

나노 웹 복합 에어필터의 제조

김기태, 최영옥*, 김주용
송실대학교 유기 신소재·파이버공학과
*한국생산기술연구원

Influence of Nano web on Filtration Efficiency and Pressure Drop of Melt-blown Filter Media

Kitai Kim, Yeong-Og Choi* and Jooyong Kim

Department of Organic Materials and Fiber Engineering, Soongsil University, Seoul, Korea

*Technical Textile Team, KITECH, Ansan, Korea

1. 서론

에어필터개발의 화두는 여과효율은 높고 차압은 낮은 필터를 개발하는 것으로, 정전기 부여, 나노 섬유 복합화 등의 연구가 진행되고 있다.[1,2] 본 연구는 고성능 에어필터의 원료로 사용되는 Melt-blown여재에 나노 웹을 부착한 복합여재를 제조함으로써 여과원리 중 차단효과와 관성효과를 증가시켜 여과효율은 높고 차압은 낮은 필터여재를 개발하고자 하였다.

2. 실험

2.1. 나노웹복합필터여재제조

나노웹복합필터여재는 MW 4.5×10^6 homopolymer인 PAN을 DMF에 18%wt로 용해하여 점도 1592cp, 전기전도도 $151.7 \mu\text{s}/\text{cm}$ 인 용액을 만들고 Melt-blown여재 위에 전기방사를 실시하였다. 나노 웹의 두께가 성능에 미치는 영향을 분석하기위해 각기 다른 두께의 나노웹을 복합하였다.

2.2. 여재의 물성측정 및 성능평가

Melt-blown여재, 나노웹복합여재, 나노웹 등에 대해 여과효율, 차압에 영향을 주는 섬유 직경, 평량, 두께 등의 물성을 측정하였다.

여과효율과 차압은 TSI 8130을 이용하여 평가하였다. 평가 조건은 시험용 분진 $0.3 \mu\text{m}$ 의 NaCl, 풍량은 $5.3 \text{cm}/\text{sec}$ 이다.[3]

3. 결과 및 고찰

3.1. 나노웹복합필터여재 제조

실험에 사용한 여재의 평량과 두께를 Table 1에 나타내었으며, MB의 평균 섬유직경은 $4.5 \mu\text{m}$, 나노웹의 평균 섬유직경은 822nm 이다. Figure 1은 제조한 복합부직포의 SEM 이미지이다.

3.2. 필터성능평가

나노웹 두께변화에 따른 복합여재와 나노웹의 여과효율, 차압 성능을 비교하여 Figure 2,3에 보였다.

4. 결론

Melt-blown여재에 PAN을 전기방사하여 나노웹복합필터여재를 제조하였다. 나노웹과 복합화한 필터는 복합하지 않은 것에 비해 여과효율과 차압 모두 증가하였으나, 나노웹 자체가 갖는 필터성능을 고려하면 여과효율은 높이고 차압은 큰 변화를 주지 않았음을 알 수 있다.

Table 1. Properties of samples

	MB media	Nano web			MB + Nano web		
		30min	60min	90min	30min	60min	90min
Base weight(g/m ²)	160	0.91	1.85	2.70	161.06	161.98	162.81
Thickness(μm)	920.11	43.32	89.68	136.19	962.95	1009.69	1055.38

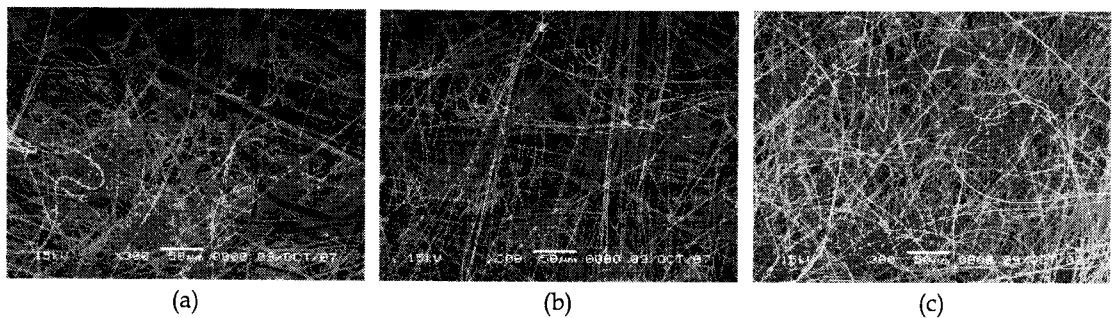


Figure 1. SEM images of composite filter media with nano web
Nano web thickness : (a)43.32μm, (b)89.68μm, (c)136.19μm

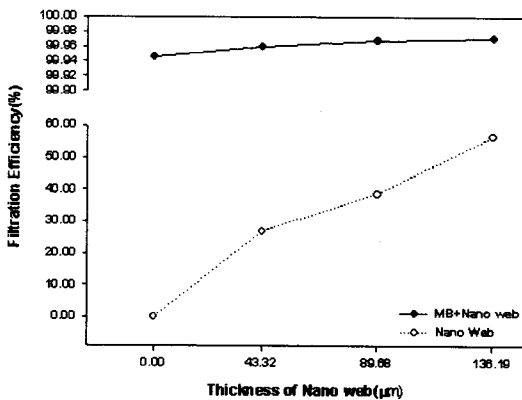


Figure 2. Comparison of Filtration efficiency between Melt-blown media and Nano web.

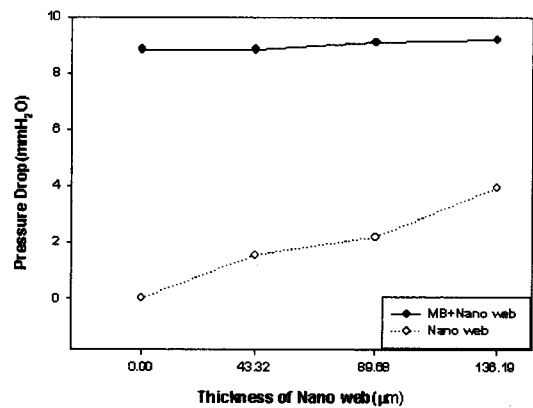


Figure 3. Comparison of pressure drop between Melt-blown media and Nano web.

참고문헌

1. Y. C. Ahn, S. K. Park, G. T. Kim, Y. J. Hwang, C. G. Lee, H. S. Shin and J. K. Lee, "Development of High Efficiency Nanofilters Made of Nanofibers", Current Applied Physics, 2005.
2. K. R. Parker. Ed., "Applied Electrostatic Precipitation", Blackie Academic & Professional, 5-6, 1997.
3. D. A. Japuntich, L. M. Franklin, D. Y. Pui, T. H. Kuehn, S. C. Kim and A. S. Viner, "A Comparison of Two Nano-sized Particle Air Filtration Tests in The Diameter Range of 10 to 400 nano meters", Journal of Nanoparticle Reserch, vol. 9, 93-107, 2007.