

技術発表要約版（アブストラクト）

A

ボーリング技術

| |
|---|
| <p>論文 No. 001 柳澤 拓哉 株式会社 KGS</p> <p>〈題目〉 ボーリング調査時の新たな騒音対策の試みと実施上の問題点について</p> <p>〈要約〉 閑静な住宅街におけるボーリング作業は、作業音に対して十分な配慮が求められる。 本事例では、地元からの要望に応えるため、一般的に行われている防音シート囲いによる騒音対策に加え、天井と緩衝材（グラスウール）を設置する新たな対策を実施した。 その効果並びに作業環境、作業実施上の問題点とその対策について紹介する。</p> |
| <p>論文 No. 002 齊藤 倫久 株式会社アサノ大成基礎エンジニアリング</p> <p>〈題目〉 横坑内ボーリング作業の安全管理</p> <p>〈要約〉 ボーリング調査には、平地や山岳地さらには水上等の様々な現場条件がある。現場管理の重要な責務は、個々の現場条件に応じて事故や災害が起こる前に十分な対策を講じ、作業員の安全と健康を守ることである。本論では、“横坑内”という特殊条件のボーリング調査において、無事故・無災害で現場を完了させるために我々が留意・工夫した安全管理の対応事例を紹介する。リスクアセスメントの結果、作業上のリスクは「落盤・落石リスク」や「酸素欠乏症リスク」等が安全対策の課題として挙げられた。これらのリスクに対し、支保工の設置、日常の点検、及び喚起設備等の対策を行った。</p> |
| <p>論文 No. 003 佐々木 一真 株式会社 KGS</p> <p>〈題目〉 杭基礎探査のための斜めボーリング</p> <p>〈要約〉 軟弱地盤地域における上水道新設計画に伴ってボーリング調査を行った。計画設計では水道管を小規模な橋の杭基礎より下部を通過させることを計画していたが、この橋の杭基礎の配置、間隔および長さ等の情報は不明であった。そのため斜め掘りボーリングを計画し、200～350mm間隔で杭基礎探査を行った。調査の結果、橋の直下地盤は岩盤が比較的浅層より出現していたため、水道管は杭間を通す設計に変更された。</p> |
| <p>論文 No. 004 山口 奨之 株式会社ダイヤコンサルタント</p> <p>〈題目〉 高品質ボーリングコアの取扱い事例</p> <p>〈要約〉 高品質ボーリングコアは、自然な状態に限りなく近く、ほぼ採取率 100%のボーリングコアを採取するものである。近年は高品質ボーリングを求められるケースが多くなり、ボーリングオペレーターはもちろん、地質技術者も受け取ったコアの品質を落とさずに整理する必要がある。ここでは、その取り組みについて、実践した事例を報告する。ビニールスリーブに入った状態を維持し、孔径にあった半割れ塩ビパイプ管を上下に被せ、コアが動かないように工夫する。運搬はスポンジや毛布等でコアに振動が伝わりにくいようにする。コアの整理はビニールスリーブを取り外した瞬間から劣化が始まる。コアの洗浄は、軟質部を不用意に流失しないよう注意が必要である。コア写真撮影は天気や時間等により一定の品質を保つことが難しい。撮影条件を一定に保つためには、暗室の使用が有効である。その結果、様々なケースにおいて、精度よく良好なコアを納品することができた。</p> |
| <p>論文 No. 005 石原 隆仙 中央開発株式会社</p> <p>〈題目〉 光ルミネッセンス (OSL) 年代測定試料採取のためのボーリング調査事例</p> <p>〈要約〉 ボーリングによる光ルミネッセンス (OSL) 年代測定用試料の採取を 2 地点で行った。OSL 年代測定は試料が最後に露光した年代の測定を行うため、試料採取の際に試料を露光させないようにする必要がある。試料採取は、各地点の地質などの状況を考慮し、それぞれ塩ビ管を内蔵したトリプルサンプラーを用いて採取する方法と、ダブルコアチューブを用いて採取し、暗幕内で試料の取り出し、梱包を行う方法で行った。トリプルサンプラーを用いる手法は、塩ビ管を内蔵するサンプラーを必要とする一方、通常のボーリング作業と同じ作業員でのサンプリングが可能であり、梱包も 1 人で可能であった。対して、ダブルコアチューブを用いた手法では、通常のツールでの掘削が可能だが、暗室の準備、試料の取り出しなど手間と人員を必要とした。どちらの手法を用いるかは、地質、現場環境などに応じて適時選択する必要がある。</p> |
| <p>論文 No. 006 井関 岳人 株式会社東建ジオテック</p> <p>〈題目〉 大阪平野洪積海成粘土層での標準貫入試験による N 値の過大値</p> <p>〈要約〉 目的：大阪層群相当層の海成粘土層で標準貫入試験の打撃時に、サンプラーがゆっくり浮き上がり打撃回数が増加することで、実測 N 値が過大となる事例を報告するとともに同現象の発生条件を整理し、鯨飲の推定を目的とした。 方法：浮き上がりの生じた事例の土質、地質条件を比較した。また N 値の内訳に注目し、浮き上がりによる過大値かどうかの判断及び N 値の評価について検討した。 結果：土質、地質条件は一般的な大阪層群海成粘土層と同一であり、土質や物性値から浮き上がりの発生条件を特定することはできなかったが、大阪層群相当層の海成粘土層においてコンクリーションや薄層の介在を伴わない粘性土でも過大値となる事例について示した。発生の有無は現地での目視確認の他、不自然な打撃内訳の増加が特徴であることをあげた。</p> |

| |
|---|
| <p>論文 No. 007 本島 一宏 応用地質株式会社</p> <p>〈題目〉 洋上CPTから換算した地盤物性値の一考察</p> <p>〈要約〉 洋上風力発電設備に関する技術基準の統一的解説は、原位置試験と室内試験を必須とし、標準貫入試験とコーン貫入試験（CPT）の併用も可能としている。しかし、軟岩等のN値50以上から強度定数への換算は精度が低く、軟岩でのCPTから強度定数への換算も十分に確立されているとは言い難い。今回、洋上の同一地点において、N値、CPT、室内試験のデータをセットでとり、CPTから地盤物性値への換算について考察した。標準貫入試験や室内試験データと比較することで相関式を作成し、CPTから地盤物性値を換算することが可能であることがわかった。</p> |
| <p>論文 No. 008 林 星和 株式会社ダイヤコンサルタント</p> <p>〈題目〉 シルト岩の区分と原位置試験および簡易試験の適用事例について</p> <p>〈要約〉 ダムの基礎掘削範囲決定において、弾性係数を把握するため、地質調査で孔内水平載荷試験を実施することとなった。調査箇所分布するシルト岩は、横坑内の観察により塊状部と片状部に区分されていたが、ボーリングコアの目視観察のみでの区分では、個人差が生じることが懸念された。そこで、ボーリングコアを対象に各種簡易試験を実施し、適用性の高い試験を特定することと、区分の定量化を試みた。実施した簡易試験は、色調試験、針貫入試験、エコーチップ硬さ試験である。各種簡易試験のうち、針貫入試験がシルト岩の区分について最も適用性が高いことが明らかとなった。また、針貫入勾配約9N/mmをしきい値として、塊状部と片状部を区分でき、かつ短時間で判定できる利点を示すことができた。岩相区分を定量化することで客観性が向上し、試験箇所決定に際し発注者や解析業者との協議もスムーズに行うことができた。</p> |
| <p>論文 No. 009 川淵 達也 中央開発株式会社</p> <p>〈題目〉 有明粘土におけるベーンせん断試験の実施例</p> <p>〈要約〉 海上ボーリングにおいて、ボーリング調査の本孔にて有明粘土を対象にサンプリングを実施し、その近傍の2孔にて現場ベーンせん断試験を実施した。今回の調査はスパット台船にて実施しており、試験深度の最深部ではロッド長が45m程度になることが想定されたため、ロッドの偏心を防ぐためのセンターラーザーの設置や空転による摩擦トルクの測定を行い、適切な試験結果が得られるよう努めた。今回のベーンせん断試験結果と既往の試験結果を比較すると、概ね近似する結果となった。また、ベーンせん断試験結果の整合性を確認するために、サンプリング試料にて実施した三軸圧縮試験(CUbar)結果と比較すると、近似した値となり、ベーンせん断試験の整合性・有効性が確認された。今後の調査において、既往調査の補完調査やサンプリングが困難な軟弱粘性土を対象とする場合、ベーンせん断試験の実施を検討・提案したい。</p> |
| <p>論文 No. 010 平山 瑞紗 株式会社東建ジオテック</p> <p>〈題目〉 濃尾平野における孔内載荷試験より求めた変形係数EとN値の関係</p> <p>〈要約〉 孔内載荷試験による変形係数Eと標準貫入試験のN値に関し、過去6年間に濃尾平野で実施した孔内載荷試験により求めた変形係数Eと、標準貫入試験のN値との関係を年代・土質別に整理し、濃尾平野における両者の関係について検討・考察した。結果、沖積層の変形係数は700Nを下回る傾向、洪積層は700Nを上回る傾向があった。土質別では、沖積粘性土は700N付近に分布し沖積砂質土は700Nより低い傾向があった。一方、洪積砂質土と洪積粘性土の傾向は似通っており、低いN値に対して変形係数が大きく、高いN値に対して小さくなった。ただし洪積層のデータは少ないため偏りがある可能性がある。また、首都圏の調査と比較すると濃尾平野はN値に対し変形係数が小さくなっており、堆積環境の違いが反映されたと考えられる。濃尾平野では、沖積砂質土層で変形係数が700Nより小さくなる傾向があり、孔内載荷試験により変形係数を実測することが望ましいと考える。</p> |
| <p>論文 No. 011 小瀬川 奉久 株式会社アサノ大成基礎エンジニアリング</p> <p>〈題目〉 孔内水平載荷試験に関する一考察</p> <p>〈要約〉 『孔内水平載荷試験』は地盤の水平方向の変形特性を把握するために実施される原位置試験である。筆者は過去に試験を実施してきた中で、オペレータにより試験区間掘削後の孔径に大きく違いがあることを感じていた。そこで、弊社が過去に実施した孔内水平載荷試験の内、比較的データが蓄積されていた奈良盆地の沖積層および洪積層の試験結果を用いて、変形係数EとN値や試験区間の孔径等の関係について考察した。その結果、①沖積層より洪積層の試験データのE/N比（変形係数とN値の比）の方が大きくなる傾向が確認された。②オペレータにより試験区間掘削後の孔径に差があることが分かったが、試験結果に対する孔径の影響を確認することはできなかった。③礫を含まない砂質土よりも礫を混入する礫混り砂質土の方がE/N比が小さくなる傾向が確認された。理由の1つとしては礫当りによるN値の過大評価の可能性が示唆される。</p> |

