

상수도열원과 지열원을 이용한 동절기 지열히트펌프 성능평가에 대한 연구

*이 병두, 이 세진, 이 대우

A Study on performance of geothermal heatpump using domestic supply water source and geothermal source during winter

*Byoungdoo Lee, Sejin Lee, Daewoo Lee

본 연구에서는 지열히트펌프 시스템의 열원으로써 지열이외에 건축물의 미활용 에너지라고 할 수 있는 상수도의 에너지를 활용하여 지중열교환기의 천공깊이를 줄이는 것이 주요 목적이며, 또한 건물의 미활용에너지를 냉난방에너지원으로써 이용 가능한 것을 보여주는 것에 있다. 실험은 4인 가족기준으로 3RT 용량의 히트펌프를 설치하고 인당 평균 177 liter/day 기준으로 하루에 약 710 liter/day의 물을 사용하는 것으로 가정하였다(환경부 2007년 상수도 통계값). 시간당 가정내에서 사용하는 물량은 일정하지 않아 일일 8시간 사용하는 것으로 하여 약 1.5 LPM 으로 실험하였다. 저수조의 크기 및 지열 히트펌프의 열원으로써 사용가능한 열량을 계산하기 위해 CFD 시뮬레이션을 수행하였다. CFD의 결과 상수도를 급수하기 위한 저수조의 크기는 2m³ 로 결정하였으며 이때 열원으로써 사용가능한 열량은 약 0.7RT 였다. 48시간의 실험기간 동안 저수조를 통해 얻은 열원은 0.6RT 였으며 100m의 지중열교환기를 통해 얻은 열원은 2RT 였다. 히트펌프 자체의 난방 COP는 평균 4.2를 나타내었으며 펌프등의 소비전력을 포함한 System COP는 4.0 나타내었다. 이번 연구를 통해 건물의 미활용에너지인 저수조의 물을 이용하여 지열히트펌프의 열원으로써 이용 가능하며 기존의 지열히트펌프 시스템대비 천공깊이 단축, 시공비 저감이 가능한 것을 볼 수 있었다.

Key words : Geothermal Heatpump(지열 히트펌프), Water Storage Tank(저수조), Borehole Heat Exchanger(지중열교환기), Municipal Waste Water(상수도)

E-mail : *bdlee@hdec.co.kr

열원 및 부하조건에 따른 물-공기 히트펌프 시스템의 성능분석

*조 용, 이 동근

Performance Analysis of Water-to-Air Heat Pump System under Water Temperature and Load Ratio

*Yong Cho and Dong Keun Lee

Heating and cooling performance has been analyzed for the water-source heat pump system using raw water from Daechung reservoir. During heating operation from March to May, water temperature is not good condition for a heat source due to the higher atmospheric temperature. Averaged heating load ratio is only 14.3%, and the averaged unit COP and system COP are estimated to be 2.46 and 2.15 respectively. The COP is affected considerably by the water temperature, and the unit COP is increased from 2.16 at 5°C to 2.95 at 11°C. Cooling performance is analyzed with the measured data from June to August. During cooling operation, raw water has lower temperature by 4.5°C~4.7°C than the atmosphere. The load ratio is 39.2%, and the averaged unit COP and system COP are estimated to be 7.25 and 6.13 respectively. The heating COP is affected by the load ratio rather than water temperature. The COP is increased for 20%~40% load ratio, while is decreased for 40%~60% load ratio. It is estimated that the compressor operation combination for 3 (two constant speed and one inverter) compressors is changed for the load ratio.

Key words : Water-Source Heat Pump(수열원 히트펌프), Water-to-Air(물대공기), Raw Water(원수), COP(성능계수), Water Temperature(수온), Load Ratio (부하비)

E-mail : *ycho@kwater.or.kr