

III-723

電磁探査（VLF法）による断層破碎帯の調査事例

—再現性に関する考察—

鉄建建設 正 ○ 野田 彰

愛媛大学工学部 正 矢田部龍一, 横田公忠, 稲田善紀

1. 緒言

破碎帯を含む現場での工事は、切土による地滑り崩壊等の大規模な事故につながる危険性を含んでいる。そのため、事前に工事現場の調査をする必要がある。特に物理探査は、地下の地質構造を知るために重要な情報源になっている。しかし、現在一般的に普及している弾性波探査は、断層破碎帯の調査には不十分であり、比抵抗映像法は、時間と費用がかかり過ぎる。VLF法による電磁探査は、探査機器がコンパクトで、簡単に探査ができ費用も余りかからず、断層調査にも適していると思われる。しかし、まだ日本では実例が少なく実用化されていない。そこで、本報告ではVLF法を用いる電磁探査による、断層破碎帯調査の可能性と再現性を検討し報告する。

2. VLF法の概略

世界中に点在する、既設のVLF送信局から発信しているVLF波（15～30kHz）の磁界成分を利用する。時間変動する電磁波により、地中にある導電率体を通過すると電流を流し、そこに誘導電磁界を発生させる。そこで、VLF波の磁界成分である一次水平磁界と誘導電磁界である二次垂直磁界を電磁探査器で測定する。そして、これらの一次水平磁界と二次垂直磁界の比を計算し、それをもとに振幅比(Real)と位相差(Imaginary)を計算し解析する方法を、VLF法といいその概要を図-1に示す。また、この方法で求めた結果を、付属の解析ソフトにかけると、ここでは、振幅比と位相差をFilterにかけ、任意の深度におけるFiltered dataを出力することができる。その解析結果の見方は、Imaginary部が測定地点の地質構造の導電率の指標として使え、Real部がImaginary部よりかなり高いと良導電体（低非抵抗体）の存在を意味し、逆にReal部が低いと貧導電体の存在を意味する。

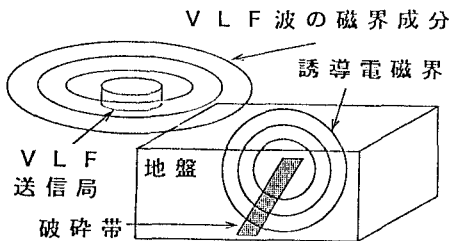


図-1 VLF法の概要

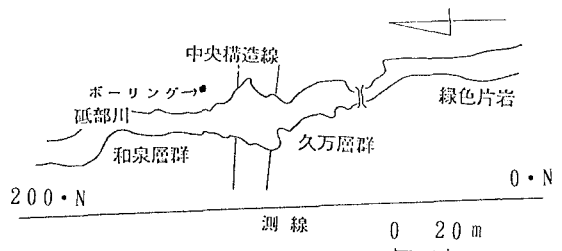


図-2 調査地の平面図

3. 調査事例

今回の調査の目的は、この電磁探査器がどの程度の再現性を持っているか調べることである。

3.1 調査地の概要

この地区は、中央構造線の断層露頭があり国の天然記念物に指定されている。地質的に見ると、衝上断層の北側に和泉層群が分布し、南側に久万層群、その更に南に緑色片岩が分布している。これらの接触部の走向および傾斜は、走向N70°E、傾斜30°Nと測定されている。和泉層群が久万層群の上に衝上してできた断層の境に沿って、マグマが貫入し火成岩ができています。調査地の平面図を、図-2に示す。

