

외장형 Welding Tape의 최적 처리조건에 관한 연구

김규식·박준호·차진섭*·전병대

한국생산기술연구원, (주)동성에프엔티*

1. 서 론

최근 주 5일제 근무의 확산으로 레저·스포츠 분야 산업이 꾸준히 증가하고 있다. 더불어 섬유산업에서도 일반 의류 보다는 고부가가치를 가진 아웃도어 제품들의 판매가 뚜렷이 증가하고 있다. 지난 2000~2003년 동안 아웃도어 시장은 3천1백억원에서 6천4백억원 규모로 증가하였으며 연평균 30% 이상의 신장률을 보이고 있다. 아웃도어 시장규모의 증가로 의류 시장뿐만 아니라 Seam Tape, 봉제가 필요 없는 무봉제형 Welding tape, 외장형 Welding Tape 등 기능성 의류부자재 시장의 규모 또한 커지고 있어 앞으로 많은 연구개발이 필요한 실정이다.

그 중 외장형 Welding Tape은 투습방수 의류의 개폐부위에 방수성을 보강하고 어깨, 팔꿈치 등의 배낭 또는 외부 마찰에 의해 의류가 손상되는 것을 막아주며 기능성의류의 외관에 변형을 주지 않고 성능을 최상으로 유지시켜 주는데 그 목적이 있다. 국내봉제기업 및 해외어패럴회사에서는 그 적용범위가 증대되고 있으나 국내에서는 아직까지 국산화율이 낮은 관계로 상당량을 수입에 의존하고 있어 많은 관심을 가질 필요가 있다. Figure 1.은 외장형 Welding Tape의 적용 예를 나타낸 것이다.



Fig. 1. 외장형 Welding Film의 실제 적용 예.

현재까지 Seam Tape 처리공정에 관한 실험보고서는 나와 있으나 외장형 Welding Tape에 관한 연구는 전무한 실정이다. 이에 본 연구에서는 외장형 Welding Tape의 원단의 종류에 따른 최적 처리조건을 알아보고자 공정요소 중 접착온도, 접착시간, 압력을 변화시켜 접착시킨 후 박리강도의 변화를 비교·평가하였다.

2. 실험

2.1 시료 및 실험 기기

실험에는 가장 많이 사용되는 스포츠용 원단 3종과 (주)동성에프앤티에서 제조한 외장형 Welding Tape 1종을 사용하였다. 원단의 Spec.을 Table 1에 나타내었다. 퓨징기는 접착온도, 시간, 압력 조절이 가능한 평판형 프레싱기를 사용하였다.

Table. 1. 실험에 사용된 원단 Spec.

시료	경사	위사	밀도
원단 A (50d twill rip stop)	Polyester SD 50d/144f	Polyester SD 50d/144f	187×134
원단 B (FD Juno twill)	Polyester FD 75d/72f	Polyester FD 75d/75f	164×109
원단 C (Nylon Mini-Rip stop)	Nylon FD 75d/34f	Nylon FD 115d/68f	156×85

2.2 실험 조건

본 실험에서는 외장형 Welding Tape의 박리강도(접착성)에 가장 큰 영향을 미친다고 판단되는 온도, 접착시간, 압력 총 3가지의 변수를 선정하였다. 각각의 원단에 대하여 압력은 40psi로 고정시키고 처리온도는 160, 170, 180℃, 접착시간은 15, 20, 25sec로 변화시켜 접착시킨 후 물성을 측정하였다.

2.3 물성 분석

2.3.1 박리강도

박리강도 실험은 KS K 0533(접착포의 박리강도 시험방법)에 따라 인장시험기를 사용하며, 프레스기로 퓨징이된 시험편을 시아노아크릴레이트 접착제를 사용하여 필름면을 접착시킨 후 5cm(폭)×15cm(길이) 시험편의 크기로 잘라 일정 속도로 박리시킨 후 최대값 5개를 얻어 평균값으로 나타내었다. 세탁 후의 박리 강도를 알아보기 위해 일반 가정용 세탁기에서 KS규격 표준세제를 이용하여 3회 세탁 후 박리 강도를 측정 비교하였다.

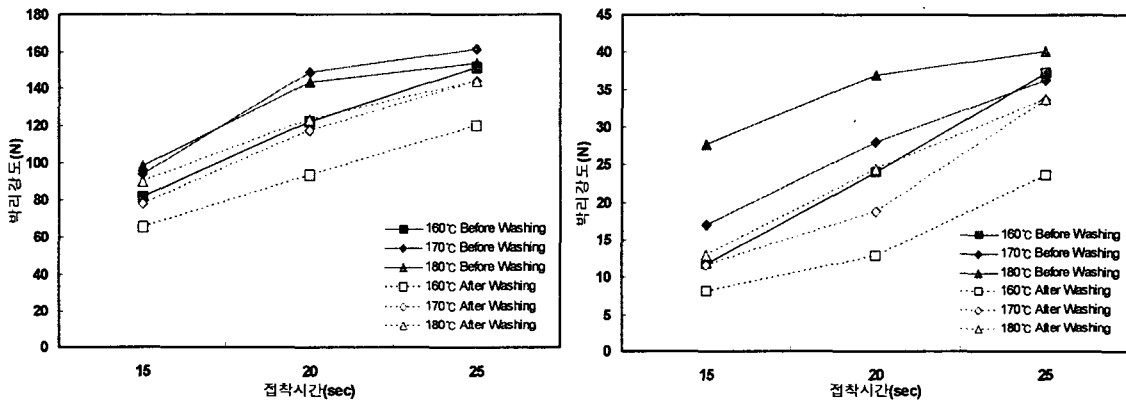
3. 결 과

우선 공정 변수를 접착온도와 접착시간으로 한 뒤 물성을 분석하였다. Fig. 2.는 압력을 40psi로 고정시킨 뒤 접착온도와 접착시간을 달리하였을 때의 세탁 전·후의 박리강도를 나타낸 것이다.

