

VOL.  
**12**  
2017

# 住品協だより



NPO  
住宅地盤品質協会

試験杭はセレモニー？	1
住品協TOPICS	2
技術委員会報告	4
1) 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	5
2) 連載：Thinking 住宅地盤－住宅地盤をどう捉えるか－	10
3) 連載：住宅地盤業者のための戦略的法務	12
4) 連載：住宅地盤補強工事における 施工管理のポイント	14
5) 連載：全国の特殊地盤と戸建住宅対策例	16
シリーズ地盤の書棚から 第12回	20
事務局より・編集後記	21

## 次

### 広告目次

株地盤審査補償事業	22	応用リソースマネジメント(株)	26
(有)仁平製作所	22	PDCコンソーシアム	28
(一社)地盤調査技術研究協会	23	SWS地下水位測定技術協会	29
アルファフォースパイル工法技術協会	23	Σ-i工法協会	30
戸建住宅基礎地盤補強研究会	24	(一社)住宅地盤リスク情報普及協会	31
アイリフト工法技術委員会	24	環境パイル(S)工法協会	32
日本車輪製造(株)	25		

### 表紙の写真



表紙の写真は、北海道函館市の本通上空から五稜郭と函館山を空撮した写真である。

函館山は、日本を代表する陸繫島（りくけいとう）であり、砂州によって大陸や大きな島と陸続きになった島のことである。海岸からそれほど離れていない距離に島があると、海流による浸食や運搬作用によって運ばれてきた岩屑が陸地と島の間に堆積し、細長く低平な砂州を形成して両者をつなぐ形となる。この砂州をトンボロといい、今までにも紹介してきた。

桜が満開の五稜郭も見事で、昨年開通した新幹線で東京から約4時間で訪れることが出来るので、春には花見も兼ねて訪れるのも良計である。

(写真提供：はこだてフィルムコミッショナ)

# 試験杭はセレモニー？

日本工業大学名誉教授・パイルフォーラム(株)副社長

桑原 文夫



杭の本施工に先立ち、「試験杭」を施工することがほとんどの杭の施工指針において定められている。設計内容、施工計画および施工管理方法の妥当性を確認するために実施される。新たに開発された施工法についてはもちろん、古くから用いられている工法であっても、全く同じ地盤は二つとないことから、実際に適用される地盤において、その性能を発揮できるかどうかを試験により確認することは意味があり、必須な施工管理の一つとされている。

ところで、この試験杭は通常、最初の本杭に対して行わっており、そのことが各種の指針において認められている。もちろん、地盤調査を行った地点に近いことも必要である。試験杭による調査の結果、採用した施工法・施工計画が常に妥当であるという結果になるとは限らない。その場合は以後施工する本杭に対して施工法の修正を行う。この場合、試験杭として施工された杭はそれ以外の本杭とは異なる性能を示すことになり、場合によってはこの試験杭は撤去し、変更した施工方法により再施工することになる。このような事態は施工者も設計者も望んでおらず、試験杭の結果による仕様変更は限りなく避けたいと願うのは当然の心理である。また、試験杭に対しては、本杭として使うことを念頭に置いた試験に限定され、今一步踏み込んだ試験を躊躇することも、試験杭はセレモニーでは？と言われる所以であろう。

そこで、提案である。試験杭は本杭ではなく、本杭とは別な試験用の杭を本杭と全く同じ施工法で施工すべきではないだろうか。もちろん工期も費用も前述の慣用法より増加する。試験杭の近くで地盤調査を行う必要もある。しかし、この試験杭は本杭ではないので、破壊試験も含めて可能な試験はいくらでもできる。

最近の杭施工方法は事前に地盤を掘削するプレボーリング工法や場所打ちコンクリート杭が主流で、試験杭として

得られる情報の大半は杭体を埋設・築造しなくても、事前の掘削時の情報で十分な場合が多い。すなわち、試験杭ではなく試験掘りで用は足りる。敷地内の別な場所において、本杭と同じ方法で掘削し、その時の情報を可能な限り収集する。試験掘りは地盤調査間隔が開き、支持層深さに不確かさが残る場所において行なえば、地盤情報の不足を補うことも可能である。

地盤改良の設計・施工においては、試験施工は杭工事より一層重要度を増す。試験施工を行い、その結果により改良体の設計が定まるのが通常である。最近の埋込み杭は杭先端や杭周辺に地盤改良と同様の改良体が築造される。この部分の性能について、従前はプロセス管理、すなわち施工の仕様を定めることによりその性能を推定する方法を採用していた。しかし、当該敷地において築造した根固め部が必要な性能を発揮することを保証するには、その寸法・形状に加えて、十分な強度を確保する必要がある。そこで、施工したばかりの根固め部から未固結試料を採取し、その強度を確かめる手法が提案されている。本杭の根固め部から未固結試料を採取することも可能であるが、それが躊躇される場合は、試験杭(試掘)の根固め部から採取することにより、実態に限りなく近い状況を確認できる。

平成27年秋に杭工事における問題が発覚し、日本建設業連合会(日建連)が『既製コンクリート杭施工管理指針(案)』を策定した。そこで、試験杭での施工プロセスの確認として、試験杭に関する詳細な規定を定めている。これは元請が責任を持って試験杭の管理と確認を行うことを謳つたもので、「試験杭はセレモニーではない」ということを明確に宣言したと受け取れる。このような取り組みが既製コンクリート杭のみでなく、場所打ちコンクリート杭やその他の施工法に対しても明確に決められ、確実に実行されることを願っている。

# 住品協 Topics

## ●2017年度事業のご案内

### ・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。

昨年度から「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】2/18(土)大阪 2/25(土)東京・名古屋  
【eラーニング】2/13(月)～3/10(金)

また、2013年度から開催時期を毎年2月に移行しています。これに伴い、認定資格の有効期限を翌年の3月末まで延長しています。発行済みの登録証については読み替えでの対応をお願いします。更新など今後発行される登録証は3月末期限となります。

この開催時期に変更によりセミナー受講と更新手続きが同時に見え利便性が向上します。

### ・第19回通常総会

5月25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）

7月1日(土)、8日(土)開催予定 会場は未定。  
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6、7月に変更し、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なりました。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年度からは、より入門者向けにリニューアルします。具体的には身近なSWS試験や補強工事をメインに取り上げ動画なども使い親しみやすくわかり易い構成とします。

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。

### ・試験対策セミナー（開催時期・内容・会場未定）

2016年度も開催を見送り、技術者認定資格試験の合格を目指している方に対して「試験対策のポイント」スライドをHPに掲載しました。2017年度にどのように実施するかは検討中です。

### ・技術者認定資格試験

10月15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ます理事及び各委員会への委員を派遣しております。

## ●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）

2016年12月現在、延べ6347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905名が登録されています。

## ●訃 報

当協会理事の齋藤 直樹 殿（株式会社三友土質エンジニアリング 代表取締役）が、2016年12月4日午前1時に永眠されました。（享年45）

当協会への長年に亘るご貢献に心より感謝を申し上げ、謹んでご冥福をお祈り申し上げます。

# 住品協 Topics

## ●2016年度 技術者認定資格試験のご報告

日時 2016年10月16日（日）

会場 全国8地区10会場

総受験者数 1556名

今年度は新たに422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） 197名（589名受験）

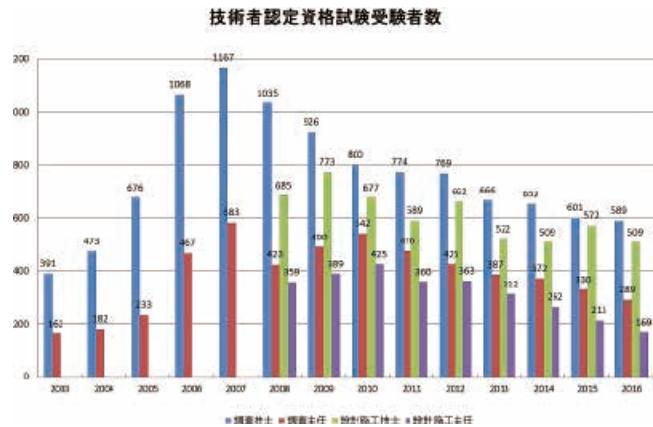
住宅地盤主任技士（調査） 37名（289名受験）

住宅地盤技士（設計施工） 164名（509名受験）

住宅地盤主任技士（設計施工） 24名（169名受験）

合格者の皆様、おめでとうございます。

今回、惜しくも不合格となられた方々、次回の挑戦を期待しています。



## ●新会員のご紹介

12月末時点の会員数は478（正会員A・B、準会員）

2016年7~12月の新入会員は4社です。

ジャステクト株式会社（福岡）

新日本建設株式会社（愛知）

株式会社相双リアルエース（福島）

株式会社地質土（千葉県）

また、賛助会員として1団体が入会されました。

地盤ネット株式会社（東京）

住品協の活動に積極的に参加頂けるよう期待します。

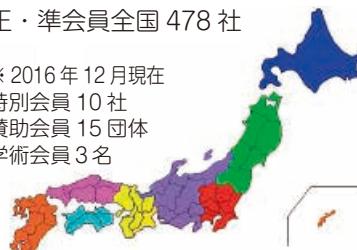
正・準会員全国 478 社

※ 2016年12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	15 社
東北	33 社
東関東	155 社
中部	112 社
近畿	81 社
中四国	29 社
九州	10 社
	43 社

## ●協会員紹介

当協会の理事である出雲建設株式会社 代表取締役の吾郷俊宏さんをご本人から紹介していただきます。



私は、広島県東広島市に住んで40年になります。以前は、13歳まで広島市内に居ました。当時は随分田舎の町に来たものだと感じていました。中学生男子は全員丸刈りの時代でしたので、今の時代では考えられません。

社会人になって他社で働いていましたが、父が体調不良で倒れたため当社で働く事になりました。

仕事の事はたいした内容を書けないので省きますが、割と若い時から地域ボランティア活動をしてきました。

長女が小学校に入学した時からPTA役員を引き受けたのを機に、運動会の準備や草刈作業、登校時下校時のパトロールなど様々な行事があるたびに、参加してきました。長男の小学校入学時からPTA会長の役を5年間引き受け、計11年間PTA役員を務めました。給食費滞納問題の時期

などは、先生と一緒に保護者に手紙を書き、様々な諸問題を校長室で話し合っていたのを覚えています。役員さんは女性の方が多いため、会社の会議のようにはいかないので、言葉を選びながら気を使う事が絶えませんでした。

しかし、普段校長先生、教頭先生とお話しする機会がない保護者が多いなか、私の場合は、その点は恵まれていました。自分の子供の学校での様子などを知ることができたからです。最近は保護者同士の交流が少なくなっていたため、参観日やイベントを増やし、保護者同士の交流や、先生と保護者との会話を増やす努力をしました。保護者も協力的に参加してもらって有意義なPTA活動でした。

この活動の影響なのか、子供が卒業してPTA活動は終えるつもりでしたが、今度は、教育委員会の委員に参加させていただく運びとなり、毎月1、2回は会合に行っていました。ここでも様々な経験をさせていただき、勉強になりました。市職員の方々の書類作成の量の多さには驚きました。職員との上下関係の厳しさや、市民の方への親切な対応には頭が下がります。世間では批判されやすい委員会ですが、多くの問題を抱えたなか、真面目に仕事に取り組んでいる姿は、私のなかで強く印象に残りました。

私も民間の会社経営者として、これまで培ってきた経験を仕事に活かして、この業界で向上できるよう頑張っていきたいと思います。

# 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

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。その成果物として、昨年8月、『住宅地盤を対象とした液状化調査・対策の手引き書』を発刊した。本書は、液状化対策の設計施工について、分かり易くまとめたもので、協会員の皆様の中には、既に閲覧された方、業務で利活用されている方もいると思われる。

今回、本書の内容説明、ならびに震災関連の住宅訴訟や熊本地震被害に関するセミナーを、下記の通り企画した。2011年東日本大震災以降、住宅の液状化に対する考え方は、徐々にではあるが変化しており、消費者への情報提供や説明責任が実務者により求められつつある。当説明会に時間が割けない方も多数いると思われるが、本委員会では、多くの方々の参加を希望している。



### (1)日程（すべて2017年）

- 第1回 1月27日 名古屋（ウインクあいち）
- 第2回 2月3日 福岡（福岡ARKビル）
- 第3回 2月7日 大阪（エル・おおさか）
- 第4回 2月14日 仙台（仙台PARM-CITY）
- 第5回 2月28日 札幌（札幌市教育文化会館）
- 第6回 3月7日 東京（日本大学CSTホール）

### (2) 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）

（注）内容等は都合により変更される可能性があります。

詳細は住品協HP、地盤通信等でご確認願います。

## 2. 地盤評価小委員会

（一財）建設工学研究所に委託し、9月末に現地試験盛土における水浸沈下試験等の原位置試験を実施した。その後、室内水浸沈下試験を実施している。そして、原位置試

験と室内試験の整合性を確認し、簡易貫入試験との関連、水浸沈下推定式との関係性を検証している。

今後は、過去の研究成果を含めて総合的に検討し、住宅地盤の調査・対策への活かし方を含め、まとめ上げる。

下記写真は試験盛土の作成状況とドローンで上空から撮影し、盛土の沈下の様子を解析したものである。



写真1 試験盛土の作成状況および手順  
(一財)建設工学研究所提供

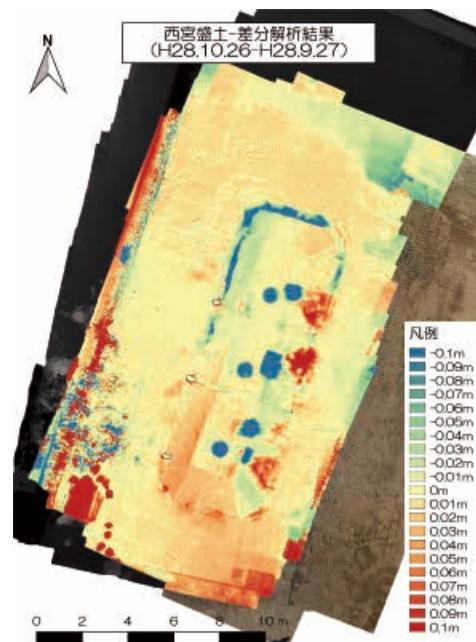


写真2 試験盛土変形解析図  
(一財)建設工学研究所提供

## 3. 施工管理基準書（仮）

技術基準書であ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—地盤をみるー」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。

内容及び発行時期については今後検討し、次号にて改めて報告する。

（技術委員会 大石 学）

## 三成分コーン貫入試験

高田 徹\*

\* TAKATA Toru、(株)設計室ソイル 技術部長 東京都中央区日本橋 3-3-12-4F

### 1. はじめに

戸建住宅の地盤調査は、標準貫入試験（SPT）や土質試験よりも、簡便性や経済性を重視してスウェーデン式サウンディング（SWS）が用いられる。このSWS主体の調査の流れは、今後もしばらくは続くと思われる。

