

KoDSat용 3축 Flux-gate 마그네토미터 개발

한남대학교 물리학과 이충순*, 손대락

Development of 3-axis Flux-gate Magnetometer for KoDSat

Dept. of physics, Hannam University
Choongsoon Lee*, Derac Son

1. 서론

Flux-gate 마그네토미터는 저자장 측정용으로 가장 오래 동안 사용되어 온 센서원리이다[1,2]. 인공위성에서 flux-gate의 응용은 인공위성이 궤도에 진입하는 단계에서 덤블링을 방지하고 안정된 자세를 잡기 위해서는 정확한 자세 정보가 필요하며, 이를 위하여 지구자기장을 측정하여 지구에 대한 인공위성의 상대적인 자세정보를 바탕으로 위성의 자세를 제어하게 된다.

본 연구에서는 인공위성에 사용되는 경량이면서 전력소모가 적은 flux-gate 마그네토미터를 개발하고 그 특성을 조사 하였다.

2. Flux-gate 마그네토미터의 제작과 특성 측정

Flux-gate 센서에서 토로이드 모양의 코어는 연자성 특성이 우수한 METGLAS[®] 2714A를 열처리하여 사용하였으며 그 위에 자화코일을 권선하였다. 탐지코일은 2축의 자기장을 감지하기 위하여 코어에 서로 직교되게 권선하였다. 2축 flux-gate 센서 2개를 사용하여 3축으로 flux-gate 마그네토미터를 제작하였다. 센서의 탐지코일에 유도된 기전력으로부터 피측정 자기장을 측정하기 위하여 Fig. 1 과 같이 탐지코일에 유도된 기전력의 $2f$ 성분의 신호를 PSD를 사용하였으며, PSD의 출력은 10 Hz의 저주파수 대역 필터를 통과한 후 ADC를 사용 디지털 신호로 변화시킨 후 마이크로 컨트롤러를 사용하여 데이터처리를 한 후 RS422버스를 통하여 인공위성의 OBC에 데이터를 전송할 수 있게 하였다.

센서의 교정은 마이크로 컨트롤러에서 어셈블리어를 이용하여 센서의 offset과 gain을 소프트웨어적으로 조절할 수 있도록 하였다. 제작된 flux-gate 마그네토미터의 질량은 200 g 이며 전력 소비는 1 Watt 이다.

마그네토미터의 offset 값은 자기차폐 장치를 사용하였고 gain은 3축의 Helmholtz 코일을 사용하여 센서의 선형도를 조사하여 구하였다.

Fig. 2 는 마그네토미터의 선형도 특성으로 선형도가 0.2 % 이상임을 확인하였다.

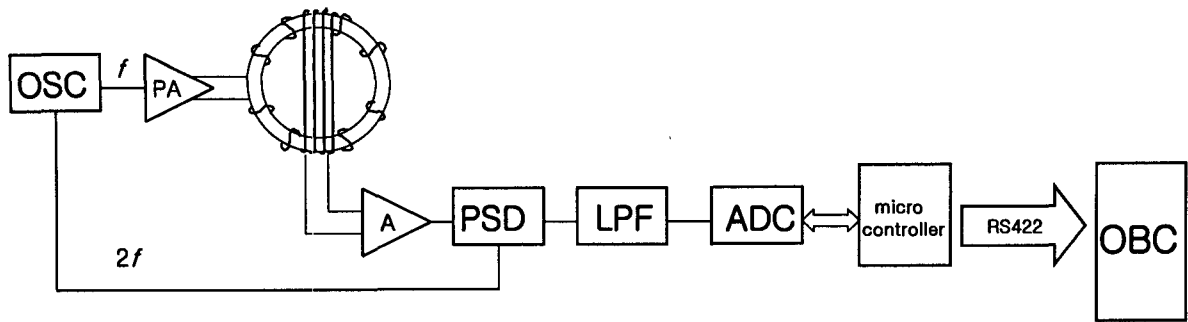


Fig. 1 Schematic diagram of flux-gate magnetometer.

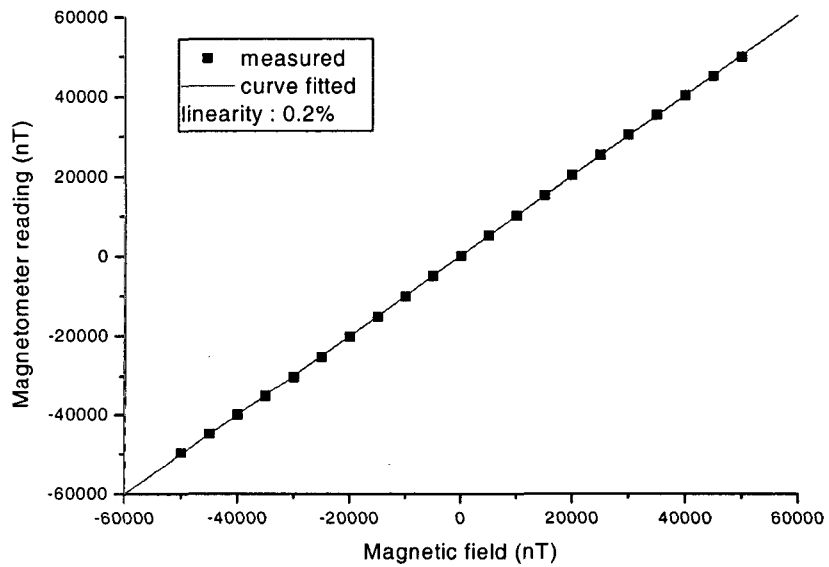


Fig. 2 Linearity of developed flux-gate magnetometer.

3. 참고 문헌

- [1] Pavel ripka, magnetic sensors and magnetometers, Artech house, pp. 90-93, 2001
- [2] Eunmie Ka, Derac Son, "Self compensating type flux-gate magnetometer using computer", Journal of The Korea Magnetics Society, Vol 12, No.4 August 2002