ☎086(435)2558</p> <p>株ヨシカワ ☎076(265)4111</p> <p>株トーメック ☎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 ☎080(9730)8299</p> <p>グラウト技研株 ☎03(3352)6796</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)3706</p> |
|---|---|--|--|--|

国土づくりを支える技術

フリーフレーム協会

多くの実績が裏付ける信頼の「フリーフレーム工法」



会長 藤澤 伸行

わが国の地形と多雨多湿の気候条件の中で発展し、国土の地形と多雨多湿の気候条件の中で発展し、高速道路やダム、急傾斜地などを中心に国土の保全や緑の確保に大きく貢献してまいりました。この一翼を担うフリーフレーム工法は、合理的な金網型枠の特性と吹付工法の特徴を生かして、切土のり面・自然斜面などに連続した枠を作る公法です。

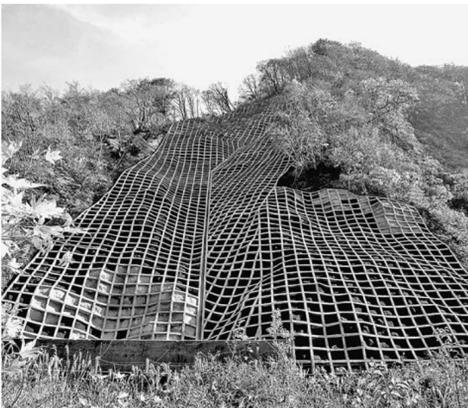
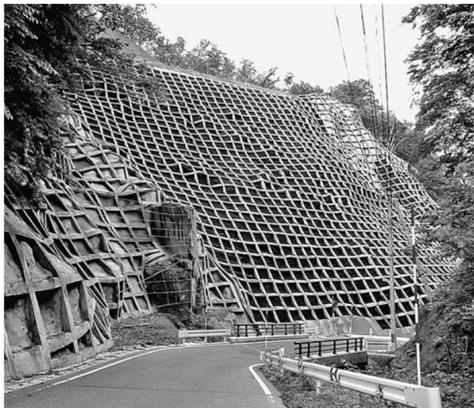
斜面の安定を図るとともに緑化工などを施工でき、環境保全と自然保護が両立できる工法として、急傾斜面・ダム・高速道路のり面など現場打ちのり面工での施工が困難であった場所でも多くの施工実績があり、多くの発注者から高い評価・信頼を得ております。

防災・減災の有効性実証

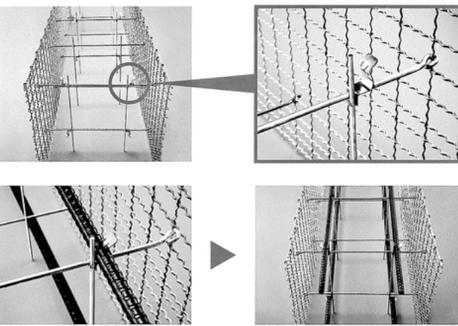
災害に強いフリーフレーム工法は、集中豪雨、大地震等によるのり面の災害を極力抑えることができます。阪神淡路大震災、新潟県中越地震、能登半島地震、若手・宮内陸地震、東日本大震災、熊本地震でもフリーフレームの効果が確認されております。中でも大津波の被害にあった三陸地方では、津波でフリーフレーム内の土が若干流されはしましたが、フレームが破壊されることはなく、地震、津波に効果的であることが実証されました。

現在も大規模自然災害が頻発し、防災・減災の重要性が高まっています。地震や津波に強いフリーフレーム工法の特徴を広くアピールするとともに、環境保全を推進する工法として自治体をはじめとする各発注者に提案する考えです。例えば、CO₂削減を目指した型枠「NC II型枠」や、無鉄筋無結束型のフリーフレーム型枠「ワンタッチタイプ」などを技術提案してまいります。

当協会は2015年で創立40周年を迎えました。今後ものり面、斜面の安定についての情報提供にも積極的に取り組み、事前防災、減災のための国土強靱化を推進していくことが当協会の役割だと考えております。



鉄筋無結束型のフリーフレーム型枠 ワンタッチタイプ



特長
■作業効率の改善
ワンタッチで鉄筋を固定できるため、従来の結束線による取付けに比べ作業が簡略化できます。
■良好なモルタル充填性
鉄筋固定金具がモルタルの充填に影響を与えないよう配慮した形状にしています。

『グラウンドアンカー維持管理マニュアル』 2020年9月に改訂版を出版

Interview

一般社団法人 日本アンカー協会

会長 山崎 淳一氏



「4月日本アンカー協会の新会長に山崎淳一氏(三信建設工業社長)が就任した。アンカー工法に関する調査・研究や技術向上などの取り組みに力を入れる。アンカー技術の標準化・普及や技術者の育成などについて聞いた。

工法の普及促進と人材の育成推進

協会には1998年の協会設立前からスタートしていたグラウンドアンカー施工士検定試験に準備段階から関与しているほか、これまでに数々の協会出版図書の執筆・編集に関わってまいりました。各活動の目的や意義を十分に理解し、継続の必要性を認識していただきます。本来の活動意義を見失わないように、取り組みを継続しつつ、時代の変化に対応できるように新たな課題にも積極的に取り組んでいきたいと思っております。

2020年度の状況は、20年度は新型コロナウイルス感染症防止に配慮して事業を進めてまいりました。感染拡大の影響で、昨年度のグラウンドアンカー施工士検定試験やグラウンドアンカー施工士検定試験が延期となりました。

学、高速道路建設技術研究所と新たな共同研究を行い、去年9月に出版した「グラウンドアンカーの防災・減災」が、政府の「防災・減災」国土強靱化のための3か年緊急対策で実施が盛り込まれるなど、供用中の重要性がますます高まっています。また、技術講習会の開催や資格の付与、研究者の支援などに取り組んでまいりました。

「協会では、技術講習会の開催や資格付与の推進にも積極的に取り組んでまいりました。引き続き人材育成のサポートを行ってまいります。

「今日では、当社に比べてアンカーに携わる技術者がも徐々に増えてきています。また、アンカー技術者が整備され、品質管理のための準備が整っています。

「グラウンドアンカー工法は国土強靱化に欠かせない技術です。今後も、グラウンドアンカー技術が長く活用されるよう、供用中のアンカーの評価手法の確立や維持補修技術の向上、社会環境の変化に適切に対応するための課題解決に向けて取り組みを継続してまいります。

国土強靱化や防災・減災に貢献

「21年度の活動方針は、普及促進に引き続き、21年度もグラウンドアンカー工法の普及促進と人材の育成を軸に行ってまいります。普及促進については、会員各社の保有技術の整理、マニュアルなどの技術標準の浸透、資格制度の推進による技術の底上げを図り、広くグラウンドアンカーを活用しやすい環境をつくりたいと考えています。

「グラウンドアンカー工法は国土強靱化に欠かせない技術です。今後も、グラウンドアンカー技術が長く活用されるよう、供用中のアンカーの評価手法の確立や維持補修技術の向上、社会環境の変化に適切に対応するための課題解決に向けて取り組みを継続してまいります。

「グラウンドアンカー工法は国土強靱化に欠かせない技術です。今後も、グラウンドアンカー技術が長く活用されるよう、供用中のアンカーの評価手法の確立や維持補修技術の向上、社会環境の変化に適切に対応するための課題解決に向けて取り組みを継続してまいります。

「グラウンドアンカー工法は国土強靱化に欠かせない技術です。今後も、グラウンドアンカー技術が長く活用されるよう、供用中のアンカーの評価手法の確立や維持補修技術の向上、社会環境の変化に適切に対応するための課題解決に向けて取り組みを継続してまいります。

フリーフレーム協会

- | | | |
|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| フリー工業株式会社 03-3831-8088 | 丹内建設株式会社 019-687-1605 | 株式会社東海リアライズ 0561-84-5577 |
| ライト工業株式会社 03-3265-2551 | 株式会社丹勝 022-235-0333 | 古一地下開発株式会社 0767-52-4467 |
| 東興ジオテック株式会社 03-3456-8761 | 株式会社東北リアライズ 022-352-7630 | 興信工業株式会社 0768-72-1223 |
| 日特建設株式会社 03-3542-9111 | 株式会社みちのくNテックス 0246-28-2225 | グリーン産業株式会社 025-242-2711 |
| 日本植生株式会社 0868-28-0251 | 株式会社宮原組 0187-72-4545 | 株式会社グリーン・アート 0258-33-9115 |
| 三信建設工業株式会社 03-5825-3700 | 赤井田造園土木株式会社 0248-76-4171 | ■近畿 |
| 日本基礎技術株式会社 03-5365-2500 | 会津法面株式会社 0241-72-2624 | 阿和建設工業株式会社 0739-33-0111 |
| イビディングリーンテック株式会社 0584-81-6111 | 第一緑化工業株式会社 0242-22-5100 | 第五工業株式会社 073-436-3456 |
| ムサン建設工業株式会社 03-3835-3631 | 株式会社エヌティーエス 024-542-2911 | 株式会社タニガキ建工 073-489-6200 |
| 株式会社アイビック 0274-63-1124 | 株式会社かばら 0198-67-2320 | ■中国 |
| 株式会社大阪防水建設 06-6761-1902 | 陽光建設株式会社 022-307-1066 | アサヒ防災工事株式会社 0867-27-3231 |
| アマノ企業株式会社 0849-33-4704 | 株式会社山一緑化土木 0246-26-3061 | 株式会社佐野組 0866-42-3318 |
| 株式会社興和 025-281-8811 | ■関東 | サンヨー緑化産業株式会社 082-849-1000 |
| ケミカルグラウト株式会社 03-5575-0511 | 磯部建設株式会社 0288-22-5111 | ■四国 |
| 株式会社日さく 048-644-3911 | 株式会社水戸グリーンサービス 029-225-2754 | 湯浅工業株式会社 087-882-1840 |
| 和興建設株式会社 0762-78-5678 | 静和建設株式会社 0465-76-3420 | 株式会社総合開発 0875-25-4162 |
| 株式会社エフイーエス 03-3527-3538 | 株式会社島田組 042-578-2111 | ■九州 |
| 技研興業株式会社 03-3398-8540 | 株式会社タナベエンジニアリング 0553-32-3335 | 株式会社カミナガ 092-451-6221 |
| 株式会社飛鳥 03-5373-1707 | 株式会社アウラ・シーイー 03-5835-0291 | 株式会社九州リアライズ 092-631-2250 |
| 岡部株式会社 03-3624-5111 | 株式会社中央特殊工業 0495-78-0316 | 日本建設技術株式会社 0955-64-2525 |
| 【特別会員】 | 株式会社椎坂建設 0278-56-3407 | 株式会社吉田工業 096-389-8200 |
| 小岩金網株式会社 03-5828-7690 | 北陽建設株式会社 0261-22-1155 | 株式会社濱田工業 096-329-3322 |
| 【地域会員】 | 昇栄工業株式会社 045-844-8303 | 株式会社ニシイ 0964-47-1765 |
| ■北海道 | 株式会社高特 0279-22-2035 | 株式会社小野組 0972-56-5000 |
| 東洋テクノ株式会社 011-272-0311 | スベンサー工業株式会社 0294-24-3581 | 株式会社工藤興業 0982-77-1144 |
| 北海道三祐株式会社 011-773-5121 | ■中部 | 松本建設株式会社 0957-68-1521 |
| ■東北 | 三気建設株式会社 0585-34-1420 | 久米建設株式会社 093-293-4866 |
| 常盤開発株式会社 0246-72-1111 | 株式会社飛研 0577-35-0145 | グリーン工業株式会社 0964-22-1307 |
| 東海林建設株式会社 0236-54-1421 | 稲葉建設株式会社 0596-76-0393 | 【賛助会員】 |
| 芳賀興業株式会社 024-622-2324 | 豊緑化技研株式会社 0565-45-0335 | 正栄機工株式会社 011-785-8111 |

事務局 〒131-8505 東京都墨田区押上2-8-2 03-3624-8374
http://www.freeframe.gr.jp/
北海道支部事務局 011-872-0500 中国支部事務局 082-254-4644
東北支部事務局 022-288-8484 四国支部事務局 087-841-0113
中部支部事務局 0568-76-5611 九州支部事務局 092-624-5878
近畿支部事務局 06-6339-4900

一般社団法人 日本アンカー協会

- | | | | |
|-------------|--------------|-------------------|-------------------|
| 【正会員】 | 135社 | 株式会社 0233-22-8103 | 株式会社 0561-84-5577 |
| アース工業株式会社 | 03-3831-8088 | 丹内建設株式会社 | 019-687-1605 |
| 青アイビック株式会社 | 03-3265-2551 | 株式会社丹勝 | 022-235-0333 |
| 青山機工業株式会社 | 03-3456-8761 | 株式会社東北リアライズ | 022-352-7630 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 03-3542-9111 | 株式会社みちのくNテックス | 0246-28-2225 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 0868-28-0251 | 株式会社宮原組 | 0187-72-4545 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 03-5825-3700 | 赤井田造園土木株式会社 | 0248-76-4171 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 03-5365-2500 | 会津法面株式会社 | 0241-72-2624 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 0584-81-6111 | 第一緑化工業株式会社 | 0242-22-5100 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 03-3835-3631 | 株式会社エヌティーエス | 024-542-2911 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 0274-63-1124 | 株式会社かばら | 0198-67-2320 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 06-6761-1902 | 陽光建設株式会社 | 022-307-1066 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 0849-33-4704 | 株式会社山一緑化土木 | 0246-26-3061 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 025-281-8811 | ■関東 | |
| アサヒ防災工事株式会社 | 03-5575-0511 | 磯部建設株式会社 | 0288-22-5111 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 048-644-3911 | 株式会社水戸グリーンサービス | 029-225-2754 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 0762-78-5678 | 静和建設株式会社 | 0465-76-3420 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 03-3527-3538 | 株式会社島田組 | 042-578-2111 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 03-3398-8540 | 株式会社タナベエンジニアリング | 0553-32-3335 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 03-5373-1707 | 株式会社アウラ・シーイー | 03-5835-0291 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 03-3624-5111 | 株式会社中央特殊工業 | 0495-78-0316 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 03-5828-7690 | 株式会社椎坂建設 | 0278-56-3407 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 0261-22-1155 | 北陽建設株式会社 | 0261-22-1155 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 045-844-8303 | 昇栄工業株式会社 | 045-844-8303 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 0279-22-2035 | 株式会社高特 | 0279-22-2035 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 011-272-0311 | スベンサー工業株式会社 | 0294-24-3581 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 011-773-5121 | ■中部 | |
| アサヒ防災工事株式会社 | 0585-34-1420 | 三気建設株式会社 | 0585-34-1420 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 0246-72-1111 | 株式会社飛研 | 0577-35-0145 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 0236-54-1421 | 稲葉建設株式会社 | 0596-76-0393 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 024-622-2324 | 豊緑化技研株式会社 | 0565-45-0335 |
| アサヒ防災工事株式会社 | 011-785-8111 | 正栄機工株式会社 | 011-785-8111 |

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
http://www.japan-anchor.or.jp

2021年3月17日 現在

【賛助会員】 27社
アンカーアソシエーション研究会
岡部建設株式会社
KJSエンジニアリング株式会社
KJエーティービー株式会社
弘小財産株式会社
五大建設株式会社
サンズイ・ナビ株式会社
神鋼線工業株式会社
住友電気工業株式会社
積水化学工業株式会社
テクノドリル株式会社
東京製綱インターナショナル株式会社
東陽商事株式会社
バシメック工業株式会社
日鉄SGワイヤ工業株式会社
原工業株式会社
フイエス・エル・ジャパン株式会社
藤原リーディング株式会社
守谷鋼機株式会社

北海道支部 事務局 〒060-0006 札幌市中央区北六条西18-1-7 ライト工業 北海道統括支店内
TEL.011(631)6487 FAX.011(642)1567
東北支部 事務局 〒981-0933 仙台市青葉区本1-2-45 フォレスト仙台ビル5F
三信建設工業 仙台支店内
TEL.022(301)5258 FAX.022(219)1361
関東支部 事務局 〒104-0061 東京都中央区銀座7-12-7 高松建設ビル
東興ジオテック 東京支店内
TEL.03(3541)5557 FAX.03(3456)8763

北陸支部 事務局 〒950-8565 新潟市中央区新光町6-14 興和ビル内
TEL.025(285)6456 FAX.025(285)6456
中部支部 事務局 〒460-0008 名古屋市中区栄1-16-6 名古屋三蔵ビル8F
日特建設 名古屋支店内
TEL.052(202)3211 FAX.052(202)3212
近畿支部 事務局 〒541-0052 大阪市中央区安土町1-5-1 船場昭栄ビル5F
TEL.06(6265)1073 FAX.06(6265)1074

中国支部 事務局 〒730-0045 広島市中区鶴見町2-19 ルーテル平和大通ビル6F
ライト工業 中国統括支店内
TEL.082(247)9381 FAX.082(241)7037
四国支部 事務局 〒761-8073 高松市太田下町3031-17 サンフワ通り東里ビルII
日特建設 高松営業所内
TEL.087(815)0822 FAX.087(869)0899
九州支部 事務局 〒815-0075 福岡市南区長丘5-28-6 日本基礎技術 九州支店内
TEL.092(552)2111 FAX.092(554)1133



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)

累計施工土量9,500万m³を突破

高度にICT施工—管理や報告書作成一元化

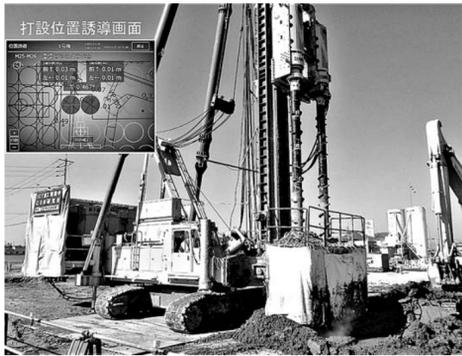
当研究会は1977年の設立以来、CDM工法の普及と発展を目指して活動を続けてまいりましたが、本年で44周年を迎えるに至りました。その間、港湾、空港、道路、河川、都市などのインフラ施設を対象に、各種構造物の基礎、すべり防止、沈下対策、液状化対策、耐震補強などあらゆる分野の軟弱地盤対策に適用され、香港国際空港拡張工事はじめ海外でも多数採用され、施工件数では5,350件を、累計改良土量は9,500万m³(2021年3月末現在)を超える施工実績を積み重ねることができました。これもひとえに皆さまのご支援、ご協力のたまものと厚く御礼申し上げます。

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さまざま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、工費が低廉—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まいります。

施工法の信頼性向上に関しては、品質の確保を確実なものとする施工管理システムを全CDM機に搭載すると同時に施工管理データの電子納品化ならびに省人化施工などシステムのバージョンアップに努めています。河川、運河等の内水面の狭隘(きょうあい)な場所で施工されるCDM-FLOAT工法(陸上機搭載型台船方式CDM工法)では、潮位の変化に追従する機能を備えたCDM-FLOATシステムを使用して施工管理をより確実なものにしています。

また、陸上施工機用に施工管理装置や位置誘導、「見える化」を実現するCDM-ICT専用システムを開発、CDM-EXCEED工法(次世代型大口径深層混合処理工法)に実装して、ICT施工を実施しました。その結果、国土交通省の「施工履歴データをを用いた出来形管理要領(固結工「スラリー攪拌工」編)」に準拠した施工が可能で、改良杭の位置決などの施工管理や施工データをを用いた報告書作成を一元に実施できることが確認できました。今後は得られた知見を基にICT施工のさら



ICT施工中のCDM-EXCEED工法

らなる高度化への開発を加速します。
施工機械の改良・改善に関しては、▷CDM-LOD I C工法▷CDM-コラム工法▷CDM-L and 4工法▷レムニ2/3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。とりわけ、変位低減型の「CDM-LODIC工法」に大口径(φ1,600mm×2軸)の「CDM-LODIC+W工法」が新しく追加され、適用範囲が拡大されました。

設計手法の合理化に関しては、格子式に改良し地盤の変形を抑制することで液状化を防止する技術は既に多くの実績を有していますが、改良壁の深度を低減し浮き型とすることで、従来とほぼ同等の対策効果を有し経済性に優れた「浮き型格子式液状化対策工法(フューラット工法)」を港湾空港技術研究所、沿岸技術研究センターと共同で開発しました。同工法の技術マニュアル(案)を発行し、港湾、空港、河川等へのより安価で合理的な液状化対策工としての適用拡大を目指しています。

工法の適用範囲の拡大に関しては、CDM改良体を耐震強化岸壁の本体工として利用する新しい用途が既に実施されていますが、海岸堤防の耐力強化としての利用拡大に関しても、現在、港湾空港技術研究所と「深層混合処理工法の有効活用に関する共同研究」を継続して実施しています。

一方、海外に目を向けますと1987年中国天津港での海上工事を皮切りに、東南アジアを中心に施工実績を着実に伸ばし、香港での空港拡張工事に続き、近隣の住宅地造成事業で大規模な海上および陸上工事が実施されています。さらに、ベトナム、インドネシア、バングラデシュなどの地域でも大規模なインフラの整備が進められています。こうした地域での基礎整備事業では、深層混合処理工法による地盤改良の必要性が依然として高く、CDM工法の高い技術力を国際的に展開させることで、そうしたニーズに対応してまいります。

今後とも社会のニーズに適合し、21世紀に誇れる工法として発展を遂げるために、各方面からのご指導を仰ぎながら、より安価で、より合理的かつ信頼性の高い工法の達成に総力をあげて取り組む所存ですので、よろしくご指導とご鞭撻(べんたつ)を賜りますようお願い申し上げます。



中川護岸耐震補強工事で稼働中のCDM-FLOAT工法



DJM工法研究会
会長 山下 英人

DJM工法

東日本大震災や熊本地震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40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工法研究会としても標準工法に加え、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開発等、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成果の一つとして、当時の建設省土木研究所(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5,300件、累計改良土量は3,466万m³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拡大径、低改良率、変位抑制型、低空頭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1000mm×2軸機タイプを、1200mm×2軸、1300mm×2軸(単軸機改良径1800mmに相当)へ拡大しました。特に全面改良のように面的に応じ、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)

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m³に達しています。



HL-DJM施工完了後の状況

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依り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

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
みらい建設工業株式会社

ケミカルグラウト株式会社
五栄土木株式会社
税所技建株式会社
株式会社佐藤企業
三信建設工業株式会社
信幸建設株式会社
株式会社ソイルテクニカ

●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
飛鳥建設株式会社

ライト工業株式会社
りんかい日産建設株式会社
若築建設株式会社

●賛助会員

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
株式会社大阪防水建設社
株式会社加藤建設
岩水開発株式会社

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

日本基礎技術株式会社

あおみ建設株式会社

清水建設株式会社

日本国土開発株式会社

株式会社安藤・間

仙建工業株式会社

株式会社NIPPO

株式会社大林組

大成建設株式会社

株式会社フジタ

小野田ケミコ株式会社

株式会社竹中土木

株式会社不動テトラ

株式会社加賀田組

鉄建建設株式会社

株式会社本間組

鹿島建設株式会社

東亜建設工業株式会社

本間技建株式会社

株式会社加藤建設

東急建設株式会社

前田建設工業株式会社

株式会社熊谷組

東興ジオテック株式会社

三井住友建設株式会社

コベルコ建機株式会社

東洋建設株式会社

りんかい日産建設株式会社

五洋建設株式会社

飛鳥建設株式会社

若築建設株式会社

佐藤工業株式会社

日特建設株式会社

— 50音順 —

DJM工法研究会事務局

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:http://www.cdm-gr.com E-mail:cdm-office@takenaka-doboku.co.jp

〒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:http://www.djm.gr.jp/

国土づくりを支える技術

山岳トンネル覆工自動施工システム 覆工コンクリートの高品質化と大幅な省力化を実現

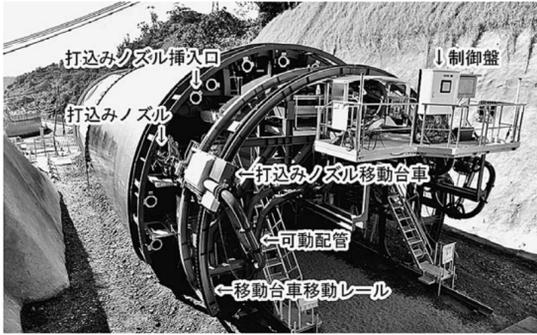
本システムは、山岳トンネル覆工コンクリートの打込みから締固め、打止め、脱型に至るまで一連の作業の進捗を自動制御するシステムであり、マニピュレータ方式打込み装置と型枠パイプレータを自動制御するPCシステムにより構成されます。

