

# 「メッシュマッピングアシスト」をトンネルズリの重金属含有岩石判定の補助技術として導入

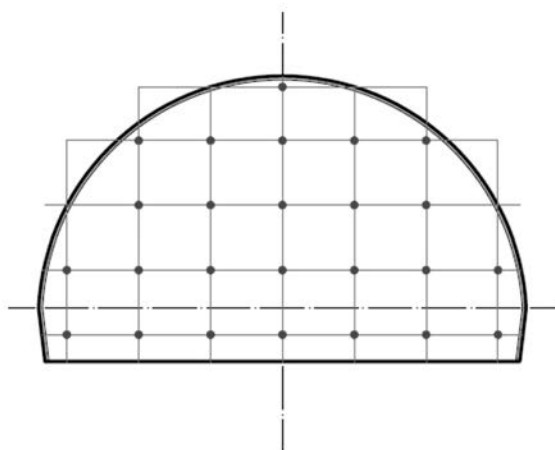
鈴木 裕彦・山下 裕司

本技術は拡張現実（AR）技術とラインレーザー照射技術を組み合わせ、トンネル切羽にさまざまな形状をマーキングする技術である。本技術を利用することで切羽において重金属の含有する岩石を判定し、切羽観察や試験判定の効率性向上と安全性の確保に寄与したので報告する。

キーワード：AR 技術，ラインレーザー，タブレット端末，安全性の向上

## 1. はじめに

トンネル工事では、施工区間に存在する岩石の変質割合に応じて、土壤汚染対策法の基準以上のヒ素が溶出する可能性がある。こうした自然由来の重金属を含有する岩石を判定し、適正に処理しなければいけない。判別方法は地質専門技術者が切羽を目視で岩種や岩級を判定する。採取対象の岩石が複数の場合、切羽に25点（図—1）で構成するメッシュを配置し、岩石種の面積比に応じて採取する試料を決める。採取した試料は公定分析の結果に基づき適切な搬出先に運搬するのが一般的である。



図—1 25点メッシュの配置

重金属を含有する地山は、熱水変質作用を受け不安定で崩れる可能性が多い地質分類に属することが多く、掘削直後の切羽に人が近づいてメッシュを切羽に描くことは危険であった。そこで、本システムを採用し安全かつ迅速にスケッチ及び試料採取を行うために



写真—1 使用機器

AR 技術を利用した切羽マーキングシステム「メッシュマッピングアシスト」を現場で実用化した（写真—1）。

## 2. システムの概要

本システムは、高解像度の動画カメラ（写真—2）で撮影した切羽の画像を現場のパソコン（写真—3）とタブレット端末（写真—4）に表示し、その画像空間内において拡張現実（AR）技術を利用して切羽形状に合わせたメッシュを描くものである。映像上にメッシュを描くと同時に、坑内に常設したラインレーザー（写真—5）で実際の切羽にも任意のメッシュ区間をタブレット操作でマーキングする（写真—6）。これを基に岩石種分布の面積比を把握し、分析試料を採取する。現場条件に合わせて断面形状などを変更でき、さまざまなトンネル工事に適用が可能である。

今回実用化した現場では、新システムをトンネル掘



写真一 使用機器「動画カメラ」



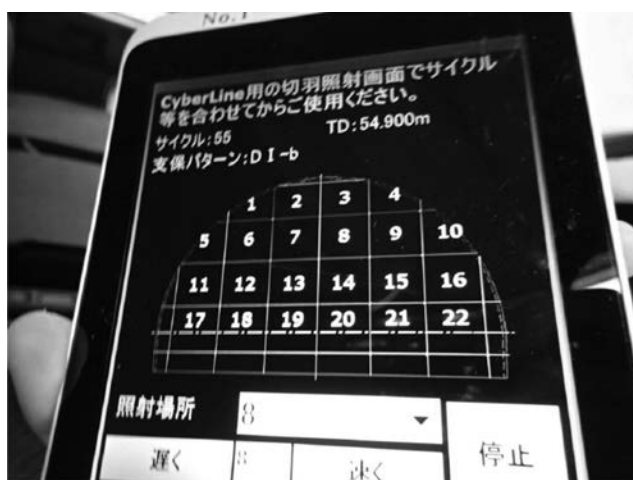
写真二 使用機器「ラインレーザー」



写真三 現場 PC モニタ画面



写真四 切羽へのレーザーマーキング



写真五 タブレット

削施工サイクルに組み入れた。AR 画像の情報と、実際の切羽でのメッシュを同時に確認でき、切羽観察と採取試料の判別に要する時間短縮と安全性向上が図れた。

本システムは、現場条件に合わせて断面形状などをカスタマイズでき、他のトンネル工事にも適用可能である。現状の仕様では画像のみでの岩石種判別は困難

であるため、今後は光量を一定に保ちつつ静止画像レベルまで機器のスペックを向上させることで、画像からの岩石種判別を可能にし、地質専門技術者が遠隔地でも判別・採取試験指示ができるところまで視野に入れ開発を進めたいと考えている。

J C M A

## [筆者紹介]

鈴木 裕彦 (すずき ゆうひこ)  
 (株)演算工房  
 営業部  
 グループリーダー



山下 裕司 (やました ゆうじ)  
 (株)竹中土木  
 大阪本店 工事部  
 課長

