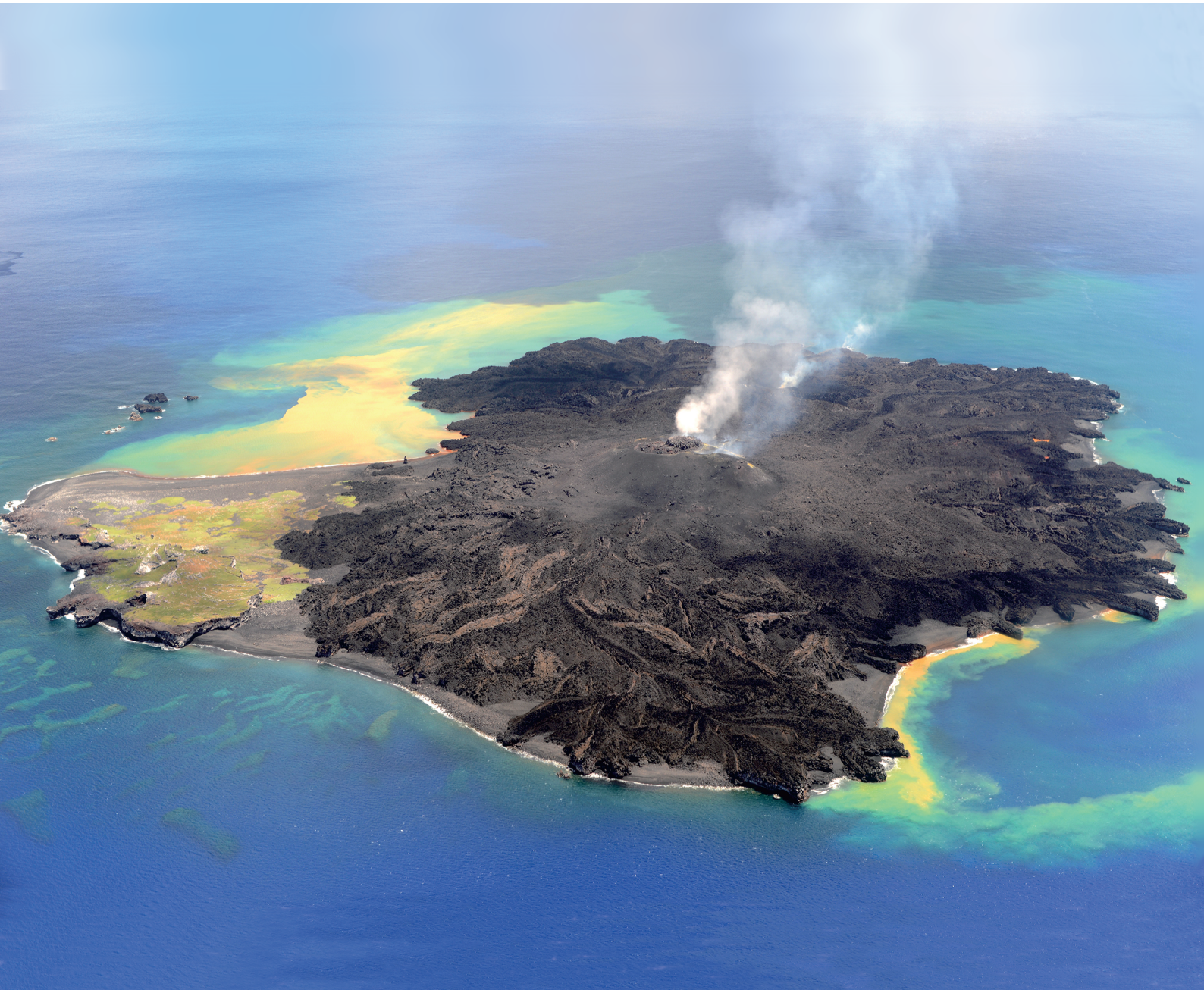
VOL.
17
2019

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
24,000 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！

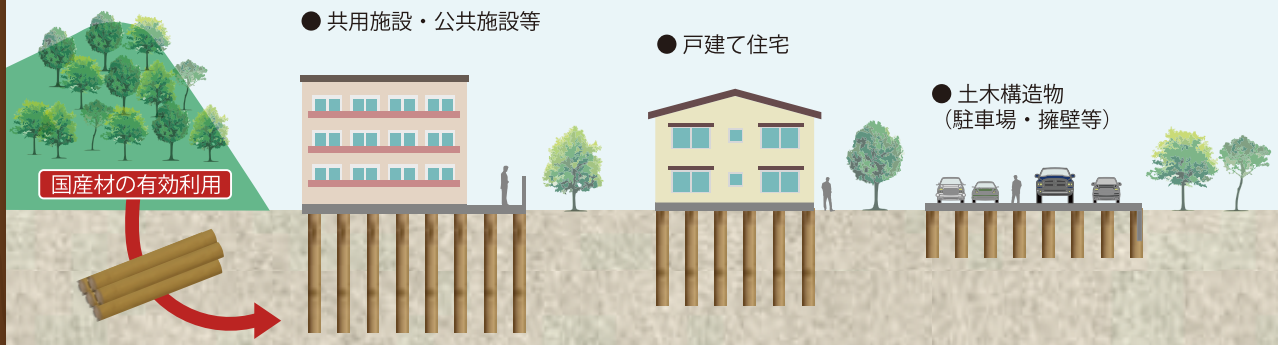
1. 木材を利用した地盤改良工法として
2. 一般財団法人日本建築総合試験所

環境性

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

沈下対策

確かな技術と信頼の実績により地盤沈下事故 0
セメント系改良と同等以上の強さで建物を支えます！



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

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

【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
志賀爲株式会社
炭平コーポレーション株式会社
株式会社マキタ創建
株式会社ＡＢコーポレーション
伊田テクノス株式会社
株式会社エム・ティー産業
株式会社地盤研究所
株式会社高野興業
雅重機株式会社
株式会社SANEI
株式会社稲葉商店
株式会社小林三之助商店
地盤の窓口株式会社
株式会社トーテック
株式会社本久
SGM株式会社
いわきハイテック株式会社
コングロエンジニアリング株式会社
株式会社新研基礎コンサルタント
株式会社日建エンジニアリング
株式会社山成
UGRコーポレーション株式会社
ウッドリンク株式会社
山旺建設工業株式会社
有限会社錐建
株式会社野村商店
株式会社吉本

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

現場での実践・経験を通して資質の向上を …… 1

住品協TOPICS …… 2

委員会報告 …… 6

1）連載：技術者認定資格試験対策－合格への道－ …… 8
2）連載：Thinking 住宅地盤－住宅地盤をどう捉えるか－ …… 9
3）連載：住宅地盤業者のための戦略的法務 …… 11
4）連載：全国の特殊地盤と戸建住宅対策例 …… 13
5）連載：室内土質試験法とその留意点 …… 17

シリーズ地盤の書棚から　第17回 …… 21

事務局より・編集後記 …… 22

協会員一覧 …… 23

広告目次

環境パイル（S）工法協会 …… 表紙2
㈲仁平製作所 …… 24
アルファフォースパイル工法技術協会 …… 24
戸建住宅基礎地盤補強研究会 …… 25
i-LIFT工法技術委員会 …… 25
efコラム工法協会 …… 26
PDCコンソーシアム …… 27
スクリューフリクションパイル工法協会 …… 28
Σ-i工法協会 …… 29
クロスウイングコラム工法協会 …… 30
日本車輌製造㈱ …… 31
フジサンケイ ビジネスアイ …… 表紙3

表紙の写真

西之島は、小笠原諸島にある海底火山の活動により生じた火山島です。

現在も島の形を大きく変えるほど活発な活動がみられ、火山噴出物により海面近くの噴火口周辺に「新しい陸地」が生じたり、溶岩流などが海岸に達して島が広がったりすることもあります。1973年と2013年に近傍で噴火し、それぞれ陸地を形成しました。いずれの噴火においても当初は沖合に新しい「新島」が出現しましたが、後に西之島と一体化しました。一方で波浪による侵食も受け、面積が頻繁に変動しています。

写真は、2014年8月26日に西之島を西側から撮影したものです。

左側の白っぽい部分が元々の西之島で、濃い色の部分が新島の火山噴出物によって生じた新しい陸地です。

（写真提供：海上保安庁）

現場での実践・経験を通して資質の向上を

東京海洋大学・海洋資源エネルギー学部門　教授
地盤品質判定士協議会・試験制度監理委員会　委員長
谷　和夫

地盤品質判定士の資格制度は，8年前の2011年東日本大震災での宅地の甚大な被害を契機として（公社）地盤工学会の提言に基づいて設立された。宅地の地盤リスク・防災に関りを持つ学協会や民間組織のご協力を得て，2013年度に第１回検定試験が行われ，2014年4月に最初の判定士384名が誕生した。それから5年が経ち，その9割強の356名が今年の3月末に登録を更新した。

地盤品質判定士協議会では判定士の資質の向上のための継続教育を重視しており，倫理綱領の第9項に新しい専門知識と技術を積極的に修得するための継続的な自己研鑽を掲げている。登録更新の要件はCPD125ポイント／5年間（25ポイント／年）であり，ポイントが不足する場合には更新講習会を受講する必要がある。しかし，この座学で得られる知識を現場で発揮できる能力にすることこそが大事である。

スポーツや芸能，芸術などでは，実技や演技・演奏，制作などの実践・経験こそが上達の王道であることは論を俟たない。地盤品質判定士の資質でも，座学による知識の修得に加えて，現場での実践・経験を通じてこそ鍛えられる能力が重要である。協議会に提出する継続教育の記録は自己申告であるが，地盤品質判定士に関連する業務経験として基礎ポイント（10ポイント／年）が認められている理由はここにある。

話は変わるが，筆者の本務は海洋資源エネルギー学科（2017年度に設置）の学生への地盤工学などの教育である。今年度から開講する学部3年生向けの実験科目の一部としてスウェーデン式サウンディング試験を担当するため，手動式の試験装置を用いてキャンパス内で練習をしている。都心と羽田空港を結ぶモノレールから見えるキャンパス（天王洲アイル駅近く）は埋め立て地であるから，表層の締まった盛土（1～２メートル）の下に軟弱な地層が深さ10メートル以上続いている。

この作業を手伝う大学院生（ティーチングアシスタント）は，事前に試験方法について説明を受けており地盤調査の実習書や青本（地盤工学会編『地盤調査の方法と解説』）にも目を通してはいるが，装置に触るのは初めてである。まず，貫入深さが数十センチメートルでもスクリューポイントが100kgものおもりを支えることに「オー」と低い声で感心する。そして，ハンドルの回転が思ったよりきつくて疲れるころに突然ストンと吸い込まれるので「アッ」と小さな叫び声を上げる。レポート課題をやらせてみると，WswとNswの深さ分布を描いて「表面は堅いが直下が軟らかい」程度の感想しか書けない学生がほとんどだが，中にはN値などの地盤パラメータに換算してくる学生もいる。

当然ながら，プロの地盤評価と素人の学生の反応やレポートは顕著に異なるべきである。その差は主に以下の3つの能力による。1つ目は，五感を総動員して得られる情報を経験に基づいて解釈する能力である。計数ないし計測の結果は素人でも判断に用いることができるが，貫入の状況（貫入音など）やロッド・スクリューに付着する水や試料のみならず回転時の抵抗や振動の感触やスクリューポイントの摩耗・欠損の状況などもプロには重要な判断材料となる。2つ目は，試験地点の周辺で過去に得られた情報を地質学や地盤工学などに基づいて解釈する能力である。地盤の成り立ち，工事や災害の記録などの関連する情報を総合的に考察する力であり，過去の事例からも学べるが経験豊富な先輩と一緒に場数を踏むことで身につくものである。そして3つ目は，宅地や住宅の所有者・購入予定者などが求める情報として，地盤の特性や災害リスクなどを分かりやすく説明する能力である。スウェーデン式サウンディング試験の結果だけで確度の高い評価をすることは容易ではないが，評価の不確かさをどう伝えて顧客の判断にどう益するかが問われるのである。

これら3つの能力は座学で基本や原則を学ぶことはできるかもしれないが，現場での実践・経験を通して体得し磨きをかけていくものである。この分野で活躍されている会員諸兄には，日々の業務に真剣に取り組んで資質をさらに向上していただきたい。

住品協 Topics

●2019年度事業のご案内

・第21回通常総会

５月23日（木）　13:00～　ホテルラングウッド（東京）にて開催

特別講演

「ビジネスで役立つウソや人間心理の見抜き方」

森 透匡 様（刑事塾 塾長・経営者の「人の悩み」解決コンサルタント）

・住宅地盤スキルアップセミナー（旧：実務者研修会）

【実会場】６月29日（土）東京・名古屋

７月６日（土）大阪

【eラーニング】７月１日（月）～７月26日（金）

2014年度から開催時期を変更し、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」と変更しました。

また、eラーニング形式で並行開催しています。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。

更に2017年度から動画教材を取り入れ、よりわかり易くなりました。

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。

なお、本セミナーは地盤工学会CPDプログラム認定セミナーとして開催されます。

・住宅地盤スキルアップセミナー（eラーニング開催）

６・７月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2020年１月に開催予定です。入社時期などにより６・７月に受講できなかった方向けです。eラーニングのみでの冬開催は今回で３回目となります。

・技術者認定資格試験

10月20日（日）札幌・仙台・東京・伊勢崎（群馬県）・名古屋・大阪・岡山・福岡

（受験申込受付中。～9/6まで）

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。

昨年度から択一問題は過去の問題をベースに出題しています。ただし、ベースとなる過去問題は部門及び技士・主任の区別なく選定されます。

また、例年通りの「出題内容」に加えて「試験対策のポイント」をHPに掲載予定です。受験勉強の参考としてください。

地盤工学会など７団体で構成する「地盤品質判定士協議会」が運営する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。

・住品協技術報告会

2020年１月22日（水）　10:00～17:00（仮）

KFC HALL（東京都・両国駅）

「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2019年２月21日に開催した「住品協技術報告会」を今年度も開催します。アンケート結果によると概ね好評でしたが、タイムスケジュールがタイト過ぎる、質疑時間が欲しいという声に応え半日から１日へ時間を拡大し、さらに会場も拡大し、より多くの方が参加できるようにします。プログラムとして各委員会報告、技術報告、外部講演などを予定しています。詳細については検討中です。確定次第皆様へお知らせします。