B

現場環境改善

| |
|---|
| <p>論文 No.012 奈須 徹夫 株式会社ワイビーエム</p> <p>〈題目〉 全自動ボーリングマシンの開発 — ワイヤーラインを用いた軟弱地盤の削孔について その2 —</p> <p>〈要約〉 地質調査業界では、熟練オペレータの退職増加と新規入職者の減少が進んでおり、ボーリング技術伝承の問題と将来のオペレータ不足が危惧されている。対策として、機械メーカーの立場から、作業負担の低減や作業工数の省略化などに着目し、ワイヤーラインによる全自動ボーリングマシンの開発を進めてきた。 今回は、新たに開発した電子制御可能な試作実験機に対して、これまで求めた最適な削孔仕様（メタルビット、削孔速度 $V=15\text{min/m}$、回転数 $R=45\text{rpm}$、送水量 20 l/min）への適用についての実証試験を行った結果を報告する。</p> |
| <p>論文 No.013 宮本 哲臣 株式会社クリステンセン・マイカイ</p> <p>〈題目〉 全自動ボーリングマシンの開発 — 軟弱地盤削孔用ワイヤーラインツールの開発について —</p> <p>〈要約〉 地質調査業界では、熟練オペレータの退職増加と新規入職者の減少が進んでおり、ボーリング技術伝承の問題と将来のオペレータ不足が危惧されている。そこで、これらの問題の解決を目指した全自動ボーリングマシンの開発に合わせて、専用のコア採取装置の開発も進めてきた。本報告では、土砂削孔用に適した軟弱地盤削孔用ワイヤーラインツールの開発内容について纏めた。また、それらツールを使用した削孔試験の結果、新たに開発したツールについても、2018年度の実験で得た仕様（削孔速度 15min/m、回転数 45rpm、送水量 20L/min）が適用できることを確認した。</p> |
| <p>論文 No.014 矢羽田 祥貴 株式会社ワイビーエム</p> <p>〈題目〉 全自動ボーリングマシンの開発 — 電子制御ボーリングマシンによる改良地盤の削孔動作について —</p> <p>〈要約〉 地質調査業界における、熟練オペレーターの退職と担い手の入職減少によるオペレーター不足が深刻化する中、その対策として、全自動ボーリングマシンの開発を進めており、試作実験機を使用した削孔試験により、作業フローの確認、全自動運転プログラムの検証を行った。検証の結果、通常削孔とトラブル回避時の時の自動制御の有効性が確認できた。また、土砂地盤の最適仕様（メタルビット、削孔速度 $V=15\text{min/m}$、回転数 $R=45\text{rpm}$、送水量 20 l/min）の場合、$qu \leq 5,000\text{kN/m}^2$ の改良地盤が削孔できることが確認できた。</p> |
| <p>論文 No.015 水江 邦夫 一般社団法人関東地質調査業協会</p> <p>〈題目〉 サウンディング試験から得られるN値の換算リスク</p> <p>〈要約〉 各種サウンディング試験は、試験別、土質別による実証実験や研究成果などからN値との相関式が提案されている。 しかしながら、土質や試験機構などの条件によって、相関性にかなりのばらつきがあることが見受けられる。この相関式を利用して得られた換算N値から、設計用の地盤定数が設定されるケースも多くみられる。 本報は、各サウンディング試験から得られる換算N値の比較結果や、ばらつきの影響要因から、換算値の適用について提言するものである。</p> |
| <p>論文 No.016 関根 さやか 株式会社東京ソイルリサーチ</p> <p>〈題目〉 羽根付きコーンを利用した新しいサウンディング試験の開発</p> <p>〈要約〉 標準貫入試験を併用したボーリング調査は、地盤調査手法として日本国内で広く普及しているが、連続データが得られない等の問題点がある。一方、サウンディング試験（電気式静的コーン貫入試験、スクリュウウエイト貫入試験等）は、連続データを得ることができる反面、適応土質や適応深度の点でボーリング調査には及ばない。 これらの問題に対し、サウンディング試験の長所を維持しながら、地盤の貫入抵抗を連続的・迅速かつ簡便に測定することを目的として、羽根付きコーンを用いた新しいサウンディング試験を開発した。 また、現場での実証実験を行い、新しいサウンディング試験結果から求めた地盤の換算N値と標準貫入試験の実測N値が良好な相関を示すことを確認した。 本報告では、新しいサウンディング試験の概要と、現場実証実験の結果について紹介する。</p> |

斜面調査

| |
|---|
| <p>論文 No. 017 堅田 真路 双葉建設株式会社</p> <p>〈題目〉 滋賀県における斜面崩壊調査の事例</p> <p>〈要約〉 滋賀県においても近年は豪雨災害が多発している。特に山間部における斜面崩壊は種々の地質で発生している。新生代の鮮新世から更新世の地層である古琵琶湖層群での地すべりの事例は多い。その他に、中生代の丹波帯や花崗岩類の岩盤上での斜面崩壊も発生している。今回はそれらの斜面崩壊に対して実施した地盤調査について報告する。調査手法としては、主としてボーリング調査を行い、弾性波探査、パイプ歪計計測、地下水位観測なども行った。調査結果により安定解析を行い、現地の状況に応じた適切な対策工法を提案できたものと思っている。</p> |
| <p>論文 No. 018 阿部 大志 株式会社ダイヤコンサルタント</p> <p>〈題目〉 地すべり地形における不安定のり面の変形機構の考察</p> <p>〈要約〉 本報文は、地すべり地形において発生したのり面変形について、その変形機構の解析と対策工を行った事例を報告するものである。のり面の変形は、供用中の高速道路切土のり面において、平成30年7月豪雨時に2箇所が発生したものである。いずれの地点においても、道路建設時や供用後にのり面に変形や小崩壊が発生していた。本業務にて詳細な踏査、現地観察、地形判読、地すべり観測等を実施し、変形機構の解析や変形メカニズムに応じた対策工（グラウンドアンカー工、地下水排除工）を設計したものである。</p> |
| <p>論文 No. 019 橋之口 剛 株式会社ダイヤコンサルタント</p> <p>〈題目〉 令和2年7月豪雨により愛媛県大洲市で発生した土砂災害における地すべり調査事例</p> <p>〈要約〉 令和2年7月の豪雨により、愛媛県大洲市矢の口地区で、地すべり災害が発生した。本箇所では初動調査において精度高い地形判読を行ったことにより、的確なボーリング調査と地下水供給イメージが可能となり、応急対策（横ボーリング工）では非常に効果的な地下水水位低下が実現できた。本ケースでは地形判読にドローンを使用した地形画像を取得することにより地形判読を効果的に補うことができた。短時間での正確な対応が要求される災害対応に関しては、最新技術を活用し初動調査の精度向上が不可欠であると考えられる。</p> |
| <p>論文 No. 020 森 大器 中央開発株式会社</p> <p>〈題目〉 トンネル坑口掘削に伴う傾斜センサーを用いた斜面モニタリング事例</p> <p>〈要約〉 近年、工事現場の安全管理や構造物の維持管理の一環として、計測機器を用いた遠隔モニタリングの需要が拡大している。Aトンネルの坑口掘削に伴う傾斜センサーを用いた斜面モニタリングの結果、トンネル掘削路線の直上付近に設置した傾斜センサーの累積傾斜角度の変化は、トンネル掘削の影響であると判断した。また、パイプ歪計の計測結果と比較すると、表層部と深部にそれぞれ発生した値の変化は地すべりブロック滑動に起因したものではなく、トンネル掘削による局所的な地盤のゆるみに起因したものと推察した。</p> |
| <p>論文 No. 021 近藤 壮 株式会社エイト日本技術開発</p> <p>〈題目〉 島根県西部に分布する都野津層切土法面における調査・対策事例</p> <p>〈要約〉 島根県西部には新第三紀鮮新世～第四紀更新世の堆積層である都野津層が分布する。都野津層は半固結の粘土層、砂層、礫層で構成されるが、降雨等による表流水の浸食に対し非常に弱い特性を持つ。そのため、道路切土等の土工において、切土勾配をかなり緩くしたとしても、土砂流出や表層崩壊及び湧水による変状事例が多く報告され、対策検討を余儀なくされている。本稿では、都野津層の地質的特徴を交えて、都野津層分布域の完成道路法面対策事例の報告を行う。これに加えて、都野津層分布域内のガリ浸食が顕著な造成地切土の調査・対策事例を示す。以上2点の情報を整理し、都野津層分布域での切土施工時における留意点をまとめ、これを報告する。</p> |
| <p>論文 No. 022 川口 慶一郎 川崎地質株式会社</p> <p>〈題目〉 崩壊のり面におけるボーリング調査等による崩壊メカニズムの検討</p> <p>〈要約〉 本報告は工事中ののり面崩壊に伴い、のり面対策工法検討を行う上での基礎資料を得ることを目的としてボーリング調査や観測を実施した。崩壊のり面のスケッチ等を基にボーリング位置の選定を行い、地盤性状の把握を目的としたボーリング調査に加え、ボーリング孔を利用して斜面の地中変位と地下水位を把握するために動態観測を実施し、調査および観測結果から斜面崩壊のメカニズムの検討を行った。検討結果をふまえ、当該のり面における対策工の考え方や、施工までの監視体制の提案を行った。</p> |
| <p>論文 No. 023 高林 健太 基礎地盤コンサルタンツ株式会社</p> <p>〈題目〉 結晶片岩分布地域における裸地率の高い切土のり面条件と裸地化による変状発生メカニズム</p> <p>〈要約〉 高速道路の三波川帯結晶片岩が分布する切土のり面において、のり面保護としての植生工の定着が悪い状況が確認されている。その原因を明らかにするため、のり面状況調査・硬度測定・簡易pH測定・裸地率調査を実施した。その結果、のり面の裸地状況はのり面方向・地層の傾斜方向・のり面規模およびのり面勾配の4条件で相関が認められた。本論では、裸地率と相関が認められた条件を基に検討した、のり面の裸地化による変状発生メカニズムについて報告する。</p> |

