VOL.
18
2020

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
27,000 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！

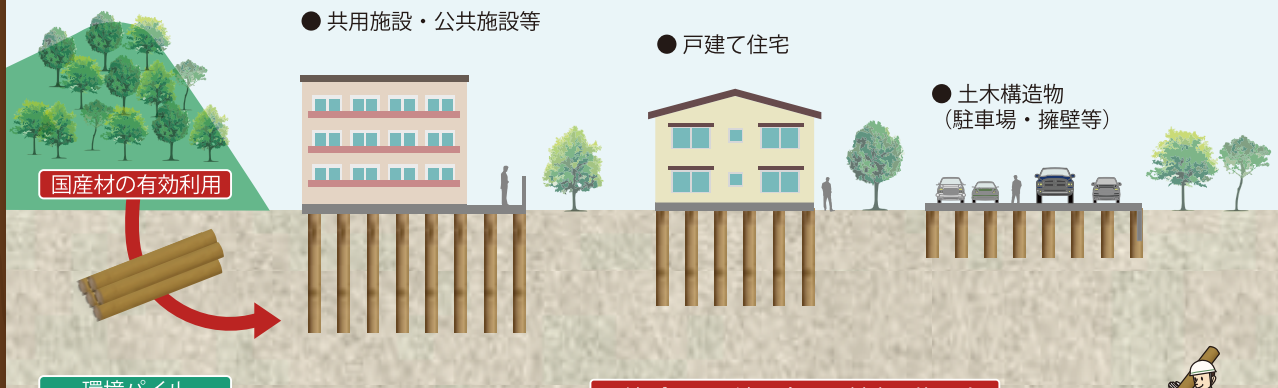
1. 木材を利用した地盤改良工法として
2. 一般財団法人日本建築総合試験所

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！

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
三和興業株式会社
有限会社錐建
株式会社野村商店
株式会社山成
UGRコーポレーション株式会社
伊田テクノス株式会社
株式会社エム・ティー産業
志賀爲株式会社
炭平コーポレーション株式会社
株式会社バンゼン
株式会社吉本
株式会社稲葉商店
株式会社小林三之助商店
株式会社地盤研究所
株式会社高野興業
株式会社マキタ創建
株式会社ＡＢコーポレーション
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
地盤の窓口株式会社
株式会社トーテック
雅重機株式会社
株式会社SANEI
ウッドリンク株式会社
山旺建設工業株式会社
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
株式会社本久
SGM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

住宅地盤評価の適正担保と不動産ビジネス …… 1

住品協TOPICS …… 2

安全衛生委員会報告 …… 5

1）連載：技術者認定資格試験対策－合格への道－ …… 6
2）連載：Thinking 住宅地盤－住宅地盤をどう捉えるか－ …… 7
3）連載：住宅地盤業者のための戦略的法務 …… 9
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
6）連載：住宅地盤業者のための
事業の成長・安定のトレンド …… 20

シリーズ地盤の書棚から　第18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
戸建住宅基礎地盤補強研究会 …… 24
i-LIFT工法技術委員会 …… 24
efコラム工法協会 …… 25
ハットウイング工法協会 …… 26
スクリューフリクションパイル工法協会 …… 27
Σ-i工法協会 …… 28
日本車輌製造㈱ …… 29
地盤優良事業者連合会 …… 30
フジサンケイビジネスアイ …… 31、表紙3

表紙の写真

写真は裏磐梯から望む冬の磐梯山です。

明治21年7月15日に磐梯山頂北側、小磐梯を含む部分が水蒸気爆発によって山体崩壊を起こしました。岩なだれが川をせき止め、数百もの湖沼がこの時に形成されます。桧原湖、秋元湖、小野川湖をはじめ、それらに挟まれるように位置する数十の湖沼群が「五色沼」です。

元は「いわはしやま」と読み、「天に掛かる岩の梯子」を意味します。南側が表磐梯、北側が裏磐梯と呼ばれており、表磐梯から見る山体は整った形をしていますが、裏磐梯から見ると、一変して山体崩壊の跡の荒々しい姿を見せます。

（写真提供：裏磐梯観光協会）

住宅地盤評価の適正担保と不動産ビジネス

明海大学　不動産学部　准教授
本間　勝

私が不動産業を主眼とした住宅地盤や土壌地質の評価研究を進めて約20年が経ちました。当初は民間企業の社員としてマンション開発企画や営業を担当しており、開発用地の土壌汚染問題に出くわしたことが、これまでの研究の発端と認識しております。当時は土壌汚染に対する社会のルールが無い時代でしたので、開発会社の「のれん」を汚さないという意識による自主的対応で対策せざるを得ませんでした。行政も土壌地質のプロではありませんので、頼ることが出来ません。開発会社が鉱山会社だったため、会社の人間の理解が深かったことが幸いでした。

開発企画業務の経験で感じたことは、開発プロジェクトというのはピラミッド構造であり、デベロッパーを最上段として意思決定を進めるという現実でした。その背景には、経営マネジメント上の「工期」が厳しく設定され、それをデベロッパーに厳命されて厳守するゼネコンの姿がありました。ものづくりの本質は現場の人間の判断であることに変わりはありません。ICTの進化も人間の支配下における方法手段の進展でしかありません。不確実な現場の状況下において一律に工期を厳守することは、ものづくりの成果を曲げてしまう現実も見てきました。このビジネスモデルというのは、今もほとんど変わっていないと聞きます。

このビジネスモデルは、昭和の高度経済成長期に生まれたものです。戦後の住宅難、団地型LDK住宅に具現化された現代社会生活スタイルの普及から焼畑農業的に住宅を生産し続けるモデルです。しかしながら、平成時代において社会環境が激変し、家余り、都市人口集中による地方過疎化、人口減少、核家族化の進行、若年層の所得減少などによってニーズの変化に直面しています。

実はこのような状況になることは30年以上昔から一部の人々は想像していたと聞きます。しかし、現状があまり変わらないということは先送りをしてきた現実もあるのでしょう。

多くの大企業は海外に活路を見出して経営リスクをヘッジしました。しかし、国内の状況は本質的には変わることはなく、今は何らかの転換を示す最後のタイミングといっても過言ではないでしょう。

不動産の世界は二面化しています。流動化が著しい都市（日本の場合は、三大都市圏にほぼ集約されます）において金融や投機を含めたダイナミックな経済流動化を促す世界。そして、生活のために活用すること（実需）がほとんどである市場形成をしている地方を中心とした世界、があります。前者の経済流動化を期待する市場は、スクラップアンドビルドを繰り返すことを必要とします。建築史観的な文化価値は相反する価値の世界となります。後者の実需重視の市場は、家計の生活基盤や行く末を考慮した品質重視の保守的な市場が形成されます。

後者の市場で住宅地盤を業として担う者は、マンションや戸建て建売のデベロッパーの工期厳守のビジネスモデルと買主の保守的なニーズの狭間に立つため、悩まされることが多々あるのではないでしょうか。品質保証の観点から考えれば、ピラミッドビジネスモデルの最上段からのプレッシャーは排除する必要があります。あるいは、同じベクトルの方向にいる買主の立場に寄り添うべきでしょう。日本の技術者は品質を重視するので、本質的に抵抗は感じないのではないでしょうか。ここに協会の役割があると思うのです。

不動産ビジネスを最小化して検討する際に、おおよそ10分の1の価格規模を扱う自動車ビジネスと比較するとよく分かることがあります。自動車業界は中古流通市場の悪い市場状態から、ある程度脱却することができました。それは不正を排除し、品質保証について市場の適正ルールを業界が努力して推し進めた結果でもあります。今では、ある程度信頼のあるディーラーであれば保証のある中古車が購入できるようになりました。不動産業界は10倍規模ですから自動車業界と全く同じとはいきませんが、基本構造は同じです。デベロッパーや施主と技術の裏付けによって対等な関係となること、それを望んでいる買主あるいは施主（特に第一次取得者層である若年層）の良きアドバイザーとなること。そして、技術に裏づけのある制度の更なる発展構築を強く望んでいます。

これこそが住宅地盤に携わる者の生き甲斐でもあり、誇りとなるのではないでしょうか。

住品協 Topics

●2020年事業のご案内

・住宅地盤スキルアップセミナー（eラーニング開催）

2019年夏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（月）～１/31（金）に開催しています。入社時期などにより７月に受講できなかった方向けです。

昨年も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。当面は実会場でのセミナーも並行して開催します。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４ポイント）

【実会場】２/15（土） 東京・大阪　２/22（土） 名古屋
【eラーニング】２/12（水）～３/６（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」を今年度は規模を拡大し開催いたします。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。

〈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】１月22日（水）　10:00～16:00
【開催場所】KFC HALL（東京都・両国駅）
【プログラム（予定）】
〈各委員会報告〉
試験、安全衛生、経営支援、基準書改訂、研究・情報収集
〈技術報告〉
失敗事例　重機からの油漏れが、自然破壊と化した事例
失敗事例　ガス管破損事故が広域クレームに
杭ナビの導入による品質向上と労務削減　㈱トラバース
専用スマホアプリによる現場写真・データ送信システム　アキュテック㈱
高度専門職採用について　㈱トラバース
Moving Office（移動事務所）による業務の効率化・労働時間の短縮への取り組み　㈱サムシング
〈新技術講演〉
ミライ工事２の紹介　太陽工業㈱　神山様
〈業界講演〉
補助金・税制優遇活用について　ケーティーエムジー㈱　菅野様
木造軸組みの地震時倒壊をシミュレートする「Wallstat」　京都大学　生存圏研究所　中川様
住宅と土壌汚染の関係　明海大学　不動産学部　本間様

・第22回通常総会

５月28日（木）13時～　ホテルラングウッド（東京）にて開催
特別講演：講師・内容は未定です。

・住宅地盤スキルアップセミナー（旧：実務者研修会）

６月27日（土）、７月４日（土）開催予定　会場未定
eラーニングも並行開催予定です。
※日程・会場は変更される可能性があります。

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

11月１日（日）　会場は未定
（７初より申込み受付開始予定）
※日程・会場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７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

●技術基準書改訂セミナー

写真　改訂内容について説明する㈱トラバース 松田 強 氏

2019年６月に発行された「住宅地盤の調査・施工に関わる技術基準書　2019年第４版」について第３版からの改訂内容を紹介するセミナーを開催しました。

【開催日時】2019年９月28日（土） 13:30～16:30
【開催場所】東京八重洲ホール　ホールＢ２（東京）
【聴講者数】75名（定員80名に対し79名の申込）
【教材】「技術基準書4版」と「スライドの写し」を配布
【プログラム】
- 住品協技術基準書と日本建築センター改良指針の概要について
- 地盤調査の改訂内容について
- 表層地盤改良の改訂内容について
- 柱状地盤改良の改訂内容について
- 小口径鋼管の改訂内容について
- 小口径既製コンクリートパイルの改訂内容について

●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12月現在、延べ6382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716名が登録されています。

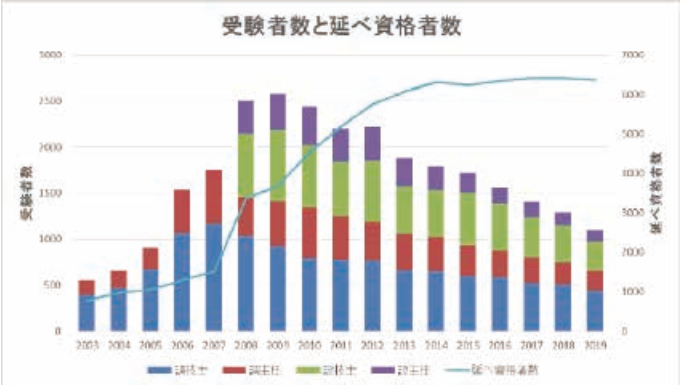
●2019年度　技術者認定資格試験のご報告

日時　2019年10月20日(日)
会場　全国８地区９会場
総受験者数　1102名

今年度は新たに321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)	140名（447名受験）
住宅地盤主任技士(調査)	26名（211名受験）
住宅地盤技士(設計施工)	134名（312名受験）
住宅地盤主任技士(設計施工)	21名（132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。



住品協 Topics

●新会員のご紹介

12月末時点の会員数は457（正会員A･B、準会員）
2019年７～12月の新入会員は１社です。

株式会社豊和ベース（東京都）

賛助会員として1団体ご入会いただきました。

一般社団法人地盤優良事業者連合会（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 12 月現在
特別会員８社
賛助会員 17 団体
学術会員３名

北海道	13 社
東　北	33 社
関　東	142 社
中　部	109 社
近　畿	73 社
中　国	29 社
四　国	12 社
九　州	46 社

●協会員紹介

今回は、株式会社設計室ソイルの勇田（ゆうだ）　泰（やすし）さんにご自分を紹介していただきます。

私の出身は、鹿児島と沖縄の間にある奄美群島の中の徳之島という小さな島です。当時は何もない島だと思って過ごしていましたが、今思うと貴重な自然がいっぱい残った豊かな島だと思います。徳之島だからこそできることを、もっと経験していればよかったと後悔しています。

高校を卒業するまでの18年間は徳之島で過ごし、大学進学を機に上京してきました。

大学・大学院では建築学科に在籍し、主に建築デザインについて学んでいました。実は現在勤務している㈱設計室ソイルは、大学院時代にアルバイトでお世話になった会社です。当時は、地盤データの入力や図面の作成などを行い、約２年という期間でしたが、社会人になる前に色々と貴重な経験をさせて頂きました。

大学院を卒業後はゼネコンへ就職し、施工管理の業務に12年間従事しました。12年間の現場業務においては、病院や工場、オフィスビルなどの建物で合計５件の新築工事に携わりました。

中でも東京駅周辺で行った３件の工事では、山留工事、基礎工事、地下躯体工事、地上鉄骨工事、外装工事、内装工事と建築に関わる工事を一通り経験しました。特に印象に残っているのは、高さ150mを超えるオフィスビルの鉄骨工事において、製作から施工計画、現場管理に至るまでを担当し、無事に工事を終えることができたことです。今行っている業務とは内容が大きく違いますが、「建築に関連する仕事」という点では、必ず今までの経験を活かすことができると思っています。

写真２　竣工した現場の屋上で息子と記念撮影

12年間の施工管理業務を経て、今年９月に縁あって㈱設計室ソイルに転職することになりました。アルバイトで経験していたとはいえ、基礎や地盤のことを専門的に学んだことがないため、日々勉強中ですが、早く仕事を覚え、関係会社の方々と仕事で繋がっていけるように努力したいと思います。

