2016

vol.11

GEO CONSULTANT

ANNUAL REPORT

KANSAI GEOTECHNICAL CONSULTANTS ASSOCIATION

一般社団法人

関西地質調査業協会

地盤の性質を知って、安全で住みよい社会の構築を。

関西地質調査業協会　理事長　荒木 繁幸

地盤は私たちが生活していく上で最も重要なものの一つであるにもかかわらず、空気と同じでその存在は忘れられがちです。しかし、その地盤は地球そのものであり４５億年前に誕生し、その後もゆっくりと活動し続けています。今も、太平洋の海洋プレートは日本列島にゆっくりとぶつかっているのです。そのため、日本列島は地震や火山の噴火が多く、地盤は太平洋から海洋プレートに乗って運ばれた土や、火山が噴火して堆積した土、さらには、雨の多い日本列島では、大雨で山が崩れて土石流となって堆積した土など多種多様な土で構成されています。このような地盤に建物や道路を建設する場合、この複雑な地盤を見分けて適切に調査し、地盤の性質（土や岩の強さ）を把握することが最も重要です。

調査方法にはいろいろな手法がありますが、大まかな地盤の性質は、普段何気なく見ている風景（地形）からでも見分けることができます。なぜ、その様な地形になったか（成り立ち）を推定することでおよその地盤の性質がわかるのです。さらに、詳細に地盤の性質を知るためには、現地に行って地形や露頭（地盤がむき出しになっている場所）を見ることによって情報を得ることができます。このような調査を経て大まかな地盤の性質を把握し、さらに、構造物の配置を考慮して適切な場所で機械掘削をして地中の詳しい情報を得て、設計・施工に必要な地盤の性質を提供しています。

本稿は、地盤の専門家がどのような観点からどのような調査を行って、地盤の性質を把握しているかを解りやすく説明しています。地盤は私たちの生活の基盤であると同時に、時として災害をもたらす元凶（土石流や液状化など）ともなります。皆様に少しでも自分の住んでいる、あるいは担当している地域の地盤がどのような性質を持っているかを知っていただき、より安全で住みよい社会を構築するための一助としていただければ幸いです。

東尋坊
約1,200～1,300万年前、新生代第三紀中新世の火山活動で、マグマが貫入し冷え固まってできた火山岩が、日本海の波浪による侵食を受けてできたものとされている。
この柱状節理の規模の大きさは、極めて貴重であるとされており、昭和10年に国の天然記念物・名勝に指定、平成19年には日本の地質百選に選定された。

CONTENTS

特別寄稿 …… 3
地質調査にいま求められていること
■木下 篤彦　国立研究開発法人土木研究所 主任研究員

特集 CLOSE-UP ◎地質調査についてもっと知ろう！ …… 7
地下を調べることはなぜ大切なのでしょうか
地質調査の重要性

もっと知りたい！地質調査のこと …… 11
◎どうやってしらべるの？
1. やっぱり事前準備は大切です …… 11
2. 地表に見える地層から地面の中を推理する！ …… 13
3. 土の中を見てみよう …… 15
4.“ たたいて ”、“ 回して ”、“ 押して ” 地面の強さを調べる試験 …… 17
5. 地面の中をしらべる “ レントゲン ” …… 19
6. 地面の下の土の性格を知ろう …… 21
7. その他の原位置試験 …… 23

CHALLENGING PEOPLE ◎地質調査人 …… 25
ようやくスタートラインに立てた
■梅林　豊《地質調査技士合格》株式会社関西土木技術センター
応用地形判読士を受験して
■横山　修《応用地形判読士合格》国土防災技術株式会社

現場見学会報告 …… 27
平成27年度技術見学会に参加して
新名神高速道路箕面トンネル工事現場・明石大橋淡路側主塔を見学
■斎　宏行 中央開発株式会社 関西支社 技術部

関西地質調査業協会の活動あれこれ …… 28
関連企業広告特集 …… 30
一般社団法人 関西地質調査業協会 正会員 …… 34

特別寄稿
Special Contribution

地質調査に いま求められていること

木下篤彦
国立研究開発法人土木研究所
主任研究員

1. はじめに

地質調査と聞くとボーリング調査や露頭調査などを思い浮かべる人が多いのではないでしょうか。私はこれまで発注者として何度も地質調査に携わってきて、そのときのやりとりの基本は「ボーリングが○m」だとか「安定解析が○回」だとかいったものだったと思います。そして「地質屋さん」とのつきあいは1年で終わりというのが私のイメージでした。

近年、大規模な土砂災害が各地で発生しています。私自身の経験でいえば平成23年の紀伊半島大水害はかなりの衝撃でした。当時私は砂防事務所にいて緊急の土砂災害対策やその後の恒久的な対策について検討しました。何事もそうですが、原因がわからないと対策の立てようがありません。その頃、私のなかで地質調査に対する考え方が大きく変わったように思います。災害発生のメカニズムを理解する上で地質調査の重要性に気づいたのです。

その後、私は平成25年度から土木研究所に異動になり、伊豆大島の台風災害（平成25年）、広島市の土砂災害（平成26年）の調査に関わりました。研究所の立場から行政担当者に災害のメカニズムや今後の対策について説明する機会が多くなり、ますます地質調査の重要性を認識するようになりました。

そこで今回は、災害が起こったときにどんな調査が求められるのか、また平時にはどんなことを行政や住民にアドバイスすれば良いのか――といった視点から「地質調査にいま求められていること」を述べたいと思います。

2. 深層崩壊の現場で感じた地質調査の重要性

平成23年9月、台風11号により紀伊半島で多数の深層崩壊が発生しました。中には河道閉塞を起こしたケースもありました。当初は出てきた土砂の処理に追われていました。特に河道閉塞により天然ダムが発生した箇所はいつ氾濫するのだろうかという不安との戦いでした。ただ、それから数ヶ月して、恒久的な対策を考えるなかで、そもそも斜面はなぜ崩れたのだろうと考えるようになりました。そんな問題意識もあって深層崩壊発生箇所で地質調査を始めました。

そもそも深層崩壊はなぜ起こるのでしょう？　いまだに謎の部分が多いのですが、当時私が考えたのは次の要因でした。

- **崩壊面の土質強度が弱いから。また、崩壊面は粘土分が多く、間隙水圧が上がりやすいから**
- **断層が近く、そもそももろいから**
- **深層崩壊が発生した斜面に選択的に水が流れるから**

加えて、最近では空中電磁探査技術の進歩から、そもそも地下に比抵抗値の異なる層（地質特性の異なる層）があり、その層が崩壊面になったという考え方も出てきています。

こういった大きな深層崩壊を契機として、私は全国的に深層崩壊のリスク評価について考えるようになりました。特にこの2年間は、和歌山県内で集中的に深層崩壊危険箇所を調査しています。ここでの研究テーマは次のようなものです。

- **レーザプロファイラ等の地形データから大まかに深層崩壊の危険箇所を抽出する方法**
- **電気伝導度 (EC) を指標として深層崩壊危険斜面を特定する方法**

というわけで、ここからが本題です。深層崩壊対策を行う上で地質調査にはいま何が求められているのでしょうか？　崩壊発生前と発生後に分けてお話したいと思います。

2.1 崩壊発生前

深層崩壊は多くの場合、過去に崩壊が起こった場所の近くで発生します。地質が同様だからです。また、写真-1のようにすでに岩盤クリープが始まっていて、危険個所が目に見えて分かる場合もあります。こういった箇所ではレーザプロファイラから二重山稜やク

写真-1 (a)　目で見える岩盤クリープ

写真-1 (b)　目で見える岩盤クリープ

写真 -2(a)　斜面下部の湧水

写真 -2(b)　斜面下部の湧水

ラックなどの地形の変形が発見できる場合もあります。また、斜面下部からの湧水の存在が確認されるケースもあります（写真 -2）。その他、本川と比較して湧水の電気伝導度 (EC) が高いことから危険性が指摘できるケースもあります。

となれば地質調査は崩壊の発生前から始まっているべきではないでしょうか。災害が発生する前は仕事としては成立しづらいかもしれませんが、事前に危険箇所を見ておくことは今後の地質調査技術を高める意味でも重要です（写真 -3）。また、地質調査業協会としても学会発表はもちろんのこと、危険箇所の多い自治体に調査結果を積極的に伝えることが重要です。こういった活動は住民の生命･財産の保全につながり、地質調査の意義について一般の方々の理解も広がるのではないかと思います。

2.2 崩壊発生直後

崩壊が発生すると行政はさまざまな対応に追われます。災害メカニズム解明、住民説明、マスコミ対応、緊急工事など挙げたらきりがありません。平成 23 年の台風 12 号では私も砂防事務所の職員として深層崩壊の調査に携わりました。なにせ初めて見る規模でしたので対外的にどう説明してよいのかわかりません。そんなとき、被災地で地質調査業協会の皆さんと出会いました（写真 -4）。地質について現場で丁寧に解説していただき、どれほど助かったかわかりません。また、それ以降も災害メカニズム解明のための調査方法、対策工、リスク評価など数々の相談に乗っていただきました。やはり「もちはもち屋」。発注者側がいくら悩んでもなかなか結論に至りませんが、専門家の協力を仰ぐことでより良い調査ができ、より良い対策工が設計できます。

写真 -3　危険箇所を事前にチェック

写真 -4　地質調査業協会の方から丁寧に説明をしていただく

ということで、私が申し上げたいのは次の 3 点です。

- **つねにどこかで災害が起こるかもしれないと考えて準備を怠らないこと**
- **災害直後は対応にあたふたしている行政担当者に温かいサポートを**
- **今後の調査内容を現場でイメージしてどしどし提案すること**

3. 今後の地質調査に必要なこと

地質調査は次のようなパターンで行われるのが一般的です。

①机上調査

地形図などで危険箇所を判読する。微地形要素を確認する。

②現地調査

危険箇所を調査する。地形・地質の現地確認など。

③ボーリング調査

地下の地質構造を明らかにする。崩壊面 (すべり面) の確認。

④水文観測

地下水位の観測を行う。

⑤安定解析

安全率を算出する。

⑥対策工の基本設計

安全率を基に対策工の基本的な考え方の検討を行う。

ここで写真 -5 を見てください。ボーリング調査の後に塩ビ管や観測機器が設置されている様子ですが、この状態になれば地質調査は終了でしょうか。私が言いたいのは、「地質調査は災害前から始まっているべきで、災害が去ってからも終わってはならない」ということです。しかしながら現実には、地質調査は 1 年のみとなることが多いといえます。本当にこれでよいのかと私は疑問に感じます。特に④水文観測。ボーリング調査の後は通常水文観測を実施することになりますが、これが崩壊メカニズムの解明や対策工の検討・対策工の効果実証に非常に重要です。私は 3 月の工期末の最終打ち合わせに立ち合うことが多いのですが、次年度の提案内容に驚くことが多々あります。よくあるパターンが、ボーリング位置のみ書かれた図面、数量のみ書かれた資料などです。これでは発注者に地質調査やその後の水文観測の重要性が伝わりません。

写真 -5　斜面に残る塩ビ管と観測機器

私が地質調査業の皆さんに望みたいポイントは次の通りです。

- **今年度の調査でわかったことは何か。その上で足りなかったことは何か。メカニズムはどこまで解明され、どこが不明だったのか。**
- **ボーリング箇所は現状で足りているのか。足りないならなぜ足りないのか（「基準に則るとまだ足りない」という具体性のない説明では困ります）。**
- **水文観測は十分であったか。観測期間の雨量と観測した水位のデータを並べて、過去の雨量と比較して十分な雨が降って十分水位が上がったかどうかを確認して説明してほしい。**
- **掘ったボーリングコアの活用を考える（写真 -6）。コアはそのまましばらく倉庫で眠って数年経ったら捨てられるパターンがほとんどです。捨てるなら土質試験などの活用を提案してみましょう。**

次に②現地調査についてです。これについては業務が終わってからもぜひ興味を持って現場を見てほしいと思います。本当に自分たちの調査が適正であったか、調査後に異変が起きていないかなど見るべきところはたくさんあると思います。その上で、次の発注を待つのではなく、積極的に発注者にアドバイスしてほしいと思います。

