

# 이온빔과 플라즈마를 이용한 표면 개질 및 박막 코팅 기술의 발전

## Advanced Surface Modification and Thin Film Coating Technologies by Using Ion Beam and Plasma Process

고석근,\* 한영건, 조준식, 김기환, 한성, 이철수, 유대환, 이정환,  
석진우, 성진욱, 송석균, 백영환  
(주) 피앤아이

### 1. 서론

고분자 재료는 우수한 전기적, 광학적, 기계적 특성을 갖고 있음에도, 표면의 소수특성으로 인하여 그 사용에 많은 제약을 가지고 있다. 따라서, 고분자 자체의 물성을 변화시키지 않으면서 표면 특성만을 개질할 수 있는 다양한 방법들이 연구되었으며 크게 재료 자체의 표면 특성을 변화시키거나 새로운 기능성 박막을 코팅하는 방법으로 나눌 수 있다. 이를 위해 가장 널리 쓰이고 있는 기술이 이온빔과 플라즈마를 이용한 방법으로 플라즈마 처리, 코로나 방전, 고에너지 이온빔 조사 등을 예로 들 수 있다. 그러나, 기존에 언급된 방법들의 경우 표면 손상, 개질 특성의 지속성, 개질 효과 등의 측면에서 개선이 요구되며 이에 따라 보다 새롭고 진보된 방법의 개발에 대한 연구가 지속되고 있다.

### 2. 본론

PC, PET, PS, PES, PVDF, PTFE, PI, 등의 다양한 고분자 재료의 표면을 Ar<sup>+</sup> 이온으로 조사하면서 동시에 시편 근처에 반응성 산소 가스를 불어 넣어 주는 이온 보조 반응 (Ion Assisted Reaction: IAR) 처리를 수행하였다. 처리된 시편에 대해 접촉각, AFM, SEM, FTIR, XPS, 등의 분석을 통해 표면의 친수 특성, 조성 변화, 표면 거칠기 변화 등을 관찰하였다. 또한, 이상의 고분자 기판을 표면 개질 한 후 구리, 니켈, 은, 금, 백금 등의 용도에 맞는 금속 박막을 이온빔 스퍼터링과 dc 마그네트론 스퍼터링을 이용하여 코팅한 후 이온 보조 반응에 의한 접착력 향상을 scotch tape 시험과 peel test를 통해 관찰하였다.

### 3. 결과

이온 보조 반응 처리는 고분자 표면에 손상 없이 C-O, C=O, C=O-O 등의 새로운 극성 작용기를 형성시킴으로써 표면 에너지를 극대화시킨다. 이에 따라 고분자 기판에 코팅된 다양한 금속 박막 원자와 표면에 새롭게 형성된 극성 작용기 사이에 전자 donor-acceptor 결합을 형성하여 금속 박막과 고분자 기판의 접착력을 크게 향상시킨다. 이상의 실험 결과를 바탕으로 이온빔과 플라즈마를 이용한 고분자 표면 개질과 박막 증착 공정의 통합 및 표준화한 일괄 공정 기술의 확립을 통한 다양한 산업적 응용에 대한 연구 방향 및 성과를 논의 하고자 한다.

### 참고문헌

1. R.L. Clough, Nucl. Instr. Meth. B185 (2001) 8.
2. J.S. Cho, S. Han, K.H. Kim, Y.W. Beag, S.K. Koh, Thin Solid Films 445 (2003) 332.