

태양열 온수급탕 시스템에서 보조열원 연결방식에 따른 열성능 비교

장 환 영[†], 김 병 기, 서 정 세^{*}

경상대학교 대학원, ^{*}경상대학교 기계항공공학부

Thermal Performance Comparison of Auxiliary Heater Connecting Method for Solar Domestic Hot Water System Using TRNSYS

Jang., H. Y.[†] Kim, B. G., Suh, J. S.^{*}

Department of Mechanical Engineering, Gyeongsang University, Jinju 660-701, Korea

^{}Department of Mechanical and Aerospace Engineering, Gyeongsang University, Jinju 660-701, Korea*

요 약

본 연구에서는 동적 시뮬레이션 해석 코드인 TRNSYS를 사용하여 태양열 온수급탕 시스템에서 보조열원의 연결방식이 직렬인 경우와 병렬인 경우를 비교하여 온수설정온도에 따른 장기성능예측 및 열성능을 비교하였다. 본 시스템은 집열면적이 2 m²인 진공관형 태양열 집열기 2대, 부피 300 kg, 높이 1.5 m의 원통형 축열탱크, 3 kW의 전기히터, 차온제어기, 펌프 등으로 구성하였다. 기상청에서 제공하는 2005년도 진주지역의 1년간 수평면 전일사량 및 외기온도로 장기성능을 예측하였다. 더불어 1인 사용급탕량을 50 kg/day로 가정하여 4인 가족을 기준하여 N. Cardinale⁽¹⁾가 제시한 일일부하 패턴을 사용하였다. 공급시수도 온도 20℃, 공급유량 22 kg/hr, 그리고 사용시간대를 오전 0시부터 오전 8시까지, 오후 6시부터 오후 12시까지로 한정하였다. 급탕부하로 사용될 온수설정온도 40℃, 50℃, 60℃로 변화하면서 시뮬레이션한 결과 다음과 같이 정리할 수 있다.

(1) 온수설정온도 40℃, 50℃ 60℃에 따른 연간 태양열 의존율을 비교해 본 결과 직렬연결방식에서는 86.3%, 72.0%, 59.7%로 병렬연결방식에서는 65.6%, 33.4%, 15.1%로 병렬연결방식의 태양열 의존율이 상대적으로 낮게 나타났다. .

(2) 시스템 효율에 있어서도 직렬 및 병렬연결방식의 월별시스템 효율의 편차는 겨울철이 가장 큰 차이를 보였다.

(3) 병렬연결방식에서 외기온도에 의한 시스템 민감도가 크게 반응하며 이는 시스템의 태양열획득 열량에 큰 영향을 미치는 것으로 사료된다.

참고문헌

1. N. Cardinale, F. piccininni, and P. Stefanizzi, 2003, Economic optimization of low-flow solar domestic hot water plants, *Journal of the Renewable Energy* 28, pp. 1899~1914
2. Hyun-Joon Shin, et al., 2006, An Evaluation Study on the Application of Solar Assisted Hot Water System for Apartment Houses, *KSES, Korean Journal of the KSES*, Vol. 2, No. 1
3. Soteris A. Kalogirou, and Christos Papamarcou, 2000, Modelling of a thermosyphon solar water heating system and simple model validation, *Renewable Energy* 21 ,pp. 471-493