

태양열 온수급탕 시스템의 부하패턴이 열성능에 미치는 영향에 관한 해석적 연구

김 병기, 장 환 영*, 서 정 세*
경상대학교 기계공학과, *경상대학교 기계공학과

Analysis on the Effect of Thermal Performance with various Load Patterns for Solar Hot Water Heating System

Byoung-Gi Kim, Hwan-Young Jang*, Jeong-Seo*

Department of Mechanical Engineering, Gyeongsang National University, Jinjoo 660-701, Korea

*Department of Mechanical Engineering, Gyeongsang National University, Jinjoo 660-701, Korea

요 약

본 연구는 태양열 온수급탕 시스템의 부하패턴이 열성능에 미치는 영향에 관한 해석적 연구이다. 열시스템 해석 상용 프로그램인 TRNSYS를 이용하여 본 연구의 시스템 대상인 보조히터가 축열조와 직렬로 연결되어 있는 온수급탕 시스템을 모델링하고 부하패턴에 따른 총부하중에 태양이 분담하는 비율인 태양열 의존율을 시뮬레이션 해 보았다. 부하패턴에 대한 설정은 정확한 성능예측을 위해 매우 중요하지만 아직도 용도에 맞는 부하패턴에 대한 자세한 자료가 확보되어 있지 못한 실정이다. 그래서 본 연구에서 사용된 부하패턴은 우선 시뮬레이션의 정확성을 확인하기 위해 단순한 부하패턴 즉, 아침, 점심, 저녁에 집중부하로 설정하여 일일 부하량은 280liter로 5시간동안 72kg/hr의 일정한 유량으로 집중부하분포를 가지도록 설정하였다. 추후에 계절별 부하분포를 고려할 수 있는 실증자료를 확보하여 시뮬레이션에 대한 검증을 해 볼 예정이다. 본 연구의 해석 결과는 다음과 같다.

- (1) 시뮬레이션을 통해서 진공관형 태양열 집열기의 열성능, 즉 태양열 의존율은 집중부하분포(아침, 점심, 저녁), 집열기 성능계수에 의해 영향을 받는다는 것을 알 수가 있었다.
- (2) 부하분포는 태양열 온수 시스템의 열성능에 큰 영향을 가지는 것을 확인할 수 있었고, 같은 용량의 축열조에서 점심에 집중부하를 보일 때 상대적으로 크게 태양열 의존율이 나타났다.
- (3) 아침에 집중부하를 보일 때는 축열조의 온도를 충분히 활용할 수 없어 많은 보조열원 사용의 원인이 되고 시스템의 효율이 떨어지는 주요 요인으로 파악이 되었다.
- (4) 집열기 성능계수 변화에서는 열손실항이 커짐에 따라 연간 태양열 의존율을 감소하였다.

참고문헌

1. B.S. Choi, J.H. Kim, Y.T. Kang and H.K. Hong, 1997, "Verification Experiment and Analysis for 6kW Solar Water Heating System," Solar Energy Vol. 60, No 2, pp.119~126.
2. A.M. Shariah and G.O.G. Lof, 1997, "Effects of Auxiliary Heater on Annual Performance of Thermosyphon Solar Water Heater Simulated under Variable Operating Conditions," Solar Energy Vol. 60, No 2, pp.119~126.