

Ⅲ - A291

ラフネス計測時の計測間隔がラフネス係数におよぼす影響

京都大学大学院 正会員 大西 有三
 京都大学大学院 正会員 矢野 隆夫
 京都大学大学院 学生員 ○橋村 義人

1. はじめに

岩盤の力学的挙動に影響を及ぼしているのは不連続面であることから、岩盤を対象とした土木構造物の設計を行う場合には不連続面のラフネス特性を把握する必要がある。不連続面のラフネスを計測する際の問題点は計測間隔をいかに設定するかであり、現時点では明確な基準がなく、当事者によって任意の間隔で計測されているのが現状である。計測間隔によってラフネスが変化することは周知のとおりであり、それに伴ってラフネス係数も変動することが容易に理解できる。よって、本研究はラフネス計測時の計測間隔がラフネス係数におよぼす影響を解明することが目的である。なお、本研究に用いた離散化ラフネスデータは計測長が128.0mm、計測間隔が0.1mm、計測ライン数が1281ラインである。

2. ラフネス係数

Tse and Cruden¹⁾等により様々なラフネス係数が提案されているが、本研究では、不連続面のラフネスを表す係数として以下の式を用いる。

$$Z2 = \sqrt{\frac{1}{L} \int_0^L \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 dx} \quad \dots\dots\dots (1) \quad , \quad CLA = \frac{1}{L} \int_0^L |y| dx \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$RMS = \sqrt{\frac{1}{M} \int_0^M y^2 dx} \quad \dots\dots\dots (3) \quad , \quad SF = \frac{1}{L} \int_0^L \left(f(x) - f(x + \Delta x) \right)^2 dx \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$Z4 = \frac{\sum (xi)_{positive} - \sum (xi)_{negative}}{L} \quad \dots\dots\dots (5) \quad , \quad Z3 = \frac{1}{L} \int_0^L \left(\frac{d^2 y}{dx^2} \right) dx \quad \dots\dots\dots (6)$$

3. 計算結果

図1に本研究で用いたラフネスの代表例を示す。図2は図1に示す0.1mm間隔で計測された離散化ラフネスデータから、種々な計測間隔 Δx ごとにラフネスデータを抜粋（抜粋間隔は計測されたデータがライン上に N 個あるとすると、 $N-1$ の公約数に限られる）し、これを用いて計測間隔と2で示したラフネス係数との関係を求めた結果である。ただし、本研究で抜粋した計測間隔は0.1, 0.2, 0.4, 0.5, 0.8, 1.0, 1.6, 2.0, 3.2, 4.0, 6.4, 8.0, 12.8, 16.0, 25.6, 32.0, 64.0, 128.0mmである。

