

# Sputtering을 응용한 스포츠용 소재개발에 관한 연구

손홍락 · \*구본식 · \*김채성 · \*유승춘 · \*\*박성우 · \*\*\*차윤중 · 구 강

영남대학교 섬유공학과, \*섬유기능대학교, \*\*한국섬유개발연구원, \*\*\*(주)백산섬유

## 1. 서론

부직포(NON-WOVEN fabric)는 나일론, 폴리에스터, 아크릴계, 레이온 기타 등의 특수한 소재의 단섬유(Staple Fiber)를 여러 가지 결합방법(바늘, 접착제, 초지방식, 고압 압출, 열풍, 물)등으로 시트나 펠트를 형성하는 방법으로 일반적으로 직포(fabric)와 완전히 다른 성격을 띄고 있으며, 또한 그 사용용도의 범위로는 직물보다 훨씬 광범위하다고 알려져 있다.

특히 위생재, 자동차부품재, 의료심지, 필터, 인공피혁 및 PVC기포자재, 의료용, 농자재, 건축자재, 반도체자재, 스포츠용 소재로 모든 산업 전반에 사용되고 있다. 현재의 섬유산업은 개발도상국의 저렴한 제품, 인건비의 상승, 폐수처리 비용의 증가 등으로 많은 어려움을 겪고 있는 실정이다. 이 문제의 해결은 신기술과 신소재의 개발을 통해서만 가능하다.

Sputtering은 진공에서 energy의 입자가 고체표면에 조사될 경우, 고체표면의 구성원자는 이 고 energy의 조사입자와 탄성 또는 비탄성 충돌하고, 후방 산란하게 된다. 그 결과 고체표면의 구성원자는 고체표면으로부터 증발하여 섬유에 금속박막을 형성함으로써<sup>1)~4)</sup> 발색성 부여 및 도전성 부여, 자외선 차단, 통기성 부여, 항균가공, 내식성(耐蝕性) 등 각종 기능을 섬유에 부여할 수 있어 apparel 분야, sports wear 분야, interior 분야 및 의료분야 등 폭넓은 응용이 가능하게 되었고, 또한 dry process로써 환경친화적이며, 에너지 절약적 차원으로 각광받고 있다. 이 연구는 NON-WOVEN 과 SUEDE을 Sputtering으로 금속박막을 부여하여 발색성 및 물성변화에 대해서 조사하여 새로운 섬유 소재로서의 가능성을 검토하였다.

## 2. 실험

### 2-1 시료

NON-WOVEN(PU-SYNTHETIC/1.3+/0.1(1.2-1.4)MM/NON-WOVEN)와 SUEDE(PU-SYNTHETIC/SUEDE/1.3+/-0.1(1.2-1.4)MM/KNITWEAR)를 사용하였다.

[(주)백산섬유]

### 2-2 Sputtering처리

Sputtering 장치로서 DC-magnetron type의 sputter를 사용하였다. NON-WOVEN의 처리 조건은 (A)150W-3min, (B)150W-4min (C)150W-5min을, SUEDE의 처리조건은 (A)160W-3min, (B)160W-4min, (C)160W-5min을 각각을  $3 \times 10^{-3}$ Torr의 진공에서 시간을 달리하여 처리하였다.

### 2-3 측색

Macbeth Color Eye 3100(America)색채의 변화를 조사하였다.

### 2-4 공기투과성 실험

처리시간에 따른 시료의 공기투과를 알아보기 위해 KS K 0570, 직물의 공기투과도 시험법 (Frazier법)으로 측정하였다.

### 2-5 마찰견뢰도

KS K 0650, 염색물의 마찰견뢰도 시험법으로 조사하였다.(Crock meter법)

### 2-6 대전성 실험

KS K 0555, B법으로 마찰대전압을 측정하였다.

