

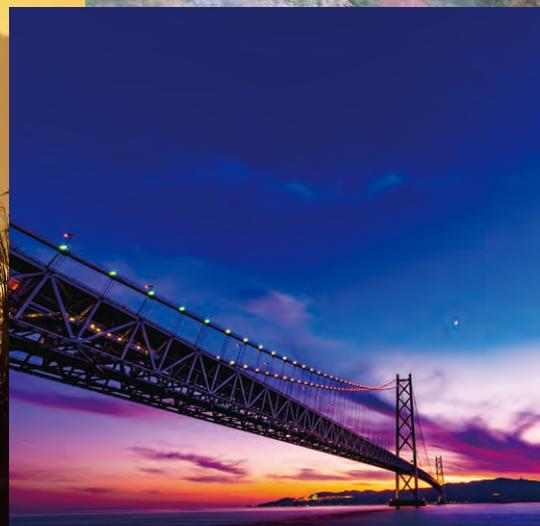
60th  
Anniversary

# GEO

## CONSULTANT

ANNUAL REPORT  
KANSAI GEOTECHNICAL  
CONSULTANTS ASSOCIATION

2017  
vol.12



# 安心・安全な社会づくりに向けて

関西地質調査業協会 理事長 荒木 繁幸

関西地質調査業協会は、今年で設立60周年を迎える運びとなりました。これもひとえに、皆様方のご支援の賜物と、深く感謝申し上げます。

当協会は、地質調査を生業とする専門家集団として、昭和32年(1957年)8月23日に、わずか10社で発足いたしました。その後、高度成長期において、会員企業は主にインフラ整備のための地質調査を中心に事業を展開し、最盛期は約100社を超える協会に成長いたしました。

戦後50年を過ぎた頃からは高度成長も一段落し、地質調査の役割は徐々に変化してまいりました。戦後に構築されたインフラの老朽化が始まり、それにともない、地質調査の目的も、インフラ整備から長寿命化を目指した維持管理・補修対策へと変化いたしました。

さらに、近年の地球温暖化が原因といわれる、過去にないような豪雨災害の多発、日本列島の宿命である大規模な地震による災害などの発生により、防災活動や災害対策を中心とした「安心・安全な社会づくり」へと地質調査の役割も変貌を遂げつつ

あります。当協会においても、国土交通省をはじめ、各地方公共団体とも災害協定を締結し、災害時に緊急出動をするなど、「安心・安全な社会づくり」に向けた活動を精力的に行っております。

また、当協会からの情報発信については、地域における地盤の脆弱性や、身近に発生する地盤災害の危険性を、一般の方々に周知し、地盤災害から逃れる術として活用いただけるよう、わかりやすい案内・説明を心がけています。

「関西地質調査業協会設立60周年記念号」となる本誌では、当協会の60年間の歩みを紹介させていただきました。さらに、この10年に関西においてどのような地盤災害が発生しているかを振り返ることで地盤災害の実態をお知らせするとともに、私たちがどのような視点で地質調査に取り組んでいるかをわかりやすく説明させていただきました。読者の皆様にとって、本誌が地盤災害から逃れるための一助となれば幸いです。

最後になりましたが、設立60周年を迎えた(一社)関西地質調査業協会に、今後ともさらなるご支援を賜りますようお願い申し上げます。

天鳥北方海岸フェニックス褶曲(和歌山県すさみ町)  
海溝に積もった砂と泥の地層が、海のプレートの沈み込みにもなって、折りたたまれるようにして形成された褶曲(曲がりくねった地層のかたち)。地層がまだ固まり切っていないまま形成された。地層は上下がひっくり返っている。世界的に有名な地質遺産。



## CONTENTS

<b>特別寄稿</b> .....	<b>3</b>
<b>地質調査業のイメージアップ戦略の提案</b> ■大西有三 関西大学環境都市工学部客員教授/京都大学名誉教授	
<b>関西地質調査業協会 60年のあゆみ</b> .....	<b>5</b>
<b>関西この10年の記憶</b> .....	<b>9</b>
平成20年 都賀川水難事故(集中豪雨) .....	9
平成21年 兵庫県西・北部豪雨災害(台風第9号) .....	11
平成23年 紀伊半島斜面災害(台風第12号) .....	13
平成23年 和歌山県南部豪雨災害(台風第12号) .....	15
平成25年 淡路島地震災害(最大震度6弱) .....	17
平成25年 由良川・桂川洪水氾濫(台風第18号) .....	19
平成26年 丹波市土石流災害(集中豪雨) .....	21
関西地質調査業協会 未来宣言 .....	23
<b>REVIEW THE REPORT ◎最新技術レポート紹介</b> .....	<b>25</b>
<b>盛土構造物の点検における光ファイバーの有効利用</b> ■芥川真一 神戸大学大学院工学研究科市民工学専攻 教授	
<b>特集 CLOSE-UP 関西地質</b> <b>地質調査についてもっと知ろう!</b> .....	<b>29</b>
<b>大地を見守る!土と水のモニタリング</b>	
<b>もっと知りたい!地質調査のこと</b> .....	<b>31</b>
◎どうやって見守るの?	
1. 斜面を見守る! .....	31
2. 軟弱地盤の盛土を見守る! .....	33
3. 河川堤防を見守る! .....	35
4. トンネルを見守る! .....	37
5. 土と水を見守る! .....	39
<b>CHALLENGING PEOPLE ◎地質調査人</b> .....	<b>41</b>
<b>地質調査技士を受験して</b> ■高村 憲明《地質調査技士合格》	
<b>次世代の地質調査を担うオペレーターになるために</b> ■植田 翔太《地質調査技士合格》	
<b>応用地形判読士に合格して</b> ■妹尾 正晴《応用地形判読士合格》	
<b>現場見学会報告</b> .....	<b>43</b>
平成28年度 合同見学会 宇治川オープンラボラトリーと伏見城周辺見学会に参加して ■林 悠紀 株式会社 東建ジオテック	
<b>関西地質調査業協会の活動あれこれ</b> .....	<b>44</b>
<b>一般社団法人 関西地質調査業協会 正会員</b> .....	<b>48</b>
<b>関連企業広告特集</b> .....	<b>49</b>

# 地質調査業の イメージアップ戦略の提案

## 大西有三

関西大学環境都市工学部客員教授／京都大学名誉教授

### 1. はじめに

関西地質調査業協会は組織発足以来、多くの足跡を遺し、この度、創立60年を迎えられた。地盤・岩盤という、外から見えない、厳しい自然を相手に、地形・地質状態の把握をはじめ、ボーリング調査と解析、地道な長期にわたる計測と地盤診断など大きな成果を上げてこられた。その社会貢献に敬意を表するとともに、60年という大きな節目にたどり着かれたことに、心よりお祝い申し上げます。

地質調査業は、インフラ建設の先兵役を担ってきた。戦後の国土復興、高度成長期の爆発的なインフラ建設、「失われた20年」の停滞期、そして現在の「維持管理の時代」に至るまで、インフラ構造物に関わる地形・地質評価に基づく設計、実施工のデータの利活用のコンサルタント・エキスパートとして社会に貢献してきた。その歴史は、我が国の建設投資額の変動を見れば、いかに荒波に揉まれてきたがよくわかる。そして関西地質調査業協会は現在も、関西圏を中心に、“安全かつ安心”な社会環境構築に向けて、行政機関と力を合わせて活動を続けているのである。

### 2. 地質調査業の現状認識

地質調査業は継続的に発展を遂げているが、社会の状況は予測がつかないほど変化しつつある。業界に入ってくる若者の数は多くなく、専門家も高齢化しつつある。このような現状を踏まえ、「地質調査」という魅力的な仕事内容に理解を求める努力を、業界をあげて始めたことは記憶に新しい。しかし、現実には厳しい。「還暦」を迎えた関西地質調査業協会は今後どのように変わっていけばいいのだろうか。今後の議論のたたき台として、ここにいくつかの案を示したい。

まず、地質調査業が置かれた現状を確認しておこう。世間一般に地質調査業がどのように認知されているかネットで検索してみた。表示される解説を見ると、「土木建築に関する工事に必要な地質または土質について調査等を行う」のが地質調査業となっている。他は、「地質調査業者登録制度」「登録要件」といった情報のオンパレードで、どんな仕事なのかわかりやすい解説はされていない。「本家」である全国地質調査業協会連合会のHPを見てみよう。

地質調査の解説として、地質、土質、基礎地盤、地下水など地下の不可視部分について、地質学、地球物理学、土質工学などの知識や理論をベースに、地表地質踏査、物理探査、ボーリング、各種計測・試験などの手法を用いて、その「形」「質」「量」を明らかにする——とあり、それなりに詳しい。一方、住宅用語大辞典では、「地質調査」とは「住宅を建てる前に行う調査を地盤調査といい、土地の強度が建物を支えるだけの地耐力を持っているかを調べる」とある。このような寒い状況では、業界が社会に対して地質調査業の存在意義とその仕事の中身をアピールしているといえるのか疑問が残る。

「地質調査」を担う専門家は地質調査技士といわれるが、その説明は極めて事務的である。すなわち、昭和41年に発足した「地質調査技士資格制度」は、地質調査の現場業務に従事する主任技術者の資格試験として制度化されたものであり、昭和52年に施行された建設省(当時)の「地質調査業者登録規程」における現場管理者の登録に必要な資格として認められ、広く活用されるに至ったとしか解説はない。やはり自分たちの活動を、もっと平易に、かつ明確に伝える努力が必要ではないだろうか。

とりわけ21世紀に入ってからは自然災害が多発し、被災による人的・物的被害も甚大化している。また、健康に被害を及ぼす恐れのある土壌や地下水の汚染も深刻化する傾向にある。こうした地形・地質に関連する幅広い問題に対処できる有能な地質調査技士を「地球のお医者さん」という親しみのある名称で呼びましよう。仲間内ではいわれてきたが、残念ながら一般に定着していない。やはり、地質調査および地質調査技士の仕事内容と重要性をわかりやすく明示しないと、そのイメージは漠然としすぎていて一般に認知されることは難しいと思う。

### 3. 地質調査業のイメージアップはできるか？

ここで、地質調査業のイメージアップ戦略を二つ考えてみたい。

#### 3.1 一般の人々へのPR

NHKで放送されたドキュメンタリー番組「プロジェクトX〜挑戦者たち〜」では、さまざまな分野の技術開発にまつわるエピソードが取り上

げられ、それまで固かった技術者のイメージを一変させた。日本の高度経済成長の陰で、どれだけ多くの技術者が地道な努力を続け、国民生活を支えてきたかが認識されて、大いに技術者のイメージアップが図られた。それだけ見る人を惹きつけるだけのストーリーが示されていたといえる。

その余韻もすでに過去のものとなり、現在、工学および技術に携わる技術者のイメージは、医療分野に比べれば、より希薄といえるだろう。医師や医療関係者が主役を務めるドラマや映画が数多く見られるのに引き換え、マスコミ等に現れる技術や工学の話題は散発的で、技術が我々の生活にどのように結びつき、そこで技術者はどのような役割を担っているのかについての、いわゆる「ストーリーが見えない」放送または報道がほとんどである。

そんななか、技術者を主役にしたミュージカル「あしたの瞳」に接する機会があった。日本で初めて角膜コンタクトレンズの実用化に成功した技術者の物語である。技術者の努力、ひらめき、不屈の闘志がドラマチックに描かれていることに感銘を受けた。一般客にも非常に好評で、技術と人の織りなす世界に引き込まれ、印象深かったとの感想も聞こえる。主人公のモデルとなった技術者は、自身の人生を振り返って、技術に携わる人の評価があまりにも低く、理解が進んでいないことに危機感を持ち、子どもたちも含めた一般の人々に「ものづくり」に興味を持ってもらうために、私財を投じて作曲家にミュージカル製作を依頼したという。このミュージカルを見れば、技術開発の動機、失敗談と苦労話、成功に至る過程、そして完成したレンズがいかに人々に役立ったかが、ストーリーとしてすんなり頭の中に入ってくる。製作者からのメッセージが明確に伝わり、人間の健康と幸福に貢献する理想的な技術者像が、観た人の心にでき上がることになる。

一方、地質調査に関係する技術者のイメージを思い浮かべようとしても、漠然としすぎて定まらないのがいまのところの実態であろう。組織として、あるいは個人としてイメージアップにどのような施策をとっているかと例を探しても見つからない。地質調査技士の役柄がはつきりしないので、ストーリーが描けないのである。地質調査士の認知度向上を図るには、明

確な戦略を立てて、具体的でわかりやすいストーリーを描かなければならないと感じる次第である。

地質調査技士個々人はそれぞれ見識もあり知識も豊富であるのに、専門外の人には伝わらない。地質調査技士という資格の価値、社会的貢献度、地質調査士が活躍する過去の事例などがあまりにも知られていないからだ。地質調査技士がどんな場面で、何をして、どんな成果を挙げたのか、それが一般社会や人々とどう関わるかを、わかりやすくPRする努力が求められる。

東日本大震災の折りには自衛隊の活躍が一般紙の社会面に掲載されたことが多々あった(自衛隊もまた長年世間から理解されず苦しんできた歴史があるので、彼らのイメージアップ戦略については今後の参考になるだろう)。しかし、その活躍の場をお膳立てしたのが、ほかならぬ地質調査技士や建設関係者であったことはほとんど知られていない。彼らは自衛隊が現場に入れるよう事前に地質を確認し、道を拓き、仮橋を架けたのだ。しかし、その功績は限られた関係者にしか伝わらなかった。

改めて、一般になじみやすいイメージを創り上げるための方策を、地質調査業に話題を絞って考えてみよう。まず高校教育における「地学」の復権がポイントになるのではないだろうか。現在の大学受験環境では、「地学」は邪魔者扱いであるが、将来受験体制が大きく変わる可能性もある。グローバル社会で世界と伍していくためには教養の深化が求められ、地学の知識は必須である。ただし、教条的な知識のみでは興味も湧かない。

現在放映中のNHKの紀行・バラエティ番組「プラタモリ」は、毎週各地に出かけ、その土地の地形・地質と人の生活、歴史・文化の関わりを興味深く伝えている。その中には「地学」要素がふんだんに盛り込まれており、地形・地質が人々の生活とどのように結びついてきたかをやさしく、かつ楽しく教えてくれる。この「楽しく教える」という姿勢が大事なのである。

#### 3.2 地質調査業と先端技術

もう一つ強調すべきことがある。地質調査業は「最先端技術を取り入れて使いこなしている専門家集団」というイメージ形成を早急に行うべきである。残念ながら現時点でそのイメージはまったくないので、新しいキャッチフレーズを創造する必要がある。世間の注目を集めたり、若者を惹きつけるには「最先端」というイメージが役に立つはずだ。

このところ建設関係では、笹子トンネル事故以来、インフラ施設の老朽化とそれともなう維持・管理が大きな社会問題となっており、地震や台風などの自然災害対策と並んで待たなしの状況である。一方、熟練の建設労働者不足からか、工事途中での事故も報告されている。新名神高速道路橋梁建設時の落橋、博多駅近くの地下鉄建設時の道路陥没など、建設技術への信頼を失いかねない事故が相次ぎ発生しているのだ。

こうした事態に対応するため、社会インフラ施設をどのように監視・計測し、モニタリング

した結果をどう活用するか議論・検討が始まっている。もちろん、インフラ構造物の土台を支えているのは地質・地盤であり、そこを押えずして長期的な構造物の特性を把握することはできない。にもかかわらず往々にして、構造物そのもののみ目が行って、基礎部分の評価が忘れられがちであることは問題である。

モニタリングにしても、“意味のある”モニタリングをしなければならない。地質・地盤を考慮した上で、場所、時刻、最適の頻度、適切な精度などを考慮した質の高いモニタリングをつねに目指す必要がある。結果は、即座にフィードバックされ、解釈され、次の対策に活かされねばならない。そこにこそ地質調査士の活躍する場があるのである。

しかし、地質調査業を含む建設関係業界では、近年、若手を中心とした人手不足(大学の専門学部学科を卒業しても建設業界に入らない)やIoT(モノのインターネット)、AI(人工知能)のような先進技術に精通した技術者の不足が目立っている。建設業界は一般に、魅力が少ない業界と見られているからだ。今後も同じ状況が続くようであれば、将来に禍根を残すことになりかねない。

いま社会の状況は大きく変わりつつある。IoT、ビッグデータ、MEMSによる計測、地下を見通す仮想空間VR、空を飛ぶドローン、AIなどなど、新しいコンセプトや機器が世の中にあふれ出し、それらの活用に注目が集まっている。たとえばスマートフォン。こうした小型機器に内蔵されているセンサーは、極めて小さくかつ低価格である。角度を測るジャイロセンサーや加速度を測るセンサーは、驚くほどの高性能ながら安価で小さい。こうしたデバイスの進化の流れは、IoTとして突然花開いた。ものづくりの段階で工業製品に多数の小型センサーを取り付け、その計測値をビッグデータとして処理することにより、製品の性能向上、長寿命化、維持管理に活用できるようになったからである。国も、センサー開発、高密度計測、ビッグデータ処理を一連のシステムとして考え、推進する施策を打ち出している。最近ではこの動きに、機械学習を用いたAIの援用が考えられており、急速な進展が見込まれている。またカメラやレーザースキャナーを搭載したドローンを飛ばして、空域から広範囲を俯瞰的にデータに納める方法も一般化しつつある。国土交通省の取り組み「i-Construction」はその契機と捉えるべきであろう。これは「ICTの全面的な活用(ICT土工)」等の施策を建設現場に導入することで建設生産システム全体の生産性向上を図り、もって魅力ある建設現場を目指すものである。

これまでは、対象物が大型で、多岐にわたることが特徴として認識されている地盤・岩盤の上に建設されるダム、橋梁、トンネル、構造物基礎などの挙動を適切に把握・解釈することは容易ではないといわれてきた。しかし、さまざまな最先端機器を有効に利用すれば、良好な結果が得られることが徐々に知られるようになってきた。こうした機器を駆使して、計測から解釈、対応までモニタリングを一連のシステムをして組み上げて、ソリューションを提示す

ることが地形・地質をよく知る地質調査士の使命であろう。しかし、問題は、こうした一連の機器を使いこなせて、ソリューションを提供できる人材が極めて少なく、かつ育成のための教育体制も整っていない点にある。地質調査技士が、先端機器を活用してソリューションを提供する専門家集団として認知されるよう、業界を挙げて努力すべきであろう。積極的にセミナーを開くなど方法はいくらでもある。

ただし、注意すべき点がある。我が国ではあまり認識されていないが、グローバルIT革命が起きた中で、日本のITブレイクの遅さが際立ったことである。1997年に韓国はIT・先端技術開発すべてをオープン・ソース・コードとする決定をした。グーグル、アップルは最初からオープンである。どの企業が開発したソフトであっても、その改変、維持、管理サービスはどの企業でもできるのがオープン・ソース・コードである。反対に日本はいまもクローズド・ソース・コードに固執している。日本における大規模なシステム障害などはすべてクローズド・ソース・コードが原因と考えられている。これがオープン・ソース・コードであるなら競争原理が働き、早く、安全に、かつ低コストで容易に改変できるソフトがどんどん生まれるはずだ。ベンチャーなどの若い力も得やすい。日本のIT関連技術が、欧米、インド、ロシア、中国、韓国にかなり遅れているといわれる理由がそこにあることを心に留めて、業界として寛容な心で、英知を集めて、先端機器やソフト開発を促進していく必要がある。

