

1. 제목: 2차 – X-선 저각입사 측정법 (초박막 분석)

2. 내용:

a. 복습

- 분말 XRD 기본

b. 박막 XRD 구조 특성 분석

c. X-선 저각입사 (Grazing Incidence: GI)의 이해

- 전반사 (Total External Reflection) 및 전반사 임계각 (Critical Angle)
- X-선 침투깊이 (Penetration Depth): 일반적 경우와 저각입사 경우
- X-선 발자국 (X-ray Footprint)

d. 박막 측정 광학계

- 초점 광학계 (Focusing Optics): Bragg-Brentano (BB) 광학계
- 평행빔 광학계 (Parallel Beam Optics): CBO (Cross Beam Optics), X-선 mirror

e. GI 응용 박막 측정법

- Out-of-plane XRD: 대칭회절 측정 및 비대칭회절 측정
- Grazing Incidence XRD: GI-XRD (GID)
- In-plane XRD
- X-Ray Reflectivity 측정 (XRR)

3. 교육 배경 및 특징

- 주로 반도체 다결정 박막의 구조특성 분석을 위한 측정법 이해
- 특히 X-선 저각입사에 의하여 X-선 침투깊이를 수 nm - 수십 nm로 줄여서 nm 두께의 초박막의 구조특성 분석에 응용
 - X-선 저각입사에 의하여 박막의 피크가 기판 피크에 비해 상대적으로 크게 증가하여 초박막 분석이 가능하며 또한 분석의 신뢰성이 높아짐
 - In-plane XRD에 의하여 시료 표면 방향으로의 구조특성을 측정
 - In-plane XRD에 의한 시료 표면 방향, Out-of-plane에 의한 시료 표면의 수직방향 (박막 성장방향) 측정에 의하여 3차원적인 구조특성의 평가 가능
 - CBO (Cross Beam Optics)를 사용하여 평행빔 optics와 Bragg-Brentano optics를 손쉽게 전환

