

# 深層学習を活用した切羽観察業務自動化システムの導入効果

Effects of Introducing an Automation System  
on the Tunnel Face Observation Using Deep Learning

鈴木 亮汰<sup>\*1</sup>      秋田 一磨<sup>\*2</sup>      鶴田 啓祐<sup>\*2</sup>      金子 伸<sup>\*2</sup>  
Ryota Suzuki      Kazuma Akita      Keisuke Tsuruta      Shin Kaneko

1.技術研究所 研究開発 G 第一研究室    2.土木本部 [名古屋] 藤枝朝トンネル作業所

キーワード    トンネル    切羽観察    深層学習    画像処理

## 概要

山岳トンネルにおける切羽観察は、切羽の安全管理や設計、施工に関わる重要な業務の一つであるが、掘削作業のサイクルに与える影響を最小限にしながら記録を実施する必要があるなど、時間的に制限された環境下での作業が要求されている。このような背景から、深層学習を活用して切羽観察記録作業の効率化を図るシステムである「Auftakt for Tunnel Face」を開発し、現場への展開を進めている。このシステムでは、切羽全体を撮影した写真をクラウドストレージにアップロードすることで自動的に切羽観察記録を生成することが特徴としている。

本論文では、開発システムで使用されている深層学習ネットワークである敵対的生成ネットワーク（GAN）と物体検出ネットワークについて、現場で使用することで得られた出力結果を説明する。また、システムを導入することによる効果について報告する。

## 成果

- 風化泥岩および小土被り部の補強盛土が含まれている切羽写真について、GANによって該当領域を検出して着色できることが示された。
- 物体検出ネットワークを使用することにより、重機の映り込みの有無や、切羽付近の明るさに関わらず上半切羽を適切に検出できることが示された。
- スマートフォン端末から操作する仕様により、掘削作業へ影響を与えることなく写真のアップロード操作を実行することができたほか、切羽での切羽観察の実施から迅速に切羽写真の共有が工事関係者間でなされるようになった。
- 切羽観察記録を作成するための専用 PC を用意する必要がないため、端末間で写真データを移動させる作業が省略できた。

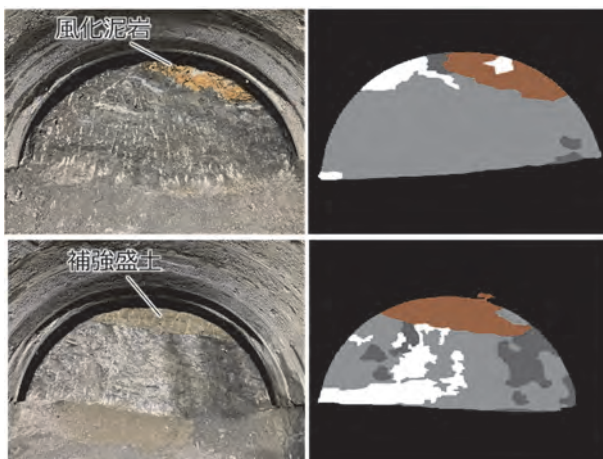


図-1 GANによる切羽写真の変換例

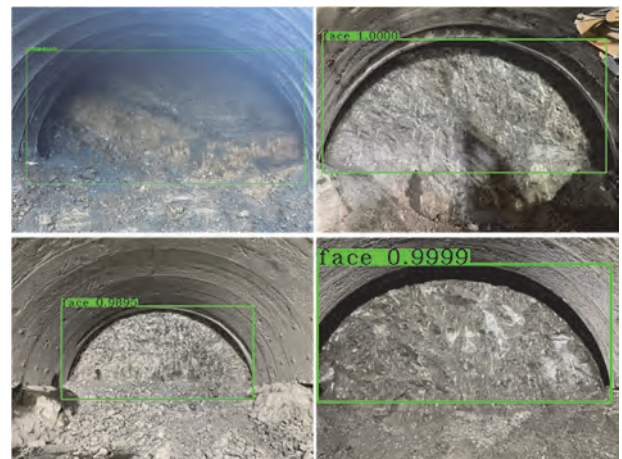


図-2 切羽上半の検出例