

## XRR 두께 표준물질용 HfO<sub>2</sub> 박막 제작 및 특성평가

유병윤<sup>1,2</sup>, 빈석민<sup>1,2</sup>, 전현구<sup>1,2</sup>, 오병성<sup>1</sup>, 김창수<sup>2</sup>

<sup>1</sup>충남대학교 물리학과, <sup>2</sup>한국표준과학연구원 재료측정표준센터

X-선 반사율 측정법(XRR)은 비파괴적인 측정방법으로 수 nm의 두께를 정밀하게 측정할 수 있는 장점으로 반도체 산업현장에서 많은 관심과 연구가 이루어지고 있다. 이러한 XRR의 두께 측정 정밀도를 향상시키고 부정확한 결과를 방지하기 위하여 측정기기를 검증하고 보정할 수 있는 두께 표준물질을 필요로 하고 있다.

본 연구에서는 IBSD (ion beam sputtering deposition)와 ALD (atomic layer deposition)를 이용하여 5 nm, 10 nm의 HfO<sub>2</sub> 박막을 제작하고, XRR용 두께 표준물질로 응용할 수 있는지를 살펴보았다. 먼저 두께표준물질로 제작하기 위해서는 박막과 기판이 안정한 상태를 유지해야 한다. 이에 박막은 공기 중 노출에 의한 산화로 박막의 두께가 변할 수 있는 금속박막 대신에 공기 중에서도 안정한 산화물 박막인 HfO<sub>2</sub> 박막을 사용하고 기판은 Si wafer를 thermal oxidation법을 이용하여 1 μm 두께로 제작한 비정질 SiO<sub>2</sub> 기판을 사용했다. 제작된 시료의 특성평가를 위해 XRR (X-ray reflectometer) 측정을 통해 두께, 거칠기 및 밀도를 확인하였고, TEM (transmission electron microscope)으로 두께 측정을 하여 XRR로 얻은 두께결과와 비교하였다. 측정결과를 확인하였을 때 두 증착 방법 중 ALD를 이용하여 제작한 시편에서는 박막과 기판사이의 interface가 sharp하여 반사율 곡선의 진폭이 크게 잘 나타났고 fitting 결과도 우수하여 IBSD로 증착한 시편보다 두께 표준물질로 응용하기에 더 적합하였다.

**Keywords:** IBSD, ALD, XRR, 표준물질