

벽부형 공기청정 겸용 환기유니트 적용시 실내공기환경 CFD 시뮬레이션

이 시 환[†], 이 기 섭^{*}, 박 성 관^{*}, 이 중 훈^{**}, 이 은 택^{**}, 이 정 재^{***}
 동아대학교 대학원, ^{*}삼성전자 가전연구소 요소기술그룹, ^{**}삼성건설 기술연구소, ^{***}동아대학교 건축학부

CFD Simulation on Indoor Air Quality in a Apartment Housing equiped for Total Heat Exchanger with Air Cleaing Function

Si-Hwan Lee[†], Ki-Sup Lee^{*}, Sung-Kwan Park^{*}, Jung-Hun Lee^{**}, Eun-Taek Lee^{**}, Jurng-Jae Yee^{***}
 Department of Architecture Engineering, Graduate School, Dong-A University, Pusan 604-714, Korea
^{*}R&D Center, Digital Appliance Network, SAMSUNG Electronics, INC
^{**}R&D Center, SAMSUNG Engineering & Construction, INC
^{***}Department of Architecture Engineering, Dong-A University, Pusan 604-714, Korea

요 약

최근, 아파트는 에너지절약 대책의 일환으로 고단열화·고기밀화가 더욱 진행되어 오고 있으며, 고기밀화에 의해 외부 공기의 도입이 어려워져 자연환기량이 저하되어 자연환기에만 의존하는 종래의 환기방식으로는 신선공기의 부족, 배기의 불량 등의 실내환경악화의 문제가 발생하게 된다. 특히, 최근 전자재 및 도료 등에 포함되어 실내로 방출되는 고농도의 화학물질인 포름알데히드(HCHO), 휘발성유기화합물(VOC)은 오피스환경의 sick building syndrome과 유사하게 거주자의 호흡계 증상 및 신체의 부조화를 일으키는 sick house syndrome을 발생시키고 있으며, 이의 주원인은 환기부족이라고 알려져 있다.

이러한 이유로 최근의 고단열·고기밀 아파트 계획에서는 24시간 주호환기의 개념이 절대적으로 필요하다. 그러나 현재 개발되어 있는 환기유니트는 전열 또는 현열교환기를 채용하므로써 에너지 절약적인 측면은 고려되어 있으나, 공기청정부분에 주목하면 내부에 프리필터 정도만을 채용하고 있어 외부의 공기가 오염되어 있을 경우 실내로 오염된 공기가 그대로 유입될 가능성을 배제할 수 없다.

따라서 본 연구에서는 전술한 전열교환 환기유니트의 문제점을 검토하여 IAQ 측면에서 대폭적 개선이 가능하고, 일반 RC조 아파트에도 적용 가능한 새로운 개념의 무덕트 타입 공기청정겸용 환기유니트를 개발하여 적용방안의 제시하는 것을 목표로 한다.

이를 분석하기 위한 수법으로 실제 아파트에 적용한 경우를 상정하여, 실내공간의 공기청정효율을 3차원 CFD 시뮬레이션을 통해 실제 공간에서의 적용효율을 검토하였다. 검토대상 시스템은 환기전용, 공기청정 및 동시가동의 3가지 모드로 운전이 가능하며, 시스템 내부에는 VOC 및 HCHO 제거를 위한 전용필터가 내장되어 환기를 실시하지 않고 청정모드만을 가동하여도 실내 VOC 및 HCHO를 상당부분 제거 가능하도록 설계되어 있다. 여기서 VOC필터를 one pass 효율 30%로 실현하기 위한 경제조건 설정방법으로 user define function을 이용하여 해석 code를 작성하였으며, 공기연령의 개념을 이용한 환기효율분석을 동시에 실시하였다.

참고문헌

1. Shuzo Murakami, 1992, "New Scales for Ventilation Efficiency and Their Appli cation based on Numerical Simulation of Room Airflow", Proc. of Int. Symposium on Room Air Convection and Ventilation Effectiveness, University of Tokyo, July 22-24, pp. 22-38
2. Pantankar S. V., 1980, Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, McGraw-Hill, New York.