### 4. 関西地質調査業協会への要望

関西地質調査業協会は、業界関連のことだけでなく、もう一歩踏み込んで、関西という地域全体のことも考えていただきたい。関西の強みをさらにどう強化するか、弱点をどう補強するか——。歴史と伝統を賑わいづくりにつなげ、国内外から人を集め、人も育てる。これらの施策をうまく連携させて、関西を覆う閉塞感を吹き飛ばし、建設関連業界をさらに発展させていただきたい。良いモノ、良いコトがあれば、良い人材は集まる。前述の地質調査業における先端技術開発のオープン化なども一つの目標にして、人的交流に力を注ぎ、相乗効果で関西圏の「知」と「技」のレベルを飛躍させていただければと思う。今後とも関西地質調査業協会の地域と人々への多大な貢献を願ってやまない。


<b>大西有三</b> ONISHI YUZO 関西大学環境都市工学部客員教授／京都大学名誉教授
1968年京都大学工学部土木工学科卒業、1973年カリフォルニア大学バークレー校博士課程修了、1977年京都大学工学部助教授、1994年京都大学工学部教授、2005年京都大学図書館長、2008年京都大学理事・副学長、2013年関西大学環境都市工学部特任教授、2016年関西大学客員教授、現在に至る

# 関西地質調査業協会 60年のあゆみ

## 1957

8月  
関西地質調査業協会設立総会、参加10社

## 1962

3月  
東京に全国地質調査業協会連合会が設立され、関西地質調査業協会は近畿ブロックの地区協会と位置付けられる

6月  
事務局を大阪市西区阿波堀通1の56、宝ビル内に設置

9月  
積算資料ならびに会員名簿を関係官庁に配布

## 1964

2月  
建設大臣認可により、全国地質調査業協会連合会が社団法人として発足

## 1966

9月  
関西大学天六学舎において、第1回地質調査技士資格検定試験を実施  
(合格者：全国 1539 名、関西 200 名)

## 1967

10月  
創立 10 周年記念式典及び祝賀会を中之島公会堂にて開催

## 1968

5月  
事務局を大阪市西区鞠本町1丁目15の3、富士通商ビルへ移転

## 1977

4月  
地質調査業者登録規程が設定される

10月  
創立 20 周年記念式典及び祝賀会を万博迎賓館において開催

## 1978

7月  
協会ニュース発行

## 1980

11月  
構造改善事業による協同組合関西土質研究センターを協会員 38 社で設立

## 1981

1月  
初めての新春互礼会を大阪厚生年金会館にて開催

10月  
協同組合関西土質研究センターの社屋竣工

## 1986

5月  
大阪府から府政貢献の優良団体として表彰される

## 1987

10月  
創立 30 周年記念式典及び祝賀会を大阪ヒルトンインターナショナルにおいて開催

## 1989

6月  
事務局を大阪市西区鞠本町1丁目14-15、本町クィーパービルへ移転

12月  
会員技報発刊

## 1991

9月  
全地連「技術フォーラム 91 大阪」が当協会の協力で大阪厚生年金会館において開催

## 1992

5月  
定時総会にて滋賀県支部の設立を承認し、規約を改正

## 1993

2月  
会員企業が協会を窓口、中国人技術者を受け入れ

## 1995

1月  
阪神淡路大震災が発生、協会に地震対策本部を設置

## 1996

11月  
第2回環境地盤国際会議が大阪国際交流センターにおいて開催

## 1997

11月  
創立 40 周年記念式典及び祝賀会がウエスティンホテル大阪にて開催

## 1999

2月  
建設 CALS/EC に関する講習会が開催され、業界の対応気運が高まる

## 2000

9月  
全地連「技術フォーラム 2000 神戸」が当協会の協会で神戸国際会議場において開催

## 2001

10月  
関西協会の Web サイト開設

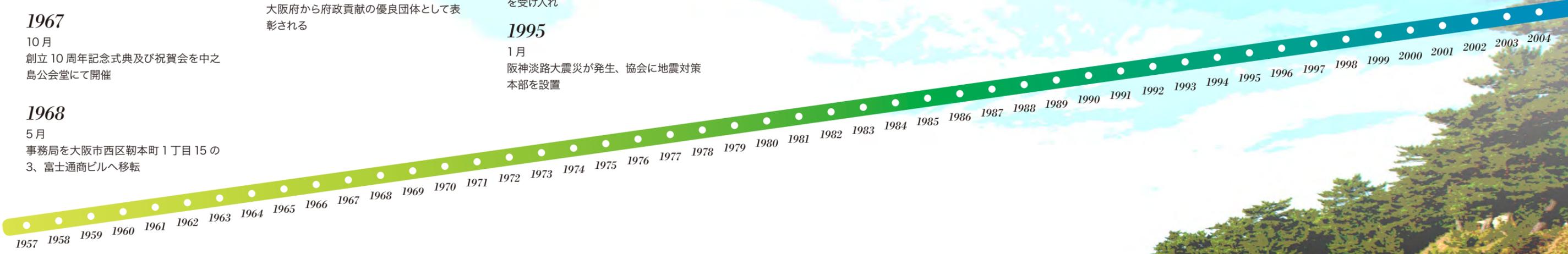
## 2003

5月  
福井県協会の 10 社が関西協会へ移籍

## 2004

2月  
国土交通省近畿地方整備局との意見交換会を初めて開催

12月  
「協会ニュース会員技報」最終 100 号記念号発行



### 2005

12月  
協会広報誌「GEO」創刊号発行  
12月  
協会広報パンフレット「守る知識」発行

### 2006

12月  
地質情報管理士資格検定試験第1回開催

### 2007

10月  
創立50周年記念式典及び祝賀会をザ・リッツカールトン大阪にて開催  
10月  
「GEO50周年記念号」発行

### 2009

6月  
奈良盆地・滋賀地盤図報告会の開催  
10月  
大阪府との意見交換会を初めて開催

### 2011

9月  
全地連「技術フォーラム2011 京都」が当協会の協力で京都テルサにおいて開催  
9月  
関西地質調査業協会和歌山県支部発足  
9月  
国土交通省近畿地方整備局との防災協定に基づく台風12号被害緊急対応協力  
11月  
関西地質調査業協会大阪支部発足  
11月  
関西地質調査業協会防災委員会第1回開催

### 2012

7月  
近畿地方整備局長より「平成23年台風12号災害応急復旧作業協力者」表彰授与  
7月  
応用地形判読士試験第1回開催  
9月  
関西地質調査業協会滋賀支部発足

### 2013

7月  
関西地質調査業協会京都支部発足  
11月  
京都府と「大規模災害発生における緊急対応に関する協定書」締結

### 2014

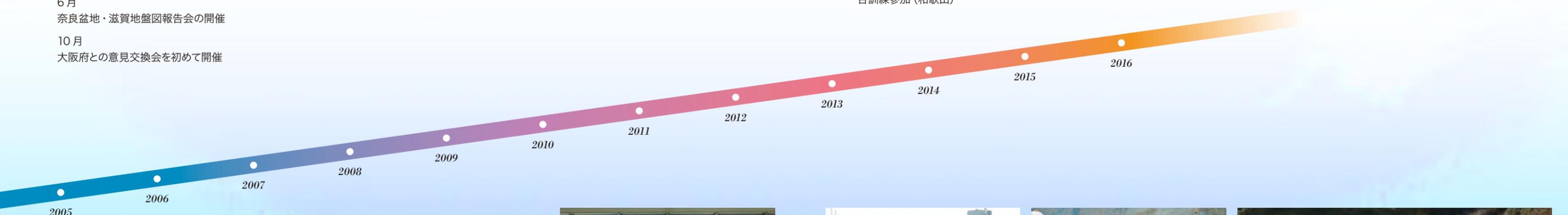
3月  
滋賀県と「災害時における滋賀県所管施設の緊急災害対策業務に関する協定書」締結  
3月  
兵庫県農政環境部と「災害時における兵庫県農政環境部所管施設等の緊急災害応急対策業務に関する協定書」締結  
4月  
兵庫県県土整備部と「災害時における兵庫県県土整備部所管施設等の緊急災害応急対策業務に関する協定書」締結  
5月  
「匠」認定制度が発足し4名認定  
11月  
近畿地方整備局主催大規模津波防災総合訓練参加(和歌山)

### 2015

3月  
一般社団法人関西地質調査業協会発足  
3月  
和歌山県「大規模災害時における緊急対策調査業務に関する協定書」締結  
3月  
大規模災害時における業務連携協定締結(CIVIL3)  
(建設コンサルタンツ協会近畿支部、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)  
4月  
関西地質調査業協会兵庫支部発足  
5月  
NPO法人「あすの夢土木」入会

### 2016

4月  
京都市と「土砂災害時における緊急被害調査等に関する協定書」締結  
9月  
防災の日 CIVIL3 合同防災訓練に参加  
10月  
建設技術展シンポジウム「防災における地質調査の現状と未来」を開催



平成18年 異業種座談会「豪雨と道路防災を考える」



平成17年 技術見学会(淀川)



平成22年 技術見学会(京都)



平成20年 技術見学会(奈良県五條市中原)



平成23年 那智川水系災害 安全パトロール



平成23年 那智川水系災害 金山谷川合同調査

# 1 平成20年 都賀川水難事故(集中豪雨)

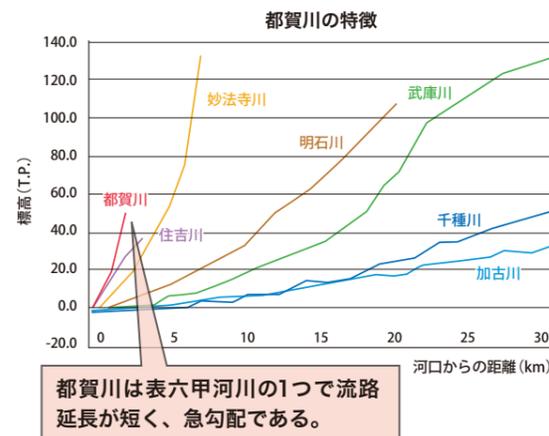
平成20年7月28日、神戸市灘区内を流れる都賀川において、極短時間での局所的な集中豪雨(ゲリラ豪雨)により急激な増水が発生。河川内の親水公園で遊んでいた学童を含む住民が流された。親水性の高い河川空間で水難事故が起こったことから、「親水性」と「安全性」の両立について課題と教訓を残す災害となった。



現在の都賀川(甲橋付近)の様子

Data	
■ 場所	兵庫県神戸市灘区 都賀川
■ 日時	平成20年7月28日 14時40分頃
■ 主な雨量	鶴甲地点 最大10分雨量24mm(14時40分~同50分)、神戸気象台観測データ過去第3位
■ 人的被害	学童を含む5名死亡11名救助、41名自力避難

都賀川では、大正末期以降、阪神大水害(昭和13年)を経験しながらも、現在の親水施設や魚道、遊歩道などが整備され、流域住民の親水レジャー活動や環境学習に利用されてきた。そんななか発生した今回の水難事故は、都市河川でのゲリラ豪雨による急激な増水の危険性を広く知らしめることとなった。親水河川の安全対策や平常時の啓発、緊急時の情報提供方法等についての課題が浮き彫りになった結果、行政側では現在まで必要な対策を進めている。一方、河川利用者である流域住民に対しても安全と自助意識の向上が重要な課題として投げかけられている。

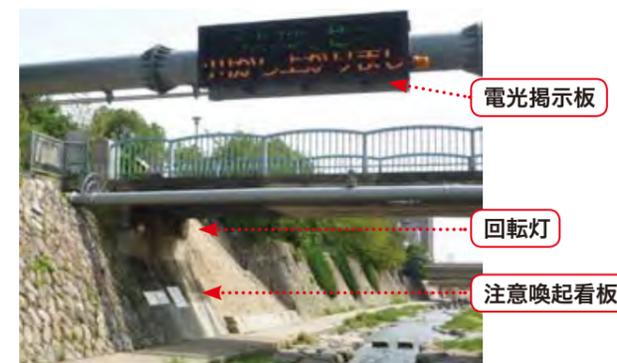


都賀川の位置と事故箇所

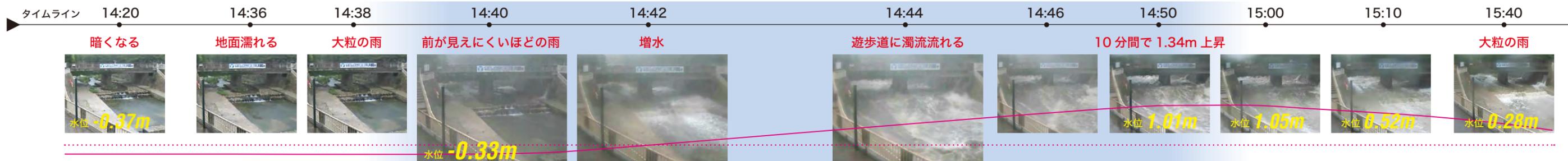
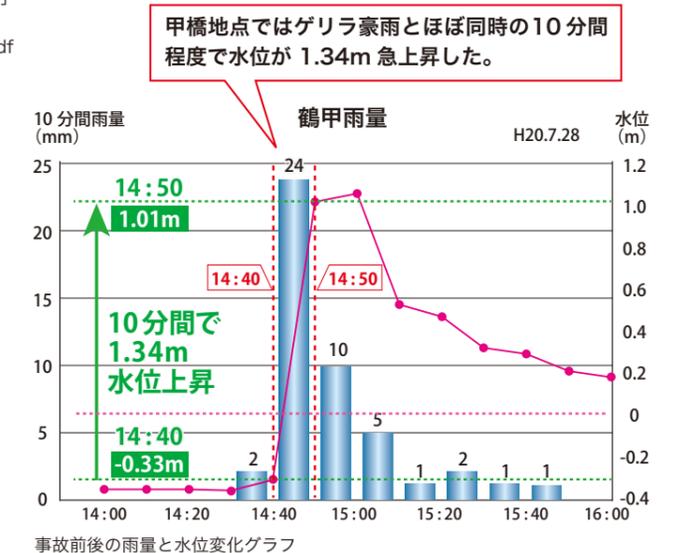
## 事故を受けた行政の対応

- ① 親水施設を有する河川の緊急総点検 (表六甲河川13水系15河川)
- ② 河川利用者への情報提供および防災意識の啓発  
注意喚起看板、電光掲示板の設置、啓発活動 (出前講座、イベント時の防災学習、パンフレットの配布)
- ③ 急激な増水に対応するための警報システムの設置  
増水警報システム (放送電波による注意報・警報の発表と連動した回転灯) の設置

出典資料: 国土交通省東北地方整備局仙台河川国道事務所 HP 内  
平成21年度河川水難事故防止策に関する担当者会議「兵庫県都賀川の水難事故概要」  
資料提供: 兵庫県土木整備部土木局河川整備課  
[http://www.thr.mlit.go.jp/sendai/kasen\\_kaigan/river-attention/pdf/02.pdf](http://www.thr.mlit.go.jp/sendai/kasen_kaigan/river-attention/pdf/02.pdf)



現在の安全対策状況



2

# 平成21年 兵庫県西・北部豪雨災害 (台風第9号)

平成21年(2009年)8月9日から8月10日にかけて、台風9号の接近にともなって激しい豪雨に見舞われ、西日本および東日本の太平洋側で甚大な被害が発生した。この豪雨により佐用町や朝来市、宍粟市では洪水や土石流が多数発生した。



兵庫県西・北部では河川の越流等により多量の土砂が住宅に流れ込んだ

**Data**

- 場所：兵庫県西・北部（朝来市、宍粟市、佐用町等）
- 日時：平成21年8月8日～8月11日
- 主な雨量：兵庫県佐用町 326.5mm（8月9日）
- 被害：●兵庫県下で21名死亡 1名不明
  - 兵庫県佐用町で8月19日まで4763世帯が断水
  - 避難中の3家族8名死亡 1名不明となり、避難体制の議論の端緒となった

平成21年(2009年)台風9号により兵庫県西・北部で発生した洪水や土石流と同様の災害は、毎年のように発生している。平成21年台風9号による降雨は、台風本体の降雨ではなく、約100km離れた雨雲が台風の接近に触発されて発生したものである。また、激しい降雨が生じた時間帯が深夜であった。気象情報の発令や夜間の避難のあり方等について、多くの課題が突き付けられた災害であった。

関西地質調査業協会の会員の多くは、被災直後より現地に入り、災害発生箇所の調査や今後の復旧対策に携わった。

河川の増水により、道路や護岸、水田に甚大な被害が発生した。



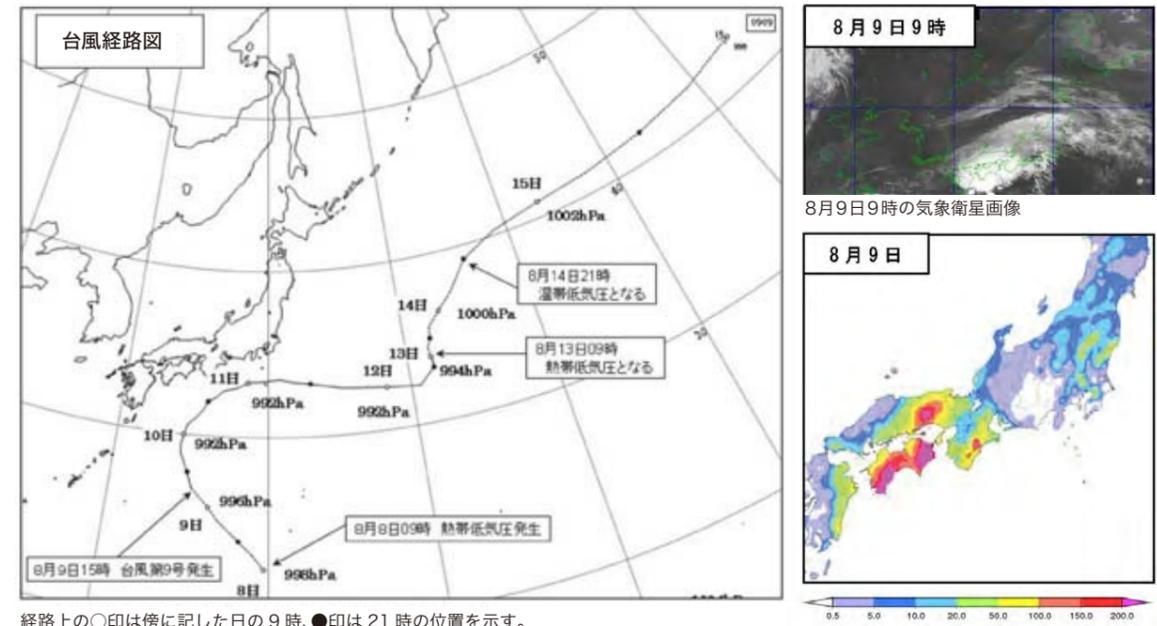
田畑に流れ込んだ土砂

増水により決壊した道路

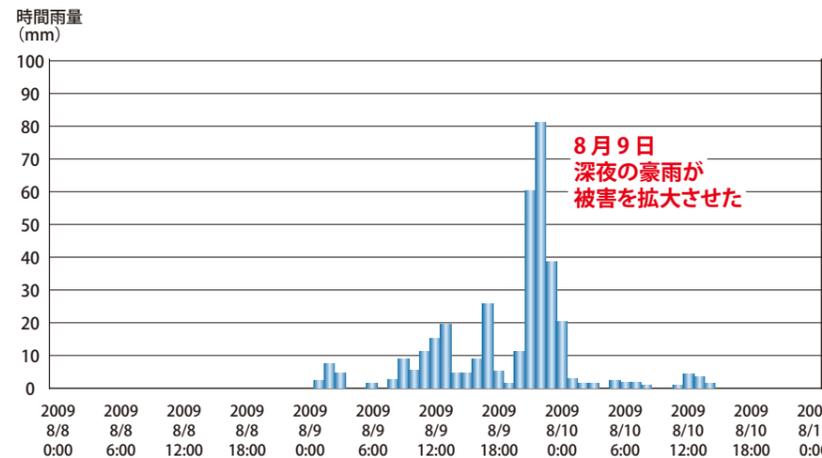
河川の越流により大量の土砂が住宅に流れ込んだ。



住宅に流れ込んだ土砂



経路上の○印は傍に記した日の9時、●印は21時の位置を示す。



8月9日  
深夜の豪雨が  
被害を拡大させた

災害時気象速報 平成21年台風第9号による8月8日から11日にかけての大雨:気象庁

出水痕は高さ2mにおよび、この出水が深夜に発生した。深夜等避難困難条件における避難行動のあり方を考えさせられる契機となった。



街灯も乏しい避難経路

河川には土砂の他、倒木も大量に流れ込み、橋梁部で閉塞を発生させ、越水被害を拡大させた。



橋梁部を閉塞する流木

3

# 平成23年 紀伊半島斜面災害 (台風第12号)

平成23年(2011年)8月30日から9月4日にかけて、台風12号の停滞にともなう激しい雨が続き、奈良、和歌山、三重を中心とする紀伊半島全体に大きな被害がもたらされた。紀伊半島では明治22年(1889年)8月にも十津川大水害と呼ばれる大規模河川・土砂災害が発生しており、ほぼこれに匹敵する歴史的災害となった。



