

GEO CONSULTANT

ANNUAL REPORT
KANSAI GEOTECHNICAL
CONSULTANTS ASSOCIATION

2018
vol.13



身近に潜む地質リスクと地質調査の重要性

関西地質調査業協会 理事長 小宮 国盛

昨年、関西地質調査業協会は創立60周年の節目を迎えることができました。11月15日に執り行いました記念式典・祝賀会では、多数の御来賓の御臨席と多くの皆様に多大なご協力を賜りました。この場をお借りして、厚く御礼申し上げます。ありがとうございました。今後も70周年、80周年に向けて、地質調査の専門集団として安全・安心な社会基盤の整備に貢献すべく、たゆまぬ努力を続けていく所存です。

さて、本誌「GEO第13号」では、「地質リスク」を特集テーマとしました。地盤は地殻の表層部であり、人間の生活や生産活動を支える、なくてはならない存在です。しかし、そこには我々の生命をも脅かしかねない地質リスクが潜んでいます。地質リスクとは、「地質を起因として建設事業などの人間活動に係わって発生する損失あるいは地質調査の予算の制約により発生するリスク要因」と定義されるようです。具体的には、建物を支える地質（支持層）が軟弱であったために建物が傾いたり沈下したりすること、トンネルを掘っているときに突然大量の地下水が噴出して工事がストップすること……等々が地質リスクが顕在化した例として挙げられます。

本誌では、このような地質リスクについて、地質リスク学会会長で高知工科大学教授の渡邊先生と、京都大学大学院工学

研究科教授の大津先生から特別寄稿を頂きました。加えて、地質リスク入門として具体的な事例を挙げながら、地質リスクの調査や顕在化を防ぐ方法をわかりやすく解説しています。本誌をご一読いただくことで、我々の身近に潜む地質リスクの存在と、地質リスクの低減に対して地質調査の果たすべき役割の重要性を知っていただけるきっかけとなりましたら幸いです。



脆弱な国土の日本において、 私たちの身近に存在する地質リスク



CONTENTS

特別寄稿 3

地質リスク学会の取り組みと英国における地質リスクへの対応状況調査から感じたこと

■渡邊 法美 高知工科大学 経済・マネジメント学群教授

特別寄稿 5

地質リスク低減/減少策としての地質調査の価値とその対応に関する提案

■大津 宏康 京都大学大学院 工学研究科(都市社会工学専攻)教授

CLOSE-UP 関西地質

地質調査についてもっと知ろう! 7

地質リスクとは

もっと知りたい! 地質調査のこと 9

地質リスクって何?

1. 建物が傾く! 9

2. 斜面が崩れる! 11

3. 地面が沈む! 13

4. 穴が崩れる! 15

5. 水が漏れる! 17

6. 土と水が汚れる! 19

CHALLENGING PEOPLE ◎地質調査人 21

憧れの地質調査技士

■木村 伸也 株式会社 アテック吉村 《地質調査技士合格》

地質調査技士を受験して

■中村 めぐみ キタイ設計株式会社 《地質調査技士合格》

現場見学会報告 22

平成29年度 合同見学会

「上町台地と大阪を作った歴史の変遷を見る 現地見学会」に参加して

■岡 美里 株式会社 タニガキ建工

支部活動報告 23

防災市民フォーラム

創立60周年記念式典 25

創立60周年記念式典のよせて

■荒木 繁幸 創立60周年記念式典実行委員長

関西地質調査業協会の活動あれこれ 27

防災訓練への参加/大規模災害発生時における緊急対応に関する協定/
国土交通省近畿地方整備局との勉強会・意見交換会/協会講師派遣/
各種検定試験・講習会の運営/「匠」認定制度について/研究活動/
平成29年度 総務経費委員会活動報告

会員名簿 33

関連企業広告特集 34

地質リスク学会の取り組みと英国における地質リスクへの対応状況調査から感じたこと

渡邊 法美

高知工科大学経済・マネジメント学群教授

1. 全国地質調査業協会連合会（全地連）での検討

「地質に関連する不十分なリスクマネジメントに起因して生じた、大幅な増額変更要求に対して、議会承認が得られない!」「旧建設省によるコスト構造改革（2003年）34の施策の中で、地質に関連するリスクマネジメントの項目がなぜないのだろうか?」——10年以上前から、全地連技術委員会・地質リスクWGでは、地質リスクの定義、そのマネジメントの重要性について、熱心に検討を重ねてきました。地質調査をどの程度まで行うべきか——私たちはこれを「地質調査妥当投資額」と呼んでいます——は、厳密には、神様・仏様しか知ることができません。しかし現場では、「未熟な」人間がこの判断を下すことが求められています。より正確な判断を下すためには、①発注者側に立つ地質技術顧問の導入が重要ではないか、そのためには、②地質リスクマネジメントプロセスの検討・開発が必要ではないか、そのためには、③地質リスクマネジメントの価値計量化のための事例研究を実施する必要があるのではないか、との三つの仮説を立てました。

三つの仮説が本当に妥当であるか否かを確かめるために、2007年秋に米国サンフランシスコでの調査を行いました。不安と期待を胸に、行政機関、民間発注者、コンサルタント会社等を訪れ、米国の建設事業の地質リスクマネジメント実務について教を乞いました。調査準備の過程で、GBR (Geotechnical Baseline Report) の存在を知り、現地において Devil's Slide Tunnel への適用事例を調査し、その有効性を確認することができました。米国の実務者もまた同じ悩みを抱えており、「同志」として私たちの活動に対して温かいエールをいただきました。米国調査によって、私たちが目指している方向性は決して間違っていない、との確信を持つことができました。

2. 地質リスク学会の設立

このような経緯で、2010年1月に地質リスク学会が設立されました。

活動の第一の柱は、事例研究発表会です。発表会では、不十分な地質リスクマネジメントによって、リスクが顕在化してしまった例——私たちはB型事例と呼んでいます——も相当数発表していただいています。「失敗」を冷静に見つめ直そうとする事例研究の投稿・発表までには、幾多の困難があったと思います。地質リスク学会は、その困難を乗り越えようとする各会員の勇気とご努力を、すべての会員と共有し、前に進んで行くことを、大切にしてきました。事例研究発表会は8回を数え、100を超える興味深い事例が分析・発表されてきました。地質リスクマネジメントの価値の貨幣換算を試みているこれらの事例研究は、学会にとってかけがえのない財産になっています。

第二の柱は、地質リスクプロセスマネジメントの検討・開発です。これについては、事例研究結果を基に議論を重ねつつ、海外の先進的事例を学び、それらの成果を出版する努力を少しずつ重ねてきました。学会設立直後には、地質リスクマネジメント入門 (Ohmsha) を発刊し、その中に米国土木学会「Geotechnical Baseline Reports for Construction – Suggested Guidelines」の翻訳版を収録しました。2016年には、小笠原副会長が「発掘」した、サウザンプトン大学教授 Dr. Clayton 執筆・英国土木学会発刊の「Managing Geotechnical Risk – Improving Productivity in UK Building and Construction」の翻訳版を全地連から出版しました。Clayton 教授の著書は、事業の計画・調査・設計・施工に亘るあるべき地質リスクマネジメントプロセスを検討・記述したものであり、大いに参考になるものでした。

第三の柱の地質技術顧問の導入に関しては、地質リスク・エンジニア (GRE) 認定制度を2015年から開始しました。これまで43

名の方が認定されています。GREの皆さまには、発注者側に立つ地質技術顧問の先駆けとして、大いに期待させていただいています。

地質リスク学会は、会員皆さまのご努力、全地連・GUP (地質情報整備活用機構) からのご協力・ご支援・連携により、着実に発展してきたように思います。

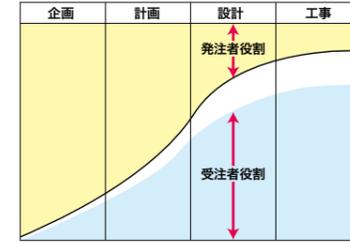
3. 英国調査の動機

上述の Clayton 教授の著書に触れることによって、学会幹部の間で、英国地質リスク対応状況調査への機運が高まっていきました。さらに、The Geological Society が2017年10月に「Ground Related Risk to Transportation Infrastructure」という国際学会を開催するので、ぜひ出席し、私たちの活動成果を発表しよう!との思いも、英国調査への強い動機づけとなりました。

私のほうは、地質技術者の方々のお話をうかがう度に、以下の思いが日増しに強くなっていきました。

「ポスト『指名・談合方式』の地質リスクマネジメントの姿が見えない。具体的には、競争入札方式の導入後、過去に存在していた受発注者間の『相互補完機能』が低下している。さらに近年は、後継者育成の課題、時短・ワークライフバランスの要請等によって、機能低下に拍車がかかっている。契約条項にある業務のみが淡々とこなされるようになり、その結果として、どの主体にもカバーされない業務の『空白領域』が発生・拡大しているのではないか。これは、社会基盤施設のQ(品質), S(安全), C(費用), T(時間), E(環境) マネジメントの劣化危険性、並びに、それらに関わる技術者の生きがい低下をももたらしているのではないか? (図1)

この問題の唯一の解決策は、『相互補完機能の正業化』ではないか。英国では、あるいは、海外ではどのように実施しているのか——それをぜひ見て勉強したい!」



相互補完機能↓技術継承課題、時短・WLB 要請 →空白領域出現
インフラ品質↓& 技術者モチベーション↓?

図-1 相互補完機能の低下とその影響 (原図:佐橋義仁氏 筆者加筆)

4. 英国調査から感じたこと

英国調査は、私の問題に対して、さまざまな視点から答えてくれました。以下に、印象に残った点について、述べたいと思います。

第一に、地質リスクマネジメント (Geo Risk Management: GRM) では、個別施設整備プロジェクトの GRM に加えて、アセットマネジメントとしての施設群戦略的 GRM も重要であることを認識しました。後者について今回は、英国やカナダの交通インフラ管理の状況を学ぶことができました。施設老朽化や地球温暖化に対応するために、GRM を、中長期的視点を持ちつつ効率的に実施していくことが求められていることが分かりました。

第二に、英国の個別施設整備プロジェクトの GRM では、Unforeseen ground conditions ともなる対立的関係の回避が最重要課題であると考えられた点です。そのために、地質リスクマネジメントプロセスの規定・ガイドライン (例: HD22: Managing Geotechnical Risk)、設計者側地質技術アドバイザー (Designer's Geotechnical Advisor (DGA)) 制度、発注者側地質技術アドバイザー (Overseeing Organization's Geotechnical Advisor (OOGA)) 制度、契約図書 (例: Geotechnical Baseline Report (GBR))、分析手法 (例: Risk Register) が整備され、頻繁に活用されている印象を受けました。

第三は、英国訪問中、複数の方に GRM の重要性を質問しましたが、全員から、プロジェクトライフサイクルにわたる GRM が不可欠!との回答をいただいたことです。英国のコンサルタント会社 ARUP 社訪問の際には Highways England (HE) の方も同席され、HD22 に関する説明を直接うかがう幸運に恵まれました。その際、「私たち地質リスク学会は、国土交通省における地質に関する政策官を導入することが必要である、と考えているが、HE ではどうでしょうか? また、それに関してどう思われますか?」との質問を行いました。それに対して、「HE ではそのような政策官はいない。ただし、各事業の実施過程で、(上述の) 設計者側地質技術アドバイザー (DGA) と発注者側地質技術アドバイザー (OOGA) による承認がないと、事業を前に進めることができないので、実質的

には政策官がいるのと同じような効果が生まれているのではないか」との回答をいただきました。別の機会に London Underground (ロンドン地下鉄) の技術者にもうかがったところ、HD22 は用いていないが、同様の枠組みを用いているということでした。

第四に、地質リスク学会の重要性を再認識したことです。ARUP 社の技術者との意見交換の中で、我が学会を紹介し、その主な活動が、有無比較による GRM 価値試算の事例研究の収集・発表・分析であることを伝えました。すると、それまであまり関心がなさそうにしていた先方の技術者から突然、「英国ではこのような事例研究、特に『失敗事例』を表に出す研究は決してできない! あなた方はどうしてできるのか?」との質問を受けました。これに対し発表者の勇気です!」と回答したところ、「そうかと、小さく、しかし、しっかりと頷いていただいたことが印象に残っています。その後は予定の時間を1時間超過するほど、日本の方式への質疑が続きました。

もう一つのコンサルタント会社 Mott MacDonald 社では、「紹介していただいた事例研究ではマネジメント価値の主な構成要素がアンカーボルト等の材料費用の節約となっているが、人件費は含まれていないのか。英国では、工期遅延にともなう損害が極めて大きいので、(間接費等の) 人件費を含めると、(withoutの) 損害額の桁が1つ増えるはずだ」、「道路の開通が遅れると便益の発生が遅れる。それは大きな社会的損失になる」、さらには、「公共事業であっても、PFIのような事業の場合は、工期遅延が発生すると金利費用が大きくなる」との貴重な質問・コメントをいただきました。英国の実務者が、我々の有無比較による GRM 価値試算の事例研究に大きな関心を持ち、評価していただいたことを、とてもうれしく感じた次第です。同時に、事例研究成果を海外に発信することの重要性を痛感しました。

第五に、私たちの主張・提言の説得力をさらに高めるためには、質の高い事例研究を継続していくこと、並びに、優れた地質リスク・エンジニア (GRE) を輩出していくこと、が最低条件であることを再認識した点です。今回、シティにある保険会社の MsAmlin 社によるご講義で、「現在、オイルマネー等の流入によって保険会社は供給過多となっているため保険料率が下がっている。その一方で、自然災害等の頻発によってクレーム額は増大している。現在、損害保険業界の経営状況は全般的に悪化傾向にある」とのお話をうかがいました。このことは、地質技術顧問の本格的導入にともなう専門職業人賠償責任保険 (indemnity insurance) 制度を設計する場合、クレーム額を抑制することが、保険ビジネス成立のために不可欠であることを(言うまでもないことですが) 再認識しました。保険会社、再保険会社は、顧客の能力、そして誠実さをさまざまな視点から必死に見極めようとされています。GRE、地質技術顧問は、自身の能力と誠実さを全力で向上・維持するこ

とが必須であると感じた次第です。

最後に、土木学会英国分会の皆さまとの意見交換からも、貴重なご意見をいただきました。何よりもロンドン・英国を中心とする遠い欧州の地で、多くの日本人、さらには日本の大学院修士生の方々が自身・自社の技術の誇りを胸に、ビジネスのための懸命な努力を重ねられていることに深い感銘を受けました。

今回の英国調査で、英国よりも遥かに複雑な地質条件の下で行うことが求められる日本の「地質リスクマネジメントは重要な発注者責任の一つ」であり、その具体的施策案は、「発注者側に立つ地質技術顧問の導入」、「コスト構造改革の重要な柱の一つとしての地質リスクマネジメント」、「地質条件の総点検」、「国土交通省における地質に関する政策官の導入」になるとの感を一層強くした次第です。

本稿を作成するに際し、本当に多くの方々にお世話になりました。皆さまのご協力に心から感謝申し上げます。

ありがとうございました。

渡邊 法美

WATANABE TSUNEMI



高知工科大学
経済・マネジメント学群
大学院起業マネジメントコース 教授
元・東京大学 土木工学科 助教授

【専門分野】
プロジェクトリスクマネジメント
地域環境マネジメント 公共工事執行システム

【学歴】
1960年11月 札幌市生まれ
1983年3月 北海道大学工学部衛生工学科卒業
1983年3月 北海道大学大学院工学研究科
衛生工学専攻修了
1987年5月 米国ジョーンズホプキンス大学大学院
地理環境工学科修士課程修了
1991年3月 ジョーンズホプキンス大学大学院
地理環境工学科博士課程修了

【職歴】
1987年6月-1991年3月
ジョーンズホプキンス大学大学院地理環境工学科
研究助手
1990年1月-1990年5月
ジョーンズホプキンス大学大学院地理環境工学科
修士課程社会人コース非常勤講師
講義科目「数式モデルの環境問題への応用」
(Mathematical Models)
1991年4月 東京大学工学部土木工学科助手
1993年4月 東京大学工学部土木工学科講師
1996年6月 東京大学工学部土木工学科助教授
1997年4月 高知工科大学社会システム工学科
助教授

1999年3月-2001年4月
アジア工科大学土木工学部助教授
(国際協力事業団長期派遣専門家)
2004年4月 高知工科大学フロンティア工学教室
助教授
2006年7月 高知工科大学フロンティア工学教室
教授

