

전기방사된 폴리우레탄 부직포의 기계적 물성에 관한 연구

이봉석, 김학용⁺, 이근형*, 김민섭, 류영준

전북대학교 섬유공학과, *전북대학교 유기신물질공학과

Mechanical Behaviors of Electrospun Polyurethane Nonwoven

Bong-Seok Lee, Hak-Yong Kim, Keun-Hyung Lee*, Min-Sub Kim, Young-Jun Ryu

Department of Textile Engineering, Chonbuk National University, Chonju, Korea

*Department of Advanced Organic Materials Engineering, Chonbuk National University, Chonju, Korea

1. 서론

전기방사(electrospinning)는 최근 나노기술의 대두와 함께 서브마이크론(submicron)의 직경을 가지는 섬유를 제조할 수 있는 방법으로 활발한 연구가 진행되고 있는 실정이다[1]. 이러한 전기방사는 고분자 용액이나 용융된 고분자에 고전압을 걸어주어, 모세관 팁과 웹을 받아주는 컬렉터(collector) 사이에 전기장을 형성시켜 섬유를 제조하는 방법이다. 열가소성 폴리우레탄은 우수한 탄성을 갖는 유용한 고분자중의 하나로 섬유나 플라스틱에 널리 사용되고 있다. 특히, 이는 고무에 비하여 탄성률이 높고 내마모성이 강하며 용매에 대한 저항성이 좋은 장점을 지니고 있다[2].

일반적으로 웹의 물리적·기계적 성질은 웹을 구성하는 섬유의 직경과 방향성에 의존한다. 그러나 전기방사에 의해 제조된 웹의 경우, 섬유의 방향성이 일정하지 않은 특성을 가지고 있다. 본 실험의 목적은 전기 방사된 폴리우레탄 부직포의 기계적 거동을 알아보는데 있다.

2. 실험

2.1. 시료 및 시약

본 실험에서 사용된 폴리우레탄은 Dow(USA)사의 Pellethane 2363-80AE를 사용하였다. 용매는 tetrahydrofuran(THF)와 N,N-dimethylformamide(DMF)을 사용하여 최적의 방사 비율을 만들어서 사용하였다.

2.2. 실험 장치

실험에 이용한 전압공급장치(power supply)는 모델명 CPS-60K20V1(청파EMT)로 전압의 범위가 0~60kV이며 임의로 전압의 크기를 조절할 수 있다. 컬렉터는 지름이 100mm인 금속 원형 드럼을 사용하였다.

2.3. SEM 측정

전기방사된 PU 부직포는 형태학적 특성을 주사전자현미경(SEM, GSM-5900, JEOL, Co., Japan)으로 측정하였고, 섬유 직경 및 분포도는 영상분석기(Image-proplus, Media Cybernetics Co., USA)를 이용하여 측정하였다.

2.4. 기계적 거동

폴리우레탄 웹의 기계적 거동은 ASTM D638에 의거하여 동적피로실험기(UTM, AG-5000G, Shimadzu, Japan)을 사용하여 cross-head 속도를 1mm/min으로 하여 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

Fig. 1은 위의 최적의 조건에서 전기방사된 PU 부직포의 주사전자현미경사진이다. 부직포의 직경

은 $1\mu\text{m}$ 이상의 직경을 갖는 섬유를 제조 할 수 있었다. 전기방사된 부직포에 기계적 거동을 측정하였고 Fig. 2는 PU의 인장거동을 보인 그림이다.

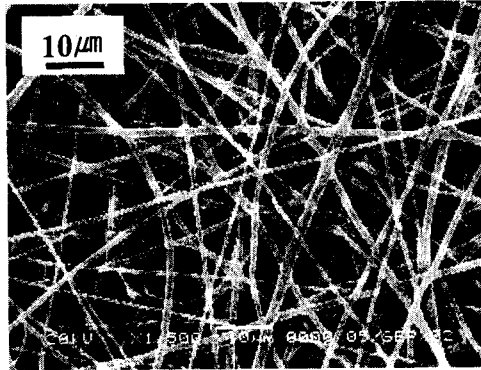


Fig. 1 SEM photographs of PU nonwoven.

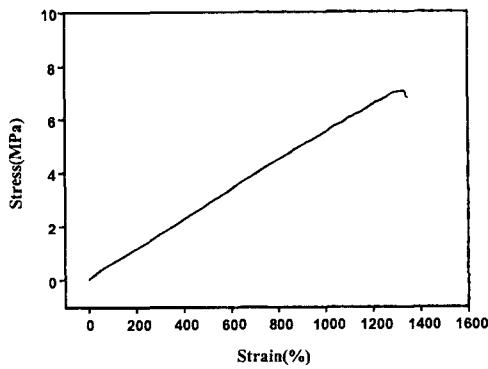


Fig. 2 Mechanical behaviors of PU Nonwoven.

4. 참고문헌

1. K. H. Lee, H. Y. Kim, Y. M. La, D. R. Lee, N. H. Sung, *J Polym. Sci. Part B: Polym. Phys.*, **40**, pp.2259-2268 (2002).
2. J. W. Cho, K. S. Woo, K. I. Sul, and B. C. Chun, *J. Korean Fiber, Soc.*, **38**, 1(2001).