

トンネル長尺鏡ボルトの三次元的岩盤補強効果

ー現場試験と数値解析ー

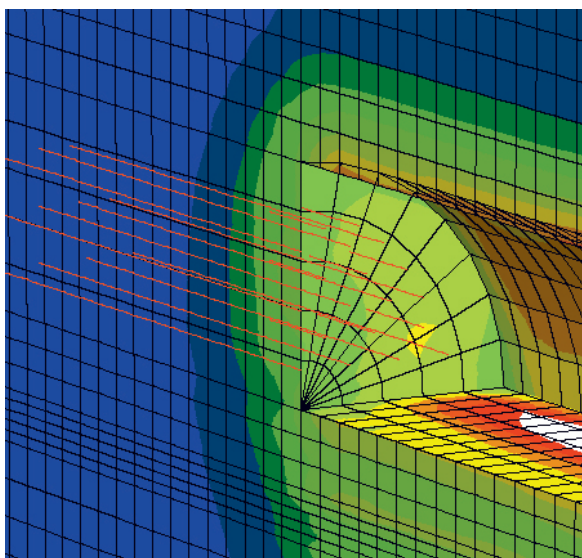
大塚 勇・青木 智幸・柴田 勝実・小川 哲司・足達 康軌・田中 崇生^{*1}

Three-Dimensional Effects of Rock Reinforcement by means of Long Facebolting for Tunnels
ーField Test and Numerical Simulationー

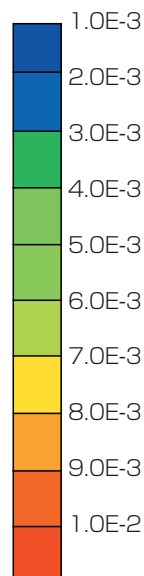
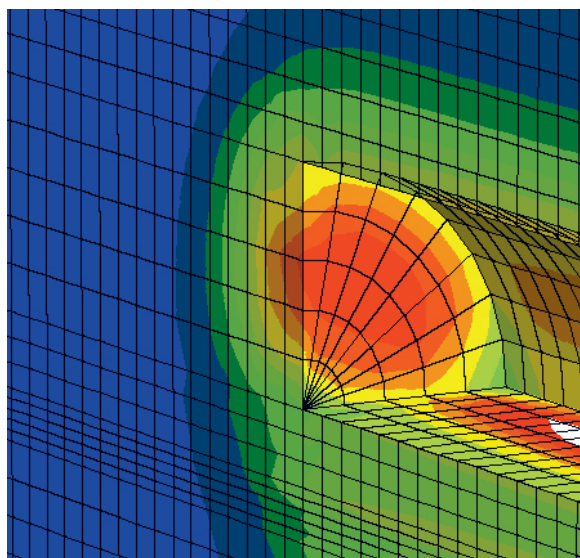
Isamu OHTSUKA, Tomoyuki AOKI, Katsumi SHIBATA, Satoshi OGAWA, Yasuki ADACHI and Takao TANAKA

地山のせん断ひずみ分布

鏡ボルトがある場合



鏡ボルトがない場合



* 赤い領域は限界せん断ひずみ(0.82%)を超えている

研究の目的

地表面沈下抑制や切羽の安定対策として、長尺鏡ボルトの採用が増えてきていますが、その補強効果の定量的な評価については十分検討されていません。本研究は、鋼管膨張型ボルトによる長尺鏡ボルト工を採用した高田山トンネルを対象に実施しました。本研究の特徴を次に示します。

- 1) より現実に近いボルトの付着切れを評価するモデルを採用し、その特性パラメータを現場引抜き試験により求めたこと。
- 2) トンネル切羽前方の地山に打設したロックボルトの軸力分布を掘削施工中に測定したこと。
- 3) 三次元数値解析により計測結果のシミュレーションと鏡ボルトの補強効果の比較解析を実施したこと。

技術の説明

鏡ボルトは、切羽からトンネル軸方向に打設するため、その補強効果を検討するためには三次元的形状を考慮する必要があります。有限差分法を用いた三次元弾塑性解析によるトンネル掘削のシミュレーションを実施しました。

主な結論

シミュレーション解析では、鏡ボルト軸力などの計測結果を良好に表現することができました。また、鏡ボルトによる切羽の塑性領域やひずみの低減効果を確認しました。また、解析により適切な鏡ボルトの打設密度やラップ長について検討することができました。