一方、三成分コーン貫入試験（Cone Penetration Test : CPT）は調査精度と経済性を兼ね備えた調査法として、海外で有名な調査法である。しかし国内での利用は極めて少なく、その存在すら知らない技術者も多いと思われるが、利用価値は比較的高い。その理由として、SPTや土質試験はボーリングを併用するため時間と費用が多くかかるが、CPTは貫入口ッドに取り付けたコーンを圧入するだけで地盤性状が把握できるからである。またSPTやSWSは地上で貫入抵抗値を測定するのに対し、CPTはコーンに内蔵されたセンサーで、直接貫入抵抗値を測定する。CPTは、貫入口ッドの重量や周面摩擦の影響を受けない唯一のサウンディング手法だと言える。

CPTが普及しない要因は、SPTやSWSにはその測定値から構造物の基礎設計が可能な基準や指針類が豊富にあるのに対して、CPTにはそのような資料が少なく、実務で使用し難いことや、住宅地など狭小地向けの小型機を所有している調査会社が少ないことも一因である。

上記の背景を踏まえ、本稿では、CPTの試験方法とその留意点について概説する。

### 2. 試験方法

#### 【概要】

コーン貫入抵抗、周面摩擦抵抗、間隙水圧を電気的に測定可能なコーン（写真-1、図-1）を地盤に貫入させ、それら3つの成分を測定する調査法。貫入速度は $20 \pm 5$  mm/sとし、3つの成分は深度計により、深度1 cm毎のデータが得られる。貫入装置の貫入反力は、装置の実荷重方式、またはアンカー方式（写真-2）があり、狭小地だと後者が主体である。

本稿では、三成分コーン貫入試験と呼んでいるが、近年のエレクトロニクス技術の発達により様々なセンサーを内蔵したコーンも開発されていることから、総じて“電気式コーン貫入試験”とも呼ばれている。



写真-1 電気式コーン外観

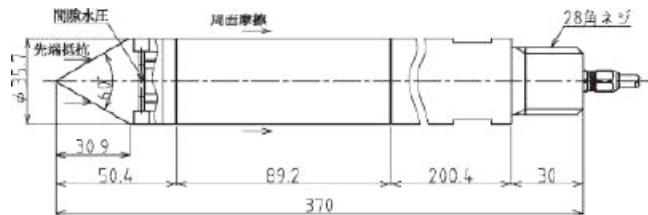


図-1 電気式コーン形状



写真-2 CPT の試験状況

#### 【規格・基準】

JGS1435-2012 「電気式コーン貫入試験方法」

#### 【分類】

静的貫入試験（国告示1113号：地盤調査方法に該当）

#### 【適用範囲】

コーン仕様や貫入装置の貫入力によるが、概ね、岩盤

を除く未固結土を対象とする。

#### 【得られる地盤情報】

- ・コーン貫入抵抗 ( $q_t$ )
- ・周面摩擦抵抗 ( $f_s$ )
- ・間隙水圧 ( $u$ )

上記3つの深度分布が得られる。以下にCPT結果から推定できる主な地盤定数を示す。

・ $N$ 値

$$N = \begin{cases} 0.341 I_c 1.94 (0.001 q_t - 0.2)^{1.34 - 0.0927 I_c} & \text{for } q_t > 200 \text{ kN/m}^2 \\ 0 & \text{for } q_t \leq 200 \text{ kN/m}^2 \end{cases} \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

$I_c$ ：土質分類指數（詳細は3章参照）

・ $q_u$ ：一軸圧縮強さ

$$q_u = 2 \cdot (q_t - \sigma_{vo}) / N_{kt} \quad \dots \dots \dots \quad (2)$$

$\sigma_{vo}$ ：鉛直全応力

$N_{kt}$ ：コーン係数（8～16）

・ $c$ ：土の粘着力

$$c = q_u / 2 \quad \dots \dots \dots \quad (3)$$

・ $F_c$ ：細粒分含有率

$$F_c = I_c^{4.2} \quad \dots \dots \dots \quad (4)^1$$

・ $p_c$ ：圧密降伏応力

$$p_c = (q_t - \sigma_{vo}) / 3.44 \quad \dots \dots \dots \quad (5)^2$$

### 3. 試験の特徴と留意点

表-1にCPTの主な長所と短所を示す。CPTは、高精度かつ得られる地盤情報が多いサウンディング試験として有名だが、その理由として、①地中で抵抗値を測定している点と、②コーン貫入抵抗だけでなく周面摩擦抵抗、間隙水圧を測定することで土質分類に優れている点が挙げられる。

式6は、土質分類指數 $I_c$ で、この $I_c$ 値から表-2に示すような土質分類ができる。その他、図-2に示すような土質分類判別図なども提案されている。

一般に熟練した調査者であれば、 $N$ 値や $N_{sw}$ など貫入抵抗値だけでも概ね土質がイメージできたりするが、確実性に欠けることも多々ある。CPTが土質分類に優れるのは、貫入抵抗値に加えて、特にコーン貫入時の間隙水圧を測定する点であろう。具体的には、土の粒度と透水の高い相関性を用い、粘性土は透水性が低いことからコーン貫入

表-1 CPT の長所と短所

長所	①深度 1 cm 每と細かく連続的に測定できるので、地盤の硬軟度合の細かな変化が分かる。
	②コーン貫入抵抗値は、貫入ロッドの重量や周面摩擦の影響を受けない。
	③土質分類、地下水位の推定ができる点から、地盤の硬軟だけでなく、液状化や圧密など多様な地盤評価ができる。
短所	①センサーを扱うのでセンサーのキャリブレーションが重要となる。調査者の熟練が必要。
	②電気式コーンは比較的高額でかつ消耗度合も高いので、他調査に比べ、機資材損耗が高くなる。

時の間隙水圧は静水圧よりも高くなる。一方、砂質土では、透水性が高いため過剰間隙水圧が働いても瞬時に消散されるため、ほぼ静水圧に近い挙動を示す。こういった水圧の挙動も土質分類に利用できる。

また、ボーリング調査の土質分類の多くがコア鑑定者の目視観察に委ねるのに対して、CPTは電気式かつ 1 cm 每に測定することから、数値として土質が判別でき、かつ細かな土層の変化も見逃さないといった特徴もある（図-3 参照）。

さらには、間隙水圧の挙動や消散試験を行うことで静水圧が把握できることから、地下水位が求められる。このように、CPTだけで土質分類（細粒分含有率）や地下水位が推定できることから、液状化判定にも有効となる。

CPTの留意すべき点としては、センサーが正常であることを確認して測定することが何よりも重要である。これは電気式に測定する調査法全てに言えることだが、センサーのキャリブレーションが適切でなければ、折角の高精度な調査も意味がない。調査者はその数値が直接地盤評価に繋がることを踏まえて十分注意して調査する必要がある。

$$I_c = \{(3.47 - \log Q_t)^2 + (\log F_r + 1.22)^2\}^{0.5} \quad \dots \dots \dots \quad (6)$$

$Q_t$ ：基準化先端抵抗  $\{ = (q_t - \sigma_{vo}) / \sigma_{vo} \}$

$F_r$ ：基準化フリクション比  $\{ = f_s / (q_t - \sigma_{vo}) \times 100 (\%) \}$

$\sigma_{vo}$ ：鉛直有効応力

表-2  $I_c$  による土質分類の方法<sup>3)</sup>

$I_c$	土質分類
1.31以下	礫質土
1.31～2.05	砂～シルト質砂
2.05～2.60	シルト質砂～砂質シルト
2.60～2.95	砂質シルト～シルト質粘土
2.95～3.60	シルト質粘土～粘土
3.60以上	有機質土

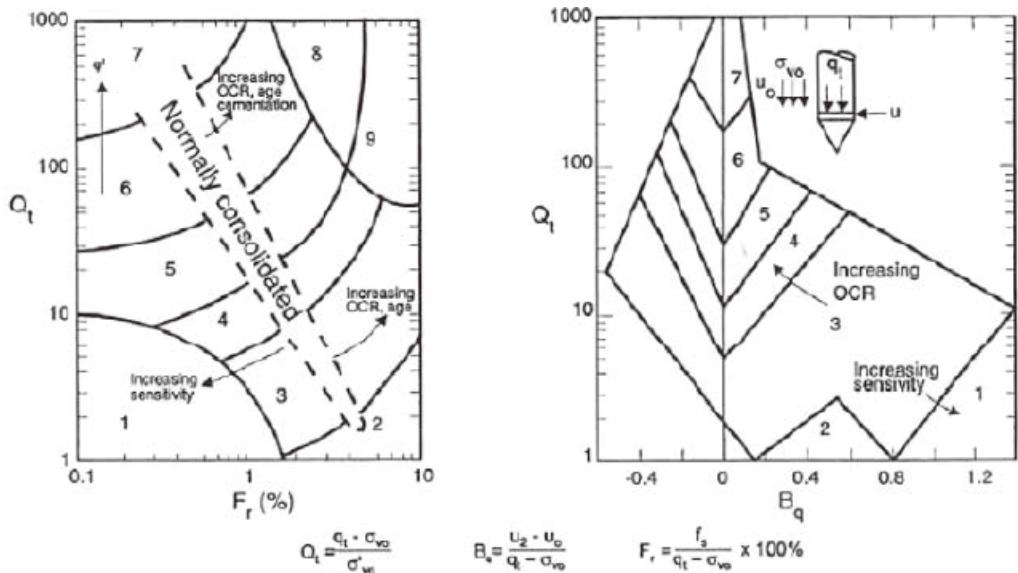
### 4. 試験結果の評価

CPTのアウトプットは、図-3に示すような三つの成分 ( $q_t$ ,  $f_s$ ,  $u$ ) の深度分布である。この深度分布を元に、式1～式6で示される推定式により、地盤強度、圧密、液状化などが評価できる。

#### ・土の強度特性

図-4にCPT、SWSデータから推定した $N$ 値の深度分布の2例を、図-5に一軸圧縮強さ $q_u$ の深度分布の2例を実測値と共に示す。なおSWS結果の推定は、いずれも稻田式を用いた。各調査ポイントは約 2 m の離隔がある。

図-4よりCPT、SWSデータから推定した $N$ 値の深度分布は、実測結果と類似しているが、CPT結果の方がSWS結果よりも実測値とよく一致している。ただし、図-4(a)の深度 6～14 m で、実測値 (SPT) が  $N=0$  と一様にモンケン自沈しているが、CPT、SWS結果では  $N=0$  になって



Zone Soil behaviour type  
 1. Sensitive, fine grained;  
 2. Organic soils-peats;  
 3. Clays-clay to silty clay;

Zone Soil behaviour type  
 4. Silt mixtures clayey silt to silty clay  
 5. Sand mixtures; silty sand to sand silty  
 6. Sands; clean sands to silty sands

Zone Soil behaviour type  
 7. Gravelly sand to sand;  
 8. Very stiff sand to clayey sand  
 9. Very stiff fine grained

図-2 土質分類判別図 (左:  $Qt - Fr$ 、右:  $Qt - Bq$ )<sup>4)</sup>

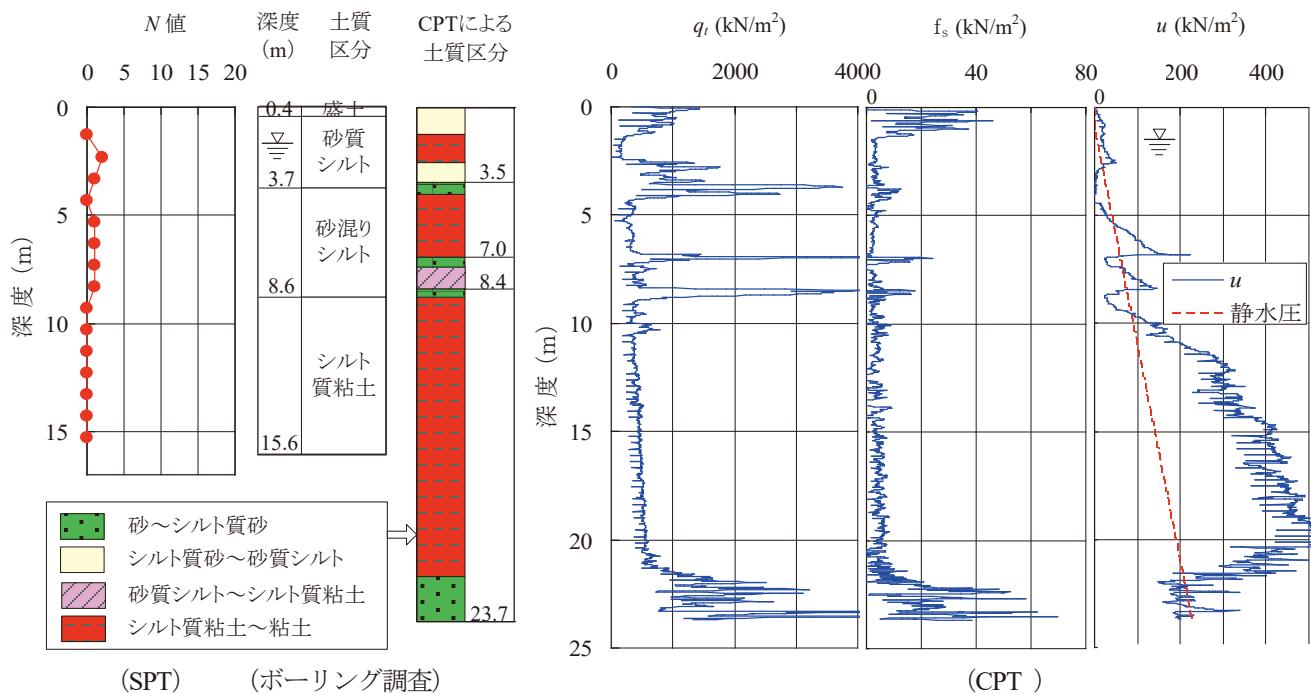


図-3 CPT結果の一例 (SPT、ボーリング調査含む)

いない。これは深さが増すごとにロッド自重の影響が実測値 (SPT) に含まれるからである。またSWS結果では、深度6~12m (図-4 (a)) で一定値 ( $N=1.5$ ) を示している。これはSWS結果も実測値 (SPT) と同様にロッド自重の影響を受けるからである。一方、CPTはロッド自重の影響を受けずに貫入抵抗値を直接測定している。

図-5に示す $q_u$ の深度分布では、実測値 (一軸圧縮試験) が4測点と少ないが、CPT結果の方がSWS結果よりも実測値とよく一致しているのが分かる。

#### ・圧密降伏応力の評価

図-6に、CPT、SWSデータから推定した圧密降伏応力 $p_c$ と鉛直有効応力 $\sigma_{vo}'$ の深度分布を、圧密試験で求めた $p_c$ と併せて示す。図-6 (a) は、佐賀県有明海近傍の水田跡地を調査の半年前に約1.6m盛土した宅盤で、図-6 (b) は、埼玉県越谷市の住宅地で調査の半年前に建替えに伴い0.4mの盛土を施した地盤である。

SWSでは、図-6 (a) で深度1.75m以深、図-6 (b) で深度8.75m以深がSWSでの自沈層に相当する。この自沈層では、SWSデータから推定した $p_c$ は深度方向に一定

