

BLDC 모터팬을 이용한 욕실의 적정 환기량에 관한 연구

A Study on Proper Ventilation Rate for Bathroom using Brushless DC Motor Fan Unit

Sang-Chul Sung*, Yong-Jun Mun*, Kwang-Chul Noh**, Myung-Do Oh†

*Graduate school of Mechanical and Information Engineering, University of Seoul, Seoul 130-743, Korea

**Institute of Industrial Technology, University of Seoul, Seoul 130-473, Korea

† Department of Mechanical and Information Engineering, University of Seoul, Seoul, 130-743, Korea

요 약

욕실 내에서 발생하는 수증기와 악취 등의 오염원들을 적절히 배출시키기 위해 욕실 내에 배기팬 설치를 의무화하고 있으며 욕실 권장 환기량으로 10 ACH⁽¹⁾가 설정되어 있지만 일반적으로 사용되고 있는 욕실팬은 KS규격⁽²⁾에 따라 저정압으로 제작되어 욕실에서 발생하는 수증기와 취기를 제대로 배출하지 못하고 있는 실정이다. 최근 들어 업계에서는 BLDC모터(Brushless DC motor)등을 이용하여 10층 이상의 고층건물에 적용하여도 원하는 일정한 풍량으로 배기 가능한 욕실 환기팬을 개발 보급 중에 있다. 하지만 욕실문이 닫힌 경우 적절한 급기가 이루어지지 않아 BLDC 욕실팬도 권장 욕실환기를 충족시키지 못하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 욕실문이 닫힌 경우와 약간 열린 경우 일반욕실팬과 BLDC 팬을 기존의 공동주택 욕실에 적용하여 수증기제거성능실험을 수행하였다. 이를 통해 얻은 절대습도 감소곡선을 이용하여 1차원 환기량 산정모델을 이용하여 각 욕실팬의 실질환기량 및 각 계절별 외기 온·습도 상태에 따라 환기횟수에 따른 정상상태 도달시간을 계산하였다. 악취제거시간은 SF₆를 이용한 추적가스 실험을 통해 밀폐 시 변기에서 발생된 SF₆가스가 배기구를 빠져나가는 시간인 국소평균 잔여체류시간⁽³⁾을 이용하여 구하였다.

BLDC 모터팬을 이용한 욕실을 대상으로 실험적인 방법과 수치적인 방법을 이용하여 연구를 수행한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

(1) 급기구 밀폐 시 일반팬과 BLDC팬의 수증기제거실험을 통한 실질환기량 계산결과 각각 2 ACH와 5 ACH로 권장환기회수인 10 ACH에 크게 못 미쳤다. 이는 문의 밀폐로 인해 적절한 급기가 공급되지 않기 때문인 것으로 판단된다.

(2) 오염물질 제거를 위한 팬의 구동시간 설정 시 수증기제거시간과 악취제거시간을 동시에 고려하여야 한다. 이는 계절적 요인으로 인해 상대적으로 온·습도가 높은 여름철의 경우 수증기제거시간이 악취제거시간보다 오히려 짧게 소요되기 때문이다.

(3) BLDC팬이 적용된 욕실의 경우 적정 환기량은 밀폐 시 팬이 낼 수 있는 최대환기량인 5 ACH로 설정해야 하며 팬의 구동시간은 중간기를 기준으로 수증기와 악취를 모두 제거할 수 있는 시간인 15분으로 설정하는 것이 적절할 것으로 판단되었다.

참고 문헌

1. Kwon Y. I., Hong J. K., 2005, A Study on the code of Designs for residential mechanical ventilation system, Proceedings of the SAREK, pp. 97-103
2. KS standard C9304, 2002, Ventilation fan
3. Sandberg, M., 1981, What is ventilation efficiency?, Building and Environment, Vol. 18, No. 4, pp. 181-197