

하나로 중성자 빔 이용연구 프로그램

한국원자력연구소 이창희

HANARO Neutron Beam Research Programme

Korea Atomic Energy Research Institute

Chang-Hee Lee

열출력 30MW 연구용 원자로인 하나로는 1985년 착수되어 1995년 2월 첫 임계(criticality)에 도달하여 약 1년에 걸친 시운전후 현재까지 열출력 20MW로 운전되고 있다. 1999년말까지 모든 시험을 마치면 2000년중에는 설계 열출력 30MW로 운전될 것으로 기대되고 있으며, 하나의 이용 분야는 크게 노내 조사 실험(irradiation), 동위원소 생산(radioisotope), 중성자 방사화 분석(neutron activation analysis)과 함께 중성자 빔 이용 분야가 있다. 한국원자력연구소에서는 수평공(beam port) 설계 시부터 각각의 이용 목적을 반영하여 수평공의 배치와 종류, 구조와 특성을 최적화 하였으며, 원자로의 설계, 건조 일정에 맞추어 내부적인 준비를 하다가 1992년부터 국가 원자력연구개발 중장기계획에 의한 집중적인 연구비 지원에 의해 본격적인 실험장치 개발에 착수하였다.

하나로에는 7개의 접심형(tangential) 수평 실험공이 있으며 중성자 산란 특성에 따라 각각 다른 실험 목적을 갖는 서로 상보적인 빔 이용장치를 개발, 설치하고 있으며 일부 장치는 이미 본격적으로 이용되고 있다. ST1 실험공에는 편극 중성자 분광장치(Polarized Neutron Spectrometer, PNS)가 계획되어 있으며, ST2에는 고분해능 중성자 분말회절장치(High Resolution Powder Diffractometer, HRPD)가 1998년부터 외부 이용자에게 개방되어 이용중이며, 4축 단결정 회절장치(Four Circle Diffractometer, FCD)가 현재 시험 가동중이다. ST3, ST4 수평공에는 중성자 반사율 측정장치(REF), 중분해능 고중성자속 회절장치(MRPD), 3축 중성자 분광장치(TAS) 등 여러 장치들이 연구소 내외부의 관련자, 이용자들 사이에서 토의되고 있다. CN 수평공에는 중성자 소각산란 분광장치(Small Angle Neutron Spectrometer, SANS)가 2000년 후반에 외부 이용자에게 개방을 목표로 연차적으로 개발, 설치되고 있으며, NR 수평공에는 1997년부터 중성자 래디오그래피에 의한 비파괴 검사 등 특수한 목적에 이용되고 있다. 하나로에서의 현재 현황과 중성자 회절, 산란에 의한 자성체 연구에의 이용 분야에 대해서도 간략히 소개한다.