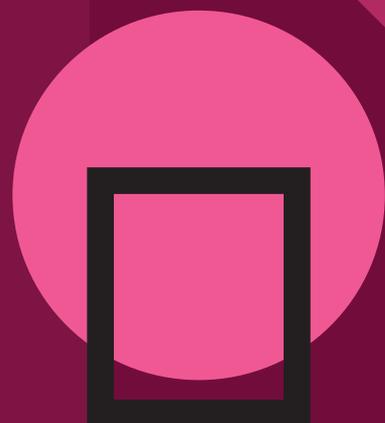


MIDAS  
CONSTRUCTION  
TECHNICAL  
DOCUMENT  
COLLECTION

地盤変形・トンネル分野 8



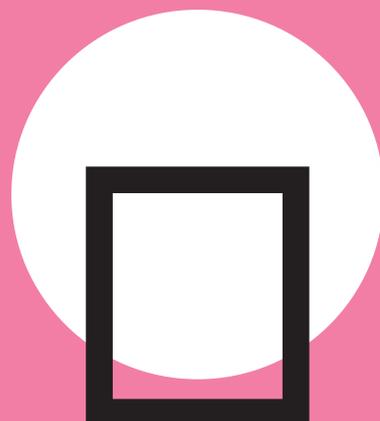
# MIDAS CONSTRUCTION TECHNICAL DOCUMENT COLLECTION

地盤変形・トンネル分野

## 8.

トンネル解析における  
三次元解析と二次元解析

株式会社NOM 大河内 保彦 様





# トンネル解析における三次元解析 と二次元解析

(株)NOM 大河内保彦

1

## Contents



1. トンネルの解析
2. トンネルの三次元解析と二次元解析
3. 3Dモデル
4. 2Dモデル
5. 結果の比較
6. まとめ

2

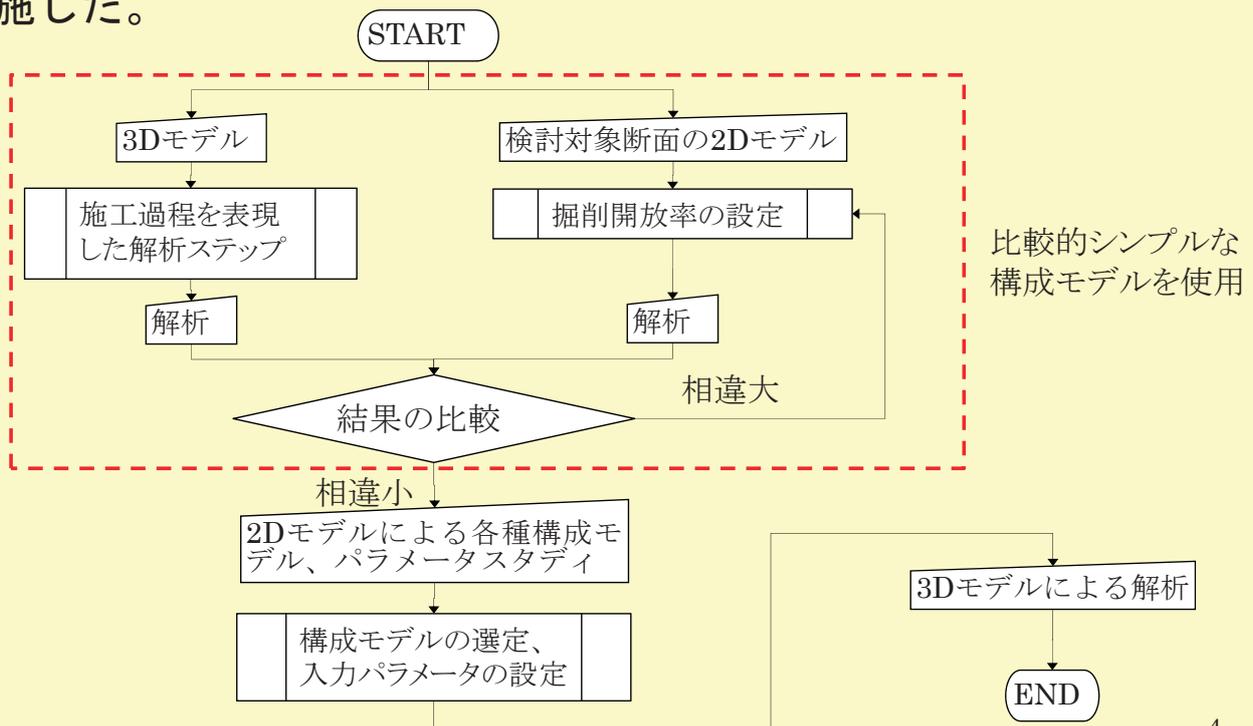
## 1. トンネル解析

- ・トンネル問題は基本的に三次元問題であるため、三次元解析を実施することが望ましい。
- ・今までは、モデリングの複雑さ、解析時間の制限等から、二次元問題として解析されることが多く、施工過程として、切羽の存在や、支保工設置等をモデル化するために、掘削開放率という概念を用いることが多い。
- ・この掘削開放率は、地盤特性、無支保区間の長さ等施工状況の種々の関数的なもので決まると考えられるが、現在は経験的な値を用いるのがほとんどと思われる。
- ・一方で複数の構成モデルの比較、選定を行ったり、パラメータスタディを三次元モデルでやることは、計算時間等の上からも、現実的ではない。

