

고층아파트의 태양열 급탕 난방 시스템 적용사례

최기환, 심태철, 이종성[†], 백현수, 조명환^{*}, 이정춘^{**}

대한주택공사 주택도시연구원, ^{*}(주)경동보일러, ^{**}린나이코리아(주)

A Practical Process of the solar heating system in apartment housings

Ki-Hwan Choi, Tea-Chul Shim, Jong-Sung Lee[†], Hyun-Su Back, Myung-Hwan Cho, Jung-Choon Lee

Korean National Housing Corporation, Housing & Urban Research Center, ^{*}Kyungdong Boiler, ^{**}Rinnai Korea

요 약

본 연구에서는 현재까지 국내에서 미개척분야로 남아 있는 공동주택분야에서 대체에너지인 태양열을 적극적으로 활용하기 위하여 기존의 보일러시스템과 태양열 시스템이 조합되어 급탕과 난방을 동시에 수행할 수 있는 시스템 최적화 및 적용기술을 개발하고, 시스템의 경제성 평가를 통해 공동주택의 태양열 시스템의 적용방안을 고찰하고자 한다. 이를 위해 본 연구는 산업자원부 국책과제로 '01년 2월부터 '04년 1월까지 3년에 걸쳐 진행되었으며, '01년에는 공동주택의 태양열 시스템에 대한 설계기준 제시 및 설치 방안에 대해 검토하였고, '02년 및 '03년에는 광주광역시 화정동 주공아파트 8세대에 태양열 급탕 및 난방시스템을 설치하여 운영함으로써, 시스템의 설치기술 및 시스템의 경제성 평가에 주력하여 실험을 수행하였다. 여기에서는 '03년에 연구된 태양열 시스템의 경제성 평가에 대해 주로 다루고자 한다.

실험시스템은 발코니에 집열기를 설치하여 이용하는 형태인 14층 발코니형과 지붕에 집열기를 설치하여 이용하는 15층 지붕형으로 크게 나뉜다. 14층 발코니형은 집열기의 면적이 6.3m²이고 설치각도는 70°이며, 축열조 용량은 200ℓ와 250ℓ이며, 15층 지붕형은 집열기의 면적이 24m²이고 설치각도는 22°이며, 축열조 용량은 800ℓ이다. 이 외에 각 요소들에 대해 적정 설계를 수행하여 '03년 1월부터 본 실험을 수행하였다. 본 실험을 통해 태양열 시스템의 각 요소별 시스템에 대한 성능을 살펴보면, 집열시스템, 축열시스템, 급탕/난방 시스템 모두, 설계당시의 목표를 수행하고 있는 것으로 나타났으며, 특히 제어시스템은 제어유닛 및 제어구동장치의 오류로 인해, 여러 번의 시행착오를 걸쳐 적절한 제어 시스템을 구성할 수 있었다.

설치된 시스템의 경제성 평가를 위해서 실험데이터의 분석 및 실험관계식을 예측하였으며, 난방의 경우 1년 동안의 부하계산 결과물, 급탕의 경우 1년간의 급탕사용량을 총 부하량으로 설정하여 태양열에 의존하는 급탕 및 난방 부하량을 계산하여 이를 비용으로 표현하였으며, 그 결과는 Table 1과 같다. 표에서 보듯이, 초기 투자비에 대한 회수기간이 지붕형의 경우 24~25년, 발코니형의 경우 약 29~30년으로 예측된바, 태양열 급탕 난방시스템을 공동주택에 적용할 경우 특별한 지원대책이 없는 한, 경제성은 없는 것으로 평가되었다.

Table 1 The economics evaluation of the solar heating and domestic hot water system in apartment housings

구분 \ type	type1 (지붕형)	type2 (지붕형)	type1 (발코니)	type2 (발코니)
급탕난방부하량 [Mcal/yr]	17,840			
총 부하의 태양열 의존율	28.6%	27.9%	8.7%	8.3%
절감부하량 [Mcal/yr]	5,103	4,975	1,552	1,481
가스절감량 [m ³ /yr]	607	592	185	176
총 절감금액 [원/yr]	314,660	306,960	95,720	91,320
초기투자비 [원]	7,698,000		2,814,000	
회수기간 [년]	24	25	29	30