・住宅地盤セミナー（更新セミナー）

2020年２月開催予定　東京・大阪・名古屋で開催予定、eラーニングを並行開催

住宅地盤主任技士・技士の更新対象者の知識向上、また資格取得を目指す方も対象として実施します。申込受付開始は11月頃の予定です。

最近、有効期限切れで資格を失効される方が増えています。せっかく取得した資格ですので登録証記載の有効期限を再確認していただけるようお願いいたします。

また、今年度も地盤工学会CPDプログラム認定セミナーとして開催される予定です。

●新会員のご紹介

６月末時点の会員数は457（正会員A･B、準会員）

2019年１～６月の新入会員は６社です。

株式会社エヌ・テックス（滋賀県）

株式会社総栄（神奈川県）

エヌテックス株式会社（神奈川県）

株式会社フィールドワン（大阪府）

本陣水越株式会社（神奈川県）

株式会社今岡興産　東北営業所（宮城県）

賛助会員として２団体ご入会いただきました。

日建商事株式会社（東京都）

アサヒ地水探査株式会社（東京都）

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 457 社

※2019年6月現在
特別会員８社
賛助会員 16 団体
学術会員３名

北海道	14 社
東　北	34 社
関　東	142 社
中　部	108 社
近　畿	73 社
中　国	29 社
四　国	12 社
九　州	45 社

住品協 Topics

●第21回通常総会報告

特別講演:森 透匡 様（刑事塾 塾長･経営者の「人の悩み」解決コンサルタント）

日　　時　5月23日（木） 13:00～
会　　場　ホテルラングウッド（東京・日暮里）
参加会員数　70社（特別・賛助を含む）

塚本理事長から『住品協は住宅地盤の品質確保を理念に掲げて活動しているが、周辺環境は急速に変化している。住宅地盤の品質確保のためには、抜本的に進めていかなければいけないと判断し昨年度、新たに経営支援委員会、安全衛生委員会、そして技術委員会の中に研究・情報収集小委員会を立ち上げた。

今、協会員自身に差し迫った問題として、特に地盤調査・地盤改良工事における労災事故の多発、また、働き方改革関連法案の施行などによる就労条件の見直しなど様々な変化がある。協会としても解決すべき問題として各委員会で今後取り組んでいく。

それとは別に日頃の報告書作成などの事務についても効率化していかないとやはり厳しいということで、今注目されているRPA（ロボティック・プロセス・オートメーション）を活用した事例なども発表していきたい。

本年２月の住品協技術報告会で、今後IoTやAIを活用したi-Construction（アイ・コンストラクション）なども、この業界でも必須になっていくと考え、いくつか報告させていただいた。

今後もこのように情報発信していくので参考にしていただきたい。

住品協は協会員の皆様の意見を基に活動していく。ぜひ、ご意見をお寄せいただきたい。』との挨拶に始まり、2018年度事業報告・決算報告、2019年度事業計画（案）を審議し賛成多数で承認されました。

続いて発表・報告が行われ、今年度から本格的に活動を開始する、新たな２つの委員会（安全衛生委員会・経営支援委員会）と技術委員会の中の研究・情報収集小委員会の活動方針・内容も発表されました。詳細は、本誌中の委員会報告で紹介していますのでそちらをご覧ください。

今年度の特別講演は、刑事塾 塾長・経営者の「人の悩み」解決コンサルタントの森（もり） 透匡（ゆきまさ） 様をお迎えし、「ビジネスで役立つウソや人間心理の見抜き方」についてご講演いただきました。森様は警察の元警部で詐欺、横領、贈収賄事件等を扱う知能・経済犯担当の刑事を約20年経験しましたが、平成23年３月11日の東日本大震災を契機に独立し、刑事時代に現場で培ったコミュニケーションスキルをビジネスで役立ててもらうために「刑事塾」という学びの場を開講しました。独立後は「ウソや人間心理の見抜き方」を主なテーマに大手企業、経営者団体など毎年全国180か所以上で講演・セミナー・企業研修を行い、これまで６万人以上が聴講、「究極の心理学だ！」「おもしろい！」と人気を博しています。

TBS「ビビット」、日本テレビ「月曜から夜ふかし」、読売新聞、日経新聞などメディアへの出演、掲載も多数あり、著書に「元刑事が教えるウソと心理の見抜き方（明日香出版社）」があります。

講演では、刑事がどうやってウソを見抜くかについて、基礎編として、質問方法・ウソのサインの見つけ方を実体験に基づき教えていただきました。続いて応用編として採用面接のポイントや詐欺被害の防止についてもお話いただきました。参加された協会員の皆様にも参考となったのではないでしょうか。また、取調べでカツ丼が食べられるか、という興味深い話もしていただきました。懇親会にもご参加いただき協会員の皆様ともご交流いただきました。

●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）

2019年６月現在、延べ6102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977名が登録されています。

住品協 Topics

●2018年度住品協技術報告会

写真　開会挨拶（塚本理事長）

「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下記の目的で「住品協技術報告会」を開催いたしました。

〈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

【開催日時】2019年２月21日（木）　13:00～17:00
【開催場所】KFC HALL Annex（東京都・両国駅）
【聴講者数】103名（事前申込みで、早々に定員に達した）
【教　　材】「発表概要集」を配布
【プログラム】

〈各委員会報告〉

研究・情報収集、基準書改訂、試験、安全衛生、経営支援

〈技術報告〉

「地盤管理システムによる業務改善－スマートフォンによるICT－」　アキュテック㈱
「現場監督支援システム デジタルフォアマン」　兼松サステック㈱
「業務効率化への取り組み－オフショア活用事例－」　㈱サムシング
「改良機転倒の要因について」　㈱三友土質エンジニアリング
「外国人労働者の雇用事例」　㈱トラバース
「SWS試験の今後の課題」　㈱設計室ソイル

〈外部講演〉

新技術講演
「杭芯出しシステム　LN-100「杭ナビ」のご紹介」　千代田測器㈱

業界講演
「セメント系固化材の動向」　(一社)セメント協会

業界講演
「新築住宅向け瑕疵保険における沈下事故事例」　㈱住宅あんしん保証

※無料で展示ブースを提供し、９団体が展示を行いました。

アンケート結果のサマリ（23名から回答があった。）

●最も関心を持った題目
　外国人労働者の雇用事例（８名）、今後のSWS試験の課題（４名）、地盤管理システムによる業務改善（３名）、安全衛生委員会（２名）、（すべて関心を持った（３名））

●運営やプログラムへの意見
　良かった（８名）、スケジュールがタイト・質疑時間欲しい（３名）

●今後の報告会に参加するか
　参加する（16名）、プログラムにより参加する（６名）

アンケート回答からは好評だったことが伺えます。タイムスケジュール・質疑時間については改善して2019年度も開催することになりました。

写真　展示風景

住品協 Topics

●2018年度住宅地盤セミナー報告（更新セミナー）

【実会場】 2/16（土）東京・大阪
2/23（土）名古屋
【eラーニング】 2/12（火）～3/8（金）
参加者数：675名
住宅地盤主任技士・技士の更新対象者の知識向上、また資格取得を目指す方も対象として実施されました。改訂された「住宅地盤の調査・施工に関わる技術基準書2016年第3版」を副教材としました。
また、2015年度から「eラーニング」形式で並行開催しています。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るものです。

●協会員紹介

今回は、株式会社三友土質エンジニアリング 本社事業部 技術課設計の馬 天彫（マア ティエンドン）さんにご自分を紹介していただきます。

私は、2008年、高校生の時に中国から日本に来ました。日本語は３年位勉強してきましたが、実際に使うとなると、まだまだ足りないことを痛感しました、最初に克服しなければならないのは言葉の壁でした。高校時代、とにかく日本語の勉強に励み、クラスメートと普通にコミュニケーションを取るのが目標でした。先生と友人、またホームステイ家族にいろいろ助けてもらって、やっと普通に日本語で会話できるようになりました。その後、香川大学の建設学科に入学し、卒業後、岡山で就職し、地盤改良の設計業務に携わっています。
私は旅行が好きで、会社が休みの時間はほとんど旅行や次の旅行計画に費やしています。シンガポールの高層ビル、タイの古いお寺を見た時などは、つい「ここってどんな地盤だろう」と考えてしまいます。特に去年のチベット自治区への旅行はとても印象に残っています。移動手段には電車を選びました。そこで標高4000km超えのところに無限に続いていく鉄道線を見た時、「どうやって造ったのだろう？」と思っていたら、乗務員から「ここには永久凍結地帯があり、鉄道を造るのは、相当大変だった」と聞きました。しかし、今電車が走っているのはその困難を克服したということです、人々の知恵や技術力に非常に感心しました。その後、世界で一番標高の高い鉄道駅（タングラ駅、約5072km）を通過する際は、酸欠で辛かったのですが、とても有意義な旅となりました。

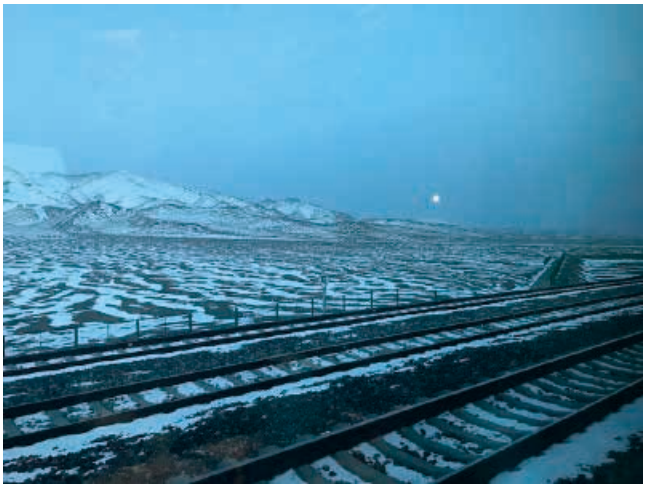


写真２　チベット自治区の鉄道線

世界は広く、それぞれの特性のある地盤があります。そして、その地域の人々は知恵を絞って、地盤と対面しようと努力しています。私がやっている仕事は、地下の見えない部分ではありますが、建物の土台となり、必要不可欠な部分であると認識しています。今は日本の極一部の地盤データしか見られていません。勉強しなければならないことがまだ沢山あります。私が設計しているものが少しでも社会に役立つようにこれからも頑張っていきたいと思います。今後も宜しくお願いいたします。

写真１　シンガポール

写真３　入社時の集合写真（二列目右二人目が筆者）

委員会報告

1．安全衛生委員会

安全衛生委員会は住宅地盤調査、住宅地盤補強工事における安全作業の啓蒙や工事事故、労災事故の防止を目的に設立しました。

活動内容としては、工事事故、労災事故を防止するために、作業手順書を作成します。作業手順書とは、職場にあるさまざまな作業を、それぞれの作業に応じて、「安全に」「良い品質の製品を」「能率よく生産、工事を行う」ための作業を進める手順と、手順ごとの急所などを定めたもので、特に安全面を強調したものです。作業手順書に沿って作業することにより、事故や災害防止の目的を達成できる仕組み作りです。

作業手順書の概要として

⑴　安全基本事項
- ・緊急時連絡体制図
- ・工事に関する資格（車両系建設機械の資格）
- ・労働者災害補償保険制度　等…

⑵　作業手順書
- ・各工法の作業手順書（表層、柱状、鋼管、コンクリートパイル）

※実際の事故例から安全のポイントを解説

また、住品協会員から、実際の労災事故をアンケート等で確認し、作業手順書への反映や安全作業講習会等の実施を検討します。（地盤調査機械等）

2019年度の活動内容は、SWS試験による事故例をアンケート等で集め安全のポイントを作成する予定です。

具体的な作成内容としては以下の通りです。
- ・調査時の調査員の安全な服装等
- ・地盤調査機械による転倒、挟まれ、巻き込まれ

2020年度以降は、表層地盤改良、柱状地盤改良、小口径鋼管、コンクリートパイルの地盤補強工事の作業手順書、安全のポイントを作成していく予定です。

安全衛生委員会（川村）

2．経営支援委員会

これまで住品協では、倫理綱領に掲げた理念の実現のため、業界の技術向上と教育を中心に活動を行ってきました。しかしながら、合理的で公正な技術サービスの提供や社会貢献には、健全な経営が必要とも考えています。

また、急速なテクノロジーの発展による社会情勢の変化や我々の業界にも経営や労働環境に大きな影響を与える、働き方改革関連法などの法律の制定があります。

これらの状況を踏まえ、本委員会では、会員企業の経営者や役員向けの有益な情報を提供することを方針として活動して参ります。

活動内容は、以下を予定していますが、この中から関心の高いと思われる情報をタイムリーに発信していきます。

① 人材確保と労働環境問題への対応
　・・・働き方改革関連法、外国人労働者等
② コンプライアンス問題
　・・・発生残土の処理、品質管理
③ AI・IoT・RPAの活用
　・・・事例紹介
④ お得な情報
　・・・減税、補助金、助成金の情報

なお、これらの情報提供は地盤通信、住品協だより及び技術報告会での報告を予定しています。

経営支援委員会（佐藤）

3．研究・情報収集小委員会（技術委員会）

私達を取り巻く社会環境は日々目まぐるしく変化しています。現在の業界状況や今後の業界動向を正確且つ素早く掴むことは大変重要です。今後ますます協会員の皆様においては業界の動きを客観的に捉え企業内に速やかに対応させ反映させることが必要不可欠なものと考えます。

昨年の2018年12月に「住宅地盤に関わる業務について」アンケートを実施させていただきました。住品協の活動に大きな期待を寄せられていることを感じました。協会員様には貴重な時間を割いてアンケートにご協力いただきましたことに厚く感謝申し上げます。

Web上での初の試みにおいて一部戸惑いの声も有りましたが、タイムリーに回答が得られることから素早い集計が可能となりました。価値ある情報収集の課題としては、現状の正確な数値を引き出すために回答数値の量の増大と精度の質があげられます。

情報の価値は３つあると考えます。

① その情報結果から何がわかったか？
② 意思決定にどのように使えるか？
③ 業務にどれだけ役にたったか？

以上の観点から今後は、ただやみくもにデータを集めるのではなく、協会員様の業務上において必要とされる意思決定にどれだけ貢献できるか、役に立てるかを考え、業務改善や品質向上へ繋がる情報収集に努めて参ります。

直近において安全衛生委員会・経営支援委員会と連動しアンケートを実施させていただく予定となっています。引き続き何卒、ご協力お願いいたします。

研究・情報収集小委員会（植田）

4.「住宅地盤の調査・施工に関する技術基準書第４版」発行にあたって

住宅地盤品質協会の技術基準書は、本協会の倫理であり、目的である①地盤品質を確保することによって地盤事故の根絶を目指す　②地盤判断の公正性と合理性を確保する　という項目に対して、業務基準書の運用で実現させるために作成しています。初版は2007年１月、第２版は2011年５月、第３版は2016年１月に発行しました。戸建住宅などの小規模な建築物における適切な地盤判断や地盤品質向上、地盤事故の減少に一定の効果が出ているものと考えています。

一方、日本建築学会から、1988年１月「小規模建築物基礎設計の手引き」、2008年２月「小規模建築物基礎設計指針」、2011年２月「小規模建築物基礎設計例集」が発行、国土交通省からは、2001年に告示第1113号が告示、日本建築センターからは、1997年７月に初版が発行、2002年11月に改訂版、2018年11月には2018年版「建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針―セメント系固化材を用いた深層・浅層混合処理工法―」が発行されて、戸建住宅などの小規模な建築物における地盤調査・解析・地盤改良設計の基準書となっています。

戸建住宅などの小規模な建築物の地盤品質と地盤事故根絶のために、本協会の技術基準書の他、関係法令や、学会基準や告示内容、設計指針などを熟知する必要があります。今回は、主たる地盤調査手法であるスウェーデン式サウンディング試験結果の活用方法が、上記2018年11月改訂版「建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針」により、戸建住宅（建築基準法の４号建築物）と小規模建築物の杭状地盤改良で異なる扱いになりました。この件に関しては、建築学会の基準内容の動向を見守るとともに、低減については新たに示された内容と同等の低減を考慮しており、従来通りとしました。適用建築物の区分に関しても同様に従来のままとしています。さらに、2014年の基礎くい未達問題を受けて注目を浴びた支持層到達に関する施工管理基準を充実しました。また、今回の技術基準書の改訂では、地盤調査・地盤補強工事全般に渡り、最近の技術情報を取り入れて、分かり易くしました。多くの改訂部は、柱状地盤改良の品質管理となっています。