2008年4月 高知工科大学マネジメント学部教授
【所属学会】
土木学会、地質リスク学会(会長)

リスク低減／減少策としての地質調査の価値とその対応に関する提案

大津 宏康

京都大学 大学院 工学研究科 (都市社会工学専攻) 教授

1. 地質リスクマネジメントとは

建設工事では、事前に地質調査が実施されますが、すべての地質条件を明らかにすることはできません。これが、地質リスクを理解する上での出発点です。実際には、図-1に示すように、フィージビリティスタディ段階では、地質調査の不確か度は大きく、基本・詳細設計段階で追加調査を実施すればその度合いを小さくできますが、結局施工終了段階ですべての地質条件が明らかとなります。したがって、地質リスクとは地質調査に割り当てられる予算の制約により発生するリスク要因と定義することができます。

一般的なリスクマネジメントは、リスク同定、リスク分類、リスク評価、リスク対応の4項目で構成されます。この4項目の内、リスク対応は、主要なリスク要因が抽出された後、各要因への対応の立案に相当するため、リスクマネジメントにおいて最重要項目となります。また、リスク対応は、評価されたリスクの大きさを低減するリスク低減(Risk Reduction)と、リスクの大きさ自体は変化させず、その一部を他者に転嫁するリスク転嫁(Risk Transfer)とに区分されます。

このリスクマネジメントの基本概念を地質リスクに適用すると、リスク評価およびリスク対応は、以下のように定義されるでしょう。

まず、リスクの評価については、対象とする各分野で多様な定義がなされていますが、定量化(計量化)可能か否かで、大きく主観的リスクと客観的リスクに分類されます。地質リスクについては、定性的に好ましくない事象の発生可能性について主観リスクとして取り扱うことが多かったようですが、近年ではリスクを定量化/軽量化する客観的リスクとして取り扱う試みも提案されています。この客観的リスクとしての地質リスクの評価指標は、金融工学分野での定義に準じて、期待値(想定値)からのはずれ量と定義されます。一般的な建設工事の場合には、期待値(想定値)は請負価格に相当し、はずれ量は設計変更に伴うコストオーバーランに相当します。

次に、リスク対応については、図-2のように定義されます。すなわち、地質調査はリスク低減に、またリスク転嫁は契約に相当します。ここで、契約とは、プロジェクトの実施において想定されるあらゆるリスク要因を挙げ、そのリスク要因が顕在化した場合のリスクの分配ルールについて記述したものと定義されます。なお、本解説では紙面の制約のため、上記のリスクマネジメントの枠組みの内、リスク低減/減少としての地質調査の基本概念について紹介します。

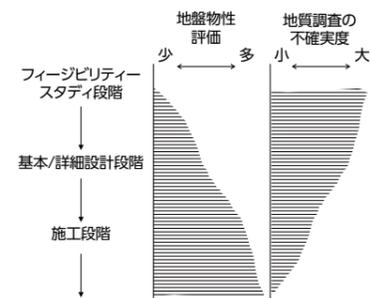


図-1 地質リスクの基本概念¹⁾

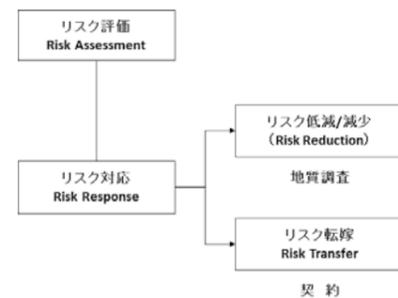


図-2 地質リスク対応の分類

2. リスク低減としての地質調査の価値

図-3は、地質調査費用と、施工時の想定値からのはずれ量をリスクとして、両者の関係を概念的に示したものです。同図に示したように、リスクを0にすることはできません。そのため、限界リスク曲線が存在し、その曲線は調査費用に対して単調減少カーブになると考えられます。次に、調査費用の多寡を図-3において考えましょう。図-1に示した基本概念から、調査量の多い調査パターン1のほうが、少ない調査パターン2に比べてリスクが小さいと考えられます。そして、図-3に赤線で示したベクトルは、水平成分が追加調査費用、鉛直成分がリスク低減量を表

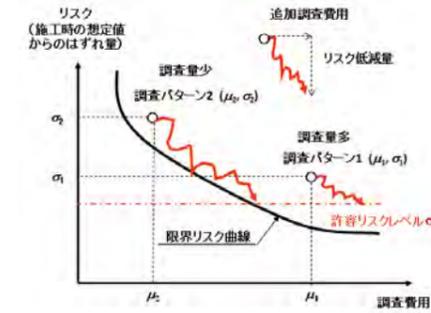


図-3 調査費用とリスクの関係(概念図)

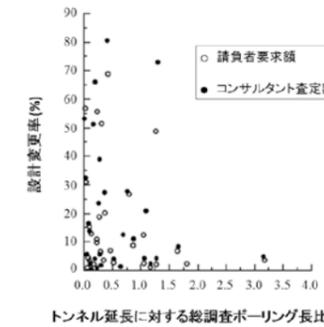


図-4 トンネル工事での調査ボーリング長比(ボーリング総延長/トンネル長)と設計変更事例との相関の事例²⁾

すと仮定します。この条件の下で、所要与の許容リスクレベルを規定したとすれば、図-3に示すように、施工時に地質リスクが顕在化した場合には、調査パターン2のほうが多大な追加調査費用が必要となります。

ただし、図-3に示す調査費用とリスクの関係は概念的には理解されますが、これまでに日本では具体的な分析結果はほとんど報告されていません。一方、海外では地質リスクに関する建設紛争が多発していることから、図-3に示すような地質調査の重要性に関する定量的な研究成果が数多く報告されつつあります。その一例を以下に示します。

図-4は海外での設計変更が発生したトンネル工事での統計資料として、設計変更率と調査ボーリング長比(ボーリング総延長÷トンネル長)の関係を示したものです。同図に示す結果から、2つの事項が指摘されます。第1に、線状構造物であるトンネル工事では、調査ボーリング長比が大きいほど、すなわち図-3の概念図と同様に、地質情報が多いほど、設計変更事例が減少する傾向となることが定量的に示されています。第2に、図-4では設計変更率として、請負者の要求した率と、エンジニア(コンサルタント)の評価した率の2種類が示されていますが、全般的に請負者が要求した変更率のほうが大きくなっています。この結果から、海外での地質コンサルタントが、発注者・請負者・コンサルタントの3者構造の中での第3者としての、地質リスク評価に関する権限が大きいことが読み取れます。したがって、図-4に示した事例のように、リスク低減/減少としての地質調査の価値を問う上では、地質リスクに対して従来の定性的要因分析にとどまらず、リスクを定量化/軽量化する客観的リスクとして取り扱うことの重要性が高まると考えられます。

そのために対応策として、既往の地下構造物建設プロジェクトを対象とした事後評価を提案します。その対応方針の事例として、図-5に筆者らが実施した海外建設プロジェクトでのリスク要因の分析結果を示します。同図は、国際協力銀行JBIC発行の2000年~2005年の事後評価報告書に示されている317件の円借款プロジェクトについて、工期の

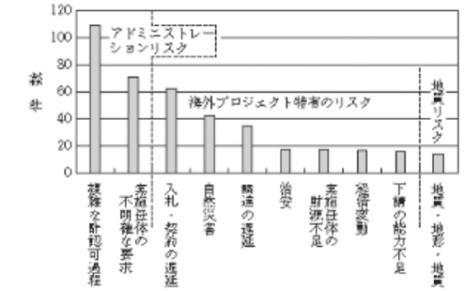


図-5 海外建設プロジェクトにおける主要リスク要因の抽出結果³⁾

遅延が生じた案件に着目し、遅延が生じたと判断されるリスク要因に対して複数要因抽出可として分類し、上位10個の要因を抽出したものです。同様な手法により、地質リスクに関する主たるリスク要因を抽出するとともに、それに対する定量的分析を実施することを提案します。

3. まとめ

地下工事において事前に地質条件をすべて明らかにすることは不可能です。その意味で、地質リスクという事例は、リスクマネジメント手法を適用する上で最適の課題といえます。

しかし、従来は地質リスクに関して特定の現場(Site-specific)ごとの検討がなされ、それを一般的な場(Generic)の問題として拡張する試みはなされてこなかったといえます。より一般的な場の問題とするためには、既往の地下を対象とした建設プロジェクトを対象とした事後評価により定量的地質リスク評価が望まれます。そして、そのような試みを実施することによって、図-4の事例に示したように地質コンサルタントが、発注者・請負者・コンサルタントの3者構造の中での第3者としての、地質リスク評価に関する権限を高めることにつながると期待されます。

参考文献

- 1) 近藤達敏: 地質調査の不確か性とトンネル工事のリスク要因評価, 応用地質, 第40巻, 第6号, pp.340-345, 2000.
- 2) Hoek, E. and Palmeiri, A.: Geotechnical risks on large civil engineering projects, Keynote address for Theme I - International Association of Engineering Geologists Congress, Vancouver, Canada, 1998.
- 3) 大津宏康: プロジェクトマネジメント, コロナ社, 2011.

大津 宏康

OHTSU HIROYASU

京都大学大学院
工学研究科 (都市社会工学専攻) 教授



1955年生まれ。京都大学大学院修士課程修了。博士(工学)(京都大学)。大成建設株式会社、カナダプリティッシュ・コロンビア大学客員研究員、京都大学助教、タイ アジア工科大学助教を経て、2003年より京都大学教授。専門は地盤・岩盤工学、ジオリスク工学。
著書/『地盤の三次元弾塑性有限要素解析』(共著、丸善、1996)、『ロックメカニクス』(共著、技報堂出版、2002)、『岩盤構造物の建設と維持管理におけるマネジメント_ジオリスクマネジメントへの取り組み』(共著、土木学会、2009)、『Joint Ventures in Construction』(共著、Thomas Telford、2009)、『プロジェクトマネジメント』(単著、コロナ社、2011)。

地質リスクとは

身近なところに危険が潜んでいる?

1. 地質リスクとは?

リスク(risk)は一般に「危険」と訳され、「危害や損害などにあう高い可能性」という意味を含んでいます。「地質リスク」という場合は、地質(地面の中の土、岩、水の様子)が複雑で柔らかかったりすることなどが原因で生じる危険を意味します。建設工事などで問題が発生したり、大雨や地震で災害が発生したりするなど、地質が関係して生じるすべての「危険性」を表す言葉です。

人類は太古から、土砂崩れや地震など、地質に関係する災害にたびたび見舞われてきました。かつては、できるだけ災害にあいにくい場所を見つけて住んでいましたが、文明が発達して災害から身を守る術を持ち始めると、被害を受けやすい場所であっても、より生活しやすい便利な土地にも住むようになりました。このた

め自然災害や、生活の場を広げる工事にもなる事故などの被害にあうことが、結果として多くなってしまいました。

地質リスクには、さまざまな種類があります。そして地質リスクはいたるところに潜んでいます。地質リスクを見逃していると、建物が傾いたり、斜面が崩れたり、地面が沈んだり、穴が崩れたり、水が濁れたり、土や水が汚れたりする問題が起こってしまいます。建設工事における事故やトラブルを防ぎ、大雨や地震の被害を減らすうえで、地質リスクを考えることは極めて重要です。

2. なぜ日本は地質リスクが多いの?

我が国は、地球を覆う固い岩盤(プレート)が4枚もぶつかり合う境界に位置しています。このことにより地形や地質は複雑になり、もろ

い岩や軟らかい土があちこちに分布していて、火山も多く、地震が多発します。また、平地では地下水が浅い深度から湧き出てくるところが多く見られます。このため、道路や建物をつくったり、トンネルを掘ったりするときに、さまざまな問題が生じます。さらに日本は雨の量も多いので、がけ崩れや洪水が発生しやすいといえます。こうした国土そのものが持つ特徴から、日本は世界的に地質リスクが多い国となっているのです。

3. 地質リスクをどのように減らすの?

地質リスクをすべてなくすことはできません。しかし、地質リスクを見つけ出し、建設事故や災害が発生する前に対策をとっておくことはできます。

地質リスクを見つけ出すには、いろいろな方法があります。通常は次の3つを順番に行います。

- ①地質に関する研究成果や地質調査結果から、どのような地質リスクがあるかを大まかに調べる。
- ②実際に現地を歩いて、どこにどのような地質リスクがあるか確認する。

③特に地質リスクが存在する可能性が高いと考えられるところで、地質調査(ボーリング調査や土質試験など)を行い、詳しく調査する。

以上の調査に基づいて、地質リスクにより問題が起こる確率と、問題が起こった場合の悪い影響の程度を考えて、問題の発生を防いだり、発生した場合の被害の程度を軽くする対策を考えます。これら調査と対策は、建設工事中の問題発生や災害を防ぐうえで非常に重要です。

4. 関西地質調査業協会の取り組み

地面の下は、とても複雑です。地質リスクを見つけ出し、地質リスクを評価(地質リスクマネジメント)して、その対応を考えるには、専門的な知識と経験が必要です。このため関西地質調査業協会では、地質調査の専門家として調査技術や地質解析技術を磨き、日々能力向上に努めています。その成果を普段の業務に発揮することで、地質リスクによる事故や災害を事前に予測し、対策を講じるとともに、さまざまな取り組みを通じて、人々の安全安心な生活を支えています。





ち しつちよう さ
地質調査

地質リスクって何?

1 建物が傾く! いつ、どのように傾くのか?

1. なぜ、建物が傾くの?

日本では、お寺、神社、お城などの重要な建物たてものや人々の住まいは、水害や崖崩れの少ない「いい土地」に建てられている例が多く見られます。何度も災害を経験することで、建物を建てるのに適した土地とそうでない土地を区別してきた昔の人の暮らしの知恵といえるでしょう。

建物を支える地面が弱いと建物の重みを支えられず、建物が沈んだり傾いたりします。建物が垂直に沈むのか斜めに傾くのかは、建物をどのように支えているかで異なります。また、支える地面の強さが均一か、建物自身の重さが偏っていないかによっても異なります。

地面は土砂か岩盤でできています。土砂でできた地面は、できてから新しく弱いことが多く、逆に岩盤でできた地面は、できてからすごく時間が経っていて強いことが多いといえます。

土砂でできた地面は川の近く(海に近い平野)

に多くあります。川の流れによって運ばれてきた石・砂・粘土がもとになった土砂でできていて、弱い地面です。岩盤でできた地面は山地に多く、強い地面です。ただし、建物を建てる時は地すべりや土砂崩れなどで地面が壊れることに気をつけなければなりません。

土砂と岩盤の中間の地面もあります。土砂ほど新しくなく岩盤ほど古くはない地面で、丘陵地や台地に多く見られます。普通の建物を支えるには十分強く、また台地の場合は土地が平坦なので建物を建てるのに適しています。

建物を建てるには、まずこれを支える「基礎」をつくります。そのときは、建物の重さと地面の硬さによって「直接基礎」か「杭基礎」のいずれかを選択します。前者は地面の浅いところに硬い地層がある場合に、後者は地面の深いところに硬い地層がある場合に用います。

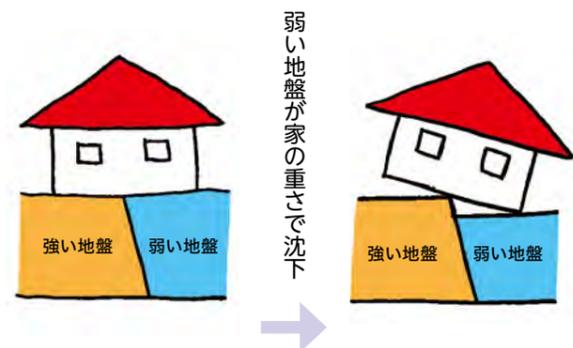


図-1 直接基礎

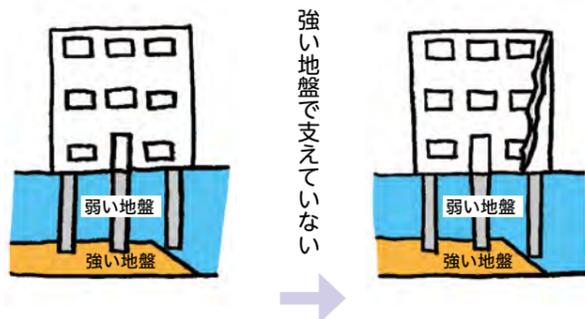


図-2 杭基礎

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。

2. どうやって調べるの?

