VOL.
24
2023

住品協だより

NPO
住宅地盤品質協会

AQ-041-B3-7'10.05
兼松サステック株式会社
ニッサン AQ 屋外製品部材（CuAz-3）

国産材を有効活用した地盤補強工法

累積施工件数
40,000 件突破

環境パイル工法

業界初[1]の第三者認証[2]取得工法！

1. 木材を利用した地盤改良工法として
2. 一般財団法人日本建築総合試験所

環境性

戸建住宅 1 戸当たり約 10ｔの CO_2 削減
累計約 100,000ｔの CO_2 削減実績があります！

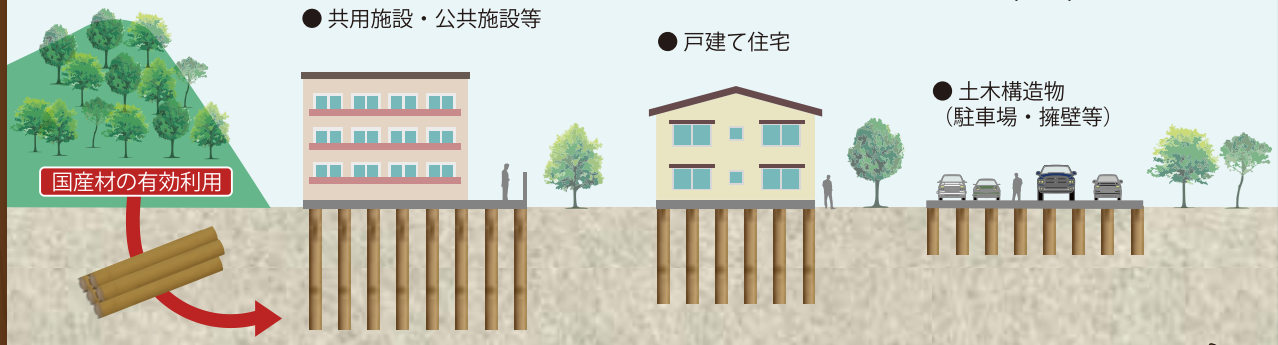
環境パイルがエコマークアワード2020優秀賞を受賞しました。

沈下対策

確かな技術と信頼の実績
セメント系改良と同等以上の強さで建物を支えます！

日本材料学会『地盤改良に関わる技術認証制度』に技術評価されました。

国土交通省の新技術情報提供システム（NETIS）に登録KT-200101-A



環境パイル工法は全国で対応可能です。

詳しくは… 環境パイル 検索

全国で会員募集中！

工法協会加入社一覧

【正会員】
兼松サステック株式会社

【本会員】
株式会社アイ機
岩水開発株式会社
高原木材株式会社
モットキュー株式会社
アースプラン株式会社
株式会社サムシング
株式会社土木管理総合試験所
株式会社アートフォースジャパン
株式会社ジオック技研
株式会社浪速試錐工業所
出雲建設株式会社
住宅パイル工業株式会社
報国エンジニアリング株式会社
株式会社エム・ティー産業
昭和マテリアル株式会社
株式会社明建

【準会員】
株式会社アプト・シンコー
有限会社エス・ワイサービス
三和興業株式会社
有限会社錐建
大和ランテック株式会社
株式会社トーテック
北越産業株式会社
山崎パイル株式会社
株式会社ＡＢコーポレーション
安藤物産株式会社
株式会社小林三之助商店
株式会社ジオテクノ・ジャパン
炭平コーポレーション株式会社
株式会社高野興業
野村基礎工業株式会社
株式会社マキタ創建
株式会社山成
株式会社SANEI
伊田テクノス株式会社
株式会社コングロ
志賀爲株式会社
株式会社セーフティ地盤
株式会社テイピー
株式会社野村商店
雅重機株式会社
ユアサ木材株式会社
SGM株式会社
株式会社稲葉商店
山旺建設工業株式会社
株式会社地盤研究所
株式会社千興商事
東洋産業株式会社
株式会社バンゼン
株式会社本久
株式会社吉本
JHSエンジニアリング株式会社
インフラテック株式会社
株式会社サンベルコ
株式会社新研基礎コンサルタント
株式会社ダイキアクシス
株式会社徳島中央木材市場
株式会社ホクエツ
株式会社矢部商店
株式会社ワールドシェアセリング
UGRコーポレーション株式会社

環境パイル（S）工法協会
〒103-0007 東京都中央区日本橋浜町3-3-2 トルナーレ日本橋浜町6F
TEL 03 - 6631 - 6565 URL http://www.k-pile.net/

目次

住宅地盤に携わってきて想うこと …… 1

住品協TOPICS …… 2

技術委員会報告 …… 6

1）連載：Thinking 住宅地盤－住宅地盤をどう捉えるか－ … 7
2）連載：住宅地盤業者のための戦略的法務 …… 9
3）連載：全国の特殊地盤と戸建住宅対策例 …… 11
4）連載：室内土質試験法とその留意点 …… 15
5）連載：住宅地盤業者の戦略的事業承継 …… 19
6）連載：技術者認定資格試験対策－合格への道－ …… 22

シリーズ地盤の書棚から　第 24 回 …… 23

事務局より・編集後記 …… 24

協会員一覧 …… 25

広告目次

環境パイル（S）工法協会 …… 表紙2
戸建住宅基礎地盤補強研究会 …… 26
i-LIFT工法技術委員会 …… 26
日東精工㈱ …… 27
アルファフォースパイル工法研究会 … 27
efコラム工法協会 …… 28
スクリューフリクションパイル工法協会 … 29
日本車輌製造㈱ …… 30
地盤優良事業者連合会 …… 31
PDCコンソーシアム …… 32
㈱現場サポート …… 33
Σ-i 工法協会 …… 34

表紙の写真

「本誌の表紙は火山シリーズを終え、今号より「各地の地層」となります。

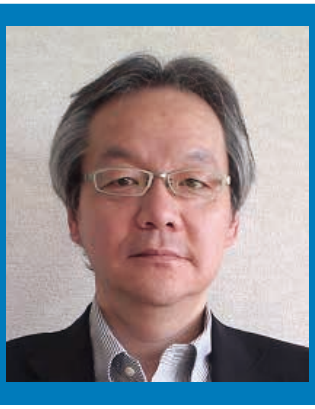
第１回目は、東京都心から南に120km、伊豆諸島最大の島、東京都大島にある「地層大切断面」です。

大島の南西側、元町港から波浮港に向かう島一周道路沿いを走っていると突如高さ約30メートル・長さ約600メートルの地層があらわれます。

その美しさから地元では『バームクーヘン』とも呼ばれているようです。

（撮影：編集委員長　水谷羊介）

住宅地盤に携わってきて想うこと



M地盤技術者事務所（M:Ground Engineer Office）
松下　克也

私が、住宅業界に飛び込んだのは1983（S58）年、住宅会社が長期（構造体10年）保証制度をスタートさせた頃でした。10年間の長期保証を行うために必然的に地盤調査が行われるようになっていました。

そんなこんなで、当時の研究室の教授から、住宅会社が地盤の技術者を欲しがっている、分野が少し違うが行ってみないかと勧められるがままに、この世界に飛び込みました。40年前の昔の話です。

大学では、基礎工学研究室で、明石海峡大橋の松帆側アンカレイジ（吊橋のメインケーブルを定着固定するコンクリートの塊）の支持力機構の研究を本州四国連絡橋公団から委託を受け行っていました。ご存じの通り、明石海峡大橋は全長3,911mで当時世界最長の吊橋でした。アンカレイジは総重量37万トンの超巨大なもので、接地圧が1,500kN/m^{2}の直接基礎とするため、遠心載荷装置を使って支持力機構を解明しました。

そこから一変、住宅会社に入社することになり、1,500kN/m^{2}から10kN/m^{2}程度の住宅の地盤に取り組むようになったのです（軽すぎて極めて難しい世界へ）。

当時は、土木出身でまして基礎地盤専攻の社員は他にいませんでしたので、地盤調査に関係する自社の基準やマニュアル類の整備を任されました。ところが、困ったことに、SWS試験を見たことも経験したこともなかったのです。

そこで、協力会社であった地盤調査会社に半年出向させていただき、現場での試験から報告書の作成までを経験させていただきました。

経験した当時のSWS試験は、すべて手動でした。コストと時間の関係で、測点も３点ほどと限られた測点でしたので、やみくもに測定位置を決めず、現地で周辺を観察しながら、原地盤の傾斜方向など十分に考慮して敷地・計画建物に対して対角線上に測点を決定していました。もちろん、納得できない結果の場合は、測点を増やします。また、３か所の測点の真ん中の測点位置では、基礎の床付け位置をスコップで掘って、中間部に自沈層あれば自沈層の土を、貫入不能となった支持層と思われる位置ではその土をスクリューポイントをサンプラーに変えてサンプリングを行い、調査報告書と一緒に３個の土質標本を提出していました。

調査費用も現在よりかなり高かったと記憶していますが、調査技術者には現地を見る目が養われており、ノウハウを十分に生かした現地踏査･現場試験を行っていました。

あれから40年、基準法の改正や品確法が施行され、地盤調査が義務付けられたことにより調査件数が膨大になりました。効率が優先され調査機が自動化され、調査員の人数が膨らみました。

調査の自動化により、個人差のない調査データを得られるメリットがある一方で、技術的なノウハウの蓄積が調査数の増加分に伴っていないと感じています。

また、SWS試験データから支持力度の算定のほか、沈下量の算定や液状化判定など様々な評価を行うようになってきており、不確かな数値での評価・判定が独り歩きしているように思います。Mv法、Cc法、FL、PL、Dcy、難しくしすぎて無理をしていないでしょうか。正確に導き出せていますか？

SWS試験からできることは、実はもっと単純ではないでしょうか。住宅の宅地地盤で調査が始まった頃のように、現場を見る目、結果の値を見て、「アレ？」おかしいな？など判断できる経験が必要だと思います。今後、連続的に試験ができるSWS試験の特徴を生かした相対的な評価に加え、計測されている原位置での力学的データを直接評価する研究が進められることを期待いたします。

次に、宅地地盤の性能を正しく評価することが重要になってきています。1995年の兵庫県南部地震以降、私は大地震や洪水災害が発生するたびに現地に調査に行きました。そこで感じたことは、住宅の災害に対する安全性は、建っている場所で決まるということです。戸建住宅のような小規模建物は、大地震の被害調査の分析や実大の振動実験ができることなどによって、その耐震性能は格段に向上しました。しかし、被害がゼロにならないのは、大きな地震や豪雨による被害をみると、建物の問題ではなく、宅地地盤自体の性能に左右されているからです。特に、地震被害は道路一本挟んだ程度の隣同士でも被害の様相は異なっています。宅地地盤の性能によって、建物への入力地震動の大きさが異なるのです。

大きな災害を経験し、宅地地盤の安全性への関心がようやく広まりつつあります。既存の宅地を含め、宅地地盤に起因する住宅の災害への備えは、これからが本番です。もう一度言います。住宅の耐震性能をはじめとする災害に対する安全性は、建っている場所（宅地地盤）の性能で決まります。したがって、今後は宅地地盤調査の高度化と調査業務や設計業務を担う技術者の育成が急務であり、期待を込めて、住宅地盤業界のチャンスでもあります。これからは、宅地地盤の性能評価の時代なのです。

住品協 Topics

●2023年度事業のご案内

・住宅地盤スキルアップセミナー（eラーニング開催）

2022年夏と秋に開催された住宅地盤スキルアップセミナーをeラーニング形式のみで１/６（金）～１/27（金）に開催しています。入社時期などにより夏・秋に受講できなかった方向けです。一定数以上の受講者がおり、需要が認められたため冬開催も継続していきます。

・住宅地盤セミナー（更新セミナー）

住宅地盤主任技士・技士の更新対象者の知識向上、資格取得を目指す方を対象とし実施します。

2015年度から「eラーニング」での受講も可能となりました。インターネットに接続されたPCがあれば会社や自宅などで会場や日程に縛られることなく受講することができます。今年度は新型コロナウイルス感染拡大の状況を鑑みeラーニングのみの開催とします。また、本セミナーは地盤工学会CPDプログラム認定を申請予定です。（昨年度はCPD認定単位3.5ポイント）

【eラーニング】２/６（月）～３/３（金）

2013年度から開催時期を毎年２月に移行し、認定資格の有効期限を３月末に変更しました。この開催時期変更によりセミナー受講と更新手続きを同時に行なえるようになりました。

・住品協技術報告会

住品協では「協会員の皆様に今役立つ情報」というテーマで活動しています。その一環として、2019年２月に開催し好評を博した「住品協技術報告会」の第６回を開催いたします。住品協の活動から得られた、業界の最新の情報、動向、技術を協会員へ共有することを大きな目的としています。

今回は、過去のアンケートでも協会員の皆様の最大の関心毎である失敗事例・事故事例について実際の事例を基に技術委員が発表します。また、外部講演では業界としても大きく関わりのあるインボイス制度について税理士を招き解説いただきます。

〈目的〉

⑴　住宅地盤を中心とした学術技術の進歩への貢献
⑵　住宅地盤技術者の資質向上
⑶　住宅地盤事業者の健全経営と社会貢献

〈内容〉

⒜　住宅地盤に関わる「品質管理」「業務改善」「生産性の向上」に関する技術報告
⒝　上記の各委員会の発表・活動報告
⒞　新技術や業界動向などの企業・団体からの発表

新型コロナウイルス感染拡大を鑑み、Webセミナー併用で開催します。

※会場での参加は人数制限を行います。また、新型コロナウイルス感染拡大の状況によりWebのみとする可能性があります。

【開催日時】３月24日（金）　13：00～16：30

【開催形式】AP東京八重洲（東京）とWeb（GoogleMeet）の併用開催

【プログラム（予定）】

〈特集：失敗事例・事故事例〉

■車両事故
■ハラスメント
■工事事故（物損）
■労災事故
■沈下事故
■品質管理

〈委員会報告〉

■SWS技術小委員会
■研究・情報収集小委員会

〈外部講演〉

■インボイス制度について
税理士・中小企業診断士・経営学修士（MBA）／ケーティーエムジー㈱　代表取締役　菅野　浩司　氏

・第25回通常総会

５月24日（水）午後　AP東京八重洲（東京）とWeb（GoogleMeet）の併用開催

※会場での参加は人数制限を行います。また、新型コロナウイルス感染拡大の状況によりWebのみとする可能性があります。

・住宅地盤スキルアップセミナー（旧：実務者研修会）

７月ごろeラーニング形式で開催予定（秋開催については検討中）

2014年度から開催時期を初夏に変更し、新たに住宅地盤業務に従事する新任者向けのカリキュラムを盛り込みました。また、実務経験１年未満の方が住宅地盤技士試験を受けるための指定セミナーとし協会員以外の方にも門戸を開くことにしました。このため名称を「住宅地盤スキルアップセミナー」と変更し開催しています。

2017年度から、より入門者向けにリニューアルしました。身近なSWS試験や補強工事を中心に動画教材を豊富に取り入れ、親しみやすくわかり易い構成となりました。更に今回から教材を更にアップデートする予定です。

従来どおり効果測定（試験）の合格者は「住宅地盤実務者」として登録されます。

・技術者認定資格試験

10月29日（日）　会場は未定

※日程は変更される可能性があります。

調査及び設計施工部門の住宅地盤主任技士・技士の認定資格試験を実施します。

また、地盤工学会など10団体で構成する「地盤品質判定士協議会」が、地盤分野に特化した資格制度「地盤品質判定士」の受験資格のひとつが住宅地盤主任技士となっております。本協議会へは当協会も正会員として参加しており理事及び各委員会への委員を派遣しております。

住品協 Topics

●技術者認定資格試験制度について

NPO住品協では住宅地盤の品質向上を目的に掲げ地盤事故の根絶を目指し、啓蒙活動、技術者教育、認定資格試験、調査研究を行っています。

最低限守るべき調査・工事の基準を「技術基準書」としてまとめ、それを実施、監督する認定資格者という一体の構図を描いています。

この認定資格には調査・設計施工の２部門があります。それぞれに住宅地盤の実務に携わる方に必須の住宅地盤技士、上位資格の指導・監督者に必須の主任技士があり、計４種類となります。

業務との関係を一覧にすると下表のようになります。

業　務	資　格
地盤調査の実務 事前調査、現地調査、地盤解析	住宅地盤技士（調査）
地盤調査の承認及び責任者 基礎仕様判定の承認	住宅地盤主任技士（調査）
地盤補強工事の実務 設計、施工管理、品質管理	住宅地盤技士（設計施工）
地盤補強工事の承認及び責任者 設計の承認、工事完了引渡しの承認	住宅地盤主任技士（設計施工）

2022年12月現在、延べ6408名が認定資格者として登録されています。

また、入門編の住宅地盤実務者として1016名が登録されています。

●2022年度　技術者認定資格試験のご報告

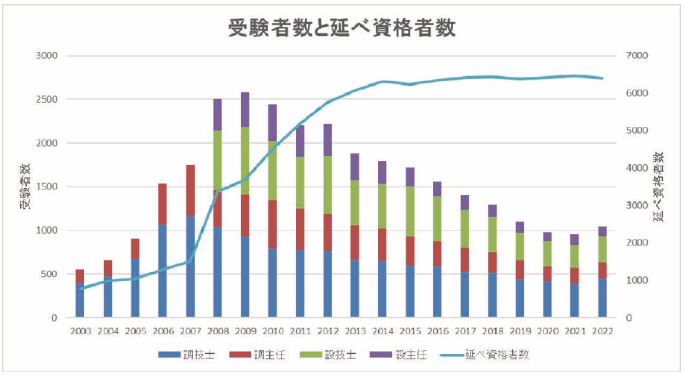
日時　2022年10月30日（日）
会場　全国８地区９会場
総受験者数　1043名

今年度は新たに270名の技術者が認定されました。
内訳は次の通りです。

住宅地盤技士（調査）	130名（452名受験）
住宅地盤主任技士（調査）	43名（184名受験）
住宅地盤技士（設計施工）	71名（295名受験）
住宅地盤主任技士（設計施工）	26名（112名受験）

合格者の皆様、おめでとうございます。

今回、惜しくも不合格となられた方々、次回の挑戦を期待しています。



●新会員のご紹介

12月末時点の会員数は443（正会員Ａ・Ｂ、準会員）
2022年７~12月の新入会員は１社です。

アシスト株式会社（福島県）

住品協の活動に積極的に参加頂けるよう期待します。

正・準会員全国 443 社

※2022 年 12 月現在
特別会員８社
賛助会員 19 団体
学術会員３名

北海道	14 社
東　北	33 社
関　東	144 社
中　部	102 社
近　畿	71 社
中　国	29 社
四　国	11 社
九　州	39 社

住品協 Topics

●第５回住品協技術報告会

写真　講演の模様（アサヒ地水探査㈱　川上　俊介　様）

「協会員の皆様に今役立つ情報」というテーマでの活動の一環として開催しています。今回は、朝日新聞などで報道された地盤データ偽装の件を受け、防止や監視などに有用なシステムやソリューションを協会員へ紹介した第４回の続編として「住宅地盤業界における最新技術の使用事例」と題し、使用者側からの事例を中心に講演いただきました。

