

섬유복합소재의 견뢰도 향상에 관한 연구(2)

최경선, 김혜인, 박수민

부산대학교 섬유공학과 섬유가공실험실

1. 서 론

인조스웨드는 호화로운 표면품위와 easy-care성 때문에 시장확대가 계속되어 신발이나 가구용, 카시트 이외에도 최근에는 극장, 영화관, 호텔이나 공공시설에 광범위하게 이용되면서 특히 내마모성이 우수한 시장분야에도 적극적으로 시장개척이 이뤄지고 있다.

스웨드는 극세섬유로 제직 또는 제편하여 무지염색한 후 기모하던가 또는 기모한 후 염색하고 이후 그 표면에 반발력과 유연성, 형태안정성 등 태 개량의 목적으로 폴리우레탄 수지를 코팅하고 버핑가공하여 제조된다. 여기에 포면의 표면감을 보다 천연의 스웨드에 가깝게 하기 위해서 기모면에 날염하여 차별화 외관을 표현하고 있다.

그러나 극세 섬유를 사용한 인조스웨드는 일반적인 섬유에 비하여 염색시에 분산염료의 염착량이 제법 많으므로 염색견뢰도가 낮고 또한 이들 직물의 태 개량을 목적으로 부여된 수지에 분산염료 오염이 발생하거나 또는 기모직물과 폴리우레탄수지 양자 모두에 친화성이 있다고 하더라도 대량의 염료를 사용하지 않으면 충분한 발생이 어렵고 게다가 탈착의 속도가 매우 빨라서 피염물과 용제간에 일정한 분배가 성립되었더라도 마찰, 세탁이나 드라이클리닝의 과정에 염료의 탈착이 크던지 또는 이염이 쉬운 단점이 있다.

따라서 본 연구에서는 폴리우레탄합성의 과정에 hydroxyl terminated polydimethylsiloxane을 diol에 대한 몰비를 변화시켜 첨가함으로써, Si-O-Si를 함유한 폴리우레탄(SiPU)을 합성하였다. 제조된 SiPU를 극세섬유에 의해 제조된 부직포로부터 인조스웨드 제조과정 중 최종 날염공정에 적용함으로써 안정된 기모상태의 유지와 동시에 높은 마찰견뢰도를 지닌 인공스웨드의 제조가능성을 알아보려고 하였다.

2. 실 험

2.1 시료 및 시약

시료는 PET tricot((주)화승 T&C)를 NaCO_3 1g/l 수용액에서 80°C 20분 정련하여 사용하였으며, 2,4-TDI, PPG, hydroxyl terminated polydimethylsiloxane(HTPDMS, $M_w=18,000$), DBTDL과 DMF 등은 1급 시약을 사용하였다.

2.2 실리카를 함유한 프린팅용 PU수지의 합성

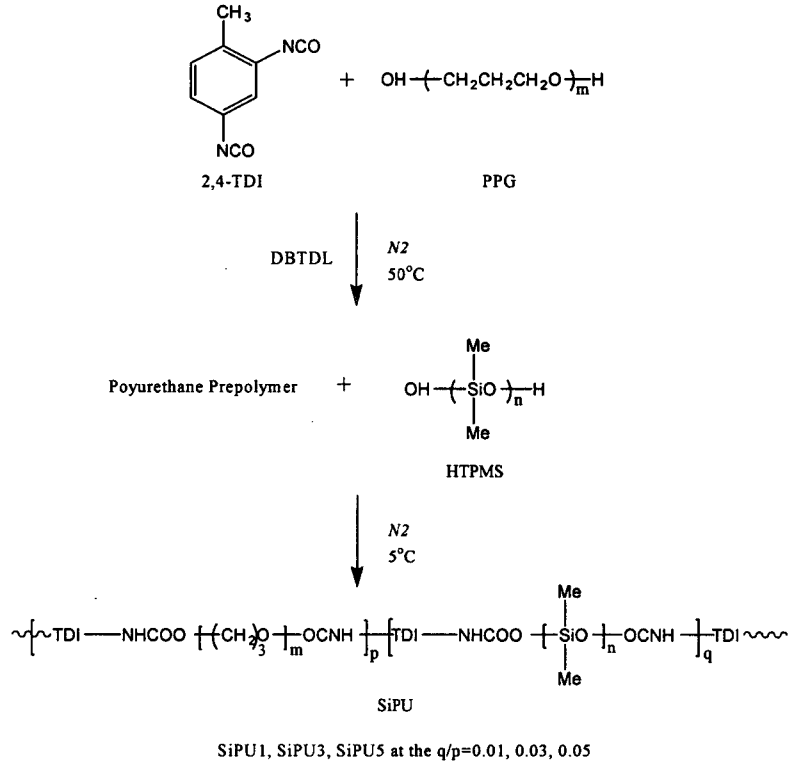


Figure. Formation of synthetic SiPU.

2.3 스웨드 가공 및 염색

분산염료(C.I. Pigment Blue5)을 사용하여 염료농도 3%owf, 욕비 10:1, pH5의 염욕에서 130°C 40분간 PET tricot를 염색한 다음, 처리조에서 7m/mjn의 속도로 기모면에 코팅, 수세하였다. 건조시료는 10wt% NaClO 수용액을 11m/min의 속도로 통과한 후 95~100°C의 텐터처리로 표면에 잔류하는 색소를 제거하였다.

buffing 공정은 #120 샌드페이퍼에 의한 emery raising machine로 행하였으며 SiPU, MEK(50wt%)와 안료 20wt%의 혼합액으로 프린팅하여 표면처리하여 표면의 두께를 얇게 함으로써 천연소재에 가까운 중량감을 부여하였다.