傾かない建物を建てるには、まず地面の下を調べる必要があります。地面の下に軟らかい土が多くあるのか、固い岩盤が浅いところにあるのか、固い岩盤の表面に起伏があるのかは、付近の地質調査のデータや文献があれば、ある程度想像できます。それをもとに、主に、地面の下の浅いところを調べるのか、深いところを調べるのか、地盤の成り立ちが複雑だから普通より詳しく調査しなければならないのかを決めます。調べるのが浅いところか深いところかわからないときは、どちらでもわかるような調査計画を立てます。

地面の中を調べる代表的な方法がボーリング調査です。地面に直径10cm程度の孔をあけて、専用の道具を使って、地中を掘り進んでゆき、地面の土を上から順番に掘り出します。これで地面の下の土の種類とそれぞれの厚みがわかります。また、金属の筒状の試験装置を、おもりを使って地面に打ち込むことで、地面の固さを測ります。より正確に地面の固さを知りたいときには、専用の装置を使って地面の中の土を静かに取り出し、その土の硬さや性質を調べることもあります。

このような調査や試験を行うことで、地面の下の土の性質を知ることができます。これらの性質を踏まえて、地面が建物の重さを支えることができるかどうか考えます。

3. どうやって防ぐの?

建物の傾きを防ぐには、地面の下の土の性質をしっかりと調べて、硬い地層に建物の基礎を置くよう計画し、工事することが必要です。もし軟らかい地層の上に建物の基礎を置く場合は、軟らかい土にセメントを混ぜて土を固めて硬い地層をつくります。

このように建物の傾きを防ぐには、地面の下の情報(地盤情報)をもれなく得られるように調査したうえで、工事の計画を立てることが何より大切です。

コラム1

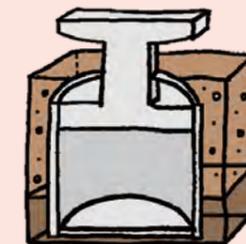
構造物基礎の一例



①直接基礎
浅い支持地盤に構造物の底面を通して直接荷重を伝える形式の基礎形式



②杭基礎
深い支持層に到達させた杭により荷重を伝える形式の基礎形式



③ケーソン基礎
鉄筋コンクリート製の井筒の内部を掘削しながら支持層まで沈下させ、これを基礎とする形式

コラム2

設計に必要な地盤情報

- 基礎的資料: 土質、N値、層厚、単位体積重量、粘着力、内部摩擦角
- 液化化特性: 粒度特性、液性限界・塑性限界、地下水位
- 動的 特性: 変形特性、液化化強度
- 地盤 特性: 弾性波速度、常時微動

もっと知りたい!
地質調査のこと

2 斜面が崩れる! いつ、どこで崩れるのか?

1. なぜ、斜面は崩れるの?

1.1 なぜ崩れるのか

自然のガケも人工的なガケも「斜面」は普通、地下深くなるほど徐々に固くなっています。この固さが急に変わるところがあると、そこが弱い面をつくりまします。この弱い面は雨のしみこみ具合の境目となっていることも多くあります。

このように地面の中に弱い面があると、雨や地震により弱い面に沿って剥がれて崩れてしまいます。

1.2 崩れ方の特徴

斜面が崩れるときは、最初は目に見えないぐらいのゆっくりした動きから始まります。雨が強かったり長く降り続いたりするとゆっくりした動きが長時間におよび、少しずつ動きも速くなっていきます。そして一定以上速い動きが続くと、そのままとどまることができなくなり、やがて崩れ落ちます。

目に見えない速さでゆっくり動いていた斜面は気配を感じさせることなく一気に崩れるため、無防備のまま家や道路が押しつぶされたり、崩れ落ちた土砂に人が巻き込まれたりする被害が起こってしまいます。

斜面の崩れでは、土が落ちてくる場合、固い石が落ちてくる場合などさまざまです。

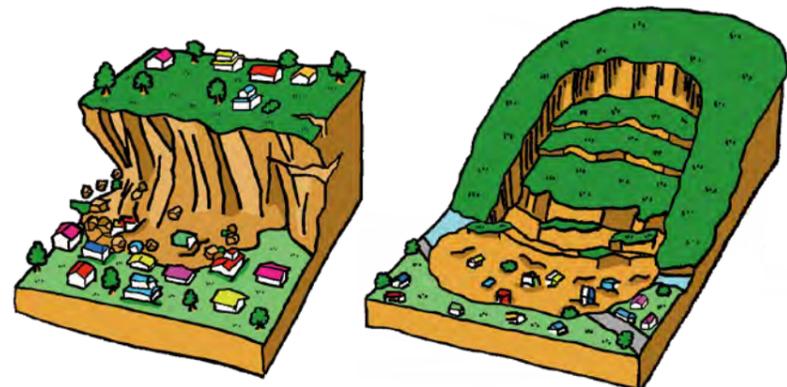


図-1 斜面の崩れ方

2. どうやって調べるの?

2.1 斜面が崩れる可能性(安定性)を調べる

家のそばや道路沿いなどの斜面が崩壊しそうかどうか事前に知っておくことは、被害を防ぐうえで、とても重要です。

斜面の調査方法としては、地図や航空写真を使って、崩れやすい箇所に特徴的な地形がないかを探すことから始めます。さらに現地では、詳細な地形や地質の状況、樹木の生え方、水の流れ方、昔の崩壊の形跡などを目で見確認し、斜面の安定性を総合的に判断します。

2.2 崩れる規模を調べる

斜面崩壊の危険性が高いと判断された場合、その対策を考えるうえで、どれくらいの規模(範囲)で崩れる可能性があるのか調査します。

例えばボーリングで地中を調べ、崩れそうな土砂や岩盤がどれくらいの深さまで分布しているのか調査します。また、地すべりについては、計器で地面の中の微小な動きや地下水の変化を計測して、斜面の安定性を判断することもあります。

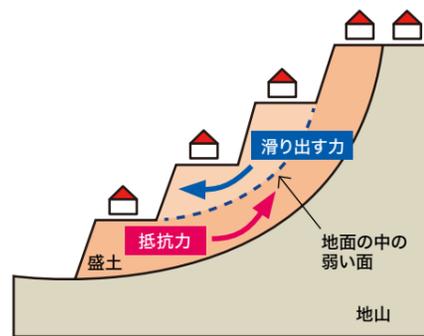


図-2 地面に弱い面があると崩れやすい

3. どうやって防ぐの?

3.1 崩れそうな場所を避ける

建物や家を建てる時、道路などをつくる時は、崩れそうな場所をあらかじめ避けることが重要です。「避ける」とは、崩れる場所そのものを避けることと、さらには崩れた土が広がる範囲を避けるということです。

3.2 崩れることを防ぐ

斜面崩壊による被害を防ぐ方法は主に三つあります。その場の状況や目的に合わせて、効果的な対策方法を検討します。

- ・崩れないように傾斜を緩くする、または除去する→切土や斜面上の岩石除去など
- ・崩れないように斜面を強化する→法枠工^{のりやくこう}など
- ・崩れても人や施設に被害がないように防護する→落石防護柵など

3.3 崩壊の予測は困難でも被害防止が第一

崩れる場所や時期を完全に予測することはできません。それでも崩壊が発生した場合、最低限命だけは守りたいものです。そのためには、日頃から身近にある崩れそうな場所を知っておくこと、そして雨が強いときにはその場所に近づかないことが大切です。

気象庁では、台風や豪雨によって斜面で崩壊が発生しそうになると「土砂災害警戒警報」を発表します。また、各自治体は危険が迫ると「避難勧告」などの避難情報を提供します。テレビやラジオなどでこうした情報に注意して、早めに安全な場所に避難することが最も重要です。



写真-1 崩れた斜面



写真-2 法枠工の写真



写真-3 落石防護柵工の写真

コラム

崩れる危険の高い場所を知ろう

近畿各府県では崩れる危険性のある場所を探してホームページで公開しています。まずは身近な危険箇所を事前に知っておきましょう(府県名+「土砂災害警戒区域」というキーワードで検索できます)。

閲覧 HP

- 福井県: http://sabogis.pref.fukui.jp/MRFukuiS_I/login.asp
- 滋賀県: http://www.pref.shiga.lg.jp/h/sabo/06_hou/
- 京都府: <http://www.pref.kyoto.jp/dosyashitei/shiteitop.html>
- 大阪府: <http://www.pref.osaka.lg.jp/damusabo/dosyahou/sitei.html>
- 兵庫県: <http://www.hazardmap.pref.hyogo.jp/>
- 奈良県: <http://sabo-yr-etsuran.pref.nara.jp/>
- 和歌山県: <http://sabomap.pref.wakayama.lg.jp/MZSMWakayama/default.htm>

もっと知りたい!
地質調査のこと

3 地面が沈む! なぜ、どこが沈むのか?

1. なぜ、地面が沈むの?

2011年3月、東北地方太平洋沖地震により、東北地方の太平洋沿岸部で地殻変動が起こり、広く地面が沈下しました(地盤沈下といいます)。時を同じくして東京湾沿岸でも地震の揺れによって発生した砂地盤の液状化(噴砂)で地面が沈下しました。このように地盤沈下は、希に起こる大地震によって発生する場合がありますが、実は私たちのごく身近なところも普段から発生しています。多くは、主に軟らかい粘土が広く堆積している軟弱な地盤で見られます。

平坦な土地には人が集まり、生活に必要なさまざまな建物や道路などが次々つくられていきます。その土地が、軟らかい粘土層で構成される地盤だった場合、上に重い建物や盛土をのせたらどうなるのでしょうか? 軟らかい粘土層は重みを受けて、まるで水を含ませたスポンジのように、粘土中の水をゆっくり絞り出しながら縮んでいきます。

このように建物や盛土の重みで、土の体積が減少し、地面が沈下する現象を「あつみつちんか圧密沈下」と呼びます。圧密沈下は、昔湿地だったところや標高の低い平野などに分布する厚く軟らかい粘土層で構成される地盤で多く発生します。地盤沈下は、私たちが行う建設工事により引き起こされることが多く、沈下の程度や範囲には、荷重の大小や土の種類、その軟らかさ、地下水などが大きく関わっています。

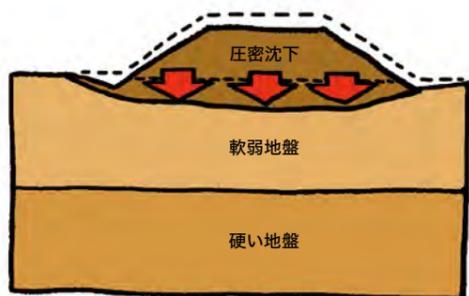


図-1 盛土による圧密沈下のイメージ



写真-1 液状化による地面の沈下

2. どうやって調べるの?

2.1 今昔の地形や既往資料を調査する

地面の沈下が起こりやすい軟弱な地盤は、土地の成り立ち(地形)で判断できるので、地形図や航空写真、既往資料(古文書や研究資料など)を調べます。

2.2 地面の下を掘って地盤の構成と地下水を調査する

ボーリング調査で地面の下を掘っていき、地盤を構成する土の種類が砂か礫(小石のこと)か粘土か、土が軟らかいのか硬いのか、また地下水位の深さを直接調べます。

ボーリングで採取した土の性質は「室内試験」で調べることができます。人間でいえば健康診断のようなものです。

さらに「物理探査」といって、さまざまな技術を使い、広い範囲で土の分布を調べたりもします。

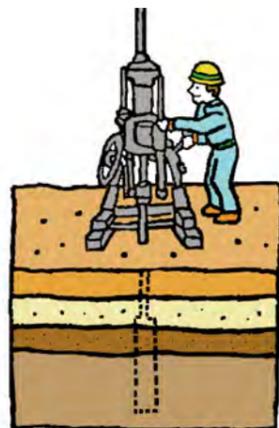


図-2 ボーリング調査の様子

3. どうやって防ぐの?

大地震の発生を予測することは難しく、防ぐ方法はありません。しかし、圧密沈下や液状化などは、比較的浅い深度の地盤で起こるので、それを防いだり、私たちに被害が及ばないようにすることが可能です。それには大きく二つの方法があります。

一つは沈んでも大丈夫なようにしておくこと。もう一つは沈みにくくすることです。

地面の下が硬ければ、重いものをのせても圧密沈下現象や、地震による液状化現象は発生しません。けれども、地面の下が軟らかければ、なんらかの対策が必要となります。

3.1 沈んでも大丈夫なようにする方法

堅固な杭を硬い地盤まで打ち込む「杭工法」などで道路盛土や建物などを支え、周辺の地面が沈下しても道路盛土などに被害が及ばないようにします。

3.2 沈みにくくする方法

軟弱層をセメントや石灰などで固める「地盤改良工法」のほか、事前に荷重をかける「盛土載荷重工法」や地下水排水材を地中に設ける「ドレーン工法」で圧密現象を促進させて粘土層の強度を増加させる方法があります。また、発泡スチロールなどを使う軽量盛土で荷重を軽くする「軽量盛土工法」もあります。

ただし、圧密促進や軽量盛土工法は液状化対策には効果がないので、目的に応じて最適な工法を選択する必要があります。

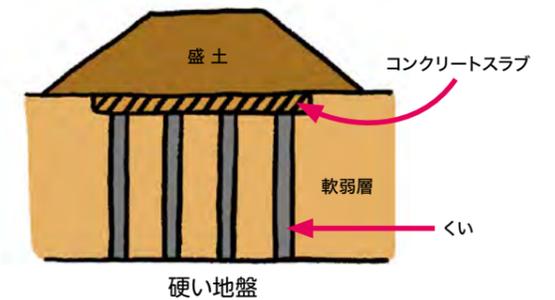


図-3 杭工法

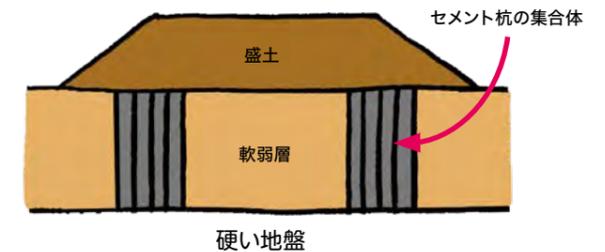


図-4 地盤改良工法(深層混合処理)

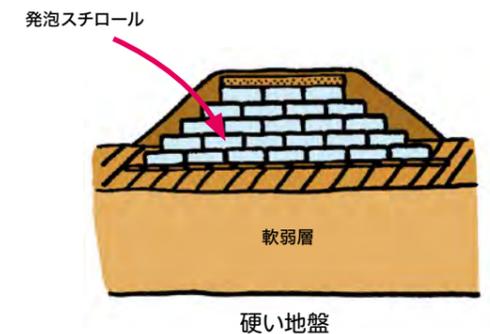


図-5 軽量盛土工法

コラム

地下水と地盤沈下

大阪市内では昭和10年~40年頃にかけて重化学工業を始めとした産業の成長過程で地下水の採取が増大。このため広域的な地盤沈下が発生し、西大阪地域では調査が始まって以来、最大で約2.9mもの沈下量が観測されました。

地盤沈下対策として「工業用水法」「建築物用地下水の採取の規制に関する法律」「大阪市地盤沈下防止条例」などの法律や条例により地下水採取規制が強化され、昭和38年以降、地盤沈下の進行は沈静化しています。大阪市内の地盤は砂や礫と厚い粘土の互層状になっています。地下水の過剰採取により地下水位が低下(浮力が減る分、土が重くなる)すると、粘土層の圧密が原因で地盤沈下が発生します。地盤は一度沈下すると回

復することはほとんどありません。それだけに地下水の採取規制や監視が重要になってくるのです。

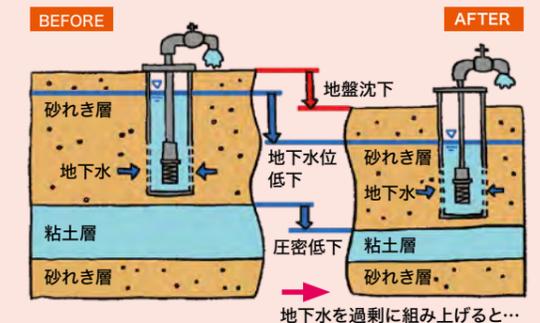


図-6 地下水の汲み上げと地盤沈下

もっと知りたい!
地質調査のこと

4 穴が崩れる! いつ、どこで崩れるのか?

1. なぜ、穴が崩れるの!?

穴を掘ると崩れることはだれもが知っています。砂場や浜辺で少し深い穴を掘ると、周囲の砂が崩れて、穴が広がり、掘ったところが埋まってしまう。一方、私たちは崩れない穴があることも知っています。例えば、鍾乳洞や火山の火口には大きな穴があいています。では、崩れる穴と崩れない穴は一体なにが違うのでしょうか?