【開催日時】2022年９月14日（水）　13：30～16：00
【開催場所】東京ビッグサイト
西２ホール内　セミナー会場D
※「地盤技術フォーラム2022」内のセミナーとして開催
【聴講者数】参加者計63名（一般22名、招待19名、講師・関係者22名（欠13名）
【参 加 費】3,000円／人
【配 布 物】「発表概要集」を事前送付（住品協HPに掲載中）

【プログラム】（カッコ内の企業に発表資料作成などご協力いただきました）
・「ReportSS.NET ADVANCE」の使用事例紹介
㈱FACE　永田　義彦　様（応用地質㈱）
・「ジオカルテⅣ」および「GeoWeb System」の使用事例紹介
㈱サムシング　杉本　剛　様
（日東精工㈱・ジオサイン㈱）
・ICT地盤改良工の導入〈Y-Navi･Y-LINK･G-LINE〉
㈱西尾技建　飯田　遥　様（㈱ワイビーエム）
・杭ナビ（LN-100・150）使用による効率化
㈱トラバース　山中　隆一　様
・コミュニケーション＆ファイル管理システム「現場クラウドConne」の紹介
㈱現場サポート　植松　正樹　様
・「G-Space」の紹介
アサヒ地水探査㈱　川上　俊介　様

【アンケート結果サマリ】（回答22名）
●最も関心を持った題目
ICT 地盤改良工の導入〈Y-Navi･Y-LINK･G-LINE〉（８名）、「ジオカルテⅣ」および「GeoWeb System」の使用事例紹介（６名）、杭ナビ（LN-100・150）使用による効率化（６名）、「G-Space」の紹介（５名）、「ReportSS.NET ADVANCE」の紹介（２名）、「現場クラウドConne」の紹介（１名）
●今後取り上げて欲しいテーマ
失敗・トラブル事例（５名、最新技術導入に起因するものも含め）、SWS試験による地盤の評価（３名、限界・沈下量・液状化）、ICT導入事例（２名、建築での）、環境に関する取り組み（２名、脱炭素など）、事故防止への取組事例・倫理教育・地盤調査価格の標準化・SWSとボーリングの相関性・業界展望・工法紹介・ウェアラブルツール・造成・擁壁の検討例・ラフト系地盤補強の評価方法・地盤改良工事におけるデータ取得・管理・報告書作成の自動化（各１名）
●運営やプログラムへの意見
会場の不備（２名、音声・案内）、タイムスケジュールに余裕がない（１名）、良かった（３名、各社の取組が良く分かった・技術展との併催）、資料のカラー化希望（２名）、プログラム内容（２名、学術的・幅広い方が良い）、第三者立場で協会からまとめて比較しての発表・Web開催・細かい諸元の提示（各１名）、その他（あまりにも安価な調査工事が存在しICT化できない・小委員会活動の書籍化・「住宅地盤業者の戦略的事業承継」に期待している）など

取り上げて欲しいテーマ、運営の至らなかったところなどについて再度検討し次回に活かし、定例行事として住品協技術報告会を開催してまいります。

住品協 Topics

●新理事紹介

今回は、新理事の伊田テクノス株式会社　執行役員　基礎技術本部　本部長　及川（おいかわ）　直哉（なおや）さんにご自分を紹介していただきます。

理事就任にあたりまして、一言ご挨拶をさせていただきます。

最初にわが社伊田テクノスについてご紹介させてください。伊田テクノス株式会社（本社：埼玉県東松山市）は1910年（明治43年）に創業しました。現在112年目になります。事業としては、土木・建築・住宅そして私が所属しています地盤改良（基礎技術本部）になります。基礎技術本部は1996年10月に発足しまして現在に至ります。

私は1997年４月に伊田テクノスに入社しまして、地盤改良の部門に所属することになりました。入社当時はスコップをもって現場作業から始まり、SWS試験の調査員、そして現場での杭芯出しからの打合せや施工管理。当初は毎日泥だらけになりながら朝から晩までがむしゃらに走り回っていたなぁと今でも鮮明に思い出すことができます。

私が入社してから現在に至るまで我々の業界に変化を与えた出来事が数多くありました。我々業界の発展創成期であった平成12年の品確法に始まり、耐震震偽装問題（建築基準法見直し）、記憶に新しい東日本大震災が宅地に及ぼした液状化現象や造成地崩壊そして消費増税８％による住宅着工棟数の激減、横浜杭データ偽装問題による業界信用不安、そして2019年に始まった新型コロナウィルスへの対応。世の中の変化に翻弄されながらも、我々は学ばせて頂き、現在も地盤補強業務を必要として頂けていることに感謝をしなければと思っています。

最後になりますが現在に至るまでに時代の変化に対し機敏に対応をし、ひたすらに業界の発展を願い活動いただいているNPO住宅地盤品質協会の存在は絶大であると思います。今まで我々地盤改良会社の発展に寄与していただけた本協会に感謝をし、弊社としては出来る限り業界へ恩返しができればと思っています。これからもどうぞ宜しくお願いいたします。

水害から地元地域を守る　施工者伊田組（伊田テクノス）昭和４年６月竣工　大前門樋　埼玉県吉見町

鉄道からの振動を WIB 工法で守る　施工者伊田テクノス　平成 31 年　某大型分譲地　埼玉県さいたま市

2022年度　SWS技術小委員会活動報告

SWSの比較調査　－調査条件が試験結果にあたえる影響について－

2021年度に発足したSWS技術小委員会では、正確なスクリューウエイト貫入試験（SWS試験）を実施するために重要な調査時の管理項目や管理手法についての検討・検証を行っています。

その検討の一環としてSWS試験において試験条件の違いが試験結果に与える影響を確認するために、SWS比較調査の実証実験を実施しています。

本年度は昨年実施した岡山試験地に加え２箇所①水戸（茨城県）②河北潟（石川県）の試験地を加え試験結果に与える

・曲がった不良ロッド
・回転速度の違い（10rpm・30rpm・50rpm）
・調査機の傾斜（傾斜10度・15度）
・荷重段階（荷重４段階・６段階）
・急速な自沈速度の基準（80mm/s・88mm/s）
・表層地盤の影響を排除するための先行掘削の有無

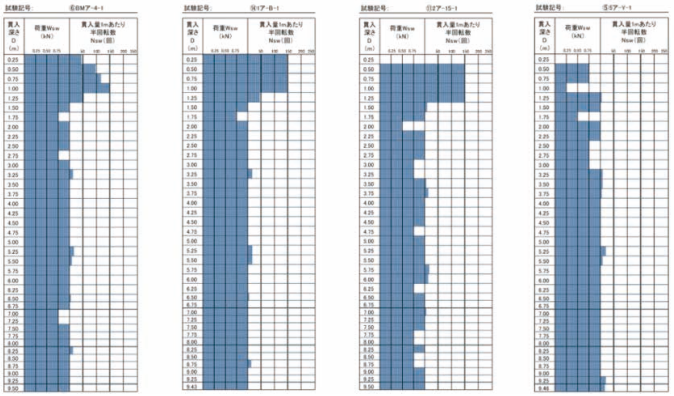
について各要因の影響を確認するための比較調査を実施しました。

今後は調査結果についての分析結果や、SWS試験時の管理項目チェックリストなどをまとめ技術報告会等で発表することを予定しています。

実証実験地　位置図

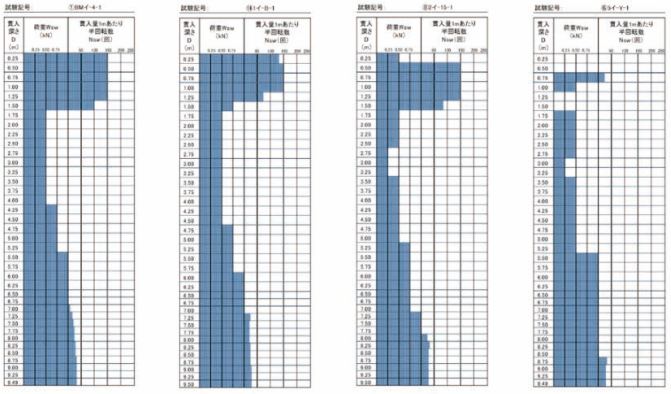
SWS技術小委員会　松田　強

①水戸（茨城県）試験状況



①水戸測定データ（一部）　BM/ 不良ロッド / 傾斜 15 度 / 先行掘削

②河北潟（石川県）試験状況



②河北潟測定データ（一部）　BM/ 不良ロッド / 傾斜 15 度 / 先行掘削

Thinking 住宅地盤

― 住宅地盤をどう捉えるか ―

住宅に関わる関係者の皆様に住宅地盤について、どのような認識をお持ちかを伺います。

地盤調査の現場を変えた GeoWeb System と今後の課題

ジオサイン株式会社　代表取締役　成田芳文

弊社が GeoWeb System を世に出してからすでに 14 年以上経過しました。発表当初はあまり受け入れられず営業面で苦労しましたが、現在ではおかげさまで年間戸建住宅着工の 3 割以上で使用されるようになっており、本コラム執筆時点の 2022 年 9 月 13 日において累計利用件数は 100 万件を超えています。このビッグデータを今後社会にどのように還元して活用していくか、弊社の新たな課題と使命が問われています。

GeoWeb System は地盤調査の現場において必要な調査項目を網羅し柱状図を確認できることから手戻りを防止することができ、調査情報をリアルタイムで事務所と共有することで調査報告書作成業務を分業し、残業を削減することができます。オプションで地盤調査報告書自動作成機能もあります。何より、改ざん防止機能によってハウスメーカーなどから高く評価されています。弊社は GeoWeb System をキーとして、地盤調査版だけでなく地盤補強工事版や住宅検査版を開発し、ご提供してきました。

弊社のこれまでの取り組みを踏まえて、今後の住宅地盤における業界としての課題について私見を述べたいと思います。

まず、上述のとおり多くの住宅地盤調査データが集まる中、これをビッグデータとして捉えて社会に役立てていく必要があります。感覚的な話ですが近年地震の数が増えているように思われます。地震の揺れによる直接の被害は建物の問題ですが、液状化による被害は地盤の問題と言えます。火山列島である日本全国のどこでも地震が起こり得るのであり、地震に対する備えは住宅建築において非常に重要です。すなわち、建物の耐震性能を上げることと地盤調査に基づく適切な補強工事です。

当然ながら地盤補強工事には高額の費用がかかります。ところが、私たち住宅地盤業界に関わる者と違い、多くの住宅の施主は土地代金と建物代金だけを住宅費用として考えており地盤補強工事というものを知りません。ですから、地盤調査の結果補強工事が必要になると見込んでいた予算を超えてしまい、建物の計画から検討しなおすこともあります。

地盤補強工事が必要な土地はそうでない土地より住宅を建てるコストが多くかかるわけですから、不動産価格にも差があっていいはずです。しかし自分で土地を購入してからでないと地盤調査すらできないというのはおかしな話でしょう。せめて近隣の情報から地盤補強工事の必要性を推定できればいい。そこで、弊社の保有する地盤調査データが有効活用できます。地盤調査データを地図上にプロットしてその地域の地盤状況を見られるようにすることで、購入前に周辺の地盤の傾向を知ることができます。ピンポイントで位置を特定できないようにするなど課題がありますが、これが実現すれば不動産価格にも影響を与えることになり、常識が少しだけシフトするでしょう。不動産価格を決定する要素に、間口、形状、地積、立地だけでなく、地盤が加わるからです。

次に、住宅地盤業界の課題として補強工事における、いわゆる「認定工法」の問題があります。認定工法は高い強度を可能にする分、費用もかかります。決められた方法で施工しなければならないので、現場でも杭一本一本が要件を満たすよう集中して打設していきます。ですが集中する分神経を疲弊させ、人間が行うことですから当然ミスや抜けが発生します。また、残念ながら時間や手間、原価を削減するために不正が行われたこともありました。このようなことが起これば１社だけでなく業界全体が信用を失うというのは、水道工事業者や屋根工事業者の例でも明らかでしょう。業界として、施工担当者の技能や集中力に依存しない仕組み、施工担当者の負担を減らす仕組み、そして改ざんが発生しない仕組みを作っていくことが求められています。

このような課題に対処するため、例えば弊社では認定工法における自動判定システムを開発しました。杭の打設ごとに定められた方法で施工されているかがわかるので、現場では必要に応じて即時に打ち直しができます。またアプリによる自動判定であることから人の手を介して内容を書き換えることができません。これは現場負担を軽減しコストを減らし、施主にも安心を与えるものです。地震が増えて地盤補強工事が注目を集めるなか、この自動判定システムは今後社会に貢献できるものであると考えています。

「見える化」そして「言える化・聞ける化」

株式会社現場サポート　鈴木　輔

「住品協だより」をご覧の皆様、協力会員企業の皆様、いつもお世話になっております。今回のテーマに対し、地盤調査・補強工事支援として開発した「地優陣」の歴史と機能、そして、今後の展望についてお話をさせていただきます。

地優陣の歴史

弊社は、建設業向けのクラウドサービスの提供を主な事業内容としており、住宅地盤業界に関わり始めたのが、2012年になります。そして、（一社）地盤優良事業者連合会（※以下、地優連）様より、システム連携依頼の話を頂いたのが2014年になります。単に調査報告書がつくれるだけ、単に地図を見れるだけというものではなく、業務を効率化するためのツールを提供しながら、最終的なデータ保管までをトータルで管理するシステムを目指し、検討を重ね、2016年2月から「地優陣」を提供開始することができました。地優連会員企業様の現場で利用する方々のご意見やアドバイスなどをいただいたおかげで、良い機能を準備することができました。深く感謝いたします。

統一判定基準に基づく判定機能

今日まで、地盤判定は、技術者の知識や経験をもとに行われてきたかとは思いますが、地優陣では、建物や地盤の条件をシステムに入力することで、地盤補強判定の目安となる「沈下量」「支持力」「傾斜角」を簡単かつ素早く算出することができます。統一判定基準が埋め込まれたプログラムによる一次判定を行うことで、品質の高い調査ができ、お客様の信用力にも繋がるかと思います。「境界構造物」が「擁壁」の場合は、擁壁の距離、角度、建物までの距離を考慮して判定します。最終的な判定をするのは、地優連様の教育を受けた有資格者だけとなりますので、より厳格に運用することができ、お客様にも安心して頂けるのではないでしょうか。

また、地優陣は「地盤マップ」と連携し、新・旧地形図や土地条件図、治水地形分類図など各種地盤情報を取り揃えており、そのため地盤の特性を色々な側面から複合的に確認することができます。そして、地盤マップから案件作成を行いますと、新・旧地形図と地形分類図の地図画像が自動で登録されますので、画像トリミングや紙の切り貼り作業が不要となり、作業時間の削減に繋がります。地優陣に登録済みの案件や注意地盤、ボーリング結果の情報を、電子地図上で視覚的に確認することもできますので、地盤調査前に周辺の地盤状況を把握でき、その後の最終判定時にもお役立ていただけると思います。

スマホアプリ（名称：ジバトール）では、事前に撮影する項目や数量を設定して、現場から写真やSWS・施工データをサーバーにアップロードする仕組みですので、現地で何を撮影しなければならないのかが一目瞭然であり、撮り忘れやデータ紛失防止に繋がります。現地調査中のSWS試験のグラフや数値データも迅速に確認できますので、現場にいながら補足調査の必要性をチェックでき、他の場所にいる管理者にも進捗状況が共有できますので、アプリを導入することで、現場の働き方改革と品質向上を同時に実現できるかと思います。

今後

労働者人口の減少と働き方の多様化が進む中で、生産性を上げ、競争力を高める必要があることから、今後は「人時生産性」が重要指標になってくると思います。人時生産性を高めるためには、「見える化・言える化・聞ける化」を意識する必要があり、コミュニケーション方法が大事になってくると考えます。仕事は一人でしているわけではありません。常にチームで動いています。周りの方とどのようにコミュニケーションをとるかで、仕事の生産性に大きく影響してきます。業務を見える化することで、問題箇所や改善手法の検討、優先順位付け等、業務改善に向けて必要となる手法やツールの選定が行えるようになります。その問題点を言える職場環境であるか、そして、発生した問題点を認識している現場の声を聞く体制になっているかが分岐点になり、「聞ける化」と「言える化」を並行して推進することが重要と考えます。ですので、皆様には、「地優陣」だけでなく、弊社が提供するコミュニケーションツール『現場クラウド Conne』のような情報共有アプリの活用をお勧め致します。協力会社様との日程調整、提出書類、現場の進捗状況確認など、現場関係者以外にも情報共有されていくことで、コミュニケーションの質を高め、現場の効率を最大化できるようになります。最後になりますが、各社によって役割や業務フローは違うかと思いますが、お互い便利に、且つ安全にお使い頂くことができますよう、日々努力してまいりたいと思います。

住宅地盤業者のための戦略的法務

弁護士法人匠総合法律事務所　代表社員弁護士　秋野卓生

免震材料・制振材料の検査データの永久保存義務化に対応するため、構造計算事務所の事業承継体制のバックアップ体制を強化する必要がある

1　告示第 1446 号改正

国土交通省は、免震材料及び制振部材に係る不正事案を受け、大臣認定制度の見直しを図ることとしており、今般、建築物の基礎、主要構造部等に使用する建築材料並びにこれらの建築材料が適合すべき日本産業規格又は日本農林規格及び品質に関する技術的基準を定める件（平成 12 年建設省告示第 1446 号。以下「告示第 1446 号」という。）について、令和元年 9 月 30 日公布、令和 2 年 4 月 1 日施行予定の建築物の基礎、主要構造部等に使用する建築材料並びにこれらの建築材料が適合すべき日本産業規格又は日本農林規格及び品質に関する技術的基準を定める件の一部を改正する件（以下「改正告示」という。）により、所要の改正を行いました。

さて、この運用の通知の中で、「検査データの保存」に関する記述があり、「検査データの保存期間については、製品が所定の品質を有するものであることについて、製品が建築物に使用されている間は確認できるよう、適切に設定するものとする。」という記述があります。

2　文書保存期間は長くても 30 年

例えば、放射線業務従事者の健康診断記録、常時焼却施設等のダイオキシン類の濃度の定期測定記録、クロム酸等の空気中における濃度の定期測定記録、放射線業務従事者の線量の測定結果記録、電離放射線健康診断個人票等の文書は法令で 30 年の保存期間が定められています。

30 年という長期の保存期間が求められている理由は人体への影響がある放射線等による影響が何年後に病気として現れるか分からないためです。それでも 30 年という期間です。

