

中国地質調査業協会

# 第23回技術講演会

## ご 案 内

— 基本テーマ —

「安全・安心を支える地盤技術」

— 地質調査・地下水調査をしなければわからないこと —

開催日時：平成27年6月19日(金)

講演会・技術発表 9:50～17:10 (受付9:20～)

技術者交流会 17:30～19:30

開催場所：講演会・技術発表

ピュアリティまきび「孔雀」2F

〒700-0907 岡山県岡山市北区下石井 2-6-41 TEL(086)232-0511

技術者交流会

ピュアリティまきび 内

主 催：全国地質調査業協会連合会 中国地質調査業協会

後 援：岡山県

岡山県測量設計業協会

日本応用地質学会 中国四国支部

地盤工学会 中国支部

担当支部：中国地質調査業協会 岡山県支部

問合せ先

中国地質調査業協会

〒730-0017 広島市中区鉄砲町1-18佐々木ビル

TEL 082-221-2666

# 中国地質調査業協会 第23回技術講演会

## 第1部 基本テーマ

### 「安全・安心を支える地盤技術」

#### — 地質調査・地下水調査をしなければわからないこと —

頻発する地震、活発化する火山活動や噴火、毎年のように発生する豪雨災害、予測を超える気象変動など、周辺では安全・安心を脅かす自然災害が多発しています。このようななか公共事業は、防災・減災の観点から「震災復興」「国民の安全・安心確保」「地域の活性化」の3分野に重点化し、国民の基盤を支える対策が取られつつあります。我々、地質調査に携わる技術者は、不安定な地盤・脆弱な地質の的確な評価、地下水や地質環境への影響、水資源の活用など、さまざまな分野でそれらに貢献をしています。しかしながら、その国民の安全と安心を支える地盤技術は、十分に認知されている訳ではありません。更なる発展とその活用とともに、広く発信して社会的使命の認知度を高める必要もあります。

このような状況を踏まえ、標記のようなテーマを掲げ、地質調査や地下水調査の重要性をテーマとして技術講演会を開催することと致しました。

## 特別講演

### 「原位置における地下水の浸透特性調査とその応用」

岡山大学 名誉教授 西垣 誠

#### ( 要 旨 )

地球温暖化現象に起因する集中豪雨による斜面崩壊や河川堤防崩壊現象に対して、地盤工学者は今後どのような地盤調査技術を開発し、豪雨災害に対してどのような安全対策をするべきかについて論議する。

- (1) 原位置での地盤の浸透特性の調査法の開発
- (2) 不飽和土の浸透特性のための新しい試験法の開発
- (3) 豪雨による浸透現象の挙動の予測法に関する手法
- (4) 豪雨による斜面崩壊に対する新しい対策法
- (5) 河川堤防の洪水時での安定対策手法

# 平成27年度 第23回技術講演会プログラム

## 開会式

9:50～10:00 開会挨拶 小谷理事長

## 第1セッション

発表20分、質疑応答5分

- 10:00～10:25 「CIMにおける地質成果作成について  
～地質モデリングソフトを用いた GEORAMA による3次元地質モデルの作成～」  
復建調査設計㈱ 小原 雄哉
- 10:25～10:50 「理学分析の地盤調査手法への適用性について-可視光・近赤外分光を中心に-」  
㈱エイト日本技術開発 磯野 陽子
- 10:50～11:15 「山口県西部地域の建設用地で実施した活断層調査事例」  
(株)宇部セントラルコンサルタント 岸本 達也
- [ 休 憩 ]
- 11:25～11:50 「粗石コンクリート構造の既設砂防堰堤の調査事例」  
㈱荒谷建設コンサルタント 岸本 剛
- 11:50～12:15 「調査現場における簡易ドローン(無人飛行体)の有用性について」  
宇部興産コンサルタント㈱ 鬼村 雅和

[ 昼 食 ]

## 第2セッション

発表20分、質疑応答5分

- 13:15～13:40 「深掘り技術の向上について」  
協和地建コンサルタント㈱ 井上 晃
- 13:40～14:05 「古生代泥質岩類・泥質片岩分布地における道路切土部の地質調査解析事例」  
㈱荒谷建設コンサルタント 内田 澄夫
- 14:05～14:30 「道路法面に発生した湧水を対象とした土構造物の調査事例」  
㈱ウエスコ 西岡 克知圭
- [ 休 憩 ]
- 14:40～15:05 「噴砂を伴う湧水の地下水調査事例」  
㈱藤井基礎設計事務所 岡 淳一
- 15:05～15:30 「地下水が施工に及ぼした影響の事例と未然防止策についての考察」  
㈱荒谷建設コンサルタント 西村 悟之

