

합성섬유 복합소재의 CPB 정련표백에 관한 연구

김성동, 김규식

건국대학교 섬유공학과

1. 서론

CPB 전처리는 패딩, 배칭 및 수세 공정으로 구성된다. 배치식 처리와 비교시 CPB 전처리의 장점은 용수를 40~50% 절감할 수 있고 저온처리가 가능하기 때문에 섬유에 손상을 줄여 고품질의 제품을 생산할 수 있고 에너지를 적게 소모하는 장점이 있다. 따라서 각종 합성섬유제품에 대한 CPB 전처리 기술은 중요한 위치를 차지하고 있으며 앞으로도 중요한 방법으로 발전되어 갈 것이 틀림없다. 1990년대의 CPB 전처리 기술응용은 15%미만이었으며 2000년도에는 30%로 증가하였으며 앞으로는 더욱 증가할 추세이다.

CPB 전처리 기술의 고도화를 위하여 보다 성능이 우수한 CPB용 전처리제의 개발도 중요하지만, 주어진 전처리제를 활용하여 최적의 상태로 패딩 및 배칭하는 조건을 확립하는 것도 중요하다. 본 논문은 P/NP 교직물과 P/Span편물을 다양한 조건에서 CPB 정련표백한 결과를 정리한 것이다.

2. 실험

2.1 CPB 전처리 방법

시료는 P/NP 교직물과 P/Span 편물을 사용하였고, CPB용 정련제, 과산화수소 안정제 및 침투보조제는 (주)프로텍스코리아에서 제공받아 사용하였다.

(1) P/NP 교직물

CPB 처리액은 50% NaOH, 35% H₂O₂, 정련제, 과수안정제, 침투보조제를 처방에 따라 일정한 양을 상온의 증류수에 용해하여 제조하였다. 생지를 10초동안 처리액에 침지시킨 후, 수직형 패딩기(Mathis)로 2.5기압의 압력을 가하여 패딩하였다. 픽업률은 35~37% 사이였다. 등근 PVC 파이프에 패딩한 직물을 균일하게 감고 상온(25℃)에서 일정한 시간동안 처리하였다. 뜨거운 물(95℃)에서 2번, 따뜻한 물(45℃)에서 2번 수세하여 잔류약제 및 불순물을 안전하게 제거하고, 열풍건조기에서 55℃로 30분 동안 건조시켰다.

(2) P/Span 편물

P/NP 교직물과 마찬가지로 CPB 처리액을 처방에 맞게 제조한 후 생지를 10초동안 처리액에 침지시킨 후, 수직형 패딩기(Mathis)로 4기압의 압력을 가하여 패딩하였다. 픽업률은 75~80% 사이였다. 나머지 처리조건은 위와 동일하게 하였다.

2.2 시험 분석법

(1) Whiteness (CIE)

표백된 정도를 파악하기 위하여 MACBETH Color Eye-3100을 사용하여 whiteness를 측정하였고, 5회 평균값을 구하였다.

(2) 흡수성

정련된 정도를 비교할 목적으로, 처리한 직물을 Solar Turq. Blue GLL 160%의 5g/l 용액을 사용하여 wicking test를 하였다. P/NP 교직물은 20분간 젖음거리(wicking length)를 P/Span 편물은 5분간 젖음거리를 측정하였다.

(3) SEM

P/NP 직물 NP사의 분할 정도를 측정하기 위하여 JSM-5510을 사용하여 CPB 처리 전과 후를 1500배율로 비교하였다.

3. 결과 및 고찰

CPB 정련 표백에 사용하는 NaOH는 정련 및 과산화수소 분해, 과산화수소는 표백, 정련제는 정련, 과산화수소 안정제는 금속이온 등에 의한 과산화수소의 과도한 분해 억제, 침투보 조제는 직물내의 공기를 제거하여 처리액의 신속한 침투를 위하여 사용한다. 이러한 약제들의 사용량을 최소화하면서 원하는 정련표백 효과를 얻을 수 있으면 환경에 미치는 나쁜 영향을 감소시킬 수 있을 것이다.

알칼리 사용량에 따른 직물의 흡수성을 측정하고 Figure 1에 나타내었다. 수산화나트륨의 사용량이 증가할수록 젖음거리가 길어지는 것으로부터 정련효과가 좋아지는 것을 알 수 있다. P/NP 교직물의 경우 수산화나트륨 180g/l, P/Span 편물의 경우 60g/l 사용 시, 정련효과가 제일 우수하였으며, 수산화나트륨의 양을 그보다 적게 사용한 경우 정련된 직물의 흡수성은 약간 저하하였다. 특히 P/NP 교직물의 경우 수산화나트륨의 사용량이 많은 것은 정련의 효과도 중요하지만 NP 극세사를 분할시키는데 더 큰 목적이 있다. Figure 2에 CPB 처리 전과 후의 SEM 사진을 나타내었다. 과산화수소의 양을 증가시키면 백도가 증가

하는데 P/NP 교직물의 경우 20g/l, P/Span 편물의 경우 10g/l 이상부터는 그 차이가 적었다. 정련제의 양을 증가시키면 젖음거리도 증가하였으며 P/NP 교직물은 10g/l 이상부터 P/Span 편물은 8g/l 이상부터 차이가 없었다.

