

폴리머의 표면형상 및 표면에너지 제어를 통한 건식 마찰 특성 연구
Dry friction properties through the surface morphology and the surface energy control
of the polymer

신민호^{ab*}, 김병준^a, 박영배^b, 김도근^{ac}

^{a*}재료연구소(KIMS) 표면기술연구본부 플라즈마공정연구실 (E-mail: dogeunkim@kims.re.kr)

^b국립안동대학교 신소재공학부 청정에너지소재기술연구센터

^c과학기술연합대학원(UST) 신소재공학과

초 록 : 디스플레이, 센서 등 전자소자는 소형화 단계를 지나 인체 부착형 소자로의 발전을 요구하고 있다. 부착형 소자에서는 접착력과 큰 마찰력이 필요하지만 마찰특성이 더 중요하므로 인체 및 물체의 마찰을 위해서는 다양한 표면에 대항하는 마찰 특성과 내구성이 요구되며 이를 위해 개코도마뱀 또는 딱정벌레, 말벌날개와 같은 자연모사형 건식 마찰 방식에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그러나 기존 폴리머를 이용하여 자연모사형 마이크로/나노 구조 형성은 기계적으로 가공된 금형 몰딩을 통한 매우 복잡한 공정을 요구된다. 본 연구에서는 이러한 복잡한 공정을 통한 마찰재 제작을 단순화하기 위해서 플라즈마 표면처리를 활용하여 나노구조 형성하는 방법을 소개하고자 하며, 건식 접착 및 마찰용 폴리머 소재 (PDMS(Poly dimethyl siloxane))에 따른 표면구조 변화와 표면에너지 및 화학결합 변화에 대한 연구를 수행하였다. 플라즈마 표면처리를 위해서 자체 개발한 선형이온소스를 활용하였으며 입사에너지에 따라 표면형상 변화를 주사전자현미경을 활용하여 관찰하였다. 표면에너지 변화는 접촉각측정기를 활용하였으며, Tribology tester(Ball on disk)를 활용하여 마찰특성을 평가하였다. PDMS(Poly dimethyl siloxane)는 입사에너지가 증가함에 따라 주름형태 구조 크기가 증가하는 것을 관찰하였고, 플라즈마 처리를 통해 표면에너지 및 마찰력 증가를 관찰하였다. 그리고 플라즈마 처리 후 표면에너지 변화인 FOTS(Trichloro-(1H,1H,2H,2H- perfluorooctyl) silane) 처리를 통하여 표면에너지 감소와 마찰력이 절반으로 감소하였다. 본 연구 결과는 나노구조에 따라 표면형상 및 표면에너지 변화에 따른 PDMS의 마찰력 변화를 확인하였고, 이러한 특성을 활용하여 마찰재와 피부 부착형 접착 패치에 응용이 가능할 것으로 기대된다.