本技術の特徴は中流動覆工コンクリートの流動特性を生かす自動施工にあります。流動性に優れ、材料分離がないフレッシュコンクリートを、PC制御によるコンクリートポンプとマニピュレータ方式打込み装置を用いて自動で移動型枠内に吹上げ方式で打込み、型枠パイプレータでパターン自動締固めを行います。なお、施工状況と締固め状態は各種センサーで常時数値化、可視化されているため、次層打込みの判断、自動運転が可能となります。

本システムの導入により、強度分布・表面性状にばらつきがなく、仕上がり面状態が良好な緻密で密な高品質覆工コンクリート施工が行えます。また、これまでの人力作業は機械作業に置きかわり、作業員は施工状況の確認、システム監視を行うのみとなり、作業の仕方が大きく変わります。

今後は、蓄積された計測データを分析することで、フレッシュコンクリートの性状変化に対応する「学習型覆工コンクリート自動施工システム」として高度化し、山岳トンネル覆工施工の自動化に貢献していく所存です。

本システムは、第9回ロボット大賞の国土交通大臣賞、2020年度日本建設機械施工大賞最優秀賞を受賞しています。



山岳トンネル覆工自動施工システム全景

清水建設



グリーンインフラ技術「レインスケープ」 自然の機能を生かして水害リスク低減とQOL向上を両立

竹中工務店は、植栽空間を活用あるいは調和させながら雨水の貯留と浸透を図るグリーンインフラ技術「レインスケープ」を開発し、その展開を進めています。レインスケープは、豪雨時には下水道や河川への雨水流出を抑制し、通常は魅力ある緑地として降雨の浸透促進、在来種の植栽による汚濁除去、さらに貯留水の循環利用などを実現する自然を活かしたグリーンインフラ技術の一つとして、健全な水循環と生物多様性保全に貢献し、建物やエリアのサステナビリティや価値を高めます。

2019年には都市型水害のリスク低減を目指し、千葉県印西市の技術研究所内に、生態池と連動して多くの雨水を貯留でき、さらに浸透機能を強化したレインスケープを採用しました。2019年10月25日の台風21号に伴う千葉県豪雨時には、雨水集水域面積2,500㎡を対象として、降雨が継続した12時間で548㎡の総雨量があり、レインスケープ部分では総雨量の43%に相当する236㎡の雨水を

貯留・浸透させる効果があることを確認しました。今後は複合的な機能の評価や不動産価値への貢献度について研究を進め、街区開発への提案を行います。



レインスケープの実証

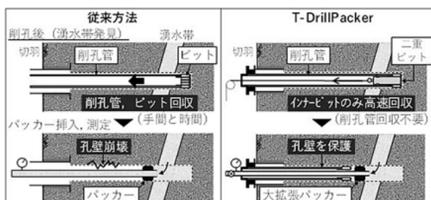
竹中工務店

トンネル前方の湧水測定技術「T-DrillPacker」 前方調査ボーリングを用いて湧水量・湧水圧を迅速・確実に調査

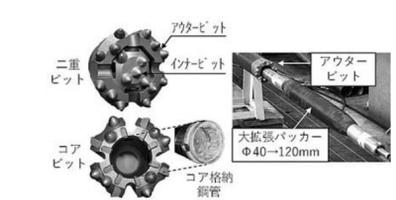
大成建設は、大量湧水が発生する山岳トンネル工事の安全・施工性を確保するため、切羽前方の湧水状況を事前に調査する技術「T-DrillPacker」を開発しました。湧水対策検討には、切羽前方の湧水発生箇所や湧水量、湧水圧を調査する必要があります。従来は、坑内からの前方調査ボーリングで湧水発生箇所を特定後、削孔管を引抜き、パッカーと呼ばれる装置を挿入する必要がありました。この際、多くの手間と時間がかかる上、ボーリング孔壁が崩れるリスクがありました。本技術は、掘削管を引抜く必要がなく、湧水量や湧水圧を迅速・確実に測定できる新しい調査技術です。

特徴①：測定時間を大幅短縮
外側にアウトタービット、内側にインナービットを備えた二重ビットで削孔し、湧水測定時は、インナー

ビットのみをワイヤーラインで高速に回収します。パッカーをアウトタービットの内側から挿入することで、測定時間を従来よりも20%低減できます。
特徴②：孔壁崩壊リスク低減
削孔管を残したままパッカーを挿入できるため、孔壁崩壊リスクの無い、確実な調査が可能です。パッカーには、アウトタービットの内径から孔壁まで大きく膨らむ大拡張パッカーを採用しています。
特徴③：くり返し測定が可能
湧水測定後、パッカーを回収し、インナービットを水で圧送して再セットすれば、削孔を容易に継続でき、その後も必要な箇所を繰り返し測定ができます。
特徴④：ノンコア削孔、コア削孔の両方に対応
二重ビットを、コア採取用ビットに変更することで、コアボーリングにも適用可能です。



従来方法とT-DrillPackerの比較



T-DrillPackerのビットおよびパッカー

大成建設

硬質地盤対応の水中掘削機 オープンケーソン工法の適用範囲を飛躍的に拡大

オープンケーソン工法は、硬質地盤に対して通常のグラブケットによる掘削は難しいため、先行削孔などの補助工法を併用する必要があり、補助工法併用による費用の増加や工期の延長など課題がありました。

鹿島は、新たな水中掘削機を開発し、この課題解決を実現しました。水中掘削機は、通常のグラブケットなどにより直接掘削できない硬質地盤が出現した時に地上部からクローラークレーンにより吊り下げ投入し、ケーソン刃口部直下の沈設に必要な範囲を掘削することで、これまで沈設が困難であった硬質地盤に対してオープンケーソン工法の適用が可能になります。さらにケーソン刃口部直下だけではな

く、ケーソン中心部の硬質地盤を先行削孔して緩めることにより、グラブケットなどによる掘削作業の効率化を可能とします。また、通常のケーソン工事に使用する掘削設備の一部であるクローラークレーンにより揚重、移動できるため、機動性に優れ、ケーソンの規模や平面形状に関係なく使用できます。

この水中掘削機は、安全・高速・環境負荷ゼロを目指したオープンケーソン工法の大幅な適用展開を実現する技術です。

今後、アーバンリング工法研究会と協力し、現場適用を通じて、周辺技術開発や水中掘削機の軽量化・コンパクト化などを図り、より安全で高品質なインフラ整備に貢献してまいります。

鹿島

アンダーピニング統合管理システム 仮受け構造物の変位を高精度に自動制御

大林組は、アンダーピニング工法に多変量解析を利用した変位直接制御という調整機能を取り入れ、既設構造物の位置を自動制御するシステムを開発し、実用化しました。

アンダーピニング工法は、既設構造物の下に鉄道や道路などの構造物を新たに建設する場合に、既設構造物へ影響を与えないよう、地中に設置した柱と仮受け構造物、ジャッキなどにより一時的に既設構造物を支える工法です。

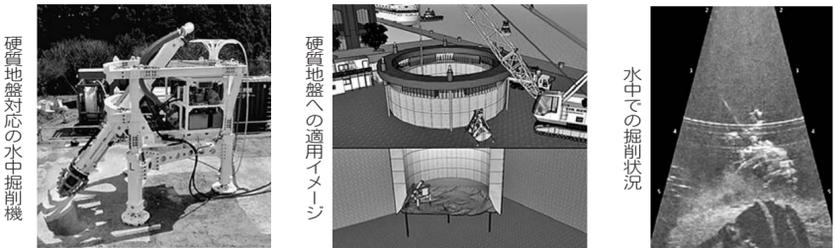
従来のアンダーピニング工法の制御システムは、無線機などを使って人から人へ指令を伝達し、大勢の人がポンプや制御油分岐器などを手動調整することにより変位量を制御していました。人力による作業に多大な時間がかかり、指令の伝達や操作ミスな

ど人的リスクの大きいことが課題となっていました。そこで当社は、手動で調整する方法を改め、専用の制御装置によりすべてのジャッキを自動制御するアンダーピニング統合管理システムを開発しました。変位量の調整量算定に多変量解析を採用し、個々のジャッキの制御を100分の1mmまで精度を高めました。

アンダーピニング統合管理システムの特長は①既存構造物の安全性向上②大規模でも迅速な変位調整の実現一です。

当社はアンダーピニング統合管理システムを幅広く導入し、建物やインフラ構築時の安全性と生産性の向上に貢献してまいります。

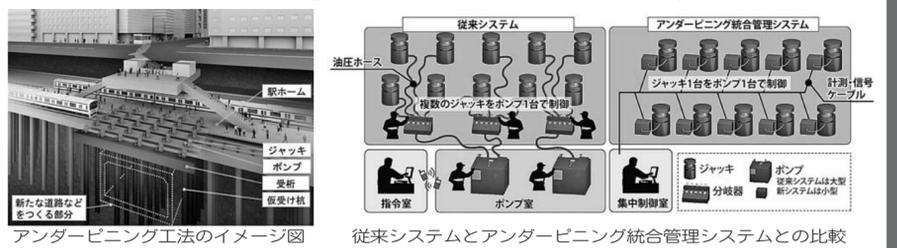
大林組



硬質地盤対応の水中掘削機

硬質地盤への適用イメージ

水中での掘削状況



アンダーピニング工法のイメージ図

従来システムとアンダーピニング統合管理システムとの比較



鹿島建設株式会社
代表取締役 押 味 至 一



株式会社 大林組
取締役社長 蓮 輪 賢 治



株式会社 竹中工務店
取締役社長 佐々木 正 人



大成建設株式会社
代表取締役 相 川 善 郎



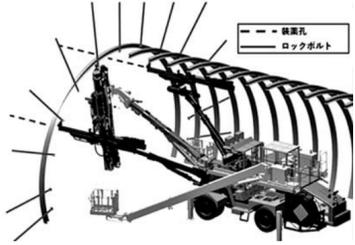
清水建設株式会社
取締役社長 井 上 和 幸

国土づくりを支える技術

山岳トンネルの切羽作業を改善する多機能機械「マルチジャンボ」 トンネル施工での安全性と生産性向上を可能とした施工機械の開発

昔から、トンネル掘削は、狭い坑内で地質の変化、湧水による落盤や重機と人の接触等、常に危険と隣り合わせのイメージでした。近年では、掘削技術や坑内設備の進歩により改善がなされていますが、熟練トンネル坑夫の高齢化や若者離れによる人手不足は深刻な問題となっていました。そこでフジタでは、これらの問題を解決するべく古河ロックドリルと共同で、トンネル切羽作業の安全性と生産性を向上する多機能機械(マルチジャンボ)を開発し、トンネル工事へ導入・実用化を実現しました。

マルチジャンボは、ドリルジャンボの中央ブーム



マルチジャンボ施工イメージ

にロックボルト打設作業用ロックボルトを搭載し多機能化する事で、ロックボルト打設と切羽穿孔工の別作業を同一工程で施工を可能とします。これにより、作業の効率化とともに切羽近傍での人力作業も回避され、さらなる安全性の向上が可能となりました。

<マルチジャンボの特長>

- 最大8本のロックボルトを装填、遠隔で打設可能。
- ロックボルト打設の一連動作を切羽近傍に入ることなく施工が可能。
- 次工程の発破孔の同時削孔が可能。

<導入結果>

現場への導入により、ロックボルト打設と次工程の装薬孔穿孔を同時作業サイクルに組み込むことで、20%の省人化、10%の作業時間削減を実現しました。また、切羽近傍に作業員が立ち入らなくなったことからさらなる安全性の向上が可能となりました。



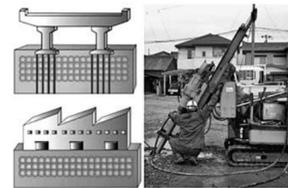
現場導入

フジタ

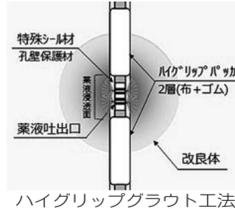
注入効率の高い薬液注入工法「ハイグリップグラウト工法」 薬液の注入ロスを減らし確実な地盤強化を実現/NETIS登録:CB-180028-A

近年、防災力向上に向けた既設構造物直下の地盤強化や液状化対策が急務となっています。薬液注入工法は、既存施設の直下地盤や供用中の施設および狭隘箇所等、施工の制約がある場所で使用できることから液状化対策として広く用いられ、その多くは地山パッカ方式の薬液注入工法が用いられています。従来の工法は、ボーリングマシンによる地山の削孔後に、袋体パッカを挿入して膨らませ、地山に密着させた状態で薬液注入するもので、地山との密着性不足による薬液の漏れ出しや、薬液吐出口付近の孔壁面の崩壊によって浸透面を十分に確保できないなどの課題がありました。

これら課題に対して、「地山との密着性の高い地山パッカ(ハイグリップパッカ)」と「孔壁保護と薬液浸透面確保を両立する特殊シール材」を開発し、



既設構造物直下の液状化対策



ハイグリップグラウト工法概要図



本工法を用いたフィールド実証試験

※本工法は、戸田建設、大洋基礎工業、富士化学の共同開発です

戸田建設

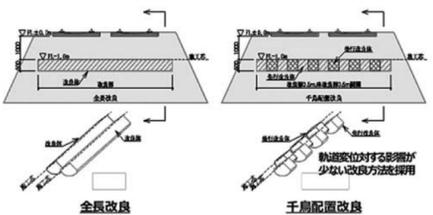
水平型高圧噴射攪拌工法「水平型マルチジェット工法」 施工中の加圧噴射による盛土上面の隆起変形を抑制

供用中の道路や鉄道における構造物と盛土の接続部では、盛土材の締固め不足や降雨浸透などの作用によって劣化や流失を生じ、路盤の沈下や陥没の原因となることが維持管理上の課題です。また、地震時には構造物と盛土との相互作用によって大きな変形が生じるリスクも懸念されます。

前田建設工業は、JR西日本と共同で高圧噴射攪拌工法の一つである「水平型マルチジェット工法」を用いて供用中の鉄道橋台の背面盛土内に側面から棒状補強体を構築し、これを複数組み合わせることで盛土路盤の安定強化を図る工法を開発しました。

水平型マルチジェット工法は、地盤中にスラリ状の硬化材を高圧で噴射し盛土材と攪拌混合することで棒状補強体を構築する工法であり、盛土上面から最も浅い位置では下向きにのみ噴射することで扇

形の補強体とし、かつ平面的には千鳥構造の配置とすることで、施工中の加圧噴射による盛土上面の隆起変形を抑制しながら効果的に棒状補強体を構築することが可能です。また、鉄道では数々の軌道変形が列車の走行安全に影響するため、3次元画像変位計測によって施工時の軌道変形を±0.1mmで制御する自動施工システムも開発し、安全に施工できることを鉄道線路の橋台背面盛土工事に試行し、安全に施工できることを確認しました。水平型マルチジェット工法は、既存インフラ施設の路盤補強や耐震補強に対して高い能力を発揮できる最新技術であり、今後はより安全で確実な工法とする改良や耐震対策としてより有効な改良体配置の開発と設計方法を目指します。



前田建設

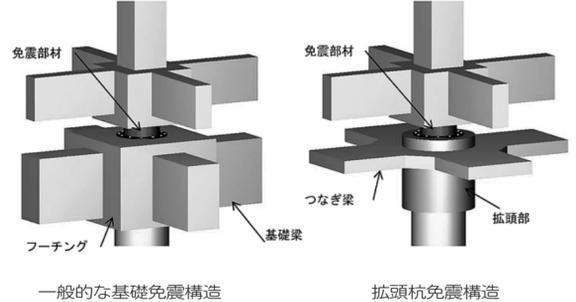
拡張杭とつなぎ梁を採用した「拡張杭免震構法」 コスト・工期の課題を解決する基礎免震

免震構法は、耐震構法に比べて大地震時における建物の損傷や揺れを大幅に低減できることは、広く認識されています。しかし、免震構法の中で一般的な基礎免震構法は、免震部材の上下に基礎梁を配置した免震ピットを設けるため、耐震構法と比べ、建設コストも高く、工期が長くなる傾向があります。

一方、基礎免震構法の性能を保持したまま、下部の基礎梁や基礎フーチングを省略し、建設コストの削減と工期短縮が可能な拡張杭免震構法がありますが、地震時における杭頭部の回転や、それによる免震部材への影響など、研究は行われているものの未だ課題が多いのが現状です。そこで、西松建設からは上記の課題などを解決した『拡張杭免震構法』を開発し、設計・施工法を確立しました。

『拡張杭免震構法』は、杭頭部の径を拡張した拡張杭の頭部に直接免震部材を設置し、基礎免震構法における下部の基礎梁より薄く扁平な「つなぎ梁」で杭頭部を連結して免震部材の一体化を図った基礎免震構法です。杭頭部を拡張することで、杭頭に生じる回転角を抑制することが可能となります。また、基礎梁をつなぎ梁とすることで、基礎工事の簡略化が図れます。

なお、本構法は、西松建設、青木あすなろ建設、安藤ハザマ、東亜建設工業、長谷工コーポレーションの5社による杭頭免震構法協会が開発した構法です。



一般的な基礎免震構法

拡張杭免震構法

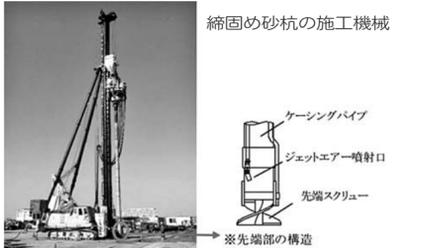
西松建設

先端スクリーを用いた静的締固め砂杭工法「STEP-IT工法」 砂杭の出来形を高精度管理

市街地や既設構造物近傍での液状化対策工事の需要が増加する中、地盤中に拡張・締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、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捻り締固め技術を継承しつつ、ケーシングパイプの貫入能力を向上する新たなSTEP-IT工法(Screw Torsion-Environmental Compact ion 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



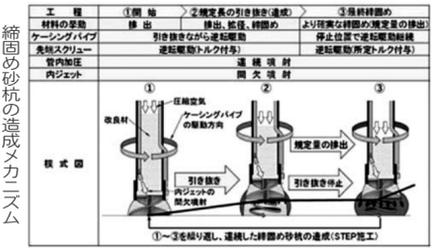
締固め砂杭の施工機械



※先端部の構造

証明(一般土木工法、技審証第49号)を取得しています。

- ケーシングパイプ先端に固定した逆テーパ形状の先端スクリーで材料(砂、砕砂、再生砕石等)を強制的に下方へ圧入し、拡張、締固めされた砂杭を地盤中に造成します。
- ケーシングパイプの貫入、引抜きおよび締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程度の離隔距離で振動・騒音規制基準値を満足します。
- ケーシングパイプ内の材料天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。



締固め砂杭の造成メカニズム

熊谷組

高圧噴射地盤改良 多方向スラリ揺動攪拌工法・WILL-m工法 大幅コストダウン、工期短縮、環境負荷低減を実現

近年、豪雨や地震などの大規模な自然災害の増加を背景に、河川堤防やため池、谷埋め盛土などの安定化対策の必要性が高まっています。既設堤防や造成盛土の安定化対策では、施工ヤードに限られ施工性が低下することに加えて、施工範囲が広範囲にわたることから工期短縮やコストの削減など施工の合理化のニーズへの対応が必要となります。

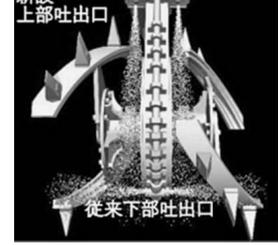
WILL-m工法は、地盤強化や液状化対策などで近年多くの実績を有しているWILL工法に新たに多方向スラリ噴射機構を搭載することで施工の合理化ニーズに対応した工法です。地盤内にセメントスラリを噴出しながら混合攪拌して地盤改良体を造成します。従来型WILL工法では、攪拌翼下部から

セメントスラリを注入していたのに対し、WILL-m工法では、攪拌翼下部に加え、攪拌翼上部から高圧で噴射できるようになりました。上部吐出口の吐出圧は下部の約10倍以上であり、この噴射エネルギーにより地盤の切削、解泥を補助し、攪拌性能が向上します。さらに単位時間当たりのスラリ供給量が1.5倍となり施工速度が向上します。施工速度の向上に伴う工期短縮により従来型と比較してコストを約20%、CO₂排出量を約10%低減することができます。

国土強靱化の加速に伴う盛土構造物や軟弱地盤の安定化対策のほか仮設土留めや重機のトラフィカビリティの確保など施工性、生産性、経済性など合理化ニーズの増加が予想されます。本工法の優位性を活かして様々な施工課題に対応しながら、効率的な地盤改良工事の推進に貢献していきます。



WILL-m工法施工機械全景



WILL-m工法攪拌翼

安藤ハザマ



熊谷組
取締役社長 櫻野泰則



安藤ハザマ
社代表取締役 福富正人



前田建設工業株式会社
社代表取締役 前田操治



西松建設株式会社
取締役社長 高瀬伸利



株式会社 フジタ
社代表取締役 奥村洋治



戸田建設株式会社
社代表取締役 大谷清介

国土づくりを支える技術

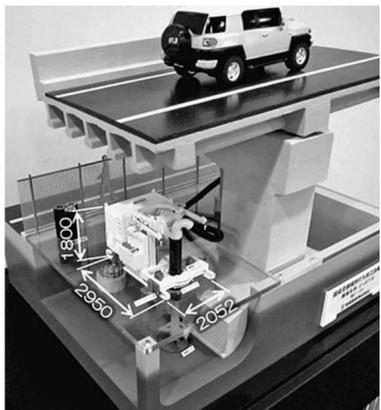
超低空頭場所打ち杭工法(C-JET18) 高架橋の空頭制限、国道脇の狭隘箇所増し杭の施工

「超低空頭場所打ち杭工法」は、2021年3月、コストの縮減や工期の短縮が期待できる開発工法として、新技術情報提供システムNETISに登録されました。(NETIS登録番号:KT-200148-A)
掘削システムはリバースサーキュレーションドリル工法を採用しており、形状が高さ1.80m、幅2.05m、長さ2.95m、重量4t程度とコンパクトかつ軽量ながら、適用杭径はφ800~3000mmと大口径掘削も可能です。昨年、既設道路高架橋の耐震補強を目的とし、本技術を用いて施工した増し杭工事の事例を紹介します。

工事は、供用中の高速道路の高架橋で初めてC-JET18が採用された事例で、施工箇所は、橋桁の下で空頭が制限された上に、国道が交差している交差点に隣接しているため、平面的な施工スペースも限られている施工環境でした。当初計画では、削削時の掘削土砂搬出やコンクリート打設のために、国道を一部占用してグンプトラックやその他重機等を据付ける必要がありましたが、C-JET18は前述の通り小型で「国道の交通規制を最小限に止めた施工が可能」となるため採用に至りました。

機械をコンパクト化した利点は、施工時の占有面積の最小化に活かされ、工事箇所周辺の交通事情への影響を最小限とすることが可能です。C-JET

18はこれまで大規模な鉄道駅改良工事でホーム下や階段下、既設高架下等の施工を中心に550本(2020年3月31日現在)の実績があります。今後も社会インフラの再構築に貢献することを目指します。
(共同開発者:JR東日本・鉄建建設・東亜利根ボーリング)



超低空頭場所打ち杭工法

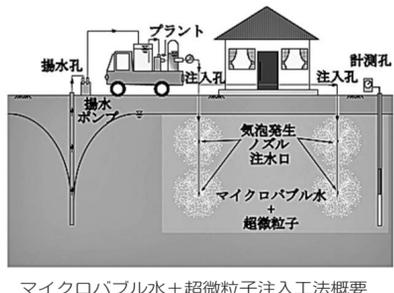
鉄建建設

『マイクロバブル水液状化対策工法』 環境負荷の少ない液状化対策技術

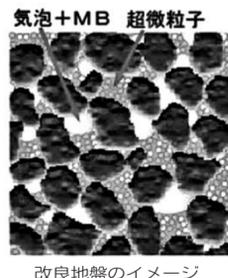
マイクロバブル水液状化対策工法は、直径が数十マイクロメートルの微細気泡を含んだ水を地盤内に注入し不飽和化することにより、液状化による被害を抑制する工法です。液状化が懸念される緩い砂地盤であれば、飽和度を80%まで低下させることにより、2倍近くまでの液状化強度の増加が期待できます。注入材料が水と空気のみであるため、材料コストが抑えられ、施工に大型重機を使用しないため騒音が少なく、周辺環境を劣化させない減災型の液状化対策です。

