



# 地盤の応答震度法

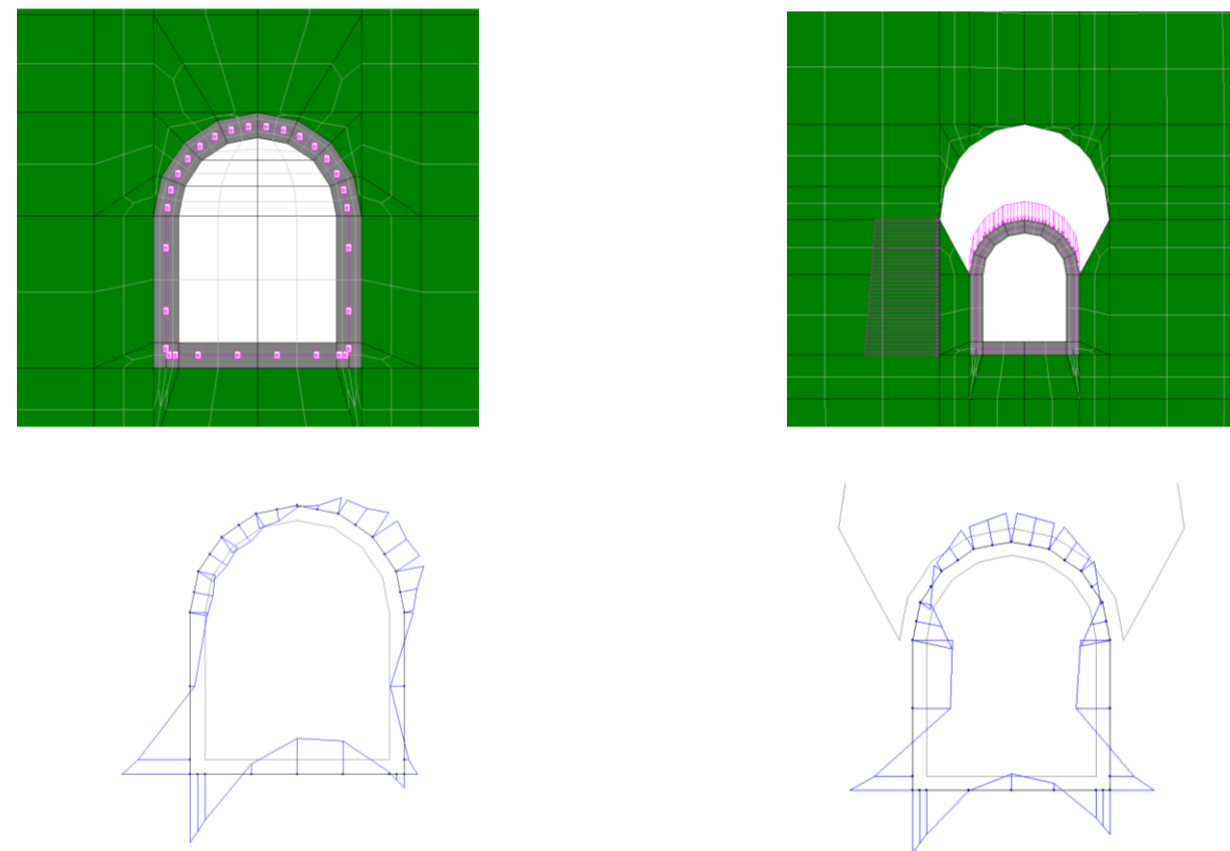
## －導水路トンネル1断面応答震度法－

九州電力株式会社

### 概要

本解析では、導水路トンネルの地震時における覆工部の断面力を算定した。解析モデルは、ゆるみ領域がない場合とある場合の2ケースを設定した。地震時荷重の荷重方法について、一つは応答震度法による水平設計震度で一様に与える方法、もう一つはゆるみ領域が発生していることを想定して、地震時荷重を土圧による外力として荷重する方法の2通りとした。解析モデルで2通り、荷重条件2通りで全4通りを解析したが、そのうちのゆるみ領域のないケースの応答震度法、ゆるみ領域のある場合で土圧荷重の方法を取り上げた。