3

## 2. トンネルの三次元解析と二次元解析

今回は、二次元解析で種々の構成モデルの検討、パラメータスタディを行うために、三次元モデルと二次元モデルの比較を実施した。

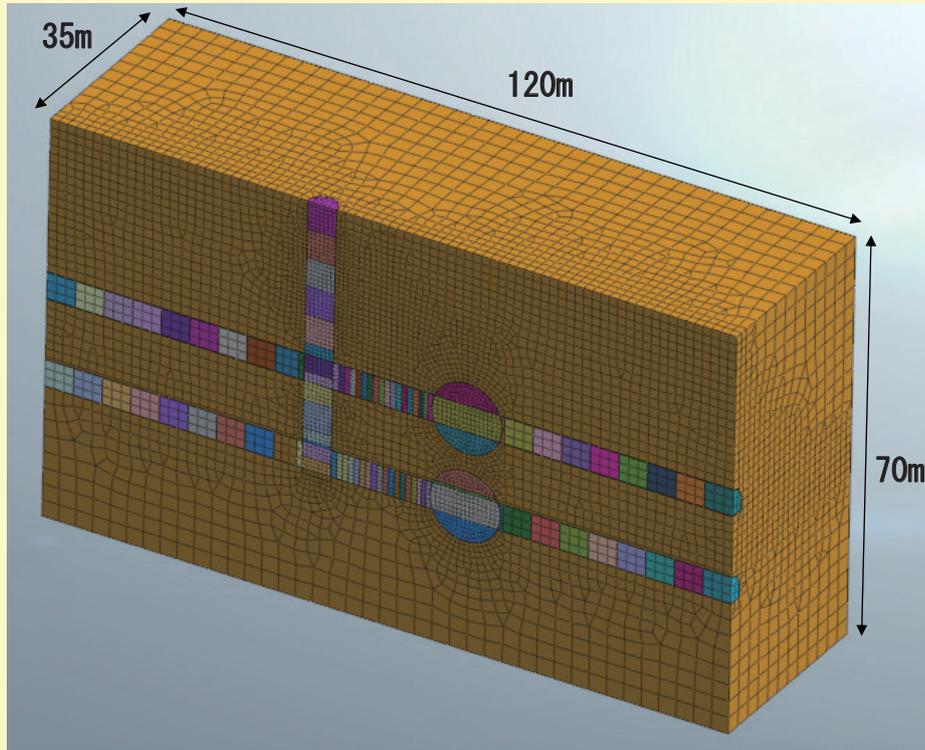


4

### 3. 3Dモデル

対称性を利用した1/2モデル

