

MR센서를 이용한 TPS용 비접촉 각도 센서 제작

윤창희*, 이승주, 손대락
한남대학교 이과대학 물리학과

1. 서론

현재 자동차용 위치센서들은 접촉식 타입으로 인한 낮은 내구성과 이물질 유입에 의한 오작동 등의 단점을 가지고 있다. 따라서 이러한 단점을 MR센서나 Hall센서를 이용한 비접촉식 타입으로 위치센서를 제작한다면 접촉식 타입으로 인해 생기는 단점을 보완할 수 있다.[1] 본 연구에서는 Hall센서보다는 감도와 분해능이 뛰어난 MR센서를 이용하여 자동차용 위치센서를 제작하는데 그 목적이 있다. 이번 연구에서 개발하고자 하는 위치센서는 TPS (Throttle Position Sensor)이다. TPS는 쓰로틀밸브의 열림량을 검출하는 센서로 쓰로틀밸브의 각도 변위를 전기저항의 변화로 바꾸어 주어 자동차의 공전, 감속, 가속 상태 등의 정보를 ECU에 주어 ECU가 연료 분사량과, 점화시기를 보정하게 하는 기능을 하며, AT차량인 경우에는 변속시점을 결정하는 요소로도 사용되고 있다. 현재 TPS는 쓰로틀 밸브의 축에 고정되어 있어 축이 회전하면 전기저항이 바뀌는 접촉식타입의 가변저항식으로 되어 있다. 따라서 본 연구에서는 접촉식타입의 단점을 보완할 수 있는 MR센서를 이용한 비접촉식 각 위치 센서를 개발하는데 그 목적이 있다.

2. 측정원리

비접촉식 각 위치 센서 제작 위한 영구자석의 구조는 FEM software를 이용하여 디자인하였다. 우선 비접촉식 각 위치센서 제작 시, 센서의 크기는 기존 접촉식 센서의 크기에 맞추었으며, 이 때 자기 회로의 크기는 외경 30 mm, 두께 20 mm 안에 포함되어야 한다. 이 크기 안에 균일한 자기장 분포를 형성하는 영구자석을 디자인하기 위하여 FEM software를 이용하여 영구자석의 아크 길이를 바꾸어 가면서 자기장 분포를 측정하였다.

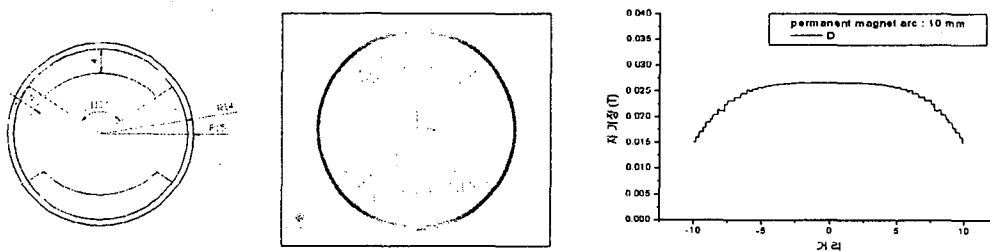


Fig.1. Design of magnetic circuit using FEM software.

3. 측정장치의 구성

영구자석을 이용한 MR센서의 각 위치 특성 측정은 MR센서를 MR센서 홀더를 이용하여 영구자석에 중앙에 고정시키고 전자석을 0.2°씩 회전시키며 MR센서의 출력전압 값을 차등증폭기를 이용하여 증폭한 후 NI-데이터 수집 장치를 이용하여 Labview프로그램을 통해 컴퓨터로 데이터 수집·저장하였다.

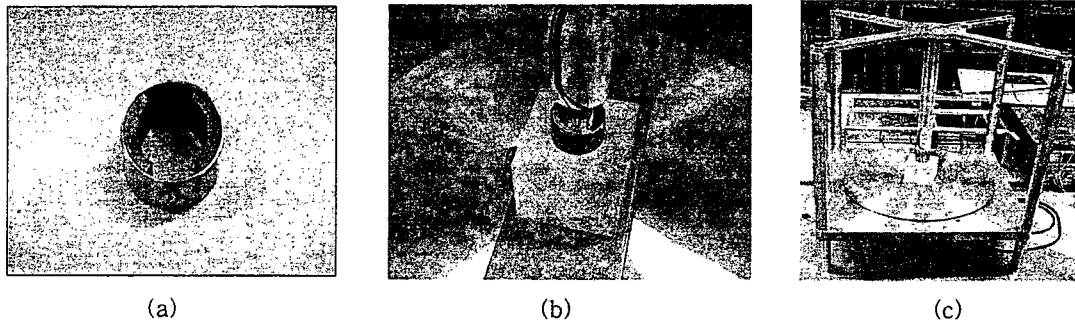


Fig.2. (a) Permanent magnet. (b) MR sensor holder. (c) Rotating permanent magnet.

4. 측정결과

본 연구에서 제작한 자기회로와 MR센서를 이용한 비접촉식 각 위치 센서는 gain을 조정하면 0.3°의 정확도와 0.1° 분해능을 가질 수 있으며, 이는 현재 사용하고 있는 1° 분해능을 가지고 있는 접촉식 각 위치 센서보다 뛰어난 특성을 보이며, 접촉식 각 위치 센서의 단점을 보완할 수 있다.

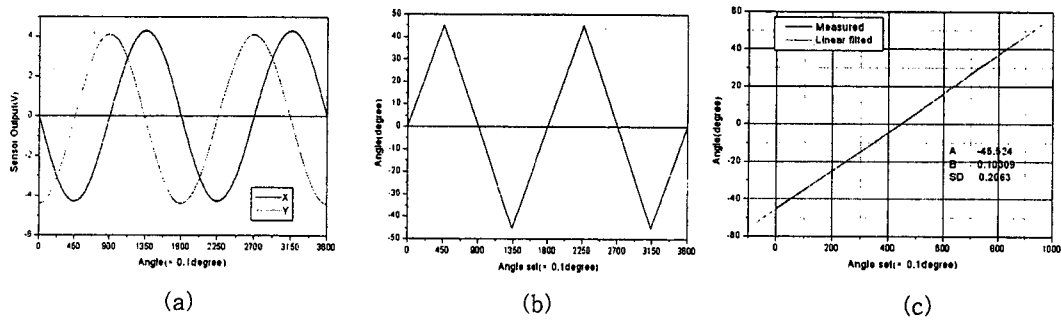


Fig.3. (a) Sensor output voltage depending on the angle. (b) Angle calculation from arctangent. (c) Least square curve fitting of measured angle.

5. 참고문헌

- [1] 이승주, “자기저항소자를 이용한 비접촉식 각 위치 센서 개발”, 2005