写真 -6　コア箱に眠るボーリングコア

4. おわりに

以上、私が普段地質調査について感じていることをざっくばらんに述べさせていただきました。地質調査に対してはまだまだ一般の方々の理解が足りないと思うと同時に、理解が進めば大きく社会に貢献できる可能性を秘めていると、私は考えています。これからますます良い地質調査が行われることを期待しております。

木下篤彦
ATSUHIKO KINOSHITA

山口県宇部市出身
国立研究開発法人土木研究所土砂管理研究グループ火山・土石流チーム　主任研究員
月の半分は和歌山県那智勝浦町にて和歌山県職員と深層崩壊・表層崩壊の調査・研究を行っている。

地質調査についてもっと知ろう！

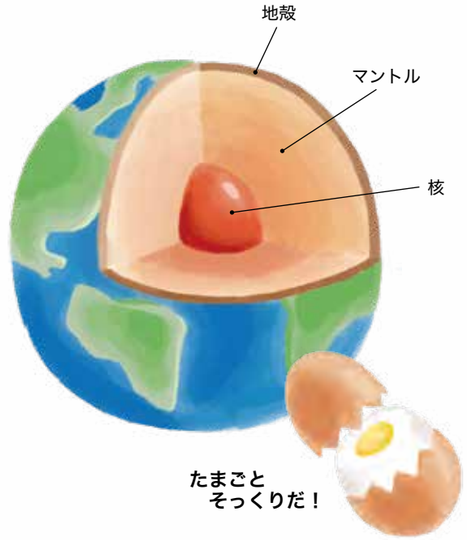
地下を調べることは なぜ大切なのでしょうか 地質調査の重要性

1. 地質調査とは

人類は厳しい自然環境で生き抜くために、家や道路、橋などを築いてきました。また、台風によって起こる土砂崩れや洪水、そして地震から身を守るために、堤防や壁なども築いてきました。こうした道路、建物、ダム、堤防などのような構造物を建設するには、それらを支える地面の下のことをよく調べること、すなわち「地質調査」がとても大切です。

地質調査とは、「地面の下の様子」（地質）や「強さ」を知るために、地表を詳しく観察したり、物を打ち込んだり、土や岩を採取して調べることです。調べた結果は、構造物の設計や工事はもちろんのこと、でき上がった後の維持管理や、地震や土砂崩れなどの災害防止にも役立っています。

地面の下はとても変化に富んでいて、場所によって特徴が大きく異なります。特に日本の地質は複雑なので、詳しい地質調査が必要となります。



2. 日本の地質はなぜ複雑なの

日本の地質はなぜ複雑なのでしょう。その答えは、地球の歴史と構造にあります。

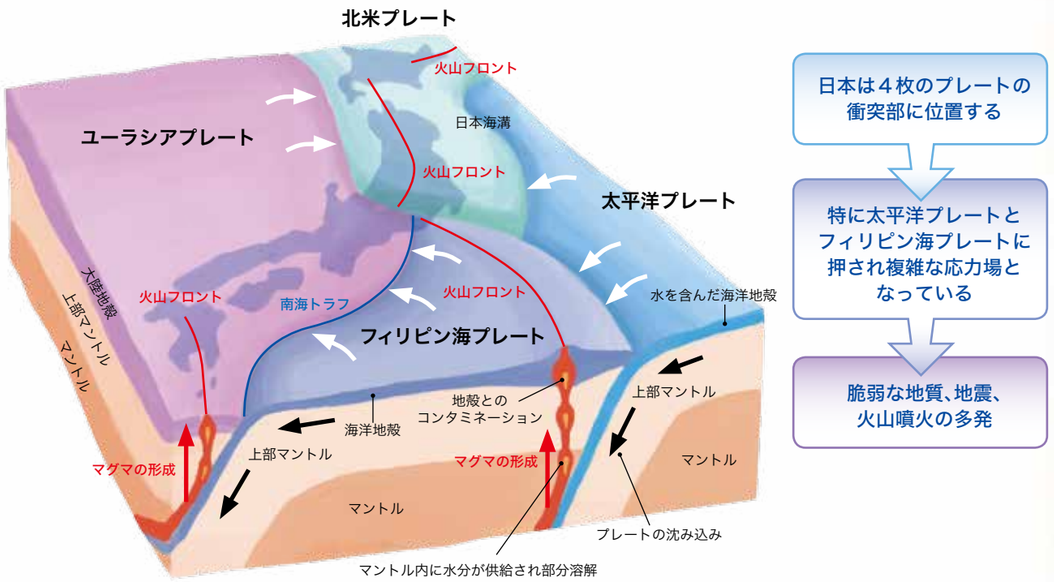
地球は約 45 億年前、太陽が誕生した直後に、太陽系の第 3 の惑星として生れました。誕生したばかりの地球は、表面温度が高く燃えたぎる星でしたが、少しずつ冷えていくにしたがい、地表に水があふれ、陸地ができました。これにより地球は卵のような構造になっていきました。

地表は卵の殻に当たる「地殻」、中心付近は黄身にあたる「核」、中間は白身にあたる「マントル」です。地殻は、地球の表面付近を覆うごく薄い層で、陸地はその一部です。核はとても高温で、マントルは少し溶けて粘度のようにやわらかくなった岩です。このため、マントルの中ではより熱いものが地表付近に上がってきて、逆に少し冷えたものが下がるという動きをします。これを「マントルの対流」と言い、その上にある地殻を水平方向に動かす働きをします。この働きにより地球全体を覆っている地殻が押し合ったり、引き裂かれたりします。

マントルの対流で動いている地殻をプレートといいますが、日本列島付近は、ユーラシア大陸側のプレートと太平洋側のプレートが押し合いしている場所で、大きな力が加わっています。このため陸地をつくっている岩盤は割れ目が多く、もろくて複雑になりました。さらにプレートが押し合っている地域は、地震が起こりやすいため、日本は世界有数の地震国となっています。

また、水は海などから蒸発して雲をつくり雨となって地表に降り、一部は川となって海にそそぎ、一部は地中に浸み込みます。このように水は地球規模で循環していて、なかでも日本周辺は雨が多い地域となっています。雨が多いと、山をつくっている岩がもろくなって（風化して）崩れ、崩れた土砂は川から海に流れ込みます。山は水に削られて険しくなり、海沿いには土砂が多く集まり、平野ができます。（図−1）

以上のようにして日本列島に、さまざまな地質がつくられてきたのです。



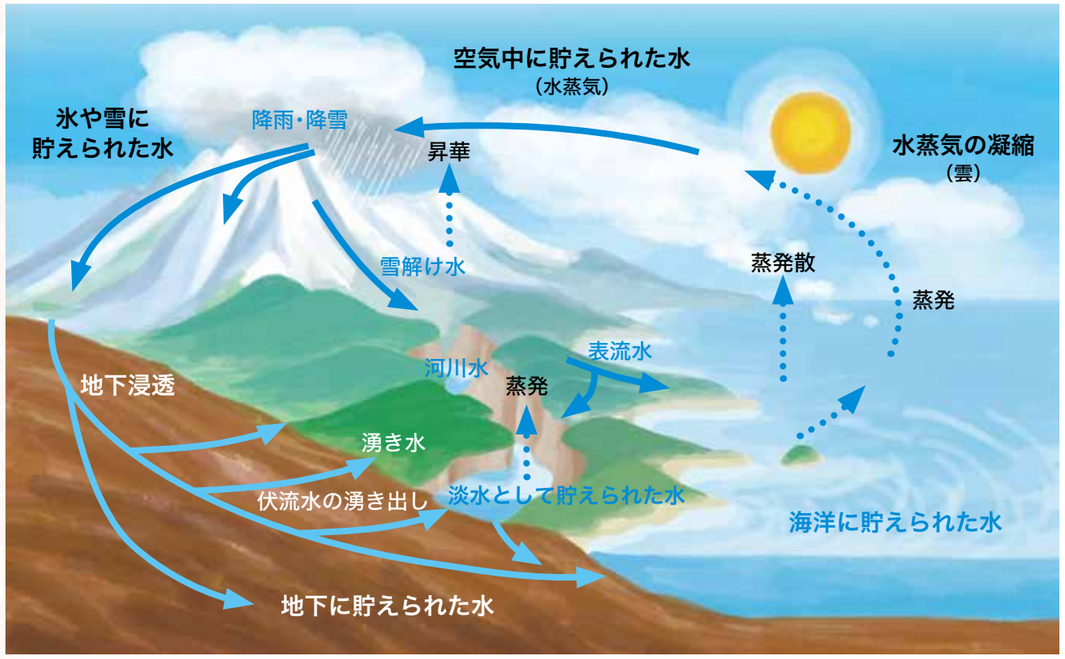


図-1　水の大循環

日本の地質がとても複雑になった理由、わかっていただけたでしょうか。その日本でこれからも暮らし続けていくために、地質を知ることはとても重要なのです。

3. 地質調査は地球の身体検査や体力測定

地面の下を調べる地質調査は、人間でいう健康診断にたとえることができます。土や岩の種類を分け、その特徴を調べることは身体検査のようなものです。そして土や岩の強さを調べることは体力測定に似ています。

3.1　土や岩の種類を分ける

土の種類は、含んでいる水の量、粒子の大きさ、重さなどで分けられます。岩の場合は、泥や砂が固まったもの、溶岩が冷えて固まったものなどいろいろな種類があるので、これを見極め、さらに気温や雨風によりもろくなった程度などでも分けていきます。こうして土や岩の種類を分けることで、その特徴がよくわかるようになります。

土の含んでいる水の量　　土の重さ　　土の粒子の大きさ

3.2　土や岩の強さを調べる

体力がある人は、重い荷物を持ち上げたり、支えたりできますが、力が弱い人はそうはいきません。土や岩も同じで、力が強くしっかりしていて建物などを支えることができるものと、力が弱くやわらかくて重い建物が載ると押しつぶされてしまうものがあります。

土や岩の強さを調べるには、まず地中から土や岩の塊を取り出し、試験室で重さをかけてつぶしてみたりします。このときに、どのくらいの重さを支えられるか、どのくらい縮むかを計ることで、土や岩の強さを求めます。

3.3　地中の様子を調べる

健康診断で聴診器、胃カメラ、レントゲン写真を使うように、地質調査でもさまざまな道具や方法で地中の様子を調べます。ボーリングと言って、地中深くまで細い穴をあけて、土や岩を採取したり、穴の中でいろいろな試験をしたりします。また、地盤の震動を測定したり、小さな地震を人工的に起こしてその伝わり方を測定することで地中の様子を探ることもあります。

4. どんな人が地質調査をしているの

地質調査の目的はいろいろあります。複雑な地質が相手なので、地質調査は、たくさんある調査方法の中から、適切なものを選んで、正確な結果をより早く、できるだけ簡単に求められるように計画します。その上で慎重に地中の様子を調べます。調査の結果は、構造物の設計や工事、維持管理（でき上がった構造物を長く大切に使うこと）をする人が利用しやすいよう整理するとともに、特に注意しなくてはいけないことや問題点を伝えます。

地質調査の仕事をする人たちは専門の技術者です。そのほとんどは地質や土木に関係する技術・知識、いろいろな地質調査の方法について勉強して「地質調査技士」の資格を得た人たちです。地質調査技士は、人々が安全・安心に暮らせるよう、建物や道路、堤防などの構造物を支える地盤について調べ、その設計や工事、維持管理をする人に正確な情報を伝えています。

5. 地質調査はどこでやっているの

構造物をつくる場所以外でも、災害が起こりそうなところや起こったところなどいろいろな場所で、地質調査が必要になります。ですから町の中だけでなく、山の中や海の上でも地質調査は行われています。ときには、人が寝静まった夜中に行うこともあります。よく目にする地質調査は、ボーリング調査です。高さ5mくらいの櫓（やぐら）を立てて、ボーリング機械で地面に穴をあけながら、試験をしたり、試料（サンプル）を採取しています。もしも地質調査を見かけたら、邪魔にならないところから見学してみてください。何か新しい発見があるかもしれませんよ。

分かりやすい地質調査の方法と地質調査に従事する人々について

以降のページでは、いろいろな地質調査の方法をわかりやすく説明しています。
地質調査の重要性を理解していただき、地質調査に従事する人々の思いや仕事の意義を少しでも感じていただければと願っています。