昨今は、自然災害が多く発生して、戸建住宅などの小規模建築物においても被害が発生しています。今後、常時の枠から出ても、安全・安心で経済的な宅地地盤品質が確保できるよう最新の技術、情報収集、知見などを重ねて、技術基準書の改訂を行ないます。

技術基準書が、地盤に関する実務者集団のバイブルとして活用され、専門技術を習得し、ノウハウを駆使して社会に貢献する原動力になることを期待しています。

最後に、本書の作成に加わっていただいた技術基準検討小委員会の皆様には、活発に多くのご意見・ご提案を頂き、労力を割いていただきました。ここに厚く感謝申し上げます。

2019年５月　技術委員会　（前書きより）

〈主な変更点〉

・参考文献を「2018年版 建築物のための改良地盤の設計および品質管理指針」（日本建築センター、ベターリビング）に変更
・上記に伴い、柱状地盤改良の鉛直支持力の算定において、SWS試験結果を用いる場合の手法について、住品協の考え方を「付録１ スウェーデン式サウンディング試験結果を用いる場合の地盤補強工法の許容鉛直支持力について」に記載
・箱書きの重要項目について、箱書き中に説明文を追加
・本基準書は、常時荷重に対して基準化をしているため地震時に起こる地盤の液状化についての説明を本文から付録へ移動。液状化対策工を追加
・地盤補強工法の施工や品質管理をまとめた表を追加
・付録の、地盤補強工法の設計計画・施工管理報告書の内容を修正

〈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
付　録
・スウェーデン式サウンディング試験結果を用いる場合の地盤補強工法の許容鉛直支持力算定について
・地盤の液状化について
・地盤判定結果報告書の記入例　　など

〈価　格〉

Ａ４カラー　153ページ（第３版は123ページ）
協会員価格　1,200円（協会員外　1,500円）　税込

〈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て必要事項を記入しFAXでお申込下さい。
URL：https://www.juhinkyo.jp/books/library/

〈お申込・お問い合わせ先〉

NPO住宅地盤品質協会　事務局
TEL：03-3830-9823　　FAX:03-3830-9852
E-mail：info2@juhinkyo.jp

技術者認定資格試験対策 ー合格への道ー

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、土質試験に関する問題、地形に関する問題を紹介させて頂きます。土質試験結果の理解、地形判別は、より精度の高い地盤解析に必要なものであり、毎年の試験で必ず出題されます。しかし、全般的に正答率が低い傾向にあり、この1問に泣いた方もいらっしゃるかもしれません。本号の過去問題と解説が、少しでも資格試験受験対策となれば幸いです。

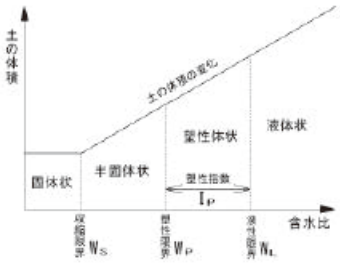
問題　2016年　住宅地盤主任技士（調査部門）

土のコンシステンシーに関する記述のうち、不適切なものはどれか。

1．練返した細粒土の状態が変化する境界の含水比をそれぞれ液性限界、塑性限界、収縮限界と呼び、これらを総称してコンシステンシー限界という。
2．塑性指数は液性限界と塑性限界の差であり、土が塑性状態を保てる含水状態の幅を表している。
3．土の状態は、一般に液体、塑性体、固体の3つに大別される。
4．液性限界、塑性限界および塑性指数から、土の物理的性質の推定や塑性図を用いた土の分類などに利用される。

【解説】

コンシステンシーに関する設問は多く、基本である（図-１）を理解しておく必要がある。「土質試験　基本と手引き：地盤工学会」等の専門書をよく読んでおくとよい。



（図-１）　含水比と土の体積

1．適切である。土が塑性状から液状に移るときの境界の含水比が液性限界、土が塑性状から半固体状に移るときの境界の含水比が塑性限界、土の含水比をある量以下に減じてもその体積が減少しない状態の含水比が収縮限界である。以上の限界値を総称してコンシステンシー限界という。
2．適切である。塑性指数が小さい（粘土分が少ない）と、少しの含水比変化で液体状または半固体状になる。
3．不適切である。液体、塑性体、半固体、固体の4つに大別される。
4．適切である。液性指数、コンシステンシー指数等からの土の相対的な硬さ・軟らかさや安定度を表す指数が求められる。また、塑性図を用いて塑性、圧縮性、透水性などの工学的性質による分類ができる。

【解答】　3

問題　2017年　住宅地盤主任技士（調査部門）

地形・地質に関する記述のうち、不適切なものはどれか。

1．堤間湿地は含水量の多い粘土・シルト・有機質土からなり、旧来は水田として利用されることが多かった。宅地としては地下水位も高く、軟弱地盤であることから、沈下などに十分な注意が必要である。
2．河岸段丘の中で侵食段丘は、かつての氾濫原や河床が、その後の侵食作用で下刻されて段丘化したもので、砂礫段丘と呼ばれる。
3．埋没谷は台地に刻まれた谷の出口などに存在し、局所的に基盤が深くなっていることがある。また沖積低地にも埋没谷が存在するが、このような場合は地表の地形から予測することは困難である。
4．海岸平野はかつての浅い海底の堆積面であり、その形成物質はほぼ水平ないし海側に緩傾斜した未固結堆積物からなっている。主として砂層と泥層の互層である場合が多い。

【解説】

地形の特徴等は、形成の成り立ちを知ることにより、理解が容易になる。「住宅地盤調査の基礎と実務ー地盤をみるー：住宅地盤品質協会」等に詳しく解説されている。

1．適切である。波によって打ち上げられた砂礫が、堤上に堆積した地形を浜堤といい、浜堤間の湿地を堤間湿地という。縄文中期以降、汀線に順次形成された。
2．不適切である。設問は堆積段丘の説明である。浸食段丘は、山腹や扇状地などの一部が削られて平坦面をなすもので、段丘面には基盤岩が露出することもあるが、薄い砂礫層が残っていることが多い。
3．適切である。新しい地層に覆われて地下に伏在する旧谷底をいう。台地の地形を観察することによって存在を予測することも可能であるが、台地から離れた沖積低地での存在予測は困難である。
4．適切である。海岸平野という用語は、広義には臨海の堆積低地の全体を指すが、一般には、海底堆積面の離水によって陸地化した低地に限定して海岸平野と呼ぶことが多い。

【解答】　2

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。

（株）アートフォースジャパン　　代表取締役社長　山口　喜廣

皆様、こんにちは。平素は住宅メーカー様、各工務店様、地盤調査・地盤改良会社の皆様には大変お世話になっております。

また今回は、この様な投稿の機会を頂けました事に感謝いたします。『住宅地盤をどう捉えるか』の中で施工における懸念についてお話をさせて頂きます。昨今、鋼管工事や柱状改良工事では様々な工法が開発されました。鋼管工法では先端の羽根形状が様々であったり、柱状改良工法では攪拌ヘッド形状が様々だったりと多種多様化しています。そうなると各工法にて管理方法が異なり、施工オペレーターは、『今日はこの工法だから管理方法はこれだな』と工法別に管理方法を確認して施工しなければなりません。

ここで起きるのがヒューマンエラーです。人は思い込んでしまうと周りが見えなくなってしまいます。施工班の班長が間違った指示をして施工をしてしまうと朝から夕方まで一生懸命仕事をしても台無しです。次工程の報告書作成時に『これは違うんじゃないか』と気がつき再施工に間に合えば良いですが、基礎着工してしまい基礎の途中となれば、基礎の解体費用から地盤改良工事の再施工費用、基礎の再施工費用と莫大な経費がかかります。勇気を出し『間違えてしまいました』と言えなければなりません。この出費は厳しいですが行動は正しいと思います。

意図的な隠蔽は問題外ですが、施工時や、報告書作成時に気がつかず、元請様や設計事務所様から『この管理方法違うんじゃない』と指摘され『あっ！気がつきませんでした。すみません』とミスしました、と言って信用して頂けたらそれなりに対処があるのですが、対応を間違えると『隠蔽』と捉えられるケースもあります。大きな出費の上に隠蔽といわれ、過去の物件を確認しろと言われたら、資金の流出、信用の失墜、今までの現場の再確認の事務作業と大変な業務をこなさなければなりません！一人の施工オペレーターの思い込みと、報告書作成担当者の確認不足でこんな大事になってしまいます。

労働災害は一つのミスでは発生せず、二つのミスが重なると起きると言われています。最近は、人材不足や人材の入れ替わりにより工法を理解していない職人が多くなっていくのではないかと懸念しています。今後の工事責任者は、さらなる社員教育の重大性を理解しなければならないです。施工オペレーターや手元の方々は現場をこなすだけではなく、正しい手順で良い地盤を作る事を目的とする。報告書作成担当者は報告書の作成だけが目的ではなく良い地盤が出来ているかを確認する事を目的とする。そんな意識改革が出来て『良い地盤を作れた』という喜びや、やり甲斐を感じてくれたら良いなと考えています。

昨今では外国人実習生を多数採用する企業が増加しています。国により文化・風習が異なる事から意思の疎通が出来なかったり、言葉の障害があると聞いています。私が携わらせて頂いております一般社団法人　全国住宅技術品質協会（全住品）の会員の皆様からのアンケートに『労働者不足』が多くありました。全住品としての取り組み方として NPO 日本カンボジア交流協会（JCIA）と実習生に関する契約を締結しました。JCIA が運営しているプーセンチョイカレッジ(単価大学）の生徒達へ日本語や日本の文化・風習を教育してから実習生として日本へ送り出して頂きます。企業は、新入社員や実習生など多様化する教育が求められてきます。

最後に『働き方改革』も頭が痛いのではないでしょうか？残業時間や休日数など上場している大企業でも起きました。当社でも労務内容を見直したら残業時間ではないと思っていたら、実は未払い残業となってしまいました。今回はネガティブな話ばかりでしたが、品質、労働者不足、労務問題は大きな課題だと思っています。

今後の地盤改良業界が益々発展いたします事と、NPO 住宅地盤品質協会様、本投稿を読んで頂いた皆様の、ご健勝、ご多幸を祈念し締めさせて頂きます。ありがとうございました。

理事長　森川　良三

「どうか地盤調査にご理解を！」

私が重いウエイトをぶら下げ、初めて住宅の地盤調査（スウェーデン式サウンディング）を行ったのは 1984 年頃です。当時、機材は手動のものしかありません。とにかく、鉄の錘が重くて重くて、『何と大変な仕事だろう』『こりゃあ３日程で辞めることになりそうだ』と思ったものです。そのときの現場チームリーダーは新米の私に重たいものを運ばせておいて何やらセッセと書き込みをしておりました。覗いてみると…（当敷地は後背湿地に位置し、南西の方向 500 mに相模川が流れる。近隣家屋の基礎に細かなクラックが見られ……云々）そして『この辺りは危ないところなんだよな』と言ったのが、その無口なチームリーダーが地盤について最初に口にした言葉だったように記憶しています。擁壁のある現場では擁壁の種類、角度、水抜き穴の状況、隙間から草が生えていたり、土が流出していないか等をサーッと通り過ぎただけで全部把握していたようです。また調査ポイントを決める時はリーダーにいちいち指示されなくても、その敷地のなかで一番地盤の悪そうなところ、そこがＡ点、逆に一番地盤が良さそうなところ、そこはＢ点、と速やかに判断し最初に調査を実施するポイントに機材を運んでおかなければならないのが新米の役割です。『なるほどスウェーデン調査とはこんなふうにやるものなのか』などと思ったものです。そのうちに現場についた途端に地盤の具合の見当がつくようになり、住所を聞いただけで表層地盤の硬軟や支持地盤の深さ、作業時間まで分かるようになり、こうなると地盤調査もだんだん面白くなってきます。

よくスウェーデン調査は、その信頼性について疑問視されがちで、安価だからしかたなしとした感もあるようです。信頼性をどうこう言う前に、たいして報われることもないまま、それでもひたむきに、日夜、地盤調査に励んでいる現場調査員にも時には思いを馳せて遣って頂けたらと思います。彼らは誰のために、何のためにこうした調査を行い、毎日どう思っているのか？　この問いの答えを施主、ビルダー、地盤補強工事会社、地盤保証会社の人たちを含め、みんなで、現場調査員の気持ちに入り込んだ作業全般にわたる理解を深めると同時に、スウェーデン調査のなんたるかについて、より真摯に向き合うこともそろそろ大切なのではないでしょうか。みんなで何か考えなくては…それでなくとも、なり手の少ない現場調査員は今、絶滅の可能性さえあるのです。

「地盤補強率が下がるという地盤調査方法のミステリー」

地盤調査は住宅に損害を及ぼす自然災害や人的災害など、数々の可能性の中でも、地盤の孕む危険性、危険度をいち早く探知するところにあります。また、地盤解析・判定については、調査から得られた地盤データから、将来の土の挙動を予見し、これら災害に備えるところにあります。もとより地盤調査の本筋は前述したように住宅地盤の危険性を探知し、警鐘を鳴らすところにあります。であるはずのものが、地盤調査の方法や機材によって、地盤補強率が上がったり下がったりするという考え方あること自体、何とも不思議なことと言わざるを得ません。地盤調査の方法には載荷試験、ボーリング、震動波、スウェーデン式等様々です。原理、データの単位もそれぞれ特性があります。ひとつの数式に当てはめ換算し、横並びにした時に必ずしも同じ数値になるとは限りません。そのなかでどのデータを採用するかは、地盤判定者の手に委ねられますが、この時に地盤良好なデータの方に目を奪われてはいけません。危険を知らせてくれたデータにこそ注目すべきです。

わざわざ地盤調査を実施し、せっかく危険を知らせてくれたデータを入手したのに、そのデータを破棄するなど技術者のやることではありません。この調査方法・機材を使えば地盤補強率が下がるといった台詞はそもそも地盤調査の目的から逸脱した台詞です。こういうのをミステリーと言います。

最後に付け足したい一言として、地盤調査はあくまでも調査員の労力と能力に依存しています。我々が忘れてならないのは一見無機質な地盤データであっても、そこには目に見えない現場調査員の汗がついているはずです。

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

地盤沈下の補修工事代金は、請負人が全額負担しなければならないのか？

1　損益相殺とは？

地盤沈下事故が発生した場合、沈下修正工事を請負人は、瑕疵担保責任に基づき実施することとなります。

瑕疵修補に代わる損害賠償請求は、請負人の工事完成義務に基づくものであり、補修費用相当額全額が認められるのが原則です。

もっとも、注文者は、瑕疵があった場合でも、当初の請負契約より有利な地位に立つべきものではありません。

例えば、福岡高裁平成 17 年 1 月 27 日判決の立場によれば、請負人は、施主から損害賠償請求がなされた場合でも当初の工事代金より利益を得る部分について損益相殺を行うことで、利害調整を行うことになります。

今回は、この「損益相殺」の考え方について解説をします。

2　法律相談事例

当社は、ある建築主との間で設計・施工一体型の請負契約を締結し、住宅を建築しました。この際、当社は、地盤改良工事が不要であると判断して、工事を進めました。ところが、実は、地盤に未確認の軟弱な層が存在していたため、不同沈下が起きてしまいました。

