

日本材料学会第66期学術講演会

主催：公益社団法人 日本材料学会
会場：名城大学天白キャンパス

木戸 隆之祐

KIDO Ryunosuke
博士課程二年

2017年5月26日から5月28日まで、名城大学天白キャンパスで開催された日本材料学会第66期学術講演会に参加した。木元先生、澤村先生と共に木戸が参加した。表1に示す通り研究内容を発表するとともに、材料工学の各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、およびディスカッションの内容を記載する。

表1 研究発表題目

氏名	タイトル
木戸 隆之祐	【オーガナイズドセッション4 塑性挙動のモデリングとシミュレーション— ナノからマクロまで— 不均質体の挙動評価とシミュレーション】 画像相関法を用いた異なる湿潤状態にある砂のせん断変形挙動に関する研究

木戸 隆之祐 (D2)

*質問された内容

5月28日(日)第7会場 <不均質体の挙動評価とシミュレーション>

「画像相関法を用いた異なる湿潤状態にある砂のせん断変形挙動に関する研究」

神戸製鋼所 堤 一之 様より

Q：実験試料の採取方法と密度を教えてください。

A：採取方法は自ら採取したものではありませんが、石英の砂鉱で、自然状態では粒径にばらつきがあり、その粒径分布によって番号が指定されています。本研究では、X線

CT で可視化する目的のため、比較的粒径の大きな珪砂 5 号をふるい分けしたものを使用しました。土粒子密度は 2.65 g/cm^3 程度です。

Q：砂材料におけるマクロな強度変化と変形の相関性はどのようになるのでしょうか。

A：一般的にピーク強度に達する、あるいはその直前において破壊する傾向があります。特に、不飽和砂はピーク強度近傍においてひずみの局所化を起し、明瞭なせん断帯として発達して変形します。

名産研 大野 信忠 様より

Q：不飽和土の供試体は均質に作製しているのでしょうか。

A：飽和度に関しては、均質には作製できていません。水頭型吸引法で不飽和化させると、その機構上、供試体上部におけるサクションが大きくなり排水しやすくなります。結果として、CT 画像からもわかるように、供試体下部に比べて上部の飽和度が低くなっており、この点で均質ではないと言えます。供試体の不均質性が試験結果に影響を及ぼす可能性は考えられ、現在検討中です。

Q：せん断帯が発生すると抵抗が下がる傾向になるのでしょうか。

A：そう考えています。せん断帯が発生すると、その後の強度はせん断帯内部での破壊に支配されると考えられ、せん断帯の発達過程でマクロな強度は低下していきます。

大阪大学 奥村 大 様より

Q：せん断帯が形成されるのは、変位増分の方向が分岐するから発生するのか、せん断帯が形成された後に変位増分の方向が分岐するのか、どちらでしょうか。

A：前者と考えています。せん断帯形成後は、その分岐した傾向のまま変形が進むと考えています。

Q：せん断帯とはどのような状態で、その中ではどんな現象が起きているのでしょうか。

A：定義は様々なのですが、変位増分が連続するがその勾配は不連続になっている境界、狭い領域のことをせん断帯としており、本研究の画像相関法で得られた結果がそれと対応する結果になっております。せん断帯内部では、変形していない領域に比べて土粒子の回転や変位がより顕著であることがわかっています。

*質問した内容

5月27日(土)第1会場 <岩石力学とその応用：岩石の破壊>

「水圧破砕き裂の進展に対する破砕流体粘性の影響」

Q：粘性を変えるための増粘剤は水に対してどれくらいの量をいれているのでしょうか。

A：ある目標の粘性に達するまで、というようにして混合するため、実際に入れる量は詳しくは不明です。本研究で設定した粘性は、例えば歯磨き粉や、シャンプー程度のものです。

5月27日(土)第6会場 <破壊の発生・進展とその解析・評価・計測：強度評価>

「モアレ法による脆性材料に生成するき裂幅計測」

Q：モアレ法による計測は最小でどの程度のき裂まで計測可能なのでしょうか。

A：材料に設置するグリッドの間隔に依存します。建築材料を対象とする場合はおよそ0.2mmのき裂の測定が目標となっています。モアレ法では、グリッド間隔を1.5mmに配置すれば、0.2~0.5mm程度のき裂を測定することが可能です。

5月28日(日)第6会場 <塑性挙動のモデリングとシミュレーション>—ナノからマクロまで—：ポリマ材の評価とシミュレーション>

「分子鎖塑性モデルを用いた熱硬化性ポリマの基本的力学応答の再現および破断予測」

Q：シミュレーション結果でひずみせん断帯が生じるとのことで、発表中のスライドではざっくり示されていたのですが、ポリマにおけるせん断帯の定義はなんのでしょうか。

A：定義については詳しくは不明なのですが、ポリマ材の端に大きなひずみが斜め方向に生じており、せん断帯という表現が適切と考え使用しました。

*感想

今回、初めての材料学会での発表となった。金属、ポリマなど幅広い材料を取り扱った研究発表が多く、新鮮だった。また、地盤工学の研究ではひずみの局所化など、ある現象のメカニズムに関する基礎研究が最近では少数になってきているのに比べ、その他の材料では現在まで脈々と行われている基礎研究が多い印象だった。たとえば、日本刀の反りと刃文の出来方について、熱・応力・変態の連成解析によってシミュレーションする研究発表があったが、聞くところによると30年前から取り組まれている研究だという。実務に貢献し得る研究の重要性とともに、モデルや技術開発の礎となる研究の面白みを実感する良い機会となったと思う。異分野の研究者から有意義な質問を頂いたほか、要素試験+CTの研究を初めて見て興味深いと言っていただき、有難く感じた。今後も、発表を聞く人に本研究に興味を持ってもらえるような内容を発信できるよう、精進していく所存である。