もっと知りたい！
地質調査のこと

地質調査（ちしつちょうさ）
どうやってしらべるの？

**地質調査に従事する人々がどんなしらべかたをしているのか、
場所や環境によって変わるさまざまなしらべかたについて解説します。**

1

もっと知りたい！地質調査のこと

地形判読・既往資料調査
やっぱり事前準備は大切です

1. 地形判読って？

1.1　地形判読って？

山や川、海岸を見るといろいろな形をしていることがわかります。丸い山、とがった山、まっすぐ流れる川、グネグネ曲がって流れる川……。この形の違いを写真や地図を見て、どうして違うのかを考えることを「地形判読」といいます。

1.2　地形判読で何がわかる？

山や川の形が違うのは、その場所の地面の硬さや水の流れ方が違うためです。たとえば、硬い地面のところでは流れる水に削られにくいので、とがった山になるし、やわらかい地面だと逆に丸い山になります。

このように地形判読によって、その場所の地面の特徴がわかります。

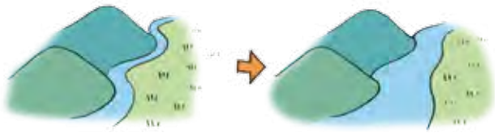
1.3　地形判読はタイムマシン

地形判読では写真や地図を使います。写真や地図はいまのものだけでなく、古いものも使います。古い写真や地図といまのそれを比べることで、昔に起こった出来事や、これから未来に起こりそうなことが想像できるのです。

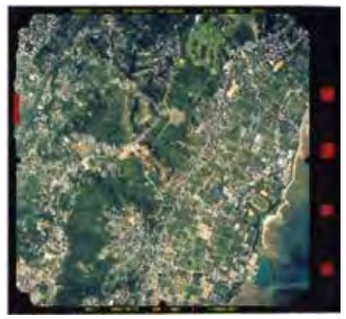
1.4　なにに役立つの？

地形判読は道路や建物などの構造物をつくるときに大変役に立ちます。地面の特徴や昔の出来事、未来に起きそうなことがわかると、どんなことに気をつけて構造物をつくればよいかわかるからです。

とがった山とまるい山
どうして形が違うの？



昔は細かった川が…　　今では広い川に



地図や空から撮った写真をみると、
なにかわかるかも

2. 既往（きおう）資料調査って？

2.1　既往資料調査って？

地面の特徴や昔の出来事を調べる方法は、地形判読だけではありません。ほかの人が調べたことや昔の本を集める方法もあります。これを「既往資料調査」といいます。「既往」とは「すでにある」という意味。すでにある、つまりほかの人が調べたことや昔の本などを集めて、どんなことが書いてあるか知ることでさまざまなことがわかるのです。

2.2　既往資料調査いろいろ

「既往資料」の調査ですから、いままでにある資料ならなんでもOK。図書館や学会書籍、インターネット検索だけでなく、その場所に残る昔の石碑や古い文章、言い伝えなどを調べることも既往資料調査です。地域に住むお年寄りに話を聞くこともあります。

2.3　既往資料調査はなにに役立つの？

昔の人も含めていろいろな人の考えを知ることによって、これまで自分たちでは気がつかなかったことがわかってきます。これまでにわかっていることを知ることでむだな調査をする必要がなくなり、いろいろな考えを知ることで自分だけの思い込みや勘違いもなくなります。

このように、地形判読や既往資料調査は、実際に地面を調べたり、構造物をつくったりする前の段階で大変役に立つのです。やはり事前準備を十分していると、安心ですね！

図書館や学会で調べたり、
インターネットで検索したり

コラム 1

最近、より精密な地形測量ができるようになったことで、改めて地形判読の重要性、有効性が見直されてきています。

この地形判読のプロ「応用地形判読士」の資格を認定する制度が平成 24 年に定められました。その後、資格試験が毎年実施されています。特に受験資格などの制限はなく、「地形」に興味のある人ならだれでも受験できます。

詳しくは下記 HP へ！
http://www.zenchiren.or.jp/ouyouchikei/

コラム 2

最近話題の南海トラフ大地震。大阪や和歌山には昔起きた南海トラフの地震被害を伝える石碑などがたくさん残っています。これら石碑の分布や書かれた内容から、どこでどんな災害が起きたかを読み取ることができます。

宝永地震の津波被害を伝える石碑（和歌山県田辺市）

2

もっと知りたい！地質調査のこと

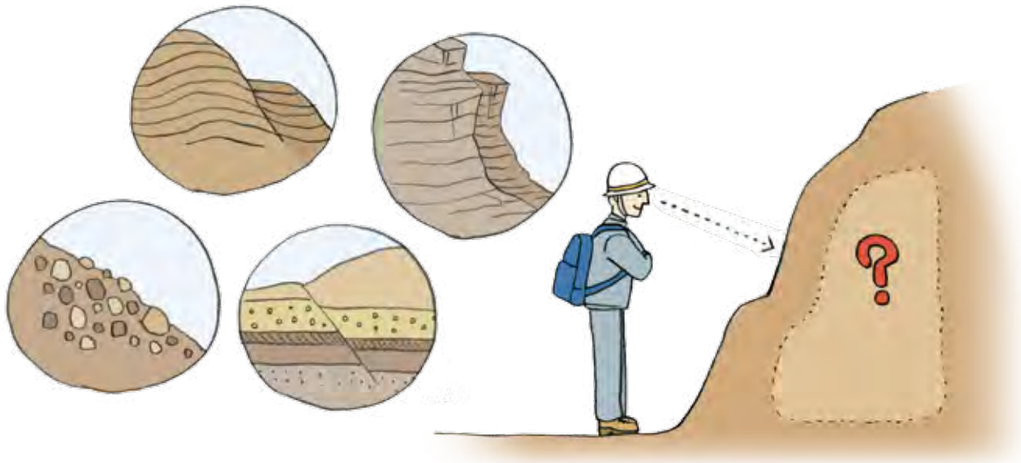
地表地質踏査（とうさ）

地表に見える地層から地面の中を推理する！

1. 地表地質踏査って？

海岸、川岸、砕石場や道路沿いなどには、崖を見かけることが多いと思いませんか。これらの崖は、地球が長い年月をかけて風化・侵食・堆積・変形などさまざまな力で形成した地層が露出しているところです。こうした地層が露出している崖などを探し出し、土砂・岩石の性質や状態、分布を調べるのが「地表地質踏査」です。その結果をもとに、地上から見えない地面の中の状況、すなわち地質（地層の広がり、風化、岩盤の割れ目など）を推定することができます。推定した地質の情報は、道路や橋、トンネルといったさまざまな構造物をつくる上で重要な役割を果たします。

地表地質踏査にはメリットとデメリットがあります。技能を持つ技術者が山野を歩いて調べるだけで大がかりな機械などを使わないので、費用をあまりかけずに広い範囲を調査できるのが地表地質踏査のメリットです。たとえば、道路構造物（切土やトンネルなど）のように、広範囲の調査が必要な場合は有益な情報が得られます。一方、表土や人工構造物などがあって地表にあまり地層が露出していない場合、調査の精度が著しく低下するのがデメリットです。そんな場合はボーリング調査、物理探査など他の調査手法と組み合わせて調査の精度を上げる必要があります。



地表地質踏査では、地表に露出した地層（土砂・岩石）を観察し、地下の見えない部分を推定します。

2. 調査方法は？

地質屋（地表地質踏査の技能を持つ技術者）は「探偵」や「犯罪捜査官」にたとえられます。同様に、地表地質踏査を犯罪捜査にたとえるなら、露頭（地表に露出している地層）は犯罪現場に残された「証拠」です。露頭には過去に起こったさまざまな地質現象（地層形成、断層、風化や崩壊など）の痕跡が残っていて、その痕跡が犯罪捜査でいえば「床についた足跡」や「指紋」のような証拠にあたるのです。

犯罪捜査で証拠を積み上げて犯人を推理するように、地表地質踏査でも多くの土砂や岩石の観察結果や分布状況から、直接見ることができない地下の状況（地層分布、地層構造等）を推定していきます。

コラム1

地質踏査の道具および服装

※荷物は必要に応じて工夫しよう

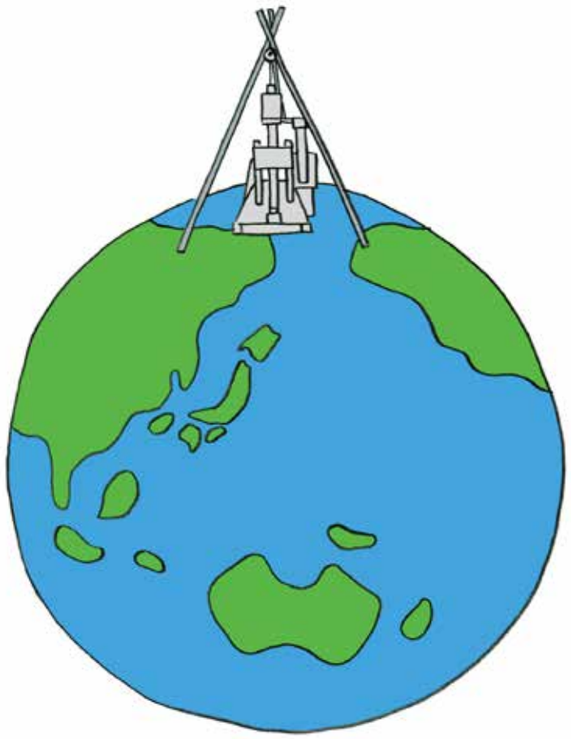
コラム2

「地表地質踏査は総合化技術である」「地質調査は危険をともなう重労働である」などと言われています。なぜなら地表地質踏査には、地質学の知識・経験の他に、地形、植生、土木構造物などについての幅広い知識、そして人里離れた山野で自らの安全を確保するための踏査（登山）技術や危険な動植物（蜂、蛇、熊、ヒル、野ばら、うるし）から身を守る知識が必要となるからです。

3

もっと知りたい！地質調査のこと

ボーリング調査・仮設
土の中を見てみよう



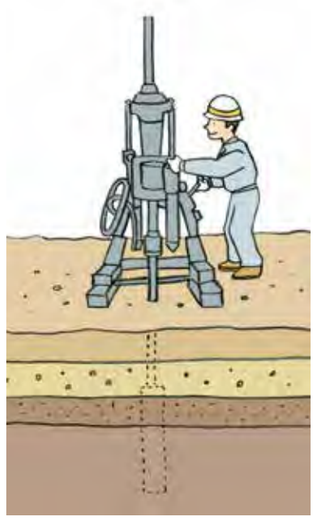
1. ボーリング調査って？

ボーリング調査とは、地面に穴を掘って地質を調べる作業のことです。

山の中にトンネルを掘りたい！ この土地にマンション・大型スーパーを建てたい！ 温泉を掘りたい！ そんなときはまず地盤の強さや地層を調べなければなりません。山の中の岩盤はどんな硬さか、軟らかい地層か硬い地層か……などなどを調べるために、ボーリング調査を始めます。

ボーリング調査では、ドリルを回転させることで直径 10cm 程度の穴をあけ、土や岩のサンプル（ボーリングコアといいます）を採取します。これはあとで出てくる「サウンディング」や「孔内試験」「サンプリング」のためにも必要な作業となります。深く掘るには「ロッド」と呼ばれる管を継ぎ足します。これをくり返すことで、数十m～数百mも掘ることができます。

住宅地や山の中はもちろん、川の中、池・湖や海の上からでもボーリング調査は可能です。また、真下に掘るだけでなく、絶壁に向かって水平に掘ったり、トンネルの中から上向きに掘ることもできます。



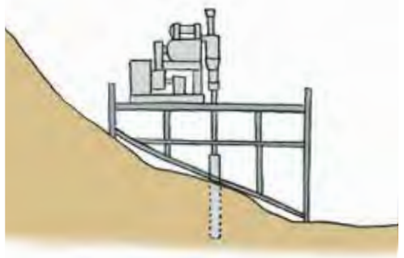
コラム1

映画「アルマゲドン」（1998 年公開）では、石油採掘のスペシャリストたちが地球を守るために立ち上がります。地球に激突する小惑星まで行って内部に核爆弾を設置するのです。刻々と迫る滅亡へのカウントダウンの中、果たして爆破は成功するのか……。映画では最新のドリリングマシンが登場。近未来のボーリングマシンの姿が想像される作品となっています。