[ 休 憩 ]

## 特別講演

- 15:40～17:00 「原位置における地下水の浸透特性調査とその応用」  
岡山大学 名誉教授 西垣 誠

17:00～17:10 閉会挨拶 外山技術委員長

## 技術者交流会

17:30～19:30 ピュアリティまきび

## 第1セッション 技術発表要旨

### 「CIMにおける地質成果作成について

#### ～地質モデリングソフトを用いた GEORAMA による 3次元地質モデルの作成～

復建調査設計(株) 小原 雄哉

CIM は、構造物や地形の作成に 3次元モデルを導入することで、情報の活用による設計の可視化や施工、維持管理の効率化・高度化を目指すものである。CIM の導入により業務の流れ・成果等が大きく変わることが予想されるなか、3次元モデルの作成とはどのような作業なのか、またどのような課題があるのかを確認する目的で、地質モデリングソフト「GEORAMA」による地質の3次元化を試みた。

GEORAMA は、3次元地質モデルを作成するソフトである。地質モデルを3次元で取り扱うことのメリットとして、以下の3点が挙げられる。

- ①データの管理・更新を容易に行なうことができる。
- ②地質の情報の共有が迅速に行なうことができ、地元への説明に使える。
- ③構造物との連携を容易にし、多様な解析へ応用できる。

GEORAMA は、大きく分けて Drawing 機能と Modeling 機能の2つの機能が存在する。Drawing 機能は、調査ボーリング、既存の地質平面・断面図などの断片的なデータから3次的に整合性の取れた地質図面を作成・管理するドローイングツールで、Modeling 機能は、Drawing 機能で得られた「3次的に整合性の取れた地質図」を使用して、2次元図面と3次元地質モデルを結びつけるモデリングツールである。GEORAMA は、これら2つの機能によって、3次元地質モデルの作成を容易に行なえる。本発表では、GEORAMA の使用方法について説明する。

### 「理学分析の地盤調査手法への適用性について-可視光・近赤外分光を中心に-」

(株)エイト日本技術開発 磯野 陽子

筆者は X 線回折・pH/電気伝導度/酸化還元電位測定・CNS 元素分析といった、理学分析を用いた、地盤・地質環境の新たな評価方法について、様々な検討を行ってきた。ここ数年は、特に可視光・近赤外分光分析を用いた地盤・地質の評価方法について、力を入れて検討を行っている。というのは、近年、可視・近赤外分光分析器は、小型化・軽量化が進むと同時に、その分析方法は簡易・非破壊・その場分析が可能なツールであり、現場・野外作業が伴いがちな我々の分野において、非常に便利なツールになりうる可能性があるからである。

本発表では、筆者が検討した理学分析を用いた地盤環境・岩石強度の推定等について、可視光・近赤外分光分析を中心に、その適用性について報告するものである。

### 「山口県西部地域の建設用地で実施した活断層調査事例」

(株)宇部セントラルコンサルタント 岸本 達也

現在我が国では、福島県の太平洋三陸沖で発生した「東北地方太平洋沖地震(平成23年3月11日:Mw9.0)」による福島原子力発電所の事故を契機に、大規模な国家予算を投じて既存の原子炉建屋や敷地内における活断層調査や検討委員会での評価が行われ、重要施設内での活断層の存在確認とその対応が課題となっている。

最近発生した活断層に起因した地震といえば、平成 26 年 11 月 22 日に長野県で発生した「長野県北部地震 (M6.7: 逆断層型)」が記憶に新しい。この地震では負傷者が多数出たほか、震源の直上や断層位置上に立地する一般住宅に大きな被害が生じた。こうした社会情勢や断層地震による甚大な被害が生じるなか、各行政機関が実施する公共事業および民間企業においては、地震発生時に甚大な被害を及ぼす内陸型地震 (直下型地震) を引き起こす活断層に対する認識がより一層高まってきている。中央構造線断層帯をかかえる徳島県では、平成 24 年 12 月 21 日に「徳島県南海トラフ巨大地震等に係る震災に強い社会づくり条例」が制定された。本条例では断層地震に対するソフト・ハード面での対応策が明確化されており、このような条例整備の流れを受け、今後各自治体において活断層に対する調査機会が増えるものと考えられる。

そこで本発表では、老朽化した既設住宅の建替えに伴う地盤調査で確認された断層破砕帯について、空中写真による地形判読および地表踏査、反射法地震探査、ボーリング調査、テフラ分析等を行い、その結果に基づき活断層か否かを評価したプロセスの一例を紹介する。