| |
|---|
| <p>論文 No. 024 柳田 寛 株式会社ダイヤコンサルタント</p> <p>< 題目 > 現地計測に基づく斜面崩壊時の雨水浸潤挙動の推定</p> <p>< 要約 > 斜面災害の発生条件や場所を予測し、適切な対策工を実施するうえで、斜面内の雨水浸透挙動を把握することは重要である。しかしながら、斜面内の地下水の流れは、雨水の鉛直浸透と斜面に沿った流れの2方向の流れがあり、複雑な流れ場を形成していると考えられる。本報告では、雨水の鉛直浸透が存在しない被覆工直下において、現地計測された体積含水率と飽和・不飽和2次元浸透流解析の結果が整合する水理条件を検討した。その結果、現地で計測された降雨と体積含水率から推定した透水係数を設定することで、被覆工直下において、解析値と実測値の浸潤のタイミングが一致することを確認した。この水理条件を他の崩壊した斜面の崩壊前モデルに適用し、崩壊時および非崩壊時の降雨条件を与えたところ、地下水位の高い状態の継続時間の違いにより崩壊の明暗を分けたことを示唆する結果が得られた。</p> |
| <p>論文 No. 025 堂井 百花 応用地質株式会社</p> <p>< 題目 > 挿入式孔内傾斜計ガイド管のねじれ測定の精度向上に向けた取り組み</p> <p>< 要約 > 深尺の挿入式孔内傾斜計ガイド管の設置では吊り下げ用ワイヤを使用する。主測線を適切な方向に設定する目的でガイド管の方位測定が行われているが、方位測定時にばらつきが生じることがある。ばらつきの要因の一つとして、深尺のガイド管の設置時に使用する吊り下げ用ワイヤが磁性を有するためと考えられている。そこで、複数種類の吊り下げ用ワイヤを用いた模擬測定実験を行い、磁性の影響の有無を検証した。実験結果から、ワイヤの素材の種類と磁性の局所性が明らかとなった。鉄製ワイヤは方位の大きなばらつきが生じ、ステンレス製ワイヤ (SUS304) は磁性の影響は相対的に小さいが、非磁性ワイヤ (SUS316) は磁性の影響がさらに小さいことが確認された。したがって、深尺のガイド管設置で方位測定が重要となる孔内傾斜計観測孔については、使用する吊り下げ用ワイヤは最も磁性の影響が少ない「SUS316」の使用を推奨する。</p> |
| <p>論文 No. 026 折原 浩平 中央開発株式会社</p> <p>< 題目 > 傾斜センサーを利用した構造物挙動のモニタリング事例</p> <p>< 要約 > 崩壊する恐れのある斜面において傾斜センサーを設置する場合、通常は地中に埋設して設置する。しかし、近年はニーズ増大により、設置が多様化しており、各種構造物の表面に設置する事例が増加している。この場合で問題となるのは、温度変化による影響である。傾斜センサー自身は温度補正をしており、温度による影響を減少させているが、設置周囲の構造物の体積変化により、傾斜角度の測定値に影響を及ぼすことが懸念される。そこで、その影響を低減させるために、傾斜センサーを設置する際に鉄製のカバーや断熱シートで覆う対策を実施している。また、傾斜角度と温度に顕著な相関関係が示される場合には、温度データを用いて補正することで構造物の挙動を観測することが可能と考えられる。</p> |
| <p>論文 No. 027 今野 信一 応用地質株式会社</p> <p>< 題目 > 表層傾斜計の開発と現場での適用性</p> <p>< 要約 > 近年の豪雨災害および土砂災害は、激甚化・頻発化・広域化が顕在化している。地表面の変状を観測する地表面伸縮計、地盤傾斜計において次のような問題があった。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 全体のコストが高額になるため地表面伸縮計の多数設置は困難 (2) 従来の地盤傾斜計では温度変化の影響により安定したデータの取得が困難 (3) 長期観測では現地メンテナンス作業が必要 <p>解決のため、次の改善をした表層傾斜計 (クリノポール) を開発した。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 傾斜センサを深度 1m に設置する構造とした。 (2) 設置は孔を掘り、本機を差し込むのみとした。 (3) 角速度量に応じて送信回数を調整できる機能を設け省電力化を図った。 <p>これにより、多数配置が容易となった。高精度で詳細な斜面監視を遠隔・自動で行うことが可能となった。現地でのメンテナンスを省力化した。</p> <p>また、現場での適用例として (1) 降雨と連動した斜面変位、(2) 岩盤への適用例、(3) 多点設置の適用例について報告する。</p> |
| <p>論文 No. 028 新宮 直人 株式会社藤井基礎設計事務所</p> <p>< 題目 > 複数のプログラム言語を用いた地すべり監視システムの開発</p> <p>< 要約 > 地すべり災害において、現在ではインターネット観測が主流になってきている。今回は地すべり観測のそれぞれの場面でそれに適したプログラム開発を行っているが、本稿ではそれを紹介していく。</p> |

| |
|--|
| <p>論文 No. 029 前田 達樹 基礎地盤コンサルタンツ株式会社</p> <p>〈題目〉 道路防災点検における変状箇所を経年変化の特徴</p> <p>〈要約〉 大分県玖珠町では、これまでに防災対策が順次実施されているものの、斜面等の変状は進展しており災害危険箇所を依然多く抱えている。このため平成 10 年度から現在に至るまで約 5 年に 1 回の周期で道路防災点検による変状箇所の点検を行っている。現在、異常気象が頻発に発生し、災害リスクが高まっている。そこで、当該地の変状箇所の変化の特徴を把握し、今後の適切な維持管理につなげることを目的として検討を行った。検討にあたっては、着目すべき変状を現地の状況や地形的特徴ごとに分類し、過去の追跡点検の記録から、前回点検時との変化の有無を区分した。その結果着目すべき変状は、構造物と自然斜面に分けられ、大局的に構造物の方が「変化あり」を示す割合が多く、変状の進展に差異が確認された。</p> |
| <p>論文 No. 030 菅原 弘 株式会社昭和土木設計</p> <p>〈題目〉 UAV レーザ測量による斜面上の微地形分析とその活用事例</p> <p>〈要約〉 斜面崩壊対策や落石対策の計画・設計にあたっては、発生し得る斜面崩壊や落石について、これらの規模や発生源の分布を現地の斜面調査によって確認することが基本である。しかし、こうした斜面調査は危険であるため、多くの時間や労力を必要とすることが多い。本事例は、危険な急崖地での斜面調査において、省力化と安全性の向上を図ることを目的に実施したもので、UAV レーザ測量によって得られた地形モデル図を用いて、斜面上の微地形を分析し、表層崩壊跡及び落石発生源となる露岩箇所を抽出した事例である。また、その結果を斜面崩壊対策及び落石対策の計画・設計に活用した事例である。</p> |
| <p>論文 No. 031 近藤 竜也 西部技術コンサルタント株式会社</p> <p>〈題目〉 GIS を活用した切土のり面の維持管理の優先度の検討</p> <p>〈要約〉 本稿では、道路施設一次点検データを用いて、第三者被害に影響を及ぼす環境要因や維持管理の優先度を分析した。その分析結果、第三者被害に影響を及ぼす要因として、「切土のり面」や「漏水」は統計的に異常有と判定される確率が高いことがわかった。さらに、オープンデータを活用した GIS によるデータベースの構築を行い、切土のり面の維持管理の優先度を可視化し、今後の「切土のり面」の維持管理の効率化を検討する上での基礎資料を得ることができた。</p> |

D

自然災害調査

| |
|---|
| <p>論文 No. 032 岩崎 将明 株式会社ダイヤコンサルタント</p> <p>〈題目〉 地質踏査とボーリングを組み合わせた活断層の平均変位速度の算出 雫石盆地西縁断層帯北部の例</p> <p>〈要約〉 盛岡市西方に分布する雫石盆地西縁断層帯は、南北に延びる長さ約 17km の断層帯で、M6.9 程度の地震が予想されるが、平均変位速度は不明であった。今回、断層帯北部の雫石町長山地点において、平均変位速度を求めるために地表踏査とボーリング調査を主体とした調査を行った。断層下盤側で実施したボーリング調査では、上盤側の地層と対比するために礫層を区分することが課題となった。そのため、針貫入試験を実施し、玄武温泉礫層と篠ヶ森層の境界を特定した。また、変位基準面の形成年代決定では、岩石の年代測定の精度を高める必要があった。そのため、K-Ar 法はガラス質な部分を選定して石基を測定対象とし、FT 法はジルコン粒子の抽出数を増やして測定を行った。これらの結果から、平均変位速度を求めることができた。なお、本調査は令和 2 年度文部科学省委託事業「活断層評価の高度化・効率化のための調査」の一環として実施したものである。</p> |
| <p>論文 No. 033 清元 陽介 株式会社ダイヤコンサルタント</p> <p>〈題目〉 冬季路面で定点カメラを用いて地吹雪の視程障害状況を撮影した事例</p> <p>〈要約〉 積雪寒冷地では、吹雪や地吹雪により視界不良となる視程障害や吹溜りが発生し、通行止や多重衝突事故を引き起こす問題がある。これらの災害を未然に防ぐため、道路防災点検では冬季に地吹雪による走行上の問題を有している箇所について、防災カルテに基づく点検を行っている。これらを対策するには実態の把握が必要だが、突発的に発生する気象災害であるため現地確認が極めて困難である。そこで筆者らは、冬季に視程障害発生履歴のある国道に視程板と定点カメラを設置・撮影し、気象観測データとの関連性を整理することで視程障害の実態の把握を行った。観測の結果、視界不良を引き起こす程の視程障害の発生回数に対して頻りに地吹雪が発生していることが分かった。また、通行止め目安である視程 50 m 以下が本区間では多く確認されており、周辺の国道では視界不良による多重衝突が発生していたことから、本区間について防雪対策が必要であると結論づけた。</p> |
| <p>論文 No. 034 石橋 慎一郎 日本地研株式会社</p> <p>〈題目〉 火山灰土の再液状化に関する実験的考察</p> <p>〈要約〉 本報告は、火山灰質土が連続して地震動を受けた場合の液状化挙動に着目し、実際のサンプリング試料を用いて実験的に考察したものである。乱れの少ない試料と再構成した試料を用い、2 回の繰り返し荷重を作用させて液状化抵抗の違いを観察した結果、双方とも 1 回目の地震動で発生した過剰間隙水圧が完全に消散していれば液状化強度は高くなることを確認した。一方、過剰間隙水圧が完全に消散する前に同程度の地震動が作用した場合は、液状化強度が小さくなることも確認しており、地震動を繰り返し受ける場合は、次の地震動を受けるまでの間隔が液状化強度に大きく影響する要素となる。</p> |
| <p>論文 No. 035 下梶 秀則 中央開発株式会社</p> <p>〈題目〉 飛騨川周辺における令和 2 年 7 月豪雨災害調査報告</p> <p>〈要約〉 岐阜県内では 2020 年 7 月 7 日から翌 7 月 8 日にかけての記録的な大雨が認められており、7 月 8 日 6 時 30 分には飛騨川周辺の地域を含む 6 市を対象として、大雨特別警報が発表された。この大雨によって飛騨川やその支流の白川など計 7 河川で河川氾濫が確認されており、他にも河川増水時の河岸浸食に伴う護岸や道路の崩壊、大雨による土砂災害などが複数の地域で発生した。本発表では、被災時の降雨量や飛騨川の河川状況を取りまとめ、現地確認された特徴的な災害（河川氾濫・斜面災害・河岸浸食）の状況調査の結果を報告する。</p> |

