

열쾌적성과 환기를 고려한 에어컨 냉기 최적 토출각도 해석

노 광 철, 오 명 도^{*}

서울시립대학교 대학원 기계정보공학과, ^{*} 서울시립대학교 기계정보공학과

Analysis on the Optimal Discharge Angle of the 4way Air Conditioner by Thermal Comfort and Ventilation indices

Kwang-Chul Noh and Myung-Do Oh^{*}

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

^{*} Department of Mechanical and Information Engineering, University of Seoul, Seoul 130-743, Korea

요 약

학교시설의 현대화 계획과 2004년 5월로부터 적용되는 “다중이용시설등의실내공기질관리법”에 따라 에너지의 효율적 이용과 쾌적한 교실 환경을 구축하기 위한 노력이 진행되고 있다. 이에 따라 기존의 교실에 설치하여 열적 쾌적성과 환기를 이용한 환경 쾌적성을 동시에 추구할 수 있는 방법으로 4way 에어컨과 배기구를 천정에 설치하여 해결하는 방법들이 연구되어 왔다. 본 연구에서는 4way 에어컨이 설치된 학교 교실에서 에어컨의 냉기토출각도를 조절하는 경우, 온열쾌적지표와 환기성능지표의 분석을 통하여 열쾌적성 및 환기성능을 모두 만족시키는 냉기토출각도를 구하기 위한 수치해석을 수행하였다.

4way 에어컨이 설치된 학교교실을 3차원 모델로 하여 열쾌적성과 환기효율 평가지표에 대한 수치적 연구를 수행한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

(1) 기류분포와 온도분포는 토출각도가 30°~40°인 경우 균일하게 분포하는 것을 볼 수 있었고 토출각도가 증가함에 따라 에어컨 하방으로 토출되는 냉기와 일사부하에 대한 영향으로 인하여 재실영역의 기류균일도와 온도균일도는 급격히 떨어지는 것으로 나타났다.

(2) 유효드래프트온도의 분포는 토출각도가 30°~40°인 경우 일부영역을 제외한 대부분의 영역에서 열쾌적 범위를 만족하는 것으로 나타났다. 토출각도가 증가함에 따라 유효드래프트 값의 편차는 에어컨 하방으로 토출되는 냉기와 일사부하에 대한 영향으로 상당히 커지는 것으로 나타났다.

(3) 국소급기효율과 국소배기효율은 토출각도가 커질수록 증가하는 것으로 나타났다. 이는 토출각도가 증가하면 재실영역으로의 공기입자 도달거리가 짧아져서 신선외기가 원활하게 공급되고 상대적으로 낮은 재실영역으로 도입된 신선외기가 오염공기를 높은 영역으로 쉽게 밀어 올려 배출을 원활하게 하기 때문인 것으로 판단된다.

(4) 본 연구에서와 같이 교실에 4way에어컨이 설치된 경우 에어컨이 설치되어 이로부터 재실영역에서 열쾌적성과 공기질을 모두 만족시킬 수 있는 냉기 최적 토출각도는 약 40°인 것으로 나타났다.

참고문헌

1. Noh, K. C, Oh, M. D., 2004, A Study on the Comparison of Thermal Comfort Performance Indices for Cooling Loads in the Classroom, Proceedings of the KSME 2004 Spring Annual Conference, pp. 1274-1279.
2. Han, H. T., 1999, On the Definition of Ventilation Effectiveness, Magazine of the SAREK, Vol. 28, No. 1, pp. 38-47.
3. Han, H. T., 1998, Numerical Analysis of Local Exhaust Effectiveness using Reverse-Flow Calculation Method, Journal of the SAREK, Vol. 10, No. 6, pp. 658-665.