X-선 회절 분석기 STADI MP의 원리 및 응용



분말 응용의 경우, 제조사에 따라 Transmission(투과) 및 Reflection(반사) geometry가 사용된다. STOE사는 Transmission(투과)모드를 사용하는 X-선 회절 분석기를 세계 최초로 개발하여 제조한다. 이러한 이유로 STOE사는 타사의 반사법에 비해 full 2θ scale에 대해 훨씬 높은 감도를 얻을 수 있어 최상의 Data Quality를 보장한다.

STOE사 X-Ray Diffractomer의 특징

1) Transmission / Debye-Scherrer 모드는 높은 감도를 얻을 수 있다.

Figure 1에서 보듯이 Transmission / Debye-Scherrer 모드는 도입되는 X-선이 모두 시료를 투과하여 높은 감도를 나타내는 반면, Figure 2의 Reflection 모드는 낮은 감도를 나타낸다. 특히 초기 10°이하의 각에서는 심한 감도 저하 현상이 나타난다.

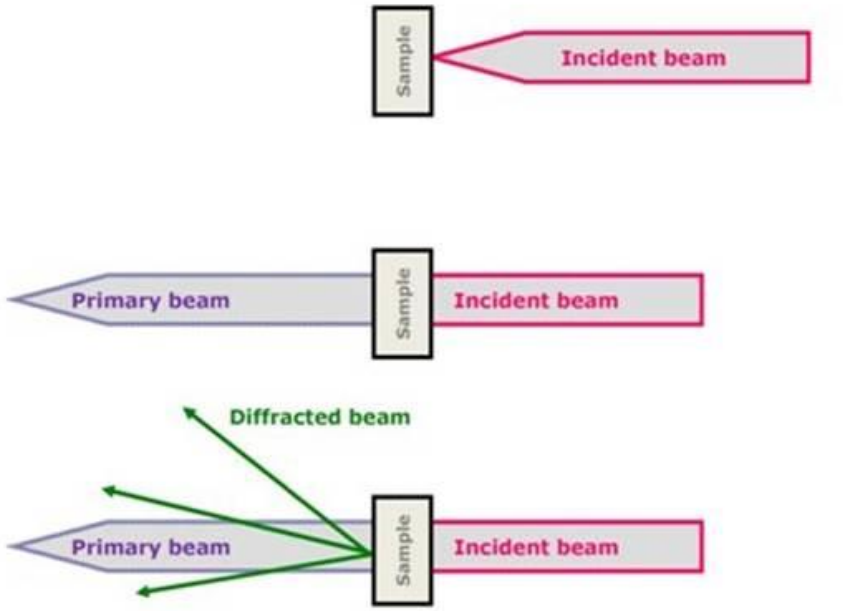


Figure 1. Transmission / Debye-Scherrer모드를 사용하는 STOE XRD 원리

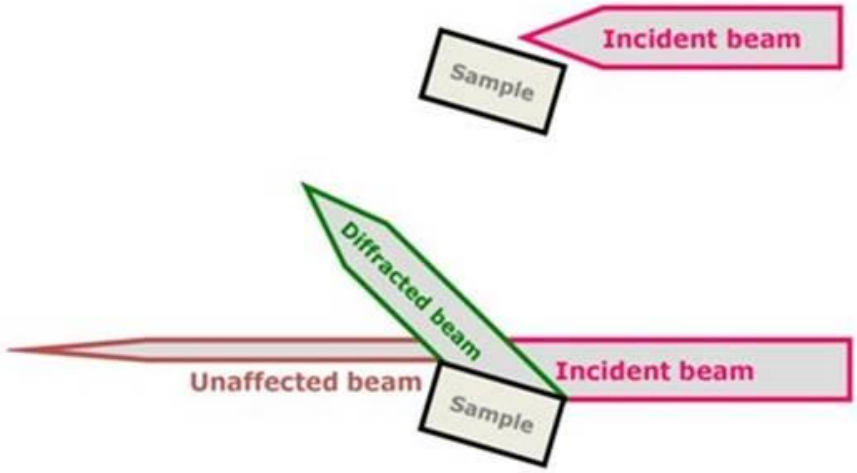


Figure 2. Reflection모드를 사용하는 타사 XRD 원리

2) Transmission / Debye-Scherrer 모드는 높은 감도를 얻을 수 있다.

아래 Figure 3와 같은 샘플링 도구를 사용되며 도입되는 X-선을 시료 전체에 투과시키는 방식으로, 극미량 시료 응용에도 높은 감도를 얻을 수 있다.



Figure 3. Transmission Sample Holder

3) Transmission / Debye-Scherrer 모드는 시료가 가지고 있는 고유 결정 배향에 영향을 미치지 않는다.