最後になりますが、私にとっては新たな環境でなかなか慣れないところではありますが、何事にも前向きに取り組んでいきたいと思っております。協会員の皆様とは、今後仕事を通じてお会いする機会があるかと思いますので、その際は色々とご指導頂ければと思います。宜しくお願い致します。

写真１　徳之島の海

写真３　設計室ソイルの皆さんと

安全衛生委員会報告

SWS試験における作業手順書作成の参考資料とするため、SWS試験の実務に携わる方を対象に「SWS試験アンケート」を実施しました。協会員の皆様ご協力ありがとうございました。

・実施期間：2019年７月18日～８月23日
・回答総数：203件（完全回答135件、一部回答68件）

本結果を踏まえ作業手順書の内容や範囲、安全対策を精査し作成を進めていきます。

〈アンケート内容と集計結果〉
Ｑ１：作業手順書をご存知ですか？
「はい66%」、「いいえ25%」
※Ｑ１「はい」の方のみＱ２・Ｑ３を回答
Ｑ２：作業手順書はあるか？（複数選択）
「自社69%」、「ハウスメーカー等49%」、
「なし10%」
Ｑ３：作業手順書を守っているか？
「はい63%」、「現場ごと31%」、「いいえ３%」
Ｑ４：SWS試験機のメーカーは？（複数選択）
「日東精工85%」、「YBM13%」
「自社オリジナル20%」
Ｑ５：SWS試験による事故・ケガの休業があるか？
「ある31件　20%」「なし117件　79%」
※Ｑ５「はい」の方のみＱ６・Ｑ７を回答
Ｑ６：事故の内容は？（複数選択）
「試験機巻込み10件」「ロッド引抜時の指挟み４件」
「打撃時の殴打11件」「試験機の転倒11件」
「熱中症10件」「その他10件」
Ｑ７：事故やケガ時の調査人数は？
「１名94%」「２名以上６%」
Ｑ８：事故やケガの原因と思われるものは？（複数選択）
「手順を守っていない52%」、「経験不足54%」
「試験機に起因するもの34%」「その他29%」

〈Ｑ８：「その他」コメント内容まとめ〉
○作業手順が守られていない、指導不足によるもの
・無理に打撃して貫入しようとしたため
・機械操作ミスによるもの
・保護具の未着用
○外的要因
・現場状況に起因するもの（既存建物あり・解体中・現況田畑で雨天など）
・発注者の困難な作業の強要
○心理的・身体的要因
・熱中症の認識不足、体調管理不足
・うっかりミス、注意力散漫、慣れによるもの
・疲労の蓄積（腰痛）

〈Ｑ９：作業手順書の作成についての意見まとめ〉
◎手順書への要望
・新人でも分かるように専門用語ではなく、わかりやすい言葉、イラストを多く使用したもの
・手動式試験機の作業手順書
・リスクアスセメントを考慮したもの
・現場のマナーや安全衛生についても記載してほしい
◎安全に関する要望
・熱中症対策について有効な対策を盛り込んだもの
・一人ＫＹの危険予知や対策例。調査員が携帯できる安全資料がほしい
・ヘルメット、長袖、安全靴などの安全装備着用を義務化
○協会への要望
・作業手順書を遵守している企業に、何らかの証明書（ヘルメットに貼るシール等）を発行
・車に携帯できる１枚程度の作業手順書
・実務作業労力の低減を十分に考慮されたもの
・保証会社やビルダーが発行している手順書と整合性をあるもの（作業員が迷わないように）
・ネットで検索できる機能
○技術的要望
・基本的な操作方法、特異点の追加調査方法や深度、土壌サンプリングと土質区分がわかるもの
・告示1113号とJISの違い
・堅固な盛土に対する打撃回数の制限
・現場での必須項目と、現場によっては省略、変更可能な項目を明確にしてほしい
・調査員の資質が大きく作用する調査方法の為、調査員個々の技術力が向上する手順書
○建築会社へ啓蒙
・依頼者（ビルダー、保証会社、地盤補強・改良会社）が無知、無理な貫入を要求
・一人作業という風習が定着。しかし現場作業の基本は複数人での作業
・建物に対するポイント数や追加測点の取り方が、保証会社によってバラツキがある
○調査機械に関する要望
・機械式調査機の重量が重い（分解小運搬時）腰痛の原因
・ジオカルテⅢの操作方法やトラブル・異常時の対処方法

※意見については一部原文のまま記載しています。

安全衛生委員会（川村）

技術者認定資格試験対策 ―合格への道―

試験委員会

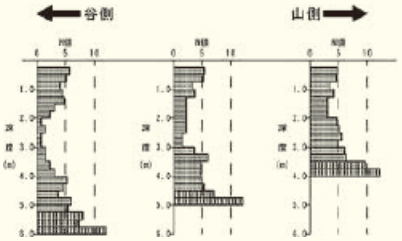
NPO住品協では、技術者認定資格試験を毎年１回実施しています。この認定資格には、調査・設計施工の２部門があり、それぞれに住宅地盤の実務に携わる方に必須の**住宅地盤技士**、上位資格の指導・監督者に必須の**住宅地盤主任技士**があります。

本号では、基礎工・地盤補強に関する問題、土質試験に関する問題の2問を紹介させて頂きます。これらの問題の出題頻度は高いものの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。住宅地盤に携わる技術者として基礎工・地盤補強選定、土質試験の理解は重要です。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　2018年　住宅地盤主任技士（調査部門）

SWS試験結果をもとにした基礎工、地盤補強に関する記述のうち、不適切なものはどれか。

1．現計画の布基礎をべた基礎に変更することにより、地中応力は深い位置まで伝播せず、沈下量は低減する。



しかし、建物荷重以外に盛土荷重も作用するため、不同沈下の懸念があることから、杭状地盤補強を提案した。

2．盛土層下部に存在する軟弱粘性土の層厚に差があり、盛土後の経過時間も短いことから、圧密による不同沈下の可能性が高い。支持層の確認後に小口径鋼管回転圧入工法を提案した。

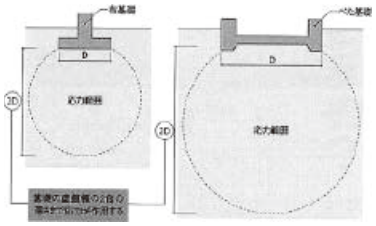
3．地盤の支持力と杭状地盤補強体の支持力により建物荷重を支持する複合地盤補強工法は、盛土直後であることから採用困難として、他の地盤補強工法を提案した。

4．ハンドオーガボーリングにより、盛土層下部の軟弱粘性土に有機質土が存在しないことを確認したため、深度2.0～4.0m程度の柱状地盤改良を提案した。

【解説】

地盤を考慮したSWS試験データ評価と諸条件による基礎・地盤補強の選定である。「住宅地盤調査の基礎と実務-地盤を見る-：住宅地盤品質協会」等が専門書としては読みやすい。

1．不適切である。べた基礎に変更することで、地中応力はより深くまで影響する（図－１参照）。よって、沈下量が低減するという考察は誤りである。



（図-１）　応力範囲

2．適切である。支持層確認は原則として標準貫入試験または動的コーン貫入試験により行う。この場合、N値10以上かつ層厚2.0m以上を確認する。

3．適切である。盛土荷重による圧密沈下が懸念される。補強体に建物荷重が集中し、現地盤には荷重は伝播されにくいため、複合地盤補強工法にて計画するのは危険である。

4．適切である。谷低平野の谷側には有機質土が存在する可能性が高く、固化不良となることも想定される。柱状改良の採用にあたっては、対象土質の確認を行い、必要に応じて配合試験を実施する。

【解答】　1

問題　2017年 住宅地盤技士（調査部門）

土質に関する記述のうち、不適切なものはどれか。

1．土の湿潤密度は、一般に粘性土よりも砂質土の方が大きい。

2．土の含水比は、土を構成している土粒子、水、空気のうち、土粒子の体積に対する水の体積の割合を百分率で表したものである。

3．一軸圧縮試験は、自立する供試体に対し、拘束圧を作用させない状態で圧縮する試験である。

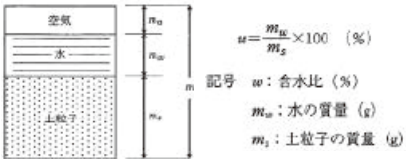
4．土の段階載荷による圧密試験は、試験を終了するまでに10日間程度を要する。

【解説】

土質試験に関する設問は、毎年、形を変えて出題されており、「地盤材料試験の方法と解説：地盤工学会」等の専門書を読んでおくとよい。

1．適切である。土の湿潤密度は、土の基本的な物理量の一つであり、土の締まり具合を判定する指標として用いられる。原則として乱さない状態で採取された土が対象となる。

2．不適切である。土の含水比は、土粒子の質量に対する間隙に含まれる水の質量の割合を百分率で表したものであり、土の状態判断や他の試験値の計算に用いられる（図－２参照）。一般に細粒土は含水比が高く、粗粒土は低い。



（図-２）　土の構成模式図

3．適切である。本試験は、供試体を長軸方向に圧縮し、圧縮応力の最大値（一軸圧縮強さ）を求める試験で、支持力の検討に用いられる。三軸圧縮試験における拘束圧（全応力）が0の状態に相当する。

4．適切である。本試験は、段階載荷によって排水を許しながら圧密し、圧縮性および圧縮速度に関する定数を求める試験で、圧密沈下量・時間の推定に用いられる。通常は8段階で1段階24時間。供試体成型～データ整理に10日程度要する。

【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。

（一財）日本建築総合試験所　　建築確認評定センター 建築確認評定部 部長　岩佐　裕一

「住品協だより」をご覧の皆様、日頃から大変お世話になっております。「住宅地盤をどう捉えるか」のテーマから少しずれるかもしれませんが、審査機関の技術者として私が意識していることと住宅地盤に関する個人的な経験について記したいと思います。

住宅基礎の難しさは、地盤への負担荷重は小さいが、耐力や剛性が小さく、かつ、ばらつきが大きい地盤での設計を求められる点であると思います。また、技術開発が進んだ現在でも、地盤補強を含めた地盤耐力評価や不同沈下の抑制、液状化被害の軽減等が住宅基礎の課題として挙げられます。設計は設計者が意図したように制御（コントロール）するということになるかと思いますが、建築物の設計においては、設計の根幹となる外力（地震や台風等）は、これまでの経験上この程度と決めているに過ぎず、また、地盤についてもわかっていることは限られていて、そういった仮定のもとに設計を行っていることに謙虚さを持つべきです。一方、技術開発には「新しいことをやってやろう」「何かを変えてやろう」といった前向きさが必要です。住宅基礎の設計には、この謙虚さと前向きさのバランスが重要なのだと思います。

私はゼネコンで主に設計部で設計者として経験を積み、技術開発にもいくつか関与し、約 10 年前に現職となる日総試に転職しました。日総試では 2000 年から基礎工法を含む建築技術について、その技術のもつ定量的な性能について証明を行う性能証明事業を行っており、2008 年に発刊された日本建築学会の小規模建築物基礎設計指針の影響もあって皆様の工法開発が盛んとなり、主に小規模建築物を適用範囲とした地盤補強に関する技術の証明が飛躍的に増加する時期でした。この審査部門の担当になったことが、皆様と様々な形でお付き合いが始まったきっかけでした。審査機関というと、審査基準があってそれを保守的に扱ってとのイメージがあるかもしれませんが、類似の事例の有無に関わらず、日総試として「何かできないか」「何ができるか」といった前向きさを持ってやってきたつもりです。審査機関にいる私ではありますが、第三者機関が果たすべき役割を考え、皆様の謙虚さや前向きさに応え、それに負けないように、技術者の一人として住宅基礎に今後も向き合っていきたいと思います。

さて、次に個人的な経験談をお話したいと思います。私はゼネコンで働いたことがあることは上記しましたが、住宅基礎設計では一般的となっているスウェーデン式サウンディング試験（以下、SWS）による地盤調査や設計を行ったことがありませんでした。そんな私が初めて SWS に直接ふれることになったのが、15 年前の自宅の建築においてでした（その時は数年後に仕事として住宅基礎に関わるとは考えてもいませんでしたが）。設計施工は住宅メーカーさんにお願いしたのですが、敷地内の数カ所の SWS の結果を見せられて、鋼管（杭状地盤補強材）による補強を薦められました。構造設計を生業にしていた私としては土地購入に際してもそれなりの調べ（古地図、地形図、これまでの災害等の調査）をしたつもりだったのですが、突然の地盤補強の提案に、「SWS の結果って信用できるのか？」と調査を疑い、住宅メーカーさんには黙ってボーリング屋さんを自分で頼んで標準貫入試験を実施しました。N値は一般に 1 m ごとの値しか得られませんが、そのN値や地上にあがってくる土質標本を見ると、それらは SWS の正しさを裏付けるものであり、SWS の優秀さに気付かされた初めての機会となりました。SWS の良し悪しは「住品協だより」においても、様々な技術者の方がコメントされています。SWS の調査方法としての限界（硬質な中間層がある場合や 10m を超えるような深度への適用性、土質が明確にわからない等）や自動化の弊害、敷地内で数カ所の調査が可能なことに起因する数値のばらつき等、その短所の方がフォーカスされがちです。しかし、直接基礎が主体の住宅基礎の設計において、SWS は敷地内の数カ所で深度方向に 25cm ごとの特性値が得られ、かつコストも合理的な調査方法であり、その長所の方も再認識すべきではないでしょうか。人手不足対策や働き方改革のための効率化が求められる時代ではありますが、SWS の調査結果が与えてくれた情報を活きたもの（他の設計上の与条件と同じには扱えない）にするような技術者の一人であり続けたいと思います。

（一財）先端建設技術センター

建設技術審査証明担当　中澤　直樹

人生最大の買いもの

家は人生最大の買い物と言われます。土地を含めると数千万円から時には億を超えて家を建てることもあるでしょう。従って、人々の人生最大の買いものに技術を提供する調査、設計、および施工に携わる皆さんは施主に対して大きな責任を負っています。希望と期待を胸に新居に移った家族は、その家に何らかの問題があった場合、大きな悲しみと苦痛を強いられることになるからです。家に不具合が見つかったとき、上物を修復することは可能な場合が多いでしょう。しかし、地盤・基礎の修復は技術的にも経済的にも困難を伴います。地盤が適正に評価され、それを持って正しい基礎が構築され、その上に家族が望んだ空間ができあがった時、その住宅は施主にとって人生最大の買い物として満足の行くものになるとともに大きな価値を持ちます。