3　建物が存立する限り検査データを保存しなければならない

建物には法定耐用年数の定めがあります。

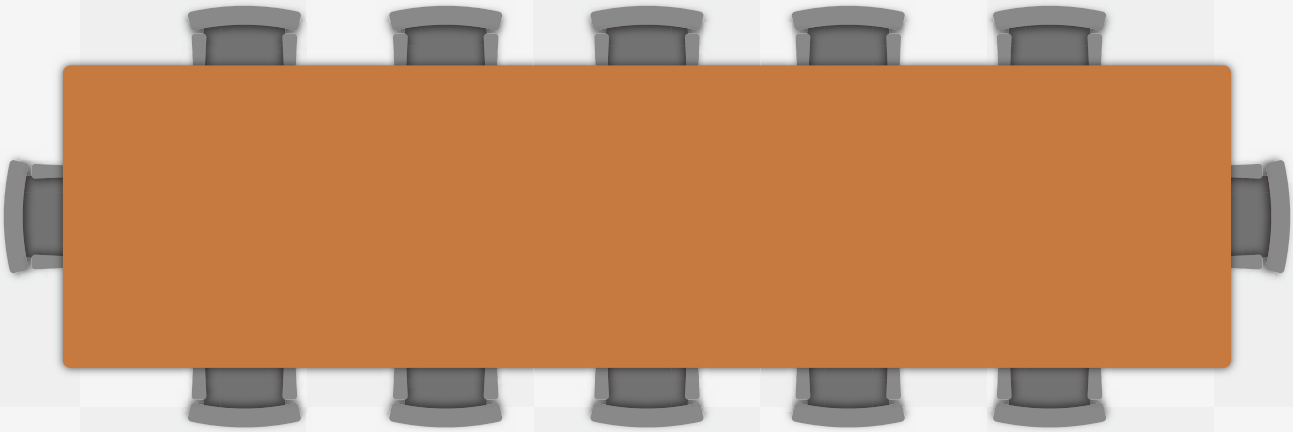
耐用年数とは、「通常の維持補修を加える場合にその減価償却資産の本来の用途用法により通常予定される効果をあげることができる年数」を言います。

法定耐用年数の使用用途は減価償却費の計算にあるため、法定耐用年数を超えた資産を使用することができないわけではありません。例えば鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造の法定耐用年数は 47 年ですが、47 年以上の築年数の物件も通常通り使用することが可能です。

そうすると、例えば築 100 年の建物でも建物が存立する限り、検査データを保存しなければならないとすると、開発者の負担が重く、小規模零細な製造事業者にとっては、現実的に対応不可能な運用基準になってしまいます。

4　所有者等に検査データを交付する運用はどうか？

所有者等に対して、検査データから検査成績書を作成する方法・手順を明示したうえで当該デー



タを引き渡すとともに、所有者等が当該データの受領書を製品が建築物に使用されている間保存する場合にあっては、製造事業者における保存期間を製品の出荷日から 15 年間とすることができるという運用にすることはどうでしょうか？

この場合､所有者等から競合他社に検査データ記載の情報が流出する可能性を防ぐことができず、そもそも論で技術データの流出リスクが生じることとなり、製造事業者はこの手法をとることは皆無であると考えます。

5　法の趣旨論

そもそも、建物は増改築などの際に、建物全体の安全性が確かめられなければならず、その際に、免震材料の検査データも有用な情報であり、検査データの長期間の保存を求める事は決して法の趣旨に反するものではありません。

しかし、近年、営業秘密の保護の重要性は法律の世界でも非常に高まっており、この営業秘密の保護を果たしつつ、検査データの長期間保存を図ることが法律家の観点から見たバランスとして適切であると考えます。

所有者等から守秘義務契約書を取り付けて、検査データを交付するという方法も選択肢としてあり得ますが、建物が所有権移転され、守秘義務を建物譲受人が承継しない場合には、この守秘義務契約書によって製造事業者を保護することは出来ません。

恐らく、民・民にての対応では、営業秘密の保護は図ることが出来ない可能性があります。

ちなみに、国交省の通知文書では､「製造事業の承継が行われる場合は、承継先において検査データ及び受領書（出荷日から 15 年を超えている免震材料については、受領書のみ）を保存することとし、製造事業が廃止される場合には、発注者を通じる等により所有者等に検査データを引き渡すものとする｡」とされていますが、倒産事件の現場を担当する弁護士の立場からは、承継先が見つかればラッキーでやむを得ず事業を閉じる場合には、データを保管継続する主体である法人が消滅してしまうこととなるので、データは破棄することが一般的です。

6　構造計算事務所の事業承継体制を強化する必要がある

免震装置や制震装置の検査データは、メーカーにもあるでしょうが、構造計算事務所にて保管しているケースもあります。

こういった構造計算事務所の中には、小規模な事業者も多く、事業承継が確実に実行されなければ永久保存は絵に描いた餅になります。

今、工務店団体である JBN では、団体として事業承継のバックアップ体制を整えるなど、業界団体としても動き出しているところもあります。

特に免震装置や制震装置の検査データを保存している構造計算事務所の事業承継体制について、各業界団体は、バックアップ体制を構築するべきではないか、と考えます。

茨城県の地形地質の特徴と地盤補強

吉井　孝文*

* YOSHII Takafumi、ジャパンホームシールド株式会社、技術士、東京都墨田区両国 2-10-14 両国シティコア 17F

1．茨城県の地形分布

茨城県の地形を概観すると、主に４つの特徴ある地域に分けることができる。

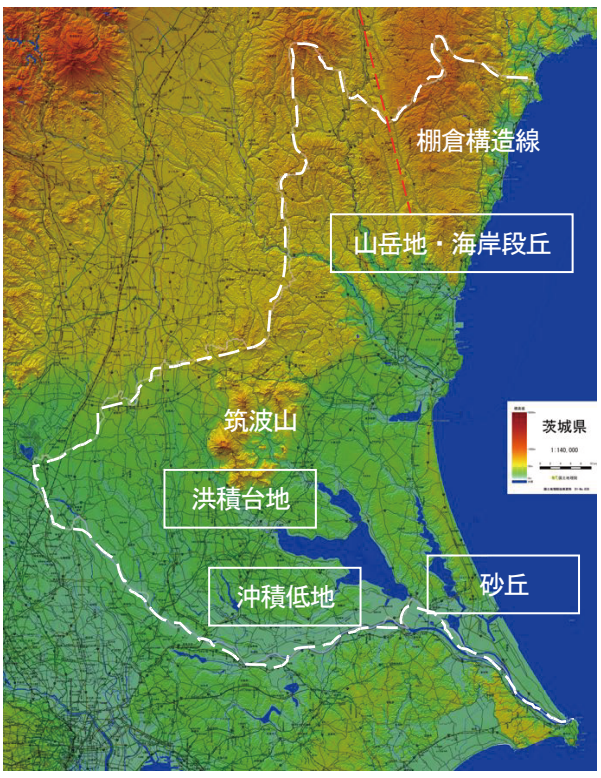
1.1　県北部：海に迫る山岳地・海岸段丘

県北部は茨城県内では山がちな地域で、阿武隈山地の南端と八溝山地からなる。

これら山地は棚倉構造線と呼ばれる断層によって分けられており、航空写真や図−１のようなDEMデータによる地形図を見るとその境界の位置は明瞭である。

八溝山地の南端は関東平野のビルに登れば北東方向に盛り上がって見える筑波山である。この八溝山地は、中生代ジュラ紀の付加体であり、地質は主に海成の砂岩からなるが、南端の筑波山だけは頂上が白亜紀のハンレイ岩で山体は古第三紀の花崗岩でできている。遠望では連続して見える山系でもその地質は場所により異なる。

ちなみに、筑波山付近の花崗岩は山麓北東の稲田・真壁地区では「筑波石」と呼ばれ、優良な石材として切り出し利用されている。2016年に日本地質学会から県の石に選定されている。また、伝統工芸品「笠間焼」には当地の花崗岩が風化してできた陶土が使用されている。



図−1　茨城県全体図[1）に加筆]

茨城県の東縁は太平洋に面しており長い海岸線をもつ。阿武隈山地の隆起や関東造盆地運動の影響（盆地中央が窪むことで外周が持ち上げられる反作用現象）により北茨城市から鹿嶋市にかけて海沿いが隆起することで海岸段丘の発達がみられる。日立市や水戸市など主だった市街地はこの海岸段丘上か、その裾にある砂丘上に立地している。

1.2　県中央部から南西部：南北に連続する洪積台地群

筑波山頂から南西方向を眺めると、晴れた日には広大で平坦な関東平野を一望することができる。こうした広大な平坦面は日本全体でも、

ａ．砂礫層又は溶岩を扇状地平坦面の起源とする台地

ｂ．浅海底が離水してできた砂層主体で海成の平野

のどちらかの場合が殆どである。筑波山の西から南にかけて広がるのは、稲敷台地・結城台地・猿島台地といった洪積台地と、これを侵食して流下する鬼怒川などの河川からなる平野であるが、この平野は上記のａ.に相当する部分が北部を占め、県境の利根川に近づくほどｂ.の性格が強くなってくるという特徴がある。また、これら台地は赤城山など関東平野の西部に分布する火山の火山灰が降灰してできた火山灰質風化土や中国大陸から飛来するレス（黄砂）などが混ざって出来た風化土壌（いわゆる関東ローム）に覆われており、全体的に赤茶けた色をしている。毎年春先になると北風が乾いた地表の土壌を拭き飛ばし、茶色い砂煙がもうもうと舞い上がる。標高は凡そ 20 ～ 50 m程度で南方向に緩やかに傾斜している。

1.3　県南東部：霞ケ浦を取り巻く台地と砂丘

県南東部の地図を眺めると霞ケ浦や北浦などの水系が概ね南東方向に走っている様子が見て取れる。これは、およそ12万年前に南東方向に口を開き、現在の関東平野を広く沈めた内湾の影響によって出来た姿である。当時は現在よりも気温が高く海面上昇が起こり、海岸線は現在の利根川より北にまで入ってきたと考えられている。この海進は「下末吉海進」と呼ばれ、内湾は「古東京湾」と呼ばれる。

この古東京湾に北側から流入する河川は河口に三角州を作るのだが、潮流の影響を受けづらい湾の奥まった場所

に位置するため、図-2のような鳥趾状三角州が形成された。この後、最終氷期に入り海退が起きると砂で構成された三角州が高まりとして細長く取り残された。現在の新治台地、行方台地、鹿島台地、およびこれら台地に付随する神栖市などの砂丘群である。これら砂の高まりが現在の水系の方向を固定した。ちなみに砂丘については2011年の東日本大震災の際に液状化現象が多発した場所でもあるが、これについては改めて述べる。

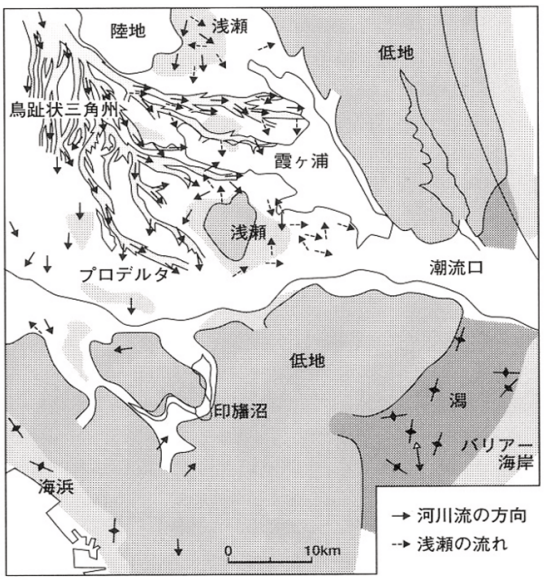


図-2　鳥趾状三角州[2)]

1.4　県南端：河川および霞ヶ浦沿いの沖積低地

利根川はもともと、群馬県前橋市あたりから現在の東京湾に抜けるように関東平野を流下していた河川である。しかし、徳川家康が江戸の町を築くにあたり図-3のように大きく流路を変更させた。「利根川の東遷」と呼ばれる一大土木事業である。茨城県南端付近はそれまで鬼怒川その他の河川が流下する地域であったのだが、これにより、大量の土砂および水が流れ込む広大な沖積低地に変貌した。土砂・水の供給量の増加は河川沿いの閉塞地形や湿地環境の発達を促し、より多くの沼地が出来ることとなった。現在は圃場整備により整然とした水田地帯となっているが、図-4のように古地図と比較するとかつての屈曲した沼地を干拓して水田や宅地にしたところがたくさん確認できる。こうした土地は当然ながら軟弱地盤であるとともに、3）の砂丘と同様に液状化被害も発生する条件が揃った。台地に挟まれた谷筋や沼沢地には有機質土の分布も多くみられる地域である。

図-3　1000年前の利根川（上）と変遷後（下）[3)]

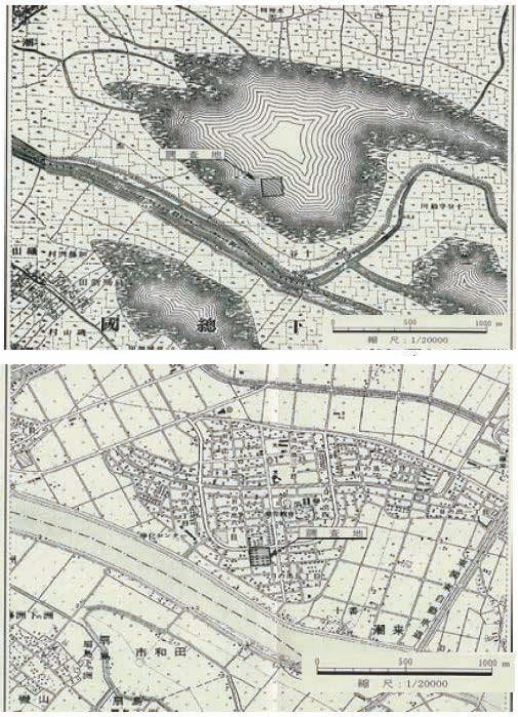


図-4　沼沢地の変遷（明治18年・平成14年）[4)]

2．住宅地としての茨城県：台地と低地

2.1　洪積台地

1950年代は東京の人口集中による弊害が顕著になっていた時期だった。そのため1963年に筑波研究学園都市の建設が閣議決定された。筑波のほかに富士山麓・赤城山麓・那須高原が候補として挙がっていたが、

・東京都心から60kmと近いこと
・広くて平坦な地形であること
・関東ローム層および下位の下総層群砂層という明瞭で安定した地盤構成であること
・霞ケ浦など水源が確保されていること

これら条件から筑波に決定された。

こうした地域の特徴は戸建て住宅の建築にも有利である。そのため、2005年につくばエクスプレス線が開業して以降、現在も沿線の宅地化が進行中である。

茨城県は関東平野の東端に位置するため関東平野を取り巻く火山から偏西風に乗った火山灰が台地のほぼすべてに

わたって降り、関東ローム層が形成されたが、関東ロームからなる地盤は戸建て住宅クラスの荷重を支える良好な地耐力を持つため、一般的には安定した住宅地盤を提供する場となる。

ただし、台地の中に細く伸びる谷筋もまとめて大規模造成する場合、必ず埋め土造成区画が発生するため、そうした場所では地盤改良工事が必要になる場合も多い。

洪積台地上の場合、関東ローム層の層厚は概ね１～３m程度で、その下位に下末吉海進時に形成された三角州起源の砂層がほぼ確実に現れる。この砂層が杭状地盤改良の支持層として利用されている。

このように洪積台地上は住宅建設に有利であるが、造成で埋めた谷筋を見落とすなど、思わぬ失敗を犯す恐れがあるため、土地の履歴は慢心せずに確認するよう心掛けたい。

2.2　沖積低地

水郷の街として知られる潮来市や、市域に水田用地の含まれる取手市・龍ケ崎市などの沖積低地では、利根川その他の河川が上流から運搬してきた粘土や砂によって地盤が形成され、かつ地下水位も高いことから軟弱地盤が広がる地域である。こうした土地も近年の都心へのアクセス性向上から住宅用地としての需要があり、盛土造成される場所は多い。しかし、場所にもよるが20m以上沖積粘性土という地盤も珍しくない。河川沿いの低地には河道変更に伴う自然堤防も複雑な形で分布しており、更には地下数メートルに埋没自然堤防や三角州起源の砂層が狭在する場所もある。また、自然堤防によって谷や湖の出口が塞がれた地形の場合、湿地性植物が繁茂した結果、有機質土が分布する場所もある。こうした自然堆積物の複雑さに加え、湿地の埋め土造成など人為的な土地改変も多いので茨城県南部の沖積低地の地下構造はとても複雑である。

よって、現位置での地盤調査データは、その値のみで評価するのではなく、現場周辺の地史や基本層序を理解し、これらと照らし合わせることで、試験結果の妥当性を確認したい。造成埋め土など人工物を自然堆積の砂層と誤認するなどといった過ちを防ぎ、地盤の特徴を正しく認識することは安定した住宅建築にとって非常に重要である。各種情報をもとに総合的な地盤評価を心がけたい。

3．液状化現象

2011年３月11日に発生した巨大地震は東日本一帯に多くの被害をもたらしたが、茨城県においては液状化現象が図-５のように千葉県・宮城県と並んで多く発生した。こうした土地では災害発生後に多くの研究者・技術者が現地入りして調査・復興にあたった。以下には簡単ながら、現象の発生しやすい場所・および対策について述べたい。

3.1　どういう場所で起きるか

茨城県は太平洋側に長い海岸線を持つことから、北関東を流下する多くの河川の河口が生じる場所にあたる。その結果、三角州性の土地が多くなる。また、先にも述べたように古東京湾時代の三角州が起源の砂層や、砂で埋めつくされた沖積低地も多く、砂主体の地盤がかなり多い点に留意すべきである。この砂主体の地盤というものは、戸建て住宅の建築にあたり通常ならば問題の起きにくい地盤なのだが、水位が高い場合、一旦大地震が発生すると液状化現象が起きやすい。しかし、圃場整備や区画整理が行われた結果、地形の元の姿が現状の姿ではわからない場所が多いため、実際に災害に遭って初めて土地の履歴が理解されたという事例も多い。

こうした液状化現象の起こりやすい場所をまとめると主に下記のようになる。

① 水位の高い三角州平坦面や砂採取場：
　砂・水ともに多いため液状化対象層が厚くなりがちである。

② 砂丘の裾部分：
　水田のある沖積低地と砂丘の境目付近。ここは水位が高く砂が多い地盤になるため砂丘の上部とは全く異なる地盤特性を持つ点に注意を要する。

③ 砂によって埋められたかつての沼地や湿地：
　現在は区画整理され整然とした住宅地になっている場所が多いため、液状化現象など被害に遭う恐れを日常では感じづらい場所である。

④ 旧河道：
　沖積低地に限った事ではないが、河道の地下水は地表流がよそへ移動しても水脈としてそのままの位置に残っている場合が多い。結果として液状化対象層が厚くなる点に留意すべきである。また、人為的に移動させた河道跡は埋立地と本質的に変わらないので特に注意を要する。

3.2　対策

戸建て住宅は、丁目レベルの広さで一度に液状化対策を

図-５　液状化現象発生個所[5)]