そこで、当社は、請負契約上の瑕疵担保責任に基づき、地盤改良工事の不備に関する点について鋼管杭圧入工法により補修することを前提とし、損害賠償を行うことになりました。

もっとも、当初の請負契約において地盤改良工事費用を一切見込んでおらず、当初より地盤改良工事を行うのであれば、追加代金が発生するはずでした。それゆえ、不同沈下により生じた不具合の補修費用相当額をお客様に支払う必要があるとしても、当初の請負契約の工事代金に含まれない鋼管杭相当額までお支払いすることには違和感があります。

当社は、建築主に対して、補修費用全体からこの鋼管杭代金相当額を差し引いてお支払いすることが出来るのでしょうか。

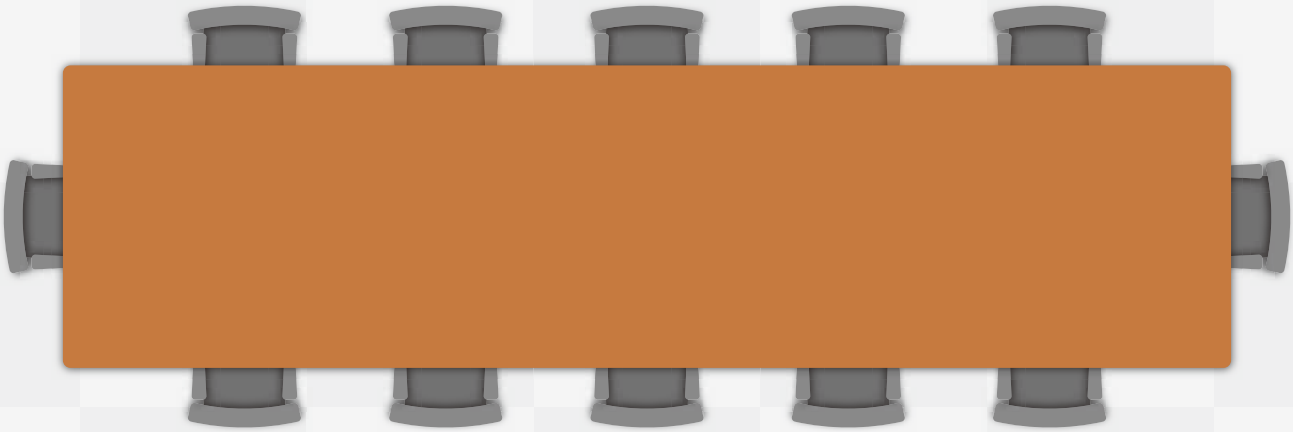
3　問題の所在

建物に瑕疵があった場合、建築業者は、施主の選択に従い、瑕疵の補修費用相当額の損害賠償責任を負います。そして、この損害賠償の金額は、補修費用相当額全額となるのが原則です。

もっとも、想定される補修工事によって、当初の建築請負契約の内容を上回る工事がなされる場合、この部分に関して、損害賠償の金額を調整する必要があるか問題となります。

4　損益相殺

この問題について、一つの考え方として、損益相殺の法理の適用により、この問題を解決するこ



とが考えられます。損益相殺の法理とは、損害を被った原因と同一の原因によって利益を受けた場合に、その利益の額を損害額から控除することをいい、損害の公平な分担を図るための法理です。具体的な控除額は、裁判官の裁量によって決まります。

この法理は、一般的には不法行為に基づく損害賠償請求との関係で適用されるものですので、瑕疵担保責任においても適用できるか定見はありません。もっとも、損害の公平な分担という趣旨は瑕疵担保責任であれ損害賠償を求める場合には当てはまるものであり、同様の法理である過失相殺については、民法 722 条 2 項を瑕疵担保責任にも類推適用することができることは一般的に認められています。それゆえ、損益相殺の法理についても、同様に、瑕疵担保責任に基づく損害賠償について適用することが考えられます。

5　瑕疵担保責任に基づく損害賠償請求件と損益相殺に関する裁判例

ところで、補修費用相当額の中に、当初の請負契約の中に含まれていない工事費用が含まれる場合、この工事費用部分について、瑕疵があったことにより必要となる補修工事により得られる利益として、「損益相殺」という考え方により解決することができるでしょうか。

福岡高裁平成 17 年 1 月 27 日判決（判タ 1198・182）は、設問と同様の事案において、「本件敷地に本件建物を建築するに際しては、地盤沈下を防ぐため基礎工事として杭工事をする必要があったところ、本件請負契約ではその工事は予定されていなかったから、控訴人（筆者注：建築業者）が鋼管杭圧入工法等による補修工事費用を賠償すると、被控訴人（筆者注：施主）は本来本件契約において負担すべきであった杭工事費用相当額を不当に利得することになる。よって、これを損益相殺すべきであるが、証拠を総合すると、本来負担すべきであった杭工事費用相当額として５０万円を認めるのが相当である。」と判示しました。

このように、裁判実務においても、数少ないながら、瑕疵担保責任に基づく損害賠償請求権について、当初の請負契約の中に含まれていない工事費用（グレードアップ部分）との損益相殺の法理の適用を認めた裁判例も存在していることは、特筆に値します。

また、上記観点から、建築家賠償責任保険等においても、「当初から正しい設計をした場合に必要な費用については、法律上設計事務所が負担すべき賠償責任金額とはならないため補償の対象とはなりません」等の説明がなされています。

それゆえ、瑕疵担保責任に基づく損害賠償との関係で、損益相殺の法理が認められる可能性もあります。

また、損益相殺の法理によらなくとも、「相当因果関係」等の理論により、同様の結論をもたらすことも可能ではないかと思われます。

6　本件の検討

本件は、上記紹介した福岡高裁平成 17 年 1 月 27 日判決と同様の事案であり、同裁判例の考え方によれば、杭工事費用相当額について、損益相殺を行い、補修費用全額から杭工事費用相当額を差し引いて損害賠償を行うことが考えられます。

島根県の地形地質と戸建住宅の基礎選定例

石田　健二*、田原　　毅**

* *KENJI Ishida*、㈱昭和測量設計事務所　代表取締役社長、** *TSUYOSHI Tabara*、地盤調査事業部 部長　島根県益田市高津 4-14-6

1．はじめに

島根県は、九州地方と近畿地方の間にある中国地方の中に有り、北は日本海、南は中国山地に挟まれた海と山に隣接した県である。冬の降雪量が多い山陰地方でありながら気候は、比較的温暖である。また、特徴として県内、端から端まで東西に約230Kmと長く、移動時間は車で約４、５時間、特急電車で約３時間を要する。現在、この問題を解消する為に高速道路（山陰自動車道）が急ピッチで建設されている。全線開通距離193.6Kmに対し129.8Kmが供用を開始している（67%完成、平成31年３月末現在）。県庁所在地までの時間の短縮や災害時の代替道路としての利用、物流向上による山陰経済の発展が見込まれ期待される。県民としては、１日も早い全線開通を願うところである。

古くから島根県は、出雲地方（東部）、石見地方（西部）、隠岐地方と呼び分けられている。本稿では、県民の約７割が集中する出雲地方で島根半島と中国山地の間に発達した出雲平野と松江平野を主とした宅地地盤について紹介する。

図-1　日本地図

図-2　島根県

2．島根の地形地質

島根の地質は、図-３を見てわかるように東部と西部で大きく分けることが出来る。山間部は、東部に白亜紀～古第三紀深成岩類の花崗岩類が広く分布しており、西部に同年代の火山岩類（流紋岩～デイサイト等）が広く分布する。

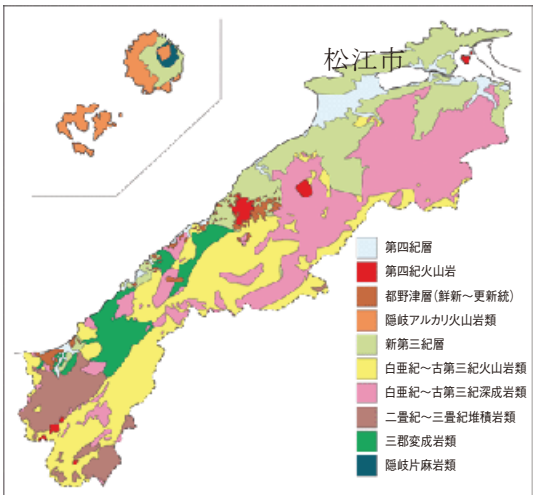


図-３　島根の地質分布（加筆）[1)]

2.1　宍道低地帯

出雲平野、松江平野、宍道湖、中海を含めた宍道低地帯は、東西に約60km、幅は最大で８kmの範囲を指す。その低地の発達は、図-４のように最終氷期が終わり海面が上昇し始める約7,000年前に現在の松江市街地より東の辺りにあった分水嶺付近を残し東西から湾入した。

その後、海面の低下により宍道湖が出現すると、その水は中海へと注ぐようになり湖や入り江は、大きく変化しながら現在の地形へと近づいた。

さらに、それまで日本海へ直接流下していた一級河川である斐伊川が江戸時代には、東流し宍道湖へ流入するようになり、宍道湖西側の三角州が成長し現在の出雲平野を形成した。特に江戸時代の砂鉄を集める目的で行っていた「鉄穴流し（カンナ流し）」により、流下する真砂土量が増えたことで出雲平野は大きく成長した。その江戸時代の

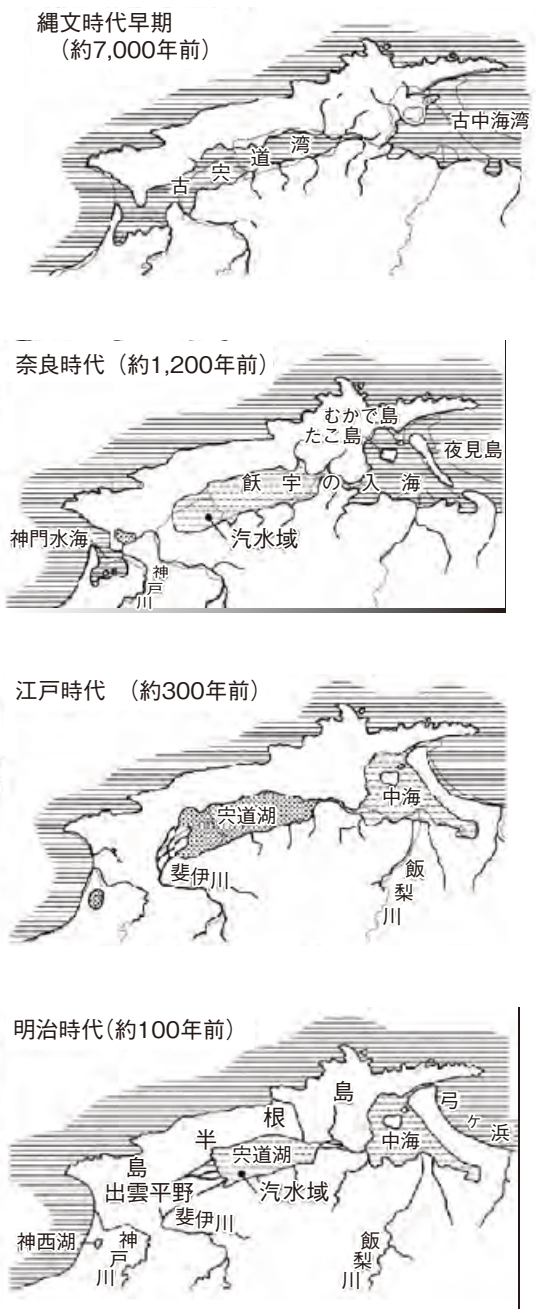


図-4　出雲平野と宍道湖・中海の生い立ち[2)]
（徳岡ほか（1990）を加工）

湖岸は、現在よりも4.5km内陸側と推定されていることからその土量の多さが伺える。余談であるが、風土記の記述によると斐伊川は、大変な暴れ川で上流から大量の土砂を流下、堆積させ天井川となり度々洪水を起こしていた。その頻発する氾濫により河道が変わる様子から八岐大蛇（ヤマタノオロチ）伝説の基になったという説もあるようである。

2.2　宍道低地帯周辺の丘陵地・山地

宍道低地帯を南北で挟む島根半島と中国山地北端の丘陵地・山地は、新第三紀層が広く分布する。グリーンタフ地帯に属しており、多量の火山噴出物を伴う陸成層や海成層からなり、著しい変質作用をうけて緑色を呈している。中でも海成堆積層である泥岩やシルト岩は、全国的にも広範囲に分布するため特殊土とまでは言えないが、水により著しく強度低下を起こすなど特徴のある岩である。

3．地域ごとの基礎選定

3.1　出雲平野（簸川平野）

宍道湖西岸の出雲平野（簸川平野）における南北方向の地質縦断図を図-5に示す。沖積層の層厚は、10～20m程度が大半で深い地域で30m程度有している。土質は、前述の砂層が５～10m程度分布し、その下位に粘性土が分布する様子が分かる。砂層のN値は、出雲平野では10～20と比較的高く、簸川平野では５前後と低い。住宅の基礎選定としては、その砂層の締まり具合により直接基礎を選定できる地域も多くある。地盤補強を選定する場合は、ある程度締まった砂層を中間層として利用する工法が多く、柱状改良杭や砕石杭などが採用されている。しかし、宍道湖の湖岸に近い地域では、堆積の歴史が浅いため、表層砂層が比較的良好な値を示していても下位の粘土層の圧密が継続しているため基礎選定に注意が必要となる。また、斐伊川による堆積の影響が少ない出雲平野と丘陵地の境いでは、腐植土層を頻繁に挟む地域があり、地盤補強として小口径鋼管杭が採用されている。

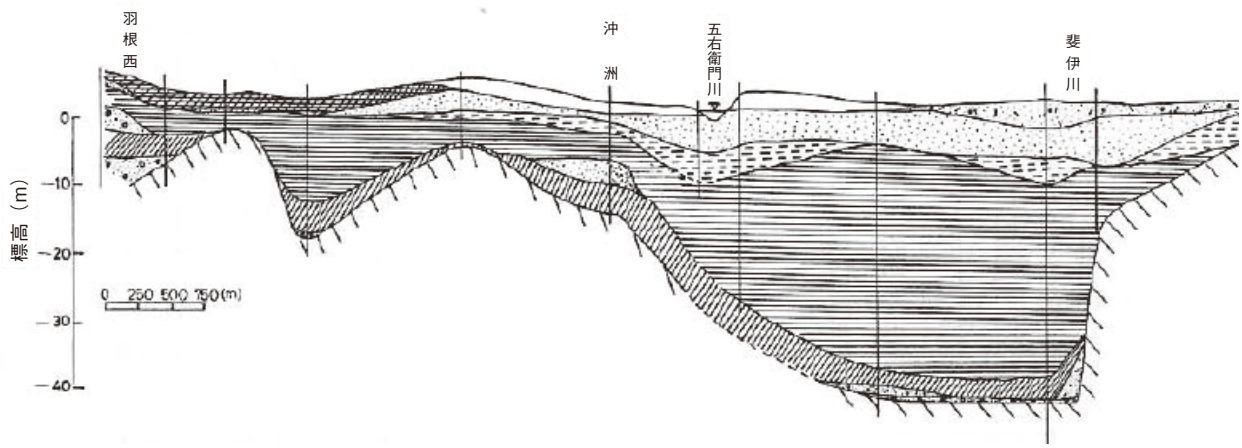


図-5　出雲平野（簸川平野）地質縦断図[3)]

