第 10 回土木技術講習会 『土質試験方法とその適用及び島根の地質（1）（2）』 受講確認シート集計結果

参加状況

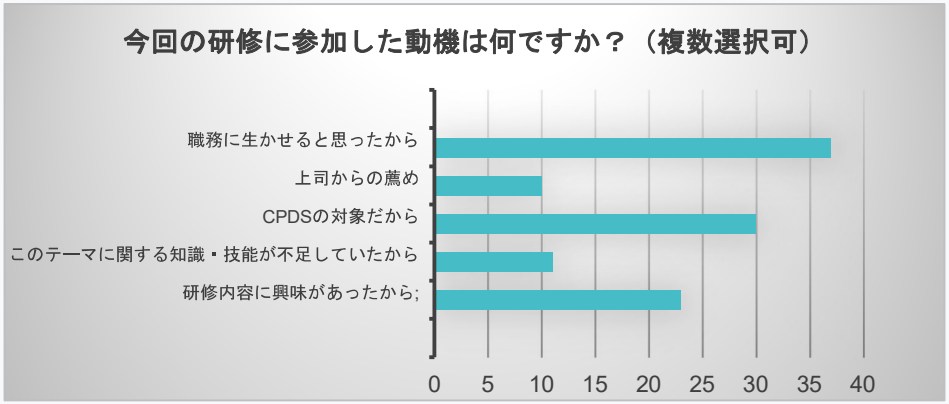
8/２５（その１）

区分	当初申込み	受講可人数	参加者	出席率
県	5	5	5	100.0%
市町村	2	2	2	100.0%
建設業	24	24	24	100.0%
コンサルタント	16	16	16	100.0%
その他	0	0	0	-
計	47	47	47	100.0%

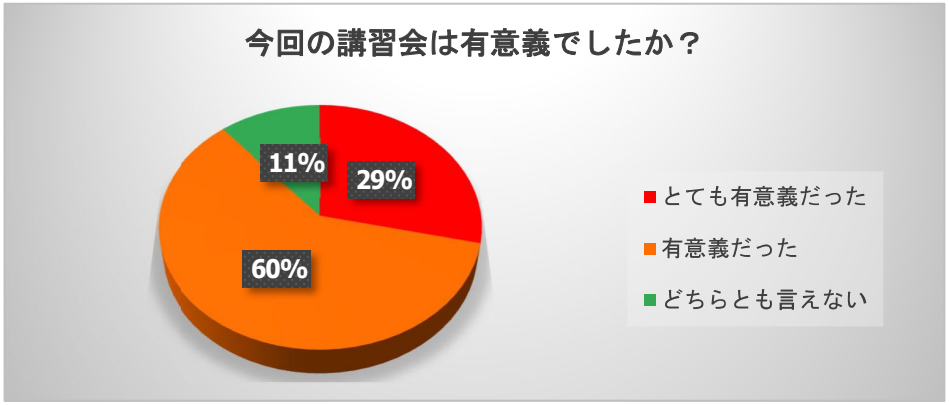
8/26（その 2）

区分	当初申込み	受講可人数	参加者	出席率
県	2	2	2	100.0%
市町村	5	5	5	100.0%
建設業	15	15	15	100.0%
コンサルタント	5	5	4	80.0%
その他	1	1	1	100.0%
計	28	28	27	96.4%

1.　今回の講習会に参加した動機は何ですか（複数選択可）

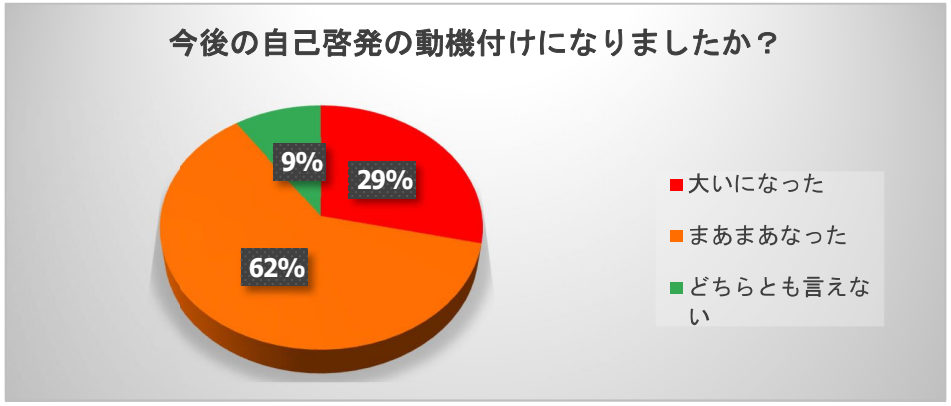


2.　この講習会は有意義でしたか

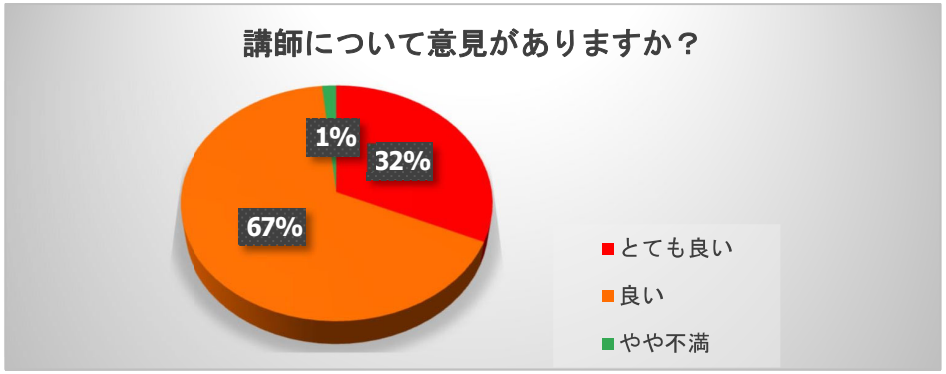


第 10 回土木技術講習会 『土質試験方法とその適用及び島根の地質（1）（2）』 受講確認シート集計結果

4.　今後の自己啓発の動機付けになりましたか

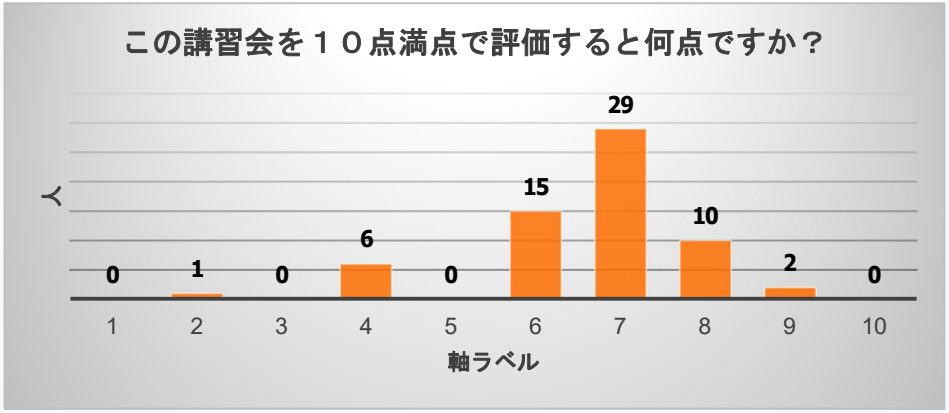


5.　講師について意見がありますか



6.　この講習会を評価すると 10 点満点で何点ですか

AVE：７．７

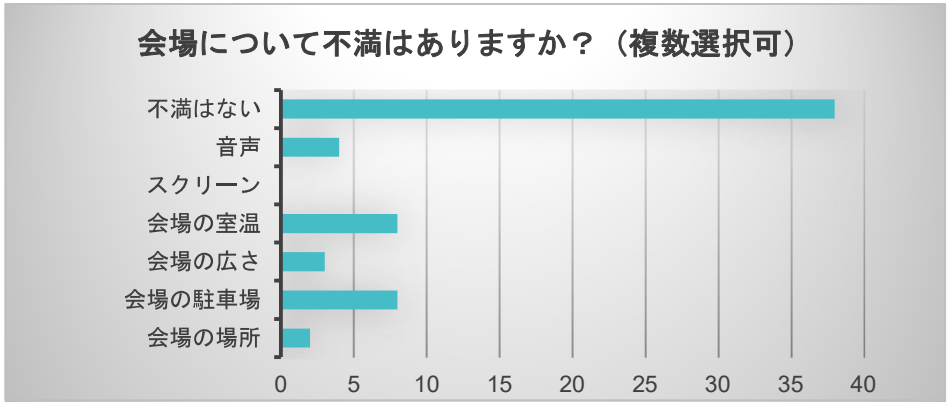


評価した内容について理由があれば記入下さい

- 講師の皆様の説明がとてもわかりやすくてよかった。
- 興味ある内容であった。島根に 3 億年を超える地層があるとは驚きです。
- 元々興味があったため楽しく受講できました
- 分かりやすい内容の講習で理解を深めることができました。
- 自分があまり知らない事をわかりやすく説明してもらい知ることができた
- 仕事に役立つ講習会だった。

第 10 回土木技術講習会 『土質試験方法とその適用及び島根の地質（1）（2）』 受講確認シート集計結果

7. 会場についての意見



8. **この講習会全体を通じて感じたこと、要望、提案等率直な意見があれば記入ください**

- 日本の土質試験は国際標準でしょうか。世界的には土質試験が標準化されているのでしょうか？
- 土質試験方法について実際の作業現場を見学できたことが何より良かったです。ただ、その前の座学、午後の部の座学について配布資料に書いてあることを読み上げるだけの時間があり、勿体無いと感じました。もっと深い解説や図や写真を使った説明があればより有意義でした。
- 土質力学が理解しやすく、面白かった
- 開催日が2日あって定員が確保され、希望どおり受講できてよかった。
- 新しい知識と情報が多くてとても良かったです。
- 室内が寒かった
- 土質試験の実技が欲しかった。

