

태양열 온수급탕 시스템의 최적설계 및 경제성 평가

최 봉 수, 이 봉 진, 김 진 홍, 홍 희 기**

경희대학교·대학원, *경희대학교 기계산업시스템공학부

Optimum design and economic evaluation for Solar water heat system

Bong Su Choi, Bong Jin Lee, Jin Hong Kim, Hiki Hong**

Graduate School, KyungHee University, Yongin 449-701, Korea

*School of Mechanical and Industrial System Engineering, KyungHee University, Yongin 449-701, Korea

요 약

저자들은 2003년에 경희대 공학관 실험동에 상용화된 제품을 기본으로 실험용 시스템을 설치하고 1년간 운전하며 데이터를 확보하였다. 또한 실증실험에 사용된 시스템을 대상으로 구성요소에 대한 모델링을 수행하였고 특정일 및 일정 기간에 대한 시뮬레이션을 통해 시뮬레이션 결과의 신뢰성을 검증하였다. 본 연구에서는 검증된 모델링 결과를 바탕으로 시뮬레이션을 수행하여 집열기 경사각 및 방위 변화에 따른 최고값 대비 95% 획득열량 범위를 제시한다. 아울러 설비 용량 변화에 따른 시스템의 성능을 분석하고 시스템 사용인원에 따른 시스템의 경제성을 분석하였다.

집열기의 경사각 및 방위각을 변화시켜가면서 획득열량이 최대가 되는 조건 및 최대치의 95% 이상이 되는 범위는 경사각은 $20\sim 50^\circ$, 방위각은 정남 $\pm 40^\circ$ 이었으며, 일반적으로 알려진 값보다 범위가 넓어 설치의 제약에서 벗어날 수 있음을 확인하였다. 또한 사용인원이 증가할수록 대체에너지에 의한 효과가 증가하지만 단순투자회수는 불가능한 것으로 나타났는데 이는 태양열 시스템의 비용항목 중 초기 투자비의 비율이 매우 높기 때문으로 분석된다. 태양열의존도가 50%가 넘는 본격적인 태양열시스템을 전제로 할 때, 본 시스템의 경우 1일 사용인원 12인을 한계로 볼 수 있으며, 설치비용의 약 50~60%를 보조 해주면 경제성을 어느 정도 만족시킬 수 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

1. Korean Solar Energy Society, 2001, Solar Energy Handbook, Taerim, pp. 369-416.
2. SAREK, 2001, Equipments Engineering Handbook, pp. 1.4 1-41.
3. Kim, J. H., Kim, S. S., Choi, B. S. and Hong, H., 2004, Verification experiment and analysis for 6 kW solar water heating system part 1 : verification experiment, Proceedings of the SAREK, Vol. 16, No. 2, pp. 128-134.
4. Solar Energy Laboratory, 1994, TRNSYS Reference Manual, University of Wisconsin at Madison.
5. Duffie, J. A. and Beckman, W. A., 1991, Solar Engineering of Thermal Process, John Wiley & Sons, pp. 487-512.
6. Choi S. H., Cha B. J., Kim S. M., and Leigh S. B., 2002, A study on optimized design decision of building service systems based on a Life-Cycle-Cost Analysis, Society of Air-Conditioning and Refrigeration Engineers of Korea, Vol 14, No. 2, pp 134-142.