

CSAMT法を用いた大山北麓地域における比抵抗構造調査

鳥取大学工学部 正会員 塩崎 一郎

村本建設株式会社 ○ 山本 憲史

1. はじめに

地下の状態を直接表すための物理量の一つに電気比抵抗がある。この電気比抵抗値を知る一つの方法にMagnetotelluric法（以下MT法）がある。このMT法は自然界に存在する電磁場信号を利用し、電場・磁場の相互関係から大地の比抵抗を求める。このMT法の中に人工の信号源を利用したCSAMT（Controlled Source Audiofrequency Magnetotellurics）法がある。このCSAMT法はダイポールに人工電流を流すことにより形成される電磁場を信号源とし、MT法と同様に互いに直交する電場と磁場の比から大地のインピーダンスを求めるものである。本研究は、このCSAMT法を用いて大山北麓地域の深度1km程度までの電気比抵抗構造を推定することを目的とする。

2. 観測及び解析方法

観測は豪円山スキー場で1997年7月15日から17日にかけて19点行われた（図1）。送信源は観測点から北西に5.5～6.0km離れた考霊山の麓にN50° Eの方向張ったに

1. 3kmのダイポールである。受信装置はJCR405とJCR95の2種類を使用し、送信ダイポールに平行な電場とそれに直交する磁場のデータを観測した。JCR405は周波数2.5～1280Hzの10種類の周波数を受信するもので、観測点D1～8の観測に使用した。JCR95は2.5～5120Hzの12種類の周波数を受信するもので、観測点M1～7、N1～4の観測に使用した。また、観測点M1で2台のキャリブレーションを行い、その結果、よい一致を見た。

観測データの推定精度を上げるため、全測定データを用いて平均値と標準偏差を求め、その標準偏差からはずれる区間のデータのパワースペクトルはスタッキング作業から除外した。CSAMT調査では、平面波の仮定がもはや成り立たない電磁場をnear-fieldと呼び、観測データに補正を加える必要がある。本研究では、Yamashita

and Hall of (1985)の方法でnear-field補正を行った。これらの補正したデータに対して一次元構造解析を行った。

3. 結果及び考察

一次元構造解析の結果を図2に示す。この図では、東西方向の構造の変化をみるために3本の測線（北側から測線M、N、D）を設定し、各測線についての比抵抗構造が示されている。(I)第一層を見てみると、観測点M1, M2, M7, N2, N3, D2では高比抵抗層が存在し、M3, M4, M5, M6, N1, N4, D3, D4, D5, D6, D7, D8, では低比抵抗層が存在する。表層地質を考慮すると、今回の観測点は全体的に表層部分は淘汰の悪い礫岩に泥岩物が充填している砕屑物が広く分布している地域にあたる。次に、ほぼ全部の観測点で第二層以深から600～1000m付近まで高比抵抗層が存在している。これらのことより、第一層部分が低比抵抗である観測点は砕屑物が厚く堆積しているところで、第一層部分が高比抵抗である観測点は堆積している砕屑物が薄く、第二層以深に存在する高比抵抗層の影響を受けているものと考えられる。この

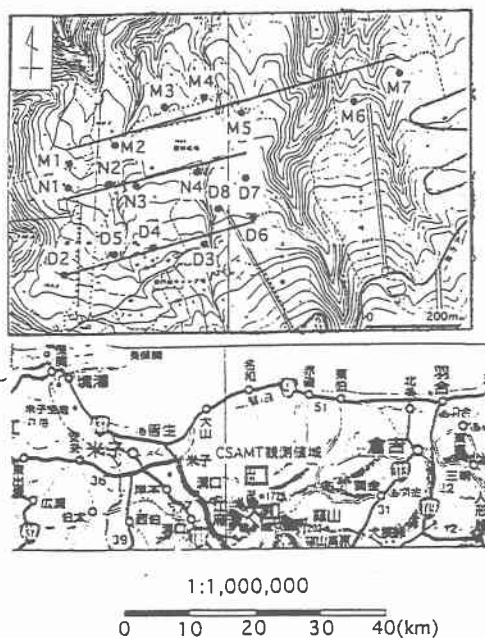


図1. 観測点位置

第二層以深の高比抵抗値は地質図より大山安山岩ではないかと考えられる。(2) 清島(1950)によると、上ノ原の標高850m付近に湧水地があり、直ちに伏流し、豪円山の標高740m付近で地表流となる伏流水の記述がある。観測点M4, N4, D3の地下浅所に見られる低比抵抗層はこの伏流水と関連するものかもしれない。(3) 全ての観測点で存在深度は異なるものの、 $10\Omega\text{m}$ 以下の低比抵抗基盤が見られることが明らかになった。ただし、この低比抵抗基盤の下限については今回の解析では議論できない地点も多くあり、その原因も含めて今後の調査課題としたい。

