

# 다수의 압축기를 사용한 Heat Pump의 난방기간 에너지 소비효율(HSPF) 개선에 관한 연구

장 지 영<sup>†</sup>, 심 재 훈, 송 찬 호, 진 심 원

LG전자 디지털 어플라이언스 연구소

## A Study on Improvement of Heating Seasonal Performance Factor at the Heat Pump System Using Two Compressors

Ji Young Jang<sup>†</sup>, Jae Hoon Sim, Chan Ho Song, Sim Won Jin

Digital Appliance Research Laboratory, 327-23 Gasan-dong, Keumchun-gu, Seoul, 153-802, Korea

### 요 약

에너지 절감을 위한 공조시스템의 고효율 화에 대한 연구는 끊임없이 요구되어지고 있다. 특히 가정용으로 냉방전용 공조기를 주로 사용하는 우리나라의 경우 여름철 냉방기간 소비전력량에 대한 소비자의 관심이 높고 이를 토대로 냉방기간 에너지 소비효율(CSPF) 개선에 관한 연구<sup>(1)</sup>가 지속되어져 왔고, 이를 위해 다양한 용량가변 방식 공조기가 개발되고 있다.

비슷한 개념으로 겨울철 난방운전을 공급하는 열펌프(Heat Pump)의 경우 난방기간 에너지 소비효율(HSPF)이 중요한 개선사항<sup>(2)</sup>이 되며 국내에서도 학교형 및 한랭지형 열펌프 시장이 점차 확산되어지고 있는 추세이다. 이에 본 연구에서는 열펌프를 대상으로 국내에서는 다소 생소할 수 난방기간 에너지 소비효율 개선에 대한 연구를 수행하였다.

본 연구는 북미규격인 ARI Standard 210/240<sup>(3)</sup>을 표준으로 선정하였으며, 두 대의 압축기를 사용하는 공조기를 대상으로 하였다. 연구 방법은 첫 번째로 난방기간 에너지 소비효율에 대한 기초 개념을 정립하고 이를 위한 시험조건 중 결과 값에 가장 영향을 미치는 시험조건을 통계 프로그램인 MINITAB을 활용하여 인자분석(Parameter Study)을 통해 규명하였다. 두 번째는 위 시뮬레이션 결과를 토대로 난방 저온조건 및 착제상 영역의 성능 향상을 위하여 1)난방 저온용 실외 열교환기 Path 설계 2)운전 조건별 최적 실외 풍량 제어 3)최적 착제상 제어 알고리즘 등을 통해 시스템 성능향상을 꾀하였으면 위 결과 난방기간 에너지 소비효율이 7.8% 향상되었다.

본 연구는 주요 소비전력원인 압축기 및 실외 팬(Fan) 등의 요소변화 없이 시스템 개선만으로 진행하였으며 동일한 세트에서 냉방기간 에너지 소비효율은 3% 저감하는 현상을 확인할 수 있었으며 이는 냉난방 최적 설계 영역이 다르다는 것을 보여준 좋은 예라 할 수 있다.

### 참고문헌

1. Song, C. H., Lee, W. H., Hyun, S. Y., Hwang, Y. J., Chung, B. Y., 2004, The Assessment of SEER Relating to Capacity Modulation in the Air Conditioner with Two Compressors, International Refrigeration and Air Conditioning Conference at Purdue, July 12-15, R111
2. Tassou, S. A., Green, R. K., Wilson, D. R. and Searle, M., 1981, Energy conservation through the use of capacity control in heat pumps, Journal of the institute of energy, 30, pp. 30-35
3. 2003 Standard for Unitary Air-Conditioning and Air-Source Heat Pump Equipment, ARI 210/240, Air-Conditioning & Refrigeration Institute