

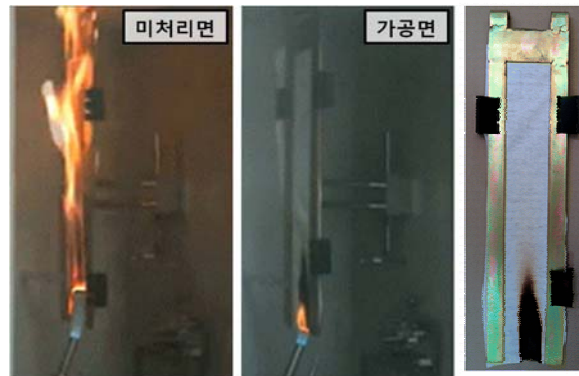
난연성, 발수성 및 이지클리닝 면 코팅 원단

중국 지린(Jilin) 대학에서 난연성, 발수성 및 이지클리닝 특성을 가진 3 layer 면 코팅 원단을 개발하였다. 지린 대학에서는 현재까지 개발된 난연 코팅 제품들의 지속적인 사용 및 반복된 세탁에 의해 성능이 저하되는 문제점을 해결하기 위해 난연 가공 내구성을 증진시키는 연구를 수행해왔다. 그러던 중 방수성을 추가한다면 난연성을 오래 지속하는데 도움이 될 것으로 판단하여 새로운 가공 방법으로 일반적으로 사용되는 고분자(branched poly(ethylenimine), bPEI) 바인더와 인계난연제(ammonium polyphosphate, APP) 용액에 원단을 순차적으로 침지시킨 후 소수성 용액(silsesquioxane(새장구조 분자)와 에탄올(ehtanol) 혼합용액)에 처리하는 방법을 개발하였다.

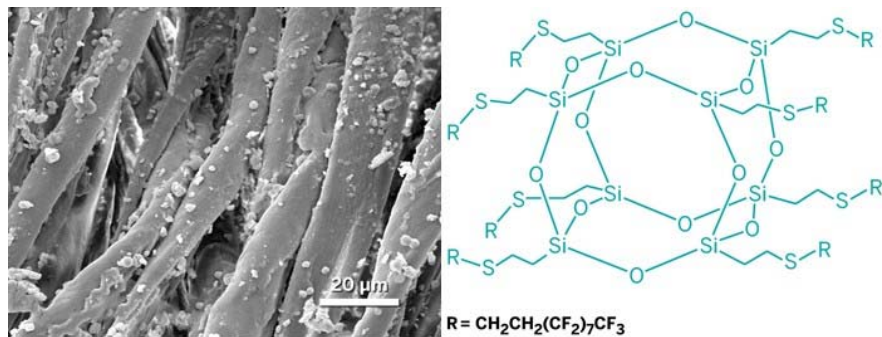
가공한 원단에 대해 <그림 1>과 같이 불꽃을 접염하여 성능을 시험하였다. 미처리 원단의 경우 불이 붙은 후 순식간에 화염에 휩싸여 재가 되었으나, 가공 원단은 불꽃이 수 초간 짧게 발생한 후 사라졌다. 가공 원단은 연소 시 발생하는 가스가 원단과 산소와의 접촉을 차단시켜 난연성을 가진다. 또한 새장과 같은 구조를 가진 다공성의 silsesquioxane 분자로 인해 가공 원단은 <그림 2>와 같이 거친 표면을 가지며, 표면에 형성된 오리 깃털과 유사한 나노스케일 구조의 소수성 코팅층으로 인해 발수성을 가진다.

가공 원단의 일상적인 마모와 해짐에 대한 내구성을 확인하기 위해 산소 플라즈마 처리 후 1000회 마모 시험을 한 결과, 마모 시험 전과 유사한 난연성과 발수성을 나타내었다.

한편, 가공 원단은 <그림 3>에서 같이 표면의 1 layer층이 손상되어 발수성이 저하되면, 손상된 부분이 소수성 분자를 가진 2 layer층에 의해 채워져 발수성이 회복되는 셀프 힐링(self-healing) 성능을 가진다.



<그림 1> 가연성 시험



<그림 2> 가공원단의 주사전자현미경(SEM) 이미지 및 silsesquioxane 구조



<그림 3> 가공원단의 셀프 힐링(self-healing) 효과

♠ phys.org (2015. 4. 10)