

# 第53回 地盤工学研究発表会（香川）

主催：公益社団法人 地盤工学会

会場：サンポートホール高松

木戸 隆之祐 KIDO Ryunosuke 博士後期課程三年	宮崎 祐輔 MIYAZAKI Yusuke 博士後期課程三年	木村 鴻志 KIMURA Koshi 修士課程二年	SAWADOGO Christian 留学生 修士課程二年	Teshouk Kong Agendia 留学生 修士課程二年
稲上 慶太 INAGAMI Keita 修士課程一年	小西 魁 KONISHI Kai 修士課程一年	吉本 将基 YOSHIMOTO Masaki 修士課程一年	Indah Sri Wahyuningtyas 留学生 修士課程一年	Vivian Njambi Gathuka 留学生 修士課程一年

2018年7月24日から26日にかけて、サンポートホール高松にて開催された第53回地盤工学研究発表会に参加した。各自表1に示すとおり研究内容を発表するとともに、関連する様々なセッションの議論に参加した。以下に、各自の研究発表における質疑と参加した議論の内容に関してここに報告する。

表1 発表論文タイトル

木戸 隆之祐	【地盤材料－不飽和土（物理化学的性質）】 0360 ポロノイ分割を利用した不飽和砂の間隙体積と飽和度の定量化
宮崎 祐輔	【地盤と構造物－トンネル②】 0790 3 ヒンジ式アーチカルバートの縦断方向の地震時挙動に関する三次元 FEM 解析
木村 鴻志	【地盤と構造物－補強土①】 0830 $\mu$ X 線 CT を用いた種々の等方圧力条件下における補強材引抜き挙動の可視化
稲上 慶太	【地盤と構造物－基礎一般②】 0611 杭基礎周辺の地盤改良が杭の地震時挙動に与える影響に関する遠心模型実験
小西 魁	【地盤と構造物－トンネル①】 0788 事前地山改良工を施した小土被りトンネルの地震時挙動に関する遠心模型実験
吉本 将基	【地盤材料－中間土（ハイドレート含有地盤）】 0213 CO <sub>2</sub> ハイドレート含有砂の非排水三軸クリープ挙動と弾粘塑性構成式によるモデル化

## 木戸 隆之祐 (D3)

7月26日 13:20~14:50 【地盤材料－不飽和土（物理化学的性質）】

0360 ポロノイ分割を利用した不飽和砂の間隙体積と飽和度の定量化

\* 質問された内容

(a) 熊本大学 佐藤宇紘様より

Q: ボロノイ分割を利用することによって、従来手法に比べてどのような知見が得られるようになったのでしょうか？

A: 従来手法では、大きな間隙ほど飽和度が低い、という一般的な保水性を裏付ける結果を得ました。一方、複数の間隙構造を含む関心領域を抽出するため、一つ一つの間隙の大きさと飽和度を評価するという目的は達成できていませんでした。今回提案したボロノイ分割は、個々の間隙構造を高精度で抽出することができ、かつ従来手法で得た知見に加え、小さな間隙でも飽和度が低い部分が存在する、というこれまで得られてこなかった知見を得ることに成功しました。

(b) 熊本大学 塩田絵里加様より

Q: ボロノイ分割をする際、間隙中心の点を特定する処理がありますが、具体的にどのようにして求めているのでしょうか？

A: Distance map と Thinning という画像処理を行うことで特定します。前者は、土粒子の境界から遠い距離にある箇所ほど大きな値を与える処理で、間隙中心ほど大きな値が付与されます。後者は、付与された値のうち、極大値を示す点のみを残す処理です。これにより、個々の間隙中心を特定することができます。これらと類似した一連の処理によって間隙中心の点を特定する既往の研究もあり、本研究でも同様の結果が得られていると考えています。

#### \* 質問した内容

7月24日 9:00~10:30 【粘性土（変形・強度①）】

0169 バングラデシュ国におけるN値と粘着力及び内部摩擦角の関係

Q: 過去の様々なデータから統計をとり、各パラメータが概ね関連した傾向が認められる一方、その相関から外れているデータも見受けられました。それは何が原因でしょうか。

A: 測定箇所における土質のばらつきが原因と考えられます。柱状図を参考に土質区分を判断しデータ整理を行っていますが、粒度試験等の実験を行い地盤材料の種類を特定していないため、柱状図では砂質土であっても実際は粘性土が混じった土である場合があります。そのギャップが、データのばらつきとして表れたと考えます。

