

長瀨における岩塊上の常時微動観測

埼玉大学 正会員 ○茂木秀則
 埼玉大学 正会員 長田昌彦
 国土交通省関東地方整備局 橋田智大

1. はじめに

道路や鉄道などの維持管理において落石の危険度の診断は必要不可欠である。しかし、診断を要する地点が多いことや、経年変化によって危険度が増大することから継続的に診断を行う必要があることから、簡易な診断方法の確立が必要である。このため、常時微動の累積振幅比を用いた評価方法¹⁾やH/Vスペクトル比を用いた評価方法²⁾などが提案されている。本研究では、不安定な岩塊と周囲の基盤岩との常時微動の違いを比較し、落石の危険度診断への適用性を検討した。

2. 観測サイトと測定機器

常時微動観測を行った長瀨・岩畳は、荒川河岸の緑色片岩の露頭した地域であり、岩目に沿ったほぼ水平方向のクラックとそれに直交する鉛直方向のクラックによって、周囲の岩盤から分離された岩塊が多く存在する。本研究では、このようなクラックによって周囲から分離された岩塊から、目視によって不安定な岩塊、安定な岩塊と考えられるものを選び、それぞれの岩塊上とそのそばの基盤岩上で同時観測を行った。

常時微動観測には東京測振製のサーボ式速度計VSE-15Dを用いた。この振動計は $10\mu\text{cm/s}$ の感度と $0.2\text{Hz}\sim 70\text{Hz}$ の範囲でフラットな特性を有する。測定はすべて、サンプリングレート 500Hz とし、一回の測定で40秒間(20,000データ)収録した。

3. 常時微動観測

図-1に観測を行った2カ所の状況を示す。写真中の点線は岩塊を分離している鉛直方向のクラックの位置を示す。(a) Site Aは不安定と考えられる岩塊での観測で、Ch.3を基盤岩上、Ch.2を不安定と考えられる岩塊上、Ch.1はさらに不安定な転石上に設置した。(b) Site Bは安定と考えられる岩塊上での観測で、Ch.3を基盤岩上、Ch.1、Ch.2を岩塊上に設置している。Site Bでは、写真のようにCh.3-Ch.2間、Ch.2-Ch.1間に明瞭なクラックが存在するが、側面を観察すると下に行くほどクラックの幅が狭くなり、岩塊の下部では不明瞭になるため、現状では崩壊・落石の危険のないサイトと判断した。なお、本研究では岩塊を分離している鉛直方向のクラックと直交する水平成分について示す。

4. スペクトル解析と考察

図-2はSite Aにおけるパワースペクトルを示したもので、(a)が不安定な岩塊上(Ch.2)、(b)が基盤岩上(Ch.3)におけるパワースペクトルである。どちらの観測点も $10\sim 40\text{Hz}$ の範囲のスペクトルが強く、堆積地盤上の常時微動スペクトルとは形状が大きく異なる。図-2(c)は二つのパワースペクトルの差異を抽出するために、基盤岩上のスペクトルに対する岩塊上のスペクトルの比(スペクトル比)を取ったものである。 10Hz 以下の低振動数帯域ではスペクトル比は1付近の値を示し、この帯域では不安定な岩塊も周囲の岩盤とはほぼ一体となって振動しているものと考えられる。一方、 20Hz と 32Hz 付近には明瞭なピークが見られ、周囲の岩盤とは別に、不安定な岩塊がこの2つの振動数で振動していることがわかる。

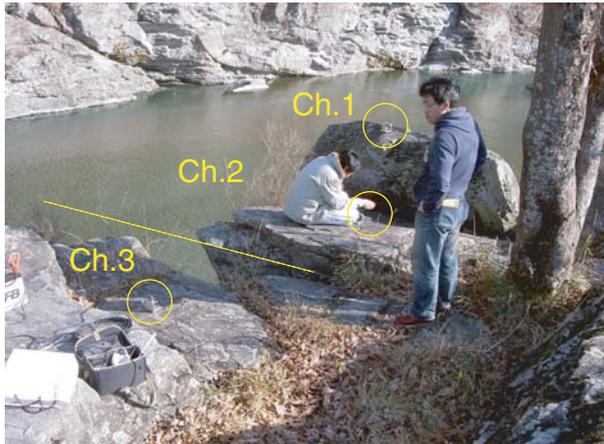
図-3はSite Bにおけるパワースペクトルを示したもので、(a)が岩塊上(Ch.1)、(b)が基盤岩上(Ch.3)におけるパワースペクトルである。このサイトでは岩塊上、基盤岩上ともにフラットなパワースペクトルを示し、その比も図-2(c)のような鋭いピークは示さず、フラットな形状を示している。このことから、この岩塊は周囲の基盤とはほぼ一体となって振動しているものと考えられる。

このように、着目する岩塊と周囲の岩盤上の常時微動を観測し両者のスペクトル比を求めることで、岩塊固有の振動を検出することができるため、落石の危険度判定の一指標として利用できるものと考えられる。なお、Site AとSite Bは数 10m しか離れていないものの両者の基盤岩上のスペクトル(Ch.3)は大きく異なっているが、これは岩塊の振動が周囲の基盤岩にも影響を与えることが原因と考えられる。

