VOL.
13
2017

住品協だより

NPO
住宅地盤品質協会

目次

地盤工学と高大連携 …… 1

住品協TOPICS …… 2

技術委員会報告 …… 5

1）連載：Thinking 住宅地盤－住宅地盤をどう捉えるか－ … 6
2）連載：住宅地盤業者のための戦略的法務 …… 8
3）連載：戸建住宅で行われている
各種地盤調査法とその留意点 …… 10
4）連載：全国の特殊地盤と戸建住宅対策例 …… 14
5）連載：住宅地盤補強工事における
施工管理のポイント …… 18

『第三の沈下現象』“水浸沈下”に関するQ＆A …… 21

シリーズ地盤の書棚から　第13回 …… 24

事務局より・編集後記 …… 25

広告目次

㈲仁平製作所 …… 26
(一社)地盤調査技術研究協会 …… 26
アルファフォースパイル工法技術協会 … 27
戸建住宅基礎地盤補強研究会 …… 27
アイリフト工法技術委員会 …… 28
日本車輌製造㈱ …… 29
PDCコンソーシアム …… 30
ＳＷＳ地下水位測定技術協会 …… 31
Σ-ｉ工法協会 …… 32
ハイスピードコーポレーション㈱ … 33
環境パイル(S)工法協会 …… 34
ビイック㈱ …… 35
クロスウイングコラム工法協会 …… 36
㈱中部地質試験所 …… 37
スリーエスG工法協会 …… 40

表紙の写真

今回の表紙は黒部川の富山湾河口付近の扇状地の写真です。

海抜3,000m級の山々を源流とし、わずか90kmで富山湾に流れ込んでいます。日本有数の激流は、世界でもまれな美しい扇形の黒部川扇状地をつくり上げました。そして清らかで豊富な水は豊かな産物を育み、また、扇頂部で地下水となった水は、扇端部で清水（しょうず）と呼ばれる湧水群となって再び地表に表れ、欠かすことのできない生活水として利用されています。

扇状地（せんじょうち）とは、河川が山地から平野や盆地に移る所などに見られる、土砂などが山側を頂点として扇状に堆積した地形のこと。扇子の形と似ていることからこの名があります。

（写真提供：黒部市企画政策課・協力：㈱熊谷組　大田弘）

地盤工学と高大連携

（公社）地盤工学会会長、地盤品質判定士協議会会長、
京都大学農学研究科教授
村上　章

昨今の国立大学では、高校との連携（高大連携事業）が積極的に図られている。京都大学でもさまざまな高大連携事業を実施しており、その中に日本科学振興機構「グローバルサイエンスキャンパス」事業として平成26年度より採択された、ELCAS（エルキャス：科学体系と創造性がクロスする知的卓越人材育成プログラム）がある。この目的は京都大学の教育理念である「対話を根幹とした自学自習」に基づき、優れた教育研究資源を積極的に活用した研鑽を通じて、主体的に科学を究めようとする高校生の育成にある。

この事業には、理学・工学・農学・薬学・情報学の理系研究科が協力部局として参画している。全国から約150名の高校１年生・２年生を募り、選抜された受講生が参加するプログラムは「基盤コース」と「専修コース」の２つから成る。１年目に配属され約半年間、学理・学術体系への幅広い理解を目指す「基盤コース」（約130名）と、「基盤コース」修了後の２年目に配属され、創造先進的な尖りある高いイノベーション力を伸ばすことを目的とした「専修コース」（約30名）では、それぞれのコースにおいて受講生の個々の能力に応じた人材育成を実施している。

筆者の研究室もこれに参画し、「土の物理　～ミクロからマクロへ～」を開講して基盤・専修コースに対応した。その開講内容は「土粒子は固体であり、水は流体（液体）です。このように性質の異なる２つの物質が合わさるとどのような性質を持つものになるでしょうか？　土と水は私たちの生活の基盤となっています。土は水によってどのように変化するのか、また土の中を水はどのように流れるのか調べてみましょう。」である。具体的には、粒状材料を用いて安息角、落とし戸、ダムブレイク、一面せん断の各試験を行い、これらの現象を個別要素法による数値シミュレーションで表現するためのパラメータを決定して、その再現性を確認する実験／解析課題を行った。

高校生に馴染みのある物理、数学、化学を始めとする多くの提供分野の中で、「土の物理」という、やや特殊な課題に生徒がどれほど興味を持つか不安があった。果たして、基盤コースには粉粒体の力学に関心を持つきわめて優秀な受講生や、専修コースには土にまつわる課題を研究したいという熱心な受講生がそれぞれ参加した。ELCAS受講生の研究成果は、全国受講生研究発表会で発表された（写真：この課題により最優秀賞を受賞）ほか、日本霊長類学会、日本水産学会、日本生態学会を始めとする学術団体の学会大会でも発表の機会が与えられた。このように最近では、高校生に積極的に学習・研究成果について発表の機会を提供する学会が増えている。地盤工学と比較的関係深い理工系学会の例を挙げると、土木学会では高校生シンポジウム、日本建築学会（関東支部）では高校生建築設計競技、電気学会では高校生懸賞論文コンテスト、などがある。

筆者は上記の高大連携事業に係わる経験を通じて、地盤工学研究発表会の中に高校生向け口頭またはポスターセッションを企画して、地盤工学に関心を持つ高校生を増やすことも、社会に向けて学会が果たす役割として必要になるのではないかと考える。次世代の地盤工学を担う高校生の想像力を発揮する場を、学会が提供することはきわめて有意義であろう。

住品協 Topics

●2017年度事業のご案内

・第19回通常総会

５月25日(木)　13:00～
ホテルラングウッド（東京）)にて開催
特別講演：「アンガーマネジメント講座」
岡田有加様（日本アンガーマネジメント協会
シニアファシリテータ）

・住宅地盤スキルアップセミナー（旧：実務者研修会）

【実会場】７月１日(土)　東京・大阪
７月８日(土)　名古屋
【eラーニング】７月３日(月)～７月28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。

更に今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した。

・試験対策セミナー

2017年度は開催しませんが例年通りの「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。

・技術者認定資格試験

10月15日(日)　札幌・仙台・東京・高崎・名古屋・大阪・岡山・福岡　　(申込み受付中。～９/１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。

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。

・住宅地盤セミナー（更新セミナー）

2018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。-

●2016年度住宅地盤セミナー報告（更新セミナー）

【実会場】２/18(土)大阪　２/25(土) 東京、名古屋
【eラーニング】２/13（月）～３/10（金）
参加者数：762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。

参加者の64%にあたる487名がeラーニングで受講されました。2015年度は57%でした。アンケート結果では大変満足とやや満足と回答された方が81.6%（前年77.7%）、「次回はどちらを選びますか？」、という質問には87.1%（前年83.6%）の方がeラーニングと回答されています。この結果をみると徐々にeラーニングに移行していくものと思われます。より良いセミナーとなるよう引き続き努力してまいります。

●2017年度住宅地盤スキルアップセミナー報告

【実会場】７/１(土)　東京・大阪　７/８(土)　名古屋
【eラーニング】７/３(月)～７/28(金)
申込者数：324名

カリキュラムを一新し、新任者向けの入門編を充実させ、協会員以外の方にも門戸を開くことにした住宅地盤スキルアップセミナーはeラーニング並行開催のためにブラッシュアップされたパワーポイントスライドを教材とし開催されました。更に今年度は動画教材を取り入れ「よりわかり易く」を目指し大幅リニューアルいたしました。

まず、－30分で住宅地盤の概要をつかむ－と題した図解住宅地盤入門に始まり、実務を担当される方に身近なSWS試験、補強工事の基礎知識について動画教材を交え説明しました。その後、地盤調査・補強工事をされる方に必須の地質・地形や法令などを解説しました。新人の方はもちろん、ベテランの方々も良い復習となったのではないでしょうか。

最後に行われる効果測定（テスト）は学習内容の確認ではありますが、合否を決定するものでもあるので真剣に取り組まれておりました。

住品協 Topics

●第19回通常総会報告

日時　５月25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　84社（特別・賛助を含む）

塚本理事長から「三友土質エンジニアリング前社長の齋藤直樹理事が昨年12月に急逝された。この場を借りてお悔やみ申し上げる。

住宅地盤業界は少子化・人口減少に伴い市場縮小の方向に確実に向かっている。住品協としてすべきことは、調査・工事の健全な活動ができるようにしていくことである。資格制度をもっと業界のスタンダードにしていき、資格者が業務に従事していることが信頼の証だということをビルダー・地盤保証事業者などへPRしていく。

この業界に入ってくる若年層が非常に少ない。興味を持ってもらえるよう、住品協だよりを大学や高専に配布しているが、更なる動きが必要であると痛感している。

最後に眞島前理事長から続いている地盤の耐震化に取り組んで行く。地盤品質判定士及び液状化調査・対策の手引書など社会貢献の観点からも継続していくので引続き会員の皆様のご理解・ご協力を願う。」との挨拶に始まり2016年度事業報告・決算報告、2017年度事業計画(案)・収支予算(案)を審議し賛成多数で承認されました。

特別講演は、日本アンガーマネジメント協会 シニアファシリテータの岡田有加様をお招きしました。

岡田様は、地銀を経て、フリーアナウンサーとしてテレビ局で広報番組、ラジオ局でニュース番組、情報番組を担当、式典などの司会業務に従事された後、病院で理事長秘書、患者サポートなどの業務を行いながら産業カウンセラーとして、スタッフの心のケアに努められ、在職中に組織の在り方、属する人達の多面的なサポートの必要性を感じ、現在は企業コンサルティング会社にて組織作りのための施策や育成サポートなど、組織の活性化に努められています。

アンガーマネジメントとは、1970年代にアメリカで始まったアンガー(イライラ、怒りの感情)をマネジメント(上手に付き合う）するための心理教育のことです。良好なコミュニケーションを妨げる一つの要因である「怒り」の感情を個々人が適切にマネジメントすることにより、メンバーと協働しながら業務の効率、生産性の向上へとつなげ、目標達成のヒントとなるという考え方について実例を交え、企業内で役立つようなお話を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。

（特別講演：日本アンガーマネジメント協会シニアファシリテータ　岡田有加様）

●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）

2017年６月現在、延べ6000名が資格者として認定されています。

2017年度は10月15日（日）に全国８地区10会場で開催されます。受付期間は７/３～９/１となっています。詳細は当協会ホームページでご確認ください。

●新会員のご紹介

６月末時点の会員数は469（正会員Ａ・Ｂ、準会員）
2017年１月～６月の新入会員は９社です。

株式会社ＡＢコーポレーション（福井）
株式会社清掃センター（青森）
有限会社アイノキ（石川）
有限会社サクラ技研（鹿児島）
有限会社福本組（三重）
株式会社福田工業（埼玉）
株式会社ブラウンワーク（埼玉）
株式会社シリウス（東京）
有限会社ヤマシタ総建（山形）

（入会順）

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 469 社

※ 2017 年６月現在
特別会員 10 社
賛助会員 15 団体
学術会員３名

北海道	14 社
東　北	35 社
関　東	149 社
中　部	114 社
近　畿	74 社
中　国	29 社
四　国	10 社
九　州	44 社

住品協 Topics

●協会員紹介

当協会設立の発起人及び初期の理事を務められた応用開発株式会社 代表取締役の田中幸滋さんをご本人から紹介していただきます。

福井県越前市（旧武生市）で生まれ育ちました。 幼少から中学卒業まで、親が認めるいもけ（方言で照れ屋・恥ずかしがり屋の意）で、近所の大人たちと話が出来ず、おやつを買いに行くのも見ず知らずの遠くにあるお店まで買いに行かざるを得ないシャイな子供でした。高校生時代は一転、オートバイを乗り回し、マフラーを外した雷族として名を馳せ、警察のご厄介になることが何度かあったかもしれない記憶が・・・

それでも社会人となり結婚もし、東京の商社でトップセールスと言いたいのですがやや及ばず、後塵を拝す悔しさを知るなど営業に携わる貴重な経験をした数年間でした。

そんなある日、兄（㈱中部地質試験所）から突然の電話、話があるからと言われ渋々帰名することに、その話とは土質試験の仕事をする、お前が営業をするようにと有無を言わさずの家族会議の決定でした。とは言え昭和48年第一次オイルショックの年、試験機もない、お金もない、場所もない、何も無いとはこのことかと思い観念したものです。えーい、それならやるだけやるぞー

ある時、ゼネコンから配合試験を受けました。路床改良の為と知り納得したものの、何か他への流用が出来ないかと模索する中、住宅の地盤調査を手がけていた折でしたので丁度良いとの思いから住宅関連へ持ちかけました。罵声を浴びながらも我慢の営業、少しずつ改良工事を頂けるようになったある日、思いもよらぬ大事件が・・・社長である兄から一言、調査会社が工事を受けるのはダメだ、やるか止めるか、やるなら工事部門を独立してやるようにと、これはもはや命令でした。1986年春、これが応用開発㈱の始まりです。地盤補強の原点とも言える表層地盤補強を得意とし、現在でも工事全体の7割が表層補強の希少な会社です。

趣味も少し、昔の雷族が蘇り、ハーレー歴28年、乗り継ぐこと４代目、2003年製ウルトラ（ハーレー創業100周年記念車）にオランダW-Tec社EML製サイドカー（４人乗り）が現在の愛車です。毎月クラブの仲間とツーリングに出かけ心のリフレッシュをしています。皆さん、ご一緒しませんか。

サービスエリアにて

高速走行風景

時にはこんな昼食も

技術委員会報告

1.「住宅地盤を対象とした液状化調査・対策の手引き」作成委員会

前号（Vol.11）で報告したように、当委員会は、レジリエンスジャパン（国土強靭化）推進協議会の活動の一つとして、『住宅地盤を対象とした液状化調査・対策の手引き書作成WG』として参画している。

昨年８月に、「住宅地盤を対象とした液状化調査・対策の手引書」が出版され、2017年１月より、当手引書の内容説明と周知活動を目的として「地震に備える住宅地盤セミナー」を全国６会場で開催した（参考：下表は、各会場の開催日と参加者数）。

表　開催日と参加者数

会場	札幌	仙台	東京	名古屋	大阪	福岡
開催日	2/28	2/14	3/7	1/27	2/7	2/3
参加者	82	37	121	54	73	69

セミナーでは、手引書の内容説明の他、匠綜合法律事務所 秋野卓生氏より、東日本大震災や熊本地震での被災事例をもとに、住宅業界がとるべき法的な備えについて講義していただいた。また、ジャパンホームシールド㈱より、熊本地震における「液状化被害」、「崖地の崩壊による被害」等の調査結果と対処方法について説明があった。

当活動（住宅を対象とした液状化調査・対策の周知活動）は、３月16日に「ジャパン・レジリエンス・アワード（強靭化大賞）2017」（主催：一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会）において、最優秀レジリエンス賞（企業・産業部門）を受賞した。今後住宅地盤の耐震技術がますます求められる時代になっていくが、これからも安心・安全に関する有益な情報を発信していきたいと考えている。

〈プログラム〉13：30～17：00

・震災関連の住宅訴訟（60分）
・熊本地震被害調査報告（60分）
・液状化手引き書の説明（60分）

写真　2/28 札幌会場の様子

2. 地盤評価小委員会（神戸大学澁谷研究室共同研究）

2016年度の研究成果である「原位置水浸試験方法の検証」をHPに掲載している。

本報告書では、昨年度までに提案してきた原位置水浸沈下試験に関するガイドライン（案）（vol.10に掲載）をもとに、締固め度を変えた試験盛土群を造成し、各盛土に対して原位置水浸沈下試験および室内水浸沈下試験を実施した。また、試験盛土に雨水を浸透させることで水浸沈下特性やN値等に影響があるかどうかを確認した。さらに、現地の盛土条件下における盛土内部への水の浸透状況に関する検討も行っている。

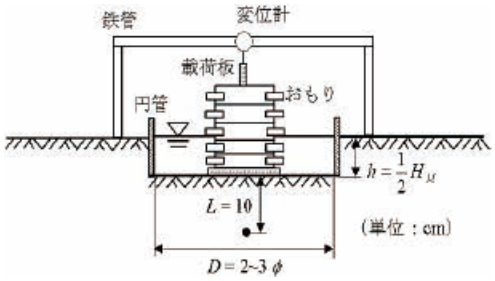


図　提案した原位置水浸沈下試験の概略（報告書から）

報告書は住品協HP（http://www.juhinkyo.jp/）
「住宅地盤の知識と技術」→「技術委員会成果報告」
→「地盤評価小委員会」ページに掲載

3. 住宅地盤スキルアップセミナー教材作成小委員会

2017年度住宅地盤スキルアップセミナーをよりわかり易いものとするために昨年から小委員会を設け活動を行ってきた。

新入社員にもわかるようにSWS試験、サンプリング、補強工事など、実際の現場に赴き動画を撮影し解説をつけたものを取り入れた。それに合わせ教材も大幅にリニューアルした。また、既存の動画教材も提供いただいた。

ご協力いただいた皆様に謝意を表します。

4. 施工管理基準書（仮）

技術基準書であまり詳細に述べられていない調査業務の詳細について「住宅地盤調査の基礎と実務－地盤をみる－」を2014年に発行したが、同様に、あまり述べられていない施工管理基準についての書籍刊行を検討中である。

内容及び発行時期を含め引き続き検討する。

なお、技術基準書についても見直しを検討中である。

（技術委員会　大石　学）

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。
今回は地盤調査・補強会社の皆様に伺いました。

會澤高圧コンクリート（株）　ハウジングチーム　長谷部　賀宣

コンクリートパイルの歴史（小史）と課題

住宅地盤品質協会の技術基準書でコンクリートパイル（以下パイルと略）が取り上げられたのは 2011 年でした。それまでは取り上げられる程の存在でも無かったパイルが、ようやく地域限定の「ガラパゴスアイテム」から、市場への普及が進み存在が認められたのが 2011 年ということなのかもしれません。せっかくですので、この場を借りて簡単にパイルの歴史を振り返り、課題を整理したいと思います。