奈良県十津川村赤谷では大規模な斜面崩壊が発生し、河道が閉塞した  
出典:2011年紀伊半島大水害。国土交通省近畿地方整備局災害対応の記録

Data

- 場所：紀伊半島一帯（奈良県、和歌山県、三重県）
- 日時：平成23年9月3日～9月4日
- 主な雨量：8月30日から9月4日までの総雨量は奈良県上北山村で1808mm
- 被害：●3県で死者・行方不明者84名、全壊家屋475棟、半壊家屋2210棟、浸水家屋8391棟
- 大規模崩壊による河道閉塞は17か所が発生
- 3県で発生した崩壊土砂は約1億m<sup>3</sup>

平成23年(2011年)台風12号により紀伊半島で発生した大規模崩壊・土石流や洪水と同様の災害は、今後も日本各地で発生する可能性がある。また、山間地の急な斜面では大規模な崩壊、谷筋では土石流が発生し、河川の近くでは洪水に見舞われる可能性があることを心に刻んでおくことが重要である。

関西地質調査業協会は「平成23年台風12号による地盤災害合同調査団」を設置し、調査にあたった。この調査研究は、地盤工学会関西支部、日本地質学会、日本応用地質学会との共催事業として運営された。

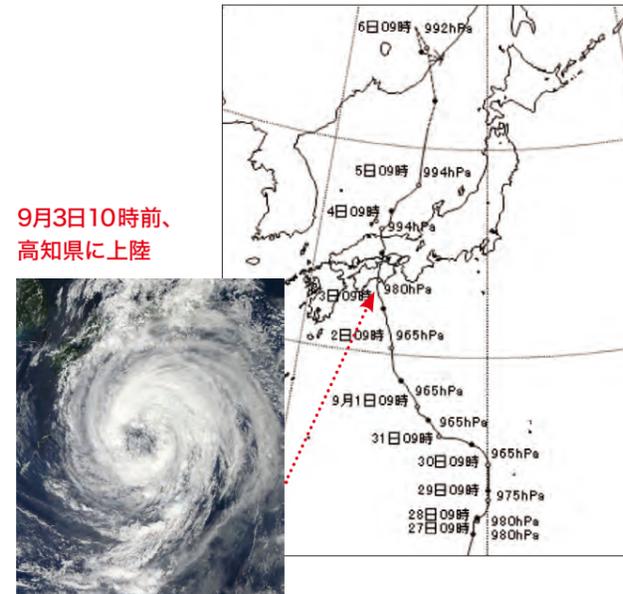


奈良県天川村では3地区の大規模崩壊が発生し、天ノ川閉塞による浸水被害が発生した。



水位上昇時の天川中学校 9月4日14:30

写真提供:天川村

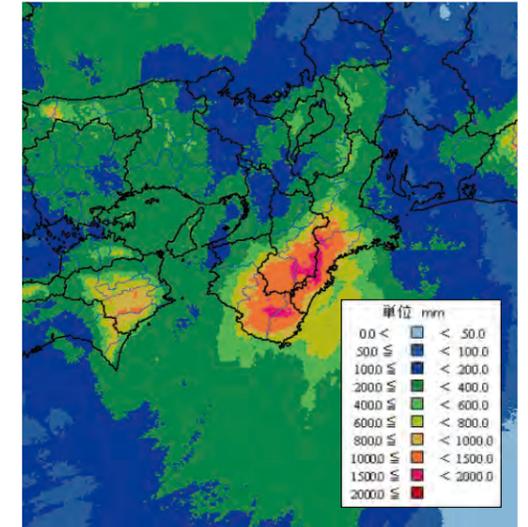


9月3日10時前、高知県に上陸



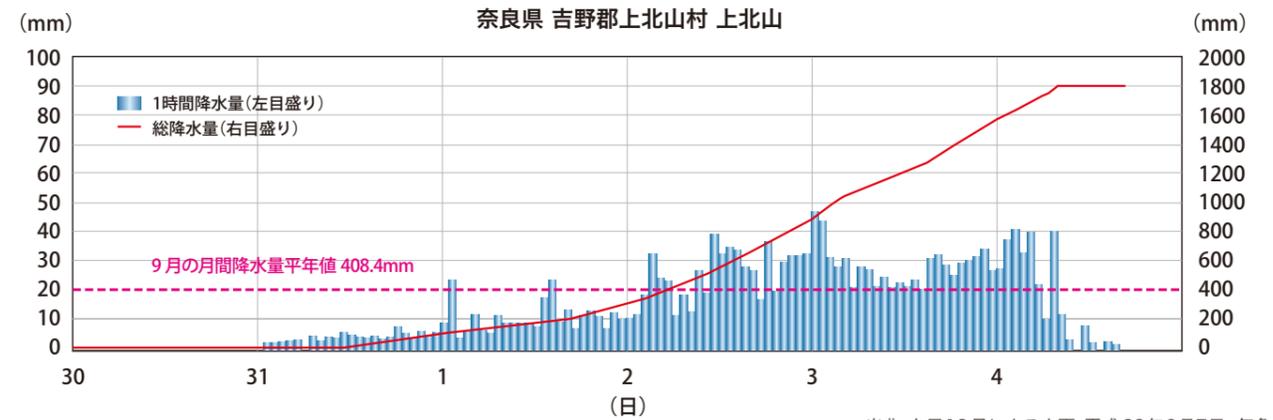
台風12号の進路

紀伊半島の一部の地域では総降水量が1,800mmを超えた



紀伊半島のアメダス期間降水量 8/30～9/4

奈良県上北山村上北山で総降水量は1808.5mm



出典:台風12号による大雨、平成23年9月7日 気象庁



NHKで大規模土砂災害の特集番組が組まれた



災害発生後の合同調査(当協会、地盤工学会他)

4

# 平成23年 和歌山県南部豪雨災害 (台風第12号)

平成23年の台風12号に伴う記録的な豪雨により紀伊半島を中心に土砂災害と浸水災害が発生し、人的被害66人(死亡・行方不明57人)、住宅被害8,211件(全壊371件)という甚大な被害をもたらされた。和歌山県東牟婁地域では、土石流災害と浸水被害が多発した。明治22年の十津川大水害の教訓が十分に生かされなかったことで人的被害が拡大したことは否めず、次に来る巨大災害に対して同じ轍を踏んではならないという教訓を残した。



那智川・長谷川・色川地域では現在も土石流跡が残る

Data

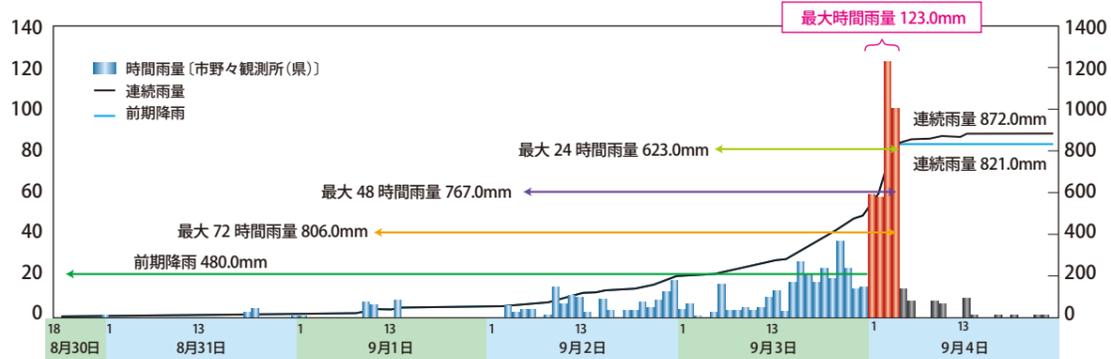
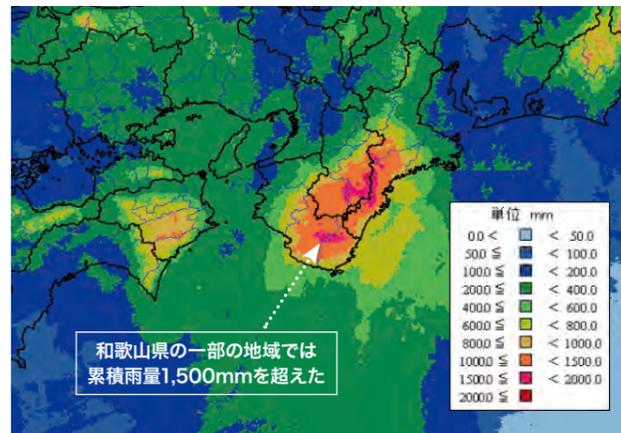
- 場所：和歌山県東牟婁地域
- 日時：平成23年9月4日未明
- 主な雨量：那智勝浦町市野々観測所：連続雨量872.0mm、最大時間雨量123.0mm
- 被害：●人的被害66人(死亡・行方不明57人)、●住宅被害8,211件(全壊371件)

和歌山県内の土砂災害の形態は、西牟婁地域が大規模崩壊、東牟婁地域が土石流に特徴づけられる。

西牟婁地域の大規模崩壊は、奈良県の被災状況と類似しており、層状構造の発達した泥質岩の流れ盤崩壊を主体とする。

東牟婁地域では、花崗斑岩からなる山腹に表層崩壊が引き金となり大規模な土石流を発生させた。

河川浸水被害は、地域を問わず主要河川沿いで発生した。東牟婁地域では那智川・熊野川流域で多発した。

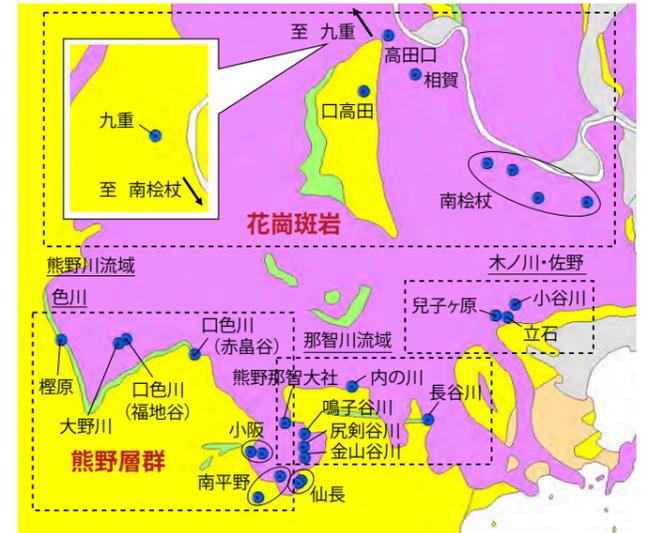


和歌山県市野々観測所(那智勝浦町)の計測雨量

東牟婁地域では、市野々観測所のように600mmを超える先行雨量の後に、時間100mm前後の非常に強い雨が観測された。



和歌山県の被災箇所(災害調査団の調査箇所のみ)  
 青色マーカーは斜面災害箇所  
 緑色マーカーは河川災害箇所  
 ・日高西牟婁地域：大規模崩壊、河川災害が中心  
 ・東牟婁地域：土石流、河川災害が中心



東牟婁地域の斜面災害箇所(災害調査団、「想定外」豪雨による地盤災害への対応を考える調査研究委員会の調査箇所のみ)  
 ●:表層崩壊、土石流災害箇所



那智川流域市野々付近の土石流による巨礫群



那智川中流域の攻撃斜面での被災状況

### 災害を受けた行政の対応

- ①国土交通省近畿地方整備局が、平成24年4月に「紀伊山地砂防事務所」を設置。那智川流域の被害調査・解析および対策工事の実施。
- ②和歌山県土砂災害啓発センターの設立。
  - 1F：パネルや映像を使った土砂災害に関する啓発活動
  - 2F：国の大規模土砂災害対策技術センター・大規模土砂災害対策研究機構による土砂災害の発生メカニズム等についての研究の推進。
- ③那智勝浦町、古座川町による災害記録誌の出版。被災状況の記録と減災に向けた啓発。

### 学会による災害の記録と啓発活動

地盤工学会関西支部、関西地質調査業協会、日本地質学会、日本応用地質学会が「平成23年台風12号による地盤災害合同調査団」「想定外」豪雨による地盤災害への対応を考える調査研究委員会を共同で設立。4年間にわたる調査・解析結果から、行政・施工管理者と地域住民に対する提言を述べた。

### 出典資料

- 1)紀伊半島大水害 平成23年9月町を襲った台風12号の記録 和歌山県那智勝浦町、H25.3
- 2)H23年度台風12号による紀伊半島における地盤災害調査 報告書、関西地質調査業協会他、H23.11
- 3)「想定外」豪雨による地盤災害への対応を考える調査研究委員会 報告書、関西地質調査業協会他、H27.3
- 4)google earth 2016/10/6 版

# 平成25年 淡路島地震災害 (最大震度6弱)

平成 28 年 4 月 13 日に淡路島付近を震源とするマグニチュード 6.3 の地震が発生した。淡路島では、この地震が平成 7 年の兵庫県南部地震（最大震度 7）以来、最も大きな揺れ（最大震度 6 弱）となった。建物の倒壊などで負傷者はあったものの、幸いなことに死者はなく、比較的被害は少なかった。



瓦が落下するなどの被害が発生した。

### Data

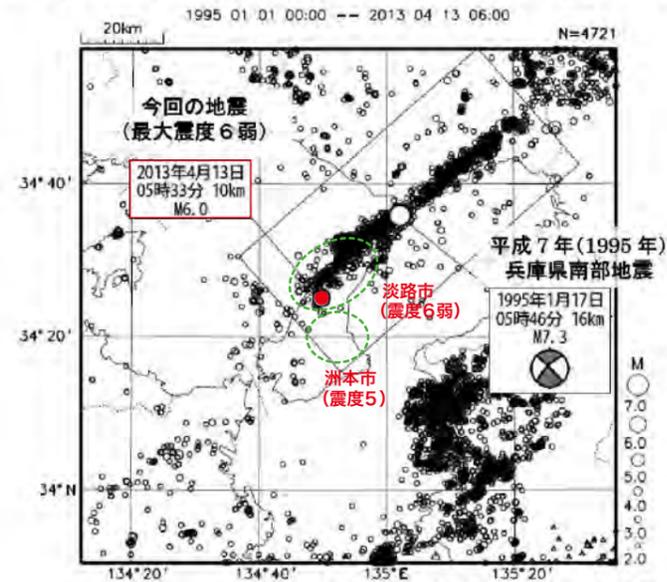
- 発生日時：平成 25 年 4 月 13 日 5 時 33 分
- 震 源：北緯 34 度 25.1 分 東経 134 度 49.7 分  
深さ 15km
- 地震規模：M6.3 (Mw5.8) 最大震度 6 弱 (淡路市)
- 発生機構：東西方向に圧縮軸を持つ逆断層型
- 人的被害：負傷者 35 人 (兵庫県を主とし、福井県、大阪府、岡山県、徳島県で発生)
- 住家被害：住家全壊 8 棟、住家半壊 101 棟、住家一部半壊 8305 棟など

最大震度 6 弱という大きな揺れが観測されたが、負傷者のみで死者はなく、被害は比較的少なかった。理由としては兵庫県南部地震の経験や地震対策の効果などが考えられる。地震による主な被害は、住家 (居住に使用される建物) が全壊 8 棟・半壊 101 棟など。淡路市津名港周辺の埋立地などでは噴砂が、津名港護岸の一部でエプロンの沈下などが確認された。

この地震はそれまで未発見だった断層が引き起こしたものとされている。地震はいつどこで発生しても不思議でないことを改めて認識させられた。現在確認されている活断層に注目するだけでなく、未知の活断層による地震が発生する可能性を考慮し、日頃からいつどこで地震が発生しても良いように建物の耐震化や避難準備などの防災・減災対策を継続して進めていく重要性を示している。

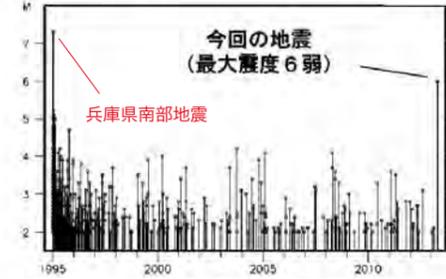
2013年4月13日 淡路島付近の地震 引用資料：気象庁HP

発生場所の詳細 (震央分布図)  
(1995年1月1日～2013年4月13日05時33分、  
深さ30km以浅、M2.0以上)



※丸の大きさはマグニチュードの大きさを表す。

上図の四角形領域内の地震活動経過図



※横軸は時間、縦軸はマグニチュード、縦棒のついた丸は地震発生時刻とマグニチュードの大きさを表す。



古い墓石の一部の倒壊



津名港周辺の埋立地の歩道などで確認された噴砂

津名港の岸壁の一部 (左側の写真) ではエプロンが 20cm 程度沈下する変状が確認された。しかし、津名港耐震強化岸壁 (右側の写真) では特に変状はなく、耐震化の効果があったと考えられる。



被害が発生した津名港岸壁



被害が発生しなかった津名港耐震強化岸壁

6

# 平成25年 由良川・桂川洪水氾濫 (台風第18号)

大型の台風18号の降雨により京都府福知山市の由良川沿い、南丹市園部・亀岡市、京都市嵐山、羽束師などで多数の床上・床下浸水が発生した。京都府、滋賀県、福井県では観測史上1位の降水量を記録した。



桂川の水位は渡月橋の橋面に達した

Data	
■ 地域	京都府、滋賀県、奈良県
■ 日時	平成25年9月15日～9月16日
■ 河川水位	桂川羽束師水位観測所 (計画高水位17.101m) ピーク水位18.594m (9月16日9:00)

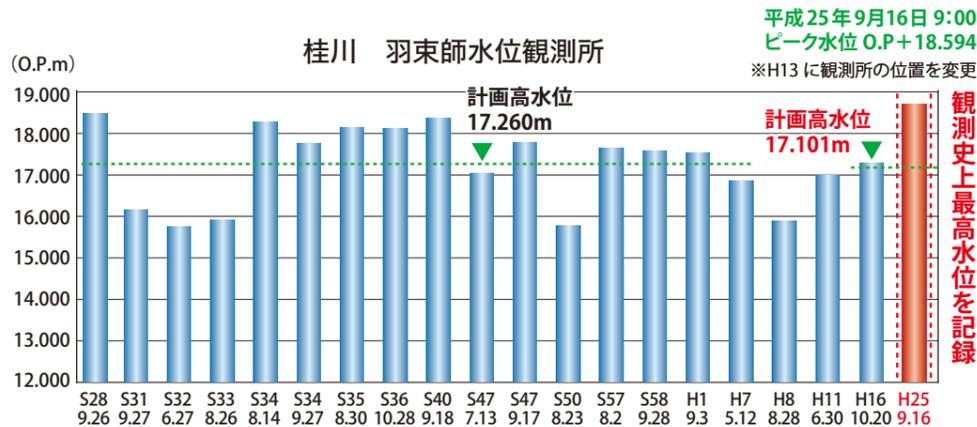
京都市嵐山地区が浸水し、下流の伏見区で堤防を越水した。約10万世帯に避難指示が発令され、京都府下で床上浸水1,890棟、床下浸水3,489棟となった。嵐山地区では渡月橋の橋面を洪水が乗り越え、周辺の旅館等も大きな被害を受けた。