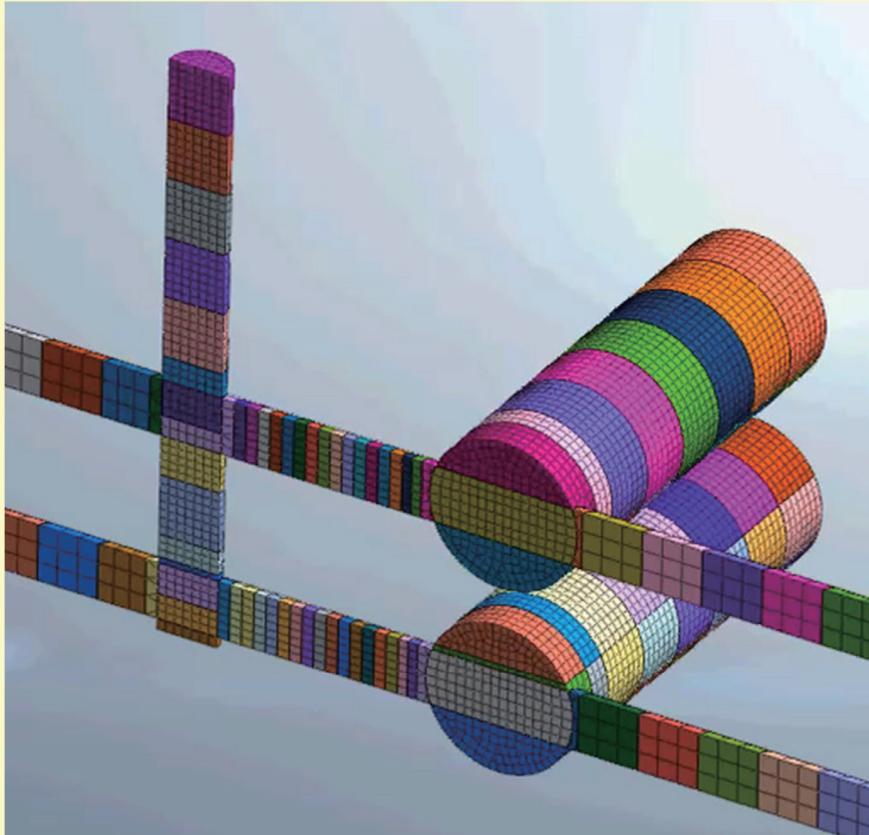
節点数80877、要素数153767、地盤は全体が軟岩



5

### 3. 3Dモデル-施工ステップ

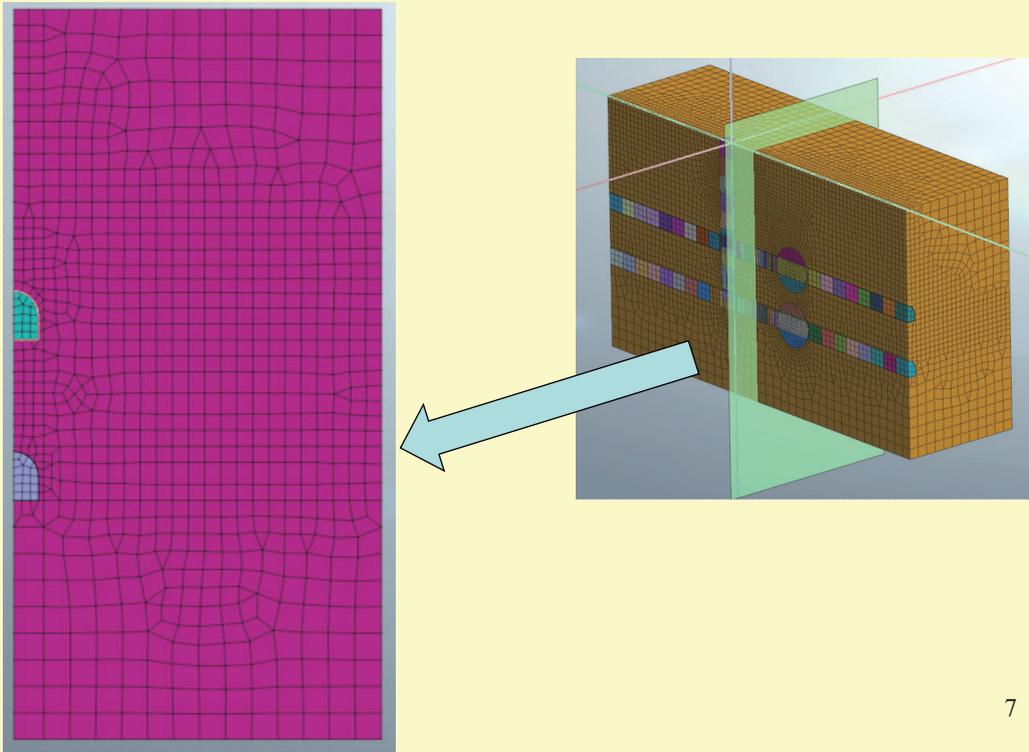
施工ステップ数100, M-Cで計算時間約1時間40分



6