さらに現在、地盤の密度を増大し、土粒子同士を固化し拘束させることで、さらに改良効果を向上させる技術として、マイクロバブルと非セメント系超微粒子を組み合わせた材料を注入する新たな技術を東京都市大学、強化土エンジニアリング、佐藤工業の3機関共同で開発しています。この技術は、シリカ微粒子などの注入材料をナノレベルまで粉碎し超微粒子化する

ことにより、材料が低粘性になり凝集しにくくしたもので、粒子径の大きな材料よりも浸透性能が向上し、改良強度も増加することを試験レベルで確認しています。これにより、液状化強度の増加だけでなく、地盤内空気の固定化により不飽和地盤の耐久性向上にも期待ができます。これまで環境的な理由や経済的に厳しいなどの理由で、地盤注入改良の適用が難しかった箇所にも利用が可能です。今後、材料コストを低減させる新たな地盤注入工法として多用途・多目的での適用も目指していきます。



マイクロバブル水+超微粒子注入工法概要



改良地盤のイメージ

佐藤工業

カルシア改質技術 浚渫土の有効利用を推進

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。軟弱な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、埋立材や中仕切り堤材、護岸裏埋材、潜堤材など港湾工事で広く適用が可能です。

こうした、浚渫土の有効活用をさらに進めるために、カルシア改質土を効率良く大量に製造することができる「カルシア落下混合船」とバックホウでの混合を短時間で行うことができる「カルシア混合バケット」を開発しました。

「カルシア落下混合船」は、リクレーマ船にカルシア改質材の供給ホッパやコンベア、さらに混合率や密度をリアルタイムに管理できる品質管理システムの追加等の改造を加えたものです。落下時に材料が混合するシンプルな原理を用いたものであり、2,500~4,000m³/日の大規模施工が可能です。一方、「カルシア混合バケット」

は比較的小規模な施工に適した方法です。複数層のスケルトン構造を持ち、1回の攪拌操作でカルシア改質土が複数回スケルトン構造を通過することで、従来のバケットよりも短時間での混合作業が可能です。いずれの方法も実工事に適用されています。今後も本技術の普及を推進して浚渫土の有効活用を進め、循環型社会の構築に貢献してまいります。



カルシア落下混合船での施工状況



カルシア混合バケットでの施工状況



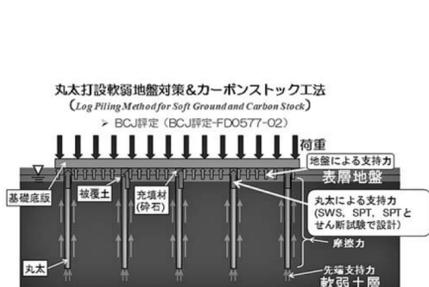
カルシア落下混合船

五洋建設

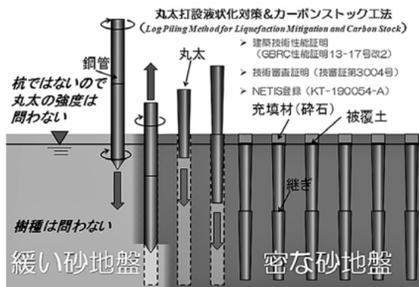
地中に森をつくりCO₂削減 丸太打設による軟弱地盤対策(LP-SoC)工法・液状化対策(LP-LiC)工法

大気中からCO₂を樹木に吸収固定させ、丸太で地盤改良を行い、地中に森をつくります。丸太打設による軟弱地盤対策(LP-SoC)や液状化対策(LP-LiC)を行いながら、炭素を地中に貯蔵し、大気中の二酸化炭素を確実に削減します。地盤改良工事と同時に、CCS(Carbon dioxide Capture and Storage)と同様の温室効果ガス貯蔵効果が得られ、気候変動対策を行いながら持続可能な発展をとげるバイオエコノミーを実現します。

軟弱地盤や液状化地盤は、地下水位が浅いのが特徴です。木材は、地中の地下水位で深では腐朽や蟻害などの生物劣化が生じません。したがって、打設された丸太は半永久的に木材の状態を維持し、大気から回収固定した炭素を地中に貯蔵し続けます。この貯蔵量は、工事による排出量よりもはるかに大きく、工事を行えば行うほど大気中のCO₂を純減させます。



LP-SoC工法による地盤補強(地盤と丸太の複合地盤により荷重を支えます)



LP-LiC工法の液状化対策(丸太を打設することで緩い砂地盤を密実にします)

飛島建設

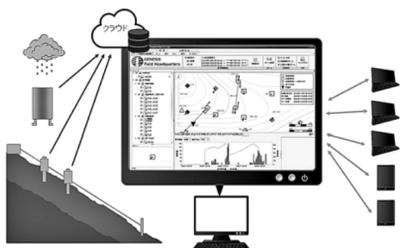
クラウドシステム「GENESIS/FHQ」-広範囲の地盤挙動監視を可能に 斜面変状見える化し土工事の高度で合理的な安全管理を実現

土工事における斜面を含めた地山全体の挙動監視は、監視網を設営するための電力網や通信網の構築に多大な労力と費用を要するだけでなく作業に危険が伴うため、これまで包括的なモニタリングができていない状況でした。三井住友建設は、そのモニタリングシステムとして、簡便に設置ができ、自家発電機能とバケット通信機能を備えた自立型地盤挙動監視局「GENESIS(ジェネシス)/FPS(Field Power Station)」を開発し、現場へ適用してきました。

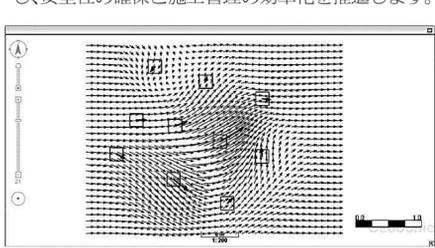
「GENESIS/FHQ(Field Head Quarters)」は、「GENESIS/FPS」から随時送信される各種計測

情報(降雨量、地盤変位、地盤傾斜、地下水位、土壌水分量等)を、クラウド上で一元的にデータベース化するとともに、評価・分析して地形図上でリアルタイムに挙動が表示できます。また、地形図表示に加えて天気図などを作成する際に用いる「クリギング法」を採用して、未計測点の挙動を推定し、全体の挙動の評価が行えるようになりました。これにより、危険範囲の特定が容易になり、パソコンやスマホなどからリアルタイムな変状の確認ができ、土工事における高度で合理的な安全管理を実現しています。

今後は、積極的に「GENESIS/FHQ」を活用し、安全性の確保と施工管理の効率化を推進します。



「GENESIS/FHQ」のイメージ図



「クリギング法」による挙動評価の結果画面

三井住友建設

中間拡張杭「HND-NB工法」 建物の高層化や地震による大きな引抜き力に対応

長谷工コーポレーションは、日興基礎および大亜ソイルと共同開発した、場所打ちコンクリートによる中間拡張杭「HND-NB工法」を、自社が設計・施工する新築分譲マンションへ積極的に採用しています。

近年、集合住宅の高層化に伴い、杭が負担する軸力(押し込み力と引抜き力)が大きくなっています。特に高層集合住宅では地震時に発生する大きな引抜き力への対策として、杭長を伸ばしたり、杭径を大きくするなどの対応を行っています。

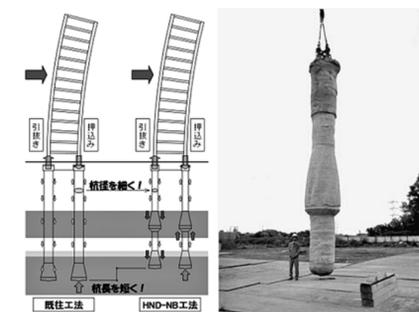
「HND-NB工法」は、ベクターリングの建設技術審査証明と評価(証明番号:BL審査証明-030 評価番号:CB L F P 005-17~F P 007-17)を取得しています。従来のHND工法(※1)の特徴である杭の先端部の拡底による支持力向上に加えて、今までより拡底部の引抜き抵抗力を大きく評価できるようになりました。

(※1) HND工法
杭の軸部を掘削機(アースドリル機)により所定の支持層深度まで掘削した後、杭の孔底部を「HND拡底バケット」を用いて拡大掘削することによって場所打ちコンクリート拡底杭を構築する工法。

【「HND-NB工法」のメリット】
従来より杭長が短く、軸部径が細くても同等の支

持力と引抜き抵抗力を得ることができるため、以下のメリットがあります。

1. 経済的;使用するコンクリート量を削減することが可能
2. 短時間施工
3. 環境配慮;使用するコンクリート量や掘削土量の削減ができ、またそれらを運搬する車両の削減につながり、環境にも配慮しています。



HND工法とHND-NB工法の比較

HND-NB工法で施工した杭(中間拡張部)

長谷工コーポレーション

三井住友建設株式会社
代表取締役 近藤重敏

長谷工コーポレーション
代表取締役 池上一夫

五洋建設株式会社
代表取締役 清水琢三

飛島建設株式会社
代表取締役 乗京正弘

鉄建建設株式会社
代表取締役 伊藤泰司

佐藤工業株式会社
取締役社長 宮本雅文

国土づくりを支える技術

東急建設

奥村組

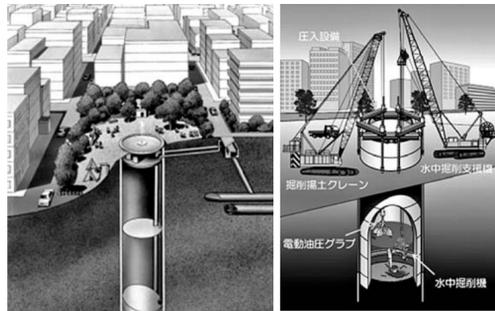
竹中土木

大深度地下空間を有効利用した縦型雨水貯留施設 集中豪雨による水害から生活を守る

近年の気象災害は激しさを増し、時間雨量50mm以上の集中豪雨の年間発生回数はここ30年間で約1.4倍に増加しています。地下街・地下鉄など地下空間を高度利用している都市部や住宅地における水害は、都市機能を麻痺させるとともに人的被害も懸念されます。「国土強靱化のための緊急対策」のもと従来の河川改修、雨水幹線等の函渠や調節池・調整池等の整備が進められていますが、機能発揮までには多大な時間と費用を要します。このため、早期の内水

浸水対策強化として一時貯留施設が目ざされています。縦型雨水貯留施設は、平面規模で雨水を一時貯留する従来の池方式に対し、施設を大深度化することで一時貯留量を確保するもので以下のメリットがあります。

- ・限られた用地内で短期間かつ低コストで整備可能で、浸水被害が発生している特定地域の浸水規模や範囲に応じた適切な貯留量を確保できる。
 - ・合流式や分流式下水道からの直接放流による放流水域の水質悪化を抑制できる。
 - ・一時貯留後の清掃範囲が池方式に比べ小さく、維持管理が容易でランニングコストを抑制できる。
- ～縦型雨水貯留施設の施工事例～
- ・一時貯留量：19,400㎡
 - ・施設規模：直径φ35m、内径φ30m、内高29.5m
 - ・施設地上部：覆土後にグラウンドとして活用
 - ・施工方法：自動化オープンケーソン工法(SOC S; Super Open Caisson System)
- 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、鴻池組は地域社会の安全・安心が確保された強靱な国土づくりに貢献します。



縦型雨水貯留施設イメージ図

自動化オープンケーソン工法概要図

鴻池組

Tc-PEAR工法

ICTを活用した杭・地盤改良のリアルタイム施工管理システム～一元化・見える化～

当社が開発したTc-PEAR(Plie Evidence And Real-time)工法は、GNSSまたはノンプリズムトータルステーションを用いた杭・地盤改良の平面位置(偏芯)及び鉛直性(傾斜)の計測、掘削時のオーガー駆動モーターにかかる負荷電流値や回転翼の回転数、連続密度計測器を用いた地盤改良等のスラリー比重などをリアルタイムで計測し、その計測結果を数値とビジュアルで表示することにより、品質と施工精度の一元管理を行う施工管理システムです。

【特徴】

- ①杭・地盤改良の施工管理データ(計測データ)を重機の車載モニタだけでなく、現場事務所や本社・支店でもリアルタイムに確認・監視することができます。
- ②施工精度データ(平面位置、傾斜、オーガー電流値等)と品質管理データ(スラリー流量・比重等)を一つのシステム・モニタに統合することで品質と施工精度の一元管理ができ、施工の効率化、生産性向上が図れます。
- ③CIMを活用し、3次元モデルと連携して、施工管理データを属性情報として付加することで施工の「見える化」

ができます。
④3次元モデルに施工進捗や工程の時間軸も付加(4次元化)することで、工程管理にも活用できます。
当社では、積極的に本システムを現場導入し、日々、施工関係者間で施工管理データを共有して、施工確認・検証することで、高精度でかつ効率的な施工管理が可能となりました。今後も品質向上、生産性向上など、社会に貢献できる技術開発に取り組んでいきます。



地盤改良機全景

地盤改良3Dモデル例

重複掘削の少ない矩形掘削工法「SPRED工法」 汚染土壌除去、浄化壁構築を経済的に

「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際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、さら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ク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、ケーシングを引き抜きます。

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・活用していきます。



矩形出来形

銭高組

画像解析による杭の施工管理システム リアルタイムな施工管理

「画像解析による杭の施工管理システム」(以下本システム)は、高速画像解析技術を用いて基礎杭の鉛直精度を定量的にリアルタイムで把握することができます。

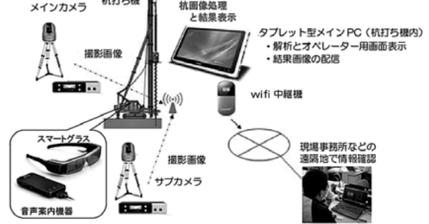
本システムは、2台のカメラおよびタブレット型のメインPC(以下タブレットPC)などで構成し、杭打ち機のスクリーロッドの傾きを定量的にリアルタイムで表示すると同時に、地中の孔曲りを推定して、修正方法を表示します。

杭打ち機のロッドを2方向からカメラで撮影し、画像を解析することにより、杭打ち機のロッドの傾斜角と杭孔の掘削深度をリアルタイムで把握します。また、これらの情報をもとに、杭孔全体の孔曲

り推定線や曲りを修正するための最適なロッド角度を算出し、タブレットPC画面に表示します。表示される情報に従って杭打ち機を操作することで、オペレーターの習熟度に左右されない高精度かつ効率的な施工が可能となります。

さらに、本システムはウェアラブル機器との連動が可能で、スマートグラスにタブレットPCに表示される情報の一部を表示したり、ロッドの傾きが大きくなった場合に音声案内機器で通知したりすることにより、杭打ち機の状況とタブレットPCを交互に視認する負担を軽減できます。また、これらの情報は他のタブレット端末や現場事務所などの遠隔地で確認することもでき、施工管理の高度化・効率化が図れます。

今後も、安全で安心な社会の構築の一助となるように、杭の施工管理に資する本システムの普及展開を行うとともに、さらなるブラッシュアップを進めていきます。



画像解析による杭の施工管理システム全体構成

画面表示の例

GeoPilot-AutoPile オペレーターの作業の簡略化で習熟期間の短縮が可能

地盤改良の自動打設システム

「GeoPilot-AutoPile」は大規模地盤改良機で初めてとなる自動打設システムです。このシステムは地盤改良機に搭載したコントロールユニットにより、スラリー流量や貫入・引抜速度を適切な値になるように制御することで自動打設を可能にしたものです。これによってオペレーターの作業が簡略化され、習熟期間の短縮が可能となり、若手オペレーターや海外現地オペレーターの活躍が期待できます。

「GeoPilot-AutoPile」は深層混合処理工法の一つであるCI-CMC工法に対応しており、今後対応工法を拡大していく予定です。

GeoPilot-AutoPileの特長

従来、オーガーモーターの昇降速度やスラリー流量はオペレータが管理計器に表示される値を確認しながら施工を行ってきまして。しかし、「GeoPilot-AutoPile」の操作は貫入と引抜の前後にオペレーションモニターのアイコンをタッチするのみになり、オペレータの作業内容が大幅に簡略化されました。

当社が開発しているICT技術であるVisio-3DやVisio-ARとの併用が可能で、これらのICT技術を併用することにより、省力化や現場での情報共有の簡素化が期待できます。



GeoPilot-AutoPileのシステム概要

| 項目 | 内容 | 手動運転 | 動作 |
|----------|------------------|-----------------|-----------|
| 貫入開始 | 開始信号の送信 | 開始アイコンタッチ | 開始アイコンタッチ |
| | オーガーモーターの駆動 | 手動スタート | 手動スタート |
| モントスタート時 | 貫入開始 | 速度を監視しながらレバー操作 | 自動 |
| | 規定量に達したときにダイヤル調整 | ダイヤル調整 | 自動 |
| 引抜き開始 | 貫入終了 | 規定量に達したときにレバー操作 | 自動 |
| | 終了信号の送信 | 終了アイコンタッチ | 終了アイコンタッチ |
| 先端処理 | 貫入終了 | 規定量に達したときにレバー操作 | 自動 |
| | 貫入開始 | 速度を監視しながらレバー操作 | 自動 |
| 引抜き終了 | 貫入終了 | 規定量に達したときにレバー操作 | 自動 |
| | 終了信号の送信 | 終了アイコンタッチ | 終了アイコンタッチ |

操作手順の比較

不動テトラ

地下ダム止水壁リアルタイム着底管理システム「ボトムシーク」 掘削機の各種計測情報を利用した高精度な着底管理

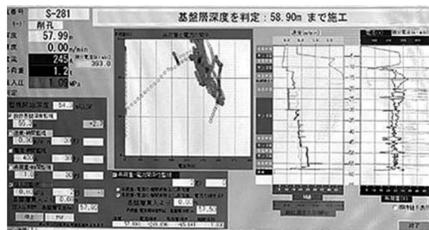
地下ダム工事の地中連続壁工法による止水壁施工において、安定した遮水性を確保するためには、不透水層へ確実に根入れを行うことが重要です。当社は止水壁構築の施工中において、リアルタイムに着底の有無や不透水層までの深度を高精度に把握できる「ボトムシーク」を地下ダム工事で、適用し展開しています。

「ボトムシーク」は、止水壁構築の施工において使用する掘削機に装着した計測器で掘削ロッドの吊荷重、減速機の負荷電流値に加え、削孔液の注入圧力を1秒ごとに計測します。計測データをパソコンに送り、吊荷重や負荷電流値の相関関係および注入圧力を分析して、不透水層への着底を判断します。本システムを実際の地下ダム工事に適用した結

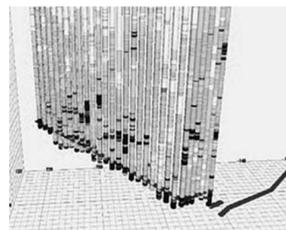
果、事前のボーリング調査において想定されていた着底層深度の起伏や勾配が大きい区間についても、着底層をリアルタイムで高精度に判定することができました。

また、本システムはクラウドサービスによる着底管理画面の共有化と施工情報の3D表示機能を実装しました。このことにより、発注者と施工管理者、オペレータとの間でリアルタイムに情報共有することで、立ち会いの手間を省くとともに確実な根入れ管理が可能となりました。

今後も当社は、本システムのさらなる高度化に努め、信頼できる確かな技術で社会に貢献していきます。



着底判定システム画面



各測定データの3D表示画面



株式会社 不動テトラ

社代表取締役 奥田真也



株式会社 竹中土木

取締役社長 竹中康一



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



東急建設株式会社

社代表取締役 寺田光宏

国土づくりを支える技術

信頼性の高いデータに基づく埋立・盛土施工の管理技術「ACCESS法」 国内外での軟弱地盤プロジェクトに広く活用

当社が開発したACCESS法(Advanced Construction Control for Earthwork on Soft Soils)は、地盤調査で用いられる電気式コーン貫入試験などの原位置試験と、一面せん断試験などの室内土質試験を組み合わせた軟弱粘性土地盤の評価技術です。

埋立や盛土造成工事をはじめる前の事前調査/設計から、施工管理や品質管理に至るまで、一連のプロセスを一貫した手法で実施できる独自性の高い技術として評価され、東京国際空港や関西国際空港をはじめとした国内大型埋立プロジェクトや、東南アジアを中心とした海外プロジェクトで広く活用されてきました。

地盤の計測データを次工程に随時フィードバック

し、高品質な土構造物の構築を可能とする当技術は、これまで技術者の経験と勘に基づいて行われてきた専門的な判断の一部を、信頼性の高いデータに基づいて的確に行うことができます。そのため、今後建設業界でさらなる対応が求められる現場の見える化や熟練技術者不足の課題解決を、情報化施工と省力化の両面からサポートする効果が期待できます。

この度当社は、ACCESS法を展開するための新たな地盤試験専用プラットフォーム「TOA-SID-Mark II」を開発し、プレスリリースいたしました(2021年3月18日)。今後、当技術をさらに多くのプロジェクトに活用することで広く社会に貢献したいと考えております。



東京国際空港



関西国際空港



TOA-SID-Mark II

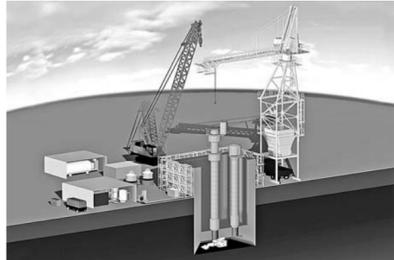
東亜建設工業

長年にわたる技術開発 止まらない進化 基礎、地下空間を創造するニューマチックケーソン工法

当社のニューマチックケーソン工事は、1951(昭和26)年に着手した利根川左岸の「大渡橋地先河岸復旧工事」に「大豊式ニューマチックケーソン工法」を提案し、採用されたのが最初となります。この工法は大豊建設発足以前に旧満洲の第二松花江における豊満ダムの建設時に左岸仮締切工事に採用された「簡易式ニューマチックケーソン工法」が基になっており、鉄筋コンクリートによる二重スラブ構造内に設けたエアロックにより掘削土砂搬出と加圧作業を行うものです。

大豊建設ではその後もニューマチックケーソン工法における技術開発を引き続き行い、遠隔操作システムによる無人化掘削工法である「DREAM工

法」、主要な高気圧作業を完全無人化する「New DREAM工法」、大深度高気圧作業におけるヘリウム混合ガス呼吸・酸素呼吸設備からなる「DHENOXシステム」などを完成させています。近年では、高気圧作業の安全を情報の一元管理により確保する総合健康管理システム(Daiho health manager)やCIMの導入、自動計測による高度な施工管理を実現しています。大豊建設はニューマチックケーソン工法における弛(たゆ)まぬ取り組みにより、現在までに2,000基以上のニューマチックケーソンを施工し、さらにこれからも本工法をより進化させ安全、高品質で経済的な工法として社会に貢献していきたいと考えております。



ニューマチックケーソン施工イメージ



DREAM掘削機(遠隔操作室)

地震エネルギー吸収能力に優れた「複合型露出柱脚」の開発と展開

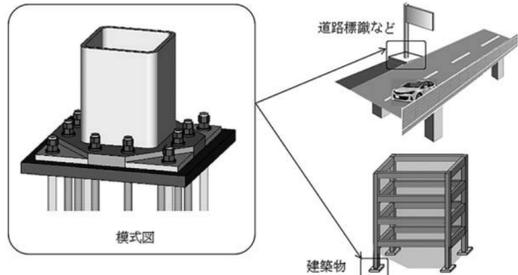
現在、鉄骨造建物の露出型柱脚にはアンカーボルト降伏型がよく用いられますが、変形能力に優れたものの、地震エネルギー吸収能力は期待できません。また、露出型柱脚の中でベースプレート降伏型は、地震エネルギー吸収能力は優れたものの、曲げ耐力や剛性が小さく一般的に用いられていません。

そこで弊社は、露出型柱脚にアンカーボルト降伏型とベースプレート降伏型を並列配置することで互いの良い点が効果的に得られることに着目し、地震エネルギー吸収能力の向上および地震動の繰り返しに強い「複合型露出柱脚」を開発しました。

「複合型露出柱脚」は2種類のアンカーボルトと2種類のベースプレートで構成されています。そのため、柱に接続する内ベースプレートを緊結する内アンカーボルトが塑性変形すると同時に、外周部に配置された外ベースプレートに曲げ変形が生じて地震エネルギーを吸収します。複合型露出柱脚の開発時の性能確認実験では、想定した地震時エネルギー吸収性能を有することや繰り返し荷重に強い特性を持つことを確認しています。また、大地震を想定した実

験では、被災後にアンカーボルトを締め直すことにより容易に柱脚の補修可能であることも確認しました。既に第三者機関の建築技術性能証明(第BVJ-P A18-001号)を取得しています。現在は、複合型露出柱脚のベースプレートの縮小化と耐震性能の向上を目指したコンパクトタイプの実用化に向けた取り組みを進めています。

