

地山劣化法による 山岳トンネルの対策工設計法

(Countermeasure Design Method for Mountain Tunnel
by Ground Strength Reduction Method)

【概要】

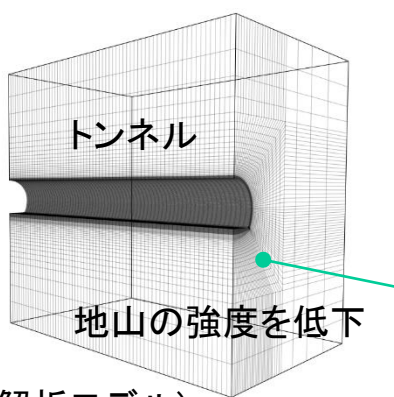
山岳トンネルにおいて、供用開始後に盤膨れが徐々に進行し、軌道変位となって現れることがあります。この盤膨れ現象は、ロックボルト等の対策工により進行を抑止する必要がありますが、これまでは確立された設計法がありませんでした。そこで、地山の強度を低下させる事によりトンネルや地山を変形させて外力を表現し、ロックボルト等の対策工を設計する手法を開発しました。

【特徴】

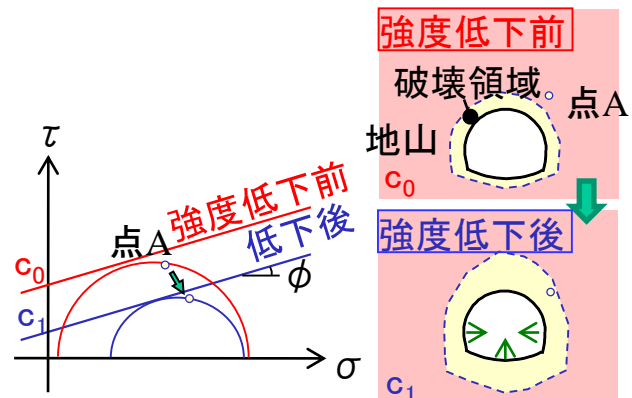
トンネルに変状を生じさせる外力を、トンネル周辺地山の強度を低下させることにより表現します。このため、従来の解析と比較し、実際のトンネルの変状(変形パターン)を精度よく評価することができます。

また、トンネルの解析には、ボーリング調査等により強度等の地山の各種物性値を取得する必要がありますが、本手法は、内空変位計測結果を利用することにより、ボーリング調査を必ずしも必要としません。このため、解析に要するコストを低減することができます。

また、本手法は施工時の緩みを評価することもできます。



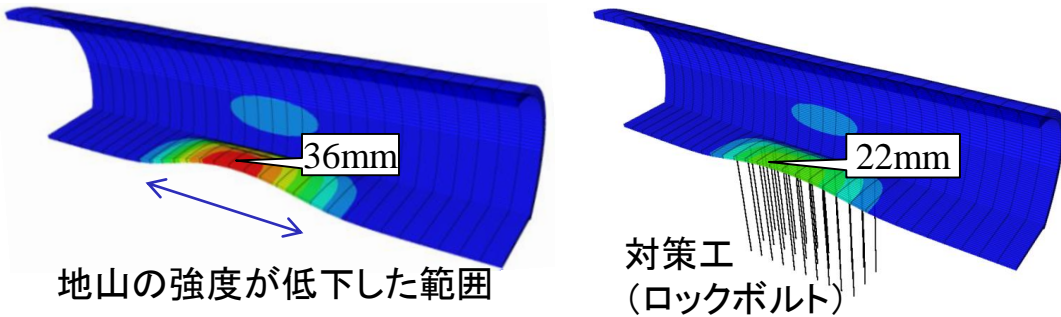
(解析モデル)



