

比抵抗値の頻度分布による地質区分の試み

(独)北海道開発土木研究所* 正会員 ○岡崎 健治
正会員 伊東 佳彦

1. はじめに

斜面深部の地質性状を評価する手法のひとつに比抵抗法2次元探査がある。この手法は、地盤内における導電性の良い箇所、すなわち含水状態の高い箇所や粘土鉱物をより多く含む軟弱な地層など地質的な問題箇所の抽出に有効な手法である。しかし、探査結果の比抵抗分布をもとに地盤内の地質情報を整理する場合、比抵抗の境界値の設定は、探査担当者が試行錯誤を繰り返しながら経験的に決定しており、利便性や客観性に課題がある。

本文では、道路斜面で行った比抵抗法2次元探査の結果から比抵抗値の頻度分布を作成することで客観的に斜面深部の地質分布を区分する方法について検討したので報告する。

2. 調査の概要

調査は、北海道北見市の北西部に位置する国道沿いの斜面で実施した。調査地は付加堆積物である常呂帯仁頃層群¹⁾の分布地域である。調査地周辺の地質は緑色岩類、火山碎屑性堆積岩類を主体に枕状溶岩、チャートおよび石灰岩などが混在する。調査地の平面図と推定地質断面図を図-1、2に示す。

これまでの調査^{2) 3)}では地表踏査や水文調査の外、弾性波探査（屈折法）と比抵抗法2次元探査（高密度電気探査）を同一測線上で実施し、多亀裂性の地層、断層破碎帯および地すべりの存在を推定した。また、最終的にボーリング調査により斜面深部の地質状況を確認している。今回の調査では比抵抗法2次元探査による比抵抗値の頻度分布を作成後、特定の範囲に分割した比抵抗値をもとに斜面の地質分布状況を区分する方法について検討した。

3. 調査の結果

3.1 比抵抗法2次元探査

比抵抗法2次元探査は延長600m、電極間隔5m、探査深度を50mとして実施した。探査結果を図-3に示す。浅部における比抵抗分布は、起点側の高比

抵抗と終点側の低比抵抗に大別される。高比抵抗は、不飽和領域の礫層やチャートの岩体に対比され、低比抵抗は、比較的含水状態の高い堆積層や粘土層であることが地表踏査やボーリング調査の結果から考えられる。深部での比抵抗分布は、SP250付近で比抵抗値に相対的な差が認められることから岩相境界を捉えていると判断できる。また、SP550付近の低比抵抗は比較的大きな断層破碎帯を捉えていると考

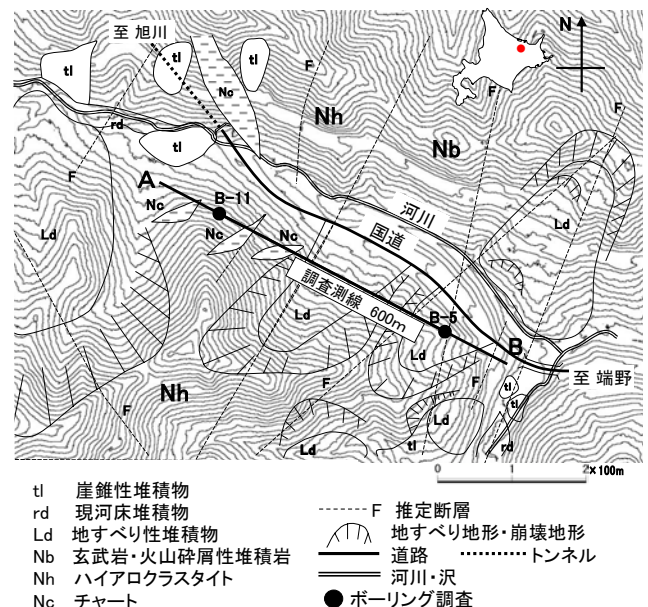


図-1 調査地の平面図

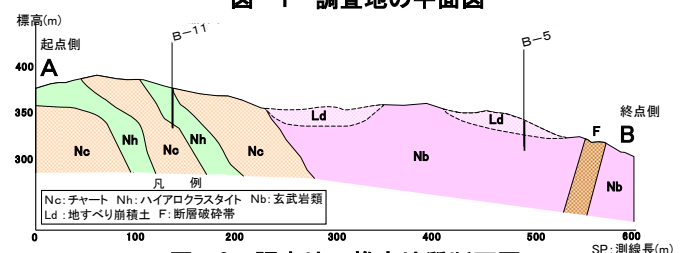


図-2 調査地の推定地質断面図

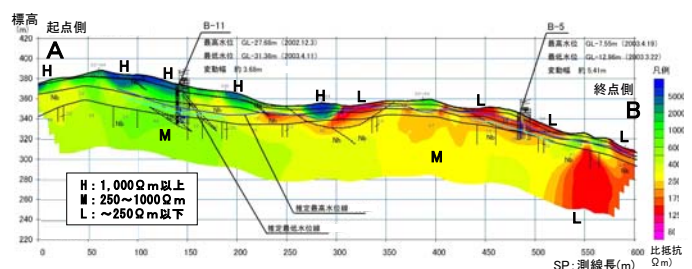


図-3 比抵抗法2次元探査の結果

キーワード： 比抵抗法2次元探査，比抵抗分布，頻度分布

連絡先：* 〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号 TEL(011)841-1775 FAX(011)842-9173

