

나노구조체 분석에서의 투과전자현미경 활용

허윤*, 신광수, 홍기정, 박신화, 이중주
포항산업과학연구원(RIST) 분석평가본부
(yhuh@rist.re.kr*)

나노구조체(nano-structured materials)의 전형적인 특성들 중의 하나는 작은 크기이다. X-선이나 중성자 회절(neutron diffraction)에 의해서 구조적인 특성들을 구현할 수는 있지만, 나노구조체를 직접적으로 육안으로 볼 수 있는 것은 투과전자현미경(transmission electron microscopy; TEM)과 주사탐침현미경(scanning probe microscopy; SPM)을 이용하는 방법에 의해서만 가능하다.

특히, TEM은 나노결정체(nano-crystal)에 있는 원자 배열에 대한 실공간 영상(real space imaging)을 제공하는 유일한 분석법이다. 오늘날의 TEM 분석법으로는, 원자분해능 격자 영상(atomic-resolution lattice image) 뿐만 아니라 나노단결정(single nano-crystal)의 화학적 조성을 직접적으로 분석할 수 있도록 1 nm 이하의 공간분해능(spatial resolution)에서 화학적 정보를 얻을 수 있다.

본 연구에서는, TEM의 원리와 구조 및 상(phase) 분석에 이용되는 전자회절(electron diffraction), 고분해능 전자현미경 상(high-resolution electron microscopy; HREM)을 포함한 결상법(imaging), 에너지 분산 X-선 분광법(energy dispersive X-ray spectroscopy; EDS) 및 전자 에너지 손실 분광법(electron energy loss spectroscopy; EELS) 등을 이용한 원소조성 분석법 등의 다양한 분석법과 나노구조체 분석에 있어서의 TEM 분석법 활용에 관하여 논하고자 한다.