## 4. 2Dモデル

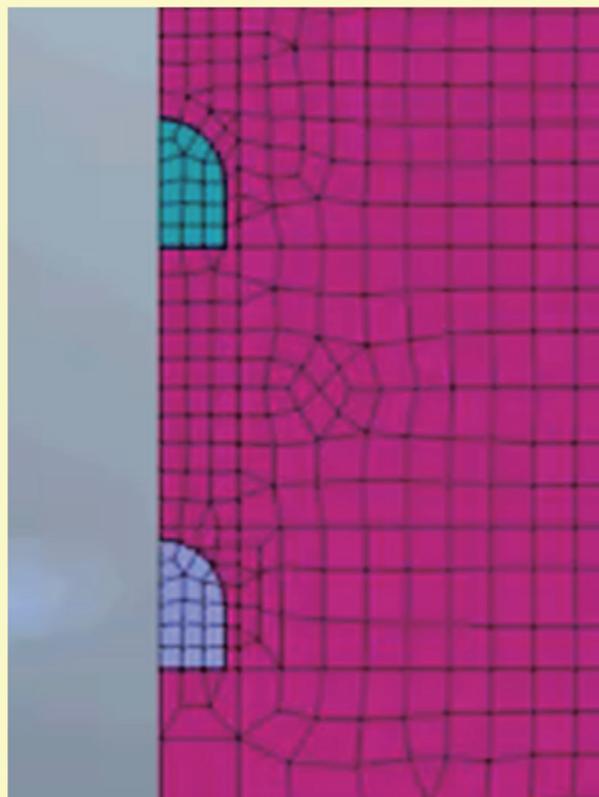
連結トンネル部分のみを切り出してモデル化  
節点数1880、要素数2064



7

## 4. 2Dモデルー施工ステップ

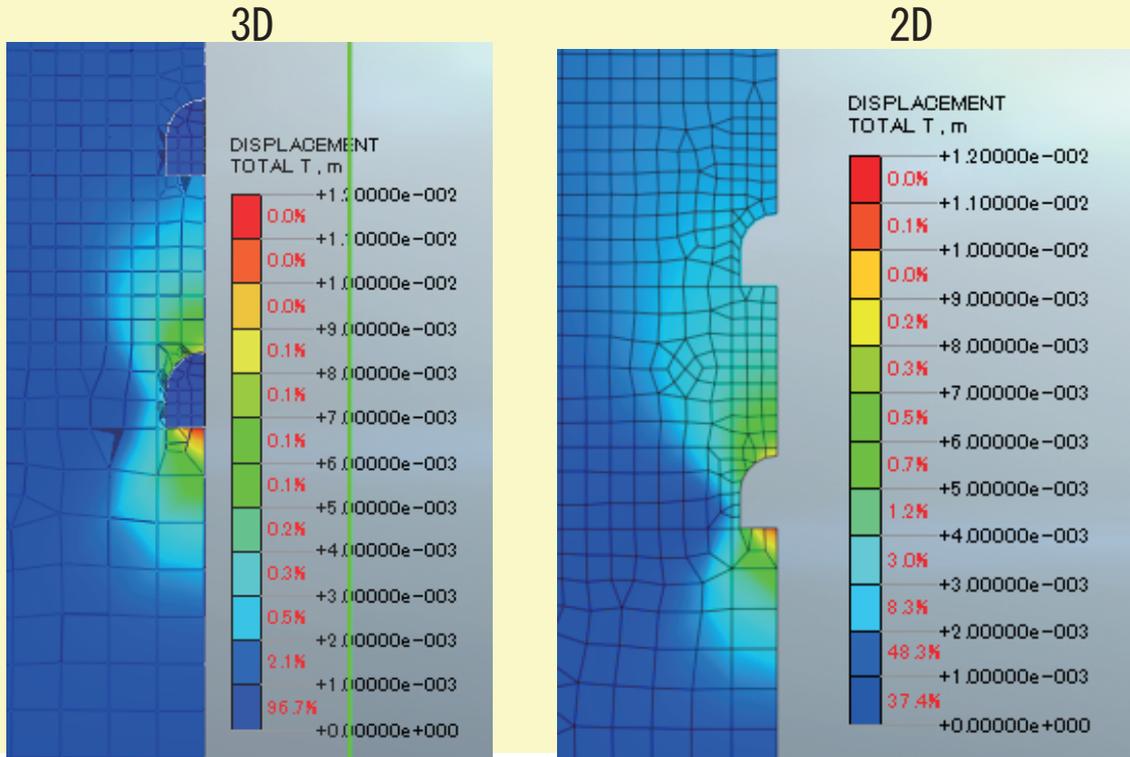
施工ステップ数5、M-Cで計算時間約10秒(掘削開放率30%)



