

Ⅲ-A343

比抵抗探査を用いた泥岩斜面の降雨時における危険性調査

大林組技術研究所 正会員 並木 和人
同上 山本 彰
同上 桑原 徹
同上 鳥井原 誠

1. はじめに

地質調査法の一手法として比抵抗探査が活用されており、近年はトモグラフィ解析手法との複合によって各種土木構造物の構築に際し実施されている。今回、斜面崩落対策工を施す必要の生じている泥岩の急斜面において比抵抗探査を実施し、他の調査との整合性の評価や、比抵抗探査の実施上の問題等について検討を試みた。

2. 実施概要

探査実施斜面を図-1に示す。この斜面は谷の最奥部に位置し、約50度の最大傾斜を持っている。この一帯ではこれまでに長雨や台風の際に倒木や土砂崩落が繰り返し発生しており、その履歴としてき裂の発達した箇所や浮石を目視で確認することができる。斜面の基盤を構成している地層は新第三紀層の三浦層群の泥岩である。比抵抗探査測線は、全長約50m、比高差約30mで、谷底から尾根近くまでほぼ斜面全体を対象とした。測線上で、崩落が予想される中腹以下の急傾斜部には1m間隔で、中腹以上の緩傾斜部には4m間隔で電極を接地し、合計27点の電極を用いて比抵抗測定を実施した。測定は降雨時と降雨後の2回にわたり、5日の間隔を置いて実施した。同時にこの斜面では弾性波探査および簡易貫入試験を実施するとともに、中腹にボーリング孔を掘削してコア観察およびPS検層を実施し、岩盤状態を確認した。

3. 探査結果

図-2は1回目の測定結果を示したものである。全体的に比抵抗の低いのが特徴であり、花崗岩に比べると1オーダー程度の差がみられる。また、中腹より下方の斜面表層において、最大2m程度の厚さの40Ωm以上の高比抵抗部が層状に分布している。図-3は、2回目の測定の1回目に対する比抵抗の変化率を差トモグラフィ解析の手法を用いて求めたもので、差トモグラフィの手法を用いると、時系列的測定における比抵抗の差を正確に解析することができる¹⁾²⁾。二回目の測定において、比抵抗値の高い表層と低盤に近い斜面内部に比抵抗の大きな低下がみられる範囲が存在している。

4. 考察

図-4は、弾性波探査の結果をもとに、PS検層およびボーリングコア観察を加えて得られた斜面内部の岩盤性状区分図である。この斜面は地表から、「表層堆積物」「風化岩」「弱風化岩」「新鮮岩」の順に区分することができる。これらの違いはボーリングコア観察により判別することが可能であり、コア観察では「風化岩」は「岩盤が全

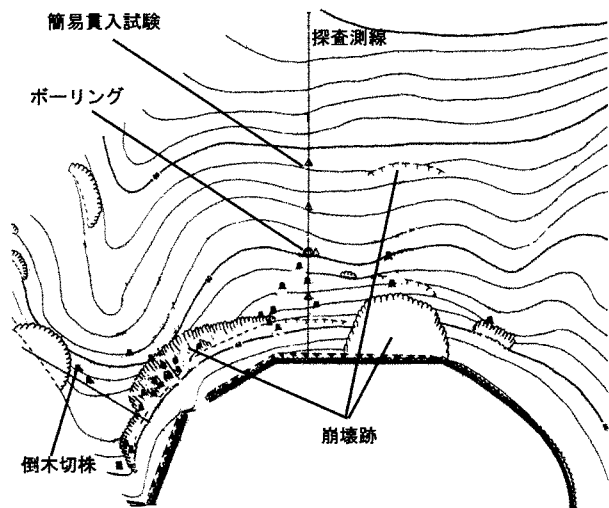


図-1 探査実施サイト

Key Words : 比抵抗、泥岩、斜面、降雨、風化帯

東京都清瀬市下清戸4-640 TEL:0424-95-0910, FAX:0424-95-0909, e-mail:namiki@tri.obayashi.co.jp