### 「粗石コンクリート構造の既設砂防堰堤の調査事例」

(株)荒谷建設コンサルタント 岸本 剛

粗石コンクリート構造の砂防堰堤は昭和 30 年代頃まで全国で多数建設されてきた。しかし、これらの中には技術基準制定以前に施工されたものや、老朽化が進行しているものなど、補修が必要となってきた施設もある。本発表では、既設堰堤の改築事業の中で行った、広島県内の 3 つの粗石コンクリート構造の既設堰堤の調査事例を報告する。目視確認では 3 事例とも致命的な変状はなく、ボーリング結果から基礎の状態についても良好であったが、施工時期の違いにより、内部のコンクリートの品質が異なる傾向が見られた。今後維持管理が必要となってくる同種の既設堰堤の調査時の留意点の一つとして、施工時期から内部のコンクリートが低品質であると想定される場合、ボーリング掘進時の送水圧等に注意を要することが考えられる。

### 「調査現場における簡易ドローン(無人飛行体)の有用性について」

宇部興産コンサルタント(株) 鬼村 雅和

最近、世間では、マルチコプターが各方面において利用されている。マルチコプターは、価格帯が低価格～高価格な物まで多種にわたり販売されている。今回の報告では、低価格のマルチコプターを用いて、地質調査にどの程度の有用性があるかを検証してみた。

マルチコプターは、DJI 社製 Phantom 2 Vision+を使用した。発表内容は、マルチコプターの概要と機能、メリットとデメリットを動画と写真を中心に説明する。

検証 1：全体的な地形状況の把握

山口県秋吉台で検証。カルスト大地特有の地形を鮮明に確認する事が出来た。

検証 2：局所的な地形状況の把握

山口県長門峡で、活断層の地形を確認する事が出来た。

検証 3：崩壊斜面の現状把握

崩壊して容易に立入る事が出来ない場所の現状確認を行う事が出来た。

検証 4：建家屋上の施設等の点検

屋外において、5 cm×5 cmの数字を確認出来る程度の性能を確認出来た。

## 第2セッション 技術発表要旨

### 「深掘り技術の向上について」

協和地建コンサルタント(株) 井上 晃

地質調査の中でも、地下深部の地質情報を直接的に把握するボーリング調査は重要な調査手段である。特に 100mを超える掘削においては、ボーリング技術の良し悪しが、その後の解析や計測並び測定に大きく影響する。そのため、精度の高い地質評価を行うには、深掘り技術の向上が不可欠である。

本講演では、島根県内で行ったダム調査等を例に挙げ、鉛直掘り及び斜掘りの経験から、以下の項目について述べる。

- ①仮設技術
- ②掘進技術（コアリング・原位置試験・泥水管理・掘削ツール等）
- ③安全管理
- ④現場での成功例・失敗例・工夫等

今後もインフラ整備や大災害を想定し、地下深部の地質情報が更に多く求められると思われるため、引き続き技術の向上に努めていきたい。

### 「古生代泥質岩類・泥質片岩分布地における道路切土部の地質調査解析事例」

(株)荒谷建設コンサルタント 内田 澄夫

道路切土部の調査解析事例として、下記の“①現道(現況)切土部の調査”、“②崩壊した新設切土のり面に関する調査”の2つの業務事例について報告する。

#### ①. 事例1 [現道切土部調査事例]

旧引張キレツが認められる泥質片岩斜面に対して実施した調査試験、および現況切土のり面の安定性評価等について述べる。

#### ②. 事例2 [崩壊新設切土のり面調査事例]

跨道橋近傍の泥質岩斜面において、切土工事中に引張・側方キレツが橋台の5~6m手前まで迫るといふ地すべり性崩壊が発生した。この緊急性の高い地すべり崩壊に対する対応について述べる。

### 「道路法面に発生した湧水を対象とした土構造物の調査事例」

(株)ウエスコ 西岡 克知圭

当道路の谷側法面から複数の湧水が発生しており、地下水による盛土の不安定化が懸念された。当初、湧水は背後の谷からの地下水によるものと考えられた。しかし、この湧水には特徴が異なる2タイプがあった。1つは常に法尻から漏出している湧水Aである。もう1つは豪雨直後のみに発生する湧水Bで、法面中腹からは滝のように流出し、付近の水田端部からは湧き出るような状況を確認することができた。