砂場の砂や浜辺の砂は、砂粒がバラバラで、くっついていません。ところが、鍾乳洞では長い時間かけて雨水に溶け込んだ石灰成分が徐々に凝集してできた鍾乳石という硬い石が穴の壁を覆っています。火山では噴火した高温の岩石や火山灰が堆積して、こちらでも噴火口の周囲に硬い岩盤をつくっています。このことから、砂や土のように柔らかい地層は崩れやすく、岩石のような硬い地層は崩れにくいということが経験的にわかっています。

しかし、固い地質に掘った穴も崩れることがあります。2016年11月8日、福岡県福岡市の博多駅前2丁目交差点で大きな陥没事故が起こりました。交差点の地下の岩盤を掘削していたトンネルが壊れて、トンネルの上の地盤の土砂がトンネル内に流れ込み、地表に穴をあけたのです。

地面に穴を掘ると、地層は穴の中に崩れようとします。そのとき穴の中に向かう内向きの力に対して、地層同士がお互いにつっぱって支え合う力が生じます。これを「アーチアクションが働く」といいます。支え合う力が崩れようとする力よりも大きい場合は、穴は崩れずに自立します。博多駅前例では学術的な原因の究明¹⁾が行われ、次のように指摘されています。

① 崩壊か所では、トンネルの上部に分布するアーチアクションを期待できるはずの岩盤が、想定

より薄かった

② その岩盤に亀裂が発達していて、岩盤の上部に分布する未固結層内の地下水の水圧がトンネルに作用した

③ 以上の理由からアーチアクションが均等に作用せず、トンネルが壊れて陥没に発展した



写真-1 博多駅前で行われた陥没事故の状況¹⁾

2. どうやって調べるの?

博多駅前例では、事故後に陥没箇所付近で12の孔を掘るボーリング調査が実施されました。ボーリング孔を利用した地盤の強度試験や水の通しやすさに関する調査、ボーリングで採取したコア試料による地層観察、そのコアを用いたさまざまな室内試験の結果、地層の硬さの不均質性、地層の形状の不均質性、地層の割れ目などの不確実性、そして地下水の作用が、陥没の大きな要因であることがわかりました。

一方、調査報告では「ボーリング等の地質に関するデータは地下空間の限定的な情報であり、たとえ多くの調査を実施しても地下空間を詳らかに把握することには限界がある」としています。

3. どうやって防ぐの?

では、どうやって大規模な陥没事故を防げばよいのでしょうか。調査報告では「地下空間の安全な利活用を図るためには、地下空間に関する情報をできるだけ収集するとともに、そのときどきの最新の技術を用いて、リスクを可能な限り低減させた、より安全性を確保した設計・施工に努めるべきである」こと、さらに、仮にリスクが想定される場合には、「非常時を想定した詳細なモニタリング計画を作成するなど、体制を充実させる」ことを示しています。すなわち、地盤には不均質性・不確実性が存在することを予め想定して、地質に起因するリスクを設計や施工の中で吸収できるような工事をするべきだと指摘しています。

トンネルを掘る方法には、NATM工法とシールド工法(TBM工法)があります。NATM工法は今回の博多駅前工事で採用されていた工法です。トンネルを掘削して、掘削したところにH型鋼の「支保」と呼ばれる骨組みを組み込み、コンクリートを吹き付けて空間を維持します。シールド工法(TBM工法)では、大きな刃物が回転する掘削機械で穴を掘り、少し進んでは、事前につくっておいたパネル(セグメント)を壁面に設置することを繰り返して空間をつくります。

どちらも一長一短あるのですが、途中でトンネルの形状や掘削断面の大きさが変わる場合にはNATM工法が有利です。博多駅前工事で途中で掘削断面の大きさが変わるためNATM工法が採用されました。一般にNATM工法では、地盤の強度が想定より低い場合には、トンネルの一番前の部分(切羽)から、前方の地中に鋼管を挿入して地盤を支える「先受け工」と呼ばれる補助工法や、軟らかい地層に薬液やセメントを注入して固める「地盤改良」、高い地下水を下げるための「水抜きボーリング」などの対策が有効です。また、計測機器でモニタリングしながら、トンネル掘削の影響が周辺の地盤に与える変形や地下水の変化を把握して、影響が生じそうな場合には速やかに対策を実施します。今回の博多駅前陥没事故では、先受け工や地盤改良を実施していたものの地盤が想定よ

り悪く、十分な対策となっていなかった点が指摘されています。可能な限り詳細に地質リスクを把握することが重要だといえるでしょう。

参考文献

¹⁾ 福岡地下鉄七隈線延伸工事現場における道路陥没に関する検討委員会・国立研究開発法人土木研究所報告書(国立研究開発法人土木研究所、平成29年5月)

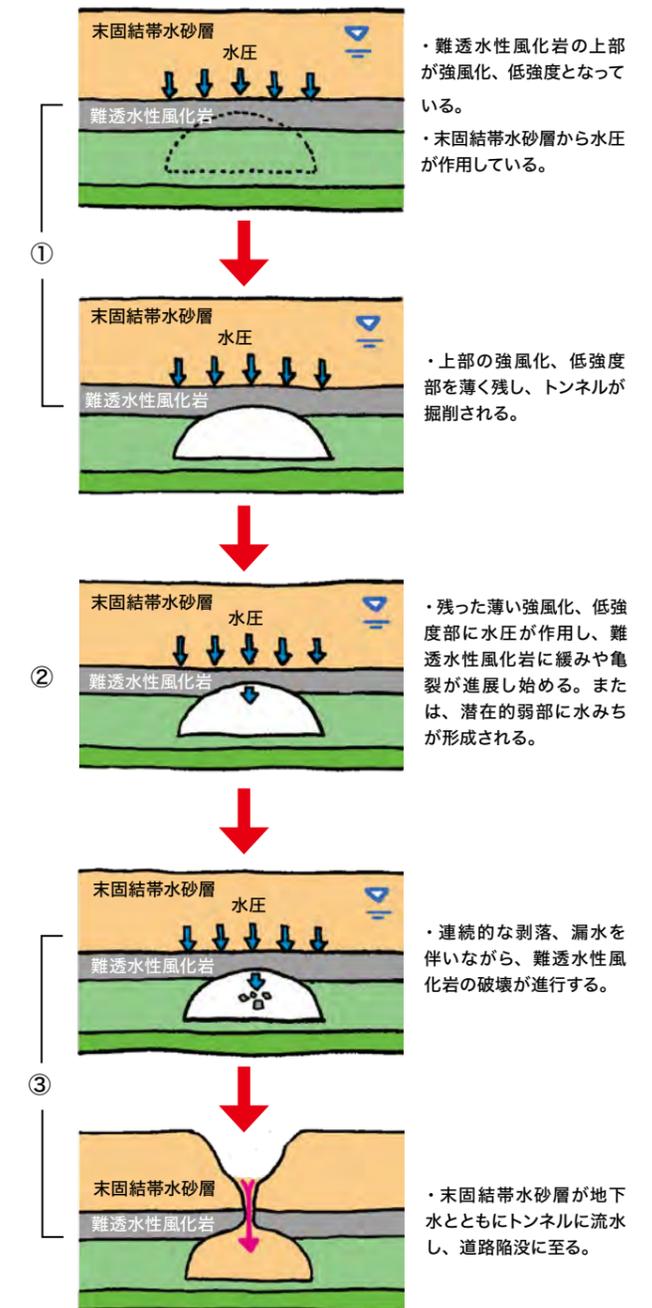


図-1 博多駅前で行われた陥没事故の発生メカニズム¹⁾

もっと知りたい!
地質調査のこと

5 水が涸れる! なぜ、地下水が涸れるのか?

1. なぜ、水が涸れるの?

トンネル工事や道路建設などで山を削ったり、地中に穴を掘ったりすると、周辺の井戸や河川などの水が涸れることがあります。工事で地下水の通り道をふさいでしまったり、地下水を排水したり、くみ上げたりした影響で、地下水の水位が低下したことが原因と考えられます。

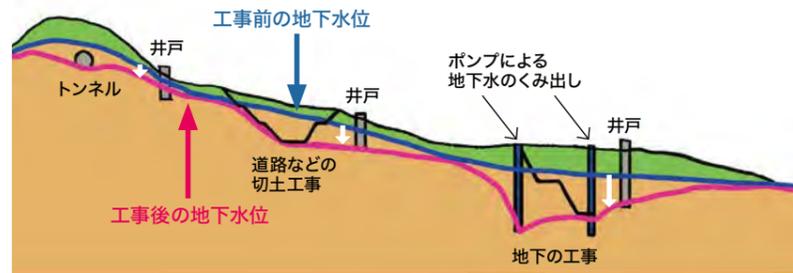


図-1 工事由る地下水への影響の模式図

2. どうやって調べるの?

地下水とは、雨水が地面にしみ込んで地下に溜まっている水のことです。地下水は、水が通りやすい地層(すきまが多い砂や礫層など)を通して、標高の高いところから低いところへ流れます。水が通りやすく、地下水が流れている地層のことを帯水層(たいすいそう)と呼びます。この帯水層と工事との関係(帯水層をふさいでいるかなど)を調べることで、工事が地下水に及ぼす影響を推定できます。

まず工事の前に、周辺の地質と地下水の関係、

すなわち帯水層の場所やそこを流れる水の量などを調べます。具体的には、河川や水路を流れる水の量やその経路(ルート)、井戸やため池、河川の水位と地域の降水量もあわせて測定します。また、地質調査によって、地中で地下水が流れている部分(砂や礫層)を確認して地下水の流れを調べます。その後、工事中~工事後にかけて同じことを調べて、工事前との変化を比べて工事による影響を評価します。

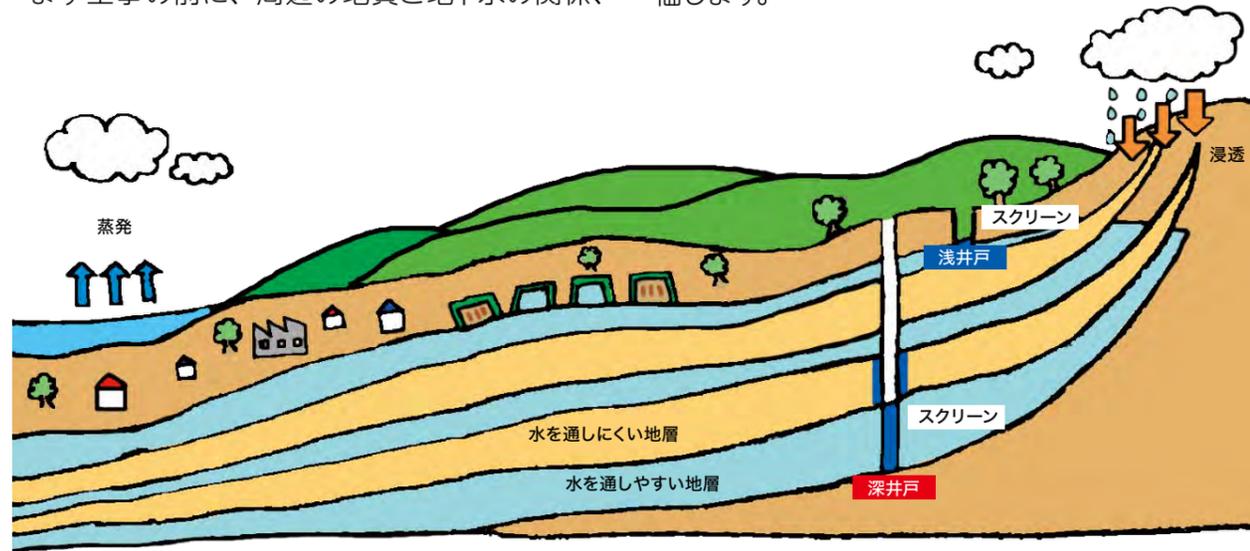


図-2 小循環の模式図

3. どうやって防ぐの?

工事によって地下水の水位が下がって井戸の水が涸れるなど周辺に大きな影響を与えると考えられる場合は、水位低下を防ぐ方法を考えて工事をします。その方法は主に二つ。「トンネルにしみ出す地下水を防ぐ方法」と「構造物で遮断した上流側の地下水を下流側へ流す方法」です。

3.1 トンネルにしみ出す地下水を防ぐ方法

普通のトンネル工事では、下図①のようにトンネルが地下水を排水する働きをして、周辺の地下水の水位を大きく下げてしまいます。

これを防ぐには、下図②「防水シート」と③「止水ゾーン」という二つの方法があります。②では「防水シート」でトンネルを囲い、コンクリートを厚くすることでトンネル内に地下水がしみ出すのを防ぎます。③では、トンネル工事(掘削)前に地盤を固める薬を使ってトンネル周辺の地盤が水を通しにくくなるようにして、トンネル内に地下水がしみ出すのを防ぎます。

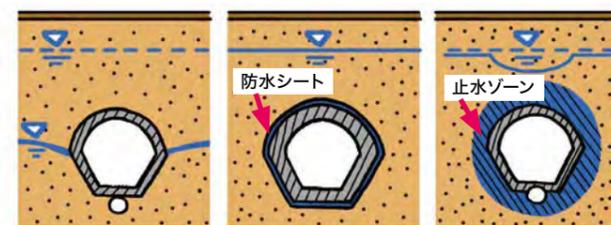


図-3 トンネルにしみ出す地下水を防ぐ方法

3.2 構造物で遮断した上流側の地下水を下流側へ流す方法

トンネルなどの構造物が地下水の通り道をふさいでしまう場合、上流側の地下水を下流側へ流す方法があります。この方法は開削工法によるトンネルなどで使われます。上流側の地下水やくみ上げた地下水を下流側の地中へ戻すことで、下流側の地下水の水位が下がるのを防ぎます。具体的には、通水管(水を流す管)をつくる方法や、地下水をくみ上げるポンプの水を下流側の周辺地盤に戻す方法があります。

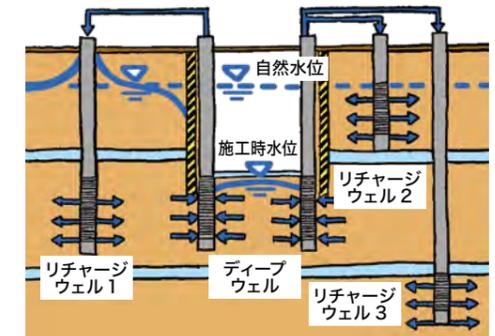


図-4 くみ上げた水を周囲へ戻す方法

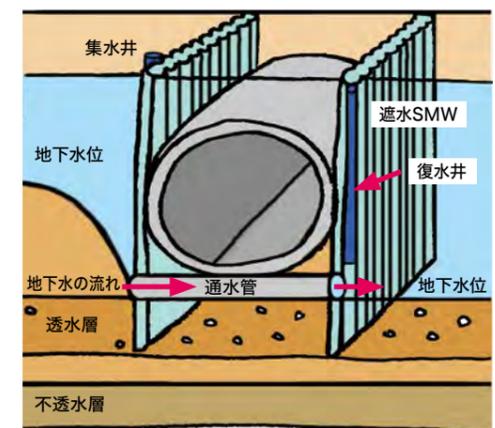


図-5 通水管による方法

コラム

トンネル工事では地下水の水位低下が問題視されますが、逆にトンネルに湧き出る地下水の有効利用が注目されています。例えば、JR西日本の北陸本線の全長14kmの鉄道専用トンネルでは、1日およそ15,000t

の水が流れ出しています。この水を使って発電に利用する実験を始めています。こうした小水力発電のほか、道路の雪を溶かす水に利用したり、観光スポットへの活用も考えられています。

もっと知りたい!
地質調査のこと

6 土と水が汚れる!

あまり知られていない 自然由来の土壌・地下水汚染

1. なぜ、土と水が汚れるの?

1.1 建設工事で遭遇する土壌・地下水の汚染

土を掘削する建設工事では、ときどき、有害物質(鉛や砒素などの重金属類)を含む土や地下水が発生することがあります。その結果、周辺の土地や水を汚してしまい、これまで飲んでいた井戸水が飲めなくなるなどの問題が起きることがあります。このような建設工事による土壌や地下水の汚染は、人がほとんど立ち入らない山の中でも起きてしまいます。なぜでしょうか?

1.2 どうして、土や水にはもともと有害物質が含まれているのか?

