

## 第1回材料WEEK 材料シンポジウム

主催：公益社団法人 日本材料学会  
会場：京都テルサ

## 小西 陽太

KONISHI, Yota

修士課程一年

2015年10月14日、京都テルサにて開催された材料シンポジウムにて以下表1に示す題目にて研究内容を発表した。本シンポジウムは(公社)日本材料学会主催の第1回材料WEEKの一行事として企画され、ナノ/セラミック材料や高分子複合材料など8つのテーマのワークショップが開催された。今回、塑性工学部門委員会企画の「マクロ/ミクロにおける塑性変形のモデリングとシミュレーション」をテーマとするワークショップに参加し研究発表を行った。

以下に、今回の研究発表で頂いたご質問とお答えした回答について記すとともに当シンポジウムを通して抱いた感想を報告する。

表1 研究発表題目

小西 陽太	【セッション：マクロ/ミクロにおける塑性変形のモデリングとシミュレーション】 弾粘塑性構成式によるガスハイドレート含有砂試料の三軸試験のシミュレーション
-------	---

## \*質問された内容、頂いたコメント

Q1-1：Perzinaの超過応力型流れ則に関して、現在 exponential 型を用いているが、この形を用いているためにハイドレート含有砂の挙動をうまく表現できていないのではないのでしょうか。他の型を用いた場合どのようなようになるのでしょうか。

A1-1：他の型については、用いたことがなくどのような挙動を示すかわかりません。今後ぜひ検討したいと思います。

Q1-2：ハイドレートを含有することの構成式上での表現ももう一度確認してみてもいいかもしれませんね。

A1-1：ありがとうございます。もう一度考えていきます。

Q2-1：せん断時の供試体は完全に土粒子と水とハイドレートの3相なのでしょうか。

A2-1：今回、ハイドレート生成後に通水を行いまして、飽和状態とすることを目標としております。ただ、B値で言いますと0.90~0.95程度であり、完全な飽和とは言い切ることはできません。

Q3-1：弾性と粘塑性の足し合わせで表現しているが、このような材料では弾性はどのような出方をするのですか。

A3-1：せん断のごく初期の微小なひずみ領域においては弾性的な挙動を示します。

Q3-2：微小でないひずみ領域で除荷すると、応力-ひずみ関係ではどのような曲線を描くのでしょうか。傾きは小さいのでしょうかそれとも傾き無限大なのでしょうか。

A3-2：ほぼ無限大の傾きを描きます。(大きな傾きとはなるが、弾性ひずみも決して小さくなく無限大ではない。誤った回答をしてしまった。)

Q4-1：今回、実験は豊浦砂でやっているが、実際に想定している地盤は違いますよね。

A4-1：はい、違います。想定している実際のメタンハイドレート含有層は、砂泥互層のうち砂層ですが、細粒分や泥質分、粘土などを含んだ地盤で、それらが団子状に固まった形で存在するという報告もあります。

Q4-2：今のシミュレーションは、それらの地盤でもしっかり表現できるものなのでしょうか。

A4-2：実際の地盤の材料定数を決定することでそれらがハイドレートを含有する場合も表現できるかもしれませんが、細粒分などを含むことでハイドレートの生成形態が異なってくることも考えられ、ハイドレート飽和率のみで議論することはできない可能性があると考えています。実際の地盤材料やそれを模擬した試料でもハイドレート含有供試体を作製し要素試験を行っていくことが必要だと考えています。

#### \*感想

金属から生体まで幅広い“材料”に関して、その力学的な実験から構成式の決定、シミュレーションに関する研究発表が行われており、非常に新鮮で興味深かった。自身の発表に対しても、広く一材料としての地盤という視点からのご質問を多く頂き、発表時には自身の理解不足、勉強不足により回答に詰まったり誤った回答をしてしまったりする部分もあったが、これまで考えが及ばなかった範囲にも目を向けることができた非常に有意義な場になったと思う。取り扱っているものは幅広く、その各々の性質は違っても、材料として捉えたときの考え方には共通する部分も多く、現在のテーマにももっと大きな視野を持って接していくべきであると感じた。