今後は、「複合型露出柱脚」の幅広い用途の展開を通じ、さまざまな鉄骨構造物(建築物、道路標識、その他工作物など)の耐震性に優れた柱脚合理化に貢献してまいります。



模式図

建築物

青木あすなる建設

河川橋梁桁下(低空頭、狭小区間)での橋脚耐震補強をラクにした仮締切工法 ラクテック工法 Low altitude Crane Temporary Cofferdam (LACTEC)

近年、社会インフラの老朽化対策は大きな課題となっています。なかでも道路や鉄道などの耐震補強は、地震発災時の輸送路を確保するという意味でも、その整備を急ぐことが望まれます。

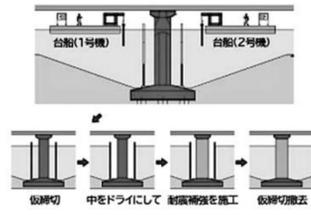
橋脚耐震補強工事は、橋梁桁下の空間が狭いため大型の重機での作業がおこなえず、施工性が低下して難工事となっています。また河川工事では、水の流れを阻害する構造物を河川内に設置することは洪水時に氾濫を招くので、一般的に濁水期における短期間の施工が要求されます。

ラクテック工法はこれらを解決するために開発した、橋脚耐震補強工法の仮締切設置工法です。新しく開発した低空頭対応型クレーン台船2隻を用いて運搬し、所定の位置で接合・設置します。鋼製仮締切材閉合後、内部を排水してドライアップし、仮締

切が短期間で完成します。耐震補強工事は、橋脚の周りを仮締切で覆い、その中をドライにした状態で施工を行います。

【ラクテック工法の特徴】

- ①定格荷重10t吊のクレーンを搭載し、最小3m程度の低空頭下での作業が可能です。
- ②締切りが大枠で組めることにより、潜水作業が減り、安全性が向上します。
- ③作業台船上のクレーンは橋桁と干渉せず、安全に施工できます。
- ④工期、工事費を大幅に縮減できます。
- ⑤作業台船は、分割された小ブロックを連結する組立式です。施工条件に合わせて組立台船の平面形状(レイアウト)を変更し、施工性を向上させます。



仮締切の作業フロー



仮締切の吊り上げ状況

東洋建設

ハイビーネオ NETIS:HK-180020-A 改良土とジオグリッドの組み合わせによる高い耐震性もつ補強土壁

ハイビーネオは、鋼製枠と組み合わせた薄型軽量のプレキャストパネルと壁面部に改良土(短繊維混合安定処理土)、盛土内に補強材(ジオグリッド)を組み合わせた補強土壁です。盛土内に敷設された補強材の摩擦抵抗と改良土によるせん断抵抗によって、盛土の安定性を向上させ、垂直な壁面を持つ盛土を構築します。

壁面部の改良土は、盛土材にセメント系固化材と短繊維が混合されており、補強土壁の耐震性を改善しています。短繊維を混合することによって改良土のじん性が向上し、地震動による破壊に対して粘り強い構造となります。また、改良土の効果によって

壁面部には土圧が作用しない構造となるため、厚さ3~4cmの薄型軽量のプレキャストパネルを壁面部として使用でき、効率的な施工を実現します。

ハイビーネオの耐震性は、東京工業大学との共同研究で実施した遠心振動台実験によって性能を確認しています。実験は遠心場=50G、模型高さ=20cm(実物壁高さ10m相当)で行いました。ハイビーネオは、レベル2地震動(兵庫県南部地震相当の地震)に対しても変形は小さく抑えられ、安定した補強土壁であることが実験で明らかとなりました。防災・減災ならびに国土強靱化が叫ばれる中、耐震性の高いハイビーネオの活用が期待されます。

大日本土木

海・空・地球の三つの「あお」を守り育てて輝ける未来へ 地盤改良における改良状況の可視化

地震時に発生する液状化による影響は、建物や道路などが沈下したり傾いたりするだけでなく、水道管が浮き上がり断水するなどライフラインへの影響も甚大です。液状化による被害は、活発な社会・経済活動に影響を与えるため、対策を講じ、社会基盤の強靱化を図ることが重要です。

しかし、地盤改良工事は、地盤中(地中)の改良を行うことから実際に目視できない工種です。したがって、施工記録によるデータが重要になります。

あおみ建設は液状化対策や地盤の安定化対策が市街地でも可能な静的SCP工法(KS-EGG工法)や深層混合処理工法(KS-SMIX工法)など多数の地盤改良技術を保有しており、当社独自に

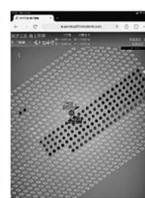
開発したICT「情報通信技術」を組み合わせることで施工状況および不可視部を可視化し、高品質・高精度・迅速と信頼性の高い地盤改良工法の施工管理を提供することを可能にしました。

地盤改良機には平面位置誘導・改良杭造成工程を一元的に管理できるシステムを搭載し、GNSSを使用しオペレーターが単独で施工機を施工位置へ移動し、改良杭造成管理を行うことができます。

また、タブレット等により、施工位置・施工状況等の情報をリアルタイムに把握するとともに、保存した施工履歴データを元に、2Dによるトレーサビリティや3Dによる可視化・出来形・品質管理を可能にしました。



タブレットによる施工確認状況(静的SCP工法)



タブレット画面(2Dトレーサビリティ)

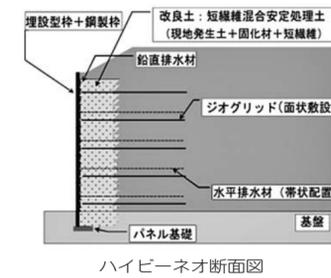


タブレット画面(3D可視化)



施工状況

あおみ建設



ハイビーネオ断面図



遠心振動台実験装置



ハイビーネオの適用事例



大日本土木株式会社
代表取締役 馬場 義雄



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 辻井 靖



東洋建設株式会社
代表取締役 武澤 恭司



東亜建設工業
代表取締役 秋山 優樹



大豊建設株式会社
代表取締役 大隅 健一

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

リアルタイム4D可視化システム

過去へのタイムトラベルを可能にした先進のリアルタイムモニタリングシステム!!

地盤改良の施工状況を、任意の時間軸で表示することを可能にしたシステム「Ground-4D」。注入圧力、流量などの注入データの他、設置された変位計測データをリアルタイムにチャート表示(グラフ表示)し、刻々と変化する注入の進捗を4D画像で確認することができます。特定の時期のデータを抽出することが出来るため、遠隔地にいる企業者や発注者もクラウド上から閲覧でき、現場の「今」を共有することができます。

Ground-4D

地盤改良の施工状況を4D画像でリアルタイムに確認!! CIMを活用した情報化施工により生産性・安全性を向上させるためのシステムです。



●機能拡張:「施工情報共有システム」
施工情報を共有し、「見える化」することで業務の効率化と高度化を支援するWebシステムをご提供します。



施工情報共有システム

BG掘削機

BG掘削機は、ベアマシンに高トルク駆動のロータリッドドライブを装着したリーダ式回転掘削機です。低空仕様は、桁下制限及び建物内等で空頭が制限される(H=4.5m)場所や、周囲の影響により機械高さが制限される場合に最適です。



BG-20(低空仕様)

●サラウンドビューカメラシステム

BG機上部から俯瞰(ふかん)した映像によって、周辺状況が確認できるシステムを全機種に搭載しています。測域センサーで機械後方の死角部分にいる人などを検知することが可能です。



サラウンドビューカメラシステム

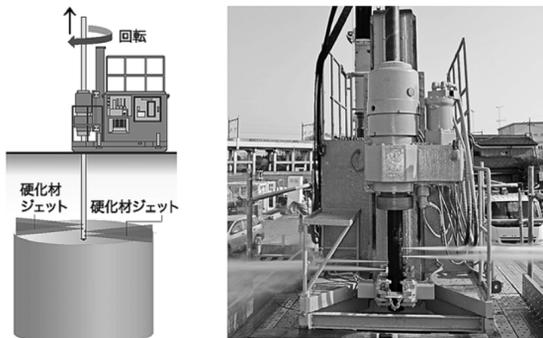
日特建設

代表取締役社長 和田 康夫

サイズが豊富で経済的にも優れた高圧噴射攪拌工法 N-Jet 工法

NETIS No.KT-200039-A

- 「NJモニター」により複数ノズルから噴射することで引上げピッチを増大し、造成時間を短縮
- 造成時間の短縮と施工効率の向上により、硬化材使用量と排泥量を低減
- 最大φ3,500mmの柱状改良体を造成(地盤条件による)

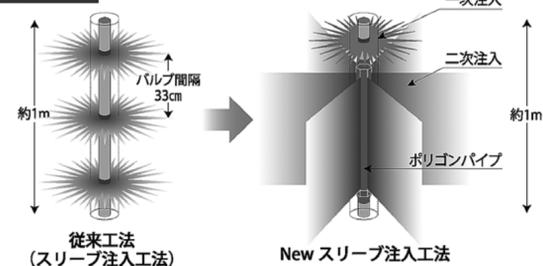


長い浸透注入区間により高速・高品質に地盤を改良 Newスリーブ注入工法

NETIS No.KT-190012-A

- 六角形状の「ポリゴンパイプ」で長い浸透注入区間を実現
- 高速・高品質での改良が可能
- 低コスト化と工期短縮が図れる

注入イメージ

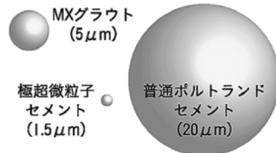


高浸透・高強度注入材料

極超微粒子セメント

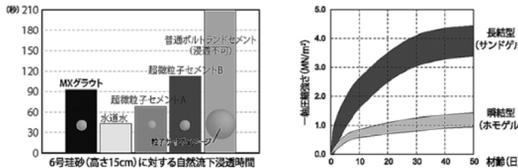
- 溶液に近い高浸透性
- 微細な亀裂へのグラウチング
- 多様な注入工法で使用可能

粒子サイズイメージ



MXグラウト

- 高炉スラグを主材料とする懸濁型地盤注入材
- 優れた浸透性・耐久性
- 一軸圧縮強度 1MN/m²以上



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:http://www.jafec.co.jp E-Mail:gijutsu@jafec.co.jp

「守る」技術で、つながる、未来へ。 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 技術営業部 TEL.03(5645)5062
HP https://www.nittoc.co.jp e-mail mag@nittoc.co.jp

ライト工業

代表取締役社長 阿久津 和浩

表層崩壊と表土の移動を抑制する斜面対策工法

DCネット工法 PAT

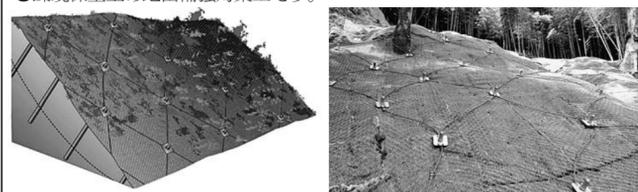
NETIS登録番号: KK-180061-A

【概要】

- DCネット工法は、①斜面全面に敷設した強度の高い金網(エクシードネット) ②金網の表面にひし形状に設置したワイヤケーブル ③ワイヤケーブルと交差点部に打設した補強材により表層崩壊と中抜け崩壊による土砂流出を防止する地山補強工法です。

【特長】

- 斜面に打設した補強材と頭部を連結したワイヤケーブルが表層崩壊を防止します。
- 斜面全体に敷設したエクシードネットが補強材間の中抜けを防止します。
- 土砂の流出を防止します。
- 変形時の補修が容易にできます。
- 全面緑化によって早期に周辺の自然景観と調和します。
- 環境保全型の地山補強対策工法です。



配置イメージ図

施工完了(近景)



施工完了(地山補強完了全景)

施工3カ月後(自然景観の復元)

ICT、CIMを適用した地盤改良の品質、出来形可視化システム

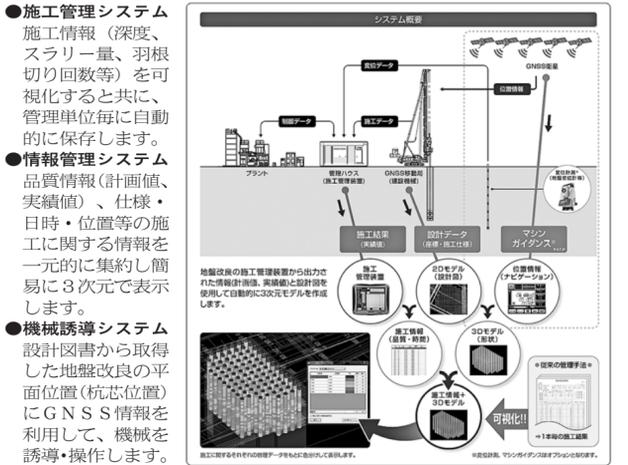
3D-ViMaシステム PAT.P

NETIS登録番号: TH-160004-VE

【概要】

- 3D-ViMa(ヴィーマ)システムは、①当社独自の地盤改良工法で利用可能 ②計画から施工結果まで一連の情報を可視化できる ③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するなど、ICT地盤改良工に適用できるシステムです。

【システム構成】



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

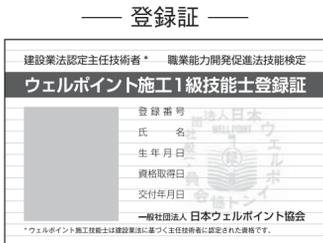
- ウェルポイント施工技能検定は国家検定制度です。
- ウェルポイント施工技術の正しい理解と習得を目的とした検定試験で1級と2級があります。

○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。

■地下水位低下工法

液状化防止及び復旧対策!

- 地下水位の低下
ドライワークによる土工工事の容易(水圧、土圧の軽減)からくる土留め工事の簡素化、安全、工期の短縮、ひいては工事費の軽減
- 土のせん断強度増加
切取(掘削)盛土法面の安定と掘削底面の地盤強化
- 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
軟弱地盤改良の圧密促進強化



一般社団法人 日本ウェルポイント協会

〒160-0003 東京都新宿区四谷本塩町14番1号 第2田中ビル9階
電話 03-3226-6221 FAX 03-3226-6330
E-mail: nihonwell30@lake.ocn.ne.jp



次代を見つめ、未来を創る
ヒロセホールディングス株式会社
本社 東京都中央区日本橋三丁目一三
電話 〇三(三六六)〇七七七



株式会社 大 本 組
社代表取締役 馬 越 学
東京都中央区日本橋浜町二丁目一
電話 〇三(三六六)〇七七七



株式会社 大 本 組
社代表取締役 三宅 啓一



若築建設株式会社
社代表取締役 鳥田 克彦

国土づくりを支える技術

成和リニューアルワークス 代表取締役社長 幸長 茂雄

～基礎・リニューアル・環境から機械事業まで～
総合エンジニアリング会社

基礎 地中連続壁工事

おかげさまで施工して『半世紀』
各種山留壁および地中壁杭基礎から
揺るぐことのないインフラをつくります。

| | | | |
|------|-----------|--------|------------|
| 施工実績 | 地中連続壁(全体) | 1,027件 | 3,875,246㎡ |
| | RC地中連続壁 | 631件 | 2,031,773㎡ |

■安定液置換工法

- ①RC地中連続壁
- ②鋼製連続地中壁(Ⅰ)
- ③透し掘り連壁(SATT工法)
- ④掘削土再利用連壁(CRM-W工法)

■ソイルセメント攪拌工法

- ①柱列壁(SMW工法)
- ②環境負担低減型柱列壁(ECO-MW工法)
- ③鋼製地中連続壁(Ⅱ)
- ④その他工法対応

画像: RC地中連続壁『LNG地下タンク』

後施工プレート定着型せん断補強鉄筋による耐震補強工事
リニューアル ポストヘッドバー工法

既設鉄筋コンクリート構造物のせん断耐久向上により
地震時の安全性を高めます。

★2007年第1号物件施工開始以来、
1,000件近くの構造物の補強工事に適用され、
150万本以上の施工実績があります。

★工期短縮・コストダウンを目指した
両端円形プレート型(D13～D32)の他、
片端矩形プレート型(D13～D32)および
狭い空間に施工対応できる継手型(D13～D29)
の建設技術審査証明を取得しています。

- ▲両端円形プレート型(D13～D32)
- ▲片端矩形プレート型(D13～D32)
- ▲両端円形プレート継手型(D13～D29)
- ▲片端矩形プレート継手型(D13～D29)

ニーズに応じた『完全一品受生産』
機械 建設・産業用機械の設計製造

【実績】

- ・橋梁工事用機械
- ・シールドマシン
- ・ハーモニカマシン
- ・トンネル工事用機械
- ・潮水処理設備
- ・巨大ベルトコンベア
- ・舗装用機械
- ・建築工事用機械
- ・常設用産業機械
- ・本設天井クレーン

▲日本最大級の4主構超大型トラベラー(橋梁工事用機械)

大成建設グループ
成和リニューアルワークス株式会社
TAISEI For a Lively World

【本社】〒106-6033 東京都港区六本木一丁目6番1号 泉ガーデンタワー33階 TEL.03-3568-8551
【他】機械センター(埼玉県行田市)、西日本事業所(大阪)、名古屋事業所、札幌営業所

三信建設工業 代表取締役社長 山崎 淳一

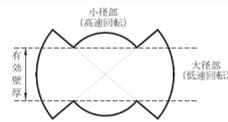
地盤技術のプロバイダー！！

確かな技術と豊富な経験に基づく地盤技術により、
防災・減災など社会基盤整備に取り組んでいます。

V-JET工法をもとに開発した多扇形改良高圧噴射攪拌工法

マルチファン®工法

回転制御機構を持つ専用施工機の使用により多扇形の形状の改良を可能にし、円形断面の改良に比べ、コストの縮減と工期の短縮が図れます



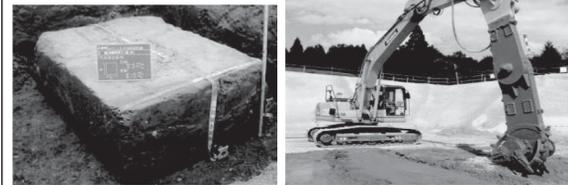
高品質・安全性、経済性を追求した中層混合処理工法

WILL工法

WILL工法(振動制御)イメージ図



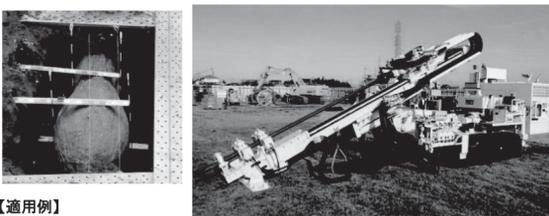
攪拌効率の良い特殊攪拌翼を用いて地盤改良を行う機械攪拌工法です。
軟弱地盤からN値30を超える砂質土・砂礫土までの幅広い地盤



曲線ボーリングを併用した静的圧入締固め工法

CPGガイドアーク®工法

100mを超える曲線ボーリングが可能なマシンの開発により、上からの削孔ができない滑走路やケーソン護岸、内部から施工できない



【適用例】



三信建設工業株式会社

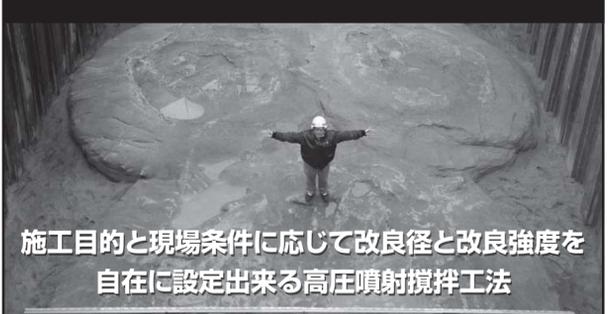
URL: <https://www.sanshin-corp.co.jp/>

本社: 〒111-0052 東京都台東区柳橋2-19-6 柳橋ファーストビル
TEL 03(5825)3700(代) FAX 03(5825)3756

支店: 東京/仙台/名古屋/関西/広島/九州/台北/香港
営業所: 札幌/千葉/横浜/新潟/静岡/沖縄

ケミカルグラウト 代表取締役社長 立和田 裕一

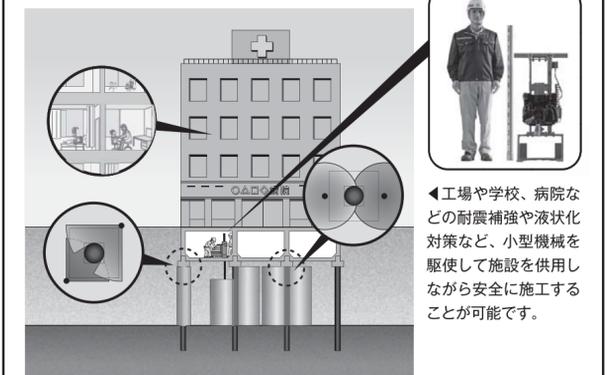
NETIS登録 No.KT-170003-A



施工目的と現場条件に応じて改良径と改良強度を
自在に設定出来る高圧噴射攪拌工法

ORDER-MADE JET SYSTEM ジェットクリート JETCRETE®

- 改良体の品質向上により、建物基礎の耐震補強など本設利用が可能に
- 設計から製作・性能チェックまで一元管理された高性能なツールにより究極の噴流効率を実現
- 施工機・ツールの小型、高性能化により、これまで施工出来なかった狭い場所にも対応 (JETCRETE-S 狭隙箇所対応型)



こんなことも.....

