

掘削（山留め・トンネル）WG

概要：掘削問題は主に応力解放の問題である。山留めとシールドトンネルの現行解析の課題点をまとめ、事例解析を通して、どこまで進歩できるのかを探っていきたい。

SWG3-1：山留め(サブリーダー：金田先生)

地震時挙動や2次設計など今後詳細な設計が求められることから、弾性解析に変わって弾塑性解析が必要となってくる。弾性解析では構造物の応力評価が過大となって、設計できない状態になることがあげられる。ただ、すべてを弾塑性解析にする必要もなく、弾性解析で行うところ、弾塑性解析を必要とするところなど峻別が今後必要になってくる。そこで、下記に示す弾性解析と弾塑性解析のメリットとデメリットに着目し、解析事例を通してそれぞれの適用性を明らかにする。

➤ 弾性解析のメリット

- ・ 少ないパラメータで解析ができる。
- ・ 定数の設定は地盤調査などから大体設定できる。
- ・ 設計者による答えにあまり変動はない
- ・ 初期応力を考える必要がない。

➤ 弾性解析のデメリット

- ・ 地盤を弾性体とすることで変位は解析領域に作用される。
- ・ 非線形性を考慮できないので、ひずみが大きくなると応力は過大に評価される。

➤ 弾塑性解析のメリット

・ 非線形性を考慮するためひずみが大きくなったところでの応力などの評価が実現象に近くなる。

- ・ 破壊が定義でき、破壊に近づくほどひずみが発生するようになる。
- ・ 初期応力の影響が考慮できる。
- ・ 施工過程を考慮できるため、実現象に近づく。
- ・ ある程度の大きさのメッシュを設定しておけば、解析領域による答えはあまり出ない。

➤ 弾塑性解析のデメリット

- ・ パラメータの設定が煩雑。
- ・ 解析者によって答えが違う。
- ・ 非線形性があるため解の収束に時間がかかる場合がある。

SWG3-2：シールドトンネル(サブリーダー：杉山さん)

一般に二次元弾性解析で、応力解放により、地表面沈下や周辺地盤の挙動予測を行っている。現行解析の課題としては、二次元解析では切羽前面沈下などの三次元効果が考慮できず、弾性解析では地盤の拘束力を考慮した剛性評価ができない。さらに、地盤の挙動予測で重要な施工時過程を考慮するためには、応力履歴に基づく弾塑性解析を行う必要がある。また、応力解放では解放率の設定が、施工性や切羽圧などの影響を考慮しているため、主観的な判断になる。一方、断面収縮はテールボイドや裏込め材を考慮すれば、ある程度客観的に収縮量を算定できる。

このような背景から、弾塑性解析と断面収縮という手法を導入し、従来手法と比較しながら、その特徴と適用性をまとめる。

Step 1：二次元の弾性解析と弾塑性解析に置いて、応力解放と断面収縮を導入した時の解析結果を比較し、特徴を紹介する。

Step 2：均質な地盤を対象に、断面収縮で三次元の弾性解析と弾塑性解析を実施し、三次元効果の状況を比較検討する。

Step 3：実際の地盤を対象とした三次元弾塑性解析を行い、弾塑性解析と断面収縮の適用性についてまとめる。

Step 4：今後複雑になる工法も想定されることから、種々の解析方法の適用性を比較し、それら課題についてまとめる。

以上2つの大きいテーマのサブワーキングを推進する予定ですので、是非とも議論に参加していただければと思います。よろしくお願いします。