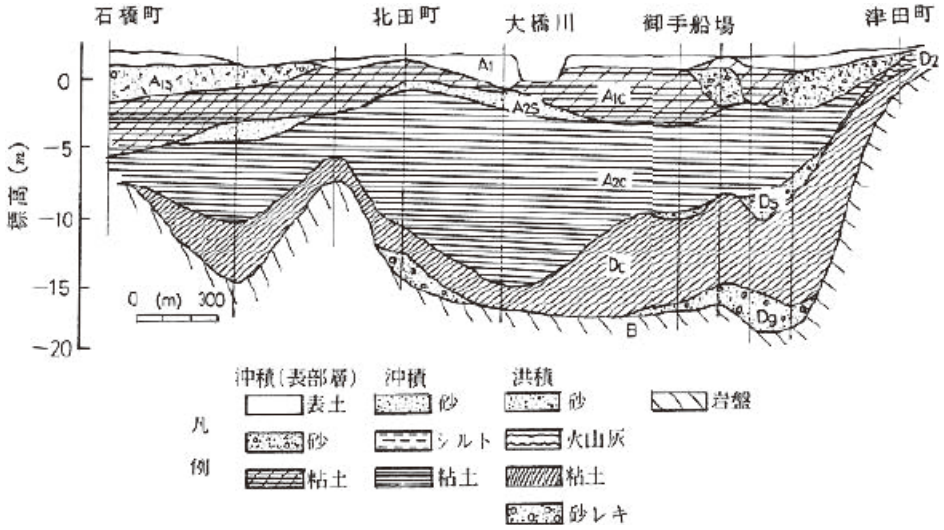


図-6　松江平野地質縦断図[3)]

3.2　松江平野

宍道湖東岸の松江平野における南北方向の地質縦断図を図-6に示す。沖積層の層厚は、出雲平野と比べると薄く10～15m程度である。土質は、宍道湖周辺の小河川から流入する堆積物であり、斐伊川が東流するようになっても、砂は宍道湖に堆積していたため松江平野までは届いておらず、粘性土が主に分布する。粘性土層のN値は、0～4と非常に低く、腐植土層が厚く堆積する地域もある。住宅の基礎選定としては、杭状地盤補強を選定する場合が多く、小口径鋼管杭や杭長の長い柱状改良杭が採用されている。特に黒田町、末次町、佐陀川低地では、開発のための盛土による圧密沈下が顕著な地域（写真-1）で、小口径鋼管杭を施工しても周辺地盤との段差が生じるため、注意が必要となる。

写真-1　構造物周辺の沈下状況（松江市）

3.3　松江平野周辺の丘陵地・山地

島根半島並びに中国山地北端は、新第三紀層が広く分布し泥岩・シルト岩などの堆積岩を主体としている。出雲平野に比べると松江平野は非常に狭く、丘陵地や山地にて宅地造成を行うことが多い。住宅の基礎選定においては、直接基礎が主体であるが、盛土部の宅地では、杭状地盤補強を選択する場合が多く、柱状改良杭や小口径鋼管杭が採用されている。また、泥岩・シルト岩・頁岩は、建築工事において支持地盤として利用する場合は、特別問題はないが、盛土材料として利用する場合は、吸水膨張による強度低下、あるいは、スレーキング（写真-2）を伴い盛土の圧縮沈下が懸念される。そのため、直接基礎を採用する場合は雨水・排水の処理に注意が必要となる。

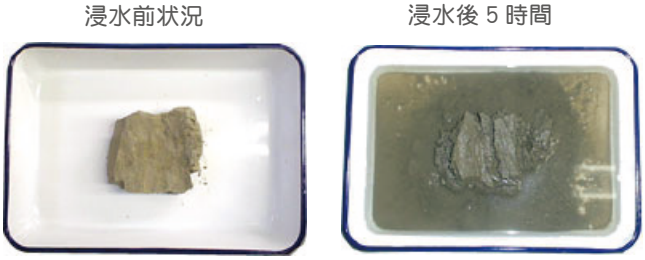


写真-2　第三紀層泥岩のスレーキング現象[4)]

4．液状化について

図-7は、島根県の地震災害の想定としていくつかある断層のうち、危険度の高い地域が多く想定された島根半島沖合の断層（F56）にて地震が発生した場合の液状化危険度分布を示したものである。前述した各平野の土質分布や堆積年数が、危険度の分布に相関関係が認められる。砂層が地表の大半に分布している出雲平野は、危険度の高い地域が多く、粘土層の分布が多い松江平野は、危険度の高い地域は少ない。この評価は、対象地域を250m毎の大きなメッシュに分け、その地域内にて収集したボーリングデータを用い、さらに地下水位をGL-1.0mと設定して判定したものである。

この評価を参考とし、現地にて行った地盤調査による土質判定や地下水位の情報を元に、小規模指針（日本建築学

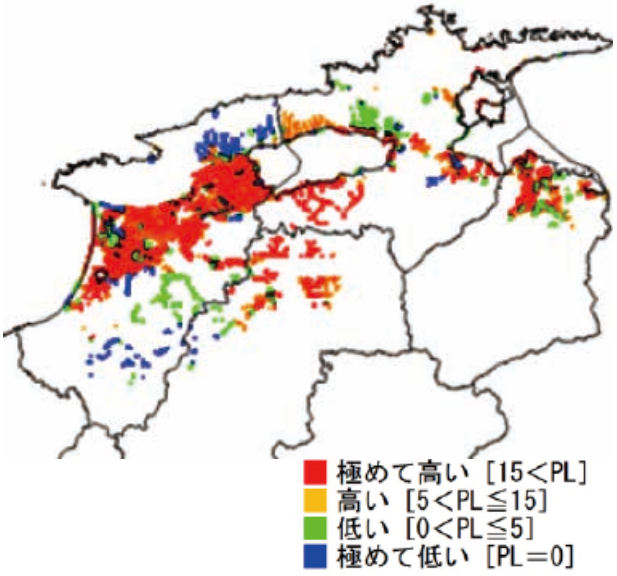


図-7　液状化危険度分布（島根半島沖合（F56）断層）[5]
改変・加筆

会[6]）に示されている簡易判定を行い、基礎選定並びに地盤補強の検討を行うことが望ましい。

5．不同沈下について

沈下を起こす地盤とはどんな性質があるのか？
一般的には次のような原因が考えられる。

⑴自然によるもの
①ゆるい砂層　②含水比の高い粘性土層　③腐植土層
④水位が高い

⑵天災によるもの
①地震　②台風　③集中豪雨　④川の増水、氾濫
⑤ため池の決壊　⑥地すべり　⑦崖くずれ

⑶人為的によるもの
①造成地で埋め立てられた地盤　②高低差のある地盤
③排水の処理が不適切な地盤
④自動車などの交通振動がある地盤

上記のように、自然、天災による沈下は、土と水の関係があり水位が地表面に上昇するほど起きやすくなる。砂地盤においては、水位が高い場合に地震による液状化の危険性が高くなる。粘性土地盤においては、建物・盛土荷重により圧密が引き起こされ地盤沈下や不同沈下の原因となる。

人為的な理由では、施工管理者の経験・知識不足が挙げられる。特に埋め立て地を宅地として造成する場合の施工管理は、盛土材の選定から始まり、巻きだし厚(t=30cm)、転圧回数、最適含水比等で適正な盛土管理をすることが大切である。高低差のある敷地では、擁壁等を設置する場合に安定計算等を実施し安全性を確認する。また、背面の埋め戻しも盛土の基準に合わせた施工とすることが望ましい。

6．おわりに

出雲平野と松江平野は、同じ島根半島と中国山地に囲まれた土地であるが、その発達過程により地質には大きな違いがある。本稿では、あくまでその地域ごとで多用されている基礎選定を紹介したが、実際は、計画地の土質や地下水位の状況および周辺状況を把握し、計画建物に適した基礎選定および地盤補強の選定が必要となる。また、今後の基礎選定は、スウェーデン式サウンディング試験の数値のみを頼りにするのではなく、建物の構造、土質性状等の違いによりラムサウンディング試験、ボーリング調査／標準貫入試験も調査に取り入れ、建物の沈下事故を未然に防ぐことに心がけなければならない。そのため、地盤調査や設計及び施工管理をする技術者は、調査地の地盤状況（地形の成り立ち、土質分布状況、土質の特徴、液状化の危険性）のみならず、近隣道路の自動車交通等の微振動、雨水などの表面水、及び排水などの流末処理等にも注意を払いながら総合的な基礎選定をすることが望まれる。

最後になるが、現在、宅地地盤の技術者を養成する講習会や資格認定試験が多くあり、技術向上の為にも受講・受験をすることを奨めたい。多くの宅地地盤の認定技術者が育つこと、技術者の技術水準が向上することにより全国の建物の不同沈下事故の減少につながればと考える。

参考文献

1）おおだ web ミュージアム HP ／おおだ web ミュージアム書庫／島根県の地質
2）須藤定久（2010）：国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター／地質ニュース 671 号／出雲平野と宍道湖・斐伊川の砂
3）島根県（1985）：島根県の地質
4）一社）全国地質調査業協会連合会／中国地質調査業協会 HP ／わかりやすい地質百科／地質調査の基本／スレーキング
5）島根県（2018）：島根県地震・津波被害想定調査報告書
6）日本建築学会（2008）：小規模建築物基礎設計指針

土の液性限界・塑性限界試験

大賀　雅則*

* *OOGA Masanori*、報国エンジニアリング株式会社 技術部　大阪府豊中市大黒町 3-5-26

1．はじめに

今回紹介する「土の液性限界・塑性限界試験」は、土の判別分類に大変重要な役割を果たしている。本試験はJIS A 1205に規定されており、425 μmふるいを通過した土の液性限界、塑性限界および塑性指数を求める物理試験である。本稿では、「土の液性限界・塑性限界試験」について、試験方法と結果の利用方法について述べる。

一般的に、土質材料の工学的分類区分は粗粒土と細粒土に分類される。（図-1）

細粒土は含水量の大小により硬軟の程度が異なり、特に粘土やシルトなどの細粒土では含水量の大小によって練返した時、その性質と挙動が著しく変化する。このように、練返した細粒土の性状は含水量の変化に伴って、ドロドロした液体状、ネバネバした塑性体状、ボロボロとした半固体状、さらにカチカチの固体状になる。

このような土の含水量の変化による状態の変化や変形に対する抵抗の大小を総称してコンシステンシーという。

細粒土の分類には「土の液性限界・塑性限界試験方法」で得られるコンシステンシー特性を用いて分類する。このコンシステンシー特性は、土を工学的に分類し、材料土としての判別に役立つ。練返した細粒土のそれらの状態の変化する境界の含水比をそれぞれ液性限界、塑性限界または収縮限界と呼び、これらを総称してコンシステンシー限界といい、以下のように定義されている。[2)]

① 液性限界w_L（%）：土が塑性体から液状に移るときの境界の含水比

② 塑性限界w_p（%）：土が塑性状から半固体状に移るときの境界の含水比

③ 収縮限界w_s（%）：土の含水比をある量以下に減じてもその体積が減少しない状態の含水比

以上の三つの含水比は、総称してコンシステンシー限界、またはアッターベルグ限界ともいわれる。図-2に含水比の変化に伴う土の状態変化とコンシステンシー限界およびそれに関連した土の状態量である液性指数I_Lを示す。また、液性限界と塑性限界の差（塑性指数$I_p=w_L-w_p$）は粘土分が多く含まれる場合に大きな値を示し、液状化判定などに用いられる。

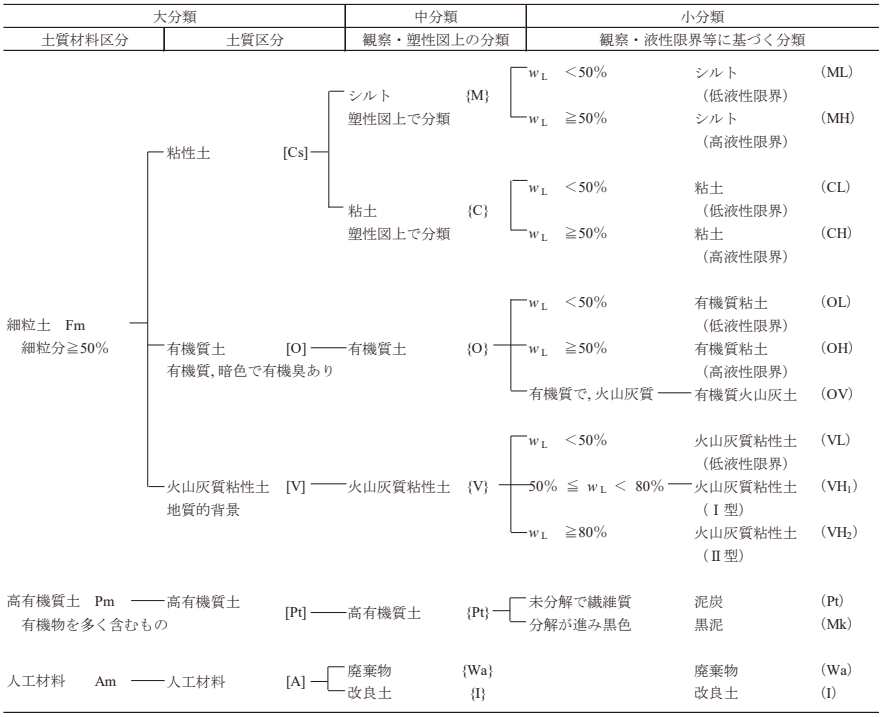


図-1　土質材料の工学的分類体系[1)] 一部修正・加筆

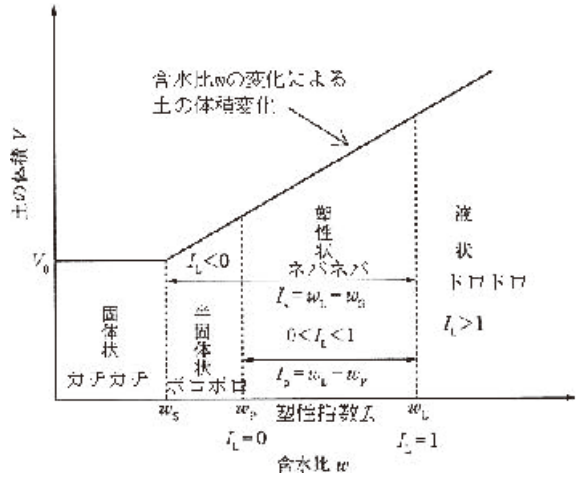


図-2　土の状態変化とコンシステンシー限界、液性指数

2．試験概要

2.1　試験方法の概略

①　液性限界試験

試料を入れた黄銅皿を１cmの高さから1秒間に２回の割合で落下させ、二分した溝の底部が長さ1.5cmにわたり合流するときの含水比を求める。落下回数10～25回のものを２個、25～35回のものを２個得られるようにする。落下回数と含水比を対数グラフにとり、落下回数25回に相当する含水比を液性限界w_L（%）とする。（図-3、写真-1）