9. 今後の講習会に取り入れてほしいテーマ・内容等があれば記入ください

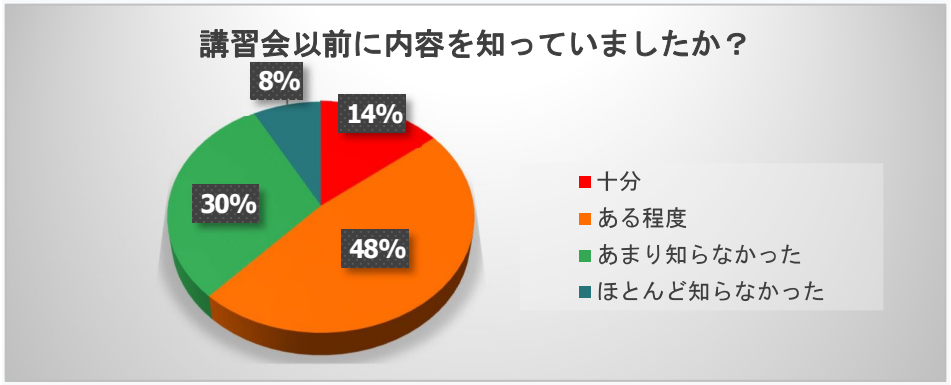
- 島根の地質を深く知りたい。そういう場が欲しい。
- アスファルト舗装、コンクリート舗装。
- ドローンと ICT の活用法と実施体験

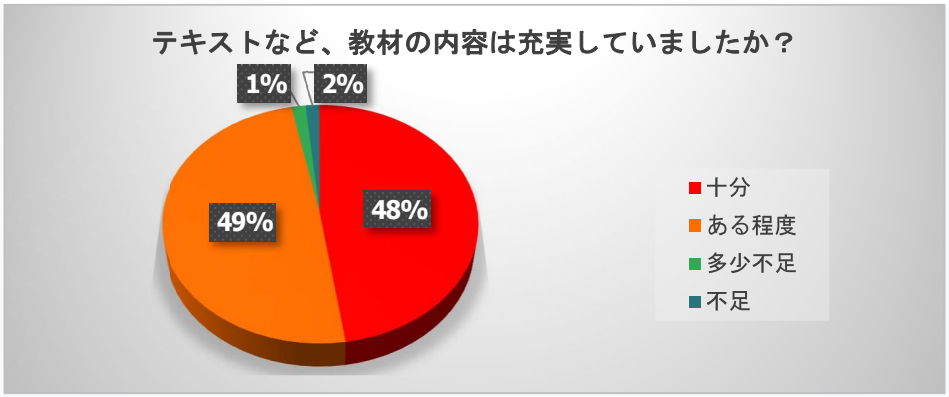
10. 今回の講習会に限らず、今後「島根県建設技術センター」に取り組んで欲しい内容や開催して欲しいイベントがあれば記入ください

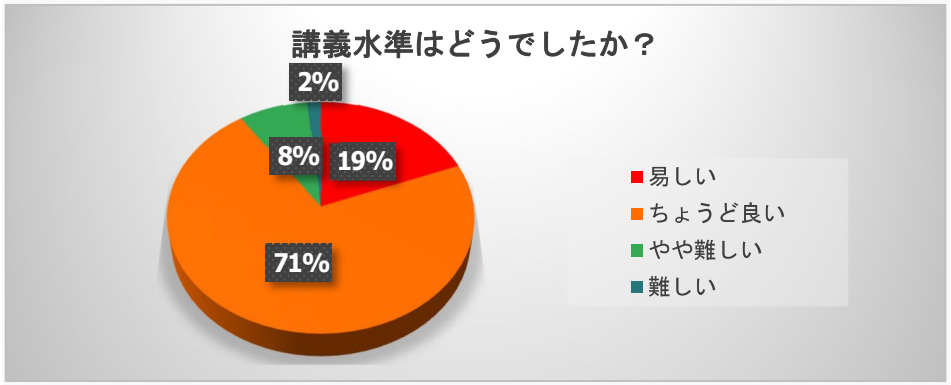
- 岩石判定，資源開発。
- 最新情報の発信をして欲しい。

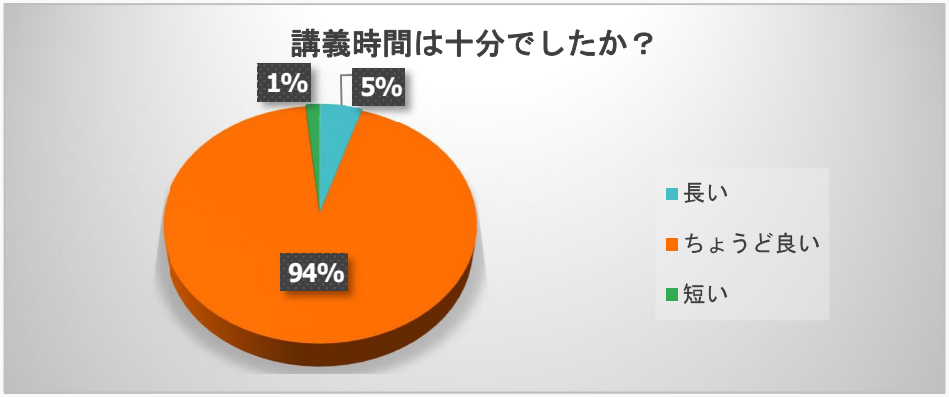
第 10 回土木技術講習会 『土質試験方法とその適用及び島根の地質（1）（2）』 受講確認シート集計結果

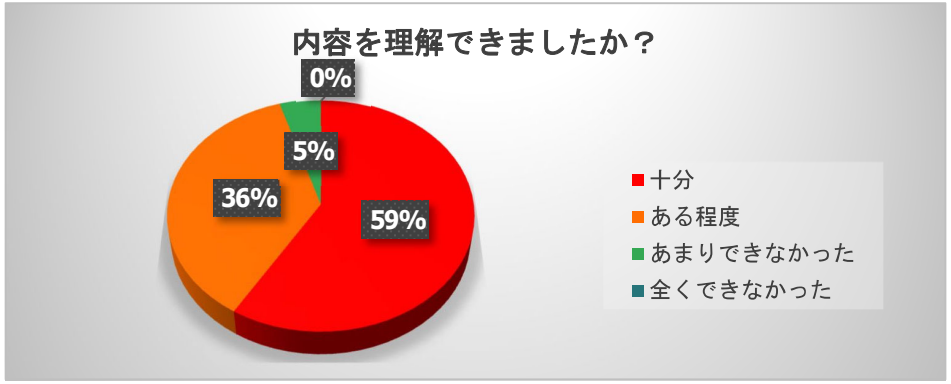
11. 「ドボク模型」で知る土質力学について

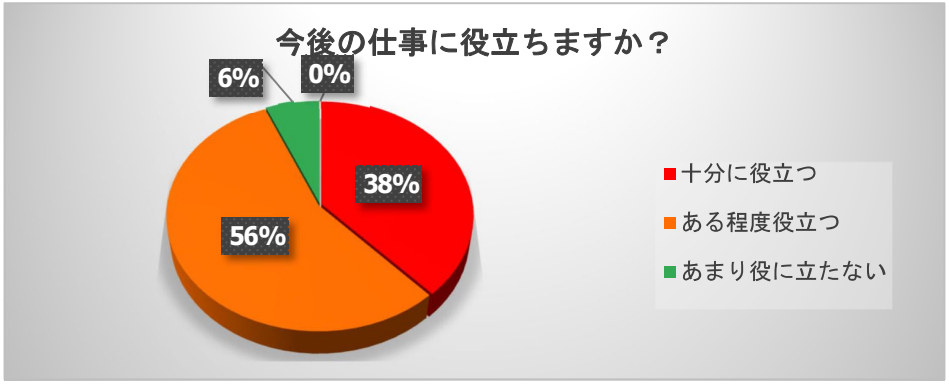












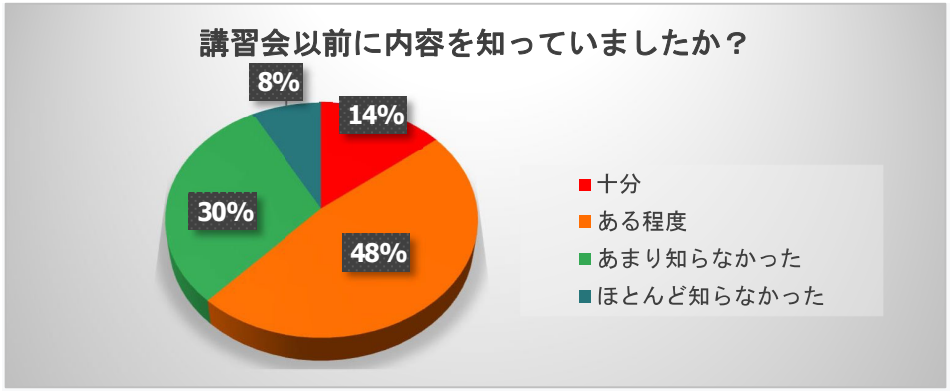
第 10 回土木技術講習会 『土質試験方法とその適用及び島根の地質（1）（2）』 受講確認シート集計結果

