

土木学会 原子力土木委員会

平成 27 年度 第 2 回 地盤安定解析高度化小委員会 議事録

1. 日時：平成 28 年 3 月 10 日（木）10:00～12:00

2. 場所：土木学会 講堂

3. 出席者（順不同）

京谷委員長（東北大学），吉田副委員長（東京都市大学），河井委員（東北大学），谷委員（東京海洋大学），泉委員（代理：尾林氏，北海道電力），大熊委員（九州電力），太田委員（代理：宇野氏，日本原燃），大野委員（鹿島建設），小川委員（四国電力），岸田委員（京都大学），篠田委員（防衛大学校），中村委員（電源開発），樋口委員（大林組），宮岸委員（北陸電力），森口委員（東北大学），渡辺委員（大成建設），小早川幹事長（電力中央研究所），安藤幹事（関西電力），石丸幹事（電力中央研究所），伊藤幹事（東北電力），伊藤幹事（日本原子力発電），大島幹事（東京電力），岡田幹事（電力中央研究所），澤田幹事（電力中央研究所），清水幹事（中部電力），関口幹事（電力中央研究所），中村幹事（関西電力），西村幹事（ニュージェック），吉田幹事（電力中央研究所），両角オブザーバ（関西電力），増田オブザーバ（日本原子力発電），多田オブザーバ（清水建設）

4. 資料

H27-2-0 議事次第

H27-2-1 地盤安定解析高度化小委員会 委員名簿

H27-2-2 前回議事録

H27-2-3 原子力土木委員会の前回議事録

H27-2-4 WG1：今年度の活動状況

H27-2-5 WG2：今年度の活動状況

H27-2-6 WG3：今年度の活動状況

H27-2-7 谷委員(WG3 主査) 話題提供「岩盤工学分野の数値解析を向上するために」

H27-2-8 地盤安定解析高度化小委員会ホームページの概要について

5. 議事

(1) 前回議事録（案）の確認

- ・ 前回の議事録（案）は、承認された。

(2) H27-2-4「WG1：今年度の活動状況」に基づき、清水幹事から説明があった。主な質疑応答を以下に示す。

C. スライド 5 に評価の保守性として含まれるマージンについて、すべり土塊の側面抵抗が評価されていないなど 3 点が挙げられている。これらがどの程度非合理的なのか具体的に示して、応力照査と変形量照査の違いがより明確化された文脈の中で変形量照査を位置づけた説明を行うと、説得力が増すと思う。

C. 次回の小委員会で具体例を用いてもう少し議論できれば良いと思う。

Q. WG2 との連携に関する議論は行われたか？

A. まだ行われていない。基本的に、最終的なすべり面の形状の受け渡しくらいしか接点がないと考えている。

A. WG2 としては、DEM 等の不連続体解析を用いて安定性評価ができるかどうかについて、WG2 内で議論したいと考えている。

C. 中間段階で、WG1 および WG2 で同じモデルを用いて検証するのも良いかもしれない。

C. スライド 16 で TDAPⅢ にマルチスプリングモデルを導入して計算したので、ひずみ軟化係数に関して検討しているが、他の解析コードでもピーク値から残留値までの落とし方の問題は、現象ベースで考える点は共通である。他の解析コードでも同様に検討を行い、最終的には解析コードを問わない現象ベースで、パラメータの設定方針を提案できればよいと考えている。

Q. スライド 7 で他の解析コードも複数記載されているが、同じ事例を対象に検討を行う予定なのか？

A. 今回の実験に関しては、比較解析を進めることになっている。

(3) H27-2-5「WG2：今年度の活動状況」に基づき、中村幹事から説明があった。主な質疑応答を以下に示す。

Q. DEM を主に用いるのか？

A. 主に DEM による再現解析を考えている。ただし、複数の手法で再現解析が出来ればと考えている。

C. 斜面崩落評価において、色々な検討をやる予定だが、どこまでが言えて、どこに粗さ（課題）が残るのかを整理するのも大事。これは高度化の一步のために大事なこと。ただし、必ずしも高度化が精緻化を意味するわけではないことに注意する必要がある。まずは工学的な手法として適用する際のロジックの高度化が重要である。

(4) H27-2-6「WG3：今年度の活動状況」に基づき、澤田幹事から説明があった。主な質

疑応答を以下に示す。

- Q. 断層変位問題に関して、力学的問題としての設定方法は決まっているのか？
- A. 解析手法はまちまちであり、モデル化領域に関しても地表付近を想定している事例から断層全体を想定している事例まである。実際に、サイトの評価のためにどこまで行うのがよいかなどが議論の対象である。
- C. 境界条件に関してさらなる議論が必要である。広域的に弾性体で解析しながら詳細に割れ目を入れて境界を推し進めていくやり方に対して境界条件で動かなくなっているのではないかという疑問も呈されている。
- C. **Verification** と同様に **Validation** も難しい。解析を行うための情報が少なく、その状況で変位を比較することに意味があるのか、それなら模型実験との比較が良いのではないかなどの議論がある。
- Q. **Method of Manufactured Solution** とは？
- A. まず、ある適切な変位場を仮定して、その変位場に対応する応力場を求める。次に、それを離散化して、数値解析を行い変位場を計算する。それがもともと仮定した変位場と一致するか否かというループを回す手法である。ただし、熱伝導での適用事例があるものの、"断層変位問題に適用できるか否か、現時点では判断できない"という位置付けである。
- C. **WG1, WG2** も理論解がなく、**V&V** の問題は共通である。
- C. ジョイント要素のすべりの問題を解いていると考えれば、模型実験が必ずしも実際の断層変位を表していなくても良い可能性もあるので、その模型実験結果を用いて **Validation** を行う方法もある。
- C. 模型実験結果を用いた **Validation** が最終的な目標ではないことに注意する必要がある。
- C. "**Method of Manufactured Solution**" は **Verification** のためのものである。それにより解析手法の信頼性に言及することがはじめに重要であるという話であった。
- C. 連続体力学に基づいた方法で、模型実験を説明できることが大前提である。
- C. **Validation** をどこまでやればよいかという問題もある。例えば、等価線形解析も微小変位の加速度応答は再現できるが、破壊現象は当然再現できない。しかし、実務で用いられている。すなわち、どこまでのレベルでパラメータが得られるか、そしてどのように安全側の評価を行うかを踏まえて **Validation** を行う必要がある。

(5) 話題提供

- ・ **WG3** 主査谷委員より、「岩盤工学分野の数値解析を向上するために」について、話題提供がなされた。質疑は割愛する。

(6) **H27-2-8** 「地盤安定解析高度化小委員会ホームページの概要について」に基づき、吉田幹事、小早川幹事長から説明があった。主な質疑応答を以下に示す。

- Q. "**Method of Manufactured Solution**" の様な資料は、情報共有資料なのかそれとも情報

発信資料に入るのか？

- A. はじめは、委員会内での情報共有資料でよいと思う。作成者の許可が下りた後で、情報発信資料にすれば良い。
- ・ 情報共有のために、小委員会および WG の開催時に使用した資料は、ウェブファイルマネージャーに保存することで了承された。
 - ・ 情報発信のために、小委員会開催および議事録を公開していくことが承認された。
 - ・ WG 活動に関するホームページでの情報発信は、各 WG の裁量で運用することで了承された。

以上