7月24日 15:10~16:40 【補強土①】

0835 地盤内部の可視化手段を用いたジオグリッド補強基礎の支持力特性

Q: 透明化した地盤の挙動をカメラで撮影した後、画像解析で粒子の挙動を追跡していますが、ジオグリッド全体の変形も可視化できています。ジオグリッドの変形を画像解析で評価できないのでしょうか？

A: 今回の画像処理では、物体の色相の違いを基に変位を追跡する方法をとっており、色の異なるトレーサーを追跡して変位を測定しています。今回、ジオグリッドは均一な黒色なので、画像処理による分析は困難と考えます。

Q: ジオグリッドは節点部分における引張特性が重要と認識しています。仮にそれが画像解析で評価できれば、基礎の支持力に対しジオグリッドによる補強効果がどれほど寄与しているのかが評価できるのではと感じました。今回用いた実験土層は透明で、側方からの撮影を行っていますが、下から同様に撮影すればジオグリッドの平面的な変位が可視化できます。その際、節点の色を様々に変えることで、刻々の変位挙動を追跡できるかなと感じました。

A: ありがとうございます。今後、検討していきたいと思います。

7月26日 9:00~10:30 【規格・基準（試験法を含む）】

0030 砂質土の粒度試験に及ぼす繰返し回数の影響

Q: 同じ試料でも粒度試験の再現性に得られる回数が違うのは、材料によっては角ばったもの、丸いもの、アスペクト比が違うなど、粒子形状の影響が大きいと想像します。その点はどうかお考えでしょうか？

A: 粒子形状の影響は確かに大きいと考えますが、今回の試験では検討できていません。今後の研究の参考にさせていただきます。

7月26日 10:50~12:20 【不飽和土（強度）】

0352 不飽和マサ土を用いた飽和度一定およびサクシオン一定三軸圧縮試験

Q: サクシオン一定試験で0kPaのケースを間隙水圧、間隙空気圧を与えて実施していますが、厳密には完全飽和状態の試験をするべきだと思います。今回のサクシオンゼロのケースは、どのような位置づけでされているのでしょうか。

A: サクシオン50kPaを基本ケースとして複数の試験を実施しており、サクシオンゼロのケースも初期サクシオンを50kPa与えたあと、ゼロになるように制御しています。そのため位置づけとして、初期が完全飽和状態なのではなく、元々不飽和な状態から吸水して飽和するような状況を想定した試験です。

Q: 供試体が不飽和だが、サクシオンゼロとなるケースがあるとすれば、それは実際の地盤だとどんな状況に対応するのか、個人的に疑問がありました。もしその点に関して考えがあれば教えてください。

A: 実際の状態だと考えにくい状況だと思います。吸排水の履歴を受けてサクシオンゼロになる、という状況が最も近いと考えるので、今後その点に着目した研究が重要と考えています。

#### \* 感想

粘性土のセッションでは、不飽和粘土の浸水によるせん断強度特性の変化を評価する研究について発表があった。浸水によるサクシオンの低下によりダイレイタンシー挙動が変わり、膨張から圧縮傾向が強くなる、といったものである。西日本では最近、過去最大級の豪雨に見舞われ数多くの土砂災害が発生したが、こういった災害対策には、当発表のような不飽和土の基礎的性質を調べる研究が今後ますます重要になってくると感じる。特に、これまでの不飽和土の力学試験では等方圧力を想定した研究が多いが、地盤表面の挙動に着目した無拘束圧の実験など、想定する地盤条件を種々に設定すること、そして地域特有の土を用いるなどの実験を行うことが必要ではないかと感じた。今後、自身の研究の幅を広げていく中で、そのような土の基礎的性質に立ち返った研究も視野に入れていきたい。2日目には、西日本豪雨による被害報告を聴講した。各地方で土石流やすべり崩壊が発生し、写真からもその被害の甚大さを感じた。一日も早い復旧を願うとともに、今後の地盤災害対策に研究者として貢献していきたいと思う。最終日には試験方法や規格に関するセッションに参加した。要素試験に影響する供試体の状態、試料のばらつき等に着目した基礎的研究は、これまで知見があるようで取り組まれていないことが多く、新鮮であった。高松は京都に負けず劣らずの暑さだったが、仏生山温泉に行き日頃の疲れを癒すことができ有意義な時間を過ごすことができた。

