

## Development of Closed Drift Type Linear Ion Source for Surface Modifications

이승훈, 김종국, 김창수, 김도근

한국기계연구원 부설 재료연구소

최근 유연기판 기술을 기반으로 대면적 roll to roll 공정기술 개발이 활발히 연구됨에 따라 이에 적용 가능한 대면적 플라즈마 소스의 중요성이 대두되고 있다. 대면적 플라즈마 처리 공정에 적용 가능한 소스 중 closed drift 타입의 선형 이온 소스는 제작 및 대면적화가 용이함에 따라 다양한 산업 분야에서 사용되고 있다. 선형 이온 소스를 다양한 표면처리 공정에 효과적으로 적용하기 위해서는 방전 특성에 대한 이해를 바탕으로 각 공정에 맞는 이온빔 전류 밀도, 방전 전압 등의 방전 인자 조절이 필수적이다.

본 연구에서는 표면 개질, 식각 및 박막 증착 등의 다양한 분야에 활용 가능한 선형 이온 소스를 개발하였으며, 선형 이온 소스를 통한 표면 식각 공정을 집중적으로 연구하였다. 전극 및 자기장 구조에 따른 선형 이온 소스 내 플라즈마 방전거동 분석을 위해 object oriented particle in cell(OOPIC) 전산모사를 수행하였으며, 이를 통해 식각 또는 증착 공정에 적합한 이온 소스의 구조 및 공정 조건을 예측하였다. 또한 OOPIC 전산모사를 통해 예측된 이온빔 인출 경향을 Faraday cup을 이용한 이온빔 전류 밀도 측정을 통해 확인하였다. 실리콘 기판 식각 공정의 경우, 이온 전류밀도 및 에너지에 따른 식각 거동 분석, 이온빔 입사각 변화에 따른 식각 특성 분석을 통해 최적 식각 공정 조건을 도출하였다. 특히, 이온빔 입사각 변화에 따른 식각률 변화는 일반적으로 알려진 입사각에 따른 스퍼터링율과 유사한 경향을 보였다. 이온빔 에너지 3 kV, Ar 압력 1.3 mTorr 조건에서 기판 정지 상태시 약 8.5 nm/s의 식각 속도를 얻었다.

**Keywords:** 선형 이온건, 표면식각