

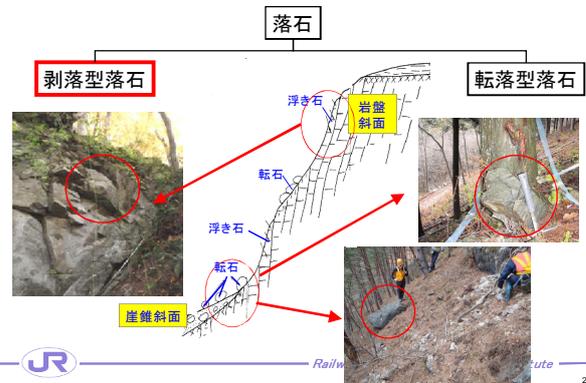
# 打音検査装置を用いた岩塊の安定性評価

防災技術研究部(地質)  
横山 秀史



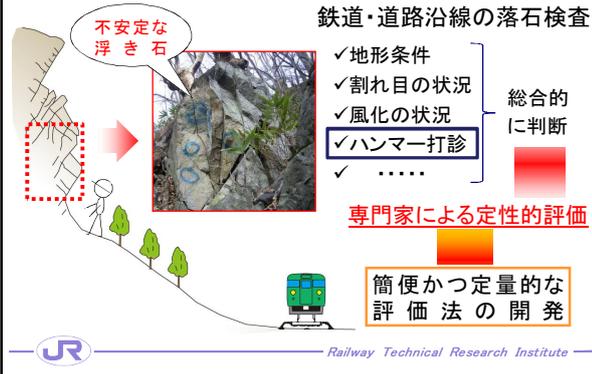
Railway Technical Research Institute

## 落石の種類



Railway Technical Research Institute

## 現状の落石検査方法の課題



Railway Technical Research Institute

## 打音測定の概要

### 総研式打音検査装置



測定装置の重さ  
約5kg



打撃装置

打音収録用  
マイク

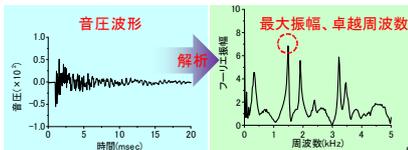
Railway Technical Research Institute

## 打音測定概要

### 総研式打音検査装置



- <打撃装置>  
一定力で打撃可能
- <データの収録・解析・評価>  
①対象物表面から発する音圧を収録  
②音圧波形を解析(フーリエ解析など)  
③卓越周波数と最大振幅を求めて評価



Railway Technical Research Institute

## 打音測定の実施状況

### 岩盤斜面での例



### トンネルでの例



Railway Technical Research Institute

平成26年度 防災技術交流会

## 現地測定

**現地測定の状態**

不安定岩塊

安定岩塊

基盤岩

割れ目の状態 岩石ハンマーによる打音	密着	開口、土砂や粘土 などの挟在物有り
清音～やや清音	安定岩塊	不安定岩塊
やや濁音～濁音	不安定岩塊	不安定岩塊

JR Railway Technical Research Institute

平成26年度 防災技術交流会

## これまでの研究 —結果のまとめ—

**結果の例**

不安定なほど卓越周波数が低く、振幅が大きい傾向

測定フロー

- 打撃による音圧測定
- 音圧波形の解析  
・音圧波形のフーリエ変換  
・フーリエスペクトルの平均化  
・卓越周波数と最大振幅の取得
- 岩塊の安定性評価

> 卓越する周波数とその振幅で岩盤斜面中の岩塊の安定性を評価  
 > 特定の周波数域における最大振幅を比較することにより不安定岩塊を識別可能

JR Railway Technical Research Institute

平成26年度 防災技術交流会

## 利用方法の提案

- 検査のどの場面で利用するのか？
  - 詳細調査と二次評価の段階で使用
- 得られた結果の利用方法
  - 異なる岩塊の相対的な安定性の比較
    - ・要注意箇所抽出(モニタリング箇所の選定資料)
    - ・対策工実施箇所の優先度検討の基礎資料
  - 岩塊の安定性変化のモニタリング

JR Railway Technical Research Institute

平成26年度 防災技術交流会

## 結果の利用方法

**①異なる岩塊の相対的な安定性の比較に利用可能**

調査結果を基に暫定的に閾値を設定

専門家の判断を要する領域

JR Railway Technical Research Institute

平成26年度 防災技術交流会

## 結果の利用方法

**②岩塊の安定性変化のモニタリングに利用可能**

調査結果を基に暫定的に閾値を設定

専門家の判断を要する領域

JR Railway Technical Research Institute

平成26年度 防災技術交流会

## まとめ —装置の概要と特徴—

**【検査装置の概要】**  
 専門的な知識を必要とせずに、トンネル覆工コンクリートや岩盤斜面中の岩塊を打撃した時の音でそれらの状態を評価するための装置です。

**【検査装置の特徴】**

- ・打撃音の周波数と振幅の関係から岩塊の安定性やトンネル覆工内の空洞の有無、覆工の厚さなどを定量的に評価できます。
- ・定期的な検査において岩塊の安定性やトンネル覆工の状態をモニタリングできます。
- ・従来方法(ハンマーでの打音検査)と同程度の時間で実施できます。
- ・斜面などの足場の悪いところでも容易に持ち運ぶことができます。

JR Railway Technical Research Institute