

[부록]**3. 섬유제품의 필링****1. 개요**

필링은 섬유제품 표면의 섬유가 착용에 의해 엉켜 형성된 섬유 덩어리인 필 (pill) 이 발생하는 현상으로 섬유제품의 외관을 나쁘게 한다. 필은 직편성물 표면의 느슨한 섬유가 마찰됨으로써 형성된다. 필링은 원래 꼬임이 적은 모사로 만들어진 편성물에서 주로 발견되는 결점이었지만 의복에 인조 섬유가 사용되기 시작하면서 더 큰 문제거리가 되었다. 이는 인조 섬유의 강력이 매우 커 필이 잘 떨어져 나가지 않고 직편성물 표면에 계속 남아있기 때문이다. <그림 1>은 면/폴리에스터 직물 표면의 필을 나타낸다.



<그림 1> 면/폴리에스터 직물의 필링

2. 필 형성 메커니즘

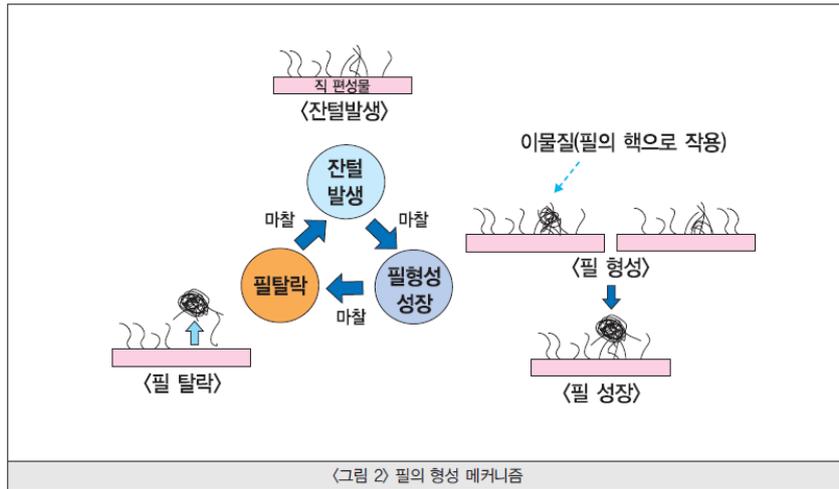
<그림 2>는 필의 형성 메커니즘을 나타낸 것으로 필 형성의 첫 번째 단계는 마찰에 의해 직편성물 표면에 섬유가 돌출하여 퍼즈(fuzz)가 형성되는 단계이다. 퍼즈가 일정 길이에 도달하게 되면 필이 형성되는데 그 경향은 대체로 섬유 특성에 의해 좌우된다. 섬유의 절단 강력이 높을수록, 굽힘 강성이 낮을수록 섬유가 직물 구조로부터 빠져나오기 쉬워 돌출된 섬유는 길어진다. 낮은 절단 강력과 높은 굽힘 강성을 가진 섬유는 직물 구조로부터 완전히 빠져나오기 전에 절단되는 경향이 있고, 돌출 섬유의 길이는 짧아진다.

다음 단계는 마찰에 의해 돌출된 섬유에 느슨한 섬유가 엉켜 구형의 섬유 덩어리를 형성하는 단계이다. 필이 더욱 마찰을 받으면 이 섬유 덩어리는 직물 구조로부터 완전히 떨어져 나가거나 마찰에 의한 작용을 계속 받다가 떨어져 나가게 된다. 이러한 특성은 섬유 성질과 필이 직물 구조에 얼마나 단단히 고정되어 있는가에 따라 달라진다. 저강력 섬유의 경우, 필은 직물로부터 쉽게 떨어져 나가지만 고강력 섬유로 이루어진 직물은 필이 떨어지지 않고 계속 남으려는 경향이 있다. 이러한 인자는 합성 섬유가 사용되기 시작하면서 직물에 필이 발생하려는 경향이 커지게 한 원인이다.

편성물처럼 실의 꼬임수와 직물 밀도가 낮은 경우 표면으로부터 섬유가 돌출되는 속도가 빠르고, 섬유장이 길면 다수의 거대한 필을 형성하게 된다. 이러한 필의 수명은 섬유가 마찰을 받는 속도와 구 모양으로 말리는 속도 사이의 균형에 따른다.

필의 밀도는 꾸준히 증가하다가 일정해지거나 최고치까지 증가하다가 감소하는데, 이는 필 형성과 필 탈락의 속도에 따라 달라진다. 필 밀도는 또한 표면에

존재하는 느슨한 섬유 말단의 수에 의해 결정되며, 따라서 발생하는 필의 수는 한정된다. 이러한 사실은 필링 시험 시간에 있어서 중요한 의미를 가진다. 만일 시험 시간이 너무 길면 필 밀도는 최고점을 지나칠 수 있기 때문이다.



3. 필링 감소 방안

직물을 구성하는 실의 내부에 섬유가 더 단단히 결합되어 있도록 하면 필링을 감소시킬 수 있다. 실의 꼬임수를 높이면 헤어리니스, 돌출 섬유의 길이가 감소하고, 섬유간 마찰이 증가하여 섬유의 배열성이 좋아진다. 또한 직물 표면을 브러싱하고 깎아 늘어진 섬유 말단을 제거하거나 섬유의 이동을 감소시키는 특수한 화학 처리에 의해 필 발생 경향을 감소시킬 수 있다. 유연제나 섬유 유제는 필링을 촉진한다. 섬유를 혼용할 경우 직물의 필링 경향은 더 커지기 쉬운데 이는 혼용 섬유 중 더 가는 섬유가 우선적으로 실의 외부로 빠져나오려 하기 때문이다.

실제 착용 시 특정 직물에 나타나는 필링의 정도는 착용자 및 착용 조건에 따

라 달라진다. 결과적으로, 동일 직물로 만들어진 의복은 착용 후 다양한 필링 경향을 나타내게 되어 실험실에서 행해진 시험 결과보다 훨씬 더 심해질 수 있다. 또한 가공제 등을 사용한 경우 필링에 큰 영향을 줄 수 있으므로 경우에 따라 세탁이나 드라이클리닝 전후에 시험해 보는 것이 필요할 수도 있다.