施主・家族の幸せ

通常、戸建て住宅の施主は建築の素人の場合が多いでしょう。上物については施主・家族が設計者と相談しながら絵を描くことができます。しかし、地盤に関して技術的なことやコスト面で意見を言える施主は少ないのではないでしょうか。専門家にとっても地盤の調査と評価は簡単ではありません。調査方法、調査深度、調査点数、コスト面などなど。そしてその結果もたらされた土資料と数値データをどのように解釈し評価するか。専門家としての知識と経験が必要です。地盤の正しい評価の上にこそ、施主・家族の幸せが築かれるのです。

データの蓄積と技術者の成長

地質調査はデータの宝庫です。通常、人は自分の情報を他人に見られたくないものです。しかし、家を建てる施主はお金を払って地質調査会社にデータを提供し、住宅基礎の判断を委ねます。新設住宅の着工戸数は、年間数十万戸（2018年度 95 万戸）です。そこから得られる国土の地盤情報は膨大です。それぞれは限られた狭い土地のものですが、集合体となればビッグデータです。それらを点として考えるか、集合体として価値を創出するか。企業も国も考えてはどうでしょうか。地味に見える個々の地盤データが蓄積され、ビッグデータになったときに、それは最先端の技術情報になります。そして地盤調査に携わる技術者は、地盤のビッグデータ構築に貢献する技術者として成長の機会を得ることになります。

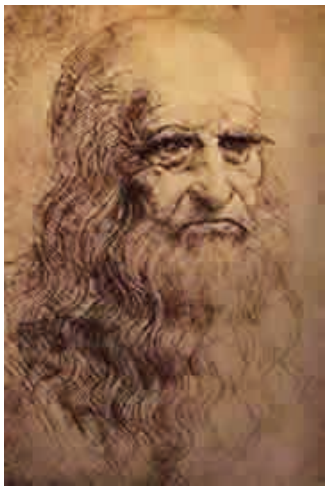
ダイダロスとレオナルド・ダ・ビンチ

建設技術審査証明の証明章には、ギリシャ神話に登場するダイダロスの肖像と中国最古の「技」の文字が描かれています。彼は偉大な発明家であり、建築家であり、彫刻家でした。ダイダロス伝説には、人々に自らの発明が長期的にはどのような結果を生むのか注意深く考えさせる効果があるとされています[1)]。彼は、発明が利益よりも多くの害を生み出したときに何が起こり得るのか、ということの象徴のような存在です。

審査証明章：ギリシャ神話に登場する名工で発明家ダイダロス

一方、2019 年に没後 500 年を迎えたレオナルド・ダ・ビンチ。希代の芸術家でありながら、医学、生物学、物理学、工学などあらゆる学問に精通していた「万能の天才」は、次のような言葉を残しています。「私の仕事は、他人の言葉よりも自分の経験から引き出される。経験こそ立派な先生だ。」そして、こうも言っています。「つねに恐れつつ進まぬ者は、数々の侮辱にあい、しばしば悔いることになる。」

古人の物語と言葉は現代の技術者に問いかけています。我々が持つ技術や提供するサービスが長期的にどのような結果を生むのかを常に考えながら日々の学習と経験を積むことが大切であり、その結果として人々に幸せを届けねばならない、と。



レオナルド・ダ・ビンチ：万能の天才と言われる[3)]

引用文献

1）心の探検ホームページ
https://kokoronotanken.jp/
2）建設技術審査証明協議会ホームページ
http://www.jacic.or.jp/sinsa/kyougikai.html#monshou
3）NHK ホームページ
http://www6.nhk.or.jp/nhkpr/post/original.html?i=20847

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

リフォーム（増築）で建物の荷重が増し、建物が不同沈下した場合の建築会社の責任

【質問①】

リノベーション工事、増築工事やリフォーム工事を行った結果、建物の荷重が増し、建物の不同沈下が発生した場合、建築会社はどのような法的責任を負うことになるのでしょうか？

【質問①に対する回答】

建築会社は、リノベーション工事等を行う場合であっても、地盤沈下等が発生しないよう工事を行う義務を負います。この義務に違反して、地盤沈下が発生してしまった場合には、瑕疵担保責任、債務不履行責任又は不法行為責任を負う可能性があります。

そして、上記責任は、たとえ工事によって地盤沈下が生じる危険性を施主が了承していたとしても、容易に免れることはできない点に留意する必要があります。

1　瑕疵担保責任・債務不履行責任

⑴　リノベーション工事、増築工事やリフォーム工事の実施を依頼された建築会社は、当該工事により、地盤沈下が発生することがないよう工事内容を設計し、工事を実施する義務があります。

したがって、この義務に反して、工事内容を設計し、工事を実施した結果、地盤沈下が発生した場合には、建築会社は、施主に対して、瑕疵担保責任又は債務不履行責任を負うことになります。

なお、瑕疵担保責任については、無過失責任であるため、地盤の状況や既存建物の構造・荷重がわからなかったため、地盤沈下が発生することを予想できなかったとしても、責任を免れることはできません。

⑵　建築会社が設計・施工した建物が不同沈下し傾斜する被害が生じた事案において、他社のＳＷＳ試験の結果を含む敷地調査報告書の交付を受けており、そのＳＷＳ試験の結果を真摯に検討していたならば、土地の地盤が切土と盛土が混在する典型的な不均一地盤であることを容易に認識することができたにもかかわらず、建物の基礎の設計に当たり、そのＳＷＳ試験の結果を全く検討することなく土地は不均一地盤ではないと判断し、地盤改良工事を行うことなく布基礎を選定したとして、設計者として通常要求される技術水準に照らしても、設計者としての善管注意義務に違反することは明らかであるから、債務不履行責任が認められるとしたものがあります（東京地裁平 28・9・29 判決（ウエストロージャパン））。

この事案は、新築工事における事案ではありますが、リノベーション工事、増築工事やリフォーム工事の実施にあたっても、同じように判断される可能性があります。

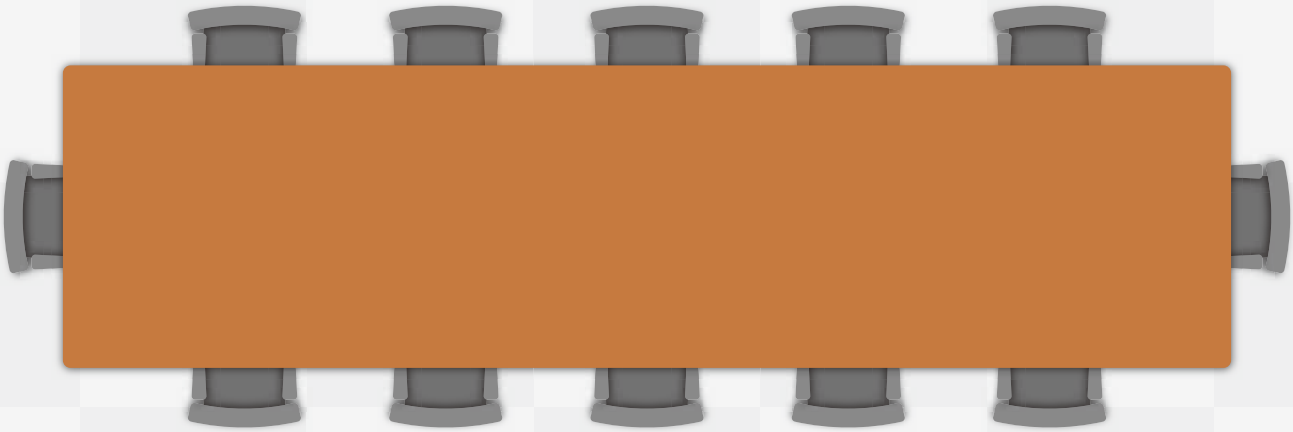
⑶　瑕疵担保責任の内容

2020 年 4 月 1 日以降に締結された請負契約には、改正後の民法（新民法）が適用されることになります。そこで、以下の通り、現行民法と新民法に分けて、建築会社が具体的に負う責任の内容を紹介します。

なお、新民法では、瑕疵担保責任を契約不適合責任と呼ぶことになります。

ア　現行民法

施主は、建築会社に対して、地盤沈下を修補するよう求めるか、修補とともに又は修補に



代わって修補に要する費用相当額を損害賠償請求することができます（具体的な損害項目は後述します　現行民法 634 条 1 項）。そのため、建築会社は、施主の選択によって、修補責任又は損害賠償責任を負うことになります。

イ　新民法

新民法おいては、施主は、建築会社に対して、修補請求を求めることが原則となります（改正民法 562 条）。

債務（修補）の履行が不能であるとき、建築会社が債務（修補）の履行を拒絶する意思を明確に表示したとき、請負契約が解除されまたは債務の不履行により契約の解除権が発生した場合には、例外的に、施主は、建築会社に対して、修補に代わる損害賠償請求を求めることができることになります。

したがって、建築会社としては、施主に対して、適切な修補方法を計画の上、同方法による修補工事の実施を提案していくことになります。

2　不法行為責任

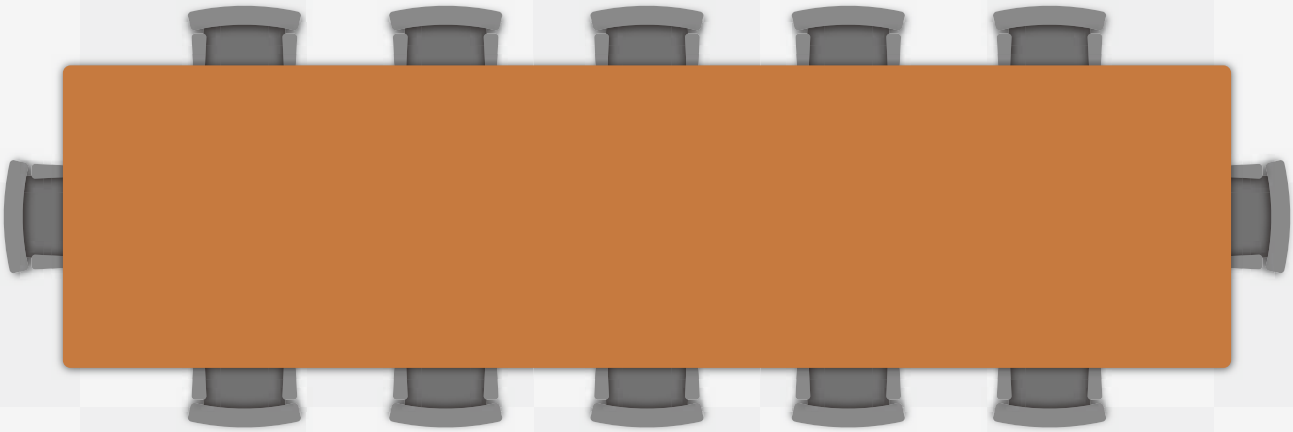
⑴　建物の建築に携わる設計者、施工者及び工事監理者は、建物の建築にあたり、当該建物に建物としての基本的安全性が欠けることがないように配慮すべき注意義務を負うとされ、これに違反した場合には不法行為責任が発生します。この建物としての基本的安全性とは、建物が、その利用者や隣人、通行人等の生命、身体又は財産を危険にさらすことがないような安全性を備えていることをいうと言われています（最判平 19・7・6 民集 61 巻 5 号 1769 頁）。

土地に不同沈下が発生した場合、同土地上に住む人たちの自律神経のバランスに悪影響を及ぼし、不眠や食欲不振などの体調不良を引き起こすとも言われています。したがって、建築会社が負う地盤沈下が発生することがないよう工事内容を設計し、工事を実施する義務は、建物としての基本的安全性が欠けることがないように配慮すべき注意義務に含まれ、これに違反した場合、建築会社は不法行為責任を負うことになります。

不法行為責任は引き渡してから 20 年間、責任追及を行うことができますので（ただし、沈下が発生した場合には原則として発生から 3 年以内に請求する必要があります）、引渡し後 10 年以上経過しており、瑕疵担保責任や債務不履行責任を、除斥期間又は時効により、追及できない場合に、問題となることが多いといえます。

⑵　もっとも、不法行為責任は、瑕疵担保責任と異なり、過失責任ですので、過失がない場合、すなわち地盤沈下が予見できなかった場合等には、責任を負うことはありません。東京地判平 26・8・22（ウエストロージャパン）は、建物直下の埋設廃棄物層の中に空間がある場合には地盤沈下の原因となるところ、地盤調査結果から居住用家屋の建築を請け負った業者は地盤沈下の原因を認識することは困難であり、当該業者には地盤沈下を予防する義務の発生原因となるべき予見可能性はなく、また、埋設廃棄物層中の空間に土砂が流れ込むことで生じる地盤沈下は転圧締固めでは予防できないとして、建築会社の不法行為責任を否定しました。これは不動産建築業者が地盤沈下の原因を発見することが困難であり、かつ、適切な工事を行っていたとしても、地盤沈下を予防することが困難であるという事情の下での判断であり、例外的なケースではありますが、参考となります。

⑶　不法行為責任を負う場合、建築会社は修補に要する費用等の損害賠償責任を負うことになります。



3　施主の了承があった場合

建築会社において、増改築工事を行った場合には地盤沈下が発生しうると予測でき、これを施主に説明したにもかかわらず、地盤補強対策は実施せずに工事を進めて欲しいと言われた場合、建築会社は十分な説明をしているため、免責されるのでしょうか。

答えは、建築会社は責任を免れることができません。

これは、仮に、建築会社が、地盤沈下に対する対策を一切不要する旨の合意を施主との間で取り付け、そのまま工事を続行したような場合であっても変わりません。

工事の結果、地盤沈下が発生しるような建物としての「基本的安全性」が欠けてしまう状態となることが予測される場合は、リフォーム工事の専門家である建築会社としては、施主を翻意させるよう説得し、また、工事内容の変更を促すなどして、建物の安全性を確保する義務を負うというべきだからです（神戸地裁平 15・2・25）。

そのため、建築会社としては、施主に地盤補強対策の必要性を理解してもらえず、実施することを拒絶されている場合には、工事請負契約を締結することを諦め、また、工事請負契約の解除の申し入れを行うことも検討しなければなりません。