2. 仮設って？

2.1 足場仮設

ボーリング調査にはボーリングマシンを固定する足場が必要なときがあります。山の斜面などいろいろな角度で地形が変化している場合は地形に合わせて、マシンを水平に保ち、調査員が安全に作業できるよう手すりなどをつけた足場を組みます。これが「足場仮設」です。パイプや止め具などを使って組み立て、足場板を敷き並べたものを必要な地点ごとにつくっていきます。



2.2 水上での作業足場

池や湖、海の底の地層を見るときは、水上でボーリング調査を行うための足場が必要です。水深が浅い池などでは水に浮かぶ「フロート式足場」、水深 5～20m程度だと「スパッド台船」、水深 30m以上になれば「鋼製櫓」と呼ばれる設備を用います。いずれも水辺に近い陸上で組み立ててからクレーンで水面に降ろします。水上では船で引っ張って移動するので、漁業協同組合の方々の協力がなくてはなりません。また、河川などでは堤防から桟橋をつくって足場にする場合もあります。

2.3 モノレール仮設

山の中など人力で機材を運搬できない場所でボーリング調査をするには「モノレール仮設」が必要になります。

モノレールは、岩や大木などを避け、レールを曲げながら設置していきます。45 度までの坂道なら最大約 200kg までの荷物を積んで走ることができます。

湖上でのフロート式足場

海上でのスパッド台船

海上での鋼製櫓

浅橋の設置

モノレール

4

もっと知りたい！地質調査のこと

サウンディング
“たたいて”、“回して”、“押して” 地面の強さを調べる試験

1. サウンディングって？

丈夫な建物や道路をつくるにはまず地盤の強さ（硬さや粘り強さなど）を調べることが必要です。その方法のひとつに「サウンディング」があります。サウンディングとは、さまざまな道具を使って、現場の地面をたたいたり、回したり、押し込んだりして地盤の強さを調べる試験です。サウンディングにはいろいろな方法があります。ここではその中でもよく使われる方法を紹介しましょう。

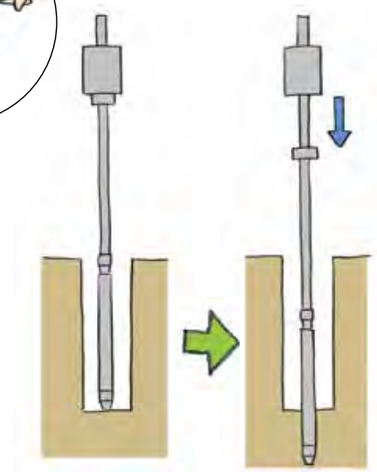
2. いろいろなサウンディングの試験方法

2.1 地面をたたく「貫入試験」

(1) 標準貫入試験

ボーリング調査をするときに行う試験です。

一定の重さ（63kg 程度）のおもりを一定の高さ（76cm 程度）から落として試験用の金属製の筒（サンプラー）を地盤に打ち込みます。このサンプラーを地面に 30cm 打ち込むためにおもりを落下させた回数を N 値といいます。N 値は地盤の硬さの目安のひとつです。サンプラーの中には土砂などの「試料」（サンプル）が入るので、地盤の硬さだけでなく、どのような地層が分布するのか調べられます。



コラム 1

標準貫入試験のルーツは？

1927 年頃、アメリカで始められた「ロッド打込み試験」が標準貫入試験の原型で、器材の大きさや重さは現在とほとんど変わりません。当時のハンマーは 140 ポンド（約 63.5kg）、落下させる高さは 30 インチ（約 76cm）、貫入させる深さの上限は 1 フィート（約 30cm）でした。

(2) 簡易動的コーン貫入試験

地面をたたく試験には、標準貫入試験の他に「簡易動的コーン貫入試験（簡易貫入試験）」があります。この貫入試験では、ハンマーを 50cm 程度の高さから自由落下させ、10cm 打ち込むのに要する打撃回数を Nd 値として記録します。主に傾斜地で使われる試験方法です。

2.2 地面を回す「スウェーデン式サウンディング試験」

矢のような形の金属棒を、おもりの重さやハンドルを回す力で地盤に突き刺していく試験です。おもりを少しずつ重くしていき、それぞれのおもりを載せたときに地盤に突き刺さった深さを測定します。また、一番重いおもりを載せたあとは、ハンドルを回し、地盤に 1m 突き刺さるまでにハンドルを回した回数を記録します。現在では自動式の機械も使われているので、人の手で重いおもりを載せて手でハンドルを回すことは以前に比べると減りました。

スウェーデン式サウンディング試験は硬い地盤（岩盤や礫※が多い地盤）では使えません。軟らかい地盤での調査に適した方法です。

※砂よりも大きい石の粒。

コラム 2

スウェーデン式サウンディング試験のルーツは？

名前の通りスウェーデンに由来があります。スウェーデン国有鉄道が 1917 年頃にこの試験を採用し、日本では 1954 年頃に導入されました。現在は、住宅を支える地盤の強さを調べるなど、比較的小規模な構造物の地盤調査方法として広く用いられています。

2.3 地面を押す「コーン貫入試験」

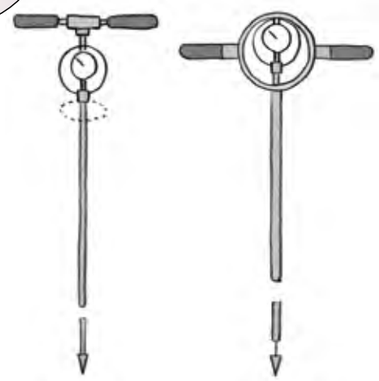
(1) ポータブルコーン貫入試験

粘性土や腐植土などの軟弱地盤に人の力でコーンを押し込み、その抵抗の強さを見て地盤の硬さを調べる試験です。建設機械が走れる硬さがあるかどうか、戸建て住宅の重さに耐える力があるかどうかを判定するために用いられます。試験には右の 2 方式があります。

(2) 三成分コーン貫入試験

地盤の土質や強度などを、三つの成分※から推定する試験法です。横に長い構造物の地盤の補助的な調査や、埋立地のように土質の変化が激しいところの土層構成の確認、谷になっている土地の軟弱地盤の層の厚みの確認などに用いられます。

※先端抵抗、間隙水圧、周面摩擦抵抗



5

もっと知りたい！地質調査のこと

物理探査
地面の中をしらべる“レントゲン”

1. 地面の中を透視

皆さんは、病院にある「レントゲン」を知っていますか？

X 線という特別な光を使って、外からは見ることのできない病気を透視する機械です。体の中の病気をきちんと調べるには、胃カメラや注射器の針を体に入れたりしなければなりません。でも、それは痛いし、大変なので、その前にレントゲンで調べて、本当に必要なときだけ手術をします。

地面の中を調べるときも同じです。穴を掘ったり地面を削ったりするのは少し大変なので、はじめにレントゲンを撮るようにして地面の中を透視します。この透視する技術が「物理探査」です。

地面の中を透視できるなんて、スゴいことだと思いませんか？

では、どうやって地面の中を透視するのか、その方法（物理探査）について説明しましょう。

2. どうやって透視するの？

レントゲンでは、X 線という特別な光を使います。X 線は、体の中をスイスイと通り抜けることができるので、体の中の病気を透視できるのです。ただ、X 線は、地面の中はほんの少ししか通り抜けることができません。では、地面の中は、なにを使って調べるのでしょうか？

2.1 おいしいスイカはどれだろう……

音を使って地面を透視する仕組みは、意外と簡単です。

たとえば、スイカがおいしいかどうかを切る前に知りたいときは、手でトントンとたたいてみることがあります。お店に並んでいるスイカの中から、おいしいものを選ぶのに、全部切って味見するわけにはいきませんよね？ たたいて音を聞いて、切らずにおいしいスイカを選ぶ。これがまさに物理探査なのです。

でも、これでは「透視」とはいえませんね……。

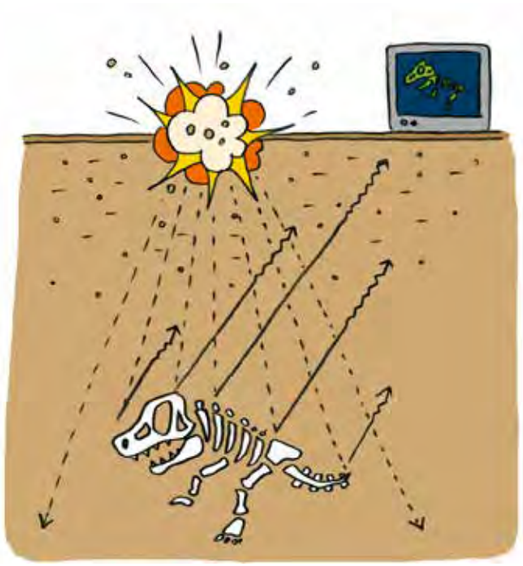
音により中を確認

2.2 音で中身を想像する

では、中が見えない箱の中身を、音を使って想像することを考えてみましょう。

箱をたたいてみて、ポーン、ポーンと太鼓のように響いたとしたら中は空っぽかもしれません。ドス、ドスと低い音がしたらなにかが詰まっていそうです。チャプチャプという音が聞こえてきたら水が入っていそうだと想像できますね！

音を使った物理探査では、地面の上をたたいたり、ちょっとだけ爆発を起こしたりしたときの、地面の中からの“響き”を、マイクのような機械でとらえます。その響きを、コンピュータを使って分析することで、地面の中がどんなふうになっているのか想像できるのです。



物理探査のイメージ

3. 他にはどんな方法があるの？

地面を透視する物理探査のことが、少しはわかってもらえたでしょうか？

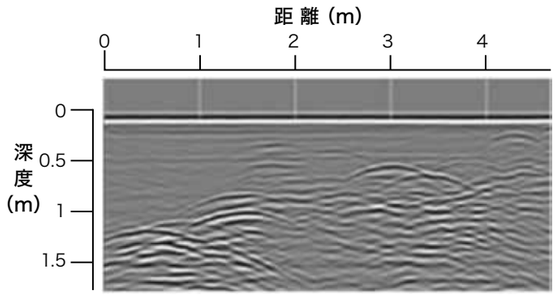
今回は、音を使った透視についてお話しましたが、実際は音の他にもいろいろな方法を使います。たとえば電波。携帯電話は電波でつながっていますが、家の中にいても外の人と話ができますね？

それは電波が家の壁を通り抜けているから。ということで電波は、地面の中も通り抜けることができるのです。それから電気。電気は電線がなくても地面や水の中を伝わることができます。

こんなふうに地面の中を通り抜けてきた電波や電気を、音と同じようにコンピュータで分析することで、地面の中を透視することができます。

下の図は、「エコー」というレントゲンのような機械で見たお腹の中と「地中レーダ」という機械でみた地面の中です。なんだか、似ていると思いませんか……。

超音波エコー検査で
お腹の中を調べた画像



地中レーダで地下の空洞や埋設管の様子を調べた画像

コラム 1

物理探査の種類

物理探査には、地面に振動を与えてその反応をみる地震探査、地面に電気を流して電気抵抗を計る電気探査、地下に電磁波を発信してそのはね返りをみる地中レーダ探査など、様々な方法があります。調べたいもの大きさや深さ、性質などによって、適切な方法を選んで調査を行います。１つの方法だけではなく、複数の方法を組わせて行うときもあります。

コラム 2

維持管理分野への適用

最近は、地質調査だけではなく、維持管理分野への物理探査の利用も進んでいます。例えば、堤防の健全性を調べるために電気探査や地震探査を利用したり、道路の空洞やトンネルの健全度を調べるために、地中レーダ探査などが利用されています。

6

もっと知りたい！地質調査のこと

孔内試験
地面の下の土の性格を知ろう

孔内水平載荷試験：穴の中に圧力をかけて地盤の強さを調べる方法
現場透水試験：土や岩の水の通しやすさを調べる方法

1. 土の性格って？

地面の下には、さまざまな性格の土や岩があります。道路をつくったり、トンネルを掘ったりするときには、工事をする前に地面の下の様子を調べて、その性格を知っておくことが大切です。