～パイルの歴史（小史）と北海道の地盤～

あくまでも現存情報のみを整理した情報ではありますが、コンクリート杭の歴史はとても古く、1923 年（大正 12 年）武智工務所（現ジャパンパイル株式会社の統合前の 1 社）が既製コンクリート杭を企業化した国内最初の例であり、また 1935 年（昭和 10 年）、同じく大同コンクリート工業（同じく現ジャパンパイル株式会社の統合前の 1 社）が、日本初の「中空円筒型 RC 杭」を製造したと言われております。

遠心力鉄筋コンクリートくいとしての JIS 規格は JIS A 5310 として 1955 年（昭和 30 年）からあり、昭和 40 年代中盤には市場に十分な供給体制があったようです。

小口径コンクリートパイルを「住宅向け」として供給したはじまりとしては、1980 年（昭和 55 年）にアンドーパイル販売が遠心力鉄筋コンクリートくい（RC くい）の製造を始めたという記録があります。北海道内では 1983 年（昭和 58 年）越智建設株式会社で始まったようです。

当社は、社名にあるとおり、コンクリートメーカーとして 1935 年（昭和 10 年）に創業しておりますが、パイル材である「H 型 PC パイル」を後発ながら開発したのが 1986 年（昭和 61 年）です。当時、道内に数社あった RC パイルメーカーに対抗するべく、構造仕様を PC（プレストレストコンクリート）とし、製品長をより長くすることで市場ニーズに応えるべく開発されました。

また、工法も当社が H 型 PC パイルによる打設事業を始めた当初は小規模住宅においてもモンケンによる打撃工法による打設が主でしたが、振動・騒音が問題となった 90 年代中頃には、現在主流である専用施工機を使用した「圧入工法」での施工に切り替わりました。

さて、冒頭「ガラパゴス」と形容しましたが、地域的にパイルが最も採用されているのは紛れも無く北海道です。その理由としては

①泥炭の存在と特殊な地盤条件

北海道地域では、特殊土の一つである「泥炭」が広く分布しており、柱状改良のような現場土混練型の改良では固化不良を起こす可能性があり、それに「既製杭」として応えていること。また、特に住宅需要の高まる道央圏では、外郭に都市化が進み、軟弱層が 10 mを超える案件があること。

②圧入工法の分かり易さ

施工機自重を反力とし地盤に貫入していくというスピーディーな施工法であり、現場管理としても設計支持力と圧入力との比較をするのみのシンプルな手法が主であること。

③コンクリート製品としてのコストメリット

規格化されたコンクリート製品であるパイルを大量に生産・販売するメーカーの姿勢がコストメリットを生んでいること。　　等が、主として挙げられます。

～パイルの課題～

●適切な調査・判断・評価の必要性

一般的にスウェーデン式サウンディング試験は 10 m程度と言われております。しかし、前述の通り 10 mを超える深度へ先端を設定せざるをえないケースがある一方で、住宅向けの地盤調査方法は、最も安価・簡便なスウェーデン式サウンディング試験が採用されている実情です。

これの対処として、小規模建築物基礎設計指針では 8 m以深で調査結果を低減することを推奨している文献の紹介があるように、適宜支持力の算入値を安全側で評価することも必要と思います。また、住品協の基準書においても、ボーリング調査やコーン貫入試験の併用が推奨されており、最低でも近隣のボーリングデータ等を見た上で評価をすべきかと思います。

●圧入工法による施工と運用

パイルを含む既製杭の施工では、圧入のみをしていくことから、地盤条件には大きく左右されます。そのため、パイルでは施工時に貫入能力限界に達してしまい、高止まりしてしまうケースが多く見られます。これは、即ち、材料断面と施工機の貫入・確認能力の組合せを見誤ると設計内容と乖離してしまう可能性があることを意味します。

既製杭は地盤・土質による影響を受けない材料であり、材料強度が確保され、圧入力で確認できるという意味では最も分かり易い指標で運用されているとも言えます。

柱状改良や鋼管のように回転圧入する工法は圧入工法以上に設計深度への到達力が得られる工法といえますが、圧入工法においては、高止まり時の処理方法の改善や、地盤条件に見合った杭長での対応をすれば、より優れた工法であるとも言えるのかもしれません。

当社はコンクリートメーカーとして、パイルが戸建て住宅地盤改良のより魅力的な選択肢としてあり続けるよう努めて行きたいと思っております。

昨年から、住宅地盤業者である協会員の方に寄稿頂いています。
しばらく継続いたしますので協会員の皆様からのご寄稿をお待ちしております。
詳しくは事務局までお問い合わせください。

新栄重機建設工業（株）　技術営業部　横屋　徳之

エネルギー源としての住宅地盤

入社 10 年という節目に、住品協だよりに寄稿する機会を頂きました。過去に寄せられた他社の方々のように博学多識ではございませんので、少し毛色の違う内容となるかもしれません。どうぞお気軽なお気持ちで読んで頂けましたら幸いです。

この 10 年の間には、様々な出来事が有りましたが、2011 年の東日本大震災は特筆すべき出来事でした。6 年が経過し甚大な被害を受けた沿岸部は、町並の景色を大きく変貌させながらも復興への再建が進んでおります。

新規の分譲住宅地は、しっかりと管理された高台盛土造成地や切土による宅地が多数を占め、住宅地盤として良好な宅地が多い印象です。我々の仕事に繋がりませんが、新しい土地で生活を再建される方々にとっては、とても良いことだと思っております。

さて、震災後は原子力発電所の停止などを原因とした電力需給バランスの崩れや、エネルギー価格の不安定化など、安定していると思われていた国内のエネルギー事情に問題が発覚しました。

現在、国内のエネルギー消費量の約 15%を家庭での消費が占めており、家庭単位での省エネ化を重要視し、ZEH の普及が活性化しております。

ZEH とは、エネルギー消費を上回るエネルギーを創り、年間に消費するエネルギー量が正味 0（± 0）になる住宅のことです。その実現の為には「断熱」「省エネ」「創エネ」の 3 点セットを揃える必要があり「省エネ」と「創エネ」には再生可能エネルギーの利用が不可欠です。

『自分の足元にある身近なエネルギー』

ここからが本題となりますが、弊社は ZEH の「省エネ」のパートに、住宅地盤の地下に有る再生可能エネルギー地中熱利用の可能性を探っております。

地中熱とは、文字通り地中に有る熱のことを言います。普段の生活の足元にある熱エネルギーのことを言い、地下の温度は土壌の断熱機能により大気の温度変化の影響を受けにくく、一年を通してほぼ一定であると言われています。

地下 0 m ～ 10 m程度の地表部は、天候や気温の影響を受けやすく温度が変動しやすいのに対し、地中熱（地下 10m ～ 150m 程度）は、年間を通して安定しており、それぞれの地域の年間平均気温の－ 1 ～ 2 ℃と言われています。

東京都であれば 14 ～ 15℃、我が岩手県盛岡市で 8 ～ 9 ℃位を見込めます。以上のことから地中熱は、地域や気候を選ばない地産地消のエネルギーであり、年間を通して温度変化がありません（夏：外気温＞地中温、冬：外気温＜地中温）

この温度差を利用して効率的な冷暖房システムと組み合わせることにより、節電に効果を発し、ZEH の「省エネ」に大きな貢献が出来るものと考えられます。「創エネ」こそ出来なくても、1 kw の発電と 1 kw の節電は、電力の需給的には同じことです。

弊社は、ジーベックシステム㈱様の協力店として 2 年前より地中熱事業に関するスキルアップに勤めて来ました。ジーベックシステム㈱様は「地中熱を利用した全館空調システム」の開発、販売を手掛けており、現在主に関東圏において着実に実績を重ねている企業です。

弊社は、地中熱孔の削孔工事を担う立場に在ります。前述した全館空調システムを運用しようとした場合、例えば 40 坪程度の木造 2 階建てでは口径 4 インチ～ 6 インチで深さ 60m の採熱孔が 2 箇所必要となります。当然の事ながら弊社保有の地盤改良機を兼用して削孔することは出来ません。

そこで掘削機メーカー様に新たな地中熱用削孔機のプロトタイプを開発して頂くことになりました。開発途中において試験削孔、会議に参加させて頂きましたが、回を重ねるごとに進化していく削孔機と注文通り又はそれ以上に仕様を上げてくるエンジニアの方々の仕事ぶりには深い感銘を受けました。

その後地中熱用削孔機は、弊社ヤードに昨年末到着し、試験削孔を行うこととなりました。弊社は河岸段丘に位置し、ボーリングデータではほぼ砂礫層と砂の互層構成でしたので、軟弱地盤用改良機のイメージに慣れた感覚では「大丈夫か？掘れるのか？」と心配したものでしたが、全くの杞憂で無事削孔が出来ました。

そして今年の 1 月には㈱アルク様の新社屋『地中熱源による全館空調オフィス』の削孔工事を受注し、60m × 2 箇所を無事完工しました。

実際に工事をしている中で様々な課題も確認され、今現在削孔機はメーカー様の元で、更なるブラッシュアップが施されています。

地中熱利用でヒートアイランド現象抑制や CO_2 排出量の削減などが期待され、諸外国では多く利用されている技術です。まだまだ日本での認知度は低いですが、東京スカイツリーや大型店舗施設、民間施設（戸建住宅や事業所）などにも熱源利用されています。

また 2020 年東京五輪競技施設にも地中熱を利用した技術が採用され、これからの普及に期待が高まります。

経済産業省のロードマップでは、2020 年までにハウスメーカー・工務店が建てる新築住宅の過半数で ZEH を実現することを目標としています。弊社は今後 ZEH が普及していく状況下において、これまで通りの業務で完結するのではなく、足元に眠る地中熱という付加価値も提案出来る型を模索中です。

『私たちの足元にあるエネルギー』を利用し、未来の地球へ貢献できればと考えております。まだ認知度が低い地中熱を多くの方に知って頂きたいという思いから今回の寄稿となりましたことを御了承下さい。

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

地盤性状が土地の価値に与える影響と瑕疵判断

法律相談を受ける弁護士の立場から申し上げると、最近、様々な地盤改良工法が登場し、その優位性を競い合っている側面があろうかと思います。

どの地盤改良工法が優れているか？そもそも軟弱地盤を改良工事すると、土地の価値が上がるか？という観点で無視できないのが「土地の資産価値を向上させる工法」という観点であろうと思います。

今回は、地盤業界が将来的に取り組むべき戦略的法務として、地盤性状が土地の価値に与える影響と瑕疵判断について解説したいと思います。

1　はじめに

購入した土地に瑕疵があった場合、購入者としては、売主に対して瑕疵担保責任を追及することが考えられます。もっとも、土地の売買においてそもそも「瑕疵」とは具体的にどのような場合を想定しているのでしょうか。本稿では、居住用敷地の売買における瑕疵の考え方、建物を建築する際に地盤補強が必要な軟弱地盤の土地を売却した場合の瑕疵担保責任の有無について、裁判例を踏まえて検討したいと思います。

2　「瑕疵」とは

瑕疵とは、抽象的にいえば目的物に何らかの欠陥があることをいいます。何が欠陥かは、当該目的物が通常備えるべき品質・性能が基準になるほか、契約の趣旨によっても決められることになります。つまり、瑕疵と一言にいっても、具体的に何が瑕疵なのか、ということについては、目的物の性質や契約内容によって異なってくるといえます。

3　土地における「通常有すべき安全性」

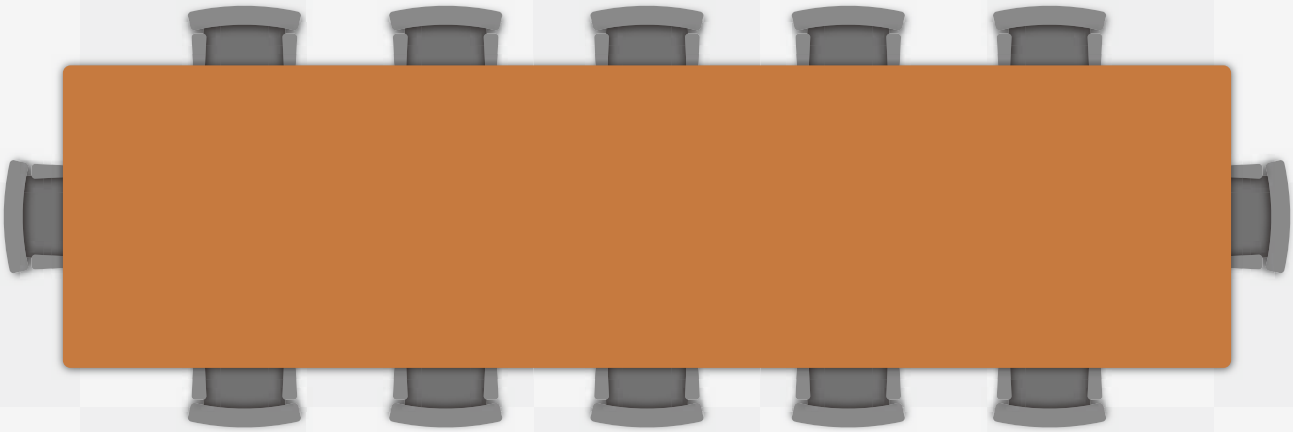
では、売買目的物が土地の場合、当該土地がどのような欠陥を有している場合に「瑕疵」となりうるのでしょうか。

居住用敷地の売買に関する「瑕疵」について判断した事案としては、東京高等裁判所平成 15 年 9 月 25 日判決があります。

本判決の事案は、建売業者である被告から土地建物を買い受けた原告が、当該土地は、大雨のときなど容易に冠水し、宅地として使用することができず、これは売買の目的物の隠れた瑕疵に当たるとして損害賠償請求を求めた事案です。

本判決は、「瑕疵」について、「当該目的物を売買した趣旨に照らし、目的物が通常有すべき品質、性能を有するか否かの観点から判断されるべきである。」とし、「居住用建物の敷地の売買の場合は、その土地が通常有すべき品質、性能とは、基本的には、建物の敷地として、その存立を維持すること、すなわち、崩落、陥没等のおそれがなく、地盤として安定した支持機能を有することにあると解される」と判断しています。そうすると、土地の瑕疵の有無については、この判示部分が一つの参考になると考えられます。

もっとも、本判決は、結果的には、土地の瑕疵を否定しています。本判決の土地は、土地それ自体の問題というよりは、大雨という環境的要因との関係で問題となるものです。裁判所は、地域一般の場所的・環境的要因という性質の問題であり、それが付近一帯の土地の価格評価に織り込まれている面があるとし、また、冠水のような災害は、宅地開発の進行状況や排水設備の整備状況



等にも大きく左右され、いずれ解消される可能性があるとし、「土地」に瑕疵があるとはいえない、と判断しました。

4　軟弱地盤の売買

軟弱地盤の売買について瑕疵の有無を判断した最近の裁判例としては、名古屋高裁平成 22 年 1 月 20 日判決があります。

本判決の事案は、住宅供給公社である被告（被控訴人）から土地を購入した原告（控訴人）らが、土地の地盤が軟弱で、建物建築に適さず、地盤改良工事が必要だったとして、地盤の軟弱性および地盤改良工事の実施状況に関する説明義務違反、または、瑕疵担保責任に基づき、湿式柱状改良工法で実施した工事費用相当額の支払を求めたというものです。

本判決は、「本件地盤には、支持力ゼロの部分を含む強度の軟弱な箇所が、垂直方向にも水平方向にも相当程度の厚さと広さで広がっており、そのまま本件土地上に建物を建築した場合には、不同沈下等が発生する可能性が高く、現に本件では、特に大規模大重量ではない通常の範囲内の建物（木造枠組工法による２階建居宅）を建築するに当たり、湿式柱状改良工法で地盤改良を行なう必要があったと認められる。」とし、土地代金についても、「地盤が軟弱である可能性等を勘案して、一定の減額がなされたような形跡は窺うことはできない」とし、地盤改良を要する瑕疵があったと判示しています（なお、瑕疵担保責任が肯定されたため、説明義務違反については判断していません。）。

本判決を前提とすれば、地盤改良をしなければ建物を建築できない土地は、瑕疵があると認定される可能性があることになります。

しかし、本判決には疑問があります。地盤改良の必要性は、買主の建て方（位置・規模）によって決まるものであり、「宅地」という取引対象から直ちに瑕疵の線引きはできません。取引において、地盤改良が必要である可能性がある旨を契約書に記載し、買主が費用を予測するために契約前に地盤調査するという契約形態もよく見られます。また、売主において土地が軟弱地盤であるか否かは、通常は知り得ないことですから、軟弱地盤であることを土地価格に織り込むことは事実上不可能です。さらに、地盤改良を行えば建物が建てられる以上、当該土地が通常有すべき性能を欠くとはいえないものと考えられます。

5　まとめ

地盤改良をしなければ建物を建築できないような地盤性状の場合には、前記名古屋高裁の考え方によれば、判断に疑問は残るものの、瑕疵と判断される可能性があります。もっとも、前記東京高裁判決との関係で、土地の性状以外の環境的要因と相まって初めて土地に欠陥が生じるという場合は、難しい問題であり、同判決のように瑕疵が否定される可能性もあり得ます。

また、売買における瑕疵担保責任を追及するためには、瑕疵が「隠れた」ものでなければなりません。売主としては、周辺土地の地盤性状等を勘案して、軟弱地盤であり、地盤改良の必要性をあらかじめ説明していれば、「隠れた」とはいえないため、瑕疵担保責任を追及されるリスクを軽減することができます。また、前記東京高裁判決及び名古屋高裁判決ともに、土地代金の決定に際して地盤性状を勘案した土地の評価額に言及しており、土地代金をどのように決定したか、という点も瑕疵担保責任を追及された際には一つの考慮要素となり得ます（ただし、現実問題として、売主が事前に土地が軟弱地盤であるかを認識することは困難でしょう。）。