【質問②】

工事を開始した後に、計画通り工事を続行すると、地盤沈下が生じる危険性があることが発覚した場合、建築会社としては、どのように対処すべきでしょうか？

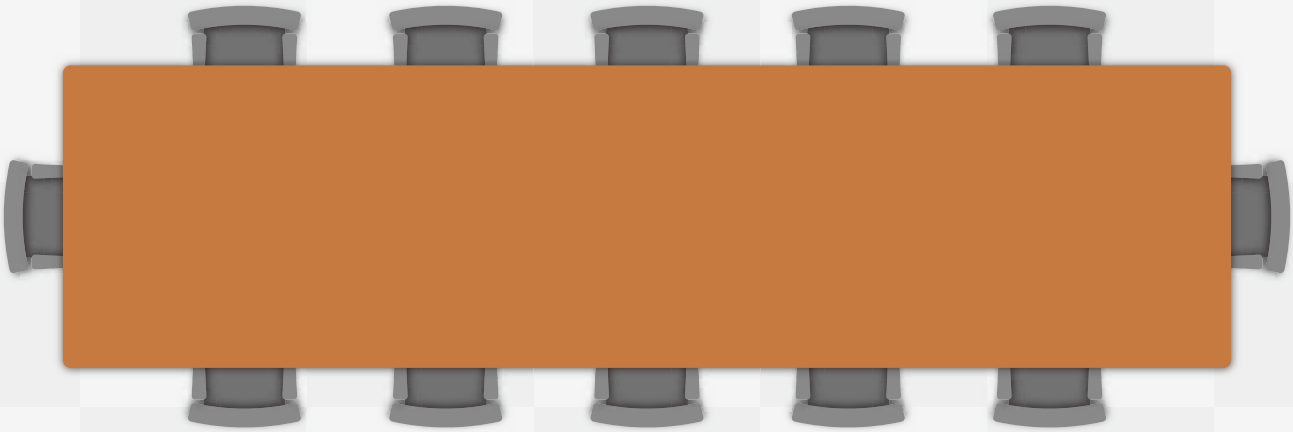
【質問②に対する回答】

建築会社としては、工事により地盤沈下が生じる危険性があることを直ちに施主に説明し、工事内容の変更や地盤の補強工事の実施といった対応を促すべきです。その際に増加費用が発生した場合は、適切な時期に説明を受けていたとしても支払が必要となる費用については、施主が負担すべきとなりますので、同原則を前提に、施主と協議を行い、変更契約書等を締結すべきとなります。

建築会社としては、工事により地盤沈下が生じる危険性があるにもかかわらず、工事を続けた場合、前述の通り、修補責任や損害賠償責任を負うことになります。

そのため、地盤沈下が生じる危険性があることを認識した場合、建築会社は、施主に対して、危険性があること直ちに説明するべきです。また、地盤沈下を生じさせないための対応策についても検討し、場合によっては工事内容を変更することを施主に対して、提案すべきでしょう。

工事内容の変更や追加に伴い増加費用が発生した場合は、適切な時期に説明を受けていたならば施主が支払う必要がなかった費用については、建築会社が負担すべきでしょう。例えば、建物自体の重さを軽くするために、既に行った工事を撤去せざるをえなくなった場合における原状回復費用や既施工分の工事費用は、建築会社が負担すべきです。一方で、建築会社が適切な時期に説明をしていたとしても、いずれにせよ施主が支払うべき費用については、施主が負担すべきですから、その点は、しっかりと説明した上、請負代金に関する変更契約書を締結すべきとなります。



【質問③】
　地盤沈下を原因とする損害賠償を求められた場合には、建築会社は、どの範囲の損害を賠償すべきでしょうか。

【質問③に対する回答】
**　修補を行わなかった場合は修補費用相当額、瑕疵の存在により被った建物価格の減少額、建物の建替費用相当額、修補工事中の仮住まい費用・引越費用、調査費用、護士費用および慰謝料といった項目が損害に含まれる可能性があります。**

①　修補費用相当額
　修補を行ってない場合、修補費用相当額は損害賠償の範囲に含まれます。当該修補費用相当額の前提となる修補工事の内容が相当であるか否か、十分な検討が必要となります。

②　瑕疵の存在により被った価格の減少額
　一方で、修補を行うことが不可能な場合、あるいは修補をしてもなお建物の価格が減少してしまうような場合（完全な沈下修正が不可能な場合）は、地盤沈下によって減少した建物価格が損害賠償の範囲に含まれることがあります（横浜地判昭 50・5・23・判タ 327 号 236 頁）。

③　建物の建替費用相当額
　地盤沈下の規模・程度が大きく、修補を行うよりも建物を建て替えてしまったほうが安価な場合には、建替費用相当額が損害賠償の範囲に含まれることがあります（最高判平 14・9・24・裁判集民 207 号 289 頁）。

④　修補工事中の仮住まい費用・引越費用
　修補工事を実施中に建物を使用することができず、仮住まいを行う必要がある場合は、仮住まい費用及び引っ越し費用も損害賠償の範囲に含まれることがあります（大阪高判平元・2・17・判タ 705 号 185 頁等）。

⑤　調査費用
　地盤沈下の調査やその修補方法等の調査を行うための費用も損害賠償の範囲に含まれることがあります（前掲大阪高判平元・2・17 等）。

⑦　弁護士費用
　専門的知見を要する建築関係訴訟の追行においては、代理人弁護士に依頼することが必要であるとされ、弁護士費用も相当な範囲で損害賠償の範囲に含まれることがあります（福岡高判平 11・10・28・判タ 1079 号 235 頁等）。

⑧　慰謝料
　財産的損害の回復がなされた場合には、特別の事情がない限り、精神的損害も回復されるといわれるため、原則として、慰謝料は発生しません（京都地判平 13・10・30・裁判所ウェブサイト参照）。
　もっとも、地盤沈下の程度、建物への影響の大きさ、生命や身体に対する損害の有無、請負業者の悪質性、請負業者の対応等の事情を考慮し、一般に工事の瑕疵があった場合に感じる程度を超える苦痛が施主に生じたと認められる場合には、前記特別の事情が認められ、慰謝料請求が認められることもあります。

高知平野の特殊土と地盤補強

小川　泰平*

* *TAIHEI Ogawa*、㈱三友土質エンジニアリング　本社事業部 技術課　岡山県岡山市中区神下 98-6

1．はじめに

高知県は、四国地方の南西に位置する東西に長い県で、北は四国山地、南は太平洋に面しており、愛媛県、徳島県と隣接している。面積の約 90%を山地が占める山国である一方、延長約 713km もの海岸線を持つ海国でもあり、豊かで変化に富んだ風土である[1)]。気候は温暖多湿で、降水量が多く、台風の襲来も多いため、洪水や土砂災害は古くからの課題となっている。古来、河川が縦横に走って洪水が多く湿潤な土地から地名は「河中」と呼ばれていたが、土佐藩主山内氏により城下町の整備や治水事業が果敢に行われ「河中」を改め、高く知る「高知」の文字が使われるようになった。また、南海トラフによる大地震が 90～150 年周期で発生しており、21 世紀前半には次の地震が起こるものと予測され[2)]、対策が進められている。

高知県では低地が占める面積の割合はわずかであるが、県民のほとんどが山間の谷底平野や下流の三角州などの低地で暮らしている。高知県の低地の地盤は軟弱なものが多く、特に下流から河口にかけて形成される氾濫平野や三角州ではその傾向が顕著であり、住宅地盤として活用する場合には不同沈下対策を要するケースが多い。さらに、地域によっては有機質土対策や液状化対策なども考慮する必要があり、地域の特性に合った地盤判定・地盤補強工法の提案が重要である。本章では県民の半分以上が暮らし、四国の中でもとりわけ軟弱な地域である高知平野を取り上げ、高知平野の地盤の特徴、分布する特殊土、地盤補強をする上での留意点について解説し、最後に地震対策について述べる。

2．高知平野の地盤と地盤補強

2.1　高知平野の地盤の特徴

高知平野は高知県の中部に位置している（図-1）。南は土佐湾に、三方は四国山地に囲まれており、吾川郡いの町、土佐市、高知市、南国市、香美市、香南市にまたがっている。高知平野は複数の河川が流入して形成された平野で、海抜が低く、勾配の緩い地域が多いため、軟弱な氾濫原性低地や三角州性低地が広がっている。そのため軟弱層の層厚が厚く、地盤補強を要する土地が多い。また、山や川などの影響で、近距離であっても地盤の差異が大きい事から調査や地盤補強工事の際には注意を要する。

高知平野では有機質土が随所にまとまって分布している。その原因は高知平野の気候と地形にある。洪水が頻繁に発生する地域であるため規模の大きい河川の洪水運搬土砂により発達した自然堤防や浜堤が支流や他の小規模な水系の流路を塞き止める事が多い。また、山地や丘陵の谷間を流れる河川が多いが、谷間では自由蛇行が出来ないため流路が塞がれた場合は湛水しやすい。加えて河川の勾配が緩いため湛水状態が長期化しやすい。これらの要素により方々で後背湿地が形成され、有機物の堆積が続いたため、有機質土が高知平野の随所にまとまって分布しているのである。有機質土はフミン酸を含み、セメントの水和反応を阻害するため、有機質土の分布する地域でセメントを用いる工法を選定する場合には固化不良への注意が必要である。そのため、地盤調査の際にサンプラー等による試料採取や pH 測定を行い、有機質土の有無について確認する事が望ましい。

また、高知平野には地下水位の高い地域が多く、緩い砂質土層が存在する地域では液状化リスクが高い。そうした地域の土質は往々にしてシルト質砂や砂混じりシルトなどであり、SWS 試験だけでは土質や細粒分含有率の判断が難しい。このため、液状化検討を要する場合には試料採取や細粒分含有率試験を実施し、精度を上げる事が望ましい。

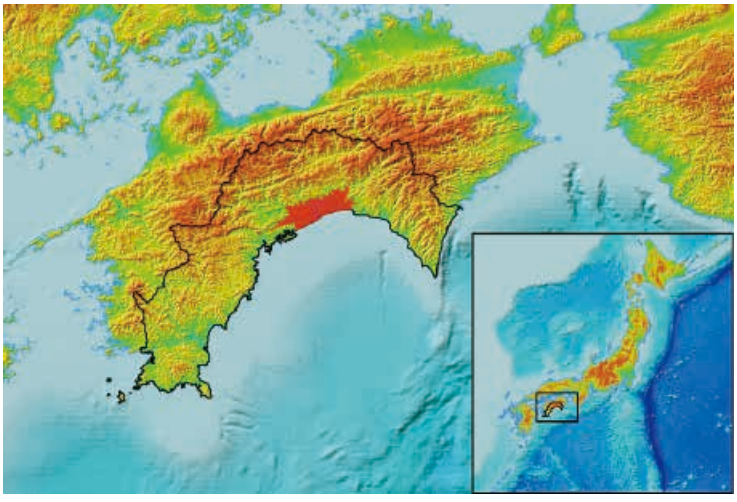


図-1　高知県と高知平野[3)]

2.2　高知平野の特殊土

高知平野で見られる特殊土として、(1)赤ほや（音地土）、(2)黒ぼく土、(3)黒泥土、(4)泥炭土が挙げられる。

(1)　赤ほや（音地土）：赤ほやは九州や四国で見られる軽石土の一種で、強く踏むと音が出るので四国では音地土と呼ばれている。四国一帯に分布するが、四国には火山が無く、噴出源は九州南の鬼界カルデラ等である[2]。

高知平野では物部川流域（図-２①～③付近）では表層部に、以西では深度５～ 20m 付近までに現れ、柱状図では火山灰層や浮石ローム層と表現されることが多い。地域によって層厚にばらつきがあるが、比較的締まっている傾向にあり、ある程度の支持力が期待できる。高知平野の軟弱層の層厚は 30m 以上に達することがあるため、中間層である赤ほや層を支持層として採用するケースも多い。ただし、浦戸湾（図-２⑦）三角州先端付近では薄層になる傾向があるため、支持層として見込めるだけの層厚があるかどうか確認する必要がある。また、火山灰土であるため六価クロムの溶出を抑えた固化材の使用が望ましい。

(2)　黒ぼく土（黒音地土）：腐植に富んだ火山灰質粘性土[4]で、物部川流域（図-２①～③付近）で見られる[5]。固化不良や六価クロム溶出を引き起こしやすい特殊土だが、高知平野では層厚が薄く、比較的地盤の良好な地域で見られるため、そもそもの地盤補強が不要となるケースが多い。黒ぼく土については第４回、第 15 回、第 16 回の全国の特殊地盤と戸建住宅対策例にて詳細に記載されているため当文章では解説を省略する。

(3)　黒泥土：高有機質土の一種。黒泥土は湿原地に蓄積した泥炭が、河川運搬物などの無機質沖積物の混入と地下水位の低下による分解作用を受けて、植物組織が失われるまでに細粒化した黒色腐植層の泥土である[4]。そのため、泥炭層の上層で見られることが多い。

有形有機物の含有量が多く、含水比・圧縮性が高いうえ軟弱であるため、地盤補強工事が必要になる場合が多い。しかし、フミン酸による酸性土であるため浅層混合処理工法や湿式柱状改良等では固化不良が生じる恐れがある。そのため、鋼管杭等の既製杭工法を採用する、有機質土に対応した固化材を使用する、配合試験を実施する、等の対策が必要である。

また、二次圧密量が非常に大きくなる可能性がある[6]ことも問題である。一般的な粘性土では間隙水の排出によって生じる一次圧密が終息するまでの期間に二次圧密が終息するため、二次圧密が顕著に現れにくい。しかし、

