

中国地質調査業協会 第27回技術講演会 ご 案 内

— 基本テーマ —

地質調査の重要性と今後の発展について考える
～踏査・ボーリングから解析・評価まで、多様な技術要素の総合的発展に向けて～

開催日時：令和3年6月18日(金) 受付 8:45
開会挨拶 9:15
講演会・技術発表 9:45～17:00
・技術一般部門発表 5編
・現場調査技術部門発表 5編
・特別講演 1編

開催場所：講演会・技術発表(Web方式併用による同時配信を行います。)
メイン会場：米子コンベンションセンターBIGSHIP「小ホール」
会場人数制限あり(上限150名 事前登録制)
(鳥取県米子市末広町294 TEL:0859-35-8111)

Web方式(事前登録制)

※技術者交流会は、新型コロナウイルス感染拡大防止のため中止とさせていただきます。

主 催：一般社団法人全国地質調査業協会連合会 中国地質調査業協会

担当支部：中国地質調査業協会 鳥取県支部

後 援：一般社団法人日本応用地質学会中国四国支部
公益社団法人地盤工学会中国支部
一般社団法人鳥取県測量設計業協会

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27回技術講演会

基本テーマ

地質調査の重要性と今後の発展について考える ～踏査・ボーリングから解析・評価まで、多様な技術要素の総合的発展に向けて～

地質調査業の仕事は、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」を明らかにし、その結果を解析、判定し、設計、施工、管理等のための必要な資料の提供および所見を述べることにあります。

地質調査は、まず、調査地域の地形・地質・地盤の概要を把握するための必要な資料の収集を行い、踏査にて実際の現地状況を確認することから始まります。現地踏査結果を基に、設計・施工のために必要となる地盤情報を得るための調査計画を立案し、これに基づいて、各種物理探査、ボーリング調査、原位置試験・計測等を行います。各種調査結果を整理・解析・分析し、設計・施工に必要な地盤情報の提供および所見を取りまとめた報告書を作成する流れとなります。

地質調査手法の内、地中の不可視部分を直接的に確認できるという点でボーリング調査は有力的な調査方法であり、地質調査では重要で、歴史のある基本となる調査です。これまでに日本全国で調査されてきたボーリングデータ（柱状図）は蓄積されており、提供されることによって、社会資本整備の効率化や環境保全・災害対策等に役立っています。

上記に加え、建設事業における地質調査業が果たす役割は他にも挙げられます。毎年のように発生する自然災害から国土を守るための「防災・減災」事業、土木設計・施工に先立っての「地質リスク」の抽出・対応の必要性、そして、国土交通省「i-costruction」のもと、3次元地盤モデル構築技術への対応など、現在は、地盤を対象とした純粋な地質調査に加えて、維持管理の手法や新しい知見、技術革新等が求められています。

以上のような状況を踏まえ、建設事業における地質調査の重要性を改めて認識するとともに、今後の発展も見据えて、「地質調査の重要性と今後の発展について考える」を基本テーマとした技術講演会を開催することとしました。

特 別 講 演

「土木工学分野における地質情報の利用と重要性について」

鳥取大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻土木工学コース
教授 西村 強

(要 旨)

土木工学分野特に地盤工学分野では、斜面、トンネルやダムなどの構造物の設計、施工における耐荷重評価や維持管理に地質に関する情報が必要である。また、防災・減災対策にも欠かすことができないものである。地質調査では、地表踏査、物理探査、ボーリングなどの手法が用いられる。調査で得られる情報に、地質学、地形学の分野で明らかにされている学問的成果を重ね、そして地質技術者の判断を加味したものとして情報が供給されている。

さて、地質調査から得られるデータの（空間的な）密度や広がり、構造物設置で対象となる範囲に隔たりがあり、さらに地盤材料特有の不均質性も相まって、情報の理解と利用について試行錯誤が続けられていると認識している。ここでは、地盤工学の立場から、地盤および構造物の安定性評価における地質調査の重要性を再認識してリスク要因の抽出と対応等に向けた情報共有推進、技術革新への可能性を探る機会としたい。