8

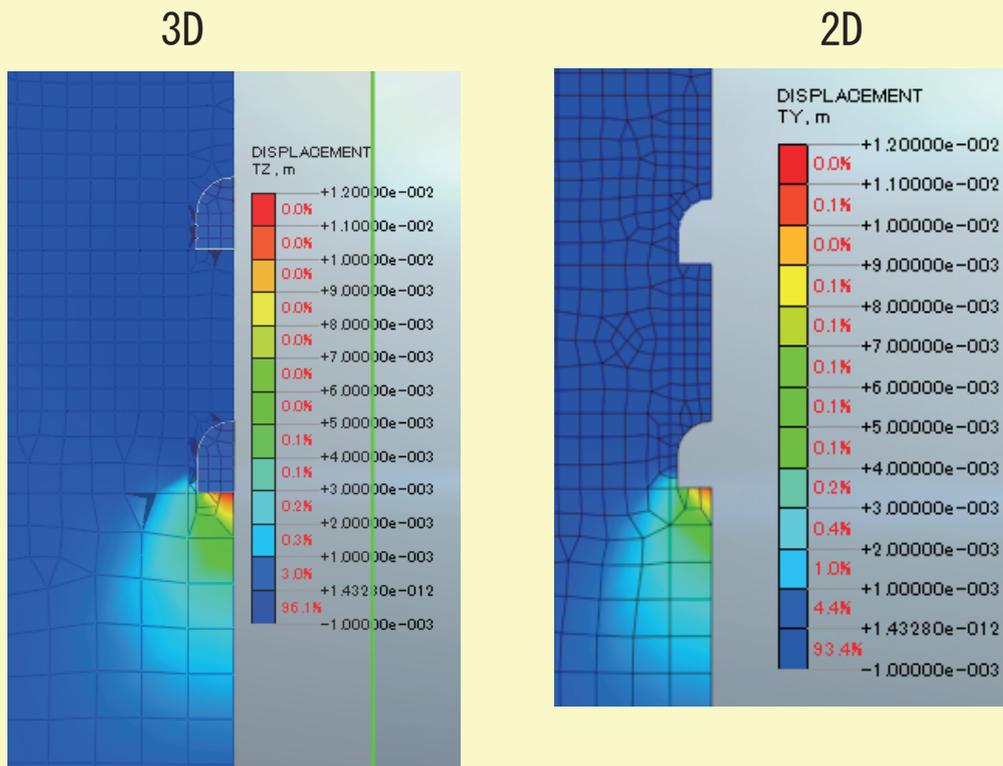
## 5. 結果の比較-合成変位

3Dがやや大きめだが、傾向は似ている。  
3Dの方が影響範囲が小さい。



## 5. 結果の比較-鉛直変位

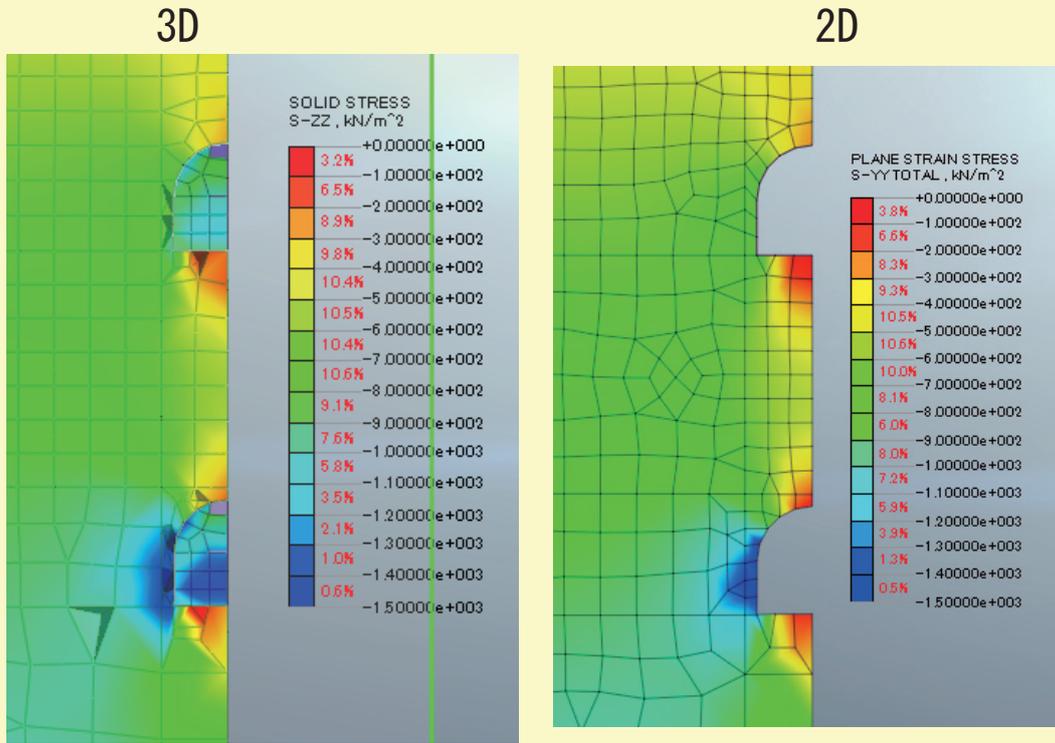
3Dがやや大きめだが、比較的似ている。





## 5. 結果の比較-鉛直応力

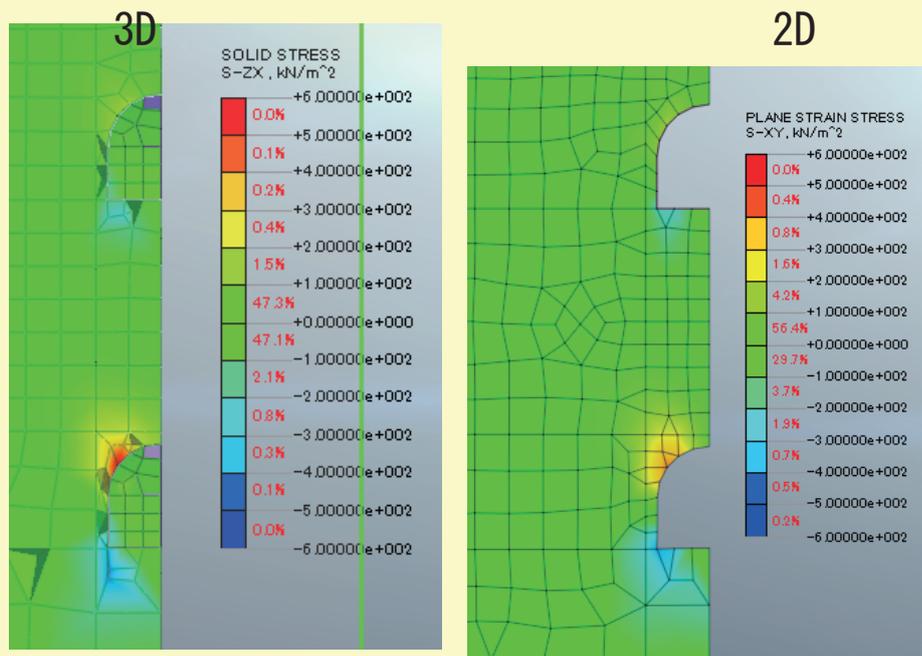
全体としてよく似ている。



11

## 5. 結果の比較-せん断応力

3Dがやや大きめだが、傾向は似ている。



12



## まとめ

1. 3Dモデルと2Dモデルによるトンネル掘削の解析結果の結果を比較した。
2. 今回はM-Cモデルを用いたが、3Dモデルでは、パラメータスタディ等、試行錯誤をするには、計算時間がかかりすぎる。
3. 2Dモデルは計算時間が問題ならないほど短いため、試行錯誤に向いている。
4. ただし、2Dモデルは、変形状況、応力状態等が、3Dモデルでの注目面と比較的近いことを確認する必要がある。
5. 今回は掘削開放率を30%として2Dモデルの解析を行い、3Dモデルと応力、変形が、近いことが確認できた。ただし、2Dモデルの変位等は3Dモデルよりやや小さめであり、より掘削開放率を大きくしないと、危険側となる可能性がある。
6. 複雑な構成モデルを用いる場合や、入力パラメータの同定等の場合に、今回のようなアプローチは、有用な場合も多いと思われる。

13



ご清聴ありがとうございました。

14

# 地盤変形・トンネル分野

## MIDAS CONSTRUCTION TECHNICAL DOCUMENT COLLECTION



株式会社マイダスイテジヤパン

〒101-0021 東京都千代田区外神田5-3-1 秋葉原OSビル7F

TEL 03-5817-0787 | FAX 03-5817-0784 | e-mail [g.support@midasit.com](mailto:g.support@midasit.com) | URL <http://jp.midasuser.com/geotech>

Copyright © Since 1989 MIDAS Information Technology Co., Ltd. All rights reserved.