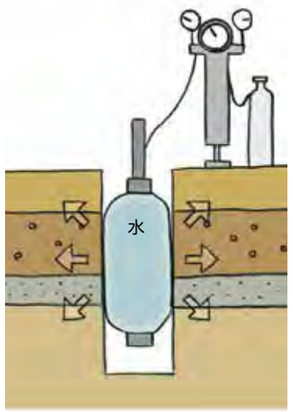
トンネルをつくるときは山のかたさを調べます。

ビルを建てるときは地面の下のかたさを調べます。

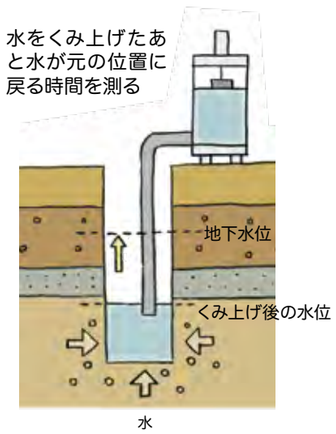
2. 土や岩の強さを調べる

2.1 強さの調べ方

土や岩の強さを調べる方法に、「孔内水平載荷試験」があります。「孔内」の「孔」は穴という意味です。ボーリングで掘った穴の中に、風船のようなものを、調べたい深さまで下ろし、ポンプで水を送って膨らませます。穴の壁に風船がぴったり張りついたらスタート。穴のまわりの土や岩が硬ければあまり水が入らず水を送り込もうとすると強い力が必要です。逆に柔らかければ水が入りやすく、水を送り込む力もそれほど必要としません。このときの水を送り込む力が土や岩の強さを表します。自転車のタイヤに空気を入れるときを思い出してください。空気がいっぱい入ってタイヤが硬ければ空気入れのレバーは押し込みにくく、空気が抜けているとタイヤは柔らかければレバーも押し込みやすいというのと同じです。



孔内水平載荷試験



現場透水試験

3. 土や岩の水の通しやすさを調べる

3.1 水の通しやすさの調べ方

土や岩がどれだけ水を通しやすいかを調べるのが「現場透水試験」です。ボーリングをすると深さによっては穴の中に水が出てきます。その水をくみ上げたり、逆に水を注いだりして水位を変化させ、穴の中の水面が元の水位に戻るまでの時間を測ることで、水の通しやすさを調べます。この現場透水試験には他にも何種類かの方法があるので、調べたい土や岩の状態と水の通しやすさを予想して使い分けます。そのため、試験の前にはボーリングで採取した試料（サンプル）をよく観察することが重要となります。

水の通しやすさの比較

砂の山に水をかけたら、中にしみこんでいきます。

粘土の山に水をかけたら、表面をながれます。

4. その他

地盤の性質を調べる試験は他にもいろいろあります。たとえば、地震が起きたときに、地面の下でどんなことが起こっているかを調べる「速度（PS）検層」や、不発弾などの爆弾が埋まっていないか調べる「磁気検層」など。また、ボーリングで掘った穴の周囲の壁をカメラで撮影して割れ目や断層の方向などを調べる「ボアホールカメラ」という試験もあります。

コラム1

正確な調査に欠かせないボーリング技術！

ボーリングによって地中の土層を抜き取り、室内で土や岩の性質を調べる室内試験に対して、孔内試験はボーリングの孔を利用して、直接的に地盤の性質を調べる方法です。

土質試験では地面の下の土や岩を乱さないようそのままの状態で掘り出すボーリング技術が必要ですが、孔内試験では、穴の周囲の土や岩を乱さないようにボーリングする技術が求められます。

コラム2

雨水が飲めるまで何年かかる？

空から落ちてきた雨は地面にしみこみ、地下水となります。地下水は長い時間をかけて地面の中を通る間に、私たちが飲めるようきれいな水になります。その時間はいったいどのくらいなのでしょう？　場所によって異なりますが「数年～数百年」といわれています。

7

もっと知りたい！地質調査のこと

その他の原位置試験

1.サンプリング

「サンプリング」とは、現場で土や岩の試料(サンプル)を採取することをいいます。採取したら、土の粒の大きさ(粒度)やその分布の割合、重さ(密度)、湿り具合(含水比)などを調べます。それらのデータは「地盤の力学的特性(地盤定数)」といい、トンネルや堤防など土木構造物を設計するときに使うのでとても重要です。

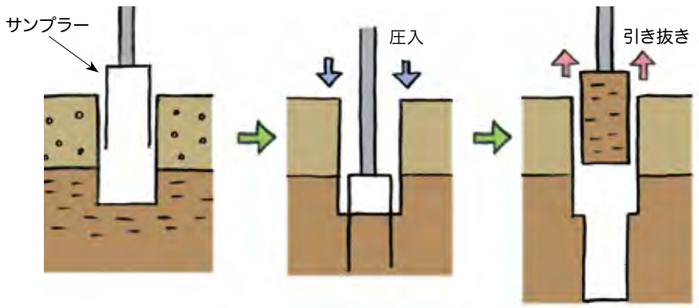
一般に、試料は高精度な試験機がある専門の場所(試験室)に持ち込んで測定しますが、正確な地盤定数を得るためには、なるべく現場と同じ状態(乱れの少ない)の試料を採取することが重要です。サンプリングの良し悪しは試験値に大きく影響するからです。

では、どうすれば「乱れの少ない試料」を採取できるでしょうか？ 柔らかい土だと、すぐボロボロに崩れてしまうし、時間とともにどんどん乾燥してしまうでしょう。

ここでは、ボーリングの穴を利用して地下深くから試料をサンプリングする方法を紹介します。採取する土の状態によって、サンプリング方法は異なります。サンプラーには次の3つがあります。

- **固定ピストン式シンウォールサンプラー**：柔らかい粘土層で使用します。金属の筒を押し込むようにして入れて採取します。サンプラーの直径は 86mm です。
- **ロータリー式二重管サンプラー**（デニソンサンプラー）：やや締まった粘土層で使用します。管が2重になっていて、先端にビット(とても硬い歯)がついた外側の管を回転させて地盤を掘削し、回転しない内側の管の中に試料を収めて採取します。サンプラーの直径は 116mm です。
- **ロータリー式三重管サンプラー**(トリプルチューブサンプラー)：主に砂地盤で使用します。3重の管になっていて、ビットのついた外側の管で掘削し、内側の管を地盤に押し込み、さらに内側のチューブに試料を収めて採取します。サンプラーの直径は 116mm です。

サンプリングに使用する機材



シンウォールサンプラーの例

2. ボーリング工を利用しない原位置試験

2.1 平板載荷試験

ビルや家を柔らかい地盤の上につくると、ピサの斜塔のように、傾いたり、沈んだりします。これを防ぐには、建物を硬い地盤の上につくることが大切です。建物の重さを安定して支える能力を「地盤の支持力」と呼びます。

地盤の支持力(地盤の硬さ)は「平板載荷試験」という簡単な方法で調べられます。地面に直径30cm の鉄板を置いて、その上に重さを加え、地盤がこわれるときの重さやどの程度沈むかを確認するのです。

コラム1

極限支持力……地盤がこわれるときの重さ。すなわち地盤を支持できる最大の重さ。

許容支持力……極限支持力に対して、必要な安全性のゆとりを見込んで求められる支持力。ふつうは、極限支持力の3倍です。

2.2 現場密度試験

同じ大きさでも鉄と発泡スチロールとでは重さが違います。鉄は発泡スチロールより重いのですが、このことを「鉄の密度は発泡スチロールの密度よりも大きい(高い)」といいます。運動場のような場所などの地面にある土の密度を調べる方法が「現場密度試験」です。

現場密度試験は、**①密度を知りたい土の地面に穴を掘る、②掘り出した土の重さを測る、③掘った穴の大きさを測る、という順序で行います。このほか、掘り出した土に含まれる水の量も測ります。③の掘った穴の大きさは、密度がわかっている砂などを穴に入れて、どれだけの量が入ったかで計算します。**試験の結果を整理すると、土の密度に加え、その土に含まれる水とすき間(空気)の量もわかります。

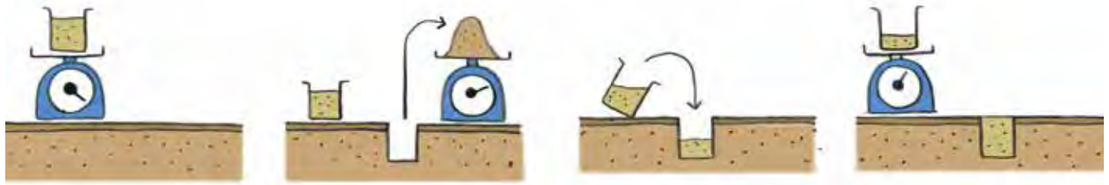
盛土などの工事をするときには、土が一番硬くなるように土に含まれる水の量を調整します。砂場で山をつくってトンネルを掘るときに、水でぬらして固めるのと似ていますね。土が一番硬くなる水の量は、土の種類(粒の大きさなど)ごとに決まっています。土の種類によって一番硬くなったときの土の密度もわかっているので、工事をするときは現場密度試験で土が一番固いときの密度になっているかどうかを確認しながら進めていきます。

コラム2

密度＝重さ／大きさ

現場密度試験のとき

土の密度 = 掘り出した土の重さ / 掘った穴の大きさ



密度がわかっている土の重さを測る　穴を掘って土の重さを測る　密度がわかっている砂を穴に入れる　使った土の重さを計算する

地質調査技士　合格

ようやく スタートラインに立てた

梅林　豊
（うめばやし ゆたか）

株式会社関西土木技術センター
技術第1部
平成 24 年 3 月　舞鶴工業高等専門学校・専攻科を修了。
平成 24 年 4 月　関西土木技術センターに入社。
現在、軟弱地盤の調査業務ほかを担当。

◇はじめに

平成 27 年度「地質調査技士（現場技術・管理部門）」資格検定試験を受験し、合格することができました。今後、受験される方の参考に少しでもなればと思い、合格体験記を書かせていただきます。

◇受験するにあたって

私は今年、受験資格に必要とされる経験年数を得て、受験することとなりました。「ついにこの年が来てしまったか」「全然知識が増えていないのに」などと思いつつ、一方で社内やボーリングオペレーターの方々からの「合格して当たり前」といったプレッシャーも多少感じながら、受験勉強を始めました。

まずは『ボーリングポケットブック』でも読み返そうかと思いながら（思っていただけで）、気がつくと事前講習会の日になっていたことを覚えています。

◇試験内容

地質調査技士（現場技術・管理部門）の試験は、平成 25 年以前や平成 26 年度と比べると試験範囲･問題数が若干異なりました。平成 25 年以前は「地質調査コース」「土質試験コース」「物理探査コース」の 3 コースに分かれていたこともあり、それぞれの専門に絞って詳しく勉強しなければなりませんでした。しかし、平成 26 年度から試験コースが統合されたことで、より広範囲の勉強が必要となりました。また、本年度は平成 26 年度よりも選択問題の数が増え、さらなる勉強が必要でした。

試験の内訳としては、選択問題が 100 問、記述式（3 問より選択）が 1 問、技術者倫理に関する問題が 1 問といった構成になっています。問題ごとに勉強の仕方が異なるので、それぞれに勉強計画が必要でした。

◇受験対策

まず関西地質調査業協会主催の「事前講習会」に参加しました。ここでは過去問をまとめた専用のテキストをベースに講習が進められました。なかでも過去問の出題傾向についての解説は、勉強計画を立てるうえで非常に参考になりました。また専門的内容に関する講習はとても勉強になりました。入札や契約関係など、普段の業務ではあまり携わらない分野についても学べたので、ぜひ参加されるようお勧めします。

事前講習会以外の受験対策としては、上記のように 3 コース統合により出題範囲が広くなったこともあり、普段の業務であまり携わらない分野を中心に勉強するよう心がけました。私の場合、ボーリング調査の解析業務などが中心なので、一昨年までの地質調査コースにあたる分野です。したがって、それ以外の土質試験コースや物理探査コースの知識が乏しいので、その 2 分野の勉強に時間の大半を費やしました。選択問題については、広い範囲をほぼ暗記するかたちで知識を詰め込み、なんとか目標の点数を取ることができました。正直なところ、事前講習会後からの期間だけでは、すべての範囲を勉強する時間的余裕はありません。なるべく早い時期からコツコツ勉強することをお勧めします。

