

## フラックスゲート磁力計の磁化温度特性

# 西尾 泰穂 [1]; 碓井 瑞生 [1]; 遠山 文雄 [1]; 松岡 彩子 [2]  
[1] 東海大・工・航空宇宙; [2] 宇宙研

### The Magnetization Temperature Characteristic of Fluxgate Magnetometer Sensor

# Yasuho Nishio[1]; Mizuo Usui[1]; Fumio Tohyama[1]; Ayako Matsuoka[2]  
[1] Aerospace, Tokai Univ; [2] JAXA/ISAS

The Mercury mission, which uses the Bepi-Colombo Mercury Magnetospheric Orbiter (MMO), is one of the cooperative projects between Europe and Japan. A ring-core-type fluxgate magnetometer made in Japan will be installed on the satellite for observing the magnetic field of Mercury. Interplanetary magnetic field observation is very important for clarifying the interaction between solar wind and planetary magnetosphere structures. Fluxgate magnetometer is a one of the popular and old magnetometer, and it has played an important role in the investigation of interplanetary magnetic field. But it is known to have not good temperature characteristics and it is necessary to improve it. As one of the reasons for the magnetometer to have the temperature dependency, it is thought that the thermal stress joints between the magnetic material and the bobbin material, and magnetization characteristics changes. Therefore, INCONEL which is as near as linear expansion coefficient of magnetic material of fluxgate sensor is used for the bobbin material of the magnetometer for satellites of ESA and NASA. However, the result has not been reported that the temperature characteristics were improved by this method. We assume that the temperature of the sensor changes from -100 to +175deg.C. We have developed a wide-temperature-range testing system and tested two kinds of sensor, of which magnetic material is 81Ni-Permalloy and bobbin material is the INCONEL625 and the other is the ceramics. We obtained data on sensor sensitivity, offset drift, and noise level in the range from -160 to +200deg.C using this testing system. Moreover, in order to carry theoretical verification of the temperature characteristic of a fluxgate magnetometer, the testing equipment which measures magnetizing properties was developed, and the magnetization temperature characteristics of magnetic material was measured. We will show the temperature testing system and temperature characteristics of magnetization property for the Bepi-Colombo MMO fluxgate magnetometer.

宇宙航空研究開発機構 (JAXA) と欧州宇宙機関 (ESA) との共同で、2013年打ち上げを目標に BepiColombo 水星探査計画が提案され、水星磁気圏探査機 (Mercury Magnetospheric Orbiter: MMO) に水星磁場観測の目的でリングコア型フラックスゲート磁力計が搭載される。磁場観測データには、太陽風プラズマ粒子と水星磁気圏との相互作用の解明や、惑星内部構造の解明にとって大変重要な情報が含まれている。フラックスゲート磁力計は、いままで多くの科学観測ロケットや人工衛星に搭載され、多くの研究者によって改良がなされてきたが、温度特性があまり良くないことが知られている。水星軌道上では、センサの温度変化は-100 ~ +175 になると予想され、温度特性の改善は重要である。温度特性が変化する要因の一つとして、磁性材料とボビン材料の線膨張係数の違いにより、温度変化すると磁性材料に熱応力が加わり、磁化特性が変化することが影響していると言われている。そのため、欧米における衛星搭載用磁力計のボビン材料には、磁性材料と線膨張係数が近い INCONEL が使用されるようになってきた。しかし、実際に実験的に温度特性が改善されたという報告はなされていない。そこで我々は、広範囲温度試験装置を開発し、衛星搭載条件を上回る-160 ~ +200 の範囲で温度試験を行い、感度、オフセットドリフト、ノイズレベルの取得を行った。磁力計センサは2種類用意し、磁性材料としてパーマロイを使用し、ボビン材料には、従来使用されてきたセラミックボビンと、INCONEL625ボビンを使用した。また、フラックスゲート磁力計の温度特性の理論的な検証を行うために磁化特性を計測する試験装置を新たに開発し、磁性材料の磁化温度特性の取得を行った。本講演では、温度試験によって得られたフラックスゲート磁力計の出力温度特性と磁化温度特性について報告する。