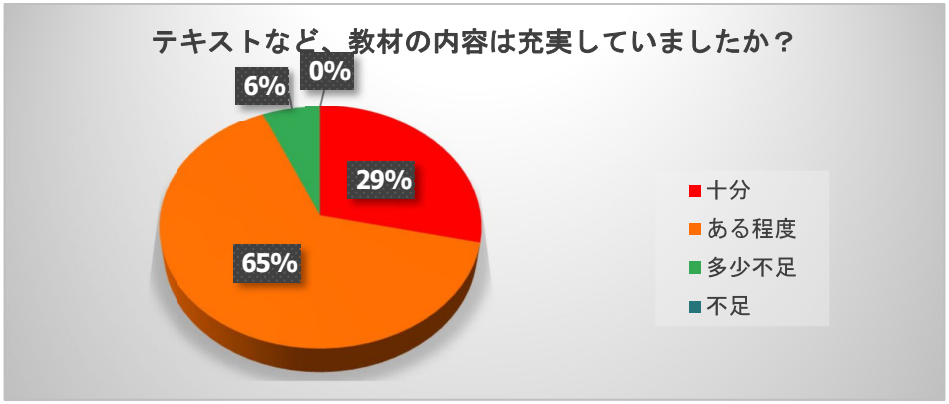
「「ドボク模型」で知る土質力学」の意見・感想・要望・質問があれば記入ください

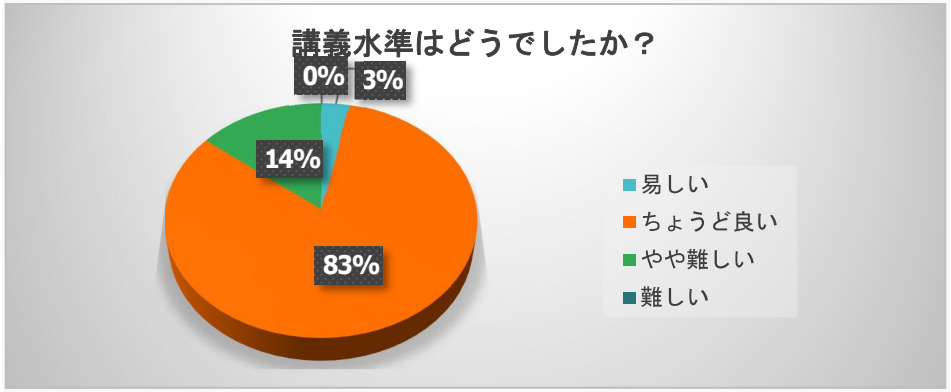
- 何度も公演されてこられておられるようで、説明と内容が聞きやすくまとめられていた。
- 土粒子の代わりにナットを使うなど発想が良い。
- 最後まで飽きずに受講できる講義内容で良かったです
- 模型を使うことで非常に分かりやすい講習内容でした。
- 抽象と具体の説明があり、理解しやすかった。
- ドボク模型の直接の質問でなくてすみません。
  盛土規制法に関して宅地等防災マニュアル、CU バー試験と uu 試験の使い分けについて記載がありました。"CU バーは間隙水圧のみを測定しているので別で過剰間隙水圧を計算に入れること（これは理屈はわかります）"、一方、"uu 試験のデータを用いる際は非排水条件下での過剰間隙水圧を含んだ全応力なのでそのまま使ってよい"旨の記載です。過剰間隙水圧が十分に発生した場合は前述の条件に沿うのかもしれませんが、そうでないときに初期状態での水圧の受け持つ分まで、強度に含めて良いのでしょうか？uu 試験では間隙水圧なのか過剰間隙水圧なのか測定するすべすらないというのに。"UU 試験の強度定数に内包される水圧"と"安定計算で別途考慮すべき静水圧・過剰間隙水圧"の境界を、どのように考えればよいのでしょうか？教えてください。
- 凄く分かりやすかった。
- 視覚的に土質力学を理解することができた。
- とてもわかり易くて良かったです。

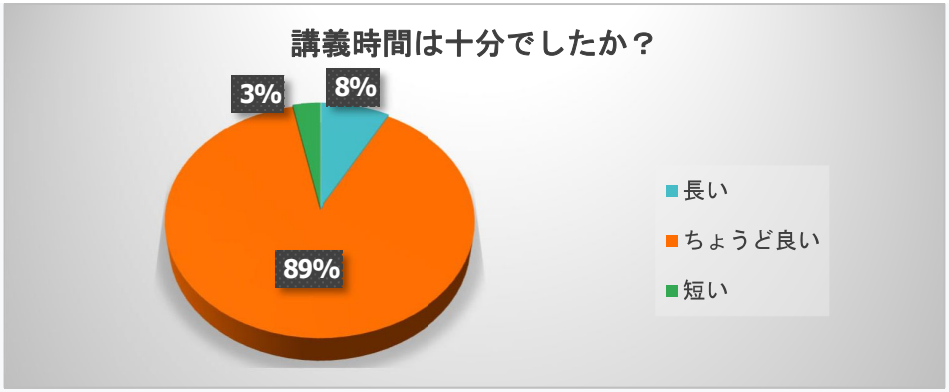
第 10 回土木技術講習会 『土質試験方法とその適用及び島根の地質（1）（2）』 受講確認シート集計結果

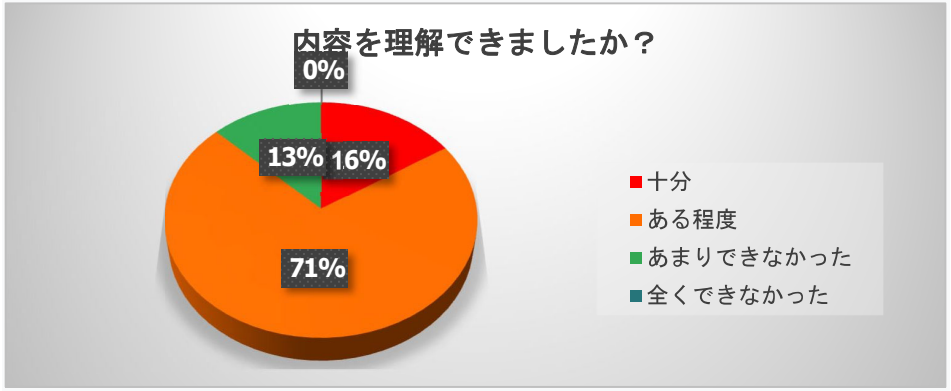
12. 「土質試験方法」について

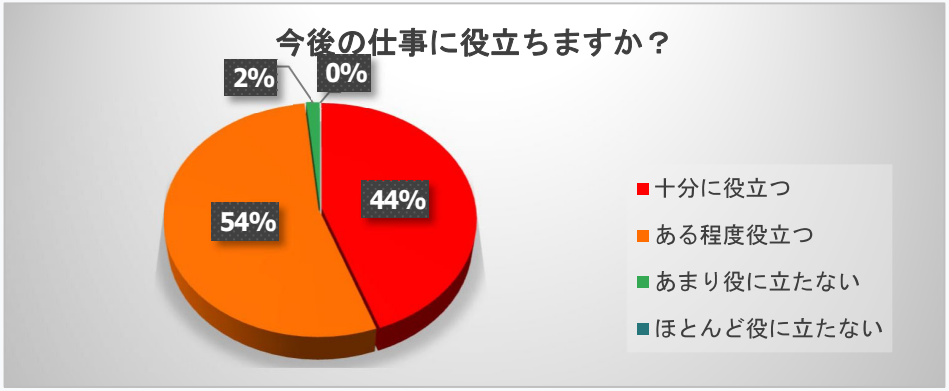












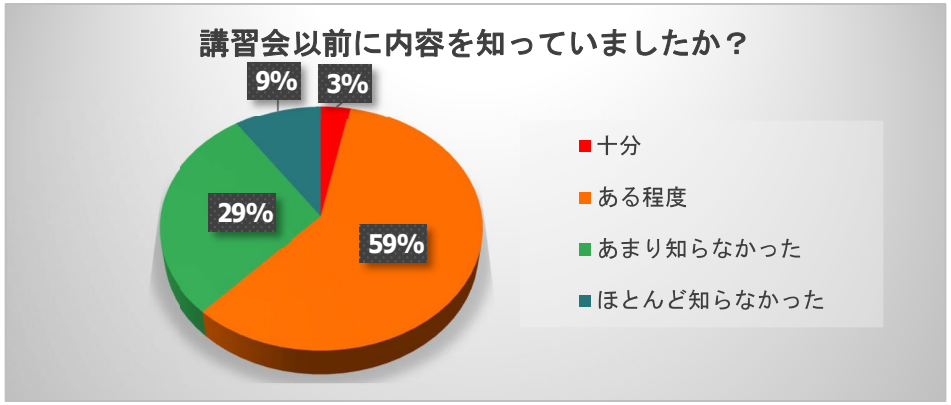
第 10 回土木技術講習会 『土質試験方法とその適用及び島根の地質（1）（2）』 受講確認シート集計結果

