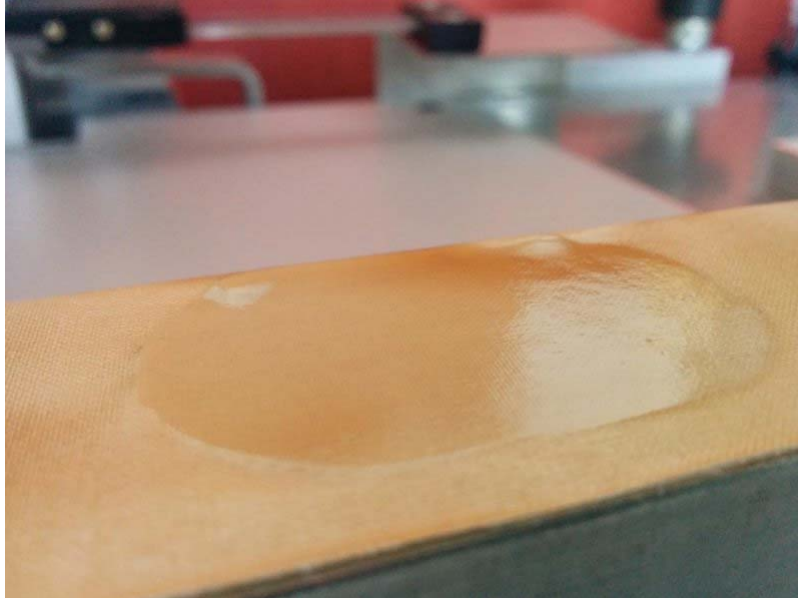


젤라틴을 사용한 새로운 스킨 모델



<사진 1> 스위스 EMPA의 새로운 스킨 모델

1. 서언

인체 피부는 수분 함량에 따라 특성이 달라진다. 피부의 수분 함량이 높을수록 부드러워지고 외관도 달라진다. 이러한 변화의 예는 수작업 시에 느끼는 감각으로 이야기할 수 있다. 땀이 살짝 나 있는 상황에서는 해머나 스크루 드라이버를 사용할 때 그립감이 향상될 수 있지만, 지나치게 땀이 많은 상황에서는 오히려 도구가 미끄러질 수 있다. 수분은 피부의 최상층(각질층)을 팽윤시킨다. 팽윤한 피부는 부드러워지고 매끄러워지기 때문에 접촉 면적을 증가시키고 이로 인하여 마찰이 증가하게 된다. 그러나 마찰이 과도하게 높아지면 오히려 손이나 발에 물집이 생기거나 발진이 생기는 등의 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 특히 피부를 덮는 직물과 관련해서 이와 같은 작용은 빈번하지만 바람직하지 않다.

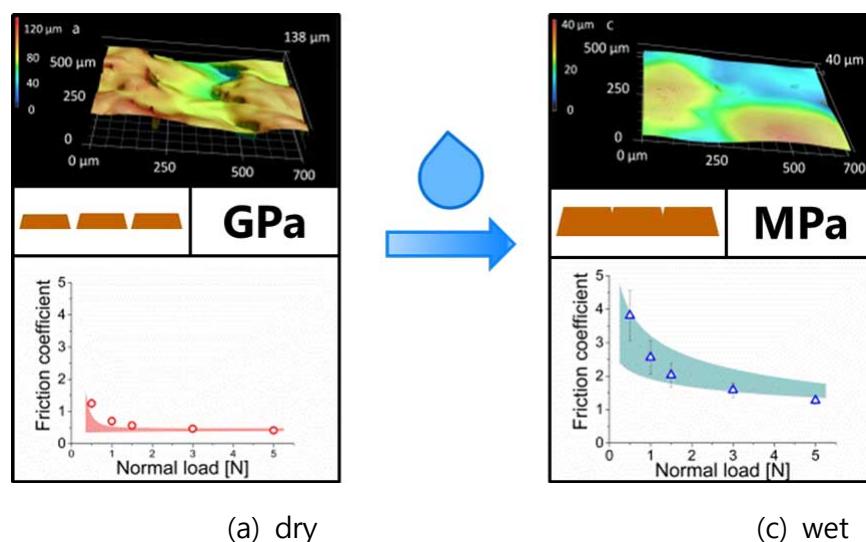
피부와 섬유소재간의 상호 작용을 평가하기 위해서 실제로 피험자가 참여하여 대상 재료를 피부에 문지르는 실험을 진행하는 방식을 사용한다. 이러한 실험을 통하여 실제로 해당 소재가 피부에 미치는 영향을 평가할 수 있다. 그러나 이러한 방법은 비용이 높고 힘들며, 때로는 피험자에게 고통스러울 수도 있으며 어느 정도 위험이 따른다. 또한 섬유소재도 피부 표면의 촉촉함에 대해 반응한다. 가벼운 보행을

할 때의 약간의 땀, 지구력을 요하는 스포츠 활동 중의 많은 땀, 여름 폭우 중에 운동 등 여러 가지 상황에서 작용을 하게 된다.

2. 인간을 대신하는 스킨 모델

앞으로는 피험자를 대상으로 피부에 티셔츠를 문지르는 실험을 할 필요가 없어질 것이다. 스위스 EMPA 연구소(Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology)에서는 인간의 피부 특성을 정확하게 시뮬레이션할 수 있는 스킨 모델을 개발하였으며, 이 스킨 모델을 통해 건조하거나 습한 조건에서 직물과 피부의 마찰 거동을 재현할 수 있다. 향후에는 인간의 피부와 직접 접촉할 수 있는 재료의 평가뿐만 아니라 섬유소재의 개발에도 활용할 수 있을 것이다. 이 스킨 모델은 인간의 피부와 똑같은 방식으로 특성이 변화되므로 인체 실험 대용으로 활용할 수 있어, 재료 평가 시에 실제 사람을 평가에 사용하여 상해의 위험에 노출되는 일을 피할 수 있다.

스킨 모델의 표면은 진짜 피부와 똑같은 방식으로 변화한다. 물과 접촉하면 팽윤하면서 부드러워지고 매끄러워진다. 물론 섬유소재 개발 시 실제 사람의 피부를 사용하여 평가하는 것은 여전히 필요하지만, 사용에 부적절한 섬유소재는 스킨 모델을 사용하여 상해의 위험이 없는 방식으로 큰 비용이나 어려움 없이 초기 단계에서 편리하게 제외할 수 있다.



<사진 2> 스킨 모델의 수분 접촉 전후 마찰 특성 변화

이 스킨 모델의 기본은 면 소재 층에 적용한 표준 젤라틴이다. 그러나 일반 젤라틴은 물과 접촉하면 용해된다. 이를 방지하기 위해 EMPA 연구진은 화학 반응을 통해 고분자 사슬에 가교 결합을 추가하였다. 연구 초기 단계에서는 피부 조직에 있는 불용성 섬유 단백질인 케라틴을 적용하고자 하였는데, 비용이 매우 높아서 케라틴과 유사한 특성을 가지고 있으면서 저렴한 젤라틴을 적용하게 되었다고 한다.

현재 이 스킨 모델은 외부의 물 공급원을 두고 있으나 EMPA 연구진은 피부와 더 유사해지도록 발汗을 할 수 있는 땀구멍까지 구현하고자 연구를 진행하고 있다.

♠ ScienceDaily 2017. 4. 19