A원단은 모든 온도에서 접착시간이 길수록 박리강도는 증가하였지만 온도가 180℃ 25sec로 처리하

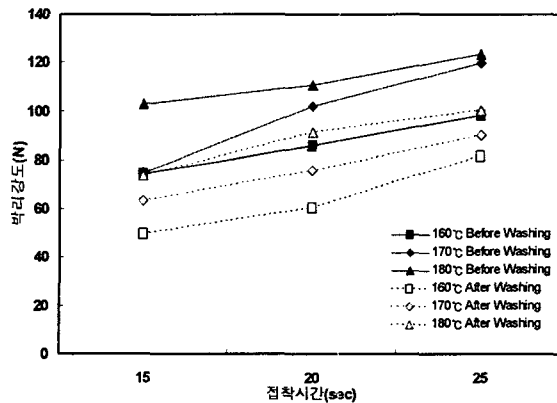
였을 경우에는 오히려 박리강도가 170℃ 25sec로 처리하였을 때보다 7.58N 감소하였으며 세탁후의 박리강도도 크게 좋아지지 않았다. 원단 B도 접착시간에 따라 박리강도가 증가하였으며 접착온도를 160℃에서 170℃로 상승시켰을 때, 박리강도의 증가는 적었으나 180℃로 처리하였을 경우에는 박리강도가 크게 증가하는 것을 알 수 있었다. 원단 C의 경우에도 접착시간이 증가할수록 박리강도가 증가하였으며 접착온도가 상승할수록 박리강도 또한 꾸준히 증가하는 것을 알 수 있었다. 따라서 직물에 따라 일정온도 이상에서는 박리강도의 증가가 나타나지 않는 경우도 있었지만 접착시간의 증가에 따른 박리강도는 꾸준히 증가하였다. 그러므로 접착온도 factor보다 접착시간 factor가 박리강도에 더 영향을 미침을 알 수 있었다.

Table. 2.는 세탁 후의 박리강도 저하율을 나타낸 것이다. 원단 A의 경우에는 접착온도와 접착시간이 증가할수록 박리강도 저하율이 낮아지는 것을 알 수 있었고, 원단 B, C의 경우에는 접착시간이 길수록 박리강도 저하율이 낮음을 알 수 있었다. 이로 볼 때 세탁 전의 박리강도가 크면 클수록 세탁후의 박리강도의 저하는 크지 않은 것으로 볼 수 있다.



(1) 원단 A

(2) 원단 B



(3) 원단 C

Fig. 2. 원단 종류와 공정 조건에 따른 세탁 전·후의 박리강도.

Table. 2. 공정조건에 따른 세탁 후의 박리강도 저하율

		세탁 후 박리강도 저하율(%)								
		원단 A			원단 B			원단 C		
		접착온도(℃)			접착온도(℃)			접착온도(℃)		
		160	170	180	160	170	180	160	170	180
접착시간 (sec)	15	19.53	16.80	7.98	30.86	31.27	53.35	33.63	15.81	28.70
	20	23.75	21.26	14.28	46.12	32.86	34.16	29.89	25.79	17.50
	25	21.08	10.81	6.29	36.69	7.25	16.04	16.85	24.61	18.82

4. 결 론

외장형 Welding Tape의 최적 처리조건을 알아본 결과 원단 A는 170℃에서 25sec, 원단 B, C는 180℃에서 25sec간 처리한 것이 가장 좋은 세탁 전·후의 박리 강도를 나타내었다. B, C원단의 경우에는 온도 증가에 따라 박리강도가 증가하였지만 A원단은 170℃이상의 온도에서는 박리강도가 증가하지 않음을 알 수 있었다.

실험 결과 온도 factor보다 시간 factor가 훨씬 박리강도에 영향을 미치고, 세탁전의 박리강도가 클수록 세탁후의 박리강도 저하율도 낮음을 알 수 있었다. 또한 원단의 종류에 따라 같은 조건이라도 박리강도가 다르게 나타나는 것을 확인하였으며 이로 볼 때 원단의 종류에 따라 적절한 공정조건을 찾아 접착시키는 것이 중요하다고 사료된다.

감사의 글

이 연구는 한국생산기술연구원의 생산기술연구사업의 연구비 지원으로 수행되었으며 이에 감사를 드립니다.

참고문헌

1. 윤순영, 박창규, 김성민, 김영호, 이대훈, 다구치 방법을 이용한 최적 접착심지와 퓨징 공정변수의 선정, 한국섬유공학회지, 2005
2. 남희태, 서문호 산업용 코팅직물의 박리강도 측정에 관한 연구, 한국섬유공학회, 1995
3. 박채련, 직물접착심지의 박리강도에 관한 연구 (1), 자원문제연구논문집, 1995
4. 조차, 직물접착심지에 관한 연구 (2) - 세탁이 박리강도에 미치는 영향을 중심으로, 자원문제연구논문집, 1993