

## The Carbon nanotube-electron emitter for X-ray source

유제환<sup>1</sup>, 이창석<sup>1</sup>, 임한얼<sup>1</sup>, 박규창<sup>1\*</sup>, 최해영<sup>2</sup>, 김종욱<sup>2</sup>

<sup>1</sup>경희대학교 정보디스플레이학과, <sup>2</sup>한국전기연구원

탄소나노튜브는 우수한 전기적, 기계적 특성으로 인하여 나노전자 산업분야에서 다양한 응용 가능성을 가지고 있으며, 현재 나노전자 산업분야에 적용하고자 하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 그 중에서도 낮은 임계 전계에서도 높은 전자 방출 특성을 보이는 점을 이용, 전자 방출 소자로의 응용이 활발히 이루어지고 있다. 특히 엑스레이 방출원으로의 적용시, 기존의 열전자 방출을 이용한 소자를 대신하여 간편하고 고효율을 갖는 소자를 제작 할 수 있다. 특히 장수명 엑스레이 램프의 전자 방출원으로 가능성이 크게 대두 되고 있다. 본 연구에서는 엑스레이 램프에 응용이 적합한 탄소나노튜브의 요소 기술을 개발하는데 있다.

탄소나노튜브를 엑스레이 램프의 전자 방출 원으로 응용하기 위해서는 1) 고전류 방출특성, 2) 안정적인 전자 방출, 3) 기판과 탄소나노튜브 사이의 접합 강도 등 우수하여야 한다. 또한 이러한 특성이 엑스레이 생성 효율 관련성 규명이 필요하다.

본 연구에서는 높은 전비 방출특성을 갖는 탄소나노튜브 에미터 제작 기술을 연구하였으며, 탄소나노튜브의 특성과 전자방출 특성과의 상관 관련성을 규명하였다. 또한 향상된 전자 방출 특성을 얻기 위한 다양한 후처리 공정을 연구하였으며 이를 통하여 전자방출 전류의 안정성 확보 및 에미터의 장수명화 기술을 확보 하였다.

결과적으로 우수한 탄소나노튜브 에미터를 형성하기 위하여, 레지스트층을 이용한 패터닝 (Resist Assisted Patterning, RAP) 공정으로 성장 된 탄소나노튜브의 전자방출 전류를 향상시켰으며, 이를 전자방출원으로 이용하여 엑스레이 발생 실험을 하였으며, 우수한 특성의 엑스레이 이미지를 얻을 수 있었다.