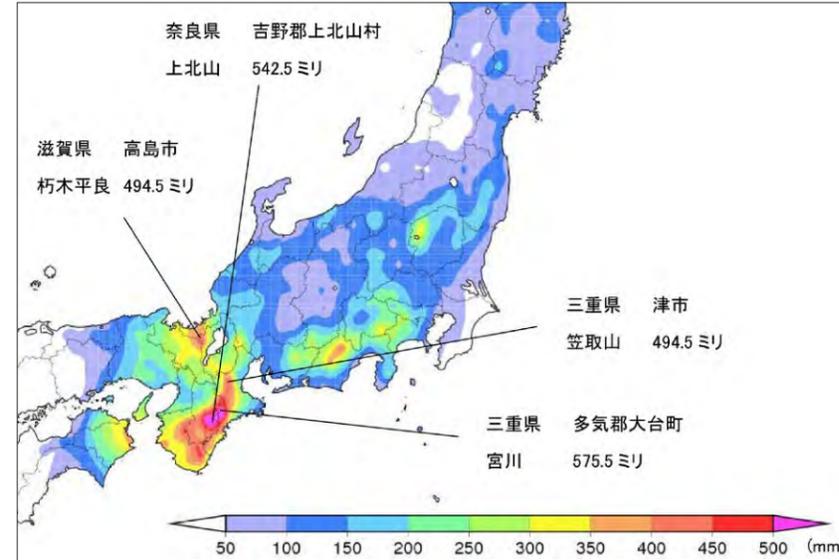
中之島地区の浸水



嵐山周辺の旅館も浸水



気象庁は、台風18号により記録的な大雨となった京都府、滋賀県、福井県に対し、「特別警報」の運用開始後初めて「大雨特別警報」を発表し、最大級の警戒を呼びかけた。



近畿各地で記録的な豪雨となる

豪雨の影響により発生した土砂災害により、多くの道路が通行止めとなった。



豪雨により斜面が崩壊し通行止めとなった府道



降雨により路肩が崩壊した林道

平成25年台風18号は由良川沿いの福知山市、舞鶴市、綾部市、宮津市に大きな被害をもたらした。



福知山市川北、土猪付近



舞鶴市八田 大川橋周辺

出典資料: 京都府 講演資料「台風23号 復旧への取り組みと防災対策」  
国土交通省近畿地方整備局河川部 HP「平成25年9月 台風18号災害の概要」  
気象庁「災害時自然現象報告書 2014年 第1号」  
京都市消防局 HP「京都消防歴史資料館 平成25年9月16日 台風18号」

7

# 平成26年 丹波市土石流災害 (集中豪雨)

平成26年8月16日から17日にかけて、近畿地方や北陸地方、東海地方を中心に大雨となった。丹波地域にも15日から記録的な豪雨をもたらし、大量の土砂流出により、人や家、森林、河川、道路、農地などへの複合的な被害が発生した。直後の8月20日には広島市でも土砂災害が発生し、全国の注目が広島に集まった。



丹波市市島町では山腹崩壊、土石流が多発し、人家が立ち並ぶ平野部へ土石・流木が流出した。  
(出典:国土地理院ウェブサイト URL: <http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/h26-0816heavyrain-index.html>)

Data

- 場所：兵庫県丹波市
- 日時：平成26年8月15日～8月18日
- 主な雨量：8月15日3時から18日3時までの総雨量は柏原(丹波市)で280.5mm
- 被害：●死者1名、負傷者4名、家屋の全半壊、浸水被害は1000棟以上  
●人家等への被害104箇所、斜面崩壊200箇所以上、流出した土砂・立木等約50m<sup>3</sup>

災害に対するハード面での対策が功を奏した例としては、災害発生前に建設されていた治山ダムや砂防堰堤があげられる。これらにより、土石や流木を捕捉し、下流の人家等への被害を軽減できた。

一方、ソフト面での対策としては、兵庫県の1kmメッシュ単位の地域別土砂災害危険度情報があげられる。これをもとに土砂災害発生前に避難勧告を発令し、建物内での垂直避難を呼びかけることで、人的な被害を軽減できた。

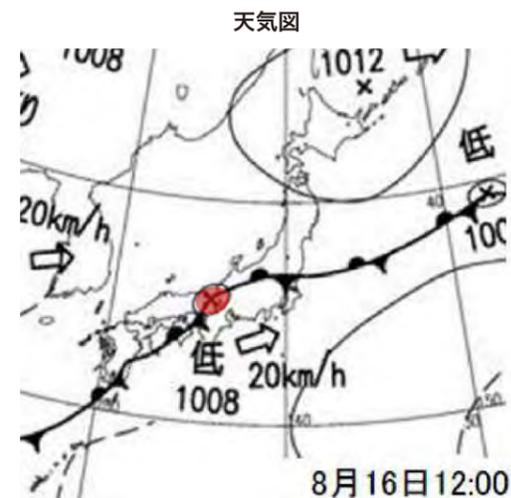
当協会へは、災害発生直後、兵庫県から緊急測量業務の対応要請があり、初動対応として9溪流の測量を協会員各社の連携で実施した。



路肩が崩壊した道路

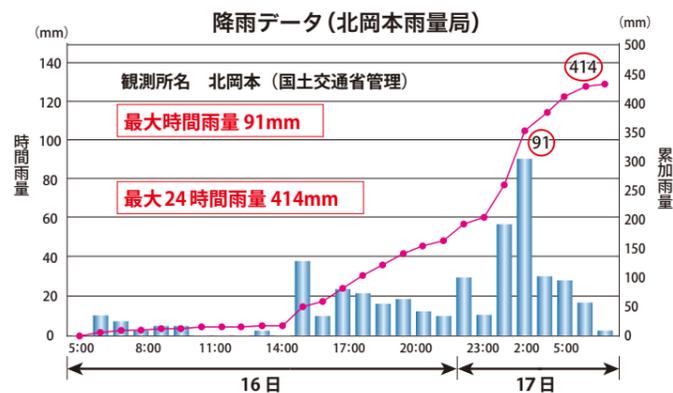


土石・流木が流入した人家



等雨量線図

(8/16 0時～8/17 24時までの間の最大24時間雨量)



8月16日からの前線の停滞にともない、丹波市域では最大24時間雨量414mm(北岡本)を観測した。最大時間雨量は91mmとなった。

出典:平成26年8月豪雨災害の復旧・復興計画 兵庫県



既設の治山ダムによる土石・流木の捕捉状況



災害発生直後の調査(県から当協会への要請)

# 関西地質調査業協会 未来宣言

私たちは「地球のお医者さん」として、  
安心安全な社会づくりに貢献します。

わが国は、太平洋プレートの西端に位置し、「<sup>みか</sup>付加体」と呼ばれる堆積した土や岩で構成されています。そのため世界的に見ても複雑で脆弱な地質となっているのが特徴です。加えて、プレートの沈み込む場所に位置し、降水量も多いことから、地震災害・地盤災害が多発する国となっています。

このような「災害大国」であるわが国において地質技術者が果たすべき役割は極めて重要といえるでしょう。にもかかわらず、その職務や業界の存在が一般にはほとんど認識されていないのが実情です。かたや、医師が「体の仕組みを理解し、適切な処置をする」存在であることは広く知れ渡っています。私たち地質技術者も、医師と同じように、その存在を知られ、頼りにされ、建設工事や安全対策に徹底活用されることが、ひいては社会貢献にも通じるはず——。そんな思いで、一般の方々にわかりやすい「地球のお医者さん」という呼び名を設けました。この親しみやすい呼称とともに、私たちは地質調査業の役割と重要性を広く訴え、安全安心な社会づくりに貢献していきます。

私たちは、地域に根ざした地盤災害情報を  
発信し、安心安全な社会づくりに貢献します。

毎年多くの土砂災害や地震災害が発生する日本。「災害列島」とも呼ばれるわが国において、ことに地盤に関わる災害は、地域によってさまざまに形態が異なります。日本列島の地質はそれほど複雑で、地域によって地質が異なることが多様な災害形態を生む大きな要因となっています。そうした災害への備えのため、地質技術者は、まず地域の地質状況を熟知したうえで、その地域に根ざした地盤災害情報を発信することが求められます。

地質技術者は日本各地で、それぞれの地域に根ざした地質調査業務に携わっています。さらに地質調査業関係者として地域ごとにまとまりを形成し、国の出先機関や自治体などの連携・情報交換に努めています。こうした地域に根ざした活動こそが、災害から一人でも多くの国民の生命・財産を守ることに直結する——。そのことを肝に銘じて、私たちは地域の安心安全を守る地盤災害情報を日々発信しています。

私たちは地盤の専門家として先端技術の習得と  
向上に努め、つねに精度の高い地盤情報を提供することで  
安心安全な社会づくりに貢献します。

近年の技術進化には目覚ましいものがあります。私たち地質技術者もまた、つねに最先端の技術を導入することで、地盤の正確な調査・分析に努めています。その一例が「高品質ボーリング」です。これは複雑な地質を実情に近い姿で採取し、地質の履歴や破碎の状況を正確に把握することで、設計や工事などの検討に活かすもの。この技術によって、これまでわからなかった断層の発生時期や“すべり”のメカニズムなどが解明できるようになってきました。

また近頃は工事途中での事故が多く報道されています。たとえば福岡の陥没事故、マンションの杭長不足による建物の傾き等々。多くの場合、正確な地質情報の欠如とともに、熟練した土木技術者の不足がその要因であると指摘されています。

地質調査業においても若手技術者の不足は深刻な問題です。これまで培ってきた技術・ノウハウを次代に継承する意味でも、先端技術の導入を加速する意味でも、多くの若者の結集を求めなければなりません。私たちは地質調査業界・専門職の存在価値をいままで以上に高めるよう努めるとともに、これからも地盤の専門家として持てる技術・知識をつねにアップデートし、先端技術を駆使することで、安全安心な社会づくりに貢献していきます。

REVIEW THE REPORT

最新技術レポート紹介

# 盛土構造物の点検における光ファイバーの有効利用

神戸大学大学院市民工学専攻教授 芥川真一

## 1. はじめに

降雨、地震、交通振動、植生などのさまざまな外的作用によって、盛土構造物が経年的に劣化することはよく知られています。これらの作用は、互いに関連しており、繰り返すサイクルとして盛土構造物に作用することとなります。

たとえば、排水溝に落ち葉が堆積すると、排水機能が低下し、それが原因で豪雨時に雨水があふれ、そのために周辺盛土の一部が流出し、U字型排水溝のブロック間に隙間ができるといった具合です。隙間ができると、次の降雨時にそこから雨水が漏れ出し、さらに盛土材料の流出を助長する、などの事象が起こります。

したがって、排水施設の点検・管理を合理化するためのモニタリングにおいては、排水施設（溝、マス、管、高透水性礫層、排水シートなど）を直接監視、点検するだけでなく、それらの機能低下を引き起こす周辺盛土構造物の変状（変形や傾斜などの土砂の動き、土砂の流出・移動、盛土構造物の一部であるコンクリート構造物の変状など）をも注意深く監視し、早期の段階で必要な処置が取れるよう管理体制を整備することが必要です。

ここではこのような場合に効率的に情報収集ができる光ファイバーの新しい使い方について紹介します。

## 2. 光ファイバーを利用したモニタリングの方法論

関連する点検箇所のうち、点検者がアクセスしやすい場所にあるものについては、直接目視確認ができます。しかしながら、点検作業を合理化したい場合や、点検箇所が盛土構造物内部にある場合には、その点検箇所にある情報を光ファイバーによって点検者に届けて間接的に目視確認することが可能となります。このとき、光ファイバーで届けることができる情報は、たとえば「落ち葉が堆積している」「土砂が流出している」などの簡易情報から「地盤が3mm動いている」などの定量的な情報までさまざまです。

なお、ここで用いる光ファイバーはプラスチック製で直径が1mmのものを想定しており、その断面に届く光の状態を肉眼で確認できることを前提としています。盛土の点検に関するさまざまな情報は肉眼で確認できるようなアレンジが可能ですが、ファイバー端面に届く光の状態変化量が非常に小さい場合には、それを光センサーで処理し、光情報（明るさ、色合いなど）を精密にデジタル処理することも可能です。

## 3. 盛土に生じる変状の種類

排水施設の点検と、それに関連する盛土構造物の変状にはさまざまな事項が含まれますが、それらを分類すると、点検の対象となる事象は主に以下の4種類になります。

### 1 絶対変位

盛土構造物の任意箇所が動いた場合、その方向、大きさを定義する絶対変位を把握することは重要ですが、その計測にはトータルステーションを用いた光波測距やGPSによる測量が必要です。この項目については、ここで提案する光ファイバーを利用したモニタリングを適用することはできません。

### 2 相対変位

盛土構造物内の任意2点間の距離の変化を相対変位として定義することができます。これは、数m離れた2つの杭間の伸縮、隣り合うコンクリートブロック間の目地の開き、コンクリートのひび割れ幅の変化などを表し、光ファイバーと相対変位を捉えるための治具を併用することでモニタリングが可能となります。

### 3 傾斜

盛土構造物内の任意2点（上下の位置関係にあるとする）からなる線分に生じる傾斜を定義することができます。これは、盛土構造物に付随する構造物（コンクリート構造、照明灯、交通表示標識、ガードレールなど）や、盛土そのものの任意箇所において定義できるものであり、光ファイバーと傾斜計測用の治具を用いればモニタリングが可能となります。

### 4 物質移動

土砂、微細土粒子、落ち葉、枯れ草、ゴミなどのさまざまな物質の移動は排水施設の健全性に大きく影響を及ぼします。排水溝やマスに貯まる土砂や落ち葉によってその排水性能が低下するため、特定の空間における任意物質の有無そのものがモニタリング対象となります。物質の存在確認においては、排水施設が機能を発現するための空間（溝、マス、管等の内部空間）では「水以外の物質がない」ことが正常であり、それ以外の物質がその空間を占有することが問題です。逆に、盛土構造物そのものを考える場合には「土砂材料がそこにあること」が正常であり、それが何らかの理由で流出し、「あるべき場所に土砂がない」ことが問題となります。このように、任意空間に特定物質が「ある」「ない」の判定は光ファイバーを利用することで可能です。なお、物質が存在する場合に、その量や色を判定したいときは必要な治具や光センサーを利用する方法を準備することもできます。

## 4. 光ファイバーを用いたモニタリング<sup>1)</sup>の基本方針と必要なツール

### 1 基本戦略

ここでは、プラスチック製の光ファイバー（直径1mm）を「光を

運ぶ道」として使うため、どのようにして点検対象箇所における光情報を入れるか、また、どのようにしてそれをファイバーの反対側で確認するかがポイントになります。いくつかの方法をもう少し詳しく見てみましょう。

### 2 物質の存在を確認する方法

図-1にファイバー端前の空間Sにおける物質の有無を確認する方法を示します。特定の物質がないとき、光が直接ファイバーに入射し、他端でそれを確認することができます。その後、物質がその空間Sを占拠する状態になった場合、その量や物質の光透過特性により、他端に届く光が減ったり、色が変わったりします。この変化を肉眼、もしくは光センサーで確認することができます。



図-1 物質の存在を確認する方法

モニタリングする空間Sを複数並べる治具(図-2)を使用すれば、土砂等の堆積の深さを計測することができます。図に示すように、このような縦型の治具を、たとえば排水マスの中に設置し、土砂が堆積するプロセスを考えると、下側の空間Sから順番に光が届かなくなります。その状況から、土砂の堆積の深さを確認するモニタリングができることになります。

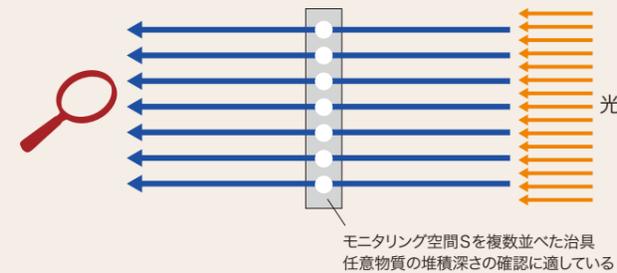


図-2 複数のポイントにおけるモニタリング

### 3 相対変位のモニタリング

相対変位のモニタリングはフィルター(図-3)を利用することで可能になります。任意2点(AおよびB)間の相対変位を考える場合、A側に固定されているファイバーの前にフィルターを置き、これをB側に固定します。AB間に相対変位が生じるとフィルターが動くため、そこを透過してからファイバーに入る光が変化し、それを他端で確認できます。フィルターには、黒い板に穴があいたもの、

グレートーンの変化を用いるもの、色の変化を用いるものなど目的に応じてさまざまなデザインのものをつくることができます。

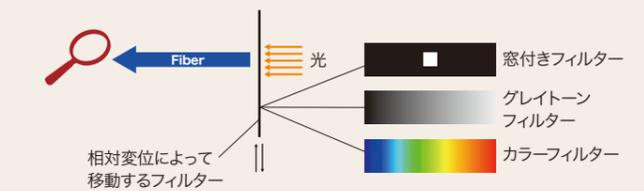


図-3 相対変位のモニタリングに使用する治具

### 4 傾斜のモニタリング

傾斜を捉えて可視化するには複数の方法があります。代表的なものを図-4に示します。左は下げ振り式の装置です。簡単な基礎にポールを立て、その先端に取り付けた下げ振りの下部にフィルターを設置します。フィルターは図-3のような線形(1次元的に)に光情報が変化する形式でもよく、あるいは同心円状のデザインにすることも可能です。その下にあるファイバーは動かない状態で、この部分が傾斜するとフィルターが相対的に動くため、ファイバーに入る光の色が変化する仕組みとなり、傾斜の変化を連続的にモニタリングできることになります。右は簡単なポール落下式の装置です。ガラスなどの基盤にポールをおいて、初期状態をつくり、一定以上の傾斜が生じるとポールが落下する仕組みで、閾値を一つだけ有する装置になっています。これらのイラストは装置の基本機能だけを示すものです。実際に使用する際には風などの環境要因に対する防護フレームを併用する必要があります。

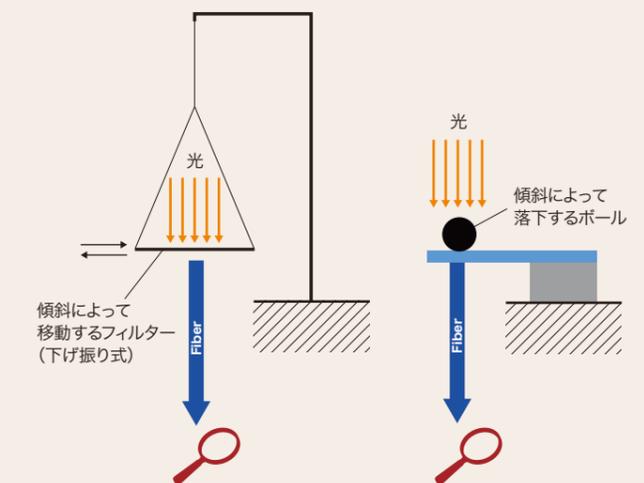


図-4 傾斜のモニタリングに使用する治具

# REVIEW THE REPORT

## 4 モニタリングボード

盛土構造物の複数の箇所に設置した光ファイバーを、専用のボードに集約することで点検作業を合理化できます。図-5に示すように、それぞれの光ファイバーに届いた光を一目で確認できるようにしておけば、目視確認作業を大幅に効率化できます。また、ボードに現場の縮小地図をおいて、光ファイバーをそれぞれの場所に対応して裏側から差し込んでおけば、位置関係がわかりやすくなります。さらに、このボードを適切な高さに置けば、点検車両から降りることなく目視確認が可能になります。ウェブカメラなどを設置できる場合は、このボードを常時、遠隔地から監視することもできます。

