

제로에너지 솔라하우스의 냉난방 설비설계 및 성능분석

백 남 춘*, 윤 응 상*, 곽 희 열*, 윤 종 호**

한국에너지기술연구원, **한밭대학교 건축공학과

A Performance Analysis and a Design of the Heating and Cooling System for the KIER Zero Energy Solar House

Nam-Choon Baek*, Eung-Sang Yoon*, Hee-Yeul Kwack*, Jong-Ho Yoon**

*Solar Energy Research Center, Korea Institute of Energy Research, Daejeon, 305-343, Korea

**Department of Architecture Engineering, Hanbat National University, Daejeon 500-700, Korea

요 약

70% 에너지 자립을 목표로 단열, 창호, 자연형 태양열 기술 등 각종 에너지 기술을 활용해서 설계된 주택(제로에너지 솔라하우스 : ZeSH)¹⁾의 냉난방 및 급탕을 위해서 지열히트펌프 열원식 태양열시스템을 설계하고 분석하였다. 태양열 시스템은 ZeSH의 열부하를 80% 감당할 목적으로 설계하였다. 본 설계를 위해서 TRNSYS 시뮬레이션 프로그램²⁾을 이용해서 태양열시스템의 중요한 요소인 집열면적과 축열조 용량이 태양열 시스템에 미치는 영향³⁾을 분석하여 시스템 설계에 반영하였다. 그 결과 태양열 집열기의 면적은 24m², 축열조 용량은 적정량 보다 큰 5m³으로 하였다. 한편 보조열원의 양을 최소화하기 열성능이 좋은 지열 열원식 히트펌프시스템을 태양열 시스템의 보조가열기로 하였으며, 용량은 3kW로 하였다. 시스템 분석은 TRNSYS를 이용한 시뮬레이션과 실험을 통해서 수행하였다. 그 결과 태양열 시스템으로 난방 및 급탕부하의 약 88%(난방 81%, 온수 93%)를 공급하는 것으로 나타났으며, 태양열시스템의 연평균 효율은 약 40%가 되는 것으로 나타났다. 지열히트펌프 시스템으로 냉난방 및 온수급탕부하를 100% 감당할 수 있었으며, 히트펌프의 COP는 난방시가 약 3.4, 냉방시가 4-4.5 정도가 되는 것으로 나타났다.

참고문헌

1. Korea Institute of Energy Research, "Development of Zero Energy Solar House (KIER - A12205)", 2002. 12. 31
2. Solar energy laortory, 1944, "TRNSYS MANUAL" Univ, of Wisconsin Madison
3. J. A. Duffie and W. A. Beckman, 1974, "Solar Energy Thermal Processs", Wiley, New York,