表 面 波 探 査

渡邉　康二*

* *WATANABE Koji*、ビイック㈱ 先端技術開発センター 次長　東京都文京区本駒込 6-12-16

1．はじめに

表面波（レイリー波）探査は物理探査の一種である。起振機やカケヤ等による打撃を用いて、地盤に人工的に発生させた表面波を、地表面に設置したセンサーにより受信する。センサーを一定間隔に設置することで、弾性波の速度を計測する。表面波は、周波数によって伝搬する深度が異なるという性質を持つことから、入力信号の周波数解析を経ることで、地盤の速度構造を求めることができる。

表面波速度は、S波速度に近似する。このことから、S波速度と同様に、N値や弾性係数等の地盤定数との相関性を利用することで、戸建て住宅の地盤評価を行うことができる。

センサー2～3個を“測点”として設置する起振機方法と、24～48個を“測線”として設置する多チャンネル方法とがある（図-1、図-2参照）。

図-1　表面波探査機（起振機方式）

図-2　表面波探査機（多チャンネル方式）

2．試験概要

表面波探査は、“振動”を用いた調査方法である。

地表面に起振機の振動、衝撃などを与えて、地面を振動させる。この結果、様々な波が励起するが、地表面に沿って伝わってゆく“表面波”も発生する（図-3参照）。

表面波探査は、地表面に設置したセンサー間の位相差（センサーを通過する時間差）より、この表面波の速度を測定する（図-4参照）。

表面波は、“分散性”という性質を有している（図-5参照）。表面波の比較的高い周波数成分は、地盤の浅い範囲を伝搬する。比較的低い周波数成分は、深い範囲までを、地表面に沿って伝搬していく。周波数解析を実施し、周波数毎の位相速度をデータとして蓄積する。

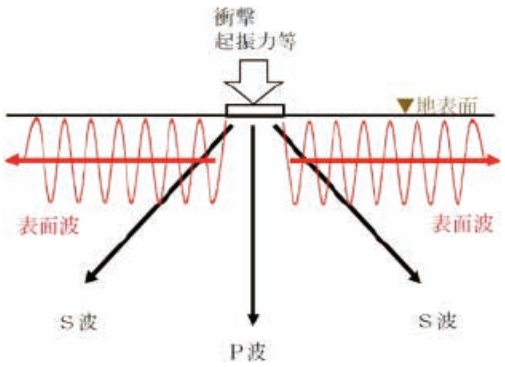


図-3　地表面で発生する波動の卓越方向

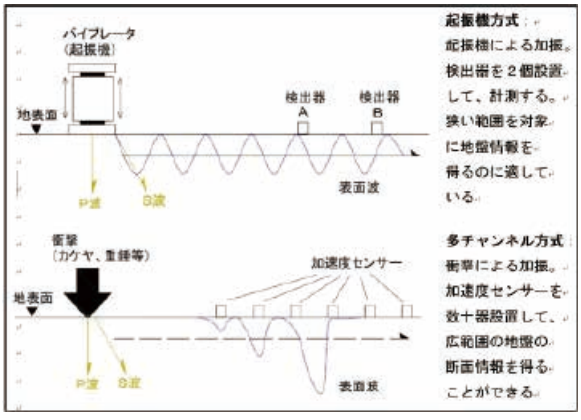


図-4　表面波探査の機材の設置
上：起振機方式（2ch）　下：多チャンネル方式

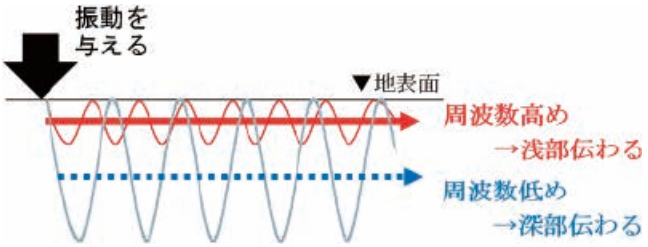


図-5　表面波の分散性

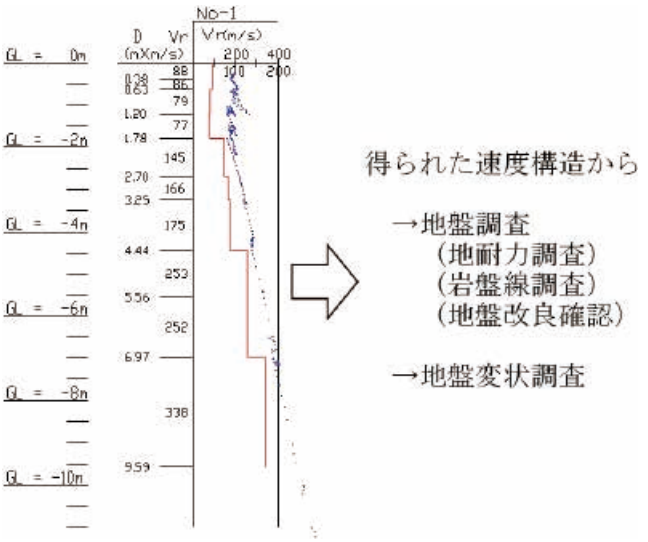


図-6　データ例と調査結果の適用

地盤を振動させ、表面波の持つ性質を利用し、詳細な周波数解析を行い、地盤の浅い範囲から深い範囲までの計測（周波数領域の速度分布データの収集）を行う。

算定方法は数種あるが、周波数領域の速度分布から、深度－速度分布（速度構造）を算定し、これが表面波探査の計測データとなる。（図-6参照）

3．留意点

3.1　長所・短所

表面波探査は、弾性波探査の一手法で、物理探査に該当し削孔を伴わない非破壊方式の試験である。以下のような長所・短所を有する。

表面波探査の主な長所・短所

〈長所〉

・非破壊試験である
・１回の計測時間が比較的短時間（30分前後）
・起振機を用いる場合、試験の再現性が高い
・すべての機材が人力で運搬が可能
・アスファルト舗装上でも計測は可能
・地下水位の影響を受けない

〈短所〉

・土質の判断はできない
・地下水位の確認はできない
・単独では杭形状の基礎、地盤対策の設計の為の調査として、不向きである
・著しい振動（隣地で重機が動いている等）があると精度が低下する可能性がある
・地表面にコンクリート舗装（有筋）があると以深の地盤情報の取得は困難となる

現場計測、データ解析については、各メーカーによりマニュアルが整備されており、またWGやNPO団体などで技術監修を行っているメーカーもある。

各社の技術思想を理解し、マニュアルに則った計測・解析を行うことが、より正確な地盤情報を得ることにつながる。

3.2　技術背景

表面波速度はＳ波速度に近似する[1)]

$$V_S = \frac{V_r}{0.954}$$

ここに
V_r ：表面波速度（m/s）
V_S ：Ｓ波速度（m/s）

Ｓ波は、従前より地盤工学的な数値として利用されており、さまざまな地盤定数との相関性が、学会等で提示されている。

・Ｓ波速度とN値[2)]

$V_S = 100N^{1/3}$　　但し粘性土の場合　（1≦N≦25）
$V_S = 80N^{1/3}$　　但し砂質土の場合　（1≦N≦50）

・Ｓ波速度と剛性率G、一軸圧縮強度qu[3) 4)]

$$G = \frac{\rho V_S^{\,2}}{9.8}$$

$$V_S = 134\,q_u^{\,0.443}$$

ここに
N ：Ｎ値（回）
ρ ：単位体積重量（kN/㎥）
G ：剛性率（kN/㎡）
q_u ：一軸圧縮強度（kgf/cm²）

このように、表面波探査によって得られる表面波速度値から、種々地盤定数に換算することができる。

ただし、前述のように、表面波探査は非破壊試験であり、低ひずみ状態において計測を行っている。また、地盤定数についても、試験内容（試験方法、試験時のひずみレベル）を理解するべきと考える。

これらのことから、表面波探査により得られた速度値から地盤定数を換算する場合は、“バラつき”があることを念頭におき、安全係数を用いる、実績などから妥当性を判断するなど、扱いには注意を要する。

3.3　告示第1113号

表面波探査は、小規模建築物築造の際の地耐力（許容応力度）調査に、平成元年ころから適用されている。

平成13年国土交通省告示第1113号に、地盤の許容応力度の調査方法十種、並びに計算式が明記されている。表面波探査は物理探査の一種であり、本告示に則った調査方法である。

表面波探査を実施し、速度値から換算した地盤定数（粘着力c、等）を、上記の告示式の第２の⑴の式に代入することで、法規に則った形で許容支持力度の算定を行うことが出来る。

また、剛性率Gから、地盤ばね値を求め、建物築造時の沈下量予測計算を行うことも可能である。[5)]

告示 平13国交告第1113号

第1 地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を求めるための地盤調査の方法は、次の各号に掲げるものとする

一 ボーリング調査	六 物理探査
二 標準貫入試験	七 平板載荷試験
三 静的貫入試験	八 載荷試験
四 ベーン試験	九 くい打ち試験
五 土質試験	十 引抜き試験

第2 地盤の許容応力度を定める方法は、次の表の(1)項、(2)項、(3)項に掲げる式によるものとする。（以下省略）

	長期に生ずる力に対する地盤の許容応力度を定める場合
(1)	$qa = \frac{1}{3}(i_c \alpha C N_c + i_\gamma \beta \gamma_1 B N_\gamma + i_q \gamma_2 D_f N_q)$
(2)	$qa = qt + \frac{1}{3} N' \gamma_2 D_f$
(3)	$qa = 30 + 0.6\overline{N}sw$

4．適用事例

4.1 戸建住宅の地耐力調査

(1) 既存資料確認・周辺状況確認

本調査地は、平地に位置しており、表層地質図からローム層主体の地盤であることが確認された。発注者から、古い造成地（造成10年以上経過）であると情報があった。東西の隣接敷地も同時期に造成されており、高低差は無い。北側の宅地と本調査地との高低差は＋200mm程確認された。

建物予定位置の４隅および中央部に５測点を設け、表面波探査を実施した。（図-７参照）

調査員は、表面波探査の測定を行うともに、周辺状況の確認を行った。

〈周辺状況の確認〉
・擁壁、土留、工作物等の状況確認
・周辺の既存家屋の確認
・地表面の不陸、土質、異物の有無の確認

⇨ 確認作業の結果は、解析資料として保存

(2) データ解析・基礎考察

現場での計測、データ解析は、マニュアルに則って行う。データ解析の結果以下のような地盤状況が確認された（図-８参照）。

得られたデータ解析結果と、周辺状況確認の結果を踏まえて、基礎考察を行う。

図-7 測点配置図

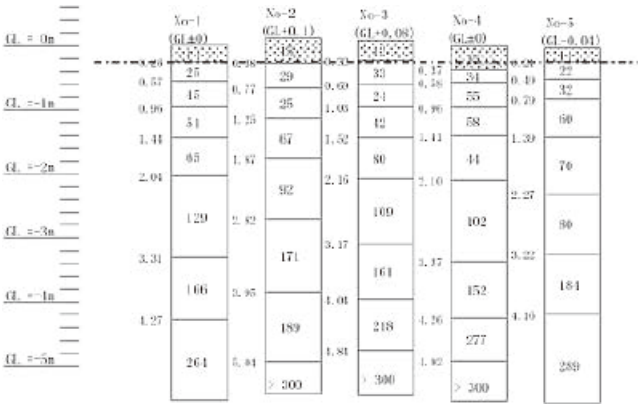


図-8 表面波探査解析結果（支持力断面図）

予定建物は、設計GLは現状GL(NO①)とされている。また、根切りが、GL-250（基礎砕石60mm）となってる（図-８の破線）。

予定されている建物が木造2階建であることから、接地圧を法規上規定されている“20kN/㎡”と設定し、同時に、沈下量予測計算を行い、建築後の建物の傾きが、許容範囲内であるかどうかを確認した。

データ解析の結果、敷地の南側に位置するNO④は、現状GL面から深度約0.4mまで、支持力が20kN/㎡を下回る結果となった（図-８のハッチの範囲）。また沈下量予測計算結果、最大0.8／1000程の傾きが予想された。これは許容範囲内であると判断した。

これらの結果から、基礎考察を「設計GL-390まで掘削し、掘削面を十分に転圧し、基礎砕石厚60mmから200mmに変更し、撒き出し厚を100mm以内とし、所定の機材を用いて十分に転圧する」とした。

4.2 標準貫入試験の補完調査

(1) 既存資料確認・周辺状況確認

調査地は丘陵地を造成しており、３棟の建物の築造が予定されている。既存資料では、建物予定位置３付近におい

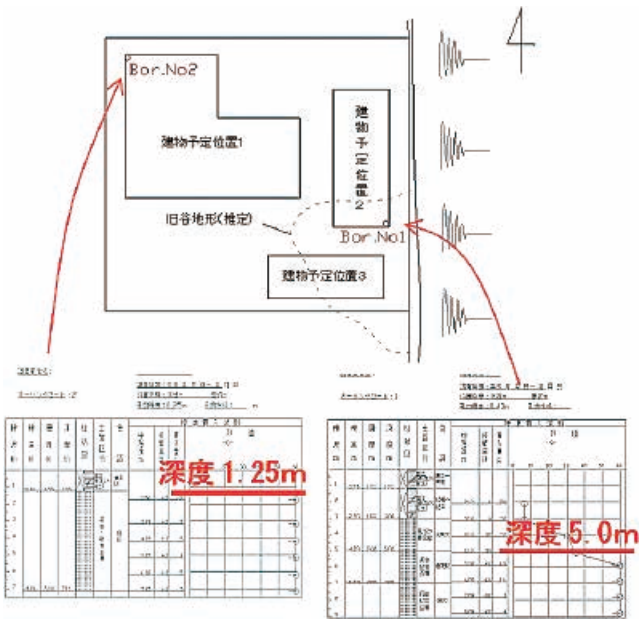


図-9 調査地概略図とボーリング試験データ

て、旧谷地形があったとされている。設計のために、２か所でボーリング試験が実施された（図-９参照）。

ボーリング試験の結果から、旧谷地形に位置すると考えられるNo１においては、泥岩・砂岩の伏在深度が深くなっていることが確認された。

ここで、建物予定地３おいて、旧谷地形の範囲を把握するために、表面波探査を実施した（図-10参照）。

ボーリング試験位置（No１）に１測点、建物予定位置に６測点、計７箇所の表面波探査測定を設けた。

⑵　ボーリング試験との対比

同位置で行ったボーリング試験結果と表面波探査の結果を対比し、速度221m/sと306m/sの境界深度が、泥岩砂岩互層の伏在深度に相当すると判断した。この対比結果をもとに、表面波探査データを整理した（図-11参照）。

⑶　解析結果（岩盤の伏在深度）

ボーリング試験に加え、表面波探査を行うことで、岩盤の伏在深度をより詳細に把握することができた（図-12、図-13参照）。

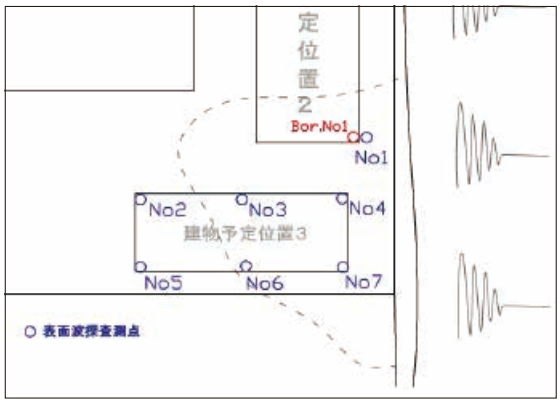


図-10　測点配置図

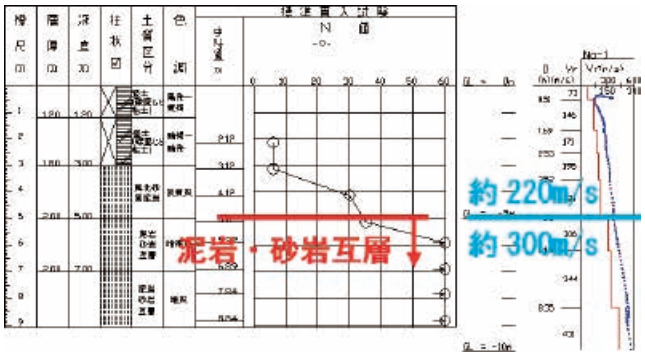


図-11　ボーリング柱状図と表面波探査結果の対比

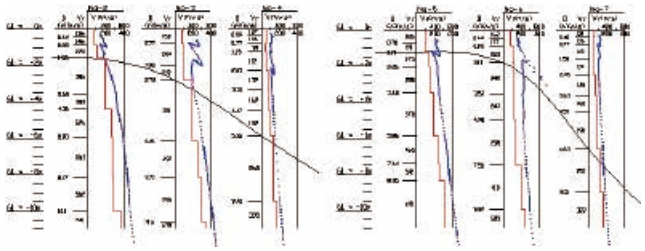


図-12　表面波探査結果（岩盤伏在深度推定ライン）

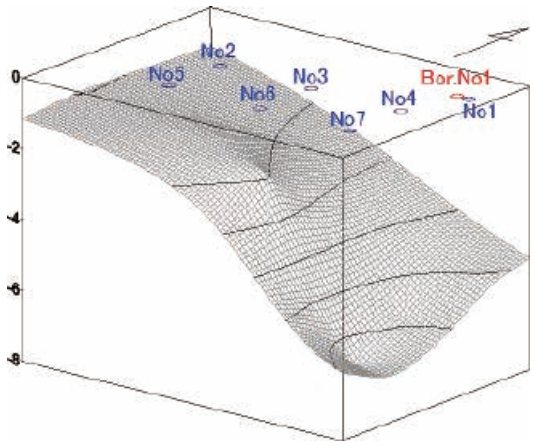


図-13　推定岩盤状況（立体図）

5．おわりに

昨今、戸建て住宅の設計者の意識が変わってきたように思える。おそらく、インターネットの普及等による、施主の意識の高さ、情報量が影響していると考える。このような変化が故に、少数派である“表面波探査による地盤調査”が採用されてきているのではないだろうか。