地山劣化法による数値解析の概念図

【用途】

水平内空の縮小や盤膨れを生じたトンネルの各種対策工(ロックボルト、インバートの構造変更等)の設計に活用できます。



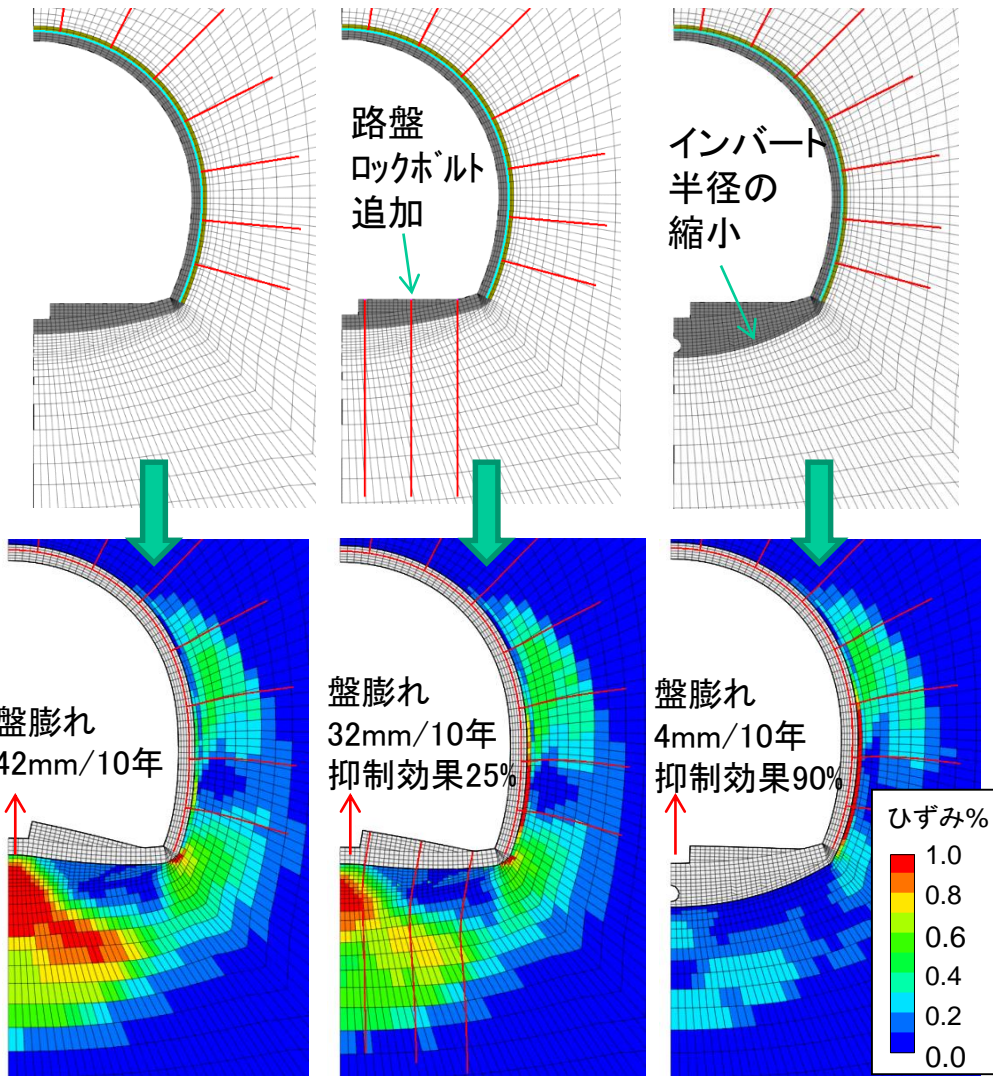
地山の強度が低下した範囲

対策工
(ロックボルト)

(a) 対策工なし

(b) 対策工あり

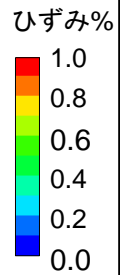
盤膨れの表現と、対策工による効果の解析例



盤膨れ
42mm/10年

盤膨れ
32mm/10年
抑制効果25%

盤膨れ
4mm/10年
抑制効果90%



(a) 無対策

(b) 路盤ロックボルト

(c) インバート半径の縮小

地山劣化法により対策工の効果の評価した例

本研究の一部は国土交通省の鉄道技術開発費補助金を受けて実施しました。

【実施例】

鉄道事業者において、新設トンネル、既設の変状トンネルの対策検討に活用されています。

担当 構造物技術研究部(トンネル)