E

物理探査

| |
|--|
| <p>論文 No.036 磯村 隆文 東邦地水株式会社</p> <p>〈題目〉 地下空洞調査における S 波弾性波探査の有用性</p> <p>〈要約〉 今回は、地下空洞充填工事に伴い、充填工法の検討資料を得るために、調査地の地下空洞の形状・規模を把握す目的で S 波弾性波探査による空洞調査を計画した。</p> <p>調査内容は、広さ 35m × 77m の敷地に空洞分布を詳細に捉えるために測線間隔は 5m、受信点間隔は 2m として計 14 測線の S 波弾性波探査を行い、結果の検証を得るためにボーリング調査を行った。</p> <p>S 波弾性波探査で検出した 15 箇所低速度部のうち、12 箇所ボーリング調査を実施した。12 箇所のボーリング調査の結果より 6 箇所明瞭な地下空洞を確認した。</p> |
| <p>論文 No.037 岩下 昂 日本物理探査株式会社</p> <p>〈題目〉 鉛直磁気探査による埋設管調査事例</p> <p>〈要約〉 本稿は既設埋設管を対象とした磁気探査及び探針ボーリングを実施した調査事例である。</p> <p>両探査の結果から磁気探査の精度が分かり、今後の解析精度向上に繋がる貴重なデータとなった。</p> |
| <p>論文 No.038 上田 拓哉 応用地質株式会社</p> <p>〈題目〉 鉄筋布設域への路面下空洞調査（地中レーダ探査）の適用事例</p> <p>〈要約〉 路面下空洞調査は、地中レーダ技術を用いて、地中の空洞発生状況を把握することを目的とする調査である。本稿では、吸出しによる陥没が懸念される港湾施設のエプロンに対して、路面下空洞調査を実施した事例を紹介する。本対象地には鉄筋が布設されており、その電磁波反射像により空洞からの電磁波反射像を見逃す恐れがあった。そこで、解析時に背景除去処理を実施し、鉄筋による影響を軽減し、空洞による電磁波反射像を強調した。本処理により、測線長 19.6km のうち 26 箇所について空洞の発生を確認した。多くのエプロン舗装には鉄筋が布設されているため小規模な陥没が発生する可能性は低い、空洞が大きく成長した場合、大きな陥没が突然発生するリスクは高い。そのため、これまで適用が困難であると考えられてきた鉄筋コンクリート版下の路面下空洞調査に背景除去処理を適用することは、施設維持管理を効果的に進めていくために非常に重要であると言える。</p> |
| <p>論文 No.039 堺田 佳人 株式会社日さく</p> <p>〈題目〉 地中レーダー探査と表面波探査を併用した空洞および陥没調査</p> <p>〈要約〉 地中レーダー探査は空洞や埋設物、地盤構造等を電磁波の反射波画像で可視化し、表面波探査は S 波速度構造から地盤の構造や強度を把握できる物理探査手法である。本事例では、豪雨に伴い地盤の陥没が発生したサイト内において、地中レーダー探査により空洞の有無を、2 次元表面波探査により地中レーダー探査で捉えられない地盤構造と緩みの有無を把握し、地盤状況や変状の原因について検討した。</p> <p>調査作業は 2 時期で実施し、得られた地中レーダー画像と表面波探査による S 波速度構造について統合的解釈を行った。これにより地盤状況を間接的ながら広範囲に把握し、陥没の素因となる箇所を下記のとおり把握できた。</p> <p>①浅層部の空隙増加は、構造物基礎に沿って雨滴の浸透によるパイピングが発生した可能性が考えられる。②地下水位以浅の不飽和帯における空隙増加や緩みは、基礎直下の地下水流動部に沿う水位変動による吸出しに伴う細粒分の移動が考えられる。</p> |
| <p>論文 No.040 井上 雄介 応用地質株式会社</p> <p>〈題目〉 海底微動アレイ探査の調査事例</p> <p>〈要約〉 近年国内での再生可能エネルギー需要の増加に伴い洋上風力発電事業が増加している。従来の洋上地盤調査では洋上ボーリングとそのボーリング孔を利用した PS 検層が主体であった。しかしながら、洋上ボーリング調査は、調査期間が長く費用も高額になる。そこで、著者らは地盤の S 波速度構造を簡便に把握できる海底微動アレイ探査システムを開発した。本稿では、同手法の調査事例として PS 検層結果と対比させた事例を示す。調査の結果、海底微動アレイ探査で求めた S 波速度構造及び工学的基盤深度（S 波速度 $\geq 400\text{m/s}$ に相当する深度）は既往のボーリング孔内の PS 検層結果と整合的な結果が得られた。この結果から、海底微動アレイ探査の結果の妥当性を示すことができた。</p> |
| <p>論文 No.041 山口 博久 株式会社メーサイ</p> <p>〈題目〉 三軸磁気探査装置による鋼管杭の先端深度と方向の特定について</p> <p>〈要約〉 従来の磁気探査では、鉛直方向（Z 軸）の磁気センサーを内蔵した磁気探査装置を用いるが、調査孔近傍の磁気物（鋼管杭等）の深度が分かるのみである。近年、磁気センサーを三方向（X 軸、Y 軸、Z 軸）に組み合わせた三軸磁気探査装置が開発された。三軸磁気探査装置を用いれば、磁気物の方向が特定できる。報文では、既設の鋼管杭に近接された防護杭（鋼管杭）を対象として、先端深度と調査孔からの方向を特定した事例を報告する。</p> |

| |
|--|
| <p>論文 No. 042 鎌田 晋哉 株式会社ジオファイブ</p> <p>〈題目〉 電磁ハンマーの開発と適用例</p> <p>〈要約〉 各種構造物の健全性を調べるために人力によるハンマー打撃（打音検査）が広く用いられているが、これに替わるものとしてソレノイドを応用した、小型軽量で打撃の繰返しレートも速いポータブル振源を開発した。この振源の性能検証を目的に、重力式コンクリートダム堤体にて、弾性波の伝搬試験、透過試験、及び弾性波のスペクトル解析を行い、既存のハンマー打撃と比較した。結果、本振源の大規模ダム調査に適用し得る起振力と、周波数特性が証明された。</p> |
| <p>論文 No. 043 古賀 遼平 日本物理探査株式会社</p> <p>〈題目〉 高周波交流電気探査装置を用いた実証実験</p> <p>〈要約〉 弊社は産業技術総合研究所が発明した高周波交流電気探査装置を技術移転として製作した。これは舗装上でも電極を打ち込まずに電気探査が可能な装置である。水道管の老朽化による水漏れ等の事故原因のひとつに腐食があるが、周囲の地盤の比抵抗値が影響を与えていることが知られている。装置を用いて地盤の比抵抗分布を効率よく得ることで老朽化のスクリーニングとしての利用が期待されている。</p> <p>本発表は、装置の実証実験として日立市内の水道管理設地域で実施した結果と既存のデータとの検証を行った。その結果、舗装路面下周囲の地盤比抵抗分布を得ることができた。比抵抗分布から腐食地盤の評価を行い、事故履歴や地盤状況から判断してほぼ妥当な結果を得ることができた。</p> |
| <p>論文 No. 044 流 喜彦 株式会社レアックス</p> <p>〈題目〉 濁水中で良質なボアホールカメラ画像を取得するための工夫</p> <p>〈要約〉 ボアホールカメラ観察における濁水対策としては、清水による孔内洗浄や凝集剤によって細粒分を沈降させる方法が一般的である。しかし、脆弱な地質においては、過剰な洗浄によって孔壁崩壊を誘発するおそれがある。また、孔壁から細粒分が孔内に供給され続ける場合、凝集剤の効果は期待できない。本稿では、このような課題への具体的対応策として、①孔壁とのクリアランスを小さくすることで濁水の影響を軽減させる器具と、②地上から清水をカメラ部に送ることで濁水を排除させる器具を紹介する。</p> |