どのような調査方法にも通じることだが、機材を操作すれば、計測データが得られ、それをもとに基礎考察を行うこともできる。しかし、資料調査、周辺状況の確認、造成状況確認等の情報を伴わない基礎考察は、深刻な地盤リスクを含んでいる。機材などで得られた数値だけに頼らず、さまざまの情報を加味しながら総合的な地盤判断を行うことが、携わるエンジニアに求められている。

地盤調査や工事を生業とする我々にとって、仕事の本質とはなにか。施主が安心した生活を送ることが出来るように、しっかりと地盤リスクへの対処を提供していくことであると考える。

6．参考文献

1）土と基礎の振動
　F.E.リチャード他著
2）道路橋示方書・同解説
　公益社団法人　日本道路協会
3）建築基礎構造設計指針
　一般社団法人　日本建築学会
4）土質調査法
　社団法人　土質工学会
5）技術審査証明報告書「表面波探査法による地盤調査」
　一般財団法人　先端建設技術センター

神奈川県の地盤と戸建住宅対策例
横浜及び神奈川県全体の地形・地質の特徴（土丹含む）とよく行う補強について

有木　高明*

ARIKI Takaaki *、地研テクノ㈱ 技術開発部　神奈川県相模原市南区湘南 4-23-15 2F

1．神奈川県の地形・地質

神奈川県は関東地方南部に位置し、県内を地形区分で大別すると、図-1 に示すように、県西部に山地、県中央部に台地、県東部に丘陵と低地が分布する。

県西部は主に丹沢山地、箱根山地によって占められ、丹沢山地の南には大磯丘陵、大磯丘陵と箱根山地の間には酒匂川周辺に形成された足柄平野がある。

県中央部では、主に北部は相模原台地などの洪積台地によって形成され、南部に相模川によって形成された相模平野が位置し、海岸地帯は湘南砂丘地帯が東西に広がる。

県東部は主に多摩丘陵と下末吉台地などの丘陵地で構成され、多摩川の下流域に沖積平野である三角州地帯が広がり、海岸部に埋立地が形成されている。神奈川県における居住地域は主に、洪積台地や沖積平野であり、多摩川下流域の沖積平野及びその周辺の丘陵地は横浜市や川崎市周辺の住宅密集地である。

図-2 には神奈川県周辺の地質図を示す。

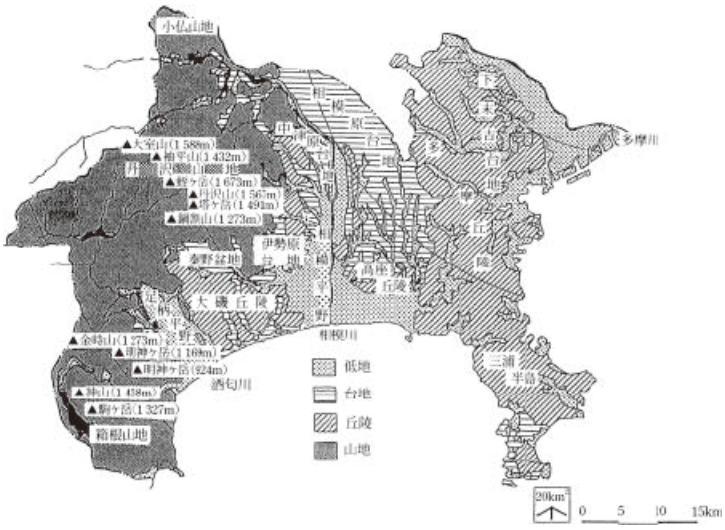


図-1　神奈川県の地形区分 [1)]

県中央部から東部にかけて、ほぼ沖積層（完新世）、ローム層（後期更新世）、相模層群相当層（後・中期更新世）、上総層群相当層（前期更新世）で構成され、地質年代では第四紀にあたり、約 200 万年前から現代に形成されたものである。

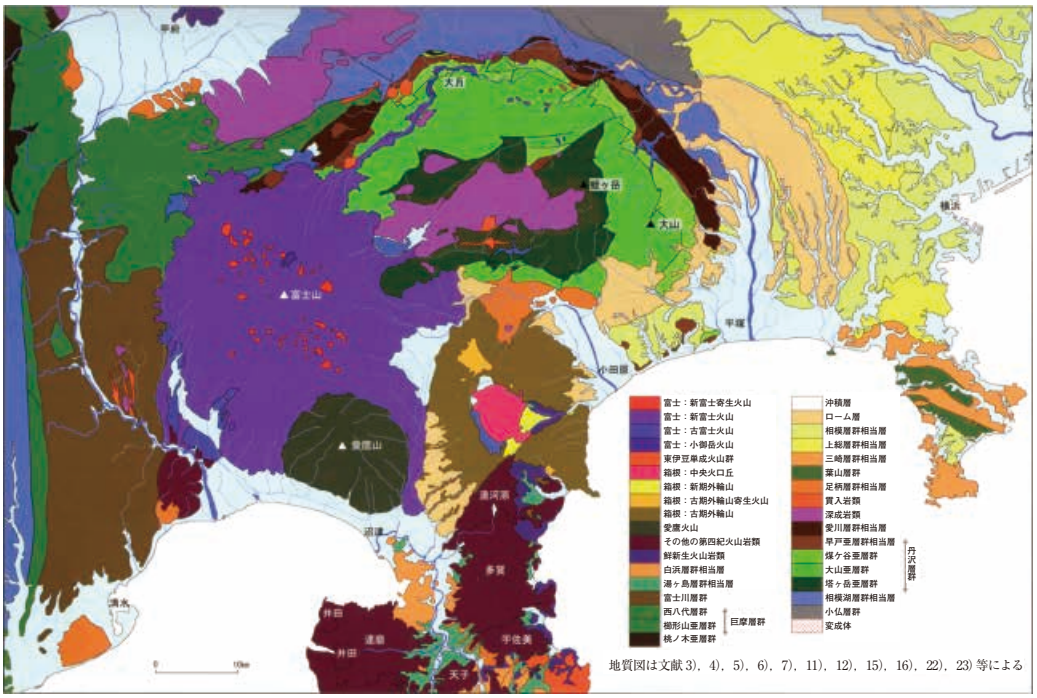


図-2　神奈川県周辺の地質図 [1)]

2．地形・地質によって用いられる地盤補強工法

神奈川県では、地形・地質により、工法が限定されることがあるが、他都道府県と大きく変わるものではない。特筆すべきは、重機搬入路が狭く、高低差が大きい横浜周辺地域である。この地域では、搬入できる重機の大きさに限界があることなどから、小口径鋼管による補強に限定されることがある。以下では、神奈川県の各地形・地質で一般的に用いられる補強工法を例示する。

沖積平野に分布する低地では、有機質土層、腐植土層が確認される地域がある。例として、多摩川支流の鶴見川低地の地質断面図を図-3に示す。表層部に腐植土層があり、その下部に腐植物を含む軟弱な粘土・シルト層が15m以上堆積しているところもある。

有機質土や腐植土は、セメントの固化を阻害し、目標とする強度が得られないことが多いため、原位置の土と混合攪拌する深層混合処理工法（以下では、柱状改良と称す）が用いられることが少ない。有機質土または腐植土層では負の摩擦力が発生して沈下を助長させることがあるため、小口径鋼管を用いて支持層で支持させる補強が一般的である。一方、有機質土層や腐植土層を有し、支持層が非常に深い場合に小口径鋼管では工費が大きくなりすぎるため、経済性を考慮して、柱状改良に鋼管芯材等を埋設した合成コラム工法のような特殊工法が用いられることがある。その場合には有機質土層または腐植土層の改良体が目標強度を満足しないことを想定した慎重な設計が必要となる。

次に、有機質土層や腐植土層が確認されない低地では、柱状改良等による補強がほとんどであり、スウェーデン式サウンディング試験による自沈層の程度及びその深度によって、補強工法が異なる。国土交通省告示第1113号における地盤判定に則り、柱状改良の先端地盤にスウェーデン式サウンディング試験の荷重で1kNを下回る軟弱層が連続する場合には、建築センターの設計指針[2]に則ると、柱状改良の適用範囲外となるため、合成コラム工法などの特殊工法が用いられる。また、低地の中でも緩い砂地盤が連続する場合には、地方自治体が公表している液状化ハザードマップにおいて液状化の可能性がある地域に該当する。現状、小規模建築物において液状化判定及び液状化対策が求められることは少なく、長期の支持力確保及び沈下抑止対策としての補強が求められることが多い。

山地においても補強が必要とされることがあるが、転石の巨礫等が含まれていることがあり、浅層混合処理工法（以下、表層改良と称す）、柱状改良では混合できないため、原位置土から巨礫等を取り除く作業が発生することがある。

図-2に示すように、台地及び丘陵地はローム層、相模層群の関東ローム[3]で構成されており、改良が必要になることは少ない。ただ、既存住宅の解体撤去等により地表面が軟弱化している場合には、表層改良や柱状改良等の補強が施される。

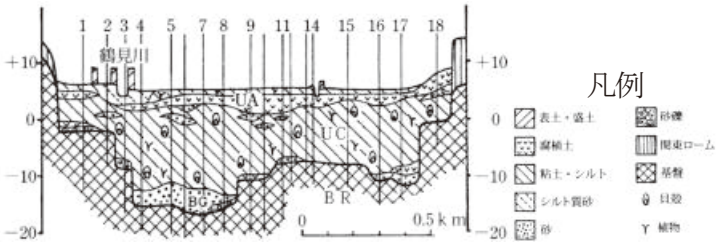


図-3　鶴見川低地の地質断面図[1]

3．横浜周辺地域の地形・地質及び用いられる地盤補強工法

神奈川県南東地域の標高20m間隔の谷埋等高線図を図-4に示す。谷埋等高線図とは、小さな谷はないものとして等高線を書き直し、全体の地形を分かりやすく表示したものである。さらに、図-5には、同地域の地形図も示す。横浜周辺地域は、その大部分が丘陵地から構成され、斜面地やがけ地が多いという特徴がある。図-4、図-5中の相模原台地と比較すると、等高線の間隔が狭いことがよくわかる。丘陵地、台地の周縁には、縄文・弥生時代から居住

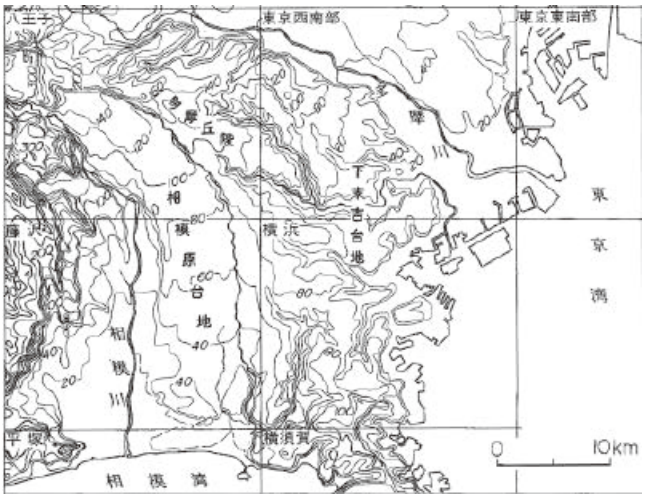


図-4　神奈川県南東地域の谷埋等高線図[5]

図-5　神奈川県南東地域の地形図[6]

地域が形成されていたが、近年の人口増加、都市域拡大により、低地、台地、谷地や丘陵地なども利用されている。谷地や丘陵地が多用されている地域が神奈川県の南東地域である横浜周辺である。これらの地域では谷地や丘陵地を古くから開発し、谷の埋土や切土·盛土斜面などが点在し、自然地盤と比べて沈下リスクが高い地域が多い。

前述のとおり横浜周辺地域では斜面地やがけ地の開発が多いことが特徴である。建築基準法第 19 条第 4 項で、「建築物ががけ崩れ等による被害を受けるおそれのある場合に、擁壁の設置その他安全上適当な措置を講じなければならない。」と規定されている。横浜市では、建築基準条例第 3 条で、高さ 3 m を超えるがけに関する規定を設け、がけの上部、がけそのもの、がけ下の土地利用について規定している。戸建住宅だけでなく中高層建築物を含めて、がけや斜面地を利用した建築物の計画が多くなってきたことから、条例第 3 条に関連し、平成 4 年 4 月に「横浜市斜面地建築物技術指針」が作成された[4)]。この斜面地指針では、深基礎、小口径翼付鋼管、壁式改良による対応が示されている。がけ地での深基礎等の掘削には安全上の問題があること、壁式改良では打設中の液圧等により、下の崖地が崩壊する危険性があることから、小口径翼付鋼管が多用されている。

次に、多摩川下流域及び横浜周辺地域での建築上の基盤（支持層）には新第三紀に形成された軟岩層（神奈川地域の土木分野では土丹層と呼称される）が該当する。多摩丘陵と周辺地域の地質図を図-6 に示す。図-6 に示す基盤 (上総層群) がこれに相当する。土丹とは、新第三紀層のシルト岩・泥岩や、洪積層の非常に硬く締まったシルト・粘土層等に対する俗称であり、一般には、淡～暗青灰色を呈し、標準貫入試験による N 値は 30 ～ 120 と軟岩的な挙動を示す。

図-6 に示すように、基盤が地表付近にある地域がある。さらに、図-7 には、横浜東部地域の沖積層基底図 (沖積層の下端深度を示し、上記の基盤と同等) を示す。低地における基盤の深度は 30 ～ 40m にもなる。

図-6、図-7 に示した基盤が地表面付近にある地域では、土丹層が地表面に位置する地域がある。このような地域で改良が必要な場合には、表層改良等による補強が用いられる。写真-1 には、土丹層の例を示す。本件は、基礎工事の根切りの際に、硬質な土丹層を削っているものである。

土丹層が地表面にある地域の開発において掘削破砕した土丹塊が、谷側の埋土材料とされている地域もある。スウェーデン式サウンディング試験ではこの埋土層を判別することは難しく、埋土層が自沈層となることもあることから、国土交通省告示第 1113 号では地盤改良が必要と判断される。したがって、補強工事が実施されるが、土丹の埋土は工事においてトラブルになることが多い。柱状改良では、埋土層内に地下水流があり固化材スラリーが流出してしまうこと、土丹塊を破砕混合できないことから、改良体が築造できない場合がある。また、表層改良でも混合攪拌ができないため、原位置土を置換する必要が生じる。

1：沖積層・盛土　2：小原台砂礫層以降の堆積物　3：下末吉層　4：土橋層・鶴見層　5：オシ沼砂礫層　6：上倉田層　7：屏風ヶ浦層－長沼層　8：基盤（上総層群）

図-6　多摩丘陵と周辺部の地質図[1)]

図-7　横浜市東部の沖積層基底図[1)]

写真-1　土丹層の断面の例

写真-2　土丹による埋土の例

写真-2 には、土丹塊による埋土の例を示す。本件は柱状改良で設計されていたが、工事の際に土丹塊の埋土が確認されたものである。

用語解説[7)]

台地：周囲に対して比高が大きい平坦な地形であり、主に洪積台地、溶岩台地、石灰岩台地に分類されるが、日本では洪積台地が主体となっている。洪積台地は洪積世（更新世）に形成された段丘（河岸段丘、海岸段丘、湖岸段丘）や扇状地からなる。

洪積世（更新世）：第四紀の初め（約 200 万年前）から最終氷期の最大の極大期（約 1 万 8000 年前）までの期間。洪積世に形成された層を洪積層と称す。

丘陵：標高 200 ～ 300m 程度の起伏の少ない丘であり、地形分類における一つの基本単位。地質は、日本では洪積層が多い。

低地：地形分類の基本単位の一つで、沖積層の分布する地盤。海岸平野では軟弱地盤に対応している。低地はその成因から扇状地、自然堤防、谷底平野、後背湿地、旧河道、潟小湖跡、三角州、海岸砂丘に区分される。

沖積層：洪積世後（1 万 8000 年前）から現代までの期間（完新世）に形成された層。

有機質土：腐植等の有機成分を一般に 5 % 程度以上含む土。有機質成分を約 50% 以上含む泥炭、黒泥等の土を高有機質土という。黒っぽく有機臭があり、高含水比、不透水性、顕著な二次圧密、塑性流動を示す。

腐植土：腐植（土中の有機物で分解が進み無定形の活性高分子となったもの）を多く含む土のことで、気候の影響により高温・多湿な地方で赤土化したものや、低温小雨地でできた暗褐色の集積層等がある。

新第三紀：第三紀の後半の地質時代、約 2500 万年から約 200 万年前の期間で、中新世と鮮新世に分けられる。

軟岩：堆積年代の比較的新しい堆積岩や凝灰岩であり、一軸圧縮強さで 40N/mm^2 以下の岩石を示すことがある。第三紀の泥岩、軟質な凝灰岩がこれに相当する。

段丘：河床、海底、湖底等の平坦面が離水したもので、通常は台地状をなし、平坦な段丘面と段丘崖からなる。段丘面の成因から、河成段丘、海成段丘、湖成段丘に分類される。段丘は海水準変動、気候変化、地殻変動、火山活動等によって形成される。

扇状地：河川が山間部から平野部に出る場所に形成されるもので、谷の出口を扇頂（頂点）として扇型に発達する。主に砂礫からなる半円錐形の堆積地形であり、砂礫円錐ともいう。しばしば山麓に複数の扇状地が連なる複合扇状地をなす。砂礫を主とする粗粒堆積物は河床勾配の急減により運搬力が減少し堆積する。河流は扇央部で伏流し、扇端部で湧水帯をなす。土石流の堆積によって形成されるものを土石流扇状地という。

参考文献

1）(公社) 地盤工学会　関東支部神奈川県グループ：大いなる神奈川の地盤　－その生い立ちと街づくり－、技報堂出版、2010、214p.

2）(一財) 日本建築センター：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　－セメント系固化材を用いた深層・浅層混合処理工法－、2008、525p.

3）小川正宏：全国の特殊地盤と戸建住宅対策例　⑫関東ローム、住品協だより、vol.12、pp.16-19、2017.

4）清野 修、岩堀英夫：がけ上小規模建築物のための基礎設計、基礎工、vol.34、No.10、2006.

