

부직포 심지 부착에 의한 모직물의 굽힘 및 인장 거동 변화

이승윤, 서문호*

기술표준원, *건국대학교 섬유공학과

The Effect of Interlining Adhesion on the Bending and Tensile Behavior of the Wool Fabrics

Seung-Yun Lee and Moon-Hwo Seo*

Korean Agency for Technology and Standards, Seoul, Korea

*Department of Textile Engineering, Konkuk University, Seoul, Korea

1. 서 론

직물에 부직포 심지를 부착하면, 각각 단독으로 있을 때와는 다른 새로운 특성을 나타내게 되고, 그러한 복합재료의 역학적 성질들을 그것의 구성성분들의 성질들로부터 예견하려는 시도가 많이 행해지고 있다. 이에 대해서는 복합재료와 구성성분들의 역학적 성질들 비교[1,2]에서부터 구성성분들의 역학적 성질들의 합에 가중치를 적용해서 구성성분들과 복합재료의 역학적 성질들의 상관관계를 구하려는 노력[3,4,5], 구성성분들 뿐만 아니라 접착제의 상태가 최종 복합재료의 역학적 성질에 미치는 영향에 대한 연구[6,7]까지 다양한 관점에서 연구가 행해지고 있다.

그러나 대부분의 연구가 접착심지에 의한 직물의 성질들의 변화에 대한 결과들을 나열하고 경험에 의존하여 직물과 사용부위에 적당한 접착심지를 선정하는 방법을 제시하기 위한 연구[8]로, 각 특성에 대한 근본적인 이해와 이를 바탕으로 하는 이론적인 접근에 의한 복합직물의 역학적 거동의 근본적인 메카니즘에 대한 연구는 상대적으로 적다.

전보[9]에서 접착포의 굽힘 및 전단 거동에 대해 살펴본데 이어, 본 연구에서는 접착포의 인장거동 변화를 분석하고 이를 굽힘거동과 비교함으로써 각 역학적 특성들에 대한 이해뿐 아니라 각 역학적 특성들 사이의 관계에 대해서도 규명하고자 한다.

2. 실험

2.1. 시 료

접착포는 크게 두 종류의 실험목적으로 제작되었다. 그 첫 번째는 심지의 두께변화에 따른 직물의 역학적 특성변화를 조사하기 위한 시료로서 동일한 직물에 두께가 서로 다른 스펀레이스 부직포 심지 6종을 부착시킨 접착포를 제작했고 두 번째는 접착점의 밀도효과 등을 조사하기 위한 시료들로서 접착제 함량이 다른 열융착 부직포 심지 3종을 접착시켜 접착포를 제작하였다. 사용된 직물은 여름용 신사복지로 사용되는 모 100% 직물로서 구성사의 섬도와 경·위사밀도가 다른 3종의 평직물을 사용했다. 심지와 직물의 접착방법은 롤러형 가압 프레스기를 사용하여 접착심지 제조회사에서 적합하다고 제시한 조건으로(스펀레이스 부직포 심지에는 160℃에서 15초간 4kg/cm²의 압력 적용, 열융착 부직포 심지에는 150℃에서 10초간 3kg/cm²의 압력 적용) 다르게 행했고 방향은 직물의 경사방향과 부직포의 기계방향이 일치하도록 놓고 이 방향을 접착기기의 기계방향으로 했다.

2.2 역학적 특성 측정

직물, 심지, 테프론에 처리한 심지, 접착포의 각각에 대한 굽힘특성, 인장특성, 두께는 20cm×20cm

의 크기로 준비된 시료를 사용하여 $20 \pm 2^\circ\text{C}$, $65 \pm 5\% \text{RH}$ 의 표준상태 하에서 KES-FB로 측정하였다. 직물, 심지, 접착포는 모두 경·위사 방향에 따라서 역학적 특성이 다르게 나타나므로 굽힘특성, 인장특성에 대해서는 경·위사 방향 각각에 대해서 측정했다. 측정조건은 직물과 접착포는 표준조건으로 했고 심지는 부직포 측정조건으로 했다.

3. 결과 및 고찰

접착포의 시컨트 모듈러스의 측정값과 각 구성성분들의 시컨트 모듈러스에 의해 계산한 값과의 관계를 Fig. 1.에 나타내었다. $E_c = E_f V_f + E_i V_i$ 사용해서 각 구성성분들의 시컨트 모듈러스로부터 접착포의 이론적 모듈러스를 계산한 결과, 열융착 부직포를 접착한 접착포의 경우에는 측정값과 어느 정도 상관성은 보였지만 스펀레이스 부직포를 접착한 접착포의 경우에는 위사방향에 대해서만 어느 정도 상관성을 보였다. 또한 절대값에서는 측정값이 최고 3.5배정도 더 컸다. 이는 위의 계산식이 단순히 두 탄성판의 적층에 대한 식인데 반해 실제 접착포의 인장 특성에는 접착제의 효과가 작용하기 때문으로 보인다.