4. まとめ

本研究から以下の各点が明らかになった。

- (1) 第1層目の比抵抗値は、観測地点に堆積している碎屑物の層厚と関係するものと考えられる。その層厚が薄く直下の大山安山岩が地表近くまで存在する場所では第1層目の比抵抗値は、低くなる。
- (2) 観測点M4, N4, D3の地下浅所に見られる低比抵抗層は伏流水と関連するものかもしれない。
- (3) 深度600～1000m付近にほぼ全ての観測点で低比抵抗基盤が存在する。

参考文献

- ・ 内田利弘・斎藤 章 (1994) 物理探査 Vol. 47, No. 6 電磁法探査システムの開発動向、物理探査学会 P. 474～480
- ・ 島 裕雅・梶間和彦・神谷英樹 (1994) 比抵抗映像法、古今書院 P. 116～117
- ・ 清島信之 (1950) 地質調査月報 白耆、大山北麓地帯の地下水概査報告、工業技術廳地質調査所 P. 13～19
- ・ 佐々木裕 (1988) 物理探査 Vol. 41, No. 1 信号源を考慮した CSAMT 法データの解析、物理探査学会 P. 27～33

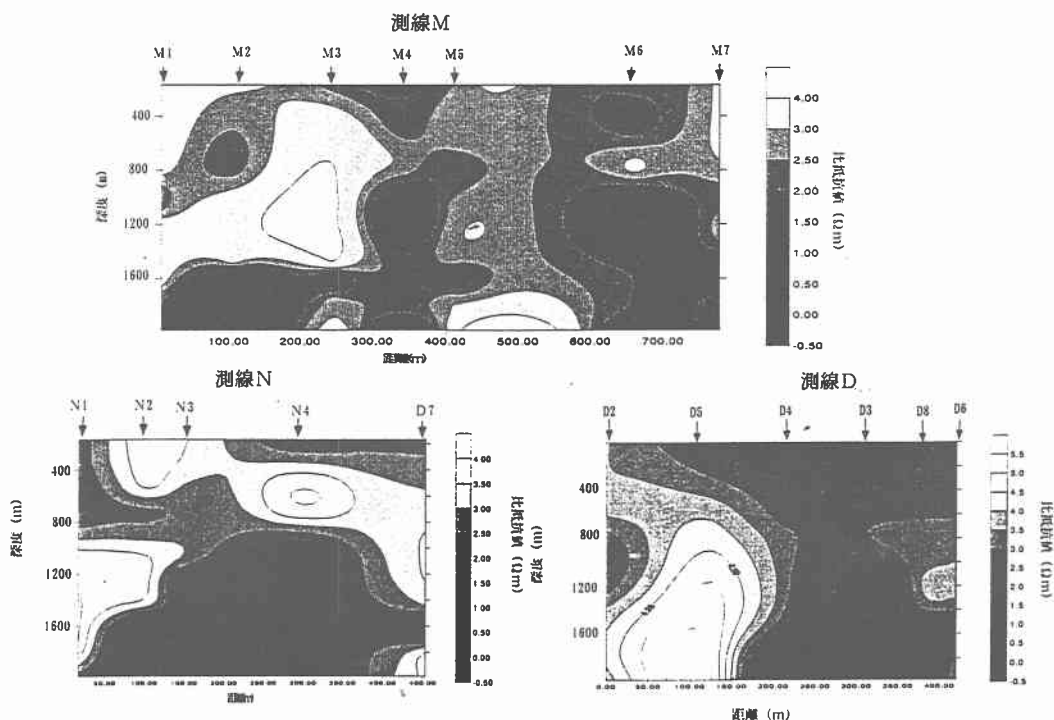


図2. 測線M、N、Dに対する2次元擬似比抵抗構造図