身近な土や水には、ごくわずかですが、自然由来の有害物質が含まれています。その理由はいくつもありますが、主には次のような場合が考えられます。

- ・近くに鉱山があるなど、重金属を多く含む地盤がある場合
 - ・土の中に含まれる鉄や炭酸塩の鉱物などに重金属から発生する有害物質が取り込まれる場合
 - ・粘土や砂など細かい土の粒のまわりに重金属から発生する有害物質がくっつく(吸着する)場合
- 地域によっては、もともと土に含まれる有害物質の濃度が他の地域に比べて高い場合があります。

たとえ自然の中にもともと含まれている物質だとしても、人に健康被害を生じさせるリスクは人為的な汚染によるリスクと変わりません。「自然由来=体にやさしい」とはいえないのです。

2. どうやって調べるの?

2.1 どうやって調べたらいいの?

建設工事を始める前に、土や水に有害物質が含まれているかどうか調べます。土の場合はボーリング調査などで採取し、それを「室内分析」して調べます。土の中の有害物質の種類と濃度は、地質によって大きく変わるので、地質ごと(地層ごと)に採取と分析を行います。

2.2 室内分析の方法

室内分析には、土壌溶出量分析と土壌含有量分析の2つの方法があります。これら2つの分析方法の両方で土壌中の有害物質の量が基準値を下回れば、建設工事をしても問題ありません。

もし、どちらか一方でも基準値を超える場合は、建設工事によって有害物質を含む土や水が発生する可能性があるため、周辺に汚染が広がらないよう対策をとることが必要です。

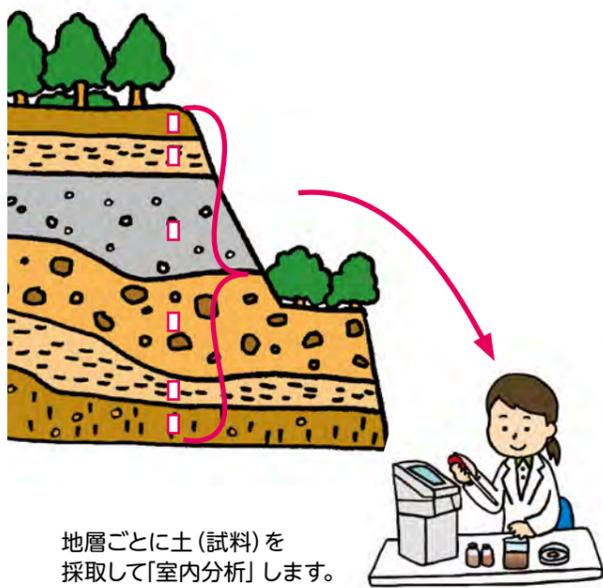


図-1 地層ごとに試料を採取して分析するイメージ

3. どうやって防ぐの?

3.1 有害物質はどうやって周囲に広がるの?

土の中の有害物質は、雨や地下水などの水によって、土から溶け出して流れていきます。例えば、トンネルを掘るときには、トンネルから流れ出す地下水に有害物質が溶け出てしまうことがあります。また、土を掘削して別の場所に盛土するときには、土にしみ込んだ雨水に有害物質が溶け出てしまい、そのまま地下水に浸透し、周辺の井戸水を汚してしまうことがあります。

3.2 どうやって汚染を防ぐの?

トンネルから出てくる地下水(湧水)などは、川などへ流す前に室内分析をして、有害物質の濃度を確認します。有害物質の濃度が基準値を超える場合は、有害物質を取り除く処理をして、安全を確認してから川などへ放流します。

トンネルの「掘削ずり」などに有害物質を含む土が出て、これを別の場所に盛土するような場合には、下の地盤に水が浸透しないようシートを敷いた上に汚染土をのせます。さらに雨水が土にしみ込んで流れ出すことがないように汚染土の上からもシートで覆います。

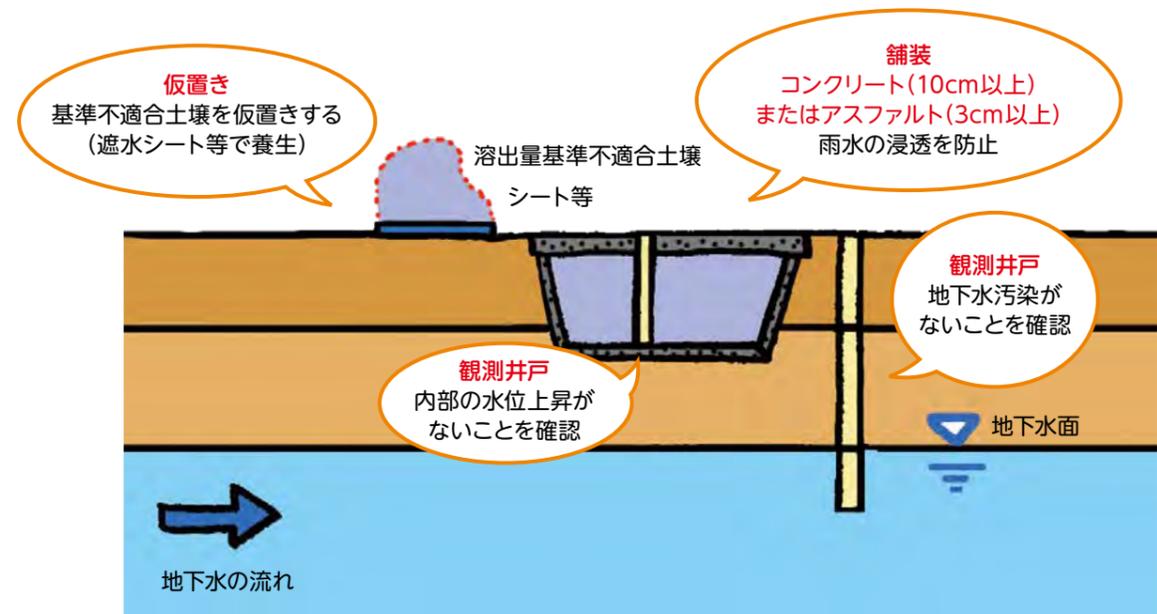


図-2 遮水工封じ込めの例

コラム

土壌の汚染物質の濃度が基準値と同じってどのくらいの危険性?

土壌含有量基準は、一生涯(70年)汚染土壌のある土地に住んで、ときどき砂遊びや庭仕事などで土が誤って口に入ってしまったとしても健康被害が出ないと考えられる濃度を基準としています。具体的には、汚染土壌がある

場所の地下水を毎日2Lずつ70年間飲み続けても健康被害が出ないと考えられる濃度が基準値として定められています。閾値(いきち:被害を起こす最小の量)がわからない物質の場合は、発がん性などのリスクが増す確率が10万分の1になるレベル(10万人に1人影響がでるかどうかというレベル)を基準値としています。

CHALLENGING PEOPLE

地質調査人

地質調査技士合格

憧れの地質調査技士

木村 伸也 (きむら しんや)

株式会社 アテック吉村 調査部
平成 26 年 5 月入社



◇はじめに

この度、平成 29 年度「地質調査技士 (現場調査部門)」検定試験に無事合格できました。憧れ、目指してきた資格を得たことに、改めて身の引き締まる思いで一杯です。

「地質調査技士 (現場調査部門)」は担当する現地調査・作業全体をマネジメントする技術者です。調査の進捗に「手戻り」が発生しないよう作業を適切に管理することが求められ、そうした任務を実践できる者に与えられる資格と考えています。

私はこれまで、資格取得をゴールと考えていたのですが、今回の経験で、有資格者となってからが本当のスタートであることに気づきました。

ここでは受験にあたって私が経験し、感じたことなどを簡単にまとめさせていただきます。

◇現地調査の経験を積んで

前述のように、本有資格者は現地調査等を総合的に管理することが求められます。現地調査にあたって、まずは調査の目的を頭に入れ、その目的を満足するために必要な準備を整えてから、調査に集中することが成功の鍵だと考えます。とはいえ私自身の記憶に残るのは、ほとんどが失敗の経験です。しかしながら失敗を乗り越えるために考え、実践したことは強烈に心に刻まれています。資格検定における面接では、自らの失敗経験に学んだことを中心に落ち着いて答えることができました。

◇択一問題対策

これは難問でした。出題内容は多岐にわたり、現場技術のような専門

分野だけの知識ではとても対応できません。

専門分野については日々の業務を通じて学びながら、分からないことは「ボーリングポケットブック」を読んで知識を肉づけしていく勉強法をとりました。また、受験者事前講習は有益でした。テキストや過去問題を参考に、普段の業務からは得られない知識を吸収するよう努めました。

さらに、どうしても理解できないことは社内の先輩に直接質問して教えていただきました。

◇受験は願書の出願から始まっている

私は文章を書くのが非常に苦手で、先輩方からは「日報などもっと丁寧に書くように!」といつも注意されています。そんな私でも受験願書は丁寧に書きました。どの受験でも同じだと思いますが、願書を書く段階から緊張感を持つことで、試験に向けての気持ちを整え、面接への心がまえができていくと思います。

また、自分自身が願書に記入したことを何度も読み込んで、通勤途中や現場への移動中、あるいは入浴中までも、面接試験の想定問答を頭の中で繰り返しました。

もちろん実際の面接試験は思ったようには進みませんが、想定問答のお陰で、問いに対して返せる言葉が豊富になり、落ち着いて受け答えができたように思います。

◇最後に

「地質調査技士 (現場調査部門)」の受験を通じて感じたのは、単純に日々研鑽ということの大切さです。冒頭の言葉通り、憧れの資格を得たいま、やっとスタートラインに立った状態だと感じています。

今後お客様から私への問いは、「地質調査技士 (現場調査部門) 有資格者への問い」となるだけに、想像すると少し冷や汗が出てきそうです。まだまだ知らないことだらけの私なのでから。

少しずつですが、これからは日々の業務を通じて現場技術力を向上させ、地質調査技士としての信頼を得ていきたいと思っています。

現場見学会報告

平成 29 年度 合同見学会

「上町台地と大阪を作った歴史の変遷を見る 現地見学会」に参加して



写真-1 現地見学会に参加された皆さん

平成 29 年 12 月 5 日、「上町台地と大阪を作った歴史の変遷を見る 現地見学会」に参加しました。関西地質調査業協会、日本応用地質学会 関西支部、関西地盤環境研究センターの 3 団体共催による見学会です。

当日は天気も良く、見学会は大阪城からスタートしました。私自身、大阪城を間近で見るのは初めての経験で、とても新鮮でした。現在の天守閣 (写真-2) は昭和 6 年に再建された 3 代目ということも初めて知りました。数年前に調査ボーリングを行った際、天守閣の前にある井戸から豊臣秀吉が築いた石垣が発掘されたそうです。石垣に使われている石は大阪周辺ではなく、小豆島を中心に瀬戸内地方から採取されて持ち込まれているとのこと。各石には持ち込んだ藩を表す文様 (写真-3) が刻まれていました。また昔の銃弾の跡などが残る外壁を見て、ここで戦っていた人々はどんな心境だったのだろうと興味が湧いてきました。

昼食のあとは大阪の清水寺です。京都の清水寺を模しているそうで、清水寺の舞台 (写真-4) もあり、そこから通天閣やあべのハルカスが一望できました。また、大阪市内で唯一という天然の滝「玉出の滝」 (写真-5) が細い路地の奥にあり、京都の音羽の滝同様三本の霊水が流れていました。ここは知る人ぞ知る穴場なのだそうです。

清水寺から少し歩くと真田幸村が祀られる安居神社 (写真-6) がありました。NHK の大河ドラマ「真田丸」でも登場しましたが、幸村が戦死した場所とされているところ。境内にはお守りや絵馬などが並んでいます。奉納された絵馬を見ると英語で書かれたものもあり、見入ってしまいました。幼い男の子が書いたと思われる絵馬には「ままとばばとねえねとぼくがいつまでもなかよく、しにませぬように」とあり、純粋な子どもの心に何か惹かれるものを感じました。

安居神社から徒歩 20 分ほど。見学会のゴールとなったのはあべのハルカスです。展望台まで上がると遠くに大阪城が見えます。あそこから歩いてきたかと思うと達成感が湧きました。天気が良かったので、はるか淡路島まで見渡せました。

今回は普段自分達ではあまり行くことのないスポットを巡り、現地で解説を聞きながら見学できました。大阪にもまだまだ私たちの知らない歴史、名所がたくさんあることに気づかされ、とても勉強になりました。

最後になりましたが、ご多忙の中、見学会を企画し、開催して下さった皆様にお礼申し上げます。ありがとうございました。また機会があれば、ぜひ参加したいと思っています。



写真-2 大阪城 天守閣



写真-3 石を提供した大名の文様



写真-4 大坂 清水寺 舞台



写真-5 玉出の滝



写真-6 真田幸村像と戦死跡の碑 (安居神社)

地質調査技士合格

地質調査技士を受験して

中村 めぐみ (なかむら めぐみ)

キタイ設計株式会社 調査部 防災地質 G 主任
平成 26 年 4 月入社



◇はじめに

この度、平成 29 年度「地質調査技士 (現場技術・管理部門)」資格検定試験に無事合格できました。今後受験される方々に少しでも参考になればと思い、私の合格体験を述べさせていただきます。

◇受験動機

現在、私は建設コンサルタントの一員として、ボーリング調査による建築・構造物基礎調査や地すべり調査、水文調査、地すべり防止施設の点検業務など、さまざまな業務に携わっています。これらの普段の業務の中で私は、地質調査についての技術の理解や、建設行政、入札・契約制度といった業務のバックグラウンドに関する知識の不足を感じ、もっと幅広い基礎力をつける必要があると考えていました。地質調査技士資格検定試験では、上記も含め地質調査に関するさまざまな分野から出題されるので、資格取得のための勉強を通じて基礎力を養うことができると思い、受験を決意しました。

◇受験対策

・事前講習会への参加

試験対策として最も有効だったと感じるのが事前講習会です。講義においても配布資料においても、出題分野ごとに基礎知識・出題傾向・試

験対策アドバイスが簡潔にまとめられているので、試験対策の要点を把握する上で非常に参考となりました。また、他の受験者とともに講習を受けることで、一人ではない安心感と闘争心を抱くことができ、モチベーションを上げるためにも良い機会だったと思います。

・選択問題への対策

全国地質調査業協会連合会のホームページに掲載されている過去問題を解きながら関連知識を調べることで、効率よく試験勉強ができたと思います。まずは解らない設問や用語をピックアップし一つ一通り解いてみて、答え合わせの後、不明点に関する知識を調べて問題用紙に記載していききました。これを後から見直していけば、自己の苦手分野が把握できるだけでなく、その復習もできるので、個人的にはおすすめの方法です。

・記述問題への対策

必須問題で出題される技術者倫理は、全地連の倫理綱領を暗記することで確実に点が取れます。また、選択問題には地質調査に関する調査立案 (調査対象、調査で把握すべきこと、調査方法、設計施工上の留意点の類する内容) が例年出されていたので、その問題に絞ってこれまでの業務経験を参考に記述練習を行いました。さらに、これらの記載問題は字数制限があるので、Word を用いてその制限文字数がどれくらいかという感覚を掴むようにしました。

◇おわりに

無事合格できましたが、これがゴールとは思っていません。有資格者として恥じないよう、さらに勉強と経験を積んで成長していきたいと思っています。今回の資格試験で得られた基礎知識は今後の仕事の手助けになることでしょう。受験して本当によかったと感じています。

岡 美里

OKA MISATO
株式会社タニキ建工 紀の川営業所 調査設計部
平成 29 年 4 月入社
地質調査業務の報告書の作成や地すべり観測業務の観測データ整理を手伝いながら、現場に出て観測や踏査等の手伝いもしています。まだ 1 年目なので日々勉強中。



支部活動報告 防災市民フォーラム

1 KYOTO

「防災市民フォーラム京都 2017」開催報告 京都支部

関西地質調査業協会創立 60 周年の記念事業の一環として、京都支部は 6 月 10 日、「防災市民フォーラム京都 2017」を開催しました。東日本大震災の発生から約 7 年、その後も熊本や鳥取で大きな地震災害が発生しています。京都でも直下型地震や豪雨災害など身近に迫る自然災害が予想されます。災害から身を守るためには日頃から災害や防災に関する知識や知恵を得ておくことが大切という思いから、会場となった京都商工会議所講堂には、一般市民を含む約 230 名の参加がありました。フォーラムでは、関西大学特別任命教授の河田恵昭先生による基調講演「京都に起こる身近な災害～地震・水害・土砂災害～」が行われました。「京都盆地を囲む花折・西山・黄檗断層は過去 1200 年間地震を起こしておらずエネルギーが溜まっていて危険」「洪水については今や地球温暖化により降雨特性は激変し過去の降雨記録や経験では予測できない事態に陥っている」との指摘がありました。続いて地元自治体の京都府・京都市の担当者から、最近発生した豪雨災害や土砂災害の事例報告とともに、行政としての災害対応について紹介がありました。パネルディスカッションには、平成 25 年の台風 18 号で発生した嵐山渡月橋周辺の浸水被害に遭われた市民の代表者も参加。災害発生時の体験談や地域住民としての備え、行政に対する要望などが語られ、活発な意見が交わされました。研究者、行政、市民、そして私たち協会関係者が一堂に会したこの日のフォーラムは、有意義な情報交換、交流の場となり、盛況裏に閉幕しました。