また、測線近くで行ったボーリング調査結果¹⁾があるので、それも参照することにする。

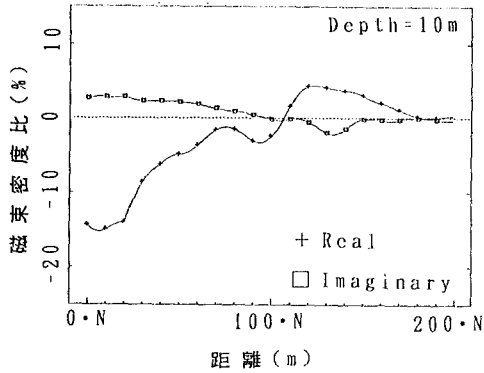


図-3.1 フィルタードデータ

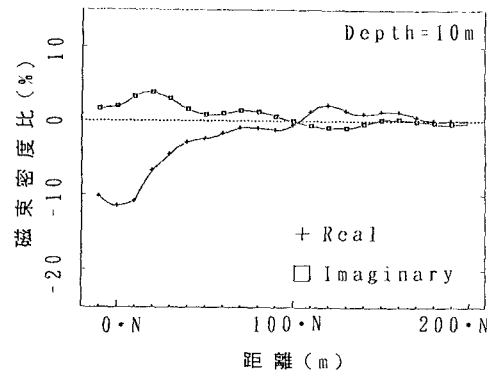


図-4.1 フィルタードデータ

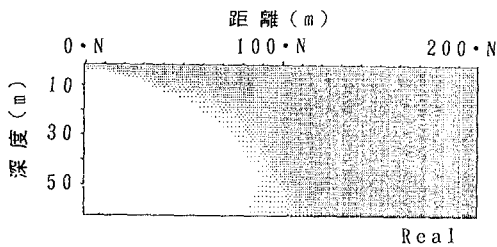


図-3.2 鉛直断面図

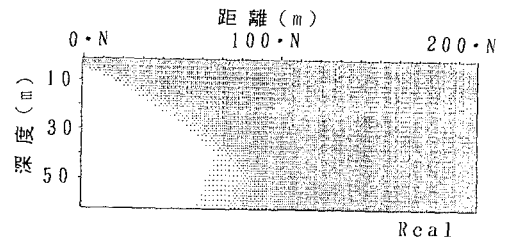


図-4.2 鉛直断面図

3.2 調査結果

測線は、図-2に示すように国の天然記念物である砥部衝上断層の露頭を跨ぐように取った。

解析結果を図-3に示す。Filtered dataより、良導電体と貧導電体があることがわかる。地質平面図およびボーリング結果により、良導電体部は衝上断層による破碎帯であると推定される。この良導電体部が出た位置と、衝上断層の露頭の位置は一致していた。また、良導電体部（推定した破碎帯）の北側にある貧導電体部は、ボーリング結果により和泉層群と推定される。なお、磁束密度比が大きくでないのは、この和泉層群が断層によって、破碎されているからであると推測される。良導電体部（推定した破碎帯）の南側にある貧導電体部は、地質平面図より久万層群および緑色片岩であると推定される。また、南側に寄る程大きくなっているのは久万層群である礫岩の比抵抗値より緑色片岩のそれの方がより大きいためであると推測される。Vertical cross sectionを見ると、破碎帯の位置および傾斜がわかり、この結果より傾斜角を測ると約42°であり、傾斜が急であることがわかった。また、久万層群と緑色片岩の境も表示されていることがわかり、その傾斜角を測ると約26°Nであり、既知の緑色片岩の傾斜角と一致していることがわかる。

次に、別の日に行った同一測線における再調査について述べる。

解析結果を図-4に示す。Filtered dataでは、良導電体部および貧導電体部が存在することが推定される。これらの結果は、前回の解析結果とほぼ一致しており、この探査器は再現性を持つことがわかった。

4. 結言

今回調査を行った断層破碎帯では、解析結果に破碎帯と推定できる良導電体が見られ、また既知の結果と比較すると、位置、傾斜ともほぼ一致しており断層破碎帯を見つけることにおいて良い精度を持っていることがわかり、また、再現性もあることがわかった。

参考文献

- 1) 高橋治郎, 大龍昭智, 山内昭宏: 砥部衝上断層近くでのボーリング結果について; 愛媛大学教育学部紀要 第三部 自然科学, 13-1, PP. 9-13, 1992.