5）岡　重文：関東地方南西部における中・上部更新統の地質、地質調査所月報、第 42 巻、第 11 号、p.560、1991.

6）国土交通省　国土地理院：主題図 (地理調査)、土地条件図、http://www.gsi.go.jp/kikaku/index.html

7）(公社) 土木学会：土木用語大辞典、技報堂出版、1999、1656p.

第３回　攻めの施工管理

橋本　光則*

* *HASHIMOTO Mitsunori*、住宅地盤品質協会、技術顧問

１．まえがき

地盤支持力の式で有名な土質工学の父と言われるカール・テルツァギー先生は、「現場にこそ真実がある」との言葉のように現場を大変重視したと言われている。現在の地盤会社の中には机の上での地盤設計に振り回されて現場が軽視されている会社もあるようである。営業主体も結構だが営業と技術が一体となって初めて次のもうけネタも出てくるというものである。

筆者はかねてより設計部門と施工管理部門は一体であるべきと考えている。設計と施工が一体となって初めて設計施工の改善・コストダウン、新工法の開発のアイデアが出て可能になる。

前回にも書いたが地盤会社における設計・施工管理部門はとかく社内においては、守備的であり地味な部署である。しかしながら設計・施工管理でお金を生み出し、経営を左右する会社は業績が良く社員も活気に満ちているのである。

２．攻めの施工管理とは

それでは攻めの施工管理とはどうするのか？

攻めの施工管理とは、現場試験データを設計にフィードバックして利用することである。建築系の地盤設計というのはかなり安全を見て行われていることを念頭に考えるべきである。土木系の地盤設計基準に比べてやや安全側である。

・設計で使用する支持地盤の設定は安全を見すぎていないか？
・セメント添加量は過大ではないか？

これらについて再確認してみよう。

支持力式

そもそも杭状地盤改良の支持力式は過大に設定されている。（一財）日本建築センター「建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針」[1)]では柱状改良の計算支持力に対し載荷試験を行った結果、平均で２倍の実測支持力が確認されている。そして設計には載荷試験の結果を利用してもよいことになっている。まず、これを利用すべきである。住宅地盤では工事費は100万円程度であるので施工管理で載荷試験を行う費用は捻出しにくく実際には行うことはないのが現状である。各地域においては繰り返し多くの住宅地盤工事が近隣で行われるのであり先行投資の意味で載荷試験データを蓄積しておくことで今後のコストダウンに役立てることができるのではないか？自前で載荷試験装置を準備して作業すれば正味の出費は反力用の重機の回送代ぐらいで実施することができる。

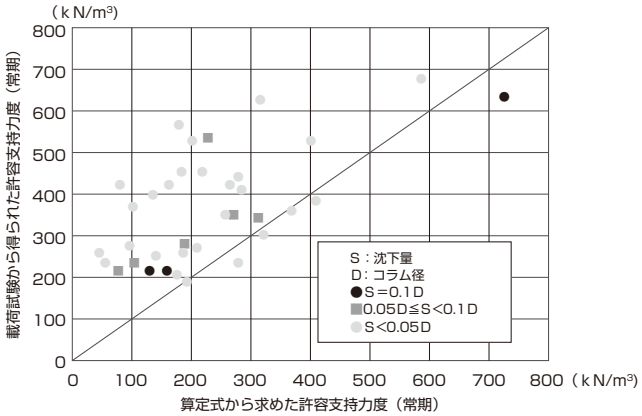


図-1　載荷試験から得られた支持力と算定式の関係

載荷試験データで杭長や杭径を変更することができるとわかれば、さらに発注者を納得させるための管理手法として、改良機などを反力として実荷重の載荷で沈下のないことを確認して品質管理を行う方法もある。

このような手法を施工管理と絡めて売りにすることで、他社に比べ安価で確実な地盤を提供できるのである。

写真-1　杭状補強の載荷試験の様子

セメント添加量

セメント添加量は住宅地盤では300kg/m^{3}が標準的に使われてきた。発端はどうも初期のころのメーカーさんの基準のようである。これは工事規模が小さいのでその都度現地の土で配合試験をして添加量を決めるより多少無駄があっても多めのセメント量であっても日数削減ができるとの発想である。セメント添加量はそもそも配合試験を行うと250～350kg/m^{3}でピークを迎える。セメント量を増やせばよいというものではない。ましてや設計基準強度は600kN/m^{2}程度であるので一般軟弱地盤であれば添加量200～250kg/m^{3}で十分なケースが多い。ここにも攻めの施工管理の余地がある。

具体的手法とすれば、エリアごとに配合試験データと現場強度試験データ（特に深部でのサンプリング）を集積しておくことである。ここでも施工管理と絡めて、より安価で確実な地盤を提供できるのである。このように現場の生きたデータを蓄積し今後の営業と設計に生かすことが攻めの施工管理と言えると思う。

3．小口径鋼管の施工管理の要点

①　高止まり低止まり

杭状補強で高止まりした場合その深さで問題ないと断言はまずできない。仮に実荷重の荷重をかけて沈下がないことを確認したとしても圧密沈下がないことを確認する必要がある。高止まりした場合は、位置変更して打ち直しや、増杭で対応することもある。位置変更した場合に基礎の剛性の再検討も必要である。何本かの杭で高止まりする場合既存の地盤データを確認したうえで、追加調査を行う必要が生じることもある。オートマチックラムサウンディング試験で良いか、標準貫入試験が必要かの判断やサンプリングや土質試験はどうするかなど最低限のコストを考えながらの判断が必要である。その場合、調査計画から地盤工学的な判断が要求される。多くの場合地盤工学的知識と建築構造の知識を駆使することになる。

それにくらべ低止まりの場合、地盤知識はそれほど必要ではないが、施工数量の増額変更であり発注者との交渉力が必要になる。そもそもこのようなリスク回避は契約時に取り決めておくべきものであるが、小規模建築の場合は、一式見積りのどんぶり勘定が多くそこまで十分に実施されていないと思われる。したがって見積時に何らかの一文を入れるなどの工夫も必要である。

写真-2　設計と実測を記載した小口径鋼管の深度検尺状況写真

②　地中障害物

地盤会社たるもの地中障害物の出現は避けては通れない。地中障害が出たから施工不可能で責任範囲外ですとは今の時代許してくれない。相手は素人でありこれを何とか解決するところにプロとして認知されるのである。小口径鋼管は柱状改良にくらべて貫入能力があるので少々の地中障害は回避できる。だがそれでも回避できないときはどうするか、これは施工のリスク管理として社内基準、方針のようなものをあらかじめ作っておくとよい。地中障害は掘り出して何とかとる。そのために隣地との近接施工となれば掘削の影響を最小限にする必要がある。障害物が撤去不能であれば杭施工に代わる代替えの工法を検討する場合もある。場合によっては上部構造物の基礎の検討も必要になる。これらを勘案すれば地中障害物の対策はトータル的な土木施工法のノウハウ、特殊な施工機械の知識と金額算定の力、設計変更技術力・交渉力などが必要である。これ自体儲けを生み出すわけではないが、地中障害で発注者ともめて受注減となることの損害や、地中障害撤去で他社のまねのできない提案をすることで損害を極力回避すればそれはそれで目に見えない儲けと言える。

4．沈下修正工事の施工管理の要点

沈下修正工事の施工管理項目については、いまだ業界全体の管理方法の基準などはまとめられていないが、要点について列挙する。要は施工内容について後からとやかく言われないだけの記録が必要である。

⑴　沈下修正全般共通

沈下修正工事では、修正前後の測量データの記録がもっとも大切である。発注者立会いの下確認をもらう。測量位置は写真でもわかるように明確にする。

また沈下修正工事においては、使用材料の写真など他にくらべて施工後に確認の難しいものは念入りに記録することが望ましい。特に工事費に大きく関係し、施工後には地中にあり確認が難しいところは写真などでの記録が大切である。

写真-3　鋼管圧入による沈下修正

① 耐圧版

耐圧版や仮受け材などは埋まってしまうものなので寸法がわかるように記録する。

基礎周りの掘削範囲は工事費に直結するので範囲がわかるようにリボンテープを使い写真で記録する。

ジャッキアップ後の空洞充填も後から確認しにくいので材料と使用量が良くわかるようにする。

② 鋼管圧入

鋼管圧入は材料の仕様がわかるように撮影するとともに溶接の状況、打設位置と深さがわかるよう写真で記録する。耐圧版と同様に掘削範囲がわかるように写真撮影を行う。修正後の基礎下空洞充填も耐圧版と同様である。高止まりや打設不能箇所が発生した場合は、位置変更や深さ設定など設計や元請との協議が必要である。

③ 薬液注入

薬液注入で施工管理上重要なポイントは注入材料の入荷量と残材量の確認、注入ポイントおよび注入量の記録である。また他の工法に比べて施工後の戻り沈下が起こりうるのでジャッキアップ後の測量については地盤状況を勘案して検討する。また注入時に隣地や周辺への隆起や変位の影響が発生することがあるので、施工前後に境界付近を日付と位置を明記して細かく撮影することが望ましい。

沈下修正全般の施工管理のポイントとしては、工事内容の変更に対して迅速に対処することである。地中の工事、特に沈下修正では予想外のことが他の工事に比べて多く発生するので、最初にある程度想定した金額提示と、対応策を準備しておくことが大切である。また工事の影響による変状などのトラブルに如何に対応するかが大切である。

設計の見直しを現場と連携して実施できる体制で施工管理を行うとよい。

5．これからの施工管理

一昨年の杭打ち偽装問題は、まだ記憶に新しいが、これを契機として杭打ち業界ではICTの導入による施工管理の合理化が進められており、住宅地盤業界でも早急に進める必要がある。

ICTとはInformation and Communication Technology のことであり情報通信ネットワーク技術のことである。

要は通常の施工管理を進めながら撮影し、管理データとともにクラウドサーバーに送信することで自動化と信頼性（偽装をなくす）を高めることである。従来数時間かかっていたものを数分で終えることができ施工報告書を作成する手間を省力化できる。

スマホなどを利用したTV会議システムで、現場の立ち合い確認を補完することもできる。工事監理者・設計者・元請技術者がリアルタイムで同時に現場確認ができるので高止まりや地中障害などのトラブルにもよいだろう。

6．まとめ

前回に引き続いて小口径鋼管と沈下修正について施工管理のポイントについて述べるとともに、通常の技術書では触れない攻めの施工管理についても述べてみた。

・住宅地盤の業界基準は安全サイドになっている＝コストダウンの余地があるものが多い。
　技術に裏付けし無駄を省く手法はいろいろある。
・工事の変更に対処する方法をシステム化、仕組み化して損害を回避する。
・人手不足と労務管理改善、データ偽装の防止などの観点でICTを導入すれば報告書作成などのコストダウンも図れる。

参考文献

1）(一財)日本建築センター：建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針、pp57

『第三の沈下現象』“水浸沈下”に関するQ＆A
―（一財）建設工学研究所　共同研究成果から―

橋本　光則*

* HASHIMOTO Mitsunori、住宅地盤品質協会、技術顧問

1．まえがき

沈下といえば、即時沈下と圧密沈下と相場は決まっているが、２者は発生時期が予測できるが、予測できないのが水浸沈下の特徴である。

昨年の11月福岡市内の地下鉄工事現場において地表面の道路が大規模に陥没する事故が発生したことは記憶に新しい。水浸沈下と陥没現象は地下水が悪さをする点では類似した現象と言える。かなり昔から宅地造成地における締固め不足による水浸沈下事例は多く報告されてきたが、締固め管理をしっかり行う公共関係の工事では聞かれることもほとんどなくなっていた。しかしながら住宅地盤分野では特に不同沈下事例での原因には水浸沈下が疑われるケースが増加している。

その原因としては、まず住宅等の小規模な民間の宅地造成工事では盛土の締固め管理を十分に行われることが少ないことである。次には国土交通省告示1113号を鵜呑みにした地盤調査結果の解釈にあるのではないかと思う。スウェーデン式サウンディング試験（以後SWS試験）において１kN自沈層がなければ住宅のベタ基礎程度の荷重での支持力計算が成り立つ。告示で示す沈下の検討も不要であるとの解釈をしているのである。しかしながら住宅程度の荷重を最低限満足する支持力の地盤であれば水浸沈下が発生することは十分にありうるのである。

住宅地盤品質協会では地盤評価小委員会において、平成26年から水浸沈下に関する研究を一般財団法人　建設工学研究所と共同で行ってきた。ここではその成果を実務者向けに住宅地盤の調査・対策に生かすべくＱ＆Ａの形式で解説するものである。

2．水浸沈下Q＆A

水浸沈下とはどのような沈下のことか？

わかりやすく言えば、海辺の砂遊びでトンネル作りを想像すると良い。湿った砂は見かけ上の粘着力があるのでトンネルを掘っても崩れることはない。ところが海水が来て水浸すると崩れてしまう。同じ理屈で宅地においては、盛土の締固めが十分でなくても湿った状態であれば圧縮沈下しないケースがある。ところが降雨などで水浸するとか地下水位が上昇するなどで土粒子の結合が緩むと、ある日突然沈下するのである。

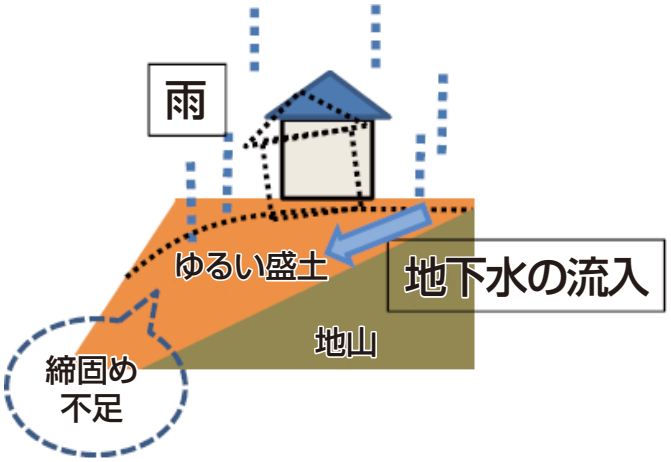


図-1　宅地での水浸沈下模式図

水浸沈下による住宅の不同沈下事故例はあるのか？

諏訪靖二氏は、建築地盤紛争裁判事例での原因別では擁壁・盛土がらみは約半数を占めておりそのほとんどが多かれ少なかれ水浸沈下が関係していると指摘している。[1)]

確かに最近では調査判定技術が向上し、地盤改良も普及したため昔のような軟弱地盤の圧密沈下による不同沈下事故は減少したが、告示1113号の解釈不足からベタ基礎判定による水浸沈下事故例は減っていない。１kN自沈していない緩い砂質土盛土での不同沈下は水浸沈下と思って間違いない。

どのような地盤で発生するのか。目安になる*Nsw*または*N*値はあるのか？

発生する地盤は、砂質土盛土で、締固めが悪く造成後の降雨履歴が無いか少ない地盤である。締固めの程度は、最大乾燥密度の95%以上であれば水浸沈下が発生しないことがわかっている。水浸沈下するような緩い地盤は、締固め度が90%前後となっている。

また同じ乾燥密度でも細粒分含有率が高いほど、すなわち粘土っぽい土ほど水浸沈下しやすい。水浸沈下が発生する目安としては、現場密度が締固め度95%未満の場合であるので、*N*値で５～７以下、*Nsw*では60～90以下といったところである。ただしあくまでも目安と考えること。

SWS試験での宅地の調査時に予測することは可能か？

まずは盛土が新しく降雨履歴が少ない宅地が要注意である。水浸沈下を予測するためのもっとも有効な試験は、①現場で実際に水浸させて沈下を測る「現位置水浸試験法」がある。神戸大澁谷教授らと開発し提案している。[2)]

写真-1　原位置水浸沈下試験の様子

②次には締固め試験と現場密度試験をおこない締固め度を測定することである。どちらも安価な試験である。それにより水浸沈下量の予測が出来る。③SWS試験で前述のように沈下発生の予測目安を立てることは出来るが予測精度は、十分ではない。宅地の盛土は、*N* 値５以上あれば即時沈下などの心配はないとか、一般的に言われているようであるが、水浸沈下も考慮すると*N* 値では８以上ぐらいにとらえていただきたい。

建築までに何回か降雨があればそれ以降は水浸沈下は発生しないのだろうか？

今回の建設工学研究所の実験では締固め度75%の非常に緩い盛土で２ヶ月間に100mmの降雨があると水浸沈下は70%低減されたという事例がある。更地の状態で何回か降雨があると水浸沈下は減少するが、建築により地盤に荷重がかかった状態で再度水浸する場合は、荷重がない場合に比べると沈下は増加するので注意が必要である。

水浸沈下を防止する安価な方法はないか？

防止策として安価な方法から列挙すると、①散水、水撒き②転圧、締固め③表層改良である。沈下低減効果の順番は前記の逆となる。

① 散水、水撒きは「雨降って地固まる」の古来の地盤対策と言える。しかしこれは、表面が粘性土で下部に砂質土がある場合とか表面だけがしっかり締固めされているとその下部には影響しない。しかし地下水位が上がってきたら水浸沈下する可能性がある。また、一度水浸沈下しても上載荷重が増えると前の荷重の場合にくらべ沈下量は減るが水浸沈下は再度発生する。

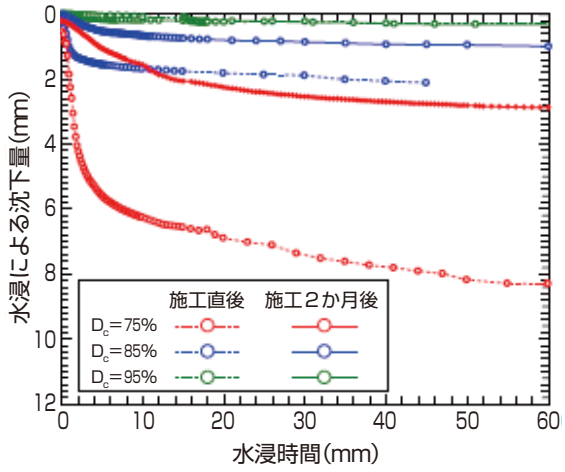


図-2　雨ざらしの有無と水浸沈下量の比較 [3)]