令和3年度 第27回技術講演会プログラム

開会式

- 9:15～9:25 <開会挨拶> 中国地質調査業協会 理事長 小谷 裕司
9:25～9:35 <来賓挨拶> 国土交通省中国地方整備局日野川河川事務所 所長 今津 勉
9:35～9:45 <来賓挨拶> 鳥取県県土整備部 次長 蒲原 潤一

第1セッション:技術一般部門発表

(発表20分、質疑応答5分)

座長・副座長: 木村委員長・松木委員

- 9:45～10:10 「機械学習による地すべりの崩壊予測プログラムの紹介」
株式会社 藤井基礎設計事務所: 新宮 直人 <島根県>
- 10:10～10:35 「平野部の道路事業における地質リスク評価手法の検討事例」
基礎地盤コンサルタンツ 株式会社 中国支社: 長谷川 勝喜 <広島県>
- 10:35～11:00 「ボーリング調査および常時微動測定を利用した3次元地盤モデルの作成例」
株式会社 荒谷建設コンサルタント 鳥取支社: 白山 正太 <鳥取県>
- [休 憩]
- 11:10～11:35 「道路斜面における岩盤崩壊の調査事例」
サンヨーコンサルタント株式会社: 田中 和樹 <山口県>
- 11:35～12:00 「道路切土で発生した地すべりに対する調査事例」
株式会社 荒谷建設コンサルタント 岡山支社: 河村 圭亮 <岡山県>

[昼 食]

第2セッション:現場調査技術部門発表

(発表20分、質疑応答5分)

座長・副座長: 森岡委員・西村委員

- 13:00～13:25 「崩落の進んだ特殊地下壕の分布形状調査と埋戻し検討事例」
復建調査設計 株式会社: 片山 頌嵩 <広島県>
- 13:25～13:50 「観測現場から見た道路事業に伴う地下水影響評価」
株式会社 エイト日本技術開発: 東口 陽子 <岡山県>
- 13:50～14:15 「ため池漏水対策工事について」
宇部興産コンサルタント 株式会社: 後藤 泰生 <山口県>
- [休 憩]
- 14:25～14:50 「仮設から撤去を含めた掘進技術の向上について」
～ダムサイト地質調査を事例として～
協和地建コンサルタント 株式会社: 三島 浩平 <島根県>
- 14:50～15:15 「ボーリング技術の伝承」
E-Pro: 遠藤 智紀 <鳥取県>

[休 憩]

特別講演

進行: 西村委員

- 15:25～16:45 「土木工学分野における地質情報の利用と重要性について」
鳥取大学大学院工学研究科 社会基盤工学専攻土木工学コース 教授 西村 強
- 16:45～17:00 <全体講評> 技術顧問 横山 俊治
<閉会挨拶> 技術委員長 木村 隆行

第1セッション 技術一般部門発表要旨

「機械学習による地すべりの崩壊予測プログラムの紹介」

株式会社 藤井基礎設計事務所：新宮 直人 <島根県>

従来の崩壊予測は技術者の経験によるところが多く、現場判断が困難であることから、助言ツールとして活用するために崩壊予測プログラム開発の共同研究を行った。

これまでの業務において取得した地すべりの変位データおよび降雨量のデータを収集し、機械学習させることで降雨量の予報値を用いて現在進行中の地すべりの変位を予測する可能性がみえてきた。しかし、地すべりのパターンによって、その都度パラメータや学習期間の変更を行うことが必要であったり、降雨が直接の要因でないと考えられるものは予測が難しいといった課題も存在する。

今回はこういった機械学習について具体例を踏まえながら、今後の課題などについて報告する。

「平野部の道路事業における地質リスク評価手法の検討事例」

基礎地盤コンサルタント 株式会社 中国支社：長谷川 勝喜 <広島県>

海浜成の厚く堆積した砂地盤上に整備が計画されている自動車専用道に対し、地質に起因する災害を未然に防止するため、道路構造物の施工中及び供用後の管理において発生しうる地質リスク検討を行った事例を紹介する。

