

阿蘇火山研究センターにおける絶対および連続地磁気観測

Continuous and absolute geomagnetic field observation in AVL

○ 井上（北田）直人・宇津木 充・田中良和

○ Naoto Inoue (Kitada) , Mitsuru Utsugi, Yoshikazu Tanaka

The Aso Volcanological Laboratory has constructed the geomagnetic observatory near Aso volcano to record the geomagnetic variation and disturbance. The new digital recording observation system was installed in 2002. Our institute has carried out continuous observation of total force and three components of geomagnetic field in the new observation system from 2002. Base values of the fluxgate magnetometer were determined by applying a least square method to absolute geomagnetic data. There were residual of few nT (total force from proton magnetometer – synthetic total force from fluxgate magnetometer). We attempted to minimize residual by several optimization methods (e.g. global and local optimization methods). We discussed the determined base values of the fluxgate magnetometer and residuals of total force.

1. はじめに

阿蘇火山研究センターでは、2002年よりフラックスゲート磁力計による地磁気の三成分および、プロトン磁力計による全磁力の連続データ収集システムが新たに導入された。フラックスゲート磁力計で取得されたデータは、基線値、温度係数、感度係数といった係数を各成分に与えることにより地磁気成分を得ることができる。基線値は絶対地磁気測定により、感度係数はシステムの感度校正により求めることができる。

2. 絶対地磁気測定による係数の推定

絶対地磁気測定結果を元に、プロトン磁力計で得られた全磁力から地磁気の三成分を求めた。これとフラックスゲート磁力計で記録された各成分との最小二乗法により、基線値の推定を行った。温度係数に関しては、基線値の最小二乗法の際に同時に求めた。

決定された係数より求めたフラックスゲート磁力計による地磁気の三成分を合成した全磁力と、プロトン磁力計による全磁力とを比較すると、数 nT の残差を示すものが認められた。そこで、次に述べる最適化手法により残差を最小にする各係数の検討を行った。

3. 最適化手法による係数の検討

最適化手法には大きく分けて局所的最適化手法と大域的最適化とがある。局所的最適化は、ニュートン法やマルカート法に代表とされる最適化手法である。一般的には評価関数のヤコビ行列が必要とされ、評価関数が複雑になると適用や収束が困難になることがある。これに対して大域的最適化にはGA (Generic Algorithm) やSA (Simulated Annealing) に代表される最適化手法で、具体的な評価関数やそのヤコビ行列を必要としない点や、収束解が初期値に大きく依存しない点の特徴である。

本研究では、プロトン・フラックスゲート磁力計より求められる全磁力の残差を評価関数とした。各最適化手法により評価関数を最小にする係数を求めた。各手法の初期値としては、感度校正や絶対地磁気測定結果に対して最小二乗法を用いて推定された値を用いた。発表では得られた係数や残差について検討を行う。