



AIを用いたトンネル切羽面の岩盤亀裂評価

楠見 晴重

環境都市工学部 都市システム工学科
地盤環境工学研究室

Point1

本研究の概要

近年、建設業で技術者不足が懸念されている中、本研究では、従来トンネル技術者が実施していた作業の一部に、深層学習の一種であるConvolutional Neural Network (CNN) とCNNの可視化技術であるGradient-weighted Class Activation Mapping (Grad-CAM) を適用し、トンネル切羽面の定量的な岩盤亀裂評価システム構築を目的として、その適用性を検討している。これが実現すれば、危険な環境下にあるトンネル建設現場に接近することなく、安全に岩盤評価することが可能であり、また生産性向上が期待できる。

Point2

応用可能な分野

- コンクリート・鋼構造物等の亀裂評価および変状検出
- 岩盤の風化変質・湧水に関する評価

Point3

連携を希望する業種等

最適な岩盤亀裂評価システムを構築するためには、様々な岩質、岩盤状態を含む多くの切羽全景画像データを必要とするため、山岳トンネル施工業務を行う施工業者との連携を希望する。

詳細な研究・技術シーズは次のページへ



AIを用いたトンネル切羽面の 岩盤評価に関する研究

用途・応用分野

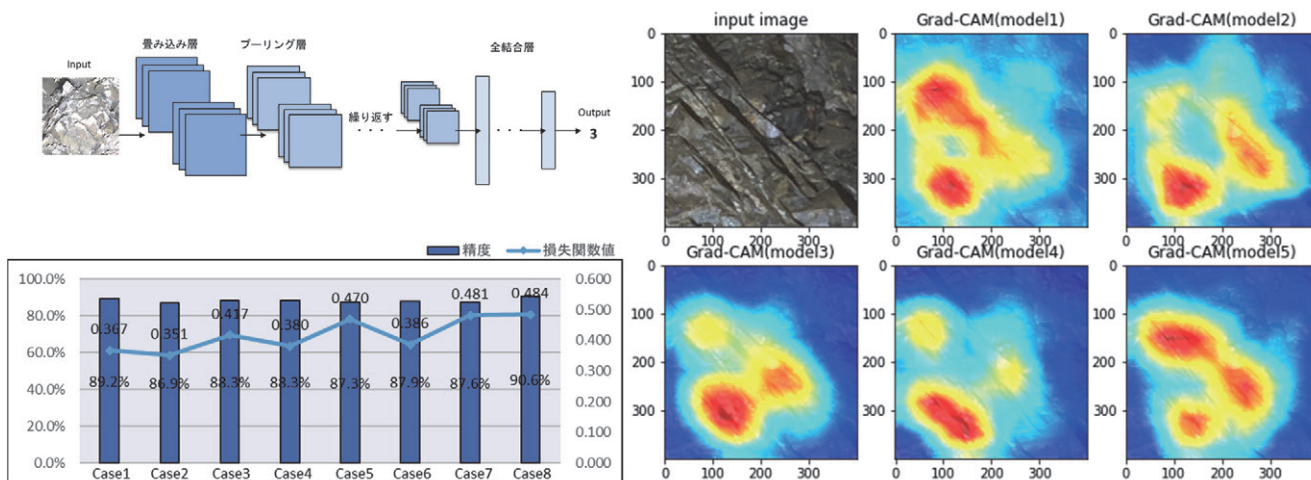
- ・ AIを活用したトンネル熟練技術者に代替する岩判定の自動化システム
- ・ 山岳トンネルを対象とする切羽面の定量的な岩盤亀裂評価

本技術の特徴・従来技術との比較

従来トンネル技術者が実施していた岩判定の作業の一部に、AIの根幹である画像認識技術 Convolutional Neural Network (CNN) または、Support Vector Machine (SVM) を適用して、システムを構築することにより、定量的かつ自動的に岩盤を評価することができ、生産性向上を支援する。

技術の概要

本研究では、9項目4段階の切羽観察様式の割れ目に関する評価において、切羽全景画像を一定間隔で分割した画像をinput、実際に点数付けされた評価点をoutputとして設定し、k分割交差検証を用い、複数の既存CNNモデルで学習、モデルを評価することで、各項目における最適なモデルを構築する。また、CNNの可視化技術であるGrad-CAM (Gradient-weighted Class Activation Mapping) を適用することで、input dataからoutputを導く判断根拠の視覚化を試みた。本研究の手法を用いることで、トンネル熟練技術者不足の解決及び生産性の向上、定量的な岩盤亀裂評価が可能である。



特許・論文

<論文>

榎並大希、金子元紀、西尾彰宣、楠見晴重：
畳み込みニューラルネットワークを用いたトンネル切羽面の岩盤亀裂評価に対する適用性に関する研究、岩の力学国内シンポジウム、2021

研究者

楠見 晴重

環境都市工学部 都市システム工学科
地盤環境工学研究室

尹 禮分

環境都市工学部 都市システム工学科
社会システム計画研究室