#### 宮崎 祐輔 (D3)

##### \* 質問された内容

7月26日 13:20~14:50 【地盤と構造物ートンネル②】

07903 ヒンジ式アーチカルバートの縦断方向の地震時挙動に関する三次元 FEM 解析

(a) 鳥取大学 西村教授より

Q: 基礎地盤をつけたメッシュで構成されていますが、縦断方向の挙動を見る場合、カルバートだけを据え付けたパターンで解析することも一つかと思いましたが、今回のメッシュでは、境界が狭いように感じましたが、反射波の影響は考慮されているのでしょうか。また、カルバートのみで解析した例と、その知見があれば教えてください。

A: 境界についてはご指摘の通りで、反射波の影響を減らすために、メッシュを拡張することも一つと考えられます。しかし、本研究では、最終的にねじれ方向に入力することを検討しており、入射方向の影響を比較するために、基礎地盤をつけた正方形メッシュを設定したという経緯がありました。また、境界が狭くなったのは、計算コストを考慮したためでもあります。カルバートのみで解析した例もあり、縦断方向の連結剛性のみで縦断方向の挙動が支配されている傾向を確認しています。現在は、連結様式の剛性の与え方を検討している状況です。

#### \* 質問した内容

7月24日 10:50~12:20 【地盤と構造物—抗土圧構造物②】

0750 側方流動する液状化地盤中の杭式改良体に作用する地震慣性力の評価

Q: Case-2 の場合、設置位置による最大曲げモーメントにばらつきがみられますが、設計においては設置位置による影響をどのように考慮するのでしょうか？

A: まだ考慮できていない状況です。Case-2 の場合、杭頭部の拘束圧が小さいため、上流、中流、下流において、曲げモーメントの差にばらつきが出てくると考えられます。杭頭部の拘束を高めることで、設置位置による曲げモーメントのばらつきを減らすことができると考えております。

0756 大変形理論に基づくひずみ空間多重せん断モデルの適用性の検討～矢板式構造を対象として～

Q: Joint のせん断剛性をゼロとして解析されていましたが、せん断剛性を変えて検討されているのでしょうか？摩擦を持たせることで、矢板の壁面変位が抑制され、結果として曲げモーメントが小さくなるのでは、と思いました。

A: せん断剛性を変更した検討例は無い状況です。参考にさせていただきます。

7月24日 15:10~16:40 【地盤と構造物—補強土①】

0831 補強土壁の盛土材に用いるクリンカアッシュに対するジオグリッド補強材の引抜き抵抗特性（その2）

Q: 一面せん断試験と土中引抜き試験における粘着力の差はどのような原因で生じたのでしょうか？

A: 補強材の破断により、粘着力の差が出た可能性が高いです。

0835 地盤内部の可視化手段を用いたジオグリッド補強基礎の支持力特性

Q: 地盤の破壊状況を鑑みると、土槽のサイズが小さく、境界条件の影響が大きいと思います。今回の土槽のサイズはどのような考えで選択されたか教えてください。

A: 境界条件は指摘の通りです、ですが、模型地盤の透明度を維持する際に、土槽を拡張した場合に技術的な課題があり、今回のサイズを選定しました。

Q: 実験では、ジオグリッドを土中に敷設されておりますが、どのような敷設状況を考慮されているのでしょうか？

A: 今回の検討では、土中に敷設されたジオグリッドが鉛直方向の地盤の変形挙動をどのように支持するかを把握するために、基本的な条件を検討しました。

7月24日 17:00~18:30 【地盤と構造物—補強土②】

## 0837 補強土構造物における盛土材選定の利点に関する基礎的検討

Q: 安山岩碎石と砂岩碎石の本質的な違いは、内部摩擦角にあるという考えで正しいでしょうか？

A: その考え方も正しいと考えています。体積膨張挙動がジオグリッドの復元力を高めることで、補強土としての強度を上げていると考えています。

### \*感想

今年、地盤工学研究発表会においては、平成30年7月豪雨を受けて、西日本における被害状況に関する緊急セッションが開催された。いずれの地域における被害も深刻で、最も印象に残ったのは、広島における土石流に伴う巨石被害であった。巨石による被害は、道路のアクセスを困難にするばかりでなく、復旧作業も困難にしていた。地盤工学の研究者を志す人間として、このような災害を防ぐためにどんな貢献ができるかを深く考える機会となった。

