

상압 플라즈마 (APP : Atmospheric pressure Plasma)에 의한 PS에 증착된 Cu 박막의 접착력 증진 및 친수성 변화

이종수, 이정환, 백영환

(주) 피앤아이 기술연구소,

서울시 중랑구 상봉동 485번지 신내테크노타운 405호

일반적인 플라즈마 표면처리는 진공 챔버 안에서 압력을 낮추고 반응가스를 주입하여 발생시킨 저압 플라즈마(Low Pressure Plasma)로 고가의 진공장비와 진공을 안정화하기 위한 시간이 필요하다는 단점이 있다. 반면 상압 플라즈마(APP)는 1atm(760Torr)의 대기압에서 안정되고, 균일한 플라즈마 방전을 유지시킬 수 있으므로 시스템이 간단하고, 경제성과 생산성을 향상시킬 수 있다. 소수성의 특성을 가지는 PS(Polystyrene)의 표면을 상압 플라즈마 처리하여 친수성으로 개질 하였다. 상압 플라즈마는 대기압에서 RF 파워를 이용하여 플라즈마를 발생시켰다. 플라즈마 처리에 사용된 가스는 압축된 Air와 O₂를 사용하여 가스에 따른 차이를 비교하였다. 상압 플라즈마에서 RF 파워의 출력 전력과 처리 시간에 따른 변화 및 영향도를 함께 조사하고, 플라즈마 표면 처리 실험을 하였다. 출력 전력에 따른 변화 실험을 위해, RF 파워의 출력 전력을 150W-350W까지 50W의 범위로 PS 표면에 조사하였다. 처리 시간에 따른 변화 실험을 위해, 처리 속도의 조절을 위하여 Conveyor를 사용하여 1.8m/Min의 속도로 처리 시간에 따라 조사하였다. 그 결과 처리하지 않은 시료의 접촉각보다 상압 플라즈마 처리한 시편의 접촉각이 감소하였음을 알 수 있었고, RF 파워의 출력 전력과 처리 시간에 따른 접촉각의 변화도 알 수 있었다. 플라즈마 가스의 차이를 비교하기 위하여 각각 RF 파워의 출력 전력 조건과 처리 시간 조건 별로 접촉각의 변화를 비교한 결과 공기보다 산소로 처리한 시편의 접촉각이 더 감소하였음을 알 수 있었다. PS 표면에 형성된 불안정한 고리들이 반응성 기체인 산소와 반응하여 생성된 친수성 작용기의 증가에 의한 것으로 생각되며, 공기의 성분 대부분이 질소(78.088 %)이기 때문에 친수성기의 형성에는 산소를 이용하는 경우가 가장 효과적인 것으로 보인다. 또한 일정 조건에서 상압 플라즈마 처리 후 대기와 물 속에서 보관한 시료의 경시변화를 168시간이상 동안 측정하였다. PS 표면의 화학적 상태를 XPS를 이용하여 조성 분석 및 작용기의 종류를 분석하였다. 처리된 PS 표면 위에 Cu 박막을 열증착법으로 4,000 Å 과 8,000 Å의 두께로 증착하였고, 각 시료와 금속 박막의 계면에서의 접착력은 테이프 테스트를 이용하여 처리된 PS 표면이 처리하지 않은 시편에 비하여 접착력 향상되었음을 확인하였다.