この湧水の原因および盛土の安定度を把握するため、ボーリング調査、地下水位観測を実施し、湧水ごとに次の結果・特徴を得ることができた。

湧水Aは、道路下には盛土・崖錐堆積物が分布し、地下水位は崖錐堆積物中にある。水位は降雨に関係なくほとんど水位変動しない。

湧水Bは、道路下には盛土・扇状地性堆積物が分布し、谷側法面は扇状地性堆積物を切土している。

扇状地性堆積物は玉石砂礫を主体とし、透水性が非常に良い。地下水位は日降雨量 112mm で最高水位を記録するが、盛土まで上昇しなかった。

以上の結果から、盛土まで水位が上昇しないことから、盛土の安定度は問題ないと判断された。また、湧水原因が背後の谷から扇状地性堆積物を通して供給される地下水であることは想定通りだった。しかし、水位変動しない別の地下水が部分的に供給されていることが改めて考えられた。これらから対策工は湧水の状況に応じて、湧水による法尻の侵食を抑える工法、水田の湧水対策と地下水位低下を考慮した暗渠排水工法が選定された。地質・地下水調査により状況に応じた適切な対策工選定に貢献できた。

### 「噴砂を伴う湧水の地下水調査事例」

(株)藤井基礎設計事務所 岡 淳一

平成 25 年 8 月 23 日～25 日にかけて総雨量 382mm の大雨を記録し、法面の法尻部に噴砂を含む大量の湧水が発生し、舗装面が膨れ上がる現象が発生した。本法面は谷部にあたり、地下水が集積しやすいと考えられ、地下水の集積原因を究明するための調査として、調査ボーリングおよび孔内水位観測を行った。これらの調査の結果、本法面は造成時の盛土であり、地下水位は比較的低く、降雨による地下水上昇は 1 孔を除きほとんど確認できなかった。その後トレーサーによる地下水流動調査や試掘調査を追加し、湧水原因は地下埋設管に起因することが考えられたため、地下管路のテレビカメラ調査(排水系統調査、既設管路老朽化診断)を実施した。その結果、地下埋設管が湧水箇所付近で途切れていたため、このことが噴砂を伴う湧水原因と判断した。

### 「地下水が施工に及ぼした影響の事例と未然防止策についての考察」

(株)荒谷建設コンサルタント 西村 悟之

地下水や湧水の存在が、施工に影響を及ぼす事例は多い。地表踏査で地表から多量の湧水が流出していたり、パイピング等が事前に確認できれば、調査設計時の段階で施工に与える影響を予測し、その調査や防止対策を検討することができる。

本報告では、事前の現地踏査時には確認されなかった湧水が切土後にしみ出し程度の湧水として出現し、その後法面変状に至った事例を紹介する。そして、未然防止の観点から、湧水が確認されたことに対する今後の対応を考える際の留意点や、有効な地下水調査法について考察する。

## 会場ご案内

日 時：平成27年6月19日（金）

会 場：ピュアリティまきび 「孔雀」2F

〒700-0907 岡山県岡山市北区下石井 2-6-41 TEL (086)232-0511

アクセス：

- ◇ JR岡山駅から市役所通りを徒歩7分
- ◇ 岡山空港よりバス・タクシーで40分
- ◇ 山陽自動車道 岡山ICより車で20分

駐車場：無料駐車場 119台





## 第 2 3 回 技術講演会 参加申込書

県名	県
----	---

### 1. 参加者

所 属 名	氏 名	講演会	技術者 交流会	会費(円)	備 考

(注) 講演会、技術者交流会は○、×で記入。発表者または、会場担当者は、備考欄に発表者または会場担当者と記入。

### 2. 会費

	会 員	非会員	官公庁
講演会(テキスト代)	1,000円	3,000円	無料
聴講者、弁当なし 発表者、会場係は、別室で 昼食提供	会館内にレストランがあります。また、隣接のイオンモール岡山や岡山駅周辺に多数の食事店舗がございますので、各自でお願いします。		
技術者交流会	5,000円		

(注) 発表者、会場担当者は、テキスト代、昼食、技術者交流会費とも無料

### 3. 昼食、宿泊

- ① 当日の昼食は、会場付近に多く飲食店がありますので、各自でお願いします。
- ② 宿泊は、各自でお願いします。

### 4. 申込み方法

参加を希望される方は、5月22日(金)までに、会費をお振込のうえ各県支部までお申込みください。

申 込 先	<p>●下記は岡山県の例ですので各県支部の住所・TEL・FAX・銀行口座をご入力下さい。</p> <p>中国地質調査業協会岡山県支部 700-0824 岡山市北区内山下 2-8-15 TEL 086-226-0670 FAX 086-806-2314</p> <p>[会費振込口座] 中国銀行 県庁支店 普通預金 1045774 預金名義 中国地質調査業協会岡山県支部 支部長 小谷裕司</p> <p>※振込手数料は別でお願いします。</p>
-------	---

※お申し込み及び会費をご入金頂いたあと参加票等の送付は致しませんので、当日直接会場にお越しください。