

가변용량 복수 실내기형 열펌프의 동계 현장 성능 측정

김 경 록*, 조 금 남*, 김 진 흥**, 홍 희 기***, 유 호 선†
성균관대학교 대학원, *성균관대학교 기계공학부, **경희대학교 대학원,
***경희대학교 기계산업시스템공학부, † 숭실대학교 기계공학과

A field test of variable capacity heat pumps with multi-indoor units during heating season

K. R. Kim, K. Cho*, J. H. Kim**, H. Hong***, and H. Yoo****

Graduate School, Sungkyunkwan University, Suwon 440-746, Korea

**School of Mechanical Engineering, Sungkyunkwan University, Suwon 440-746, Korea*

*** Graduate School, KyungHee University, Yongin 449-701, Korea*

**** School of Mechanical and Industrial System Engineering, KyungHee University, Yongin 449-701, Korea*

*****Dept. of Mechanical Engineering, Soongsil University, Seoul 156-743, Korea*

요 약

주거 및 사무 공간에 대한 쾌적한 생활 환경 요구와 대형화, 고급화의 추세에 따라 고급형 공조기기의 사용이 점차 확대되고 있다. 뿐만 아니라 국내외의 공조 산업 분야에서 에너지 소비효율 향상을 위한 많은 연구가 진행 되고 있으며, 에너지 절감을 위하여 개별 용량 조절이 가능한 용량 가변형 개별 공조 시스템의 사용이 점차 확대 되고 있다. 이에 따라 중소형 건물에서 신축 및 리모델링 과정에서 기존의 중앙 공조 방식의 시스템보다는 한 대의 실외기에 여러 대의 실내기를 연결하여 개별 용량 조절과 운전이 가능한 시스템 멀티 에어컨의 설치가 급증하고 있는 추세에 있다. 이러한 시스템 멀티 에어컨은 냉난방 운전을 병행하는 열펌프 형태로 사용되며 이에 대한 성능 및 열환경에 대한 측정을 통하여 신뢰성의 확인이 필요하다. 따라서 본 연구는 지상6층 건물의 4층에 위치한 중식당에 설치된 6HP, 10HP 용량의 실외기에 연결된 시스템 멀티 에어컨의 동절기 성능 및 사용 공간의 열환경에 대한 측정을 위하여 실내기의 입출구 온습도 측정, 벽체 온도 및 실내 대표점에서의 온습도 및 CO2농도를 측정하였다. 뿐만 아니라, 3회에 걸쳐 현장에 온습도 및 기류분포를 측정을 수행 하였다.

동절기중 6HP, 10HP시스템의 정상 상태 조건에서 10분간 난방 능력을 구하였으며, 6HP 시스템의 경우 실외온도가 -12℃이하에서, 10HP 시스템의 경우 -5℃이하에서 정격능력이하로 성능이 저하 되었다. 이는 중기 압축식 열펌프의 특성에서 기인한 것으로 판단된다. 대표적인 3일간에 대하여 시스템의 설정 온도 및 실내대표점의 온도 변화를 확인한 결과, 주간 시간대에 실외온도가 8~13℃의 분포를 보인 경우 시스템 가동시 설정온도 25℃에 근접하여 실내 대표점의 온도가 분포 되었으며, 실외온도가 0~2℃ 분포를 보인 경우 약3~4℃, 실외온도가 -15~-12℃로 분포할 때 실내 대표점의 온도가 약 7℃가량 미치지 못한것을 확인할 수 있었다.

실내 대표점에서의 CO2농도의 경우 측정 기간중 실내 환기 기준 1000ppm을 넘지 않았으며, 건구온도 20~26℃, 상대습도 40~70%라 할 때 실내 건구 온도 조건은 대부분 만족시켰지만, 습도 조건을 만족시키지 못하는 경우가 발생하였다. 또한 환기 장치의 가동시와 정지시 실내의 온습도 분포 및 기류를 측정하여 각 지점마다 PMV를 구하였다. 환기 장치 가동시 PMV의 분포 편차가 크게 나타났으며, 이러한 문제들은 보다 효율적인 환기장치의 사용 및 운영으로 개선 될수 있다고 판단된다.