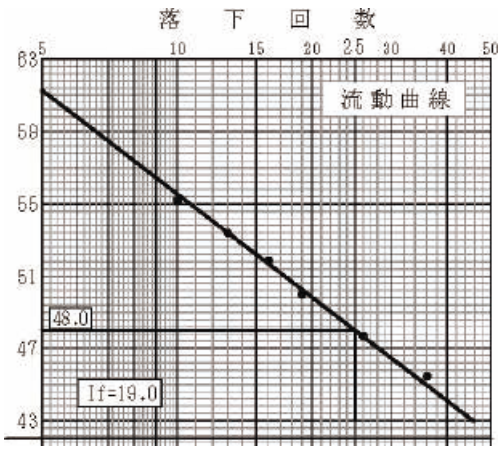


図-3　液性限界試験結果例

写真-1　液性限界試験

②　塑性限界試験

練り合せた試料の塊を、手のひらとすりガラス板との間で転がしながら直径３mmのひも状にする。この土の塊が直径３mmになったとき、再び塊にしてこの操作を繰り返す。やがて土の水分が抜けてひもが切れ切れになったとき、その部分の土を集めて含水比を求める。これを塑性限界w_p（%）とする。（写真-2）

2.2　結果の利用

①　塑性図

液性限界、塑性限界および塑性指数から、土の物理的性質を推定することや、塑性図を用いた土の分類などに利用される。

試験結果は土質材料の粗粒土に含まれる細粒分がシルトか、粘性土かを判別するために塑性図にプロットして細分類に利用される。図-４のように、粘性土はシルト｛M｝と粘土｛C｝に中分類される。さらに、液性限界（w_L）50%未満と50%以上によって、シルトは低液性限界のシルト（ML）と高液性限界のシルト（MH）に分類される。また、粘性土も、低液性限界の粘土（CL）と高液性限界の粘土（MH）にそれぞれ小分類される。

また、全国的に集めた試料による液性・塑性限界試験結果から塑性図上にプロットしたものを図-５に示す。

②　液性限界と圧縮指数の関係

液性限界・塑性限界試験結果は、土の工学的分類のほかにも物理的特性や力学的特性との相関性などが対比され利用されている。特に圧縮指数（C_c）との関係はSkempton（スケンプトン）によって関係式が提案されており、この関係について多くの報告がある（図-６）。

③　液性限界と含水比の関係

液性限界は含水比wとも良い相関が得られており、海成粘土の例を図-７に示す。平均的にはw_L=1.1wの関係が認められるので含水比がわかれば液性限界w_Lを概略的に求めることが可能である。

④　液性限界と自然含水比の関係

液性限界（w_L）と自然含水比（w_n）との相関は図-８により、いずれの土質においてもw_L=0.5～2.0・w_nの範囲にあるが、$w_n \leqq w_L$のもののほうが多い。ただし、自然含

写真-2　塑性限界試験

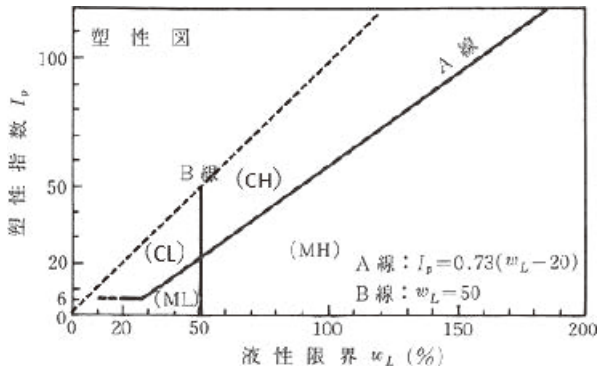


図-4　塑性図

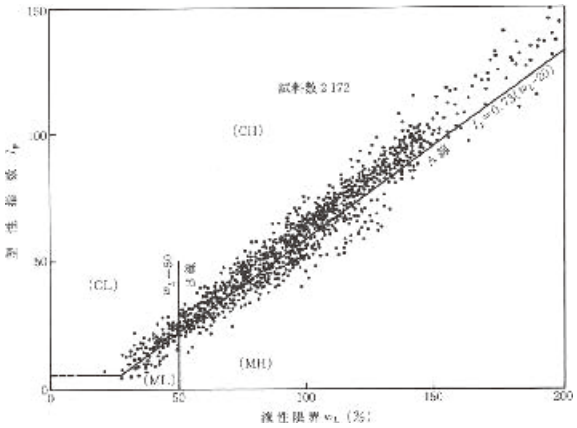


図-5　塑性図（海成粘性土全試料）

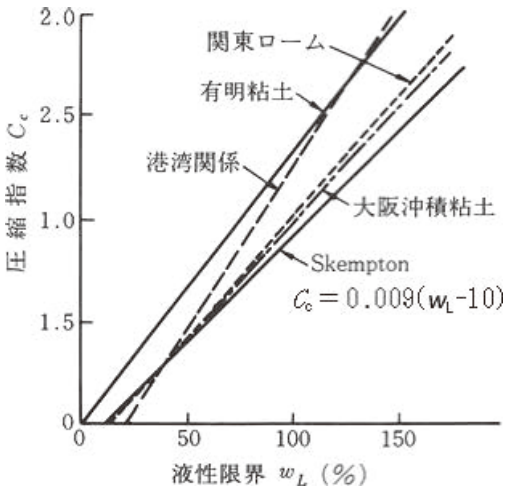


図-6　液性限界と圧縮指数の関係

水比wn＝100～150%程度の粘土｛C｝は、$w_n>w_L$のものがやや多い。

塑性限界（w_p）についても自然含水比（w_n）との相関性があり、塑性限界は、自然含水比w_nの0.5～0.9倍の範囲に分布するものが多い。ただし、自然含水比が100%以上となる粘土｛C｝や高有機質土（Pt）、（Mk）、有機質土｛O｝は$w_p=0.2\sim0.6\cdot w_n$の範囲に分布するものが多い。

液性限界と塑性限界との関係は、液性限界が$w_L\leqq$100%のものは、$w_p=0.5\cdot w_L$の相関を示すものが多く、

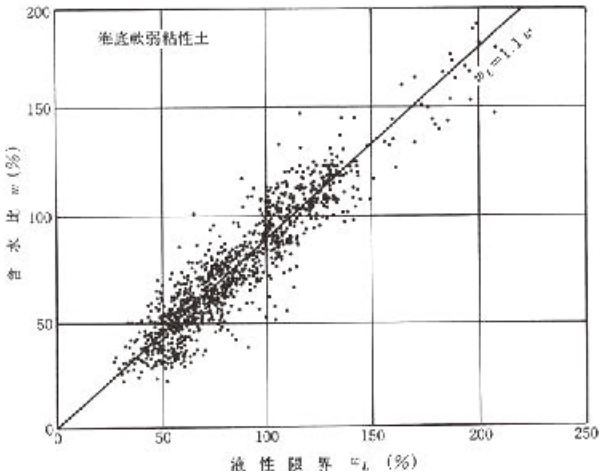


図-7　液性限界と含水比の相関図

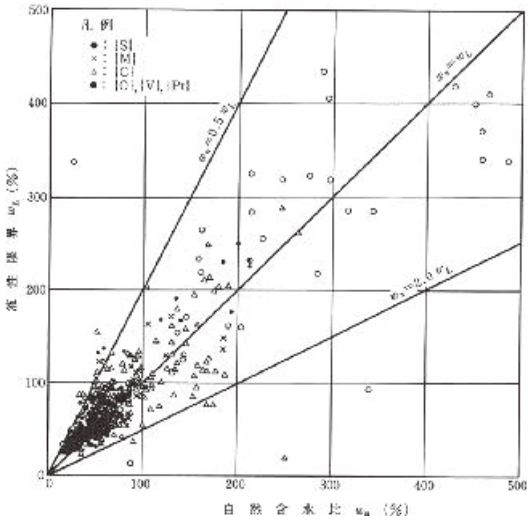


図-8　液性限界と自然含水比の関係

$w_L>$100%のものは、$w_p=0.4\cdot w_L$の相関を示すものが多い。

なお、海底軟弱粘性土の自然含水比と液性限界の関係は、図-7に示しているので参考にされたい。

2.3　結果の目安

①　各種土質定数の範囲の例

設計に使用する土性値のうち、地盤土の工学的分類に対する各種土質定数の範囲の例を示す（表-1）。

表-1　地盤土の工学的分類と土質定数の例

分類記号	[S]	{M}	{C}	{O}{V}{Pt}
自然含水比w_n（%）	30～60	30～180	25～200	40～1000
湿潤密度ρ_t（g/cm^3）	1.5～2.0	1.2～1.5	1.2～1.8	1.0～1.3
土粒子の密度ρ_s（g/cm^3）	2.5～2.8	2.6～2.7	2.5～2.8	1.7～2.7
液性限界w_L（%）	20～60	40～100	20～180	40～500
塑性限界w_p（%）	20～80	40～100	20～180	30～350
間隙比e	0.5～1.5	1.0～3.0	1.0～5.0	1.0～20.0
一軸圧縮強さq_u（kgf/cm^2）	0.1～1.6	0.2～1.2	0.1～1.2	0.1～0.5
{kPa}	9.8～157	19.6～118	9.8～118	9.8～49.1
圧縮指数C_c	0.3～3.0	0.4～1.4	0.4～2.4	0.4～4.8

内陸の軟弱地盤土

※分類記号について　[S]：砂質土、その他、図-1参照

② コンシステンシー指数I_c

自然含水比、液性限界、塑性限界、塑性指数（$I_p=w_L-w_p$）を用いてコンシステンシー指数を定義し、粘性土の流動性に対する抵抗性や力学的安定性を推定できる。

コンシステンシー指数は$I_c=（w_L-w_n）/ I_p$で定義され、I_cが0に近ければ自然含水比≒液性限界であり、このような土を乱せば著しく不安定化する危険性のあることを示す。また、I_cが1またはそれ以上を示せば、自然含水比≒塑性限界もしくは自然含水比＜塑性限界であり、安定した状態にあることが推察される。

また、自然含水比は一般に液性限界と塑性限界の間に存在している。

③ 液状化判定

建築基礎構造設計指針[3]によると、液状化の判定を行う必要がある飽和土層は、一般に地表面から20m程度以浅の沖積層で、考慮すべき土の種類は、細粒分含有率が35%以下の土とする。ただし、埋立地盤など人工造成地盤では、細粒分含有率が35%以上の低塑性シルト、液性限界に近い含水比を持ったシルトなどが液状化した事例も報告されているので、粘土分（0.005mm以下の粒径を持つ土粒子）含有率が10%以下、または塑性指数が15%以下の埋立あるいは盛土地盤については液状化の検討を行う。細粒土を含む礫や透水性の低い土層に囲まれた礫は液状化の可能性が否定できないので、そのような場合にも液状化の検討を行うこととある。他指針も同様の内容で記載されていることが多く、まとめると以下の表-2のようになる。

この考え方によって細粒分含有率Fcが35%を超える層を判定対象とするか否かを決定するためには粘土分含有率または塑性指数の確認が必要となる。粘土分含有率は住品協だより2019年vol.16にて室内土質試験法とその留意点（連載）で紹介された「土の粒度試験方法 JIS A 1204」により沈降分析を行って0.005mm（＝5μm）未満の粘土分を確認するか、本編の「土の液性限界・塑性限界試験」により、塑性指数を求める必要がある。

3．留意点

砂や礫などの粗粒子の工学的性質や挙動に及ぼす要因は、その土の粒度特性が最も重要な要素の一つである。一方、細粒土では粗粒土とは対照的に、粒度組成よりもコンシステンシー限界が工学的パラメータとしてより重要である。この理由は、細粒土は粒径の小さな土粒子の集まりであり、個々の粒子の物理化学的な界面効果などが大きいからである。

しかし、コンシステンシー限界の定義とその測定方法については、次のような本質的な問題点が指摘されている。実際の土では、含水比の変化に伴うコンシステンシーの状態変化は連続的であり、ある含水比を境に例えば液性状態から塑性状態へと急変するものではない。つまり、ある含水比の幅でもってコンシステンシー限界が存在する。図-9はこのようなコンシステンシー限界の概念の定義と実際の土の状態の違いを模式的に表したものである。試験で得られる値にも幅があり、定義にどの程度対応するかは明らかでないことを示唆している。したがって、試験の実施や結果の利用に際しては、このような問題点を十分に認識することが必要である。

表-2　液状化の判定対象層[4]

細粒分含有率35%以下の層	細粒分含有率35%を超える層	
	粘土分含有率10%以下の層	塑性指数15以下の層
○	○	○

○：液状化検討が必要

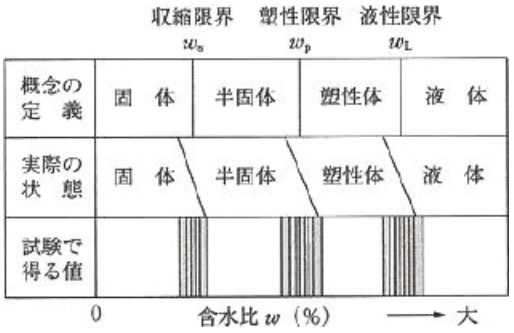


図-9　各限界の定義と実際の状態

4．おわりに

土の液性限界・塑性限界試験は、住宅地盤では利用されることが少ないが、今回、紹介したように、沈下・安定の設計に必要な細粒土の含水量の多少による状態変化や、液状化についても判断する材料となる、非常に重要な物理試験である。また、試験自体もそこまで複雑な試験でないことから、もっと住宅地盤の解析に利用されることを期待する。

5．参考文献

1）(公社)地盤工学会：地盤調査・土質試験結果の解釈と適用例pp.1-84、1998

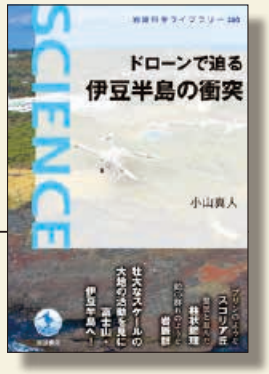
2）(公社)地盤工学会：土質試験　基本と手引きpp.39-48、2010

3）(一社)日本建築学会：建築基礎構造設計指針、pp.62、2001

4）(一社)住宅生産団体連合会：住宅性能表示制度における「液状化に関する参考情報の提供」に関する手引きpp.41-42、2015

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17回：「ドローンで迫る 伊豆半島の衝突」

小山真人（静岡大学教授、岩波科学ライブラリー：2017年）

ドローンが登場したころには、新手のラジコンおもちゃが流行り始めたのかと勘違いしていたのだが、事態は予想をはるかに超える展開を見せる。無人の攻撃兵器から空飛ぶタクシーや宅配便まで、その活用範囲は拡大する一方である。建築・土木の分野においても例外ではなく、工事予定地の現況測量などはすでに実用化されており、 国土地理院でも、ドローンを用いて測量を行う際の安全と精度確保のための基準「UAV（無人航空機：Unmanned aerial vehicle）を用いた公共測量マニュアル（案）」及び「公共測量における UAV の使用に関する安全基準（案）」を発表しているほどだ。国土交通省の飛行許可を取得したうえで、住まい物件を空撮し、近隣情報として提供している不動産会社もある。

本書はそのドローンによる空撮写真を多用した地形の解説書である。選ばれた場所は伊豆半島。2018 年 4 月に「ユネスコ世界ジオパーク（※）」として認定されたことで、鉄道会社の CM（「私はいま日本ではなく、地球を旅しています」）にまで登場している。伊豆半島には地質学上の国際的な価値があるばかりではなく、火山活動や地殻変動によって形成された「空撮映え」するような景観が密集していることも、本書が一般向けの啓蒙書として企画された一因であろうと思う。

