

Uドップラーを岩盤斜面の診断に

1. はじめに

Uドップラーは、橋梁等の鉄道構造物の健全度診断を行う目的で、鉄道総研によって開発された遠隔非接触振動計測装置です。これまで構造物に地震計を直接設置して、振動による健全度診断をしていましたが、離れたところからレーザーを照射して振動を計れるようになったわけです。私たちはこの技術を岩盤斜面の診断に利用しようと考えました。岩盤斜面の崩壊は、予測が難しく、一度発生すると甚大な被害が生じます。これまでは、斜面の岩塊に地震計を設置して、その振動特性から危険度を評価していましたが、急崖斜面への地震計設置作業は危険で効率が悪いものでした。岩塊の振動を斜面に近づかずに計測することができれば、安全で効率的な診断が可能になります。

2. Uドップラーの導入

Uドップラーによる岩盤斜面診断法を開発するために、鉄道総研、岐阜大学、JR西日本、応用地質の4者で鉄道・運輸機構の基礎的研究推進制度に応募し、平成21年度課題として採択されました。さっそくUドップラーを2台導入し、基礎実験を開始しました。開発の目的は、安全・効率的な診断だけでなく、岩塊の安定性と振動特性との定量的な関係を把握して、より客観的な評価を行うことなので、不安定岩塊を模擬した模型実験から始めることにしました。

3. 模型実験

不安定岩塊を模擬するために、コンクリート模型を作製しました。コンクリートブロックを台座に接着し、その接着面積の違いによって、岩塊の不安定度を模擬しました。模型から30m離れた地点からUドップラーで、ブロックと台座の振動を同時計測し、振動特性を調べました。その結果、ブロックの接着面積を小さくし、不安定さが増すと、振動の卓越周波数が低下することが分かりました。現在は、その定量的な関係を求めるために、さらに模型の種類を増やして、実験を重ねているところです。

4. 現場実験

模型実験で実現すべき課題はまだありますが、実際の現場への適用性検討を進めるために、鉄道沿線の岩盤斜面において、計測実験を行いました。今のところ、1ヶ所での実験のみですが、地震計を設置する方法と同等のデータを取得できることが分かりました。

5. おわりに

遠隔非接触で振動を計測できるというのは画期的なことです。構造物や岩盤斜面だけでなく、振動を扱う多くの分野に適用できると考えます。今後も、Uドップラーの適用研究を進め、多くの分野で使われるように、普及に努めたいと思っています。

(エンジニアリング本部 ジオエンジニアリングセンター 技術研究所 副所長)



図1 コンクリートブロック模型実験の様子



図2 鉄道沿線岩盤斜面における振動計測実験の様子