

トンネル検査における剥落健全度の自動判定技術の開発

研究代表者：公益財団法人鉄道総合技術研究所 野城 一栄

研究期間：令和6～8年度

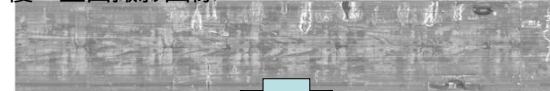
○背景：インフラの老朽化が進行する一方、労働力人口は減少し、検査員の確保が難しくなっている
⇒これまでの検査のやり方が限界を迎つつある

○目的：トンネル検査について、デジタル技術を活用することで、検査精度を確保しつつ省力化する

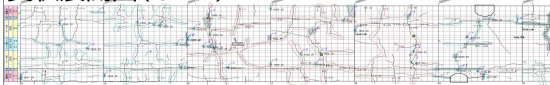
変状展開図作成

現状

覆工壁面撮影画像



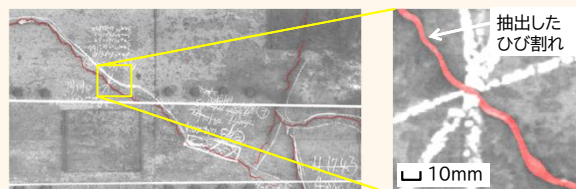
変状展開図(CAD)



- ・自動抽出技術が取り組まれてはいるが、まだ精度が低い
- ⇒ 手動中心の作業が実情



今年度までに開発済 (アプリ化済)

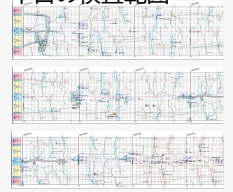


- ★ 撮影画像にひび割れを重ねた展開図を自動で作成 (ひび割れ幅の感度もあり)
- ★ 剥落に関係深い、閉合ひび割れ、交差ひび割れ、漏水も撮影画像から抽出可能

現状

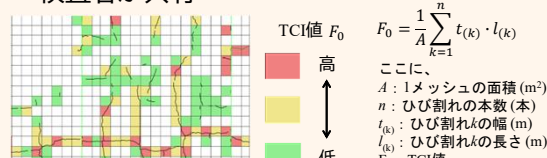
- ◆ 覆工壁面撮影画像、変状展開図CADを見ながら重点的に検査する箇所を議論 (室内目視)

本日の検査範囲



今年度までに開発済 (アプリ化済)

- ★ トンネルを1mメッシュに分割し、1mメッシュ毎にTCI(Tunnel Crack Index)を算出
- ★ TCI、閉合・交差ひび割れ、漏水等を加味したヒートマップを作成。重点的に検査する箇所を検査者が共有



現状

- ◆ 暗い中、手元の変状展開図とトンネル壁面を照合・打音

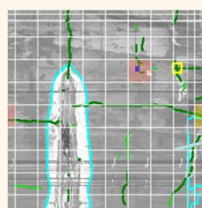


- ◆ 検査員が打音判定 (個人差あり、熟練度による差あり)

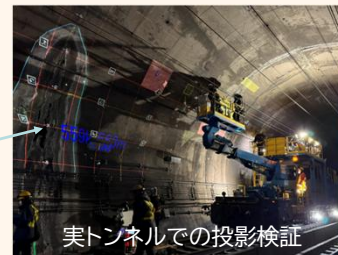


今年度までに開発済 (アプリ化済)

- ★ 要打音度ヒートマップを覆工に投影



要打音度ヒートマップ

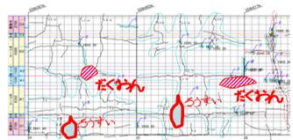


実トンネルでの投影検証

現地検査⇒打音

現状

- ◆ 現地で記録係が書いた手書き検査結果を事務所でPCに打ち込み

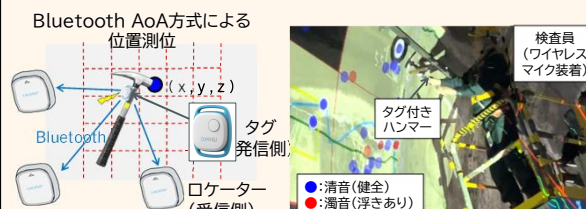


- ◆ 悩ましい箇所は健全度判定会議



開発中

- ★ 投影箇所を打音すると、AIが清音/濁音を判定
- ★ Bluetoothにより打音位置を特定
⇒ 清音/濁音判定結果は、●●印で覆工に投影



- ★ 要打音度と打音判定結果から、1メッシュ毎に剥落健全度を自動判定・自動記録

打音判定⇒健全度判定・記録