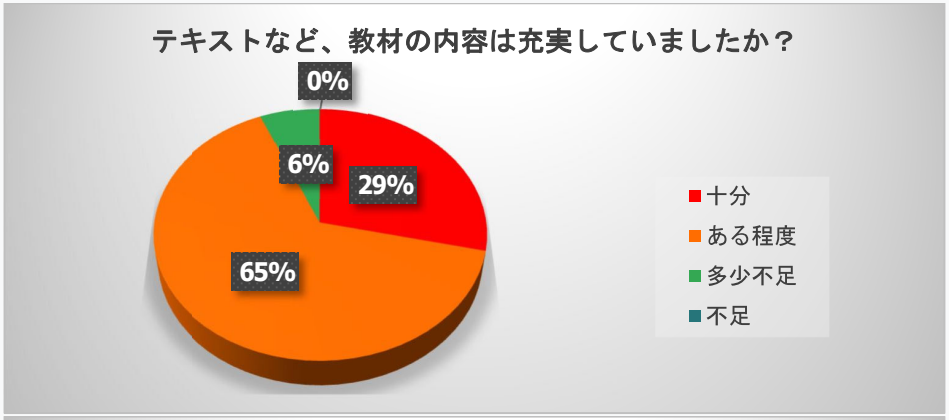
「土質試験方法」の意見・感想・要望・質問があれば記入ください

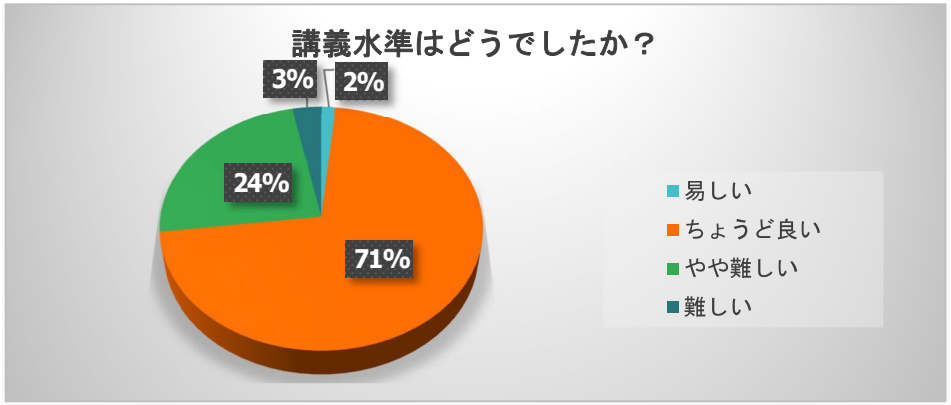
- 実際の機器や試験内容と目的を細かに説明されていてよかった。
- 試験動画を交えた説明があるとわかりやすい
- 学生時に試験をしていたが機器が良くなっているように感じたもう一度やってみたい。
- 私は現場畑ですが普段あまり見ることない試験内容や設備を見学できたのが良かったです
- 資料に土質試験の内容を分かりやすく記載してほしい
- 設備が新しくなって驚きました。詳細なデータをとって頂けて感謝しております
- 試験の種類や用語が多くて覚えにくい。
- 説明も丁寧でわかり易くて良かったです。

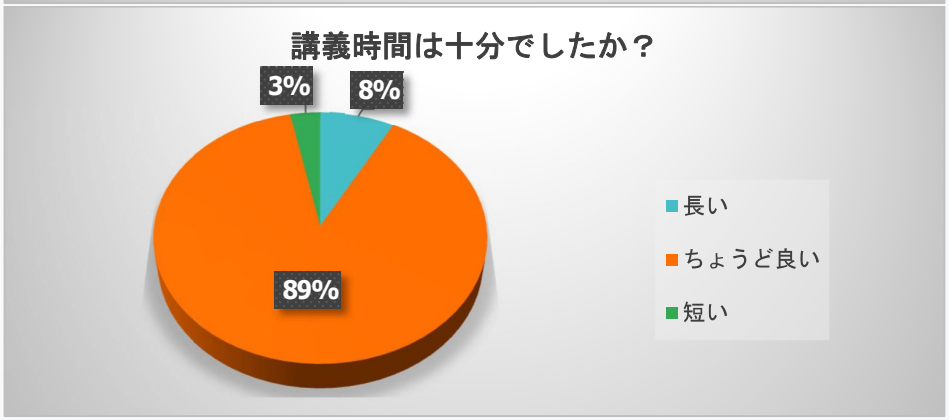
第 10 回土木技術講習会 『土質試験方法とその適用及び島根の地質（1）（2）』 受講確認シート集計結果

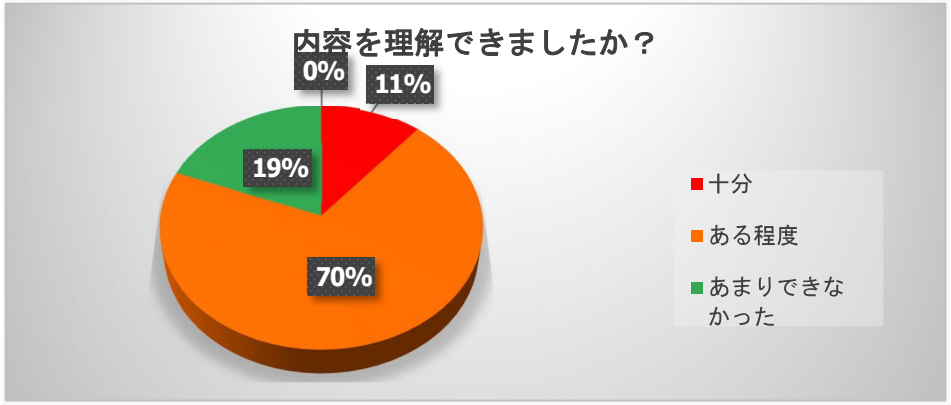
13.「軟弱地盤の調査と対策」について

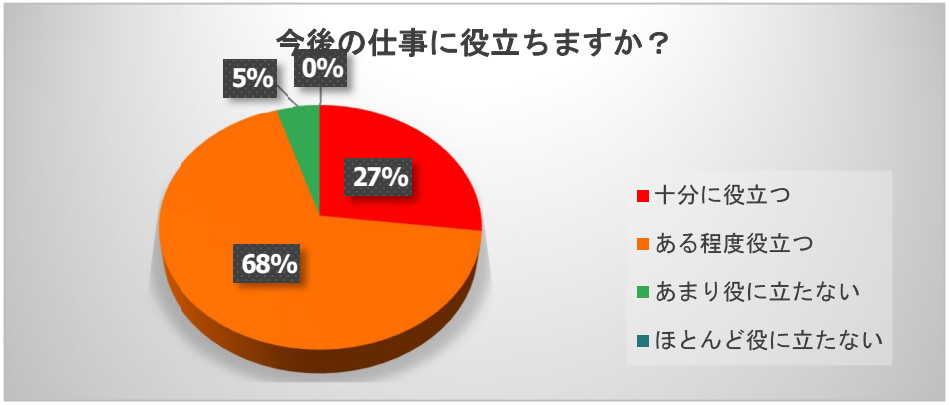












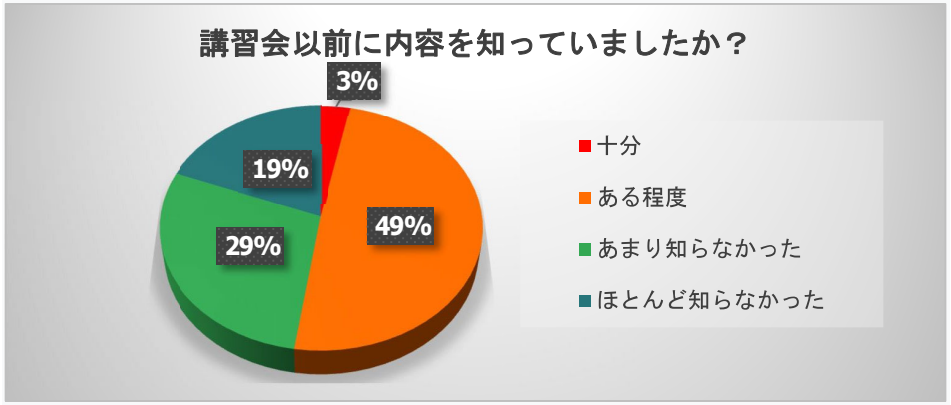
第 10 回土木技術講習会 『土質試験方法とその適用及び島根の地質（1）（2）』 受講確認シート集計結果

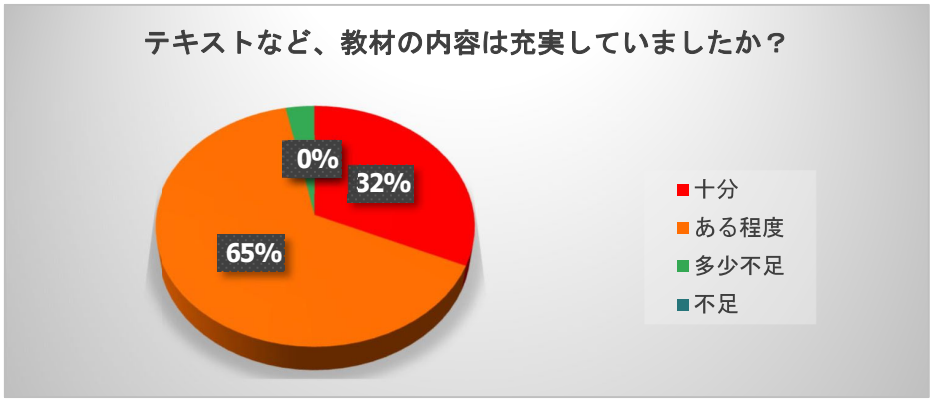
「軟弱地盤の調査と対策止」の意見・感想・要望・質問があれば記入してください。

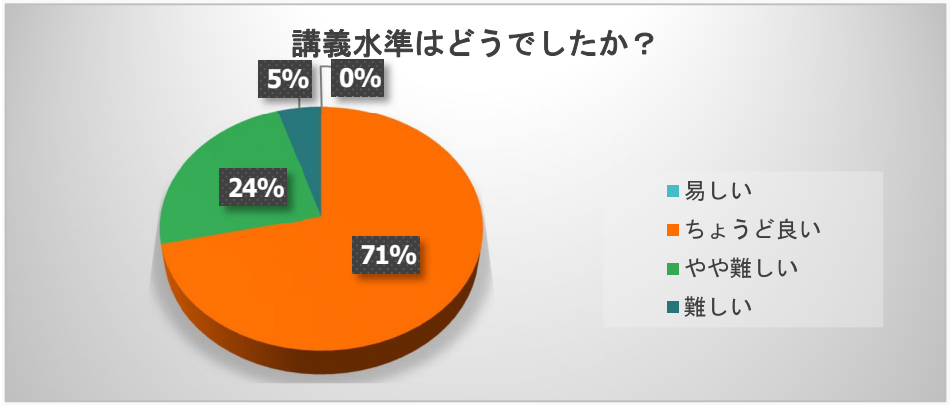
- 面白かった。興味も有り、もっと深く知りたい。
- 興味はあったが元々知識が少ない分野でしたが、島根県の状況が知れて良かったです
- 適切な調査手法を選択するのが難しいと思った。
- わかり易く説明して頂き良く分かりました。

