

## 研究成果概要

平成20年度採択分  
平成23年7月21日作成

---

### 研究課題名 レーザー波干渉を利用した亀裂性岩塊の遠隔からの安全な安定性調査法の確立

#### 研究代表者及び共同研究者

- ・研究代表者氏名 沢田和秀（さわだ かずひで）
- ・共同研究者氏名 馬 貴臣（ま きじゅん）

所属研究機関・役職 岐阜大学流域圏科学研究センター・准教授

---

#### 【研究の概要】

レーザー波のドップラー干渉を利用した岩盤の変位調査による安定性の評価法を提案し、手法の確立を目的として研究を実施した。研究開始当初は、不安定岩塊の常時微動を計測することにより安定度評価を行うことを目標とした。しかし、常時微動のみで計測データを用いて評価を行った場合、バラツキが大きく、十分な精度で評価結果が得られない場合があることが明らかとなった。そのため、まず、計測データの精度向上を目的として、誤差の発生要因を抽出するとともに、その対策について整理した。その後、新たに振動源を設けて計測を行う方法や、モニタリング計測により安定度を評価する方法を提案し、模型や実岩盤斜面による検証を実施することにより、これらの方法の有効性を確認した。

#### 【キーワード】

レーザー波干渉、落石、安定度評価

#### （研究開始当初の背景・動機）

斜面災害のなかで、落石は最も頻度が高い。自然災害に対する防災工事への費用投入が抑えられ続けている現状では、効率性や経済性に優れた調査方法や対策が望まれる。亀裂性岩盤斜面の安定性調査は、高感度加速度計を直接岩盤に設置し、振動特性を評価することにより安定度の評価を行う方法が一般的である。ところが、不安定な岩盤に接触し、計測器を設置し近距離で計測・調査することは大変危険であり、手間もかかるうえに費用も安くない。そのため、既存の方法では、数多くの危険箇所

を調査するには多大な時間と労力が必要となる。そこで、遠隔からの非接触な評価方法を提案する。この方法の確立により、調査の効率性、安全性、経済性が大きく向上するものと考えられる。

#### （研究の目的）

レーザー波のドップラー干渉を利用した岩盤の変位調査による安定性の評価法を提案し、その手法の有効性を確認するとともに、手法の確立を目的とする。

### （研究の方法）

模型実験や実斜面を対象とした計測を実施し、これらの結果の分析を行う。これにより提案法の有効性を確認するとともに、計測手順や評価方法を確立する。

### （研究の主な成果）

計測時の誤差について、その発生原因を分類し、誤差が発生する条件等について整理した。また、各誤差要因について、計測時の注意点や、解析時の有効な誤差の除去方法についてまとめている。この情報は、今後の計測や関連する研究の中で、計測時のマニュアルとして有益な情報を与えるものである。

模型や実岩盤上を用いた検証結果により、ある程度不安定化した岩塊の場合、従来法と提案法でよい整合性があることが確認された。この結果を受けて、計測対象の周辺で人為的に振動を発生させる（加振する）方法を提案した。また、模型による実験と実際の岩盤斜面の計測結果から、その有効性を確認している。

各種の計測結果の分析により、振動特性の傾向を把握し、モニタリング結果に基づく評価方法を提案した。提案法を用いて定期的なモニタリングを実施することで、不安定岩塊が不安定化していく様子を評価することができる可能性を示した。

上記の成果の他に、本研究で蓄積した計測データは今後の関連する研究にとって非常に有益な情報となると考えられる。

### （主な発表論文）

山崎智久, 八嶋厚, 沢田和秀, 馬貴臣, レーザー波干渉装置を用いた岩盤の微動計測に関する基礎的研究, 平成21年度

土木学会中部支部研究発表会講演概要集, III-48, pp.311-312, 2010.

野々山栄人, 沢田和秀, 八嶋厚, 馬貴臣, 山崎智久, レーザー波干渉装置を用いた亀裂性岩塊の安定性調査法の確立, 第19回調査・設計・施工技術報告会, pp.48-55, 2010.

山崎智久, 野々山栄人, 八嶋厚, 沢田和秀, 馬貴臣, レーザー波干渉装置を用いた岩盤安定度評価に関する基礎的研究, 第45回地盤工学研究発表会発表講演集, No.900, pp.1799-1800, 2010

馬貴臣, 沢田和秀, 八嶋厚, 斉藤秀樹, レーザー波干渉を利用した遠隔計測による岩盤安定性評価, 土木学会第64回年次学術講演会講演概要集, III-079, pp.157-158, 2009.

### （今後の展望）

本研究期間内で新たに提案した加振やモニタリング計測による評価方法については、模型実験や実岩盤斜面を対象とした計測結果に基づいて、その有効性を示したが、今後より詳細に検証を実施することで、維持管理等の目的も含めた実務レベルでの利用が期待される。

### （道路政策の質の向上への寄与）

定量的な不安定岩塊を抽出する手法を確立するには至らなかったが、不安定な岩塊が有する振動の特性の傾向を確認し、モニタリング的に安定度を評価する方法を提案した。これにより、維持管理のためのモニタリング手法の一つとして、有効に活用できる可能性が見いだせた。また、本研究で蓄積したデータは、今後の関連する研究のバックデータとしての活用が大いに期待される。