

C-20

打音判定AIとハンマー自動追跡による剥落健全度判定技術

トンネル全般検査時の補助ツールとして、トンネル壁面に要打音箇所を投影するシステム、AIによる打音の自動判定システム、打音位置の自動記録・判定結果投影技術を開発しました。

研究の背景と目的

- トンネルの検査は短い夜間間合いで人手に頼って実施されていますが、近年熟練技術者の確保が難しくなっており、デジタル技術により省力化することが期待されています。特に打音調査では、判定が検査員の経験に基づく部分が大きく、判定にばらつきが生じる場合があるほか、打音箇所の記録や判定結果の整理にも手間を要しています。そこで、デジタル技術を活用し、打音調査における判定や記録作業を支援する技術を開発しました。

(本研究は、国土交通省交通運輸技術開発推進制度(JPJ002223)により実施しました)

研究成果

- 以下の3つの技術を開発しました。
- トンネル壁面への要打音箇所の投影
 - ・ ドップラー計により投影装置の自己位置を把握し、その位置の要打音度等の壁面情報をトンネル形状に合わせて補正し投影します。
- AIによる打音の自動判定
 - ・ ハンマー打音時の音を画像化し、AIを用いて清音(健全部の音)、濁音(変状部の音)に分類します。
- ハンマー自動追跡による打音位置自動記録・判定結果投影
 - ・ ハンマーの位置はBluetoothを用いて常時算出されており、ハンマー打音時に打音箇所を自動記録するほか、プロジェクターを用いて即座に打音判定結果を打音位置に投影します。

