

Double Covering Two Way 이질 복합사 제품개발(I) -스판덱스-코어/나일론-커버링 two way 복합사 직물의 건열수축 및 굽힘 특성

이춘길

경일대학교 공과대학 섬유패션학과

Development of Technology for Double Covering Two Way Complex Yarn Products(I) -Dry Heat Shrinkage and Bending Properties of the Two Way Fabric Woven by Spandex-Core/Nylon-Covering Complex Yarn-

Choon Gil Lee

Department of Textile and Fashion Technology, Kyungil University, Kyungsan, Korea

1. 서 론

의류용 소재의 다양화와 소재의 복합화에 따라 최근 여러 가지의 합성섬유 관련 소재가 선을 보이고 있다. 그 중 double covering two way 이질 복합사 제품은 high touch 및 fashion 용 차별용도의 최적소재를 도출하여 기존의 제품과는 차별화 할 수 있다는 점과, 기존 제품과는 그 물성이 전혀 다른 새로운 소재의 제품을 생산함에 따라 품질 고급화에 크게 기여할 수 있다는 점에서 그 중요성을 가지고 있다. 본 연구에서는 다양한 종류의 double covering two way 이질 복합사 제품을 개발하기 위하여, 열처리에 따른 수축률과 굽힘특성의 변화를 연구한 것이다. 대상품목은 스판덱스를 코어사로 하고 나일론을 피복사로 한 양방향 스트레치 직물인 two way 직물로 하였다. Two way 복합사 제품을 다양하게 개발하기 위해서 본 연구에서는 건열수축 실험을 위하여 건식 실험장치인 baking tester를 사용하였으며, 굽힘 특성을 분석하기 위하여 섬유와 관련된 대표적인 촉감 측정 시스템인 KES(Kawabata evaluation system)를 이용하였다.

2. 실 험

2.1 Two way 복합사 직물 시료 제조

Polyurethane 40 denier에 nylon 140 denier/ 48 filaments를 530 t.p.m. covering하여 복합사를 이용하여 제조한 two way 2 up 1 down twill 직물(105 ends/in, 76 picks/in)에 대하여 건식 열처리를 하여 시료를 만들었다. 건식 실험의 시료의 크기는 경사방향으로 30cm, 위사 방향으로 50cm으로 하였고, 건식 처리온도는 각각 100, 120, 140, 160℃이었다. 이 조건에서 처리시간을 각각 2, 6, 10, 20, 40분으로 하였다.

2.2. 굽힘특성 실험

시료를 가로 세로 각각 20cm로 잘라서 Kawabata system(KES-FB)으로 굽힘강성(bending rigidity)과 이력(hysteresis of bending moment)을 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 수축률의 변화

수축률은 처리온도가 높아질수록, 그리고 처리시간이 길어질수록 점점 커짐을 알 수 있다. 그러나 이러한 현상은 140℃에 이르면 위사방향의 경우 그 양상이 달라짐을 발견할 수 있다. 즉, 처리시간 20분 이상에서는 오히려 감소하는 경향을 보여주고 있다. 이러한 현상은 160℃에 다다르면 더욱 심화가 되어 경사방향으로도 20분 이상에서는 감소하는 현상을 나타내고 있다. 위사방향으로는 초기 6분까지는 급격히 증가하다가 그 이후에 바로 급격히 감소하는 경향을 보여주고 있다. 이러한 현상은 섬유의 열수축을 감안할 때, 처리온도가 높아지고 처리시간이 길어짐에 따라 수축률이 증가할 것이라는 생각과 어느 범위까지는 일치하지만, 일정시간 또는 일정온도 이상에서는 오히려 그 반대의 현상을 나타내고 있음을 말해주는 것이다. 이는 연화점에 처리온도가 접근해 감에 따라 물성의 변화에도 그 영향력이 증대하여져서 전단에 대한 저항이 약해진 결과에 기인한 것으로 보인다.