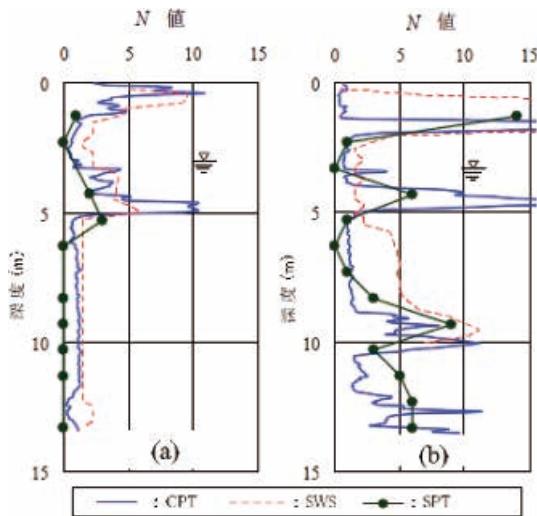


図-4  $N$  値の深度分布の比較

【調査地：(a) 千葉県流山市、(b) 山形県酒田市】

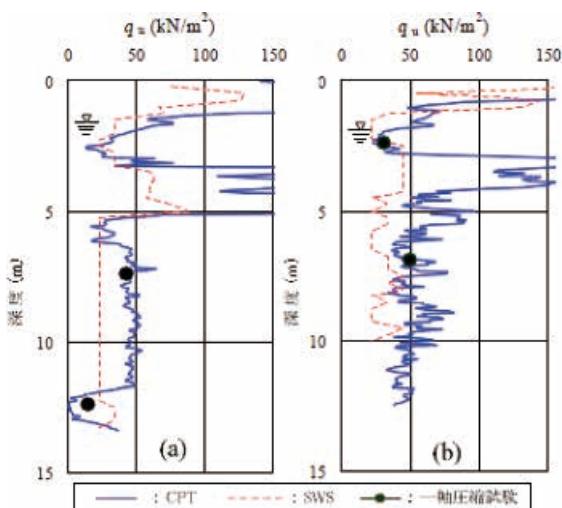


図-5  $a_{ii}$  の深度分布の比較

【調査地：(a) 千葉県流山市、(b) 埼玉県草加市】

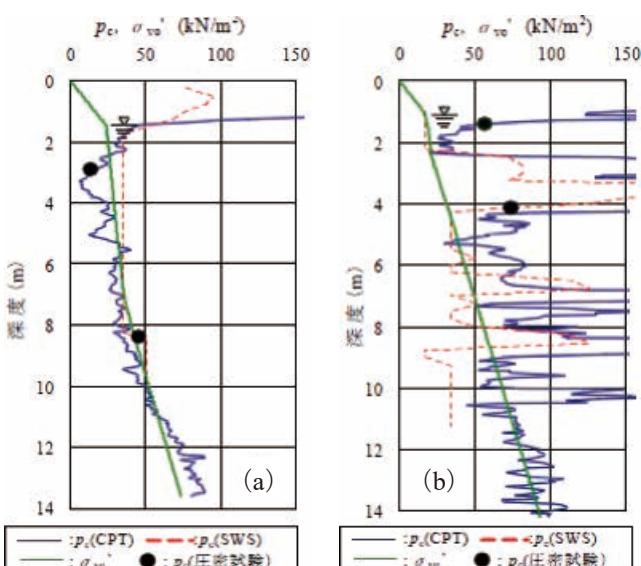


図-6  $n_c$  の深度分布の比較

## 図 3 $\beta_c$ の深度分布の比較

値になっている。計4点での実測値ではあるが、CPTによる $p_c$ は、SWSによる推定結果よりも、実測結果に近いと言える。

### • 液状化判定

建築基礎構造設計指針<sup>5)</sup>では、ボーリング結果（SPT+粒度試験）から液状化発生に対する安全率 $F_L$ 値を求める場合、補正 $N$ 値から土の液状化強度 $R$ を求める手法が示されているが、同じようにCPT結果から直接 $R$ を求める手法も示されている。具体的には、まずCPT結果から、式7に示す補正コーン貫入抵抗値 $q_c$ を求め、図-7中の曲線に応応させることで $R$ が推定できる。

$F(I_c)$  : 図-8より求まる粒度（土の挙動特性）に関する補正係数

$C_N$ ：拘束圧に関する換算係数  $(= (98 / \sigma'_{v0})^{0.5})$

図-9は、液状化した同宅地内で実施したCPT、SWS、ボーリング調査（SPT+粒度試験）の結果である。図中の土質柱状図によると、地下水位は深度3.3mで、深度3.3mまで $N=4$ 程度の盛土・埋土を有し、深度3.3～10.5mまで $N=10\sim 20$ 程度の礫混り粗砂・細砂で、深度10.5m以深はシルト質粘土・固結粘土であった。

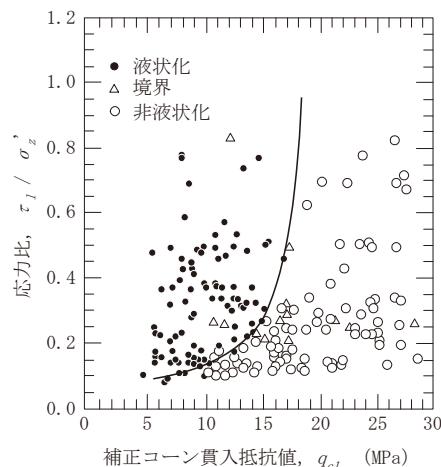


図-7  $q_{\text{cl}}$  と液状化抵抗比の関係<sup>5)</sup>

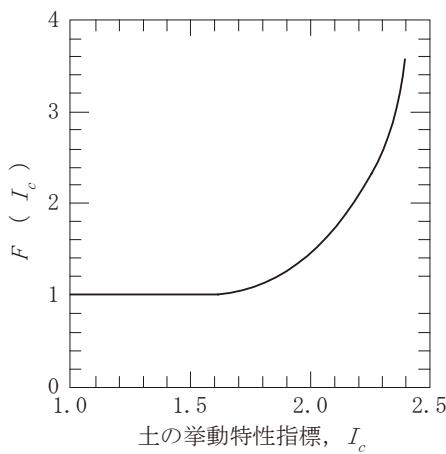


図-8  $I_c$  と  $F(I_c)$  の関係<sup>5)</sup>

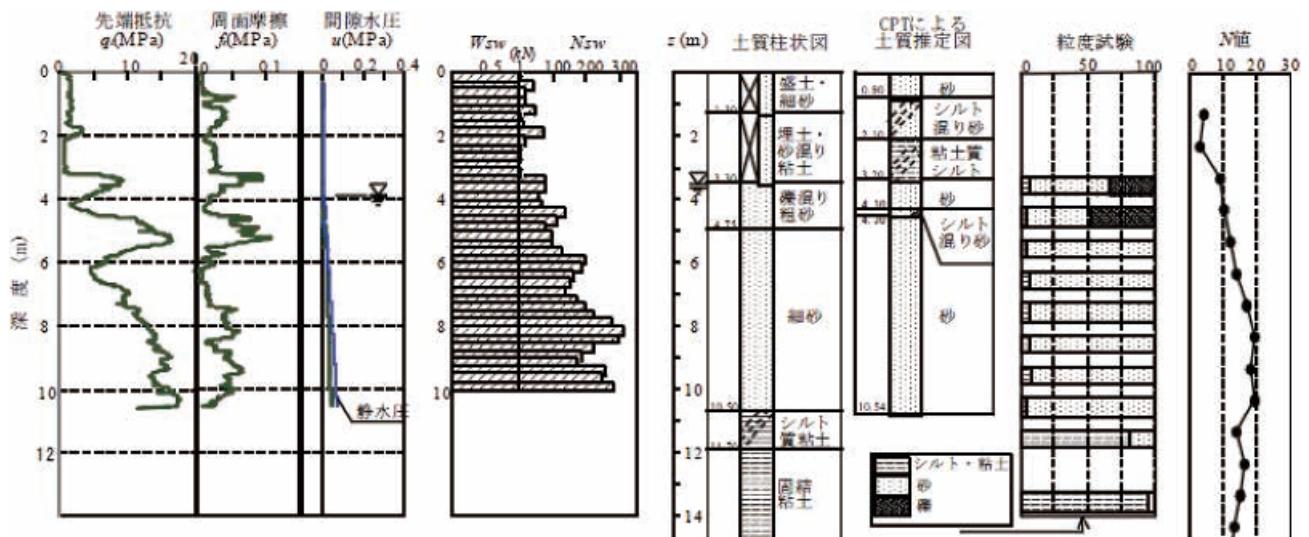


図-9 液状化地盤におけるCPT、SWS、ボーリング調査（SPT + 粒度試験）結果（調査地：新潟県柏崎市）

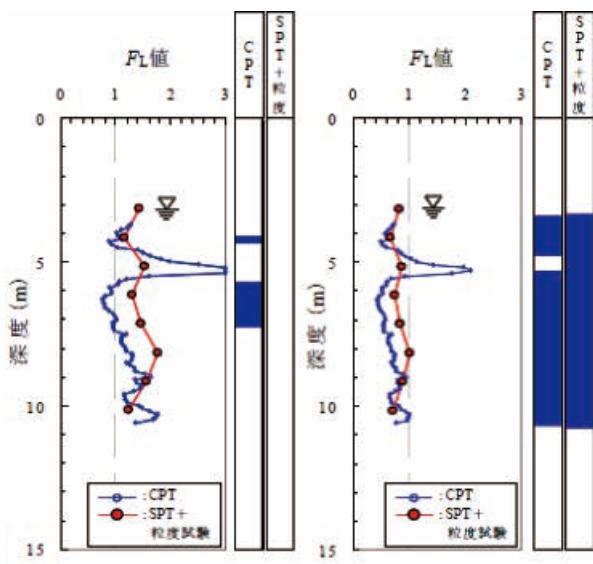


図-10 液状化判定結果（調査地：新潟県柏崎市）

図-10に $F_L$ 値（SPT）と粒度試験結果から求めた $F_L$ 値とCPT結果から求めた $F_L$ 値の深度分布を示す。図から分かるように、CPT結果から求めた $F_L$ 値は、 $N$ 値と粒度試験結果から求めた $F_L$ 値に比べて、全体的にやや小さくなる傾向がある。またCPT結果から求めた $F_L$ 値は、深度4.5～5.8mで急激に大きな値を示している。これらの違いは、両調査ポイントの地盤強度の不均一性や、両調査法の測定精度の違いによるものと考えられる。具体的には、SPT（ $N$ 値）は深度1m毎に調査し、また深度0.3m区間で $N$ 値を評価するため、薄い地層の変化を見逃すことがある。一方、CPTはその深さの貫入抵抗値を深度1cm毎に連続的に測定するため、薄い地層の変化にも対応できると言える。

図-10より両調査結果で求めた液状化層は、先に述べた理由により、細部で異なる判定となっている。しかし大局的に見れば両調査結果ともほぼ類似した傾向を示しており、地下水位以下の砂質土層は、損傷限界検討用の地震力

だと液状化せず、終局限界検討用の地震力では液状化すると判定できる。

## 5. おわりに

本稿では、CPTの試験方法とその留意点、ならびに試験結果の比較について述べた。

CPTは静的貫入試験であり、貫入能力は動的貫入試験に比べれば劣るものの、得られる地盤情報は比較的多い。SWS結果で基礎設計が困難な場合の追加調査法の一つとして、知っておいて損はない。

## 参考文献

- 1) 實松俊明, 鈴木康嗣: コーン貫入試験結果と地盤物性との関係（その1土質判別と標準貫入試験の $N$ 値の評価）, 第40回地盤工学研究発表講演集, pp. 59-60, 2005.
- 2) 深沢健: 粘性土地盤におけるコーン貫入試験の適用性に関する実証的研究, 東京工業大学学位論文, 2004.
- 3) Jefferies, M. G. and Davies, M. P.: Use of CPTu to estimate equivalent SPT N60., ASTM, Geotechnical Testing Journal, Vol. 16, No. 4, pp. 458～467, 1993.
- 4) Robertson, P.K. : Soil Classification Using the Cone Penetration Test, Canadian Geotechnical Journal, Vol.27, No.1, pp. 151～158, 1990.
- 5) (社) 日本建築学会: 建築基礎構造設計指針, 2001.

# 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。

越智建設（株）

業務部 技術課 青柳 聰

### 住宅地盤における説明責任と義務

これまで小規模建築物の地盤を考える上で 1988 年 1 月に刊行された「日本建築学会 小規模建築物基礎設計の手引き」（以下手引き）を小規模建築物の地盤の教科書として各級の建築士若しくは地盤調査・補強業者が活用していたが、2008 年 2 月には「日本建築学会 小規模建築物基礎設計指針」（以下指針）が刊行され従来の“手引きから指針”となつたことで更に小規模建築物の地盤について設計及び施工が明確化となつた。現在では指針に沿つた設計・施工以外にも指針の内容を基に第三者機関より建築技術性能証明や性能評価を取得している地盤補強工法があり、技術力及び安全性の検証が盛んに行われている。又、地盤調査においても、平成 13 年国土交通省告示第 1113 号（以下告示第 1113 号）でスウェーデンサウンディング試験（以下 SWS 試験）が地盤調査方法として確立された上、更に手引き及び指針で詳細な技術的内容が示されたことにより SWS 試験の透明化が増した。今では“住宅の設計”の地盤調査としての認知度が高くなり、多くの業者に広く用いられるようになった。このような背景の中で地盤調査業者・地盤補強業者・設計を行つてゐる建築士が互いに切磋琢磨を行い住宅設計に携わつてゐるが、地盤調査業者・地盤補強業者と設計を行つてゐる建築士の間で地盤における説明責任と義務に対して“温度差”を感じることがある。このような“温度差”的要因としては主に二項目あると推測する。

一項目は、「SWS 試験結果に基づく長期に生じる力に対する地盤の許容応力度」（以下地盤の許容応力度）の説明不足が考えられる。本来は告示第 1113 号若しくは各団体で定める算定式を利用して地盤の許容応力度の算出を行い、平成 12 年建設省告示第 1347 号第 1（以下告示第 1347 号第 1）で基礎の構造を確認後に接地圧（建物の仮定荷重を基礎の接地面積で除した値）との比較を行う。この場合、仮に接地圧が地盤の許容応力度を上回った場合においては地盤補強工法を用いて地盤の許容応力度が接地圧を上回る設計を行うことになる。

しかしながら、地盤の許容応力度のみで地盤補強の有無と基礎形状を決め付けているかのような地盤調査報告書又は基礎選定書を提出されている地盤調査業者には疑問を抱く。例えば、地盤の許容応力度が  $30\text{kN/m}^2$  であれば告示第 1347 号第 1 からは、くい基礎・べた基礎・布基礎を設計出来るこ

とになる。ここで仮に布基礎を選択した場合、「布基礎で地盤の許容応力度  $30\text{kN/m}^2$  があるので地盤補強の必要も無く直接基礎で十分」とはならない。なぜなら接地圧と地盤の許容応力度の検証を行っていないので安全か判断出来ないからである。

とは言え、地盤調査業者が接地圧まで算出することは現実的には難しい為、地盤調査業者は「SWS 試験から得られた地盤の許容応力度が  $30\text{kN/m}^2$  なので、くい基礎・べた基礎・布基礎を設計が出来ます。但し、建物の仮定荷重からなる接地圧と地盤の許容応力度の検証が別途必要となります。」という内容に留めるべきであり、地盤調査業者は、この一番重要な部分の説明責任を果たし、設計を行う建築士は接地圧の算出を行うと共に確認するべきである。