写真-1　粘土混じりの音地土：手に持つと軽く、粘土質である。（香美市土佐山田町の表層改良の現場にて）

写真-2　黒泥土：分解が進み腐植物はほとんど見られない（南国市十市　深度 3.0 ～ 3.5m　標準貫入試験の現場にて）

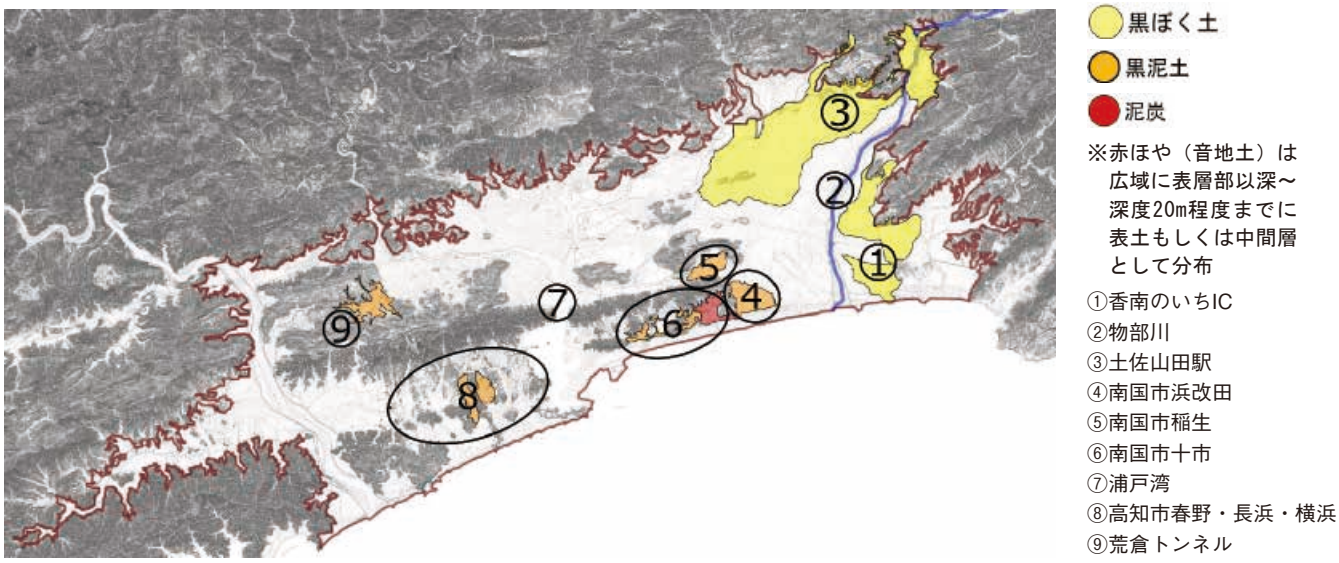


図-2　高知平野の特殊土の分布[3]

泥炭や黒泥土等の含水比が100%を超えるような地盤では二次圧密の期間が非常に長くなり、一次圧密終息後もゆっくりとした圧密が数十年以上に渡って進行し、圧密量は時間の対数に比例して増加する。そのため、新規造成地だけではなく古い造成地であっても二次圧密による沈下が生じる可能性がある。荒倉トンネル（図-2⑨）東の地域は特に黒泥土の層厚が厚く、地盤に傾斜傾向が見られるため不同沈下に注意が必要である。また、二次圧密は長期間進行するため、沈下が深刻化する頃には地盤保証の保証期間を過ぎている恐れがある。そのため直接基礎での対応とする場合、安易に地盤保証頼みにはせず、長期的な視点で検討する必要がある。ただし、定量的な沈下量の把握には圧密試験が必要であり、費用面での負担が生じる。一方、建物の沈下を地盤補強で抑制した場合にも杭の抜け上がり現象が発生する恐れがある。短期間かつ安価な工事で完璧な対応を取ることは現実的に困難であり、何かしら妥協しなければならないため、御担当者様としっかりと協議を行ったうえで対応を決定するべきである。

(4) 泥炭土：分解の不十分な植物遺体が堆積してできた有形有機物の含有量が多い高有機質土である。泥炭土といえば寒冷な北海道や東北地方が有名だが、植物遺体の生成速度が分解速度を上回っている場合には温暖な地域であっても形成され、高知平野では南国市の十市（とおち）地域（図-3⑥）のみで見られる[5]。十市地域は丘陵と砂丘に囲まれた水はけの悪い田園地域で、今のところ開発が進んでいない状態だが、今後宅地造成がなされる場合には、前述の黒泥土と同様に固化不良への対策が必要である。また、二次圧密や杭の抜け上がり現象等についても黒泥土と同様の問題が生じるため、御担当者様としっかりと協議を行ったうえで対応を決定するべきである。

2.3 高知平野の地盤補強の留意点

高知平野の地盤補強の留意点として、(1)腐植土・有機質土、(2)支持層の深度が深い、(3)転石・礫の3つが挙げられる。

(1) 腐植土・有機質土

図-3では高知平野の主だった腐植土・有機質土の見られる地域を黄・緑・橙・紫色で示しているが、2.1で述べたように高知平野の地形によって後背湿地性の土地が至る所で形成されたため、図-3で示した地域以外でも腐植土・有機質土が見られる。特に山地・丘陵・浜堤に囲まれた谷間では腐植土・有機質土があるものと疑ってかかるべきである。

腐植土・有機質土は圧密沈下量が大きく、固化不良を生じさせやすいだけでなく、周面摩擦力を見込めないため厄介な存在である。特に軟弱層の層厚が厚い図-3の緑色の地域では摩擦杭を採用する事が経済的に好ましいことから、腐植土･有機質土の有無を確認することが重要であり、地盤調査時に試料採取やpH測定を行う必要がある。尚、紫色の地域は傾斜地盤である事が多く、摩擦杭では不同沈下が生じる恐れがあるため、高額であっても支持杭での地盤補強を行うべきである。

(2) 支持層が深い

図-3の青・緑・紫色の地域では軟弱層の層厚が厚く、しばしば支持層が深度10m以深に存在しており、ところによっては深度35m付近まで支持層が見られないこともある。こういった地域では支持杭の施工費が高額になるため摩擦杭が好まれる。しかしながら、前述のように腐植土・有機質土や地盤の傾斜により摩擦杭が採用できない場合があるため、地盤調査による確認が重要である。また、SWS試験のデータをもとに地盤補強の検討を行う場合、特に深度10 m以深のデータについては換算N値が過大になっている可能性について留意し、近隣のデータと照らし合わせた上で検討を行う必要がある。尚、支持層までの深度がとりわけ深い浦戸湾周辺（図-3④）では中間層の有無によって工事費用の増減が甚だしいため、深度20m付近まで調査し、中間層の有無を確認する事が望ましい。

(3) 転石・礫

図-3の赤・橙・紫色の地域では地中に転石や礫が埋没している事が多い。転石や礫は地盤調査・補強工事の際に高止まりの原因となるため、多数埋没しているようであれ

図-3 高知平野の留意を要する地域[2]

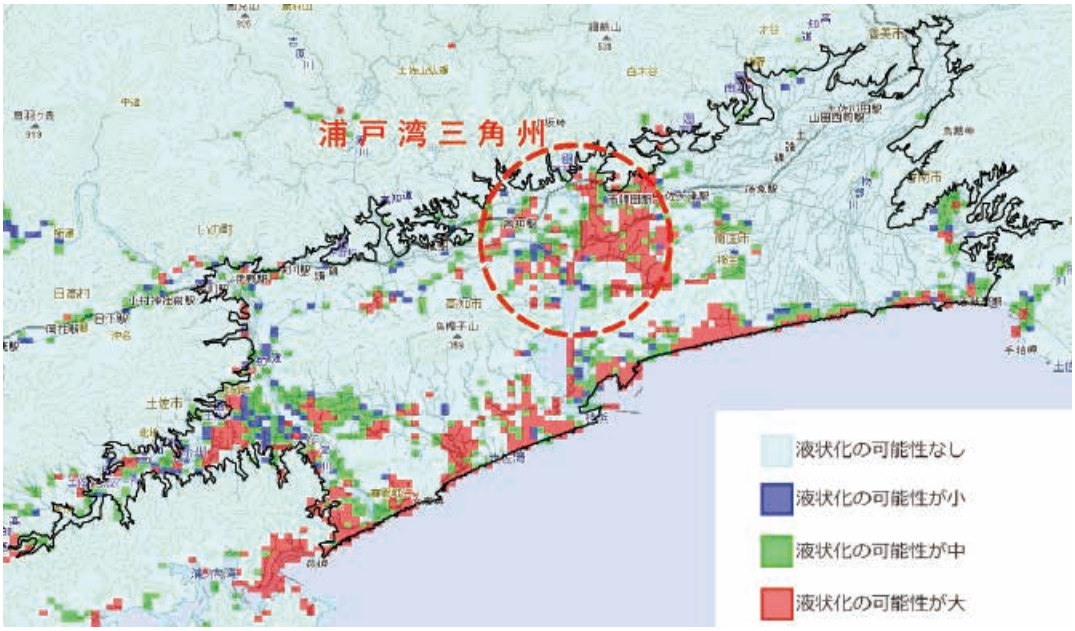


図-4　高知平野の液状化[8)]

ば施工前に撤去しておく必要がある。高知の丘陵地は地殻変動による褶曲や開析によって風化が進んでいるものがあり[5)]、しばしば地中に転石が埋没している。また、鏡川扇状地（図-3⑤）でも玉石混じりシルト、礫混じり粘土など軟弱層に埋没した転石や礫が見られる。

支持層が浅い場合、表層改良での地盤補強を採用することで掘削と転石の撤去を同時に行える。逆に、あまりに転石の量が多いと改良土量が不足するため、客土、基礎下の砕石や捨てコンの増厚といった対応策について検討する必要がある。また、高知市春野・長浜・横浜地域（図-3⑥）については転石が深部まで埋没している可能性があり、先行掘削での完全な除去が出来ない場合がある。そのため、高止まりが発生した際の対応をあらかじめ想定して設計・施工計画を立てなければならない。

3．地震対策について

最後に地震対策について述べておきたい。高知県では近い将来発生する南海トラフ大地震への備えに県を挙げて取り組んでおられ、県民の液状化現象などへの関心も高い[7)]。南海トラフ大地震によって広い範囲で液状化現象の発生が予想されており、安全を考えた場合、地震への対策を講じるべきである。しかし、液状化現象による被害の大きさや発生する可能性の大きさは地域差が非常に大きく（図-4）、地域によっては対策費用が非常に高額になるため、リスクがあると分かっていても十分な液状化対策を行うことが難しい場合がある。例えば、浦戸湾東岸（図-4の円の右半分）の地域は地下水位が高く、緩い砂層が深くまで堆積している「液状化の可能性が大」の地域であり、住宅本体を建てるよりも液状化対策費用の方が高くなるケースがある。仮に高額な地盤補強によって自宅の液状化に備えたとしても、側方流動の被害に遭う可能性や、津波、道路の液状化といった自宅の地盤補強だけではどうにもならないものもあるため、万全の地震対策を行う事は非常に困難である。

そのため、高知県で地震対策を考えた場合、何よりもまず宅地選定を重視するべきである。その上で地盤補強によってどの程度の地震対策を行うかを決め、ある程度の被害については保険によって事後での対応とする事が現実的である。

4．参考文献

1）高知県 HP：http://www.pref.kochi.lg.jp/
2）中村和弘著、公益社団法人地盤工学会編『全国 77 都市の地盤と災害ハンドブック』丸善出版、2012、P. 521-526
3）国土地理院発行の『傾斜量図』を編集したものである。
4）社団法人土質工学会『土質工学用語辞典』、壮光舎印刷株式会社、P. 55、60、1985
5）高知県発行
『1/50,000 土地分類基本調査（地形分類図、表層地質図、土壌図）「高知」』1966、
『1/50,000 土地分類基本調査（地形分類図、表層地質図、土壌図、薄冊）「本山・伊予三島　土佐長浜」』1988、
『1/50,000 土地分類基本調査（地形分類図、表層地質図、土壌図）「伊野」』1984、
『1/50,000 土地分類基本調査（薄冊）「伊野」』1983、
『1/50,000 土地分類基本調査（地形分類図、表層地質図、土壌図、薄冊）「須崎」』1979
6）社団法人日本建築学会『建築基礎構造設計指針』、丸善株式会社、P. 42、46、47、2019
7）高知県 危機管理部 南海トラフ地震対策課『地震・津波に対する県民意識調査』
8）高知県 危機管理部 危機管理・防災課『高知県防災マップ』を編集したものである。

土の一軸圧縮試験

成田　誠*

* MAKOTO Narita、㈱トラバース 技術設計部　千葉県市川市末広 2-4

1．はじめに

今回紹介する「一軸圧縮試験」は、拘束圧の作用しない状態で自立する供試体を長軸方向に圧縮し、圧縮応力の最大値（一軸圧縮強さ）を求める試験である。

下記に主な目的を示す。

① 地盤から採取した乱さない試料の一軸圧縮強さをもとに、その試料が原位置にあった状態での非排水せん断強さを推定する。主として乱さない粘性土を対象とする。

② 室内あるいは現場で締め固めや化学処理によって人工的な改良を加えた土の一軸圧縮強さを求めて、改良効果判定や改良地盤の安定性を評価するなどの目的で実施される。

②の内容は、主に表層地盤改良や柱状地盤改良の事前室内配合試験や施工後の品質管理として実施される。そのため、戸建住宅の分野でもお馴染みの内容である。

①の内容である原位置における主に粘性土の一軸圧縮試験は、戸建住宅の場合どのようなケースで実施されるべきかについて以下に主な例を示す。

a．基礎直下の地盤支持力確認
b．極軟弱地盤（N＝0）における地盤支持力確認
c．杭（地盤補強体）の周辺および先端地盤における圧縮強さの把握
d．杭（地盤補強体）設計における２層地盤の支持力確認

上記ａ～ｄは、いずれにおいても地盤調査（標準貫入試験、スウェーデン式サウンディング試験等）結果と基礎計画や杭（地盤補強体）計画から適切な位置で実施する必要がある。

2．試験概要

2.1　試験方法の概略

一軸圧縮試験は、JIS A 1216で規定されており、円柱形供試体に毎分１％の圧縮ひずみが生じる割合で連続的に圧縮を加える。圧縮中は、変位計で圧縮量ΔH(cm)と荷重計で圧縮力P(N)を測定する。その結果から圧縮応力σ（kN/㎡）と圧縮ひずみε(%)を算定して応力-ひずみ曲線を描き、最大圧縮応力から一軸圧縮強さqu(kN/㎡)を決定する。

2.2　試験器具

① 一軸圧縮試験機（写真-１）、（図-１）

ⅰ）圧縮装置：供試体高さの15%まで圧縮ひずみを一定速度で連続的に与え得るもの。

ⅱ）変位計：供試体の高さの±0.1%の許容差で圧縮量が測定でき、測定範囲が20mm以上で、最小目盛が1/100mmの変位計又は、これらと同等以上の性能をもつ電気式変位計とする。

ⅲ）荷重計：供試体の最大圧縮応力の±１％の許容差で測定できるプルービング又は電気式荷重計とする。容量の異なるもの0.2kN～２kNを複数用意しておき、予想される一軸圧縮強さに応じて使い分ける。

