

## 찬음극 전계방출 전자빔의 집속특성

최복기, 이준호, 김수민, 오현주, 이세한, 김영권,  
최은하, 서윤호, 조광섭, 강승언

광운대학교 물리학과

### I. 서론

60년대부터 연구하기 시작한 Field Emission현상은 이제 다양한 분야에서 활용되고 있으며, 특히 미세구조의 관찰, 분석, 제조등으로 응용범위가 넓어지고 있다. SEM(Scanning Electron Microscope)은 이러한 분야에 쓰이는 장비로서 고체물리, 표면물리 등에서 필수적인 실험 장비가 되었고, 초고집적 반도체 제작 및 분석 기술에 곧바로 응용이 가능한 장비이다. SEM의 제작과정은 크게 4가지 부분으로 나눌 수 있다. 전자원의 제작, 전자원의 특성 분석, 렌즈계의 설계 및 제작, SEM작동으로 나눌 수 있는데, 특히 전자원을 제작하는 방법은 본 연구실에서 개발한 one step drop-dff method를 사용하였으며, 효과적인 전자원을 제작할 수 있었다.

### II. 실험방법

이 연구의 가장 기본적인 요소인 전계방출 전자원은 tungsten을 시료로하여 drop-off electrochemical etching방법을 사용하여 제작하였다. 제작된 electron source의 전자빔 방출 특성은 I-V curve, stability, angular distribution, energy distribution등의 emission characteristics을 측정하여 분석하였다.

전자빔을 집속시키기 위하여 한 개의 정전렌즈를 사용하였고, 방출 전류량을 측정할 수 있는 패러데이컵(faraday cup) 그리고 편향기(deflector)를 사용하였다. 화상검출회로는 CEM(Channeltron Electron Multiplier)을 사용, 시료표면에서 전자빔을 맞고 발생한 2차 전자를 검출하는 전자모드(electron mode)방식을 택하였다.

### III. 결론

drop-off 방법으로 곡률반경 100Å의 supertip을 제작하였고, 전자빔 방출특성을 분석하였다. 그리고, 정전렌즈(electrostatic lens), 편향기(deflector), CEM등을 사용하여 집속특성을 알아보았다.