

深層学習を用いた トンネルひび割れ検出

Crack Detection of Tunnel Lining using Deep Learning

概要

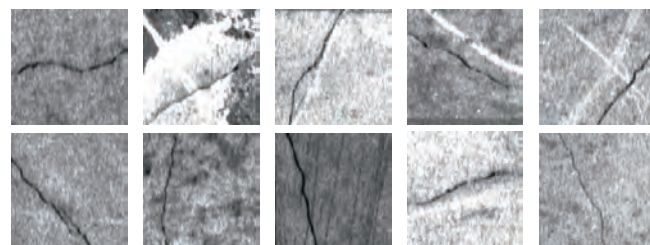
従来の画像処理プログラムでトンネル覆工面のひび割れなどの変状を検出するには、変状や覆工面の状態に応じて画像処理パラメータをチューニングしなければならないという課題がありました。そこで、実用的なひび割れ検出を可能にする深層学習アルゴリズムを開発し、クラウド上で利用できる環境を構築しました。

特徴

- 機械学習の一種である深層学習を用いることにより、トンネル覆工面の画像からひび割れの有無を90%以上の正解率で識別できます。
- 学習済み識別器で一次抽出したひび割れ候補領域に対して、詳細解析を行い最終的なひび割れを抽出します。
- クラウド版ひび割れ検出ソフトはインターネットに接続された環境から利用可能で、高価なGPUを購入することなく深層学習の機能を利用できます。

用途

- 本技術を活用することでトンネル覆工面検査の効率化と省力化を実現します。
- 変状展開図の自動作成プログラムの基盤技術として活用可能です。



学習データ(ひび割れ有り)の一例

■ 学習した識別器の性能評価



ハイエンドGPU
使用



8時間

GPUにて
1~2ms / 画像
正答率

93.2%

(32,052枚中29,875枚正解)

