

断層破碎帯の調査事例

東建地質 正 ○越智 勝行 森 直樹
愛媛大学工学部 正 矢田部 龍一 横田 公忠 稲田 善紀

1. はじめに

土木構造物の設計、施工にあたり支持地盤や斜面の安定性が検討される。一次調査は地形、地質図や現況調査が主であり現地盤についての情報に限界がある。筆者らは特に重要な断層破碎帯の位置や方向の調査に電磁探査（VLF法）を行い一次調査への適用を検討している¹⁾が、地中の含水状態の影響を受けることが予想される。そこで、晴天時および降雨時にVLF法による探査を行い、地中の含水状態の影響について検討した。今回電磁探査を実施した箇所は大規模な切土が計画されているところで、予定地内に断層破碎帯が通っていることが踏査ならびにボーリングで確認されている。本調査地では弾性波探査も併せて行ったので、電磁探査結果との比較検討も行った。

2. 電磁探査（VLF法）の概要

世界各地から送信される超長波は伝播性にすぐれ、長距離通信に使われ安定した受信が可能である。この電磁波が地中の良電導体に2次の電磁波を発生させる。VLF法はこの1次の水平磁界と2次の垂直磁界を測定し、これらの比を計算に用いる。今回の測定はKarousとHjeltの考案したフィルターを用い解析を行った。解析結果のReal部とImaginary部の表示を行い、Real部は磁界の強度比を、またImaginary部の位相差を表している。地中の構造は磁束密度比の分布として表示できる。

3. 調査地点の概要

調査地点は国道バイパスの建設予定区域で、段階的に斜面の掘削が行なわれている。測定時間帯は午後とし2週間の間隔をおいた。天候の影響を検討するため1本の測線を降雨日と晴天日に計測を行った。図-1に調査地点の概略を示す。地質構造は三波川帯の黒色千枚岩で3本の断層破碎帯が露出している。図-2に地質断面図を示す。3本のボーリング資料より破碎部は粘土部、細粒部、軟岩部からなりブロック化している。また、水の浸出部が各々の破碎部で観察された。

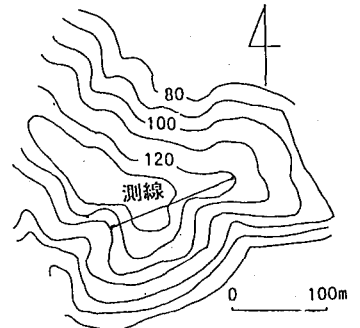


図-1 計測地点の地形概略

4. 測定結果と考察

図-3は弾性波探査の解析図である。明瞭な破碎部等の低速度帯は

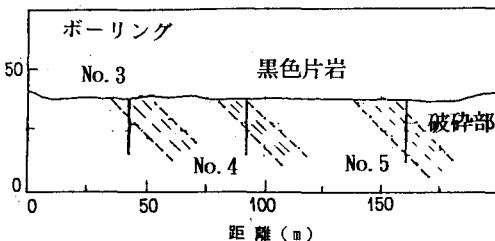


図-2 地質縦断面図

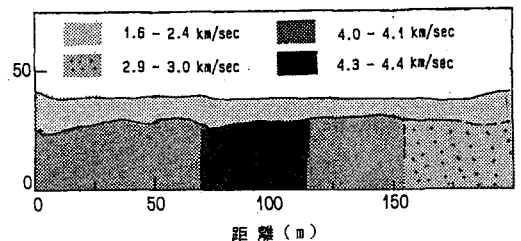


図-3 弾性波探査解析図

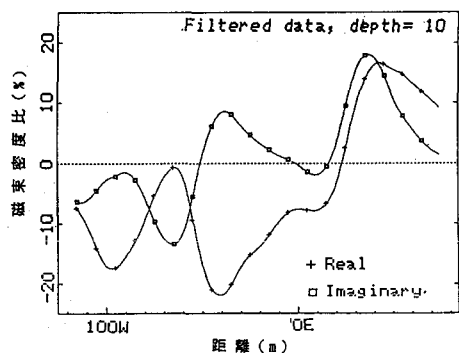


図-4 雨天時のフィルタードデータ

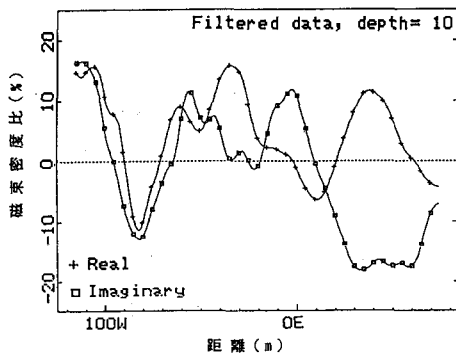


図-5 晴天時のフィルタードデータ

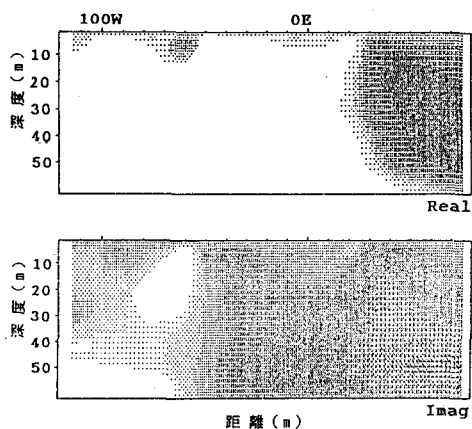


図-6 雨天時の縦断面図

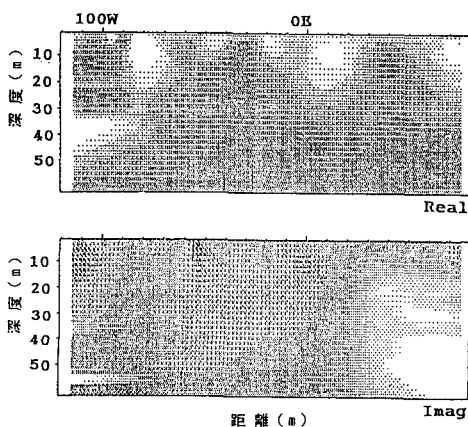


図-7 晴天時の縦断面図

一部分に示されている。しかし、弾性波や測定方法の特徴から水平な地層や連続した伝播速度をもつ場合は地下構造を明確に反映するが、傾斜地層や軟硬入交じった地盤中の破碎部を克明に捕らえることは難しい。図-4は雨天時の、また図-5は晴天時のVLF法による電磁探査の計測結果である。Real部とImag部の交差した部分がそれぞれ記録され山形のReal部は良電導体の存在と位置を示している。それらは図-3の地質断面図の断層破碎帯と良い一致を見ておりVLF法が有効であることを示している。つぎに気象条件の影響を明示したのが図-6（降雨時）と図-7（晴天時）である。これらは地下構造を磁束密度の高低を黒白の濃淡で表している。雨天時は雨水の浸透による地盤の間隙中の水分の増加で比抵抗の均質化が図られ細部の相違が強調されない。

5 おわりに

本調査地では弾性波探査により破碎部の把握はできなかったが、VLF法でははっきりと確認できた。VLF法の方が地質構造の把握に有効と考えられる。また、気象条件（降雨）は解析結果に影響を与えるので、降雨時の探査はできれば避けたほうがよい。

参考文献

- 1) 矢田部龍一, 横田公忠, 稲田善紀, 彦坂章仁: 電磁探査(VLF法)による断層破碎帯の調査事例, 第25回岩盤力学に関するシンポジウム講演論文集, pp. 291-295, 1993.