② 転圧・締固めは、最も安価で確実な水浸沈下対策である。施工範囲の設定法は確立されていないが、平面的には表層改良と同様かそれ以上広めに基礎からの張り出しを取るほうが良い。
改良深さは、表層改良の深さと同程度は必要と思われる。ただし施工管理は現場密度などで何か所か確認試験をすることが大切である。現場密度試験はRI試験であれば簡易にできる。

写真-2　RI 現場密度試験（土木管理総合試験所提供）

③ 表層改良は固化すれば水浸沈下はしないので最も効果的である。水浸沈下のみを防止する場合の改良深さについては基準的なものはないが、深度方向に水浸沈下の発生しそうな深さを判定して行うことが良いと思われる。

④ その他、杭状補強 は根本的な水浸沈下の対策ではないが建物を沈下させない観点から行うものである。水浸沈下の対策で施工する場合は負の摩擦力の支持力計算を行うことを推奨する。計算方法は、基礎構造設計指針を参照するとよい。特に柱状改良は*N* 値５程度で先端支持する場合は要注意である。これは径が大き

いので負の摩擦力が大きく先端が支持力不足になりやすいこと、また負の摩擦力がかかると上部荷重にプラスした大きな荷重がかかるためである。また杭耐力が不足するケースが多いので設計基準強度600kN/㎡では要注意である。

水浸沈下で障害が発生した場合、地盤会社にも責任はあるのか？

砂質土の新しい盛土だがN値５程度ありベタ基礎の支持力は満足している。砂質土で圧密沈下の恐れもないのでそのままで建築したとする。その宅地が何年間も沈下することはなかったが、ある年に大雨が降り宅地が冠水したあと、どうも不同沈下が発生したようだ。

この場合、建築時に調査して判定した責任が問われるかというと、まず逃れられない。

水浸沈下は学会報告もあり古くから解明された現象であり、知らなかったでは済まされないのである。

このような事例の場合、水浸沈下の知識のない技術者がそれを解明できず、近隣の工事のせいで地盤が緩んだとか、他の免責になりそうな原因を列挙して逃れていることも見受けられる。諏訪氏の指摘でもあるように建築関係の地盤紛争では、水浸沈下の認識は、まだまだ低いといえる。

水浸沈下の発生は他にどのような原因があるか？

過去に水浸沈下が発生したケースとしては次のようなものがある。

① 雨水排水用配管や側溝からの漏水が原因で建物内に地下水が侵入して水浸沈下した。
② 宅地の上流側に貯水池が新設されそこからの浸透水が原因で地下水位が上昇。盛土内の地下水位が上昇したため水浸沈下が発生した。
③ 盛土が新しいので住宅は柱状改良で支持していたが、降雨により宅地地盤が水浸沈下した。その影響でコラムに負の摩擦力が働きコラム自体支持力不足となり盛土の厚い擁壁側に建物が不同沈下した。
④ 東日本大震災で盛土地盤が緩み、少し沈下したが、その後の降雨による影響でさらに水浸沈下で不同沈下した。

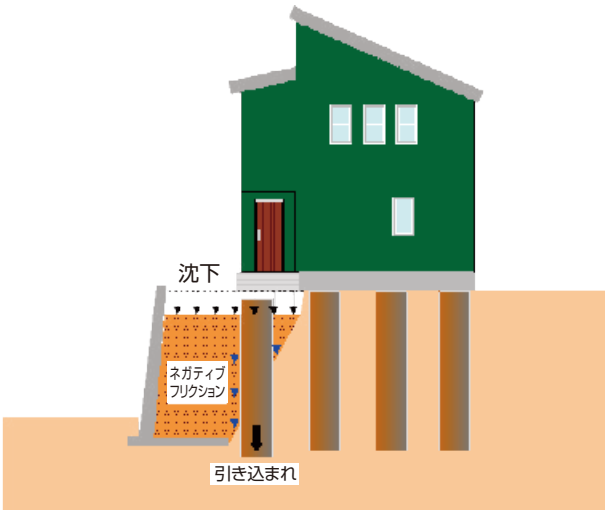


図-3　水浸による負の摩擦力の発生

3．まとめ

水浸沈下について実務者向けにＱ＆Ａの形でまとめた。水浸沈下については、過去土木系の盛土研究では、すでに多くの研究成果が世に出ているが、住宅地盤向けにはほとんど見当たらない。住宅系は個人相手であるが、沈下精度の責任度合いは、土木系に比べ高度である。過去３年間研究取りまとめを行ってきたが、まだまだ不十分であると思う。今後さらに研究が進み予測精度と対策手法が確立されることを期待するものである。なお地盤評価小委員会での3年間の研究成果は住宅地盤品質協会のホームページに掲載されているのでご覧いただきたい。

最後に神戸大学澁谷啓教授をはじめ関係者の方々には多大なご支援とご指導をいただいたことをお礼申し上げます。また諏訪靖二氏及び住宅地盤品質協会 地盤評価小委員会の皆さまにも感謝申し上げる次第である。

参考文献

1）諏訪靖二：調停・専門委員から見た地盤に起因する建築紛争の実態と今後の課題、地盤に起因する建築紛争の解決に向けて-Part２
2）澁谷啓，片岡沙都紀：水浸沈下を対象とした住宅地盤の性能評価のための原位置試験方法ガイドライン（案），住品協だより，Vol.10
3）一般財団法人　建設工学研究所：宅地盛土の水浸沈下現場試験方法に関する共同研究　最終報告書、平成29年3月

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13回：「地形図」から「土地条件図」を思い浮かべる

「地形図を読む技術」
山岡光治（ソフトバンククリエイティブ：2013）

「今尾恵介の地図読み練習帳100問」
今尾恵介（平凡社：2016）

住品協の技術基準書では冒頭近くにペーパー・ロケーションの解説がある。調査に出向く前に、あらかじめ机上で収集できる地盤情報をもとに、おおよその現地の地層構成を予測しようとするのがペーパー・ロケーションの眼目だ。かつては国土地理院が発行した「地形図」や「土地条件図」などの紙媒体の地図を購入し、いちいち地図にルーペをかざして場所を特定するにも手間がかかっていた。でも、いまは違う。ペーパーならぬネット・ロケーションの時代だからだ。ネット上で「地理院地図」を開き、住所を入力することで、「地形図」、「土地条件図」のほか第二世界大戦直後からの「空中写真」などを瞬時に検索することができる。

とりわけ、戸建住宅を対象とした地盤調査では、「土地条件図」が役立つことこの上ない。その理由としてまず第一番に挙げられるのが、「土地条件図」が実に分かりやすいということである。「地形図」だけでは分かりにくかった地形種別が、彩色と模様によって判読できるからである。いわば、国土地理院が「主題図」と呼ばれるジャンルにおいて、地形という「主題」に特化して、「谷底平野」だの「台地」、「砂丘」といった地形の典型例を色分けによってアレンジしてくれたのが「土地条件図」なのだ。

「土地条件図」が重宝される第二の理由は、地形の様相が、おおよそ十数メートル程度のごく浅い地層構成を反映していることに起因する。大規模構造物や工作物にとって、地表近くではその重量に耐えられるほどの堅固な「地盤」は存在しないので、深部の「岩盤」まで到達するような杭基礎を採用するのが一般的である。支持層を探すのに「土地条件図」では役に立たない。地表近くの「土質」をはがした先に潜在する岩盤を表現しているのは「地質図」であって、たとえば「５万分の１地質図」であれば、地質調査総合センターのサイトから閲覧できる。このサイトでは、無理をすれば「谷底平野」などの地形を読むことはできるものの、主に分類されているのは更新世の「地質」（「土質」ではない）である。ただし、これでも支持杭の長さを特定することはできないので、本格的にボーリング・標準貫入試験を実施するか、最寄りの柱状図を参照することになる。ボーリング試験が「地盤調査」ではなく、ときに「地質調査」と呼ばれる所以である。

一方で、小規模建築物の基礎設計は、岩盤のような支持層に依存することが少ない。スウェーデン式サウンディング試験での貫入限界となるまでの「地盤（土質）」が判明すれば、調査判定と地盤補強の設計が可能である。実は、この貫入限界である十数メートル程度の表土は、風雨などの自然現象の影響を絶えず受ける箇所であって、風化・浸食・堆積・固結といった地形の様相を変化させる自然現象（続成作用）の主要な舞台なのである。岩盤として固結する以前の表土は、緩慢な速度ながら絶えず移動している。その途中経過が現在われわれの認識している個別の地形というわけなのだ。

ある特定の地域の特定の地形においては、判で押したように似たような地層構成が出現するのは、過去に同じような自然の影響を受けたからである。「台地」であれ「谷底平野」であれ、それなりの典型的な地層構成のパターンがあり、同一の地形に属する調査地であれば、比較的距離が離れていても、互いのデータに顕著な差異は見られない。すなわち、ペーパー・ロケーションとは、まず調査地の地形を判別することから始まり、当該の地域での地形ごとの地層構成を思い浮かべることなのだ。ただし、いかに「土地条件図」といえども、調査データそのものを教えてくれるわけではない。データを自分の頭の中で地形別に分類整理しておくことが必須条件なのだ。

さて、ここまできて、「土地条件図」が日本全土を網羅していないではないかという問題に遭遇する。人口密集度が高く、産業の拠点となる地域のみで整備されているのが現状だ。その点、全国をくまなく（離島までも）網羅しているのが「地形図」であって、ペーパー・ロケーションが「地形図」頼りになる地域も多い。「地形図」だからといって、「土地条件図」よりも精度が劣るというわけではない。困るのは、使いこなすには熟練が必要ということなのだ。等高線から海抜高度を判読し、地形の微妙な凹凸を感じ取らなければならない。できるならば「地形図」を見て、「土地条件図」に対応するような地形種別が思い浮かぶようになれば占めたものである。

「地形図」の読み方を解説した書籍はこれまでにも多数出版されてきた。その中で、２冊だけ紹介しておこう。『地形図を読む技術』の著者、山岡光治氏は国土地理院の技官からゼンリンを経て、現在もボランティアとして活躍されている専門家。ブログ『おもしろ地図と測量』も有益。『今尾恵介の地図読み練習帳 100 問』の今尾恵介氏はもともと地図学の学者ではない。地図好きが高じて、地図・地名さらには鉄道にまつわるエッセイを執筆するうちに数十冊もの本を残してきた方である。現在はテレビ出演のほか「日本地図センター客員研究員」などの専門家としての顔も持つ。かつては雑誌、それも音楽関係の専門誌の編集者であったので、言葉使いが平易で分かりやすい。

（高安　正道）

事 務 局 よ り

今年も半分を折り返しました。年々、日々の時間が早く感じてしまいます。

最近、昭和に放送された時代劇のドラマにはまっています。もともと歴史が好きで司馬遼太郎や池波正太郎らの歴史小説家の作品や、TVや映画の時代劇を見ていましたが、BSやCSでそれらの作品が放送されているのを見ていると、最近の時代劇と何か雰囲気が違うなと思い、よくよく見ると街並みとか景色が今と違い、それが重厚感を醸し出しているようでした。撮影は時代考証を踏まえたセットの中で行われていますが、野外ロケのシーンでは、その時代にそぐわないものは撮影できないわけで、その差は大きいものだなと思います。田舎道や川べりとかのシーンでも、今の時代は何かしらの整備がされていて、江戸時代のような雰囲気を作るのは難しいのかなと思ってしまいます。90年代半ば以前の作品は、までそれ以前の時代劇と同じような雰囲気を感じました。あくまでも主観の話ですから、本当にそうかはわかりませんが。

でも、家の中とかはセットで何とかなりますが、自然なものは変えようがありませんから、自然の景色は重要だなと思います。舗装されていない道とか、護岸工事されていない小川とか、建物がない景色とか今の時代では、探すのが難しいのだろうとは思います。

90年代半ばからパソコン、インターネット、携帯電話が普及してきて、それまでの生活様式は一変しましたが、変わったのは生活様式だけでなく、街並みも田舎の風景も同じなのかもしれないです。それまでも少しずつ変化してきたとは思いますが、この20年から30年の間の変化は今までとは異なるものだったのかもしれません。

最近、時代劇が作られないのは、人気がないとか、お金がかかるとかいろいろあると思いますが、そのような事も原因の一つなのかなと思っています。

インターネットで過去の航空写真を見ていると、この20年間の街並みの変化は著しいです。人口は増えていないのに開発は進んでいるところに、技術の進歩を感じました。

<審査部　髙橋>

以前も二度ほど地図の話題を取り上げましたが、今回も「地理院地図（電子国土Web）」のお話しです。

地理院地図サイト内の、「ベクトルタイル（地形分類）」をご存知でしょうか。サブタイトルの「身の回りの土地の成り立ちと自然災害リスクがワンクリックで分かります」が示すように、地図上のある地点をクリックすると、その場所の地形分類などの情報が次のようにポップアップ表示されます。

「氾濫平野」

＜土地の成り立ち＞　起伏が小さく、低くて平坦な土地。洪水で運ばれた砂や泥などが河川周辺に堆積したり、過去の海底が干上がったりしてできる。

＜この地形の自然災害リスク＞　河川の氾濫に注意。地盤は海岸に近いほど軟弱で、地震の際にやや揺れやすい。液状化のリスクがある。沿岸部では高潮に注意。

この「ベクトルタイル（地形分類）」が今年の3月に改良され進化しました。

【改良1】　これまでの「土地条件図」のデータに「治水地形分類図」のデータが追加され、全国の主要な河川の周辺を中心に公開範囲が広がりました。これは住宅地盤業界で良く利用されている二つの地図が合体したということで、表示切り替えの必要がなくなり利便性が向上しました。

【改良2】　地形分類の「自然地形」と「人工地形」が別々のデータとなり、片方ずつ表示／非表示できるようになりました。この改良で、盛土地や切土地といった人工地形の、元の地形（氾濫平野、山地など）の把握が簡単に出来るようになりました。

地理院地図はタブレットやスマホでも動作は問題ありません。今後のさらなる進化を期待するものです。

ベクトルタイル「地形分類」URL　http://www.gsi.go.jp/bousaichiri/lfc_index.html

<事務局　新松>

皆さんは夏休みを満喫されましたでしょうか。教員の負担軽減の為、夏休みが短くなる小学校もあるようです。子供には大人になってからでは味わえない時間を体感してもらいたい半面、教員の過重労働問題もあり弱ったものです。

最近、働き方と休み方のバランスが話題になっています。私の休日のイメージは旅行や観劇に行く等、積極的に活動することでした。しかし、何もしないことも立派な休日の過ごし方だそうです。仕事から離れ日常からも離れ、頭を空っぽにして時間に任せるということです。自宅にいても自由に時間を組み立てて休日を楽しめれば良いのですが、なかなかうまくいきません。

憧れの休日スタイルはスタンドアップパドルボード（SUP）に乗り、水の上に浮かんで過ごすことです。SUPは10年ほど前にはまだ珍しかったように思いますが、既に水遊びのスタンダードになっていました。海や川でボードの上に立ち、一寸法師のように長い棒を持って漂っているのを見かけた方もいらっしゃるかと思います。不安定なボードに立ちパドルで水をかくことで平衡感覚が鍛えられる為、フィットネスにも採用されているようです。本当に浮いているだけで満足出来るのか、それに伴う技術も怪しいですがいつか実現してみたいと思っています。

<事務局　坂本>

今年度の住宅地盤スキルアップセミナーは、「新しく参入された方向けに、よりわかり易く」をテーマに当協会の活動に協力いただいている技術委員の方々との長期間の議論と尽力により出来上がったものです。

まず、構成を大きく見直しました。入門編に始まり、身近なSWS試験、続いて補強工事を工法ごとに解説、最後に最低限知っておいてほしい地形地質や法令などの基礎的な知識を解説するようにして、より実務に即した内容に変更しました。

また、今回の大きな目玉は「動画教材」を取り入れたことです。技術委員が実際に調査や補強工事の現場に赴き撮影した動画を提供いただきました。SWS試験の流れや水位測定、サンプリング、各補強工法の施工手順などです。日頃、担当していない業務についても動画を見ることでイメージしやすくなるのではないでしょうか。

かけた手間や情熱の割には集客がままならず事務局としての力のなさを痛感しておりますが、受講された方のスキル向上に役立てれば幸いです。この場を借りて、ご尽力いただいた技術委員に謝意を表します。当協会では、住宅地盤技術の向上に役立てるよう、各セミナーのブラッシュアップを継続してまいります。

<事務局　安西>

編 集 後 記

セミの鳴き声が尋常じゃないですね。そんなに騒がずにもう少し静かにすれば長生きできるんじゃないかと思ってしまいます。

8月末からは防災週間です。地震や津波、火災はいつも予告なしにやってきます。いざという時の為に、自分や大切な人を守る為の備えはとても大切です。皆さんは、家族との連絡方法を話し合っていますでしょうか？防災グッズは用意してありますか？備えあれば憂いなしです。

そのなかでも非常食といえばアルファ米やカンパンなどのイメージをもたれている方が多いようです（私もそうでした）が、先日、会社から消費期限間近の社員用非常食を希望する社員に無料配布される機会があったのですが、これが結構いけるんです。そのなかには「五目ご飯」に「ワカメご飯」「チキンライス」や「ぜんざい」などのデザートなどもあり、どれもお湯・お水をかけるだけの簡単のものですが、日常頂いている料理と遜色なく美味しかったです。非常時はストレスがつき物です。そのストレス対策の一つとして美味しい非常食を備えてみてはいかがでしょうか？

<編集委員長　水谷>

住品協だより

2017 Vol.13　平成29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　http://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・安西幹雄

高機能自走式地盤調査機

JIS準拠　UR−8型(全天候型)

荷重制御　デジタルレギュレーター制御
　　自沈判定速度及び観察時間設定等出来る
載 荷 重　0　0.05　0.15　0.25　0.50　0.75　1.0KN
　　荷重校正が出来る
操作機能　防水高輝度タッチパネル使用
　　状況全データを随時表示します

ロッド回転式引抜機能付(引抜力調整可)

レキ層強制貫入治具(オプション)特許出願中!