F

トンネル調査

| |
|---|
| <p>論文 No. 045 駒崎 友晴 株式会社ソイル・ブレーン</p> <p>〈題目〉 信号伝播モデル法を用いたトンネル覆工厚及び空洞厚の高精度解析システム</p> <p>〈要約〉 一般に、電磁波レーダーによるトンネル覆工厚及び空洞厚の解析は濃淡画像目視方式で行われているが、熟練者でないと精度のよい解析は困難である。そこで、信号伝播モデル法を用いて、解析経験が少ない者でもトンネル覆工厚及び空洞厚を高精度に解析して図化するシステム（以下、本解析システム）を開発した。 本解析システムは、コンクリート試験体を用いて表面波、覆工底面波、空洞底面波を予め作成し、これらの大きさを調整して重ね合わせた合成波形を用いて実際の受信信号に合った最適な伝播時間を求め、覆工厚及び空洞厚を計算するものである。 本解析システムによるコンクリート試験体及び山岳トンネルでの検証を行った結果、前者の覆工厚計測値は31.8cm（実測値32.0cm）、空洞厚計測値は28.3cm（実測値30.0cm）であった。また、後者のコア抜き位置での覆工厚計測値は31.7cm（実測値24.5cm）、空洞底面深度計測値は71.7cm（実測値74.0cm）であり、高精度な解析が行えていることが立証できた。</p> |
| <p>論文 No. 046 佐藤 元紀 応用地質株式会社</p> <p>〈題目〉 レーザースキャナとAIを活用したトンネル点検の効率化</p> <p>〈要約〉 従来のトンネル定期点検では、高所作業車を用いて覆工コンクリートの変状を近接目視や打音検査によって確認し、変状箇所をマーキングした上、手書きスケッチにより記録する方法が一般的に行われている。この作業はトンネル全線に渡って行われるため人海戦術かつ多大な時間を要し、作業員の技能差や見落とし、記載漏れなど人的ミスが生じやすく、効率化や生産性および精度向上が課題である。筆者らは課題を解決すべく、近接目視に並行してレーザ計測を実施し、得られた点群データを元に自動的に覆工展開画像の作成と変状箇所を抽出するAIシステムを開発した。AIには、筆者らのトンネル点検に関する技術やノウハウを反映した。本技術の開発で、従来は人の手により行われていたスケッチからCAD上での図化作業までを大幅に効率化するとともに、技能差による品質のばらつきを解消し、点検作業の高精度化を図ることができた。</p> |
| <p>論文 No. 047 村上 利之 株式会社北杜地質センター</p> <p>〈題目〉 トンネル路盤下の地山性状について</p> <p>〈要約〉 トンネル路盤下の地山状況を確認するため、東北地区の8トンネルを対象に、路盤調査及び各種岩石試験を2018年より2年に亘って実施した。その結果、砂岩類の地山は分級された中～細砂分より構成され、細粒分の含有が少ないため、流動化しやすい特性にあることが分かった。しかし、凝灰岩類においては、一部を除いて流動化の指標に該当しなかったが、これは低密度な上、砂分の含有が多くなっているため、地下水の影響を受けやすいものと推察された。</p> |
| <p>論文 No. 048 小林 卓矢 株式会社ダイヤコンサルタント</p> <p>〈題目〉 朝日温海道路における膨潤性地山の地質調査事例</p> <p>〈要約〉 調査対象である新潟県村上市基石地区は、標高50～70mの小規模山岳地帯であり、新第三紀泥岩が広く分布する。泥岩は風化が著しく、膨潤性を示すことが特徴である。 本報告では、新第三紀泥岩層を対象とした道路の設計・施工に必要な地質情報を得ることを目的とした調査ボーリング結果、弾性波探査結果等を示した。さらに、得られた地質情報に基づき、地すべりブロックの分布を踏まえた「切土案」および「トンネル案」それぞれの検討結果を示し、設計・施工上の留意点をまとめた。 また、今後工法を確立するうえで、必要と考える検討事項をまとめた。</p> |

堤体／堤防／護岸

| |
|---|
| <p>論文 No. 049 岡野 和也 株式会社日さく</p> <p>〈題目〉 ため池堤体の調査ボーリング</p> <p>〈要約〉 本業務は、農業用ため池の堤体構造と、基礎地盤の地質状況等を把握することを目的として実施された。本業務のサンプリングはφ100mmを要求されたため、φ140mmの大型サンプラーを使用したことから、業務実績としてこれを報告する。業務では、機械ボーリング（φ66mm）3地点延21.4m、標準貫入試験延21回、サンプリング10回を実施した。サンプルは発注者所有の試験場へ輸送し、試験結果については把握していない。なお、サンプルは乱れが少なく綺麗に採取できたものの、径2～10cmの円～亜円礫を多く含んでいた。基礎地盤部は、角～亜角礫で構成された扇状地堆積物と、腐食質な泥層で構成される野田層及び福江層であると判断した。</p> |
| <p>論文 No. 050 宮地 恵一朗 基礎地盤コンサルタンツ株式会社</p> <p>〈題目〉 ため池堤体を構成する土質に関する考察</p> <p>〈要約〉 築年数が古く老朽化が懸念される佐賀県内の6ため池を対象にレベル1地震動に対する耐震性照査を実施した。その事例を基に、堤体構造が均一型のため池堤体を構成する土質およびその性質について、考察した結果を紹介する。ため池堤体の材料はすべり破壊や浸透破壊が生じないために、適切な水密性と強度を有している必要があるとされている。今回は水密性に着目し考察を行った。透水試験結果や粒度試験結果、浸透流解析結果について、一般的な傾向やため池ごとの傾向を比較した。その結果から、古いため池堤体は経年劣化や締め固め不足により間隙が多い状態になっており、堤体内の浸潤線は原地盤の透水性の良い土層の影響を強く受けると考察した。</p> |
| <p>論文 No. 051 中川 翔太 川崎地質株式会社</p> <p>〈題目〉 ため池耐震性能照査に関する解析条件の設定事例</p> <p>〈要約〉 防災重点ため池の耐震性向上を図ることを目的に安定性検討を実施した事例を示す。 レベル2地震動を対象とした耐震性能照査（安定解析）を行うため、既往業務より不足する地質調査を行い、解析断面、地盤定数の見直しやレベル1地震動の再解析を併せて実施した。地質調査結果のほか、地盤構成の精度を高めるため堤体の施工履歴を反映し解析断面を作成した。また、これまでに大きな変状やすべり破壊が発生していないことなどを踏まえ、過大・過小な設計防止のため実現象に合う地盤定数を検討した。解析に使用したレベル2地震動は、「大規模地震に対するダム耐震性能照査指針（案）・同解説」に準じて作成した地震動を使用したほか、近傍観測所の最大観測波を地震応答解析により基礎面に引き戻し作成した模擬地震動を使用し、最大の変位量を示す波形を確認した。</p> |
| <p>論文 No. 052 高橋 耀介 応用地質株式会社</p> <p>〈題目〉 開削調査結果を踏まえた浸透に対する堤防の安全性の確認</p> <p>〈要約〉 河川堤防の土層構造は、極めて複雑である。その土層構造の把握は、浸透に対する安全性を評価する上で重要である。通常、堤防の土層構造は、複数箇所ボーリング調査から推定する。対して、堤防開削時の調査は、堤防の断面を目視で観察することで、土層構造を面的に把握できる。本論文では、堤防開削時の調査の手法と留意点、事例を示した。堤防開削の調査では、事前の資料整理を実施することで、効果的に実施することができる。例として挙げた河川堤防ではまきこぼしによる築堤・拡幅を確認し、河川堤防の土層構造が複雑であることを示した。堤防開削時の調査結果を用いた浸透流解析では、詳細点検による解析との比較をして、飽和する範囲が減少する結果となった。河川堤防の浸透に対する安全性の評価は、ボーリング調査で推定された堤防の土層構造を用いているため、堤防開削時の調査結果のフィードバックが重要であると考えられる。</p> |
| <p>論文 No. 053 小野 貴裕 中央開発株式会社</p> <p>〈題目〉 ダムにおける堆砂の土質特性に着目した利用検討事例</p> <p>〈要約〉 対象とするダムでは近年の豪雨災害に備え、洪水調節機能を最大限に発揮できるよう堆砂除去による貯水容量確保が求められている。本業務は、堆砂の工学的特性に着目した調査計画を立案し、材料特性を踏まえた仮置き盛土としての利用検討を行うとともに、L1地震時の安定性照査を行ったものである。 現地調査の結果、河川の upstream から downstream に向かって粒度特性に違いが見られた。そこで粒度特性に応じて対象範囲を区分し、オーガーボーリング及び室内土質試験によって、土質性状や物理特性、締め固め特性、強度特性を把握した。 上記の試験結果を用いて安定照査を行った結果、粒径が均一な砂を用いた試料のL1地震時のケースのみ許容安全率を満足できない結果となった。そこで、各試料を混合し、粒度特性の改善を図った結果、L1地震時に対しても許容安全率を満足することが確認できたため、混合土による盛土施工を提案した。</p> |

H

健全度調査

| |
|---|
| <p>論文 No. 054 岡 淳一 株式会社藤井基礎設計事務所</p> <p>< 題目 > アンカー残存引張力の低下原因についての考察</p> <p>< 要約 > 高速道路の長大切土法面にアンカーが約 400 基設置されており、その内の 20 基にアンカー荷重計が設置されている。2 基のアンカー荷重計は、アンカー設置後に残存引張力が著しく減少した。周辺アンカーのリフトオフ試験を行った結果、礫岩内に定着された複数のアンカーで、残存引張力の著しい低下が確認された。リフトオフ試験結果と既往ボーリングデータから、残存引張力の低下範囲、低下原因について考察した。</p> |
| <p>論文 No. 055 宝 大作 株式会社エイト日本技術開発</p> <p>< 題目 > 設置年度の古い孔内傾斜計観測孔の孔内付着物による挿入不能事例</p> <p>< 要約 > 徳島県西部の地すべり防止区域において、新規調査ブロックより下方斜面での地すべり変位の確認（複合ブロックを包括する深部地すべりの存在確認）や、豪雨を経た後の複合ブロックの活動性を把握することを目的として、斜面下部の市道新設工事に伴う地質調査で過年度に設置された挿入式孔内傾斜計観測孔の観測を実施した。 初回観測において、往時の調査では地すべり性の変位が確認されなかった観測孔や、滑動すべり面より深部で孔内傾斜計が挿入不能となったため、挿入不能深度付近の孔内状況の確認を目的として、孔内カメラによる孔内観察を実施した。 孔内観察の結果、挿入不能深度付近に地すべり変位による孔曲がり認められず、孔内水位付近より下位の孔壁に認められる孔内付着物の肥大がプローブ挿入阻害の原因であることが確認された。</p> |
| <p>論文 No. 056 星元 誠斗 基礎地盤コンサルタンツ株式会社</p> <p>< 題目 > 全天球カメラと VR ゴーグルを用いた集水井点検事例</p> <p>< 要約 > 集水井の点検は、従来は重要度に応じて地表からの目視もしくは点検者が集水井内に入り目視にて観察する手法が用いられてきた。しかし地表からの目視では確認できない部分が多く、集水井内に入る場合は酸欠や有毒ガスの充満、階段からの滑落等、多くの危険が存在している。そこで地表より集水井内部に全天球カメラを挿入し、撮影した動画及び画像をもとに PC や VR ゴーグルを用いて目視点検を実施した。その結果、従来の点検手法と比較して、安全かつ効率的に点検することができた。ただし、本手法で点検した結果、施設機能に大きな影響を及ぼす変状を確認した場合や、死角等でカメラ撮影画像による点検が困難な場合は、必要に応じて集水井内の目視点検を含む詳細点検を実施されることが望ましい。</p> |

