

자기소거 및 자기장분포 측정 장치 제작

김정윤*, 유일선, 이성민, 손대락
 한남대학교 물리학과, 대전광역시 중구 오정동 133

1. 서론

본 연구는 자성체가 가공되는 과정에서 발생하는 stress induced magnetic anisotropy에 의한 가공물의 자화를 측정하고 이를 교류자기장 장치를 사용하여 자기 소거를 시킨 후 자기장 분포를 측정하기 위한 연구이다.

2. 측정 장치 제작

그림 1은 본 연구에서 제작한 자기장 분포측정 장치의 개략도이다. 스캔장치는 먼저 PC를 통해 step motor를 제어하여 원하는 위치에 Hall probe를 이동시킨 후 4-channel Gaussmeter로 자기장을 측정하고 측정된 자기장 값을 4-channel data acquisition module을 통해 PC의 USB port로 데이터를 전송하여 분석하는 방식을 택하였다. 스캔장치의 구조는 그림 2에서 보는 바와 같이 동시에 ± 25 cm 스캔할 수 있게 장치를 설계 제작한 것으로 일차원 상으로 회전이 없이 왕복운동을 할 수 있게 설계를 하였고, 또한 4-ch Gauss meter를 이동시키기 위한 stepping 모터로써, 일차원 운동을 강제로 시키기 위하여 12개의 베어링을 사용하였다. 좌우 4개의 베어링은 좌우이동을 방지하고, 아래 4개와 위의 4개 베어링은 상하의 진동을 방지하는 기능을 하고 있다. 조립이 된 스캔장치는 이동시 ± 0.10 mm 이내 1차원 운동을 하고 있음을 확인 하였다.

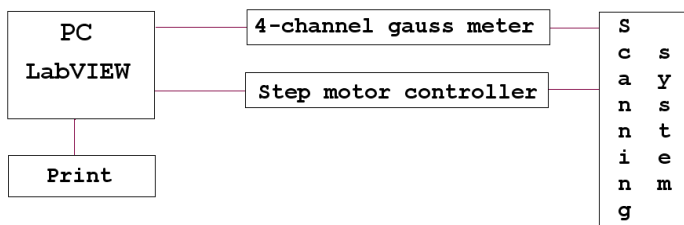


그림 1 . 자기장분포 측정 장치의 개략도.

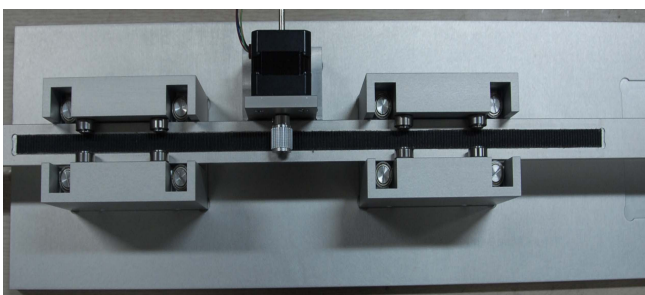
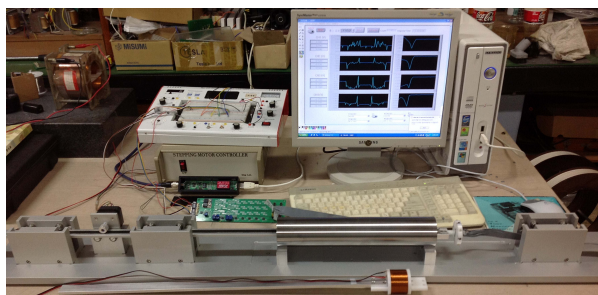


그림 2 . 스텝모터 부분 (a)



자기장분포 및 자기소거 장치 (b)

4개 채널의 Hall 센서를 사용 자기장을 측정하고 이들 측정 데이터를 PC로 가져오기 위한 전자회로를 설계 및 제작을 하였다. Hall 소자는 InSb 소자인 HW-300A로 센서의 단면적은 2.4 mm×2.9 mm이다. 4 - channel 홀센서를 이용한 가우스 미터의 전자장치의 사진으로 홀센서에 일정한 전류를 인가하기 위하여 정 전압 원 Ref43을 사용하였으며 2.5 V의 정전압을 일정한 전류로 변환하기 위하여 OPA07 증폭기를 사용 하였다. 또 가변저항을 이용해 출력의 Offset을 교정 할 수 있게 제작 하였다.