パネルディスカッションの壇上風景
河田先生に座長を務めていただき、パネラーとして
京都府、京都市、市民代表、協会関係者が参加しました。



フォーラム会場風景



講演中の河田恵昭先生

2 SHIGA

「防災市民フォーラム滋賀県 2017」開催報告 滋賀支部

当協会滋賀支部主催の防災市民フォーラム滋賀 2017 は平成 29 年 5 月 20 日(土)に滋賀県危機管理センター 1 階大会議室で開催し、一般市民の方を中心に、官公庁、大学研究機関及び防災関係機関を加えて 110 名の参加がありました。また、開催にあたり国土交通省近畿地方整備局、滋賀県、大津市、立命館大学防災フロンティア研究センター、滋賀地域地盤研究会、日本防災士会滋賀県支部、びわ湖放送株式会社、株式会社エフエム滋賀の合計 8 団体の後援をいただき、ご協力に感謝しております。当日は市民フォーラムのオープニングに当たり、平成 25 年 9 月に発生した 18 号台風の県内の被害状況や平成 23 年 3 月に発生した東日本大震災の被災状況のビデオ映像をスクリーンに映し、災害時の被災状況を映像で体験していただきました。プログラムでは山本支部長が開会の挨拶を行ない、今後もより一層防災・減災に貢献し、各機関との連携を深め、防災意識の向上に努めていきたいと決意を述べ、また、滋賀県総合政策部防災危機管理局 地盤・危機管理室長田原氏が今後も益々当協会との連携を深めて行くとともに、大きな期待を寄せていると挨拶されました。基調講演では立命館大学理工学部都市システム工学教授の深川先生に「滋賀の地盤災害と防災を考える」- 豪雨と地震 - というテーマで、近年の豪雨時の斜面災害および地震時の斜面災害や液状化災害について事例をもとに説明していただき、今後の台風・豪雨災害や地震災害の備えや対応策の指針となりました。

次にコーヒータイムの休憩を挟んでの意見交換会では、5 人のパネリ

ストが防災カフェ形式で、市民の方からの防災や地盤に関する質問に対して、それぞれの立場からわかりやすく、丁寧に回答していただき、非常にためになったと好評でした。

引き続き防災 PR では滋賀県、大津市、日本防災士会滋賀県支部及び当協会の各組織における現在の防災・減災に対する取り組み状況や今後の展開について説明をいただきました。

最後に参加者全員がパネリストの意見などを参考に「私の防災計画」と題して、それぞれの立場でこれからの防災・減災に対して取り組むべき目標を冊子の裏面に記載し、それを掲げて全員で記念撮影を行い、当防災市民フォーラムを締めくくりました。

今後私たちは、滋賀県の地盤に精通した専門技術者として、防災・減災の一助となれるよう、日々技術の研鑽に励み、当フォーラムのような情報発信の場に積極的に参画して行きたいと考えています。

なお、最後になりましたが、当フォーラム開催に当たりご支援ご協力をいただいた全ての関係機関の方々に深く感謝し、心よりお礼申し上げます。



意見交換会



私の防災計画記念撮影

3 WAKAYAMA

「防災市民フォーラム in わかやま」開催報告 和歌山県支部

和歌山県支部は、平成 29 年 9 月 30 日、「防災市民フォーラム in わかやま」を、和歌山大学で開催しました。近年、和歌山県でも、平成 23 年の台風第 12 号による紀伊半島大水害をはじめ地震・台風・豪雨等による自然災害が多発していることから、私たちの身近でいつ災害が発生してもおかしくないとの認識に立ち、市民の方々とともに防災について学び、考えたいとの趣旨で企画したものです。

まず基調講演として、和歌山大学教授の江種伸之先生による「想定外の豪雨時には何が起るのか!」、京都大学名誉教授の岡田篤正先生による「中央構造線の内陸型地震発生時には何が起るのか!」が、続けて和歌山県危機管理局による防災講演(家具固定に関する講座・実習、構造模型での住宅耐震化講座)が行われました。また、隣接する会場では、地震体験車や和歌山大学の防災展示、液状化装置・津波発生装置のデモンストレーションのほか、岩石標本などの展示もありました。

会場には、学生・一般市民を含む 80 名以上が参加。若い学生からお年寄りまで幅広い年代の方々と、講演会場も体験車・展示会場も大盛況となりました。

今回のフォーラムは関西地質調査業協会創立 60 周年の記念事業の一環として実施したのですが、今後も私たち和歌山県支部は、和歌山県内の地盤や地質に精通した専門技術者として、防災・減災の一助となるよう日々技術の研鑽に励み、本フォーラムのような情報発信の場に積

極的に参画していきたいと考えています。なお、今回の趣旨にご賛同くださった和歌山大学の災害科学教育研究センター様には本フォーラムを共催していただき、講演会場もご提供いただきました。また、国土交通省、和歌山県、和歌山市、テレビ和歌山、和歌山放送局などの皆様に後援をいただきました。この場をお借りして、ご支援ご協力をいただいた皆様方に厚くお礼を申し上げます。ありがとうございました。



防災市民フォーラムが終わった後の集合写真



基調講演中の江種伸之先生



防災展示(岩石標本)での説明

4 FUKUI

防災市民フォーラム 「極めよう!防災に強い私になる!」開催報告 福井地質調査業協会

戦後復興が進む 1948 年(昭和 23 年)6 月 28 日、都市直下型地震が福井市を直撃しました。その規模は M 7.1。福井県を中心に北陸から北近畿を襲った大地震でした。その福井地震から 69 年目となる 2017 年 6 月 24 日、福井地質調査業協会・関西地質調査業協会は、防災市民フォーラム「極めよう!防災に強い私になる!」を福井県国際交流会館で開催しました。大地震から 70 年の節目を目前に控えた今こそ、県民の防災意識を高め、防災知識を広く周知しようということが開催の趣旨です。

第 1 部の基調講演では、「福井地震から 70 年。今の防災を考える」と題して、福井大学理数教育講座地学教授の山本博文氏に講演いただきました。「災害は忘れた頃に来る」という警句に触れ、東日本大震災などを例に、大規模な災害の記憶は長い時間を経て薄れ、警戒を怠ってしまうことから同じような被害が繰り返されること、また、私たちが暮らしている地域でこれまでに発生した災害を調べておくことは災害時における自助・共助の活動の土台になるということを説かれました。

続いての講演は、防災士であり、ママタレントでもある野村防災所属の長島あさこ氏による「女性目線で見えた防災。中越地震を母として経験したこと」。長島氏はご子息が生後 2 か月の頃に中越地震に被災されました。避難所で生活する中で、授乳用の個室がなく恥ずかしい思いをしたこと、お風呂に入らず子どもがオムツかぶれになったこと、夜の仮設トイレが暗くて怖く、水分を取るのをためらったことなど、女性ならではの、ママならではの経験を紹介いただきました。避難場所や安否確認の方法を家族で話し合う、家族構成や年代に合わせた食料品や日用品を備蓄する……など、日ごろの備えの大切さを訴えられました。また、まさか自分は被災しないだろうと都合よく考えてしまう「正常性バイアス」と呼ばれる心理状態が災害時に逃げ遅れを招いてしまうことや、災害時に必要な品と防災意識の両方がそろってこそ災害に備えられるといったことを力説されました。

第 2 部では、長島あさこ氏に加えて、福井工業高等専門学校環境都市工学科教授・防災士の辻子裕二氏、全国災害ボランティア議員連盟事務局長・福井県議会議員の細川かをり氏、福井地質調査業協会会長・関西地質調査業協会理事の田中謙次の 4 名によるクロストークです。コーディネーターを山本博文教授と関西地質調査業協会防災委員長の東原純が務め、「被災から学ぶ近年の防災技術」をテーマに、①一番伝えたいこと、②防災準備に必要なもの、③災害発生!その時、逃げる?逃げない?、④発生後、家族や地域との助け合い——の 4 点で意見交換を行いました。「日用品で簡単なサバイバル対策ができる」「子どもの頃の実体験や自然体験がいざというときに役立つ」「周辺の地盤の特徴や地名由来の災害傾向などを理解していれば災害発生直後の行動判断に役立つ」などの意見が出され、会場の参加者にも有意義な知識・情報が共有されました。

最後になりましたが、共催いただいた公益財団法人福井県建設技術公社様、後援いただいた国土交通省福井河川国道事務所、福井県、福井市、福井新聞社、NHK 福井放送局、FBC 福井放送、FM 福井、FCTV 福井ケーブルテレビ、URALA の皆様に厚く御礼申し上げます。



熱気あふれる会場



クロストーク



山本博文氏の講演



長島あさこ氏の講演

創立60周年記念式典

創立60周年記念式典によせて

荒木 繁幸

創立60周年記念式典実行委員長

一般社団法人関西地質調査業協会は、平成29年11月18日に60周年記念式典を開催しました。昭和32年8月の創立からちょうど60年が経過し、人であれば還暦を迎えたこととなります。還暦には、次なるステージに向けて再スタートするという意味もあるといえます。この60周年記念式典にも、当協会が新たな目標に向かって歩み出すことを誓う場としての意味が込められていました。

記念式典では、国土交通省土地・建設産業局長の田村様（代理、同局企画専門官 麓博史様）、国土交通省近畿地方整備局企画部部長の井上智夫様をはじめ、日頃お世話になっている、地方自治体、学会、大学、及び各協会等から多数の御来賓をお迎えし、御祝辞等をちょうだいしました。また、国土交通省行政への長年にわたる当協会の貢献に対して、感謝状をいただきました。

続く祝賀会では、西日本高速道路株式会社取締役常務執行役員の前川秀和様、京都大学名誉教授の大西有三様の御祝辞をいただいた後、一般社団法人全国地質調査業協会連合会会長の成田賢様会長の御発声による乾杯で祝宴の幕が開きました。壇上では、書家の上田晋様が、「未来 大地を見守る 関西地質調査業協会」と墨痕鮮やかに大書され、宴は大いに盛り上がりました。さらに「さくら木管五重奏楽団」による優雅な演奏は、多くの皆様楽しんでいただきました。終盤では、関西大学のチアリーディングサークル「クレアーズ」による、明るく澁刺としたパフォーマンスが披露され、祝賀会も最高潮を迎えることができました。

最後に、60周年記念事業実行委員長として御挨拶では、これまで私たちを導いてくださった「諸先輩の努力」への感謝の言葉を述べるとともに、これからの「新しい協会」を目指すことを誓って式典を終えました。

創立60周年記念式典が成功裏に開催できましたことに、改めて御来賓ならびご協力いただきました皆様に感謝申し上げますとともに、今後も当協会がますます隆盛となることを祈念いたします。



小宮理事長 開会挨拶



佐藤陽平氏の講演



創立60周年記念式典実行委員長 荒木理事 閉会挨拶



上田晋氏による墨痕「未来 大地を見守る 関西地質調査業協会」



井上部長 来賓祝辞



龍氏 来賓祝辞



感謝状授与



さくら木管五重奏楽団



式典壇上の来賓と主催者



関西大学チアリーディングサークル「クレアーズ」のパフォーマンス

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

防災訓練への参加

《主な展示内容》

- ①防災に関する災害技術展示・豪雨、地震（液状化）に関する災害パネル展示 ②液状化発生装置&津波発生装置での模擬実験
- ③土質・地質に関する広報冊子の無料配布 ④地盤診断等の地質に関する「よろず相談」対応

大和川水系・大阪府地域防災総合演習

- 主催：国土交通省 近畿地方整備局
- 実施日：平成 29 年 5 月 13 日
- 場所：大和川右岸河川敷河内橋下流

滋賀県総合防災訓練

- 主催：滋賀県
- 実施日：平成 29 年 9 月 10 日
- 場所：草津市矢橋帰帆公園多目的グラウンド

京都府総合防災訓練

- 主催：京都府
- 実施日：平成 29 年 9 月 3 日
- 場所：京都府八幡市 市民スポーツ公園

中河内防災フェア

- 主催：大阪府 八尾土木事務所
- 実施日：平成 29 年 11 月 25 日
- 場所：八尾市久宝寺緑地 修景広場



防災訓練風景



《主な訓練内容》

- ①南海トラフを震源域とするマグニチュード9.1の地震が7時01分に発生し近畿管内で最大震度7の強い揺れ、巨大津波が襲来という想定。
- ②CIVIL3 連携訓練としてリエゾンの派遣・緊急被害調査（現地踏査班、ドローン班）等、発災直後の携業務として「4 団体情報共有」する訓練。

南海トラフ巨大地震対応 CIVIL3連携訓練

- 主催：CIVIL3 連携（4 団体）
- 実施日：平成 29 年 9 月 1 日
- 場所：建コン協会関西支部・関西地質調査業協会・大阪府測量設計協会・滋賀県測量設計協会

《主な訓練内容》

京都府と協会（事務局、防災委員会、京都支部会員）との情報伝達・確認訓練

連絡調整訓練（FAXによる情報伝達図上訓練）

- 主催：京都府
- 実施日：平成 29 年 6 月 6 日
- 場所：京都府土木事務所（8ヶ所）・協会防災委員会・協会京都支部会員（6 企業）・協会事務局

大規模災害発生時における緊急対応に関する協定

国土交通省

- 災害時における近畿地方整備局所管施設の緊急災害応急対策に関する協定締結
- 締結日：平成 17 年 9 月 28 日
- 締結先：国土交通省 近畿地方整備局

兵庫県

- 災害時における兵庫県県土整備部所管施設の緊急災害応急対策業務に関する協定締結
- 締結日：平成 24 年 10 月 1 日（更新）平成 26 年 4 月 1 日
- 締結先：兵庫県県土整備部

兵庫県

- 災害時における兵庫県農政環境部所管施設の緊急災害応急対策業務に関する協定締結
- 締結日：平成 26 年 3 月 31 日
- 締結先：兵庫県農政環境部

京都府

- 大規模災害発生時における緊急対応に関する協定締結
- 締結日：平成 25 年 11 月 29 日
- 締結先：京都府

滋賀県

- 災害時における滋賀県所管施設の緊急災害対策業務に関する協定締結
- 締結日：平成 26 年 3 月 25 日
- 締結先：滋賀県

和歌山県

- 大規模災害発生時における応急対策調査業務に関する協定締結
- 締結日：平成 27 年 3 月 19 日
- 締結先：和歌山県

京都市

- 土砂災害時等における緊急被害調査等に関する協定締結
- 締結日：平成 28 年 4 月 1 日
- 締結先：京都市

業務連携（CIVIL3）

- 大規模災害時等における業務連携（CIVIL 3）協定締結
- 締結日：平成 27 年 3 月 31 日（更新）平成 30 年 3 月 13 日
- 締結先：業務連携（CIVIL 3）

神戸市

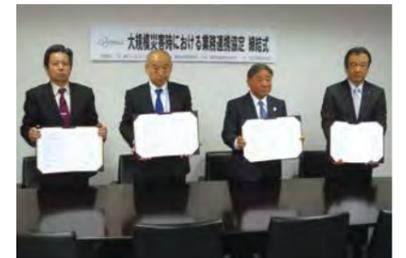
- 災害時における神戸市所管施設の緊急災害対策調査業務に関する協定書
- 締結日：平成 29 年 11 月 1 日
- 締結先：神戸市



滋賀県との災害協定締結式



和歌山県との災害協定締結式



国土交通省他との業務連携（CIVIL 3）協定締結式

国土交通省近畿地方整備局との勉強会・意見交換会

協会では、定期的に、国土交通省や地方自体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 29 年度は、国土交通省と勉強会を 1 回開催しました。また、国土交通省および各自治体と意見交換会を開催し、活発な意見交換会を行いました。また、毎年広報誌「GEO」を主たる発注先に面談配布し、協会の活動内容を PR しております。