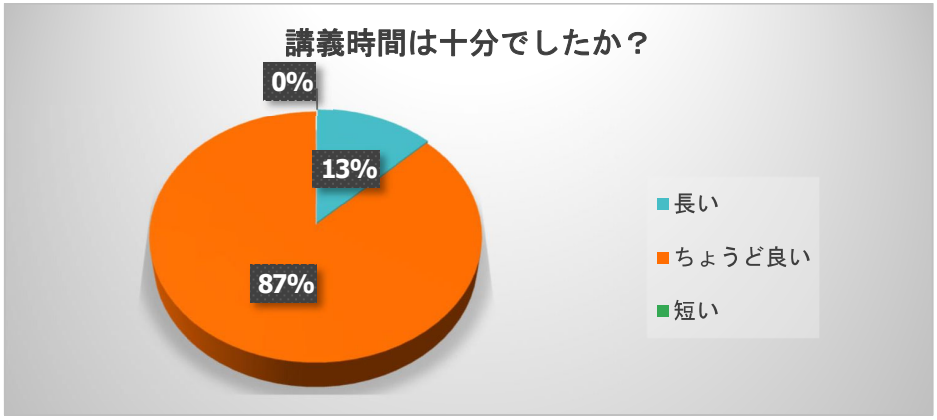
第 10 回土木技術講習会 『土質試験方法とその適用及び島根の地質（1）（2）』 受講確認シート集計結果

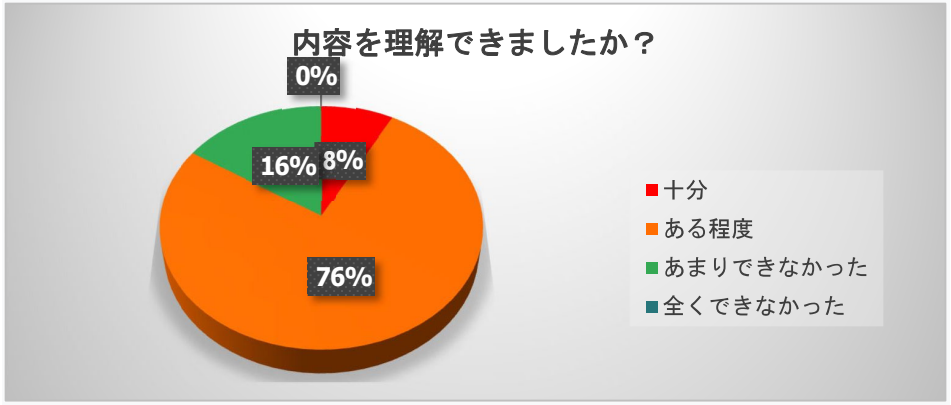
14.「島根県の主な岩石の種類とその特徴」について

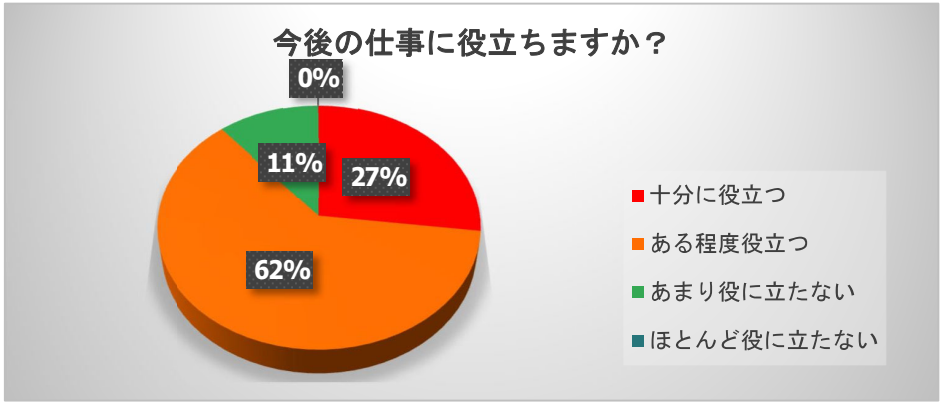












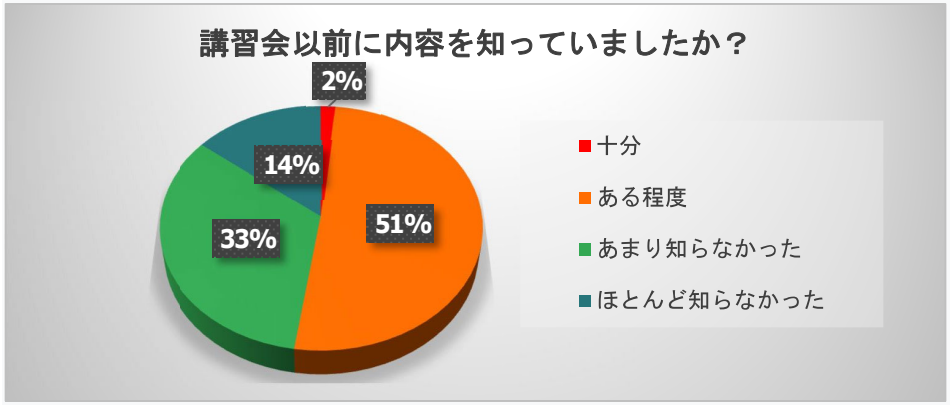
第 10 回土木技術講習会 『土質試験方法とその適用及び島根の地質（1）（2）』 受講確認シート集計結果

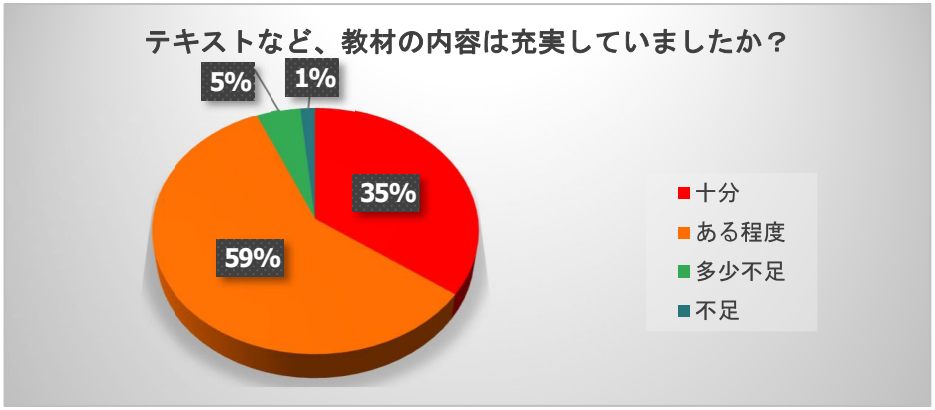
「島根県の主な岩石の種類とその特徴」の意見・感想・要望・質問があれば記入ください

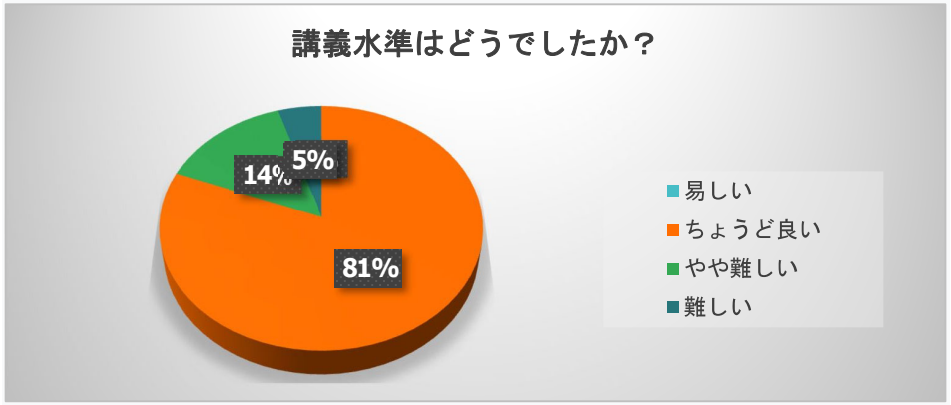
- 面白かった。岩石に興味がある. もっと学びたい。
- 興味はあったが元々知識が少ない分野でしたが、島根県の状況が知れて良かったです
- とても丁寧な説明で理解を深めることができました。
- この項目を聴講したくて受講した。岩石鑑定は素人では難しいと思った
- わかり易くて良かったです。