## 木村 鴻志 (M2)

7月24日 15:10~16:40 【地盤と構造物—補強土①】

0830:  $\mu$ X線CTを用いた種々の等方圧力条件下における補強材引抜き挙動の可視化

### \*質問された内容

(a) 北見工大 川尻先生

Q1: 装置の機構について、供試体上部のキャップは固定されていないが、引抜時に同時に動く可能性があるため、固定する必要があるのではないかと？

A1: 等方拘束圧条件を維持するために、あえて固定を行っていない。固定を行ってしまうと、拘束圧以外の力が供試体に対して加わってしまう可能性がある。

Q2: 引抜によって生じるすべり面が供試体の境界の影響を受けている可能性はないかと？

A2: 影響範囲は供試体内部に収まっていると考えている。その根拠として、供試体の影響範囲が境界に達してしまうケースにおいては供試体が土塊として持ち上がる現象を確認しており、今回のケースではそのような挙動は確認されていないからである。

(b) 東急建設 富田様

Q: 使用している補強材模型の形状がストリップなのかアンカーなのかどっちつかずとなっているが、どちらを意図した実験なのか？

A: ストリップを意識した実験である。形状がこのような形になってしまっているのは実験装置の機構上の理由もあるが、補強材の突起によって地盤が乱される際の破壊形態に着目した実験であるからというのが大きな理由である。

### \*質問した内容

7月24日 10:50~12:20 【地盤と構造物 - グラウンドアンカー②】

0729: 地震時により損傷したアンカー付土留め壁の健全性調査について

Q: 地震後の状況調査において健全とされている部分の定義について、その健全とは通常使用に耐えるという意味の健全なのか、それともその後の余震等にも耐えられると考える健全なのか、その定義を教えてください。

A: 健全性の定義は構造物の建設目的によって変わるので一概には言えない。その前提の下で健全性というものを考えると、健全性とは劣化し、その劣化は進行していくものであるから継続的にモニタリングを行ってい

くことが重要である。ただし、全てをモニタリングするのは難しい。一方で、健全性の劣化が起りやすい危険な個所をある程度把握できるということも事実である。（回答者は篠田昌弘先生（防衛大学校））

#### 7月24日 10:50~12:20 【地盤と構造物 - グラウンドアンカー②】

0732: 打音診断技術を用いたアンカーの緊張力評価（その3）

Q: グラウンドアンカーを FEM でモデリングするに当たって、ナット-プレート間、マンション-ナット間を Joint 等で再現すると考えられますが、ネジの破壊形態をモデル化するのは非常に難しいと考えられます。その点について、今後行うモデル化のアイデア等があれば教えてください。

A: 具体的に行っていることはまだない。しかし、接触要素の増加や、ネジ山自体を構成することで再現するなどを試みていきたいと考えている。

#### 7月24日 13:20~14:50 【地盤と構造物 - グラウンドアンカー③】

0738: 曲げ変形を受けた PC 綱アンカーの引張りによる破断時軸荷重について

Q: 曲げを受けた状態のアンカーに外力を与え、それが破断する力を照査した研究ですが、実際の現場における曲げのかけ方を考えると、今回の実験条件のように狭い範囲で両端を固定して曲げると局所的な曲げとなってしまう、現実を再現できないと考えられますが、その点についての考えをお聞かせ下さい。

A: このような形となってしまったのは装置の機構上の問題。本来なら質問の内容の通り、自在に固定点を変え現実に近い曲げ方を再現したかった。しかし、現在の実験条件でしかアンカーの定着を行うことができなかった。今回の実験は曲げを受けた状態で、アンカーが引張を受け、破断する現象を研究した事例がなく、まずはその現象を再現することが目的であるため、今後改善を目指す但今回はこれで十分と考える。

#### \*感想

二度目の全国学会ということで前回以上に収穫の多い学会であった。発表については、研究が深まっていたこともあり、前回より良い発表を行うことができたと考えている。また、類似した研究を行っている先生方とも議論を行うことができ、非常に良い刺激を得られた。加えて、同じセッションの他の発表者の研究内容から自分の実験において活用できる知見を得ると同時に、他セッションからは今後実施予定である数値解析において活用できるアイデアを得ることができた。今回得られた様々な知見を活かし、自分の研究を更に発展させていきたいと考えている。

#### Sawadogo Christian (M2)

#### \*Questions and Answers

7月24日 15:10~18:30 【地盤挙動一圧密・沈下①】

0865 「Detailed flow mechanism of binary-layered dry granular slope」

Q: You stated in your presentation that, the distribution of your soil particles had a power distribution form depending on their susceptibility in avalanche. Why do you think so? moreover, did you check Weibull distribution of this data set, as a lot of geotechnical work use to make use of it?