事例では、地質調査結果から、砂地盤、粘性土地盤上における構造物ごとに想定される地質リスクを抽出し、リスク区間ごとに影響度と発生確率によるリスク評価を行った。また、今後の事業展開に地質リスクを引継ぐため、地質リスク管理表（登録表と措置計画表）を作成した。同管理表は、後続の各事業で実施した対応による残存リスクの再評価結果を追記するため、リスク評価の更新内容が確認できる。

橋梁区間では、概略設計段階成果と調査結果を CIM 化することにより橋梁基礎の支持層の不陸の見える化が図られ、詳細設計に向けて三者会議を開きリスクの洗い出しと対応方針を決定した。三次元地質モデルの活用はリスクコミュニケーションに有効である。

「ボーリング調査および常時微動測定を利用した3次元地盤モデルの作成例」

株式会社 荒谷建設コンサルタント 鳥取支社：白山 正太 <鳥取県>

近年、国土交通省から CIM や i-Construction の活用に関する政策が打ち出されている。このうち、地質調査においては3次元地盤モデルの作成が挙げられ、メリットとしては3次元可視化による説明性向上、合意形成の効率化および解析用モデルへのスムーズな転用などがある。

本発表では、鳥取県内の漁港で実施した現地調査結果を基に作成した3次元地盤モデルの成果例を紹介する。当調査の目的は漁港施設機能診断に用いる工学的基盤面分布の把握であるが、基盤岩まで確認している既往ボーリングデータが少なく、各漁港施設の基盤面分布の把握が困難であった。ここで、限られたボーリング調査結果を有効活用かつ補完するため、地盤の S 波速度と常時微動観測の水平/鉛直方向の地盤振幅比(H/V)から求まる卓越周期の関係性に着目した。この結果、各地点の工学的基盤面までの層厚を算出し、3次元的に展開することで、各漁港施設の基礎地盤の地層分布を効果的かつ効率的に推定できた。

「道路斜面における岩盤崩壊の調査事例」

サンヨーコンサルタント株式会社：田中 和樹 <山口県>

平成 29 年 2 月、道路斜面において岩盤崩壊が発生した。当該斜面の地質は、中生代白亜紀後期に形成された阿武層群生雲層流紋岩質凝灰岩よりなる。崩壊箇所は、傾斜度約 70 度の急崖であり、道路から比高 60～95m の斜面中腹であった。道路は約 30m³ の岩塊により閉塞され、全面通行止めの措置がとられた。本発表では、その後の対応方針を検討するために実施した、岩盤崩壊の調査事例について発表する。

岩盤崩壊箇所およびその周辺斜面において地表踏査を行い、目視により崩壊状況を確認した。この結果、岩盤崩壊機構は、亀裂や節理が発達した不連続性岩盤において、高角度の亀裂や節理が分離面となり崩壊したものと推定された。

また、崩壊箇所以外にも、不安定な不連続性岩盤が散見され、それらの分布範囲と路線の位置関係を把握するため、より広範囲の調査が必要と考えた。そこで、ドローンを用いて、岩盤崩壊箇所周辺の路線約 1km に対する岩盤斜面状況を調査した。この結果、岩盤崩壊箇所に隣接する約 100m に渡る範囲において、不連続性岩盤や不安定岩塊が確認され、崩壊箇所と同様の岩盤崩壊が発生する可能性が考えられた。

以上の調査結果に基づき、道路復旧対策を検討した。対策工は、不安定な不連続性岩盤の影響範囲にロックシェッドを設置する案が考えられたが、非常に高価であること、過疎地域であること、迂回路があることなどを踏まえ、廃道に向けた検討が行われることになった。