※わが国で登録されている「ユネスコ世界ジオパーク」は、洞爺湖有珠山・アポイ岳・糸魚川・隠岐・山陰海岸・室戸・島原半島・阿蘇・伊豆半島の 9 か所。

そもそも伊豆半島の国際的な地質学上の価値とは何か。答えは日本列島が位置している場所に関わる。北米プレート（北海道・東北・関東のほぼ全域が載る）、ユーラシアプレート（中部・北陸・関西・四国・九州のほぼ全域が載る）、太平洋プレート（東日本大震災の震源域となった日本海溝までの太平洋側）、フィリピン海プレート（伊豆半島だけが載る）という 4 枚のプレートがひしめき合う世界で唯一の交差点のような場所が日本列島なのである。さらには、太平洋プレートを除いた 3 枚のプレートが三叉路のように出会い、あろうことか、北米・フィリピン海プレートの境界沿いの相模トラフ（深い溝）とユーラシア・フィリピン海プレートの境界沿いにある駿河・南海トラフが日本列島で合流する特異点が伊豆半島（および富士山）なのである。

話はさらにややこしくなる。太平洋プレートが北米プレートの下に潜り込んでできたのが日本海溝で、そのストレスが発散されたのが東日本大震災。同じ太平洋プレートがフィリピン海プレートの下に潜り込むラインに沿って海底火山が点々と発達したのが、小笠原諸島・伊豆諸島である。伊豆半島も元は海底火山から火山島へと成長した孤立した島であった。

「火山島」であった伊豆が誕生したのは約 2000 万年前。その頃は遥か 1000km 南の孤島であったが、フィリピン海プレートがユーラシアプレートの下に潜り込もうとして、絶えず北西方向に漸進しているために（年間数 cm）、ついには日本列島に「衝突」し、伊豆半島となったのである。つまりは日本列島と伊豆半島はもともと別の陸地であった。

同じような現象で有名なのがハワイ諸島。ハワイ深部の「ホットスポット」で形成されたマグマがプレートを突き抜け上昇し火山列島となったのがハワイ諸島。ホットスポットは動かないのに対してプレートは動くので、たとえばカウアイ島が誕生して西北方向へ移動した後に、同じホットスポットが噴火源となってラナイ・マウイ・ハワイ島などが形成され一直線上に並ぶこととなった。ハワイ諸島は年間 8 cm（100 万年間に 51km）のペースで日本海溝に向かって近づいている。ちなみにインド半島もユーラシア大陸に衝突し、その影響からヒマラヤ山脈が隆起することとなった。

本書は 147 ページ中、115 ページが図版と写真で構成されている。まずは見て楽しみ、さらさらと解説を流し読みすることをお勧めする。最近の旅番組などでもドローン撮影は多用されるが、ヘリコプターが近づけない場所や立ち入りが制限されているような危険地帯にドローンは展開することができる。地形を把握するにはうってつけの角度と近接撮影が可能で、映像はどれも新鮮な印象を与える。

著者が伊豆半島を代表する地形として真っ先に取り上げているのが富士山（富士山のマグマは太平洋プレートの沈み込みによって生成されている）。平安時代の大噴火によって流れ出た青木ヶ原溶岩は広大な樹海となり、西湖・精進湖という堰止湖を誕生させる。天城山、浄蓮の滝、60 余の伊豆東部火山群、それを代表する大室山。本州との衝突境界にある伊豆半島北西側の足柄・丹沢山地が現在なおも短縮と隆起を続け、遥かに距離を隔てた南アルプスが、伊豆半島の進行によって「年間 5 cm（1000 年で 5 m）という、日本有数の速度で隆起を続けている」など、興味深い知見が次々と繰り出される。

（高安正道）

事 務 局 よ り

今年の４月に新元号「令和」が発表され、５月に平成から令和に変わりました。

平成は30年前の1989年から始まりましたが、私自身を振り返ってみると、その頃に設計事務所に入社し、建築の世界に足を踏み入れました。今のようにCADで図面を書くのではなく、机の上には製図版が有って平行定規と三角定規で製図していた記憶があります。構造計算書も計算ソフトで計算した物件も有りましたが、電卓を片手に手計算で設計していた物件もかなり有りました。CADも入社数年後には導入しましたが、パソコンの性能が低いので、手で書いた方が早かったし図面も綺麗でした。そして木造建物の構造設計では建物本体の事は気にかけても、建物を支える地盤については地盤調査を行わないで、図面に設計地耐力30kN/㎡と記入して終わりでした。確認申請でも特に木造建物の構造審査で地盤について質問されることは皆無でしたし、それが普通だったなと思います。

また、平成の時代で印象に残っているのは、1995年の阪神・淡路大震災、2011年の東日本大震災の二つの大震災です。大地震の後に現地に行きましたが、自然の大きな力の前には、私達の生活も決して安定したものでは無いと改めて感じました。

大震災の影響もあり、この30年の間に建築物についての法令や技術も変わりましたが、戸建て住宅の地盤についての状況も大きく変わったなと思います。建築センターの指針、建築学会の小規模住宅の指針、住品協の基準書等が作成されましたし、それ以外でも住宅地盤についての専門書籍や建築雑誌の特集、講習会が組まれています。

住宅地盤に対する社会の関心は、30年前の平成元年に比べると格段に大きくなり、地盤調査や補強工法の技術、そして地盤保証からもわかるように、社会の関心も高くなりました。令和元年の最初の住品協だよりを機会に、この平成の30年間を振り返ってみて、予想もしなかった事がたくさんあったなと思いました。令和の時代にどのような事が起きるのかを注意して見守っていきたいです。

＜審査部　髙橋＞

前号に続いて全国の史跡訪問のお話しです。

財団法人日本城郭協会が2006年に定めた「日本100名城」というのがあります。選定基準は、観光地としての知名度、文化財や歴史上の重要性、復元の正確性などで、有名なところでは、江戸城、松本城、名古屋城、大阪城、竹田城、松山城などが選ばれています。戦国時代から江戸時代にかけてのお城が多いのですが、中には、吉野ヶ里遺跡（弥生時代、佐賀県）、鬼ノ城（飛鳥時代、岡山県）、今帰仁城（13世紀頃、沖縄県）といった日本の歴史の奥深さを感じさせる時代のお城もあります。

この日本100名城とスタンプラリーの存在を私が知ったのは2015年も押し迫った頃。このとき既にそのうちの20程度のお城に行っていたのですが、これはやらずにいられないとスタンプ帳を購入し、さっそく江戸城へ行き最初のスタンプを押したのが12月25日でした。その後新規訪問や再訪問を重ねて、2019年６月現在、82城スタンプまでこぎつけました。残り18城ですが、行きにくさNo.１の根室半島チャシ跡群（16～18世紀、北海道）も残っており、完全制覇には来年いっぱいかかるでしょう。

お城と言えば天守閣のような建造物を思い浮かべる人が多いと思いますが、石垣、土塁、堀、曲輪跡しか残ってないところもたくさんあり、訪問を重ねるとかえってそちらのほうに興味が湧いてきます。おすすめは織田信長の安土城（滋賀県）。建造物は一切ありませんが宏大な敷地（安土山）に石垣と曲輪がよく残っており、ここにあの豪華絢爛な天守があり、また豊臣秀吉など家来衆の居館もあり、さらに徳川家康が訪問したのかと思うと感慨深くならざるを得ませんでした。

＜事務局　新松＞

蒸し暑い日本の夏は思った以上に体力を消耗します。先人の知恵で土用丑の日にはウナギを食べて元気に夏を乗り越えるという風習があります。実は土用は春夏秋冬に各１回と年４回あり、知名度があるのは夏で今年は７月27日だそうです。又、天然ウナギの旬は本来秋で夏にウナギを売りたくて土用丑の日にあやかった等、諸説あるようです。ウナギは、今となっては土用の丑の日だから食べると理由付けしないと手が出しづらい高価な物になってしまいました。

私の父は釣りが趣味で、７月を過ぎ夏の日差しが強くなり始めると「梅雨アナゴの次はウナギ」と釣り竿をしならせながら、川へ出かけて行っていました。獲物を得た日の父は喜々として分厚いまな板に目打ちをして、ぬめりを物ともせず豪快にさばいていました。

こういう時は現代で言う料理男子の出番なのか、母は完全にお客さん状態で箸を準備して寛いでいます。おつまみは鰻屋ならビールに卵焼きだと思いますが、麦茶と味噌を付けた胡瓜を食べながら悠々と待ちます。焼きたてのウナギは店で出てくるような重箱にも入っておらず、形も様々でしたが程よく焼かれ、臭みも感じず美味しかったです。

気軽に食べられたウナギの報いは、あくびを噛み殺しながら呪文のように聞こえる何度も聞かされた太鼓持ちの噺を父から聞くことでした。

皆様は湿気に負けず夏をつつがなくお過ごしください。

＜事務局　坂本＞

「日本のいちばん長い日」という映画をご存知でしょうか？

昭和天皇や鈴木貫太郎内閣の閣僚たちが御前会議において日本の降伏を決定した昭和20年８月14日の正午から宮城事件、そして国民に対してラジオの玉音放送を通じてポツダム宣言の受諾を知らせる８月15日正午までの24時間を描いたものです。徹底抗戦を叫ぶ陸軍との駆け引きや14日深夜から15日にかけて、宮城（皇居）で一部の陸軍省勤務の将校と近衛師団参謀が中心となって起こしたクーデター未遂事件など息苦しくなる内容です。

2015年にリメイク版を観ましたが、太平洋戦争を扱った映画で、初めて昭和天皇の姿が「ひとりの人物」として描かれた日本映画だそうです。先日観た1967年上映のものは公開時に存命・在位中ということもあり「特別な扱われ方」がなされていました。天皇の存在について子供の頃は、とても不思議に感じていましたが、平成から令和にかけての行事などを見ていると意義や重みがわかった気がします。このような時期に見ると更に特別な感じがしました。

往年の名作を映画館で上映する「午前10時の映画祭」で観ました。10年続いたこの企画ですが残念ながら今年度で終了です。残り少ないですがしっかり観ようと思っています。

＜事務局　安西＞

編 集 後 記

先日、彼女と海に行ってきました。なんとも言えない曲線美でしょ？

彼女は45年前に製造された私の愛車のMGB。燃費は10km/ℓまではいかないが、よく走り制動距離も短い。この車に乗っていると、よく言われるが、燃費悪くない？贅沢だよね、維持費かかるよね、などと言われるが、果たして今最新のハイブリッドカーを製造するのにどの位のCO^2を排出するのか意識した事があるだろうか？

産業の発展を前提にそれの正当性を主張するための大義名分で環境問題について語る人が多く、またそれに同調し何事にも疑問を持たない人で溢れている昨今。スクラップ&ビルドもよいが、身近にある不都合な真実、目を背けないような人に私もなりたい。

＜編集委員長　水谷＞

住品協だより

2019 Vol.17　令和元年7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
㈱ステップ
㈲錐建
豊伸産業㈱
㈱三友土質エンジニアリング
キューキ工業㈱
㈱日建エンジニアリング
㈱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㈱
㈲マエタ土質施工管理事務所
㈱ハイミックスブッサン
㈱ジオニック
応用開発㈱
㈱ゴトー
㈱シゲムラ建設
㈱本陣
㈱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
㈱環研ジオテック
㈲信和エンジニアリング
㈱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
㈲リファイン・タカハシ
㈲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㈱
㈱ジオワークス（福島）
中野工業㈱
高井基礎産業㈲
西日本基礎技術㈱
㈲三企地盤
㈱新生工務
福菱物産㈱
葵建運㈱
㈲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
㈱ソイエンス
㈱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㈱
㈲日翔技建
㈱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
㈲和泉基工
㈱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
㈱オリエントエンジニアリングサービス
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㈱
㈱フクエイ興産
㈱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
㈱クリエイティブサポート 東京事務所
㈱トラスト（長崎）
トランスポート鳥取㈱
㈱佐藤住建
㈱ジーテックジャパン
㈱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
㈲旭豊土地開発
㈱テイビー
㈱トップ
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
㈱和工テライズ
㈱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
ＥＳＣ建材㈱
関東地盤センター㈱
ハイスピードコーポレーション㈱
㈱大三建設
ホクシン建設㈱
ニッサンパイル建材㈲
㈱加賀組
㈱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㈱
ＯＧＡＴＡ住宅基盤㈱
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
三和ボーリング㈱
ニチゴ産業㈱
住宅品質保証㈱
日本基礎地盤㈱
マルト機械建設㈱
三星砿業㈱
㈱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
㈱中部建築文化センター
㈲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㈱
㈲ジオメイト
㈱国保住建
㈱ペガソス技建
㈱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
㈱熊本総合技術コンサルタント
㈱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
㈱堂園重機
㈱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
㈱テクノアース
㈱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
S.T.T. フィールド㈱
㈱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
㈱ぐんま地盤
㈱蓮井建設
テクノハーツ㈱
㈲テクニカルプランニング
㈲エステート中山
開発運輸建設㈱
高原木材㈱
蓬原産業㈱
㈱テクノフィールド
㈱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
㈱明倫開発
㈱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）
金城重機東北㈱
㈱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
㈱福田工業
㈱ブラウンワーク
㈱シリウス
ehome コンサルタント（同）
㈲ビルアシスト
㈲世和
雅総合開発㈱
ヒロ地盤調査事務所
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　東北営業所

□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 関東支店　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
㈱ＧＩＲ
日鉄建材㈱
㈱協伸建材興業
在住ビジネス㈱
地盤ネット㈱
㈱地盤審査補償事業
やすらぎ㈱
日建商事㈱
ジャパンホームシールド㈱
ビイック㈱
アサヒ地水探査㈱
全国マイ独楽工業会
㈲平川建材
（一社）ハウスワランティ
㈱ランドクラフト

（2019年6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/

狭い場所にも適応する自動地盤調査機UR−10型

本調査機は全天候対応型で電空式自走式自動型のスウェーデン式サウンディング試験機です。載荷重・貫入量・半回転数・土質・音感・調査日時分・打撃・深度など自動記録解析します。特に狭い場所でも調査可能。

特記：校正機能付　ロッド引抜機能　JIS準拠

荷重制御	電空デジタルレギュレータ式　校正可	記　録	SDカード　日時分にてデータ管理
載 荷 重	0 0.05 0.15 0.25 0.5 0.75 1.0KN		付属ソフトで生データ表示　Gグラフ対応
操作機能	防水高輝度タッチパネル使用　データ表示	本　体	幅500×長さ1360×高さ1160　軽ワゴン積載
引　抜	回転式引抜機能有	オプション	データ通信解析
ロ ッ ド	空転防止四面溝加工　特殊V溝チャック式		

試験機を開発製造して65余年

有限会社　仁平製作所

URL　https://nihei-works.com/

〒322-0074　栃木県鹿沼市日吉町495

TEL0289-62-5883　FAX0289-64-7458

アルファフォースパイルII工法

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"

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 **ローコスト**
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(㎜)
先端翼サイズφ170~1,400(㎜)
の16タイプ254種類。