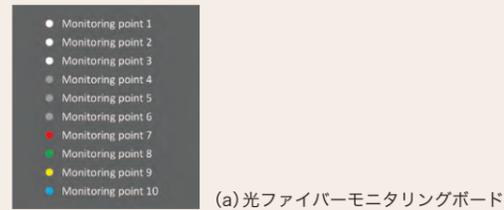


図-5 光ファイバーのモニタリングボードを利用した作業の効率化

## 5. 具体的な適用イメージ

盛土構造物の排水施設として代表的なものについて、これまでに紹介した光ファイバーを利用した方法の適用候補箇所、および方法の具体的な適用イメージを見てみましょう。

### 1 排水溝

図-6に示すように、排水溝にはコケが繁殖する、落ち葉が堆積する、土砂が堆積するなどの事象が起こることで排水機能の低下が起こります(図-6(a))。このような事象を効率的に監視するには光ファイバーを図-6(b)のように溝の内側面に設置して、その上に落ち葉や土砂が堆積しているかどうかを監視することができます。壁面に複数のポイントを設ければ堆積の深さの確認も可能です。

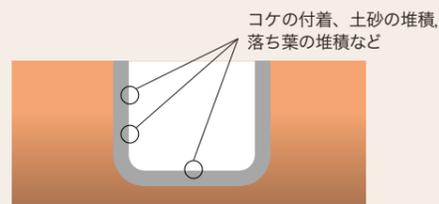


図-6 排水溝のモニタリング

### 2 排水マス

図-7(a)に示すように、排水マスも土砂、落ち葉、ゴミなどが堆積することによって排水機能が低下します。溝に比べて幅、高さともに大きいため、光ファイバーを用いたモニタリングを考える際には複数のモニタリングポイントを設けることが賢明です(図-7(b))。土砂等の堆積の深さを概略で知るためだけであれば、肉眼での視認で十分です。雨排水が濁水として大量に流下している最中に、濁度の変化などの記録をする必要がある場合には、ファイバーを光センサーにつないでデジタル方式でデータを記録できます。



(a) 排水マスに貯まる落ち葉や土砂



図-7 排水マスのモニタリング

### 3 排水管

図-8(a)に示すように、排水管内に土砂、ゴミ、植物などが堆積することでその排水機能が大幅に低減されます。タイプによって管の材料、長さ、連結方法などは異なりますが、監視が必要な箇所が管の奥部であることが普通であるため、専用の治具を製作する必要があります。

指定された管断面の複数箇所に光ファイバーでモニタリングポイントを設けることによって堆積物の有無およびその深さを点検できます。管の設置工事の際に、たとえばその連結箇所の外側に光ファイバーを設置しておけば、地震などの直後に管の連結部から水が漏れていないかどうか確認できます。



排水管の任意の位置において堆積物の有無を確認、複数のポイントを設ければ断面のうちの程度が計測しているかを確認できる

排水管の外側にモニタリングポイントを設置すると、水漏れを点検できる

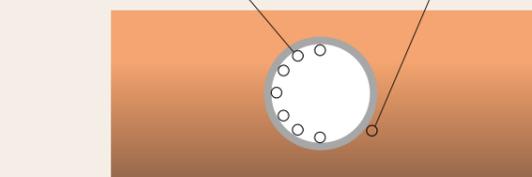


図-8 排水管のモニタリング

### 4 盛土構造物本体

盛土構造物本体においては排水施設の機能低下に起因する変状や、豪雨時の表面流などによる土砂流出、通行車両からの繰り返し荷による路盤直下の変状、さらには地下水面の位置、排水材の目詰まり状態などが点検項目となります(図-9)。これらのうち、物質移動に関するものは、これまでに説明した土砂堆積のモニタリングの要領でモニタリングポイントを設定できます。排水シートが目詰まりについても同様です。地下水位のモニタリングについては、既存の水圧センサーなどを使用することもできます。光ファイバーを用いた地下水面の位置特定については、現在、別プロジェクトにおいて試作品の製作を進めています。法面に生じる動き(主に相対変位)や傾斜は前述の治具を用いることによって監視が可能です。

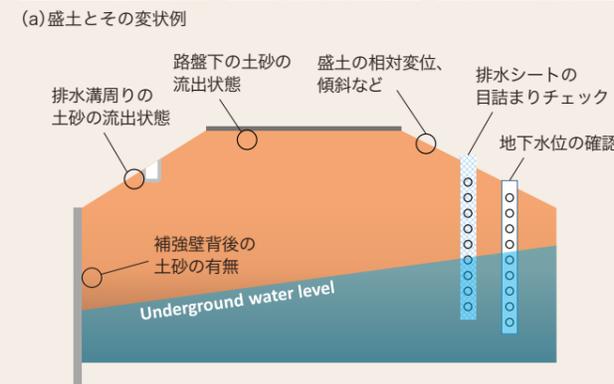


図-9 盛土本体構造のモニタリング

### 5 法面補強工

排水機能の低下に起因する土砂の流出などによってグラウンドアンカーなどの法面補強工周辺に影響が出ることがあります。それらは土砂流出による軸力の低下や受圧板の変状などです。特に、受圧板背後の土砂が流出すると軸力が低下し、それが法面の安全性低下につながる恐れがあるため、慎重なモニタリングが必要です(図-10)。

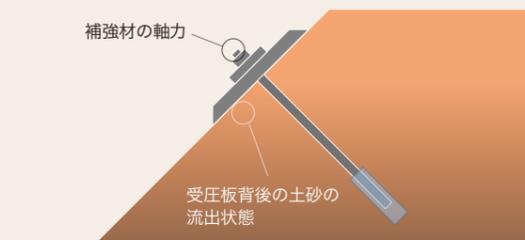


図-10 法面補強工周辺のモニタリング

## 6. まとめ

盛土構造物の健全性を評価する際に関係する項目はさまざまです。ここで紹介した光ファイバーを利用したモニタリングの観点から分類すると、点検項目のカテゴリーは「相対変位」「傾斜」「物質移動」の3種類となります。光ファイバーによって必要な情報を入手するため、カテゴリーごとに適切な方法論、必要な治具などについて紹介しました。排水機能そのものの点検においては、特に「物質移動」のモニタリングが重要であり、定期点検における的確な情報収集が必要です。

ここで説明した方法論の多くは、太陽光を利用する形式での運用が可能です。それは、光ファイバーと関連する治具からなる計測システムが電力に依存しない形式で現場に設置できることで可能となっています。夜間の点検作業が必要な場合には、点検者が持参する懐中電灯や、点検車両のヘッドライトを光源として用いることができるため、モニタリングシステムの初期設置や運用にかかる費用は低く抑えることができます。限定的に、光ファイバーが捉えた情報を光センサーによって詳細に分析することもできますが、基本的には、膨大な量の盛土構造物、およびその排水施設の定期的点検を効率化するための光ファイバーシステムは無電源型の装置として現地に設置できます。これは、計測システム装置の維持管理や雷対策の点から非常に大きなメリットになります。

また、本手法で集約される情報は光ファイバー用モニタリングボードで視認できるため、ここに集められた情報を様々なICT技術などを駆使して管理することも可能です。

最後に、本項では、光ファイバーの有効利用の観点から無電源型のシステムを重点的に記述しましたが、それ以外の低コストモニタリングシステム<sup>2)</sup>も存在します。盛土構造物ごとの問題を具体的に分析して、排水施設およびそれに関連する部位の点検を合理化することが望まれます。

#### 参考文献

- 1) 特許第 5607185 号:「自然および人工構造物変状検知装置」, 2014.9.5 登録
- 2) On-Site Visualization 研究会ホームページ, <https://osv.sakura.ne.jp/>, (2016.11.28 閲覧)

### 芥川真一

AKUTAGAWA SHINICHI  
神戸大学大学院工学研究科  
市民工学専攻 教授

1991年 8月 名古屋大学工学部附属  
土庄研究施設助手

1992年 10月 神戸大学工学部助手

1997年 10月 神戸大学工学部助教授

2009年 2月 神戸大学大学院工学研究科教授

2012年 9月 スイス連邦工科大学ローザンヌ校  
客員教授(1ヶ月間)

地質調査についてもっと知ろう！

# 大地を見守る 土と水のモニタリング

## 1. はじめに

遠い昔、人類は、自然にできた地形(ほら穴など)を利用して生活していました。やがて技術の発達とともに家や道路や町が作られ、生活は便利に快適になっていきます。この日本でも、大きな戦争や災害を乗り越えながら、道路、港、空港、鉄道、電信電話、ダムやトンネル、上下水道、公園、学校、病院……などなど、さまざまな施設やシステムが整えられてきました。

これら、産業や生活の基盤となる施設(社会資本)の多くは大地の上につくられます。たとえば、高速道路だと、山を切ったり、盛土をしてつくっていきます。けれども、土や岩は

人間が手を加えると滑ったり、沈下したりすることがあります。そのため、こうした施設を設計したり、実際に工事をするときは、地面の動きをモニタリング(観察・計測)しながら作業を安全に進めていくだけでなく、施設そのものも安全で環境に害のないようにつくることが求められます。このような工事の方法を「情報化施工」と呼んでいます。工事によって環境を汚したり壊したりすることのないよう、そして、より安全で環境にやさしい施設をつくっていくために、モニタリングは非常に重要な役割を果たしているのです。

## 2. モニタリングの重要性

モニタリングは工事を安全に進めていくだけのものとはかぎりません。たとえば、地すべりのある危険な場所や崩れる可能性の高い山などで道路をつくる場合、それをつくった後も安全に維持管理していくために、モニタリングを続けていくことは珍しくありません。

また今後は、道路や橋、ダムなど社会を支える公共施設(社会インフラ)の老朽化が進むことが心配されています。その一方で、必要な予算が足りなかったり、ベテラン技術者が減少していくという状況もあり、そのなかで、こうした社会インフラを適切に維持管理して、長寿命化していくことは差し迫った課題となっています。そこで施設の維持管理・更新を効率よく行い、それにかかる費用を抑えていく

ために役立つモニタリング技術への期待が高まっています。点検や診断を補助し、補修・補強の効果を確認できるモニタリングシステムの開発、導入が待たれているのです。

私たち人間は健康診断や人間ドックで定期的に体を「見守る」ことで病気を予防し、健康を保っています。同じように大地を見守ることは、私たちの安心安全な暮らしの維持に欠かせません。次ページからは「見守る」をキーワードに、さまざまなモニタリング方法について解説しています。斜面、軟弱地盤、河川堤防、トンネル、環境などテーマごとに発揮される、私たち地質調査業者の「見守りの技」(モニタリング技術)に少しでも興味を感じていただければ幸いです。



もっと知りたい!  
地質調査のこと

ち しつちよう さ  
地質調査

# どうやって見守るの？

## 1 もっと知りたい! 地質調査のこと 斜面を見守る!

いち早く危険に気づくために

### 1. なぜ見守るの？

#### 1.1 山や斜面が動く!?

山や斜面が崩れて、大きな被害が発生!というニュースを目にすることがあります。斜面が動く理由の多くは、大雨や地震によるものですが、ある日突然、崩れることもあります。

斜面の動きは、そのスピードによって「がけ崩れ」と「地すべり」に分けられます。「がけ崩れ」は急な斜面が速いスピードで突然崩れるもの。「地すべり」は比較的広い範囲の地面が動いたり止まったりしながら、ゆっくりと動くものをいいます。



がけ崩れ  
急な斜面が一気に崩れる



地すべり  
斜面が動いたり  
止まったりする

#### 1.2 斜面を測る意味は？

斜面が大きく動くと、家が壊れたり道路が通れなくなったりします。けれども、そうなる前に、斜面は目に見えないくらい少しずつ動いていることがよくあるのです。そこで「がけ崩れ」や「地すべり」の危険を事前に知るために、斜面の表面や地下の動きを測ります。斜面の動きをいち早く知ること、その動きを止めたり、安全な場所に避難することができるのです。

また、斜面が大きく動く前には、小石が落ちてきたり、湧水がいつもと違う場所から出たり、異様なにおいや音がしたりすることがあります。このような「前触れ」は大変貴重な情報です。家の裏に斜面があるような場合は、小石が落ちてきていないか、湧水が出る場所に変化はないかなど、日ごろの観察と注意が大切です。

### 2. どうやって見守るの？

#### 2.1 斜面の動きを測る機械

斜面の動きを測る機械は、表面の動きを測るものと地下の動きを測るものに分けられます。

表面の動きを測る機械は、斜面の伸び縮みを測る「伸縮計」と地面の傾きを測る「地盤傾斜計」が主です。最近ではカーナビゲーションやスマートフォンでもおなじみの衛星をつかったGPS(全球測位システム)を用いて、表面の動きを測ることもあります。

地下の動きを測る機械は、「孔内傾斜計」と「パ

地質調査に従事する人々がどんなしら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かたについて解説します。

「<sup>しきみずみけい</sup>イプ式歪計」が主です。また、斜面が崩れる大きな原因になる地下水の動きを「<sup>じきすいけい</sup>自記水位計」で測定することもあります。

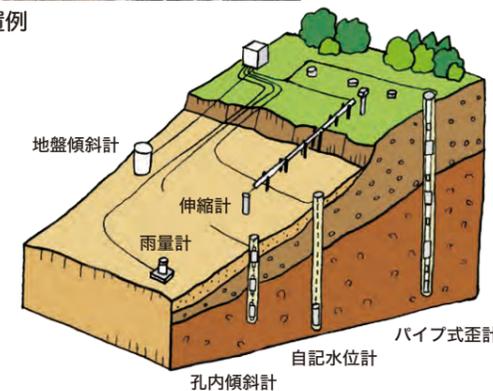
最近では局地的な大雨、いわゆる集中豪雨やゲリラ豪雨が多発していることから、観測をする現場が気象観測所から離れている場合は、その現場に雨量計を設置することもあります。

#### 2.2 測る場所が非常に大事

斜面は場所によって動きの量や方向などが異なります。斜面の動きを正しく測るためには、十分に現地を確認して、斜面の動きが最も正確に測れる場所を探す必要があります。測る場所が間違っていると、間違ったデータで間違った判断をすることになってしまうからです。



伸縮計 設置例



#### コラム1

古くからある地名は、その土地の特徴(地形や過去の自然現象)から名づけられている場合が多くあります。したがって地名を調べることで、地すべりの危険のある場所を知ることができます。地すべりはその動きから、昔はツエ(潰れ)やヌケ(抜け)、クエ(崩れ)などと呼ばれ、

### 3. どう役たてるの？

#### 3.1 測った結果はどうなる

測った結果から、斜面が動いている範囲やそのスピードを検討します。さらに、雨の量や地下水の動きとの関係にも注目して「斜面の危険度」を判断します。

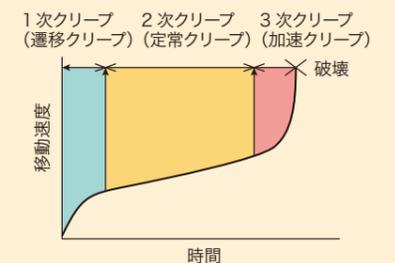
#### 3.2 危険をすぐに教える

最近の斜面の動きを測る機械には、自動で連続的に観測できるものも多く、測った結果をインターネットなどでいつでも確かめられるものもあります。また、あらかじめ決めた以上の動きが発生した場合には、携帯電話やスマホなどに自動的にメールで知らせるなど、いち早く危険を通知する仕組みが普及しています。

#### コラム2

斜面の危険性の判断は斜面の動くスピードにより変わります。そのスピードの違いで1次クリープ、2次クリープ、3次クリープに分けることにより崩れる時間を予測するなどして危険性を判断します。

1次クリープは動いたり止まったりする段階です。2次クリープになると一定のスピードで動きだします。3次クリープになるとスピードが加速していき、崩壊の危険性が高くなります。



#### コラム2

地すべり地にはそれにちなんだ名前がつけられてきました。このように古くからある地名は、地すべりなどの斜面災害に関する危険を教えてくれる、貴重な情報源なのです。(地すべり災害を予防・軽減するための活動の手引き P32)

# 2 もっと知りたい! 地質調査のこと

## 軟弱地盤の盛土を見守る!

### 安全な盛土をつくるために

#### もりど盛土とは

盛土は、土を締め固めながら一定の形に積み上げてつくります。土が安価で簡単に手に入ること、そして強さ・形も自在につくれることから、盛土は、道路、堤防、宅地などの工事で大活躍しています。テレビなどではときどき「もりつち」と呼ばれたりしますが、土木・建設の世界では、送り仮名なしの表記で「もりど」と読みます。

#### 1. なぜ見守るの?

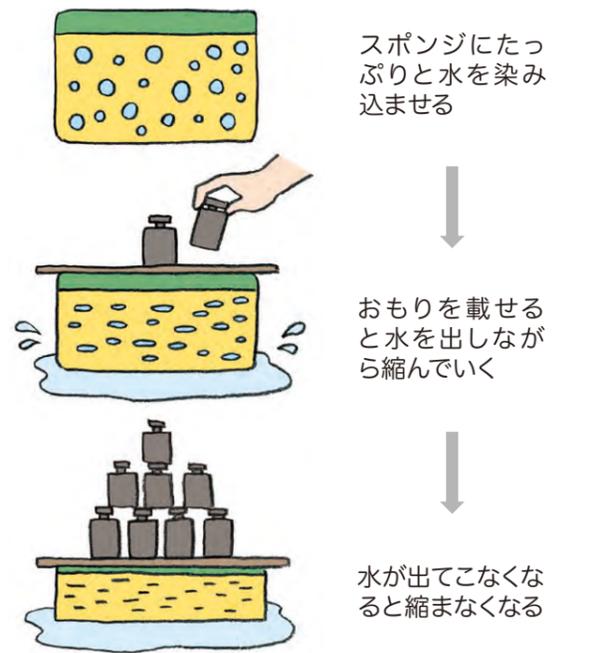
盛土を強い地盤の上につくるときには問題がないのですが、軟らかくて弱い地盤(軟弱地盤)の上につくるときは「圧密沈下」や「円弧すべり」などの問題が出てくる場合があります。

「圧密沈下」とは、盛土の重みで地盤中の水が徐々に絞り出されて、地盤が沈んでいくことをいいます。粘性土のように軟らかくて弱い土でできた地盤は長い時間をかけてゆっくり沈んでいくため、盛土をしても時間がたつと計画した高さより低くなってしまいます。

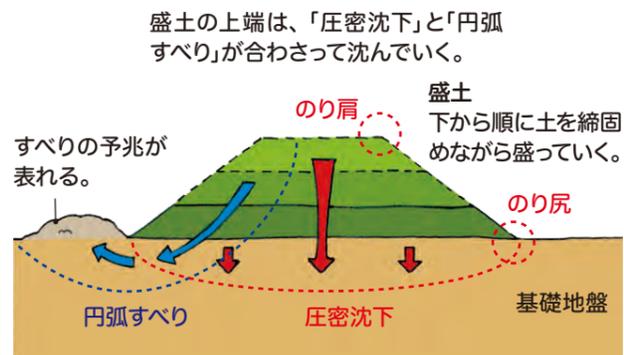
「円弧すべり」は、盛土と基礎地盤が右下の図のように円弧状にすべり、盛土が破壊される現象をいいます。すべりが起こると、盛土だけでなく、周辺の地盤も盛り上がり「ぐちゃぐちゃ」になってしまいます。

