

지하수 열원 열펌프 시스템 개발을 위한 지하수 온도 변화 특성 연구

남 현 규, 서 정 아, 김 영 일[†], 신 영 기^{*}
한국과학기술연구원 열유동제어연구센터, ^{*}세종대학교 기계공학과

A Study on the Variation of Ground Water Temperature for Ground Water Source Heat Pump

Hyun Kyu Nam, Joung Ah Seo, Youngil Kim[†], Younggy Shin^{*}

Thermal/Flow Control Research Center, Korea Institute of Science and Technology, Seoul 136-791, Korea

^{}Department of Mechanical Engineering, Sejong University, Seoul 143-747, Korea*

요 약

지하수 열펌프 시스템은 청정하고, 환경친화적이며, 년중 온도 변화가 적은 지하수를 열펌프의 열원으로 이용하는 시스템이다. 지하수를 이용한 열펌프 시스템은 일반작인 공기 열원 열펌프 시스템에 비해 초기 설치비는 높지만 열효율이 높아 단기간 내에 설치비를 회수할 수 있는 경제적인 시스템이다. 지하수 열원 열펌프는 공기를 열원으로 하는 열펌프 시스템에 비하여 성능이 향상되어 냉난방에 소요되는 에너지가 대폭 절감된다고 알려져 있으나 아직 국내에서는 객관적이고 신뢰성 있는 자료가 없는 상태이다.

지하수 열펌프 시스템에서 지하수의 온도 변화는 시스템 성능에 큰 영향을 주는 중요한 인자이다. 특히, 단일 취수정(single well) 사용시, 지하로 귀환되는 귀환수의 온도에 따른 지하수 온도 변화는 시스템 성능에 큰 영향을 미치는 매우 중요한 변수이다. 그래서 본 연구에서는 귀환수의 온도 변화에 따른 취수정 수심별 온도 변화를 측정하여 지하수 온도 특성 파악을 목적으로 한다.

단일 취수정에서 양수 및 귀환수의 양을 같이하여 귀환수의 온도를 변화시키며 취수정 심도별 온도 변화를 측정 하였고, 귀환수의 온도를 일정하게 유지시키며 양수 및 귀환수의 양을 변화시키며 취수정 심도별 온도 변화를 측정하였다.

심도가 낮고 수직절리가 발달한 연암층 구간의 파쇄대에서 지하수 흐름에 의한 대류열전달 및 지하수와 귀환수의 큰 온도 차이에 의해 활발한 전도열전달로 투입되는 대부분의 에너지가 지중에 흡수된다. 심도가 깊은 경암층 구간은 수직절리가 발달하지 않아 파쇄대에서도 지하수의 흐름이 활발하지 않아 전도에 의한 열전달만이 일어났지만, 온도차이가 작아 전도열전달도 활발히 일어나지 않았다. 지구물리탐사를 통하여 지하수의 위치, 지질구조를 파악하고 지하수의 흐름이 활발한 곳에서는 단일 취수정 지하수 열원 열펌프 시스템이 높은 성능을 확보할 수 있다고 생각된다.