

## 平成30年度 土木学会関西支部年次学術講演会

稲上 慶太

INAGAMI Keita

修士課程一年

木田 翔平

KIDA Shohei

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

2018年6月16日、神戸大学（六甲台第2キャンパス）にて開催された平成30年度土木学会関西支部年次学術講演会に参加した。各自表1に示すとおりに研究内容を発表するとともに、関連分野においてディスカッションを行った。以下では、発表時に頂いた質問と回答、および各自ディスカッションの内容を記載する。

表1 発表論文タイトル

稲上 慶太	【岩盤工学・基礎工学】 杭周辺の液化化層に施す地盤改良の強度と杭体曲げモーメントに関する実験的検討
木田 翔平	【土質力学（力学特性）】 古紙を原料とする微細粉体を用いた処理泥土の強度および流動性の変化
小西 魁	【地盤防災（1）】 事前地山改良工を施した小土被りトンネルの振動特性に関する実験的研究
吉本 将基	【土質力学（力学特性）】 CO <sub>2</sub> ハイドレート含有砂試料の非排水三軸クリープ試験

## 稲上 慶太 (M1)

## \* 質問された内容

(a) 近畿大学 河井克之准教授より

Q: 相対密度 40%や 85%の地盤をどのようにして作製しましたか、また、杭間や改良体下はどうされましたか。

A: 目標の相対密度になるように砂の量と高さを計算し、40%の地盤は漏斗で静かに落下させることで、85%の地盤は棒で突き固める事で、層ごとに所定の高さになるように作製しました、杭間や改良体下は棒を斜めから差し込んで突き固めました。

Q: 論文には「杭端で曲げモーメントがゼロになるように模型寸法を決定した」とありますが、どのような時に曲げモーメントが残りますか、

A: 杭長が短い場合や、曲げ剛性が高すぎる場合は固定条件の影響でモーメントが残る場合があると理解しています。

(b) 神戸大学 竹山智英准教授より

Q: 篠原さんの解析と結果が一致したとありますが、モーメント減少率も同様ですか。

A: 今回の実験と篠原さんの解析では、改良強度を固くすればするほどモーメントが減少するというわけではな

く、ある一定の強度で減少効果が最大となるという点で、定性的に一致しているという意図でした。

Q: 論文の最後に「狭い所での施工」と書いてありますが、この工法とどのような関係がありますか。

A: この工法では、地盤改良を施すことで、杭数やフーチング幅を削減することが期待できるので、用地に制限のある現場での施工に有用であると考えています。

#### \* 質問した内容

(a) 第Ⅲ部門 岩盤工学・基礎工学

Ⅲ-14「廃棄物を原料としたシリカ系固化剤の硬化時間制御の可能性」

Q: 従来の物に対して、同等の効果を確保した上で硬化時間も制御できるとのことですが、コスト面でのデメリットはありますか。

A: 新たに原材料を調達・輸送する必要があり、コストの増加は考えられます。しかし、添加量自体が従来から使用する原料に対してそれほど多くないこともあり、大幅なコスト増は無いと考えています。

#### \* 感想

自身の研究内容について、短い発表時間で簡潔にまとめることの重要性を実感した。特に、専門分野の異なる方々に対して分かりやすい言葉で説明するのは難しく、研究の背景から手法・得られた結果までの一連の流れを、筋を通して説明することを意識した。また、他研究室や学外の方の発表も聴講させていただいた。見習うべき点も多く、今後も精進していきたい。

#### 木田 翔平 (M1)

##### \* 質問された内容

(a) 近畿大学 河井克之准教授より

Q: 高含水の泥土に FCP を添加・攪拌した際、吸水後の FCP は処理泥土内でどのような状態なのでしょう。

A: FCP は繊維質物質であるので、添加・攪拌後は泥土と複雑に絡み合っている状態となっていて、泥土母材の粘土と同様に固体として考えることができます。また、本発表では示しておりませんが、泥土中の水を FCP の吸水率を基に、FCP により吸水された水とその他の水に分類し、土-水-FCP の三相系を土-水の二相系に仮定するという検討も行っております。

(b) 神戸大学 竹山智英准教授より

Q: FCP を泥土に添加・攪拌することで、泥土の流動性を低下させるということでしたが、時間が経過すると水が浮き出てくるということはないのでしょうか。検討していれば教えて下さい。

A: FCP を添加・攪拌した処理泥土に対して、トラックの輸送振動を模擬した振動台実験を実施しております。FCP を添加していない泥土は、加振後水が浮き出てきましたが、FCP を添加・攪拌した処理泥土は 2 時間という長時間の加振後も、水がほとんど浮き出てきませんでした。この結果から、FCP を添加・攪拌することで、泥土の運搬性は向上することが確認できました。よって、添加後に長時間経過したとしても水が浮き出ることはほとんどないと考えられます。

#### \* 質問した内容

(a) 第Ⅲ部門 土質力学 (力学特性)

Ⅲ-19 「数量化Ⅱ類による土の一軸圧縮試験のばらつき要因分析例」

Q: 改良土 25 と改良土 30 の二種の土に対する一軸圧縮試験の結果のばらつきの要因として、試験者の経験年数や実施頻度、供試体の直径や高さなどについて分析されていましたが、粒径や液塑性の違いなどの土そのものの違いは検討されていますか。

A: 本研究は、平成 27 年度の技能試験結果とそれと並行して実施されたアンケート結果を基に行っており、それらの結果には改良土 25 と改良土 30 の違いについて明記されていませんでした。そのため、土そのものの違いについては検討できておりません。

