

# Current Controlled Multiple Domain Walls Motion in Pt/Co/Pt Nanowire with Perpendicular Magnetic Anisotropy

Kab-Jin Kim<sup>1</sup>, Jae-Chul Lee<sup>1,2</sup>, Sang-Jun Yun<sup>1</sup>, Gi-Hong Gim<sup>1</sup>, Kang-Soo Lee<sup>1</sup>,  
Kyung-Ho Shin<sup>2</sup> and Sug-Bong Choe<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Physics, Seoul National University

<sup>2</sup>Center for Spintronics Research, Korea Institute of Science and Technology

자구벽을 바탕으로 한 새로운 개념의 메모리가 대두됨에 따라, 국내외 많은 연구진들이 전류구동 자구벽을 증명하기 위해 연구하고 있다. 수평자기이방성을 가진 펄로이(Py) 소자에서의 성공적인 실험결과에도 불구하고, 여전히 해결해야할 문제가 남아 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 최근에 수직자기이방성을 가진 소자에서의 연구가 활발히 수행되고 있다. 수직자기이방성 소자는 메모리의 집적도와 효율, 구동전류밀도 면에서 수평자기이방성 소자보다 우월함이 입증되고 있다. 본 연구진은 수직자기이방성을 가진 Pt/Co/Pt 나노선 소자에서 전류에 의한 자구벽의 이동을 규명하였다. 먼저, 그림 1(a)에서 보는 것과 같이 폭 500 nm, 길이 16  $\mu\text{m}$ 인 자성 나노선 소자를 제작하였다. 우리가 제작한 나노선 소자는 결점이 거의 없어 낮은 자기장에서도 자구벽이 움직이는 것을 관찰할 수 있었다. 전류에 의한 자구벽의 이동을 측정하기 위해서 나노선 소자에 전극을 부착하였고, 이를 통해 전류에 의한 자구벽의 이동을 측정하였다. 측정은 스캐닝 MOKE를 이용해서 이루어졌으며, 이를 통해 자구벽의 위치를 정확히 측정할 수 있었다. 그림 1(b)에서 보는 것과 같이 적절한 전류펄스를 통해 자구벽을 일정거리만큼 움직일 수 있었다. 이 때, 자구벽은 전류 방향으로 이동하였으며, 전류 밀도는  $10^7\text{A}/\text{cm}^2$ , 펄스시간은 50 ms으로 고정하였다. 이와 같은 자구벽의 이동은 임의의 데이터를 기록하고 이동시키는 unidirectional shift register로 생각할 수 있으며, 우리는 이러한 shift register를 구현하였다. 그림 1(c)에서 보는 것과 같이 4 비트 shift register를 구현하였다.

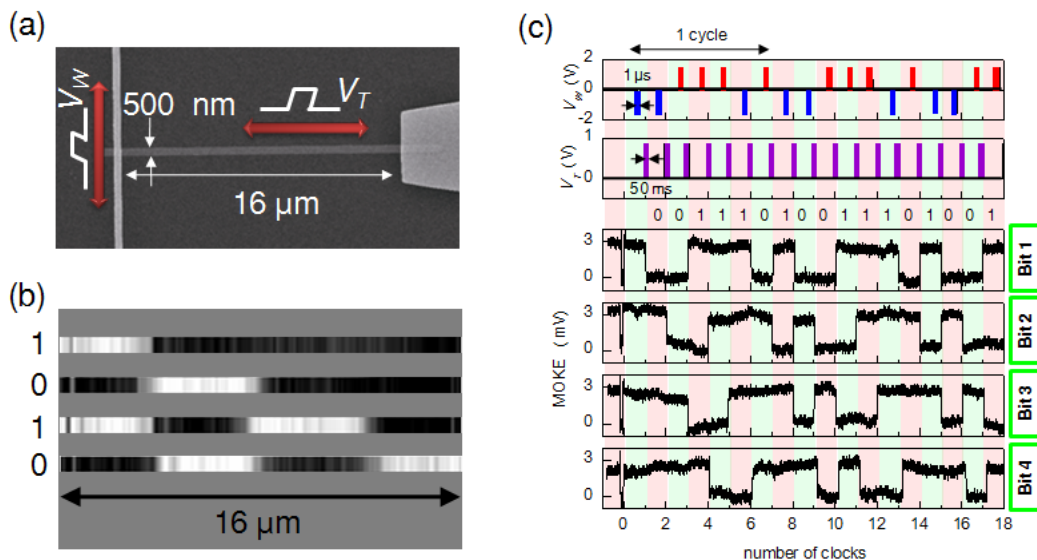


그림 1. (a) 전극이 연결된 Pt/Co/Pt 자성 나노선 소자 (b) 전류에 의한 자구벽의 이동. 자화방향은 밝은부분이 위, 어두운 부분이 아랫방향임. (c) 자성 나노선 4 비트 shift register 구현 결과. 0011101의 데이터를 기록하고, 1 bit씩 이동이 가능함을 볼 수 있다.