ロ ッ ド　空転防止四面溝加工ロッド使用　特殊V字チャック方式
記録解析　SDカード記録　日時分にてデータ管理
　　付属ソフトで生データ処理Gグラフ
移　　動　小型クローラ型運搬車　オプションにて4輪タイヤ式
本　　体　巾570×長さ1360 ×高さ1160(積載時)
　　低型(1090mm軽ワゴン搭載可)
付　　属　コンプレッサー　ロッド　75cm×15本　スクリューポイント
オプション　データ通信

4輪タイヤ式調査機に変換可能(オプション)
狭い場所での調査に有効

低型　軽自動車ワゴンに搭載可

有限会社　仁平製作所
URL　http://www.nihei-works.com
〒322-0074　栃木県鹿沼市日吉町495
TEL0289-62-5883　FAX0289-64-7458

建設技術審査証明を取得した唯一のSWSサンプラー

BL審査証明-018　特許第5071875号

ソイルキャッチャーα

これなら現場で使えます

★10mのSWS孔から10深度同時のサンプリングが可能
★地下水位以深の砂質土のサンプリング性能を保持
★住宅地盤の液状化判定のための試料土サンプリングに適合
★砂質土や腐植土の迅速容易な採取を実現　※その他の土質にも対応適合

BL審査証明-018　特許第5114815号

建設技術審査証明取得の地下水位計　地下水チェイサー　もラインナップ

一般社団法人 地盤調査技術研究協会　http://jiban-kyoukai.com/

戸建・集合住宅及び中低層建築構造物用基礎杭

アルファフォースパイル工法

採用される“ワケ”があります

国土交通大臣認定工法　砂質地盤（レキ質地盤含む）TACP-0240　粘土質地盤 TACP-0241
建築技術性能証明工法　GBRC 性能証明 第 06-01 号

①先端支持力

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

②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。(特許取得)

③ローコスト

翼部を均一な幅でかつスムーズな螺旋状にし、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。

認定取得会社

エイチ・ジー・サービス 株式会社
〒260-0042 千葉県千葉市中央区椿森1-11-7
TEL:043-290-0112 FAX:043-290-0113
E-Mail:hgs@hg-s.co.jp
URL:http://www.hg-s.co.jp

有限会社 天王重機
【小池営業所】
〒435-0052 静岡県浜松市東区天王町755-5
TEL:053-421-8766 FAX:053-421-8722
E-Mail:tennoh@dune.ocn.ne.jp
URL:http://www17.ocn.ne.jp/~tjky/

特許(鋼管杭先端部材)
特許第3822582号
(平成18年6月30日登録)

国土交通大臣認定工法
砂質地盤（レキ質地盤含む）TACP-0240
粘土質地盤 TACP-0241

商標登録(アルファフォース)
登録第4833462号
(平成17年10月7日登録)

建築技術性能証明工法
GBRC 性能証明 第 06-01 号

アルファフォースパイル工法技術協会
事務局　〒951-8141 新潟県新潟市中央区関新2丁目1番73号　新潟ダイカンプラザ遊学館409号　担当:豊島
TEL:025-378-0634　FAX:025-378-0647　E-Mail:info@alphaforce.jp　http://www.alphaforce.jp/

正会員
㈱亜細亜地質エンジニアリング TEL:093-522-4811
出雲建設㈱ TEL:0823-82-3135
㈱江藤建設工業 TEL:092-436-2667
岩水開発㈱ TEL:086-265-0345
グラウンドシステム㈱ TEL:043-226-9881
㈱大料建材 TEL:086-281-3080
㈱奈良重機工事 TEL:052-877-8281
ハウス技研通商㈱ TEL:06-6532-7555
㈲ビルアシスト TEL:025-378-0454
報国エンジニアリング㈱ TEL:06-6336-0128
㈱基土木 TEL:098-938-6081

賛助会員
㈱協伸建材興業 TEL:045-853-1064
㈱三陽商会 TEL:06-4398-7021
玉鐵建設㈱ TEL:098-938-3244

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 アルク
株式会社 恩田組
株式会社 サムシング
株式会社 システムプランニング東京
有限会社 世和
地研テクノ 株式会社
株式会社 テラ
報国エンジニアリング 株式会社
アートクレーン 株式会社
エイチ・ジー・サービス 株式会社
兼松サステック 株式会社
ジオテック 株式会社
株式会社 新生工務
株式会社 創和
千代田ソイルテック 株式会社
株式会社 東亜機械工事
雅重機 株式会社
アキュテック 株式会社
株式会社 オートセット
有限会社 黒澤重機工事
株式会社 システムプランニング
炭平コーポレーション 株式会社
大和ランテック 株式会社
土筆工業 株式会社
富士重機工事 株式会社
株式会社 横浜ソイル

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丁目3番12号 E-1ビル4F
TEL 03-3273-9876　FAX 03-3273-9927　http://www.soil-design.co.jp/

NPO 住宅地盤品質協会主催　2017. 10/15（日）開催！

《信頼の住宅地盤技術者資格》《18年間、延べ資格者6000名》

2017年度 技術者認定資格試験

●住品協の資格試験制度は「住宅の品質確保促進法」施行前の1999年から実施
全国で6000名余りの資格者が地盤業務に携わってきました
●今や資格者登録番号は、調査報告書や施工報告書の必要項目です
●主任技士合格者には「地盤品質判定士」の受験資格が与えられます

開催日および会場

2017年10月15日（日）［申込締切日 9月1日（金）厳守］
札幌、仙台、東京、高崎、名古屋、大阪、岡山、福岡
※東京は3会場で開催しますが指定はできません

受験料

技　　士：6,000円/名
主任技士：7,000円/名
※受験料は部門ごとに必要

試験時間

調査部門　技　　士／10:30～11:45（75分）
　　主任技士／10:30～12:00（90分）
設計施工部門　技　　士／13:30～14:45（75分）
　　主任技士／13:30～15:00（90分）

お問合せ・お申し込み方法

詳細はホームページをご確認下さい
http://www.juhinkyo.jp/

住宅地盤技術者認定証サンプル

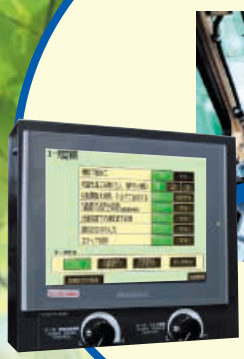
NPO
住宅地盤品質協会

〒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　Fax 03-3830-9852

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。

施工管理装置
セコーマスターⅡ搭載



●タッチパネル＆7インチ大型ディスプレイ　簡単操作!!
●USBメモリの採用でデータ容量も大幅にアップ!!

DHJ 08型
DHJ-12型
DHJ 15型
DHJ 25型

形式	DHJ08-5	DHJ08-5M	DHJ08-5MX	DHJ-12-2M 4.8t	DHJ-12-2M 6.0t	DHJ-12-2SP	DHJ15-5M 6t・m	DHJ15-5M 8t・m	DHJ15-5SP	DHJ25-5	DHJ25-5SP
	地盤改良	マルチ	エムエックス	マルチ	マルチ	鋼管	マルチ	マルチ	鋼管	地盤改良	鋼管
オーガ回転トルク kN・m (tf・m)	5.1〜15.3 (5.1〜1.6)	7.1〜21.4 (0.7〜2.2) (高トルク仕様) 8.0〜23.9 (0.8〜2.4)	(3.5t・m仕様) 5.8〜34.8 (0.6〜3.5) (4.0t・m仕様) 6.6〜39.3 (0.7〜4.0)	15.6〜46.6 (1.6〜4.8)	20.1〜60.3 (2.0〜6.1)	(通常時) 32.8〜98.3 (3.3〜10.0) (低トルク時) 16.4〜49.2 (1.7〜5.0)	6.6〜59.4 (0.7〜6.1)	8.7〜78.5 (0.9〜8.0)	(通常時) 46〜139 (4.7〜14.2) (低トルク時) 15〜46 (1.5〜4.7)	26〜78 (2.7〜8.0)	30〜276 (3.1〜28.1)
オーガ回転数 min-1	29.5〜88.5	21.1〜63.1 (高トルク仕様) 18.8〜56.3	(3.5t・m仕様) 71〜13 (4.0t・m仕様) 63〜11	11〜65	10〜58	6〜35	12〜72	9〜58	5〜31	19〜58	2.5〜15
オーガ押込/引抜力 kN (tf)	46.2 (4.7)	46.2 (4.7)	51.0 (5.2)	55.3 (5.6)	59.4 (6.1)	59.4 (6.1)	92.1 (9.4)		68.6 (7.0)	92 (9.4)	196/98 (20.0/10.0)
エンジン定格出力 kW/ min-1	40.8/2400			71.3/2100			118/2000			118/2000	

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　■札幌グループ TEL(011)881-2021　■北日本グループ TEL(022)288-2530　■東日本営業所 TEL(03)6688-6808　■中部営業所 TEL(052)623-3314
■大 阪 支 店 TEL(06)6341-4455　■九州グループ TEL(092)572-7332　■広島出張所 TEL(082)545-5162　■高知出張所 TEL(088)884-0350

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

住宅地盤の液状化調査は、PDC Piezo Drive Cone

ボーリング調査

測定結果は
間欠的

土質試験が必要
1週間程度は必要

PDCによる調査

PDC（ピエゾドライブコーン）は
地盤の間隙水圧を
測定することによって
- 低コスト
- 高効率
- 省スペース
- 詳細測定

を実現した革新的な
地質調査技術です。

NETIS 登録 TH-100032-A

測定結果は
連続的で詳細
ボーリング調査と同じ費用で
より多くの地点を調査できます

土質試験は不要
短期間で調査可能
細粒分含有率Fcの推定可能

住宅地盤なら
最短で、1日で調査可能
（深度10m×2箇所）

※住宅性能表示制度における「液状化に関する情報提供」についての特記事項への対応も可能

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・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)・(株)興和・五洋建設(株)
・サンコーコンサルタント(株)・ジオテックコンサルタンツ(株)・(株)ズコーシャ・(株)ソイル プレーン・(株)ダイヤコンサルタント・中央開発(株)・中部地質(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)
幹事会社：応用地質(株)　関連会社：応用計測サービス(株)・応用リソースマネージメント(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

SWS地下水位

スウェーデン式サウンディング試験孔を利用した地下水位測定法

「2015年4月1日 住宅性能表示制度の見直し
液状化の情報提供が求められました」

交流式
比抵抗水位計

一般社団法人
住宅生産団体連合会
2015年2月
簡易液状化判定
アンケート結果
第1位

2012年度
第10回
建築・住宅技術アイデアコンペ
審査員特別賞
建築研究開発コンソーシアム

特許第4970416号
特許第5078964号

建築技術性能証明 GBRC第10-22号

▽地表面

有孔管（パイプ）
外径φ19mm 内径φ7mm
横穴径φ4mm @250mm

砂・シルト・粘性土地盤の
地下水位を簡単に
精度良く測定。

泥水の影響を受けない
無水掘のため
地下水位測定の
信頼性が高い。

SWS試験が可能な地盤
深度10mまで測定可能

Silt
Silt
Bubble

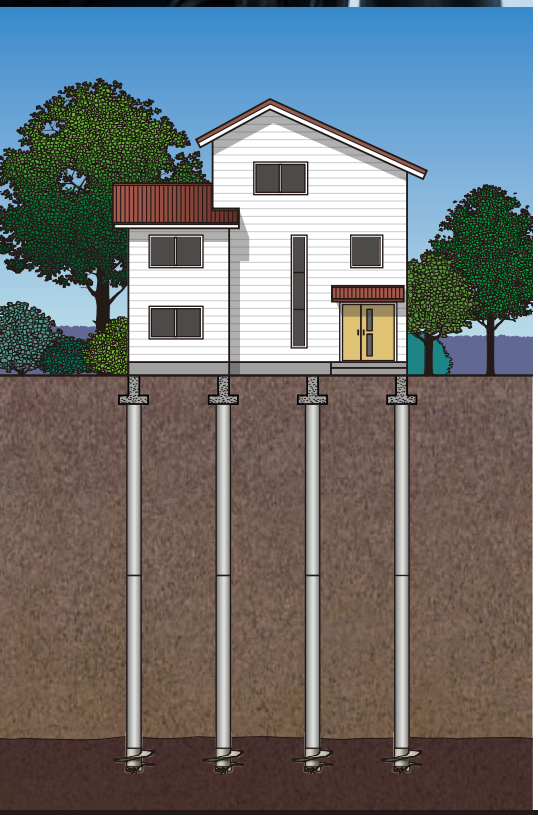
5
4
3
2
1
0

▽地下水位

SGL The Association of SWS Groundwater Level Survey Technology

一般社団法人 SWS地下水位測定技術協会
技術本部

〒135-0032 東京都江東区福住 1-17-11 ML 門前仲町 301 号
TEL03-3630-5010 FAX03-6458-8326 E-mail tech@asgl.or.jp

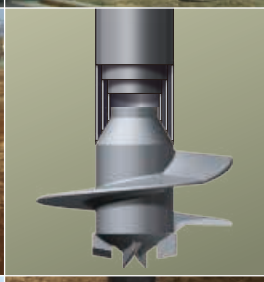


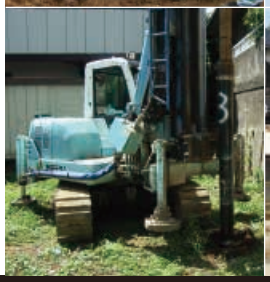
Σ-i 杭状地盤補強工法 シグマ・アイ

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
	（株）アース建設
	（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
中部	カナイ技研サービス（株）
	アートクレーン（株）
	（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
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/

S·S·J SAMPLER

SIMPLE SOIL JUDGE

SWS 試験の可能性を最大限に生かす土壌サンプラー

全国で活躍中！

- 低予算でサンプリング
- 地盤を選ばない
- 採取精度抜群
- 作業効率UP

それぞれ違う深度で採取された土壌。
地耐力調査だけでは判明しない土壌の素顔です。

SWS 調査の弱点である土質判定・液状化判定に新たな確信をプラス

新開発の SSJ サンプラーを SWS 機の先端ロッドに装着して、指定の深度で貫入採取。乱れの少ない土壌を得ることができます。さらに、FL・PL 法による解析で、ボーリング並みの高精度な液状化判定が可能です。

当社では、SWS の経済性に SSJ の確信機能をプラスした、信頼性の高い液状化判定法 SWSJを促進・提案しております。

土質を確定する新しい地盤調査法 SWSJ project by HySPEED co.,Ltd.

低予算で高精度な解析結果を得る。

動画公開中

HySPEED ハイスピードコーポレーション株式会社
〒791-8016 愛媛県松山市久万ノ台 339-1
☎089-989-8863 FAX：089-989-8823

SSJ サンプラー 検索

国産材を有効活用した地盤補強工法

累積施工件数 14,000 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！

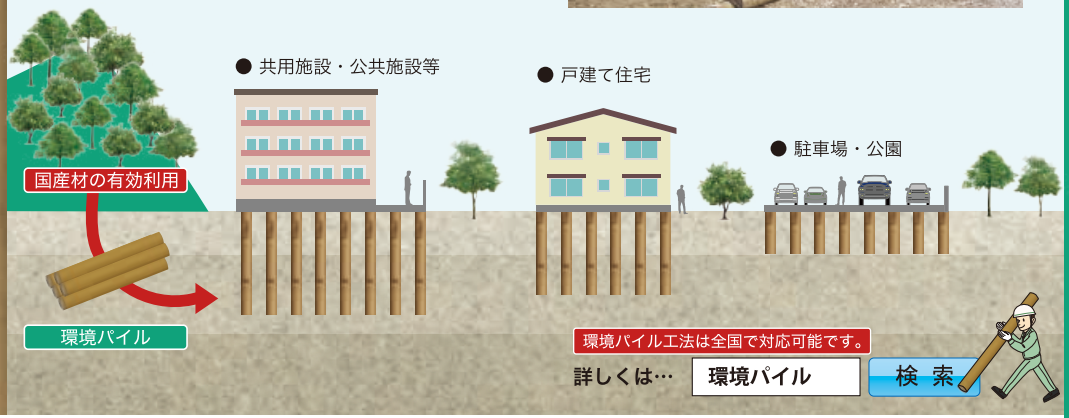
1. 木材を利用した地盤改良工法として
2. 一般財団法人日本建築総合試験所

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

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/

工法協会加入社一覧（五十音順）

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

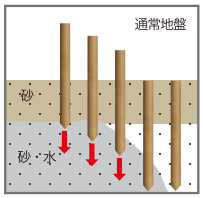
● 第 17 回国土技術開発賞優秀賞　● 第 6 回ものづくり日本大賞　● ウッドデザイン賞 2015（ソーシャルデザイン部門）、奨励賞（審査委員長賞）
● ジャパンレジリエンスアワード 2016 優秀賞　● 平成 27 年度地盤環境賞（地盤工学会）

丸太打設液状化対策＆カーボンストック

LP-LiC工法

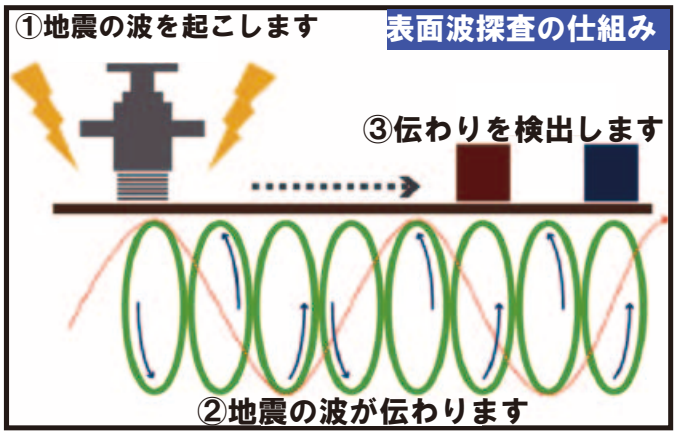
Log Piling Method for Liquefaction Mitigation and Carbon Stock
http://www.knn.co.jp/gt/liquefaction/