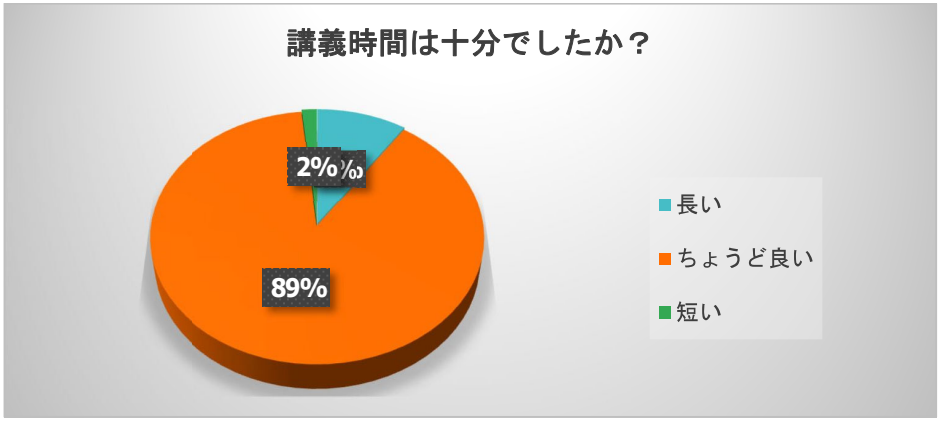
第 10 回土木技術講習会 『土質試験方法とその適用及び島根の地質（1）（2）』 受講確認シート集計結果

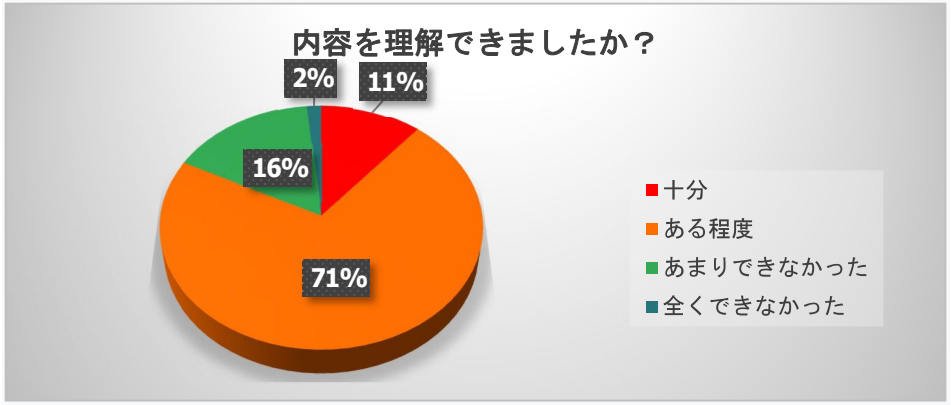
15.「島根の地質」について

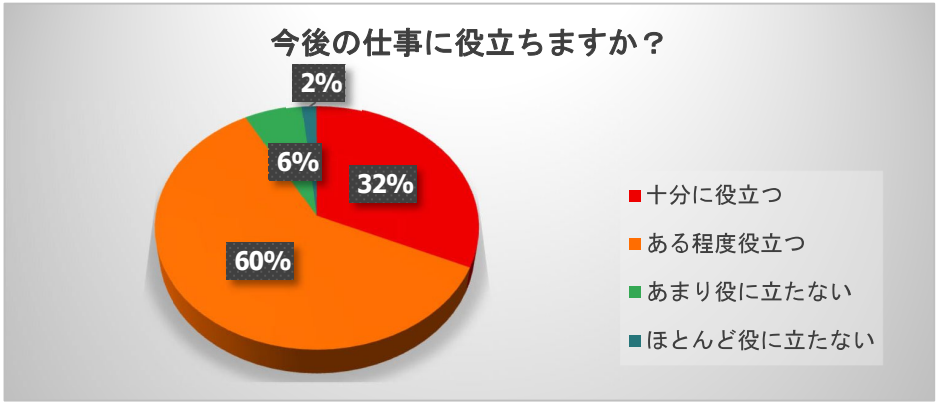












第 10 回土木技術講習会 『土質試験方法とその適用及び島根の地質（1）（2）』 受講確認シート集計結果

「島根の地質」の意見・感想・要望・質問があれば記入ください

- 大変面白かった。もっと深く知りたい。
- 興味はあったが元々知識が少ない分野でしたが、島根県の状況が知れて良かったです
- 山陰道、斐伊川放水路のアンカーの設置理由がよく理解できました。
- この項目を聴講したくて受講した。興味深かった。
- わかり易くて良かったです。

第１０回「土質試験方法とその適用及び島根の地質（１）（２）」質問表

項目	土質試験方法	
①	講　師	（協）土質技術研究センター 松　浦　貴　之　試験室次長
	質問者	受講番号　２０
	質　問	●　日本の土質試験は国際標準でしょうか。世界的には土質試験が標準化されているのでしょうか？
	回　答	日本で一般的に行われている土質試験(日本産業規格 JIS・地盤工学会 JGS・NEXCO 試験方法 JHS)は、国際基準 ISO と完全に同じではないですが、近年は ISO 規格を参照しながら整合化が進められています。しかし、地盤は火山灰質土、沖積粘土、ローム、砂丘砂など、 国ごとに土の性質が異なり地域差が大きいため試験方法も地域ごとに最適化されています。 世界には、米国：ASTM D シリーズ・英国：BS 1377・日本：JGS の基準が独自に発展しており、この基準らは長年の実績があるため、簡単には統一できない状況です。 日本の土質試験は、世界的に見ても高い精度と体系性を持つ独自規格です。 環境試験は ISO と整合、地盤工学試験は JGS が主体というのが現在の状況です。日本の基準は、国際基準と完全一致ではないですが、国際標準（ISO）と整合を図りながら独自体系を維持しています。 実務では、以下の通り ・公共工事（国交省） → JIS・JGS が標準 ・国際プロジェクト → ASTM・ISO を併用 ・汚染土壌評価 → ISO/JIS となります。 以上、ご回答とさせて頂きます。

項目	「ドボク模型」で知る土質力学	
②	講　師	（株）藤井基礎設計事務所 齊　藤　龍　太　基礎設計室室長
	質問者	受講番号　３６
	質　問	● ドボク模型の直接の質問でなくてすみません。 ● 盛土規制法に関して宅地等防災マニュアル、CU バー試験と uu 試験の使い分けについて記載がありました。″CU バーは間隙水圧のみを測定しているので別で過剰間隙水圧を計算に入れること（これは理屈はわかります）″、一方、″uu 試験のデータを用いる際は非排水条件下での過剰間隙水圧を含んだ全応力なのでそのまま使ってよい″旨の記載です。過剰間隙水圧が十分に発生した場合は前述の条件に沿うのかもしれませんが、そうでないときに初期状態での水圧の受け持つ分まで、強度に含めて良いのでしょうか？uu 試験では間隙水圧なのか過剰間隙水圧なのか測定するすべすらないというのに。″UU 試験の強度定数に内包される水圧″と″安定計算で別途考慮すべき静水圧・過剰間隙水圧″の境界を、どのように考えればよいのでしょうか？ ● 教えてください。
	回　答	追加で送っていただいた資料内に、ご質問が２つありました。 土質試験の実際のところと、間隙水圧のイメージをつかめれば、整理しやすくなるのかなと思います。 手書きで汚くて申し訳ないですが、メモ書きを添付します。

U_L：地震時の液状化により発生する基礎地盤の過剰間げき水圧（kN/㎡）

b　：各スライスの幅（m）

α　：各スライスの滑り面の中点と滑り面を円弧とする円の中心とを結ぶ直線が鉛直線となす角度（°）

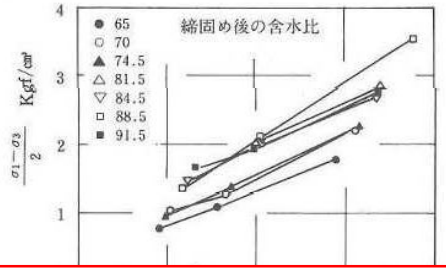
なお、基礎地盤の液状化に対する安全率F_Lの計算は、**「X・11　地盤の液状化」**を参考とし、F_LからのU_Lの推定は「道路土工－軟弱地盤対策工指針（（社）日本道路協会　平成24年８月）」を参考とする。

2　設計強度定数

（1）常時の設計強度定数

土の安定を計算によって検討する際は、盛土の原地盤及び盛土材料について、土のせん断特性を調べる必要があるため、せん断試験を行うことが必要である。盛土材料のせん断特性を求めるためには、予定された盛土材料を用い、現場の施工条件（現場含水比、現場の締固め度等）とできるだけ同じ条件で作成された供試体についてせん断試験を実施する。

土のせん断強度定数は、せん断時の応力のとり方（全応力、有効応力）によって異なるので、解析方法にあわせて土質定数を選定しなければならない。通常、飽和した盛土の強度定数は、有効応力に関してはc'＝０、φ'＝一定と考えてよいが、全応力法による場合は、締固め後の含水比に応じてc、φが変化するので、実況に応じて適切な値を設定する。**図V-3-5**に全応力法におけるせん断試験例を示す。