A: This affirmation about the power distribution, was based on personal observation, it's not based on a mathematical approach of the distribution. As for the Weibull distribution, It's another idea for the categorization that I did not use. I will be checking on how I can apply this type of model in my study.

### \* Impression

This conference has been a great opportunity to meet a lot of specialist in geotechnical engineering. I have met and discuss with some of them about various aspects of their research. I was not focusing only about my research but also other research groups and interests in Geotechnical engineering. I am thankful to professor Kimura for giving me this opportunity.

### Teshoukong Agendia (M2)

#### \* Questions and Answers

7 月 25 日 10:50~12:20 【地盤と構造物—ダム・堤防⑦】

0554 「Dynamic response of sandy embankment against seismic loading using centrifuge model」

Q: After the centrifuge test was done, there was a settlement and deformation pattern (lateral spreading) observed. Did you verify or compare these results with the results of any FEM calculations? If yes, how different or similar are they?

A: No, I did not make any comparison with any FEM results. The model test was done basically to confirm the field testing that was carried out at a site where liquefaction occurred after an earthquake occurred.

### \* Impression

The conference was a dense concentration of knowledge and academic exposure in the geo-mechanics discipline that I was able to see and learn a lot from the presentations made by university researchers as well as public-private construction companies. I am happy and thankful for the opportunity given to me by Prof. Kimura, to have this unique experience at JGS Conference in Takamatsu.

### 稲上慶太 (M1)

#### \* 質問された内容

7 月 25 日 10:50~12:20 【地盤と構造物—基礎一般②】

0611 杭基礎周辺の地盤改良が杭の地震時挙動に与える影響に関する遠心模型実験

(a) 竹中工務店 本田様より

Q1: 改良体と地盤に隙間は生じていませんか

A1: 改良体と地盤に隙間が生じることは実験時から懸念しておりました。手順としては、先に下部の密な層を突き固めて作成しますが、改良体下部は斜めから棒で締固め、隙間が生じないように注意しておりました。

Q2. 実験終了後に改良体直下の状況を確認しましたか

A2 掘り起こして確認していました。上部の層が液状化して流れ込んでいる可能性も考えられますが、状態としては隙間なく密に埋まっていました。

Q3 杭応力としては、あまり小さくなっていないように思います。曲げモーメントの最大値が結果的にあまり変わっていないので、改良体の効果をもっと発現させるような実験模型の作製手順を改善する必要があるのではないですか。

A3 グラフでは、最大となる位置が移動して比較しにくい状態ですが、数値で比較しますと、確かに 40%ほど低減でき、効果は有るのではないかと考えています。しかし、ご指摘の通り効果を過少に評価している可能性がある原因として、改良体の周面抵抗が小さいことが考えられます。今後の対策として、地盤を作製してから改良体を打設するのは実験手順として現実的ではないので、改良体部に砂を接着して摩擦を少し増大させるな

どの対策は考えております。

#### \* 質問した内容

7月24日 13:20~14:50 【地盤と構造物－杭土圧構造物③】

0761 吸水性高分子摩擦低減剤の膨潤・透水特性に及ぼす吸水距離の影響 (その2)

Q: 低減剤が厚塗りになると、内部で未膨潤の層が出来るといように認識したのですが、このような厚塗りになってしまう状況や、現場の都合で取って厚く塗るような想定などがありましたら教えてください。

A: 実務的には0.2mm程度の塗布なので、今回の0.5mmにも達するような厚塗りをする事は無いと考えます。ただ、今回はゲルブロッキングがどの程度の状況で起きるか、ということを確認にし、他に何か応用できるかを考えたいという考えで研究しました。

7月24日 15:10~16:40 【地盤と構造物－杭基礎③】

0666 小径スパイラル杭の複合荷重に対する支持力評価法の模型試験による検証

Q: スパイラル杭のピッチや羽根の径が、支持力や水平抵抗力に影響する可能性があると考えたのですが、今回使用された模型の作製にあたり、ピッチや径はどのように決定されたのですか

A: 色々な種類が有るのですが、ねじって作製するタイプは剛性が低く、今回の心材に羽根を取り付ける模型としました。その中で、沢山ある試験や実験の準備での利便性の関係から、実際に作製可能だったのが今回の仕様になりました。