●近畿地方整備局 勉強会

- 開催：平成 29 年 12 月 21 日
- 場所：近畿地方整備局
- 出席者：整備局 南後技術調整管理官他計 4 名 協会 理事全員
- テーマ：意見交換会の内容について

●近畿地方整備局 平成 29 年度 意見交換会

- 開催：平成 30 年 2 月 23 日
- 場所：近畿地方整備局
- 出席者：整備局 井上企画部長他計 10 名 協会 理事全員 広報委員 3 名 報道機関を含め公開形式にて開催・報告及び情報提供・意見交換
- 協会：防災市民フォーラムの開催・60 周年記念式典・「GEO」60 周年記念号他のご紹介
- テーマ：議題 1 地質リスクを考慮した「地質リスクマネジメント」について
議題 2 地盤の不確かさ・曖昧さを適切に表現し、設計業務等に反映する技術を検討する勉強会の開催について
議題 3 分離発注について
議題 4 働き方改革に関する取組
議題 5 その他 若手チャレンジ型業務の発注・地質調査業務の広報について



近畿地方整備局井上企画部長ご挨拶



小宮理事長挨拶

協会講師派遣

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 29 年度は、主に、以下の研修会に派遣させていただきました。

- 大阪府都市整備部 研修
 - 実施日：平成 29 年 7 月 5 日
 - 場 所：大阪府別館
 - 受講者：都市整備部技術系職員
 - 内 容：
 - 地質調査の基礎知識
 - 土質調査方法他
 - 直接基礎及び杭基礎の支持力計算演習
- (公財)大阪府都市整備推進センター 研修
 - 実施日：平成 29 年 10 月 6 日
 - 場 所：エル・大阪
 - 受講者：市町村職員(研修センター)
 - 内 容：
 - 地盤調査の基礎知識
 - 土質定数の考え方と支持力計算への影響
 - 支持力計算演習
- 滋賀県 土木技術職員 研修
 - 実施日：平成 29 年 6 月 29 日
 - 場 所：(公財)滋賀県建設技術センター
 - 受講者：土木技術職員
 - 内 容：危ない地形、地質の見極め方
- 滋賀県 土木技術職員 研修
 - 実施日：平成 29 年 7 月 5 日
 - 場 所：(公財)滋賀県建設技術センター
 - 受講者：土木技術職員
 - 内 容：地質調査の目的と調査計画
- 滋賀県 土木技術職員 研修
 - 実施日：平成 29 年 7 月 5 日
 - 場 所：(公財)滋賀県建設技術センター
 - 受講者：土木技術職員
 - 内 容：滋賀県の地形・地質の特長
- 滋賀県 土木技術職員 研修
 - 実施日：平成 29 年 7 月 5 日
 - 場 所：(公財)滋賀県建設技術センター
 - 受講者：土木技術職員
 - 内 容：切土構造物の地質調査
- 滋賀県 土木技術職員 研修
 - 実施日：平成 29 年 7 月 5 日
 - 場 所：(公財)滋賀県建設技術センター
 - 受講者：土木技術職員
 - 内 容：盛土構造の地質調査
- 滋賀県 土木技術職員 研修
 - 実施日：平成 29 年 7 月 21 日
 - 場 所：(公財)滋賀県建設技術センター
 - 受講者：土木技術職員
 - 内 容：土地、地質調査成果物のチェック
- 滋賀県 土木技術職員 研修
 - 実施日：平成 29 年 9 月 8 日
 - 場 所：(公財)滋賀県建設技術センター
 - 受講者：土木技術職員
 - 内 容：擁壁及びブロック積設計に必要な地質調査・土質試験
- 兵庫県県土整備部県土企画局技術課 研修
 - 実施日：平成 29 年 6 月 16 日
 - 場 所：兵庫県中央労働センター
 - 受講者：土木技術職員
 - 内 容：
 - 杭基礎の支持力、支持力算定法
 - 杭基礎の支持力計算演習
- 兵庫県県土整備部県土企画局技術課 研修
 - 実施日：平成 29 年 7 月 10 日
 - 場 所：兵庫県中央労働センター
 - 受講者：新規採用 土木技術職員
 - 内 容：
 - 日本列島の成り立ちと兵庫県の地盤
 - 地盤調査の基礎知識&直接基礎の支持力演習
 - 地盤調査、土質試験の方法と留意点
- (公財)兵庫県まちづくり技術センター 研修
 - 実施日：平成 29 年 7 月 21 日
 - 場 所：兵庫県私学会館および関西地盤環境研究センター
 - 受講者：土木技術職員
 - 内 容：
 - 地盤基礎の基礎知識
 - 土質定数の考え方と支持力計算への影響
 - 直接基礎の支持力計算演習
 - 杭基礎の支持力計算演習
- (公財)兵庫県まちづくり技術センター 研修
 - 実施日：平成 29 年 10 月 19 日
 - 場 所：兵庫県私学会館および関西地盤環境研究センター
 - 受講者：土木技術職員
 - 内 容：
 - 構造物設計に必要な地盤調査の計画と結果の評価
 - 圧密沈下計算例題解説
 - 斜面安定計算例題解説
 - 液状化検討の例題解説
- (公財)兵庫県まちづくり技術センター 研修
 - 実施日：平成 29 年 10 月 20 日
 - 場 所：兵庫県私学会館および関西地盤環境研究センター
 - 受講者：土木技術職員
 - 内 容：
 - ※地盤調査体験 & 試験実習
 - オリエンテーション(現地調査、土質試験)
 - ボーリング作業実地研修
 - ボーリング日報から柱状図作成
 - 土質試験演習
 - 土質試験結果の品質と利用方法
- (公財)兵庫県まちづくり技術センター 研修
 - 実施日：平成 29 年 12 月 8 日
 - 場 所：兵庫県私学会館および関西地盤環境研究センター
 - 受講者：土木技術職員
 - 内 容：
 - ※地盤調査体験 & 試験実習
 - 設計法の概要と地盤調査
 - 設計外力と例題解説
 - 掘削底面の安定と地下水対策・周辺構造物への影響に関する検討
 - 自工式土留め工の設計計算演習
- 京都府 土木等技術系職員 研修
 - 実施日：平成 29 年 8 月 25 日
 - 場 所：京都府職員福利厚生センター
 - 受講者：土木技術職員
 - 内 容：地質調査について

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。

- 地質調査技士受験者講習会
 - 実施日：平成 29 年 6 月 3 日
 - 場 所：天満研修センター
 - 受講者：80 名
 - 内 容：
 - ①受験への取り組み姿勢
 - ②物理探査、物理検層
 - ③掘進技術
 - ④管理技法
 - ⑤地質、測量、土木・建築一般等の知識、岩の判別分類
 - ⑥調査技術の理解度、サンプリング
 - ⑦原位置試験、孔内検層、解析手法、設計・施工への適用
 - ⑧土質試験、岩石試験、土の判別分類
 - ⑨社会一般・建設行政、入札・契約制度・仕様書等の知識
 - ⑩ボーリング機器、運搬・仮設
 - ⑪記述問題、述式問題、口頭試験
- 地質調査技士資格検定試験
 - 実施日：平成 29 年 7 月 8 日
 - 場 所：天満研修センター
 - 受験者：162 名
- 応用地形判読士資格検定試験
 - 実施日：平成 29 年 7 月 8 日
 - 場 所：天満研修センター
 - 参加者：6 名
- 地質情報管理士資格検定試験
 - 実施日：平成 29 年 7 月 8 日
 - 場 所：天満研修センター
 - 参加者：16 名



●地質調査技士登録更新講習会

- 実施日：平成 29 年 12 月 4 日
- 場 所：大阪国際会議場 グランキューブ 大阪
- 入場者：講習会受講 254 名・CPD受講 3 名
- 内 容：①理事長挨拶・ガイダンス
②地質調査業について
③地質調査技術者について地質調査技術者について
④調査ボーリングの基本技術と安全・現場管理のレビュー
⑤調査ボーリングの周辺技術動向
⑥効果測定



●道路防災点検技術講習会

- 実施日：平成 29 年 10 月 27 日
- 場 所：天満研修センター
- 受講者：146 名
- 出席者：成瀬技術副委員長・桑野委員・安藤委員
- 内 容：①防災点検の有効性と災害の低減に向けて
②平成 18 年度に改訂された点検要領の概要
③安定度調査における点検の着目点
④安定度調査表作成演習（事例研究）
⑤防災点検結果入力プログラム

●技術講演会

- 実施日：平成 29 年 12 月 1 日
- 場 所：天満研修センター
- 受講者：60 名
- 主 催：・(一社) 関西地質調査業協会
・(一社) 日本応用地質学会 関西支部、
・(協) 関西地盤環境研究センター
- 協 賛：・(公社) 地盤工学会関西支部
・(一社) 日本建設学会 近畿支部
- 後 援：国土交通省近畿地方整備局
- テーマ：地盤調査に関わる最新のトピックス
- 内 容：①地盤調査・計測の温故知新（事例をもとに）
②アンカー工の維持管理について
③土と基礎に心をよせて 60 年

●合同技術見学会

- 実施日：平成 29 年 12 月 5 日
- 場 所：大阪城周辺から阿倍野に至る現地見学
- 受講者：21 名
- 主 催：・(一社) 関西地質調査業協会
・(一社) 日本応用地質学会関西支部
・(協) 関西地盤環境研究センター
- テーマ：上町台地と大阪を作った歴史の変遷 現地見学会
- 見学工程：大阪城～難波宮～真田丸～大阪城外堀～四天王寺～阿倍野ハルカス

●労働安全衛生講習会

- 実施日：平成 29 年 6 月 16 日
- 場 所：建設交流会館
- 受講者：57 名
- 講 師：①国土交通省近畿地方整備局企画部技術調査課長 中村 香澄
②関西電力株大阪南電力部我孫子電力所地中送電係長 遠藤 悦史、他 7 名
- 内 容：①現場での事故の実態と対策について
②上空架線・地中埋設設備の電気設備事故防止について

「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きている中で、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過言ではありません。



The Best Engineer of Boring

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。

平成 29 年度 総務経費委員会活動報告 総務経費委員会

総務経費委員会は 7 名の委員で構成され、協会の諸行事の準備・運営に携わっています。主な取り組みとしては、年度事業計画や予算案の策定、規模別会費や規約・内規の見直し、定時総会・新春互礼会の準備・運営、福利厚生活動としての労働安全衛生大会や救急救命講習会、ボウリング大会を計画・実施しています。さらに平成 29 年度は、協会が創立 60 周年を迎えたことから、記念事業として講演会や式典・祝賀会を計画・運営しました。本年度の主な委員会活動内容は、以下の通りです。

●定時総会

平成 29 年 5 月 18 日、メルパルク大阪で第 3 回定時総会を開催しました。荒木理事長が議長を務め、各担当理事による「平成 28 年度事業報告」、並びに「各委員会活動報告」「決算報告」「監査報告」が行われ、質疑応答を経て、平成 28 年度事業報告並びに決算報告が承認されました。続けて平成 29 年度事業計画案並びに予算案についても出席者全員の賛同が得られ、承認されました。また、役員改正では、選挙管理委員会の運営のもと新役員社 14 社を選出、新理事長として小宮国盛氏を推挙、総会決議を経て同氏が新理事長に就任されました。

●労働安全衛生講習会

当協会では、労働安全衛生事業の一環として、隔年で「労働安全衛生講習会」と「救急・救命講習会」を実施しています。今年度は「労働安全衛生講習会」を平成 29 年 6 月 16 日に建設交流会館で開催しました。講師として近畿地方整備局企画部の中村香澄技術調査課長、関西電力(株)の施設担当者をお招きし、「現場での事故の実態と対策について」講演いただきました。ひとたび事故が発生すると単なる物損事故や人身事故に留まらず社会的責任も重大であることを再認識させられ、受講者全員が真剣に聞き入り、質疑も飛び交う有意義な講習会となりました。

●ボウリング大会

平成 29 年 10 月 6 日、大阪イーグルボウルでボウリング大会を開催しました。当日は 20 組 79 名の会員が参加。ゲーム終了後は同施設内で表彰式並びに懇親会を開催しました。今年度は基礎地盤コンサルタント(株)様の優勝で幕を閉じ、懇親会では日頃顔を合やすことの少ない会員同士が和気あいあいと楽しいひと時を過ごし、親睦を深めました。年々参加者も増え、好評なことから、来年度以降も継続する予定です。

●創立 60 周年記念講演・式典・祝賀会

平成 29 年 11 月 15 日、ANA クラウンプラザホテル大阪で創立 60 周年の記念式典を開催しました。式典に先立ち、一般社団法人「ひとねるアカデミー」代表の佐藤陽平様に講演いただきました(演題は「地を知る人は知恵の人 これからの社会に必要な人材とは」)。続く式典では国土交通省土地・建設産業局の吉川文義建設市場整備課長補佐様並びに近畿地方整備局の井上智夫企画部長様より丁寧なご祝辞を賜りました。式典には国土交通省をはじめ地方自治体や大学、各種団体等から多くの来賓の方々の出席を賜りました。また、全国地質調査業協会連合会からも成田会長様をはじめとする各地方協会の理事長様にも出席を賜り、盛会のうちに式典を執り行うことができました。続く祝賀会では、来賓の方々と交えて歓談の場を持ち、無事終了となりました。

●新春互礼会

平成 30 年 1 月 11 日、平成 30 年関西地質調査業協会新春互礼会をメルパルク大阪で開催しました。小宮国盛理事長は冒頭の挨拶で、創立 60 周年記念事業として開催した市民防災フォーラムに触れ、「一般の方々にも地質調査業の果たす役割や魅力を広く発信していきたい」との意気込みを語りました。さらに来賓の方々を代表して、国土交通省近畿地方整備局の池田豊人局長様からは「生産性の向上を図るために地質調査業界にはフロントランナーとしての役割を大いに期待します」との祝辞と激励の言葉をいただきました。



新理事会に選出された 14 社の関係者



小宮国盛新理事長就任挨拶



近畿地方整備局企画部 技術調査課 中村香澄様



講習会会場風景



ボウリング大会会場風景



表彰式優勝杯授与



記念式典来賓祝辞



祝賀会小宮理事長挨拶



祝賀会会場風景



小宮理事長新年挨拶



互礼会会場風景

福井県	京福コンサルタント(株)	(0770) 56-2345
	〒917-0026 小浜市多田11-2-1	
	(株)サンケン試験コンサルタント	(0776) 33-1001
	〒918-8112 福井市下馬3-2206-3	
	(株)サンワコン	(0776) 36-2790
	〒918-8525 福井市花堂北1-7-25	
	シビル調査設計(株)	(0776) 23-7155
	〒910-0001 福井市大願寺2-5-18	
	(株)田中地質コンサルタント	(0778) 25-7000
	〒915-0082 越前市国高2-324-7	
滋賀県	中央測量設計(株)	(0776) 22-8482
	〒918-8238 福井市和田2-1205	
	(株)帝国コンサルタント	(0778) 24-0001
	〒915-0082 越前市国高1-6-1	
	(株)ワカサコンサル	(0770) 56-1175
	〒917-0024 小浜市和久里33-21	
	(株)石居設計	(0749) 26-5688
	〒522-0055 彦根市野瀬町37-1	
	キタイ設計(株)	(0748) 46-2336
	〒521-1398 近江八幡市安土町上豊浦1030	
京都府	(株)国土地建	(0748) 63-0680
	〒528-0036 甲賀市水口町東名坂38-3	
	正和設計(株)	(077) 522-3124
	〒520-0806 大津市打出浜3-7	
	双葉建設(株)	(0748) 86-2616
	〒520-3302 甲賀市甲南町池田3446-3	
	(株)アーステック東洋	(075) 575-2233
	〒601-1374 京都市伏見区醍醐西大路44-32	
	(株)関西土木技術センター	(075) 641-3015
	〒612-8415 京都市伏見区竹田中島町5	
大阪府	(株)キンキ地質センター	(075) 611-5281
	〒612-8236 京都市伏見区横大路下三栖里ノ内33-3	
	(株)ソーゴークケン	(0772) 46-5292
	〒629-2251 宮津市須津1676-1	
	(株)総合技術コンサルタント	(075) 312-0653
	〒601-8304 京都市南区吉祥院前河原町1	
	(株)花村コンサルタント	(0774) 21-5067
	〒611-0042 宇治市小倉町南浦9-8	
	(株)アサノ大成基礎エンジニアリング関西支社	(06) 6456-1531
	〒553-0001 大阪市福島区海老江5-2-2 大拓ビル5 2F	
兵庫県	アジア航測(株)大阪支店	(06) 4801-2230
	〒530-6029 大阪市北区天満橋1-8-30 OAPタワー29階	
	(株)アスコ大東	(06) 6282-0310
	〒541-0054 大阪市中央区南本町3-6-14	
	(株)アテック吉村	(072) 422-7032
	〒596-0051 岸和田市岸野町13-16	
	(株)ウエスコ 関西支社	(06) 6943-1486
	〒540-0021 大阪市中央区大手通2-2-13	
	(株)エイト日本技術開発 関西支社	(06) 6397-3888
	〒532-0034 大阪市淀川区野中北1-12-39	
奈良県	応用地質(株)関西支社	(06) 6885-6357
	〒532-0021 大阪市淀川区田川北2-4-66 大阪深田ビル	
	(株)オキココーポレーション	(06) 6881-1788
	〒531-0064 大阪市北区国分寺1-3-4	
	川崎地質(株)西日本支社	(06) 7175-7700
	〒550-0014 大阪市西区北堀江2丁目2番25号 久我ビル南館8階	
	基礎地盤コンサルタンツ(株)関西支社	(06) 4861-7000
	〒564-0051 吹田市豊津町12-32	
	(株)KGS	(072) 279-6770
	〒599-8273 堺市中区深井清水町3761	
和歌山県	(株)建設技術研究所 大阪本社	(06) 6206-5555
	〒541-0045 大阪市中央区道修町1-6-7 北浜MIDビル	
	興亜開発(株)関西支店	(072) 250-3451
	〒591-8037 堺市北区百舌鳥赤浜町3-176	
	(株)興陽ホールディング	(06) 6932-1590
	〒536-0016 大阪市城東区蒲生1-12-10 京橋アド/ンス21	
	国土防災技術(株)大阪支店	(06) 6136-9911
	〒534-0024 大阪市都島区東野田町1-10-13 イマスマ-1ビル	