**\* 感想**

今回初めて学会に参加したため、発表において落ち着いて内容を適切に伝えられていたか不安であった。質疑応答では、鋭いご質問をいただき、自身の研究の課題や今後の方向性を改めて見つめ直すことができた。また、他の分野の研究発表についても理解を深めることができ、土木をより広い視野で考えることができる良い機会となったので、非常に貴重な時間を過ごすことができた。

小西 魁 (M1)

**\* 質問された内容**

(a) 大阪大学 小泉圭吾助教より

Q: 改良体を下半脚部まで打設したケースで回転挙動が卓越するのは、地盤試料に乾燥砂を用いているため、改良体と周辺地盤の摩擦が実現場よりも小さくなっているからではないでしょうか。

A: 乾燥砂を使用したことで、回転挙動がより顕著に表れた可能性はあります。しかし、他のケースと比較したときに、地震時の地盤のせん断変形に対してトンネルのせん断変形が抑制され、回転挙動がみられるという定性的な評価に変わりはないと考えています。

(b) 京都大学 肥後陽介准教授より

Q: 各ケースにおける地震時の応答モードをトンネルの応答加速度によって整理されていますが、トンネルに発生する応力状態はどのようになっていますか。

A: 曲げモーメント分布に着目すると、加振時において改良体の打設領域内では曲げモーメントの変化は小さくなりますが、改良体の境界部分では応力が集中し、曲げモーメントの変化が大きくなります。特にトンネル上半上部のみ改良したケースでは、改良体の境界部分に大きな内曲げが発生しトンネル覆工への警戒必要と考えられます。

**\* 質問した内容**

(a) 第Ⅲ部門 地盤防災 (2)

Ⅲ-28 「現地発生材を利用したサイゴン川河岸に対する地盤改良工の適用」

Q: 生石灰、靱殻灰の添加量を増やすと一軸圧縮強度が増加し、稲わらを添加すると脆性的な崩壊を防ぐことができるが一軸圧縮強度は低下するという実験結果でしたが、この三つの適切な添加量についてどのように考えていますか。

A: いずれの配合比においても目標の一軸圧縮強度を満足していないため、さらなる検討が必要と考えています。

### \* 感想

質疑応答では、今まで検討していなかった点についてご質問いただき、研究の成果を学会という公の立場で発表し新たな観点を得ることの重要性を痛感した。また、他の研究発表を聞く中で土木の抱えている問題が多いということと共に土木の重要性について再確認することができた。今回は学会への初めての参加であったこともあり、貴重な経験となった。

## 吉本 将基 (M1)

### \* 質問された内容

(a) 近畿大学 河井克之准教授より

Q: 飽和豊浦砂に CO<sub>2</sub> ハイドレートが含まれることによってなぜ顕著なクリープ挙動が発生するのでしょうか。

A: ハイドレートは氷と非常に似た物性を示し、ハイドレートと氷は、材料自体にクリープを示すことが確認されています。そのため、クリープ挙動を示さない飽和豊浦砂供試体の間隙中に CO<sub>2</sub> ハイドレートが存在することで、クリープ応力の載荷に伴い CO<sub>2</sub> ハイドレート自体のクリープ特性が生じたためであると考えます。

(b) 神戸大学 竹山智英准教授より

Q: なぜメタンハイドレートではなく、CO<sub>2</sub> ハイドレート含有砂供試体に対して試験を行っているのでしょうか。またメタンハイドレート含有砂供試体と CO<sub>2</sub> ハイドレート含有砂供試体との試験結果ではどのような違いがあるのでしょうか。

A: メタンには引火の危険性があるため、防災設備の整った試験環境が必要であります。本学にはその設備がなく、また CO<sub>2</sub> ハイドレート含有砂供試体に対する三軸試験結果が非常に乏しいため、CO<sub>2</sub> ハイドレート含有砂供試体を作製し、試験を実施しました。メタンハイドレート含有砂供試体と CO<sub>2</sub> ハイドレート含有砂供試体の物性比較についてですが、既往の研究結果から両者とも概ね似た力学特性を示すことが確認されています。しかし、せん断時においてメタンハイドレート含有砂供試体の方が、正のダイレイタンス挙動が顕著に出やすいということが特徴として挙げられます。

### \* 質問した内容

(a) 第Ⅲ部門 土質力学 (力学特性)

Ⅲ-19 「数量化Ⅱ類による土の一軸圧縮試験のばらつき要因分析例」

Q: 種類の異なる土に対する一軸試験の結果のばらつきを、「経験年数 5 年」という指標をばらつきの比較を行う上で使用していたが、この 5 年という年数はどのような背景から決定したものであったのか。

A: 本研究では、平成 27 年度の技能試験結果における一軸試験結果のデータと、それと並行して実施した技術者のアンケート調査を利用し、ばらつきの要因分析を行いました。アンケート調査から、経験年数 5 年において、結果のばらつきを表現する指標の 1 つである z 値が最も高く出たため、5 年と設定しました。

### \* 感想

今回の土木学会関西支部での発表が卒論から始めた研究活動において、初めての学会発表であった。自身の研究を限られた時間制限の中で、はじめて研究内容を知る聴講者の方々に分かりやすく説明することの重要性とその難しさを実感した。また、質疑応答において質問して下さった内容について深く考えることで、自身の研究に関する考察を深めることができた。他の発表者の発表も多数聴講することができ、学会を通じて地盤分野の研究の幅広さを改めて実感した。