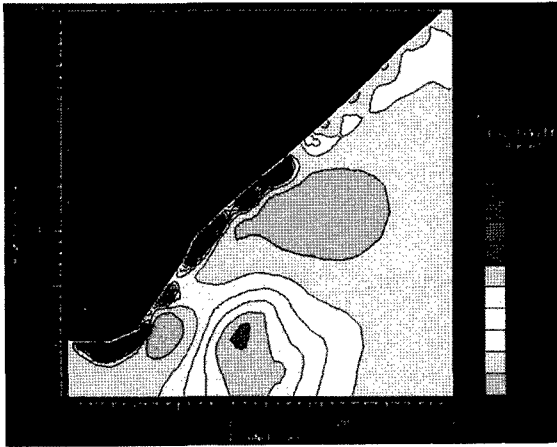


図-2 比抵抗探査結果（1回目）

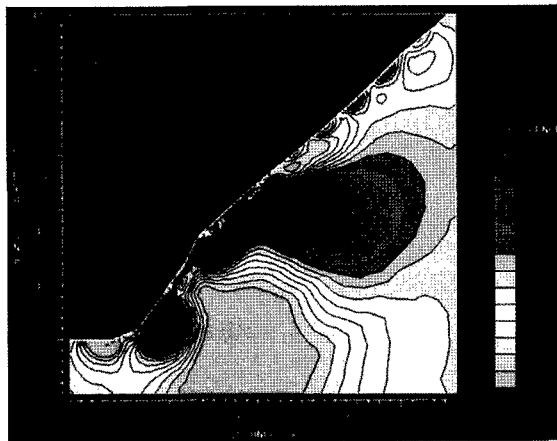


図-3 比抵抗変化率解析結果

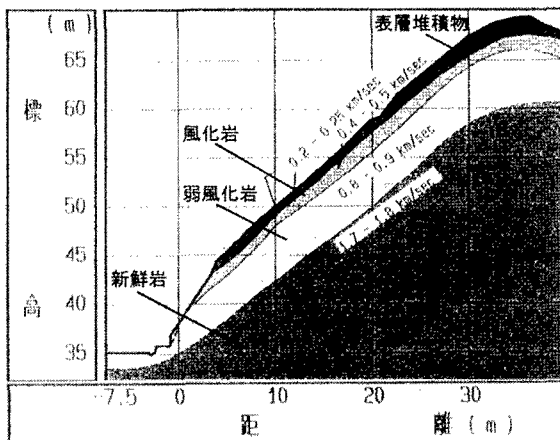


図-4 地質調査結果

体的に風化」、「弱風化岩」は「き裂に沿ってのみ風化」という特徴がそれぞれ示された。「風化岩」については崩落の可能性があるため、この二層の境界を正確に把握することが重要であったが、比抵抗探査結果に表れた斜面表層の $40 \Omega \text{m}$ 以上の高比抵抗部は、両者の境界より上部の範囲と良く一致した。これは両者の違いである岩盤中の間隙の存在状態の違いが比抵抗に大きく影響を及ぼしているためで、高比抵抗な箇所ほど岩盤の風化が進行している可能性がある。この高比抵抗の範囲は、標高約52mまでには明確に表れているが、これ以上ではあまり明瞭ではない。これは、上部では電極の接地間隔を4m間隔としたために、この半分程度の深度である浅い高比抵抗帯を検出することができなかったためで、斜面の調査へ比抵抗探査を適用するためには、電極の接地間隔を短く設定することが必要であることを示すものである。二回目の測定で比抵抗が減少した箇所は、降雨の浸透によって間隙水圧の上昇がみられているものと推定される。一般的に、斜面崩壊の発生要因の一つとして、降雨がある程度繰り返されて、地中に滞留されていることがあげられており、この斜面においてもこうした現象が示されたと考えられる。

5. まとめと課題

降雨時の泥岩斜面の調査に比抵抗探査を適用し、崩落の危険のある表層の風化帯を捉えることができ、またそのためには短い間隔で電極を接地することが必要なことを明らかにした。今回実施したように、比抵抗探査を地中内部の直感的、かつリアルタイムな把握手法として活用することは非常に有効である。しかしそのためには他の調査との複合的实施により、十分な整合性評価により問題点の抽出とその解決を続けることが不可欠である。

参考文献

- 1) 杉本：比抵抗トモグラフィによる電解質トレーサーのモニタリング-数値的検討-、物理探査学会第32回学術講演会論文集、pp. 57-62 (1995)
- 2) 並木ほか：比抵抗トモグラフィ解析による比抵抗変化の評価、第33回地盤工学研究発表会講演集、(1998)