

시험공간에 강제환기를 고려한 난방부하의 실증실험 및 시뮬레이션

김 동 혁, 최 봉 수, 유 호 선*, 홍 희 기**

경희대학교 대학원 기계공학과, *충실대학교 기계공학과, **경희대학교 기계산업시스템공학부

Verification Experiment and Simulation of Heating Load for a Test Space with Forced Ventilation

Dong-Hyuk Kim, Bong Su Choi, Hoseon Yoo*, Hiki Hong**

요 약

최근 실내 쾌적성에 대한 관심이 높아지고 주택법, 학교 보건법 등과 같은 환기와 관련된 법규가 강화되면서 환기부하에 따른 효율적인 건물 에너지 관리가 필요한 실정이다. 이에 따라 본 연구에서는 선행연구^(1,2)의 후속연구로 시험공간에 강제환기를 고려한 난방부하 실증실험을 통해 건물에너지 해석프로그램인 TRNSYS의 타당성을 검증하려 한다.

시험공간은 선행연구에서 실증실험의 대상이었던 태양열 연구실을 선정하였다. 열원으로는 대류식 팬 히터를 선정하였으며, 실내온도를 $24^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 로 설정하여 가동시간(8:30 - 21:00)동안 on/off 되도록 하였다. 환기는 최대풍량이 $2.7 \text{ m}^3/\text{min}$ (약 2 ACH)인 송풍기를 이용하여 강제급기를 하는 방식을 채택하였다. 송풍기의 가동시간은 8:30부터 21:00까지 12.5시간동안 연속적으로 작동하였다.

이렇게 실험을 통해 얻어진 난방부하는 TRNSYS를 이용하여 계산되는 시험공간과 인접공간까지 고려한 Model A와 시험공간만을 고려한 Model B 두 모델의 결과와 비교를 통해 예측값의 신뢰성을 확보하고자 하였다. 환기량을 측정된 결과 송풍기 가동시간 동안 $\pm 10\%$ 의 풍속변화를 보여 시뮬레이션에서는 이를 고려하여 Model별로 1.8 ACH, 2.0 ACH, 2.2 ACH의 3가지 환기횟수를 고려하였다. 시뮬레이션의 경우 Model B의 1.8 ACH일 경우를 제외하고 나머지 환기횟수를 적용한 경우 연속적으로 난방이 이루어지는 것으로 확인되었다. 난방부하의 비교 결과 최대 6.89%의 차이를 보였으며 이는 공학적 허용 오차범위 안으로 예측값에 타당성이 있음을 확인하였다.

참고문헌

1. Hyun, S. K., Yoo, H. and Hong, H., 2001, Verification experiment for thermal energy analysis of building, Proceeding of the SAREK 2001 Summer Annual Conference, pp. 975-980.
2. Hyun, S. K., Hong, H. and Yoo, H., 2002, Verification experiment and calculation of heating load for a test space, Korean Journal of Air Conditioning and Refrigeration Engineering, Vol. 14, No. 2, pp. 153-160.