このようなことが起きないように、盛土をする前に地盤の調査をしているいろいろな計算をします。しかし、地盤が計算どおりの動きをしないこともあります。

実際の地盤の動きを盛土の開始時期から調べておくことで今後の動きを予測できます。これを「情報化施工」といい、軟弱な地盤に盛土をするときにはよく用いられます。



水を染み込ませたスポンジの上におもりをのせると水がにじみ出てきます。粘性土地盤でも重いものをのせると同じことが起こります。粘性土の場合は、長い時間をかけてゆっくりと水分が出ていきます(沈下の時間は、粘性土の厚さや性質によって大きく変わりますが、何十年も沈下が続くことがあります)。

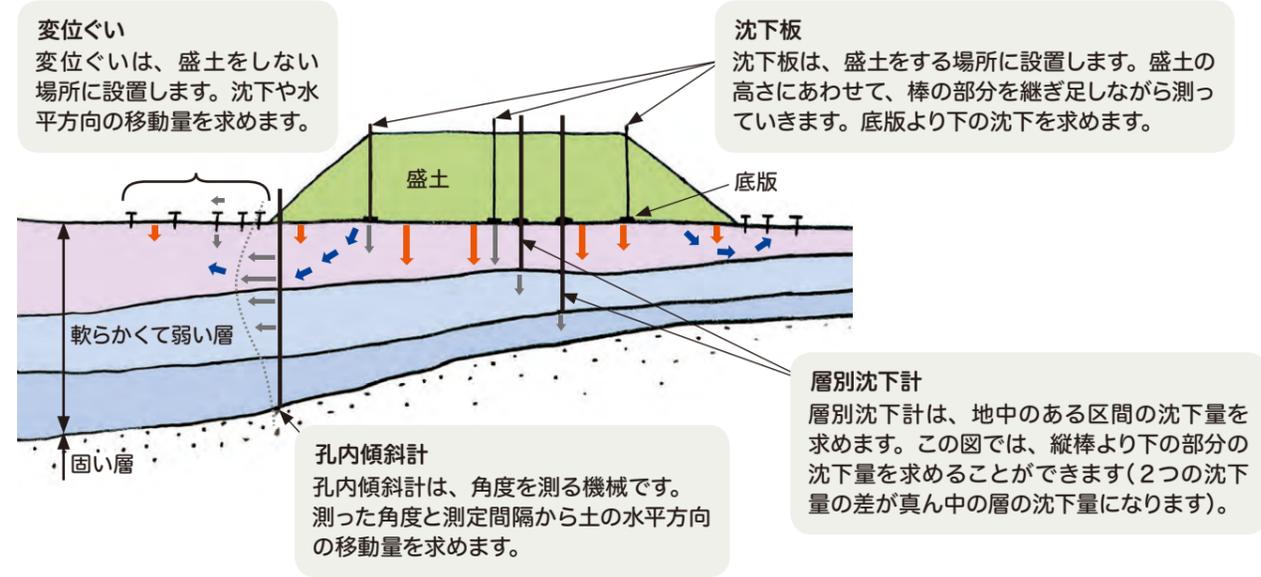


圧密沈下が発生すると、土中の水が抜けるので地盤が少し強くなります。円弧すべりが発生すると、土が乱されてさらに弱くなります。

#### 2. どうやって見守るの?

盛土をする場所やその周辺にいろいろな計測器を設置して、高さの変化や横方向の動きを調べます。下図にある沈下板や変位ぐいは、材料が安価で設置も簡単なためよく用いられます。他にも

層別沈下計や孔内傾斜計を使って地中の動きを詳細に調べることがあります(下の図の赤矢印は圧密沈下、青矢印は円弧すべり、黒矢印は計測器の動きを示します)。



#### 3. どう役たてるの?

調べた結果を整理して、沈下の進み具合を確認したり、今後発生する沈下量を予測したりします。また、盛土と地盤が安定しているのかも判断

します。このままでは「問題あり」と判断した場合は、対策のための工事(対策工)を検討することがあります。

#### コラム1 沈下管理

沈下管理は、情報化施工の主要な項目で、文字どおり盛土の沈下を管理します。沈下の発生状況は、下図のように縦軸に沈下量、横軸に時間をもって整理します。この動きが当初の解析値と比べ問題ないか確認していきます。

今後発生する沈下量を求めるときには、下図のように実測値に合うような曲線を求めて予測します。

今後発生する沈下量が大きいと予測される場合は、対策工を検討することがあります。

盛土高

時間

沈下量

実測値

実測値を基に予測した線

時間とともに、沈下量は大きくなっていきますが、沈下の速度を小さくなっていきます。

#### コラム2 安定管理

安定管理は、沈下管理と同様に情報化施工の主要な項目で、安定管理図(沈下量、側方変位量(横方向の動き)などを整理)を用いて地盤の安定性を評価していきます。

具体的には、下図のように沈下量と側方変位量の関係をプロットし、このまま盛土すると危険!と判断したときは、盛土を中止してそのまま放置したり、対策工を検討したりします。安定管理の図はこれ以外にも色々あります。

この線に近づくと「危険!」と判断

S: 沈下量

δ: 側方変位量

I → II: 危険側への動き

I → III: 安定側への動き

# 3 もっと知りたい! 地質調査のこと

## 河川堤防を見守る! 洪水を防ぐために

### 1. なぜ見守るの?

日本の河川堤防は7万km以上もある長い線状の構造物です。河川堤防とは文字通り川に沿って設けられた堤防で、その中の1箇所でも決壊(破堤といいます)すると、大きな被害が生じます。洪水で堤防が壊れると、川の周辺の低地に水があふれ、その結果、家や車が水に浸かったり、流されたり、ときには人命が失われることもあります。このため堤防は、川の水位上昇や流量の増加、さらに地震に耐えられるくらい丈夫でなければなりません。

河川堤防は、大雨や流水の作用により、つねにその状態が変化しています。川の周辺に暮らす人々の生命・財産を守るため、河川堤防には継続的な監視が欠かせません。



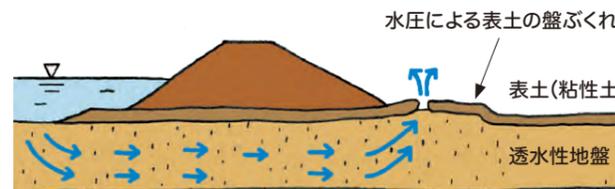
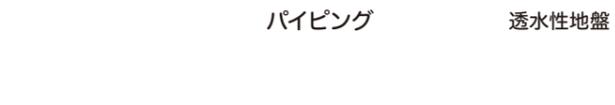
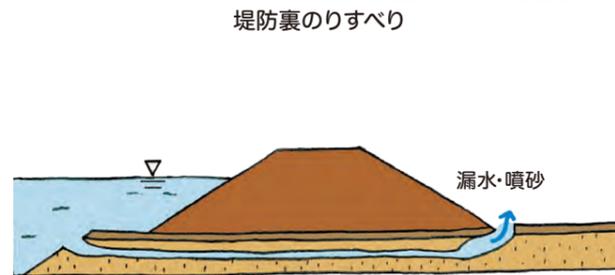
平成 27 年 9 月関東・東北豪雨 鬼怒川堤防決壊箇所  
出典：国土交通省関東地方整備局  
平成 27 年 9 月関東・東北豪雨関連情報サイト

### 2. どうやって見守るの?

#### 2.1 堤防周辺の変状

まずは堤防周辺に変化がないか目で見て確認します。水防団や河川管理者は日常的に川をパトロールし、堤防が崩れたり、へこんだりしていないか、水がしみ出したり湿っている所がないかなど目視で確認しています。堤防の草刈りが年2回程度行われるのも、目視による安全確認が必要だからというのが主な理由です。

また、河川堤防沿いに監視カメラを設置して、川の流れや堤防(道路)に異常がないかなど常時監視しています。洪水時の水位上昇や堤防の状況などは管理事務所で確認しているほか、ホームページなどで一般公開されています。



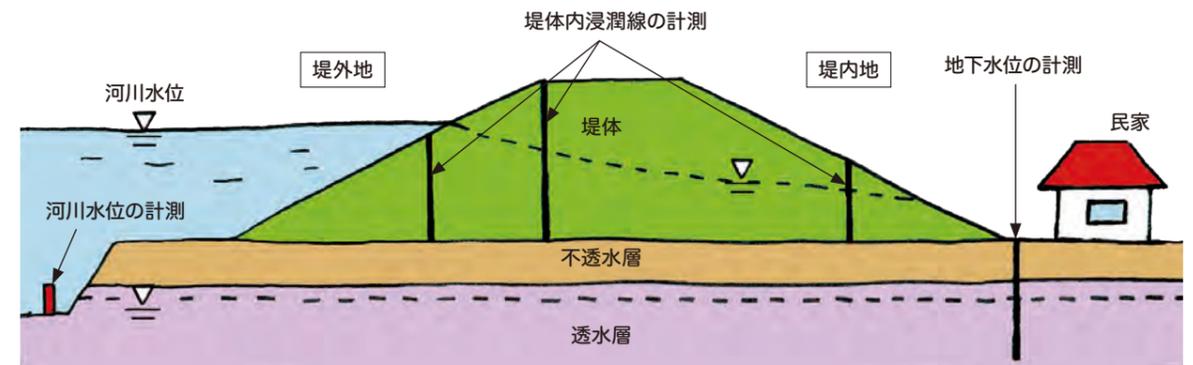
揚圧力による表土の盤ぶくれ

#### 2.2 雨量と河川水位の観測

河川沿いに雨量計、水位計、流速計などを設置して、1年間を通して堤防周辺や河川の上流における毎日の雨量と河川の水位・流速(流量)や河川水の水質(にごり、温度、pH等)を常時観測しています。特に川の上流の雨量や水位は、下流の氾濫危険性を察知する上でとても重要です。

#### 2.3 堤防や地盤内の水位観測

堤防上や民家、農地などの側には地下水観測孔をつくり、地下水位計を設置。地下水位の高さを常時観測することで、堤防が安全な状態かどうか監視します。



堤防モニタリングのイメージ

#### コラム1

##### 噴砂痕(ガマ)

洪水の後の河川沿いの堤内地(堤防の内側)では、写真のようなクレーター状の「噴砂痕」が見られる場合があります。「ガマが噴く」といわれる現象で、河川沿いでは多く見られます。堤防を安全に保つには、こうした現象を見逃さず、調査・検証を行うことが重要です。

戦後は、水の浸入を防ぐための「止水矢板」を打ち込む工事や、宅地造成などで盛土などがされることが増えたため、こうした現象が発生する場所は減りつつあります。



平成 24 年九州北部豪雨 矢部川左岸の田圃に発生したガマ  
出典：独立行政法人土木研究所 平成 25 年 6 月  
河川堤防の浸透に対する調査・設計のポイント

#### コラム2

##### 小動物孔

河川堤防は土でつくられているため、モグラやアナグマなどの小動物が巣穴を掘ることがよくあります。なかでもアナグマが巣穴を掘るスピードは速く、1日に数メートル掘ることもあります。

堤防に巣穴が掘られていると、川の水が堤防内に流れ込んだり、浸食や「洗掘」せんくつ(流水によって堤防が削り崩されること)が発生する恐れがあります。こうした「巣穴被害」を未然に防ぐためにも、日常的な河川パトロールは欠かせません。



# 4 もっと知りたい! 地質調査のこと

## トンネルを見守る!

### 地中を安全に利用するために

#### 1. なぜ見守るの?

トンネルは地中につくられる「構造物」です。目的地までの間を最短で移動できる便利なトンネルですが、つくるときはもちろん、その後も安全性を確認するモニタリングが必要です。

#### 2. どうやって見守るの?

土の中にあるトンネルには、図-1(左)のように、上に載った土や岩が内側に向かっていっせいに押し出そうとする力が働いています。そしてこれらが互いに押し合うことでバランスが保たれているのです。ただし、土や岩が軟らかく、自分たちで押し合う力に負けてしまうと図-1(右)のようにトンネルは崩れてしまいます。



図-1 トンネルのまわりの様子

そこでトンネルをつくるときには、その内部や上の地面の変化をモニタリングしながら工事をします。これには簡易な方法「計測工 A」と詳細な方法「計測工 B」があります。通常は、計測工 Aのみですが、近くに建物や堤防など重要な構造物がある場合や変形量が大きいと判断した場合は、計測工 B も実施します。

計測工の種類	
計測工 A	計測工 B
日常の施工管理のため必ず実施すべき計測項目	計測工 A に追加し選定する計測項目
① 坑内観察調査	⑤ 地表沈下測定 B
② 内空変位	⑥ 地中沈下測定
③ 天端沈下	⑦ 地中変位測定
④ 地表面沈下測定 A	⑧ ロックボトル軸力測定
	⑨ 鋼アーチ支保工応力測定
	⑩ 吹付コンクリート応力測定
	⑪ 地山試料試験

図-2 計測工 A と計測工 B

トンネルは完成してからも、定期的に点検が必要です。トンネルの壁面コンクリートに亀裂やはがれ落ちがないかどうか直接目で見て調べるほか、ハンマーなどでたたいたりして異常の有無を確認します。異常があった場合は、その原因を推定して対策のための工事をします。

ただ、人が壁面コンクリートなどを直接見る点検方法は、道路の通行規制が必要なので、利用者に不便をかけます(図-3(a))。そこで開発されたのが、自動車に取り付けたビデオカメラやレーザ計測装置によって壁面コンクリートの亀裂の長さや幅などを記録する方法です(図-3(b))。通行を規制することなく、あるいは規制したとしてもこれまでより短時間で点検できるという利点があります。

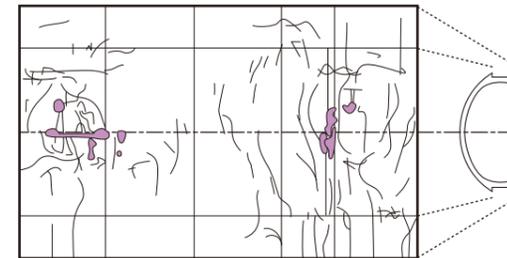


図-3(a) 従来の点検方法

レーザ光線、ハイビジョンカメラ等を搭載した計測車による撮影



画像データ処理



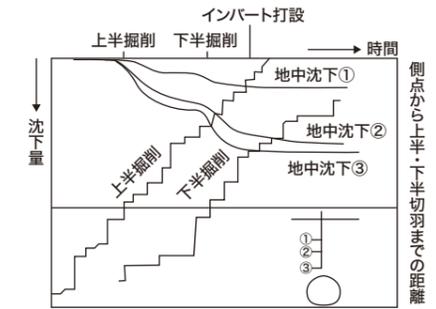
トンネル覆工表面のクラックの記録

図-3(b) 新しい点検方法

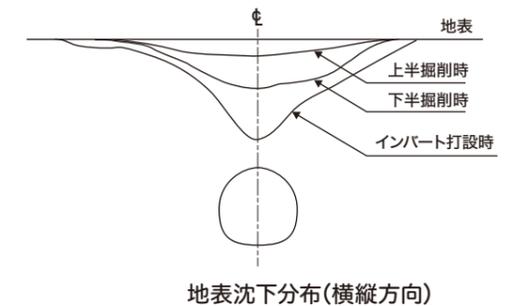
#### 3. どう役たてるの?

トンネルをつくるとき大きな問題は、地表面の沈下です。図-4に示すように、トンネル内には、縦方向にも横方向にも変形が発生します。この変形が大きいと周辺にある建物などは傾いてしまい

ます。そのような被害を防止するために、トンネル工事の前から計測をはじめ、工事の進み具合と変形の様子をモニタリングして、変形量が限度(管理基準値)を超えそうな場合は、予防対策を行います。このようにつくる前もつくった後も、モニタリングが欠かせない構造物、それがトンネルなのです。



地中沈下量経時変化



地表沈下分布(横縦方向)

図-4 地中および地表面沈下分布

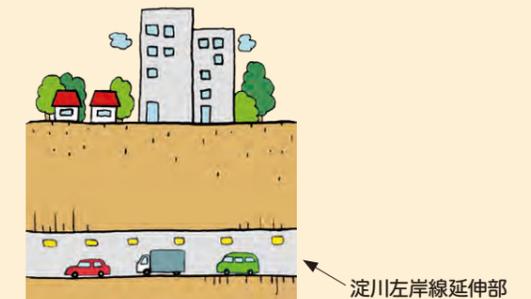
#### コラム1

##### 大深度トンネル

大深度地下、すなわち地下40m以上の深いところにトンネルをつくる場合は地権者への事前の補償なしに事業者が利用できる、ということが法律で定められています。

この法律の適用例はまだわずかですが、リニア新幹線では適用される見通しです。

大深度トンネルでは、上にビルや家屋などがあることが多くなり、その工事や維持管理には、よりいっそうの注意が必要です。



# 5

もっと知りたい! 地質調査のこと

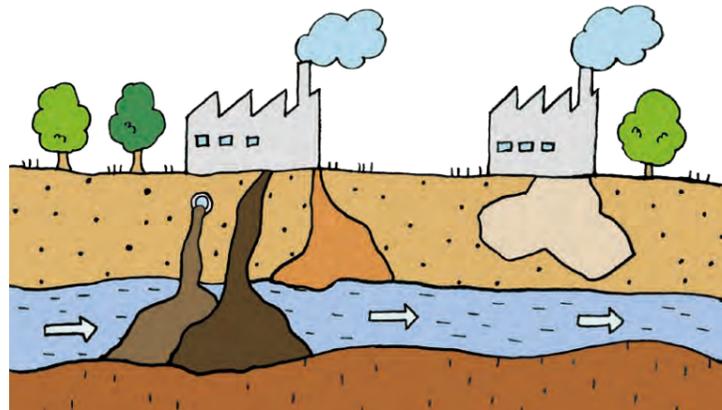
## 土と水を見守る!

