

# 打音測定による岩盤斜面中の岩塊の安定性評価方法

No. 195

発明の名称：打音測定による岩盤斜面中の岩塊の安定性評価方法  
 特許番号：特許第5882181号  
 出願日：2012年10月30日  
 総研発明者：石原朋和，太田岳洋，蒲原章裕，横山秀史

## 目的と効果

鉄道沿線の自然斜面には岩盤が露出した斜面が多く存在し，そこからの落石がたびたび発生しています。これらの岩塊の安定性を評価する手法の一つとして，ハンマーによる打音検査があげられます。打音検査とはハンマーで岩塊を打撃した時に，例えば，澄んだ音がするのか，濁った音がするのか，手に伝わる衝撃はどうかなどの音や衝撃から岩塊の安定性を判断する手法で，迅速かつ低コストで岩塊の状態を評価することが可能です。一方，評価結果が検査者の経験や主観に左右される場合もあるため，定量的に結果を示せる手法の開発が望まれていました。そこで，打音検査の際に評価の指標としている「音」に着目し，打撃音を解析して岩塊の安定性を定量的に評価する手法を開発しました。

## 技術の概要

本手法では，一定の力で対象物を打撃できる装置（打撃装置）により岩塊

を打撃した際に得られる音圧をマイクで収録し，その波形をフーリエ変換して得られる卓越周波数とその最大振幅を用いて岩塊の安定性を評価します。打撃した際に得られる音圧スペクトルの最大振幅を示す周波数に着目し，低い周波数（0～0.5kHz）にピークがある場合は不安定な岩塊と判定します。それ以外については，健全な岩盤部分を打撃した際に得られる音圧との比較によって，不安定な岩塊かどうかを判定します。

打音装置は，打撃装置，打音収録用マイク，収録・解析用のノートPC，マイク用電源ユニットで構成されており，いずれも小型軽量で，容易に持ち運びが可能です（図1）。

## 発明余話

岩塊の安定性には岩盤中の割れ目の入り方やその開き具合などさまざまな

条件が関係しています。打撃時の音や振動もそのような条件の影響を受けているため，定量的に得られる「音」の情報をもとにどのように評価するかが大きな課題でした。開発の当初は，さまざまな岩盤斜面において多数の計測を行いました。計測箇所ごとに割れ目の入り方やその状態が異なり，解析結果の解釈に苦勞する日々でした（図2）。そこで岩塊の安定性に最も影響を及ぼすと考えられる割れ目の入り方や充填物などの安定性の評価に関わるいくつかの条件をパターンに区分したモデルを作成して打撃実験と数値解析を行うなどして，ようやく実用化することができました。

本手法を用いることで，定期的な測定による岩塊の安定性の変化の把握（モニタリング）や，複数の岩塊の安定性を比較することなども可能です。（川越健／防災技術研究部 地質研究室）

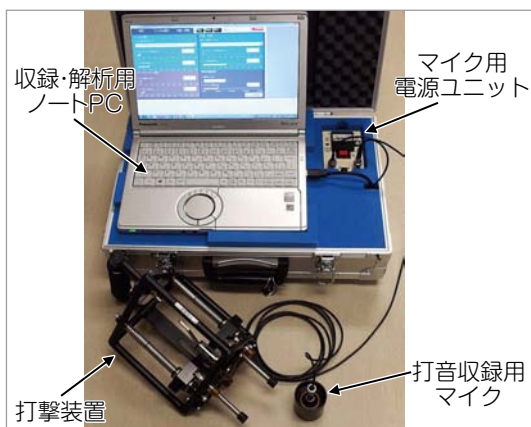


図1 打音装置の構成



図2 測定状況