記述式に関しては、全地連のホームページに掲載されている過去問を見ればわかるのですが、一般的な地質調査方法の概要説明を求める問題や、普段の業務の経験、業務目的や調査結果の整理に関してどのような考えを持っているかを問う問題などが出題され、その中から選択となります。こうした問題に答えるには、日ごろから意識して業務に取り組むことが重要だと感じました。私の場合、たまたま継続中の業務内容と一致する問題が出たこともあり、幸運でした。その業務に対する一般的な調査の方法と、自分の考えをわかりやすく記述することを心がけて点数を取ることができました。試験に際しては、調査の方法などはもちろんのこと、自分の考えをしっかり持っておくこと、そしてそれを文章で書けるようにしておくことが大切だと思いました。

技術者倫理については、ホームページにある倫理綱領を暗記すれば確実に点数が取れるので、ここは絶対に落とせないところです。ちなみに私は試験の 2 日前に本気で暗記をしてギリギリなんとかなりましたが、もう少し前から余裕を持って準備することをお勧めします。また、倫理綱領においても「技術者倫理における日ごろから実践していることについて記述せよ」といった出題があったので、上記の記述式問題と同様、普段から意識して業務に打ち込む必要があると感じました。

◇おわりに

本年度の試験については、前年度と選択問題の出題傾向が多少異なっていたように感じましたが、知識の乏しい分野はおおかた過去問などでカバーできたと思います。また、記述式に関しては、普段の業務をわかりやすく書くことで点数が取れました。「過去問」「普段の意識づけ」「事前講習会」、この 3 点さえ努力すれば、なんとかなります！

今回、検定試験に合格し、「地質調査技士」資格を得たことで、地質調査に携わる者として、ようやくスタートラインに立てたと思っています。今後も、受験勉強で得た知識を忘れず、さらに技術力を向上していけるよう努力していきたいと思っています。

応用地形判読士　合格

応用地形判読士を受験して

横山　修
（よこやま おさむ）

国土防災技術株式会社
技術本部 技術開発部
平成 14 年、国土防災技術に入社
地すべり調査業務ほか、地形判読・解析業務を主に担当

◇はじめに

平成 27 年度「応用地形判読士」資格検定試験を受験し、合格しました。正直なところ、かなり手ごわい試験でしたが、3 度目の受験でなんとか合格できました。これは 1 回目の不合格からおよそ 2 年かけて積み重ねた受験対策の成果だと思っています。ここでは合格までの道のりや勉強方法を体験記として報告させていただきます。これから受験される方に少しでもお役に立てば幸いです。

◇試験の概要

応用地形判読士の資格検定制度は平成 24 年度に創設され、本年度で第 4 回の試験となります。試験には一次と二次があり、一次試験は受験資格の制限がなく、だれでも受験できます。一次試験合格者は点数に応じて「応用地形マスター I 級，II 級」となります。二次試験は応用地形マスター I 級取得者（応用地形判読士補）が対象で、これに合格すると「応用地形判読士」の資格が付与されます。二次試験の合格率は初年度で 4%、昨年度は 12% と極めて狭き門となっています。ただし、応用地形判読士補は一次試験に合格後 4 年間は、二次試験の受験資格が与えられます。この士補だけで見れば昨年度は約 40% という合格率だったようです。

◇受験の動機

私はもともと地形が好きで、業務でも地形判読や解析を担当していました。それだけに応用地形判読士という資格名称を初めて聞いたときはぜひ取得したいと思いました。

地形判読という作業は、ある意味特殊な技能であり、自分がどの程度の力量を持っているか疑問でした。資格創設の趣旨である「優れた地形判読技術を有し、地形リスクを判断できる応用能力を修得した技術者を認定する」という文言にはとても魅力を感じ、腕試しのつもりで受験することにしました。

資格が創設された当時、紀伊山地では深層崩壊などの大規模土砂災害が発生していました。ちょうどその頃、私は空中写真を用いた微地形判読に専念しており、地形判読にはかなり自信を持っていました。どんな問題が出るかもわからない第 1 回試験に合格し、皆に自慢してやろうと密かに思ったものです。その安易な受験動機と過剰な自信が原因で、後に大変な試練を受けることになるとは、夢にも思いませんでした。

◇合格までのみちのり

一次試験は多肢択一問題と記述問題でした。初年度なので過去問はなく、代わりに模擬問題が公開されていました。

多肢択一式問題には地形・地質に関する基本知識を問う出題が多く、模擬問題や地質調査技士試験の過去問に取り組みました。次の記述式問題は 800 字以内で解答しなければなりません。記述内容が乏しくならないよう代表的な地形種ごとに、地形的な特徴、構成物質、土地利用、災害との関連について整理しました。その結果、一次試験はすんなりと合格し、これが私を自信過剰にさせたのだと思います。

二次試験は東京・小平で行われました。空中写真判読や地形図読図といった実技試験です。一次試験を難なく突破した余裕からか、二次試験対策はほとんどしていませんでした。試験は告知通り「平地」と「山地」が出題されましたが、とにかく時間が足りませんでした。実体鏡での空中写真判読はじっくりとはできず、地形図を読図し、ひたすら色鉛筆で着色していた記憶しかありません。記述を読み返してみても、的を射ない解答に終始していたことがわかります。当然、合格するはずもなく、また来年ということに。明らかに経験も勉強も足りていませんでした。

再挑戦を誓った 2 年目は、とにかく 1 年目の失敗を繰り返さないために、ひたすら山地と低地の地形判読を実践しました。本来は実務で経験を積むのがよいのですが、適当な低地の現場がなかったため、既往の地形分類図を利用しました。国土地理院の「地図・空中写真閲覧サービス」（http://mapps.gsi.go.jp/）では空中写真もダウンロード可能です。また、「地理院地図」（http://maps.gsi.go.jp/）は、低地部の治水地形分類図を表示できます。適当な河川や海岸を選んで 2 万 5 千分の 1 地形図を購入し、実際の試験を想定しながら判読図を作成する訓練を行いました。

こうして臨んだ 2 度目の試験ですが、またしても失敗に終わりました。海岸低地の地形種はきちんと分類できたものの、活断層を見落とすという極めて重大なミスを犯してしまったのです。また、「山地」ではカルデラというこれまで馴染みのない地形種が出題されました。これで私の自信は見事に打ち砕かれることになったのです。よくよく考えれば、毎年同じような問題が出るとは限りません。応用地形判読士という資格が、真に「地形リスクを判断し応用能力を有する技術者にのみ与えられる」のならば、私のような応用力に乏しい者は決して受かるはずはない、そう理解しました。そこで改めて資格創設の趣旨と目的を理解し、心を入れ替えて勉強し直すことにしたのです。

過去 2 度の失敗から、これまでの私の判読の経験は山地に偏っており、低地や変動（活断層）地形、火山地形において、適切な地形判読と重要なポイントの記述ができていないことが不合格の原因だと推測しました。そこで思い出したのが、日本応用地質学会が主催した「応用地形判読講習会」の講師のアドバイスです。重要な地形種を見逃さないためには、漠然と地形種を判定するのではなく、その地域が火山、山地、丘陵地、段丘、低地のどれに当たるのか、まずは大局を見て判断しておくことが重要であり、地形発達史を踏まえる必要があるというもの。このことは『建設技術地形図読図入門』（鈴木隆介著、古今書院）に詳細に記されており、早速アマゾンでシリーズ 4 巻を買い揃えました。地形図や地形分類図も多数掲載されているので、実際に紙面で地形判読をして、判読例や解説を見ながら判読のポイントを確認することができました。その他、一次試験のときにも実施した地形種ごとの関連事項の記述を再度見直し、洞察力を鍛えるようにしました。

三度目の正直ということで臨んだ試験では、やはり時間が足りない感はありましたが、満足のいく判読図作成と記述ができたと思います。合格発表を受け、安堵はしたものの、当初の自慢してやろうという気持ちはもはや消え失せ、応用地形判読士としての責務を果たしていきたいという思いに変わっていました。

◇おわりに

名刺にある「応用地形判読士」という肩書きを見て、「おっ！すごいね」と言ってもらえたときはとてもうれしく思います。二次試験対策では大変な労力を費やしましたが、結果的に合格でき、なにより防災に役立つ地形の見方を習得することができました。今後さらに地形判読の技術を向上させるともに、応用地形判読士として、地形情報を防災・減災に役立てていきたいと考えています。

平成27年度技術見学会に参加して

新名神高速道路箕面トンネル工事現場・明石大橋淡路側主塔を見学

集合写真（明石海峡大橋にて）

主塔からの景色

箕面トンネル工事概要の説明

非排水構造 (ウォータータイト)

明石海峡大橋の主塔に到着

平成27年9月30日(水) に実施された「箕面トンネル・明石大橋淡路側主塔　現地見学会」に参加しました。これは関西地質調査業協会、関西地盤環境研究センター、日本応用地質学会関西支部の3団体による合同見学会で、総勢20名以上が参加しました。当日は、天気にも恵まれ、快適な見学会となりました。

まず訪れたのは、現在掘削中の新名神高速道路箕面トンネルの工事現場です。ここでは「非排水構造」（ウォータータイト）や「超長尺先進ボーリング」（コントーロールボーリング）等を見学しました。箕面トンネルでは、地表を流れる勝尾川周辺に高透水性の断層破砕帯が密集していることから周辺の水環境を保全する目的で非排水構造を、そしてトンネル切羽前方の水理情報をいち早く得るために1000m程度を速やかに削孔できるコントーロールボーリングを採用しているとのことでした。実際に掘削中のトンネル内部でウォータータイト特有の円形の断面を間近に見学できて非常に貴重な経験となりました。

次の明石大橋に移動する途中で、昼食です。淡路ハイウェイオアシスで食べた初めての「鯛しゃぶ」は、とてもおいしかったです。

明石大橋は世界最大の吊り橋として知られ、平成7年に起きた阪神淡路大震災も無事乗り越えています。私は今回が初めての訪問ですが、普段立ち入ることができない管理用通路を通って淡路側の主塔を見学しました。主塔からの景色はまさに絶景で、明石大橋の建設にいたる偉大なビックプロジェクトのエピソードとあいまって感動も倍増しました。

今回の現地見学会では、トンネルの工事現場や明石大橋淡路側主塔の内部など、部外者が立ち入ることのできない場所を見学するという貴重な体験ができました。新入社員の私には、わからないことや初めて知ることばかりでしたが、これを機にもっと知識を増やして今後の業務に励みたいと思います。

最後になりましたが、忙しいなか見学会を開催してくださった皆さまに、この場を借りてお礼申し上げます。ありがとうございました。

斎　宏行
HIROYUKI SAI
中央開発株式会社
関西支社　技術部
平成27年、中央開発(株)に入社
現在、高速道路やダム、深層崩壊（地滑り）の現場などに関わり、社会に貢献できる地質・地盤の専門家を目指して修行中

関西地質調査業協会の活動あれこれ

関西地質調査業協会　技術委員会・広報委員会

近年、地震災害や風水害などの自然災害は、発生数が増えるとともに甚大な被害が発生する傾向にあります。これら自然災害や、経済活動の発展による地球温暖化や環境汚染の問題は、人類にとって、深刻化する傾向にあります。

関西地質調査業協会ではこのような状況のなか、関西圏を中心に“安全でかつ安心”な社会環境構築に向けて、行政機関と力を合わせて活動しています。

ホームページアドレス
http://ks1415.ec-net.jp/
関西地質調査業協会　検索

防災訓練への参加

平成27年度は、大阪府、滋賀県、京都府で開催された防災訓練に、技術展示を中心に参加しました。液状化実験の実演や地域の地盤に関する展示･説明などを行い、地域のみなさんと一緒に、防災について考えました。

平成28年度も、こうした活動を続けていく予定です。

《主な展示内容》
- 液状化再現実験
- 津波再現実験
- 液状化や災害に関するパネル展示
- 広報誌 GEO や災害に関する小冊子の配布

淀川水防・大阪府地域水防総合演習
- 主　催：国土交通省近畿地方整備局、大阪府、大阪市
- 開　催：平成27年5月31日
- 場　所：一津屋防災公園　淀川右岸河川敷