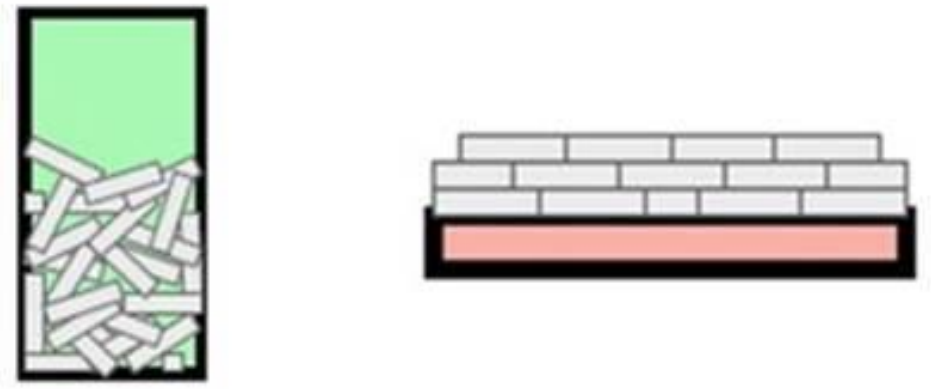


Figure 4. Plane Crystallites (좌: Capillary, 우: Reflection Sample Holder)

모든 분말 시료는 시료 자체의 고유 결정면을 가지고 있다. STOE사는 이러한 시료에 대해 Capillary(미세관)를 사용하여 고유 결정 배향에 영향을 미치지 않고, Transmission / Debye-Scherrer 모드로 분석할 수 있으나 타사의 경우에는 반사법을 사용하기 때문에 고유 결정면에 영향을 주어 정확하지 않은 결과값을 얻을 수 있다.

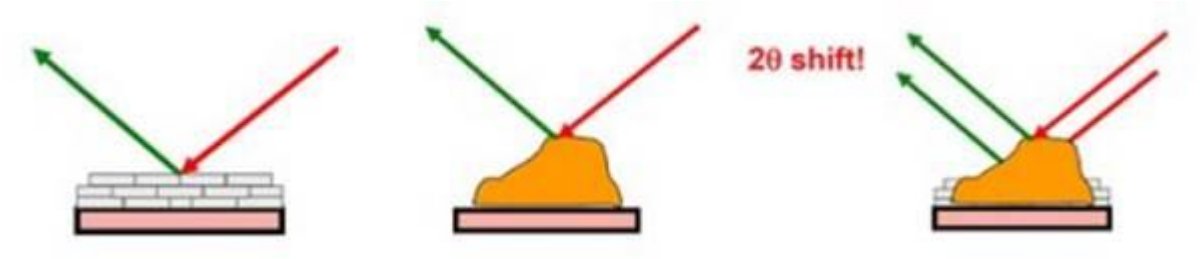


Figure 5. 반사법에서 시료 높이에 따라 발생가능한 X-선 감도 저하 현상 예시

4) Transmission / Debye-Scherrer 모드는 시료 높이 차이에 따른 오차가 없다.

위 Figure 5과 같이 반사법은 시료의 높의에 따른 X-선 감도 저하나 오차가 발생할 가능성이 있다. 하지만 Transmission / Debye-Scherrer 모드는 투과법이기 때문에, 이러한 문제들을 근본적으로 해결할 수 있는 유일한 솔루션이라고 할 수 있다.

5) Transmission / Debye-Scherrer 모드는 가장 낮은 2θ 각에서도 측정이 가능하다.

아래 Figure 6과 같이 2θ 0.2˚ 이하의 각에서도 유의한 X-선 강도를 얻을 수 있다.

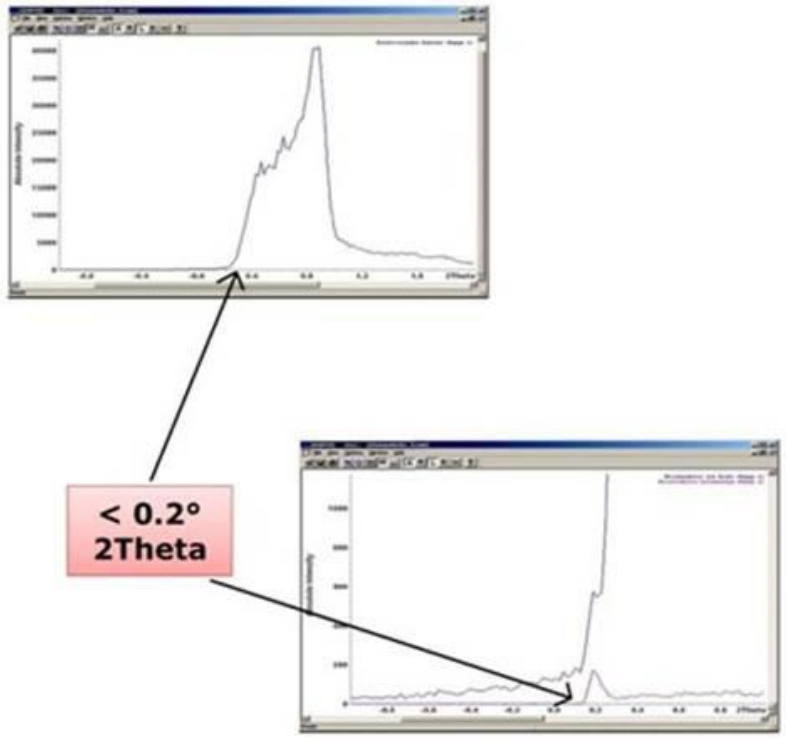


Figure 6. X선 강도 확인

영인에스티 담당자

영인에스티 계측기술사업부 분광분석팀 (02-6190-9865)