丸太打設液状化対策＆カーボンストック工法（LP-LiC 工法）は、丸太を地盤に打設し砂地盤を密実化することで、地震減災を行いながら、地球温暖化の緩和や林業再生に貢献する工法です。



表面波探査法
地震の波を使った地盤調査方法

調査風景



調査の仕組み

表面波探査機「GO－21」販売中

人工的に地震の波を発生させ、振動の伝わりを調べる調査方法です。
地盤調査に慣れていない方でも導入いただいた後、研修を行いますので、
すぐに始められます。

表面波探査の特徴

①ガラ、礫等が混在していても測定できます。
②地盤の支持力と沈下量が分かります。
③表層地盤改良、アスファルト等表層が固くても計測ができます。
④国交省告示1113号に定められた調査方法です。
⑤技術審査証明を取得した調査方法です。＊(財)先端建設技術センター

全国で宅地の地盤調査も行えます！！

日本全国どこでも
スピーディーに対応致します！

ビイック株式会社

東京本社　東京都文京区本駒込6-12-16
大阪営業所　大阪市淀川区西中島3-5-12-301
福岡営業所　福岡市博多区博多駅東3-11-14-905

ご相談は営業部まで
TEL 03-3947-5800
FAX 03-3947-7321
http://www.vic-ltd.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（更１）

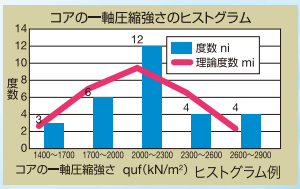
THE HIGH PERFORMANCE METHOD

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、独自開発の掘削攪拌機（特許申請中）により、土質に左右されない、バラツキの少ない、安定した攪拌性能を実現しました。全国で多くの性能確認試験を行ない、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。

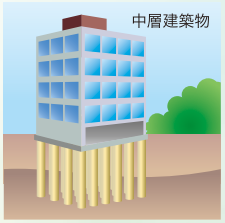
高品質 HIGH QUALITY

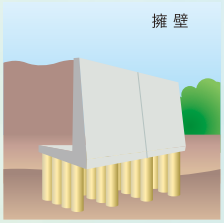
- 多数の実験結果に裏付けられた、確かな品質です。
- 砂質土、粘性土、ロームの各土質での性能確認試験により、変動係数が25%以下であることが確認されました。
- 性能確認試験により、バラツキの設定値が得られているため、品質検査は「検査手法A」が原則です。
- 本工法の技術指針に基づいて、信頼性の高い施工を実施します。

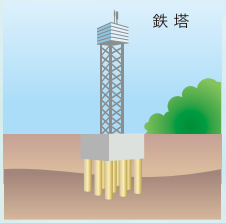


適応性 ADAPTABILITY

- 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=600～1500kN/㎡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）	
最大改良長	12.0m	
攪拌翼	6枚（掘削翼を含まず）	
羽根切回数	450回/m以上（砂質土、粘性土） 550回/m以上（ローム）	
適用構造物	建築物、擁壁および工作物	小規模建築物※
コラム径	φ400㎜～φ1200㎜	φ400㎜～φ800㎜
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 （ローム地盤は、ローム対応型固化材を使用）
設計基準強度	600～1500kN/m²	砂質土：900kN/m² 粘性土：800kN/m² ローム：600kN/m²

※右記の①～④の条件をすべて満たす建築物
①階数：地上3階以下 ②高さ：13m以下 ③軒高：9m以下 ④延べ面積：500㎡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

— ボーリングデータベースの構築から地下構造を可視化する —

G-Space II 3D cloud

既往ボーリングデータを点から面に表現することで、3 次元地盤モデルを実現します。地盤情報の 3 次元化と解析技術が、社会インフラの維持管理や多岐にわたる防災への活用に望まれています。

◆ G-Space II 3D cloud 概要 ◆

ボーリングデータ整理・登録

G-Space II

3Dモデリング

地形 3次元
全国対応

3次元地盤図
（東京）

任意断面線
DXF出力可能！

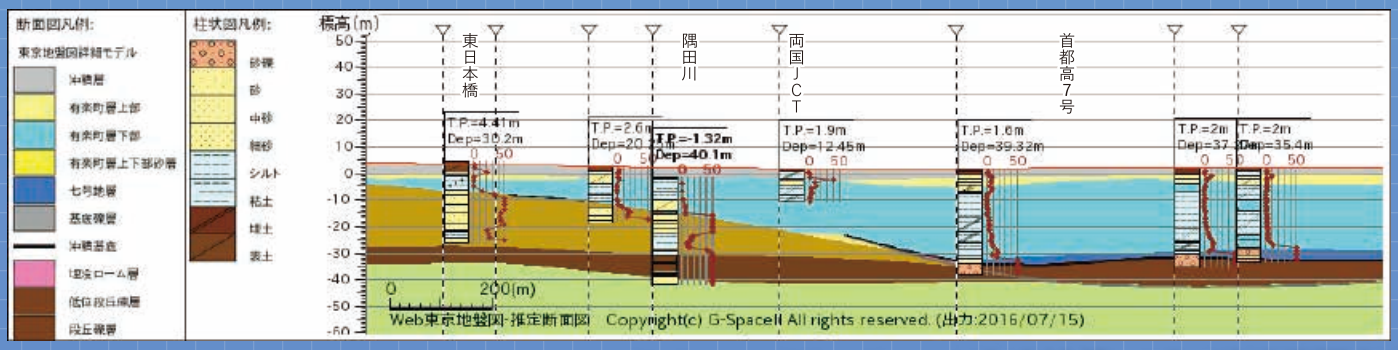
3Dビューワー
プレゼンテーション用資料に！

CIMモデルへの変換

国交省では CALS/EC の問題点等を改善・発展させた CIM の導入を進めようとしています。CIM では “属性を付与した 3 次元モデル” を構築・利用する事を前提としており、ICT を駆使して設計から維持管理に至る業務の改善、効率化、品質、環境性能向上、ライフサイクルコスト削減等を目指しています。

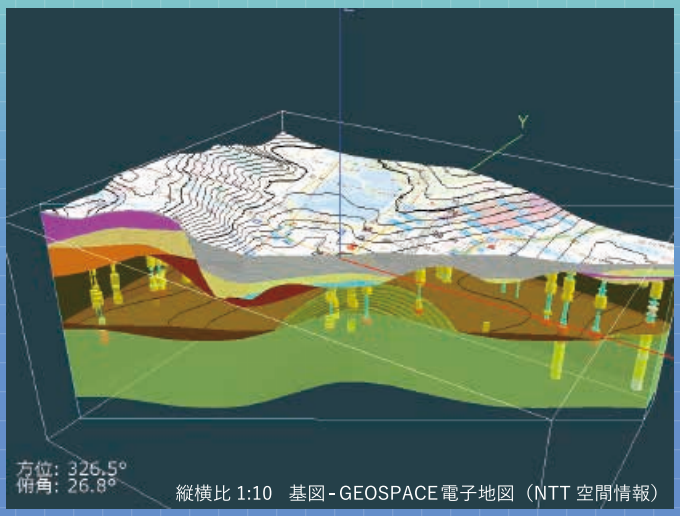
「CIM 対応ガイドブック―地質調査版」
―般社団法人全国地質調査業協会連合会より抜粋

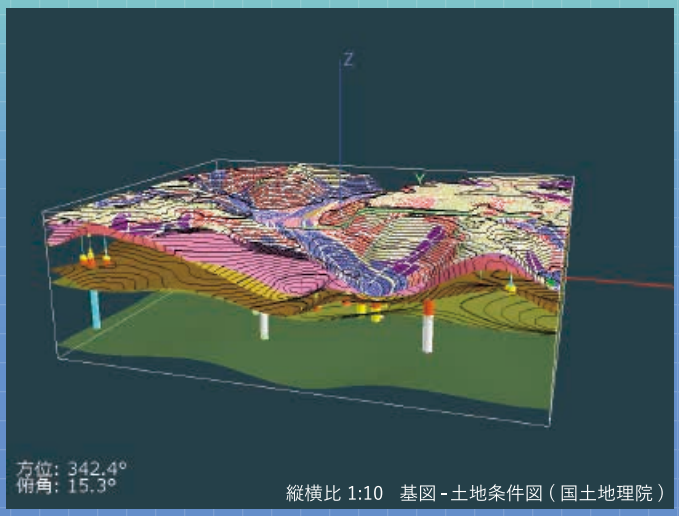
ロケーションマップ
ボーリング簡易レポート
液状化指標 等の 8 種類のレポート出力が可能！



G-Space IIにて、web東京地盤モデル試験公開中!

◆ G-Space Geo3D Viewer ◆





使用料 5,400 円（税込）/ 月（1 ユーザー ID ごとの料金です）

株式会社 中部地質試験所
〒466-0058 名古屋市昭和区白金 1-14-27 TEL:052-882-2447（代表）
http://www.cyubu-tisitu.jp/　担当：横山

掲載内容は断りなく変更することがありますのでご了承ください。 2017.6

住品協発行書籍のご案内

住宅地盤調査の基礎と実務－地盤をみる－
2014年９月発行

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

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

Ａ４カラー　186ページ
＜価格＞協会員価格　3,000円
　　（協会員外　3,500円）税込

住宅地盤の調査・施工に関わる技術基準書
2016年第３版

明解で健全な住宅地盤の調査・補強工事を実現するための指針となることを目的として2007年１月に初版を発行してから９年が経とうとしています。細部の修正を加えながら、研修会やセミナーの参考資料として活用され、会員への周知、浸透が図られてきました。第３版を2016年１月に発行します。今回の改訂では、技術の向上と地盤事故の減少という観点から基準の一部見直しと、よりわかり易くするために文章などの修正・統一を行いました。

主な改定内容
・JIS 規格変更への追従
・柱状改良の改良径 500 ㎜以上 600 ㎜未満を条件付で許容
・小口径鋼管の鋼管長制約および拡底翼の大きさ制限の緩和

＜目次＞
１　総則
２　地盤調査
３　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

＜価格＞協会員価格　1,000円
　　（協会員外　1,200円）税込

強い（こわ）住宅地盤－住宅基礎地盤の失敗例に学ぶ－
2011年10月発行　発行：総合土木研究所　編集：住宅地盤品質協会

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

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

＜価格＞協会員価格　2,590円
　　（協会員外　3,240円）税込

住宅地盤の補強工法設計例
2010年６月発行

技術基準書にはない実務上の設計例を取り上げ設計の手順や例を示しました。

＜目次＞
１　総則
２　地盤補強工法の設計例
　・表層地盤改良の設計例
　・柱状地盤改良の設計例
　・小口径鋼管の設計例
３　失敗事例

＜価格＞協会員価格　1,000円
　　（協会員外　1,200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必要事項を記入しFAXにてお申込下さい。
住品協図書館　URL：http://www.juhinkyo.jp/books/library/

NPO
住宅地盤品質協会

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

基礎工 定期購読者限定の

基礎工バックナンバー デジタルブックサービスのお知らせ

初期費用の分割支払サポート！

定期購読者限定！過去の基礎工500冊以上が読み放題！

スマートフォン・PCから閲覧可能！

まずは、見本誌の閲覧からお試しください。

1973年の創刊号～
直近2年前まで閲覧可能

●バックナンバーデジタルブックサービスとは？？

定期購読者限定で基礎工のバックナンバーをデジタル版として閲覧できるサービスです。

- 1973年の創刊号から直近2年前までの基礎工が読み放題！（直近2年間はサービス対象外）
- 2001年以降は文字データも保持しているため、本文中の検索が可能。執筆者、工法名等で検索が出来るので読みたい記事が探しやすい。
- 印刷も可能。・絶版で購入不可なバックナンバーも閲覧が可能！

●支払方法は初期費用おまとめ一括払いか分割払いの選択が可能！

①初期費用54,000円＋年間更新料3,240円

②年間5,400円（10年間継続払い）＋年間更新料3,240円

お問い合わせは
総合土木研究所
〒113-0034　東京都文京区湯島４－６－12　湯島ハイタウンB-222
電話：０３（３８１６）３０９１　FAX：０３（３８１６）３０７７
E-mail：sogodoboku@kisoko.co.jp　URL：http://www.kisoko.co.jp

これから10年先の地盤を見据えて

スリーエスG工法協会は創設より10年目を迎えました

http://www.sss-g.com/

累計6,000棟を達成！
リニューアルHP公開

※ Excelベースで動作する
施工図作成支援ツール
近日中リリース予定

スリーエスG工法協会

スリーエスG工法（一般建築物）・**3SG-cube工法**（小規模建築物）
建築技術性能証明 取得 柱状改良工法 GBRC 07-21号 改2

■ 工法協会本部
【岡山・大阪・姫路・徳島】
岩水開発株式会社
TEL：086-265-0345　FAX：086-265-6112
岡山県岡山市南区福吉町18-18（本社）
http://www.gansui.co.jp/　info@gansui.co.jp

■ 特別会員

【新潟】　㈱皆川組　025-259-4500
「沈まない都市（まち）づくりを目指します」

【埼玉】　伊田テクノス㈱　048-720-4888
「お客様の希望を超えた感動をお届けします！」

【埼玉】　㈱袋内興業　048-290-4777
「計画段階から地盤のご相談うけたまわります」

【長野】　野寺基礎工業㈱　0266-52-5236
「地域の地盤専門店」

【岐阜】　高井基礎産業㈲　058-229-7101
「技術と自然の調和を目指す興動派施工集団」

【鳥取】　美保テクノス㈱　0859-30-4100
「夢(すまい)を支持して支持されて、お陰様で10周年！」

【香川】　三栄工業㈱　087-840-4611
「地盤に関することなら、お気軽に御相談下さい」

■ 正会員

【宮城】　モットーキュー㈱　022-388-9701
「住環境に必要な品質を限りなく追求します」

【茨城】　㈱アルク　029-246-9511
「スリーエスＧ工法売上４期連続ナンバー１」

【群馬】　ランドスタイル㈱　0276-57-6661
「仕事もスリーエスＧもガッチガチ‼」

【神奈川】正栄工業㈱　045-320-5228
「いつまでも地球と一緒に土台を支える会社」

【福井】　㈱エム･ティー産業　0776-67-2144
「北陸の地盤を守る」

【愛知】　㈱ｾｲｼﾝｸﾞﾗﾝﾄﾞﾜｰｸ　052-726-5535
「誠心(セイシン)誠意をもって、お客様の土台を支えます」

【大阪】　大和ランテック㈱　06-6229-7270
「安心の住まいを地盤から支え続けます」

【福岡】　㈱ワイテック　092-292-1516
「信頼から想いが生まれて理念となる」

【鹿児島】㈱江藤建設工業　099-229-7500
「見えないからこそ丁寧な品質を」

【鹿児島】㈱九大地質ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ　099-251-2050
「21世紀から次世紀へ豊かな郷土を残すため」

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
㈱環境工事
㈱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
湊川地盤調査㈲
㈲信和エンジニアリング
㈱富士建商
㈱伸栄興産
㈱ＩＣＰむさしの
㈱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㈱
㈱研進工業
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㈱
㈱積善
㈱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㈱
㈲不動重機機工
㈲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
北斗興産㈱
隆テック㈱
ハウス技研通商㈱
㈲清和工業
アートクレーン㈱
㈱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㈱
㈲ソイルテクノ（熊本）
㈱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㈱
㈱丸屋建設
㈱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 東京営業所
㈱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
㈱Ｍ’ｓ構造設計
京橋物産㈱
㈱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
コングロエンジニアリング㈱
㈲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
大興産業㈱
㈱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㈱
㈱ヤマダ
㈱大三建設
㈱皆川組
ホクシン建設㈱
ニッサンパイル建材㈲
㈱加覧組
㈲ディソイル山梨
㈱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㈱
三星鉱業㈱
㈱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
東京テクノ㈱
㈱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
㈱メイホーエクステック 大阪支店
㈲ソイルテクノ（秋田）
㈲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
㈱長野土質試験所
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㈲
㈱アスク・アドバンス北信越
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
東栄コンクリート工業㈱
㈱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
㈲向陽
㈱セントラルベーステクノ
㈱大東技建
㈱インテック
大和ランテック㈱
ミズシマ㈲
㈱ＫＢＭ
㈱エスエスティー協会
㈱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㈱
㈱タツイチ
㈱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
㈱シンセイ
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㈱
㈱坂本建設
㈱グリンブル
大成コラムテック㈱
㈱アイアス
ランドプロ㈱
㈱宇佐美工業
㈱ＲＩＺＥ
㈱ジオ・ワークス（京都府福知山市）
金城重機東北㈱
㈱ワイテック
ソイルプラン
㈱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㈱
沖縄住宅地盤㈱
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）
㈱相双リアルエステート
㈱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
㈲ヤマシタ総建

□特別会員

太平洋セメント㈱
三谷商事㈱ 中部支社 名古屋支店
日東精工㈱
鉱研工業㈱
㈱ワイビーエム 東京支社
応用リソースマネージメント㈱
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
㈱協伸建材興業
㈱地盤審査補償事業
ジャパンホームシールド㈱
全国マイ独楽工業会
一般社団法人ハウスワランティ
㈱ＧＩＲ
ＳＢＩリスタ少額短期保険㈱
在住ビジネス㈱
やすらぎ㈱
ビイック㈱
㈲平川建材
㈱ランドクラフト
日鐵住金建材㈱
地盤ネット㈱

（2017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
http://www.juhinkyo.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

2017年6月現在

住宅地盤技士(調査部門) ……2519名
住宅地盤主任技士(調査部門)……877名
住宅地盤技士(設計施工部門) ……1909名
住宅地盤主任技士(設計施工部門)…831名
住宅地盤実務者……905名

全国469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

2016年第3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

http://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：http://www.juhinkyo.jp/
E-mail：info2@juhinkyo.jp