振動施工

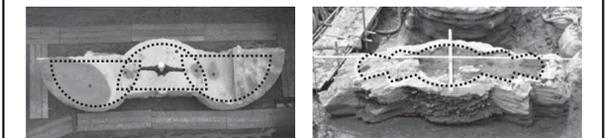
1方向噴射の往復回転で扇形の改良体を作成します。敷地境界を侵さない施工などに適しています。

交差噴射

上下2段の噴射を衝突させるとエネルギーが消散し衝突点から先は切削されず改良体は一定の径で造成されます。

水平対向噴射(矩形)

180度対向する水平2方向噴射により、改良径が異なる円形の組み合わせで矩形改良体を作成します。
噴射圧力および流量を一定とし、1回転中の任意の位置でロッドの回転速度を切り換えることにより、各位置において回転速度に応じた任意の改良径を確保することが可能となります。



扇形の改良体を利用した壁状改良の例

矩形を利用した改良の例

日本スリーブ注入協会

事務局 〒103-0004 東京都中央区東日本橋3-10-6 Daiwa東日本橋ビル5F 電話03(5645)5074 (日特建設棟内) F A X 03(5645)5066

- 株式会社 大阪防水建設社
- ケミカルグラウト株式会社
- 三信建設工業株式会社
- 三和土質基礎株式会社
- 新日本グラウト工業株式会社
- 株式会社 地巧
- 東亜グラウト工業株式会社
- 株式会社 ニチボ
- 日特建設株式会社
- 日本総合防水株式会社
- 株式会社 ニュージェック
- 太洋基礎工業株式会社
- 芝田土質工業株式会社
- 新技術工営株式会社
- セキソ株式会社
- 株式会社 大喜工業
- 株式会社 ニッソ
- 株式会社 ニッソ
- 地下防水工業株式会社
- 岩水開発株式会社
- 青山機工株式会社
- 株式会社 サナ
- 双栄基礎工業株式会社
- 東都電機工業株式会社
- 原工業株式会社
- 強化土エンジニアリング株式会社
- 株式会社 伊藤工業所

平成28年度 準推奨技術 選定 新技術活用システム検討会議(国土交通省)
ジオファイバー工法 全国協会員: 250 社 海外会員: 香港・韓国

連続繊維補強土を用いたのり面保護工

従来の工法: コンクリートモルタル吹付工、のり捨て、植生工、のり面保護タイプ、塊石積み工、ブロック積み工、地山補強土工、地山補強土工、地山補強土工、塊石積み工、ブロック積み工、地山補強土工。

ジオファイバー工法: コンクリートモルタル吹付工、のり捨て、植生工、連続繊維補強土、のり面保護タイプ、塊石積み工、ブロック積み工、地山補強土工。

ジオファイバー協会 連合会事務局: 日特建設棟内
〒103-0004 東京都中央区東日本橋3-10-6 Daiwa 東日本橋ビル5F
<https://www.geofiber.jp/> TEL 03(5645)5071

国土づくりを支える技術

地中壁施工協会

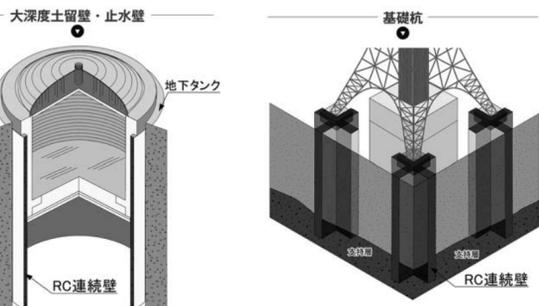
会長 小牧 正行

世界一の地中連続壁施工技術で地震や津波から社会資本を守ります

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、地中連続壁に必要な材料、鋼構造物、特殊機械などを取り扱い供給する会社との技術協力団体であり、地中連続壁工法の技術レベル向上と普及を目的としています。日本の地中連続壁を施工する技術は世界一であり、その代表的な構造物が「東京湾アクアライン風の塔」「東京スカイツリー」です。近年では「リニア中央新幹線」「原子力発電所防潮堤」などに使われ、優位性が実証されています。次世代の社会資本整備に向け、世界的に最先端技術とされる日本の地中連続壁技術を維持・発展させるため、専門技術者の育成、施工システムの改良など技術力の強化を図り、専用資機材の円滑な供給体制を整えて、皆さまの多種多様なニーズにお応えし、高品質な製品を提供します。

地下外壁・耐震壁・基礎杭に対応する高機能な地中連続壁工法

「安定液を用いる地中連続壁工法」は、大深度地下構造物を構築するために不可欠な山留壁の代表工法であり、深度150mの高精度施工が可能です。この工法は鉄筋または形鋼、コンクリートまたはソイルセメントを使い分けられるため、設計思想に柔軟に対応できます。仮設の山留壁だけではなく本設地下外壁に利用でき、壁など後構造物と接合する合成壁、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す。また大きな鉛直力を支える基礎杭の用途にも対応します。



新型専用掘削機の導入

「BMX-120型」などの従来主力機に加えて、新機種の東亜利根ボーリング社製「CMX-SE型」、ドイツパワー社製「CBC45型」が導入されました。「CBC45型」は懸垂式水平多軸回転掘削機でありながら、ホースドラムシステムを搭載することで機動性が格段とよくなっています。また、カッターに装備された傾斜計とジャイロコンパスにより、傾斜とねじれを計測することで高い掘削精度管理が可能です。「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の会員にご用命をお願いいたします。



BMX-120型

CBC45型

地中壁施工協会

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

| 会 員 | | | |
|-----------------------------|------------------|-----------------------|------------------|
| 青 山 機 工 株 式 有 限 公 司 | TEL 03-5830-9500 | テ ク ノ ス 株 式 有 限 公 司 | TEL 03-5228-1181 |
| 機 工 エ ン ジ ン ー ン 株 式 有 限 公 司 | TEL 03-3527-3538 | 機 東 亜 利 根 ボーリング | TEL 03-5775-3321 |
| ケミカルグラウト株 式 有 限 公 司 | TEL 03-5575-0511 | 東 邦 技 建 株 式 有 限 公 司 | TEL 03-3381-2531 |
| 建 研 工 業 株 式 有 限 公 司 | TEL 03-3359-8891 | 機 特 研 メカトロニクス | TEL 03-5769-1677 |
| 成 幸 利 根 株 式 有 限 公 司 | TEL 03-5645-3232 | 機 利 根 エンジニア | TEL 03-5312-5211 |
| 成和リニューアルワークス株 式 有 限 公 司 | TEL 03-3568-8555 | 機 松 下 産 業 株 式 有 限 公 司 | TEL 03-3814-6901 |
| 大 地 建 設 株 式 有 限 公 司 | TEL 048-299-5432 | 菱 建 基 礎 株 式 有 限 公 司 | TEL 03-6912-6334 |
| 大 容 基 功 工 業 株 式 有 限 公 司 | TEL 088-885-3810 | | |

(アイエウオ)

<http://www.renpeki.jp>

地中連続壁工法技術講習会Web配信 地中壁施工協会ホームページの特設サイトに入場ください。本講演動画(YouTube)は無料で視聴できます。

応用地質

代表取締役社長 成田 賢

3次元常時微動トモグラフィで地盤性状を可視化 信頼性高いBIM/CIMモデルを構築

応用地質では、各種の地盤3次元化技術により、信頼性の高いBIM/CIM地質モデルの構築を支援し、建設プロセスの生産性向上に寄与しています。

3次元常時微動トモグラフィは、交通や経済活動によって生じる微弱な振動を測定し、地盤内部の伝播特性から3次元での地質構造を推定する物理探査手法です。当社グループで開発したケーブルブルレス/GPS機能付きの収録器を地表に多数配置することで、3次元での地質構造把握が可能になります。

【建築プロジェクトにおける支持層分布の可視化】

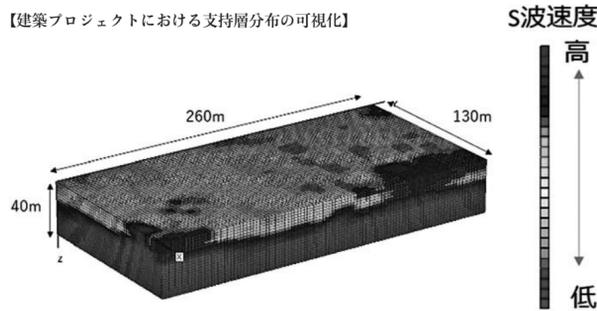


図1. 地盤の3次元S波速度構造

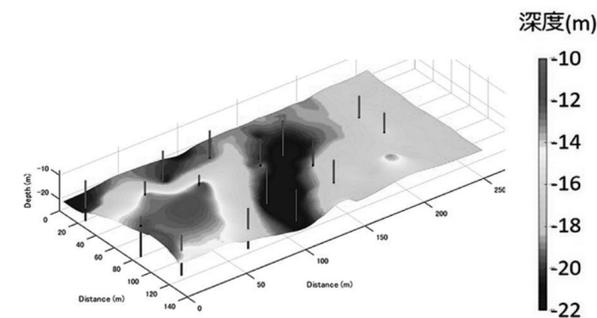


図2. 3次元微動トモグラフィによる建築基礎支持層深度分布(推定岩盤深度分布)

上図は建築プロジェクトにおける支持層のS波速度構造(図1)と、ボーリング調査によるキャリブレーションを加えて作成した推定岩盤深度分布(図2)の例です。支持層分布を面的に可視化することで、杭施工のコスト増大や工期遅延を抑制するとともに、ボーリング調査の本数も大幅に削減することができます。

【リスクコミュニケーションの円滑化・BIM/CIM地質モデルの構築】

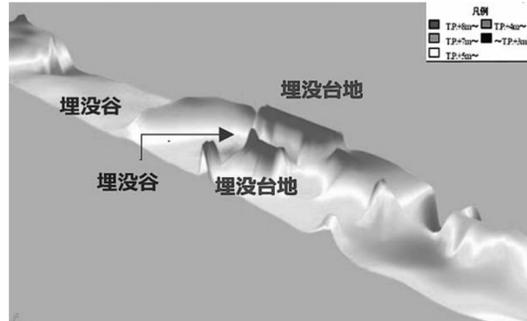


図3. 道路事業における3次元微動トモグラフィ探査結果(沖積層下断面を表したもの)

上図は国道事業における当該技術の適用事例です(図3)。現地の地形状況から埋没谷などの複雑な埋没地形が推定されたため、ボーリング調査に加えて3次元常時微動トモグラフィを実施したものです。限られた本数のボーリング調査のみでは把握が困難な沖積層の複雑な分布や深度を可視化するとともに、ここから信頼性の高いBIM/CIM地質モデルを構築することで、地盤改良工事のコスト低減にも貢献しました。

実測値に基づく3次元地質モデルは、地質リスクの抽出や最適な地質調査地点の選定に活用が可能なほか、BIM/CIMに統合することでその後の施工プロセスにおけるリスクコミュニケーションの円滑化や地域住民への説明資料としても有効なツールとなります。

地球の話をしよう

OYO 応用地質株式会社

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

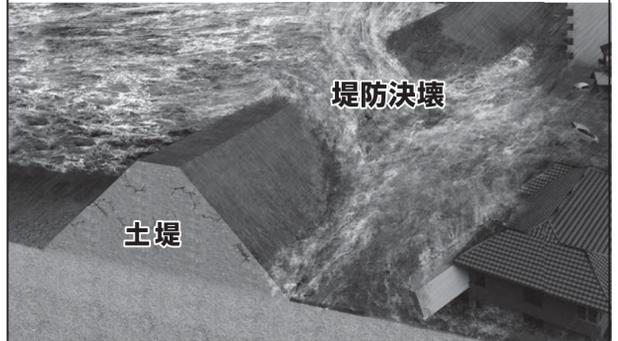
技研製作所

代表取締役社長 森部 慎之助

“決壊しない”堤防への転換

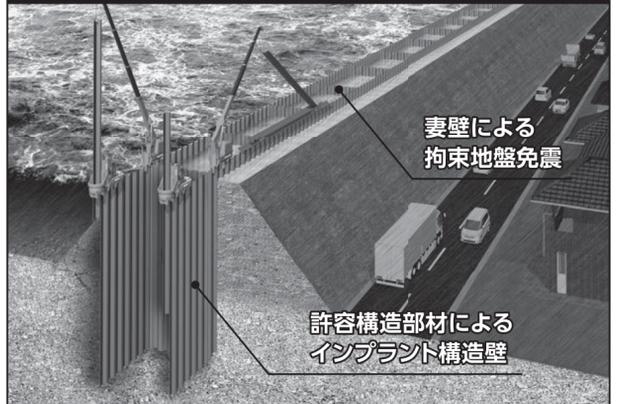
決壊の原因

- ① 河川管理施設等構造令(政令)第19条により、河川堤防は「盛土」で造られている。
- ② 越水・浸透・浸食に対し脆弱な材料「土」を盛っただけの構造である。堤体内への補強も一切認められていない。



最新の科学に基づき「材料」と「構造」を最適化し、決壊しない堤防を造る

インプラントロック堤防



浸食破壊を防止

浸食発生時も堤防機能を維持

越水破壊を防止

越水で盛り土が崩れても天端高、堤防機能を維持

浸透破壊を防止

堤体への浸透を阻止

地震破壊を防止

液状化地盤の流動をロック沈下を抑え、決壊防止(拘束地盤免震)



『国土崩壊 - 「土堤原則」の大罪』

著者：北村精男
発売元：株式会社 幻冬舎
全国の書店で好評発売中
当社ウェブサイトでも冊子版を無料付付中



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

東京本社：東京都江東区有明3丁目7-18 16F 高知本社：高知県高知市布師田3948番地1
お問い合わせ / 国土防災技術本部 Tel : 03-3528-1632 E-mail : implant@giken.com www.giken.com

SUPERJET研究会

〈正会員〉

| | |
|--------------|--|
| ケミカルグラウト株式会社 | 〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-2-5 ☎03(5575)0511 |
| 東亜グラウト工業株式会社 | 〒160-0004 東京都新宿区四谷2-10-3 ☎03(3355)3811 |
| 日本基礎技術株式会社 | 〒151-0072 東京都渋谷区幡ヶ谷1-1-12 ☎03(5365)2500 |
| 株式会社 不動テトラ | 〒103-0016 東京都中央区日本橋小網町7-2 ☎03(5644)8531 |
| 日特建設株式会社 | 〒103-0004 東京都中央区東日本橋3-10-6 ☎03(5645)5110 |
| 株式会社 大阪防水建設社 | 〒543-0016 大阪市天王寺区餌差町7-6 ☎06(6782)5621 |

〈賛助会員〉

| | |
|---------------|---|
| グラウト物産株式会社 | 〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-2-5 ☎03(5575)0505 |
| 日建商事株式会社 | 〒160-0003 東京都新宿区四谷本塩町14-1 ☎03(3226)3571 |
| 株式会社 ワイビーエム | 〒847-0031 佐賀県唐津市原1534 ☎0955(77)1121 |
| 産機商事株式会社 | 〒332-0011 埼玉県川口市元郷1-7-11 ☎048(224)8233 |
| 株式会社 ティ・アイ・シー | 〒108-0073 東京都港区三田1-2-18 ☎03(3798)4731 |

【事務局】〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-2-5 ケミカルグラウト株式会社内 電話03(5575)0468 FAX03(5575)0573

クロスジェット協会

〈正会員〉

| | |
|--------------|---|
| ケミカルグラウト株式会社 | 〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-2-5 ☎03(5575)0511 |
| 三信建設工業株式会社 | 〒111-0052 東京都台東区柳橋2-19-6 ☎03(5825)3700 |
| 株式会社 地巧社 | 〒160-0022 東京都新宿区新宿1-13-12 ☎03(3352)6796 |
| 東亜グラウト工業株式会社 | 〒160-0004 東京都新宿区四谷2-10-3 ☎03(3355)3811 |
| 株式会社 フォルテック | 〒167-0033 東京都杉並区清水3-25-13 ☎03(3396)3346 |

〈賛助会員〉

| | |
|---------------|---|
| グラウト物産株式会社 | 〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-2-5 ☎03(5575)0505 |
| 産機商事株式会社 | 〒332-0011 埼玉県川口市元郷1-7-11 ☎048(224)8233 |
| 株式会社 ティ・アイ・シー | 〒108-0073 東京都港区三田1-2-18 ☎03(3798)4731 |
| 日建商事株式会社 | 〒160-0003 東京都新宿区四谷本塩町14-1 ☎03(3226)3571 |

【事務局】〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-2-5 ケミカルグラウト株式会社内 電話03(5575)0468 FAX03(5575)0573

国土づくりを支える技術

ウルトラディープ協会

会長 西原 聡

SMW協会

会長 中島 敏雄

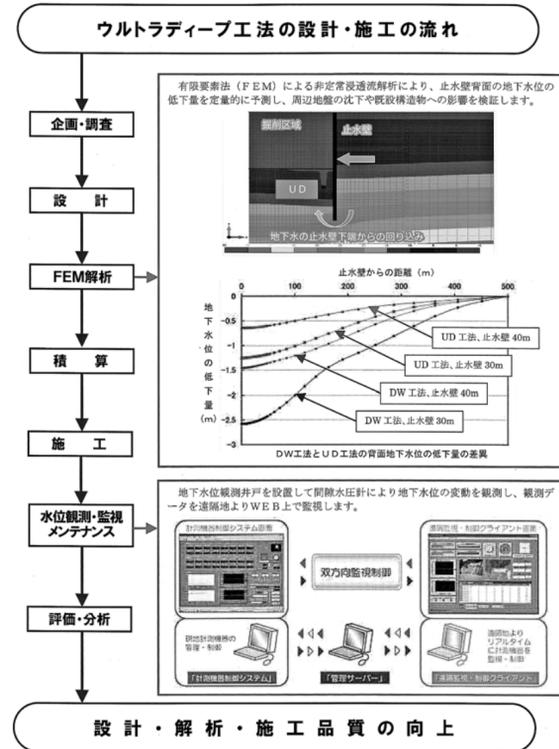
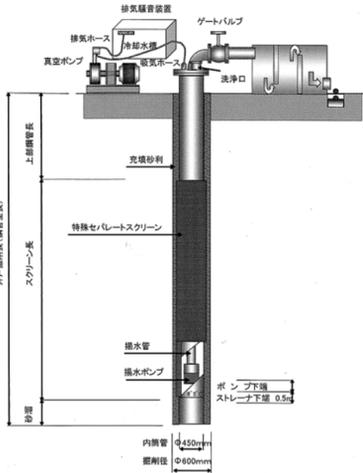
スーパーウェルポイント協会

会長 高橋 茂吉

根切り工事に伴う地下水低下工法として、釜場揚水工法、ウェルポイント工法、ディープウェ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)は、これらの課題を克服し、従来の工法に対し、より大量の揚水と深度で広範な水位低下を実現し、少数での対応を可能にしました。

ウルトラディープ工法は、「企画・設計・解析・施工・計測・評価」までをトータルシステムとしてご提供する地下水処理工法です。当システムにより①確実な排水処理の実現②周辺環境への影響抑制③トータルコストの削減が可能。



- ウルトラディープ協会 (正会員) 日建商事株式会社, 近畿基礎工事株式会社, 株式会社大友, 中央開発株式会社, 西部ポンプ機工株式会社, (賛助会員) 有限会社共伸鉄工所, (事務局) 〒160-0003 東京都新宿区四谷本町14番1号第二田中ビル9階

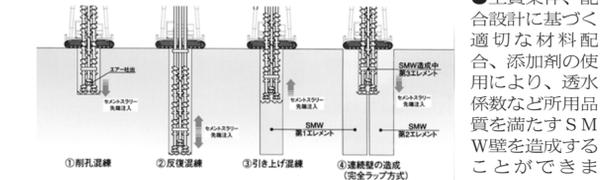
SMW工法(SoilMixingwall)は1976(昭和51)年、多軸混練りオーガー機により施工地盤の土と、スクリー先端より吐出されるセメントスラリーを原位置で削孔混練して壁体を造成するという画期的な原位置土混練工法として誕生し、45年が経過しました。連続一体のソイルセメント連続壁(柱列式地中連続壁)として、エレメント端の削孔混練軸を次エレメントにラップさせる完全ラップ方式により、優れた遮水性を有しております。SMW工法は今日ではソイルセ

柱式地中連続壁を安全により早く、経済的に構築 一工程で高品質な山留め壁を造成

■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出来ます。 2. 周辺に対する影響が少ない 原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。

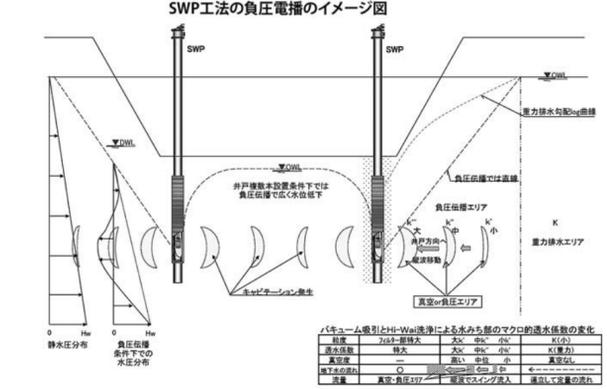


孔径φ850~900mmの850SMWがあります。 ●一般機のリーダ高さは約33mですが、路下などの高さ制限のある場所には機械高さが3.0~8.0mの低空頭機(SMW3000~8000)を使用します。



- SMW協会 (正会員) 11社 青山機工株式会社, 九州日東株式会社, 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, (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, (事務局) 〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町1-2-10

1. SWP工法のCVT効果(負圧伝播) スーパーウェルポイント工法(SWP工法)は、地下水の流れの中にキャビテーション(CVT)を発生させ、地下水の中に真空の部屋(正確には負圧による水蒸気の空間)を作り出すことによってスポット減圧ができる工法です。そのため、



土質条件: 玉石混じり砂礫層 透水係数: k ≈ 3.0 × 10⁻² cm/sec

- ①海岸や河川の中でも水位低下が可能であり、②山留め壁等の場合には内側のみCVT効果を生かすため、外側の水位がほとんど低下しません。③SWPの応用技術にはSKK工法、CVT地盤改良工法等がありますが、SKK工法においてはCVT効果による真空化と衝撃波により土中のVOCs、油分等の揮発性物質の除去(土壌浄化)が可能です。④CVT地盤改良工法においては、コントロール空気圧と振動ローラー等を用いるとともに自動CVT発生装置で24時間連続してCVTを発生させ、粘性土地盤の早期の脱水、乾燥を進めて地盤改良の期間を短縮します。CVT効果は地すべり現場、粘性土地盤改良、液状化対策(空気トラップ技術と強度改良の両面)等でも有効です。⑤CVT効果を利用した技術は、世界で初めての技術で複数の特許で守られており他社では出来ません。 ※要注意 (外見の類似した工法がありますが、SWPや関連工法等の効果は全てこのCVT効果に基づくものです) ⑥その他の応用技術として火力を使用しない木炭、炭、食品、穀物、汚泥等の乾燥化技術があります。真空のみCVTを発生させる技術は低コストであり、カーボニュートラルの切り札として多様化するこれからのニーズに応える技術になると考えています。 スーパーマンは「愛・地球」をテーマに愛する人の一生と未来の地球を守り抜きます。ウルトラマンは3分で勝負します。 CVT現象の解明を目的として、CVT研究会が2019年に発足しました。CVT研究会の入会資格、会費等一切ありません。興味のある方は(株)アサヒテックノまでご連絡下さい。CVT研究発表、現場見学等随時案内させていただきます。

- スーパーウェルポイント協会 (特別会員) 株式会社アサヒテックノ, (正会員) 株式会社大橋商会, 旭ボーリング株式会社, 有限会社八戸地下開発工業, 有限会社互幸基礎工業, 株式会社明翔, 国土防災技術株式会社, 地建興業株式会社, 近畿地水株式会社, 株式会社東さく技工, 株式会社田畑工業所, ムサン建設工業株式会社, 丸八鋼管株式会社, 株式会社アクティオ北海道支店, 株式会社エントブラ, サンシールド株式会社, 株式会社津島技建, 有限会社信成開発, (事務局) 〒024-0322 岩手県北上市和賀町岩崎新田ヶ丘490-1

VSL協会 世界37か国で特許取得 世界で信頼されるVSL工法 〒160-0023 東京都新宿区西新宿3-2-26 立花新宿ビル5F TEL03-3346-8913 FAX03-3345-9153 会長 田中 茂義

- 正会員: キザイトク株式会社, 大成建設株式会社, 株式会社日本ビーエス, 株式会社愛橋, 極東興和株式会社, 株式会社ヒューズ三菱, 青山機工株式会社, 株式会社工藤興業, テクノ工業株式会社, 株式会社飛鳥, 黒沢建設株式会社, 株式会社富士ビー・エス, 株式会社安部日鋼工業, 株式会社建研, 東急建設株式会社, フリー工業株式会社, 株式会社安藤・間, 構造工事株式会社, 東興ジオテック株式会社, イビダグリーンテック株式会社, コアツ工業株式会社, 東洋テクノ株式会社, 株式会社牛福久, 国土防災技術株式会社, ドービー建設工業株式会社, SMCプレコンクリート株式会社, 株式会社小宮山土木, 飛鳥建設株式会社, 塩田開発株式会社, 株式会社Sakatec, 株式会社ナルクス, 株式会社大阪防水建設社, 佐多エンジニアリング株式会社, 株式会社ニシイ, 株式会社大林組, 佐藤工業株式会社, 株式会社ニチボー, 沖繩ビシー株式会社, 三栄開発株式会社, 株式会社日衛, 株式会社奥村組, 三信建設株式会社, 日特建設株式会社, オリエンタル白石株式会社, 三和土質基礎株式会社, 日本エタルト株式会社, 株式会社加藤建設, 清水建設株式会社, 日本基礎技術株式会社, 株式会社加藤建設, 新技術工管株式会社, 日本高圧コンクリート株式会社, 川田建設株式会社, 成和リニューアルワークス株式会社, 日本地研株式会社

JET GROUT 事務所 〒111-0052 東京都台東区柳橋2-19-6 三信建設工業株式会社内 TEL:03-5825-3706 FAX:03-5825-3756

- 青山機工(株) ☎03(5830)9500, 三和土質基礎(株) ☎011(642)9391, 東亜グラウト工業(株) ☎03(3355)3811, 麻生フォームクリート(株) ☎044(422)2061, 芝田土質(株) ☎072(332)9022, 東興ジオテック(株) ☎03(3456)8761, (株)エステック ☎03(6222)2555, 真成開発(株) ☎044(945)9456, (株)ニチボー ☎092(591)3491, (株)大阪防水建設社 ☎06(6762)5621, セキノ(株) ☎092(571)7171, 日特建設(株) ☎03(5645)5110, 小野田ケミコ(株) ☎03(6386)7035, 太洋基礎工業(株) ☎052(362)6351, 日本基礎技術(株) ☎03(5365)2500, 岩水開発(株) ☎086(265)0888, (株)大喜工業 ☎047(338)9701, 日本総合防水(株) ☎03(5950)8211, (株)グラウト ☎011(772)8020, 大功建設(株) ☎011(664)7880, 不二グラウト工業(株) ☎092(892)0018, ケミカルグラウト(株) ☎03(5575)0511, 地下防水工業(株) ☎025(274)9195, ヤスダエンジニアリング(株) ☎06(6561)5788, (株)サナーズ ☎03(3493)8170, (株)地巧社 ☎03(3352)6796, ライト工業(株) ☎03(3265)2456, 三信建設工業(株) ☎03(5825)3700, 東亜グラウト(株) ☎06(6329)2601, 日本ジェットグラウト協会 URL: https://www.jetgrout.jp

