

デジタルフラックスゲート磁力計開発（計算機実験）

Development of the digital fluxgate magnetometer

岡田 和之[1]; 松岡 彩子[2]; 中村 正人[3]

Kazuyuki Okada[1]; Ayako Matsuoka[2]; Masato Nakamura[3]

[1] 東大・理; [2] 宇宙研; [3] 宇宙航空機構宇宙研本部

[1] EPS,U-tokyo; [2] JAXA/ISAS; [3] ISAS/JAXA

現在、宇宙空間での3次元DC磁場計測にはフラックスゲート磁力計が用いられている。フラックスゲート磁力計は、地球磁気圏で使用されている物で約0.01[nT]の精度で $\sim \pm 60000$ [nT]以上のダイナミックレンジを持っている。フラックスゲート磁力計は高感度で磁場を測定できるが、高感度ゆえの問題点として、必要な精度に対して小さくない経年変化・温度変化を起こすことがあげられる。それらの特性から、1) 衛星を送るのに年数を要する天体の磁場観測、2) 太陽近傍惑星などの温度変化の大きい場所での磁場観測、3) 弱磁場惑星など高分解が必要とされる磁場観測、を行う場合には設計およびデータ解析に特に注意を要する。経年変化・温度変化を引き起こす部分には、大きく分けて磁力計のセンサー部と後段のアナログ回路部に分けることができる。磁力計の性能を向上させるにはそれらの精度を向上させることが必要であるが、現行の磁力計で使われているアナログ回路では経年変化・温度変化をさけることはできない。そのための方法として、海外では1995年頃からデジタル回路を用いたフラックスゲート磁力計の開発が行われている。デジタル回路を用いることによって磁力計センサーの後段アナログ回路部による経年変化・温度変化をなくすことができる。また、集積回路の発達によりデジタル回路は従来のアナログ回路よりも小型化・省電力化にも有利である。よって、衛星機器としてデジタル磁力計の検討・開発を行うことは非常に重要なことである。現在では、デジタル磁力計の開発はまだまだ発展段階であり、アナログ磁力計との性能にほとんど差がないことから両方の磁力計が混在している状況である。

今回、デジタル信号処理によって2倍の高調波検出を行うフラックスゲート磁力計の検討を行った。それにより経年変化・温度変化の影響をなくすことはもちろん、従来のフラックスゲート磁力計より高周波領域での磁場観測も可能であることが示唆できた。最終的にはFPGAを用いた衛星搭載用の磁力計を開発することを目的としているが、本発表ではその前段階として、A/DおよびD/A入出力ボードとパーソナルコンピューターを用いた磁力計の検討・開発について発表する。