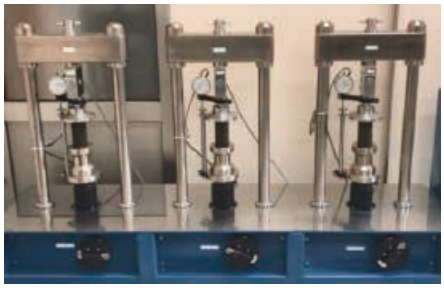


写真-1　一軸圧縮試験状況[1)]

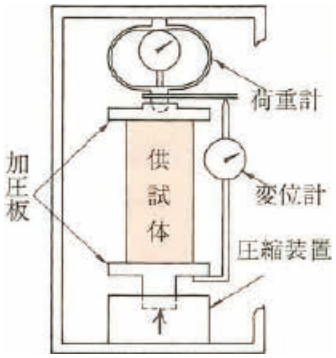


図-1　試験機のセット[2)]

② 供試体作製器具

ⅰ）トリマー
ⅱ）マイターボックス
ⅲ）ワイヤソー
　ワイヤ直径が0.2～0.3mm程度のもの

iv）直ナイフ
　鋼製で片刃の付いた長さ25cm以上のもの

③　その他の器具
　ⅰ）はかり：0.1gまではかることができるもの
　ⅱ）ノギス：0.05mmまで測定できるもの
　ⅲ）含水比測定器具：JIS A 1203に規定するもの
　ⅳ）ストップウォッチ又は時計：秒読みのできるもの

2.3　供試体の作製

①　供試体の側面は、所定の直径の円柱になるよう、トリマー、ワイヤソー、直ナイフなどを用いて成形する（図-2）。
　直径は、通常3.5cm又は5.0cmとし、高さは直径の1.8～2.5倍とする。

②　供試体の両端面は平行かつ軸方向と直角になるよう、マイターボックス、ワイヤソー、直ナイフなどを用いて平面に仕上げる（図-3）。

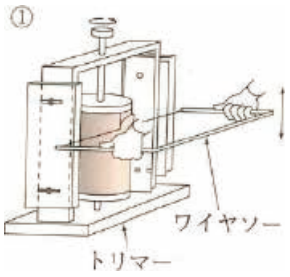


図-2　形成状況[2)]

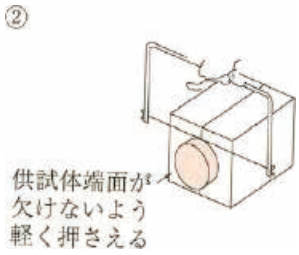


図-3　平面仕上げ[2)]

2.4　供試体の測定

①　供試体の寸法をノギスで複数箇所測定し、平均高*Ho*(cm）および平均直径*Do*(cm）を求める（図-4）。最小読取値0.1mmまではかり、それぞれの平均値とする。

②　はかりで、供試体質量*m*(*g*)を0.1gまではかる。(図-5）

③　供試体作製の際に削り取った土の中から代表的な試料をとり、含水比*ω*(%）を測定する。

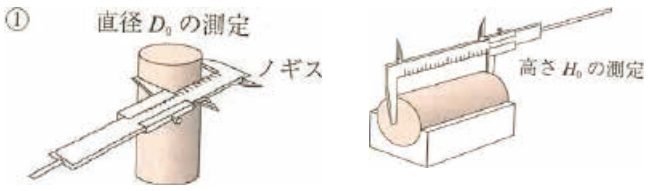


図-4　直径および高さの測定[2)]

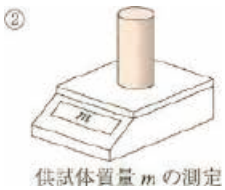


図-5　供試体質量の測定[2)]

2.5　試験方法

①　図-1に示すように、供試体を一軸圧縮試験機の下部加圧板中央に置き、供試体に圧縮力が加わらないよう上部加圧板を密着させる。

②　変位計、荷重計の取り付けを確認し、原点を調整する。

③　圧縮試験は、毎分１%の圧縮ひずみが生じる割合で、連続的に供試体を圧縮する。

④　圧縮中は、圧縮量*⊿H*(cm）と荷重計の読みを記憶する。圧縮量と荷重計の読みの測定間隔は、「応力-ひずみ曲線」を滑らかに描くことができる程度とする。連続記録をしない場合は、圧縮力の最大値までは圧縮量0.02cmそれ以降は0.05cmを超えない間隔が望ましい。

⑤　圧縮試験は、次のいずれかの条件に達したら終了させる（図-6）。
　ⅰ）圧縮力が最大となって引き続きひずみが２%以上生じた場合
　ⅱ）圧縮力が最大値の2/3程度に減少した場合。
　ⅲ）ひずみが15%に達した場合

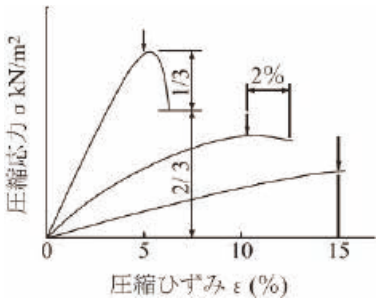


図-6　一軸圧縮試験の終了[2)]

⑥　供試体の変形・破壊状況などを観察し、記録する。

2.6　結果の整理

①　供試体の圧縮ひずみ*ε*(%)は、式１を用いて算出する。

$$\varepsilon=\frac{\Delta H}{Ho}\times 100 \qquad (式1)$$

　ここに、*⊿H*：圧縮量(cm)
　　Ho：圧縮する前の供試体の高さ(cm)

②　圧縮ひずみ*ε*(%）のときの圧縮力*P*(N）は、式２を用いて算出する。

$$P=K\times 荷重計の読み値 \qquad (式2)$$

　ここに、*K*：荷重計の校正係数（N/目盛）

③　圧縮ひずみ*ε*(%）のときの圧縮応力*σ*(kN/m^2）は、式３を用いて算出する。

$$\sigma=\frac{P}{Ao}\times\left(1-\frac{\varepsilon}{100}\right)\times 10 \qquad (式3)$$

　ここに、*Ao*：圧縮する前の供試体の断面積（cm^2）
　　(=π Do^2/4)
　　Do：圧縮する前の供試体直径(cm)

2.7　応力-ひずみ曲線

① 圧縮応力を縦軸に圧縮ひずみを横軸に取って応力-ひずみ曲線を描く。

② $0 < \varepsilon \leqq 15\%$の範囲の圧縮応力の最大値を図上から求め、一軸圧縮強さqu(kN/m^2)とし、そのときのひずみを破壊ひずみεf(%)とする。

③ 応力-ひずみ曲線の初期の部分に図に示すように変曲点以降の直線部分を延長し、横軸との交点をひずみの修正原点とする（図-7）。

④ 必要に応じ、変形係数E_{50}(MN/m^2)は、式4を用いて算出する（図-8）。

$$E50=\frac{\frac{qu}{2}}{\varepsilon 50}/10 \qquad (式4)$$

ここに、ε_{50}：$\sigma=qu/2$のときの圧縮ひずみ（%）

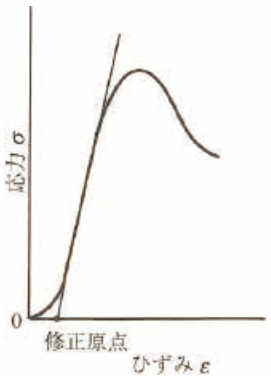


図-7　応力-ひずみ曲線[2)]

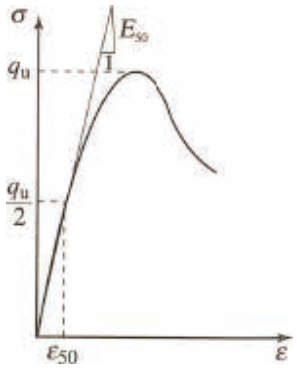


図-8　E_{50}の求め方[2)]

2.8　結果の利用

一軸圧縮試験結果の主な利用方法を下記に示す。

① 地盤の許容支持力度

地盤から採取した乱さない試料の一軸圧縮強さをもとに、その試料が原位置にあった状態での非排水せん断強さを推定する。UU条件でのせん断強さは、側方応力の大きさにかかわらず一定になり、一軸圧縮強さq_uから非排水せん断強さs_u(c_u)は、式5を用いて算出できる（図-9）。

$$s_u=c_u=\frac{q_u}{2} \qquad (kN/m^2) \qquad (式5)$$

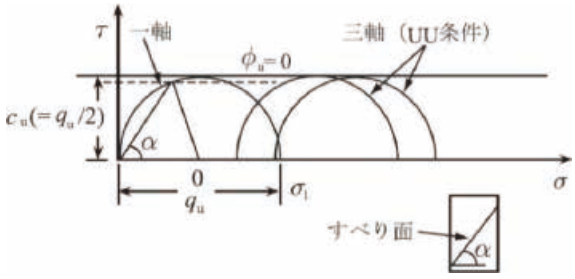


図-9　一軸圧縮試験とUU三軸圧縮試験のモール円[2)]

国土交通省告示第1113号第2項の式6、式7から長期または短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力度を算出する。

長期$q_a=1/3\times(i_c\alpha C_uN_c+i_\gamma\beta\gamma_1BN_\gamma+i_q\gamma_2D_fN_q)$　（式6）

短期$q_a=2/3\times(i_c\alpha C_uN_c+i_\gamma\beta\gamma_1BN_\gamma+i_q\gamma_2D_fN_q)$　（式7）

② 杭（地盤補強体）の許容鉛直支持力

例）柱状改良の場合

地盤から決まる改良体の長期許容鉛直支持力Ra1は、式8を用いて算出する。

$$Ra1=\frac{1}{3}Ru \qquad (式8)$$

$Ra1$：改良体の長期許容鉛直支持力（kN）

Ru：改良体の極限鉛直支持力（kN）

$Ru=Rpu+\tau F$

Rpu：改良体の極限先端鉛直支持力（kN）

$Rpu=75\times N\times Ap$（砂質土・礫質土地盤の場合）

$Rpu=6\times c_u\times Ap$（粘性土地盤の場合）

N：改良体先端から上下1D範囲内の平均N値

c_u：改良体下部粘性土層の粘着力（kN/㎡）

$$c_u=\frac{qu}{2}$$

Ap：改良体の先端有効断面積（m2）

τF：改良体の極限周面摩擦力（kN）

$\tau F=\phi\cdot\Sigma\tau di\cdot hi$

ϕ：改良体の周長（m）

τd：極限周面摩擦力度（kN/m2）

$$\tau cd=c_u,\ c_u=\frac{qu}{2} \qquad \tau sd=\frac{10N}{3}$$

hi：摩擦を考慮する各層の層厚（m）

③ 杭（地盤補強体）設計における2層地盤

④ 土の変形係数

⑤ セメント系改良土の品質管理

⑥ 斜面の安定

3．さいごに

今回は、一軸圧縮試験について紹介した。この試験は、供試体の状態（乱れ）に直接影響を受けやすいことから他の物理試験結果も含め、その値の妥当性について評価した上で、適用することが望ましい。さらに試験結果は、あくまでも1深度の力学試験であり、地盤全体もしくは試験を実施した地層全体を把握できるものではないことに留意する必要がある。

土の一軸圧縮試験は、戸建住宅を計画する上で実施されることはまれである。しかし、戸建住宅の我々地盤技術者も、これからは土質試験の特性や留意点の理解を深める必要があるのではなかろうか。

4．参考文献

1）NPO住宅地盤品質協会：住宅地盤の調査・施工に関わる技術基準書 第4版，2019.

2）社団法人　地盤工学会、土質試験―基本と手引き　第二回改訂版 2010年

住宅地盤業者のための事業の成長・安定のトレンド

第１回　税制優遇制度

経営支援委員会

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

【プロローグ】

事業成長時には、収入（売上）の増加とともに支出（設備投資、人件費など）も増加するため、経営課題としてキャッシュフロー管理が必要である。

キャッシュフローに関する情報として、「１．税制優遇制度」及び「２．補助金・助成金制度」を紹介する。さらにキャッシュフロー管理に深い関係のある金融行政の変化について「３．資金調達方法の変化」で説明する。

１．税制優遇制度

いわゆる節税であり、国等の施策である。本稿では、⑴企業の利益に対して課税される法人税⑵設備投資に対して課税される償却資産税及び⑶不動産の取得に対して課税される不動産取得税の節税に関する代表的な制度を紹介する。各種税金の優遇税制の適用を受けることができるかどうかは、原則として資本金１億円以下であるかどうかで判定する。注意すべき点は「２．補助金・助成金制度」の中小企業とは異なることである。

⑴　法人税等の優遇制度

①　設備投資に係る優遇制度（中小企業等経営強化税制）

設備投資の即時償却又は税額控除の適用を受ける制度である。

（例）機械装置3,000万円の投資を行った場合

（資本金3,000万円以下の法人）

・即時償却　3,000万円×33%（法定実効税率）＝990万円の節税

・税額控除　3,000万円×10%（法人税額20%上限)＋償却期間における節税＝300万円＋990万円の節税

２つの違いは、設備投資した事業年度において大きく節税するか、投資した機械装置の減価償却期間にわたって節税を行うかの違いである。筆者は、即時償却は金融効果（償却期間にわたって税金を納付）、税額控除は補助金効果（税金の納付がなくなる）として説明をしている。長期的には税額控除が有利であるが、実務上は多くの経営者が即時償却を選択している。短期的なキャッシュフローを大きくしたいというのが昨今の経営判断として見受けられる。

本制度の適用要件は、「中小企業者等であること」「経営力向上計画の認定を受けていること」「機械装置、ソフトウェア、工具・器具備品、建物付属設備」であること。

経営力向上計画の認定については、Ａ類型とＢ類型の２種類が存在する。Ａ類型は工業会証明書を添付、Ｂ類型は経済産業局の確認書を添付の２つに分けられる。

工業会証明書（Ａ類型）の入手方法は、機械装置等を購入する際にメーカー等に工業会証明書の発行を依頼する。一般的なメーカー等は証明書を発行できるが、海外メーカーや地方ベンダーの場合には工業会証明書の入手ができない場合がある。この場合には、経営力向上計画の支援に長けた税理士・中小企業診断士などに依頼する。

