

地電位差計を用いた大分県中南部の広帯域 MT 観測 Broad-band telluric and magnetotelluric measurements in Oita prefecture, Kyushu, Japan

相澤 広記^{1*}; 上嶋 誠²; 高村 直也³; 宇津木 充⁴; 井上 寛之⁴; 塩谷 太郎⁴; 内田 和也¹; 塚島 祐子¹;
若林 翌馬¹; 藤田 詩織¹; 松島 健¹; 小山 崇夫²; 神田 径⁵; 吉村 令慧⁶; 山崎 健一⁶; 小松 信太郎⁶;
志藤 あずさ⁷
AIZAWA, Koki^{1*}; UYESHIMA, Makoto²; TAKAMURA, Naoya³; UTSUGI, Mitsuru⁴; INOUE, Hiroyuki⁴;
SHIOTANI, Taro⁴; UCHIDA, Kazunari¹; TSUKASHIMA, Yuko¹; WAKABAYASHI, Asuma¹; FUJITA, Shiori¹;
MATSUSHIMA, Takeshi¹; KOYAMA, Takao²; KANDA, Wataru⁵; YOSHIMURA, Ryokei⁶; YAMAZAKI, Ken'ichi⁶;
KOMATSU, Shintaro⁶; SHITO, Azusa⁷

¹九州大学地震火山観測研究センター, ²東京大学地震研究所, ³NT システムデザイン, ⁴京都大学火山研究センター, ⁵東京工業大学火山流体研究センター, ⁶京都大学防災研究所, ⁷京都大学地球熱学研究施設

¹Kyushu University, ²ERI, University of Tokyo, ³NT system design, ⁴Aso Volcanological Laboratory, Kyoto University, ⁵KSVO, TITECH, ⁶DPRI, Kyoto University, ⁷Institute for Geothermal sciences, Kyoto University

ここ 10 年間、3 次元インバージョンコード (e.g., Siripunvaraporn et al., 2009; Kelbert et al., 2012) が相次いで開発、公開されたことにより、地磁気-地電流 (MT) データから 3 次元比抵抗構造を推定することが可能になった。信頼性の高い 3 次元構造を得るためには対象領域を稠密に覆うよう多数の観測点でデータを取得する必要がある。さらにターゲット領域外の構造も見たい領域に大きな影響を及ぼす可能性があるため、広い領域で MT データを取得することが望ましい。しかしながら現在でも観測によって 100 を超えるような多くの観測点で MT データを得ることはそれほど簡単ではない。特に深さ数 10 km までに感度がある広帯域 (1000~0.0001Hz) のデータを得ようとすると、器材の手配、土地交渉、設置、電源の維持、撤収と多大な労力を要する。これは広帯域 MT の観測装置が高額で探査で利用できる台数が限られること、1 セット 30 kg 以上と器材が重いこと、消費電力が 12~18W と大きいことによる。

MT 法の比抵抗構造推定においては、通常、各観測点での電場-磁場の応答関数 (インピーダンス)、水平磁場-鉛直磁場の応答関数 (ティッパー) をインバージョンの入力データとして用いる。ここで観測の労力を少しでも減らすため、電場-磁場両者を取得する観測点数を減らし、電場だけの観測点を多く設置し、異なる地点の電場-磁場間のインピーダンスを用いて比抵抗構造を推定する「磁場電場分離型 MT 法」が提案、実施されている (e.g., Unsworth et al., 1997, 後藤, 1999)。「磁場電場分離型 MT 法」においては電場と磁場を記録できる従来の広帯域 MT 探査ロガーが用いられてきたが、安価で省電力な電場ロガーがあれば多点観測の労力を大幅に削減できると考え、新たな地電位差計を開発した。地電位差計は 24bitAD 変換でオーバーサンプリング (14.336KHz) したデータを FIR フィルタで処理し、高速 (1024Hz) および低速 (32Hz) で SD カードに記録する。ゲインは $\pm 2.5V$ 固定で入力インピーダンス 200 Gohm の下、GPS 時計による正確な時刻情報を付加した 2ch の地電位差データを記録する。データを取得する時間帯、FIR フィルタの特性はユーザーによって自由に変えることが出来る。本発表では開発した地電位差計と従来の広帯域 MT 探査装置を同じ場所で並行観測した結果、ならびに実際のフィールドへ適用した結果を示す。電位差計を用いた広帯域 MT 観測は 2014 年 9~10 月に九重山周辺のおよそ 70 点で初めて行われた。2015 年 2~3 月には大分県南部の 40 点で探査を新たに実施予定である。