7月25日 09:00~10:30 【地盤と構造物－基礎一般①】

0609 軟弱地盤における杭基礎構造物の固有振動数に関する実験的検討

Q: 振動台実験において、躯体上部と地表面の応答倍率から固有振動数を求める方法が優れているように認識しましたが、その方法の適用が難しい場合や、改善の必要な点はありますか？

A: 今回は地表の加速度と躯体の揺れ方は比較的近いものであったためという点があります。また、加振を繰り返すと、実験中に加速度計が沈み込んでしまう問題があり、これについては今後解決していきたいと思っています。

#### \* 感想

今回は初めての全国規模の学会であり、会場の広さ、参加者の多さに驚かされたが、多くの方が地盤系の研究者として様々な分野で活躍していることを実感できた。特に社会人の方の発表や質問も多く、各業界での実施工や運用の視点から為される議論からは良い刺激を受けられたと思う。また、発表時間が短い関係で、前回の学会発表よりも更に要点を絞って簡潔に伝える必要があり、良い経験になった。

#### 小西 魁 (M1)

##### \* 質問された内容

7月26日 10:50~12:20 【地盤と構造物－トンネル①】

0788 事前地山改良工を施した小土被りトンネルの地震時挙動に関する遠心模型実験

(a) 大成建設 柴山様より

Q1: 模型の相似則において、曲げ剛性と軸剛性で厚みが次元異なるのでなかなか合わないと考えられますが、何を合わせようと考えたのでしょうか。

A1: 地盤のせん断変形に伴ってトンネルに発生する曲げ変形の評価が重要であると考えましたので、境界条件を考慮しながら可能な限り、曲げ剛性を合わせようと思いました。

Q2: 豊浦砂はせん断ひずみが出やすい状況で想定されますが、そのせん断ひずみによって改良体が壊れることで躯体に与える影響はないのでしょうか。

A2: トンネル下半脚部まで改良体を打設したケース (Case-3) では、加振後に改良体の上部に縦断方向の亀裂が確認されました。ただし、トンネルおよび改良体の応答加速度に非線形的な挙動は確認できなかったため、改良体が壊れることでの影響は確認されませんでした。

(b) 鴻池組 山田様より

Q: 実験では、トンネル天端で応力が集中していた。現実では、横揺れがトンネルに入ったとき、プッシュ&プルの荷重をかけると、肩部から破壊が報告された例が、阪神淡路大震災において発生しており、我々の実験でもそのようなメカニズムが確認できました。このメカニズムと、今回の実験結果で何か矛盾があることはありましたか。

A: 改良体を打設していないケース (Case-1) では、トンネル肩部で大きな曲げ変形が確認されたので矛盾はないと考えます。ただし、改良体を打設したケース (Case-2, Case-3) では改良体を打設領域では曲げ変形が抑制され、改良体の境界部分での曲げ変形が大きくなるため、必ずしもトンネル肩部で曲げ変形が卓越するわけではないという結果が得られています。

#### \* 質問した内容

7月 25 日 10:50~12:20 【地盤と構造物ー基礎一般②】

0615 鋼杭補強防波堤に用いられる杭に作用する荷重の推定

Q: ケーソンの背面に打設する杭の本数を変化させて水平荷重に対する耐力を確認するという実験だったと思いますが、杭の剛性を変化させることによって杭の本数を減らすことはできないのでしょうか。

A: 杭の合成をパラメータとした実験も行っています。結果としては、杭の剛性を高めるよりも、剛性の低い杭の数を増やして打設する方がより効果的だという結論を得ています。

7月 26 日 9:00~10:30 【地盤と構造物ー基礎一般③】

0624 隣接建物の地震時挙動が鉄道高架橋へ与える影響評価

Q: 高架橋への隣接構造物の地震時挙動の影響検討されるにあたって、隣接構造物の高さを一定とされていたが、構造物の高さによる周波数特性の変化といった影響は考察されているのでしょうか。

A: 構造物の重量や剛性を変化させることによって構造物の高さが変化することによる振動特性の変化を表現しています。

7月 26 日 9:00~10:30 【地盤と構造物ー基礎一般③】

0625 鋼矢板の先端閉塞領域が鉛直支持力に与える影響

Q: 鋼矢板の閉塞領域が長いほど鉛直支持力が増加するという内容だったと思いますが、杭の先端のみを閉塞領域とすることによって、貫入後に CT 画像からも確認できるように閉塞していない部分が低密度になることによる周辺地盤への影響はないのでしょうか。

