

工藤 直矢\*<sup>1</sup>・坂井 一雄\*<sup>1</sup>・青木 智幸\*<sup>1</sup>・友野 雄士\*<sup>2</sup>・三谷 一貴\*<sup>2</sup>

#### A Study on Ground Prediction Ahead of a Tunnel Face

Naoya KUDOH, Kazuo SAKAI, Tomoyuki AOKI, Yuushi TOMONO and Kazuki MITANI

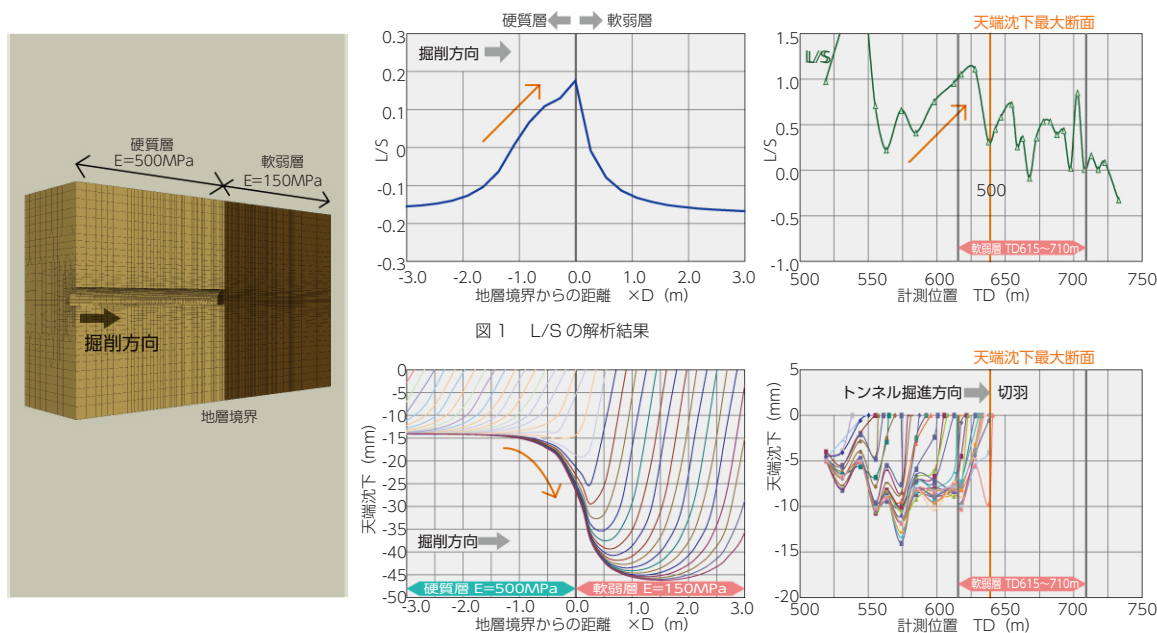


図 1 L/S の解析結果

図 2 たわみ曲線の解析結果

図 3 L/S の分布 (橋坂トンネル)

#### 研究の目的

山岳トンネル工事では、施工の安全性や効率性を向上させる上で切羽前方の地山状況を把握することが非常に重要な課題です。このような背景の中で、日常の施工管理として実施する坑内変位計測結果を用いた切羽前方地山予測手法がオーストリアの研究者らにより考案されました。本研究では、上述した切羽前方地山予測手法の原理や馬蹄形断面トンネルへの適用性を確認する目的で三次元逐次掘削解析を実施しました。また、当社施工中の橋坂トンネルで取得したデータを用いて事後評価として手法の有効性について検証しました。

#### 技術の説明

(1) 「L/S」を用いた手法と、(2) 「たわみ曲線」を用いた手法がこれまでに提案されています。(1) はトンネル軸方向変位 (L) と天端沈下 (S) の比「L/S」を、トンネル距離程に沿ってプロットした時の分布形状で地山状況の変化を予測する方法です (図 1 参照)。(2) はある時点における天端沈下をトンネルの距離程 (坑口からの距離) に沿って曲線状につないだ「たわみ曲線」の形状により、切羽前方の軟弱層の影響を捉える手法です (図 2 参照)。

#### 主な結論

図 3 に、橋坂トンネルでのデータを用いた L/S とたわみ曲線を示します。切羽が軟弱層中で変形が大きな箇所へ達する前に、L/S は上に凸の分布形状となり、たわみ曲線は下に大きく膨らむことがわかります。これらは三次元逐次掘削解析の結果と同様の傾向であるため、L/S やたわみ曲線を算出することにより、軟弱層の出現を予測できた可能性が高いと考えられます。今後は予測精度の向上を図るとともに、適用事例を増やしていきたいと考えています。なお、本研究に関連する論文が「第 39 回岩盤力学に関するシンポジウム」において優秀講演論文賞を受賞しました。

\*1 技術センター 土木技術研究所 地盤・岩盤研究室

\*2 関西支店 橋坂トンネル工事作業所