アルファフォースパイルII工法のご用命は

アルファフォースパイル工法技術協会

http://alphaforce.jp/

〒951-8141 新潟市中央区関新2丁目1番73号
新潟ダイカンプラザ遊学館
TEL 025-378-0634　FAX 025-378-0647
E-mail info@alphaforce.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

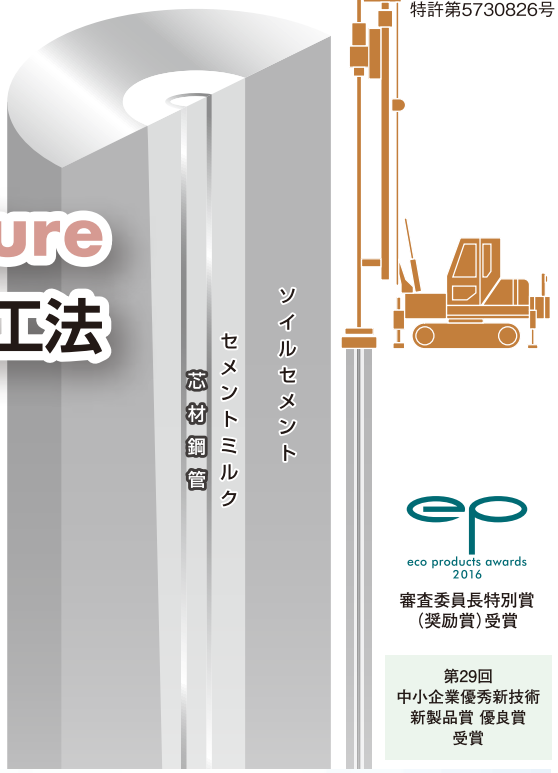
i-LIFT工法技術委員会
三井ホーム株式会社
有限会社富山建設
株式会社グラウト工業
ジオテック株式会社
東興ジオテック株式会社
三井ホームテクノス株式会社
株式会社設計室ソイル［事務局］

［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

e cology conomy volution f uture

三層構造 ソイルセメントコラム工法

特許第5525947号
特許第5730826号



"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

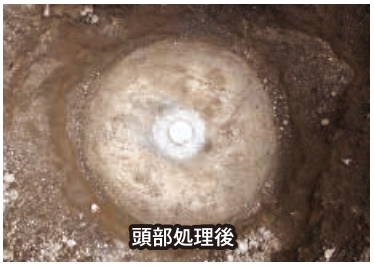
第29回 中小企業優秀新技術 新製品賞 優良賞 受賞

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

液状化調査 まだボーリングですか？

革新技術をぜひご検討ください

PDC Piezo Drive Cone

▼最新トピックス▼

①国土交通省「港湾の施設の技術上の基準・同解説（平成30年5月版）」で地盤の液状化に関する調査方法の一つとしてPDCが掲載されました。

②全国地質調査業協会「全国標準積算（平成30年度版）」にPDCの標準積算歩掛が掲載されました。

③PDCコンソーシアム会員企業を募集しています！！HPのフォームからお問合せください

詳細な地盤情報は、工事のムダを省きます

詳しくはWebで ▶ http://www.pdc-cons.jp/

PDCコンソーシアム 会員企業 私たちが調査します。 調査のお問い合わせは PDCコンソーシアム 検索

アキュテック(株)・(株)アサノ大成基礎エンジニアリング・(株)エイト日本技術開発・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)・ジオテックコンサルタンツ(株)・(有)地盤調査システム・(株)ズコーシャ・(株)ソイル ブレーン・(株)ダイヤコンサルタント・中央開発(株)・中部地質(株)・東亜建設工業(株)・(株)東京ソイルリサーチ・(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)・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。

事務局：応用地質(株)　〒331-8688 さいたま市北区土呂町2丁目61番5号　TEL 048-652-0651

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)／商標出願(第2018－080492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1,500棟突破！！

（2019年4月末現在）

- 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

〒135-0042 東京都江東区木場1-5-25 株式会社GIR内

TEL.03-6683-3400

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

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）

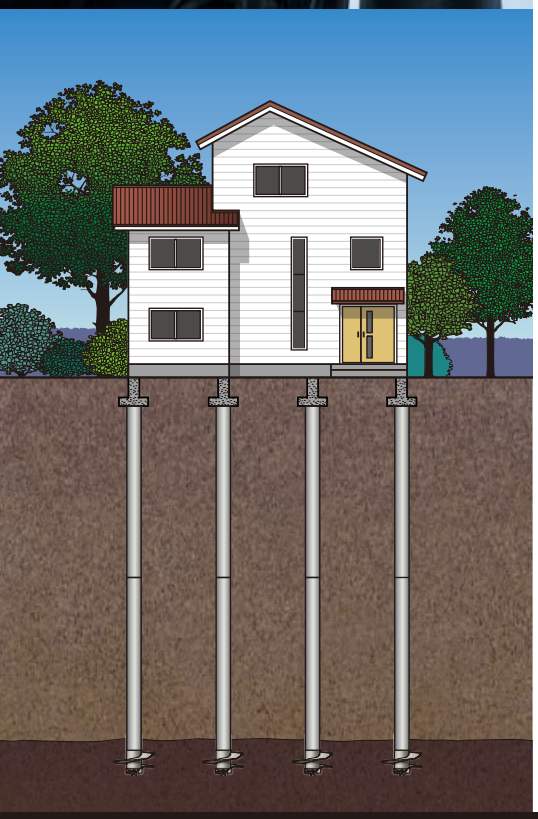
関東
- （株）アルク
- （株）横浜ソイル
- 千代田ソイルテック（株）
- （株）システムプランニング東京
- アースプラン（株）
- （株）テラ
- 富士重機工事（株）
- （有）世和
- 日本基礎地盤（株）
- （株）東亜機械工事
- コミヤ工事（有）
- テクノハーツ（株）
- 土筆工業（株）
- （有）基礎保証システム
- （株）ジオテクノジャパン
- 雅重機（株）
- （株）湘天
- （株）総栄

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

関西
- （株）伸洸
- （株）オートセット

九州
- （株）宮尾組
- （株）グランド技研
- （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/

一般財団法人 日本建築総合試験所
建築技術性能証明取得工法 GBRC性能証明 第12-17号 改1

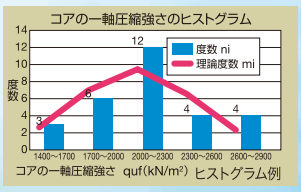
THE HIGH PERFORMANCE METHOD

クロスウィングコラム工法

クロスウィングコラム工法は、独自開発の混合撹拌装置（特許 第 5502506 号）により、土質に左右されない、バラツキの少ない、安定した撹拌性能を実現しました。全国で多くの性能確認試験を行い、一般財団法人日本建築総合試験所において建築技術性能証明を取得しています。

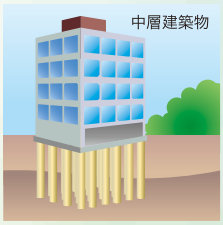
高品質 HIGH QUALITY

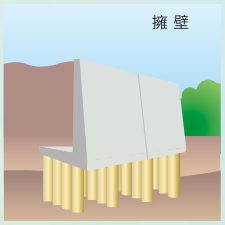
- 多数の実験結果に裏付けられた、確かな品質です。
- 砂質土、粘性土、ロームの各土質での性能確認試験により、変動係数が25%以下であることが確認されました。
- 性能確認試験により、バラツキの設定値が得られているため、品質検査は「検査手法A」が原則です。
- 本工法の技術指針に基づいて、信頼性の高い施工を実施します。

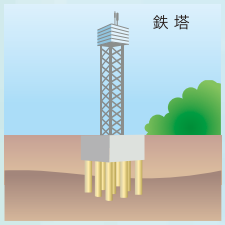


適応性 ADAPTABILITY

- すべての建築物、擁壁および工作物と、多様な用途に適応可能です。
- 改良径はφ400～1200㎜と幅広くラインナップしています。
- 設計基準強度はFc=400～1500kN/㎡の範囲で設定できます。
- 施工機、プラントは現場状況に応じて小型～大型まで選定可能です。
- 行政機関によっては設計条件が緩和される場合があります。
（改良地盤の許容応力度や改良長の上限など）







ローコスト LOW COST

- 地盤状況に応じては、支持杭よりも浅い深度で支持可能な場合があります。
- 品質管理上の割増係数が小さいため、過剰な材料の使用を抑制できます。
- 検査手法Aの採用によって、最小限の費用で品質検査が可能です。
- 改良径の適切な選択により、工期短縮とコストダウンが期待できます。

小規模建築物等へ適用する場合のメリット

クロスウィングコラム工法は、多数の試験を実施した結果、小規模建築物等においては、品質管理を下記のように緩和することが認められています。

- 配合試験を省略することができます。
- 品質検査はモールドコアで実施することができます。

これにより、性能証明取得工法でありながらも、
品質管理にかかる費用を大幅に削減することができます。
小規模建築物等へ適用する場合の条件は、標準仕様の表をご参照ください。

クロスウィングコラム工法の標準仕様

適用地盤	砂質土、粘性土、ローム		
変動係数	25%（砂質土、粘性土、ローム）		
撹拌翼	6枚（掘削翼を含まず）		
羽根切り回数	450回/m以上（砂質土、粘性土）、550回/m以上（ローム）		
コラム径	φ400mm～φ1200mm		
適用建築物	建築物、擁壁および工作物等	小規模建築物等※	
最大改良長	L=22m（改良対象土層がロームの場合は12m）	L=12m	
固化材配合量	配合試験による 150kg/m³以上（砂質土） 200kg/m³以上（粘性土） 300kg/m³以上（ローム）	300kg/m³以上	350kg/m³以上
		（ローム地盤は、ローム対応型固化材を使用）	
設計基準強度	400～1500kN/m²	（砂質土） 400～900kN/m² （粘性土） 400～800kN/m² （ローム） 400～600kN/m²	（砂質土） 400～1200kN/m² （粘性土） 400～1000kN/m² （ローム） 400～800kN/m²

※：下記の①～④の条件をすべて満たす建築物および高さ3.5m以下の擁壁等の工作物等
① 階数：地上3階以下 ② 高さ：13m以下 ③ 軒高さ：9m以下 ④ 延べ面積：500m²以下

クロスウィングコラム工法協会

■事務局（担当：水上）
〒170-0013
東京都豊島区東池袋三丁目20番21号
広宣ビル３F ジオテック株式会社内
TEL (03)5985-8191 FAX (03)5985-5275
mail：hmizukami@jiban.co.jp

■開発会社

アキュテック株式会社
本社／石川県
TEL (076)291-7911

地研テクノ株式会社
本社／神奈川県
TEL (042)701-2360

セルテックエンジニアリング株式会社
本社／宮城県
TEL (022)307-3103

ジオテック株式会社
本社／東京都
TEL (03)5985-8191

キューキ工業株式会社
本社／宮崎県
TEL (0985)32-7334

株式会社三友土質エンジニアリング
本社／岡山県
TEL (086)279-9937

NISSHA

小型杭打機
ジオメイトシリーズ

使いやすさと掘削力がグレードアップ。
「操る」「掘る」を極めた、高性能コンパクト。

	地盤改良機		兼用機(地盤改良・鋼管)		
形式	DHJ25	DHJ45	DHJ08	DHJ-12	DHJ15
オーガトルク kN/m	26～78	16.0～212.8	8.0～23.9	20.1～60.3	8.7～78.5
オーガ回転数 min^{-1}	19～58	5.7～47.3	11.8～56.3	10～58	9～58
圧入引抜き力 kN	92	295	46.2	59.4	92.1
エンジン定格出力 kW/min^{-1}	118/2000	209/2100	40.8/2400	71.3/2100	118/2000

	鋼管機				
形式	DHJ08	DHJ-12	DHJ15	DHJ25	DHJ45
オーガトルク kN/m	20.1～60.1	16.4～98.3	15～139	35～397	41.1～548.1
オーガ回転数 min^{-1}	7.5～22.4	6～35	5～31	1.9～15.8	2.2～18.0
圧入引抜き力 kN	45.5	59.4	68.6	294	295
エンジン定格出力 kW/min^{-1}	40.8/2400	71.3/2100	118/2000	118/2000	209/2100

上表は機種ごとの代表的な仕様の数値を示す

DHJ25 40tf・m鋼管仕様機

日本車輌製造株式会社
機電本部 http://www.n-sharyo.co.jp/

本部／鳴海製作所 〒458-8502 名古屋市緑区鳴海町字柳長80番地 TEL (052)623-3311 FAX (052)623-4349

■営業総括部 TEL(052)623-3312
■東日本グループ TEL(03)6688-6808
■九州グループ TEL(092)572-7332
■札幌グループ TEL(011)887-5080
■中部グループ TEL(052)623-3314
■広島出張所 TEL(082)545-5162
■北日本グループ TEL(022)288-2530
■大阪支店 機電営業部 TEL(06)6341-4455
■高知出張所 TEL(088)860-1119

地盤技術フォーラム 2019

会期：2019年9月11日(水)～13日(金)
10:00～17:00
会場：東京ビッグサイト 南ホール1F

主催：Business i フジサンケイ ビジネスアイ
共催：月刊「基礎工」(株式会社 総合土木研究所)／パイルフォーラム株式会社

入場無料

展示会事前登録 www.sgrte.jp

Ground Improvement Technology Expo
地盤改良技術展

地盤改良技術・工法に関わる、ビジネスマッチングと事業拡大の促進を目指して

出展対象：●各種地盤改良工法（固化［深層・中層・浅層］、締固め、圧密促進・排水、薬液注入、荷重低減　等）　●液状化防止工法
●ICTを活用した施工機械、周辺機器、管理装置　●材料（セメント、スラグ、薬剤、新材料、リサイクル材　等）

Foundation Engineering Expo
基礎工技術展

建築、道路・港湾・鉄道構造物、産業施設などインフラを支える
基礎工の技術・工法および周辺技術を一堂に

出展対象：●各種基礎工法（杭基礎（既製コンクリート杭、鋼管杭、場所打ちコンクリート杭等）、ケーソン、鋼管矢板、地中連続壁等）
●杭頭関連技術　●各種地下工法（山留め・土留め、既存杭撤去、立坑等）
●地盤調査技術（ボーリング技術、サンプリング技術、原位置試験技術等）
●ICTを活用した施工機械（土工機械、基礎工事機械等）　●戸建て住宅に関する地盤調査・補強技術

Disaster Prevention Technology Expo
災害対策技術展 NEW!

地震・豪雨など自然災害による地盤災害対策に関する
工法・製品・サービス・コンサルティングを一堂に

出展対象：●各斜面・のり面の対策工法（斜面崩壊対策、落石対策、吹付・吹付枠、地山補強土、のり面緑化、補修・補強・修復、その他の対策工）
●土構造物の検査・点検とその対策工　●河川堤防、海岸堤防・護岸、ため池の検査、点検、補修、補強
●宅地、宅地擁壁、ライフライン埋設管路における検査、点検、補修、補強
●ICTを活用した検査・点検・施工管理（各種センサー技術等）

展示会事務局：CNT (株)シー・エヌ・ティ　TEL. 03-5297-8855　E-mail: info2018@sgrte.jp

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

2019年6月現在

住宅地盤技士(調査部門) ……2483名
住宅地盤主任技士(調査部門)……893名
住宅地盤技士(設計施工部門) ……1873名
住宅地盤主任技士(設計施工部門)…853名
住宅地盤実務者……977名

全国457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