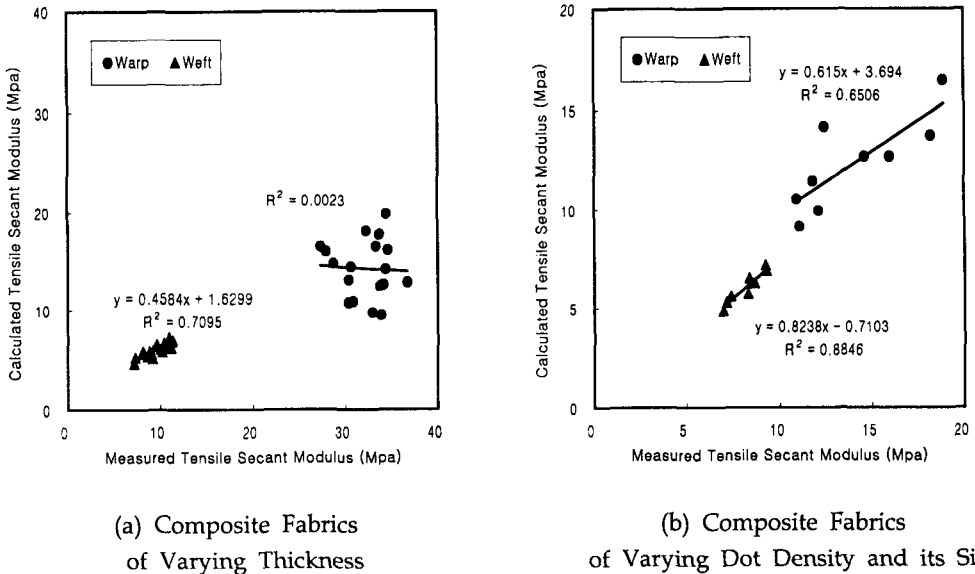
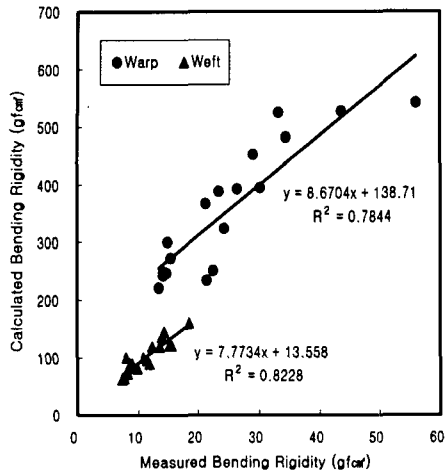
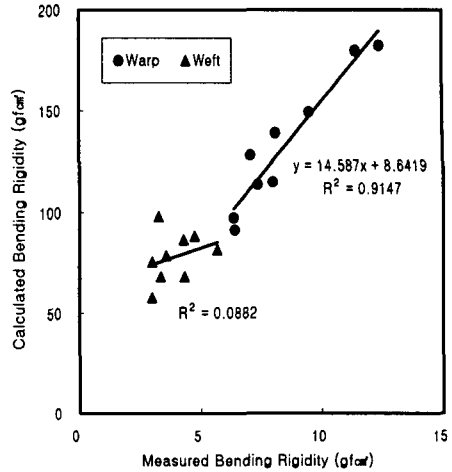


Fig. 1. Measured vs Calculated Tensile Secant Modulus of the Composite Fabrics

인장 탄성계수를 사용해서 계산한 굽힘강성과 측정된 굽힘강성 사이의 관계는 Fig. 2.에 나타내었다. KES-FB 시스템에 의한 인장 측정 결과 그래프를 사용해서 초기점과 최대 지점을 이용해서 시컨트 모듈러스를 구하고 이를 사용해서 $B=EI$ 의 이론식으로 이론 굽힘강성을 계산한 경우, KES-FB 굽힘 측정 시스템을 사용해서 측정된 굽힘강성과는 절대값에서 큰 차이를 보였다. 이는 굽힘 측정시 발생하는 인장과 압축 저항의 크기에 비해 인장 측정 결과 그래프에서 시컨트 모듈러스를 구하기 위한 최대 지점에서의 인장 저항이 상대적으로 큰데 기인한 것으로 생각된다. 또한, 열융착 부직포의 위사 방향을 제외하고는 계산값과 측정값 사이에 어느 정도 상관성을 보였다.



(a) Composite Fabrics
of Varying Thickness



(b) Composite Fabrics
of Varying Dot Density and its Size

Fig. 2. Measured vs Calculated Bending Rigidity of the Composite Fabrics

4. 참고문헌

- 1) J. Fan, W. Leeuwner, and L. Hunter, *Text. Res. J.*, **67**, 137(1997)
- 2) M. Shiloh, *J. Textile Inst.*, **63**, 533(1972).
- 3) M. Kanayama and M. Niwa in "Proc. Japan-Australia Joint Symposium on Objective Specification of Fabric Quality, Mechanical Properties and Performance"(S. Kawabata et al. Ed.), pp. 347-370, 1982.
- 4) J. Fan, W. Leeuwner, and L. Hunter, *Text. Res. J.*, **67**, 194(1997)
- 5) R. Shishoo, P. H. Klevmar, M. Cednas and B. Olofsson, *Textile Res. J.*, **41**(8), 669(1971).
- 6) M. Kanayama and M. Niwa, *J. Text. Mach. Soc. of Japan*, **37**, T161(1984)
- 7) G. E. Cusick and L. J. Cook, "Applied Polymer Symposium", No. 18, pp. 1325~1334, 1971.
- 8) J. Fan, W. Leeuwner, and L. Hunter, *Text. Res. J.*, **67**, 258(1997)
- 9) 이승윤, 김동환, 서문호, "부직포 심지부착에 의한 직물의 굽힘 및 전단특성 변화", 한국섬유공학회 학술발표회 논문집, pp.238-243, 1997.