3.2. 굽힘강성(bending rigidity, B)의 변화

굽힘강성은 처리온도가 높을수록 초기에는 대체적으로 증가하는 경향을 보여주고 있다. 그러나 처리시간이 지날수록 100℃와 120℃에서는 큰 영향이 없으나, 140℃에 이르면 감소하는 경향을 보이고 있으며, 160℃에서는 더욱 그 경향이 심하게 됨을 보여주고 있다. 그러나 전체적으로 경사방향과 위사방향의 차이는 거의 없다. 처리온도가 100℃와 120℃인 경우, 수축률은 증가하였으나 굽힘강성은 증가하지 않았다. 이는 처리시간이 길어짐에 따라 굽힘에 대한 저항이 수축률 증가에 의한 굽힘강성의 증가요인을 제거한 결과로 생각되며, 처리온도가 140℃와 160℃에서도 이러한 현상이 일어나 수축률감소보다 더욱 심하게 굽힘강성이 감소한 것으로 판단된다. 한편 경사방향 및 위사방향의 굽힘강성의 차이가 거의 없다는 점은 수축률의 차이를 보이는 것과는 대조를 이룬다. 이는 열처리 시에 제직 과정에서 경사방향으로 받은 장력이 영향이 충분히 제거되었기 때문으로 사료된다. 즉, two way 직물이라는 점과 제직 시의 장력편차가 무장력 상태의 건식 처리에서 그 값이 많이 보정되었기 때문으로 평가된다.

3.3. 이력(hysteresis of bending moment, 2HB)의 변화

이력은 처리온도가 높을수록 초기에는 대체적으로 증가하는 경향을 보여주고 있다고 할 수 있다. 그러나 100℃와 120℃에서는 처리시간에 대하여 큰 영향이 없으나, 140℃에 이르면 감소하는 경향을 보이고 있으며, 160℃에서는 더욱 그 경향이 심하게 됨을 보여주고 있다. 그러나 전체적으로 경사방향과 위사방향의 차이는 거의 없다. 이

러한 현상은 굽힘강성의 변화와 거의 유사한 결과를 보여주고 있는 것이다. 처리온도가 100℃와 120℃인 경우, 처리시간에 따라 수축률은 증가하였으나 굽힘강성은 증가하지 않았으며, 이력도 증가하지 않았다. 이는 처리시간이 길어짐에 따라 이력에 대한 저항이 수축률 증가에 의한 이력의 증가요인을 완화시켰기 때문으로 설명할 수 있을 것이다. 그리고 처리온도가 140℃와 160℃에 이르면 이력이 더욱 감소하는 경향을 보여줌으로 이 경우에도 같은 현상이 나타나고 있음을 설명해 주고 있다. 한편 경사방향 및 위사방향의 이력의 차이가 거의 없다. 이는 열처리 시에 제직 과정에서 경사방향으로 받은 장력이 영향이 충분히 제거되어 이력의 차이가 발생하지 않은 것으로 분석이 된다.

4. 결론

본 연구는 다양한 종류의 double covering two way 이질 복합사 제품을 개발하기 위하여, 복합사를 이용하여 제조한 two way 직물의 건열처리에 따른 수축률과 굽힘특성의 변화를 실험적으로 규명한 것으로, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 수축률은 처리온도가 높아질수록, 그리고 처리시간이 길어질수록 점점 커짐을 알 수 있었다. 그러나 이러한 현상은 140℃에 이르면 위사방향의 경우, 처리시간 20분 이상에서는 오히려 감소하는 경향을 보여주었다. 160℃에 다다르면 이러한 현상은 더욱 심화되었다.
2. 굽힘강성은 처리온도가 높을수록 초기에는 대체적으로 증가하는 경향을 보여주었다. 그러나 140℃에 이르면 감소하는 경향을 보여주었으며, 160℃에서는 더욱 그 경향이 심하게 됨을 보여주었다.
3. 이력은 100℃와 120℃에서는 처리시간에 대하여 큰 영향이 없었으나, 처리온도가 높을수록 초기에는 굽힘강성과 같이 대체적으로 증가하는 경향을 보여주었다. 그러나 140℃에 이르면 처리시간에 따라 이력은 감소하고, 160℃에 이르면 더욱 그 경향이 심화되었다.