4 - channel Gaussmeter의 출력을 컴퓨터로 가져가지 위한 Data acquisition module 사용하였다. AD

converter는 24bit δ - σ 형태의 ADC인 AD1253을 사용하였으며 이 ADC를 제어하고, 측정값을 computer의 USB port로 보내기 위하여 AVR 2313을 사용하였다.

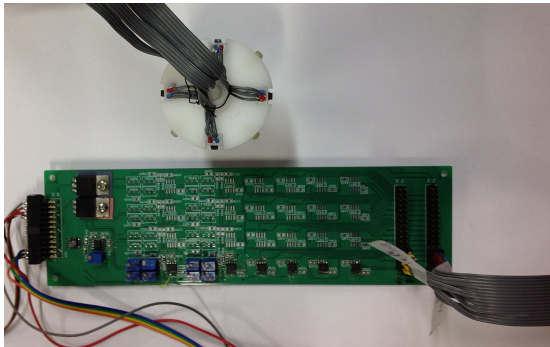


그림 4 . 4-channel Hall effect gaussmeter

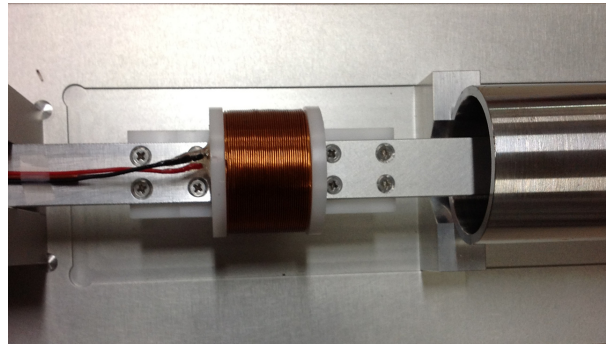


그림 5 . 자기소거장치

그림 4는 4-channel Hall effect gaussmeter 이다. 방사형으로 측정하기 위해 상하좌우에 4개의 홀센서를 부착하였다. 그림 5는 자기화 되어있는 가공물을 자기소거 하기위한 solenoid의 사진이다.

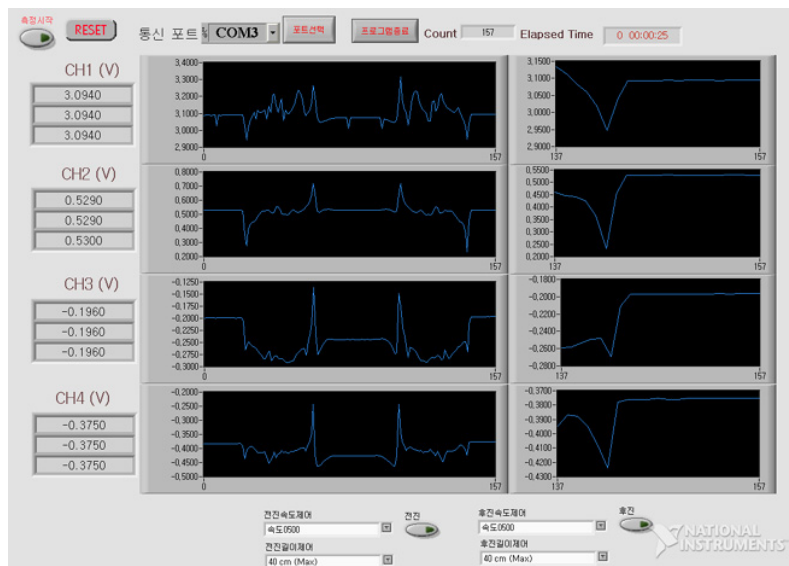


그림 6. 자화 되어있는 가공물을 1회 왕복 측정한 그래프와 차트.

3. 측정

본 측정 software는 LabVIEW 프로그램을 사용하여 step motor controller 의 이동 속도와 이동거리 회전 방향을 제어하고, 4-channel data acquisition module를 통해 데이터를 수집 할 수 있게 programming 하였다. 그림 6은 SS40 강판을 선반작업한 후 자화가 되어있는 상태를 측정한 결과이다.

4. 참고문헌

- [1] David J. Griffiths 김진승 역 “기초전자기학” 3판 진샘미디어 (2006).
- [2] 이정용 “기초전자현미경” 대영사 (2002).
- [3] 김병훈, 이재영 외 1명 “센서기술” 내하출판사 (2009).
- [4] 광두영 "LabVIEW 데이터수집 및 COMPACTRIO" OHM사 (2011).