「道路切土で発生した地すべりに対する調査事例」

株式会社 荒谷建設コンサルタント 岡山支社：河村 圭亮 <岡山県>

県道 A 沿いの切土のり面において、2019 年 3 月に明瞭な引張キレツや押し出し等の変状が生じているのが確認されたため、地質調査ボーリングおよび孔内傾斜計、地盤伸縮計による動態観測、孔内水位の観測を実施した。これにより、地すべり性の地中変位が認められた。また、2019 年度は降水量が例年と比較して少なかったことから、この観測は 2020 年 6 月から 2020 年 9 月の期間でも実施した。これらの調査解析結果より安定解析、対策工法の検討を行い、対策工法として排土工、横ボーリング工、グラウンドアンカー工および吹付のり砕工の導入を提案した。これら一連の業務について報告する。

第2セッション 現場調査技術部門発表要旨

「崩落の進んだ特殊地下壕の分布形状調査と埋戻し検討事例」

復建調査設計 株式会社：片山 頌嵩 <広島県>

戦前に築造された特殊地下壕は現在でも全国に多数現存しているが、その大半の入り口は塞がれ、そこに特殊地下壕が存在することや形状の記憶も年月の経過とともに風化してきている。私たちがその存在を知るのには、道路や宅地の地表が陥没した時である。また、築造後76年以上が経過しており、一部の特殊地下壕では天井の崩落が進み空洞が徐々に地表に上昇してきており地表陥没の危険性が高まっている。

本発表では、特殊地下壕の三次元分布形状をチェーンアレー探査（微動アレー）、ボーリング調査、三次元レーザー計測によって調査し、特殊地下壕及び地表部の三次元形状を踏まえて効率的な埋戻し方法について検討した結果を報告する。

「観測現場から見た道路事業に伴う地下水影響評価」

株式会社 エイト日本技術開発：東口 陽子 <岡山県>

道路事業では、トンネルや切土排水などにより周辺に地下水影響が生じる場合がある。そのため、周辺の井戸では、地下水観測業務を行い影響の有無を判断していることが多い。筆者は長くそれらの地下水観測業務に携わり、さまざまな影響が生じる例を見てきた。

通常、トンネルへの湧水は「高橋の手法」により影響範囲が設定されるが、それはトンネルへの集水範囲であるので、井戸がその外にあっても、井戸の集水範囲がそのトンネル集水範囲にかかれば、影響を生じることがある。また、井戸の集水域範囲がトンネルへの集水範囲にかかる割合に応じて、影響の程度が異なる傾向がある。また、井戸の流域影響率が小さくなると、補償を伴う影響が生じていないことが多い。

数値的影響度と、実務的な影響度は多少異なるので、現場からの視点でこの影響度を評価するのが現実的と考えられる。この流域影響率と地下水影響の評価は、過去、木村らにより「高橋・木村の手法」として整理されていたが、今回、更に資料を追加して、地下水影響の評価を整理し直したので、ここに報告するものである。

「ため池漏水対策工事について」

宇部興産コンサルタント 株式会社：後藤 泰生 <山口県>

本工事では、H27年11月に確認された、ため池の漏水を確実に止水することが求められていたが、堤体部石積みへの影響も懸念されていた。

当初計画では、法面吹付工による石積みの補強後に、堤体上から薬液注入工を行う予定であったが、薬液注入時に石積みからのリークが懸念され、更にはそれらが法面吹付を崩壊させることも予測された。これより、石積みからのリークを目視確認しながら薬液注入する必要があると判断し、発注者に施工手順の変更と、堤体部石積みの変状を防止する予備対策を図ることを提案した。

また、薬液注入工においては、最適な薬液の注入率及び注入深度を確認するため、試験施工を提案し、実施した。試験施工の結果を基に発注者と協議を重ね、現地地質に適する薬液の注入率及び注入深度を決定し、本施工を行った。

当初は、触針式水位計による定期観測を計画していたが、長期的に安定した測定が可能な自記水位計を水位観測孔、ため池側にそれぞれ設置することを発注者に提案し、常時水位を観測することとした。