国土づくりを支える技術

アンダーパス技術協会

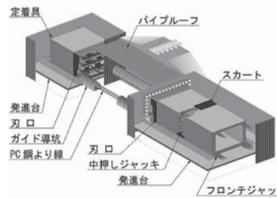
会長 植村 誠

副会長 奥本 現 水野 勇一 藤田 堯雄

アンダーパス技術協会は、供用中の交通路を遮断することなく、地下立体交差(アンダーパス)を行うための施工技術を提供します。既存の鉄道、道路、河川などの直下に、社会基盤を支えるための地下構造物を非開削でつくる、「立体交差施工法」の開発と普及活動を行っています。地下構造物の設置にはボックスカルバートを用いて、様々な施工条件に適用する複数の施工技術を用意し、最適な施工方法を提案します。

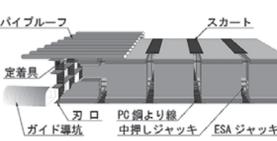


● フロンテジャッキング(FJ)工法 - Fronte Jacking Method -



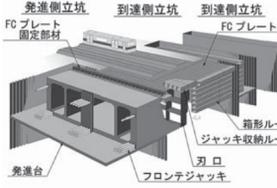
フロンテジャッキング工法は、PC鋼より線を用いて、フロンテジャッキでボックスカルバート(函体)を引き込む施工法です。到達側に設けた反力体をアンカーとして、PC鋼より線で函体を地盤内へけん引する施工法です。横断面の地形や工事規模により、片引きけん引方式または相互けん引方式で行います。1967年から国内外で多くの(880件超)実績を数えます。

● ESA工法 - Endless Self Advancing Method -



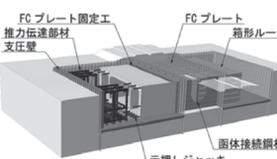
ESA工法は、函体の長距離推進工法です。函体を複数に分割して計画することを基本としています。函体の動きは尺取虫の動きに似ており、まず、尾部を固定(反力)して頭部を前進させ、次に頭部を固定(反力)して尾部を引き寄せるように動いていきます。双方方向からの施工や緩やかな曲線施工が可能です。また、R&C工法との併用により、低土盛りで長距離施工が可能です。

● アール・アンド・シー(R&C)工法 - Roof & Culvert Method -



R&C工法は、箱形ルーフと函体を置き換える施工法です。箱形ルーフの作用により、常に周囲を防護しながら、低土盛り位置にボックスカルバートを設置する施工法です。箱形ルーフは再使用することが可能で、環境にやさしい施工法です。横断面の地形や周辺環境などにより、推進方式とけん引方式があり、最適な施工方式を選択します。1984年から多くの(400件超)ご採用をいただいています。

● SFT工法 - Simple & Face-less Tunnel Method -



SFT工法はR&C工法と同様に、箱形ルーフと函体の置換工法です。函体の押込み時は、横断面直下の地盤掘削作業を行わずに施工します。函体の外縁に合わせて箱形ルーフを配置し、箱形ルーフと函体を一体化して押し出します。横断面の地盤は、箱形ルーフに包み込まれた状態のまま、箱形ルーフと共に押し出されます。この施工法は、切羽の掘削が無いことが大きな特長です。これにより、安全性と工期短縮、コスト削減を図ります。

- | | | |
|--|---|---|
| ■ 会員名簿 [正会員] 株式会社 浅沼組 株式会社 安藤・間 岩田地崎建設株式会社 植村技研工業株式会社 株式会社 大林組 株式会社 奥村組 鹿島建設株式会社 九鉄工業株式会社 極東鋼鉄コンクリート振興株式会社 株式会社 熊谷組 京成建設株式会社 広成建設株式会社 株式会社 鴻池組 後藤工業株式会社 五洋建設株式会社 礼建工業株式会社 佐藤工業株式会社 | 三軌建設株式会社 ジェイアール東海建設株式会社 清水建設株式会社 上海力行工程技術発展有限公司 西武建設株式会社 仙建工業株式会社 第一建設工業株式会社 大成建設株式会社 大鉄工業株式会社 大日本土木株式会社 大豊建設株式会社 株式会社 竹中土木 鉄建建設株式会社 東急建設株式会社 東鉄工業株式会社 株式会社 特殊建設 飛鳥建設株式会社 南海辰村建設株式会社 西松建設株式会社 | 日本国土開発株式会社 株式会社 フジタ フロント工業株式会社 前田建設工業株式会社 三井住友建設株式会社 名工建設株式会社 ユニオン建設株式会社 りんかい日産建設株式会社 若築建設株式会社 [賛助会員] 旭技術開発株式会社 伊藤丸紅住商ケーストール株式会社 株式会社 大阪大阪建設 奥村機械製作株式会社 東京ファリック工業株式会社 日本ケーマー工業株式会社 (2021.4現在正会員45社 賛助会員6社) |
|--|---|---|

事務局 千185-0032 東京都国分寺市日吉町2-30-7 植村技研工業株式会社内 TEL 042-574-1180 FAX 042-572-5456

事務局分室 千108-8381 東京都港区芝5-6-1 株式会社 奥村組内 TEL 03-5439-5412

<http://underpass.info/>

流動化処理工法研究機構

理事長 岩淵 常太郎

流動化処理土(LSS)の新しい製造管理の試行

流動化処理土の品質安定化は、泥土製造作業が担う割合が大きく、そこで一日複数回、製造された泥土密度とフロー値の管理試験が実践されています。

この試験には実施回数に限りがあるため、数年来、機構の活動の一環として圧力センサーによる泥土密度測定とインターネットを利用したデータの可視化の試みが進められています(図1)。

2020年度は、前年度に作製した圧力センサーユニットの設計変更に加え、Wi-Fiデータ転送装置、PC上でのデータグラフ化と記録を追加して、新しい製造管理システムが完成しました。

このシステムなら作業オペレーターが大型デジタル表示計に表れる製造中の泥土密度を参考にしながら品質を安定化させることができるほか(写真1)、管理技術者も事務所などでグラフ化された泥土密度の推移をモニターすることができ、かつ記録することができます(写真2)。

2021年度は、このシステムを機構会員会社と協力して常設プラントと現場プラントで試験的に運用し、効果を検証します。

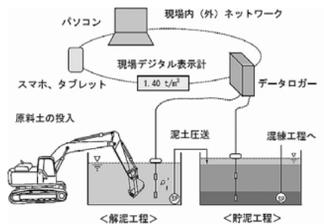


図1: 流動化処理工法-ICTの概念



写真1: 現場デジタル表示計/佛富士機京浜島プラント

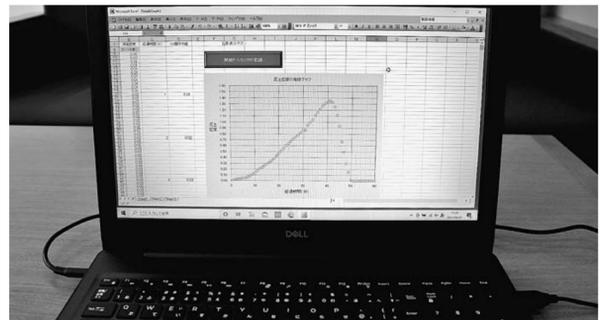


写真2: Wi-Fi転送された製造中の泥土密度データ

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 ソイルテクノ 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 株式会社 中道環境開発 中村建設株式会社 株式会社 西日本アチーブメント 株式会社 西日本アチーブメント 株式会社 富二栄 株式会社 富士機 株式会社 藤木工務店 | 馬淵建設株式会社 株式会社 エフビーエス 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 住友大阪セメント株式会社 太平洋セメント株式会社 株式会社 フローリック 株式会社 三好商会 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 株式会社 竹中工務店 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 特別賛助会員 一般社団法人セメント協会 日本石灰協会 |
|--|--|---|

〒104-0032 東京都中央区八丁堀2-5-1 東京建設会館3階 TEL.03-5542-8870 FAX.03-5542-8869

パワーブレンダー工法協会

会長 加藤 徹

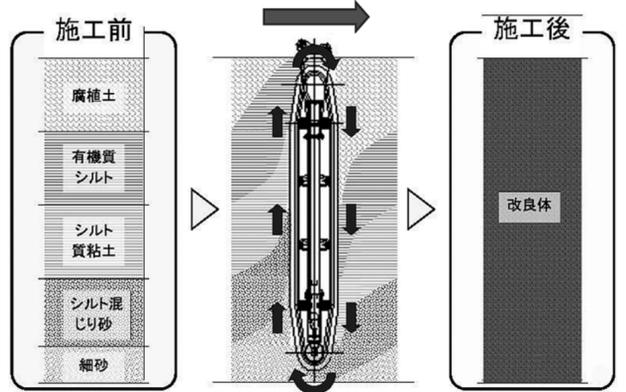
パワーブレンダー工法(中層混合処理工)

- ・国土交通省土木工事積算基準「中層混合処理工(トレンチャック)」
- ・NETIS登録No.QS-180038-A パワーブレンダー工法「横行施工」
- ・建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針
一セメント系固化材を用いた深層・浅層混合処理工法
「全層鉛直攪拌式による地盤改良工法」として掲載
- ・ICT地盤改良工(中層混合処理)要領等の策定



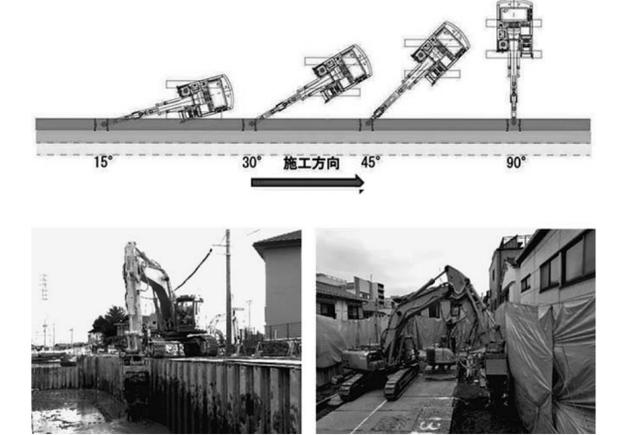
パワーブレンダー工法は、原位置土とセメント系固化材などの改良材をトレンチャック攪拌混合機にて、望ましい流動値で鉛直方向に攪拌混合しながら、水平に連続推進させる事により、互層地盤であっても改良範囲全域において均質な改良体の造成を可能とする地盤改良工法です。

互層地盤でも均質な改良体の造成が可能



「横行施工」

トレンチャック地盤改良機に角度変換機能付攪拌機を装着することで、従来、施工出来なかった任意角度による横行走行連続施工が可能となり、近接箇所や狭い箇所、段差等での施工性が向上し適用範囲が拡大しました。



パワーブレンダー工法協会

【事務局】〒136-0072 東京都江東区大島三丁目19-2
TEL.FAX:03-3681-8533
URL:<http://www.power-blender.com>
E-mail:mail@power-blender.com

CVT地盤改良工法

スーパーウェルポイント工法を基礎とした圧密脱水工法(CVT研究会発足)

●4つの圧縮力(増加有効圧力)
 ●早期の間隙水の除去と乾燥による地盤強度の増加
 ●CVT自動発生装置による真空空気乾燥と衝撃波による水分除去
 ●粘性土盤ではCVT効果によりSWP周囲の半径約60mが有効な改良範囲となる
 ●ハイウェイ洗浄と大口径ボーリングマシンのリング洗浄で砂地盤の支持力がアップする(水締め効果)

●特徴
 ●低コスト
 ●工期短縮(3ヶ月程度)
 ●盛土併用の場合、間隙水圧が上昇しないため、すべりが生じず盛土の施工速度に制限を設ける必要がない

【本社】岩手県北上市和賀町岩崎新田旭ヶ丘490-1 TEL 0197-73-6015
 【東京支社】東京都江戸川区平井5-11-8 サンヨーハイテ401 TEL 03-6913-9137

技術のグレードで時代のニーズにお応えする

PCウェル工法(PC構造、PPRC構造)

プレキャストコンクリートブロックを施工地点で積み重ね、プレストレスを導入することでこれらを接続し、グラウンドアンカー等により地盤へ沈設反力を取りながら内部を掘削し躯体を圧入する工法で、2種類の構造体があります。

自動化オープンケーソン工法(SOCS)

ケーソン刃口直下地盤を任意に掘削することで、オープンケーソンの適用範囲を硬質地盤や玉石地盤まで拡大した工法です。ケーソン形状は単円のほか、小判、矩形までの幅広いニーズに応えることができます。

【正会員】
 (株)安藤・間 (株)奥村組 オリエンタル白石(株) (株)加藤建設
 (株)鴻池組 (株)五洋建設(株) 佐藤工業(株) 飛鳥建設(株) 日立造船(株)
 東急建設(株) 東急建設(株) 戸田建設(株) 飛鳥建設(株) 飛鳥建設(株)
 西松建設(株) 日本国土開発(株) 日本ヒューム(株) 飛鳥建設(株) 飛鳥建設(株)
 (株)フジタ 三井住友建設(株) りんかい日産建設(株) 若築建設(株)

【賛助会員】
 (株)ジオダイナミック 日立造船(株) ヤマハ化工建設(株)

PCウェル工法 検索

PCウェル工法研究会 事務局 〒105-0004 東京都港区新橋5丁目33-11 新橋NHビル内 TEL/FAX.03-3435-8919 <https://www.pc-well.gr.jp>

国土づくりを支える技術

KJS協会

EHDアンカー (Epoxy High Durable Anchor) 100年耐久維持管理型アンカー

旧NETIS登録 No.KT-040039-V

(一財)土木研究センター「建設技術審査証明」第0002号

(一財)沿岸技術研究センター「港湾関連民間技術の確認審査・評価」第10004号

目視管理が可能な水密性と耐久性に優れた維持管理型グラウンドアンカーです

本協会のEHDアンカーは、先進的な耐水性を有するエポキシ樹脂皮膜400μm以上(土木学会指針)かつピンホールゼロの付着型ECFストランドを使用し、構造物対策用途として供用100年以上の超高耐久性を有します。アンカーキャップの接続部、アンカー頭部止水具の接続部、自由長とアンカー体の境界などの3接続部では水圧1.0MPa(水深100m)への耐水圧性という超水密性を確保しています。アンカー力増減調整は最大級で、さらに目視管理型頭部の採用で維持管理性に優れています。

〈特長〉

EHDアンカーは、部品点数を削減し、シースの接合部にあたる境界部を堅牢に構成して、長期間安定した水密性(1.0MPa)・耐久性を発揮できる構造です。

■目視管理型部品

目視管理型防錆キャップ、窓付止水具(NETIS:KT-180145-A)を使用することにより、防錆材の状況を目視管理できます。

■頭部背面部

背面グリッド注入溝を介して支圧板の裏側まで、確実に防錆材を充填できます。

■テンドン自由長部

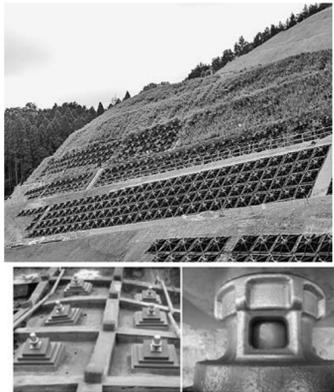
防錆材を充填することで、防食効果と十分な伸びが得られます。

■境界部

弾性接着剤および熱収縮シーシにより確実な止水ができます。

■テンドン拘束長部

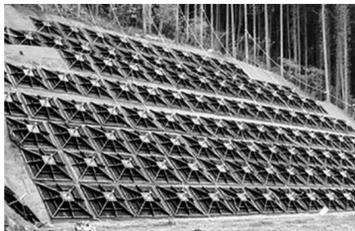
付着型ECFストランドは、高品質エポキシ樹脂で完全被覆されており、耐水性、付着強度が一般のPC鋼より線に比べて優れています。



あらゆる現場のニーズに応えた信頼のラインアップ

土木タイプ

地すべり対策や斜面崩壊防止対策、擁壁補強などの対策を目的に開発された高品質のアンカー工法です。付着型ECFストランドをテンドンに使用して、従前のアンカーの複雑な構造を簡素化し、品質・経済性・施工性に優れたものとしています。新タイプアンカーは防錆弱部となる頭部・背面止水部・自由長とアンカー体の境界部の水密性が重要です。EHDは土木研究センターと沿岸技術研究センターにて水密性1.0MPaが認定された唯一のアンカー工法で、腐食因子を完全に排除できる恒久性の高い工法です。



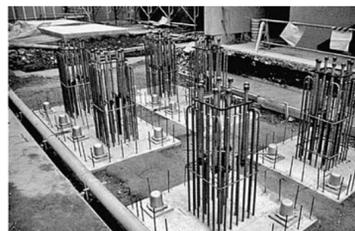
港湾タイプ

港湾構造物の地震時の変形・浮上り防止対策・護岸のかさ上げによる既設護岸の転倒防止などを目的に開発されたアンカー工法です。大耐力アンカーはφ12.7mm付着型ECFストランドに加え、φ15.2mm付着型ECFストランドを使用することで超大荷重の設計アンカー力T_d=2975kN/本まで適用可能です。港湾構造物の厳しい環境下に対応できるように、超水密性に加え、支圧板と頭部キャップはフッ素樹脂コートによる防食を施しており、これらの技術で超高耐久性を持たせています。



建築タイプ

地震時や暴風時の建築構造物の転倒防止対策・地下水位の高い地盤における浮上り防止対策などを目的に開発されたアンカー工法です。EHDアンカーの採用は、建築構造物の大型基礎をより小型化して、仮設工事となる掘削工・山留工および本体の基礎コンクリート工の量を削減できることから、経済性・施工性・工期短縮などを図ることができます。また、狭小立地の高層構造物や塔状構造物の安定対策としても活用できます。



ジャパンパイル

多機能化した高支持力新工法「Smart-MAGNUM工法」開発 掘削プロポジションの合理化で経済性も向上

ジャパンパイルは、節材を根固め部に用いる高支持力工法として「Hyper-MEGA工法」、「MAGNUM工法」を保有しており、既に主力工法として数多くの建物に採用されています。このたび、両工法の優れた特長を一つに集約させることで多機能化した「Smart-MAGNUM工法」を開発し、押し込み方向の支持力は日本建築総合試験所から建築技術性能証明を取得しました。

前身のMAGNUM工法では、Hyper-MEGA工法の機能に無かった掘削底面から杭先端までの杭下拡大根固め部長さを0~2mまで可変させる技術を取り入れ、先端支持力の向上を図ってきました。一方で、Hyper-MEGA工法と同様に、先端支持力の向上のために根固め部を拡大掘削(節材径の1~2倍程度)することが可能でありましたが、杭全長にわたりストレート拡大掘削することが前提でした。ストレート掘削とすることで、施工ラールのリスク軽減が実現できていたものの、Hyper-MEGA工法より残土量やセメント等の副資材量が増え、また、図1に示すように両工法の特長を融合し、根固め部径の拡大や杭下拡大根固め部長さの可変による先端支持力の向上(表1、表2)、さらには掘削プロポジションの合理化まで可能にし、経済性を高めたSmart-MAGNUM工法を開発しました。さらなる高支持力化に伴って杭材自体の高耐久化にも取り組んでおり、軸断面積を大きくした高支持力対応節材「HSタイプ」を開

発し、高支持力工法の能力を最大限に活用することで顧客ニーズへの対応も図っています。また、ZEB(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)化技術として注目されている地中熱利用にも力を入れて取り組んでいます。

杭施工と並行しながら、杭中空部に地中熱交換器(採熱チューブ)を合理的に設置できる工法「地熱トルネード工法」を2017年に開発しており、杭中空部に設置した採熱チューブによる採熱効率の検証を行ってきました。Smart-MAGNUM工法では、さらに、採熱チューブが支持力性能に与える影響についても載荷試験による検証を行っており、建築物省エネ法に対する取り組みが一層活発化されている中、省エネ対策として有効な手段となる地熱トルネード工法も併せて活用できるようにしています。

施工管理では高度な品質確保の実現に向けて、掘削深度、充填液注入量および積分電流値などのデータをリアルタイムに計測・記録する統合的な施工管理装置を常設することに加えて、ICT(情報通信技術)を活用した杭工事記録システム「現場検査マイスター」も導入しており、Smart-MAGNUM工法では各データの記録を一元管理・保存することができます。報告書作成までを効率的に一貫して行うことが可能なため、生産性向上や働き方改革にもつなげています。

今後、本工法を主力商品として営業展開を積極的に進める方針です。

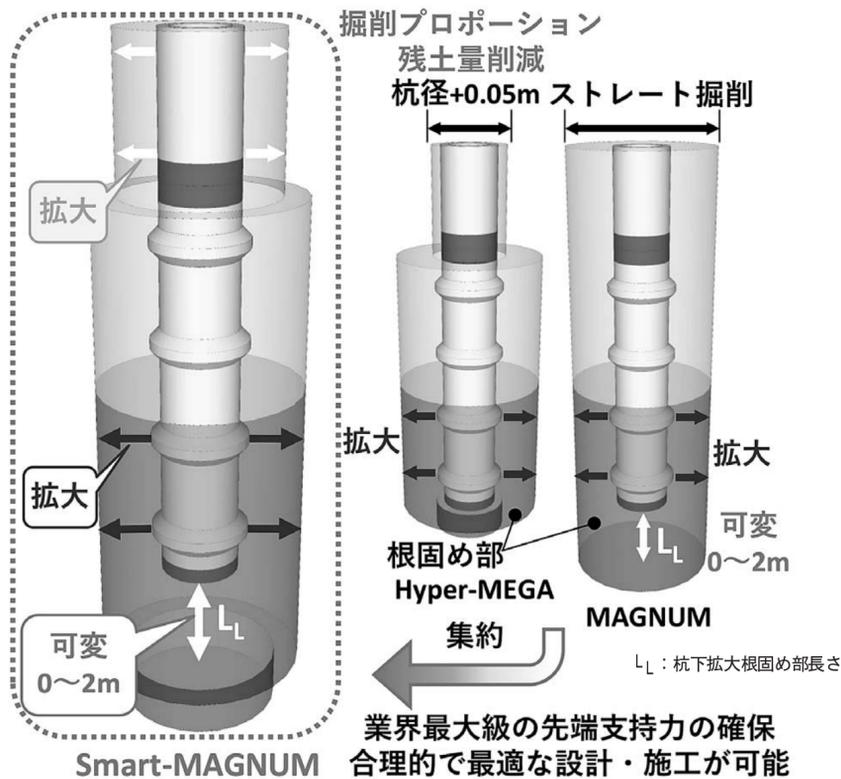


図1 Smart-MAGNUM工法の概要

表1 先端支持力係数αの算定式

Table with 2 columns: 先端支持力係数 α and 算定式. It lists formulas for different soil types and pile configurations.

表2 先端支持力係数α (上段:砂質地盤・礫質地盤 下段カック内:粘土質地盤)

Table with 3 columns: α, 根固め部の拡大比 ωp, and 有効値. It provides numerical values for different soil conditions and pile types.

KJS協会

事務局 〒198-0023 東京都青梅市今井3-3-12 TEL:0428-32-2811 FAX:0428-32-2818 E-Mail:kowa-anchor.co.jp http://www.kowa-anchor.co.jp

- 正会員 65社 (50音順)
青山機工株式会社
安藤工業株式会社
... (list continues with many member names and contact info)
地方会員 30社 (50音順)
丸幸ジオテック株式会社
池添商事株式会社
... (list continues)
賛助会員 4社 (50音順)
神鋼鋼線工業株式会社
セイワ建商株式会社
... (list continues)

Smart-MAGNUM advertisement featuring a cityscape background, the product name in large letters, and key features: ①最新の技術で「Smart」高支持力, ②多彩な組み合わせで「Smart」デザイン, ③ICTで「Smart」品質管理. Includes the formula Ra=1/3{αNAp+(βNsLs+γquLc)ψ} and company information for Japan Pile Co., Ltd.

