

태양열시스템의 시간에 따른 온수급탕에 관한 연구

*신영식

*동신대학교 수소에너지학과

A Research regarding Warm water along time of a solar heat system

*Young-shik Shin

*Dept. of Hydrogen & Fuelcell Tech. Dongshin University

ABSTRACT

국내 신재생에너지의 보급은 정부 보조금 지원을 통해 국내 지역별로 다양한 형태, 발전 용량으로 보급되고 있다. 그 중에서도 태양열 발전의 보급은 발전규모와 설비가 대형화 되고 가고 있다. 본 논문에서는 이러한 발전 시스템 지원을 위한 태양열시스템의 시간에 따른 온수급탕 특성을 분석하고자 하였다.

1. 서 론

국내 신재생에너지는 시범 및 일반 보급 사업을 통해 지역별로 태양열 발전 시스템이 활발하게 보급되고 있으며 전문 기업들을 통해 보급이 널리 확산되고 있다.

태양은 막대한 양의 열과 빛에너지를 생산하는 무한정의 에너지원으로 건설 및 이용가격도 점차 싸지고 있는 중이다.

태양에너지를 충전할 수 있는 전지나 배터리로 이미 전자계산기, 손목시계, 인공위성의 전원으로서 이용되고 있다. 태양 전지는 태양에너지만 존재하면 언제라도 발전이 가능한 무공해 에너지원으로 소음 및 온 배수 공해도 없다. 그러나 이러한 태양광 발전은 햇빛이 있어야만 발전이 가능하기 때문에 계절과 기후의 제약을 크게 받으며, 큰 발전량을 얻기 위해서는 태양 전지판이 매우 커야 하는데 이를 위해서는 넓은 땅이 필요하다는 결점이 있다. 현재 기준으로 보면 10m²당 약 1KW의 발전이 가능한 것으로 알려져 있다.본 논문에서는 이러한 현실을 개선하는데 도움이 되고자 소형 태양열 발전 시설을 설치하고 시간에 따른 온수급탕에 관한 분석을 하고자 하였다.

2. 시스템의 구성

본 논문에서 그림 1은 현재 동신대학교 태양열 발전 시스템을 보여주고 있다. 태양열 발전 시스템은 하루에 12톤의 물을 데울 수 있는 용량으로서 강제 순환형 태양열 시스템으로 구성이 되어있다. 강제형 시스템은 집열기 내로 열 매체를 펌핑하는 시스템이다. 자연형 시스템보다 비싸고 덜 효과적이다. 특히 열지 않는 것이 필요하다면 강제형 시스템은 개조하기 더 어렵고, 추가 장치를 위한 옥내의 공간이 필요하다.

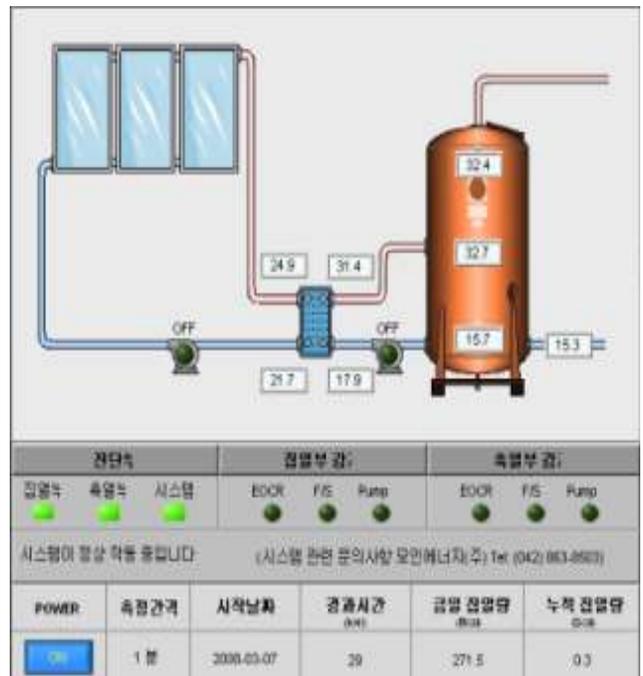


Fig.1 A solar heat system.