본 논문은 제9차년도 산학연 공동기술개발 컨소시엄의 일환으로 연구된 것으로, 참여기업인 (주)태경텍과 실험에 협조해준 경일대학교 섬유패션학과 섬유패션공정팀의 학생들에게 감사를 드립니다.

5. 참고문헌

1. S. Kawabata, "The Standardization and Analysis of Hand Evaluation", The Text, Mach. Soc. of Japan, Okasa, 1980.
2. D. Aliouche, Mechanical and Tactile Compression of Fabrics: Influence on Handle, *Text. Res. J.*, 70, 939(2000).
3. H. M. Elder, S. Fisher, K. Armstrong, and G. Hutchison, Fabric Softness, Handle, and Compression. *J. Text. Inst.*, 75, 37(1984).
4. N. Pan, K. C. Yen, S. J. Zhao, and S. R. Yang, A new Approach to the Objective

Evaluation of Fabric Handle from Mechanical Properties, Part I: Objective Measure for Total Hand, *Text. Res. J.*, 58, 438(1988).

5. S. Kawabata, R. Postle, and M. Niwa, "Objective Specification of Fabric Quality: Mechanical Properties and Performance", The Text. Mach. Soc. of Japan, Kyoto, 1982.

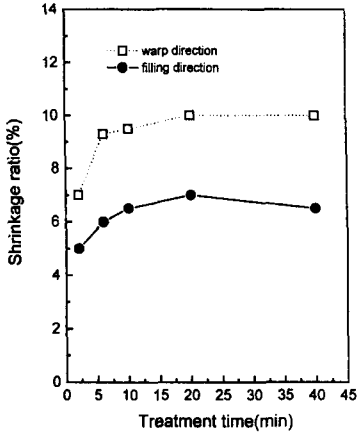


Figure 1. Effect of treatment time on the shrinkage ratio under the temperature of 100°C.

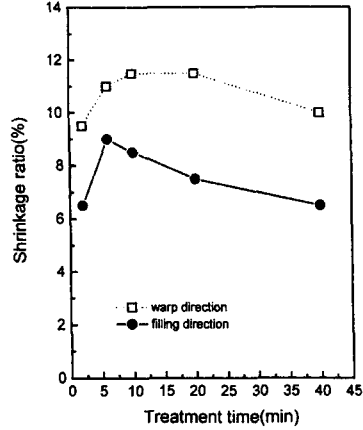


Figure 2. Effect of treatment time on the shrinkage ratio under the temperature of 160°C.

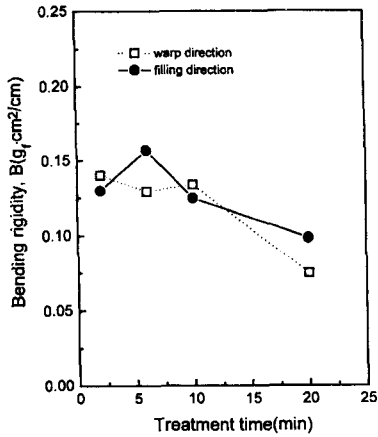


Figure 3. Effect of treatment time on the bending rigidity under the temperature of 160°C.

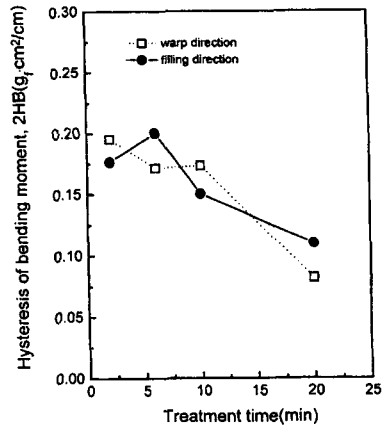


Figure 4. Effect of treatment time on the hysteresis moment under the temperature of 160°C.