土と水の汚れを広げないために

### 1. なぜ見守るの?

私たちが健康で安全に生活するためには、身のまわりの土や水が安全なものでなければいけません。いつも飲んでいる水道水や井戸水ももともとは川の水や地下水を利用しているので、もし土や水が汚れてしまっていると、私たちの健康にも悪い影響が出てしまいます。

たとえば、薬品や油などに含まれる有害物質が漏れて土や地下水を汚してしまうことがあります。このような問題を未然に防いだり、問題が発生した後に原因を調べたり、原因を取り除いた後で安全な状態になっているかどうか確認するために「モニタリング」(=監視)を行います。



土壌・地下水汚染のイメージ

#### コラム1

#### 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?

土壌汚染対策法には、土壌溶出量基準と土壌含有量基準の2つの基準が定められています。前者は汚染土壌の有害物質が溶け出した地下水を飲用することによる健康リスク、後者は有害物質が含まれる汚染土壌を直接摂取することによる健康リスクについての基準

### 2. どうやって見守るの?

#### 2.1 土の汚れ具合を調べる

現場で土を採取し、試験室で有害物質の量を測ります。揮発しやすい物質を調べる際には、地面の中の空気(土壌ガス)を採取して有害物質が含まれているか分析します。この場合は機械を使ってその場で測定します。

です。

前者では、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、後者では70年間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が基準値として定められています。

#### 2.2 水の汚れ具合をはかる

地下水や河川水の汚れ具合をはかります。地下水は、井戸やボーリングによって地面に掘った穴(ボーリング孔)などから水を汲み上げて採取します。地下水を採取する前には、井戸やボーリング孔の水をたくさん汲み上げて、にごりなどが無いように準備します。次に試験室で機械を使って有害物質の量を測定します。pH(酸性・アルカリ性の程度)や電気伝導度、温度、塩分、イオン濃度などは、現場で簡易的に測定することもできます。井戸や河川に機械を設置して定期的(たとえば1時間ごと)に測定することもあります。



簡易水質メーターによるpH測定状況

#### コラム2

#### 自然由来の土壌汚染って?

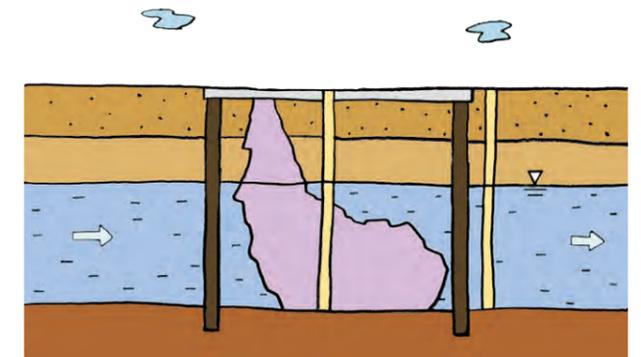
工場などがまったくなかった土地でも、分析してみると基準値を超える有害物質(重金属類)が見つかることがあります。これは、もともとの地層に含まれる重金属類によるもの。特定の地層に加え、沖積層、洪積層でもしばしば認められます。また、こうした自然由来の土壌汚染は地域的・地質的に偏りがある傾向がみられます。土壌汚染対策法では、平成22年4月の改正から自然由来の土壌汚染も規制の対象になりました。

### 3. どう役たてるの?

#### 3.1 土の汚れ具合を評価する

土の汚れ具合は、①土からどのくらい汚れが水に溶けやすいか、②土にどのくらい汚れが含まれているか、の2種類の分析を行って評価します。①水に溶けやすい場合は地下水(井戸水など)が汚れることで、②土に汚れが含まれる場合は風で土が舞い上がって口に入ることで人の健康に悪い影響を与えます。

①の汚れが基準値を超える場合には、周辺で井戸などが無いかわりに調べ、飲用の井戸がある場合には、汚れがこれ以上広がらないように工事などを行う必要があります。



土や水の汚れが広がらないようにするための工事の例

#### 3.2 水の汚れ具合を評価する

水の汚れ具合が基準値を超える場合には、井戸水を飲むことを止め、汚れが広がらないように工事を行う必要があります。水は地面の中で流れている(年に数10cm~数10m程度)ので、そのままにすると土も水も汚れが広がってしまい、健康被害も工事にかかる費用もどんどん増える恐れがあります。

# CHALLENGING PEOPLE

地質調査人

## 地質調査技士 合格

### 地質調査技士を受験して

**高村 憲明** (たかむら のりあき)

株式会社 関西地質調査事務所 取締役副社長



#### ◇はじめに

この度、平成 28 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。

地質調査技士は、公共工事の品質確保を目的に、国や地方公共団体等が発注する業務において登録技術者資格保有者の配置を入札参加資格として求めるなど、ますます活用が拡大していく資格です。

当社としても若手社員の成長と自信につながる資格として教育プログラムに組み入れ、受験資格を満たしている社員は全員取得させるという方針を立てています。その中で「私は例外です」と言うわけにもいかず、今回受験する運びとなりました。

#### ◇受験するにあたって

4、5 年前まで、私は建築業界で住宅の設計をしていました。そこで資格といえば建築士くらいで、資格の勉強についても、もう 10 年以上まったくしていない状態でした。また今回、当社の現場若手社員が 2 名受験することとなり、「地質調査技士は一回で合格して当たり前」という空気の中で、かなりのプレッシャーを感じていました。

地質調査技士は近年、ボーリング技術者から地質調査および関連分野の技術者まで、かなり幅広い受験者を集める資格となってきています。事前の情報では、建設コンサルタント関係者の受験がかなり増えているので、事前講習会の予約は早めにおかないと受講できないということでした。当然早めに申し込みをしたつもりだったのですが、それでも受付完了」と「講習会が定員に達しました」の通知が同日に届きました。いま思えば、ここが合否の分かれ目だったのかもしれない。

#### ◇受験対策

結局、私が勉強を始めたのは事前講習会とほぼ同時期からでした。講習会以前は過去問を少し解いたりはしてみたものの、わからない問題につまずいて思うように勉強が進みませんでした。そこで講習会だけは真面目に受講しようと思い、当日は居眠りせず講義に集中しました。

事前講習会を受講したことで、それまで点と点だった知識が線で結ばれたように感じられ、俄然やる気が出てきました。そのおかげで疑問もどんどん増え、周囲の社員にしつこく質問して迷惑をかけたりしたものです。

合格して確実に言えるのは、事前講習会が合格への一番の近道だということです。数年前から試験のコースが統合され、出題範囲が広がったため、過去問を見ると専門外の問題が数多く出題されていることがわかります。これに対応する知識をつけるにはこの事前講習会の講義が非

常に有効でした。

事前講習会以外では以下の受験対策を行いました。

- ・事前講習会前に、全地連のホームページに掲載されている過去問をいくつか解いておき、問題の雰囲気慣れておく。
- ・事前講習会受講後は、ひと通り過去問を解く。移動時間にもスマホで問題を解く。
- ・事前講習会のテキストを中心に勉強し、『ボーリングポケットブック』は補助的に活用する。
- ・倫理問題に関しては試験数日前に完全に暗記し、満点をとること。ここでの減点は絶対にならないようにしておく。

最後に大きな山となるのが記述式の問題です。私以外にも、ここが試験中で最も難しい問題だと感じている方は多いのではないのでしょうか。得意な分野の問題が出題されれば良いですが、出題されなかった場合でも選択式なのであきらめる必要はありません。選択した問題にも、勉強した知識の中から書ける内容が必ずあるはず。満点は取れなくても、とにかく空白のまま提出しないこと。何点か取れば、それでよしと考えましょう。

#### ◇おわりに

日頃社員に対して資格取得の重要性をうるさく言っている立場上、絶対に落ちるわけにはいかないと背水の陣で臨みました。何とか無事に合格でき、心から安心しています。これからは「地質調査技士は一回で取得して当たり前」と偉そうに言う側にまわれそうです。

## 地質調査技士 合格

### 次世代の地質調査を担うオペレーターになるために

**植田 翔太** (うえた しょうた)

株式会社 関西地質調査事務所 調査部  
平成 20 年 4 月入社



平成 28 年度「地質調査技士（現場調査部門）」を受験し、合格できました。資格に恥じないよう、今後も日々努力していきたいと思えます。

昨年（平成 27 年度）は不合格でした。面接時の質問は現場での作業の失敗談や事故回復等についてだったので、ほぼ完璧に対処できたと思えます。そうすると合計点数に達しなかったのは、やはり四択問題の正解率が低かったことが原因だと考えました。その反省から、今回は合格するために何をすべきか考え、不得意部門については機会あることに先輩や上司に質問して知識を蓄えたうえで試験に臨みました。ここではその経験を書かせていただきます。今後受験される方に少しでもお役に立てれば幸いです。

#### ◇過去問をくり返し解く

合格した人の体験談や事前講習会の講義内容から、過去問を解くことが重要だとわかりました。過去問を解くうちに、自分の得意分野・不得意分野も把握できます。わからない問題や疑問があれば上司に聞き、アドバイスを求めました。そのアドバイスに沿って、納得できるまで調べてノートに要点をまとめることで、自分の知識として身につけるよう心がけました。

#### ◇休憩時間など空き時間を使って参考書を読む（1 日最低 1 時間）

参考書として『ボーリングポケットブック』や『地盤調査の実務』などを用いました。これらには過去問に出題されている調査について細かく書かれています。くり返し読むことで、調査の目的・方法・内容を頭に叩き込むことができます。試験対策になっただけではなく、これをやったことで現場での実務においても、より調査目的に応じた動きができるようになりました。

#### ◇事前講習会に参加する

講習会の資料は非常に充実していました。出題項目ごとに基本内容や過去問の解説、出題傾向のデータなどがまとめられていて、自宅での自己学習につながりました。また、現場調査部門では口頭試験がありますが、これについての講義では、試験を受けるうえでの注意点や心構え、過去の面接での質問例などを教わります。その結果、本番では落ち着いて口頭試験に臨むことができました。口頭試験の配点も大きいので、合格を目指すうえでは非常に重要なポイントだったと思います。

地質調査技士の試験に合格でき、名刺に「地質調査技士（現場調査部門）」の名称が入りました。日々現場作業に従事する私にとって自信にもつながりました。また、試験勉強で得た知識は現場作業にも役立ち、対応できる業務も増えました。有資格者となったことで、発注者からの信頼度も増したように感じています。

地震や豪雨など自然災害が頻発する中で、重要性が増している地質調査業界ですが、一方でオペレーターの高齢化が進んでいると聞きます。私もさらに経験を積み、地質調査技士合格に満足することなく技術を向上させ、知識の幅を広げていきたいと思います。若い人の手本となり業界を引っ張る存在になれるよう努力していきたいと思えます。駄文ではありますが、以上で私の報告を終わります。

## 応用地形判読士 合格

### 応用地形判読士に合格して

**妹尾 正晴** (せお まさはる)

株式会社 関西地質調査事務所 技術部 部長 (防災地質担当)  
技術士 (応用理学 (地質)) 平成 17 年 3 月入社



平成 26 年度「第 3 回応用地形判読士資格検定試験」の二次試験に合格しました。二次試験の受験は今回で二度目です。

資格検定制度が創設された平成 24 年度第 1 回試験を受験しましたが、結果は「応用地形マスターⅡ級」だったので、二次試験の受験資格を得られませんでした。一次試験の午後の問題に「中禅寺湖」という特定の地域が出題されたことに何とも言えない不思議さを感じ、選ばざるを得ないもう一問について、所定の文字数 (800 字以内) を越えて枠外までひたすら書いたように記憶しています (それがまずかったか、それもまずかったのか)。受験できなかったその年の二次試験問題は、十分答案用紙を埋めることができそうに思えました (思うものです)。

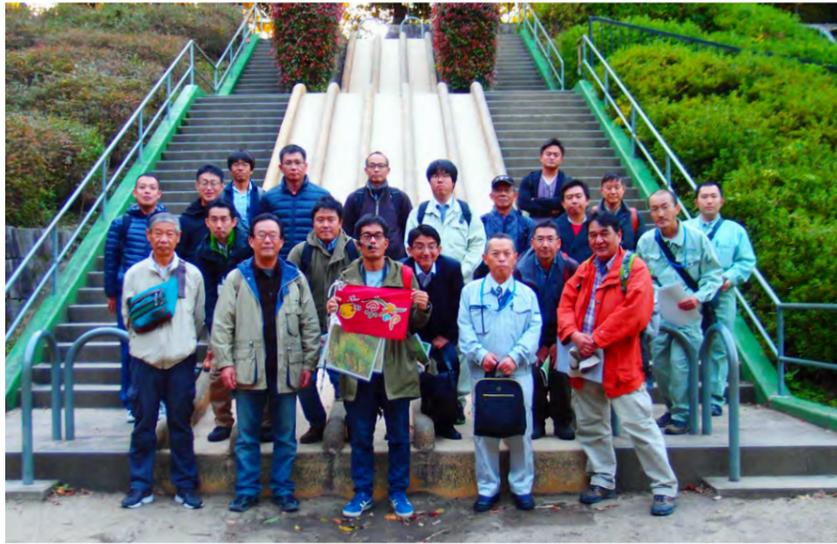
平成 25 年度第 2 回試験では「応用地形マスターⅠ級」に合格し、満を持して上京しました。ところが、午前の部の問題は「えっ？ 佐渡島！」(判読のポイントによると海岸の砂丘や撓曲変形した地形等)、午後の部の問題は「えっ？ 肘折！」(判読のポイントによるとカルデラや火砕流台地等) です。関西人としては日常から最もかけ離れた地形で、完敗でした。

平成 26 年度二次試験の午前の部の問題は「徳島県海部川下流域の堆積地形等」、午後の部の問題は「富山県牛首断層と周辺の地すべり地形等」でした。両地域とも関西に近い四国・北陸地方であり、これで不合格になるわけにはいきません。最後の一分一秒まで必死で答案用紙を埋めました。結果にあまり自信はありませんでしたが、何とか合格通知をいただくことができました。

空中写真判読は、この業界に入った昭和 52 年 4 月より 40 年経験しています。その大半の期間は、土地地質や防災地質業務を効率的に進めるための補助的判読で、判読結果そのものが客観的に評価されることはあまりありませんでした。そのレベルでは、経験年数がどれだけあっても、この検定試験に合格することは難しかったと思えます。しかし、直接的あるいは間接的に、兵庫県南部地震後の全国的活断層調査 (現産総研地質調査総合センター他)・治水地形分類図の更新作業 (国土地理院)・深層崩壊に係る微地形判読 (独立行政法人土木研究所) に携われたことが、レベル向上と自信につながりました。特にレベルの向上には、判読経験の積み重ねや書籍による学習も必要ですが、真剣勝負の実践の場 (専門家に評価を受ける場、判読結果が成果となり公表される場等) をいかに多く経験できるかが重要と考えます。

現在は在籍する会社も異なりますが、『建設技術者のための空中写真判読 (武田裕幸・今村遼平共著)』をバイブルとして、ともに動んだ先輩や後輩 (数名) が先に合格しています。遅れはとったものの今回の合格で私も何とか後輩に対して面目を保つことができました。ただし、航空レーザ計測データの微地形判読により、通常の空中写真では見えなかったものが見えるなど、地形解析技術は日々進歩しており、ここで満足して立ち止まるわけにはいきません。検定の創設主旨にある応用地形判読士の役割——判読技術に留まらず、地質リスクを適切に判断できる能力 (地質を含む広範な知識と経験並びに洞察力) ——を、さらに高められるよう体力・知力の続く限り努力したいと考えています。

# 平成28年度合同見学会 宇治川オープンラボラトリーと 伏見城周辺見学会に参加して



集合写真(伏見北堀公園にて)

平成28年11月16日(水)に開催された「宇治川オープンラボラトリーと伏見城周辺見学会」に参加しました。

見学会は関西地質調査業協会、日本応用地質学会、関西地盤環境研究センター、あすの夢土木の4団体の共催で、総勢20名を超える参加者がありました。当日は天気も快晴で、快適な見学会となりました。

午前中は、京大防災研究所の「宇治川オープンラボラトリー」の見学・体験会です。ここでは水理実験の装置や施設が充実しており、講義の後は、水が流入する階段や、豪雨・氾濫水によってドアにかかる水圧を、身をもって体験しました。安全面に十分配慮した模擬体験ですが、豪雨災害等に遭遇したときの恐さ、危険性が容易に想像でき、非常に有意義な体験となりました。

その後、伏見区役所へ向かう途中、「キザ

クラカップカントリー」で昼食です。料理はどれも美味しかったのですが、お酒の進みそうな品ばかりで若干物足りなさを感じつつも酒はぐっと我慢しました。

午後からは伏見城周辺の見学ツアーです。区役所を出発し、城下町外縁部の堀から伏見城まで、ガイドさんの解説を聞きながら半日かけて歩きます。宅地の中にも安土桃山時代の区割りや造成の名残が散見され、大変興味深く感じました。

今回の合同見学会では、普段できない体験をしたり、一般的な観光とは異なる視点での解説を聞くことができました。今後の業務に活かせる場面があればと思っています。

最後になりましたが、ご多忙の中、見学会を開催してくださった皆様に、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。



林 悠紀  
YUKI HAYASHI

株式会社 東建ジオテック  
大阪支店 技術部  
平成27年4月に入社。  
調査業務に携わりながら地質・地盤・土壌のプロフェッショナルを目指して勉強中。



階段での流入水体験の様子



ドアにかかる水圧体験の様子



豪雨体験の様子



伏見城の模擬天守

## 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

《主な展示内容》

- ①液状化再現実験 ②津波再現実験 ③液状化や災害に関するパネル展示 ④広報誌GEOや災害に関する小冊子の配布

#### 揖保川水系 総合水防演習

- 主 催：国土交通省 近畿地方整備局
- 実施日：平成28年5月14日
- 場 所：揖保川左岸の河川敷

#### 滋賀県 総合防災訓練

- 主 催：滋賀県
- 実施日：平成28年9月11日
- 場 所：彦根市荒神山公園

#### 京都府 総合防災訓練

- 主 催：京都府
- 実施日：平成28年9月4日
- 場 所：京都府南丹市園部公園 多目的運動公園

#### 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28年11月26日
- 場 所：八尾市久宝寺緑地 修景広場

《主な訓練内容》

京都府土木局(8ヶ所)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

#### 水害対応訓練 (FAXによる情報 伝達図上訓練)

- 主 催：京都府
- 実施日：平成28年6月6日
- 場 所：京都土木局(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

《主な訓練内容》

- ①南海トラフを震源域とする地震が7時02分に発生し、近畿管内では最大震度7の強い揺れ、巨大津波が襲来という想定。  
② CIVIL3 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、発災直後の連携業務として「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28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》

京都市建設局と協会(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：京都市
- 実施日：平成29年1月17日
- 場 所：京都市建設局・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」を結んでいます

### 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

### 京都市

- 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：京都市

### 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 28 年 3 月 31 日
  - 締結先：業務連携 (CIVIL 3)



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、国土交通省などの幹部の方々との勉強会や意見交換会を実施しています。平成 28 年度は、国土交通省近畿地方整備局において、勉強会と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との勉強会

- 開催：平成 28 年 12 月 21 日
- 場所：近畿地方整備局 第 1 別館 302 会議室
- 出席者：国交省近畿地方整備局 技術調整管理官 和佐 喜平、他 3 名  
（一社）関西地質調査業協会 理事長 荒木 繁幸、他 7 名  
計 12 名
- 議題：地質調査の重要性について



### ●国土交通省近畿地方整備局との意見交換会

- 開催：平成 29 年 2 月 23 日
- 場所：近畿地方整備局 第 1 別館 302 号室
- 出席者：国交省近畿地方整備局 企画部長 小林 稔、他 9 名  
（一社）関西地質調査業協会 理事長 荒木 繁幸、他 16 名  
計 27 名
- テーマ：1 地質調査の重要性  
2 分離発注について  
3 防災協定について



## 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 28 年度は、主に、以下の研修会に派遣させていただきました。

### ●近畿地整紀南河川国道事務所研修

- 実施日：平成 28 年 6 月 2 日
- 場所：紀南河川国道事務所
- 受講者：紀南河川土木事務所 土木技術職員
- 内容：
  - 地質調査の重要性（地質リスク）
  - 道路の地質調査
  - 河川堤防の地質調査
  - 河川堤防の耐震

### ●兵庫県県土整備部県土企画局技術課フォローアップ（前期）研修

- 実施日：平成 28 年 6 月 13 日
- 場所：兵庫県私学会館
- 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フォローアップ（後期）研修

- 実施日：平成 28 年 6 月 28 日
- 場所：兵庫県県民会館
- 受講者：土木技術職員
- 内容：
  - 地盤調査及び土質力学の基礎
  - 地盤の基礎知識及び直接基礎の計算演習

### ●（公財）大阪府都市整備推進センター研修

- 実施日：平成 28 年 10 月 5 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
  - 支持力計算演習

### ●（公財）兵庫県まちづくり技術センター支持力計算演習研修

- 実施日：平成 28 年 7 月 22 日
- 場所：兵庫県県民会館
- 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

### ●大阪府都市整備部研修

- 実施日：平成 28 年 11 月 9 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）兵庫県まちづくり技術センター地盤調査（切土・盛土設計）研修

- 実施日：平成 28 年 10 月 6 日
- 場所：兵庫県私学会館
- 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

### ●滋賀県 土木技術職員 研修

- 実施日：平成 28 年 7 月 7 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
  - 滋賀県の地形・地質の特長
  - 切土構造物の地質調査
  - 盛土構造物の地質調査

### ●滋賀県内 民間土木技術者研修

- 実施日：平成 28 年 9 月 15 日
- 場所：（公財）滋賀県建設技術センター
- 受講者：民間土木技術者
- 内容：滋賀県の地形・地質の特長

### ●（公財）兵庫県まちづくり技術センター地盤調査体験&試験 実習研修

- 実施日：平成 28 年 10 月 7 日
- 場所：（協）関西地盤環境研究センター
- 受講者：土木技術職員
- 内容：
  - オリエンテーション（現地調査概要、土質試験概要）
  - 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

