

표면 과학을 위한 HRPES (7B1), ARUPS (3A2) 빔라인의 성능 및 연구결과

황한나, 문상운, 김효상, 한진희, 김희섭, 황찬국*

포항가속기연구소 빔라인부

포항가속기연구소(PLS)에 설치된 7B1 고분해능광전자분광학 (high resolution photoemission spectroscopy : HRPES) 빔라인은 HRPES, NEXAFS 등의 분석기법을 이용하여 고체 표면 및 계면을 연구하기 위한 bending magnet 빔라인이다. 7B1 빔라인은 최근 low energy grating을 추가로 삽입하여 25에서 1500 eV 까지의 에너지 영역을 가지며 최고 에너지 분해능은 약 7000 정도이다. 실험하기 충분한 광량에서도 약 3000 정도의 분해능을 유지하므로, 분석 챔버에 설치된 SPECS사의 전자분석기를 사용하여 고분해능의 스펙트럼을 얻을 수 있다. 자체 제작한 시료이송시스템을 이용하여 대기에서 초고진공 상태로 시료의 이송이 편리하며, 시료 조정기의 교체 없이 통전 가열과 전자빔 가열이 가능하고, 액체 질소를 이용하여 약 100 K에서의 저온 실험이 가능하다. 다양한 이용자들이 쉽고 편리하게 빔라인을 이용할 수 있도록 하는 것을 목표로 건설되었으며, 현재까지 이용자들이 잘 사용하고 있고 최근 결과들이 나오고 있다.

4년간의 건설기간을 걸쳐 2006년도에 완공된 3A2 각도분해광전자분광학 (angle resolved ultraviolet photoelectron spectroscopy : ARUPS) 빔라인은 고체표면 및 고체 위에 형성된 저차원 나노구조의 전자구조 연구를 위해 건설되었다. 본 빔라인은 3A1 미세빔 광전자 분광학 빔라인의 가지빔라인(branch beamline)으로써 언듈레이터로부터 발생하는 고 휘도의 자외선과 연 X-선을 사용할 수 있다. 400eV 까지 높은 광량으로 실험이 가능하며 25에서 1000eV 까지도 사용이 가능하다. ARUPS 실험 장치로 Scienta R4000 전자분석기가 장착되어 넓은각 (wide angle mode) 모드를 이용하여 30도의 받아들임각(acceptance angle)과 0.9도의 각 분해능을 가지 고 밴드 측정을 할 수 있다. Si(557)과 graphite 등에 대한 좋은 밴드 이미지를 얻을 수 있었으며, 이제 국내에서도 고체 표면 전용 ARUPS 빔라인을 활용할 수 있는 장이 열리게 되었다고 할 수 있다. 앞으로 두 빔라인을 이용하여 표면과학 분야에서 더욱 좋은 결과를 얻을 수 있도록 최근에 얻어진 실험 결과와 빔라인의 성능을 소개하고자 한다.