

IT융합섬유제품의 기능성 구현을 위한 환경센서의 적용

채유리, 곽동섭, 이창환, 임지영, 김태경

경북대학교 섬유시스템공학과

Application of Environmental Sensors on IT Convergence Textiles

Yuri Chae, Dongsup Kwak, Changhwan Lee, Jeeyoung Lim and Taekyeong Kim

Dept. of Textile System Engineering, Kyungpook National University, Daegu, Korea

E-mail : yuri8695@gmail.com

1. 서 론

최근 분야를 막론하고 안전에 대한 중요성이 부각되면서 자외선은 물론이고 pH, VOCs에 이르기까지 유해물질 및 환경의 노출에 대한 민감도가 증가하고 있다.

이에 본 연구에서는 텍스타일을 기반으로 한 VOCs, pH 및 자외선 감응 센싱 시스템을 구성하고 이들이 IT융합섬유제품에 적용되어 그 기능이 실제로 구현될 수 있도록 하고자 한다.

2. 실 험

VOCs 센서의 경우 전도성 고분자인 polyaniline을 polypropylene film 위에 코팅한 후, 완전히 건조된 polyaniline - PP film에 전도성 페이스트로 전선을 연결하여 구성한다. 이 sensor를 밀폐된 등근 플라스크 안에 장치한 후, dry chamber 속에서 실험을한다. VOCs로는 acetone, chloroform, cyclohexane, n-hexane, benzene, toluene 및 xylene이 사용되었으며, 센서의 VOCs 가스 감응특성을 알아보기 위하여 아래의 식에 따라 저항변화율을 얻었다. R_0 은 VOCs 투입 전의 센서 저항값이며, R_1 은 VOCs 투입 후의 센서 저항값이다.

$$\text{Resistance Change(\%)} = -(R_0 - R_1) / R_0 \times 100$$

pH 감응 센싱 시스템의 경우, 현재 상용화되어 있는 14종의 pH indicator를 선정한 후, 염료라는 가정 하에 일반적인 염색조건으로 PET와 nylon에 각각 염착시킨다. 염색된 섬유를 산과 알칼리 환경에 일정시간 노출시킨 후, 노출 전후 색의 변화를 관찰한다. 자외선 감응 센싱 시스템은 광변색성 마이크로캡슐을 cotton에 프린팅한 후, 자외선 강도에 따른 컬러변화를 기록하고 이 데이터를 바탕으로 그래픽 데이터 형태의 센서모듈을 제작한다.

3. 결과 및 고찰

다양한 VOCs를 사용하여 저항변화율을 측정된 결과 각각의 고유한 선형적 증가가 발견되었다. 이는 본 실험에서 구성한 polyaniline-PP film이 VOCs를 감지할 수 있는 센서로서 신호처리 할 수 있음을 나타낸다. 이러한 실험결과를 바탕으로 감지된 VOCs가 센서에 전기적 신호로 감지될 수 있도록 구성하고 이를 IT융합섬유제품에 적용시킨다.

pH indicator를 PET와 Nylon에 염착시키고 각각 산과 알칼리 환경에 노출시킨 결과 PET에서는 methyl yellow가, Nylon에서는 bromophenol blue가 염착성 및 컬러변화가 가장 우수한 것으로 판단되었다. 따라서 선정된 pH indicator를 PET와 Nylon으로 구성된 직물에 각각 염착시켜 미니패치형태의 센서를 구성하여 제품에 적용한다. 자외선 감응 센서는 컬러의 변화에 따라 약 5등급으로 분류한 컬러인덱스를 센서와 함께 배치하여 이용자가 컬러변화를 통하여 자외선강도를 쉽게 인식할 수 있도록 한다.