순환펌프에 의해 축열매체를 겸하는 작동매체인 물인 직접 순환되며, 집열기 입출구의 온도차를 감지하여 제어부에 의해 on/off 작동하게 된다. 열교환기를 사용하지 않으므로 집열기 입구 온도를 낮출 수 있어 집열효율이 높으며, 순환유량을 줄이는 경우 성층화를 촉진시킬 수 있어 태양열의존도도 높일 수 있는 방식이다. 0℃ 이하에서는 동파에 대비하여 축열조 및 배관의 물을 축열조 혹은 별도의 조에 완전히 빼내는 구조를 취하게 된다. 개방형 축열조를 사용해야 하므로 동력 면에서 다소 손해이며, 빈번하게 물을 빼내는 조건에서는 추가적인 동력 손실로 연결된다.

그림 2은 본 논문에서 태양열 시스템의 모니터 관리를 위한 모니터관리 모식도를 보여주고 있다.

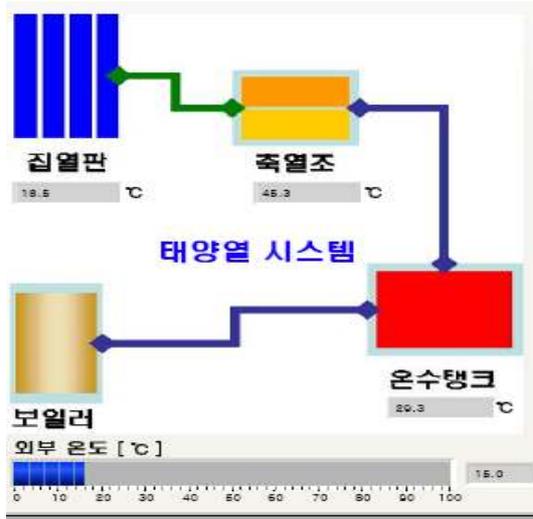


Fig.2 A solar heat system monitor management screen.

3. 실험 및 결과

본 논문에서 태양열시스템의 온수급탕에 관한 연구의 실험 및 결과를 살펴보면 이와 같다. 그림 3~6은 3,6,9,12월에 측정된 온수의 온도를 나타내는 것으로 실험에 사용된 자연형 태양열 온수급탕 시스템이나 대부분의 자연형 태양열 온수급탕 시스템이 축열조로부터 온수를 방출시킬 때, 방류초기에는 축열조 내부 전체온도와 거의 비슷하지만 시간이 지날수록 급수가 축열조로 유입되는 현상 때문에 축열조내의 잔류 온수가 급수와 혼합되어 예상되는 온수의 양보다 적게 나타났다. 따라서 태양열 온수급탕 시스템의 축열조 내부에 있는 온수를 사용자가 사용하는 동안 온수와 급수의 혼합현상을 해결하고 혼합수전에 의해 사용자가 임의로 온도를 조절하도록 하면 더 많은 양의 온수를 효율적으로 사용할 수 있을 것으로 사료된다.

또한 우리나라는 대부분 지역은 여름, 겨울철 다우, 다설지역으로 자연형 태양열 시스템으로 온수의 양을 만들 수 있는 시간은 연간 2/3정도 되므로 순수한 태양열을 이용한 자연형 태양열 시스템에서는 약 70%급탕량을 해결 할 수 있는 것으로 나타났다. 따라서 지속적인 매일 일정한 양의 온수를 태양열 온수급탕 시스템으로부터 얻기 위해서는 심야전기를 이용한 보조열원장치의 설치가 반드시 필요하다고 사료된다.