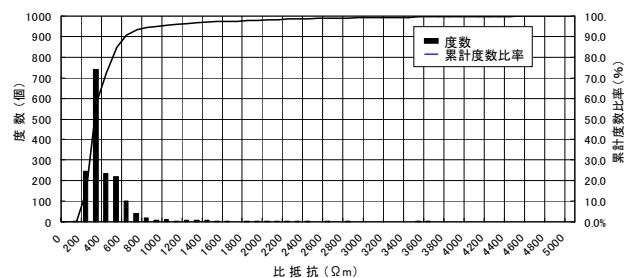


図-4 比抵抗値の頻度分布(全体)

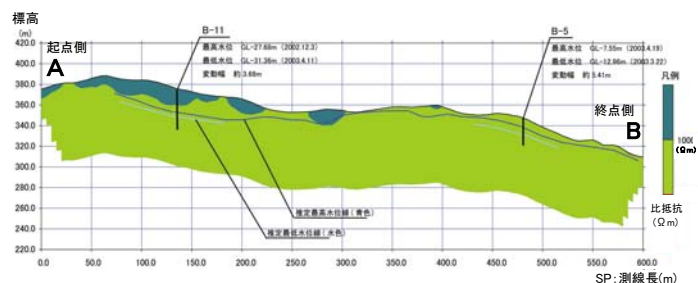


図-5 比抵抗断面図(境界値:1000Ωm)

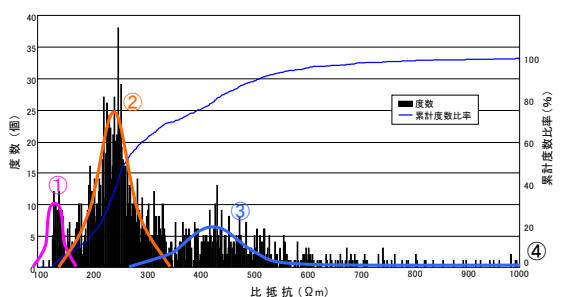


図-6 比抵抗値の頻度分布(1000Ωm未満)

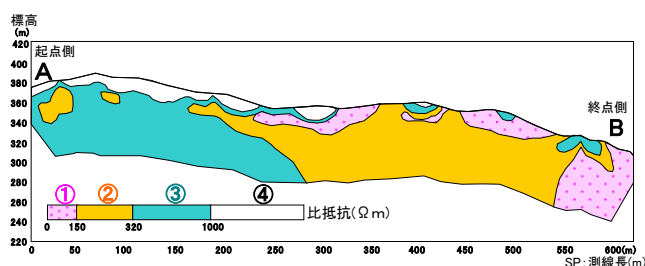


図-7 頻度分布を区分して作成した比抵抗断面図

えられる。なお、ボーリング調査の結果では起点側で風化層が厚く、終点側で地すべり面と想定される破碎された粘性土層を深度18m付近で確認した。

3.2 比抵抗値の頻度分布による地質区分

比抵抗断面図(図-3)から作成した比抵抗値の頻度分布を図-4に示す。比抵抗値は70~3,700Ωmの範囲に分布し、1,000Ωm未満のデータ数が全体の95%以上を占める。1,000Ωmを境界値とした比抵抗断面図を図-5に示す。1,000Ωm以上の比抵抗値は浅部に分布し、地下水位面以上の不飽和領域に存在する多亀裂性の岩体などに対応すると考えられる。次に、1,000Ωm未満の比抵抗値の頻度分布を図-6に示す。比抵抗値には120, 230および420Ωmを中心としたピークを持つ。これらの分布が斜面内

部の特定の地質に対応すると想定し、各分布を①~④に区分した。区分後の比抵抗値をもとに作成した断面図を図-7に示す。区分した①~③の比抵抗分布と他の地質調査結果による地質分布と比較すると、分布①の比抵抗値は70~150Ωmの範囲で粘土を多く含む断層破碎帯および地すべりに、分布②の比抵抗値は150~320Ωmの範囲で弱風化した玄武岩、火山碎屑性堆積岩に、また、分布③の比抵抗値は320~1000Ωmの範囲で多亀裂性のチャートや玄武岩などの混成岩に対応することが判明した。このように比抵抗値の境界値を頻度分布から区分することによって、斜面における地質分布を評価するのに有効であることを確認した。

4. まとめと今後の課題

道路斜面で実施した比抵抗法2次元探査の結果から比抵抗値の頻度分布図を作成し、斜面深部の地質分布状況を区分する客観的な方法について検討した。結果は以下のとおりである。

- 1) 1,000Ωm以上の高比抵抗部については不飽和領域に存在する多亀裂性の岩体などに対応することが判明した。
- 2) 比抵抗値の頻度分布を作成した結果、3つのピークを持つ分布を示すことが判明し、それをもちに比抵抗境界値を設定し、比抵抗断面図を作成した。同図は地質分布と良く対応しており、同手法が地質評価に有効であることを確認した。

この比抵抗値の頻度分布を利用した方法は、比較的簡易に大局的な地質構造を把握できる方法と考えられ、地盤内部の地質性状を客観的に区分できる方法と考えられる。今後は、本方法の有効性や適用性を確認するため、他地域における探査結果の検証や物性値との関連性について調査検討を進めたい。

参考文献

- 1) 日本の地質・北海道地方：共立出版，1990
- 2) 岡崎健治・伊東佳彦・橋本祥司：付加体地域における季節別の地山比抵抗値と地質構造に関する考察～北海道の常呂帯仁頃層群における調査事例～，日本応用地質学会講演論文集，pp49~52，2004
- 3) K. Okazaki and Y. Ito : Underground detection in accretionary complex by the soundings of seasonal change of electrical resistivity, The 32nd International Geological Congress, 2004