滋賀県総合防災訓練
- 主　催：滋賀県、米原市、長浜市 ほか
- 開　催：平成27年9月6日
- 場　所：米原駅東口県有地および市有地

近畿府県合同防災訓練
- 主　催：京都府ほか（近畿2府7県）
- 開　催：平成27年10月18日
- 場　所：山城総合運動公園ほか

三日月滋賀県知事への説明

液状化実験

「大規模災害発生時における緊急対応に関する協定」を結んでいます

関西地質調査業協会は、各都道府県との「大規模災害発生時における緊急対応に関する協定」の締結を進めています。『兵庫県』『京都府』『滋賀県』と協定を締結しております。これらの協定に基づき、土砂崩れなど大規模災害が発生した場合には、府県から協会への協力要請に対して、協会が府県管理の公共土木施設の被災状況を調査し、地質調査業の専門的見地から復旧計画を策定するための適切なアドバイスを行います。協会としては、災害発生時の迅速な対応はもとより、平常時からの備えとして防災訓練や研修にも協力していく考えです。また、他の自治体との協定について、締結に向けた準備を進めていきたいと考えております。

中河内防災フェア×イザ！カエルキャラバン！への参加

平成27年11月7日に開催された「中河内防災フェア×イザカエルキャラバン」（大阪府主催）に参加しました。液状化や津波、地面の硬さに関する実験のほか、いろいろな種類の土の見本、防災に関するパネル展示を行いました。また、"イザカエルキャラバン"のお手伝いもさせていただきました。

国土交通省近畿地方整備局や大阪府との勉強会・意見交換会

協会では、定期的に、国土交通省などの幹部の方々と勉強会や意見交換会を実施しています。平成27年度は、国土交通省近畿地方整備局において2度の勉強会を開催しました。また、国土交通省および大阪府と、各1回の意見交換会を開催し、活発な意見交換を行いました。

●国土交通省近畿地方整備局　第1回　勉強会
- 開　催：平成27年8月4日
- 場　所：近畿地方整備局 第1別館 第2会議室
- 出席者：近畿地方整備局 技術調整管理官 村上 敏章 他3名
  関西地質調査業協会理事長 荒木 繁幸 他9名
  計14名
- テーマ：1　地質調査の重要性
  2　防災点検業務について
  3　若手技術者の活用について
  4　評価点について
  5　分離発注他について
  6　今後の協議内容

●国土交通省近畿地方整備局　第2回　勉強会
- 開　催：平成27年12月9日
- 場　所：近畿地方整備局
- 出席者：近畿地方整備局　安藤技術調整管理官他計3名
  関西地質調査業協会　理事全員
- テーマ：地質調査の重要性（地質リスクの観点から）

●国土交通省近畿地方整備局との意見交換会
- 開　催：平成28年2月15日
- 場　所：近畿地方整備局 第1別館 203号室
- 出席者：近畿地方整備局 企画部長 小林 稔 他10名
  関西地質調査業協会　理事長 荒木 繁幸 他14名
  計26名
- 報　告：1　防災協定・防災に係る報告
- 議　題：1　地質調査の重要性について
  2　評価点・表彰について
  3　分離発注・地元企業受注機会拡大について

●大阪府都市整備部との意見交換会
- 開　催：平成28年3月4日
- 場　所：大阪府都市整備部 会議室
- 出席者：技術管理課 若井課長
  安威川ダム建設事務所 江原課長　他
  関西地質調査業協会　理事全員
- テーマ：積算・技術に関するサポートについて

意見交換会の様子

講師派遣

協会では、自治体の職員の方々などを対象とした技術研修会への講師派遣にも対応しています。内容に合わせて、各分野の専門家が、研修を行っています。平成27年度は、主に、以下の研修会に派遣させていただきました。

●滋賀県土木技術職員研修
- 実施日：平成27年7月10日
- 場　所：滋賀県建設技術センター
- 受講者：県職員（約40名）

●滋賀県民間土木技術者研修
- 実施日：平成27年9月4日
- 場　所：滋賀県建設技術センター
- 受講者：民間技術者（約100名）

●兵庫県県土整備部新規採用職員研修
- 実施日：平成27年5月15日
- 場　所：兵庫県民会館
- 受講者：県職員（約20名）

●兵庫県まちづくり技術センター支持力計算演習
- 実施日：平成27年10月20日
- 場　所：三宮コンベンションセンター
- 受講者：県職員（約40名）

●大阪府都市整備推進センター講習会
- 実施日：平成27年10月1日
- 場　所：エル大阪
- 受講者：市町村職員（約60名）

●大阪府事業管理室講習会
- 実施日：平成28年1月18日
- 場　所：大阪府新別館
- 受講者：都市整備部職員（約40名）

「匠」認定制度について

関西地質調査業協会では、現場技術者の社会的地位の向上と社会への貢献度をアピールすべく、平成26年から「匠」認定制度をスタートさせています。

近年、さまざまな災害が発生しており、尊い人命や貴重な財産が奪われています。温暖化をはじめ地球規模の変化が起こっている中で、将来においても災害が起こりうることは十分考えられるものであり、引き続き警鐘を鳴らし続けなければなりません。

これら災害への対応や、今後の社会資本の整備など、地質調査業に携わる我々にかかる責務は大きく、また、その責務をまっとうに果たせるか否かは、最前線で活動するボーリングオペレーターの卓越した高度な技術にかかっているといっても過言ではありません。

GEO 匠 TAKUMI
The Best Engineer of Boring

各種検定試験・講習会の運営

協会では、以下の検定試験や講演会などの企画・運営・監督を行っています。

●「地質調査技士資格検定試験」受験者講習会
- 実施日：平成27年6月13日
- 場　所：天満研修センター
- 受講者：約70名

●合同技術講演会
- 共　催：協同組合 関西地盤環境研究センター
  社団法人 日本応用地質学会関西支部
- 実施日：平成27年12月6日
- 場　所：天満研修センター
- 受講者：約110名
- テーマ：盛土に関する最近の動向
- 講　師：西日本旅客鉄道株式会社　近藤様
  神戸大学大学院　渋谷教授
  大阪大学大学院　常田教授

●地質調査技士資格検定試験
（地質情報管理士試験、応用地形判読士検定試験を同日開催）
- 実施日：平成27年7月11日
- 場　所：天満研修センター
- 受講者：約100名

●合同技術見学会（詳細については27ページ参照）
- 共　催：協同組合 関西地盤環境研究センター
- 社団法人 日本応用地質学会関西支部
- 実施日：平成27年9月30日
- 場　所：箕面トンネル・明石海峡大橋主塔
- 受講者：約30名

●地質調査技士登録更新講習会
- 実施日：平成27年11月2日
- 場　所：グランキューブ大阪
- 受講者：約240名

研究活動

協会では、技術委員会を中心に、研究活動も行っています。ここでは、企業や産学官の枠を超えた、柔軟な研究活動が期待されます。

●コアに関する研究
技術委員会では、既存のコア写真や柱状図データをもとに品質の高いコア採取に関する研究を行っています。

●奈良地盤研究会への参画
KG-R（KG-NET・関西圏地盤研究会）と連携して奈良地盤研究会に参画しています。

大規模災害時業務連携協定活動「CIVIL3」

関西地質調査業協会、滋賀県測量設計技術協会、大阪府測量設計業協会、建設コンサルタンツ協会近畿支部の４団体は、大規模災害時業務連携協定活動「ＣＩＶＩＬ３（シビルスリー）」に取組んでいます。

平成 27 年 10 月に、マイドームおおさかで開催された「建設技術展 2015 近畿」では、東原純理事・防災委員長が、滋賀県測量設計技術協会の田中伸明会長や建設コンサルタンツ協会近畿支部の兼塚支部長らとともにロゴマークを発表しました。

今後は、毎年の訓練により課題を見つけながら、いざというときにすぐに対応できる体制を構築していきたいと考えています。ヘルメットや腕章にロゴマークを付け、大規模災害発生時や防災訓練等において業務連携活動を行っていきたいと考えています。

写真提供：日刊建設工業新聞社

地下水観測委員会への参画

現在、地温調査研究会では、「地下水調査のための観測孔の仕上げ方マニュアル」の作成を行っています。

地下水は、地盤の強さや地震時の予測、土木施工を行う際の注意点の検討などにおいてたいへん重要な要素であり、地下水観測を正確・適正に行うことが求められます。研究会では、地下水観測データの品質向上を目的として、マニュアルを作成し、学会などに働きかけ、公式のマニュアルとすることを目指しています。

関西地質調査業協会は、この活動に賛同し、協会会員に対するアンケートの実施や、マニュアルの内容に関する助言などを通じて、この活動を支援しています。

関連企業広告特集

大地を聴き大地を診る　おかげさまで 60 年
誠実な心、豊富な知識、確かな技術
株式会社　キンキ地質センター
代表取締役　高橋 正純
京都市伏見区横大路下三栖里ノ内 33-3
TEL; 075-611-5281
http://www.kinki-geo.co.jp

創業54年　土壌汚染指定調査機関2003-5-1023
株式会社 関西地質調査事務所
http://www.k-kgs.com/
大阪府堺市中区深井清水町3761番地
TEL 072-279-6770
代表取締役　髙村 勝年
私たちは日本の未来を診ています

since1950年　地盤調査のパイオニア
株式会社アテック吉村
高品質試料GSｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ　水・海上ボーリング
地盤調査　建設コンサルタント
本社　596-0051　大阪府岸和田市岸野町13-16
TEL072-422-7032　FAX072-438-8960
URL　http://www.atec-y.co.jp

60年の実績と信頼 － 地盤調査から施工まで －
双葉建設株式会社
FUTABA
〒520-3302
滋賀県甲賀市甲南町池田 3446 番地 3
TEL：0748-88-2818　FAX：0748-88-8818
E-mail：futabaco@mx.bw.dream.jp
URL http://futaba-co.sakura.ne.jp
ISO9001

この国の基盤を支える地盤工学のパイオニア
基礎地盤コンサルタンツ株式会社
執行役員 支社長　調　修二　学術博士 技術士（建設部門）
関西支社　〒550-0011 大阪市西区阿波座 1 丁目 11 番 14 号
TEL：06-6536-1591　FAX：06-6536-1503
ホームページ　http://www.kiso.co.jp

It's KGE　Earth Doctor
since1943
川崎地質株式会社
西日本支社長　市原 浩司
西日本支社：大阪市淀川区宮原4-4-50
TEL:06-7175-7700　FAX:06-6396-8155
http://www.kge.co.jp/

業界の試験室として30数年の実績と信頼
目立たないけど一流
全国有数の土質・環境の専門機関としてあらゆる試験に対応
ISO/IEC17025、経験豊かな技術陣・最新技術による品質保証
協同組合 関西地盤環境研究センター
〒 566-0042 大阪府摂津市東別府 1-3-3
TEL.06-6827-8833 FAX.06-6829-2256
URL　http://www.ks-dositu.or.jp

建設総合コンサルタント　創立70周年
安全・安心の国土形成と持続未来社会の発展に技術貢献するオンリーワンカンパニー
中央開発株式会社
http://www.ckcnet.co.jp
関西支社
〒564-0062　大阪府吹田市垂水町3丁目34番12号
Tel 06-6386-3691　Fax 06-6386-5082
■お問合せ：eigyo_osaka@ckcnet.co.jp

安全と安心の創造
OYO 応用地質
執行役員関西支社長　田中　敏彦
関西支社／大阪市淀川区田川北 2-4-66 大阪深田ビル
TEL 06(6885)6357　FAX 06(6885)6379
www.oyo.co.jp

地盤調査は地形から
2015 赤色立体地図「西之島」NHK との共同研究で作成
アジア航測株式会社
〒530-2250 大阪市北区天満橋 1-8-30
tel 06-4801-2230 fax 06-4801-2235

ダイヤモンドビット・コアバレル
ダイヤモンドビット・コアバーレルを製造販売しております
KMAIKAI 株式会社 クリステンセン マイカイ　URL　http://www.kmaikai.co.jp
■本　社　〒141-0031　東京都品川区西五反田 7-24-4 K.U.ビル3F　TEL:03-3490-8431　FAX:03-3490-8622
●東京支店　〒141-0031　東京都品川区西五反田 7-24-4 K.U.ビル3F　TEL:03-3490-8433　FAX:03-3490-8622

地球と人の調和を考える
株式会社 ダイヤコンサルタント
執行役員関西支社長　魚住 誠司
■関西支社　〒564-0063 大阪府吹田市江坂町 1-9-21
TEL:06-6339-9141（代表）　FAX:06-6339-9350

