

Suede형 자동차 시트커버 일광견뢰도 증진에 관한 연구

심재윤 · 이해정 · 권도완* · 김대영*

한국생산기술연구원, *(주)대우인터내셔널

1. 서 론

자동차용 시트커버 소재들로 사용되는 재료들은 상당히 다양하지만 소비자의 강한 요구가 있음에도 불구하고 물성을 만족시키지 못해 적용치 못하는 소재들도 많이 존재한다. 이중 가장 높은 비중을 차지하고 있는 것이 suede형태의 인공피혁이다. 일반적으로 suede형 인공피혁에 사용되는 극세사와 용제형 폴리우레탄 수지는 자동차용 일광견뢰도 요구 수준을 만족시키는데 많은 제약을 가지고 있다. 극세사는 일광에너지의 조사면적이 일반사 대비 높고, 용제형 PU수지는 염색과정에서 염료를 포집할 뿐만 아니라 분자구조적으로 일광에 약해 황변을 유발케하는 주요 원인을 제공한다고 알려져 있다. 여러 물성 중 일광견뢰도는 소비자가 쉽게 육안으로 식별할 수 있는 수준의 물성이기 때문에 가장 우선적으로 만족시켜야만 한다. 인공피혁의 일광견뢰도를 향상시키기 위한 연구가 진행되고 있으나 근본적으로 원부재료의 변화없이 만족한 결과를 얻기가 어려운 상황이다.

따라서 본 연구에서는 인공피혁 제조 시 사용되는 용제형 폴리우레탄 수지의 대체 소재로써 수분산성 실리콘 수지를 사용하고자 한다. 실리콘 수지는 경제적, 상품화적인 측면에서도 최근까지 개발된 소재중에서 가장 인공피혁 용도로의 접근이 용이한 기본물성을 가지고 있다고 판단되며, 현재까지의 적용분야에 대한 조사 및 실험을 진행한 결과 인공피혁용으로 상당한 개발가능성이 있음을 알 수 있었다. 실리콘 수지를 이용하여 인공피혁을 제조하게 되면, 염색과정에서 케미컬에 대한 내성이 강하고 염료를 포집하지 않는 성질을 가지고 있기 때문에 일광견뢰도를 증진시킬 수 있을 것으로 판단된다. 또한 제조공정상에는 유기용제를 사용하지 않게 되어 작업환경 개선이 가능하고, 실리콘 수지내의 환경유해물질 함유가 기존의 폴리우레탄 수지에 비해 월등히 작아 소각 시 대기오염물질의 발생이 없으며 또한 토양 매립에 의한 폐기 처분시에는 빠른 분해로 토양 오염에의 영향성이 현저히 줄어들 것으로 판단된다. 이러한 실리콘 수지는 인공피혁 분야에의 새로운 소재 발굴이 절실한 현 시점에서 보다 국제적인 경쟁력을 갖출 수 있는 소재로 적합하다고 판단된다.

2. 본 론

2.1 시 료

2.1.1 적용 원단

PET 0.3dpf급 직방사로 니들편칭하여 제조된 인공피혁용 부직포를 (주)대우인터내셔널로부터 제공받아 실험에 사용하였다.

2.1.2 염료 및 조제

염료는 CIBA 사에서 판매하고 있는 고내광성 분산염료 3원색을 사용하였고, 염색 시 사용되는 UV증진제, 분산제, pH조절제는 (주)대우인테리어에서 사용 중인 것을 그대로 받아 실험에 사용하였다.

2.1.3 수분산성 실리콘 수지

수분산성 실리콘 수지는 (주)다우코닝에서 제조한 축합형 실리콘 수지를 사용하였다.

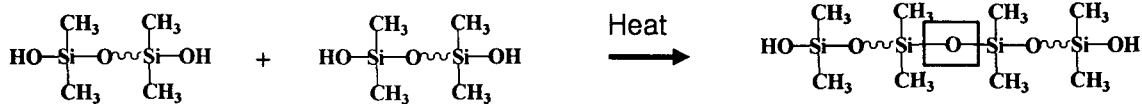


Fig. 1. Condensation polymerization of Silicone resin.

2.2. 실험방법

2.2.1 함 침

수분산성 실리콘 수지를 물에 희석시켜 고형분 함량 25.56%, 점도 2,800cps 조건으로 함침 배합액을 제조하였다. 제조한 배합액에 원단을 담구어 맹글압 3kgf/cm², 속도 30rpm으로 패딩 후, 180℃, 5분간 건조하였다.

2.2.2 염 색

대표적인 자동차 시트커버용 컬러인 Beige와 Black 컬러로 컬러매칭하여 염색을 진행하였다. Beige 는 Yellow 0.33% o.w.f., Red 0.055% o.w.f., Blue 0.048% o.w.f.로, Black 은 Red 0.1% o.w.f., Black 18.0% o.w.f.로 각각 배합하여 염색하였다. 염색 시 조제는 분산제 1g/l, pH조절제 1g/l, UV 증진제 3% o.w.f.를 각각 사용하였고 IR염색기에서 130℃, 40분 간 염색 후 환원세정하고 180℃, 2분간 건조하여 사용하였다.