（日本建築学会構造系論）論文報告集、昭和63年６月、一部加筆修正）

関東ローム等の火山灰質土（細粒土）は、含水比によって著しく強さが変化し、施工時のこね返しによっても、著しく強さが低下する。**図V-3-5**は、締固めた関東ロームの例であるが、この例の場合、有効応力に関するφ'は、φ'＝約40度であるが、全応力に関する値は、φ＝15～25度、

c＝0～90kN/㎡と大きくばらついている。関東ロームは、締固め開始時の初期含水比の違いによる締固め曲線の変化が大きいため、締固め度による管理（密度管理）が難しく、飽和度や空気間げき率、コーン貫入試験による強度管理等が行われている。

さらに、急速な施工をした場合、盛土自重の増加に伴って盛土本体が圧縮して過剰間げき水圧（盛土施工に伴って発生する過剰間げき水圧）が発生し、この間げき水圧によって盛土が崩壊することがある。このため、関東ローム等の火山灰質土を盛土材料に用いる場合、全応力法では、含水比の変化に応じた非圧密非排水試験（UU）等を数多く実施し、複数の強度定数を設定して安定計算を行う等、慎重に検討する必要がある。また、有効応力法を用いる場合は、施工含水比で締固めた盛土材料の標準圧密試験を行い、非排水条件下の間げき水圧（過剰間げき水圧）を求め、圧密度より施工期間中における間げき水圧の減少度合いを推定し、有効応力強度定数（c'、φ'）を用いて安定計算を行う。

このように、関東ローム等の火山灰質土を盛土材料に用いる場合は、実施工を勘案した試験体による強度実験結果をよく検討し、本例や次の文献を参考に適切な設定を行うよう注意することが望まれる。

【文献】

① 「関東ロームの土工－その土質と設計・施工」（高速道路調査会編、共立出版、昭和48年）

② 「九州・沖縄の特殊土」（地盤工学会誌、平成22年６月号）

③ 「特集テーマ：日本の特殊土」（地盤工学会誌、平成22年７月号）

④ 「特殊な自然地盤材料の材料特性」（地盤工学会誌、平成30年11月号）

⑤ 「火山灰質土の性質とその設計・施工に関するシンポジウム発表論文集」（地盤工学会、平成７年10月）

（2）地震時の設計強度定数

簡便法に用いる土の地震時強度は、原則として、基礎地盤については原位置で採取した不撹乱試料による室内試験結果に基づき、盛土については現場の施工条件とできるだけ同様の条件で締固めた試料による室内試験結果に基づき設定するものとする。このほか、地震時には基礎地盤の飽和した緩い砂質土での過剰間げき水圧の発生に伴う強度減少等を考慮する必要がある。

全応力法における盛土や基礎地盤の強度定数は、透水性に応じて圧密非排水（CU）三軸圧縮試験又は圧密排水（CD）三軸圧縮試験により求めることができる（全応力法では強度定数を求める土質試験の中で、せん断に伴う過剰間げき水圧が反映されている）。なお、別途、動的な載荷を伴う試験により、常時よりも粘着力の割増しが期待できることが確認できればこれを見込んでもよい。

有効応力法の強度定数は、CU試験時に間げき水圧測定を行うCU試験（$\overline{CU}$試験）により求めることができる。ただし、地震時に発生する過剰間げき水圧Ueの設定には、地震の繰り返し載荷の影響に加えて、せん断変形に伴う過剰間げき水圧の変化等も考慮する必要があるため、有効応力法で安定計算を行う場合は、間げき水圧の設定には慎重な判断を要する。

回答②へ

過剰間隙水圧が十分に発生した場合は記載のとおりと理解しますが、
過剰間隙水圧の発生が小さい場合には、全応力法では初期間隙水圧を明示的に差し引かないため、水圧分の強度を過剰に見込むことにならないでしょうか。

※修正フェレニウス法による全応力解析式がこの考え方に基づくことは理解していますが、
この点について未だ十分に整理できていません。

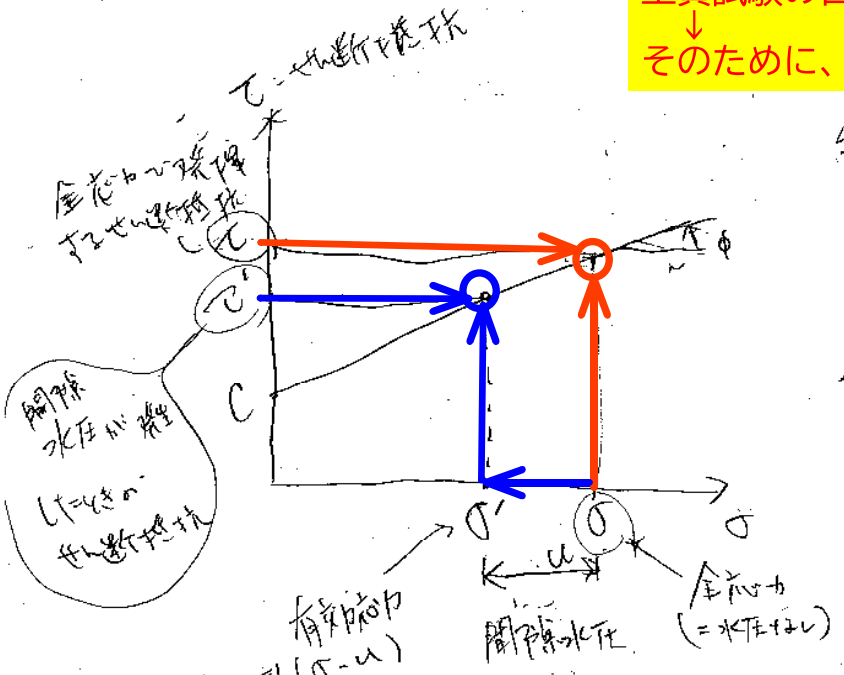
前項では全応力（UU試験）でも慎重な検討をしているにもかかわらず

回答①へ

全応力法では過剰間隙水圧込みの試験値を用いる、
有効応力法では試験時に過剰間隙水圧を差し引いているにもかかわらず、
さらに別に過剰間隙水圧を慎重に設定すると読めます。
全応力法ではなぜ試験値が過剰間隙水圧込みであると断言できるのでしょうか？