### モデル図



▲ゆるみ領域なし(応答震度法)とゆるみ領域あり(土圧荷重)モデル、曲げモーメント図

### 解析条件

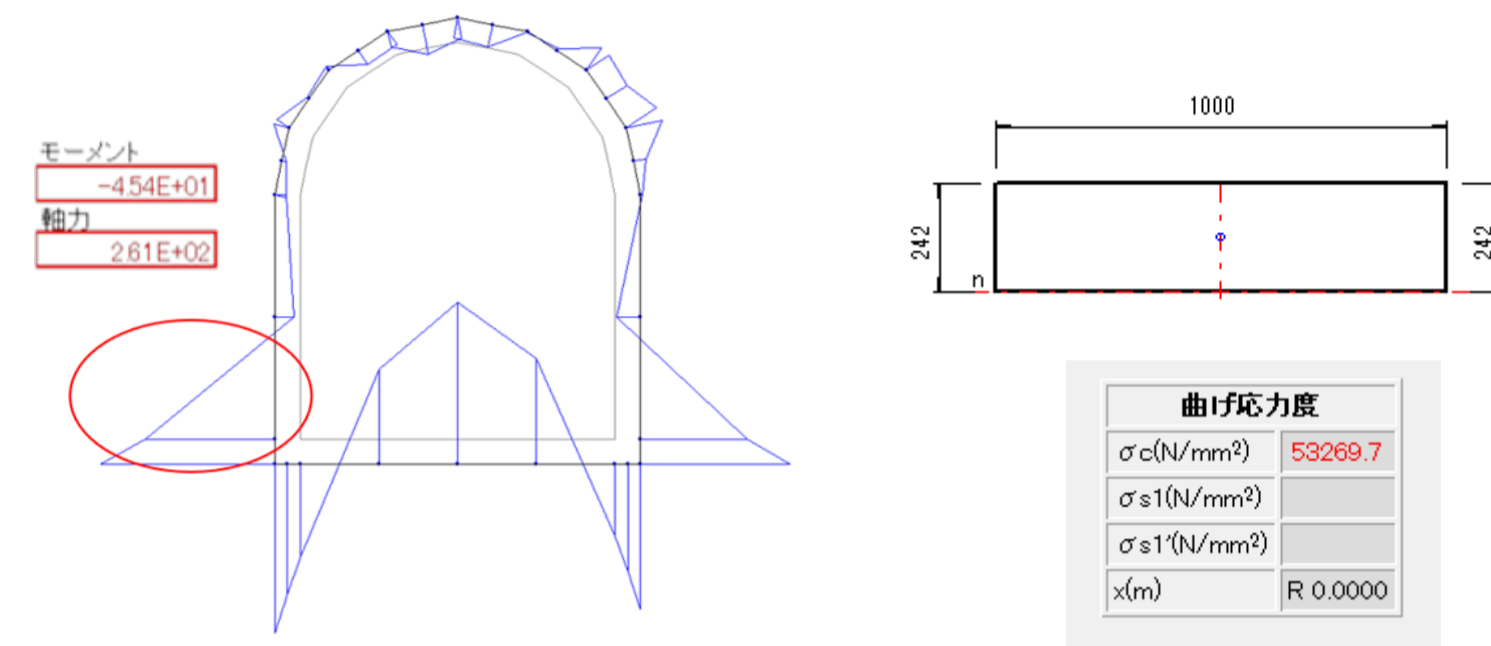
解析条件 ゆるみ領域なし(応答震度法)、ゆるみ領域あり(土圧荷重)

設計水平震度 Kh=0.14 (応答震度法において質量にかけて地震力を表す係数) ※道路橋示方書より

土質条件

要素の種類	色およびパターン	記号	土質区分	単位体積重量	ポアソン比	N値	変形係数E0	せん断弾性係数Go
				kN/m <sup>3</sup>			kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>
ソリッド要素		tr	玉石混り砂礫	19.00	0.35	48	1.344E+05	4.978E+04

### 検討結果



▲ゆるみ領域なしの死荷重(自重+上載圧)状態における曲げモーメント

▲無筋コンクリートとして計算した場合の曲げ応力度

### ■ 検討結果

無筋コンクリートであるため、引張応力に対して耐えられないと同時に死荷重時の最大曲げモーメントと軸力の状態(上図)で既に圧縮応力度もコンクリートの許容圧縮応力(1.8 N/mm<sup>2</sup>)を上回っているため、補修・補強が必要となる結果となった。

### 考察

■ 既設導水路トンネルが無筋コンクリート造りの覆工になっており、覆工部の亀裂や覆工背面の地盤に空洞が発生している恐れがあった。

■ 解析モデルは、ゆるみ領域がない場合とある場合の2ケースを設定した。地震時荷重の荷重方法について、一つは応答震度法による水平設計震度で一様に与える方法、もう一つはゆるみ領域が発生していることを想定して、地震時荷重を土圧による外力として荷重する方法の2通りとした。解析モデルで2通り、荷重条件2通りで全4通りを解析したが、そのうちのゆるみ領域のないケースの応答震度法、ゆるみ領域のある場合で土圧荷重の方法を取り上げた。

■ 死荷重状態で、すでに曲げモーメントと軸力の断面力による曲げ圧縮応力度が許容値を上回っているため、なんらかの補修が必要となる結果となった。