2.4 특성분석

FT-IR spectrophotometer을 사용하여 SiPU합성을 확인하고, SiPU의 열적특성은 TGA와 DTA곡선으로부터 분석하였다. Turbiscan Lab으로 안료와 PU수지 및 SiPU수지 분산액의 상안정성을 측정하였으며, 제조된 인조스웨드의 표면특성은 GBX(ILMX, France)로 접촉각을, 표면색농도(K/S value)는 분광광도계(Macbeth Color-Eye, 700A, USA)로, 표면특성은 SEM과 KESFB series을 이용하여 표면의 형태와 태를 측정하였다.

일광견뢰도는 KSK0698 기준으로 Weathering Tester(ATLAS, USA)로, 세탁견뢰도는 KSKISO105-A05 기준으로 측색계(Macbeth Color-Eye, 700A, USA)로, 마찰견뢰도는 adidas시험 규정으로 시험하였다. 또한 이염견뢰도는 KSMISO15701 가죽-염색 견뢰도 시험법에 준하여 시험하였으며, KSK0521 직물의 인장 강도 및 신도 시험방법으로 시험하였다.

3. 결과 및 고찰

PU의 흡수 스펙트럼을 보면, 우레탄의 C=O에 기인한 1700cm^{-1} 부근의 흡수피크, 2250cm^{-1} 부근의 free-NCO 피크의 소멸, 우레탄의 -NH에 기인한 3300cm^{-1} 부근의 흡수 피크로부터 우레탄의 합성을 확인하였다. 또한 SiPU의 경우 PU에서 보이는 흡수영역이외에 Si-CH₃ rocking에 기인하는 768cm^{-1} 부근의 흡수피크, Si-O-Si 에 기인한 $1000\text{-}1100\text{cm}^{-1}$ 부근의 broad한 흡수피크와 Si-CH₃ stretching에 기인한 1263cm^{-1} 부근의 흡수피크로부터 본 실험에서 목적으로 한 Si-PU의 합성을 확인 할 수 있었다.

PU와 SiPU5의 열중량 분석결과를 비교하면, PU는 347°C 에서 초기분해온도를 나타내었고, 450°C 부근에서 거의 완전히 분해되었다. 그러나 SiPU5의 경우는 초기분해온도는 347°C 로 PU와 같으나 450°C 에서 약 5%의 잔유물이 남아 있었다. 이것은 폴리우레탄의 합성시 색연장제로 도입한 HDMS에 의해 열안정성이 증대하였기 때문으로 생각된다.

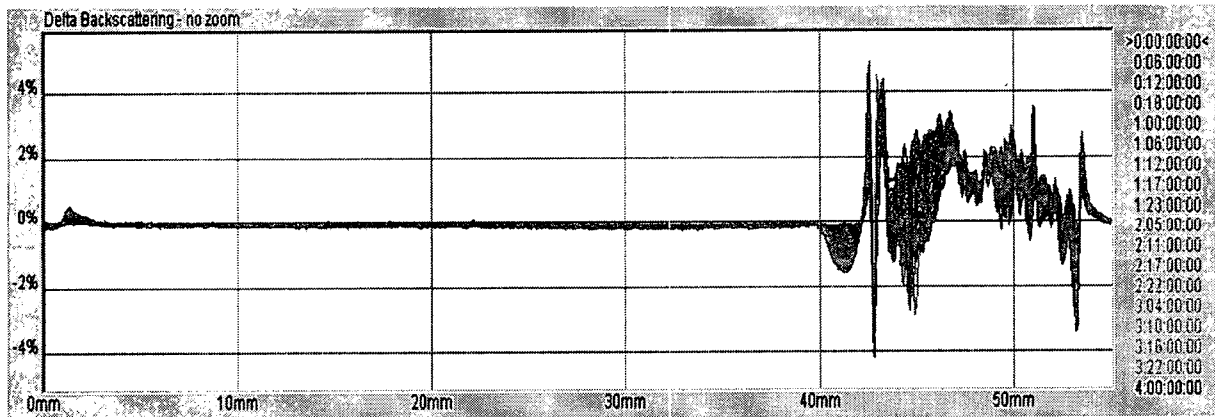


Figure. SiPU3/pigment solution

위 그림은 SiPU3 수지와 안료의 compactibility를 측정된 결과이다.

스웨드의 표면 사진을 보면, SiPU에 의한 프린팅 시료의 표면에 기포의 율힘이 거의 없이 안정된 기포 상태를 유지함을 확인 할 수 있었다. 마찰계수 역시 PU에 비하여 SiPU의 경우 낮아진 것으로 보아 표면이 PU에 비하여 매끈해졌음을 확인 할 수 있다.

염색견뢰도의 경우 SiPU가 dry crocking에서 2.5급인 PU에 비해 4.5급로 우수했으며 rubbing의 경우 역시 마찬가지였다. Migration은 PU가 3.5급, SiPU는 4.0~4.5급이었으며, solvent wicking는 PU 3.5급, SiPU는 3.5~4.0급으로 우수하였다.

참고문헌

1. M. Meiji, S. Sei, Japan Pat., 2003-268680 (2003)
2. Y. Hisao, Y. Takeshi, N. Shinji, Japan Pat., Japan Pat., 1993-272069 (1993)
3. H. S. Moon, Japan Chemical Fibers Monthly, 89, 105 (1991)
4. K. Mitsuaki; T. Hiroyuki; H. Sumio, Japan Pat., 1998-331051 (1998)