

## 総研式打音検査装置について

### ートンネル覆工や岩盤斜面の調査に適用可能な打音検査装置ー

平成27年4月22日

公益財団法人鉄道総合技術研究所

公益財団法人鉄道総合技術研究所（以下、鉄道総研）は、トンネル覆工コンクリート（以下トンネル覆工）の健全度調査や岩盤斜面中の岩塊の安定性調査などに適用できる「総研式打音検査装置」を開発・製品化しました。

トンネル（主に山岳トンネル）覆工は、仕上がり厚さが設計値よりも部分的に薄かったり、内部に空洞や亀裂があったりすると剥落等が生じやすくなります。これを未然に防ぐために、鉄道事業者ではハンマーを用いた打音検査等によって定期的にトンネル覆工の状態を調査しています。

また、鉄道沿線斜面には落石の発生源となる岩塊が露出した斜面が数多く存在します。鉄道事業者は落石災害を防止するために、現状では定期的な目視による調査を行い、落下の可能性がある岩塊を発見した場合はハンマーによる打音検査等を行って岩塊の安定性を検査しています。

ハンマーによる打音検査は、迅速かつ低コストに対象物の状態検査を行える利点がありますが、評価結果が検査者の経験や主観に左右されるため、客観性や定量性に問題があります。そこで、鉄道総研では、トンネル覆工の健全度や岩盤斜面中の岩塊の安定度の評価に適用できる「総研式打音検査装置」を開発しました。本装置は、

- ・対象物を一定の力で打撃することができる打撃装置
- ・対象物から発生する振動を音圧として収録するマイク
- ・音圧を収録・解析して健全度などを評価するPC

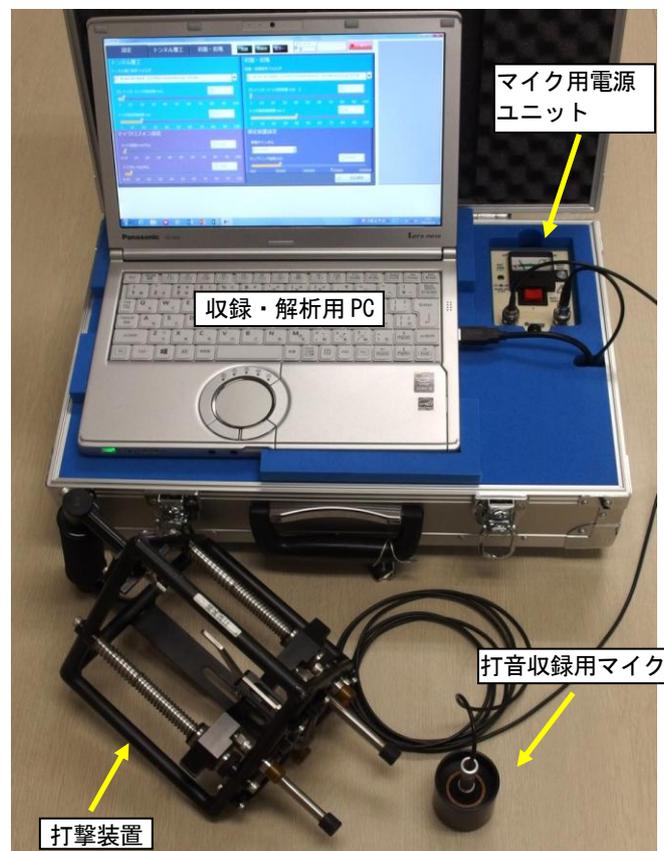
から構成されています。重量は専用ケースを入れて約5kgで、現地で容易に持ち運ぶことができます。本装置には、「トンネル覆工の健全度評価プログラム」と「不安定岩塊の安定度判定プログラム」が付属しており、用途に応じてユーザーが選択して使用できます。

本装置を使用することによって、一般的なハンマーによる打音検査では困難だった、トンネル覆工中の亀裂や空洞の有無の把握や、斜面中の岩塊の安定度の推定等のより定量的な非破壊検査が可能となります。

