

비틀림 스트레인 하에서 전기도금으로 제작된 Cu코어/NiFe셀 복합와이어에서 거대자기저항 효과

구태준¹, 윤석수^{1*}, 김동영¹, 이상훈²

¹안동대학교 물리학과

²가야대학교 방사선학과

거대 자기임피던스 효과(giant magneto-impedance effect)는 연자성 리본 또는 와이어에서 교류전압과 전류의 비인 임피던스가 자기장에 따라 민감하게 변하는 현상이다. 근래에 비자성 금속 코어위에 전기도금으로 연자성 셀을 형성한 복합와이어에서 거대 자기임피던스 효과가 연자성 리본 또는 와이어에 비해 더 크게 나타남으로 인해 관심을 끌고 있다.

본 연구에서는 약 200 μm 반경의 Cu 와이어에 수십 μm 두께로 $\text{Ni}_{80}\text{Fe}_{20}$ 연자성 재료를 전기도금하여 Cu코어/NiFe셀 구조의 복합와이어를 제작하였다. 전기도금하는 동안 Cu 와이어의 한쪽 끝을 원하는 각도로 회전시킬 수 있는 장치를 만들어 0도에서 720도 사이의 다양한 비틀림 스트레인 하에서 전기도금된 Cu코어/NiFe셀 복합와이어 시편을 제작하였다. 제작된 복합와이어 시편에 대해 임피던스 텐서의 대각 및 비대각 성분의 자기장 의존성을 10 kHz에서 10 MHz 주파수 범위에서 측정하였다.

측정된 결과로부터 어떤 비틀림 스트레인을 가진 복합와이어에서 대각 및 비대각 임피던스 효과가 가장 크게 나타나며 그 원인은 무엇인지를 규명하여 자기센서 소재로 응용하기에 가장 적합한 조건을 제시하였다.