

실시간 이미지 시스템을 이용한 섬유바닥재의 먼지 방출률 측정 시스템

김경준, 장준형, 김민선*, 김주용

승실대학교 유기신소재파이버공학과, *한국생산기술연구원 산업용섬유센터

A System for Measuring Dust Emission Rate for Textile Flooring Coverings using Real-time Imaging

Kyungjoon Kim, Joonhyung Jang Min Sun Kim* and Jooyong Kim

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

*Center for Technical Textiles, Korea Institute of Industrial Technology, Chonan 330-825, Korea

1. 서론

인간의 건강에 관한 연구에서 대기 입자 물질과 같은 인간의 건강과 관련 있는 이슈에 대한 관심이 증가하고 있으며 EU등 국제기관에서는 대기 질(質)에 관한 규정에 관련된 심사에서 환경미립자 물질의 수집, 측정, 분석에 포커스를 맞추어가고 있고, 최근 미 환경청에서 미세먼지 대기 환경 기준 강화 계획을 발표하였다. 실내에서 하루의 대부분을 생활하는 우리에게 바닥재는 실내 공기의 질에 큰 영향을 미치는 요인 중 하나이다. 따라서 바닥재에서의 입자발생률의 측정 시스템의 개발이 필요한 실정이다.

본 논문의 측정 시스템은 바닥재에서의 입자발생률을 측정하기 위하여 CCD카메라를 이용하여 먼지발생장치에 의해 바닥재로부터 나오는 입자를 관측하는 것이다. 이 시스템을 이용하여 실내에서 섬유 바닥재로부터 발생하는 먼지의 방출률을 측정할 수 있다. 따라서 공기의 질 측정에 있어서의 유용성뿐만 아니라 바닥재의 최적 상품 디자인 또한 찾을 수 있을 것으로 기대된다.

2. 실험

2.1. 실험장비

CCD카메라는 Toshiba Teli사의 FireDragon[®] CSFV36CC3(1024x768, Color)을 사용하였다. 먼지발생장치는 ISO 9073-10:2003(E), Textiles(Test methods for nonwovens) Part 10:Lint and other articles generation in the dry state를 기초로 figure 1과 같이 만들었다.

2.2. 측정방법

바닥재 시료를 300x300 mm사이즈로 자른다. 시료들은 접히거나 주름이 가지 않게 정전기가 방지 클린 룸에 둔다. 챔버는 테스트 전에 안의 먼지를 없애고 실험을 하기 전에 체크한다. 깨끗한 공기가 들어가도록 위판을 열고 안의 장치를 제거한다. 그다음 1번에 1분씩 2번의 백그라운드 측정을 하고 이때의 총 파티클 수가 100개 미만이어야 한다. 만약 그렇지 않으면 크리닝을 다시 한다. 시료를 챔버에 넣고 먼지를 발생시킨 후 CCD카메라를 통하여 이미지를 저장 후 분석한다.

3. 결과

먼지 발생 장치로부터 CCD카메라를 통해 figure 2와 같은 이미지를 획득했다. figure 2에서 점의 형태는 먼지입자이고 선 형태는 바닥재에서 발생한 린트이다. 본 연구에서는 먼지의 방출률 측정을 위

해 린트를 제거 후 먼지의 입자 개수를 측정하였다.

획득한 영상을 figure 3과 같은 순서에 따라 처리하였다. figure 3에서 보이는 것과 같이 figure 2의 영상을 흑백영상으로 변환하고(a) 선 성분을 검출하여 제거하였다.(b) 영상을 반전(c)시킨 후 점의 검출을 위하여 점을 팽창-축소(d, e)하여 먼지의 개수를 얻을 수 있었다.

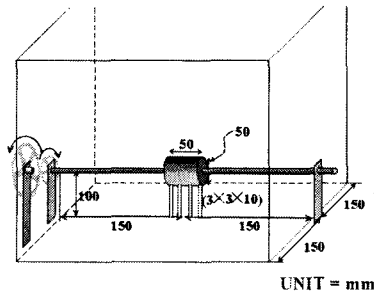


figure 1. Schematic diagram of Dust emission chamber

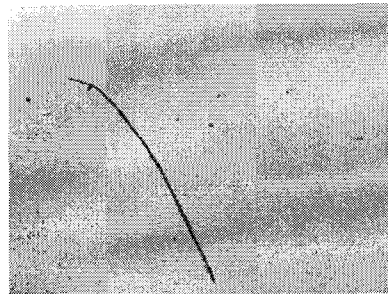


figure 2. Measured Dust image using CCD camera

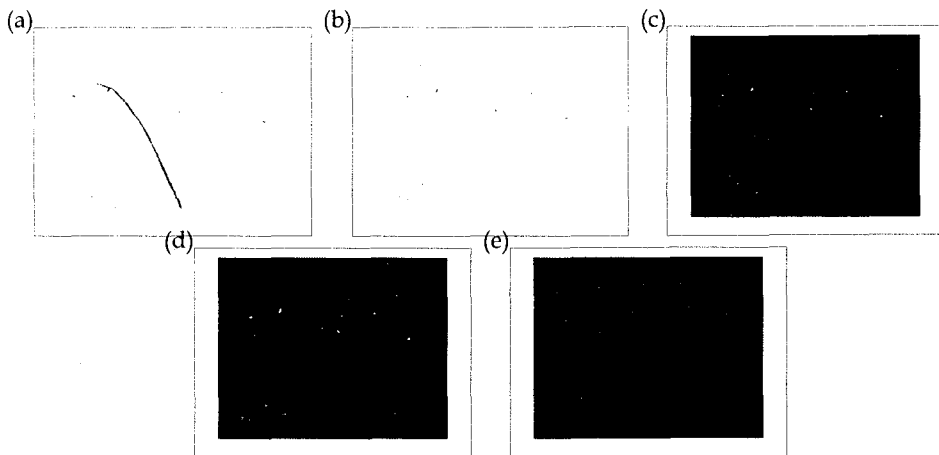


figure 3. Image processing Sequence, (a)conversion of black & white (b)removal of lint (c)reversal (d)expansion (e)conversion of Hit-or-miss

3. 결론

본 연구에서는 바닥재에서 발생하는 먼지를 CCD카메라를 통해 관측하여 발생률을 실시간으로 측정할 수 있었다. 이 알고리즘을 이용하면 역으로 먼지를 제거한 린트의 발생량 또한 측정이 가능하다. 따라서 먼지뿐만이 아닌 섬유에서 발생하는 다양한 입자에 대해 종류별로 분석이 가능할 것이다. 따라서 섬유 바닥재뿐만이 아닌 다양한 섬유제품에 응용 할 수 있다.

참고문헌 :

- [1] S.M. Almeida, C.A. Pio, M. C. Freitas, M.A. Reis, M.A. Trancoso, Atmospheric environment. 40, 2058-2067 (2006).
- [2] G.M., S.Vaccaro, G. Valli, R.Vecchi, Atmos. Environ., Vol. 35, 4639-4650 (2001)
- [3] Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods and Steven L. Eddins, "Digital Image Processing using MATLAB", Prentice-Hall (2003)
- [4] 김주용, 장준형, 김민선, "섬유 바닥재의 먼지 발생률 측정 방법 = A Method of Measuring Dust Emission Rate for Textile Floor Coverings", 한국섬유공학회지 (2007)