

하나로 4축 단결정 회절장치에서 수행한 2차원 위치민감형 중성자 검출기 시험

성기훈, 김신애, 문명국, 이창희

한국원자력연구소 하나로이용기술개발팀
대전 유성우체국 사서함105호, 305-600 (sakim@kaeri.re.kr)

한국원자력연구소의 연구용 원자로인 하나로에 설치되어 있는 4축 단결정 회절장치(FCD, Four Circle Diffractometer)에 2차원 위치민감형 중성자 검출기(2-D PSD, 2-Dimensional Position Sensitive Detector)를 시험 설치하여 그 적용 가능성을 조사하였다. 한국원자력연구소에서 자체 제작한 2-D PSD는 He-3 가스 주입형 위치민감형 비례 계수기(PSPC, Position Sensitive Proportional Counter)이며, 유효 검출면적은 190x190mm이고, 공간분해능은 1.5x1.5mm이며 파장 1Å에서 중성자의 검출효율은 약 60%이다.

2-D PSD는 시료위치에서 650mm인 지점에 설치되었다. 이때 2-D PSD는 약 15° 의 2θ 와 χ 각도 범위에 들어오는 회절반점을 측정할 수 있으며, 검출기의 정확한 위치 및 검출 영역은 측정된 결과를 이용하여 역산출하였다. Fig. 1은 2-D PSD의 중심위치를 $2\theta=60^\circ$ 에 고정시킨 후 시험결정인 KH_2PO_4 단결정을 회전시키는 φ -스캔을 수행하였을 때 얻어진 회절반점들이다. 즉, 검출기의 이동 없이 여러개의 결정면을 동시에 측정할 수 있으므로 측정시간을 현저히 단축시킬 수 있었다. 그러나 4축이 모두 회절조건을 만족시키는 위치에서 측정된 것을 제외한 나머지 회절반점들에 대해서는 추가적인 보정이 필요하다. 앞으로 측정자료에 대한 보정 프로그램을 갖추면 결정구조 연구 시 측정시간의 단축은 물론, 자성체의 경우는 Bragg peaks와 함께 자성구조에 의한 satellite peaks를 동시에 측정할 수 있으므로 자성구조의 연구 등에 매우 유용할 것으로 판단된다.

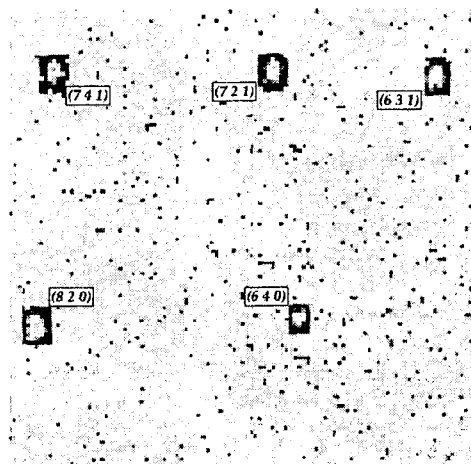


Fig. 1 φ -스캔을 수행했을 때
2D-PSD에 얻어진 회절반점