施す場合①と、すでに造成等を終えた土地を購入した後に個々の宅地で対応する場合②が考えられるが、私有地である住宅地は、まとめて対策を施す①は実施が難しい。規模が大きく費用もかさむため地権者や事業者の理解・協力を得ることが難しい点が挙げられよう。これらの事情を踏まえつつ、具体的な工法を挙げるならば、

① 地元の協力が得られる場合は広い範囲で対策を実施できるため、有効な工法が採用しやすい。例えば、

a．格子状地盤改良工法：図-6のように地中に連壁を構築して、液状化対象層の土を抑え込むことで、地震が発生しても揺れの力を低減させ液状化現象を発生させない工法である。

b．地下水位低下工法：図-7のように地下水をポンプで吸い上げ、文字通り水位を低下させる。液状化現象には水が必要なので、その水を排除することで液状化対象層を減らしてしまう工法である。

② 個々の家屋で対応せざるを得ない場合は例えば以下のような工法が挙げられる。

a．砕石杭などを締め固めて打設する地盤密度増大工法：図-8のように杭状体などが地中に打ち込まれることで地盤の密度が増加し締まった地盤とすることで地震の揺れに対し耐性を持たせる工法である。

b．建物荷重を良質な地盤へ伝達させる杭状地盤改良：一般的な戸建て住宅の地盤改良でもあるが、液状化対象層を頼りにせず建物荷重を支えるため、地震時の地盤の変形や液状化現象の建物への影響を排除することができる。

c．置き換え工法：液状化対象層が薄いならば、対象層を丸ごと粒径の大きめな土で置き換えてしまう、あるいはセメント系固化材を混ぜた土に変えてしまうことで液状化対象層を取り除く工法である。地盤を堅固にする薬液を注入する工法もある。

図-6　格子状地盤改良工法[6)]

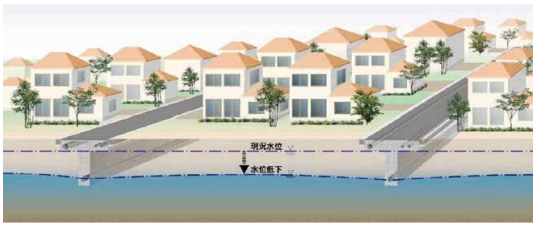


図-7　地下水位低下工法[7)]

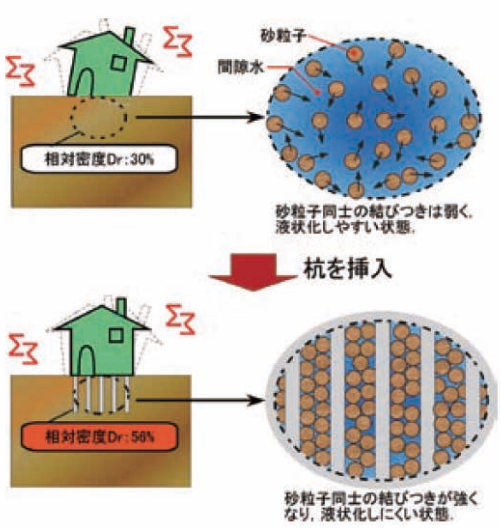


図-8　密度増大工法[8)]

4．まとめ

以上、茨城県の地形地質と戸建て住宅に関する地盤改良について述べたが、やはり東日本大震災のインパクトは大きく、2022年10月現在も日本海溝に関係すると思われる地震が多発している状況から、2011年の地震より規模は小さいとは思われるものの、茨城県における住宅建築においては今後も地震について留意せざるを得ないだろう。また、今後の発生が懸念される南海トラフ地震に際しては、茨城県を含む東日本大震災で得た教訓を対策に役立て、少しでも被害が逓減されることを切に願う。

図版出典

1）国土地理院デジタル標高地形図「関東」https://www.gsi.go.jp/kankyochiri/degitalelevationmap_kanto.html

2）貝塚ほか（2000）「日本の地形４、関東・伊豆・小笠原」，東京大学出版会

3）都道府県研究会編（2018）「地図で楽しむすごい茨城」，洋泉社

4）橋本ほか（2012）「2011 年東北地方太平洋沖地震による潮来市日の出地区の液状化被害分析」，第 31 回土木学会地震工学研究発表会講演論文集

5）若松加寿江（2016）「街が沈む－地盤の液状化－」，セイフティ・エンジニアリング第 43 巻（1）182 号

6）国土交通省都市局都市安全課（2022）「液状化ハザードマップを活用したリスクコミュニケーションの方法に関するマニュアル」

7）神栖市役所都市整備部都市計画課（2018）「神栖市液状化対策事業住民説明会【鰐川地区、堀割 1,2,3 丁目地区】資料」

8）村上ほか（2018）「低平地における液状化対策工法の効果の検証」https://www.scc.ibaraki.ac.jp/wp-content/uploads/2018/01/H25-murakami2.pdf

改良土の六価クロム溶出試験

松田　強*

* *MATSUDA Tsuyoshi*、㈱トラバース　愛知県清須市春日西牧前 54-3

1．はじめに

セメント系固化材を用いた地盤改良工事では、六価クロム溶出の懸念がある。本稿では地盤改良工事における六価クロム溶出のメカニズムと、そのリスクを管理するための六価クロム溶出試験の概要について紹介する。

2．クロムと六価クロム

地盤改良の固化材としてのセメント系固化材は原料や製造に用いる燃料が天然資源であるため、地球上に存在するさまざまな元素が自然由来物として含まれるが、その一つとしてクロムがある[1)]。

クロムは、銀白色の光沢のある硬い金属である。クロムめっきは高い硬度を有し、平滑性もよく、見た目もよいため、自動車部品などのように、耐摩耗性の付与や装飾の両方の目的で多く用いられている。また、10.5%以上のクロムを含む鉄系の合金はステンレス鋼と呼ばれ、この合金はクロムが不導体皮膜を形成してほとんど錆を生じない性質をもつ。このため、車両、機械、台所用品まで幅広い分野で用いられており、産業上、非常に重要な合金のひとつでもある。

写真-1　クロムめっきの使用例

クロムは金属状態の０価の他に、＋２価、＋３価、＋６価の酸化状態を取りやすい。この酸化状態のクロムが含まれる物質をクロム化合物と呼ぶ。＋３価のクロムが含まれる化合物は三価クロム（Cr^{3+}）、＋６価が含まれる化合物は六価クロム（Cr^{6+}）と呼ばれ、同じクロムでもこの価数によって毒性が大きく異なる。六価クロムは土壌汚染の原因や健康上の問題を引き起こすため、しばしば問題視される物質でもある。

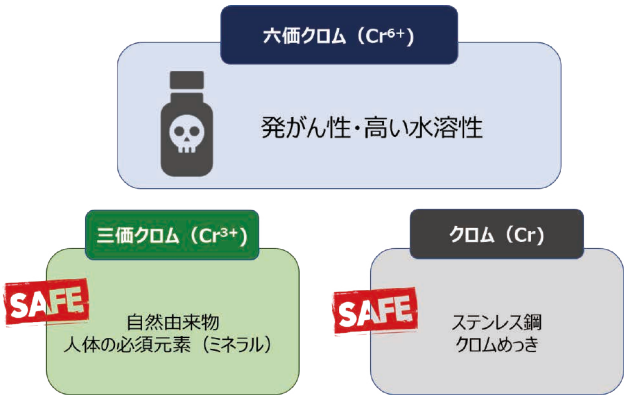


図-1　クロムの分類

毒性の低い三価クロムは安定した物質で存在しており、セメント原料にも自然由来物として含まれている。六価クロムは強い酸化能力を持つ不安定な物質で毒性が強く、有機物と接触すると、その有機物を酸化して自身は三価クロムに還元する性質をもっている。六価クロムのもつ毒性は、この性質に由来するものである[2)]。

六価クロムの代表的な中毒症状として、鼻中隔穿孔がある。症状としては、左右の鼻の間にある壁に穴が開くもので、クロムめっき現場などでの労働衛生上の問題として広く知られている他、皮膚障害、肝臓障害・腎臓障害などを引き起こすものである。また、DNAへの損傷作用を持ち、発がん性を有する。六価クロムの一部は容易に水に溶ける化合物であり、土壌汚染の原因となりやすいため、後述する環境基準によって健康の保護及び生活環境の保全を維持しなければならない。

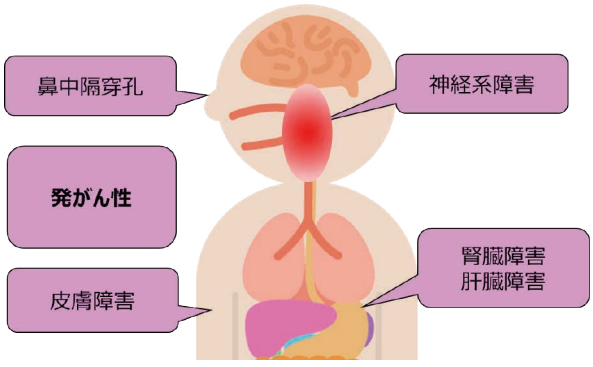


図-2　六価クロムの病理

3．地盤改良時の六価クロム溶出メカニズム

もともとセメントに自然由来物として含まれるクロム化合物は毒性のない三価クロムであるが、三価クロムの一部はセメントの製造過程（焼成）での酸化反応によって、毒性のある六価クロムに変わる。しかし、改良施工時、土壌と混ぜ合わせた際の水和反応によって生じる水和物によって六価クロムは固定されるため、固定後に溶出することはほとんどない。

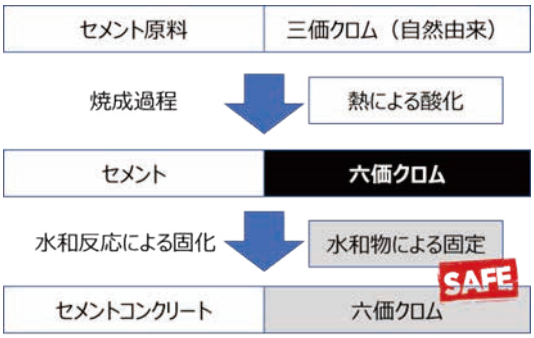


図-3　セメント系固化材の六価クロム生成メカニズム

ところが、地盤改良でセメント系固化材を使用する場合、土壌を構成する粘土鉱物や有機物の一部によって水和物の生成が阻害され、固定されなかった六価クロムが溶出する場合がある。例えば、関東ローム層などに含まれる火山灰質粘性土はアロフェン量が多い。このアロフェンは水和過程で生成するカルシウムイオンを多量に取り込むために、水和物の生成が妨げられる[3)]。

六価クロム自体はセメントに由来するものであるが、六価クロムの溶出量は、土の種類（土質）と配合する固化材の種類によってそれぞれ異なる。このため、改良する土と固化材の相性を確認し、六価クロムの溶出量が環境基準値以下となるような固化材を選定し、使用することが重要となる。

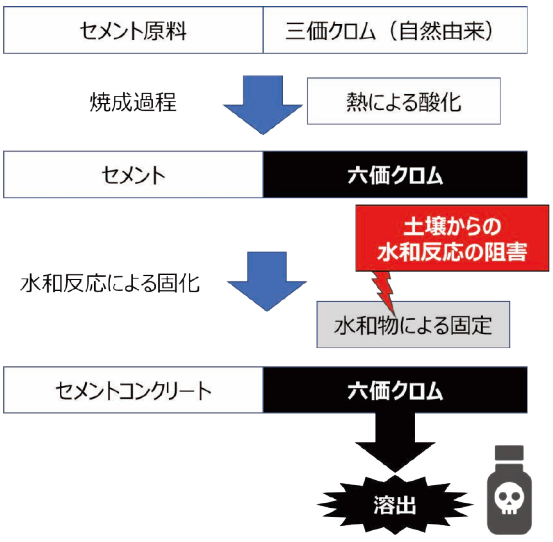


図-4　地盤改良時の六価クロム溶出メカニズム

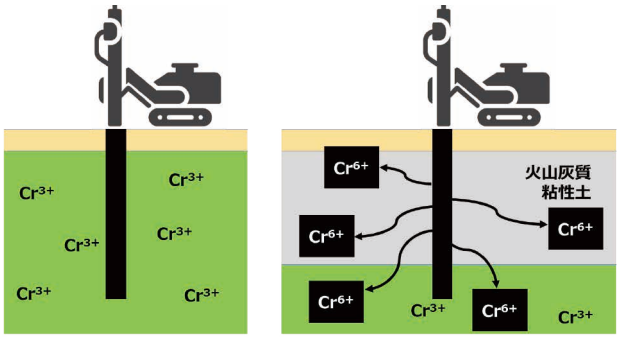


図-5　六価クロムの溶出概念図
（左：通常の地盤、右：溶出が起きる地盤の例）

4．地盤改良における六価クロムへの対応

小規模住宅の地盤改良では、六価クロム対応型（抑制型）の固化材を使用することで六価クロム溶出のリスクを防止している。地盤改良の対象土や配合条件によっては，六価クロムが溶出する場合があるが、六価クロムは還元性物質によって化学的に安定した三価クロムに還元されやすいため、還元性を有する土と固化材が混合される場合には六価クロムは溶出し難くなる。

また、各固化材メーカーによって、還元性物質を含んだ六価クロム対応型（抑制型）のセメント系固化材が開発されており、還元物質の還元作用により六価クロムの溶出は低減される。各土質や固化材種別における六価クロムの溶出量やその傾向については多くの研究や論文が発表されており、既往の施工実績等を鑑みても通常の土質における六価クロム溶出のリスクはほぼないものと考えられる[4) 5)]。

ただし、特殊土等が分布する場合には六価クロム溶出の懸念があるため、六価クロム溶出試験を行ない事前に確認する必要がある。

表-1　主なメーカーの六価クロム対応型固化材

固化材の名称	メーカー
ユースタビラー60.70など	UBE三菱セメント株式会社
ジオセットシリーズ	太平洋セメント株式会社
タフロックシリーズ	住友大阪セメント株式会社
ハードキープP-530など	株式会社トクヤマ

5．六価クロム溶出試験法

六価クロムの溶出メカニズムは複雑なため、土と固化材の相性を知るには、改良対象となる土と使用する固化材を予め混合し、六価クロム溶出試験を行う必要がある。

表-2に示すように、六価クロム溶出試験には大きく分けて2つがある。いずれの場合も評価する改良体を用い定められた方法によって検液を作成し、4.3項に述べる定量分析によって測定するものである。

表-2　六価クロム溶出試験

六価クロム溶出試験法	
環境庁告示第46号 溶出試験	タンクリーチング試験

5.1　環境庁告示第46号溶出試験

環境庁告示第46号に示されている溶出試験方法は、風乾した試料を２mm以下に砕き、固液比１：10の純水と混合し６時間浸とうした溶出液をろ過して、ろ液中の重金属類を測定する方法である。

写真-2　環境庁告示第 46 号溶出試験状況

検液の作成方法は次の通りである。

(1)　採取した土壌の取扱い：採取した土壌はガラス製容器又は測定の対象とする物質が吸着しない容器に収める。試験は土壌採取後直ちに行う。試験を直ちに行えない場合には、暗所に保存し、できるだけ速やかに試験を行う。

(2)　試料の作成：採取した土壌を風乾し、中小礫、木片等を除き、土塊、団粒を粗砕した後、非金属製の２mmの目のふるいを通過させて得た土壌を十分混合する。

(3)　試料液の調製：試料（単位g）と溶媒を重量体積比10%の割合で混合し、かつ、その混合液 が500mL以上となるようにする。

(4)　溶出：調製した試料液を常温（おおむね20℃）常圧（おおむね１気圧）で振とう機（あらかじめ振とう回数を毎分約200回、振とう幅を４cm以上５cm以下に調整しておく）を用いて、６時間連続して水平に振とうする。振とう容器は、溶媒の体積の２倍程度の容積を持つものを用いる。

(5)　検液の作成：(1)から(4)の操作を行って得られた試料液を10分から30分程度静置後、3,000重力加速度で20分間遠心分離した後の上澄み液を孔径0.45μmで直径90mmのメンブランフィルターで全量ろ過してろ液を取り、定量に必要な量を正確に計り取って、これを検液とする。

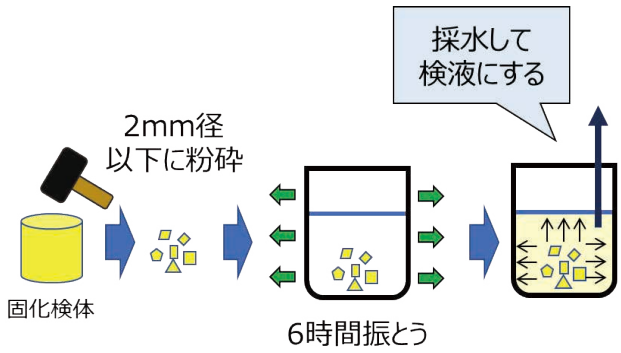


図-6　環境庁告示第 46 号溶出試験の検液作成方法

5.2 タンクリーチング試験

タンクリーチング試験は写真のように、施工後の品質管理などの際に確保した試料を、塊状のまま溶媒水中に浸漬し、水中に溶出する六価クロムの濃度を測定するものである。

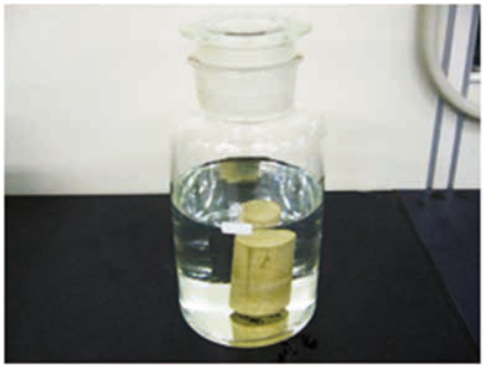


写真-3　タンクリーチング試験状況[6)]

検液の作成方法は次の通りである。

(1)　施工後のサンプリング等で確保していた試料から400g程度の供試体を用意する。供試体は環境庁告示第46号溶出試験のように、土塊や団粒を２mm以下に粗砕せず、できるだけ塊状のものを用いる。
１塊の固形物として確保できる場合は、固形物のまま、数個の塊に分割した場合は、分割した塊の状態のまま、形状の保持が困難な粒状の状態で確保されるものは、粒状のまま用いる。形状寸法は定めない。

(2)　溶媒水として純水を使用する。純水の初期pHは5.8～6.3とする。

(3)　非金属性の容器を準備し、供試体400g程度を容器内に置く。その後、所定量の溶媒水（固液比１：10、資料の乾燥重量の10倍体積である４L程度の溶媒水を充填し、供試体のすべてが水に没するように水浸させる。水浸の際には、できるだけ供試体の形状が変化しないように注意し、水浸直後の供試体の状況をスケッチにより記録する。

(4)　容器を密封後、20℃の恒温室内に静置する。この間の溶媒水のpH調整は行わない。

(5)　水浸28日後に溶媒水を採水し、六価クロムの濃度測定を行う。濃度測定はJIS規格K0102の65.2に定める方法とする。採水の際には溶媒水を軽く攪拌後、濃度測定に必要な分量を採取し、孔径0.45μmのメンブランフィルターにてろ過する。

