

## 하수열원 열펌프시스템의 난방 동특성 해석

정 세 경<sup>†</sup>, 박 일 환<sup>\*</sup>, 윤 형 기<sup>\*\*</sup>, 장 기 창<sup>\*\*</sup>

<sup>†</sup> 한국기술교육대학교 대학원, <sup>\*</sup> 한국기술교육대학교 기계정보공학부, <sup>\*\*</sup> KIER 미활용에너지연구센터

### Dynamic Characteristics Analysis of Heat Pump System for Heating Using Sewage Water as a Heat Source

Se-Gyong Chong<sup>†</sup>, Il-Hwan Park<sup>\*</sup>, Hyung-Kee Yoon<sup>\*\*</sup>, Ki-Chang Chang<sup>\*\*</sup>

<sup>†</sup> Graduate School of Mechanical Engineering, Korea University of T. & E., Cheonan 330-708, Korea

<sup>\*</sup> School of Mechanical Engineering, Korea University of T. & E., Cheonan 330-708, Korea

<sup>\*\*</sup> Unutilized Energy Research Center, KIER, Daejeon 305-343, Korea

#### 요 약

에너지절약과 지구온난화 방지를 위한 여러가지 연구가 활발히 진행되고 있는데 그중에 하나가 바로 미활용에너지를 이용하는 열펌프 기술이다.

본 연구에서는 하수열원을 이용한 열펌프시스템의 특성해석 프로그램을 개발하여 각종 변수에 따른 시스템의 성능을 분석하고 실제 하수온도와 대기온도 자료를 바탕으로 난방 동특성을 해석하였다.

난방열부하 386 kW를 공급하기 위해서 하수열원 온도 10℃, 공급온도 50℃에서 시스템을 설계하였으며 동결을 막기 위해 2차측 유체는 29.9% 염화칼슘 브라인용액을 사용하였다. 열펌프는 2단압축 사이클을 선정하였으며 냉매로는 R134a를 이용하였다. 응축기와 증발기는 shell and tube 열교환기를 선정하였고 응축기는 과열영역, 2상영역, 과냉영역을 나누어서 설계하였으며 증발기는 2상영역을 고려하여 설계를 하였다.

열펌프시스템의 COP는 하수열원온도가 증가할 때, 공급열부하가 감소할 때 상승했으며 공급온도가 증가할 때, 압축기 효율이 떨어질 때 감소했다. 또한 하수열원의 온도가 높을수록, 공급온도가 낮을수록 COP의 증가폭이 커졌다. 실제 하수온도와 대기온도를 가지고 동절기 6개월간 시뮬레이션 한 결과 COP가 3에서 5사이에서 변하였다. 그리고 기온이 낮아지면 필요한 공급열부하가 증가함에도 불구하고 하수온도는 낮아지기 때문에 전체적으로 압축일이 증가하여 COP가 감소하였다.

#### 참고문헌

1. Lee, C. M., Choi, Y. D. and Kim, Y. C., 2001, Experimental Investigation on the Performance of Sewage Water Heat Source Heat Pump System with variation of Heat Source Temperature, Proceedings of the SAREK '01 Summer Annual Conference, pp. 1500-1504.
2. Kim, G. B., Kim, Y. C. and Woo, S. W., 2001, Simulation of a Heat Pump Using Sewage Water As a Heat Source Considering Fouling Effects, Proceedings of the SAREK '01 Summer Annual Conference, pp. 1346-1351.
3. Kakac, S. and Liu, H., 2002, Heat Exchangers, CRC Press, pp 70-83.
4. Burnside, B.M., 1999, 2-D kettle reboiler circulation model, Int. J. Heat and Fluid Flow 20, pp 437-445.
5. Browne, M.W. and Bansal, P.K., 1999, An overview of condensation heat transfer on horizontal tube bundles, Applied Thermal Engineering 19, pp 565-594.