

## 초고전압 투과전자현미경의 제작 현황 및 운영 계획

김 윤 중

한국기초과학지원연구원 중앙분석기기부

21세기 국가전략기술인 NT와 BT 분야의 연구에 집중적으로 활용할 수 있는 초고전압 투과전자현미경(UHV-TEM)이 한국기초과학지원연구원(KBSI)에 2003년 말까지 설치 완료되어 2004년부터 국가적인 공동활용장비로 운영될 예정이다. 장비는 현재 일본 JEOL사의 공장에서 전체 조립을 마치고 성능시험 중에 있다(그림 1). 금년 11월 말까지 최종 성능시험을 마치면 장비를 분해하여 내년 1월 중에 대덕본원에 옮긴 후 재설치하게 된다. 장비의 성능을 유지하는데 필수적인 특수실험실의 건립도 예정대로 진행되고 있는데 금년 9월부터는 제진대의 설치가 시작되었다.

지금까지의 성능시험 결과 전압 및 대물렌즈 전류의 안정도는 실제 사용전압인 1.25 MV의 가속전압에서 목표치인 백만분의 1 이하의 값을 보여주었다. 미국 Gatan사에서 제작한 핵심 부수장비인 에너지여과장치(HV-GIF)를 본체에 부착하여 점검한 결과 정상적으로 작동함을 확인하였다. 그림 2는 HV-GIF를 이용하여 영상분해능을 시험한 결과로 장비의 사양인 0.12 nm 이하의 값을 가짐을 알 수 있다. 가열 및 냉각 시료지지대를 이용한 성능 점검도 수행하였는데 고온(1000℃)과 저온(LN<sub>2</sub> 온도)에서 각각 고분해능을 유지 하였으며, 저온의 경우 anticontaminator를 이용하면 4시간 이상의 저온 유지가 가능함을 확인하였다. 이밖에 장비 원격운영과 장비 유지보수를 위한 시스템 구축도 진행하고 있으며 장비와 관련된 핵심 분석법의 개발도 지속적으로 수행하고 있다.

도입 장비는 세계 최초로 다양한 각도( $a=\pm 60^\circ$ ,  $b=\pm 45^\circ$ )에서 원자 분해능으로 물질의 원자구조를 직접 관찰할 수 있기 때문에 나노 단위로 구성된 신소재 및 복합구조 반도체의 분석 및 평가에 핵심적인 장비로 활용될 전망이다. 또한 단백질 구조, 뇌신경세포 구조 등 복합적인 생체 기본구조를 원자 분해능과 고투과력을 이용하여 삼차원적으로 분석할 수 있기 때문에 생명과학 분야에도 활발한 이용이 예상된다. 장비는 한국기초과학지원연구원의 대덕본원에 설치되나 원격제어가 가능하기 때문에 전국적으로 산재한 분소에서도 장비를 직접 운용할 수 있다. 산업체의 활용을 위한 야간 장비운영도 계획하고 있다. PC-base 운용체제, 자동 제어기능 등 사용자에게 접근이 용이하고 친근한 운용환경을 제공하여 장비 활용도를 극대화시킴으로써 국가적인 공동활용장비 운영의 새로운 모델을 제시할 예정이다.

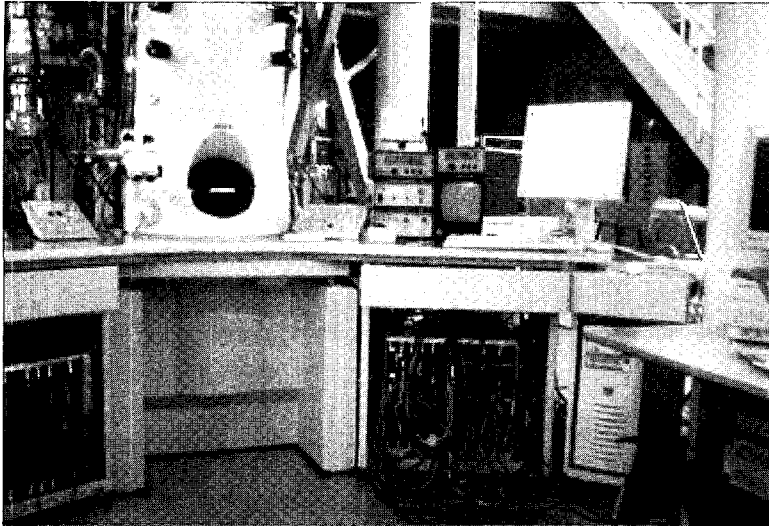


Fig. 1. Testing of the remote-control system (FasTEM) of the UHV-TEM to be installed in the KBSI.

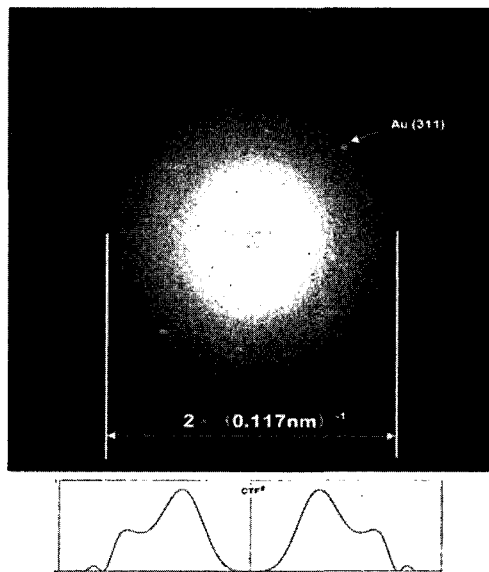


Fig. 2. Results of resolution test utilizing the HV-GIF and an Au standard.