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



災害に強い国土構築への利用を

豪雨災害や震災による液状化から国民の生命・財産を守る。

これまでの河川の防災計画は過去の降雨や潮位実績に基づいて作成され、「100年あるいは50年に一度の洪水」に対応するものでしたが、近年の異常気象による局所的な集中豪雨や広域的に大量に降る雨には通用しなくなってきています。従って、このような水害・土砂災害を最小限に食い止めるためには、大規模雨水処理施設整備は不可欠なインフラであり、河川堤防やダム、既存設備事前放流や雨水貯留浸透対策、の機能向上、公園等の貯留槽・浸透施設の整備などを進めることが重要であります。

当協会が扱うウェルポイント工法、ディープウェル工法、リチャージウェル工法をこれらの設備構築に採用していただき、安心・安全な災害に強い国土構築への構築に貢献できますことを願っております。

■地下水位低下工法

①ドライワークで行えるため、安全・確実・容易に

- ②湧水・パイピング・ボイルング・土砂流失・盤ぶくれ等を防止します。
- ③土の有効応力が増加し、土のせん断抵抗、地盤の支持力が増大し、安定化に役立ち、効果の高い液状化対策となります。

■リチャージウェル工法

- ①井戸枯れ・圧密沈下の防止対策となります。
- ②放流先が無いまたは不足する場合の放流対策となります。
- ③深井戸浸透施設およびダムアップ・ダムダウン対策として整備されています。

当協会としても時代のニーズに対応できるよう、その利用方法の研究に努力しておりますので、皆さまの一層のご理解と当工法の採用を願っております。

一般社団法人
斜面防災対策技術協会

会長 辻 裕



調査設計と施工の双方向から事前防災の加速化を目指す

私たちの国土は、急峻(きゅうしゅん)な地形・複雑な地質・脆弱な地盤などから、斜面災害が発生しやすい環境にあります。加えて、近年頻発する地震や巨大な暴風雨により素因・誘因が増し、さらなる斜面地盤の不安定化が憂慮されています。

斜面災害の発生件数や規模を縮小するには、「減災対策」および「復旧対策」と並行して素因の内在している災害の発生場を特定し、災害が起こる前に対処する「事前防災」の役割は、非常に重要になっています。

「事前防災」に関連する技術は、既に営々と培ってきた地すべり技術に本質があります。すなわち「地すべり対策」そのものが、大きく発災する前の「事前防災」であるからです。

ご存じのように当協会は1974年に地すべり対策技術協会として発足以来、文字通り広義の地すべりという土砂災害全般に取り組んでまいりましたので、多くの土砂災害に対する発生前の兆候、発生途中、発生後の現象・データやそれに伴う多様な地形変貌など、多くの現場知識や経験技術のプロファイル

保有しております。また、これらの経験技術に、衛星画像解析やLiDARなどのリモートセンシング技術を複合的に組み合わせ、さらに発生場の精度を高めつつ、研さんをしております。また、調査設計からの一方向だけではなく、多様な施工経験からのフィードバックによりさらなる効果的な技術開発を行い、その双方向から長期的な視野に立って対策工LCC(ライフサイクルコスト)最小化に対応した取り組みも始めました。

当協会としましては、これらの取り組みから「防災・減災、国土強靱化のための5カ年加速化対策」を踏まえ、総力を挙げて「斜面防災」に対応してまいります。

また当協会会員は、全国各地域でこのような憂慮される事態への対処や多様な技術ニーズ・ご相談などにお応えできるよう、全国に約4000人強の「地すべり防止工事士」資格を有した技術者を配置し、地域に密着した技術サービスをご提供しております。当協会会員の一層のご活用をお待ちしております。

クロスジェット協会

会長 立和田 裕一



国土強靱化対策の一翼を担う

昨今、わが国を襲った東日本大震災や熊本地震等の地震災害、さらには、2017年の九州北部豪雨や昨年の西日本豪雨等の大雨災害等、未曾有の自然災害が日本の国土を襲ってきています。これらの災害は大地を大きくゆすり、地盤を深く削り、その規模はわれわれの防災意識の根本を大きく変えるものでした。

さらに首都圏直下地震、南海トラフ地震や想起されている線状豪雨の被害は、上記の規模を大きく上回る甚大なものとされています。この試算を目の当たりにして、社会資本整備に従事する私たちは、改めて巨大災害に対する防災対策を中心としたわが国の国土強靱化が、喫緊の課題としていまだに残されていることを痛感しております。

この課題に対して、クロスジェット協会は国土強靱化を地盤改良の側面からサポートし、皆さま方に「安全・安心」をお届けすることこそが使命だと考えております。

クロスジェット工法は、従来の高圧噴射攪拌工法の最大の欠点であった改良体の改良径、すなわち、

大きさを物理的に規定することが可能となった工法です。改良径が規定されるので、品質は他の高圧噴射攪拌工法に比べ、各段に向上した施工が可能となりました。

その特徴は、2本の交差するジェット噴流を所定の地点で衝突させる点にあります。衝突後の噴流は減衰して切削能力を失い、地盤の種類や硬さに影響をされずに、交差点点までの改良径を確実に保った改良体を造成できるのです。

現在ではその特徴を生かし、皆さまの生活を支える数多くの重要なインフラ設備の地盤改良に利用され、その効果を発揮しています。最近では空港等の液状化対策や既設構造物の基礎の耐震補強等、本設対応の地盤改良として利用されて、国土強靱化対策の一翼を担っています。

これからも当協会は確実な品質の地盤改良をご提供することにより、国土の強靱化に向けた国土の基礎づくりに貢献してまいります。

今後も皆様方のご指導・ご鞭撻(べんたつ)の程、よろしくお願い申し上げます。

斜面受圧板協会

会長 阿曾 伸悦



受圧板の必須アイテム

2020年の世相は、感染症の恐怖と社会の変化を実感した一年となり、新型コロナウイルスの一日も早い終息を願っております。

斜面受圧板協会は2018年3月から、さぶとん材等の有効性証明実験に取り組んだ結果、2020年4月に設計・施工マニュアル、標準積算資料の改訂第10版を作成しました。

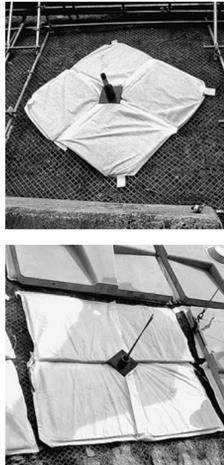
上記の主な改訂事項は下記の通りです。

- ①既存の各種カタログを生かし、①受圧板工法の概要②製品編③設計編④施工編の4編構成と標準積算資料を付記した。
- ②製品編は規格品と設計荷重条件対応型に区分した。
- ③設計編は各種受圧板の設計アンカー力に対する選定表等を追記した。
- ④施工編は施工重要ポイントであるアンカー力の伝達方法と、アンカー材の飛び出し防護対策について解説した。
- ⑤「さぶとん裏込め工法」が、標準の施工・積算資料となった。

特に⑤の「さぶとん裏込め工法」が標準施工の扱いとなります。つまり、斜面にとってセットパイプとさぶとん材を使用した「さぶとん裏込め工法」が、斜面の受圧板位置決めと不陸解消に大きな役割を果たしています。写真。

これらの各種実験とマニュアル改訂が、受圧板工法の最も大事な設計アンカー力の伝達技術に有用であると確信しております。

今後とも、当協会の活動にご理解いただき、皆さまの変わらぬご指導、ご愛顧を賜りますようお願い申し上げます。



環境に優しい圧気工法
日本圧気技術協会
会長 坂東正敏
〒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
URL <http://www.pneumatic.gr.jp>

日本石灰協会
会長 上田和男
東京都港区虎ノ門1-1-21(新虎ノ門実業会館)
電話 03(3504)1601 FAX 03(3593)1604
URL <http://www.jplime.com/>

一般社団法人
全国特定法面保護協会
会長 寶輪洋一
東京都港区新橋5-7-12(丸石新橋ビル3階)
電話 03(3437)2588

「基礎工士」(登録基礎くい工事試験)・登録基礎工基幹技術者講習会実施団体
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
〒103-0014 東京都中央区日本橋蛸薬師2-9-12(岸浪ビル6階)
電話 03(6661)0128

一般社団法人 **全国基礎工事業団体連合会**
会長 梅田 巖
東京都江川区戸平井5-10-12(アイケビル)
電話 03(3612)6611 FAX 03(3612)6202

Y-Navi Ver.1.0.0
機械メーカーが提案する
ICT地盤改良工

杭芯位置誘導システム
Y-Navi
もっと速く、もっとシンプルに

YBM 株式会社 **ワイビーエム**
<https://www.ybm.jp/>

本社 〒847-0031 佐賀県唐津市原1534 TEL(0955)77-1121
東京支社 〒104-0032 東京都中央区八丁堀3丁目22-11八丁堀千島ビル2F TEL(03)6479-0335
営業拠点: 関東支店、中部支店、関西支店、東北営業所、インドネシア事務所

NETIS登録番号 **KT-160136-A**

法面マルチアングル工法
ロックボルト工事用構台

- ☑ハンマー1本で組立・解体ができるため、とてもスピーディー
- ☑専用部材の使用により、番線レス・クランプレスを実現
- ☑組立後の重機や削孔機等の振動によるクサビの緩みナシ
- ☑アンジュレーションの多い場所でも多様な接地部材で柔軟に対応
- ☑各部材は軽量・最小限の大きさで、人手による運搬が可能
- ☑手すり・幅木が設置でき、安全性が向上

安全! 簡単! 組立効率UP!

<https://www.nisso-sangyo.co.jp>

日綜産業株式会社 法面事業部
東京都中央区八丁堀4-8-2 いちご桜ビル6F
TEL. 03-6891-3240

公式FacebookもCHECK!!

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

屋宮 康信



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

東日本大震災発生以来、北海道・大阪府など各地で地震が多発するようになるにつれ建設業界を取り巻く環境は大きく変動し、防災への対策を強化していくことが大きなテーマとなっております。このことは従来にも増して技術重視型に変革したということで、専門工事業者にとっては自社の技術をどのように活用して社会に貢献していくかを問われていくことと思われまます。

東日本大震災以前に当機構の技術による改良地盤は、震災後現地調査で液状化被害皆無という大きな成果が確認されました。このことは従前から提案・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ました。これをまとめた報告書(「東北地方太平洋沖地震と恒久グラウト改良地盤」)は既に発表させていただきました。また、1999年に恒久グラウトと急速施工法を組み合わせた大規模野外試験を茨城県鹿島郡神栖町(現茨城県神栖市)で行いましたが、19年間の固結地盤の経年固結性の実証試験を実施し、その観察結果をまとめた報告書など、各種資料を取りそろえておりますのでぜひ当機構までお問い合わせいただけますようお願い申し上げます。

これらの事例から当機構の技術を活用した地盤改良工事は増加傾向にあり、恒久グラウト施工実績は1,700件以上、液状化対策注入工法実績は8億ℓ以上に上っております。

以下にて当機構の各協会の活動をご紹介します。

■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研究会を中心に産学協同による長期耐久性の研究を行い、シリカゾルグラウトの耐久性のメカニズムを解明しホモゲルおよびサンドゲルの長期耐久性について確認・実証してまいりました。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おりますのでコンクリート構造物に対する保護機能をもつマスキングシリカを開発し、10年以上の研究によりそれを実証したマスキングシリカゾル「ハードライザーシリーズ」を使用しております。

恒久グラウトと同様19年間の固結地盤の経年固結性の実証試験を実施し、その観察結果を報告書としてまとめさせていただきました。

■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(22面)をご覧ください。

■強化土グループ

別記事(22面)をご覧ください。

このような現状を踏まえ、(公社)地盤工学会、(公社)土木学会の特別会員であります当機構は、毎年全国各地におきまして「最新の薬液注入工法技術研究発表会」(CPD認定プログラム)を開催し、耐震補強、恒久グラウトによる本設地盤改良・液状化対策工に加えまして、東日本大震災における改良効果の実証確認を題材に発注者・コンサルタント・建設会社の皆さまにご聴講いただいております。各会場では当機構の保有する技術に対する高い期待を感じました。

引き続き全国各地での技術研究発表会に加え、会員(専門工事業者)と賛助会員向けの会員講習会、個別の公共機関・団体様向けの技術研修会も随時開催致します。地盤注入開発機構は今後も薬液注入分野における最大の業界団体の一つとして、絶え間ない研究開発とそれにより実用化された新規技術の情報を皆さまに発信し続ける組織であり、工法コンプライアンスを重視しながら材料のみならず、注入工法を含む統合技術として耐震補強、液状化対策工を中心に皆さまにご提案し、社会貢献へ努めてまいりたいと希望しております。

今後とも皆さま方のご指導・ご鞭撻(べんたつ)をお願い申し上げます。

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

地盤注入開発機構 事務局長
強化土グループ 会長

島田 励介



地盤注入開発機構は創立以来、「産学協同研究」を基本とした「施工会社、材料メーカー、機械メーカー」からなる組織です。本機構はシリカを素材とした「環境・耐久・浸透」をテーマとして開発した要素技術を一体化した統合地盤注入工法を目指してまいりました。

■薬液注入の長期耐久性の研究
1974年、高分子系の公害問題により、暫定指針で水ガラスグラウトのみが使用許可になって以来、高分子系に代わる浸透性に優れたシリカ系グラウトが東洋大学、米倉亮三教授(現名誉教授)の指導のもとに島田俊介(現当機構名誉会長)らの研究開発グループによって新しく有機系水ガラス、シリカゾル系、活性シリカコロイド系、超微粒子複合シリカ系の注入材が開発されました。

その後、1981年にスタートした東洋大学工業技術研究所水質研究室の「薬液注入の長期耐久性の研究」以来、40年以上の長期耐久性の実証研究の発表がなされ、注入材の耐久性のメカニズムの解明と耐久性からみた注入材の体系化が図られました。また近年では東京都市大学、末政研究室のご指導のもとに固結地盤の強度発現のメカニズムの解明が進められております。

さらに多数の施工実績と東日本大震災を経て恒久・耐久地盤改良の要素技術が開発され、それらを統合した地盤改良工法と進化しております。

■シリカゾルグラウトと耐久地盤要素技術

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

このグラウトはその後、改良技術を加えることにより、高分子系に代わって現在国内5万件以上、海外100件以上の施工実績をもち、山岳トンネル工事、都市工事などの耐久仮設工事の主力となっております。1999年の野外耐久性注入試験の19年後の耐久性が2018年度に実証され、施工現場では施工後38年の長期耐久性が確認されました。

近年の注入後掘削工事まで長年かかる大深度地下掘削工事、シールド推進工事、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など、厳しい条件下での重要工事が多くなることを予想して、産学協同で本設注入と共に開発した耐久地盤要素技術と一体化したシリカゾルグラウトとの一連の特許が成立し、NETIS:KT-200081-Aが登録されております。

■恒久グラウトと本設注入工法

1981年にはシリカゾルグラウトの知見と実績を背景に脱アルカリとコロイド化を導入することにより、シリカゾルよりもさらに耐久性を向上した無機溶液型活性シリカコロイドと活性複合シリカである「パーマロックスシリーズ」(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」などの恒久グラウトが開発され、その後、改良技術が加えられながら発展しました。

恒久グラウトの40年以上の長期耐久性実証研究や液状化強度の研究と急速浸透注入工法による大規模野外実証研究が1997年、1999年に行われました。その経年固結性の実証が施工後1、3、6、10年目に加えて、2018年度に、施工後19年目のコアサンプリングによる固結強度の持続性が実証されております。今日、本設注入の施工件数は液状化対策工をはじめ

1,700件以上であり、注入量は8億ℓ以上となっております。またハイブリッドシリカは超微粒子複合シリカの水和結合とゲル化特性によって得られる高強度恒久性、浸透固結性が認められ、山留工、トンネルや開削工の本格仮設工事、護岸工事の高強度恒久地盤改良工など、その施工実績は800件以上に達しております。

■急速浸透注入工法
1978年に開発された二重管ロッド瞬結・綴結複合法(マルチライザー工法、ユニバック工法)とダブルパッカー工法におけるシリカゾルグラウトによる土粒子間浸透注入工法の実績を背景に、さらに1997年には本機構の開発グループにより、経済性と施工能率を上げた「急速浸透注入工法」が開発されました。それが三次元同時注入工法「超多点注入工法」や柱状浸透注入工法「エキスパッカ工法」「マルチストレーナ工法」「マルチパッカ工法」などで恒久グラウトの発展に寄与するとともにシリカゾルグラウトにも適用されるようになりました。

■東日本大震災における改良効果の有効性
2011年3月11日の東日本大震災では広範囲にわたって液状化が生じましたが、恒久グラウト・本設注入工法により液状化対策工を実施した地盤(8現場)を確認した限りでは、液状化被害が皆無であることを追跡調査によって確認しました。また改良地盤は地震後も液状化強度の劣化がないことも確認しています。このように本設注入は多様な地盤条件下での化学的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

薬液注入の耐久性は注入地盤そのものの耐久性を意味するものであり注入材そのもののみで定まるのではなく、注入材と互いに関連する要素技術が一体化して初めて可能であるというコンセプトから、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強化評価法の開発などを進め、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。

■統合地盤注入工法と耐久地盤要素技術導入注入材
当機構はこの40年来、上記コンセプトに基づき多くの現場経験において直面した課題ごとに産学協同研究で耐久地盤改良に必要な要素技術と要素技術と一体化した耐久地盤要素技術導入注入材の研究開発を行ってまいりました。その結果、開発された「非アルカリシリカ注入材」「浸透注入工法」「環境保全技術」の三大要件を構成する要素技術である「広範囲土中ゲル化浸透法(マグマクシオン浸透固結法)」「マスキングシリカ法」「マスキングパレト法」「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検証法」「供試体作製装置と試験法」「促進試験法」ならびに「耐久地盤要素技術導入注入材」などの耐久地盤要素技術を含む恒久グラウト、シリカゾルグラウトに共通の工業所有権(特許・商標・著作権)を多数蓄積して機構にプールし、契約会社が統合地盤注入技術として活用することにより、薬液注入工法の技術の向上と品質の確保と安全施工に寄与すべく努めております。

今後とも、関係各位のご指導とご鞭撻(べんたつ)を心よりお願い申し上げます。

日本ジェットグラウト協会

会長 米田 国章



地下工事の安全、確実な施工を確保 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(かくはん)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(じゅうてん)する「コラムジェットグラウト工法」があります。

技術資料・積算資料を毎年改訂するなどして会員組織として技術の研さん、研究に取り組むとともに、専門エンジニアの育成を目的として1997年度に発足したジェ

ットグラウト技士検定制度では、約1,500名にせまるジェットグラウト技士を輩出しています。当協会では、登録グラウト基幹技能者の資格要件として認定されましたジェットグラウト技士検定制度の継続と技術講演会等によるジェットグラウト技士のさらなる育成につとめていきます。

ジェットグラウト工法の活用により、社会インフラ整備にとどまらず、重要構造物基礎の耐震補強、液状化地盤の液状化防止対策など安全・安心な国土づくりに貢献していきたいと考えております。「日本ジェットグラウト協会」は高圧噴射攪拌工法の先駆者としていたしまして、日ごろのご愛顧に感謝申し上げますとともに、さらなる研さんを重ねていく所存でございます。

関係各位のより一層のご指導をお願い申し上げます。

SUPERJET研究会

会長 立和田 裕一



自然共生型工法として進化、発展

21世紀に生きるわれわれ技術者の最大の使命は、持続可能な社会を形成すること、すなわち、環境と産業が矛盾なく共存する社会を構築することです。特に土質や地質等の自然を対象とする建設業に携わる者においては、この使命は非常に重要な命題となり、決して忘れてはいけない使命です。

そのために、われわれ建設技術者は一見相反するこの命題を解決する『技術』を持たなければなりません。すなわち、環境負荷の少ない、再生可能な循環型の技術や工法が今こそ必要とされているのです。

上記の理念のもと、われわれSUPERJET研究会は、土質・環境負荷の少ない、再生可能な循環型の技術や工法が今こそ必要とされているのです。

SUPERJET工法は、流体力学の理論と材料力学的理論に基づき、機械や設備の改善、材料の開発を行ってエネルギー効率を極限まで上げ、精緻で大容量の地盤改良が可能となる工法を創ることに成功しました。その結果

として、ボーリングマシン程の小型施工機械を使用し、最大6.0mまでの大口径のソイルセメント柱の造成が可能となっております。しかも、従来の高圧攪拌工法に比べ、産業廃棄物の排出を6割〜7割まで低減させることに成功しました。さらに、産業廃棄物となる排泥を再利用する技術と組み合わせることにより、ゼロ・エミッション型の技術を標榜し、進化し続けております。

お客さまのニーズにお応えする工法としてご愛顧いただいておりますSUPERJET工法は、おかげさまで30年を超える経験と2,000件以上の施工実績を重ねてまいりました。その結果、適用範囲は従来の地盤改良の範疇を超え、耐震・液状化対策等の本設工事へとますます拡大しています。

自然共生型工法として進化、発展するSUPERJET工法が、これからも持続可能な社会の構築に寄与できますよう、研究員会社一同、今後も一層の努力と研さんをしてまいります。変わらぬご支援、ご愛顧をいただきますようよろしくお願い致します。

月刊基礎工
 定価1部1,980円(税込) 送料130円 年間23,760円(税込)

2021年の特集テーマ

- 1月号 デジタル革新と基礎工
- 2月号 基礎工における補助工法
- 3月号 基礎の設計・施工における地盤解析モデル
- 4月号 最近の既製コンクリート杭の動向
- 5月号 地盤の液状化対策の最前線
- 6月号 排水工法と遮水工法
- 7月号 基礎工に係わる技術者資格
- 8月号 大地震に備える基礎工-震動伝達・基礎制振による高耐震化
- 9月号 杭基礎の施工ずれへの対処・対策
- 10月号 最近の山留め・土留め-既存構造物の活用と集積の合理化
- 11月号 将来の巨大地震への備えと新たな展開
- 12月号 寒冷・積雪・凍結の課題と創意工夫

書籍のご案内

『構造物基礎の教科書』 **大好評**

著:塩井幸武・橋詰豊
 A5判・300ページ 定価3,300円(税込) 送料実費

完結版 一高支持力杭の施工管理に必須一

『根固め部の未固結試料採取・調査・試験マニュアル(Ver3.0)』

編著:高支持力杭の根固め部品質管理研究会 発行:パイルフォーラム(株)
 A4判・138ページ、オールカラー 定価3,300円(税込) 送料実費

バックナンバー、その他参考図書のご注文はWWW.kisoko.co.jpまで
 〒113-0034 東京都文京区湯島4-6-12 B-222
 TEL.03(3816)3091代 FAX.03(3816)3077
 https://www.kisoko.jp E-mail sogodoboku@kisoko.co.jp

総合土木研究所

長寿命化対策に待望の一冊

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、
 都道府県等の既存のマニュアル等
 と整合を図りつつ
 維持管理の体系化!

