

[PID-15] 적외선용 광시야 비축 반사 망원경의 반사경 제작

김상혁¹, 김건희², 양순철², 국명호², 장승혁³, 박수종¹

¹경희대학교, ²한국기초과학지원연구원, ³삼성종합기술원

최근에 개발한 비축 기하광학 이론을 이용하면 비축(off-axis) 반사 망원경의 선형 비점수차를 완전히 없앨 수 있고, 3차 이상의 고차 수차를 최소화 할 수 있다. 특히 이러한 비축 반사 망원경은 중앙 차폐 문제를 해결할 수 있기 때문에 광시야 설계가 가능하다. 본 연구에서는 Inverse Cassegrain과 비슷한 개념인 Schwarzschild-Chang Type으로 설계한 반사 망원경을 만들기 위해 알루미늄(AL6061P6)으로 주경과 부경에 사용되는 비축 반사경을 제작하였다. 본 연구에서 개발하는 비축 반사 망원경은 주경의 유효구경이 70mm, 부경의 유효구경이 130mm이며 F수가 2인, 5x5°의 광 시야를 가지고 있고, 8-12 μ m 파장대의 적외선 관측을 목적으로 한다. 광학 설계를 바탕으로 반사경 제작과 조립 테스트를 위한 공차 분석을 CodeV에서 수행하였다. 그리고 자유 곡면을 갖는 반사경의 가공을 위하여 MATLAB을 이용하여 최적 R값을 구하여 NC선반을 이용하여 1차 가공을 하고 STS(slow tool server)를 이용하여 조정밀 가공을 하였다.

[PID-16] 초전도 고분해능 영상분광기 개발용 자기냉동기 설치 및 냉각 시험

박영식¹, 박장현¹, 이성호¹, 윤호섭^{1,2}, 김윤종^{1,2}

이용호³, 정연욱³, 이진국⁴, 김동락⁵, 김석환²

¹한국천문연구원, ²연세대학교, ³한국표준과학연구원, ⁴한국과학기술연구원,
⁵한국기초과학지원연구원

한국천문연구원은 표준(연), 파기(연), 기초(연), 연세대학교와 함께 초전도 고분해능 영상 분광기 개발에 대한 협동연구를 진행 중이다. 초전도 고분해능 영상분광기는 STJ (Superconducting Tunnel Junction)를 센서로 사용하고 있으며, 안정적인 광검출을 위해서는 초전도현상이 발생하는 임계온도의 1/10 이하에 이르는 극저온 실험환경이 필요하다. 따라서 이미 제작된 Nb/Al 및 Ta STJ 소자의 광검출 실험을 위해 100mK 이하까지 냉각이 가능한 자기냉동기(Adiabatic Demagnetization Refrigerator)를 도입하여 극저온 실험 환경을 구축하였다. 자기냉동기는 총 4개의 thermal stage가 있는 미국 Janis사의 16PT-ADR로, Pulse Tube 방식의 cryocooler로 50K, 4K 까지 냉각을 하고, 자기냉각 방식으로 1K, 50mK까지 냉각이 가능하다. 자기 냉동기 내부에 총 6개의 온도센서가 부착되어 있고, PC에서 각각의 온도센서를 모니터링하기 위한 프로그램을 제작하였다. 설치 후 초기 냉각 실험을 한 결과 열 부하 없이 100mK 상태를 유지하는 시간이 150시간이 됨을 확인하였다. 자기냉동기에 target holder와 윈도우를 부착하고, 파이버 글래스를 통해 광원을 연결하여 단소자 STJ의 광검출 실험을 진행 할 예정이다.