室内試験

| |
|--|
| <p>論文 No. 057 三好 功季 協同組合関西地盤環境研究センター</p> <p>〈題目〉 沈降分析における測定自動化への試み（その2）</p> <p>〈要約〉 2020年度、沈降分析の自動計測には必須である浮ひょう読取りの自動化をレーザー測器を用いて試みた。その結果、一部の試料でわずかにバラツキのある結果が得られた。その要因として、浮ひょう浮遊防止用のプラスチック製のフタと浮ひょう竿部の接触により生じる摩擦や静電気の影響が考えられた。 本報告では、材質の異なる数種類の浮遊防止用のフタを準備し、材質の違いが浮ひょうの挙動に与える影響について検討した。</p> |
| <p>論文 No. 058 中西 智哉 株式会社ダイヤコンサルタント</p> <p>〈題目〉 現場で測定した砂質土の湿潤密度と室内試験値の比較</p> <p>〈要約〉 ボーリング現場において、サンプリングした砂質土試料は、運搬時の振動による攪乱防止のために、間隙水を十分に排水後、凍結して運搬することが多い。間隙水を排水すると、砂質土試料の含水比は減少するため、室内試験では湿潤密度が実際より小さく測定される。湿潤密度は、構造設計等に必要土の単位体積重量の算定に利用され、地下水位以深の砂質土層の代表値等を検討する際は、飽和度100%として補正することが多い。以上から、地下水位以深の砂質土試料について、現場でサンプリング直後に測定した値と室内試験、飽和度100%として補正した値を比較した。比較の結果、湿潤密度の現場測定値と飽和度を100%として補正した値は、概ね近い値を示す傾向が確認され、早急に湿潤密度を把握した場合は現場測定値を参考値として使用できる可能性が示唆された。</p> |
| <p>論文 No. 059 李 俊憲 協同組合関西地盤環境研究センター</p> <p>〈題目〉 コーン指数に寄与する因子について</p> <p>〈要約〉 コーン指数は、地盤の強さを表す指標の一種である。宅地盛土等の品質管理、建設機械のトラフィカビリティーの指標、また、建設工事で発生する建設発生土の土質区分の分類等に利用されている。しかし、コーン指数による土質区分基準は定まっているが、コーン指数に寄与する因子については研究事例が少ないのが実情である。本報告では、多様な土試料を用いた室内試験結果から含水比、乾燥密度等の因子がコーン指数に与える影響について報告する。</p> |
| <p>論文 No. 060 上野 佑基 基礎地盤コンサルタンツ株式会社</p> <p>〈題目〉 各種圧密試験による圧密特性の比較</p> <p>〈要約〉 大阪湾周辺には鮮新世～更新世に堆積した土砂層が分布し、砂礫と粘土が互層状に広く厚く何層にも堆積している。関西国際空港やポートアイランドはこのような海底地盤上に造成され、長期的な圧密沈下現象が継続している。本報告は大阪湾に位置するA海域で洪積粘性土を対象に乱れの少ない試料を採取し、段階載荷による圧密試験の他に繰返し多段階圧密試験、及び定み速度載荷による圧密試験を実施し、試験方法による試験結果の差異を比較した。さらに圧密沈下解析を実施し、圧密試験方法による沈下量や沈下時間の差異を比較した。圧密試験結果を比較すると、圧密降伏応力P_cについては概ね段階載荷\leq繰返し多段階$<$定み速度載荷の関係が示された。圧縮指数C_cについては概ね段階載荷$<$繰返し多段階$<$定み速度載荷の関係が示された。また、荷重条件により異なるが、過圧密領域では試験法による沈下量や沈下時間が倍・半分の差が確認された。</p> |
| <p>論文 No. 061 中村 李緒音 基礎地盤コンサルタンツ株式会社</p> <p>〈題目〉 Torsion Wave方式のVsアクチュエータを内蔵した中空ねじり試験装置</p> <p>〈要約〉 近年地盤より採取した乱れの少ない試料の品質を評価する方法として原位置で測定されたS波速度と室内のそれとを比較する手法の問い合わせ、依頼が増加している。中空ねじり試験においても同様である。 そこで、三軸試験用に開発したVs、Vp圧電アクチュエータを中空ねじり試験仕様に改造した。本報告は同装置の概要及び、同装置を用いて実施したS波速度測定結果である。</p> |
| <p>論文 No. 062 西菌 隼太郎 サンコーコンサルタント株式会社</p> <p>〈題目〉 多段階三軸圧縮試験結果による地盤定数設定の適用</p> <p>〈要約〉 設計のためのボーリング調査は、地盤定数の設定が求められる。その設定方法として、室内試験や原位置試験の試験値、N値からの推定値、一般値を参考とする方法が一般的である。土質地盤のせん断定数(c, ϕ)は、「乱れの少ない試料採取」によるサンプリング試料を用いて、三軸圧縮試験(JIS規格)を行うことが多い一方、亀裂性岩盤のせん断定数(c, ϕ)では、無亀裂の供試体から求めたせん断力を亀裂係数で低減して地盤定数を設定する方法がある。しかし、この亀裂係数は、地山の弾性波速度と供試体(無亀裂)の超音波速度から求めるため、弾性波探査、超音波測定が必要となってくる。このため、岩種・岩級区分別の推定値(一般値)から設定することが多い。それ以外の室内試験としては、JIS規格でないものの、亀裂性のボーリングコアを用いた供試体で実施する多段階三軸圧縮試験がある。この試験は、亀裂性のボーリングコアを成形した供試体で実施することから、他の試験等を必要とせず直接的に地盤定数を求めることができる。今回は、多段階三軸圧縮試験結果をまとめた事例について示す。</p> |

論文 No. 063 伊藤 康弘 中部土質試験協同組合

< 題目 >

石灰系固化材添加後の養生時間が地盤材料特性に及ぼす影響

< 要約 >

室内試験において、生石灰を用いた安定処理の場合では、吸水効果により含水比の著しい低下が見込まれる反面、添加量によっては試料が非常に高温になるため、取り扱い際に危険を伴う。養生時間の目安は長くとも24時間以内とされているが、試料の含水比や添加量によっても異なるため、試料の温度から消化の進行具合を推し量る必要がある。本研究では、典型的な粘性土に対して生石灰を添加し、仮置き養生時間を変えることで試料の締固め特性および一軸圧縮強度に与える影響について比較を行った。その結果、仮置き養生を6時間以上とすれば、消化が十分に進行し、締固め特性および一軸圧縮強度への影響が小さくなることが分かった。また、試料温度は仮置き養生を開始してから短時間で取り扱いやすい温度まで低下するが、試料温度のみで判断せず、地盤材料特性への影響を十分に留意する必要があると考えられる。

論文 No. 064 黄 はお 基礎地盤コンサルタンツ株式会社

< 題目 >

不等分布荷重下における類岩材料の力学特性と AE 特性に関する研究 (その2)

< 要約 >

近年、アコースティック・エミッション (AE) 技術は岩石力学問題の解決に広く応用されている。不等分布荷重下における岩石の力学特性と AE 特性を解明するために、既往 (その1) の研究によって初期垂直応力が大きくなると岩石材料の強度ピークおよび破壊ひずみが小さくなる傾向が現れた。さらに最大発生数が少なく、最大発生数出現までが早くなることが分かった。本研究では、岩石の力学特性及び AE 及び岩石損傷関係を深く理解するために、AE 計測器及び採動応力測定システム1) を使用して一連のシミュレーション実験に対する測定を行った。その結果を用いて対象試料の力学特性と AE 特性を比較することにより、異なる試験条件の影響を分析し、岩石の力学特性と AE 特性の検討を行った。