二項目は、建築基準法に沿つて設計を行うに当たり地盤状況確認の為に SWS 試験などの地盤調査を行うのであって、各地盤補強工法を設計する為の地盤調査では無いということである。現状は前項でも触れた通り、まずは SWS 試験で地盤調査を行い告示第 1113 号や告示第 1347 号第 1 から、「建築物又は建築物の部分に有害な損傷、変形及び沈下が生じないこと」を確かめることになり、必要であれば対策工として地盤補強を選択することがある。

この場合、各地盤補強の設計を行うに当たり SWS 試験と地盤補強設計の要件が異なることから、希望の地盤補強設計時に要件を満たさないことがある。しかし、再度地盤調査を行うには時間的又はコスト的に余裕が無く、工種の選択範囲が狭まることで地盤状況に適さない設計の選択を余儀なくされる危険がある。このことにより、最終的にはエンジニアへ“しわ寄せ”が行きかねない為、地盤補強工法の設計・施工を行う業者はしっかりと必要条件を説明し、そして設計を行う建築士はその現状を理解し再調査等を含めた措置を積極的に講じる必要があると考える。

以上の二項目から言えることは地盤調査業者・地盤補強業者は専門業者として説明責任を果たす必要があると考える。単に SWS 試験結果や地盤補強工法の説明だけではなく、法的な内容と考察の内容を明確に説明し地盤状況に適した地盤補強工法の説明・提案が必要である。又、建築士は地盤についての情報・知識というものをこれまで以上に身につけ、建物の設計を行う際に本当に必要で正しい提案であるかの“見定める力”が求められるのではないだろうか。



## (株)三友土質エンジニアリング

技術部 佐藤 英貴

### 基礎選定における情報とその共有

「住宅にも品質がある」

あらゆる商品に品質が求められる時代です。

土地は高額商品ですから、その品質を問われるのは当たり前でしょう。地盤は家を支える大事な役割を持っています。宅地に求められる性能（＝品質）は安全に家を支えることです。これは、住宅地盤品質協会のパンフレット表紙の抜粋ですが、安全に家を支えることとはどのようなことでしょう？

建築基準法施工令第38条には、建築物の基礎に関する最低基準が規定されており、第1項では、基礎を設計する上での「要求性能」が規定されています。この「要求性能」は「建築物の基礎、建築物に作用する荷重及び外力を安全に地盤に伝え、かつ、地盤の沈下又は変形に対して構造耐力上安全なものとしなければならない」となっています。これら上部構造の荷重及び外力他の情報を理解・整理し、安全で合理的な基礎を選択することが安全に家を支えることであり、住宅計画を考えた場合、地盤・基礎については地盤関連業者に業務を任せていることが多い現状に鑑みると住宅設計者とこれら専門業者間での情報共有が重要です。

最適基礎を考える上で共有すべき情報は種々考えられます  
が大きく分けて下記が挙げられます。

- ・地中関連情報
- ・上部構造物に関する情報
- ・周辺条件に関する情報

#### 1. 地中関連情報

①支持地盤の深度、軟弱地盤の圧密沈下

②地下水位

③地下埋設物、埋蔵文化財

④土壤汚染、産業廃棄物

を含む現地の調査データです。一般的には戸建て住宅ではスウェーデン式サウンディング試験が用いられ、その留意点は、過去の住品協だよりも掲載されている通りです。

#### 2. 上部構造物に関する情報

①建物荷重

一般的な住宅について上部構造荷重に関する目安値の例は各種書籍に示されていますが、特殊な材料を使用する場合や規定されている以上の積載荷重が想定される場合は実情に応じた検討が必要でしょう。

②計画図書

計画図書には、構造種別・階数・計画基礎構造以外にも、敷地面積や境界との離隔その他下記に示す重要な情報が多く含まれています。

- ・平面図は建物内部の用途を把握し荷重条件を考慮する上  
必要になります。
- ・立面図は、建物形状や規模、荷重バランスを把握するのに  
使用します。例えば、総2階建ての建築物では接地圧は平  
均的となります。一部平屋建てでは接地圧にばらつきが

出ることを考慮する必要があります。

- ・基礎伏図を用いて、予定の基礎種別の確認を行い、地盤条件との照合を確認します。
- ・設計地盤高についても重要な条件となります。基礎面からの地盤状態の把握は、盛土状況等を知る上でも有用な情報です。

#### 3. 周辺条件

##### ①盛 土

住宅地に盛土が施工された場合盛土自体及び盛土荷重による下部の沈下が懸念されます。

- ・盛土施工時期は、盛土の安定度を考える上で重要な情報の一つです。
- ・盛土材料も同様に盛土の安定度を考える上で重要な情報となります。
- ・盛土厚さについても同様です。

##### ②擁 壁

敷地内に擁壁がある場合は、擁壁の範囲図や断面図、構造計算書が重要となります。これらは、建築物が崖条例に該当するかを判断する際だけではなく、地盤補強が必要な場合、工法を選定する上で有用な情報です。

- ・擁壁の構造は、地盤補強を検討する場合、擁壁底版が改良体に干渉するか判断する上で、必要な情報となります。
- ・擁壁と建物の近接具合は、地盤補強の工法によっては、擁壁変動に留意が必要となります。
- ・擁壁の埋め戻し土は、締固めが不十分なことが往々にあり、基礎判定・設計を行う上で重要な判断材料になり得るでしょう。
- ・不安定擁壁には特に留意が必要で、これは構造計算等で判断します。

##### ③進入路、架空線

地盤補強が必要となった場合、補強方法は、搬入可能な施工機械から選定を行います。

道路復員、交通条件や架空線は重要な情報となります。

地盤の判定においては定量的判定と定性的判定があります。定性的判定を行う上で重要な情報が上記にあたりますが、情報が揃わない状態で、計画が進行していくケースが往々にしてあります。住宅設計者と専門業者の両者が不確定要素を共有している場合は、問題ありませんが、共有されていない場合どこかの地点で不具合が発生する可能性があります。

大幅な変更を強いられる場合は、価格の増加、工期や品質、安全性の確保に大きな影響が生じるでしょう。

十分な技能を有した技術者であっても情報不足に陥れば、適切な基礎選定を行うことは出来ません。断片的なデータのみによる安易な検討ではなく、総合的な判断により、エンドユーザーに最高品質の住宅を提供するために、不要なリスクを避けるためにも関係者間による情報共有が大切なのではないでしょうか。

# 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

## 沈下事故の際の補修工事方法

木造住宅が不同沈下するという事故は、建物の瑕疵をめぐる紛争のなかでも深刻な紛争となります。不同沈下の原因は、支持地盤の地耐力不足にある場合、鋼管杭圧入工法により沈下修正を行うことを提案するケースが多いと思います。

しかしながら、元請業者やエンドユーザーの中には、建物の建て替えを要求されるケースもあり、裁判など大きな紛争に発展してしまうケースがあります。

この建物の沈下事故に対する補修工事方法についての裁判例を今回は解説したいと思います。

### 1 建物の不同沈下について

支持地盤の地耐力の不足を原因として建物の不同沈下が生じ、その傾斜角が大きい場合には、瑕疵であると判断される可能性が高いと考えられます。

建物の不同沈下が瑕疵であると判断された場合、その補修方法が問題となります。その補修にあたって常に建物を造り替えることが要求されるわけではなく、瑕疵の補修が可能である場合には基本的には建て替え請求までは認められず、相当な補修を行えば足りるものと考えられます。

### 2 鋼管杭圧入工法について

鋼管杭圧入工法とは、建物基礎の下にジャッキをセットし、建物荷重を反力として鋼管杭を支持層まで圧入し、必要箇所の圧入が完了した後、圧入した杭の支持力を反力として建物をジャッキアップする工法のことをいいます（財団法人住宅リフォーム・紛争処理支援センター「平成14年度版住宅紛争処理技術関連資料集新築住宅用」55頁）。

沈下修正工法には、土台から上をジャッキアップする方法と、基礎からジャッキアップする方法がありますが、鋼管杭圧入工法は後者に属します。そして、基礎からジャッキアップする沈下修正工法は、支持地盤の地耐力まで改善する場合に採用されるものであり（日本建築学会編「建築紛争ハンドブック」167頁）、不同沈下修正として適切な工法であるといえます。

また、金銭的な面についてみても、不同沈下した建物を補修することよりも、建物を壊して建て直す方が安いという状況は、もしかったとしても稀であるとされています（同156頁）。

なお、鋼管杭圧入工法を採用する場合、基礎下掘削用の進入口が確保できること、基礎下掘削時に地下水の多量な湧水が生じない地盤であること、基礎に変形に伴うひび割れ等がないこと等の条件が具備されていることが必要です（前掲「平成14年度版住宅紛争処理技術関連資料集新築住宅用」57頁）。

### 3 裁判例

#### (1) 神戸地判平成14年11月29日(平10(ワ)55号)

原告らが、被告（施工業者）との間で建築請負契約を締結し、引渡しを受けたが、建物の床が傾斜する等の瑕疵が存在することから、損害賠償請求をした事案です。

判決は、地盤調査（S S試験）の結果からはらかの基礎補強が必要であるとされていたものを、施工担当者は報告書を改ざんし、地盤改良・杭基礎を行うことなく構造耐力上の安全性が劣る施工を行ったという事実を認定した上で、本件建物が阪神大震災で甚大な被害が発生したのは、基礎の設計上の瑕疵、請負契約の債務不履行に原因があるとしました。

そして、鑑定書によれば、建物全体の直接基礎（布基礎とベタ基礎）の不同沈下を是正するため

に、建物全体にアンダーピニング工法によって杭基礎にすることが必要であり、鋼管杭を打ち込み杭基礎とすることで補修は可能であるから、建て替えは必要ないと判断しました。

(2) 横浜地判平成17年6月28日(平成13(ワ)2886号)

被告会社が、原告らとの建築工事請負契約に基づき建築した建物に瑕疵があり、このため原告らは、当該建物を建て替えなければならなくなつたとして、被告会社に対し、当該契約に基づき、建て替えを前提にした損害金等の支払いを求めた事案です。

判決は、当該「建物には瑕疵があり、特に基礎部分の瑕疵については、その造替えの要否も考慮しなければならないような重大な瑕疵である」とした上で、「しかし、鋼管杭圧入工法による本件建物の基礎部分の修補その他の修補を加えれば、もちろん本件契約が瑕疵なく施工された場合と全く同じ性状、形状の建物とはなりえないものの、本件契約が予想した建物の建築強度を回復することは可能であると認めることができる」と判示しました。

原告らは、当該建物を補修することによっては、根本的欠陥を除去することができないのであり、当該建物は建て替えを要する状態にあると主張しましたが、かかる主張は認められませんでした。

(3) 福岡高判平成17年1月27日(判タ1198・182)

原告が、被告との間で、2階建住宅を建築する請負契約を締結し、建物の引渡しを受けたところ、当該建物の基礎にひび割れが生じ、建物が不同沈下していることが判明したので、原告が、被告に対して、主位的に不法行為に基づき、予備的に瑕疵修補請求権に基づき、損害金等の支払いを求めた事案です。

原審は、「本件建物の補修方法としては鋼管杭の圧入方法が適切であり、鑑定書及び鑑定書についての質問事項の回答の一部である見積書によれば、同工法による沈下修正工事及び水平修復工事に要する費用が消費税込みで619万5000円であり、これに伴う内装等の工事費が消費税込みで329万3183円」であるとし、福岡高裁もかかる認定を引用しています。

(4) 大阪地判平成15年11月26日(欠陥3・174)

原告である建物の買主が、建物の傾斜など売買目的物である建物に瑕疵があるとして、売主に瑕疵担保責任に基づく解除ないし損害賠償、仲介業者に対して債務不履行に基づく損害賠償を求めた事案です。

判決は、建物の傾斜などの原告の主張する瑕疵を認めつつも、解除は認められないとした上で、鋼管杭圧入工法による補修が必要であるとして補修費用の一部(傾斜を確認しなかった買主にも過失があるとした)を認めました。

#### 4 まとめ

鋼管杭圧入工法は、不同沈下が生じた場合に、建て替えよりも安価に実施することのできる方法であり、補修の効果という点でも技術的には問題はないものと考えています。不同沈下など「一度、ケチが付いた」建物は建て替えなければ売れない、施主様が納得しない、という心配事も付きものですが、この不安を払しょくするだけの丁寧な安全性を証明する説明資料を作成し、併せて沈下修正工事後の保証書の提出など、不安を安心に変える関連資料の作成も必要となります。

実務では、元請け・下請け間の力関係から、鋼管杭圧入工法で補修できる内容であるのに、元請けからの圧力で、建て替えとなり、建て替えに要する費用を下請けが負担させられているケースを見ることがあります。

地盤業界全体として、補修マニュアルを整備するなど、元請け、施主が安心して鋼管杭圧入工事を採用できるテキストの作成なども必要となってこようかと思います。

## 第2回 施工管理を見れば会社がわかる (表層改良と柱状改良の施工管理)

橋本 光則\*

\* HASHIMOTO Mitsunori、住宅地盤品質協会、技術顧問

### 1. まえがき

ある中堅の地盤会社の話。社長は工事畠の出身者で、施工主体の会社である。他社との差別化といえば、トラブルのない仕事とコストが戦略である。従って業界が成熟してくると利益率も徐々に低下して対策に苦慮していた。あるとき社長は、差別化の一環として日本一のきれいな現場にしようと思いついた。柱状改良の現場はセメントスラリーを使うし、残土が出てクレームも多かったのである。中途半端なきれいさでは日本一といわれないので、工事中排土はすぐ処理し、鋼管の現場のように常時きれいにした。工事が終わってみれば敷地内の雑草はきれいに除去し、足跡もないように全体にほうきの後をつけて工事完了することにした。それこそ龍安寺の石庭のような工事施工跡にしたのである。

写真 龍安寺の石庭<sup>1)</sup>

そうすると喜ぶのは見学に来た施主であり住宅会社である。評判が評判を呼び現場を見た他の住宅会社からも声がかかるようになる。工事価格は値切られることも無く、注文をこなしきれず、断るのに困るほどになった。経営内容は見る間に改善した。

会社には営業主体の会社と工事主体の会社がある。営業主体の会社は攻撃的であり戦略的であるのに対して、工事主体の会社は守備的であり地味な会社が多い。社内における営業と工事においても同じである。しかしながらサッ

カーでもそうであるが、攻撃が強くても守備が弱く得点以上に点を取られれば試合に負ける。守備が悪く退場した会社は、数多くある。それだけ施工は大事であり施工管理がお金を生み出し、経営を左右するのである。

今回は表層改良と柱状改良の施工管理のポイントについて述べるが、近々、新施工管理基準書が作成される予定であるので、ここでは細かな基準の話は避けて、施工管理にかかる組織の行動論的なところを重点に述べてみたい。

### 2. 表層改良の施工管理について

表層改良の施工管理のポイントは次の3つである。

#### ① 改良厚さの記録

表層改良はいまや柱状改良や鋼管に比べ施工管理のIT化が最も遅れた工法となった。従って施工したことの証明は写真が主になる。特に改良厚さのわかる写真は、撮影箇所を多めに写すことを推奨する。

以前のことであるが完成後の住宅が10年程度して不同沈下が発覚した事例があった。その原因究明の際に、固化不良が原因か、改良下部の沈下が原因かでもめたことがある。幸いにも改良厚さのわかる施工写真が多めにあり、施工不備の指摘を免れたことがある。