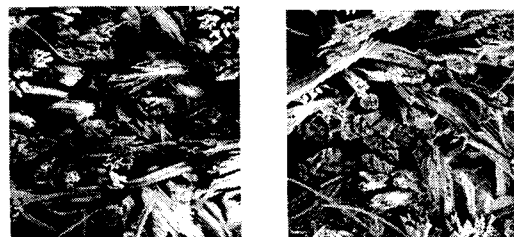
2.2.3 견뢰도 평가

상기 방법으로 제조한 수분산성 실리콘 함침 원단과 상대 비교를 위해 동일 원단상에 용제형 PU수지가 함침된 원단을 제조하여 동일하게 염색 후 견뢰도 평가를 하였다. 일광견뢰도는 현대자동차 기술표준 규격인 MS 300-32에 준하여 KATRI에 의뢰해 평가하였고, 세탁견뢰도는 KS K 0430 A-1법, KS K 0650법으로 평가하였다. 또한 CF-03 PVC migration test법을 이용하여 인공피혁의 염료이염성을 평가하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 함침 가공 후의 수지 분포성

Fig. 2는 실리콘 수지와 PU수지 함침 가공 후 수지분포성을 고찰하기 위해 촬영한 SEM 사진이다. PU를 이용한 함침가공 시에는 응고조를 거치면서 원단내의 수지분포가 원사간에 존재함으로써 감성물성을 향상시키는 효과가 있으나 실리콘 에멀전을 이용한 함침가공의 경우 적용 수지가 원사를 둘러싸고 원사간의 균일한 수지 분포가 되지 않아 감성물성을 저하시키는 현상을 나타내었다.



(a) PU resin (b) Silicone resin
Fig. 2. SEM pictures of each artificial leathers.

3.2 염색 특성

생지, PU, 실리콘 함침 원단에 대해 Dye-O-meter를 사용하여 각각의 염착특성을 측정하였으며, 그 결과는 Table 1 과 같다. PU 함침 원단의 최대 흡진율이 가장 높고 생지와 실리콘 함침 원단과의 최대 흡진율은 유사한 값을 나타내고 있다. 이렇게 최대 흡진율이 차이나는 이유는 실리콘과는 달리 PU수지가 염료를 일부 포집하기 때문이라고 판단된다. 이러한 PU수지의 염료 포집현상은 염색견뢰도에 좋지 못한 영향을 준다는 연구결과가 발표된 바 있다.

Table 1. Dyeing properties of the each samples

시료	T ₁ (°C)	T ₂ (°C)	T _{1/2} (min.)	최대흡진율(%)
생지	85	128	73	94.25
PU	73	125	66	97.93
Silicon	61	124	72	95.46

Table 2에 실리콘 함침원단과 PU 함침원단의 염료농도별 발색도를 비교 실험한 결과를 나타내었다. 동일량의 염료를 사용하여 PU 함침원단과 실리콘 함침원단의 표면 발색도를 비교 시 실리콘 함침원단의 발색도가 더욱 높음을 알 수 있다. 염료별로 다소 차이는 있으나 PU 함침원단 대비 1/3~1/2 정도의 염료로도 거의 유사한 발색도를 나타내고 있다.

Table 2. Color strength of each samples according to dyestuff concentration

염료(% o.w.f.)	Red					Blue					Yellow							
	0.01	0.1	0.5	1.0	2.0	5.0	0.01	0.1	0.5	1.0	2.0	5.0	0.01	0.1	0.5	1.0	2.0	5.0
염상																		
잔욕																		

3.3 견뢰도 평가

Table 3에 Black color(18.1% o.w.f.)로 염색한 시료들에 대한 일광, 마찰, 세탁, PVC 이염평가에 대한 결과를 나타내었다. 결과에서 알 수 있듯이, 실리콘 함침원단의 염색견뢰도가 PU 함침원단 대비 모두 우수하게 나타났다.

Table 3. Result of dyeing fastness

	일광견뢰도(급)	세탁견뢰도(급)						마찰견뢰도(급)		PVC 이염(급)
		Ace	C	N	P	Acr	W	건	습	
Silicone	4.0	3.5	4.5	3.5	4	4.5	4	4	3.5	4
PU	2.0	3.4	4	3	4	3	3.5	4	1.5	2.5

4. 결 과

이상의 결과를 종합해 보면, 실리콘 함침 인공피혁은 PU함침 인공피혁보다 감성적인 부분은 다소 미흡하지만 각종 염색견뢰도는 자동차용 시트커버에 충분히 적용 가능한 수준이다. 본 연구결과, 그동안 고객의 요구에도 불구하고 자동차에 적용치 못했던 Suede형 자동차용 시트커버의 상품화 가능성이 한층 높아질 것이라 기대할 수 있었다. 또한, 환경 및 인체에 악영향을 주는 용제형 PU수지를 대체할 수 있는 가능성 높다고 판단된다.