A: 今回は閉塞領域を長さや鉛直支持力の相関を見るための実験だったので、今後検討していきたいと思っています。

#### \* 感想

様々な分野におけるセッションに参加したことで見識を広げることができた。トンネルに関するセッションでは、

切羽の安定性をリアルタイムでモニタリングし評価するシステムに関する研究など、より現場に即した研究内容が多くあった。トンネルの地震時挙動といったメカニズムに関する検討をする際にも、実現場を意識し研究の成果をいかにして還元するか、ということを中心に念頭に置いておく必要があると改めて確認した。

## 吉本 将基 (M1)

### \* 質問された内容

7月25日 10:50~12:20 【地盤材料—中間土（ハイドレート含有地盤）】

0213 CO<sub>2</sub>ハイドレート含有砂の非排水三軸クリープ挙動と弾粘塑性構成式によるモデル化

(a) 山口大学 中島晃司様より

Q: 弾粘塑性構成式に含まれる内部構造劣化速度調整パラメータ $\beta$ は力学挙動の表現においてどのような挙動を表すために使用されているのでしょうか。また $\beta$ はパラメトリックスタディによって求めたものと考えられますが、実際の試験から求まるものなのでしょうか。

A: 内部構造劣化速度調整パラメータを構成式中に導入することで、地盤材料の力学挙動においてはひずみ軟化挙動の表現が可能になります。特にクリープ試験では、このパラメータの値が大きくなる程クリープ挙動が顕著にするという役割を担います。また、この $\beta$ の値は実験から直接求めるというのではなく、得られたクリープ試験の結果を基に再現シミュレーションを行い試験結果へのフィッティングを行うことでその値を求めております。今後はCO<sub>2</sub>ハイドレート含有砂供試体の非排水三軸クリープ試験の結果の蓄積を行い、 $\beta$ のハイドレート飽和率依存性に関する考察を深めたいと考えております。

(b) 山口大学 梶山慎太郎様より

Q: クリープひずみ-時間関係では、1000 sまでは再現シミュレーションの結果が試験結果よりも大きいという結果とあるが、この部分のクリープ挙動はクリープ以前の定ひずみ速度のせん断における載荷速度の影響を受けているのでしょうか。

A: CO<sub>2</sub>ハイドレート含有砂供試体は、ハイドレートの含有によって時間依存性挙動を示すため、せん断の載荷速度の影響を受けると考えております。また、再現シミュレーションにおける解析では、クリープ挙動のシミュレーションとクリープ応力載荷以前の挙動と分けて行っているのではなく、定ひずみ速度のせん断を行い、所定のクリーププ力に至ると軸差応力を固定するという過程に基づいて行っております。そのため、軸差応力-軸ひずみ関係において再現シミュレーションの結果が剛性を大きく評価している点が1000 sまでのクリープ挙動に影響しているのではないかと考察しております。

### \* 質問した内容

7月24日 15:10~16:40 【地盤材料—粘性土（物理学的性質①）】

0190 顆粒状ベントナイト材料の微視的構造観察と物質移動係数測定

Q: CT輝度値ヒストグラムから粒度調整した顆粒状ベントナイト（OK-GBM）の物質移動係数やガス拡散係数の乾燥密度に対する大きさを実験から求めていたと思いますが、他の地盤材料（砂質土、粘土など）の試験結果と比較した場合においてOK-GBM特有の傾向などは確認されているのでしょうか。

A: 他の地盤材料において、本研究で実施された実験は既に数種類実施されております。これらの試験結果はOK-GBMとは異なる物理的性質を示すことが確認されております。

7月24日 15:10~16:40 【地盤材料—粘性土（物理学的性質①）】

## 0195 超重泥水を構成する固形材料の配合組成と亀裂閉塞性・遮水性との関係

Q: 原子力発電所建屋において汚染水漏洩を抑制する土質材料として超重泥水が着目されており、遮水性と亀裂閉塞性について実験からベントナイト含有量と粒度の観点から傾向を確認されていたと思いますが、実際の現場において超重泥水のベントナイトや固形材料の粒径などはどのように行われているのでしょうか。