キーワード 常時微動, パワースペクトル比, 落石危険度

連絡先 〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255 TEL 048-858-3566

(a) Site A



(b) Site B

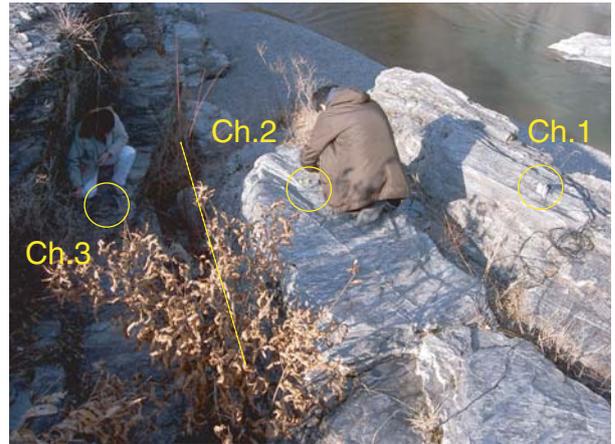


図-1 常時微動の観測状況。(a) Site A (不安定と考えられる岩塊), (b) Site B (安定と考えられる岩塊)

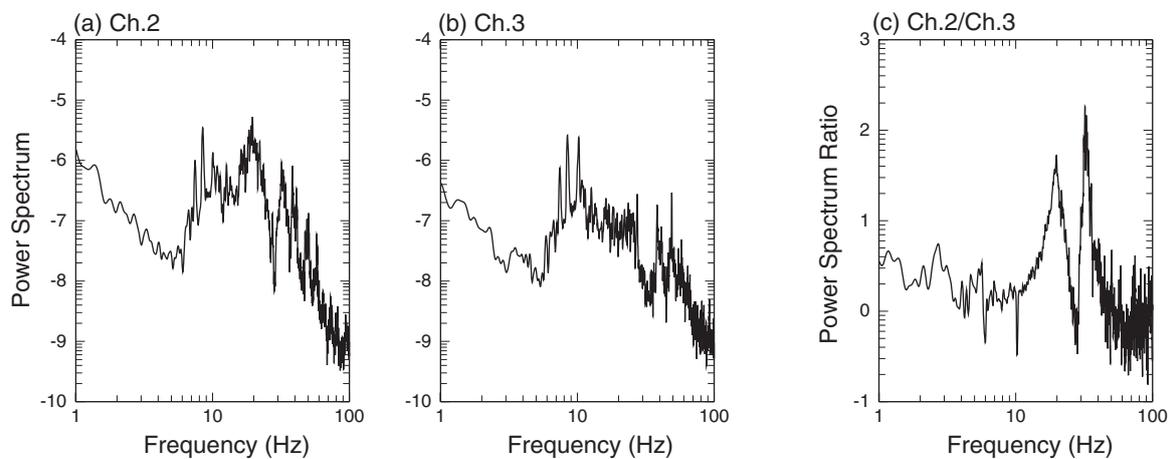


図-2 Site Aにおけるパワースペクトルとパワースペクトル比。(a) 不安定な岩塊上のスペクトル (Ch.2), (b) 基盤上のスペクトル (Ch.3), (c) 岩塊上/基盤上のスペクトル比

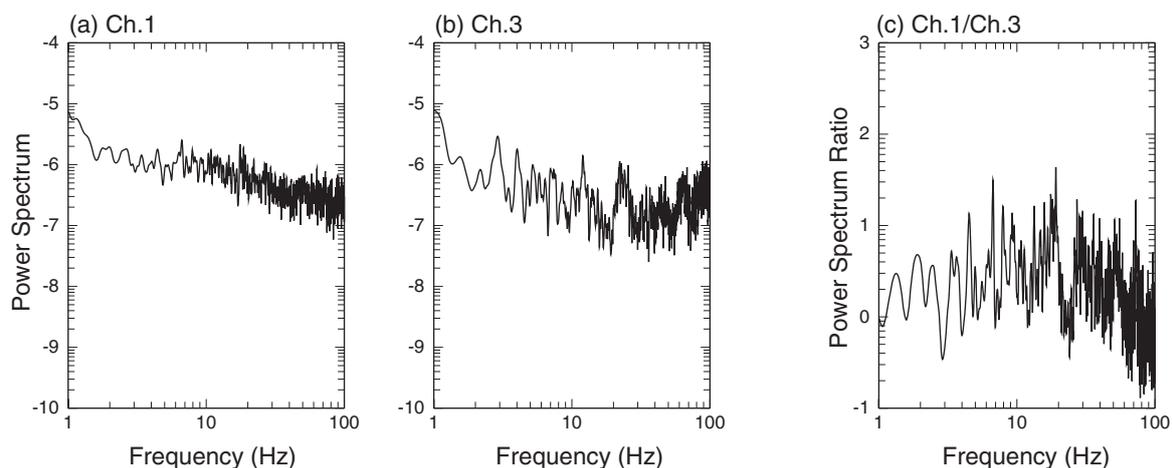


図-3 Site Bにおけるパワースペクトルとパワースペクトル比。(a) 安定な岩塊上のスペクトル (Ch.1), (b) 基盤上のスペクトル (Ch.3), (c) 岩塊上/基盤上のスペクトル比

参考文献

- 1) 辻, 斎藤, 浅井, 小山内, 寺田: 岩盤斜面の安定性評価を目的とした振動測定の適用例, 日本応用地質学会研究発表会講演論文集, 131-132, 2003.
- 2) 中村, 徳楠, 武井, 澤田: 自然斜面における3方向の振動測定による浮石評価の試み, 第36回岩盤力学に関するシンポジウム講演論文集, 197-200, 2007.
- 3) 大西, 西山: 岩盤崩落と落石問題に関する現状と課題, 地すべり, **39**, **1**, 1-13, 2002.