#### ② 地盤の変動に柔軟に対応する。

表層改良は改良範囲を掘削するので杭状補強にくらべて地中の土質性状がよくわかることが長所でもある。したがって想定外の地盤変動や土質の変化、地中障害物には迅速に判断する管理が重要である。施工数量や工期に関係することは設計者や場合によっては営業サイドとも連携を取りながらすすめる報告・連絡・相談ができる社内体制が大切である。

#### ③ 近隣への配慮

表層改良は他の杭状補強などにくらべて工事振動やセメントの飛散、近接掘削作業による影響など、近隣とのトラブルが発生しやすい工法である。工事の振動はバックホウから掘削攪拌時に生じるローリング振動が原因と言われている。簡易な対策とすれば機械の直下をまず0.5~1.0m表層改良しておくと振動はそこそこ抑えられる。またオペレーターは振動発生に気づきにくいのでパトライト付きの振動計を配備して施工するのもよい。大型都市土木工事では採用されているようだ。

また近隣の建物や擁壁、塀などに近接して工事する場合は、掘削に伴って影響が出ないように注意する必要がある。特に隣地の擁壁が支持力不足の危険な擁壁の場合は、矢板で影響防止することは難しいので要注意である。掘削深さと影響範囲については土木的知識が必要であり管理者の研修などで教育しておく必要がある。

### 3. 柱状改良の施工管理について

A地盤会社のB営業所は、最近元請けのコストダウンの要求が厳しく、新しく赴任した所長は工程を切り詰めて売り上げを上げるよう部下に指示をだしたところだ。さらに社長からB営業所はこのまま赤字続きだと閉鎖するといわれている。事務所はピリピリした雰囲気で社員は霸気がなく疲れ気味である。

ある日柱状改良の現場で採取した試験データが担当に送られてきた。現場の担当者は少し青ざめた顔で工事課長に報告した。「C邸の1週強度が基準強度に足りません。」すでに現場は終わっておりもうすでに基礎工事にかかっているころだった。工事の予定は1か月先までみっちり詰まっており、今更工事のやり直しをすることは施工の段取りも難しい。ここでの工事のやり直しとなると今月は大赤字になることは目に見えている。

そこで課長は以前に行った手を使うことにした。他の現場で採取した試料を使って再試験してデータをり替えるのである。しかしそれは所長の耳に入ることになった。事務の女性が所長に直談判したのであった。

所長は課長を厳しくしかり、すぐに住宅会社に報告し改良工事をやり直すことにしたのであった。所長の陣頭指揮で所員一丸となって工事班と工程のやりくりを行って何とか再工事と全体工程の変更もできたが、予想どおりこの月は赤字となつた。

しかしそれ以降、この所長のリーダーシップで営業所の雰囲気ががらりと変わり、まさに戦う集団に変化することになった。

それ以後は、固化不良を起こさないように施工前からさらに注意を払うようになり、施工管理に以前に増して現場の指導を行うようになった。このことが全体の仕事に良い影響を与える年間を通して営業所の黒字化に成功したのであった。

ここで問題なのは、課長のモラルであるが、それ以前に、報告がどれほど大切かわかっていない。

経営者の多くは、社員の中で一番嫌いなのは「仕事ができない人」「やる気のない人」より「報告しない人」だと言っている。報告は「仕事の成果」より大切なのだ。

報告があれば上司は手を貸すことができる。仕事を教えることができる。報告のできない人は、会社に入るまで家庭や学校で報告の訓練を受けていないことが多い。

報告の習慣は礼儀同様、上に立つ人が、仕事を教える前に、社員に叩き込まなければいけない。

施工管理でトラブルを防止するにはそれ以前に基本的な社員教育が重要なのである。

さて前置きが長くなつたが柱状改良の施工管理のポイントについて気になることを列挙すると次の3つである。

#### ① 固化不良

固化不良を起こさないためには、羽根切回数を守ること、共回り防止板を使用することは最低限大切であるが土質の判断を間違うと前の2つが守られていても固化不良を起こす。この点については前回にも触れたが、調査・設計・施工の三段階でチェックすることが重要で、先ほどのように強い組織が必要である。強い組織とは細かいところまで統率が取れている。返事や挨拶がしっかりしており、上からの指示が末端までまっすぐ通り、下から上への報告が良く行われている組織である。

#### ② 擁壁の変状対策

住宅の柱状改良は1980年ごろ某ハウスメーカーにて第1棟目が施工されたが、施工中に擁壁を変状させるトラブルはいまだに悩まされている。そもそも柱状改良の改良メカニズムは地盤中にスラリーを注入するのであって、体積を増やそうとする工法である。体積膨張した逃げ場は土圧の少ない方向に行くことになる。まして1m程度の擁壁は構造的に支持力不足のものがほとんどである。対策は種々考案されているが土圧がかかるないようにすること、変位を観測しながらすることぐらいで、現地を見て危ないときは他の工法を採用するのが得策である。

#### ③ 工事写真をきちんと記録する。

仕事の関係で多くの会社の施工報告書や建築紛争の書類を見て思うことは工事写真が不十分な事例が多いことである。何度も言うが後には写真しか残らないので柱状改良の工事写真は重要である。

主なもの。攪拌翼の羽根の枚数がよくわかること。残尺写真のリボンロッドの数値が不明確で見にくいうのが多い。できるだけ背景が写るようにすると現場が特定できてよい。まえがきにも書いたが機械をきれいにする。柱状改良は機械がセメントで汚れてきたなくなるので常時掃除をすると施工もきちんとしている感じになる。

最後に、施工管理は経営を左右するといえるが、施工管理を見れば会社が分かるというのが今回の結論である。

## 参考文献

- 1) 龍安寺ホームページより

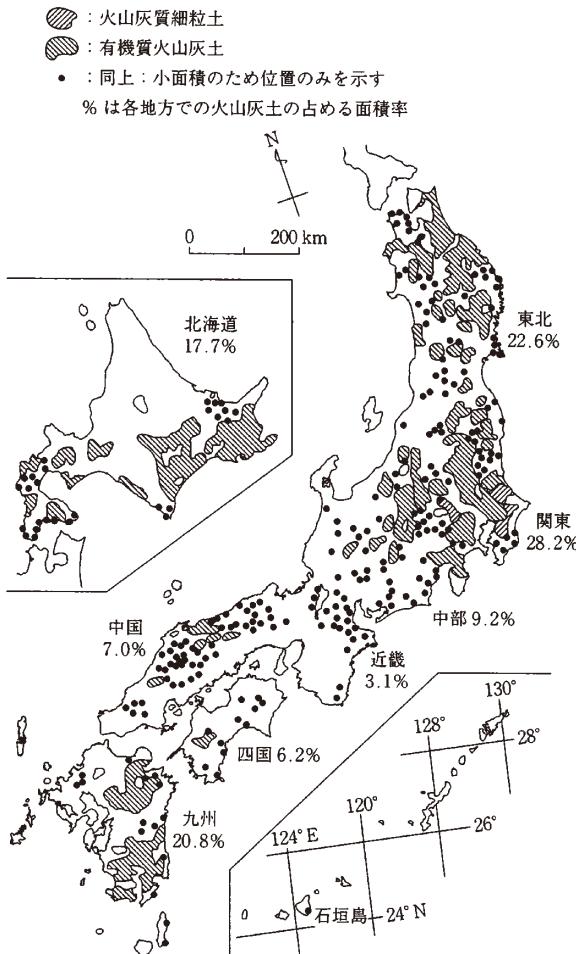
## ⑫関東ローム

小川 正宏\*

OGAWA Masahiro\*、報国エンジニアリング(株) 技術部 千葉県市川市相之川 4-14-12 水野ビル 3 階

## 1. はじめに

関東地方一帯に分布し、第四紀における火山活動による火山砂屑物を起源とする火山灰質粘性土は、「関東ローム」と呼ばれている。しかし、ローム (Loam) という言葉は火山起源の風化堆積土だけを表しているわけではなく、本来は粘土分・シルト分・砂分を適當な割合で含む、広範な粒径の粒子からなる土のことを指す。しかし、土木・地盤の分野において、関東地方に存在する赤土を粒度特性から関東ロームと呼んでいたが、後に火山性土であることがわかつたため、火山灰質粘性土をロームと呼ぶようになった。ロームは岩手、蔵王、信州、山梨、大山など、地域名や起源の火山名を冠した名称が付けられている。そのため、同じロームという名称であっても、地域や起源の火山

図-1 火山灰質粘性土の分布<sup>1)</sup>

によってその性質は様々である。火山灰質粘性土の分布図を図-1 に示す。ここでは、「関東ローム」の特性について紹介する。

## 2. 関東ローム層とは

関東ローム研究グループは、関東ロームとは関東地方に分布する更新世の火山灰質粘性土であるとした<sup>2)</sup>。南関東のローム層は鉱物組成や地形との関係から、新しいものから順に立川ローム層、武藏野ローム層、下末吉ローム層、多摩ローム層に分類され、主に富士山を噴出源として形成されている。関東ロームの断面の例を写真-1<sup>3)</sup>に示す。一方、北関東のローム層の噴出源は主に赤城山、榛名山、浅間山、男体山であるとされており、富士山から飛来したスコリアや箱根山からの東京軽石層はほとんど確認されていない。この傾向は、北関東ローム層は赤城山や日光火山群に向かって層が厚くなることからも伺える。北関東ローム層は南関東のローム層より薄く、これは北関東の火山による火山碎屑物の量が、富士山に比べて少なかったと推察される。関東ロームと段丘との関係を図-2 に、それぞれの特徴を(1)~(4)に示す。なお、各段丘面の名称は、最下層にあるロームの名称になっている。

## (1) 立川ローム層

最も新しい関東ローム層として広く分布しており、東京付近の立川ローム層の厚さは 3 m 程度である。一般的に明るい褐色をしており、他のロームに比べ、粘土化が進んでいない。約 1~3 万年前に関東一円に堆積し、千葉県か

写真-1 関東ローム層<sup>3)</sup>

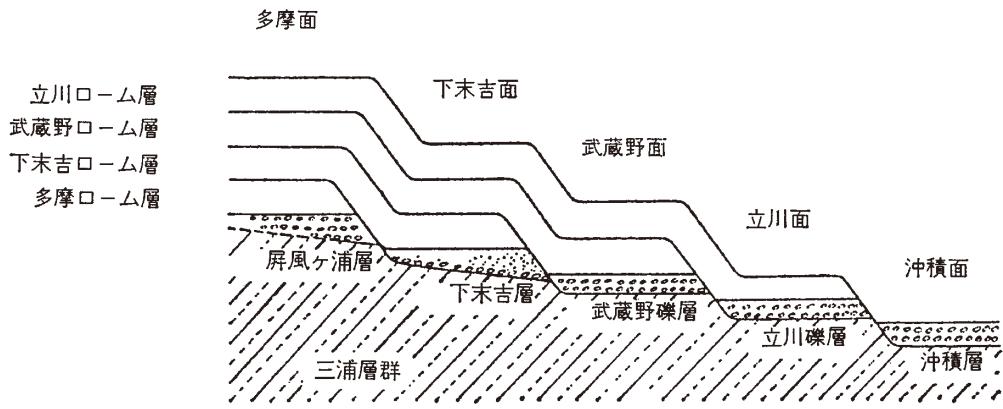


図-2 関東ロームと段丘との関係<sup>2)</sup>

ら富士山へと西に向かうに連れて、粒子が粗くスコリア質となる。

#### (2) 武藏野ローム層

立川ローム層の下部に現れる褐色の地層で、武藏野段丘では厚さが3～5m程度あり、武藏野礫層の上に整合に重なっている。火山灰のほとんどは富士山を起源として約3～6万年前に堆積したと考えられるが、下部1m程度に見られる東京軽石層は約5万年前に箱根山から噴出したと考えられる。

#### (3) 下末吉ローム層

上部のローム層に比べ、かなり粘土化が進み褐色から灰色を示す。東京では厚さ5m程度であるが、関東北部や西部で厚くなり、下部に多数の軽石層やスコリア層を含む。東京付近で見られる御嶽第一軽石層は、約8～9万年前に御嶽山から噴出したことが明らかになっているが、火山灰の多くは箱根山から噴出したものと考えられる。

#### (4) 多摩ローム層

厚さは各ローム層で最も厚く、20～30mに達している地域もある。西方の箱根に向かうに連れて厚さはさらに増し、大磯丘陵では150mを超える厚さとなり、大量の軽石層やスコリア層を含んで5層程度の単位に分けられる。見かけは全体としてかなり風化が進み、粘土化してかなり固く締まり、灰色の粘土状を呈している箇所も見られる。供給火山としては、八ヶ岳や箱根山等の火山が考えられ、下限の年代は約30～40万年前と考えられている。

図2では古い段丘上には新しいローム層がすべて重なっていることになるが、実際には多摩丘陵では侵食が激しく、中間のロームをほとんど欠き、同じような地層構成になっていない箇所もある。また、ローム層を構成する降下火山灰の量は、風向および風速に影響を受けるため、当時の風の状況によっては一部で薄くなったり厚くなったりする。これらのローム層の堆積がどのようにして行われたかについては、絶対年代測定ができるようになって明らかになりつつあるが、段丘形成時にはほとんど連続して火山灰が降下し続けていたと推定されている。地層特定のための鍵層として用いられているのは軽石層であり、この層の絶対年代を明らかにすることで、各地の台地の対比も容易になると考えられる。

### 3. 住宅地盤としての関東ローム

関東ロームの性状については、堆積環境・場所により異なるが、住宅地盤としては概ね良好な支持力を有している。関東ロームは不飽和であるが含水比は完新統（沖積層）の粘性土よりも高く、表-1に示すように80～150%程度である。また、粘土分の含有量は多いが、透水性が高いという特徴も持つ。含水比が高く多孔質にも関わらず、土粒子間の結合は強い。堆積している時間も長く過圧密状態であり、圧密降伏応力は現在の土被り圧に戸建住宅の荷重を加えた値よりも非常に大きい。