A4判 920頁(2分冊) 価格:22,000円(税込)
 (会員価格:16,500円(税込))

登録地すべり防止工事試験

一次試験 令和3年7月17日(土) 10時30分~16時
 全国13会場
 (札幌、仙台、東京、新潟、富山、金沢、長野、静岡、名古屋、神戸、岡山、高松、福岡)

二次試験
 令和3年11月6日(土) 福岡
 令和3年11月13日(土) 神戸
 令和3年11月20日(土) 東京

詳しくは協会ホームページをご覧ください。

一般社団法人 **斜面防災対策技術協会**
 〒105-0004 東京都港区新橋6-12-7 新橋SDビル TEL:03-3438-0493 FAX:03-3438-0803
 https://www.jasdim.or.jp/

創意と工夫
 特殊工事都市土木に貢献

(営業種目)

地中連続壁工事(水平多軸、各種バケット)
 地中柱列壁工事(KMS工法、ソイル壁、柱列式泥工、土留壁、PIF、等厚ソイル壁)
 地中固化壁工事(TSS-SP工法、TSS-H工法)
 地盤改良工事(JST工法、深層混合処理、その他(オルケーション、アースドリル、TBIH、BH、その他))
 各種既製杭工事(中圧圧入、調査杭回転、圧入、その他)
 掘削土再利用連壁工事(CRM工法)
 超低空頭場所打杭工事(コンパクトリバース工法)

建研工業株式会社

本社分室 〒162-0067 東京都新宿区富久町16番6号(西倉1Kビル)
 本社 〒162-0067 東京都新宿区富久町16番12号(丸ビル東久)
 電話 東京(03)3359-8891(代表)

地盤注入開発機構

— 40年以上の産学協同研究による要素技術を — — 一体化した統合地盤改良工法を目指す —

耐久グラウト研究会® シリカゾルグラウト会

恒久グラウト・本設注入協会 / 液状化防止注入協会

シリカゾルグラウト®とシリカゾル®注入工法

恒久グラウト®・本設®注入工法

1973年以降掘削工事 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

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・ASFシリーズNETIS:KT-190051-A 施工実績 1,700件以上 8億リットル以上



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)

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



地盤注入開発機構 最高顧問 米倉 亮三 東洋大学名誉教授(工博)

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

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



恒久グラウト・本設注入協会 会長 末政 直見 東京都市大学教授(工博)

東日本大震災後 施工地盤追跡調査

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

注入工法: (A)超多点注入工法 (B)エキスバック工法 注入材: (C)パーマロック・ASF-II



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



仙台塩釜港未改良地盤: 地盤改良が未実施であり、地震後被害が確認された。(撮影:平成23年4月)



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

耐久・恒久地盤要素技術

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

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

薬液注入の耐久性の研究目的は 多様な地盤において 注入地盤が所定の耐久性を得られる 耐久地盤の構築にある



統合地盤注入工法のコンセプト

地盤注入開発機構では、産学協同で50年来「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に対する要素技術の開発を進めてきました。その結果、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り(1981. 米倉)、そのための薬液注入工法は薬液注入材と耐久地盤要素技術が一体化した統合地盤注入工法であるというコンセプトにいたっております。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、並びに耐久地盤要素技術導入注入材を含め、恒久グラウト・耐久グラウト(シリカゾルグラウト)の多数の工業所有権(特許、商標、著作権等)、並びにノウハウは当機構にプールし、契約会社に提供され、上記コンセプトに基づき時代の要請に応えるべく耐久・恒久グラウト注入工法のさらなる向上と安全施工と品質の確保に努めております。

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

1999年大規模野外注入試験による恒久グラウト(活性複合シリカコロイド)を用いた急速浸透注入工法における浸透固結性と経年固結性の実証試験を行い(写真1)、1、3、6、10年後の追跡調査による長期耐久性の確認試験を行い、さらに2018年8月に19年経過後の確認調査を実施しました(写真2,3)。改良強度はいずれのシリカ濃度においても養生初期より増加していることを確認し、経年固結性が実証されました。また同試験において、シリカゾルグラウトについても2018年8月に19年経過後の確認試験を行い、経年固結性が実証されました(写真4)。



写真1 1999年産学協同研究による大規模野外注入試験(株)ADEKA鹿島工場敷地(神栖)

- 参考著書
- 1) 米倉・島田:薬液注入の長期耐久性と恒久グラウト本設注入工法の設計施工,近代科学社,2016.10
 - 2) 東畑・米倉・島田・社本:「地震と地盤の液状化-恒久・本設注入によるその対策」,インデックス出版,2010.10
 - 3) 恒久グラウト・本設注入協会:恒久グラウト注入工法技術マニュアル,2017改訂版
 - 4) 「恒久グラウトと注入技術」平成14年度(公社)地盤工学会技術開発賞関連技術-付東北地方太平洋沖地震における施工地盤の追跡調査報告-,2014.10改訂版
 - 5) その他:学会論文,報文多数

本設注入試験センター

現場採取土を用いた液状化対策配合設計 シリカ量分析による地盤珪化評価法

試験研究機能 データ集積機能

本設注入試験センターでは多数の施工実績によるデータを蓄積し、所定の液状化強度を得るための現場採取土を用いた配合設計を行い、データの提供やコンサルティングを行っています。また改良地盤から可溶性 SiO₂含有量を測定し、改良効果を推定する地盤珪化評価法が実用化されています。試験の立会検査は、オンラインによる遠隔実施も可能です。



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



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

地盤注入開発機構

【事務局】〒113-0033 東京都文京区本郷2-3-9 ツインビュー御茶の水1F ジャテック(株)内 TEL 03(3815)2162・FAX 03(3815)2102 E-mail:info@jckk.jp
【工務事務局】強化土エンジニアリング(株) TEL 03(3815)1687・FAX 03(3818)0670 E-mail:info@kyokado-eng.com

シリカゾルグラウト シリカゾル注入工法

施工実績 50,000件以上

ハードライザー・ハードライザーセブン シリカライザー クリーンロックIV ジオシリカ

シリカゾルグラウト会

- 【正会員】
- 三信建設工業(株)
 - ライト工業(株)
 - 日特建設(株)
 - 日本基礎技術(株)
 - 株大阪防水建設社
 - 日本総合防水(株)
 - セキソ(株)
 - 小野田ケミコ(株)
 - 東興ジオテック(株)
 - 東亜グラウト工業(株)
 - 株ニチボー
 - 三和土質基礎(株)
 - 芝田土質(株)
 - 大洋基礎工業(株)
 - 株牛福久
 - 地下防水工業(株)
 - 株エムテック
 - 日本基礎技術(株)
 - 株大阪防水建設社
 - セキソ(株)
 - 小野田ケミコ(株)
 - 株ティンシーエー
 - 東興ジオテック(株)
 - 株ニチボー
 - 三和土質基礎(株)
 - 株ニチボー
 - 株地巧社

【特別会員】強化土エンジニアリング(株)

【賛助会員】強化土グループ参照

耐久グラウトによる本格仮設注入

耐久グラウト研究会® 43社加盟

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

二重管複合注入工法

ユニバック工法 マルチライザー工法

施工実績 7,000件以上

複合注入工法研究会

- 【正会員】
- 三信建設工業(株)
 - ライト工業(株)
 - 日特建設(株)
 - 日本基礎技術(株)
 - 株大阪防水建設社
 - セキソ(株)
 - 小野田ケミコ(株)
 - 株ティンシーエー
 - 東興ジオテック(株)
 - 株ニチボー
 - 三和土質基礎(株)
 - 株ニチボー
 - 株地巧社
 - 株牛福久
 - 地下防水工業(株)
 - 株エムテック
 - 日本基礎技術(株)
 - 株大阪防水建設社
 - セキソ(株)
 - 小野田ケミコ(株)
 - 株ティンシーエー
 - 東興ジオテック(株)
 - 株ニチボー
 - 三和土質基礎(株)
 - 株ニチボー
 - 株地巧社

【特別会員】強化土エンジニアリング(株)

【賛助会員】強化土グループ参照

恒久グラウト・本設注入工法

施工実績 1,700件以上 注入実績 8億リットル以上

活性シリカコロイド・活性複合シリカ パーマロック 超多点注入工法 多点同時注入工法 エクスバック工法 マルチストレーナ工法 マルチバック工法

恒久グラウト・本設注入協会

- 【正会員】
- 三信建設工業(株)
 - ライト工業(株)
 - 日特建設(株)
 - 日本基礎技術(株)
 - 株大阪防水建設社
 - 株地巧社
 - セキソ(株)
 - 小野田ケミコ(株)
 - 株ティンシーエー
 - 東興ジオテック(株)
 - 株ニチボー
 - 三和土質基礎(株)
 - 株ニチボー
 - 株地巧社
 - 芝田土質(株)
 - 株ニチボー
 - 株ニッソ
 - 株エムテック
 - 地下防水工業(株)
 - 新日本グラウト工業(株)
 - 日本総合防水(株)
 - 株ティンシーエー
 - 株山野建設
 - 株双栄基礎工業(株)
 - 株地建興業(株)

【特別会員】強化土エンジニアリング(株)

【賛助会員】強化土グループ参照

本設注入試験センター (強化土研究所内)

急速浸透注入協会 16社加盟

液状化防止注入協会 13社加盟

自在複合注入工法 マルチバック工法

マルチパイプによる 瞬結・長結単独注入 複合注入、複段同時注入

マルチバック工法協会

- 【正会員】
- 三信建設工業(株)
 - ライト工業(株)
 - 日特建設(株)
 - 日本基礎技術(株)
 - 株大阪防水建設社
 - 小野田ケミコ(株)
 - 株エムテック
 - 株双栄基礎工業(株)
 - 株ニチボー
 - 株ティンシーエー
 - 株ニチボー
 - 株ニッソ
 - 株エムテック
 - 日本総合防水(株)
 - 株ティンシーエー
 - 株山野建設
 - 株双栄基礎工業(株)
 - 株地建興業(株)
 - 株ニチボー
 - 株ニッソ
 - 株エムテック
 - 地下防水工業(株)
 - 新日本グラウト工業(株)
 - 日本総合防水(株)
 - 株ティンシーエー
 - 株山野建設
 - 株双栄基礎工業(株)
 - 株地建興業(株)

【特別会員】強化土エンジニアリング(株)

【賛助会員】強化土グループ参照

産学協同・異業種共同による 新規技術研究開発組織

(強化土研究所) 本設注入試験センター・土木化学研究室

バイオ技術 バイオグラウト

生分解性注入管 バイオチューブ・パイプ

可塑状ゲル圧入工法(TGC工法)

エキスバイルコンパクション(EPC工法)

シリカパブル注入工法

強化土グループ

- 【正会員】
- 左記正会員参照
 - 【賛助会員】
 - 株ADEKA
 - 株東産業(株)
 - 株日本化学工業(株)
 - 株ラサ工業(株)
 - 株日建商事(株)
 - 株原工業(株)
 - 株鉦研工業(株)
 - 株ADEKAケミカルサブライ(株)
 - 株島田商会
 - 株立花マテリアル
 - 株薬材開発センター
 - カセイ商事(株)
 - 株林六(株)
 - 株東陽商事(株)
 - 株繁和産業(株)
 - 株カツラギ商事(株)
 - 株原工業(株)
 - 株四国通建(株)
 - 株ソダニッカ(株)
 - 株新湯ケミカル(株)
 - 株ジャテック(株)

【特別会員】強化土エンジニアリング(株)

強化土グループは左記契約正会員と上記賛助会員、特別会員で構成されます

岩盤での拡底可能に「E・Rock工法」

E・Rock工法 (BCJ 評定-FD0603-01) 岩盤での拡底・障害撤去との同時施工が可能な オールケーシング式拡底杭工法です

【概要】

E・Rock工法は、通常のオールケーシング工法により軸部掘削を行い、専用の拡底ビット (E・Rockビット：写真1) によって拡底部掘削を行う工法です。本工法は、オールケーシング工法により軸部の掘削を行った後、ケーシングを所定の位置まで引き上げてグリッパを油圧により張り出すことによって、E・Rockビットをケーシングと一体化させて拡底掘削を行います。



写真 E・Rockビット

〈件名〉E・Rock工法
(場所打ちコンクリート拡底杭工法)
〈評定番号〉BCJ評定-FD0603-01
〈審査機関〉(一財)日本建築センター
〈取得日〉2020年6月12日

【特長】

岩盤での拡底が可能

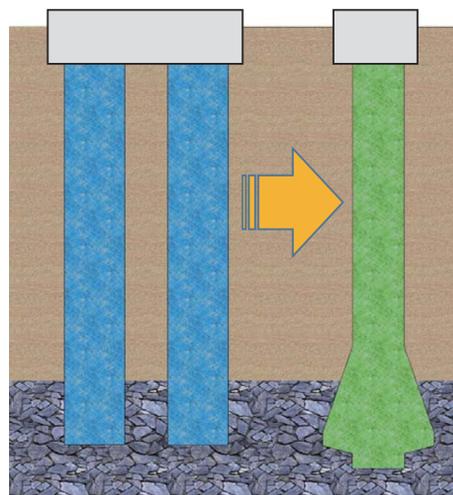
オールケーシング式拡底杭工法であるE・Rock工法は軟岩～中硬岩の掘削が可能です。砂や粘土などの一般土質についても安定液を使用して施工できるため、適用可能地盤が非常に多い工法です。

撤去工事との同時施工が可能

アースドリル工法では施工できない岩盤や既存地下構造物がある場合でも、オールケーシング工法で撤去をしながら拡底杭を築造でき、オールケーシング併用アースドリル式拡底杭工法と比較して、機械の入れ替えが必要ありません。

コンクリート・掘削土量削減

従来のオールケーシング工法の杭先端を拡大することで、従来工法と比較して、軸部の杭径を縮小し掘削土量およびコンクリート量の削減が可能です。



従来杭2本打ち
軸部径φ2.0m
長期支持力
15700kN

E・Rock工法
拡底径φ3.0m
長期支持力
16500kN

(設計例)

オールケーシング工法による従来杭(直杭)の2本打ちが必要な鉛直荷重に対し、E・Rock工法を採用した場合(杭長26mとして)
従来杭 2本
軸部径 2.0m
↓
E・Rock工法
軸部径1.8m 拡底径3.0m

掘削排土量は
164m³→90m³
45%の削減!

杭1本打ちによる
フーチングの縮小

近年増加傾向のオールケーシング工法で、 拡底杭が築造可能に

場所打ちコンクリート杭工法のうち、オールケーシング工法は、建築分野においてアースドリル工法に続いて多く施工されています。(一社)日本基礎建設協会が、会員を対象に行っている施工実績調査では、直近の5年間オールケーシング工法の施工件数は、それ以前と比較して、増加傾向にあります。この要因としては建築物の建て替え時に残存した地下構造物、既存杭等の存在が大きいと考えられます。

建築分野では、アースドリル式拡底杭工法が多く採用されていますが、岩盤でも拡底掘削が可能な新しい拡底杭工法の開発が望まれていました。そのような状況の中、本研究会では2020年6月12日付で(一財)日本建築センターより、E・Rock工法の評定を取得しました。



写真 施工状況

回転式掘削機を利用した 高トルクによる拡底掘削

オールケーシング工法は、高トルクの回転式掘削機を使用するため、岩盤でも施工可能です。

E・Rock工法ではさらに、専用の拡底ビット(E・Rockビット)を、回転式掘削機で回転圧入させたケーシングに、グリッパを用いて一体化させることで、拡底ビットを回転式掘削機の高トルクで回転させて拡底部を掘削する工法になっています。

アースドリル工法と比較して、掘削トルクは20倍以上(掘削機種による)にもなります。

【評定内容】

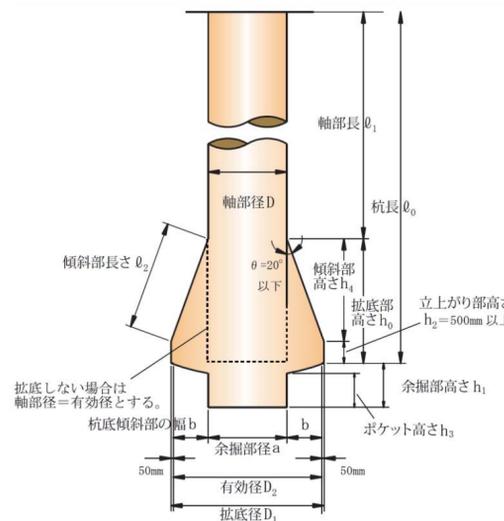
・杭径適用範囲

| 拡底ビット形式 | 軸部径 mm | 拡底径 mm | 傾斜角 deg |
|---------|--------------|-------------|---------|
| 1835型 | 1,800~3,000※ | 1,800~3,500 | 20°以下 |

※通常軸部径は1800mmおよび2000mm、2300mm以上の軸部径はご相談ください。

・対象土質

| | |
|--------|--------------------------------|
| 軟岩～中硬岩 | 一軸圧縮強度50MN/m ² 程度まで |
| 一般土質 | 砂質土・粘性土 |



拡底形状



掘出し杭拡底部
φ1.8m/3.5m
施工試験を頁岩・砂岩*地盤で実施
(*一軸圧縮強度60MN/m²)

E・Rock 工法研究会

お問い合わせ先



本社 東京都中央区日本橋小舟町3-3 ☎03(3663)5569
福岡支店 福岡市博多区中洲中島町2-3 ☎092(262)8890
福岡フジランドビル3階



本社 東京都渋谷区広尾5-4-12 ☎03(3473)9481
広島支店 (E・Rock工法研究会事務局)
広島市中区立町1-20 ☎082(247)2541

正
会
員



安全は作業員一人ひとりの意識改革から

日刊建設工業新聞社の安全DVDシリーズ

新型コロナウイルスの感染拡大が続く中で、依然として旺盛な建設投資に加えて感染拡大の水際対策として建設技能実習生の海外からの受け入れを制限するなど、慢性的な人手不足に拍車がかかっています。厚生労働省をはじめ中央労働災害防止協会なども、こうしたときにこそ安全衛生教育の実施、徹底を求めています。感染防止の観点から一堂に会した安全大会の開催は難しく、入職者教育の徹底が不安視されています。

そこで日刊建設工業新聞社の「安全DVDシリーズ」(著作・制作アクトエンジニアリング)は、現場事務所やオフィスにいながら少数でも視聴できるので、コロナ禍にあっても管理部門から下請け企業に至るまで安心して安全衛生教育の徹底が図れます。

内容も用途に応じて7巻を取り揃えていますので是非、この機会にご購入をご検討下さい。

最新3D

事故・災害現場の瞬間を捉えるCGアニメーションでわかりやすく解説!



新版 つくる!安全現場の1年

「サイバーセキュリティ月間」の新コンテンツ「現場における情報セキュリティ対策編」を新版として再収録!数多くの事故・災害事例の発生を家庭とその瞬間を、「3DCGアニメーション」でリアルに再現!誰にでもわかりやすく、すぐに実践できる「予防と対策の方法」を図解、解説。また、1年間を通して繰り返し使えるように安全衛生の年間行事に合わせ、安全編・火災編・交通編・電気編・衛生編の5つで構成。「熱中症対策編」も特別収録している。(70分) 定価38,500円(送料別)



好評発売中!!



実践!専門職種別 送り出し教育 わたしたちは絶対に労働災害を起こさない!

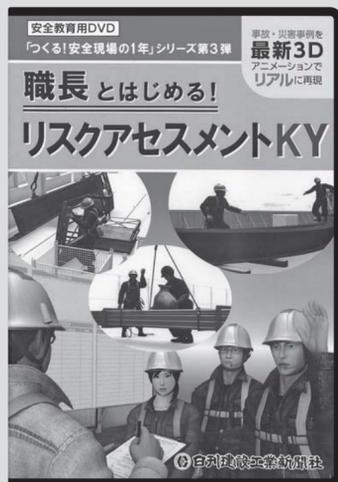
協業者側で十分な教育体制を整えて都度送り出し教育を実施することは相当の負担となり、事実おろそかになりがちです。そのような事情を踏まえて、入場前の基本教育となる教材が欲しいという声から、本DVDは制作されました。このDVDでは、協力会社の送り出し教育はもちろんのこと、元請けで実施されている新規入場時教育用の教材としても十分活用できるように作られていますので、ぜひご活用下さい。「つくる!安全現場の1年」シリーズの特徴でもある、事故・災害事例に学ぶ、3DCGアニメーションも付録で収録。新しい事故災害事例も追加され、専門職種別に見やすくカテゴライズしています。(30分) 定価44,000円(送料別)



現場に出る前に知っておきたい 建築基礎講座

ここさえ押さえれば大丈夫!建築初心者の必須ポイント(建築設計とは/設計図面の読み方/製図の基礎知識/構造の基礎知識/建築施工の流れ)を6枚のDVDに収録。建築の基礎を実際のビル建築の映像を確認しながら学べる。(6枚組 4時間18分) 定価162,800円(送料別)

「安全大会の代替策として現場・部署単位の安全教育に」



職長とはじめる! リスクアセスメントKY

安全教育用DVD「つくる!安全現場の1年」シリーズ第3弾。危険予知活動の一環として、嵩、土工など8つの業種別に、危険性や有害性の特定から、危険性の数値化とその低減措置まで、現場に潜む危険性とその対処方法を紹介します。映像は3Dアニメーションを採用し、事故・災害事例をリアルに再現しながら分かりやすく解説し、安全大会や送り出し教育に最適!(60分) 定価38,500円(送料別)



職長が語る! 予定外作業の悲劇

安全教育用DVD「つくる!安全現場の1年」第4弾。突然発生する建設現場での予定外作業!それを放置すると事故災害が多発化、重篤化、重大化!予定外作業はどうして起こるのか、建設現場ではよくある予定外作業発生時の仕組みは身近なところに隠れている。予定外作業が発生した時はどのような対応を取るべきか!法違反をしない為に、予定外作業が起きたらすべき事を事例から学ぶ。(18分) 定価33,000円(送料別)



道路工事の労働災害・公衆災害

安全教育用DVD「つくる!安全現場の1年」第5弾。「重点的安全対策項目」にも定められる事例を含めて工事関係者の事故災害事例を「見える化」。3Dモデリングで再現する事により、具体的な事故発生状況が視覚的に理解できるCGアニメーション!国交省の定める「半日教育」はもちろん、現場監督や施工業者の主催する安全大会、各種勉強会や講習会などで活用する事により、道路・土木事故の減少を期待する安全指導の一助としてお役にしてください。(約35分、事故・災害(シーンのみ)約15分。) 定価38,500円(送料別)



繰り返される悲劇! 労働災害事例集 -造成・道路・森林-

安全教育用DVD「つくる!安全現場の1年」シリーズ第6弾、繰り返される悲劇!労働災害事例集-造成・道路・森林-。公共事業における道路関係事業の割合は全体のおよそ四分の一を占めています。第三者を巻き込む恐れの高い労働災害や公衆災害が後を絶ちません。短期間で工事場所や工事内容が変わることや作業員編成が変わりやすいという特殊な環境も、安全管理の徹底を難しくしている原因と考えられます。常日頃からの危険予知活動等のなかで「安全・安心」への意識高揚を図ることが重要です。(35分) 定価38,500円(送料別)

お問い合わせは、日刊建設工業新聞社 電話 .03-3433-7154 FAX.03-3431-6301

日刊建設工業新聞社 検索 〒105-0021 東京都港区東新橋2丁目2番10号

地震・土砂災害の防災・減災に貢献する

SEEEグラウンドアンカー工法



「世界的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50年にわたって緊密な関係を築き、独自の技術を開発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定期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。

当社では、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」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、「世界的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。

Extra-High Tensile Strength Concrete ESCON(超高強度合成繊維補強コンクリート)

コンクリート構造物の長寿命化を図る第3世代の超高引張強度コンクリート「ESCON」

【概要】

ESCONは、コンクリートの弱点である曲げ引張強度が一般的なコンクリートの7倍以上あり、かつ、圧縮強度も6倍以上の高強度であることから、部材の薄型化・軽量化が可能です。また、組織が緻密で有害因子の侵入がないため、耐久性に優れ構造物の長寿命化がはかれます。さらにポンプ圧送による連続打設も可能であることから、幅広い分野での適用を実現します。

【主な特長】

- ①設計基準強度最大150N/mm²の超高強度
- ②補強繊維として合成繊維を配合することで、引張・せん断・じん性を向上
- ③緻密な組織構造で高耐久性を実現
- ④高流動であり充填性が高い
- ⑤ポンプ圧送による連続打設が可能



ESCON受圧板(アンカー用)



ESCONパネル(ロックボルト用)



ESCONカバープレート(保護蓋)

パネル式切土補強土壁工法 HALUパネル工法

HALUパネル工法は、Hung(吊る)And Link(連結する)Unite(一体化する)の頭文字から取ったパネル式の切土補強土壁工法です。表面材としてHALUパネルを使用し、地山に造成した補強材を頭部定着材で連結することにより、一体化した補強土壁を構築し切土法面の安定化を図ります。

HALUパネルは品質管理の行き届いた工場製品で、施工が容易なため現場の省力化や工期の短縮が期待できます。

急勾配での切土が可能となるため、周辺環境に与える影響を最小限に抑えることができ、1段ごとに補強土壁を完成させながら切土を行うため、安全に施工を行うことができます。

また、表面は景観になじむよう、自然に溶け込む擬岩模様を採用しています。



SEEEグラウンドアンカー工法

(一財)砂防・地すべり技術センター建設技術審査証明取得(技審証第0401号)

ダブルアンカーA型

ダブルアンカーU型, M型

旧NETIS登録No.KT-990071-VE

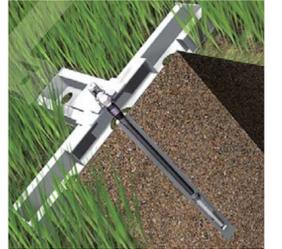
旧NETIS登録No.KT-990309-VE

【概要】

SEEEグラウンドアンカー工法は、「頭部定着具の耐震性」と「緊張力調整機能」が確認された供用中の維持管理に配慮したアンカー工法です。

【主な特長】

- ①頭部定着具の耐震性
- ②緊張力調整の性能
- ③材料性能による耐久性
- ④構造性能による耐久性
- ⑤摩擦抵抗が小さい地盤への適応性



見えるアンカー

NETIS登録 No.KT-120083-VE

【概要】

見えるアンカーは神戸大学を中心に展開されている「OSV(OnSiteVisualization)」「対象物に生じる変状を視覚で確認する手法」の概念のもと開発したアンカー緊張力のモニタリング装置です。



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
- グラウンドアンカー工法用反力体
- 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

構造物の補強

【製品・工法】

- グラウンドアンカー工法

よう壁の補強

【製品・工法】

- グラウンドアンカー工法

災害復旧時の仮締切り

【製品・工法】

- タイבל

盛土の耐震補強

【製品・工法】

- タイבל

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בל

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

SEC 株式会社 エスイー

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) TEL(03)3340-5500 FAX(03)3340-5539
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) TEL(03)5321-6515 FAX(03)5321-6519
●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。 <http://www.se-corp.com>