

수직형 지열교환기(BHE)의 열성능 측정에 관한 실험적연구

이 상 훈, 최 병 윤, 정 영 호*, 채 경 희**, 임 경 빈***

HP시스템테크(주), *한전전력연구원 기술개발센터, **우송공업대학 건축설비과, ***한밭대학교 기계설계공학과

An Experimental Study for Thermal Performance Measurement of Vertical Borehole Heat Exchanger(BHE)

Sang-Hoon Lee, Byoung-Youn Choi, Yeong-Ho Jeong*, Kyoung-Hee Chai**
, Kyoung-Bin Lim***

HP System Tech co., Ltd. Technical Research Institute, Taejon 305-380, Korea

*Korea Electric Power Research Institute, Taejon 305-380, Korea

**Department of HVAC and Plumbing Engineering, Woosong Technical College, Taejon 300-718, Korea

***Department of Mechanical Design Engineering, Hanbat National University, Taejon 305-719, Korea

요 약

최근 대체에너지 활용에 불이 일어난 듯, 고유가 고에너지 비용 때문에 지열을 이용하는 히트펌프 시스템에 많은 관심이 집중되고 있다. 각 연구단체의 활동이 두드러지게 활성화되고 있는 가운데 고효율 저가형 지열회수시스템 개발과 고성능 지열원 히트펌프유니트 개발 등 고급 연구개발과제가 대체에너지 보급화와 연관되어 진행되고 있다.

에너지를 사용하는 최종 소비자들은 다양한 에너지원의 개발과 확실한 에너지절약기술이 하루속히 나와 주기를 바라고 있다. 뿐만 아니라 원자력과 같은 반 환경적인 발전설비의 증설이 억제되고 있는 상황에서 앞으로의 에너지 가격은 계속 상승하게 될 것이 뻔하다. 따라서, 태양열과 지열 등 건물 에너지로서 그나마 유용성이 가장 높은 대체에너지 기술이 경제적인 잠재력을 가지고 에너지 시장에 넓게 퍼질 것으로 기대된다.

열용량테스트 장치는 세계적으로 스웨덴, 네덜란드, 노르웨이, 영국, 독일, 터어키, 캐나다 및 미국 등에서 여러 가지의 개발된 형태로서 사용되고 있고⁽¹⁾, 최근에 프랑스, 스위스 및 일본에서도 채택하고 있다. 국내에서는 사용되는 열용량테스트 장치는 간단한 suit case 형태로 된 제품을 미국에서 수입하여 사용하고 있다. 그러나, HP시스템테크(주) 기술연구소에서는 지열교환기의 체계적인 연구가 필요할 것으로 판단되어 스웨덴의 열용량테스트 장치 구성을 기본으로 하여 자체 제작하고, 이 장치를 이용하여 두 지역의 지열교환시스템에 대해서 열용량테스트를 수행하고, 지열교환기의 열적성능을 측정하였다.

본 연구에서는 두 지역에 설치된 지열교환기의 열전도도 및 열저항을 측정된 결과, 두 실험지역의 암반 종류에 따른 물성치는 비슷하였지만, 열전도도 및 열저항의 측정값이 서로 상이하게 나타났다. 이러한 이유는 지열교환기가 놓인 암반의 지하수 흐름의 상태, 보어홀의 깊이 차이, 측정기간 동안의 날씨 변화 및 시공 과정에서의 오차 등 어떠한 차이가 있기 때문인 것으로 판단되며, 따라서 지열교환시스템에 대한 열용량테스트는 전체 시스템 설치와 관련하여 현장에서 반드시 이루어져야 하고, 측정된 값들은 지열교환기의 설계과정에 반영되어 시스템의 안정성 및 경제성을 확보하는데 이용되어야 할 것으로 판단되었다.

참고문헌

1. Gehlin, S., 2002, Thermal response test ; Method development and evaluation, Doctor thesis, Luleå University of Technology, Sweden.