経済産業局の確認書（Ｂ類型）は、前述の工業会証明書（Ａ類型）の入手ができない場合のほか、建物付属設備工事などを工事業者へ発注した場合に入手する書類である。こちらは、設備投資に係る事業の生産性等の資料を作成し、経済産業局から確認書の発行を受けるものであり、税理士・中小企業診断士の支援が必要なケースが多い。

②　従業員の所得増加に係る優遇制度（所得拡大促進税制）

少子高齢化による人材確保のため、働き方改革への対応等により従業員の給与を増加させた場合に適用される優遇制度である。

原則として２年以上継続雇用した従業員の所得の合計額が1.5%以上増加した場合に法人税15%の税額控除の適用を受けることができる。さらに上乗せ措置として、当該所得の合計額が2.5%以上増加した場合には、経営力向上計画の認定を受けたことを前提に、法人税25%の税額控除の適用を受けることができる。なお、所得拡大促進税制の上乗せ措置を受けるための経営力向上計画の認定には設備投資が不要であり、計画書の認定のみで適用を受けることができる。

⑵　償却資産税の優遇制度（生産性向上特別措置法）

設備投資を行った場合には、市町村毎に償却資産税が課税される。翌年１月以降に課税されるが、生産性向上特別措置法の認定を受けることにより、この償却資産税を３年間免除される制度がある。

本制度の適用要件は、「中小企業者等であること」「先端設備等導入計画の認定を受けていること」「機械装置、工具・器具備品、建物付属設備」であること。

前提として設備投資を行う市町村において先端設備等導入計画に基づく固定資産ゼロの措置を実現しているかどうかの確認が必要である（中小企業庁HP：経営サポート「生産性向上特別措置法による支援」参照）。市町村に工業会証明書を添付して先端設備等導入計画の認定を受ける必要がある。本制度については前述の経営力向上計画とは異なり、工業会証明書の取得が必須となっている。

⑶　不動産取得税の節税（地域未来投資促進法）

設備投資に伴って土地や家屋等（以下「土地等」という。）の取得が生じる場合がある。土地等の取得には都道府県により不動産取得税（３%または４%）が課税されるが、都道府県から地域経済牽引事業計画の認定を受けることにより不動産取得税が減免される。この制度は都道府県ごとに対象となる業種や優遇制度の取扱いが異なるため、土地等の取得時には事前に都道府県への確認を行う必要がある。土地等の取得を行う場合には数億円の投資を行うケースも多く不動産取得税の減免の効果はキャッシュフローに大きなインパクトがある。

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18回：「日本列島のしくみ　見るだけノート」

鎌田浩毅：監修・㈱宝島社（2019）

まるで日常茶飯といえるほど自然災害が多発している。矢継ぎ早に襲来する台風、かつて経験したことがないといわれる集中豪雨。それに伴う洪水・浸水、地滑りの発生。「線状降水帯」という気象用語は、毎日の天気予報でも繰り返し使われるようになった。

気がかりな言葉は「線状降水帯」だけではない。新たに問題視されるようになっているのが、台風の巨大化と「流域型洪水」という現象。かつて台風は北上するにつれ勢力が弱まるということが常識であったが、近年ではむしろ海水温のエネルギを吸収しつつ低い気圧を維持したまま巨大化するのである。日本列島全体を包み込むほど巨大な台風が、広域に雨を降らせるとどうなるか。大河川の支流から本流へと集まった降雨が下流域に押し寄せる。我が国で最大の流域面積を有する利根川水系では、中流域で氾濫危険水位に到達した地点が発生し、利根川や荒川が決壊するということが現地味を帯びてきている。

豪雨とは異なり、突然に勃発するのが地震。日本列島は長い静穏期を脱して（戦後の高度成長期には幸いにして大きな地震が発生していない）、阪神淡路大震災あたりから地震の活動期に入ったとされ、とりわけ東南海地震が注目されている。東南海地震は比較的その周期がはっきりしており、およそ100年に一度の確率で発生する。前回は1944年(M7.9)と1946年（M8.0）であり、戦中の報道管制と戦後の混乱に紛れて明確に記憶されることはなかったが、今から十年後の2030年ころには動いてもおかしくないといわれている。

東南海地震と比べるわけにもいかないが、より切迫しているのが、宮城・福島・茨城の沖合、日本海溝の外側(海側)で発生する「アウターライズ地震」。海溝型地震の8～9年後に起きる可能性が高いとされる。日本海溝で発生した東日本大震災が2011年。そろそろ危険な時期に突入かというときに、関東北部では2019年12月4日を境にM 4～5という地震が頻発するようになった。「アウター（外側で）ライズ（持ち上がる）地震」。ユーラシアプレートが太平洋プレートの上にのしかかった状態で、引っ張られた太平洋プレートに亀裂（断層）が発生するのである。これは津波も発生させるから恐ろしい。

これら気候変動や天変地異といった地球規模の現象は、日頃、近所の地面ばかりを見続けている我々には縁遠いような話に聞こえるが、災害は常に身近に起こる。日本列島は切ないほどに災害に見舞われる危険をはらんだ世界有数の特異点なのである。

『日本列島のしくみ　見るだけノート』は、地震・火山・台風・豪雨・豪雪といった災害がなぜ起こるのか、それがどのような理由から繰り返されねばならないのかを、地球内部の仕組みに絡めて、列島誕生の創成期から説き起こす。しかも、タイトルにある「見るだけノート」というくらいであるから、非常に分かり易い。ひとつの話題が見開き2ページで展開され、それぞれのページの説明は、たったの5行だけ。ページの三分の二は漫画のようなイラストである。このような分野（地球物理学）では専門用語が頻発し、しかも多方面の事象が複雑に絡み合うので、読み進めるだけでも一苦労であるが、本書は違う。

世界の陸地面積の400分の1しかない日本列島なのに世界の地震の10分の1が我が国で発生している。ツキノワグマが本州に、エゾヒグマが北海道だけに生息しているのは「ブラキストン線」があるから。世界一金の含有量が多い鉱山が鹿児島にある。大正3年に大隅半島と溶岩でつながるほどの大噴火を起こした桜島の地下のマグマだまりがその当時の9割程度まで充填されている。鈴鹿山地の南方にあった「古琵琶湖」は北上を続け、現在の位置まで移動した。

「研究の成果は伝わらなくては意味が無い」、「面白くなくては伝わらない」をモットーに、「科学の伝道師」の異名を取るほどの著者は、数年前に「情熱大陸」にも登場している。著書も多数だが、『理科系の読書術』（中公新書）、『富士山噴火と南海トラフ』『地学ノススメ』（ともにブルーバックス）もお薦め。

（高安正道）

事 務 局 よ り

2019年が終わり、2020年が明けました。昨年を振り返れば、いろんな事があったなと思います。平成が終わり新しく令和になり、それに伴い天皇陛下の即位の儀式や祝賀パレードなど世界的にも話題になりました。30年前にも昭和から平成の改元で同じような光景を目にしていましたが、今回はお祝いムード一色で30年前とは少し違いました。でも、平安時代から変わらず続いている儀式をテレビで見ながら、歴史をリアルに実感した思いでした。個人的にも歴史が好きなのでとても興味深かったです。

そして今年は東京オリンピックが開催されます。日本開催のオリンピックは長野と札幌の冬季オリンピックをTVで見た記憶がありますが、夏季は初めてです し64年ぶりの開催なので今から楽しみです。開催が8月で猛暑の時期なので大変だろうなとは思います。今年のラクビーワールドカップも台風で試合が中止になったりしましたが、予定通りに競技を行えるのか心配です。

日本の8月は全国的に暑いし、それに加えて大規模豪雨や地震に一年を通して見舞われている印象があります。台風や大規模豪雨では必ず河川氾濫や土砂災害が発生しますし、震度6以上の地震の発生回数の間隔も短くなっている感じがします。オリンピックの期間は、何事もなく無事に終わってほしいなと願うばかりです。

例えば昨年の10月にあった台風による河川氾濫での広範囲の水害が、決して特異的なものでなく今年も起きる可能性が高く、でもその被害を抑えるにも限界があるのが大きな問題点であり、難しい時代に入ったなと思います。欧州の環境NGOが2018年1年間の異常気象で最も深刻な被害を受けた国は日本だと発表していた記事を目にしました。有り難くない1位ですが、2019年も2020年も同じ順位になるかもしれません。ただ、それほど災害が多いけどそれに対する復旧・復興の力も強くたくましい国だなとも思います。

日本だけでなく世界的にも異常気象などの天災が多いですが、2020年は平穏な一年であってほしいと思います。

＜審査部　髙橋＞

池波正太郎「真田太平記」全12巻を読み切った。読み切ったというのはこれほどの長編小説を読んだのは初めてだからである。読書時間は通勤電車内の片道25分程、7月に購入して読み終わるまで4カ月かかった。

物語の時代は、織田信長が武田家を滅亡させた天正10年（1582年）から、豊臣秀吉、徳川家康を経て、元和8年（1622年）、真田家の長男信之が信州上田藩から松代藩へ移るまでの40年ほど。真田昌幸とその長男信之、次男幸村を中心に、忍びの者の暗躍をからませて、激動の時代をテンポよく描いている。真田親子の物語ではあるが、本能寺の変、賤ヶ岳の戦い、関ヶ原の戦い、大坂冬の陣・夏の陣など時代の節目の戦いが、合戦にいたるまでの背景を含めて詳細に書かれていて、この時代の流れを理解するのに非常に役立った。もっと早くに読んでおけば良かったと思った次第である。

読書と言えば、便利な世の中になったものである。この文庫本、新品だと1冊800円以上するが、Amazonで中古品12巻セットを2,000円で購入できた。ちょっと有名な書籍はネット上でほとんど中古品が出ているので、古本屋に足を運ぶ必要はなくなった。もう一つ便利になったこと。電車で読書中、知らない語句やイメージできない場所が出てきたとき、以前ならあやふやなまま読み飛ばしていたが、今はスマホがある。地下鉄でも通信できるようになったので、今ではササッと検索して納得してから読み進むよう努めている。時代の移り変わり、ネット様様である。

さて真田信之は、万治元年（1658年）93歳まで生きた。その辞世の句、「何事も、移ればかわる世の中を、夢なりけりと、思いざりけり」。

＜事務局　新松＞

昨年は雨が大量に降り、災害の多い年でした。被害に遭われた地方の皆様には心よりお見舞い申し上げます。一日も早く復旧しますようお祈り致します。

10月の連休初日に台風が関東地方に接近しました。自分なりに準備をしたつもりで自宅に居りました。保存目的の米を計量し始めた時に、停電した場合冷凍が出来ないことに気づきました。10月とはいえまだ気温が高く、常温で長時間食品を保存する事は厳しい状況でした。炊飯を諦めて災害用保存食の消費期限を確認すると、全て期限が切れておりました。

その後雨足は強まりましたが、避難をするほどでは無いと判断していたところにエリアメールが鳴りました。河川氾濫の可能性が記された避難指示です。すぐに調べると直線距離で5kmほどしか離れていません。万が一に備え、ライフジャケットを引っ張り出し、防水ライトも点検しました。何度か鳴るエリアメールを見ながら、ひたすら情報収集をしていました。しかし、停電していたら情報収集も不可能になり厳しい状況になるのだと思い、自分で出来ることを一つずつ熟す為、後日避難経路を徒歩で再確認しました。

又、数年前に設置した消火器をチェックしてみると、こちらも使用期限を過ぎていました。防災の備えは所持して満足するのでは無く、使える状態で備える事が重要だと痛感しました。在宅避難の是非はありますが、次回の防災訓練は参加してみようと思っています。

＜事務局　坂本＞

「決算！忠臣蔵」という映画を観ました。赤穂藩の取り潰しから討ち入りまでを会計の観点から面白可笑しく描いた斬新なものでした。大石内蔵助が遺した「預置候金銀請払帳」という討ち入りまでに使用された経費「総額六百九十七両」の個別の使途内容とその金額が記されている貴重な史料を中心に赤穂事件を考察した「忠臣蔵の決算書」が原作です。

時代劇を観ていると金の小判と千両箱が必ず出てきます。一両って現代の通貨に換算するといくらだろう？と常々思っていました。この本によると江戸時代を通じて、そば一杯は16文だったそうです。現代の値段を480円とすると1文は30円に相当します。これを「そば指数」と呼び金一両は約12万円に相当するようです。千両は約1億2千万円ですね。すっきりしました。

その他、劇中では色々なものの値段が出てきます。長刀は一両（12万円）、鎖帷子＋鉢金は一両二分（18万円）、上方から江戸への片道旅費は三両（36万円）などです。最終的には七両一分不足で内蔵助の懐から支払ったそうです。討ち入りをプロジェクトと考えると内蔵助は名プロジェクトマネージャーだったと言えるのではないでしょうか。

＜事務局　安西＞

編 集 後 記

先日、想い出の九十九里浜に行ってきました笑。この写真、実は発売されたばかりの最新のドローンで撮影したものです。使って思いましたがこの技術は凄い！既に誰もが鳥瞰的に風景を撮れる時代に突入したようです。

一方でこの様な革新の裏舞台では、世界最大のフィルムメーカーがデジカメの出現で破綻したり、携帯電話の絶対的王者がスマホの進出であっという間に倒れたりと、変化に対応出来ないものは淘汰されていきます。それでも、時代は目まぐるしくそれも急速に変化しています。

残念ながら我が社においても一部、時代の変化に気づかめ40、50代の人達は、自分達の経験則が最も正しいと思い込んでいます。だから部下や周辺にもそれを強要するので、時代が変わっても古い経験則に従っていたその部下、その部所は露頭に迷ってしまう。その様な人達はよく「自分って、アナログ人間なので…」と笑みを見せながら自身が変化しようとしない事を正当化しているのをみると、この人、大丈夫かなと思ったりします…。

『あなた方の知る古い道は急速に古びていく。もし手を貸さないというのなら、道からどいてくれ。時代は変わっているのだから』（ボブ・ディラン）

＜編集委員長　水谷＞

住品協だより

2020 Vol.18　令和2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㈱
㈱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㈱
㈱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
soil labo ㈱
㈱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
㈲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　東北支店
㈱三商
かわじ建設㈲
㈱豊和ベース

□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）地盤優良事業者連合会
（一社）ハウスワランティ
㈱ランドクラフト