(6)　試験終了後には、水中での供試体の状態をスケッチして記録する。

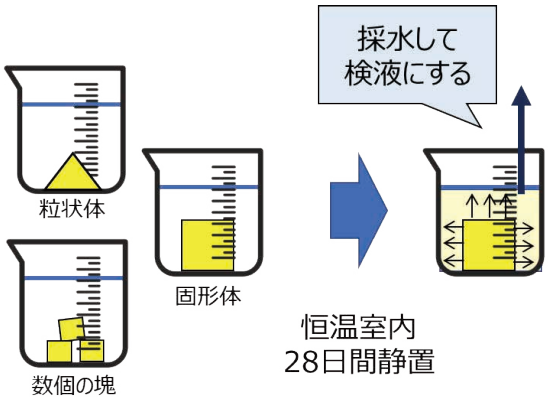


図-7　タンクリーチング試験の検液作成方法

5.3 検液の定量分析　(JIS K0102の65.2)

4.1項及び4.2項にて得た検液は定量測定を行い、５項に述べる環境基準を満たしていることを確認する。

定量方法は以下の４つの方法が定められている。

・ジフェニルカルバジド吸光光度法（JIS K0102 の 65.2.1）
・フレーム原子吸光法（JIS K0102 の 65.2.2）
・電気加熱原子吸光法（フレームレス原子吸光法）（JIS K0102 の 65.2.3）
・ICP 発光分析法（JIS K0102 の 65.2.4）
　ICP 質量分析法（JIS K0102 の 65.2.5）

写真-4　定量分析装置の例（ICP 質量分析）

6．溶出試験の評価（環境基準等）

土壌に関する環境基準は土壌環境基準として、環境省告示46号が定められており、六価クロムの基準値は、「土壌の汚染に係る基準」として0.05mg／L以下と定められている。

また、当該土壌が地下水面から離れており、原状において当該地下水中の六価クロム濃度が0.05mg/Lを超えていない場合には0.15mg/L以下（３倍規定）とされている[7]。

ただし、同環境基準において「地下水の水質汚濁に係る環境基準」は2022年４月に従来の0.05mg／L以下から0.02mg/L以下へ改正されており、今後土壌基準も改正される可能性があるため留意が必要である。

表-3　六価クロム土壌環境基準

項目名	基準
六価クロム	0.05mg／L以下

7．おわりに

本稿では地盤改良における六価クロム溶出のリスクとそれを測るための六価クロム溶出試験について述べた。

地盤改良を行うにあたって、それに伴うリスクとリスク管理の手法を十分理解することはとても重要である。

今後も環境基準の改正などの情報にも留意して業務を行う事が望まれる。

参考文献

1）細谷俊夫：セメント系固化材と六価クロム，材料，Vol.51，No.8，pp.933-942，2002.8
2）宇賀神尊信：セメントに含まれる微量成分の環境への影響、コンクリート工学、Vol.39、No.4、pp.14-19，2001.4
3）セメント協会セメント系固化材技術専門委員会：火山灰質粘性土のセメント改良体における強度発現に関する検討、セメント・コンクリート、No.780、pp.3-5，2012.2
4）セメント系固化材による地盤改良マニュアル(第４版)　社団法人セメント協会，2012
「改訂版　建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針」Q&A 集　改良地盤の設計及び品質管理における実務上のポイント　財団法人日本建築センター，2010
5）松下、伊集院他：セメント系固化材による深層混合処理地盤の品質評価、日本建築学会大会学術講演梗概集（北海道）pp595～596，2004
6）株式会社日新環境調査センター HP「改良土、再生砂の六価クロム溶出試験」
（http://www.nisshin.co.jp/kankyo/service/dojo/hexchrom.html）
7）国土交通省 HP（https://www.mlit.go.jp/）

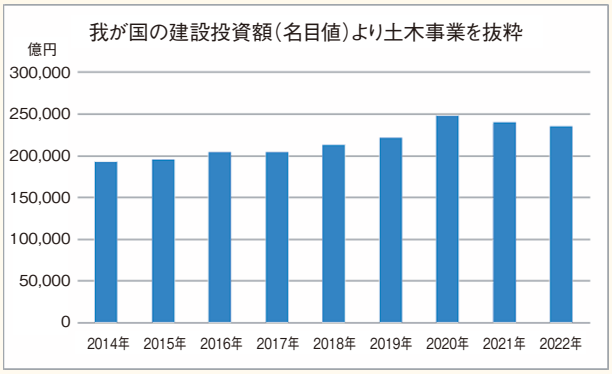
住宅地盤業者の戦略的事業承継（第２回）

経営支援委員会

中小企業診断士／行政書士シーガル事務所　代表　島田　満俊

【プロローグ】

土木・建設業界の需要を下支えしている公共投資の額はコロナ禍の影響で若干減少しています（国土交通省「建設見通し」（2022年10月12日公表）より筆者作成）。



現在は主要なインフラへの整備は一段落し、「新たに作る工事」から「直す工事」、つまり、補強・修繕・解体などの需要が増加するとみられています。

土木工事業は典型的な受注ビジネスで、製造業のような生産主導ビジネスとよく比較されます。この点も、土木工事業の事業承継に影響を及ぼす要因となります。

前回は、中小企業白書2022のデータをもとに経営者の高齢化問題に触れ、**１．事業承継・引継ぎ補助金**についてご説明しました。

第２回である今回は、Ｍ＆Ａを含めた事業承継のかたちに焦点を合わせ、かたちによるメリットとリスク、そして留意点を中心に、ポイントを絞ってお伝えいたします。最後に、事業承継にあたって利用できる主な公的支援機関や民間企業のサイトをご紹介します。

２．土木・建設業界の事業承継とＭ＆Ａの動向

⑴　親族に対する事業承継（親族内承継）

親族内承継とは、経営者がご自身の子供や孫、兄弟姉妹、甥や姪といった親族に会社を引き継ぎ、経営を任せていくことです。日本では、事業承継と言えば一般的に親族内承継を指すことが多いでしょう。

〈主なメリット〉

① ステークホルダーからの納得が得られる場合が多い

とりわけ中小企業においては、親族内承継が既定路線となっている場合が多く、人間関係や取引関係の承継を行いやすい面があります。従業員や取引先からの反発が比較的低く、一般的に金融機関の納得も得やすくなります。

② 事業承継に対する贈与や相続などの税制措置が存在している

上場していない中小企業の株式を承継する場合に、一定の条件を満たせば贈与税・相続税納付の猶予や免除を受けることが可能（※）となります。

※国税庁「法人版事業承継税制」2022年12月６日現在の情報

〈主なリスク〉

① 承継者が見つからない

前回の記事で国内企業において「“後継者不在”と答えた企業が６割」であることをお伝えしました。その最大の理由は親族、特に子供が跡を継がないことです。もしくは後継ぎとしての（能力というよりも）適性がないことです。そして、後継者が見つからないうちに体調が思わしくなくなり廃業するケースもあります。

② 後継者候補（特に子供）が複数存在する

この場合は、どちらを後継者にするか、準備と判断を誤った場合、親族内にしこりを残すことがあります。特に後継者には自社株式等の資産を多く承継させることになるため、より一層問題がこじれてしまう恐れがあります。

〈主な留意点〉

① 親族内承継は時間がかかるものと捉え、十分に時間的な余裕を持つ

事業承継ガイドライン（中小企業庁平成28年12月）をもとに整理します。

筆者が一部を省略したうえで「　」内に引用しました（太字も筆者による）。

※後述する「⑵　役員・従業員に対する事業承継」とも大部分で共通しています。

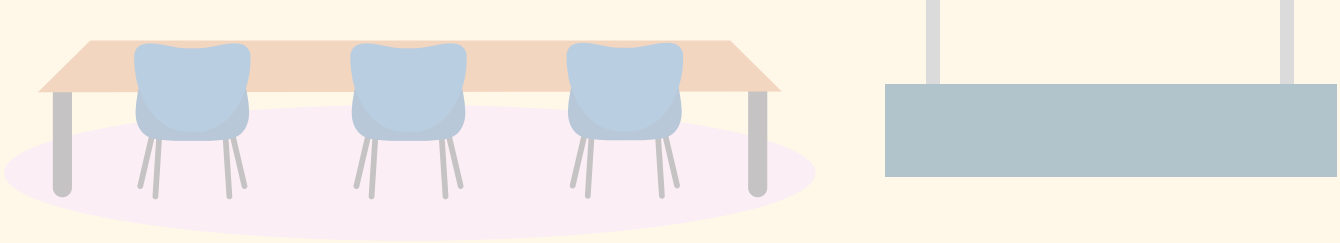
・人（経営）の承継

「適切な後継者の選定は事業承継の成否を決する極めて重要な問題である。

特に、中小企業においては**ノウハウや取引関係等が経営者個人に集中**していることが多いため、**事業の円滑な運営や業績が経営者の資質に大きく左右される傾向**がある。経営に必要な能力を身につけさせ、また後述する知的資産を含めて受け継いでいくには５年から10年以上の準備期間が必要とされ、これらの取組に十分な時間を割くためにも、後継者候補の選定は出来るだけ早期に開始すべきである」

・資産の承継

「事業を行うために必要な資産の承継を指す。また、株式・事業用資産を贈与・相続により承継する場合、資産の状況によっては多額の贈与税・相続税が発生することがある。後継者に資金力がなければ、税負担を回避するために株式・事業用資産を分散して承継し、事業承継後の経営の安定が危ぶまれ



る等の可能性もある。そのため**税負担に配慮した承継方法**を検討しなければならない」

上記〈メリット〉で触れた事業承継税制の活用の見当を行う、相続人が複数人いる場合は遺留分に配慮しつつ資産分与のプランを作るなど、税法、相続法に則った検討を行います。状況によっては生命保険の活用も考えてみた方が良い場合もあります。

・知的資産の承継

中小企業の事業承継の要諦は知的資産にあります。知的資産とは、

「従来の貸借対照表上に記載されている資産以外の無形の資産であり、企業における競争力の源泉である、人材、技術、技能、知的財産（特許・ブランドなど）、組織力、経営理念、顧客とのネットワークなど、**財務諸表には表れてこない目に見えにくい経営資源**の総称である」

具体的には、

- 浸透した経営理念
- 元請（顧客）との関係性（特にトップ同士の属人的な関係性）
- 独自の技術・ノウハウ、技能
- 組織力、従業員との良好な関係性
- 金融機関との信頼関係（とりわけ保証について）

などが挙げられます。

特に、中小企業においては経営者と従業員の信頼関係が事業の円滑な運営において大きな比重を占めます。そのため、経営者が交代する際に「信頼関係の承継」を行うことに失敗し従業員の大量離職につながった例もあります。

さて、承継すべき知的資産である「自社の強み・価値の源泉」が何なのか。その源泉を「見える化」することが重要になります。紙面の都合で詳細を記すことはできませんが、よろしければ「事業価値を高める経営レポート」（中小機構）で検索してみてください。まずはＡ３判１枚でまとめられるツールがあります。

⑵　役員・従業員に対する事業承継

2019年の中小企業白書によると、親族外を後継者・後継者候補とする割合は33.4%（※）となっており、その内訳を見ると「親族以外の役員」が57.9%、「親族以外の従業員」が33.9%と、社内の人材が大半を占めています。

※中小企業のうち中規模法人（21名以上）に対する調査（（株）東京商工リサーチ2016年11月）

〈主なメリット〉

①　経営者の資質を備えた人材を全従業員の中から選べる

この承継のかたちでは、候補者の能力や適性の見極めもできていますし、また、既存の従業員との関係性もある程度の安定性しています。

一方で、取引先にとっても日常的に接している相手であるため、安心材料となります。

②　スピード感がある

後継者が理念や社風、業務を理解しているため、後継者教育に必要な時間が比較的短く、かつ知的資産の承継も行いやすいため、総じて円滑な事業承継が可能です。加えて取引先ともあらかじめ関係性が存在していることは、親族内（社外）承継やＭ＆Ａよりも事業承継の計画立案から実行までの速度において有利な点だと言えます。

〈主なリスク〉

①　後継者が必ずしも資金を持っているとは限らない

親族外の役員・従業員に事業承継を行う方法は、法人の場合は株式買取によります。業績の良い企業ほど株価が高くなりますから、経営者やオーナーの株式を買い取るために後継者が数億円クラスの費用を要することも十分あり得ることです。

②　親族が反対する

とりわけ親族内での事業承継を過去に行ってきた事業者の場合、自分たち親族で守ってきたと考えている企業を親族外に任せることに反対する可能性があります。

〈主な留意点〉

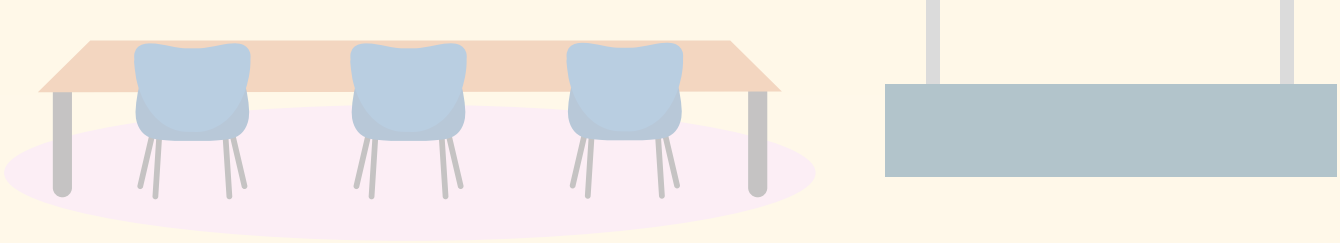
①　後継者の資金面に対する配慮を行う

買取のための費用として給与を増額したり、費用を分割払いにしたりすることが多いようです。事業承継は現経営者のハッピーリタイアメントが主な目的の一つであることも多いため、退職金として企業からキャッシュアウトを行い、株価を下げて買取やすくする方法もあります。この場合は、事前に顧問税理士などに相談し、無理のない計画を立てることが必要です。

②　関係者の納得感を高める

最も難色を示す可能性があるのは、まず親族です。こちらは資金面の手当ても必要ですが感情の問題もあります。粘り強く説得し、納得してもらいましょう。継ぐ気がないと思っていた親族が突然継ぎたいと言い始めるケースがありますので、親族の意向を確認することはとても大切です。

納得という意味で、親族と同様に重要な相手は、金融機関です。事業（企業）に対する個人保証・担保の処理をしておく必要があるでしょう。この点について「事業承継ガイドライン20問20答」のまとめの一部を引用します。



㈠　事業承継に先立ってできるだけ債務の圧縮を図る
㈡　現後継者の債務保証を軽減できるよう、金融機関と粘り強く交渉する
㈢　個人保証・担保が完全に処理しきれない場合は、負担に見合った報酬を後継者に確保しておく。

⑶　**売却（M＆A）**

土木・建設業界ではM＆Aが活発です。目的は、人材獲得や隣接エリアへの進出、近接異業種統合によるサービス及び販路拡大です。なお、土木業における近接異業種統合とは、道路工事業者が橋梁工事業者を買収するなど、建設業において異なる種類の許可と受注先を持っている事業者をM＆Aの仕組みにより買収し、自社の業務範囲の拡大を図ることです。

M＆Aでは「売り手」と「買い手」があります。本稿では主に「売り手」視点で考え、最後に買い手のメリットを簡単に記します。

〈売り手の主なメリット〉

①　後継者問題を解決できる
本稿第１回でご提示した「事業者の６割が後継者不在」問題のお悩みが解決できます。

②　会社をつぶさず従業員の雇用を確保できる
業績が多少悪い場合でも買い手がつく可能性があります。筆者の周囲でも財務状態が悪くても、上記「知的資産」がある場合、その事業が魅力的と映り、買い手がついています。例えば、買い手が進出したい事業エリアや事業分野であれば相乗効果（シナジー）があると判断しているようです。

③　現金で売却益を得られる
M＆Aによって売却を行うと、ほとんどの場合現金で支払われます。なお、価格は買い手との交渉によって決まります。また買い手と売り手にアドバイザリー（M＆Aに関わる助言者）がつくことがほとんどです。売り手のアドバイザリーの役割は、買い手が納得できる範囲においてできるだけ高く売却することです。

〈売り手の主なリスク〉

①　売れない。想定している価格に到達しない
希望通りの買い手が見つからない場合もあります。アドバイザリーとともに知的資産を含む自社の価値を見える化し、サイトに掲載する企業概要書等に手直しを加えます。

②　従業員から不満が出る
従業員に情報開示を行うタイミングはM&Aが成立した直後が一般的です。その段階でモチベーションの低下が生じる可能性があります。また、売却後、待遇や仕事内容、そして社風が変わり、従業員の離職が発生する恐れがあります。買い手にとっても望ましくない状況です。

〈売り手の主な留意点〉

①　情報管理を厳重に行う
M＆Aに際して最も重要なことは情報管理です。意図しないタイミングで情報の漏洩が起きると、不安により従業員の離職を誘引したり取引先や顧客との取引縮小や停止が生じたりする恐れがあります。

②　経営陣との意見のすり合わせ
株式保有や経営方針などの状況により、意思決定を行う主体・メンバーは異なります。
特に売却に際して役員とのすり合わせが必要な場合、前述の情報管理とともに重要なことは、意見の一致です。M＆Aの交渉を進めるうちに、もしも意見の不一致が買い手に対して明るみに出てしまった場合、交渉自体が頓挫する可能性があります。

③　M＆A後の従業員への配慮を行う
従業員に将来的な不安を感じさせることのないよう、環境や雇用条件、待遇などを保証することが必要です。これらの条件の維持を買い手との交渉において契約条項に記載するなど方策をとっておき、M&A後の優秀な従業員の流出を回避します。

最後に、買い手側のメリットとリスクについて簡単に記載します。

〈買い手の主なメリット〉

M＆Aの業界では「時間を買う」という言葉があります。買収を行う最大の目的は事業拡大のための速度です。速度を得るために多少高くても「会社を買う」との選択をしています。

〈買い手の主なリスクと留意点〉

M＆Aの目的が知的資産の場合、M＆Aの結果従業員の流出が起きたり取引先を失ったりすることを避ける必要があります。特に売り手企業の従業員は「買収された」との意識を持っているため、買い手は買収した企業の社風を尊重しつつ、必要に応じて徐々に社風の融合を図っていきます。

⑷　事業承継に利用できる公的機関や民間企業サイトの例

〈公的機関〉

事業承継・引継ぎ支援センター
https://shoukei.smrj.go.jp/
運営主体）独立行政法人　中小企業基盤整備機構

〈民間企業〉

TRANBI（トランビ）　https://www.tranbi.com/
運営主体）株式会社トランビ

BATONZ（バトンズ）　https://batonz.jp/
運営主体）株式会社バトンズ

技術者認定資格試験対策 ―合格への道―

試験委員会

NPO住品協では、技術者認定資格試験を毎年１回実施しています。この認定資格には、調査・設計施工の２部門があり、それぞれに住宅地盤の実務に携わる方に必須の住宅地盤技士、上位資格の指導・監督者に必須の住宅地盤主任技士があります。