しかし、自然状態では十分な強度を示していても、一度

表-1 含水比の測定例<sup>1)</sup>

	沖積粘土 (東京)	関東ローム (関東)	黒ぼく (九州)
含水比 (%)	50～80	80～150	30～270



写真-2 含水比試験状況

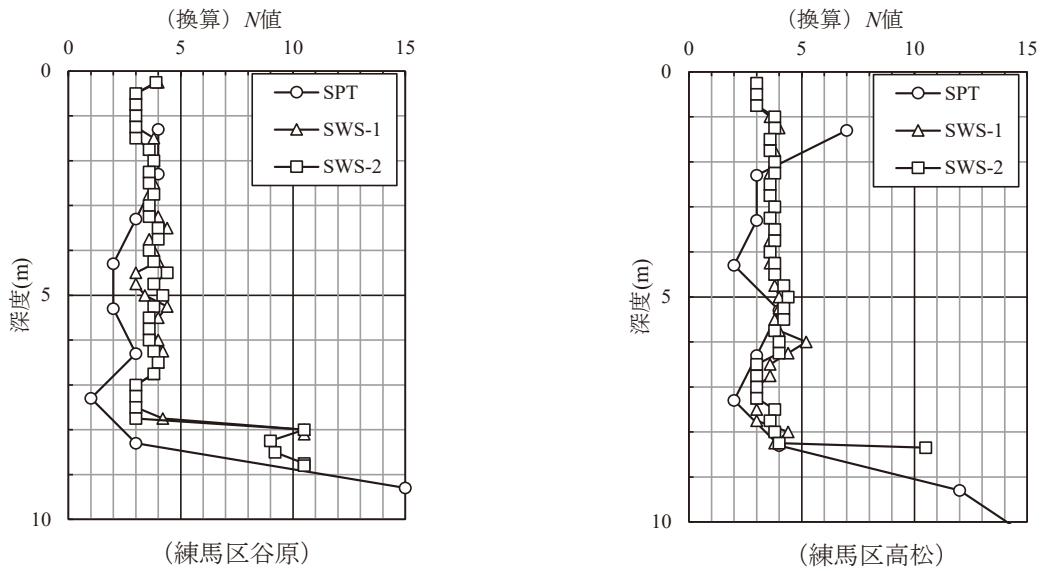


図-3 関東ローム地盤における地盤調査結果の例

土が乱されると強度は著しく低下し、盛土に用いられる場合や掘削埋戻しされた場合は注意が必要である。また、締固めの際のエネルギーの増加によって、強度が低下する傾向を示すため、過転圧（オーバーコンパクション）に注意しなければならない。その他注意事項として、セメント系固化材を用いた地盤改良を行う場合、関東ロームに成分として含まれるアロフェン等の影響を受け、一般的な完新統（沖積層）の粘性土よりも強度が発現しにくいといわれている。

地盤調査結果については、含水比が高く間隙が大きいことから、貫入抵抗が小さく出る傾向にあり、有している支持力よりも過小評価側になることが多い。スウェーデン式サウンディング試験（以後、SWS）においては、0.75～1 kN 程度の自沈や、少半回転数のデータが得られることが多く、標準貫入試験（以後、SPT）についても同様の傾向がある。同じ敷地において、SPT と SWS を実施した結果の例を図-3 に示す。また、ローム層の下部にある凝灰質粘土においては、さらに小さい貫入抵抗が測定される場合がある。

なお、関東ロームの  $N$  値と一軸圧縮強さ  $q_u$  とは相関性が低く、バラツキが大きいと言われている<sup>4)</sup>。当社が所有している  $N$  値と一軸圧縮強さ  $q_u$  関係の一部を図-4 に示す。 $N$  値は概ね 2～6 の範囲にあるが、 $q_u$  は 25.2～325.2 kN/m<sup>2</sup> と非常にバラツキが大きい。粘性土において、 $N$  値から  $q_u$  を推定する際に、一般的に用いられている「 $q_u=12.5N$ 」は、関東ロームの  $q_u$  の下限値を取るようで、洪積粘土の関係式「 $q_u=33N$ 」<sup>5)</sup> は概ね平均値を示している。

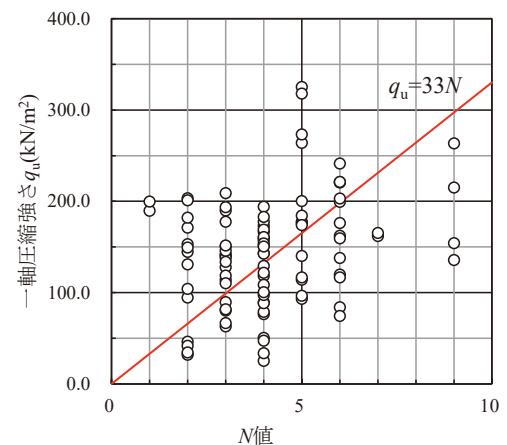


図-4  $N$  値と一軸圧縮強さ  $q_u$  の関係例



写真-3 一軸圧縮試験状況

$N$ 値が2程度を示すロームの圧密降伏応力 $p_c$ (kN/m<sup>2</sup>)を図5に示す。圧密降伏応力 $p_c$ は157.7~713.6kN/m<sup>2</sup>という結果が得られ、どの試料も過圧密状態であり、戸建て住宅程度の荷重が掛かった場合に沈下・変形が生じる可能性は極めて小さいと言える。

関東ローム地盤において、平板載荷試験結果から求めた長期許容支持力 $q_a$ の例を図6に示す。平板載荷試験実施時には、写真4に示すようにローム層であることを確認した上で、ローム層上に載荷板を設置し試験を実施している。この結果は、必要支持力が確認できた時点で試験を終了した場合も含めるが、全ての試験結果において50kN/m<sup>2</sup>以上を確認できている。建築基準法施工令「第93条 地盤及び基礎ぐい」では、地盤の許容応力度については、粘性土地盤=20kN/m<sup>2</sup>、ローム地盤=50kN/m<sup>2</sup>を用いることができるが、実際はそれ以上の支持力がある結果となつた。

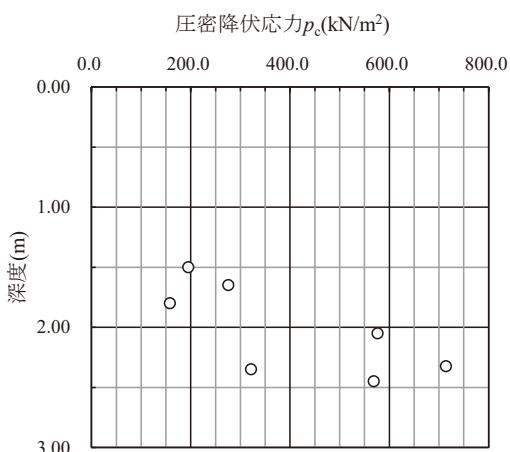


図-5 深度と圧密降伏応力 $p_c$ の関係例

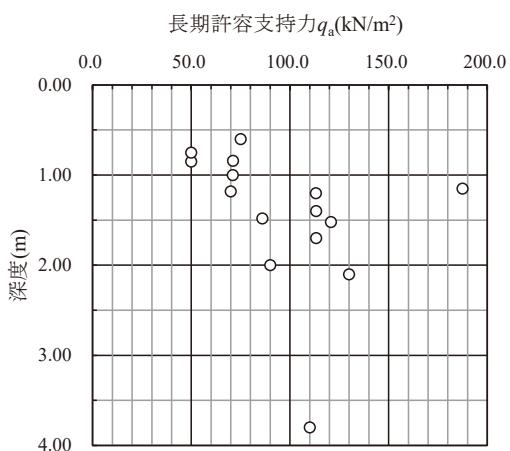


図-6 深度と長期許容支持力 $q_a$ の関係例



写真-4 平板載荷試験状況

## 4. おわりに

本稿では、関東ロームの成因およびその特性について紹介した。SWS試験の貫入抵抗値においては過小評価する傾向にあるが、関東ロームは十分な支持力・強度特性を有している。ただし、地盤調査を行い関東ロームと判断して沈下・変形の危険性がないと結論付けるためには、サンプリングを現地で実施し、自然状態のロームであることを確認する必要がある。

## 5. 参考文献

- 1) (公社)地盤工学会:地盤材料試験の方法と解説、2009
- 2) 関東ローム研究グループ:関東ローム—その起源と性状、築地書館、1965
- 3) NPO 住宅地盤品質協会:住宅地盤調査の基礎と実務—地盤をみるー、2014
- 4)  $N$ 値の話編集委員会:改訂  $N$ 値の話、1998
- 5) (公社)地盤工学会:地盤調査の方法と解説、2013

## 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12回

### 「モノリス・真下の宇宙 1cm100年の土のプロフィール」

企画:INAXライブミュージアム (INAX出版:2008年刊)



映画好きであれば、「モノリス」と聞いてすぐさま思い浮かべるのは、『2001年宇宙の旅：スタンリー・キューブリック監督（1968日本公開）』の冒頭に登場する真っ黒な石板状の物体ではないだろうか。元来モノリス(monolith)とは、エアーズロックのような単体(mono)の岩石(lith)のことを指す地質学上の名称であり、巨石を用いた遺構などもモノリスと呼ばれることがあるそうである。

ところが、ここで話題となるのは、正確には「土壤モノリス（またはソイル・プロフィール）」という地層断面の標本のことである。地層を観察するには、地学教科書などでは一般に「露頭観察」を繰り返し行うのが重要であると解説されている。地層が露出している崖地や切通しへ出向き、地層の色・厚さ・傾斜などを目視で観察し、その結果を筆記と写真で記録するのが「露頭観察」である。

本書で紹介されているモノリスの作成方法は素朴な割に面倒な手順が必要であるが、露出面を平滑にならした後で、ポリウレタン系樹脂を刷毛で塗ったところへ薄い布地（寒冷紗）を隙間なく押し付け、乾いた頃合いをみて脇からスコップをそっと差し入れながら、数cmの厚さで土の露出面を剥ぎ取るのである。現地から持ち帰った試料は、幅10cm×厚さ5cm×長さ1m程度のステンレス製の箱へと崩れないように貼り付け、希釈した木工用ボンドを浸透させて固める。さらにその後の乾燥による土の色の変化やカビが生えてくるのを防止するための樹脂（透明な塩化ビニール系樹脂）を噴霧するのと同時に、現地の土そのままの湿潤感を調整する。

まるで魚拓か食品サンプルのような手作り感あふれる標本であるが、ここまで手間をかけて土壤モノリスを作成・保存することにどのような意味があるのだろうか。まずは、地盤初心者が初めて接する教材として、特殊な土質名を文章や土質柱状図の記号で理解するよりも、はるかに判りやすいだろうということが挙げられる。だがそれだけではない。たとえば同じ台地であっても、海拔高度が異なる段丘面では堆積土の色や粒度が微妙に異なることがあり、土壤モノリスを併置して見比べることで判別がつくようになる。また、大規模造成にともなって盛切の地盤改変が行われる際には、あらかじめ記録を保存しておくという意味もある。

ただし、近ごろではそう簡単に地層が露出している崖地や切通しなどが都合よく残っていることはまれで、斜面の安全対策上、擁壁やコンクリートで被

覆されてしまっていることが多い。そもそも露頭観察が可能な斜面は危険も伴う。その点、地盤（地質）調査を日常的に実施している会社であれば、ボーリング・標準貫入試験の調査現場に半日ほど立ち会うことと、貫入試験用サンプラーで引き上げられる土の色と臭いと指先の感触を体感することができる。スウェーデン式サウンディング試験だけに専従しているばかりで、仮にもボーリング試験を一度も見たことがないという担当者がいるのであれば、早速にでも日参してフレッシュな土と向き合うことが必須である。

近ごろでは地盤調査ばかりでなく土壤汚染調査を実施している会社も多い。土壤汚染調査ではパイプ・ハンマーの振動で掘進して、数cm単位の厚さの地層を挟みながら、深部までの全層にわたって無水の不攪乱試料を採取することができる。採取した試料を格納するコア箱は、長期間の保存に耐えるような加工と整形を施すことができれば、いわば土壤モノリスの標本箱そのものといつていい。土壤汚染現場からの流用に支障があるのであれば、各地の典型的な地層構成を代表する地点を選抜して、土壤モノリスを作成する目的だけでサンプリングすることにも意義はあろう。

ちなみに、農業環境技術研究所（つくば市）には「土壤モノリス館」なる専門施設があり、全国133地点（2002年現在）の標本が展示されている。また同研究所では「土壤モノリスの作製法（改訂版）」を公開している。

## 事務局より

明けましておめでとうございます。今年もよろしくお願いします。

2016年も終わり2017年が始まりましたが、個人的には、昨年も大過なく過ごせて良かったと思います。ただ、昨年も印象に深い出来事が色々ありました。その一つが洪水の爪痕を見たことでした。毎年、5月のゴールデンウイークや、9月のシルバーウィークに北海道の十勝地方に帰省する事が多いのですが、昨年も9月に帰省した時は、その1ヶ月前の豪雨でJRや幹線国道が洪水で流されて、いつも使用している千歳空港から帰ることは出来ませんでした。それほど大きな河川が決壊して、付近の住宅が倒壊して死者もいたようでした。被害が広範囲で政府の激甚災害指定を

この1月でついに還暦を迎えた。

私が生まれた昭和32年に連載された松本清張の推理小説「点と線」に、「初老」と表現される刑事が出てくる。その年齢は46,7歳であることから、当時の60歳は普通に「老人」と呼ばれていたのである。しかし、いまどきの60代は仕事や趣味にすいぶん元気な人が多く、「老」の字を付けたら失礼と見受けられる人がほとんどではないだろうか。

ということで、私の年代観を二つ三つ。

22歳で会社勤めをはじめたとき、30歳ぐらいの独身男性を見て「こんなおじさんが何で結婚しないんだろう」と思ったことを覚えている。果たして自分が30歳になったとき…、結婚はしていたが人生経験の浅いわがままな、ただの若者だった。

「四十にして惑わず」という言葉がある。そりやあ40歳にならなかったらどっしり落ち着いているだろうと漠然と思っていたものだ。そして自分が40歳になったとき、仕事の経験は積んできたものの、まだまだ遊びたいもてたいの感情が強く、ふらふらした青年であった。

50歳を前にしても、仕事と称して夜の街で遊んでいた。だが、さすがに人生の半分を過ぎて、少しあはれのためとにいう自覚が出たのかもしれない。このころ初期のNPO住品協と出会い、以来業界のためと微力な支援を続けている。

50代になると我が家にも変化が起きた。子供が巣立ち夫婦二人だけの生活になる。子供が結婚する。孫ができる。世間でいう「じいじ」になった。当然ながら、わがままを言ったり、ふらふらしたりしている状況ではなくなつた。ようやく不惑のときを迎えたので

受けましたが。JRも国道もいまだ復旧しておらず、流された橋梁やトンネルの崩落の影響が今も続いているようです。実家は農家ですが付近一帯が豪雨と河川の決壊で、農作物が壊滅的な被害を受けています。

北海道ですから、台風が直撃することは少なく、従って洪水とか水害の印象があまりなく、地元の友人も初めてと言っていました。原因は台風の影響ですが、やはり突然という印象で、あっという間だったようです。台風の影響による建物の倒壊や、交通機関が寸断される場所とは思っていなかったので、実際の被害状況を目にしたときは、大きな驚きでした。

最近は、台風が通過すると必ず大きな被害が報道されますし、自然災害の頻度も被害も大きくなる傾向で

あろうか。

さて、これから60代。仕事をいつまで続けるか、マラソンをいつまで続けるか、他に趣味は…等々、何も決めてはいないが精一杯生きていこうと思う。

追記：私は無事に還暦を迎えることができたが、長年当協会の技術委員や理事として活躍された、三友士質エンジニアリングの齋藤直樹氏が、昨年12月に45歳の若さで亡くなつた。深くご冥福をお祈りしたい。

（事務局 新松）

昨年度の日本の世相を反映し象徴する「今年の一皿」にパクチー料理、特別賞はローストビーフ丼が選ばれました。パクチーも下に肉を入れて丼に出来るので、仕事・私事で忙しい人にとって丼は作るのも食べるのも時短が可能、大いに献立に取り入れたい所であります。

料理が上手い方は冷蔵庫の中にある食材で手早く作れます。私は専らレシピ投稿サイトに頼っています。同じ食材・同じ手順で作っているつもりでも、何故か違うものになるという事態がよく発生しています。下ごしらえや器具の後片付けのタイミングも考えながら、数種類の調理を同時進行させる事は実は頭を使うのだと思います。プラス経験も必要で、理想はホームパーティでお客様に喜んで食べて頂ける見栄えの良き美味しい料理なのですが、一朝一夕という訳にはいかないものです。