土質試験について１

土質試験の目的は、cとφを求めること。
↓
そのために、σ、τ（、可能ならu）を計測する



発想①

・全応力と有効応力の概念は左図のような関係。

・uはσから差し引く間隙水圧なので、過剰か初期かを区別するのに意味はない。

（→せん断強度を発揮した瞬間の間隙水圧だから）

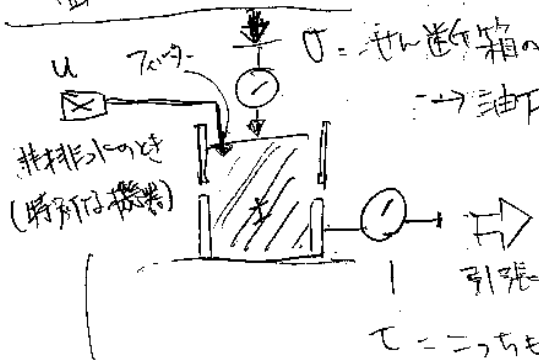
発想②

・せん断試験で計測するのは、3つの力だけ。（σとuとτ）

（τとσとσ'では区別できない）

（測ったときには）

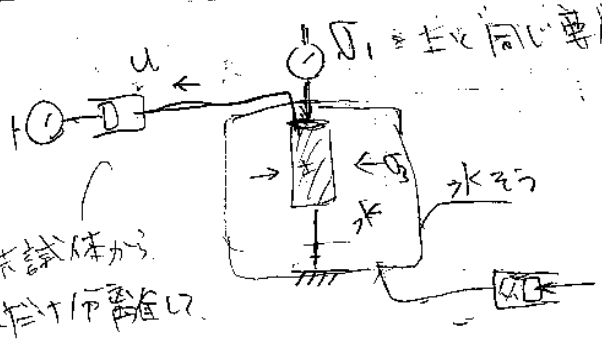
一面せん断試験



σ：せん断箱の上から油圧ピストンや、おもりを載せる。
→油圧計や強力なバネばかり、重りの数などで計測する。

u：水だけ分離して、その水圧を計測する。

τ：こっちも、強力なバネばかりや、テンションゲージを使って計測できる値。⇒間隙水圧があってもなくても計測はするし、区別できない。



σ3：上と同じ要領で計測

供試体から水だけ分離して、水圧を測る。

ポンプなどで水圧をかける。その圧力がσ3

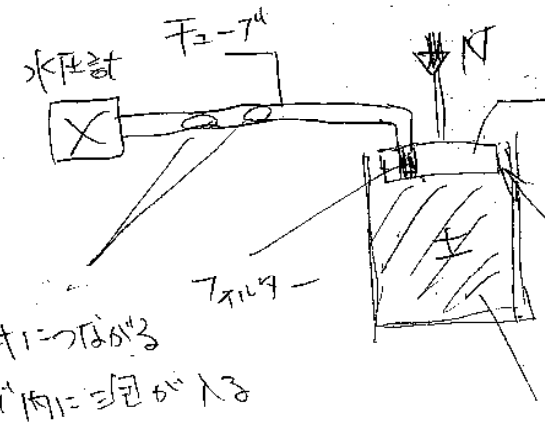
or

σ1を大きくしたときに、発生した水圧→σ3

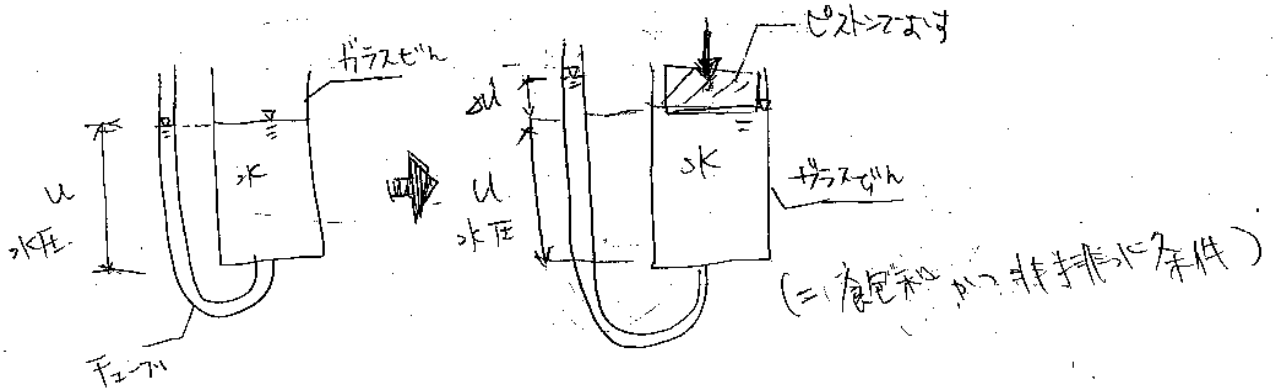
土質試験について2

正確な

備考③ そもそも土質試験で間隙水圧を測るのもとても難しい。

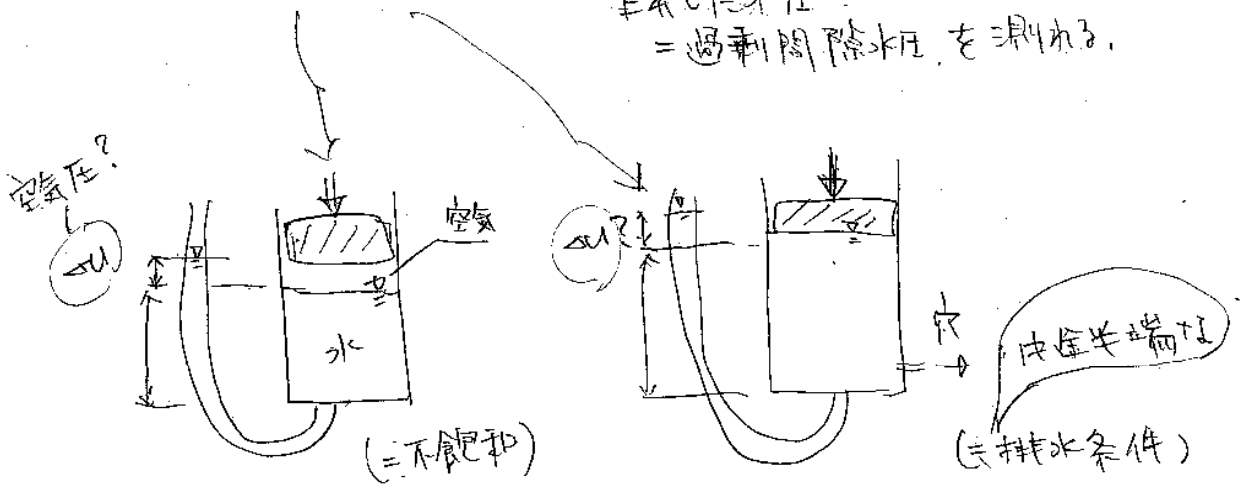


なぜこれらが問題になるかというと、水圧の測り方をモデル化すると分かる。



○水圧をちゃんと測れる

○ピストンでおしたとき、
上昇した水圧 Δu
= 過剰間隙水圧 を測れる。



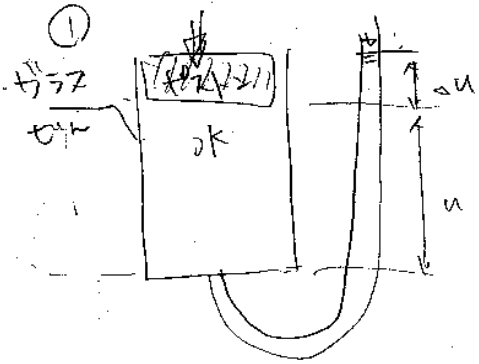
完全半端な

X 空気が混じっていると、
上昇したのが、
空気圧なのか、水圧なのか
判別できない。

X 水もれしていたら、
上昇した水圧の
全てを測れていない。
(圧が上昇しないように、穴から水が出ていくのが
排水条件)

回答①

水圧と間圧

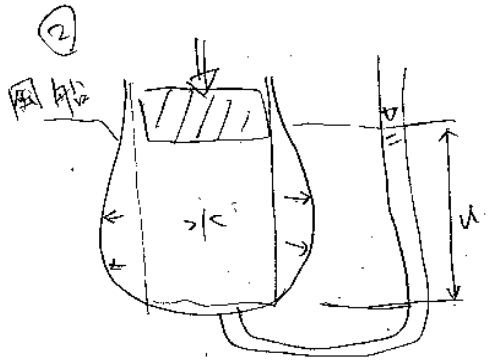


圧力

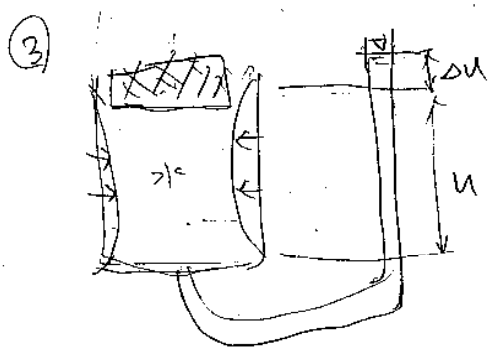
ピストンをおした分だけ、
水圧が上昇する。

↓

容器は変形しないのが前提



ピストンを押したときの圧力で、
容器がふくらんで、間圧が上昇しなければ、
水圧は上昇しない。



ピストンを押さなくても、容器が縮んで
小さくなれば、水圧は上昇する

地震のくり返し載荷の影響 → ①

せん断変形に伴う間隙水圧の変化 → ②と③

有効応力法は、計測した水圧を加味して σ' を決定するのだけど、

(過剰)間げき水圧は、囲んでる条件で発生する

↓

「間隙水圧の設定には慎重な判断を要する」と
書いてある。

回答②

Ⓐ せん断試験のときに計測するのは、σ, τ, u のうち、いくつ

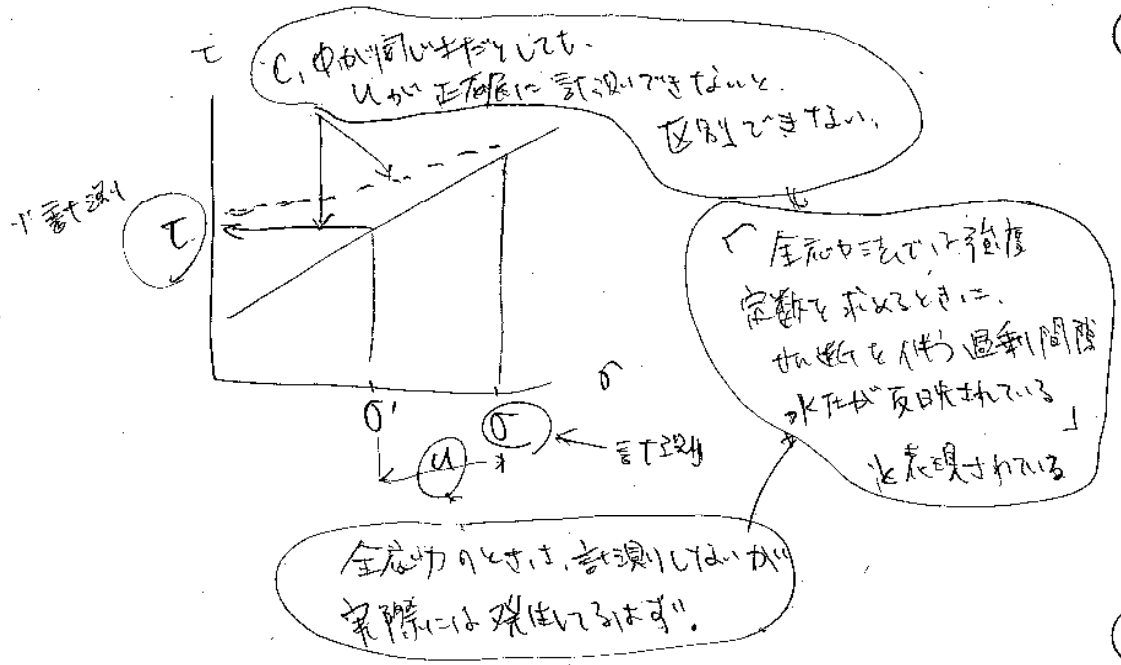
↓

σ' は、計測した σ と、u を使って、計算している。(=生値じゃない)

Ⓑ u を計測するのは、難しいので、水圧が発生していても、無視してしまえる条件で試験すればいいのでは？ → 全応力法

(なので、排水条件で試験する)

Aの場合でも、Bの場合でも、計測しているのは1つだけで、



σ か σ' によらず、実際に発揮されるせん断抵抗力は1つ。

(計測している)

↓

間隙水圧を計測できたら (σ−u) = σ' としての関係でCとφを決める

有効応力法

↓

間隙水圧を無視できる条件 / あえて無視して、σ, τ の一関係からCとφを決める

(=排水条件)

全応力法

→土質試験の条件と、現地で想定される条件をできるだけ一致させたい。












岩石（地質）は、我々の生活環境の基盤