地下水調査

| |
|---|
| <p>論文 No. 065 長谷川 亮典 株式会社東建ジオテック</p> <p>〈題目〉 現場浸透試験実施事例</p> <p>〈要約〉 ①目的：雨水浸透阻害行為の許可を得るために、設計に使用する単位浸透量（単位設計浸透量）の算定が必要であり、その算定のための飽和透水係数を求めるために、現場浸透試験を実施した。 ②方法：試験孔はハンドオーガー等で掘削・作成する。試験は、蛇口などから採水し、バルブで流量を調整しながら、経過時間ごとの注水量を流量計で計測し、注水量が一定になるまで継続する。試験時間の目安は2時間程度である。試験を実施する前に、①掘削径・深度と②設計湛水位（設置する施設のための水の水位）を確認しておく必要がある。 ③結果：飽和透水係数は、浸透試験結果から得られる試験施設の形状と湛水深に対応した最終浸透量をもとに算定される。本調査での試験孔の浸透能力（土壌の飽和透水係数 k_0）は、平均 $k_0 = 1.5 \times 10^{-6}$ (m/s) 程度を示した。この値は、この地域一帯の一般値として本調査で用いた指針内で記載のある $k_0 = 0.01$ (m/hr) $= 2.8 \times 10^{-6}$ (m/s) よりも小さい値を示した。</p> |
| <p>論文 No. 066 東原 壮汰 株式会社エイト日本技術開発</p> <p>〈題目〉 岩盤中における帯水層の評価事例</p> <p>〈要約〉 花崗岩類及び安山岩類の分布する地域において、新たな水源確保を目的として、新設井戸が計画された。既往資料及び現地踏査により高密度電気探査を計画・実施し、その結果に基づき、水源候補地を選定し、調査ボーリングを実施した。その後、現場透水試験及び電気検層を行い、周囲の水理地質を把握した上で、岩盤中の帯水層を評価した。これらの結果を総合的に評価し、水量の推定、最終的な井戸の掘削深度及び有孔管の位置の決定を行った。</p> |
| <p>論文 No. 067 小山 祥代 株式会社日さく</p> <p>〈題目〉 地下ピット浸水対策における地質調査の実施事例</p> <p>〈要約〉 東日本大震災後、降雨により地下ピットへの浸水がみられたため、応急対策としてDW1～DW7までの7本の対策井戸を設置し、ディーブウェル工法による地下水揚水を実施した。対策井戸は、主に沖積層（Ac層・Ap層）から取水しているDW2、DW5（Aグループ）と、洪積砂礫層（Dg層）までを取水対象としている井戸（Bグループ）に分けられる。 対策実施後、一定の浸水防止効果が確認されているが、応急対策であったため、今後のメンテナンスや恒久対策の検討のために、周辺地下水の分布状況やポンプ稼働状況を把握する調査を行った。調査項目は、自記水位計による地下水位の連続観測、水質分析である。査の結果、ピットに浸水する地下水は沖積層由来で、降雨時にのみ侵入していると考えられた。調査結果をもとに地下ピット浸水対策の検討を行った。</p> |
| <p>論文 No. 068 花木 勇太 株式会社エイト日本技術開発</p> <p>〈題目〉 主成分分析による地下水の水質特性の把握</p> <p>〈要約〉 主成分分析は、多くのデータを統計解析することでデータがどのような傾向があるか整理することが出来る検討手法である。主成分分析は多くのデータを処理し、得られた結果により総合的に解釈することが出来る。本調査は、水質試験結果を用いて主成分分析を実施し、トンネル施工前の水質特性を把握し、施工影響による水質特性の変化を把握するものである。主成分分析を実施した結果、第2主成分までで全データの約70%を表現できる結果となり、第1主成分は岩石からの溶出特性、第2主成分は深層地下水の特性を示し、トンネル施工箇所付近の地下水は表流水系、深層地下水系、浅層地下水系の3成分で形成されているものと考えられる。また、施工前後の主成分得点の関係からトンネル施工により施工箇所付近の水質特性が変化していることが確認された。</p> |
| <p>論文 No. 069 相澤 穂高 川崎地質株式会社</p> <p>〈題目〉 表計算ソフトを利用した現場透水試験（曲線一致法）の半自動解析</p> <p>〈要約〉 現場透水試験における結果の整理法で、曲線一致法による半自動化プログラムを作成し活用した事例を紹介する。現場透水試験では透水係数を算出する際には直線勾配法を適用する場合がほとんどである。しかし、実際には試験結果が地盤の貯留性の影響を受けて明瞭な直線が得られない場合がある。曲線一致法はJGS基準にも記載されているが、多数の標準曲線群を用いたマッチング作業が煩雑であることから、解析ツールとしてEXCEL VBAを用いて標準曲線を計算し、曲線一致法で水理定数を半自動解析するプログラムを作成したので紹介する。</p> |

| |
|--|
| <p>論文 No. 070 海老原 直暉 株式会社地圏総合コンサルタント</p> <p>〈題目〉 隣接孔地下水水位測定を併用した透水試験による透水連続性の検討</p> <p>〈要約〉 ダム基礎岩盤の水理地質構造を正確に把握することは、安全性を損なうことなく経済的な止水処理方法を設計・施工する上で重要である。透水帯の連続性把握の一助となることを期待し、透水試験時に周辺水位観測孔の地下水水位観測を実施したダム基礎岩盤の調査事例を紹介する。 調査は透水試験（ルジオンテスト）、孔内観察（ボアホールスキヤナ）に加え、隣接孔3孔で、自記水位計による水位観測を実施した。地下水水位観測を実施した3孔のうち1孔で、ルジオンテスト実施時間中に水位応答が認められた。本調査孔の孔内観察の亀裂の姿勢が既設孔の高透水帯方向に向くことから、透水性亀裂により、本調査孔の透水帯と既往調査によって報告された高透水帯が連続する可能性が推測される。 この手法の適用には制約があるが、ルジオンテスト実施に際して、隣接孔での水位観測を実施することで、透水帯の連続性の適切な評価が行える可能性がある。</p> |
| <p>論文 No. 071 井上 結衣 株式会社日さく</p> <p>〈題目〉 各種物理探査による地下水の挙動傾向の推定</p> <p>〈要約〉 本発表は、トレンチ調査地の近隣の井戸において井戸涸れが発生したとの情報を受け、トレンチ調査と井戸涸れとの因果関係を探求することを目的として、地下水調査の観点から、高密度電気探査による地下地質構造の把握、1m深地温探査による水ミチの推定、及び自然電位探査による地下水の挙動傾向の推定を行ったものである。 高密度電気探査で認められた基盤岩部の鉛直方向の裂か帯と、1m深地温探査で認められた水ミチあるいは湧水帯と推定される領域の位置は概ね一致した。また、自然電位測定結果では、調査地に分布する基盤岩の構造と整合し、基盤岩の割れ目を流動する地下水の流動方向を反映する結果となった。 上記の地下水流動が推察される領域は、井戸施設近隣にも認められることから、井戸への地下水の主な供給源としては、基盤岩中の裂か帯であると考えられる。従って、地下浅部を対象とするトレンチ調査と井戸涸れとの関連性は低いと考えられる。</p> |
| <p>論文 No. 072 小平 真綺 サンコーコンサルタント株式会社</p> <p>〈題目〉 簡易水質調査等による地下水流動系統区分の検討</p> <p>〈要約〉 道路計画地周辺の地下水環境の現況を把握するため、井戸調査や定期観測を行い、道路計画地周辺の地下水状況について検討した。井戸調査の際に行った簡易水質測定（水温、電気伝導度、pH）の結果から各分布図を作成した。また、定期観測時にイオン項目を対象とした水質分析を行い、ヘキサダイアグラムを作成し、水温変化等との関係を考察した。これらから地下水系統を区分して道路計画に関連する地下水域を区分した。</p> |
| <p>論文 No. 073 高松 泉歩 株式会社日さく</p> <p>〈題目〉 段階揚水試験における揚水量と温度変化について</p> <p>〈要約〉 既報（全地連技術フォーラム2019）において、揚水試験に伴う水温変化について報告した。本報（第2報）では、水源開発のために新設した揚水井において、比較的深い被圧帯水層を対象にして揚水試験時に温度検層を実施した。揚水試験は井戸洗浄前後に実施し、揚水量80～480L/minの範囲内で6段階に区分し、各段階60分間の揚水を行った。温度検層は揚水井から20m離れた観測井で実施し、精密温度検層器（高分解能温度電気伝導度検層装置CT-2000（株）ジオファイブ社製）を用いた。また、各段階において水質分析も実施した。 試験の結果、深層の被圧帯水層においても、揚水に伴う水温変化が確認された。また、井戸洗浄前後の水温プロファイルおよび水質分析結果より、揚水量によって各帯水層からの地下水の混合割合が変化していることが示唆された。</p> |
| <p>論文 No. 074 佐々木 元気 株式会社日さく</p> <p>〈題目〉 水道水源施設における大揚水量揚水試験の実施</p> <p>〈要約〉 扇状地に位置する水道水源施設において、井戸の取水能力の再検討を目的として揚水試験を行った。主な取水層は2層の被圧帯水層であり、それぞれの帯水層で別々に試験を行い水理定数および影響半径を求めた。試験は水道水源施設の既設揚水ポンプと流量計を利用し、新たに9ヵ所に自記水位計を設置して水位低下量を計測した。今後の課題として、2層の被圧帯水層間の相互干渉と個々の揚水井における井戸ロスの実態の把握が挙げられる。</p> |

論文 No. 075 朴 春澤 ハイテック株式会社

〈題目〉

地下水情報をリアルタイムで検知可能なボーリング掘削工法に関する試み

〈要約〉

地下水環境をより正しく評価するためには、地下水位、地下水流動層などを正確に把握する必要がある。

ボーリング調査では掘削流体を用いて作業を実施するため、孔内水位という概念が存在する。孔内水位は平衡状態に回復するまで時間が必要となるため、現状としては孔内水位を地下水位とすることが多い。また、複数の帯水層あるいは岩盤の亀裂や割れ目に流れている裂か水（いわゆる水ミチ）が存在する場合、実際の地下水位と孔内水位が異なるケースが多く、孔内水位の観測だけでは複数存在する地下水位や水ミチを把握することはできないため、計測結果の信頼性がなくなる恐れが拭えない。

上記の問題点を解決するため、本研究では、一定濃度の塩水を掘削流体とし、コアチューブ内に設置する電気伝導率計（EC計）と温度計を用いて、塩分濃度及び温度の変化を捉え、リアルタイムで地下水の流動性をキャッチし、より正確に地下水環境を評価する試みを行った。