開発の概要

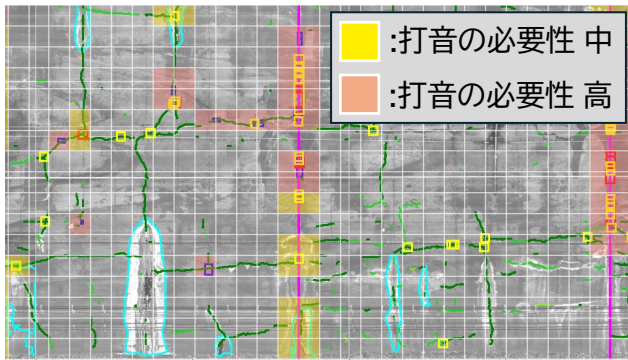


今後の展開

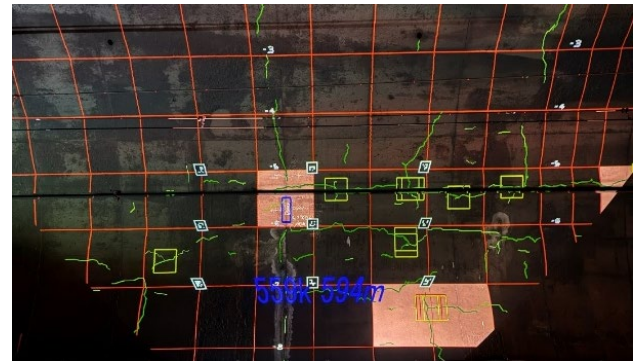
- 既に実トンネルに適用できる状態となっており、実用展開を進めていきます。

要打音箇所への投影

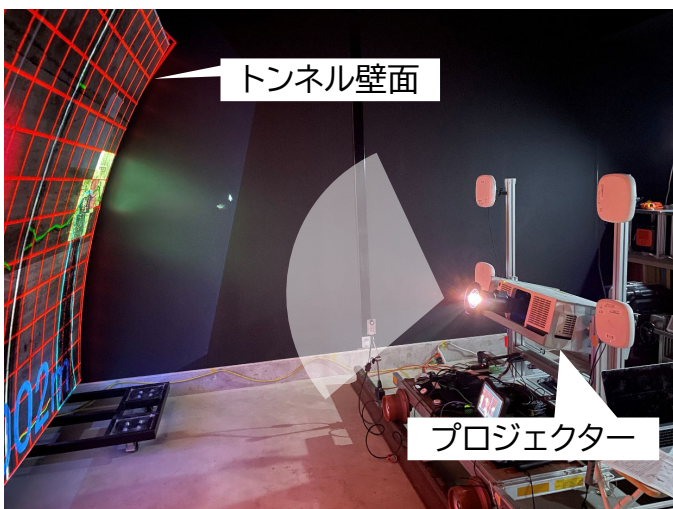
トンネル壁面画像から展開図作成



現地でそのまま投影

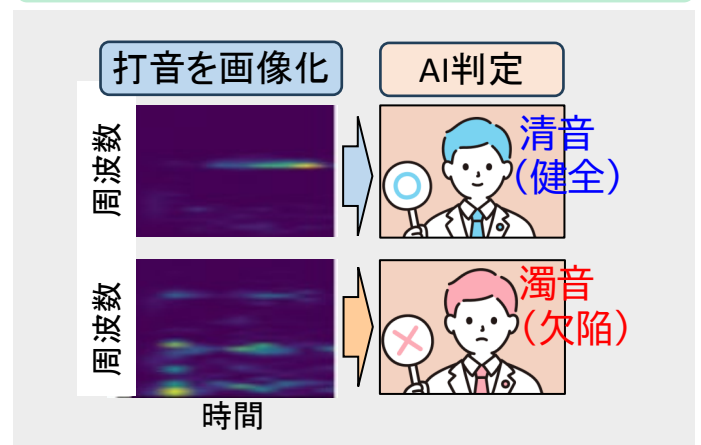


キロ程や投影距離等の補正を用い、打音調査が必要な箇所を要打音箇所としてトンネル壁面に投影します。



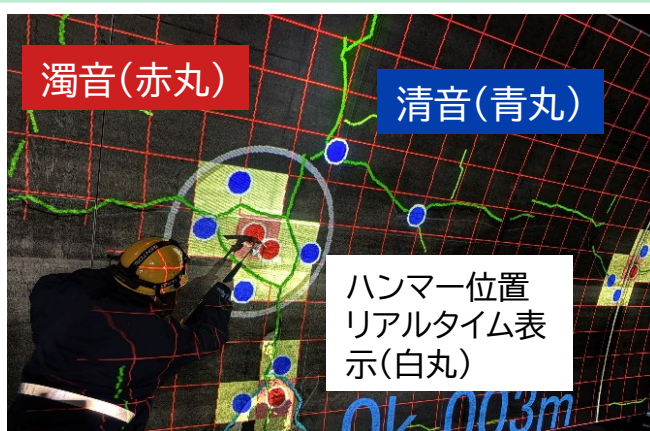
トンネル壁面にはプロジェクターを用いて投影します。

打音判定AI

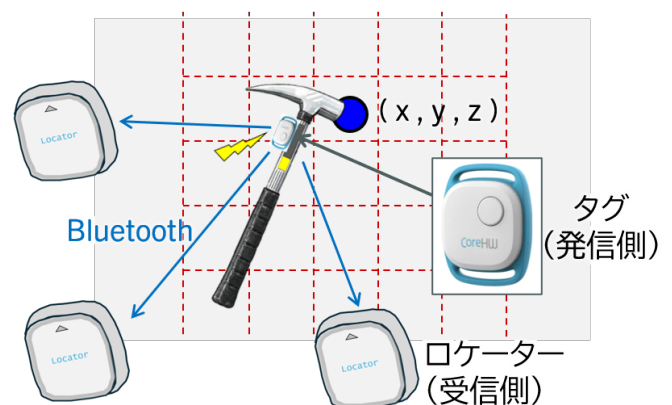


ハンマーの打音時の音を画像化し、画像をAIにかけることで、濁音が清音を判断します。

打音自動記録・投影



ハンマー位置測位機能により打音位置を自動記録し、AIによる打音判定結果を即座に投影します。



ハンマーにBluetoothタグ(発信側)を装着、プロジェクター付近にロケータ(受信側)を設置し、Bluetoothの測位機能により、ハンマーを自動追跡します。