本号では、法令・安全・倫理問題として現場トラブルへの対応に関する問題と、記述問題として近接工事に関する問題の２問を紹介させて頂きます。昔から当試験は専門知識を問う問題が主で、現在もその方向性は変わりませんが、近年、技術者倫理や安全は、技術者にとって必要不可欠な知識の一つだと考え、見直しを図っています。

本号の過去問題と解説が、少しでも本試験受験対策となれば幸いです。

問題　2021年　住宅地盤技士（設計施工部門）

次は、現場トラブルへの対応に関する記述である。現場技術者として最も適切な行動を一つ選び、記号(1)～(4)で示せ。

1．作業中の不注意で指に裂傷を受けた。その日が杭工事の最終日であったことや翌日も休日だったので、元請けへの第一報を休日明けに報告した。
2．表層地盤改良を行う際の事前打合せで、飛散防止のための仮囲いと近隣住民への挨拶をしてもらうように、元請の工事監督にお願いした。
3．現場に置いてあったバックホウを所有者に了解を得て使用した。しかし使用中にバケットが破損したため、報告前に溶接補修を行ってから返却した。
4．柱状地盤改良の施工中に、注入ホースが破損して近隣の車にセメントスラリーが飛散した。車の所有者が不在で報告できなかったが、スラリーが固化すると拭き取りにくくなると考え、速やかに拭き取った。

【解説】

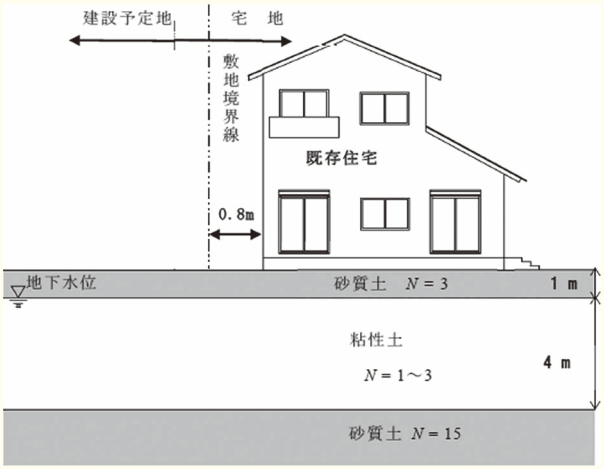
問題は、実務で生じやすい現場トラブル事例を設問にしている。細かな専門知識を問わないので、面白い問題だと思う。現場作業を行う上での技術者倫理を問う問題であることから、受験者には全員正解して欲しい問題である。

1．　不適切である。事業者は労働者が労総災害その他就業中又は事業場内若しくはその付属建設物内における負傷、死亡、又は休養したときは、遅延なく報告書を労働基準監督署長に提出しなければならないので、発生後、すみやかに第一報を報告すべきである。
2．適切である。想定される近隣トラブル防止のため、工事前に工事概要や防止措置を伝えるべきである。
3．不適切である。他社の重機を使用せざるを得ない場合は、所有者に了解を得て使用し、万一破損した場合は、必ず所有者に状況を報告してから対応すべきである。
4．不適切である。まずはポンプ全体のカバーや養生シート等により、飛散防止措置が必要である。それでも飛散した場合は、必ず使用者へ報告してから対応すべきである。

【解答】　2

問題　2021年　住宅地盤主任技士（設計施工部門）

次の問題に解答せよ（400字以内）。下図に示す建設予定地で近接工事を行うと、既存住宅に不同沈下障害を与えることがある。障害を与える可能性のある近接工事例を１つ挙げ、①工事内容、②障害を与える要因（メカニズム）、および③障害を抑える対応策について述べよ。



【解説】

問題は、近接工事を行うときに隣地への影響と対策について論述してもらう内容である。昔から近接工事で生じるトラブルは少なからずあるため、近接工事の危険性を理解してもらうことが問題の意図である。

例えば、盛土工事（図１）、掘削工事（図２）等が示され、それによって何故影響が生じるのかメカニズムと生じさせないようにする対処法が論じてあればよい。

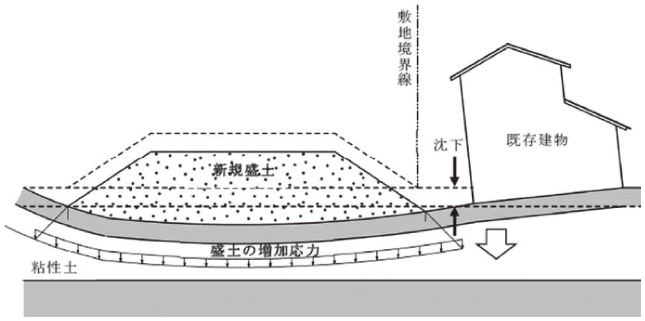


図-1　盛土工事

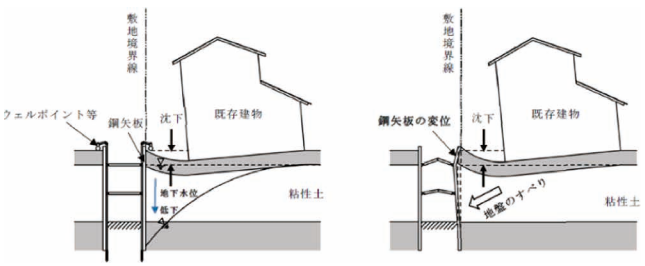
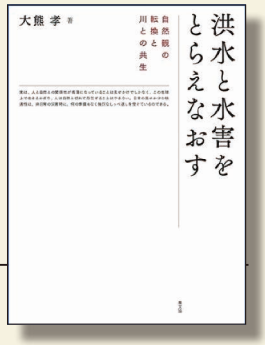


図-2　掘削工事

シリーズ地盤の書棚から

このコラムでは広い意味での地盤関連の書籍や文献、あるいはインターネット上の有益な情報を不定期に紹介したいと思っています。



第24回
「洪水と水害をとらえなおす 自然観の転換と川の共生」

大熊　孝・著、農文協プロダクション：2020年刊

著者の大熊孝は河川工学の専門家である。河川それ自体の形態や水理学などの自然科学はもとより、堤防やダムなどの土木構造物に関する工学的知見、歴史資料の解釈などを総動員して、水害や水防に対する警鐘を鳴らし続けている。これまでの著書には「利根川治水の変遷と水害」、「洪水と治水の河川史―水害の制圧から受容へ―」、「川がつくった川、人がつくった川」、「技術にも自治がある－治水技術の伝統と近代－」などがあり、ときには自然保護運動や災害訴訟の支援にも乗り出すなど、活躍の場は多岐にわたる。

大きな水害が発生すれば、速やかに現地入りし、水害の実態と原因を調査。近年の主な水害を取り上げ、その原因、被害の実態を詳説して、説得力のある提言がいくつも並ぶ。

近年の水害で最も問題であるのは、床上浸水で寝たきり老人が逃げられずにそのまま溺死すること／氾濫地帯に強引に造られた住宅街が（洪水によって）20 年余りで廃墟に／開発した者も、それに許可を与えた者も、それを知らずに購入した者にも、すべてに責任がある。しかし、現状では、土地を購入し家を建てたものだけに被害の責任が押し付けられている／いざという時の遊水地の役割として位置づけられていた水田が、時の経過とともに宅地開発され、洪水を溢れさせてはならない地域に変貌した／洪水は自然現象であるが、水害は人災である

堤防は、仮に一気に破堤せずゆっくり越流・破堤した場合は、破壊力も小さく、氾濫量も少なく、床上浸水になってもそれほど深くならず、死者もほとんど出ない／堤防が壊れるにしても、ぐずぐずゆっくり壊れるか、急に壊れるかで被害の程度が全く異なる／被害が相対的に少ないところに「越流堤」を造り、そこから洪水を積極的に氾濫させ、ほかの勝手な地点での破堤を防ぐという究極の治水体系は400 年前にはすでに実現されていた／越流した氾濫水を、下流の堤防が不連続になっている「霞堤」部分から時間遅れで河道に還元させる／潜り橋（潜水橋、沈下橋）は洪水のたびに渡れなくなる不便はあるが、流木が引っ掛かり両岸に洪水が溢れることがない

従来の河川工学では「越流した堤防は破堤する」が常識であった／越流して破堤する箇所には何らかの弱点がある／地肌がでていて洗掘しやすい／河川敷に土砂が堆積することで洪水を流す河道断面積が減少し、相対的に堤防が低くなっている／河道断面積が減った場合、堤防を高くするか、土砂を浚渫・掘削する必要があるが、堤防を現在以上に高くすると、（逆に）破堤した場合の危険度が増大する／越流しても破堤しない堤防／堤防強化の技術には、伝統的な「水害防備林」のほか、建設省が開発した耐越水堤防、連続地中壁工法、鋼矢板による強化法などがあり、この数十年で土工機械力の質的・量的発展によって河道の改修事業は速く安価にできる技術的段階に達している

農業用水、発電、都市用水、洪水調整などを目的としたダムは全国で約 3000 基、そのうち洪水調節を兼ねた多目的ダムが 560 基、治水のみを目的としたダムを加えると 580 基（うち建設中か計画中は約 40 基）／（ところが）ダムのほとんどは遅かれ早かれ 100 年もたずして土砂で満杯になる／ダムが川の上流域に造られるとき、全流域に対する支配面積は極めて小さい／ダムが洪水で満杯となれば、最終的には一気に「緊急放流」せざるを得ず、下流の住民が避難する以前に急激な増水を招く

引用すればきりがなくなる。1942 年生まれの 80 歳。著者、集大成の書物は年間の優秀な出版物に与えられる毎日出版文化賞（および土木学会出版文化賞）を授与されている。

（高安正道）

事 務 局 よ り

2022年も終わりに近づいています。2020年の春から始まったコロナの流行もまだ終わらず、いつ終わるかのかもわからない状況にあります。

本誌の夏号では北海道の実家の納屋を解体したことを書きましたが、その後に母屋の屋根の改修も行いました。納屋を解体することになった直接の原因が、春の突風で屋根のトタンが剥がれたことでしたが、母屋も強風で屋根のトタンが数枚剥がれたことが原因でした。母屋の北側に納屋があったのですが、その納屋を解体したことにより、風が直接当たり軒先のトタンが10枚ほど剥がれました。

母屋を築造したのが昭和43年で、築54年になる木造平屋の建物ですから、むしろ今まで改修工事をほとんど行ったことがないことが驚きです。親の話によると、知り合いの大工さんがほとんど一人で建てたようです。棟上げとか人手がかかる時は、地域の人達が無償で手伝ってくれて、その代わりに地域の人が家を建てるときは、同じように無償で手伝うといった感じです。確かに私が小学生の時、西側の倉庫を建てるときは、隣近所の人が大工仕事をしていた記憶があります。

改修の施工方法は、軒先部分の屋根の下地材が腐っていたので、それを取り換えてから既存のトタン屋根に上に防水シートを貼って、その上から長尺鉄板を貼っていく工程でした。

最初、２～３人で作業するのかと思っていましたが、板金屋さんが最初から最後まで一人でした。雨の日は当然休みですが、それ以外は一人作業で、長尺鉄板を屋根に上げる時は、鉄板を運んできたクレーン付きの配送車が、一度で全部屋根に上げていました。作業日数は２週間ぐらいでした。建築面積は約30坪ぐらいで、いい機会なので屋根だけでなく庇や窓枠の鉄板部分も取り替えました。古いトタンは塗装寿命が短いですが、最新の鉄板だと15年は再塗装しなくても良いとのことです。

屋根の改修で一番考えたのが、どこに頼めばよいのかということでしたが、屋根は板金屋さんの仕事になるので、直接板金屋さんに頼むことにしました。

今年は、建築工事でいろいろ勉強になる一年でした。

＜審査部　髙橋＞

初めてゴルフのコースでプレーしたのは30代半ばだったので、かれこれ30年の経歴である。１年に10回のラウンドとして300回以上やっていることになる。最初のスコアは150台だったものの次からは120台、110台、100台と割と順調で、１年も経たずに100を切ったのを覚えている。しかしそれから30年、スコアはほとんど変化がない。一時期数年は２、３回に１回は80台が出る「90前後で回ります」と言えるときがあったが、それも束の間、今や100を切るのも珍しくなってしまった。

夢よもう一度、と10年ぶりに練習場に通い始めた。だがゴルフはやっぱり簡単ではない。スイングの再現性というのが身につかない。先週の練習と今日の練習の感覚が違う、前日の練習スイングがコースでは全く違ったものになっていると、恐らく誰もが経験している状況に陥っている。それでも、練習の楽しさを思い出したので、しばらく続けるつもりでいる。

ゴルフは気の置けない人たちとラウンドするのが楽しい。その意味で住品協の理事たちと回るのが一番リラックスできると思っている。この業界はゴルフ好きの人が多いのか、就任した理事はほとんどゴルフをやるので、年に２、３回、私的な理事会コンペを行ってきている。私はいつのまにか理事会関係で最年長になってしまったが、若い理事たちとのコンペは楽しみである。ゴルフを通じて人柄が偲ばれて、理事会での活発な意見交換につながっていると信じている。

ところで、若い理事の中で一人、ずっと練習中と称してコンペの誘いに乗らない方がおられる。その方と一緒にプレーするまでは私もゴルフをやめられないと思っている。

＜事務局　新松＞

長かったコロナウイルス感染拡大予防に伴う自粛がようやく終盤に入ったようです。約３年ぶりに行事や催し物が復活して来ました。

しかし、何もかもが値上がっています。見渡す限り去年よりお得な物はすぐには見つけられないほどです。特に電気・ガス代と食料品の値上がりは非常に痛いです。狭小住宅の電気を消し回り、買い溜めに精を出しても到底補えそうにありません。家庭の消費電力の大半は冷蔵庫・照明・エアコンということで、初冬の頃暫く暖房をつけずに過ごしてみましたが、寒さで体調を崩したら出費が嵩むと気がついて早々に止めました。少しでも暖房効率が上がるようにサーキュレーター・ウインドウラジエーターも同時使用しているので更に電力が必要になり、設定温度を下げても節電の効果は定かではありません。数年前にエアコンを「24時間つけ続ける」、「外出の際は消す」ではどちらの電気代が安いのかを試してみたことがあります。当時は古い年式のエアコンだった為、電気代は24時間つけている方が安かったですが、エコではなかったと反省しています。

都内各所のイルミネーションは、節電要請の影響もあり、年が明けてからも点灯を続けるところは少ないようでした。やはりここにも節電やエコの波が来ています。地区で使用された廃油でバイオディーゼル燃料を作り、発電させて商店街のイルミネーションを点灯させているところもありました。近所にある住宅に電飾を纏った通称クリスマスハウスもここ数年は心なしか控えめです。節電の目的もあると思いますが、次世代に負担を求めないという配慮なのかもしれません。

年末年始の慌ただしさで諸々値上がりするのは仕方ないと諦めながらも、年度末までには落ち着いて欲しいと切に願っています。

＜事務局　坂本＞

2022年の映画は「トップガン マーベリック」につきます。結果的に映画館で４回観てしまいました。前作の「トップガン」は1986年公開ですが映画館で観た記憶はありません。でもレンタルビデオをダビングして何十回と観ていました。映像と音楽の調和が素晴らしく家でリラックスする際のBGMとしていました。

30年以上の時を経て制作された本作はトム・クルーズのこだわり満載の映画です。キャストが厳しい訓練を受け、実際にF/A-18に搭乗し強大なGに耐える姿などをコクピット内に設置した６台のIMAXカメラで撮影していてまさに臨場感が半端ありません。テクノロジーも進化しており映像の迫力は前作をはるかに凌駕しています。とはいえ、前作をオマージュしているシーンも多く特にオープニングは涙ものです。一気に1986年に引き戻されます。

さて、なぜ４回も観たかというと全部違ったタイプのスクリーンでした。初回は、Dolby Atmos、次はIMAX、３回目はScreenX、４回目は本作のためにあつらえたかのような4DX with ScreenXです。4DX with ScreenXはスクリーンが前方・両サイドの３面で座席はシーンにより激しく動き、水しぶきや風、さらには座面にマッサージチェアの揉み玉みたいなものが内蔵されていて殴られるようなシーンも再現されます。びっくりして思わず声が出そうになりました。今号が発行される頃もまだ上映しているかもしれません。是非、映画館で鑑賞してみて下さい。

＜事務局　安西＞

編 集 後 記

居酒屋で、ホッピー１本で５杯飲んでいる自分に、同僚から羨望の眼差しで見られていることに優越感を感じる今日この頃。皆様は如何お過ごしでしょうか？

約15年前、新入社員の部下一人を引き連れて研究開発した商品が、その後多くの関係者の取り組みもあり近年脚光を浴びている。その実績と取り組みにおいては、皇族の前での表彰や農林水産大臣、環境大臣からも表彰を頂いており、社会貢献と少なからず会社の業績やCSRにも寄与していると思われる。その開発当初の事、社内において「この技術を研究し商品開発したい」と申請したところ、諸先輩技術者から今更そんな研究をする必要があるのか？俺らはその不明確な技術を否定して今まで来たのだから邪魔しないでくれなど、社内の反発は少なくなかった。ただ、そんな意見は全く聞き受け入れなく、直接経営陣に詰め寄った記憶がある。

自分の考えを最後まで貫くか否か、或いは途中で挫折してしまえば、この現代社会「あいつはただ人の事を聞かない人間」として処遇される可能性が高く、それが故に組織が大きくなると新たな取り組みをせず物事を俯瞰する傾向にある。

あれから時間は経ち、今私は経営側に立っている。今後その様な事のない風土つくりが私の使命と感じている。　＜編集委員長　水谷＞

住品協だより

2023 Vol.24　令和5年1月25日発行

発　行：NPO 住宅地盤品質協会

〒113-0034
東京都文京区湯島 4-6-12　湯島ハイタウン B-222
TEL　03-3830-9823　審査部　TEL　03-3830-9824
FAX　03-3830-9852
E-mail　info2@juhinkyo.jp
URL　https://www.juhinkyo.jp/