本装置は受注生産品で、株式会社ジェイアール総研エンジニアリングにて、平成27年5月中旬から受付開始を予定しています。

問合せ先：

鉄道総研 防災技術研究部 地質研究室  
TEL:042-573-7265



総研式打音検査装置の基本構成

## 総研式打音検査装置による検査の例



a) トンネル覆工検査の状況の例

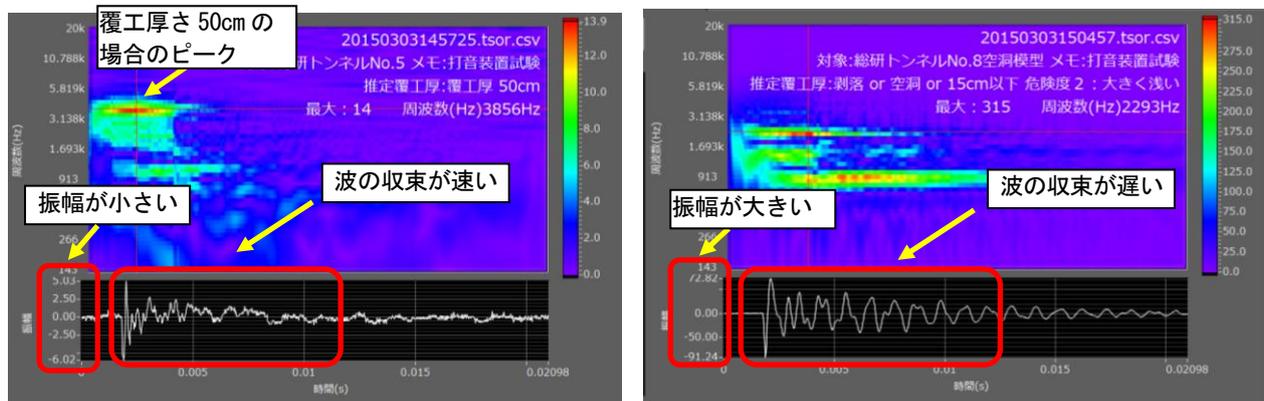
b) 斜面中の岩塊の測定状況の例

写真1 総研式打音検査装置での計測状況

トンネル覆工、岩盤斜面での測定状況の例を写真1に示します。写真に示すように、測定は2人1組で行います。

図1はトンネル覆工の検査における測定データをPC上に表示した画面の例です。図1aはトンネル覆工が健全な場合の例ですが、打撃後の音圧波形の振幅が小さく、速やかに収束することから、健全な覆工であると判定されます。また、周波数のピーク位置から覆工の厚さは約50cmと推定できます。これに対して、図1bはトンネル覆工内に亀裂や空洞がある場合の測定例ですが、健全な場合と比較して明らかに音圧波形の振幅が大きく、収束が遅いことがわかります。

図2は、斜面中の不安定な岩塊に対する測定結果です。斜面中の岩塊に対する調査では、音圧スペクトルのピーク値の周波数に着目しますが、0~500Hz程度の低い周波数にピークがある場合は、「明らかに不安定な岩塊」と判定されます。



a) トンネル覆工が健全な場合の測定例

b) トンネル覆工に空洞がある場合の測定例

図1 トンネル覆工の測定例 (供試体を用いた試験結果)

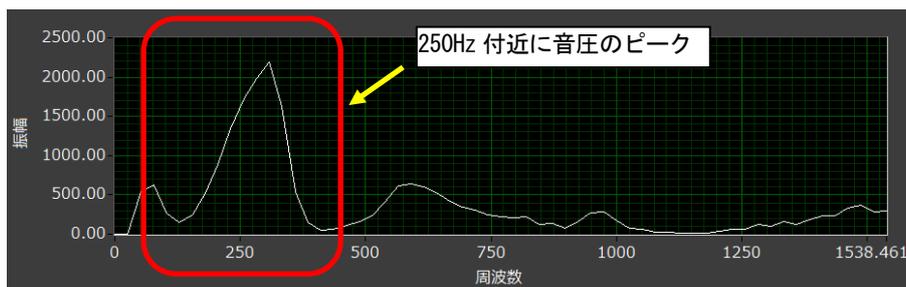


図2 不安定な岩塊の測定例