K

データベース

| |
|---|
| <p>論文 No. 076 五十嵐 慎久 キタイ設計株式会社</p> <p>< 題目 > 地盤情報データベースを活用した基盤面が確認されない場合の地盤種別の検討方法</p> <p>< 要約 > 近年、耐震設計やため池耐震照査、液状化判定等の検討を行う際に、適用する設計水平深度を設定するため、調査地の地盤種別を判定しなければならないケースが多くなっている。その中で、耐震設計上の基盤面を探すために深い深度までボーリング調査を実施することが不経済となる場合があるため、地盤情報データベースを活用したボーリングの打ち止め深度の決定、地盤種別の検討を実施した事例について紹介する。</p> |
| <p>論文 No. 077 奈良 杏子 明治コンサルタント株式会社</p> <p>< 題目 > 既存データ・文献の活用による同一深度に分布する粘性土層の地質年代の判定例</p> <p>< 要約 > 新設下水道管の設計、施工に必要な地質データを得るためにボーリング調査を実施したところ、計画管渠以深に分布する粘性土層のN値に違いがあることを確認した。そこで、既存ボーリングデータや文献の収集・確認の結果、当該深度の粘性土層は主に沖積層であったが、地層の不陸が大きく、N値の高い洪積層も分布することが判明、別層と判断しそれぞれで土質定数を設定した。以上のことから、既存データや文献を確認することの重要性を再確認した。</p> |
| <p>論文 No. 078 澤田 弦一郎 株式会社エイト日本技術開発</p> <p>< 題目 > 地質モデル作成における照査について</p> <p>< 要約 > 本稿では、主に地質モデル作成精度向上のために行う「照査」に着目し、地質平面図や地質断面図を作図する際の照査ポイントを示した。地質モデルを作成する際、どのような方針や根拠でモデル化したか明示することで、照査ポイントが明確になり、作図方針や作図ミスがあった場合に、大きな手戻りを防ぐことが可能となる。 また、不確実性が大きい箇所を明示することで、追加調査の提案がしやすくなるメリットもある。 作図根拠の記載や照査を行うことは時間と手間がかかるが、作業の大きな手戻りを防ぐことにもつながる。特に繁忙期においては、照査精度や照査時間を確保することも課題といえるが、品質向上のため必ず照査を行うことが望ましい。</p> |

地域地盤特性

| |
|---|
| <p>論文 No. 079 藤林 真 明治コンサルタント株式会社</p> <p>〈題目〉 中間土の性質を示す粘性土層の圧密沈下による新設橋台変状原因の調査事例</p> <p>〈要約〉 本調査は、施工中の新設橋台付近で盛土を行った際、粘性土層の圧密沈下の影響と想定される変状が確認されたため、圧密沈下量の把握を目的に実施した調査である。調査の結果、層厚 10m 前後の沖積粘性土層が確認された。当該層は砂分の含有量の違いから上部層と下部層に分け、それぞれで工学的特性や圧密特性の違いを把握し設計資料とした。また、下部層は中間土の特性を示していたため、設計の際は中間土として取り扱うことを提案した。</p> |
| <p>論文 No. 080 神田 淳 中央開発株式会社</p> <p>〈題目〉 栃木県日光東照宮・輪王寺周辺の調査結果に基づく地史に関する知見</p> <p>〈要約〉 栃木県日光市周辺では、稲荷川と大谷川沿いには河岸段丘がいくつも形成されている。今回、稲荷川と大谷川流域に挟まれた日光市山内地区の高位段丘面及びその周辺山地部等でボーリング調査を実施した。その結果、この地区で不明であった地質分布が明らかとなった。殊に段丘堆積物の地質構成及び層厚が判明した。また、従来の地質図では異なる地質年代が判明した。本調査地では、白亜紀の酸性火山岩類とその火砕流が分布することとなっており、岩相の地質状況とは異なっていた。本報告は、地質調査結果に基づいて、地史に着目して考察を行うものである。</p> |
| <p>論文 No. 081 眞邊 一郎 日本地研株式会社</p> <p>〈題目〉 蛇紋岩の化学・力学特性の測定例</p> <p>〈要約〉 土木工事において蛇紋岩にはさまざまな問題が指摘されており、調査地の蛇紋岩が白色鉱物を伴い葉片状の岩相を示すことから、事前に化学分析と力学試験を行って支持層としての適性を評価した。化学分析は、X線回折による鉱物種測定、陽イオン置換容量試験（CEC）を実施した。また、岩石の圧縮強さ試験も併せて行った。化学分析の結果から、CEC では膨圧の可能性ありと判定されたが、膨潤性粘土鉱物は全体に少ない結果となった。しかし、他の粘土鉱物として蛇紋石、滑石や緑泥石が検出されており、蛇紋岩を支持層とする直接基礎部では圧縮強度が硬岩に判定される場合でも施工時の岩掘削に伴う応力開放や浸水で支持力不足となるリスクがあり、基盤面養生や平板載荷試験で支持力を確認すべきである。</p> |
| <p>論文 No. 082 高橋 晋也 株式会社東建ジオテック</p> <p>〈題目〉 湖西平野での湧水事例について</p> <p>〈要約〉 琵琶湖の東側は湖東平野と呼ばれる低地が広く発達し、琵琶湖に流入する野洲川や愛知川などの河川の下流域では自噴するような被圧地下水が分布することが知られている。対して、琵琶湖の西側では北部の安曇川や石田川の下流域で分布する程度とされているが、本事例で琵琶湖西南部の丘陵地～狭い低地で自噴する被圧地下水が認められた。湧水が生じたのは同一敷地の数か所のボーリングのうち 1 箇所のみで、湧水地-1 は湧水が生じた箇所は他地点と比べ粘性土の介在が多く、湧水地-2 は付近に派生断層や背斜褶曲軸がある。また、湖西部の地形勾配および地下水の動水勾配は 1/150 ～ 1/80 程度で圧力水頭がつきやすい地形にある。湧水は①破碎帯を掘削したこと、②圧力水頭がつきやすい地形で介在する粘性土により見かけ上被圧水となったこと、③わずかな地質条件の違いにより発生したと推察される。</p> |

M

ケーススタディ

| |
|--|
| <p>論文 No. 083 原 勝重 新協地水株式会社</p> <p>〈題目〉 福島県内の有効熱伝導率測定結果について</p> <p>〈要約〉 福島県内の堆積層（主に第四紀の未固結土層）16ヶ所において深度20m～100mで熱応答試験（TRT）を実施した。試験結果では深度の増加に伴い有効熱伝導率が大きくなるが、深度100mと30m程度の比較で深度が3倍でも有効熱伝導率が3倍とはならない結果が得られた。 これまで実施した熱応答試験結果を整理し、福島県内の地盤と有効熱伝導率および熱交換器埋設深度の関係を考察する。</p> |
| <p>論文 No. 084 藤田 有二 株式会社田中地質コンサルタント</p> <p>〈題目〉 3本継ぎ丸太杭の打設時の傾き計測</p> <p>〈要約〉 軟弱地盤上の盛土に対し、沈下・すべり対策として打設する丸太杭の打設中の地中での傾きを計測した。当事案では丸太杭は1セット当たり12m必要であるが、4mの丸太杭を3本継いで打設中の地中の傾き・鉛直支持力に関する検討は実施事例がない。 計測に使用した機材は全て汎用品を用い、安価かつ手軽に計測することを目標とした。丸太杭の傾きは加速度センサーを用いて計測した。現場測定は土堤延長568m（丸太杭打設2248箇所）のうち、A・B・Cの3地点で行った。A・C地点は油圧圧入により打設し、打設の進行と共に傾きが増した。B地点は油圧による圧入とブレーカーの打撃により打設され、上杭打設中に下杭の変位が一時的に減少し、3地点の中では最も鉛直に近く打設された。同現場にて、杭の鉛直載荷試験を3箇所で行った。3箇所とも極限支持力は設計許容支持力より大きかった。したがって、杭は傾いて打設されているが、支持力には問題はないと考えられる。</p> |
| <p>論文 No. 085 高橋 未晴 株式会社藤井基礎設計事務所</p> <p>〈題目〉 隠岐島後の中新統における薄片観察結果の考察</p> <p>〈要約〉 調査地は、隠岐の島の島後東部の海岸付近に位置し、新第三紀前期中新世の時張山層の安山岩溶岩～安山岩火砕岩と、前期中新世の郡層の酸性火砕岩及び凝灰質砂岩が分布している場所である。調査地で確認される時張山層の安山岩溶岩は変質が顕著で、上位の郡層も変質が著しい。本稿はボーリングコアや露頭から薄片を作成し、岩石の構成鉱物・変質鉱物の見分けをし、変質等の有無や程度を調べることで、斜面安定に対する地質リスクを把握したものである。</p> |
| <p>論文 No. 086 秋田 憲 株式会社KGS</p> <p>〈題目〉 土壌ガス分析におけるキャリアガス変更による影響調査</p> <p>〈要約〉 土壌汚染対策法では、第一種特定有害物質の調査において、ガスクロマトグラフ（GC）法による土壌ガス分析が認められている。GC法では、キャリアガスとしてヘリウムが用いられている。しかし、ヘリウムは、昨今の世界的な需要増大等により、価格の高騰及び安定入手が困難になっている。キャリアガスを、ヘリウムから安定入手が可能な窒素ガスに変更した場合の土壌ガス分析結果への影響について調査を行った。その結果、窒素においてもヘリウムと同等の結果が得られ、分析結果に大きな影響は見られないことがわかった。留意点として、キャリアガスを窒素に変更した時には、保持時間の正確な把握と、カラムのエージングが必要であることがわかった。</p> |

N

アウトリーチ

論文 No. 087 小西 裕樹 サンコーコンサルタント株式会社

〈題目〉

社会資本整備における地質調査の役割を伝える取組み事例

〈要約〉

地質調査業は建設事業の工事と違い、一般住民の方による認知度は低い。また、学校教育においても地学や自然環境と建設技術の関わりについて教える授業が減少していると感じる。

そこで、地質調査が持つ役割について理解と関心を持ってもらうため、学生（小学生、高校生）や地元住民を対象とした課外授業を企画し、現地調査の見学会や液状化実験、コア観察会を行った。

課外授業を終えて、参加者からは地震時の避難対策や自分たちが生活している地盤の工学的観点の質問が多く寄せられた。また、地質調査が社会資本整備においてどういう役割を持っているのか知ることができたと感謝を頂くこともあり、広報活動としての効果はあったと思われる。おわりに、地質調査について世間の方にもっと知って貰おうと始めた取組みではあるが、課外授業を行っていくうちに、私達も地質調査の役割の重要性を改めて認識させられた。今後も同様な活動を続けていきたいと考える。

論文 No. 088 藤井 俊逸 株式会社藤井基礎設計事務所

〈題目〉

模型で伝える斜面を守るアンカー工

〈要約〉

道路斜面を地すべり等から守るために、アンカー工を用いられている箇所は多い。一般の人もアンカー工を目にしているが、その役割はあまり伝わっていない。アンカー工のある斜面は、地すべり等の可能性がある箇所で、その地すべりの規模や安定度を調査することで、アンカー工を設計している。このような流れで、地質調査の重要性を伝えていくことが、今後重要になる。ここでは、その伝え方について説明する。