AI（人工知能）でレシピ考案は既に活用され、調理の開発も進んでいます。有名シェフの味を家庭で口ボットが調理してくれるのは夢のようです。予想価格はまったく現実的ではありませんが、カロリーや塩分等を個々に合わせ正確に計算しながら調理してもらえ

ますが、自分と関係する場所だとそれが尚更と思いました。私は地元にいなかったですが、後で調べてみると、個人の方が車載カメラやドローン、または携帯カメラで動画や写真を撮影してインターネットに上げていました。それらを見ると、あらためて被害の大きさを実感して、正直怖いなと思います。

自然災害なので、防ぐ手段も限界がありますが、このよう事が毎年日本全国で数件はあるので、気象庁の警戒警報を聞くたびに何事もなければいいなと思うばかりです。

2017年が、皆さんにとって平穏な1年であることを願っています。

（審査部 高橋）

るなら普及を期待したいです。しかし、ほぼ均一な味が再現されるのをどうから、不揃いなジャガイモと少し焦げたシチューのような家庭の味は失われていくのかもしれません。

（事務局 坂本）

今年も80本弱の映画を映画館で鑑賞しました。その中で素晴らしく感じたのは4本で往年の名作「七人の侍」、「アマデウス」、邦画「シン・ゴジラ」「この世界の片隅に」でした。

「シン・ゴジラ」は怒濤の展開で日本政府・自衛隊などが緊密に連携し危機に立ち向かっていく危機管理シミュレーション映画といった趣で爽快さを感じる内容です。

最も印象に残ったのは「この世界の片隅に」でした。第2次世界大戦下の広島・呉を舞台に、のんびりしているけど前向きに生きようとするヒロイン・すずと、彼女を取り巻く人々の日常を生き生きと描いています。昭和19年に、故郷の広島市から呉に18歳で嫁ぎ、戦争によって不自由ながらも工夫を凝らし生活していく様を前半は、ほのぼのと描いています。しかし、戦争が進むにつれ日本海軍の拠点である呉は空襲の標的となり、身近ななものも次々と失われていき自分自身も…と後半は切なく涙なくして観ていられません。

この映画は、のんこと能年玲奈さんが声優をつとめたこと、クラウドファンディングで制作費を集めたことで話題となっていましたが、当初は上映館も少ないものでした。しかしながら口コミなどで上映館が拡大しロングランとなりました。

今号が発行される頃には映画館では観られないかと思いますがDVDなどでご覧になることをお薦めします。

（事務局 安西）

## 編集後記

年を重ねることに時間がたつのが早く感じる今日この頃。先を焦るのも大切だと思いますが、私は定期的にわが身を振り返る努力を試みています。「喉元過ぎれば熱さを忘れる」と言う言葉がありますが、皆さん昨年はどんな1年でしたか？

昨年を振り返ってみると昨年も基礎・地盤に関するニュースは多かった気がします。熊本地震による盛土造成地の基礎地盤の被害、博多駅前陥没事故など記憶に新しいですが、年初めは一昨年からのマンションの杭問題からはじまり、空港の地盤改良工事問題、豊洲の盛土問題、など数多くの地盤に関する事がありました。

そんな中、年の世相を端的に表す2016年の「今年の漢字」は「金」に決まったそうです。私自身気づきませんでしたが、数ある漢字の中でこの「金」は2000年、2012年に引き続き3度目だそうです。その年で、意味、思いは違えど同じ漢字が繰り返し選ばれました。

一方、私は昨年の地盤関係の出来事を見て、以前の「今年の漢字」であった「偽」を連想していました。あれほど世の中を揺るがした偽装問題があったのにもかかわらず「偽り」が繰り返されている様な気がします。今年もスタートし早いもので、12分の1が過ぎようとしています、今年一年「いい年だった」と言えるよう気を引き締めていきたいと思います。

（編集委員長 水谷）

## 住品協だより

2017 Vol.12 平成29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 <http://www.juhinkyo.jp/>

## 編集委員会

水谷羊介・高安正道・新松正博・高田徹・  
安西幹雄

## 地盤業者の強い味方!!

登録地盤業者で  
あればどなたでも  
加入できます。

### 地盤審査補償事業「団体賠償責任保険制度」

#### 請負賠償責任保険+生産物賠償責任保険

- 生産物賠償責任保険には「平成13年1月1日以降に行った地盤調査や補強工事に起因する賠償責任」を担保できる特約を付帯しています! ※但し建物引渡しから10年を経過したものと除く
- 居住用建物はもちろん、店舗・事務所等も対象となります!

保険を支払う限度額は…

1事故につき **20億円!**

保険期間中 **100億円!**

※保険制度全体の限度額となります

団体保険ならではの担保内容  
です。現在ご加入の保険と比較  
してみて下さい!



#### ●地盤保険で安心な地盤

ザ・パーフェクトテンダブリュー

## The PERFECT 10W

- 【特徴】 ①選ばれた登録地盤業者が対象です!
- ②物件ごとに第三者の確認・審査があります!
- ③保険責任期間は20年!

●詳しいお問い合わせは下記までどうぞ



株式会社

### 地盤審査補償事業

(担当: 龍村・杉)

#### ●業界初の沈下修正保険

## GS10 グラウンドサポートテン

#### ●今後の既存戸建住宅には必須

## U's-House 10

〒102-0073 東京都千代田区九段北 1-15-2 九段坂パークビル 4F

TEL:03-6272-9814 FAX:03-6272-9815

<http://shinsa-hosho.jp/>

## 高機能自走式地盤調査機 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  
状況全データを隨時表示します

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 幅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



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

# ソイルキヤツチヤー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 地下水チエイサーもライシナップ



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

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

採用される“ワケ”があります

### 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@hgs.co.jp  
URL:<http://www.hgs.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38225582号  
(平成18年6月30日登録)

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)

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

### 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  
TEL:025-378-0634 FAX:025-378-0647 E-Mail:[info@alphaforce.jp](mailto:info@alphaforce.jp)

担当:豊島

<http://www.alphaforce.jp/>

正会員

株式会社地質エンジニアリング TEL:093-522-4811  
出雲建設(株) TEL:0823-82-3135  
(株)江藤建設工業 TEL:092-436-2667  
岩水開発(株) TEL:086-265-0345  
グラウンドシステム(株) TEL:043-226-9881  
(株)大料建材 TEL:086-281-3080

株奈良重機工事 TEL:052-877-8281  
ハウス技研通商(株) TEL:06-6532-7555  
(有)ビルアシスト TEL:025-378-0454  
報国エンジニアリング(株) TEL:06-6336-0128  
(株)基土木 TEL:098-938-6081

賛助会員

(株)協伸建材興業 TEL:045-853-1064  
(株)三陽商会 TEL:06-4398-7021  
玉鐵建設(株) TEL:098-938-3244

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/>

## I-LIFT工法

アイリフト工法技術委員会

三井ホーム、設計室ソイル、富山建設、  
グラウト工業、ジオテック、東興ジオテック、三井ホームテクノス

(事務局)東京都中央区日本橋 3-3-12 E-1ビル 4F 設計室ソイル内

TEL : 03-3273-9876



# 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



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		

**日本車輪製造株式会社**

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)623-3311 ■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

①  
24 時間  
365 日監視

②  
高性能な  
バックアップ

③  
情報漏えい  
対策

日本全国年間 32 万件の実績！

## 地盤調査報告書作成システム 「ReportSS.NET® ADVANCE」

登録商標第 5274392 号



ハウスメーカー SS 試験 基礎工選定 沈下計算 液状化計算 地盤調査報告書

◆有料版のみ … 1ユーザー 2,500円～／月<sup>※1</sup>

- 地盤調査報告書作成機能
- 住宅性能評価書、地盤説明書作成機能
- 調査配置図、位置図作成機能（ブラウザ上）
- 地図上での位置確定機能（標準機能）
- 液状化計算機能（小規模建築物基礎設計指針）
- Report PAD（電子野帳）との連携機能
- 許容支持力計算機能
- 沈下計算機能（Mv 法）
- Report MAP® 連携（地理情報、地図自動切り出し機能）

[www.reportss.net](http://www.reportss.net)



データ登録数無制限！追加従量課金なし！  
明朗会計な料金システム

## 地盤情報データベースシステム 「Boring Cloud®」

登録商標第 5810224 号

土木設計 住宅建築 ボーリング柱状図作成 CALS 対応

◆無料版 … 機能制限有り ◆有料版 … 1ユーザー 2,500円～／月<sup>※1</sup>

- 日本全国の最新版ボーリングデータベース（自動更新）を収録
- H28 年度版 電子納品 CALS 出力に対応（自動更新）
- 地質断面図作成機能（予定）
- JACIC 土質、岩盤（N 値）、地すべり様式ほかの PDF 柱状図出力
- 地質業界初！ワンタイムパスワードによる高セキュリティーなログイン管理システムに対応

[www.boringcloud.jp](http://www.boringcloud.jp)



お客様に合ったプランをご提案します！下記までお気軽にお問い合わせください！

応用リソースマネジメント株式会社 ジオクラウド事業部 TEL : 03-6240-0448

④

不正アクセス  
遮断装置

# 官公庁大手民間でのクラウド運用。 安心安全な10年の運用実績!!

ISMS(情報セキュリティマネジメントシステム)国際規格 ISO/IEC27001 取得済。 他社の追隨を許さない、トップレベルのセキュリティ。

WEB上で地盤簡易診断レポート

## WEB GIS システム 「Report MAP®」

登録商標第 5810223 号

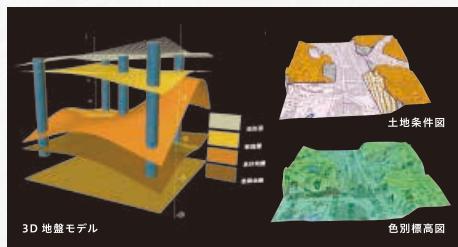
ハウスメーカー 土木・建築 地盤解析 液状化検討

◆無料版 … 機能制限有り ◆有料版 … 1ユーザー 1,000円~/月<sup>※1</sup>

- 熊本地震災害情報を無償公開しました(free.reportmap.com)
- 電子国土情報などの日本全国オープン地図データを収録(自動更新)
- オリジナル地図画像、造成図面、配置図、設計図等の地図インポート機能
- ユーザーレイヤー情報追加機能(ブラウザ上) ● 空間データ検索機能
- 液状化判定レベル分け表示、N 値分布表示(予定) ● 地図3D 鳥瞰図 AR 出力機能
- Boring Cloud® 連携による地質断面図作成機能



[www.reportmap.com](http://www.reportmap.com)



業界初!報告書の地盤モデルと地図を3次元化

## 3次元地盤情報可視化アプリ 「地盤情報 AR」

建築設計 住宅営業支援 プレゼンテーション 教育 防災

スマートフォンがプレゼンツールに大変身! iPad・iPhone・Androidに対応の3D地盤情報可視化アプリケーションです。

現場測定 + GPS 位置情報、測定時間で、地盤調査の実証明を可能に

## 現場野帳入力アプリ

### 「Report PAD」

ハウスメーカー 土木設計 住宅建築 SS試験 タブレット

- 無線データ通信対応: ジオカルテ(日東精工)、iGP(地盤ネット)、UR-8(仁平製作所)
- SWS 無線データ取込み機能(手入力も可) ● 現場写真(GPS 位置情報付き)
- 周辺チェックリスト記録 ● 測定点位置図タッチ記録機能



当社クラウド製品

クラウドへ  
リアルタイム連携

※1: 12カ月契約の場合の月額料金です。

# 液状化調査 まだ ボーリング ですか？

住宅地盤の液状化調査は、



革新技術をぜひ  
ご検討ください

**ボーリング調査**

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

アキユテック(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ト(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ト(株)・(株)スコ-シャ・(株)リイル・フレン・(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:応用地質(株)・応用計測サービス(株)・応用リソースマネジメント(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



### ▽ 地表面

## 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 「ちかちゃん」

## 「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」



特許第 4970416号  
特許第 5078964号

建築技術性能証明 GBRC 第10-22号



## 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。

## ▽ 地下水位

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



# Σ-i 杭状地盤補強工法 シグマ・アイ

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）

（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

カナイ技研サービス（株）

アートクレーン（株）

（株）ジオニック

（株）伸洸

（株）オートセット

（株）宮尾組

（株）グランド技研

アキュテック（株）

応用開発（株）

キュー工業（株）

ジオテック（株）

新協地水（株）

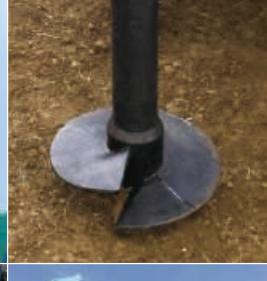
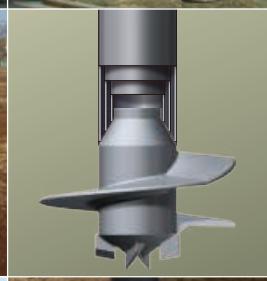
地研テクノ（株）

中  
部

関  
西

九  
州

開  
発  
会  
社



# 地震に備える住宅地盤セミナー

## ご案内

主催：(一社)住宅地盤リスク情報普及協会

共催：ジャパンホームシールド(株)、(NPO)住宅地盤品質協会

後援：(一社)レジリエンスジャパン推進協議会、大阪府、地盤品質判定士協議会、(一社)全国住宅技芸品質協会

### プログラム

13:30～13:40	ご挨拶	
13:40～14:40	熊本地震から見る、地震への備え	弁護士法人匠綜合法律事務所代表社員弁護士 秋野 卓生 東海・東南海地震がいつ起きてもおかしくない中、東日本大震災で起きた裁判とその判決、そして熊本地震での事例を基に、住宅業界がとるべき法的な備えについてお話をいただきます。
14:40～15:40	熊本地震被害調査セミナー	ジャパンホームシールド(株) 地盤技術研究所 2016年4月14日より相次いで発生した一連の熊本地震における「液状化被害」「崖地の崩壊による被害」「断層変異による被害」等の調査結果から、その「備え」についてご説明いたします。
10分間休憩		
15:50～16:50	住宅を対象とした液状化調査と対策	(一社)住宅地盤リスク情報普及協会／(NPO)住宅地盤品質協会 技術委員会 地震大国日本。住宅事業者様にとっては、非常に悩ましい課題です。 今回発行した手引書の内容をもとに液状化調査、対策などについてご説明いたします。
16:50～17:00	質疑応答	

※本セミナーは、地盤工学会CPDプログラムとして認定されています。

### ■参加申込要領

- 受講料 1回の受講料（テキスト代込） 3,000円
- テキスト 当日説明に使用するパワーポイント資料、住宅における液状化調査・対策の手引書
- 申込み締切日 開催日の3日前（定員に達し次第締め切りますのでお早めにお申込み下さい）
- 申込み方法

(1) ホームページからお申込み下さい。折り返し聴講券、請求書をお送りします。領収書は入金確認後お送りします。  
(2) 送金の方法は郵便振替、銀行振込のいずれでも結構です。