### ●兵庫県県土整備部県土企画局技術課 新規採用職員研修

- 実施日：平成 28 年 5 月 9 日
- 場所：兵庫県県民会館
- 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、土質試験の方法と留意点
  - 直接基礎の支持力演習

### ●（公財）兵庫県まちづくり技術センター仮設構造物設計演習に関する技術講習会

- 実施日：平成 28 年 12 月 9 日
- 場所：兵庫県私学会館
- 受講者：土木技術職員
- 内容：
  - 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

## 「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。

これから災害への対応や、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ても過言ではありません。



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 28 年 6 月 11 日
- 場 所：天満研修センター
- 受講者：81 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

(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 28 年 7 月 9 日
- 場 所：天満研修センター
- 受験者：159 名



### ●地質調査技士登録更新講習会

- 実施日：平成 28 年 12 月 19 日
- 場 所：グランキューブ大阪
- 受講者：272 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  
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

### ●合同技術見学会

- 共 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
- 後 援：(NPO) あすの夢土木
- 実施日：平成 28 年 11 月 16 日
- 場 所：宇治川オープンラボラトリー⇒伏見城周辺ツアー
- 参加者：21 名

### ●創立 60 周年記念シンポジウム/ 平成 28 年度 建設技術展シンポジウム

- 「防災における地質調査の現状と未来」
- 実施日：平成 28 年 10 月 26 日
- 場 所：マイドーム大阪
- 入場者：380 名
- 内 容：①基調講演「豪雨災害と地震災害における地質調査の貢献」  
②基調講演「最近の豪雨災害における地質調査の活用」  
③パネルディスカッション「地質調査の未来と期待」



### ●救急・救命講習会

- 実施日：平成 28 年 6 月 23 日～24 日
- 場 所：大阪市西消防署 2 階講堂
- 受講者：47 名
- 内 容：①救急救命法（胸骨圧迫及び人工呼吸等実演、AED 実習）  
②熱中症予防

### ●全地連主催の講習会

- 実施日：平成 28 年 10 月 7 日
- 場 所：天満研修センター
- 受講者：148 名
- 出席者：調技術副委員長・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

## 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。

## 一般社団法人 関西地質調査業協会 正会員 (66 社)

福井県	京福コンサルタント(株)	(0770) 56-2345	大阪府	芝田土質(株)	(072) 332-9022
	〒917-0026 小浜市多田11-2-1			〒580-0044 松原市田井城1-230	
	(株)サンケン試験コンサルタント	(0776) 33-1001		(株)地盤調査事務所 大阪事務所	(06) 6373-6550
	〒918-8112 福井市下馬3-2206-3			〒531-0071 大阪市北区中津3-7-41 中津ヤマモビル2F	
	(株)サンワコン	(0776) 36-2790		(株)ソイルシステム	(06) 6976-7788
	〒918-8525 福井市花堂北1-7-25			〒537-0014 大阪市東成区大今里西1-8-3	
	ジビル調査設計(株)	(0776) 23-7155		(株)ダイヤコンサルタント 関西支社	(06) 6339-9141
	〒910-0001 福井市大願寺2-5-18			〒564-0063 吹田市江坂町1-9-21	
	(株)田中地質コンサルタント	(0778) 25-7000		大和探査技術(株)大阪支店	(06) 6150-4000
	〒915-0082 越前市国高2-324-7			〒532-0001 大阪市淀川区十八条1-11-13	
滋賀県	中央測量設計(株)	(0776) 22-8482	中央開発(株)関西支社	(06) 6386-3691	
	〒918-8238 福井市和田2-1205		〒564-0062 吹田市垂水町3-34-12		
	(株)帝国コンサルタント	(0778) 24-0001	中央復建コンサルタント(株)	(06) 6160-3362	
	〒915-0082 越前市国高1-6-1		〒533-0033 大阪市東淀川区東中島4-11-10		
	(株)ワカサコンサル	(0770) 56-1175	(株)東京ソイルリサーチ 関西支店	(06) 6384-5321	
	〒917-0024 小浜市和久里33-21		〒564-0062 吹田市垂水町3-27-10		
	(株)石居設計	(0749) 26-5688	(株)東建ジオテック 大阪支店	(072) 265-2651	
	〒522-0055 彦根市野瀬町37-1		〒593-8321 堺市西区宮下町12-19		
	キタイ設計(株)	(0748) 46-2336	東邦地水(株)大阪支社	(06) 6353-7900	
	〒521-1398 近江八幡市安土町上豊浦1030		〒530-0035 大阪市北区同心2-4-17		
京都府	(株)国土地建	(0748) 63-0680	(株)日さく 大阪支店	(06) 6318-0360	
	〒528-0036 甲賀市水口町東名坂38-3		〒564-0043 吹田市南吹田1-21-27		
	正和設計(株)	(077) 522-3124	日本基礎技術(株)関西支店	(06) 6351-0562	
	〒520-0806 大津市打出浜3-7		〒530-0043 大阪市北区天満1-9-14		
	双葉建設(株)	(0748) 86-2616	日本物理探査(株)関西支店	(06) 6777-3517	
	〒520-3302 甲賀市甲南町池田3446-3		〒543-0033 大阪市天王寺区堂ヶ芝1-3-24		
	(株)アーステック東洋	(075) 575-2233	ハイテック(株)	(06) 6396-7571	
	〒601-1374 京都市伏見区醍醐西大路町44-32		〒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		
	(株)関西土木技術センター	(075) 641-3015	復建調査設計(株)大阪支店	(06) 6392-7200	
	〒612-8415 京都市伏見区竹田中島町5		〒532-0004 大阪市淀川区西宮原1-4-13		
大阪府	(株)キンキ地質センター	(075) 611-5281	報国エンジニアリング(株)	(06) 6336-0128	
	〒612-8236 京都市伏見区横大路下三栖里ノ内33-3		〒561-0827 豊中市大黒町3-5-26		
	(株)ソーゴギケン	(0772) 46-5292	明治コンサルタント(株)大阪支店	(072) 751-1659	
	〒629-2251 津守市須津1676-1		〒563-0048 池田市呉服町10-14		
	(株)総合技術コンサルタント	(075) 312-0653	(株)ヨコタテック	(06) 6877-2666	
	〒601-8304 京都市南区吉祥院前河原町1		〒565-0822 吹田市山田市場5-2		
	(株)花村コンサルタント	(0774) 21-5067	国際航業(株) 関西事業所	(06) 6487-1205	
	〒611-0042 宇治市小倉町南浦9-8		〒660-0805 尼崎市西長洲町1-1-15		
	(株)アサノ大成基礎エンジニアリング関西支社	(06) 6456-1531	兵庫県	(株)西播設計	(0791) 63-3796
	〒553-0001 大阪市福島区海老江5-2-2 大拓ビル5 2F		〒679-4161 たつの市龍野町日山229-1		
兵庫県	アジア航測(株)大阪支店	(06) 4801-2230	播磨地質開発(株)	(079) 282-3232	
	〒530-6029 大阪市北区天満橋1-8-30 OAPタワー29階		〒670-0883 姫路市城北新町1-8-25		
	(株)アスコ大東	(06) 6282-0310	阪神測建(株)	(078) 360-8481	
	〒541-0054 大阪市中央区南本町3-6-14		〒650-0017 神戸市中央区楠町6-3-11		
	(株)アテック吉村	(072) 422-7032	(株)インテコ	(0742) 30-5655	
	〒596-0051 岸和田市岸野町13-16		〒630-8122 奈良市三条本町1-86-4		
	(株)エイト日本技術開発 関西支社	(06) 6397-3888	奈良県	(株)シードコンサルタント	(0742) 33-2755
	〒532-0034 大阪市淀川区野中北1-12-39		〒630-8114 奈良市芝辻町2-10-6		
	応用地質(株)関西支社	(06) 6885-6357	(株)阪神コンサルタント	(0742) 36-0211	
	〒532-0021 大阪市淀川区田川北2-4-66 大阪深田ビル		〒630-8115 奈良市大宮町2-4-25		
和歌山県	(株)オキココポレーション	(06) 6881-1788	(株)環境地盤	(0738) 36-2017	
	〒531-0064 大阪市北区国分寺1-3-4		〒649-1444 日高郡日高川町松瀬328-3		
	川崎地質(株)西日本支社	(06) 7175-7700	(株)近代技研	(0736) 62-6250	
	〒532-0003 大阪市淀川区宮原4-4-50 南都ビル5F		〒649-6214 岩出市水栖390		
	(株)関西地質調査事務所	(072) 279-6770	(有)熊野路測量設計	(0735) 22-4990	
	〒599-8273 堺市中区深井清水町3761		〒647-0081 新宮市新宮2317-20		
	基礎地盤コンサルタント(株)関西支社	(06) 6536-1591	(株)白浜試験	(0739) 42-4728	
	〒550-0011 大阪市西区阿波座1-11-14		〒649-2211 西牟婁郡白浜町2302		
	(株)建設技術研究所 大阪本社	(06) 6206-5555	(株)世紀工業	(073) 489-2716	
	〒541-0045 大阪市中央区道修町1-6-7 北浜MIDビル		〒640-1121 海草郡紀美野町下佐々296		
和歌山県	興亜開発(株)関西支店	(072) 250-3451	(株)武田基礎調査	(073) 423-7623	
	〒591-8037 堺市北区百舌鳥赤畑町3-176		〒640-8251 和歌山市南中町66		
	(株)興陽ボーリング	(06) 6932-1590	(株)タニガキ建工	(073) 489-6200	
	〒536-0016 大阪市城東区蒲生1-12-10 京橋アドバンス21		〒640-1101 海草郡紀美野町長谷391-6		
	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 イマズM-1ビル				
	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				

関連企業広告特集

**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  
geology.co.jp

**TEIKOKU CONSULTANTS**  
UAV・3Dレーザースキャナーによる  
3D点群計測事業を積極的に推進する

**株式会社 帝国コンサルタント**

代表取締役 中西 誠一郎

本社 福井県越前市国高1-6-1 TEL (0778)24-0001  
関西支社 大阪市北区大淀中1-4-16 TEL (06)6453-0970

**創業46年 地質調査業 第17号**

「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えします。

**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

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

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 第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

地元とともに29年の実績と信頼



**株式会社ソーゴギケン**  
代表取締役 門河 良典  
京都府宮津市字須津1676-1  
☎ 0772-46-5292 FAX0772-46-4401

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  
大阪事務所 TEL : 06-6326-3018 FAX:06-6326-3019

総合コンサルタント  
**正和設計株式会社**  
測量・設計・地質調査・補償



エコアクション21  
認証番号 0006405

本社 滋賀県大津市打出浜3番7号 〒520-0806  
TEL (077) 522-3124 FAX (077) 524-6732  
URL: http://seiwa-cc.co.jp

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

**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  
国土交通省大臣登録 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

地盤調査は地形から



〒530-6029  
大阪府北区天満橋 1-8-30  
tel 06-4801-2230  
fax 06-4801-2235

**アジア航測株式会社**

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 ソーゴギケン  
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

防災・環境の総合コンサルタント

**株式会社 アーステック東洋**

住所 京都市伏見区醍醐西大路町44-32  
電話 075-575-2233  
URL http://www.earthtech-toyo.com/

Geological and Geotechnical Services  
**Earthtech Toyo Corporation**

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

価値ある環境を未来に E・J グループ

**株式会社 エイト日本技術開発**

執行役員  
関西支社長  
**新池 亨**

関西支社 〒532-0034 大阪府大阪市淀川区野中北一丁目12番39号  
TEL.(06)6397-3888 FAX.(06)6397-5353

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](http://www.oyo.co.jp)

It's KGE Earth Doctor since1943

# 川崎地質株式会社

西日本支社長 栃本 泰浩  
 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/>

建設総合コンサルタント

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:eigyosaka@ckcnet.co.jp

地盤と構造物の総合コンサルタント

# 株式会社 東京ソイルリサーチ

関西支店長 日野 浩之  
 関西支店 〒564-0062 大阪府吹田市垂水町 3-27-10  
 TEL 06-6384-5321 FAX 06-6386-1244  
 URL : <http://www.tokyosoil.co.jp>

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

大阪府堺市中区深井清水町3761番地  
<http://www.k-kgs.com>  
 TEL 072-279-6770  
 代表取締役 高村 勝年

キッズデザイン賞受賞  
 KIDS DESIGN AWARD 2015

私たちは日本の未来を想っています

この国の地盤を支える地盤工学のパイオニアコンサルタント

# 基礎地盤コンサルタンツ株式会社

執行役員 調 修 二 学術博士  
 関西支社長 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  
<http://www.kiso.co.jp>

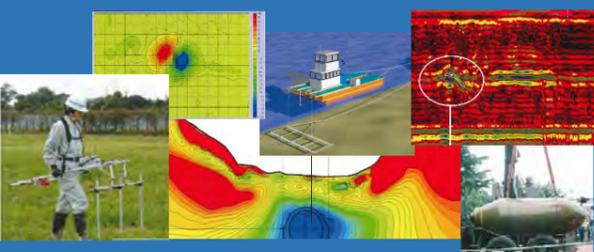
建設コンサルタント・地質調査・測量

# TOKEN 株式会社 東建ジオテック 大阪支店

100年企業を目指す  
 ジオテック

〒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

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

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>

Human beings together with Nature Land, water & Planet Consulting

# ハイテック株式会社

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。】

〒532-0003 大阪市淀川区宮原 2 丁目 13-12  
 電話：06-6396-7571  
 メール：info@hitec-homedoctor.co.jp  
 ホームページ：<http://www.hitec-homedoctor.co.jp/>

豊かな地域づくりのトータルマネジメント

# 復建調査設計株式会社

未来社会創造  
 いままでも。これからも。

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

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  
 〒537-0014 TEL 06-6976-7788  
 FAX 06-6976-7790

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

この岩石の名前がわかりますか?



的確な地質の判断力は経験値から。答えはHPで。<https://www.meicon.co.jp/library/rock/list.php>

明治コンサルタント株式会社 大阪支店  
 大阪府池田市泉殿町 10-14 電話：072-751-1659

建設コンサルタント

# 阪神測建株式会社

50周年

〒650-0017  
 神戸市中央区楠町六丁目3番11号  
 TEL(078)360-8481(代) FAX(078)360-8483

支店 大阪・福知山・明石・姫路・丹波・但馬・淡路  
 志筑・南あわじ

**（一社）関西地質調査業協会  
和歌山県支部**

支部長 谷垣 和伸

協会員  
 株式会社 環境地盤  
 株式会社 近代技研  
 有限会社 熊野路測量設計  
 株式会社 白浜試錐  
 株式会社 世紀工業  
 株式会社 武田基礎調査  
 株式会社 タニガキ建工

〒640-8413 和歌山市島橋東ノ丁2-30  
TEL 080-1504-1938

**大地を探る技術** 国土省・賞状第2165号

**株式会社 環境地盤**

代表取締役 白井 勇

和歌山県白高郡日高川町松瀬328-3  
TEL 0738-36-2017・FAX 0738-36-2018  
E-mail zvb00726@naxnet.or.jp

ボーリング  
土質試験  
地下水調査  
岩石試験  
物理探査  
斜面解析

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

地下水位計、防災計測機器メーカー **OSASI**  
OSASI TECHNOS INC.

**防水型水位ロガー**

グラフ表示付  
水位ロガー

- 自動観測対応
- SDカード対応

水位センサー

株式会社 **オサシ・テクノス** 本社・工場  
〒780-0945 高知県高知市本宮町65番地3  
Tel.088-850-0535 e-mail: cs@osasi.co.jp  
http://www.osasi.co.jp/

ゆたかな国土建設と  
美しいふるさとづくりに貢献する

建設コンサルタント  
**株式会社近代技研**

住所：和歌山県岩出市水栖390番地  
TEL：0736-62-6250  
FAX：0736-62-6006  
URL：http://www.kindaijiken.co.jp

国土交通大臣登録  
資27第2553号

地質調査・測量・建設コンサルタント  
**有限会社熊野路測量設計**

和歌山支店 〒649-6326  
和歌山市和佐中18-5  
tel 073-477-3164 fax 073-499-6988  
URL: http://www.kumanoji.jp/

本社 〒647-0081  
和歌山県新宮市新宮2317-20  
tel 0735-22-4990 fax 0735-22-5006

**ダイヤモンドビット・コアバレル**

ダイヤモンドビット・コアバレルを製造販売しております

**MAIKAI**  
株式会社 マイクアイ URL http://www.maikai.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:03-3490-8433 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

**SEP** 各種ボーリングツール、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  
ホームページ：http://www.sep99.jp/

大地を科学する  
**株式会社白浜試錐**  
SHIRAHAMA-SHISUI 創業1919年 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

**SK 株式会社 世紀工業**

- 土質・地質調査
- 地すべり調査

簡易動的コーン貫入試験  
挿入式孔内傾斜計観測

〒640-1121 和歌山県海草郡紀美野町下佐々296  
TEL：073-489-2716 FAX：073-489-5739

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

・・・業務提携・・・

**株式会社 JEDON-アット**  
住所：大阪市西淀川区御幣島2-7-11  
TEL：06-6475-2366

**TK 株式会社 武田基礎調査**

(陸上ボーリング) (海上ボーリング)

〒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

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  
スバイタードリリング工  
セーフティークライマー工法

**株式会社 タニガキ建工**  
Tanigaki Kenko Co.,Ltd.

## 編集後記

本誌「GEO 第12号」は、関西地質調査業協会設立60周年記念「特別号」です。大西先生や芥川先生の寄稿、過去10年間の関西の災害史、モニタリング技術の特集記事など企画満載で、読み応え十分かと自負しています。

なかでも、特集で取り上げた“地質・地盤や地下水のモニタリング技術”は、地質調査業の将来に大きく関わってくるテーマだと思われます。モニタリング技術は、安価なセンサーの普及やコンピュータ・ネットワーク技術の急速な発達により日々進歩しています。今後はこれらの技術がさらに進み、空港や駅・コンビニの監視カメラのように、“ネットワーク接続された地盤・地下水のセンサー”があらゆるところに張りめぐらされていくことになるかと思えます。そして、これら地盤・地下水のセンサーをどこに配置するか、集めたビッグデータをどのように分析・解析していくかについては、地質・地盤・地下水の専門家である私たち地質技術者の“参加・協力”が欠かせません。とりわけ地震や豪雨等の自然災害が多発する近年の日本では、“地質技術者の重要性”、“地質調査業の重要性”はこれまで以上にクローズアップされてくることでしょう。

そんななか、私たちは広報誌の発行はもとより、避難訓練・市民フォーラムなどの機会を通じて、“地質調査業の重要性”を社会に広くアピールしていきたいと考えています。そのことが、安全・安心な社会インフラ整備に貢献し、事故や災害から一人でも多くの国民の命を守ることにつながるものと確信しています。

本特別号を発行するにあたり、多くの方々にご協力をいただきました。この場をお借りして、心より御礼申し上げます。広報誌「GEO」では、これからも地質・地盤・地下水に関するさまざまな話題を取り上げていきます。今後ともよろしく願いいたします。

技術委員会 GEO 担当委員 谷垣 勝久

### GEO CONSULTANT ANNUAL REPORT

関西地質調査業協会 協会広報誌 No.12 [2017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 (本町クィーパール)  
TEL 06-6441-0056 FAX 06-6446-0609  
URL <http://ks1415.ec-net.jp/>  
E-mail [kstisitu@gold.ocn.ne.jp](mailto:kstisitu@gold.ocn.ne.jp)
- 制作 — 束原 純、田中 敏彦、調 修二、市原 浩司、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 29 年 5 月

### 表紙写真

関西地質調査業協会は、自然との共存を大切に社会資本の整備に寄与してきました。2017年60周年記念号の表紙は、関西7府県が誇る風景写真で構成しました。