배칭온도 25℃에서 시간에 따른 백도를 Table 1에 나타내었다. P/NP 교직물의 경우 15시간 배칭시에 표백효과가 거의 최대치에 도달하였고 P/Span 편물의 경우 12시간이상 이었으며 그 이상의 시간 동안 배칭하더라도 백도의 증가정도는 미미하였다.

4. 결론

처리조건을 여러가지로 달리 하여 P/NP 교직물과 P/Span 편물을 CPB 방식으로 정련표백하고 백도와 흡수성을 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. CPB 방식으로 적절하게 정련표백한 P/NP 교직물의 백도는 81~82, 20분 동안의 젖음거리는 8.5cm 이상이었고, P/Span 편물의 경우 백도는 74~75, 5분 동안의 젖음거리는 9.7cm 이상이였다.

2. P/NP 교직물의 CPB 정련표백을 위하여 50% NaOH 170~180g/l, 35% H₂O₂ 20g/l, 정련제 10g/l, 과산화수소 안정제 4g/l, 침투보조제는 2g/l의 비율로, P/Span 편물인 경우에는 50% NaOH 70~80g/l, 35% H₂O₂ 10~12g/l, 정련제 8g/l, 과산화수소 안정제 3g/l, 침투보조제는 2g/l의 비율로 처리액을 제조하였을 때 정련표백 효과가 우수하였고, 배칭온도 25℃에서의 배칭시간은 12시간이 적합하였다.

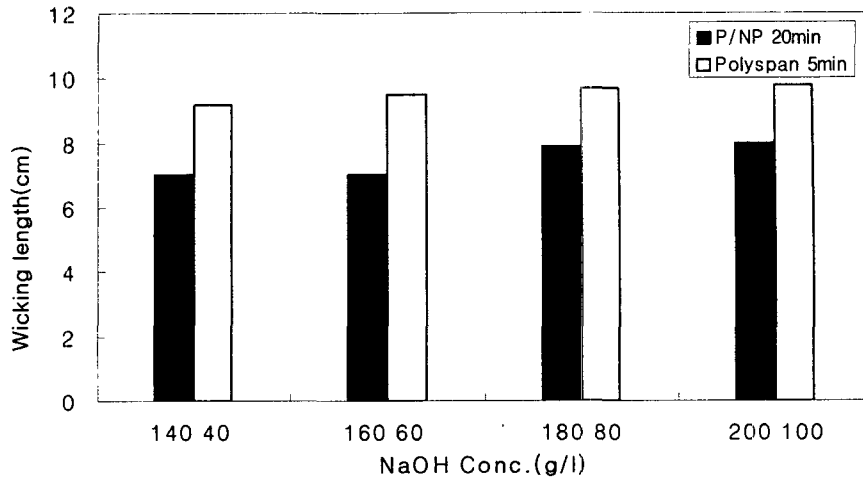


Figure1. NaOH(50%)사용량에 따른 P/NP 교직물과 P/Span 편물의 흡수성의 변화.

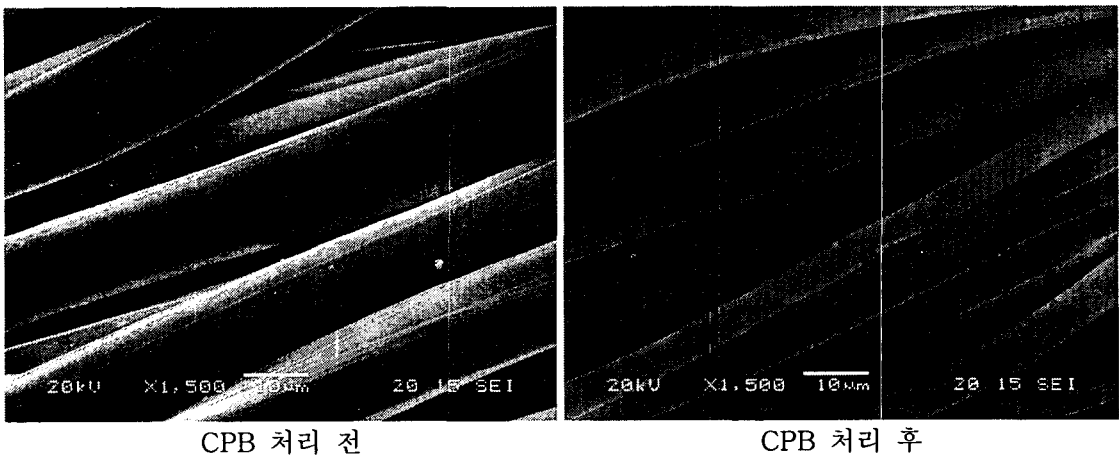


Figure 2. P/NP 직물 NP사의 CPB 처리 전과후의 SEM 사진.

Table 1. 배칭시간에 따른 P/NP 교직물과 P/Span 편물의 whiteness

material	batching time(hr)			
	6	9	12	15
P/NP 교직물	79.76	80.99	82.09	82.32
P/Span 편물	72.50	73.87	74.36	74.58