（2019 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

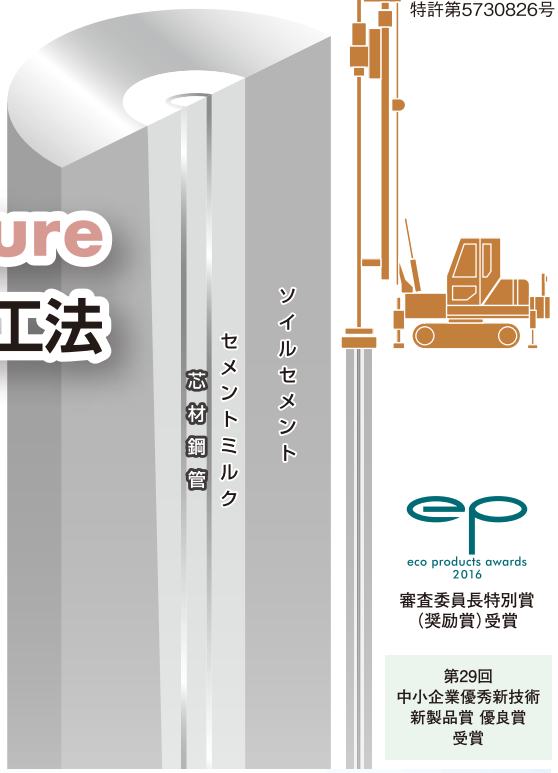
i-LIFT工法技術委員会
三井ホーム株式会社
有限会社富山建設
株式会社グラウト工業
ジオテック株式会社
東興ジオテック株式会社
三井ホームテクノス株式会社
株式会社設計室ソイル［事務局］

［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

ecology conomy volution future

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



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

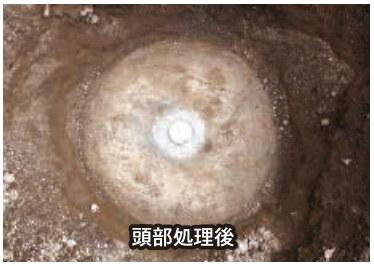
"ef（エフ）"は、ecology（環境保護）、economy（経済的）、evolution（進化）、epoch（新時代）の頭文字 "e" と、future（未来）の頭文字 "f" を組み合わせた造語です。
高支持力・高品質を実現し、環境面にもコスト面にも優れた新時代の進化形ソイルセメントコラム工法です。

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。

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

ミルク層施工直後


頭部処理後

コラム断面

建築技術性能証明書

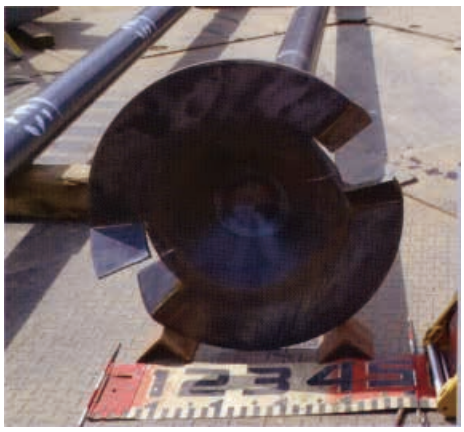
efコラム工法協会 開発会社

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

ハットウイング工法協会の新規会員募集

地盤補強のもうひとつにどうですか？　　まだ地盤改良に固執しますか？

ハットウイング工法は
小口径鋼管にハット型先端翼を装着した地盤補強工法です。



検尺

- 関東を中心に４万本／年出荷しています。
- トルク管理もありますが、圧倒的に施工長管理です。
- 補強材は 25cm 区切りで配送致します。（５m～６m間はスクラップコストが発生します。）
- オペと補助工の２人で、地盤改良工事の倍速度施工が可能。
- 建柱機やクローラタイプの他バックホー改造機も地盤により可能。
- プラント、固化剤、養生工期、全て不要！
- 施行後の盤膨れや産廃残土の発生もありません。

現在の会員企業　20 社

㈱シグマベース
㈱東亜機械工事
金城重機㈱
マナック㈱
太昭工業㈱
㈱データ・ユニオン
㈲サポートホールド
㈲勝実建設
㈱第一工業
美和産業㈱
オムニ技研㈱
㈱創和
㈱アートコーポレーション
㈲タムラクレーン
㈱明建
㈱出雲採石
㈱宮崎
㈲ KAKU
㈱加藤急便
タイガー産業㈱

2020 年１月～ 2020 年２月迄の２か月間のみ

新規会員募集キャンペーン実施

（タイガー産業（株）様入会記念）

◎ １地区の加入店には限度数があります。（関東地区は募集外）
◎ 入会金　通常 100 万円（税別）→ 50 万円（税別）
◎ 会費２万円／月→１年間無し
◎ ネット上の物件登録管理システムに加入義務があり、使用料 5,000 円／月（税別）
　２年目からは会費 20,000 円に含まれる。
◎ 設計検討書 3,000 円／１件（税別）
　自社検討にて受注は出来ません。

◆ お問い合わせ・ご入会お申し込み連絡先 ◆

ハットウイング工法協会事務局　　ＴＥＬ：03-3846-8294　ＦＡＸ：03-3846-8296　㈱シグマベース内　担当：内山

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3,600棟突破！！

（2019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

〒135-0042 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

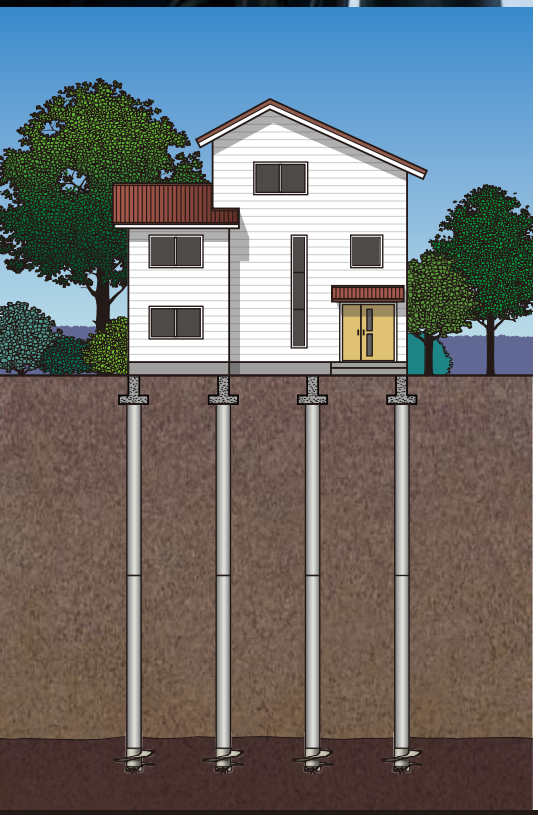
https://www.sfp.gr.jp/

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/

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

地優連（じゆうれん）に参加しませんか！

一般社団法人 地盤優良事業者連合会

きちんとした地盤調査・地盤判定を行い、きちんとした地盤補強工事を行えば、沈下事故はめったに発生するものではありません。事故が少なければ、住宅建築会社様やお施主様から数万円の地盤保証料をいただく必要はありません。
ならば、正しい地盤判定の基準を作り、保証料が不要でも地盤の瑕疵責任を果たせるしくみを作ろうと集まったのが一般社団法人地盤優良事業者連合会（地優連）です。

- **「地盤保証料不要」で圧倒的価格競争力確保！**
- **調査・工事支援システムで業務の IT 化！**
- **地優連の４つの会員支援で令和の時代を勝ち抜く！**

地優連（じゆうれん）の会員支援

①営業支援（差別化のしくみがあります！）

「地優連地盤品質保証制度」の利用

- 保証料不要で**地盤品質証明書**（地盤保証書）を発行
- 地盤調査（SWS）の**受注競争力**のアップ

②業務 IT 化支援（システム利用で、業務のミス&ロスを減らす）

地盤調査・補強工事支援システム「地優陣（じゆうじん）」の利用

- 調査・工事物件**資料、情報のデータベース化**
- **写真&現場データを送信・共有**できるスマホアプリ
- 地盤調査**報告書の自動作成**で業務を効率化
- 地優連**地盤判定プログラム**で迅速判定

③技術支援

（地盤技術者のお悩みお手伝いします！）

- 技術相談（メール、電話）
- 訪問技術勉強会
- 地盤事故相談（沈下修正も対応）

ネットワークに集合！

④情報共有支援

（業界情報を迅速にお伝えします！）

- 全国から営業&技術情報収集
- メルマガでタイムリーに発信
- 会員交流会の開催

地優連には地盤品質保証制度を利用する「正会員」と、利用しない「準会員」があります。
詳しくはお問い合わせください。

GQ Ground Quality
一般社団法人 地盤優良事業者連合会
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

地盤技術フォーラム 2021

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

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

Disaster Prevention Technology Expo

災害対策技術展

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

出展募集中!

2021年2月17日(水)～19日(金)

10:00～17:00

東京ビッグサイト　西ホール

※ 例年9月に開催しておりますが、2020年10月まで東京ビッグサイトが使用できないため、
2020年度は2021年2月の開催となります。

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

http://www.sgrte.jp

お問い合せ・出展申込先

オーガナイザー／展示会事務局：(株)シー・エヌ・ティ

〒101-0041 東京都千代田区神田須田町1-24-3 FORECAST神田須田町4F
TEL. 03-5297-8855　FAX. 03-5294-0909　E-mail: info2021@sgrte.jp

地盤技術にかかわる3つの展示会を一堂に開催！

地盤技術フォーラムの総合タイトルのもと、「地盤改良技術展」「基礎工技術展」「災害対策技術展」の3展示会を、来る2021年2月17日（水）から19日（金）までの3日間、東京ビッグサイトにて開催します。

基礎杭施工データの改ざん、地盤改良の施工不良、工事中の道路陥没など地盤に関する諸問題が世間を騒がせました。地中内の対策については上部工と違って外からは見えない分、地盤技術はまだ多くの課題と技術開発の余地を残している分野です。そのため新しい施工法開発だけでなく地盤情報を見える化して、施工品質管理の向上を図る技術開発等、近年多くの開発や実用化が進んでいます。また、ここ数年は、自然災害、特に豪雨や地震による地盤災害が全国で頻発しました。今後更なる災害が予想される中で、災害防止あるいはその基盤となる基礎工、地盤改良などの技術が重要となり、しかもその技術自体の高度化が強く望まれています。

地盤技術フォーラムは、数多くある地盤改良工法・各種基礎工法や、i-constructionをはじめとしたICTを活用した機械・システムの他、地震・豪雨などの自然災害を防止、軽減する技術やその対策技術を一堂に集め、地盤に関連する新たな技術開発の成果を見極める絶好の機会をご提供します。

開催に合わせ、地盤・基礎の最新技術についてのセミナーも開催するなど、さまざまなニーズに対応できるよう本展示会の内容を充実させてまいります。

各位におかれましては、ビジネスマッチングや市場開拓の場としてご活用いただきたく、是非とも出展をご検討いただけますよう、何卒よろしくお願い申し上げます。

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）

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

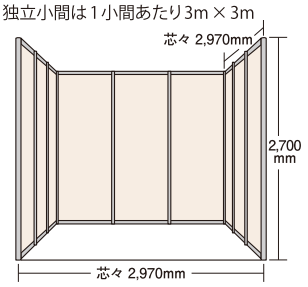
災害対策技術展　地震・豪雨など自然災害による地盤災害対策に関する工法・製品・サービス・コンサルティングを一堂に

出展対象
- ●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）

◉出展要項　申込締め切り　2020年10月23日（金）

Aタイプ（側壁・後壁のみ設置・角小間は側壁なし）

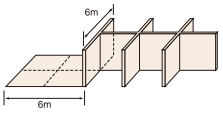
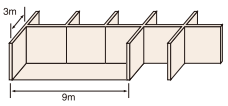
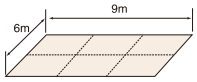
小間規格： 1小間：間口2,970mm×奥行2,970mm・芯々寸法
側壁・後壁のみ設置（角小間は側壁なし）
※独立小間は1小間あたり3m×3m



出展料（消費税込・1小間単価）

385,000円（税込）／1小間

小間のレイアウト　並列小間、ブロック小間および独立小間が可能です。

小間アレンジ		装飾 高さ制限
A	ブロック小間は、4小間以上の偶数小間に限ります。 	4m
B	並列小間は、5小間までとします。 	1～3小間：2.7m 1mセットバックした部分のみ4m 4～5小間：4m
C	独立小間は、6小間以上とします。 	5m

出展料に含まれるもの： 間口2,970mm×奥行2,970mmの展示スペース、間仕切り（後壁・側壁、独立小間はスペースのみ）

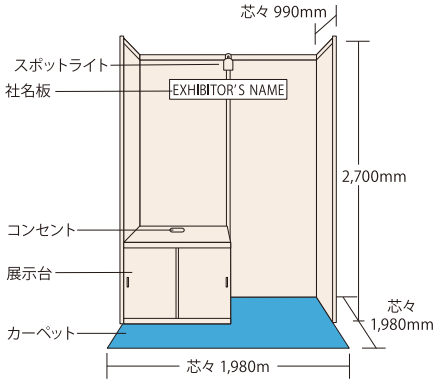
Bタイプ（一定装飾付き）　1社2小間まで

小間規格： 1小間：間口1,980mm×奥行1,980mm・芯々寸法
一定装飾付き（角小間は側壁なし）

出展料（消費税込・1小間単価）

220,000円（税込）／1小間

出展条件：
- 1社2小間までといたします。
- 係員の常駐を必須とさせていただきます。
- 展示規格Aタイプとの併用出展は出来ません。
- ブース内でのマイク、スピーカー等を利用したプレゼンテーションは出来ません。



出展料に含まれるもの： 間口1,980mm×奥行1,980mmの展示スペース、間仕切り（後壁、側壁1m）、社名板、カーペット、展示台：横幅1.0m×奥行1.0m×高さ0.8m、引き戸ユニット（鍵ナシ）、スポットライト：22W×1、コンセント（アース付100V）：2個口×1、500Wまでの電気幹線工事費・電気使用料

※備品の追加注文がある場合は、別途ご請求させていただきます。
※詳細については、出展者マニュアル（2020年12月頃送付）にてご案内いたします。
※上記基本ディスプレイを使用しない場合も、料金を差引くことはできませんのでご了承ください。

装飾の高さ制限について

装飾の高さは2.7mまでとします。
（出展製品独自の高さはこの限りではありません）

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12月現在

住宅地盤技士(調査部門) ……2598名
住宅地盤主任技士(調査部門)……919名
住宅地盤技士(設計施工部門) ……1991名
住宅地盤主任技士(設計施工部門)…874名
住宅地盤実務者……716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