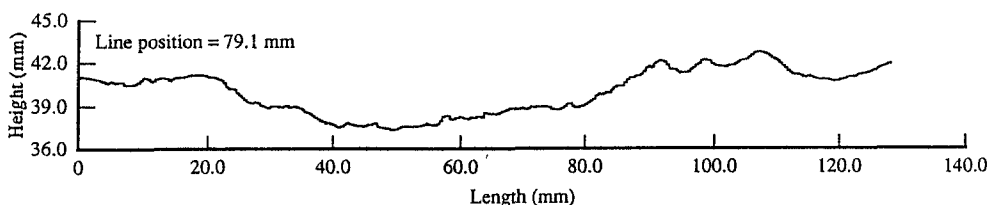


図1 ある計測ラインにおける不連続面の断面図

不連続面、離散化ラフネスデータ、計測間隔、ラフネス係数

〒606 京都市左京区吉田本町 TEL075-753-5129 FAX075-753-5129

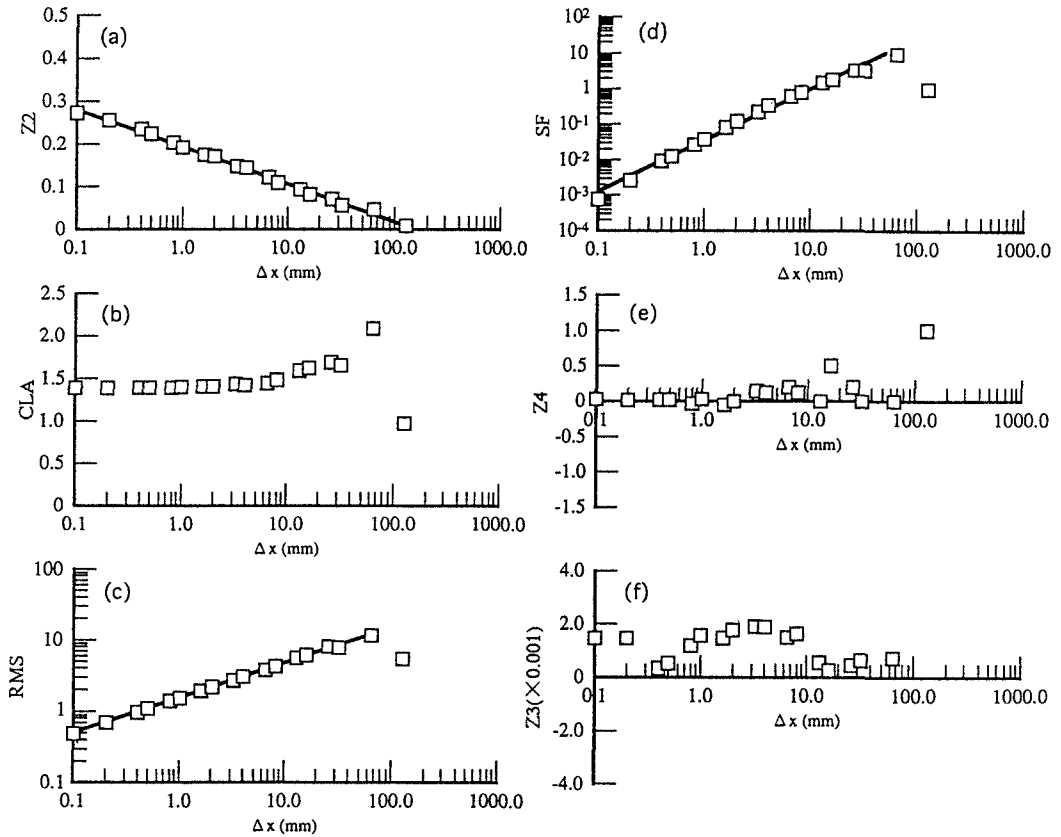


図2 計測間隔 Δx と種々のラフネス係数との関係

図2(a)から明らかなように、計測間隔 Δx と Z_2 の関係は片対数上で線形性が認められ、SF（図(c)）、RMS（図(d)）については両対数上でほぼ線形性が認められた。しかし、他のラフネス係数では相関が認められなかった。式(1)～(6)に注目すると、前者の係数は二次モーメント型であり、後者は一次モーメント型係数である。よって、計測間隔と相関性がよいのは二次モーメント型の係数であると考えられる。

4. 結論

計測間隔 Δx と Z_2 、SF、RMSの関係においてはほぼ線形性が認められた。この特性を用いることによって計測条件のことなるデータにおいてもラフネス係数を同じ土俵上で比較検討することが可能であろう。また、相関性が認められなかったラフネス係数については、著者らが現在取り組んでいるフラクタルの概念を適用したラフネスの補間方法²⁾などを用いて推定する方法を開発する必要があると考えられる。

参考文献

- 1) R. Tse and D.M. Cruden : Estimating joint roughness coefficients, Int.J. Rock. Mech. Min. Sci. and Geomech.Abstr., Vol.16, pp.303-307, 1979.
- 2) 大西有三・矢野隆夫・橋村義人：フラクタルの概念を適用したラフネスの補間方法について、第32回地盤工学研究発表会概要集（投稿中）