

# 공기청정 복합기능의 실내환기용 열교환 시스템 성능에 관한 연구

한 방 우, 황 순 철, 김 용 진, 김 용 빈\*, 문 용 승\*, 허 경 재\*  
한국기계연구원, \*한국 캠브리지 필터(주)

## A Study on the Performance of an Air Cleaning Heat Exchange System for Indoor Ventilation

Bangwoo Han, Soon-Cheol Hwang, Yong-Jin Kim, Yong-bin Kim\*, Yong-Seung Moon\*,  
Kyong-Jae Heo\*

*Eco-machinery Engineering Department, KIMM, Daejeon 305-343, Korea*

*\*Development Department, Cambridge Filter Korea, LTD., Chung Buk 363-883, Korea*

### 요 약

현대인의 전체 생활의 80-90%를 실내에서 보내고 있어 실내의 환경은 인체의 건강에 매우 큰 영향을 준다. 따라서 실내의 오염 물질을 줄이기 위한 환기시설이 필수적인데 자연 환기는 냉난방 에너지 손실이 크기 때문에 실내 공기의 열을 회수하여 사용하는 배열 회수형 열교환 장치에 대한 관심이 고조되고 있다.<sup>(1)</sup> 하지만 기존의 환기 열교환장치는 외기가 유입되는 부분에 전처리 필터를 두어 오염물질의 유입을 차단하는데 장시간 사용시 필터에 오염물질이 적체되어 오히려 환기시 실내공기를 악화시키는 원인이 되기도 한다. 이런 문제점을 해결하기 위해 집진, 탈취 및 자동세정 등의 공기청정 기능의 환기 열회수 시스템 개발이 시도되고 있다.

본 연구에서는 환기 열교환 시스템에 정전 하전 장치와 세정 장치를 설치하여 공기 정화 기능으로서의 환기시스템의 성능을 시험하였다. 열교환 엘리먼트는 알루미늄 재질의 판형 열교환기를 사용하였고 정전 하전 장치로 와이어형 코로나 방전을 이용하여 오염입자를 하전시킨 뒤 전기장을 인가하여 열교환 엘리먼트에 포집되도록 하였다. 포집된 오염물질은 물분사 세정을 통해 세척하였다.

풍량 300 CMH에서 여름조건(외기 35.7°C, 환기 27.5°C)과 겨울조건(외기 6.5°C, 환기 19.5°C)의 열교환 효율은 각각 70.7%와 67.7%를 나타내었다. 이 값은 일반적인 직교류형 적층식 열교환기의 열교환효율과 매우 유사하다.<sup>(2)</sup> 하전장치에 +9 kV의 고전압을 가하고 전기장 부가장치에 +8 kV를 인가했을 때 0.3 μm 입자에서 약 50%의 집진효율을 보였고 전기장 부가장치를 추가했을 때 10%의 효율 향상을 보였다. 음극의 고전압을 가할 경우 양극에서보다 약 5-10%의 집진효율이 향상되었지만 오존 발생량이 많아 환기시스템에서의 적용이 어려웠다. 물분사 시간이 길수록 그리고 분사노즐 개수가 많을수록 세정효율은 증가하였고 초기 분진 부하량은 세정효율에 큰 영향을 주지 않았다. 분사 노즐 5개로 1분 동안 세정했을 때 세정효율은 95.4%를 보였다. 그리고 충분한 세정 후에는 집진효율 및 열교환효율이 초기의 값을 유지할 수 있음을 알 수 있었다.

### 참고문헌

1. Lazzarin, R. M., and Gasparella, A., 1998, Technical and economical analysis of heat recovery in building ventilation systems, Applied Thermal Engineering, Vol. 18, pp. 47-67.
2. Yoon, H. J., Kang, S. Y., Moon, J. H., Choi, C. H., Lim, Y. C., and Lee, J. H., 2003, A study on the performance of a heat recovery ventilator with plastic plate heat exchanger, Proceedings of the SAREK, pp. 1350-1355.