

[II-22] [초청]

TEM을 이용한 비정질 박막의 구조분석

백현석*, T EPICER**

*삼성종합기술원, TCS(Technology Consulting & Service) Center, Analytical Engineering Laboratory

** GEMPPM-502, umr CNRS 5510. National Institute of Applied Science of Lyon, 69621

Villeurbanne Cedex , France

TEM(투과전자현미경, Transmission Electron Microscopy)은 결정재료뿐 아니라 비정질 재료까지도 원자단위의 구조를 연구하는데 매우 유용한 도구이다. 특히 200kV의 가속전압 투과전자현미경에 FEG(Field Emission Gun) 전자총이 장착되기 시작하면서 TEM은 비정질 구조 연구에 하나의 핵심적인 도구로서의 역할이 크게 기대되는 장비가 되었다.

본 연구에서는 TEM의 microanalysis accessory인 EELS(Electron Energy Loss Spectroscopy) technique을 주로 이용하던 기존의 방법대신 고 분해능(HRTEM(High Resolution Transmission Electron Microscopy)의 image로부터 비정질 정량묘사의 유일한 도구인 원자분포함수(RDF(Radial Distribution Function))로의 Reconstruction 을 Simulation을 이용하여 시도하였다.

비정질 HRTEM image의 정량분석을 통하여 이 분야에서의 TEM의 한계를 이해하기 위하여 몇 모델을 제시하고 사용하였다. 또한 비정질 구조를 정량적으로 묘사하는 도구인 원자분포함수를 알아보고 비정질재료를 보다 물리적으로 모델링하기 위하여 가능한 모델 제시 후 첫 단계로서 HRTEM image에서 원자분포함수를 이끌어 내기 위한 모델링을 수행하고 비정질 게르마늄(a-Ge) film에 대하여 실제로 적용하여 보았다.

마지막으로 실험적인 접근으로 200kV FE-TEM (point resolution 0.14 nm) 으로 비정질 Ge의 image를 Solw Scan CCD를 이용한 Elastic image를 Through Focus 로 얻었으며 수치적인 정량비교를 역격자 공간에서 출발한 가장 물리적인 구조 모델을 이용하여 수행하였다. 모든 정량비교는 image의 Fourier 변환인 Diffractogram으로 하였다.

결론적으로, 많은 복잡한 수치처리과정을 거쳐야 하지만 HRTEM의 image로부터 구조에 대한 정보(RDF)는 명확하게 얻을 수 있었다.