Sep
各種ボーリングツールス、ケーシング・
一般資材の製造、加工、販売
株式会社セップ
住所　大阪市東淀川区瑞光3-10-23
TEL　06-6327-1331
FAX　06-6323-6778
URL　http://www.sep99.jp/

高度な技術により安全な社会の発展に貢献する
NGP 日本物理探鑛株式会社
〒543-0033 大阪市天王寺区堂ヶ芝 1-3-24
06-6777-3517
http://www.n-buturi.co.jp/

ボーリング用メタル販売・再生・各種部品販売
リサイクル工房・内 原
代表者　内 原 正 二
住所：大阪市西淀川区御幣島5-4-22
電話：090-9288-8693
・・・業務提携・・・
株式会社ユビロン・フアクト
住所：大阪市西淀川区御幣島2-7-11
電話：06-6475-2366

株式会社 関西土木技術センター
地質・土質・地すべり調査　地盤解析
〒612-8415 京都市伏見区竹田中島町5番地
TEL 075-641-3015　FAX 075-642-5011
大阪支店・堺営業所

Communication with the Earth
SUNCOH
サンコーコンサルタント株式会社
関西・中部支社 大阪支店長　竹野 浩一
〒541-0059 大阪市中央区博労町3-2-8 岩田東急ビル
TEL 06-6121-5011 FAX 06-6121-5022
http://www.suncoh.co.jp

環 境 を デ ザ イ ン す る
建設コンサルタント
KITAI
キタイ設計(株)
所在地：滋賀県近江八幡市安土町上豊浦 1030 番地
TEL：0748-46-2336　FAX：0748-46-4962
ホームページ：http://www.kitai.jp

日本のインフラ整備を支えた 50 年から
あなたの安心・安全を守る次の 50 年へ
1965 年創業　MEICON
Merex-C
Area net 傾斜計
Merex-D
拡散レーザ変位計
明治コンサルタント株式会社
TEL：072-751-1659　URL：http://www.meicon.co.jp/

一般社団法人 関西地質調査業協会　正会員（68社）

福井県	京福コンサルタント(株) 〒917-0026 小浜市多田11-2-1	(0770) 56-2345
	(株)サンケン試錐コンサルタント 〒918-8112 福井市下馬3-2206-3	(0776) 33-1001
	(株)サンワコン 〒918-8525 福井市花堂北1-7-25	(0776) 36-2790
	ジビル調査設計(株) 〒910-0001 福井市大願寺2-5-18	(0776) 23-7155
	(株)田中地質コンサルタント 〒915-0082 越前市国高2-324-7	(0778) 25-7000
	中央測量設計(株) 〒918-8238 福井市和田2-1205	(0776) 22-8482
	(株)帝国コンサルタント 〒915-0082 越前市国高1-6-1	(0778) 24-0001
	(株)ワカサコンサル 〒917-0024 小浜市和久里33-21	(0770) 56-1175
滋賀県	(株)石居設計 〒522-0055 彦根市野瀬町37-1	(0749) 26-5688
	キタイ設計(株) 〒521-1398 近江八幡市安土町上豊浦1030	(0748) 46-2336
	(株)国土地建 〒528-0036 甲賀市水口町東名坂38-3	(0748) 63-0680
	正和設計(株) 〒520-0806 大津市打出浜3-7	(077) 522-3124
	双葉建設(株) 〒520-3302 甲賀市甲南町池田3446-3	(0748) 86-2616
京都府	(株)アーステック東洋 〒601-1374 京都市伏見区醍醐西大路町44-32	(075) 575-2233
	(株)関西土木技術センター 〒612-8415 京都市伏見区竹田中島町5	(075) 641-3015
	(株)キンキ地質センター 〒612-8236 京都市伏見区横大路下三栖里ノ内33-3	(075) 611-5281
	(株)ソーゴーギケン 〒629-2251 宮津市須津1676-1	(0772) 46-5292
	(株)綜合技術コンサルタント 〒601-8304 京都市南区吉祥院前河原町1	(075) 312-0653
	(株)花村コンサルタント 〒611-0042 宇治市小倉町南浦9-8	(0774) 21-5067
大阪府	(株)アサノ大成基礎エンジニアリング関西支社 〒553-0001 大阪市福島区海老江5-2-2　大拓ビル5 2F	(06) 6456-1531
	アジア航測(株)大阪支店 〒530-6029 大阪市北区天満橋1-8-30　OAPタワー29階	(06) 4801-2230
	(株)アスコ 〒541-0054 大阪市中央区南本町3-6-14	(06) 6282-0310
	(株)アテック吉村 〒596-0051 岸和田市岸野町13-16	(072) 422-7032
	(株)エイト日本技術開発　関西支社 〒532-0034 大阪市淀川区野中北1-12-39	(06) 6397-3888
	応用地質(株)関西支社 〒532-0021 大阪市淀川区田川北2-4-66　大阪深田ビル	(06) 6885-6357
	(株)オキココーポレーション 〒531-0064 大阪市北区国分寺1-3-4	(06) 6881-1788
	川崎地質(株)西日本支社 〒532−0003 大阪市淀川区宮原4-4-50　南都ビル5F	(06) 7175-7700
	(株)関西地質調査事務所 〒599-8273 堺市中区深井清水町3761	(072) 279-6770
	基礎地盤コンサルタンツ(株)関西支社 〒550-0011 大阪市西区阿波座1-11-14	(06) 6536-1591
	(株)建設技術研究所　大阪本社 〒541−0045 大阪市中央区道修町1-6-7　北浜MIDビル	(06) 6206-5555
	興亜開発(株)関西支店 〒591-8037 堺市北区百舌鳥赤畑町3-176	(072) 250-3451
	(株)興陽ボーリング 〒536-0016 大阪市城東区蒲生1-12-10　京橋アドバンス21	(06) 6932-1590
	国土防災技術(株)大阪支店 〒534-0024 大阪市都島区東野田町1-10-13　イマスM-1ビル	(06) 6136-9911
	サンコーコンサルタント(株)大阪支店 〒541-0059 大阪市中央区博労町3-2-8　岩田東急ビル6階	(06) 6121-5011

大阪府	芝田土質(株) 〒580-0044 松原市田井城1-230	(072) 332-9022
	(株)地盤調査事務所　大阪事務所 〒531-0071 大阪市北区中津3-7-41　中津ヤマモトビル2F	(06) 6373-6550
	(株)シマダ技術コンサルタント　大阪本社 〒532-0002 大阪市淀川区東三国4-6-16	(06) 6392-5171
	(株)ソイルシステム 〒537-0014 大阪市東成区大今里西1-8-3	(06) 6976-7788
	(株)ダイヤコンサルタント　関西支社 〒564-0063 吹田市江坂町1-9-21	(06) 6339-9141
	大和探査技術(株)大阪支店 〒532-0001 大阪市淀川区十八条1-11-13	(06) 6150-4000
	中央開発(株) 関西支社 〒564-0062 吹田市垂水町3-34-12	(06) 6386-3691
	中央復建コンサルタンツ(株) 〒533-0033 大阪市東淀川区東中島4-11-10	(06) 6160-3362
	(株)千代田基礎調査技術 〒530-0026 大阪市北区神山町2-2　造園会館	(06) 6312-9091
	(株)東京ソイルリサーチ　関西支店 〒564-0062 吹田市垂水町3-27-10	(06) 6384-5321
	(株)東建ジオテック　大阪支店 〒593-8321 堺市西区宮下町12-19	(072) 265-2651
	東邦地水(株)大阪支社 〒530-0035 大阪市北区同心2-4-17	(06) 6353-7900
	(株)日さく　大阪支店 〒564-0043 吹田市南吹田1-21-27	(06) 6318-0360
	日本基礎技術(株)関西支店 〒530-0043　大阪市北区天満1-9-14	(06) 6351-0562
	日本物理探鑛(株)関西支店 〒543-0033 大阪市天王寺区堂ヶ芝1-3-24	(06) 6777-3517
	ハイテック(株) 〒532-0003 大阪市淀川区宮原2-13-12　新大阪マスタニオフィションビル3F	(06) 6396-7571
	復建調査設計(株)大阪支社 〒532-0004 大阪市淀川区西宮原1-4-13	(06) 6392-7200
	報国エンジニアリング(株) 〒561-0827 豊中市大黒町3-5-26	(06) 6336-0128
	明治コンサルタント(株)大阪支店 〒563-0048 池田市呉服町10-14	(072) 751-1659
	(株)ヨコタテック 〒565-0822 吹田市山田市場5-2	(06) 6877-2666
兵庫県	国際航業(株)　関西事業所 〒660-0805 尼崎市西長洲町1-1-15	(06) 6487-1205
	(株)西播設計 〒679-4161 たつの市龍野町日山229-1	(0791) 63-3796
	播磨地質開発(株) 〒670-0883 姫路市城北新町1-8-25	(079) 282-3232
	阪神測建(株) 〒650-0017 神戸市中央区楠町6-3-11	(078) 360-8481
奈良県	(株)インテコ 〒630-8122 奈良市三条本町1-86-4	(0742) 30-5655
	(株)シードコンサルタント 〒630-8114 奈良市芝辻町2-10-6	(0742) 33-2755
	(株)阪神コンサルタンツ 〒630-8115 奈良市大宮町2-4-25	(0742) 36-0211
和歌山県	(株)環境地盤 〒649-1444 日高郡日高川町松瀬328-3	(0738) 36-2017
	(株)近代技研 〒649-6214 岩出市水栖390	(0736) 62-6250
	(有)熊野路測量設計 〒647-0081 新宮市新宮2317-20	(0735) 22-4990
	(株)白浜試錐 〒649-2211 西牟婁郡白浜町2302	(0739) 42-4728
	(株)世紀工業 〒640-1121 海草郡紀美野町下佐々296	(073) 489-2716
	(株)武田基礎調査 〒640-8251 和歌山市南中間町66	(073) 423-7623
	(株)タニガキ建工 〒640-1101 海草郡紀美野町長谷391-6	(073) 489-6200

編集後記

一般社団法人関西地質調査業協会の「広報誌 GEO」(GEO CONSULTANT ANNUAL REPORT)の第11号では、「わかりやすい地質調査（現地調査）」をテーマに特集を組みました。また、地質調査の重要性に関して取り上げています。

現場で行う地質調査は、室内土質試験よりも特殊性が高く、一般の方々はもとより、発注者の方々でも、接することが少ないのが現状です。本号では現地調査手法を簡単明瞭な表現で解説しました。多くの方々のお役に立つことを願っています。

また、建設関連事業および防災関連事業において、地質リスクをしっかり確認して設計や施工を行うことは、正確な事業費算出、事業費削減、事業期間の短縮、施工時の安全確保などにおいて非常に重要であると認識されつつあります。当協会では、地質調査の重要性とその効果を広く広報するとともに、責任を持ってより精度が高い地質調査成果を提供する努力を進めていく所存です。

本号を発行するにあたり、多くの方々に原稿を執筆していただきました。この場をお借りして、心より御礼申し上げます。今後も、時宜にかなった、さまざまな話題を取り上げて、広報誌 GEO を発行していきたいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

技術委員会委員長　東原　純

GEO CONSULTANT ANNUAL REPORT
関西地質調査業協会 協会広報誌　No.11［2016年］

●発　行 ― 一般社団法人 関西地質調査業協会
〒550-0004 大阪市西区靱本町 1-14-15（本町クィーバービル）
TEL 06-6441-0056　FAX 06-6446-0609
URL　http://ks1415.ec-net.jp/
E-mail　kstisitu@gold.ocn.ne.jp
●制　作 ― 田中 敏彦、調 修二、市原 浩司、東原 純、柴田 辰広、谷垣 勝久、山内 政也
●編　集 ― 山本印刷所、ウメハラ原稿堂、デザインハウス ティーズ
●印　刷 ― 山本印刷所
●発行日 ― 平成 28 年 3 月

◎表紙
鳥は広い大地を鳥瞰する。地上に暮らす人には見えない大きな世界をいちばん理解しているのは鳥かもしれません。空を飛ぶことが出来ない人間は、太古から連綿と積み重ねてきた知恵と経験で大地の謎に挑戦してきました。