## 3.결과 및 고찰

### 3-1 Sputtering에 의한 직물의 색채학적인 변화

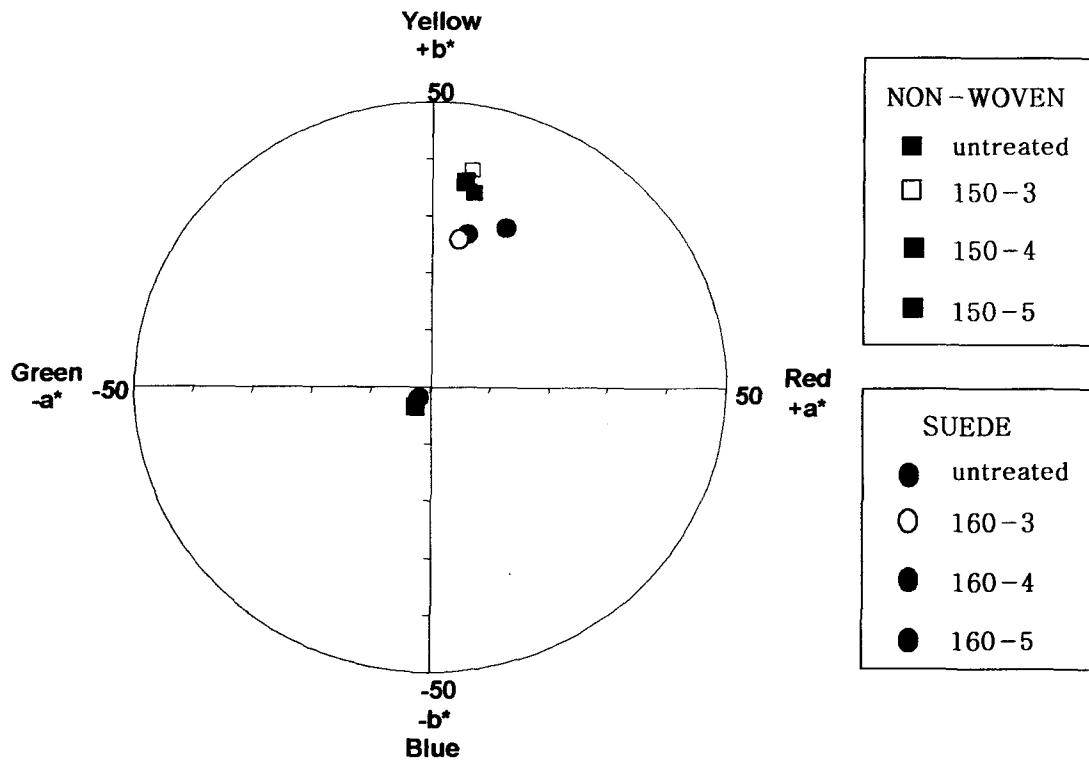


Fig. 1. Relationship between color difference of NON-WOVEN and SUEDE according to treatment conditions.

Table 1. Experimental conditions for Sputtering treatment

Condition	
Gas	argon
Reactor pressure	$3 \times 10^{-5}$ Torr
Power supply	150W~160W
Target	gold
Distance between electrodes	6cm
Treatment time	3,4,5min

3-2 통기성 측정

Table 2. Air permeability of SUEDE treated by Sputtering

Condition	Air per.(cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> /s)
Blank	2.47
(A)160-3	2.60
(B)160-4	2.72
(C)160-5	2.53

3-3 마찰견뢰도 측정

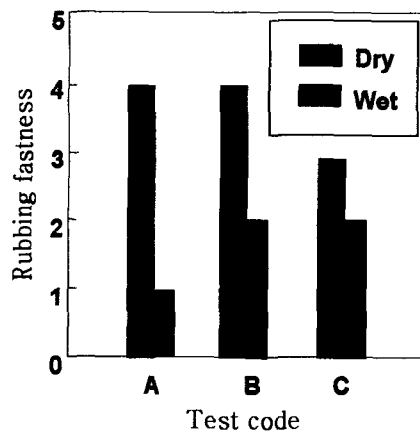


Fig. 2. Rubbing fastness of NON-WOVEN treated by Sputtering.