(3) 郵便振替口座と振込銀行（この場合も申込書はお送り下さい。振込手数料は差引かないで下さい。）

郵便振替口座 00110-3-119965

みずほ銀行本郷支店 普通預金 No. 522867

三井住友銀行上野支店 普通預金 No. 7473207

(4) 参加料の払戻しは致しません。ただし出席者の交替は自由です。

(5) 「住宅における液状化調査・対策の手引書」ご購入ご希望の場合、住品協ホームページよりお申込み下さい。

### ●開催場所と開催日

※各会場とも机つきのスクール形式です。

開催地	開催日	会場	住所
札幌	2017年2月28日(火)	札幌市教育文化会館 講堂	札幌市中央区北1条西13丁目
仙台	2017年2月14日(火)	仙台PARM-CITY 131貸会議室	仙台市青葉区一番町3丁目1-16
東京	2017年3月7日(火)	日本大学理工学部1号館 CSTホール	東京都千代田区神田駿河台1-8-14
名古屋	2017年1月27日(金)	ウインクあいち（愛知県産業労働センター）	愛知県名古屋市中村区名駅4丁目4-38
大阪	2017年2月7日(火)	エル・おおさか（大阪府立労働センター）	大阪市中央区北浜東3-14
福岡	2017年2月3日(金)	福岡ARKビル	福岡県福岡市博多区博多駅東2丁目17-5

国産材

を有効活用した地盤補強工法

累積施工件数  
10,000 件突破



# 環境ハイル工法

業界初<sub>1</sub>の第三者認証<sub>2</sub>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

4Q AQ-041-B3-710.05  
ニッサンAQ 屋外製品部材 (Cuaz-3)

## 環境性

戸建住宅 1 戸当たり約 10t の CO<sub>2</sub> 削減  
累計約 100,000t の CO<sub>2</sub> 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！



● 共用施設・公共施設等



● 戸建て住宅



● 駐車場・公園



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



## 環境ハイル(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  
アートクレーン株式会社  
出雲建設株式会社  
兼松サステック株式会社  
岩水開発株式会社

株式会社サムシング  
株式会社ジオック技研  
住宅パイル工業株式会社  
昭和マテリアル株式会社  
高原木材株式会社

株式会社土木管理総合試験所  
株式会社浪速試験工場所  
報国エンジニアリング株式会社  
モットーキュー株式会社



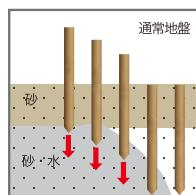
- 第 17 回国土技術開発賞優秀賞
- 第 6 回ものづくり日本大賞
- ウッドデザイン賞 2015 (ソーシャルデザイン部門)、奨励賞 (審査委員長賞)
- ジャパンレジリエンスアワード 2016 優秀賞
- 平成 27 年度地盤環境賞 (地盤工学会)

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。



# 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。

一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(株)	(株)サムシング	(株)吉川組	E S C 建材(株)	(株)野本ボーリング工業	(株)東日本地質設計
(株)デア・ユニオン	(株)ジーエーシーサポート	(有)地盤研究所	関東地盤センター(株)	(株)地建	(株)シムセイ
(株)中部地質試験所	トーホー地建(株)	榎創和	ハイスピードコーポレーション(株)	フィールド・リサーチ	井上總業
アキユテック(株)	株積善	(株)アオモリパイル	(株)ヤマダ	北越産業(株)	(株)名取地質
理研地質(株)	(株)ジオワークス(福島)	エイチ・ジー・サービス(株)	(株)大三建設	(株)恩田組	(有)野口開発
ジオテック(株)	中野工業(株)	(株)オオクラ	ホクシン建設(株)	(株)ソイルテクノス	富士商事(株)
(株)住宅地盤技術研究所	高井基礎産業(有)	(株)ジーバンテクチュア	ニッサンパイル建材(有)	(有)ソイルテクノ(秋田)	(株)矢野技研
(株)ジオック技研	西日本基礎技術(株)	原田建設(株)	(株)加賀組	(有)司建設	(株)岡村建設
(株)土木管理総合試験所	(有)三企地盤	富士重機工事(株)	(株)アクリナ	(株)山陰基礎	(株)ぐんま地盤
(株)ステップ	株新生工務	(株)ソーゴーギケン	木下建設(株)	(株)蓮井建設	テクノハーツ(株)
(有)錦建	福菱物産(株)	(株)オリエントエンジニアリングサービス	(株)テクノ九州	(有)テクニカルプランニング	(有)エスティート中山
豊伸産業(株)	有不動重機機工	常盤工業(株)	株ビッグハンズ	開発運輸建設(株)	高岡木材(株)
(株)三友土質エンジニアリング	(有)ジオワークス(京都府京都市)	上越住宅建築事業協同組合	(有)地盤調査コスモ	高原木材(株)	蓬原産業(株)
キューキ工業(株)	(有)地盤データサービス	(株)ベーシック	(株)ジーエムシー	(株)テクノフィールド	(株)山エンジニアリングサービス
(株)建エンジニアリング	ダイワ・リサーチ	北島産業(株)	(有)王生工業	(株)東成	湯浅地盤調査事務所
(株)システムプランニング	(株)ソイエンス	(株)ビーオーケー	(有)真栄産業	(有)井上土建工業	有井土建工業
兼松サステック(株)	(株)トラバース	(株)フクエイ興産	グラウンド・ワークス(株)	(株)テクノパイル	住友林業ホームエンジニアリング(株)
(株)世古工務店	(株)アスム建設	(株)テラ	(株)グランド・アイ	(株)アスク・アドバンス北信越	(株)湘天
報国エンジニアリング(株)	東昇建(株)	住友林業アーキテクノ(株)	(株)マルヤス	松林工業薬品(株)	(有)タムラクレーン
(有)マエタ士質施工管理事務所	(株)秀建	(株)丸屋建設	富士コンテクノ(株)	(株)中野地質	加藤建設(株)
(株)ハイミックスフッサン	(有)ジオワークス	(株)袋内興業	(有)三心建設	(株)鐵田商店	昭吉建設(株)
(株)ジオニック	(有)山信鋼業	(株)三友機工	九州探泉(株)	三栄工業(株) エヌプラス香川	(株)アサヒソイル
北海道ベース(株)	(有)ジオ・プラス	越智建設(株)	(株)拓土質	(株)野村商店	兼六地盤調査(株)
応用開発(株)	カミウラ工業(株)	マルゼン工業(株)	(株)三興ソウビ	三井土建(株)	(株)尾銅組
(株)ゴトー	(有)テクニカル九州	(株)共井開発	(株)グラウト工業	京橋物産(株)	東栄コンクリート工業(株)
(株)シゲムラ建設	金城重機(株)	(株)新研基礎コンサルタント	(株)地盤研究所	ランドスタイル(株)	(株)グロウイング
(株)環境工事	(株)ジオテクノ・ジャパン	(株)クリエイティブサポート 東京営業所	白川建設(株)	第一建商	(株)明倫開発
(株)本陣	北斗興産(株)	(株)トラスト(長崎)	(株)ゼン基業	(有)かとう開発技建	(株)グランティック
(株)ハウスエンジニアリング	隆テック(株)	トランスポート鳥取(株)	(有)相都測量設計	北海技建(株)	宋和ハイル(株)
(株)コクエイ	ハウス技研通商(株)	(株)佐藤住建	(株)エルフ	(有)草野土質	(株)和賀組
UG R コーポレーション(株)	(有)清和工業	(株)ジーテックジャパン	(株)松山設備	三光商事(株)	英重機工業(株)
(株)常盤開発	(株)アートクレーン(株)	株M's構造設計	(株)エアボーリング	(株)宅盤テック	徳本碎石工業(株)
(株)亞細亞土質エンジニアリング	アートクレーン(株)	京橋物産(株)	(有)地耐力設計	ランドスタイル(株)	株坂本建設
(株)昭和測量設計事務所	(株)エム・ティー産業	株美装	(株)アースラボラトリー	エム・プランニング(株)	(株)グリンブル
岩水開発(株)	(株)フジ勢	(有)鎌彦工務店	(株)ビーエルジー	勝実建設	大成コラムテック(株)
(株)コスマック	(有)アースリィ土質研究所	水島ソイルリサーチ(株)	(株)スイーク・エイム	(株)下山基礎	(株)アイアス
(株)設計室ソイル	(株)セイワ	(株)西川土木	(株)ジーエルプラン	(株)アインテコ	ランドプロ(株)
(株)フジタ地質	伊田テクノス(株)	志賀為(株)	(株)ケンシヨー	(株)堂園重機	(株)宇佐美工業
(有)エスティーム仙台	(有)日翔技建	常盤基礎地質(株)	(株)西山工務店	(株)丹羽ソイルテック	(株)RIZE
(株)グランド技研	(株)周南ボーリング	出雲建設(株)	(有)ウエダ	(株)菅原重機	ジオ・ワークス(京都府福知山市)
羨川地盤調査(有)	アースプラン(株)	日建ウッドシステムズ(株)	(株)ランドアート	シマ地質(株)	金城重機東北(株)
(有)信とエンジニアリング	東特	(株)モリヤ	(株)ジオ・エンジニアリング	モーメント	浪速試錐工業所
(株)富士建商	正栄工業(株)	有ジアール	(株)下山基礎	(有)向陽	(株)ワティック
(株)仲栄興産	(株)グランドコンサルタント	旭豊土地開発	(株)アイティプランネット	(株)セントラルベーステクノ	ソイルプラン
(株)ICPむさしの	愛知ベース工業(株)	(株)テイピー	(株)JFDエンジニアリング	(株)大東技建	(株)高橋重機
(株)カナイワ	(株)ソイルメート	日本ハウスクリニック	リブテック(株)	(株)インテック	(株)齊藤建工
モットキュー(株)	新生重機建設(株)	(株)トップ	(株)光信	(株)京北地盤コンサルタント	(株)金城クレーン工事
(株)ソイルテック	(株)オーヤマ重機	久萩原土建	クラウン工業(株)	(株)和蘭テック(株)	(株)シマガベース
(株)アライドリサーチ	(株)イトン	エスピー(株)	OGATA住宅基盤(株)	(株)三和ボーリング(株)	(株)三建
有坂井商事	諫興技建	山形基礎(株)	ジャストトレーディング(株)	(株)KBM	アースダイブ(株)
いわき住宅企画	アンドーバイル販売(株)	(株)マスト	(株)村上重機	(株)エヌエスティー協会	キムテック(株)
(有)リファイン・タカハシ	(株)ジオックス	江藤建設工業	(株)藤井基礎設計事務所	(株)総和	アドバンス(株)
(有)フジミテクノ	(株)ヤマト	(株)ウイルコンサルタント	(株)京北地盤コンサルタント	(株)和城	(株)アースフレンドカンパニー
(有)明光ジョリーサーチ	(株)ミヤコ技研	(株)ジーアイ産業	(株)小川建設	(株)東城	コクヨー
(株)バーツ・ジオ	(株)ジャストワント	(株)木下特殊土	三和ボーリング(株)	(株)エイコ一技研	ブレイズ
新栄重機建設工業(株)	(株)ミキ・アドバンス	(株)九州バイリング	ニチゴ産業(株)	(株)アシスト	ジバテック(株)
(株)宮尾組	(株)ランド・エコ	(株)横浜ソイル	住宅品質保証(株)	(株)テクノアース	沖縄住宅地盤(株)
(株)石井工建	野寺基礎工業(株)	三和興業(株)	日本基礎地盤(株)	(株)神奈川ソイル	やたま建設(株)
新日本建設(株) (広島)	下地建設(有)	山下工業(株)	マルト機械建設(株)	共栄興業(株)	(株)ソイル技建
千代田ソイルテック(株)	山下工業(株)	一畠住設(株)	三星礦業(株)	(株)タツイチ	タスクフォース(株)
(株)伸光	曾澤高圧コンクリート(株)	(株)ミヤテクノ	地研	(株)アレイア	(有)タイケン
地研テクノ(株)	大六設計	(株)鳥取地盤改良	(株)章栄地質	雅重機(株)	(株)池永セメント工業所
東昌基礎(株)	住宅パイル工業(株)	横井クレーン(株)	(株)システムプランニング東京	アップコン(株)	キャビタルウツ(株)
(株)エイチ・アール・シー	(株)ソイルテクノ(熊本)	(株)東亜機械工事	(株)オートセット	(有)アースクリエイト	(株)FORT
オムニ技研(株)	(株)リーカス開発	コングロエンジニアリング(株)	(株)明建	(株)サムシング四国	イーテック(株)
土筆工業(株)	(株)ワifix技研	(株)プロテック	(株)中部建築文化センター	(有)エスジーシステム	(有)金子重機工業
(有)ハウスステージ	M・地質	(株)和エラйте	(株)北陸ソイル工業	(株)アルク	関西地盤テクノ(株)
グラウンドシステム(株)	有愛協	(株)共栄テクノ	(株)中野測量設計事務所	(株)アクト	ジャステクト(株)
(株)第一工業	(株)エフイーシー	グランドル・エージェンシー(株)	(有)Tmc	S.T.T. フィールド(株)	新日本建設(株) (愛知)
(株)レックス	ベーステック(有)	(株)東翔	有小澤重機	(株)アースリレーションズ	(株)相双アリエルステート
地研テクノ(株)	(株)西尾技建	阿部多(株)	足立地質調査(株)	(株)ペガソス技建	(株)地質士
東昌基礎(株)	(株)サポートホールド	有地盤改良新潟	セキサンピーラー(株)	(株)東海テクノス	(株)A Bコーポレーション
(株)エイチ・アール・シー	(株)奈良重機工事	大興産業(株)	藤沢コンクリート(株)	(株)日建コンサルティング	
オムニ技研(株)	(株)リーカス開発	(株)山根特殊建設	(有)エス・ワイサービス	(株)新協地水(株)	
土筆工業(株)	(株)ワifix技研	公喜工業(株)	(株)岩村建築資材		
(有)ハウスステージ	M・地質	美保テクノス(株)	美建マテリアル(株)		
グラウンドシステム(株)	有愛協	(株)上組	(株)ジオメイト		
(株)第一工業	(株)エフイーシー	建基興業(株)	(株)国保住建		
(株)レックス	ベーステック(有)	(株)コーリョウ	東京テクノ(株)		
		(株)アースシールド	(株)ペガソス技建		

## □特別会員

太平洋セメント(株)	日東精工(株)	(株)ワビエム	東京支社	日本マツ(株)	仁平製作所
三谷商事(株) 中部支社	名古屋支店	鉱研工業(株)	応用リソースマネージメント(株)	㈱みらい技術研究所	日本車輪製造(株) 機電本部 嘴海製作所

## □賛助会員

(株)ジー・アンド・エス	ジャパンホームシールド(株)	(株)G I R	やすらぎ(株)	(株)ランドクラフト
(株)協伸建材興業	全国マイ独楽工業会	S B I 少額短期保険(株)	ビック(株)	日鐵住金建材(株)
(株)地盤審査償事業	一般社団法人ハウスワランティ	在住ビジネス(株)	(有)平川建材	地盤ネット(株)

(2017年1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



2016年12月現在

住宅地盤技士(調査部門).....	2629名
住宅地盤主任技士(調査部門).....	897名
住宅地盤技士(設計施工部門).....	1972名
住宅地盤主任技士(設計施工部門).....	849名
住宅地盤実務者.....	905名

全国478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

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/>

URL : <http://www.juhinkyo.jp/>  
E-mail : [info2@juhinkyo.jp](mailto:info2@juhinkyo.jp)