速度精度
共に良好

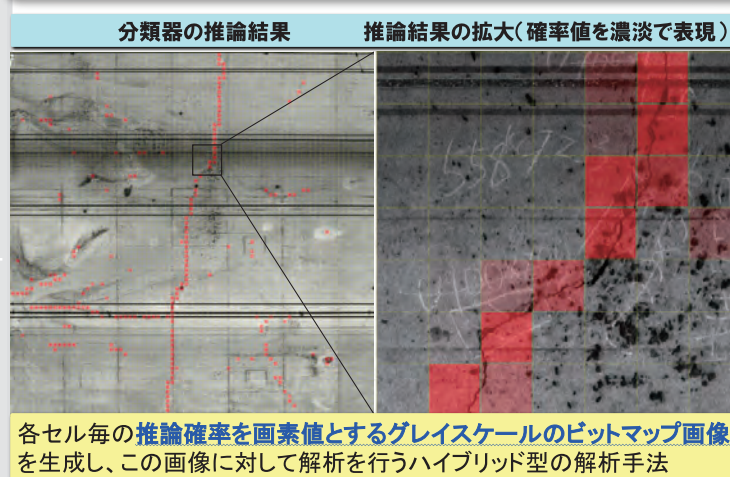
■ CPU

Intel Core(TM) i7-6700 CPU
メモリ(RAM): 32.0GB

■ GPU

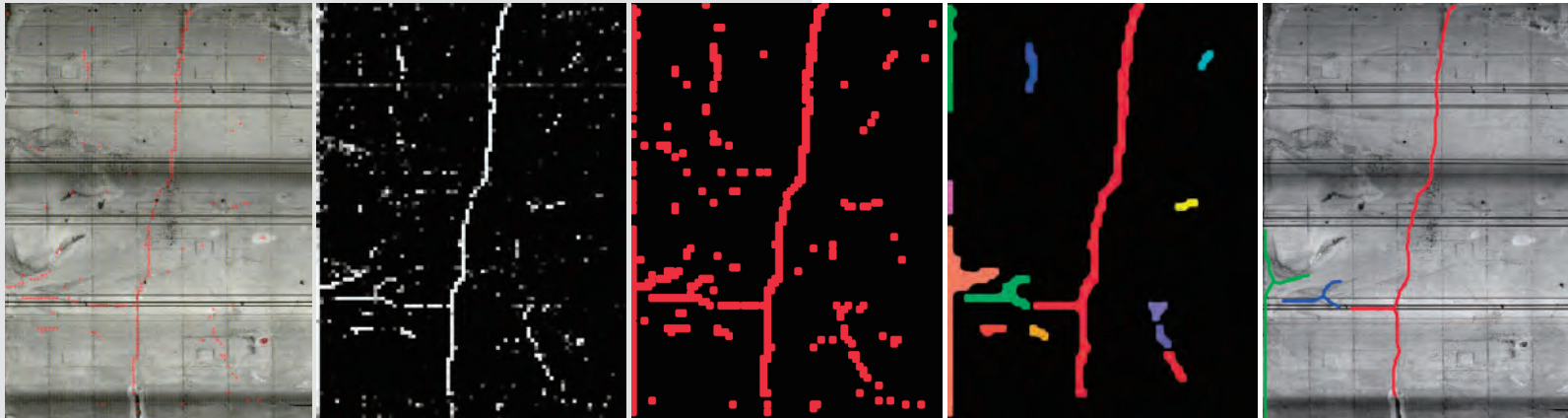
GTX-1080 Ti VRAM: 11GB

■ 認識結果から作成したひび割れ確度マップ[®]



特許出願済

ひび割れ確度マップの画像解析による最終検出結果

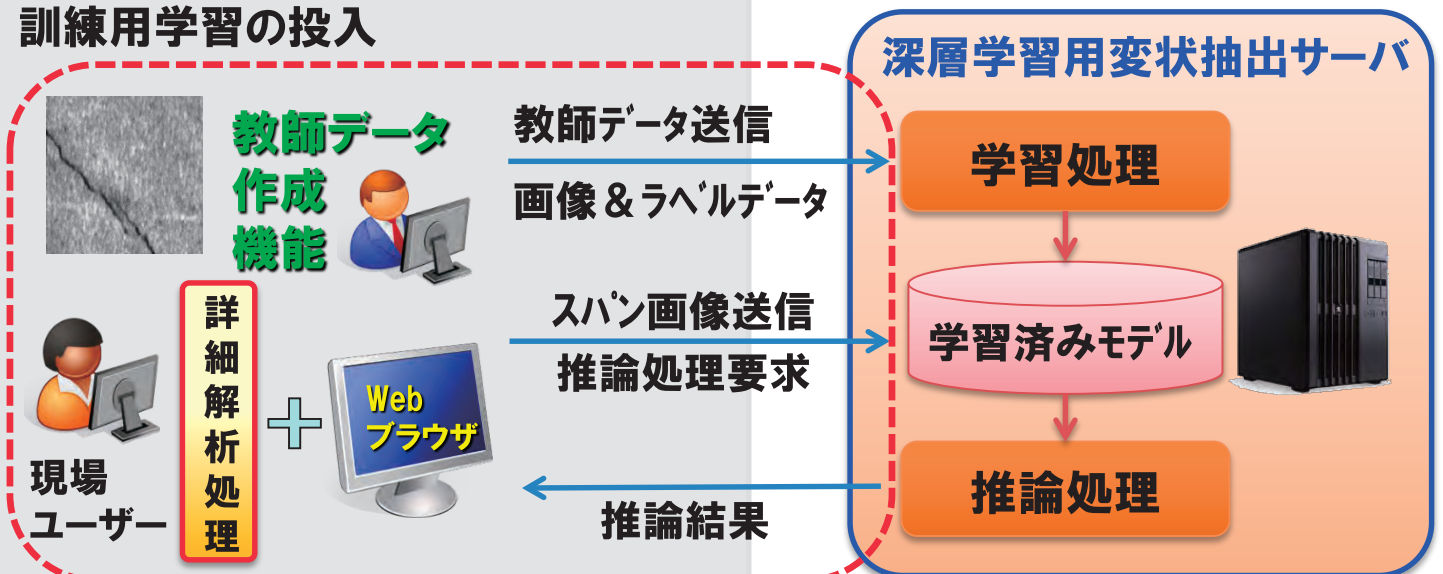


分類器の推論結果 提案するひび割れ確度画像 膨張収縮による融合 微細領域の除去 骨格線抽出

クラウド版ひび割れ検出ソフトの概要

深層学習を用いたひび割れ検出をパソコンで利用できるソフトとして開発

訓練用学習の投入



ユーザーがクラウドサービスを利用

部内サーバ、商用クラウド利用等