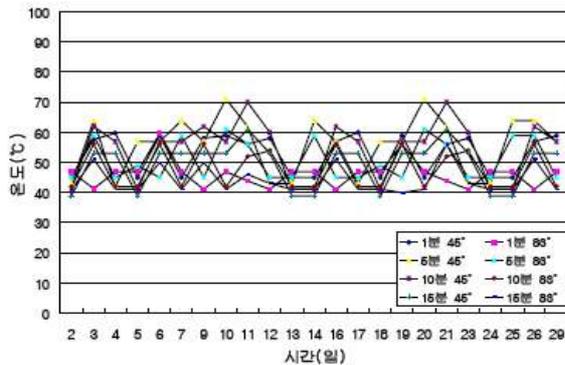


Fig.3 March Temperature grape

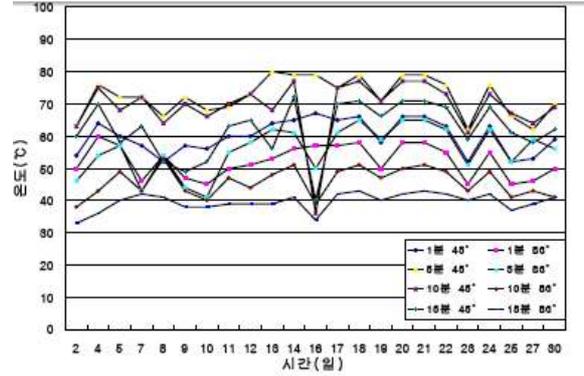


Fig.4 June Temperature grape

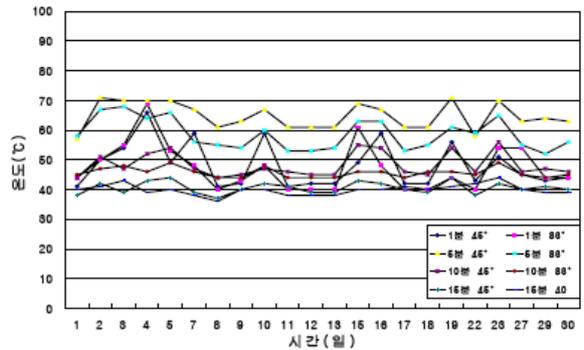


Fig.5 September Temperature grape

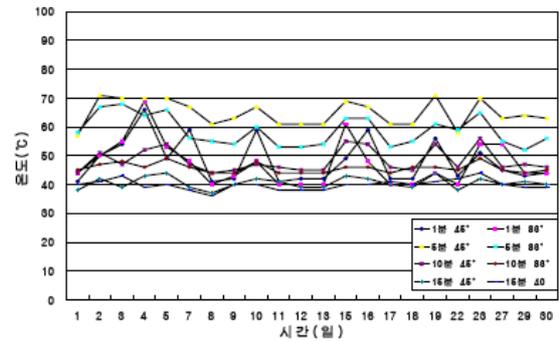


Fig.6 December Temperature grape

4. 결론

따라서 본 연구에서는 실험과 조사를 통해 얻은 결론은 다음과 같다. 태양열 온수급탕 시스템의 직접 설치를 통한 실험으로 얻은 데이터를 기초로 분석해 보았다. 기후 현황 측정과 동시에 태양열 발전 시스템의 출력 측정을 수행하여 각각의 기후 현황과 발전 출력 특성을 분석하였다. 1년중 온수사용량은 1월에서 3월, 10월에서 12월에 집중적으로 소비되고 있는 것으로 조사되었다. 우리나라의 기후 특성상 경우 자연형 태양열 온수급탕 시스템으로부터 지속적이고 안정적으로 필요한 온수를 공급을 받기 위해서는 심야전기등을 이용한 보조열원장치가 반드시 필요한 것으로 사료된다. 본 연구를 통해 얻어진 결과는 향후 수정 보완된 연구를 통해 태양열 시스템의 계절에 따른 변화에 관하여 연구를 할 계획이다.

이 논문은 동신대학교의 연구비 지원에 의하여 연구되었습