編　集：協会誌編集委員会
水谷羊介・高安正道・新松正博・高田　徹・
植田誠二郎・佐藤公一郎・安西幹雄

住宅地盤調査・地盤補強工事は、会員企業へご依頼ください。

―地盤品質の確保のために日々研鑽を重ね、地盤事故の根絶を目指しています。―

□正会員

セルテックエンジニアリング㈱
㈱データ・ユニオン
㈱中部地質試験所
アキュテック㈱
理研地質㈱
ジオテック㈱
㈱住宅地盤技術研究所
㈱ジオック技研
㈱土木管理総合試験所
㈲錐建
豊伸産業㈱
㈱三友土質エンジニアリング
キューキ工業㈱
㈱システムプランニング
兼松サステック㈱
㈱世古工務店
報国エンジニアリング㈱
㈱ハイミックスブッサン
㈱ジオニック
応用開発㈱
㈱ゴトー
㈱コクエイ
ＵＧＲコーポレーション㈱
㈱常盤開発
㈱亜細亜土質エンジニアリング
㈱昭和測量設計事務所
岩水開発㈱
㈱コスミック
㈱設計室ソイル
㈱フジタ地質
㈲エスティーエム仙台
㈱グランド技研
㈱富士建商
㈱伸栄興産
㈱カナイワ
モットーキュー㈱
㈱ソイルテック
㈱アライドリサーチ
㈲坂井商事
いわき住宅企画
㈲明光ジオリサーチ
㈲Ｕ・Ｄ・Ｅ
㈱アーバン企画
㈲富士ホームサービス
東洋理研㈱
㈱ケンシンテクノ
ジオテック仙台㈱
㈲六大設計
住宅パイル工業㈱
㈲天王重機
㈱パーツ・ジオ
新栄重機建設工業㈱
㈱宮尾組
㈱石井工建
新日本建設㈱（広島）
千代田ソイルテック㈱
㈱伸洸
地研テクノ㈱
東昌基礎㈱
㈱エイチアール・シー
オムニ技研㈱
土筆工業㈱
㈲ハウスステージ
グラウンドシステム㈱
㈱第一工業
㈱サムシング
㈱ジーエーシーサポート
トーホー地建㈱
中野工業㈱
髙井基礎産業㈲
西日本基礎技術㈱
㈲三企地盤
㈱新生工務
福菱物産㈱

㈲ジオワークス（京都府京都市）
㈲地盤データサービス
ダイワ・リサーチ
㈱トラバース
㈱アスム建設
東昇技建㈱
㈲グランドワークス
㈲山信鋼業
㈲ジオ・プラス
カミウラ工業㈱
㈲テクニカル九州
金城重機㈱
㈱ジオテクノ・ジャパン
㈱エヌ・テックス（滋賀）
北斗興産㈱
隆テック㈱
ハウス技研通商㈱
㈲清和工業
㈱アートフォースジャパン
㈱エム・ティー産業
㈱フジ勢
㈲アースリィ土質研究所
㈱セイワ
伊田テクノス㈱
㈱周南ボーリング
アースプラン㈱
㈱東特
正栄工業㈱
㈱グルンドコンサルタント
愛知ベース工業㈱
㈱福田組
㈱ソイルメート
新生重機建設㈱
㈱オーヤマ重機
㈱イートン
諫興技建
アンドーパイル販売㈱
住宅地盤㈱
㈱ミヤノ技研
㈱ジャストワン
㈱ミキ・アドバンス
㈱ランド・エコ
野寺基礎工業㈱
下地建設㈲
山下工業㈱
會澤高圧コンクリート㈱
ポーター製造㈱
マルショウ建設㈱
㈲ソイルワーカーズ
㈱アース
㈲ＧＩ工業
㈱地研工業
㈱バンゼン
㈱オオニシ
㈱アートテクニカ
㈱西尾技建
㈲サポートホールド
㈱奈良重機工事
㈱リークス開発
㈱ワイズ技研
Ｍ・地質
㈲愛協
㈱エフイーシー
ベーステック㈲
㈱吉川組
㈲地盤研究所
㈱創和
㈱アオモリパイル
エイチ・ジー・サービス㈱
㈱オオクラ
㈱ジーバンテクチュア
富士重機工事㈱
㈱ソーゴーギケン
常盤工業㈱

上越住宅建築事業協同組合
㈱ベーシック
北島産業㈱
㈱テラ
住友林業アーキテクノ㈱
㈱袋内興業
㈲三友機工
越智建設㈱
マルゼン工業㈱
㈱共友開発
㈱新研基礎コンサルタント
㈱トラスト
トランスポート鳥取㈱
㈱美装
㈲鎌彦工務店
水島ソイルリサーチ㈱
㈱西川土木
志賀為㈱
常盤基礎地質㈱
出雲建設㈱
日建ウッドシステムズ㈱
㈱モリヤ
㈲ジーアール
㈱テイビー
エスピー㈱
山形基礎㈱
㈱ジオックス
㈱マスト
㈱江藤建設工業
㈲ウィルコンサルタント
㈲ジーアイ産業
㈲木下特殊土木
㈱九州パイリング
㈱横浜ソイル
三和興業㈱
一畑住設㈱
㈲ミヤテクノ
㈲鳥取地盤改良
横井クレーン㈱
㈱東亜機械工事
㈱コングロ
㈲プロテック
㈱共栄テクノ
㈱東翔
阿部多㈱
㈲地盤改良新潟
㈱山根特殊建設
公喜工業㈱
美保テクノス㈱
㈱上組
建基興業㈱
㈱コーリョウ
㈱アースシールド
関東地盤センター㈱
㈱大三建設
ホクシン建設㈱
ニッサンパイル建材㈲
㈱加覧組
㈱地下テクノ
カナイ技研サービス㈱
㈱ジーエムシー
㈲王生工業
㈲真栄産業
グラウンド・ワークス㈱
㈱グランド・アイ
㈱マルヤス
富士コンテクノ㈱
㈲三心建設
九州探泉㈱
㈱拓土質
㈱三興ソウビ
㈱グラウト工業
㈱地盤研究所
白川建設㈱

㈱ゼン基業
㈲相都測量設計
㈱エルフ
㈱松尾組
㈱吉田設備
㈱エアボーリング
㈲地耐力設計
㈱アースラボラトリー
㈱ピーエルジー
㈱スィーク・エイム
㈱ジーエルプラン
㈱ケンショー
㈱西山工務店
㈲ウエダ
㈱ランドアート
㈱下山基礎
㈲アイティプランネット
㈱ＪＦＤエンジニアリング
リブテック㈱
㈱光信
クラウン工業㈱
ジャストトレーディング㈱
㈱村上重機
㈱藤井基礎設計事務所
㈱京北地盤コンサルタント
㈱小池建設
ニチゴ産業㈱
住宅品質保証㈱
日本基礎地盤㈱
マルト機械建設㈱
㈱地研
㈱章栄地質
㈱システムプランニング東京
㈱オートセット
㈱明建
㈲北陸ソイル工業
㈱中野測量設計事務所
㈲Ｔｍｃ
㈲小澤重機
足立地質調査㈱
セキサンピーシー㈱
藤沢コンクリート㈱
㈲エス・ワイサービス
㈲岩村建築資材
美建マテリアル㈱
㈱国保住建
㈱ベガソス技建
㈱野本ボーリング工業
㈱地建
フィールド・リサーチ
北越産業㈱
㈱恩田組
㈲ソイルテクノ
㈲司建設
㈱アクリナ
㈱テクノ九州
㈱ビッグハンズ
㈱平井クレーン興業
㈱滝沢技研
アルコ工業㈱
森下建設㈱
㈱ユサ
㈱山梨重機
㈱キョウエイ
三轟ソイル㈲
松林工業薬品㈱
㈱中野地質
㈱織田商店
三栄工業㈱ エヌプラス香川
㈱野村商店
㈲朝倉測量設計
㈲伊勢地摂
㈱基土木
㈱ＡＹ

㈱第一建商
㈲かとう開発技建
北海技建㈱
㈲草野土質
三光商事㈱
㈱宅盤テック
ランドスタイル㈱
エム・プランニング㈱
㈲勝実建設
㈱斐川板金
㈱インテコ
㈱丹羽ソイルテック
㈱菅原重機
シマ地質㈱
㈱モーメント
㈱大東技建
㈱インテック
大和ランテック㈱
㈱ＫＢＭ
㈱綜和
㈱東城
㈱エイコー技研
㈱アシスト
㈱神奈川ソイル
共栄興業㈱
㈱アレイア
雅重機㈱
アップコン㈱
㈲アースクリエイト
㈱サムシング四国
㈲エスジーシステム
㈱アルク
昭和マテリアル㈱
㈱アクト
㈱アースリレーションズ
播磨エンジニアリング㈱
㈱東海テクノス
㈱日建コンサルティング
新協地水㈱
㈱東日本地質設計
井上總業
㈱野口開発
富士商事㈱
㈱矢野技研
㈱岡村建設
㈱山陰基礎
soil labo ㈱
㈱蓮井建設
テクノハーツ㈱
開発運輸建設㈱
高原木材㈱
蓬原産業㈱
㈱中山エンジニアリングサービス
㈱東成
湯浅地盤調査事務所
㈲井上土建工業
㈲テクノパイル
住友林業ホームエンジニアリング㈱
㈱湘天
㈱タムラクレーン
加藤建設㈱
昭吉建設㈱
㈱アサヒソイル
兼六地盤調査㈱
㈱尾鍋組
㈱グロウイング
㈱グランテック
栄和パイル㈱
㈱和賀組
英重機工業㈱
徳本砕石工業㈱
㈱グリンブル
㈱アイアス
ランドプロ㈱

㈱宇佐美工業
㈱ジオ・ワークス（京都府福知山市）
㈱ワイテック
㈱高橋重機
㈲斉藤建工
㈱シグマベース
㈱三建
アースダイブ㈱
キムテック㈱
アドバンス㈱
㈱アースフレンドカンパニー
㈱コクヨー
㈱プレイス
ジバテック㈱
やたま建設㈱
㈱ソイル技建
タスクフォース㈱
㈲タイケン
㈱池永セメント工業所
キャピタルウッズ㈱
㈱ＦＯＲＴ
イーテック㈱
㈲金子重機工業
関西地盤テクノ㈱
ジャステクト㈱
新日本建設㈱（愛知）
㈱地質士
㈱ＡＢコーポレーション
㈱清掃センター
㈲アイノキ
㈲サクラ技研
㈲福本組
㈱福田テクノ
㈱ブラウンワーク
㈱シリウス
㈲ビルアシスト
㈲世和
雅総合開発㈱
雅建設㈱
㈱インフィニティー
㈱ライフベース
㈱平林住設
㈱ＦＡＣＥ
㈱総栄
エヌテックス㈱（神奈川）
㈱フィールドワン
本陣水越㈱
㈱今岡興産　東北支店
㈱三原田組
かわじ建設㈲
㈱豊和ベース
鈴木工業㈱
geo studio SAITO
ＬＤＭ建設㈱
㈲大九産業
玉川産業㈲
㈱サンベルコ
㈱ジャスト地盤
折田地盤リサーチ
㈱大雄工業
アルファ技建㈱
山形砕石㈱
㈱広瀬組
㈱アイ機
㈱岩井工務店
㈱ＳＩＴ
麗和コーポレーション㈱
㈱エスエイト
金城建設
サクラソイル機工㈱
グランド・サポート㈱
㈲良邊建設
アシスト㈱

□特別会員

太平洋セメント㈱　日東精工㈱　鉱研工業㈱　㈱ワイビーエム　東京支社　日本マーツ㈱　㈱みらい技術研究所　㈲仁平製作所　日本車輌製造㈱ 機電本部 鳴海製作所

□賛助会員

㈱ジー・アンド・エス
在住ビジネス㈱
アサヒ地水探査㈱

㈱協伸建材興業
やすらぎ㈱
（一社）地盤優良事業者連合会

㈱地盤審査補償事業
ビイック㈱
㈱データコンプレッションズ

ジャパンホームシールド㈱
㈲平川建材
㈱東栄ランド

全国マイ独楽工業会
㈱ランドクラフト
ＨＳ㈱

（一社）ハウスワランティ
地盤ネット㈱

㈱ＧＩＲ
日建商事㈱

（2022 年 12 月現在）

NPO
住宅地盤品質協会

●事務局●
〒113-0034　東京都文京区湯島4―6―12
湯島ハイタウンB―222
TEL.03－3830－9823　FAX.03－3830－9852
https://www.juhinkyo.jp/

財団法人日本建築総合試験所［性能証明 第04-02号］

弱い地盤を強くして
住まいの安心を守る

RES-P工法
レスピー工法

RES-P工法は豊富な経験と実績のある私たち「指定施工会社」におまかせ下さい。

アースプラン株式会社
株式会社アースリレーションズ
株式会社アートフォースジャパン
アキュテック株式会社
株式会社アルク
エイチ・ジー・サービス株式会社
株式会社オートセット
株式会社恩田組
兼松サステック株式会社
岩水開発株式会社
有限会社黒澤重機工事
株式会社サムシング
ジオテック株式会社
株式会社システムプランニング
株式会社システムプランニング東京
株式会社新生工務
有限会社世和
株式会社創和
大和ランテック株式会社
地研テクノ株式会社
千代田ソイルテック株式会社
土筆工業株式会社
株式会社テラ
株式会社東亜機械工事
富士重機工事株式会社
報国エンジニアリング株式会社
雅重機株式会社
株式会社横浜ソイル
ランドプロ株式会社

戸建住宅基礎地盤補強研究会

［事務局］株式会社設計室ソイル
〒103-0027　東京都中央区日本橋3-3-12　E-1ビル4F
TEL:03-3273-9876　FAX:03-3273-9927　www.soil-design.co.jp

i-LIFT工法

特許第 4080421 号

建物の傾きを直すとともに
地盤の支持力も高める
高精度で環境に優しい注入工法

i-LIFT工法技術委員会
三井ホーム株式会社
有限会社富山建設
株式会社グラウト工業
ジオテック株式会社
東興ジオテック株式会社
三井ホームテクノス株式会社
株式会社設計室ソイル［事務局］

［事務局・お問い合わせ先］株式会社設計室ソイル　〒103-0024 東京都中央区日本橋 3-3-12 E-1 ビル 4F　TEL：03-3273-9876　FAX：03-3273-9927　WEB：http://www.soil-design.co.jp

NITTOSEIKO

SWS自動貫入試験機　ジオカルテ®Ⅳ

GeoKarte® Ⅳ

迅速なデータ処理を支援する SWS試験機の進化形

スクリューウエイト貫入

当社独自のロッドロック方式で空回りを防止

ロッドは簡単、確実に自動チャッキング。継ぎ足し時に工具は必要なく、チャック解除もワンタッチです。

当社独自の【特許取得済】荷重センサーを内蔵

試験荷重を計測し、データをフィードバックすることにより、試験荷重の精度を維持します。

ロッド回転トルクの増大による作業時間の短縮

ロッド回転モータの容量アップにより固い地盤でも回転速度を落とすことなく、回転貫入を継続。

大型カラー液晶画面を採用

漢字表示なので見やすく、リアルタイムで動作内容が確認できます。

SDカードやCFカードにデータ保存が可能

Bluetooth標準搭載とスマホアプリによる迅速なデータ処理

■現場からスマートフォンによるデータ転送ができ、データ処理のスピードアップが図れます。

調査・測定

荷重変更はコンピュータ制御のため、人手によるおもりの上げ下ろしは不要。

近距離

データをBluetoothでスマートフォンへ

中継

Bluetoothで受信したデータを専用のスマートフォンアプリで確認・転送することが可能。

遠距離

web経由(メールなど)で離れた場所のPCへ

分析

試験現場から離れた場所にあるPCでデータの閲覧・分析が可能。よりスピーディな処理を実現。

日東精工株式会社　https://www.nittoseiko.co.jp/

制御システム事業部　〒623-0041　京都府綾部市延町野上畑30番地　TEL：(0773)43-1591

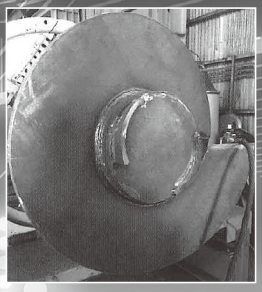
東　京 (045)545-5326／名古屋 (052)709-5064

大　阪 (06)6745-8361／広　島 (082)207-0622

アルファフォースパイルⅡ工法

先端翼付き回転貫入鋼管杭

国土交通大臣認定工法　建築技術性能証明工法



開発コンセプトは“3S”+“2E”。

3S="Strong.Safety.Save"+2E="Excellent penetration performance.Extensive line up"

くい先端地盤の許容支持力が最大５倍増加—地盤から決まる長期許容支持力(標準貫入試験)—

1 Safety
先端支持力
地盤から求める先端支持力は国土交通大臣認定工法の中でトップクラスです。

2 Strong
杭材先端強度
翼の始点と先端閉塞蓋の一部を一体化することで強度増加を図りました。

3 Save
ローコス
翼部をなめらかな螺旋状にし、回転貫入時に杭の周辺地盤を乱さない一枚羽を採用することで、施工速度が高く、施工費も軽減されます。

＋

4 Excellent penetration performance
貫入性能
先端翼及び掘削刃にはタイプⅠ・Ⅱ・の２種類で多様な地盤に対応できます。

5 Extensive line up
豊富なラインナップ
軸部サイズ 76.3～609.6(mm)
先端翼サイズ⌀170～1,400(mm)の16タイプ254種類。

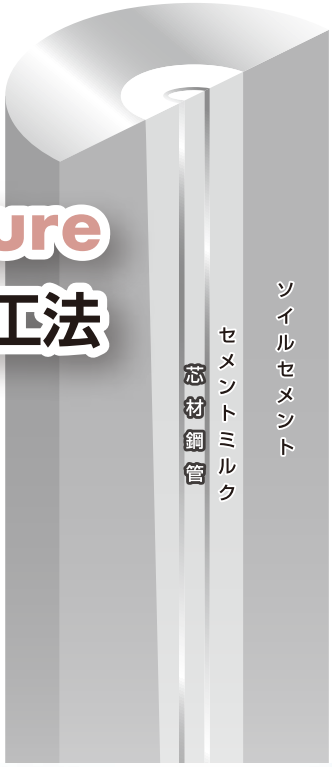
アルファフォースパイル工法技術協会
http://alphaforce.jp/

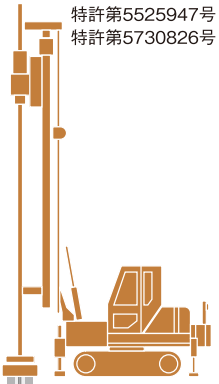
〒950-0964 新潟市中央区網川原1丁目15番11号
穂高ビル1階
TEL.025-383-8872　FAX.025-280-0684
E-mail info@alphaforce.jp

特許第5525947号
特許第5730826号

ecology economy evolution future

三層構造 ソイルセメントコラム工法





"ef（エフ）"は、ecology（環境保護）、economy（経済的）、evolution（進化）、epoch（新時代）の頭文字 "e" と、future（未来）の頭文字 "f" を組み合わせた造語です。
高支持力・高品質を実現し、環境面にもコスト面にも優れた新時代の進化形ソイルセメントコラム工法です。

efコラム工法では、ソイルセメントコラムの中心に芯材鋼管を採用し、その外周に圧縮強度の高い固化剤ミルク層を設けます。この三層構造により、優れた支持力を実現するだけでなく、芯材の腐食を防ぎます。解体撤去時には芯材が掘削刃のガイドの役割も果たすため、従来の工法よりも、確実にかつ容易に改良体の撤去が可能となることが最大の特徴です。

eco products awards 2016
審査委員長特別賞（奨励賞）受賞

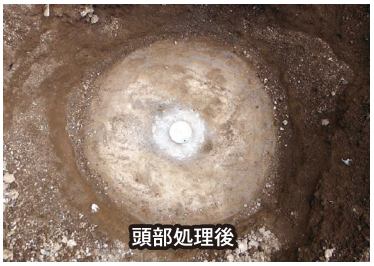
第29回 中小企業優秀新技術 新製品賞 優良賞 受賞

efコラム工法の4つの特徴

1. **芯材鋼管の採用で支持力が大幅向上**
   三層構造の採用により、高い圧縮耐力が期待できる
2. **改良径が小さく、高強度**
   コラム径はΦ300mmとΦ400mmのためコスト減に
3. **ソイルセメントコラムの撤去が容易**
   撤去時も造成時と同等規格の施工機を採用可能に
4. **セメント使用量を抑え、材料費と環境負荷を低減**
   コラム径が小さいため、改良残土も低減できます