大阪府	サンコーコンサルタント(株)大阪支店	(06) 6121-5011
	〒541-0059 大阪市中央区博労町3-2-8 岩田東急ビル6階	
	芝田土質(株)	(072) 332-9022
	〒580-0044 松原市田井城1-230	
	(株)ソイルシステム	(06) 6976-7788
	〒537-0014 大阪市東成区大今里西1-8-3	
	(株)ダイヤコンサルタント 関西支社	(06) 6339-9141
	〒564-0063 吹田市江坂町1-9-21	
	大和探査技術(株)大阪支店	(06) 6150-4000
	〒532-0001 大阪市淀川区十八条1-11-13	
兵庫県	(株)地盤調査事務所大阪事務所	(06) 6373-6550
	〒531-0071 大阪市北区中津3-7-41 中津ヤマモトビル2F	
	中央開発(株) 関西支社	(06) 6386-3691
	〒564-0062 吹田市垂水町3-34-12	
	中央復建コンサルタンツ(株)	(06) 6160-3362
	〒533-0033 大阪市東淀川区東中島4-11-10	
	(株)東京ソイルリサーチ 関西支店	(06) 6384-5321
	〒564-0062 吹田市垂水町3-27-10	
	(株)東建ジオテック 大阪支店	(072) 265-2651
	〒593-8321 堺市西区宮下町12-19	
奈良県	東邦地水(株)大阪支社	(06) 6353-7900
	〒530-0035 大阪市北区同心2-4-17	
	(株)日さく 大阪支店	(06) 6318-0360
	〒564-0043 吹田市南吹田1-21-27	
	日本基礎技術(株)関西支店	(06) 6351-0562
	〒530-0043 大阪市北区天満1-9-14	
	日本物理探査(株)関西支店	(06) 6777-3517
	〒543-0033 大阪市天王寺区堂ヶ芝1-3-24	
	ハイテック(株)	(06) 6396-7571
	〒532-0003 大阪市淀川区宮原2-13-12 新大阪マストジオフィジョンビル3F	
和歌山県	復建調査設計(株)大阪支社	(06) 6392-7200
	〒532-0004 大阪市淀川区西宮原1-4-13	
	報国エンジニアリング(株)	(06) 6336-0128
	〒561-0827 豊中市大黒町3-5-26	
	明治コンサルタント(株)大阪支店	(072) 751-1659
	〒563-0048 池田市呉服町10-14	
	(株)ヨコタテック	(06) 6877-2666
	〒565-0822 吹田市山田市場5-2	
	国際航業(株) 関西事業所	(06) 6487-1205
	〒660-0805 尼崎市西長洲町1-1-15	
和歌山県	(株)西播設計	(0791) 63-3796
	〒679-4161 たつの市龍野町日山229-1	
	播磨地質開発(株)	(079) 282-3232
	〒670-0883 姫路市城北新町1-8-25	
	阪神測建(株)	(078) 360-8481
	〒650-0017 神戸市中央区楠町6-3-11	
	(株)インテコ	(0742) 30-5655
	〒630-8122 奈良市三条本町1-86-4	
	(株)シードコンサルタント	(0742) 33-2755
	〒630-8114 奈良市芝辻町2-10-6	
和歌山県	(株)阪神コンサルタンツ	(0742) 36-0211
	〒630-8115 奈良市大宮町2-4-25	
	(株)近代技研	(0736) 62-6250
	〒649-6214 岩出市水橋390	
	(有)熊野路測量設計	(0735) 22-4990
	〒647-0081 新宮市新宮2317-20	
	(株)白浜試験	(0739) 42-4728
	〒649-2211 西牟婁郡白浜町2302	
	(株)世紀工業	(073) 489-2716
	〒640-1121 海草郡紀美野町下佐々296	
和歌山県	(株)武田基礎調査	(073) 423-7623
	〒640-8251 和歌山市南中間町66	
	(株)タニガキ建工	(073) 489-6200
	〒640-1101 海草郡紀美野町長谷391-6	

関連企業広告特集

El Salvadorでの考古学調査

株式会社 田中地質コンサルタント

福井県越前市国高二丁目324番地7
T.0778-25-7000 F.0778-25-6051

一般社団法人 関西地質調査業協会 京都支部

株式会社 アーステック東洋
株式会社 関西土木技術センター
株式会社 キンキ地質センター
株式会社 ソーゴークケン
株式会社 総合技術コンサルタント
株式会社 花村コンサルタント

キタイ設計は 地域の未来をデザインする 建設コンサルタントです

建設コンサルタント

キタイ設計(株)

〒521-1398 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
http://www.kitai.jp

防災・環境の総合コンサルタント

見て、知って、直します!

株式会社 **アーステック東洋**
代表取締役 中井卓巳

〒601-1374 京都市伏見区醍醐西大路44-32
TEL 075-575-2233 FAX 075-575-2234
http://www.earthtech-toyo.com

地質調査と土質試験の総合コンサルタント

地質調査業登録 第25第1263号
建設コンサルタント登録 建26第6641号
測量業登録 第(6)-17447号
補償コンサルタント 補24第4094号
一般建設業 滋賀県知事許可(般-26)第30772号

KS 株式会社 **国土地建**
代表取締役 木村 浩

本社 〒528-0036 滋賀県甲賀市水口町東名坂 38 番地 3
TEL 0748 (63) 0680 代 FAX 0748 (63) 0681
E-mail:soumu@kokudochiken.co.jp

「どうなっているのか」を調べ 「どうすればよいか」を判断し、顧客のニーズに最高の質でお答します。

創業47年 地質調査業登録 第17号
建設コンサルタント業・測量

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

60年の実績と信頼 - 地盤調査から施工まで -

FUTABA 双葉建設株式会社

〒520-3302 滋賀県甲賀市甲南町池田 3446 番地 3
TEL : 0748-86-2616 FAX : 0748-86-6816
E-mail : futabaco@mx.bw.dream.jp
URL http://futaba-co.sakura.ne.jp

ISO 9001 UNAS

大地を聴き大地を診る

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

平成30年は弊社の3D元年

Trimble SX10
SCANNING TOTAL STATION

プロフェッショナル向け専用UAV
株式会社ソーゴギケン
〒629-2251 京都府宮津市字須津1676
☎ 0772-46-5292 FAX0772-46-4401
URL: <http://www.sogogiken.jp/>
e-mail: info@sogogiken.jp

地形測量の3D化に加え
地盤の3D化を目指します!

since 1950年 地盤調査のバイオニア

株式会社アテック吉村

高品質試料GSサンプリング 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>

土壌汚染指定調査機関2003-5-1023

株式会社KGS
(株)関西地質調査事務所は4月1日より(株)KGSとなりました

大阪府堺市中区深井清水町3761番地
TEL 072-279-6770
代表取締役社長 高村憲明

私たちは日本の未来を想っています

地質調査・土質試験・載荷試験・土壌調査
地質調査業登録業者
環境省土壌汚染指定調査機関

株式会社ソイルシステム

本社 大阪市東成区大今里西1-8-3
TEL 06-6976-7788
FAX 06-6976-7790

正しいデータと適切な判断の提供
昭和39年 創業

地質・土質・地下水調査・さく井工事
株式会社 総合技術コンサルタント

京都本社 〒601-8304
京都市南区吉祥院前河原町1番地 総合ビル
TEL:075-312-0653 FAX:075-312-0636
<http://www.kk-sgc.co.jp/>

価値ある環境を未来に

株式会社エイト日本技術開発

関西支社
〒532-0034大阪府淀川区野中北一丁目12番39号
TEL.06-6397-3888 FAX.06-6397-5353
執行役員 関西支社長
高松 重則

基礎地盤コンサルタンツ株式会社

関西支社	大阪府吹田市豊津町12-32	TEL 06-4861-7000(代)
兵庫支社	神戸市中央区小野柄通3-2-22	TEL 078-859-2577(代)
滋賀事務所	大津市御陵町5-6	TEL 077-526-0755(代)
京都事務所	京都市山科区竹鼻堂の前町46-4	TEL 075-832-8348(代)
奈良事務所	奈良県生駒郡三郷町立野南2-10-17	TEL 0745-73-2660(代)
和歌山事務所	和歌山市鳴神551-1	TEL 073-472-8919(代)
福井事務所	福井市問屋町1-10	TEL 0776-28-1020(代)
本社	東京都江東区亀戸1-5-7	TEL 03-6861-8800(代)
国内支社	北海道・東北・関東・中部・中国・九州	
海外支社	シンガポール・クアラルンプール	

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**

関西支社長 松田 文利

■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
<http://www.diaconsult.co.jp/>

HC 測量、地質調査、土質試験、開発申請、
土壌・地下水汚染調査、設計、施工管理
国土交通大臣登録
建設コンサルタント業 第8662号
地質調査業 1760号 測量業 14744号
環境省土壌汚染指定調査機関 2015-5-0004

株式会社 花村コンサルタント

本社 〒611-0042 京都府宇治市小倉町南浦9-8
TEL(0774)21-5067(代)
FAX(0774)21-5655
E-mail hanamura@wao.or.jp

安全と安心の創造

OYO 応用地質

執行役員関西支社長 中西 昭友
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

人と地球の明日を見据える先進のトータルコンサルティング

興亜開発株式会社

関西支店
住所：大阪府堺市北区百舌鳥赤畑町3丁目176番地
電話：072-250-3451
お問合せ：check05@koa-kaihatsu.co.jp

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

建設総合コンサルタント
中央開発株式会社

取締役 関西支社長 東原 純

〒564-0062
大阪府吹田市垂水町3丁目34番12号
Tel06-6386-3691 Fax06-6386-5082
■お問合せ: eigyo_osaka@ckcnet.co.jp
<http://www.ckcnet.co.jp>

地盤情報無料配信!
地盤情報ナビ
全国のボーリングデータ
26万本収録

近畿地方は山と盆地の繰り返し
地盤情報は地形から

RRIM®5+
国土地理院承認番号 平20第地第1285号

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

It's KGE Earth Doctor
since 1943

川崎地質株式会社

西日本支社長 関 昌一
西日本支社：大阪市西区北堀江2-2-25
TEL:06-7175-7700 FAX:06-6535-8880
<http://www.kge.co.jp/>

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>

建設コンサルタント・地質調査・測量

株式会社 東建ジオテック
100年企業
を目指す

大阪支店
〒593-8321
堺市西区宮下町 12-19
TEL:072-265-2651
FAX:072-263-7434

高度な技術により安全な社会の発展に貢献する

日本物理探査株式会社 関西支店

住みよい国土の建設と開発の福祉のために
半世紀、歩んできた道
土と水と緑に関する優れた技術を探求し
住みよい国土の建設と国民の福祉に貢献する。

土と水と緑の
技術で社会に貢献します。
JAPAN CONSERVATION ENGINEERS & CO., LTD.

国土防災技術株式会社 大阪支店

ISO9001 CERTIFIED
ISQA 625 国内部門

住所: 大阪市都島区東野田町1-10-13
電話: 06-6136-9911
HP: <https://www.jce.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
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>

KG&ER

■ホームページ作成
■書籍・図録・ポスター・ポストカード・ちらし
ビニル袋・シール・おしゃれな名刺・その他印刷全般

MEDIALINE
メディアライン

山本印刷所 (明和協同企業組合)
〒601-8206 京都市南区久世大薮町426
TEL.075-921-4660 FAX.075-320-3505 info@medialine.ne.jp

私達は【homedoctor】として、オンリーワンの地盤調査技術を軸として社会に貢献する。
【homedoctorとは、調査・検査・試験などのデータから診断するhomedoctorである。】

Human beings together with
Nature Land, water & Planet Consulting

ハイテック株式会社

〒532-0003
大阪市淀川区宮田2丁目13-12
電話: 06-6396-7571
FAX: 06-6396-7572

メール: info@hitec-homedoctor.co.jp
ホームページ: <http://www.hitec-homedoctor.co.jp/>

大地を科学する
株式会社 白浜試錐
—創業1919年—

SHIRAHAMA-SHISUI MSJ MS JAB CM024

代表取締役 竹末圭一郎

安心と満足の品質と価格

〒649-2211 和歌山県西牟婁郡白浜町2302
TEL 0739-42-4728 FAX 0739-42-4760
携帯電話 090-3269-2902
E-Mail : shisui@mb.aikis.or.jp

豊かな地域づくりのトータルマネージメント

FGEX 復建調査設計株式会社
FUKKEN

未来社会創造
いままでも。これからも。

since 1946

Web : <http://www.fukken.co.jp/>
大阪支社 大阪府大阪市淀川区西宮原 1-4-13
TEL : 06-6392-7200

TK 株式会社 武田基礎調査

(海上ボート) (海上ボート)

〒640-8251 和歌山市南中間町66
TEL073-423-7623 FAX073-432-5659

営業種目
調査部門/地質調査・探査・計測・土質試験・測量・施工管理
工事部門/さく井・地すべり対策・一般土木

心やすまる「にほんづくり」
人も、地域も、環境も。

地質調査業、建設コンサルタントとして、
日本全国の土木、防災、環境分野の“安全・安心・健康”を支え続けます。

Japan Asia Group
MEICON 明治コンサルタント株式会社

斜面調査と斜面新技術

地すべり観測解析・対策工検討
法面調査・法面工設計
フラットキャップ
スパイダードリリング工
セーフティークライマー工法

株式会社 タニガキ 建設
Tanigaki Kenko Co., Ltd.
詳しくは「タニガキ」で検索してください!

編集後記

「GEO」(GEO CONSULTANT ANNUAL REPORT) 第13号では、最近注目されている「地質リスク」をテーマに特集を組みました。地質リスクは、それを見つけ出し評価して、対策を検討することがとても重要であり、地質に関する非常に高度な専門知識が求められます。関西地質調査業協会は、今後も技術と組織力を向上させ、地質リスクから社会を守るために努力していく所存です。

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 を発行していく所存です。どうぞよろしくお願いいたします。

一般社団法人 関西地質調査業協会 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.13 [2018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 — 東原 純、田中 敏彦、調 修二、栃本泰浩、岩瀬 信行、岸田 浩、谷垣 勝久
- 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 30 年 5 月



一般社団法人

関西地質調査業協会

表紙写真

南紀熊野ジオパークのジオサイト「鈴島・孔島」(和歌山県新宮市)
海溝に積もった砂の地層が、海洋プレートの沈み込みにともなって変形して
垂直に傾いたことで奇岩怪石が連なる海岸線を構成している。垂直になった
砂岩層の一部は、ひときわ高く波蝕台から立ち上がっている。南海トラフ地
震にともなう隆起生物遺骸群集が見られることでも、よく知られる。

写真提供：後誠介氏(和歌山大学客員教授 那智勝浦町在住)