A: 建設や施工では、現場ごとに求められる遮水性が異なります。そのため超重泥水を現場に適用する際には、施工前に試験を通じて決定した配合やベントナイトの種類で条件を満たす遮水性が発揮されるかどうか確認してから施工現場への適用を行っております。

## 7月 26日 9:00~10:30 【地盤中の物質移動—浸透①】

### 0483 砂質土の浸透及びせん断過程における細粒分の移動・流出の観察

Q: 浸透流場における一面せん断試験において、供試体の水圧を 0 MPa から 4 MPa に至るまでは 1 MPa/min の速度で上昇させ、その後 3 分間は 4.0 MPa に固定した後せん断過程に入るという手順を踏んでいたと思いますが、こういった背景からこの水圧上昇過程を行っているのでしょうか。

A: この実験を行う背景には、河川堤防の内部浸食による浸透破壊の原因となる細粒分の移動を確認することが挙げられます。せん断過中に急激な内部浸食過程が生じないような実現象に近いモデルの構築のため、徐々に水圧を上昇させる必要があります。そのため最適な水圧上昇過程を経験的に求めた結果、上記のような手順を取るようになりました。

### \* 感想

本学会の発表は、ハイドレート含有地盤に関する発表セッションの中で行ったため、他大学で行われている研究の聴講を通じて自身の研究分野に関する知見を大きく広げられることができた。その中でもハイドレート含有砂試料の圧密挙動や供試体の温度変化に着目した研究は非常に新鮮な内容であった。また質問者の方々と議論では、今後の研究発表において強調すべき点などを考え直す良い機会であった。この学会を通じて地盤工学の奥深さを実感する同時に、より一層熱心にこれからの研究活動に取り組みたいと活気づけられた。

## Indah Sri Wahyuningtyas (M1)

### \* Questions and Answers

## 7月 25日 9:00~10:30 【地盤と構造物—杭基礎⑤】

0676 「Vertical load tests of pile group and pile raft models supported by jack-in piles in dry sand (Part 2: Experimental results)」

Q: In the conclusion, it stated that in the study, the sequence of pile installation and pile spacing affect pile performance. The order of the pile performance should be P1, P2, P3, and P4. In the graph for results of static load tests of individual pile, for maximum pile head load order for pile with spacing 6.5D give a right order from P1 to P4, without looking at the maximum settlement order for the piles. However, for pile with spacing 3.5D, the maximum pile head load give different order such as P2, P3, P1, and P4. How can it be not in order as stated in the conclusion? Why can it be happen? Furthermore, if it is compared to result of load-settlement curves of piles in pile foundation (pile group-pile raft), the order of pile performance in pile raft condition area will give an order P2, P1, P4, P3, totally not in the sequence as stated in the conclusion. How can it also happen?

A: Test was done until the pile failure, so that is why there will be pile settlement in 9 mm. The sequence that been explained is possible just for the in the range limit settlement, 20% of diameter pile, which is 20% of 10 mm will be 2 mm. So, if

look closely in the 2 mm settlement condition, it will have right order P1, P2, P3, and P4. For why it give different, not common, settlement trend order for single pile test, and for pile foundation case sequence that not in the order as stated, need to conduct more experiment test to confirm this behavior.

#### \* Impression

I am always being curious with Japanese Conference. This JGS conference actually my first big conference in Japan, even in my life. I am happy and grateful to be able to join this geotechnical conference. It was very good opportunity to meet many great people with their works. It made me realized many things need to be improved for better engineering technology.

I would like to give my gratitude to Kimura Sensei, and all people who give me this opportunity to attend such a good conference. In addition, I would like to thank my lab member who helped me from preparation until conference finished. I had a good time in the conference, and I am looking forward for the next conference.

#### Gathuka Vivian Njambi (M1)

##### \* Questions and Answers

7 月 26 日 9:00~10:30 【地盤挙動－圧密・沈下①】

0691 「Centrifuge modelling of monopile foundations embedded in dense sand under one-way cyclic lateral loads」

Q: Do you use dry sand or saturated sand? And why did you decide to use it?

A: Dry sand. Because it is easier to prepare the monopile for the centrifuge model with dry sand, and I also considered the liquefaction stage and behavior of sand.

##### \* Impression

This being my first conference since commencement of my master course in Japan, I was amazed by the quality of research done and I am honored to have had that opportunity to learn so much from the presentations of both the researchers and Japanese companies. I am very grateful to Kimura sensei and everyone who made it possible for me to attend this conference.