建築技術性能証明書

ミルク層施工直後


頭部処理後

コラム断面

efコラム工法協会 開発会社
事務局▶株式会社 設計室ソイル TEL：03-3273-9876
報国エンジニアリング 株式会社　株式会社 樋口技工

地盤補強の新定番
スクリューフリクションパイル工法

建築技術性能証明(GBRC第18-05号　改1)／商標登録(第6131912号)

SFP

Screw Friction Pile Construction Method

スクリューフリクションパイル工法は、セメントのみを使用し、
節の付いた杭状の補強体を地中に築造する杭状地盤補強工法です。

実績累計24,000棟突破！！

(2022年11月現在)

- 腐植土でも施工できる
- 安定した品質の補強体ができる
- 残土処理コスト大幅削減
- 柱状改良工法と同等の支持力
- 建築技術性能証明取得工法

お問い合わせ

スクリューフリクションパイル工法協会

〒135-0061 東京都江東区豊洲3-2-24 豊洲フォレシア 9F 株式会社GIR内
TEL：03-6770-9996

スクリューフリクションパイル工法
ホームページ
https://www.sfp.gr.jp/
工法に関する情報はこちら

日本車両

名機は、進化する。

EVOLVE

NIPPON SHARYO

日本車輌製造株式会社 機電本部
〒458-8502 名古屋市緑区鳴海町字柳長80番地
TEL(052)623-3311

地優連（じゆうれん）の調査報告書作成システム

※詳細はホームページをご覧ください

▶現場 SWS データをスマホで確認・即時共有

写真＆SWS・施工データ共有

写真の撮り忘れ防止

▶地優連式地盤判定基準で判定をプログラム化

（地優連式）判定プログラムの概要

1. 沈下量
2. 傾斜角(3/1000)
3. 支持力
4. 擁壁

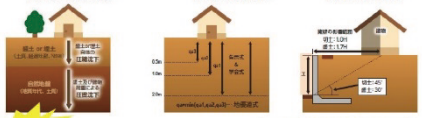
すべてOKの場合

「地盤補強不要」
（改良なし）

●地優連式 **複合沈下計算**
～盛土・埋土の圧縮沈下量と地質・土質を考慮した圧密沈下量による独自の複合解析～

●地優連式 **支持力計算**
～基礎下 2m 間のパラツキを評価した深度方向重み付け支持力計算～

●地優連式 **擁壁判定**
～不安定擁壁の影響範囲（盛土30°、切土45°）と建物配置より判定～



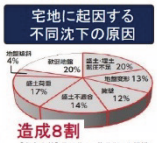
Point!

沈下事故原因8割の盛土・埋土・擁壁を考慮した地盤判定

特許取得済み（第6085712号）

判定方法は日本建築学会で発表済み

宅地に起因する不同沈下の原因



造成8割

【参考文献】品川恭一、藤井衛：小規模建築物基礎・地盤のトラブルと防止対策

自動判定結果

過去の沈下事故案件でシュミレーション済
（日本建築学会で発表済み）

- 判定が**早くなった**
- 確認機関からの**質問が減少**
- どこに不同沈下のリスクがあるのか**説明しやすい**

▶データ不正入力誤入力防止・監視の機能

SWSデータの入力 ～ジオカルテデータの取込～

ジオカルテデータの取込もしくは手入力でSWSデータを入力します。

同一ファイル名の取り込みは不可。
間違いや不正を未然に防止します。

SWSデータ入力の不正防止機能

忙しい技術者の管理業務をサポートします！

一般社団法人
地盤優良事業者連合会
Ground Quality
正しい地盤判断を提供　正しい地盤保証のあり方を提案

〒111-0042 東京都台東区寿 3-15-15 蔵前ミハマビル 5F
アースリレーションズ内
TEL 03-5826-5560　FAX 03-5826-5569
https://www.jiyuren.jp

液状化調査を低コスト・短時間に

液状化ポテンシャル
サウンディング

PDC Piezo Drive Cone [ピエゾドライブコーン]

11 住み続けられるまちづくりを

適用が可能

制約の多い現場でも

低コスト/短時間

コンパクト

クリーン

液状化判定スケジュールを大幅に短縮

従来法	現地調査	3日	
	室内土質試験	7日	
	液状化判定スケジュール	10日	
PDC			←1日に短縮!!
			←なし!!→
			←1日に短縮!!

出展予定の展示会情報やPDCの解説動画はホームページに掲載！
QRでアクセス！

PDCコンソーシアム会員企業　アキュテック(株)/(株)アサノ大成基礎エンジニアリング/川崎地質(株)/基礎地盤コンサルタンツ(株)/(株)キタック/興亜開発(株)/五洋建設(株)/サンコーコンサルタント(株)/(株)シーウェイエンジニアリング/ジオテックコンサルタンツ(株)/(有)地盤調査システム/(株)ソイル・ブレーン/(株)ダイヤコンサルタント/千葉エンジニアリング(株)/中央開発(株)/中部地質(株)/東亜建設工業(株)/(株)東京ソイルサーチ/(株)東建ジオテック/東北ボーリング(株)/長崎テクノ(株)/(株)日さく/日本地研(株)/パシフィックコンサルタンツ(株)/(株)FACE/復建調査設計(株)/(株)不動テトラ/(株)ホクコク地水/明治コンサルタント(株)/若築建設(株)/幹事会社：応用地質(株)/関連会社：応用計測サービス(株)

「PDCコンソーシアム」は「ピエゾドライブコーンによる液状化調査」を提供する企業の集まりです

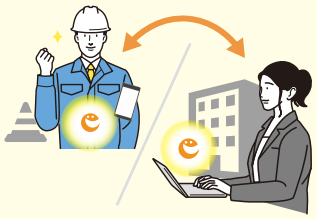
［PDCコンソーシアム事務局］ 〒331-8688 さいたま市北区土呂町2丁目61番5号 www.pdc-cons.jp

調査のお問い合わせはPDCコンソーシアムまで　PDCコンソーシアム

建設業で働く皆さんの最適な情報共有を実現！

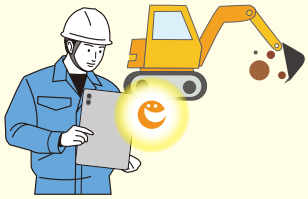
「Conne」を使うと様々なシーンで情報共有が効率化！

リアルタイムな情報共有



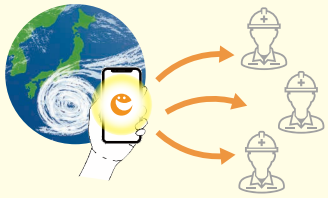
社内の情報を誰でも見ることができる仕組みを構築します。
協力会社とのコミュニケーションも簡略化でき、業務効率化！

調査機や作業員の予定を共有



調査機や社内設備の利用状況が管理できます。
誰が何をしているのかも一目で把握できるので人の割り振りも簡単に。

緊急時の一斉連絡



既読・未読情報がわかるので緊急時の連絡を素早く行えます。
写真や動画で状況を共有し、対応スピードにもつながります。

必要な時に必要な情報を確認

図面・写真・その他資料、様々なデータをクラウド上で共有可能。
どこからでも確認できるので、現場での指示・質問にその場で対応できます。

お客様に合わせて選べる！
４つのプラン

フリー 無料/月	梅 10,000/月	竹 30,000/月	松 50,000/月
ユーザー数 5名まで	ユーザー数 20名まで	ユーザー数 100名まで	ユーザー数 300名まで
ゲスト数 0名※1	ゲスト数 50名まで	ゲスト数 500名まで	ゲスト数 1,000名まで
データ容量 5GB※2	データ容量 100GB	データ容量 500GB	データ容量 1TB

※1: ゲストとは協力会社のユーザー　※2: 無料版以外は容量を追加可能

GenbaSupport
株式会社現場サポート
〒890-0045 鹿児島市武1丁目35-4
conne@genbasupport.com
099-251-9971
現場クラウドConne
https://conne.genbasupport.com/

Σ-i 杭状地盤補強工法 シグマ・アイ

一般財団法人日本建築総合試験所 [性能証明 第10-13号]

施工は「技術と経験」の私たちにお任せ下さい。

東北
- セルテックエンジニアリング（株）
- （株）システムプランニング
- ジオテック仙台（株）

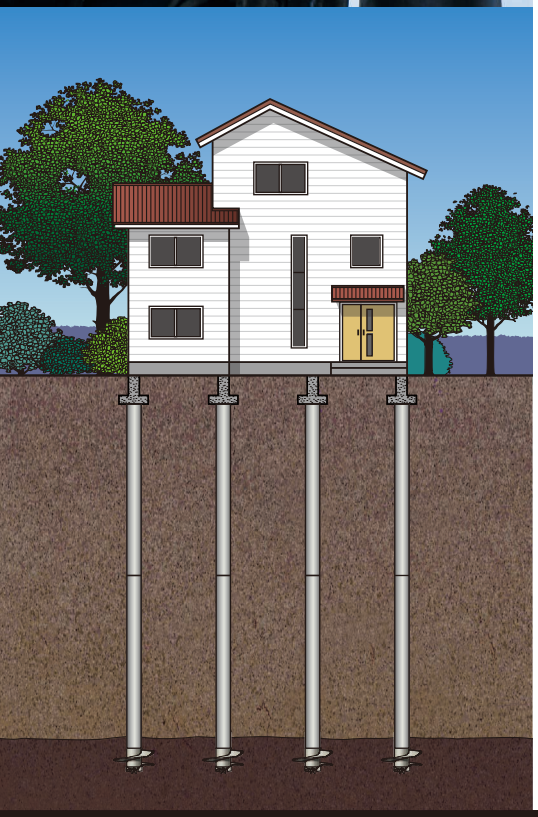
関東
- （株）アルク
- （株）横浜ソイル
- 千代田ソイルテック（株）
- （株）システムプランニング東京
- アースプラン（株）
- （株）テラ
- 富士重機工事（株）
- （有）世和
- 日本基礎地盤（株）
- （株）東亜機械工事
- コミヤ工事（有）
- テクノハーツ（株）
- 土筆工業（株）
- （有）基礎保証システム
- （株）ジオテクノジャパン
- 雅重機（株）
- （株）湘天
- （株）総栄
- エヌテックス（株）

中部
- カナイ技研サービス（株）
- （株）アートフォースジャパン
- （株）ジオニック
- （株）ソイル

関西
- （株）伸洸
- （株）オートセット

九州
- （株）宮尾組
- （有）テクニカル九州

開発会社
- アキュテック（株）
- 応用開発（株）
- キューキ工業（株）
- ジオテック（株）
- 新協地水（株）
- 地研テクノ（株）



Σ-i 工法協会

[お問い合わせ先：事務局] 株式会社　設計室ソイル
〒103-0027 東京都中央区日本橋3丁目3番12号 E-1ビル4階
TEL.03-3273-9876　FAX.03-3273-9927
URL：http://www.soil-design.co.jp/

住品協発行書籍のご案内

住宅地盤の調査・施工に関わる技術基準書　2019年第４版

明解で健全な住宅地盤の調査・補強工事を実現するための指針となることを目的として2007年１月に初版を発行、細部の修正を加えながら、研修会やセミナーの参考資料として活用され、会員への周知・浸透が図られてきました。第４版を2019年６月に発行しました。

＜目次＞
１章 総則
２章 地盤調査
３章 地盤補強工事
　3.1表層地盤改良
　3.2柱状地盤改良
　3.3小口径鋼管
　3.4小口径既製コンクリートパイル

Ａ４カラー　153ページ
＜価格＞協会員価格　1,200円
（協会員外　1,500円）税込

住宅地盤調査の基礎と実務－地盤をみる－　2014年９月発行

技術基準書であまり詳細に取り上げていないロケーションについて、さらに詳細に記述したもので、主に住宅地盤の実務に携わる技術者、並びに今後技術者を目指す方々を対象として、住宅地盤調査の内容とそれに必要な基礎知識をまとめた本です。

＜目次＞
Ⅰ.基礎編
　第１章　地質の基礎知識
　第２章　地形の基礎知識
Ⅱ.実務編
　第３章　事前調査
　第４章　現地踏査
　　（現地ロケーション）
　第５章　現地計測
　第６章　地盤診断の実際

Ａ４カラー　186ページ
＜価格＞協会員価格　1,500円
（協会員外　2,000円）税込

強（こわ）い住宅地盤－住宅基礎地盤の失敗例に学ぶ－

2011年10月発行　発行：総合土木研究所　編集：住宅地盤品質協会

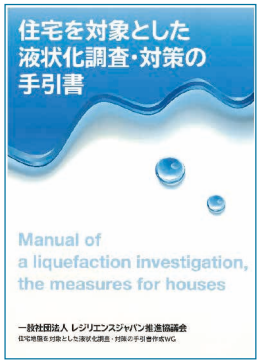
月刊誌「基礎工」連載の「住宅地盤の失敗例に学ぶ」を活用し、加筆や事例追加をし１冊の単行本にまとめました。

＜目次＞
１章　小規模建築物に関する今日的問題とは
２章　地盤解析
３章　盛土地盤での失敗例
４章　擁壁近傍での失敗例
５章　地盤補強の失敗例
６章　基礎と擁壁の修復事例
７章　地震・交通振動・災害対策とその実例
付録　失敗しないための地盤のツボ150

＜価格＞協会員価格　2,590円
（協会員外　3,240円）税込

住宅を対象とした液状化調査・対策の手引書　2016年８月発行

戸建住宅を対象とした地盤の液状化に関する技術情報提供を目的として、レジリエンスジャパン（国土強靭化）推進協議会の活動の一つとしてWGに参画し、約２年間にわたって議論を重ねた成果物です。個々の敷地に焦点をあて、液状化現象、液状化のメカニズムと被害、住宅の地盤調査と液状化予測、住宅の液状化対策について解説し、具体的な設計事例も紹介しています。



＜目次＞
第１章　液状化の基礎知識
第２章　液状化調査・対策の概要
第３章　液状化の調査と判定
第４章　液状化対策工法
第５章　液状化の調査・対策にかかる費用

Ａ４カラー　144ページ
＜価格＞協会員価格　1,800円
（協会員外　1,500円）税込
編集　（一社）住宅地盤リスク普及協会
発行　（一社）レジリエンスジャパン推進協議会

＜住品協発行図書の購入方法＞
ＨＰ内の住品協図書館より書籍購入申込書をダウンロードし必要事項を記入しFAXにてお申込下さい。
住品協図書館　URL：https://www.juhinkyo.jp/books/library/

NPO
住宅地盤品質協会

●事務局●
〒113-0034　東京都文京区湯島4−6−12
湯島ハイタウンB−222
TEL.03−3830−9823　FAX.03−3830−9852
https://www.juhinkyo.jp/

第６回 住品協技術報告会

～失敗事例・事故事例に学ぶ～

●開催日時：2023 年 3 月 24 日（金） 13:00～16:20

●開催形式：会場と Web （GoogleMeet）のハイブリッド開催

＜プログラム＞

1.開会挨拶　13:00～13:05　　塚本　英（理事長）

2.委員会報告　13:05～13:35

・SWS技術小委員会　実証実験報告
松田　強（SWS技術小委員会）

・安全衛生委員会報告
川村　真治（安全衛生委員会）

・住宅地盤業界におけるインボイス制度についてのアンケート調査結果報告
植田　誠二郎（研究・情報収集小委員会）

3.失敗事例・事故事例に学ぶ　13:35～15:45

・車両事故
・ハラスメント
・工事事故（物損）
（休憩10分）

・労災事故
・沈下事故
・品質管理
（休憩５分）

4.外部講演　15:50～16:15

・インボイス制度について
菅野　浩司（税理士・中小企業診断士・経営学修士（MBA）／ケーティーエムジー㈱　代表取締役）

5.閉会挨拶　16:15～16:20　　大石　学（副理事長）

※時間・内容は変更される可能性があります。

★情報交換会　16:30～18:00
参加者の交流のための情報交換会を開催します。
任意参加で別途、交換会費3,000円を頂きます。
（隣接する会議室にて開催予定）

参加方法： AP東京八重洲（東京）もしくはWeb（GoogleMeet）参加
会場定員60名（先着順、空きを確認してから申込願います。）、Web定員200名

参 加 費： 会場・Web共に3,000円（１名あたり：税込、事前納付が必要）

配布資料： 発表概要集（事前送付）

申込方法・詳細： 当協会HPをご覧ください。１月下旬より申込受付開始予定

情報交換会： 会場参加の方のみ。参加希望者は申込みと交換会費3,000円を参加費と合わせて事前納付ください。

※新型コロナウイルスの感染拡大状況によりWebのみとする可能性があります。ご承知おきください。

NPO
住宅地盤品質協会
https://www.juhinkyo.jp/

〒113-0034　東京都文京区湯島4-6-12湯島ハイタウン B-222
Tel　03-3830-9823　　Fax　03-3830-9852
NPO住宅地盤品質協会　事務局

住宅地盤調査・地盤補強工事は、会員企業へご依頼ください。

協会資格者が業界基準を遵守することで、住宅地盤に安全と安心を!

技術者認定資格試験制度

平成11年から毎年全国会場で開催

2022年12月現在

住宅地盤技士(調査部門)……2633名
住宅地盤主任技士(調査部門)……929名
住宅地盤技士(設計施工部門)……1990名
住宅地盤主任技士(設計施工部門)…856名
住宅地盤実務登録者……1016名

全国443社加盟

安全・安心

資格者 ＋ 技術基準

地盤事故根絶

住宅地盤の
調査・施工に関わる
技術基準書

2019年第4版

NPO住宅地盤品質協会

調査・工事報告書の「資格者名」「資格No.」をご確認ください

住宅地盤品質協会の活動

- 住宅の安全性と価値の保全の根幹をなす地盤品質に関する**調査研究**
- 消費者を含む関係者が地盤性能への関心や地盤品質について正しい認識をもつための**啓蒙教育活動**
- 適切な地盤判断のできる**地盤技術者の育成及び資格認定制度**の運営

NPO
住宅地盤品質協会

https://www.juhinkyo.jp/

事務局

〒113-0034 東京都文京区湯島4-6-12 湯島ハイタウンB-222
TEL 03-3830-9823　FAX 03-3830-9852

URL：https://www.juhinkyo.jp/
E-mail：info2@juhinkyo.jp