その後、3か月が経過し、ため池水位も洪水吐を越える満水位となっているが、当初の漏水箇所からの漏水も確認されず目的を達成することができている。

「仮設から撤去を含めた掘進技術の向上について ～ダムサイト地質調査を事例として～」

協和地建コンサルタント 株式会社：三島 浩平 <島根県>

ボーリング調査は地下の地質情報を直接的に把握する重要な調査手段である。特に掘進においては、ボーリング技術の良し悪しはその後の解析や計測に大きく影響する。その為、精度の高い地質調査を行うには仮設から撤去を含む掘進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サイト地質調査を例に挙げ以下の項目について述べる。

① 仮設技術

現場ごとに地形と調査内容に応じた仮設方法。

② 掘進技術

掘進前に土質に応じたツールの選定。掘進時の留意点。

③ 安全管理

搬入～撤去までどのような危険が考えられるか。KY 活動。

④ まとめ

感想、これから取り組みたいこと等。

「ボーリング技術の伝承」

E-Pro 遠藤 智紀 <鳥取県>

地質調査業において、ボーリング調査はボーリングで採取した土や岩盤の試料を直接観察して地質の状況を把握することができる最も重要な現場技術である。

近年は断層破碎帯、地すべり土塊、断裂密集部、硬軟混在部などにおいて、高品質コアを得るためのツールの選択・マシン管理（送水管理等）の技術が向上してきており、高品質コアを採取する高度な技能を保有する者への付加価値が高まってきている。

本発表では、この現場技術を伝承していくためには、地質調査業におけるボーリング技術者の人材の確保と育成が急務と考える。今後の現場技術の伝承については、現場の作業環境の厳しさややりがいをもって従事できる安定収入の問題等による担い手不足を業界全体の課題として考えてみたい。

参加申し込み

1. 集合参加および Web 参加されるすべての方は、中国地質調査業協会 HP の入力フォームにて申し込みください。(メール、Fax での受付は行いません。) 申し込み期間は、5月17日(月)～5月31日(月)です。
<http://www.chugoku-geo.or.jp/> の「講習会のご案内」 をクリック ください
2. 新型コロナウイルス感染拡大防止の措置として、参加は以下の通りとさせていただきます。
 - ・鳥取県在住の方：原則として集合参加 (Web 参加でも可能)
 - ・鳥取県以外 (広島県、岡山県、山口県、島根県) の在住の方：Web 参加のみ
3. 昼食の弁当代 (1,000 円) は、申し込み後返却できませんことをご了承ください。
4. 入力フォームにて申し込み後、参加された方のみ CPD 証明書 (5.5P) を発行します。会場参加者は会場で紙の証明書、Web 参加者はメール送付による pdf 証明書を後日配布します。
5. 講習会テキストはダウンロード方式になります。入力フォームにて申し込みされた方のみ、講習会テキストのダウンロード案内を改めて送付します。案内にしたがって、各自ダウンロードをお願いいたします。なお公開開始時期は直前 6 月上旬を想定しておりますが、アップ後にご連絡します。
6. 入力フォームでの申し込みの前に、各県の事務局に会費を振り込んでください。会費の振り込みを確認できた後、申し込み完了とさせていただきます。
7. 会費のご入金および申し込み後の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。
8. 会費のご入金および申し込みの締め切りは、5月31日(月)とさせていただきます。
9. 会費

中国地質調査業協会の会員の会社は、下記の会員費用です
弁当は、当日会場参加の鳥取県の参加者のみです

種 別	会 員	非会員	官公庁	学 生	発表者 会場担当者
講 演 会	3,000円	3,500円	無料	無料	無料
弁 当	1,000円				無料
技術者交流会	中止				

(注) 発表者、会場担当者は、参加費、弁当代とも無料

10. 会費振込先

なお、会費振り込みは 県ごとに異なりますので、中国地質調査業協会の各県支部にお問い合わせください

鳥取県支部 TEL (0857)28-5191
chuchikyo-t@asahic.co.jp

山口県支部 TEL083-921-8739
y-geo@violin.ocn.ne.jp

島根県支部 TEL 0852-21-5663
webmaster@shimane-geo.jp

岡山県支部 TEL 086-226-0670
shigeno@kensokkyo.or.jp

広島県支部 TEL082-221-2666
geo@chugoku-geo.or.jp