

# 피드백형 플럭스게이트 마그네토미터 제작

장세종\*, 손대락

한남대학교 물리학과, 대전광역시 중구 오정동 133

## 1. 서 론

플럭스게이트 마그네토미터는 1930년대에 개발되어 오늘날까지 가장 널리사용되고 있는 저자기장 측정용 센서이다. 플럭스게이트 마그네토미터는 코아에 자기장의 세기를 충분히 가하여 코어를 포화시킨 후 외부자기장(피측정 자기장)에 의하여 코어가 포화자기장에 도달하는 시간의 차이를 이용하는 원리를 대부분 사용하고 있다[1]. 플럭스게이트 마그네토미터에 사용되는 코어가 비선형의 자기이력특성을 가지고 있기 때문에 일반적으로 플럭스게이트 마그네토미터의 선형도가 수% 정도이다. 이를 개선하는 방법으로 Feedback을 사용하는데, 그 원리는 Feedback 회로를 이용 피측정 자기장과 크기가 같고 방향이 반대인 자기장을 인가함으로써 센서코어는 항상 0의 자기장을 유지하게 하는 방식이다[2]. 이렇게 되면 플럭스게이트 마그네토미터의 선형도가 향상 되고 피측정 자기장에 의한 센서코어의 자력이동 없이 있기 때문에 센서의 잡음도 줄일 수 있다.

## 2. 플럭스게이트 마그네토미터 제작

센서코어로는 Co계의 비정질리본 Allied Chem<sup>®</sup>2714를 사용하였으며 300°C에서 1시간 열처리 한 코어를 사용하였다[3]. Fig. 1은 본 연구에서 제작한 센서로 직경이 7 mm 길이가 40 mm 이었다. 제작된 마그네토 미터의 선형도측정은 비자성 실험실에서 Helmholtz coil을 사용하여 측정하였다. 그림 2는 측정결과로 선형도가 0.01%이상 이었다. 한편 노이즈의 측정은 mu-metal 과 permalloy로 제작된 6중 차폐장치에서 FFT analyzer를 사용하여 측정하였으며, 그 결과는 그림 3과 같았으며 1 Hz에서 노이즈는  $5 \text{ pT}/\sqrt{\text{HZ}}$  이하였다.

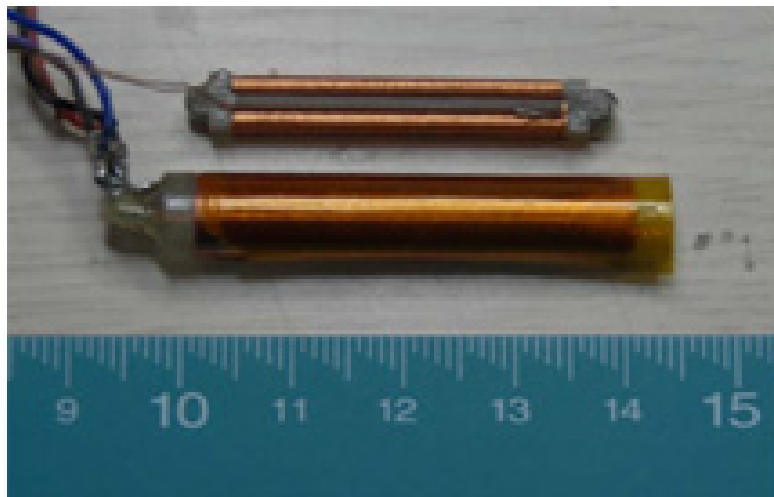


그림 1. 제작된 flux-gate센서의 사진.

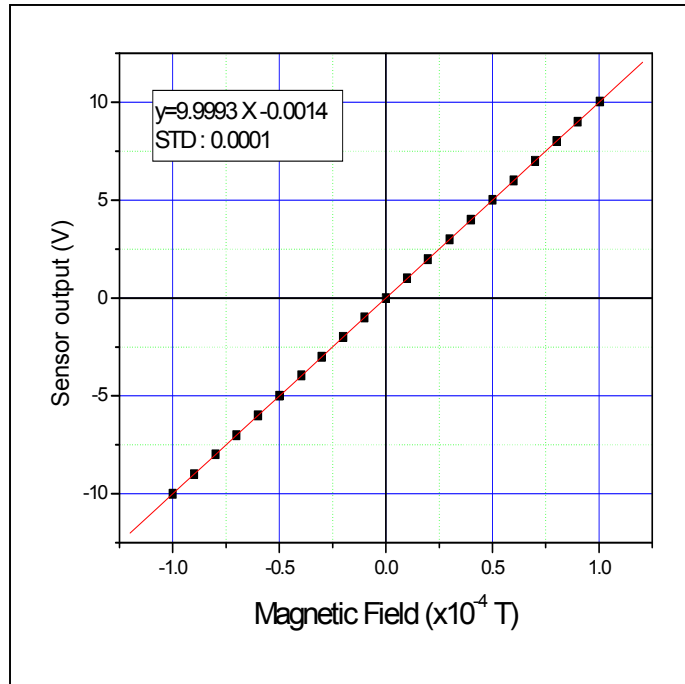


그림 2. flux-gate magnetometer의 선형도.

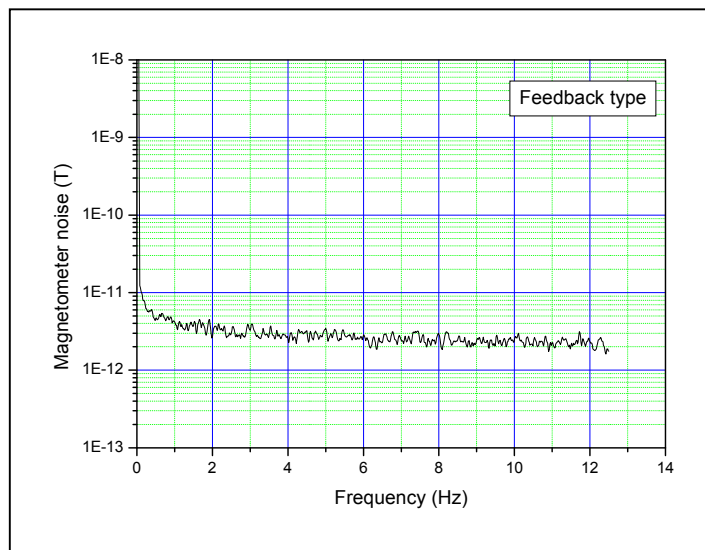


그림 2. flux-gate magnetometer의 선형도.

### 3. 참고문헌

- [1] W. Gopel et, al, Sensors Vol. 5 “Magnetic Sensors”, 1989, VCH.
- [2] 손대락, “인공위성 자체 제어용 3-축 flux-gate 마그네토 미터제작”, 한국 자기학회지, Vol. 16 NO. 3 P 182 (2006).
- [3] 김용준, 손대락, 손동환, “Flux-gate 센서용 비정질 코어의 열처리효과, 한국 자기학회지, Vol. 11 NO. 3 P 134 (2001).