- A: 150W-3min
- B: 150W-4min
- C: 150W-5min

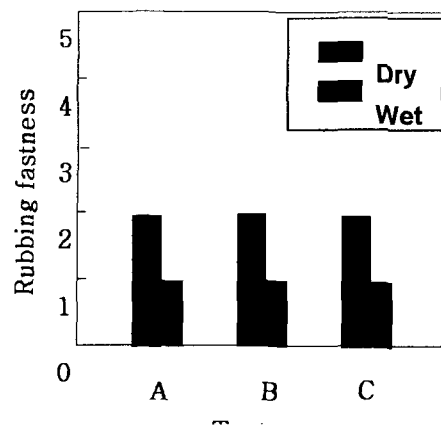


Fig. 3. Rubbing fastness of SUEDE treated by Sputtering.

- A: 160W-3min
- B: 160W-4min
- C: 160W-5min

### 3-4 대전성측정

Table 3. Static voltage of NON-WOVEN treated by Sputtering

Condition	Static voltage(kV)
Blank	3800
(A)150-3	320
(B)150-4	320
(C)150-5	400

Table 4. Static voltage of SUEDE treated by Sputtering

Condition	Static voltage(kV)
Blank	2800
(A)160-3	10
(B)160-4	50
(C)160-5	20

### 4. 결론

이 연구결과에서 다음과 NON-WOVEN 과 SUEDE에 금속박막을 부여한 뒤 금속박막의 착색 및 내구성 향상을 목적으로 처리 시간을 달리하여 처리하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Fig 1에 의한 NON-WOVEN 과 SUEDE에 금(gold) 박막을 부여함으로써 금속 고유의 광택과 색상을 나타내며, 특히 NON-WOVEN에서 더욱 선명함을 알 수 있었다.
2. Table 2.에 의하여 SUEDE의 Sputtering 처리시간에 따른 공기투과성 실험으로써 미처리 Sample의 공기투과성 수치  $2.47(\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{s})$  보다 160w-3min처리된 SUEDE의 공기투과성 수치  $2.60(\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{s})$ 와, 160W-4min의 공기투과성 수치  $2.72(\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{s})$ 의 결과로 SUEDE의 공기투과성 실험에서 Sputtering처리 최적조건은 160W-4min임 알 수 있었다.
3. Fig 2.에 의해 NON-WOVEN의 경우에는 DRY상태의 마찰견뢰도가 3~4등급으로 WET 상태의 1~2등급 보다 마찰견뢰도가 증가함을 알 수 있었다.

4. Fig 3. 에 의해 SUEDE의 경우에는 DRY상태의 마찰회도가 전체적으로 1~2등급으로 WET상태의 전체적인 수치 1등급 보다 마찰견뢰도가 증가함을 알 수 있었다.
5. Table 3.와 Table 4.에 의해 NON-WOVEN과 SUEDE의 경우에는 미처리 Sample 모두 상당히 낮은 대전성을 나타내고 있다. 그러나 Sputtering처리로 인해 두 Sample의 경우 금속박막이 직물표면에 부착되어 대전성을 증가시켜 주고 또한 대전된 전하를 홀러 보냄을 알 수 있었다.

#### 5.참고문헌

- 1) K. Koo, J. Ryu, J. Dai, and T. Wakita, *J. Soc. Dyers Colour.*, **108**, 278(1992).
- 2) H. Cho and K. Koo, *J. Kor. Soc. Dyers Finishers*, **6**, 3, 44(1992).
- 3) H. Cho. B. R. Chang, D. S. Chang, M. W. Huh, I. S. Cho, and K. W. Lee, *J. Kor. Soc. Dyers Finishers*, **4**, 1(1992).
- 4) S. Y. Bae and M. C. Lee, *J. Kor. Soc. Dyers Finishers*, **4**, 76(1992).
- 5) 和佐清孝, 早川 茂, “스파ッタ技術”, 共立出版株式會社, 1988.
- 6) T. Wakita and S. Tokino, *表面技術*, **46**, 1003(1995).
- 7) T. Goto, T. Wakita, and I. Tanaka, *Sen-i Gakkaishi*, **46**, 192(1990).
- 8) K. Matsumoto, *Sen-i Gakkaishi*, **47**, 384(1991).
- 9) S. Iwasaki, *IEEE. Trans. Magn.*, **MAG-16**, 71(1980).