

전도성 나노와이어 현미경 탐침 제작 및 특성 평가

김준동¹, 신영형¹, 윤주형¹, 한창수¹, 현문섭², Wayne A. Anderson³

¹한국기계연구원 나노기계연구본부, ²나노팸센터 특성평가팀

³University at Buffalo, State University of New York, Department of Electrical Engineering

전도성이 우수한 니켈 실리사이드 (NiSi) 나노와이어 (Nanowire, NW)를 유전영동 (Dielectrophoretic) 방식을 이용하여, Electric Force Microscopy (EFM) 탐침 (Tip) 으로 제작하여, 이를 통한 측정 대상 (Target) 에 대한 표면과 전기적 정보를 얻었다.

Lead zirconate titanate (PZT) 강자성 박막에 극성이 다르도록 패턴을 주었다. 이러한 처리된 PZT박막의 극성 패턴에 NiSi NW EFM Tip 을 이용하여 표면의 이미지와 전기적 극성의 정보를 얻을 수 있었다. 또한 NiSi NW 는 전기 전도성이 우수하기 때문에 나노스케일 (Nanoscale) 접합 구조물 (Interconnect) 로 이용되기에 적합한데, 본 연구에서는 유전영동을 이용하여 NiSi NW 를 금속전극위에 배열하여 이러한 나노스케일 접합을 형성하였다. 이러한 구조물에 NiSi NW EFM Tip 을 이용하여 전기적인 특성을 얻을 수 있었다. 이 방식은 구조물의 전압강하 (Voltage drop)의 정보를 얻을 수 있는데 위치별로 전기특성을 알 수 있으므로, 기존의 IV scanning 방식이 구조물의 전체적인 값을 얻되 각 위치별 정보를 얻을 수 없는 한계를 극복할 수 있는 장점이 있다.

전기적으로 우수한 NiSi NW EFM Tip을 이용하여, NiSi NW Interconnect 의 전기적 특성을 얻었는데, 전압강하가 매우 작고 단결정 특성으로 인한 균등한 전기적 분포도를 확인하였다. 이러한 나노와이어를 이용한 EFM Tip은 나노사이즈 구조물의 특성을 파악하는데 매우 실용적인 기술이다.