

태양열 급탕 및 난방시스템 설치사례

- 이진국 / 한국에너지기술연구원, jklee@kier.re.kr
- 조성구 / 이맥스 시스템, solexsgc@hanmail.net

태양열을 이용한 온수급탕 및 난방시스템의 개요와 설치사례에 대하여 소개하고자 한다.

태양열 급탕 및 난방시스템은 태양열 집열기를 활용하여 태양열 집열에 의해 얻어진 열을 축열조에 저장하였다가 급탕 또는 난방부하가 있을 경우 사용하는 시스템으로 주요 구성품은 태양열 집열기, 축열조, 집열순환펌프, 차온제어장치로 흐린 날과 눈이 내리는 태양이 없는 날을 대비하여 반드시 온수급탕 또는 난방부하의 100%를 공급할 수 있는 보조열원이 필요하다.

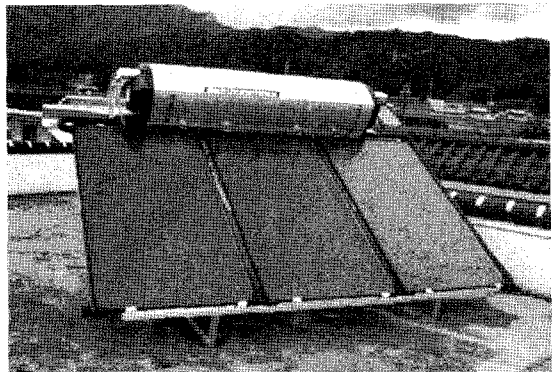
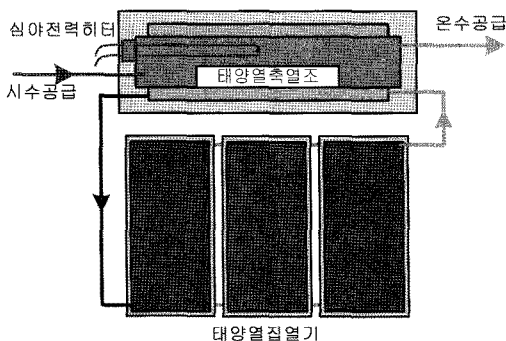
시스템 개요

태양열 급탕시스템

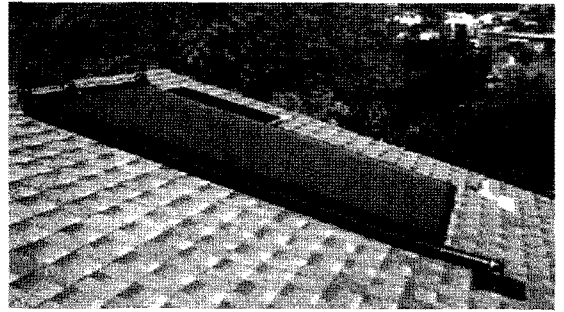
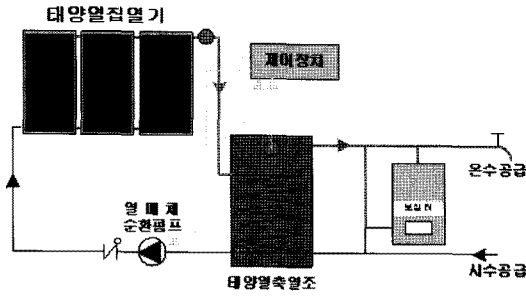
태양열 급탕시스템은 소규모 주택용으로 사용되

는 일체형 태양열온수기, 분리형 태양열온수기와 온수급탕 사용량이 많은 곳에 활용되는 태양열 급탕시스템으로 나눌 수가 있다.

일체형 태양열온수기는 주로 온수급탕부하가 적은 주택에 사용되는 시스템으로 태양열 집열기와 축열조가 일체형으로 조합된 온수기를 말한다. 태양열 집열기에 의해 집열된 열을 축열조로 이송하는 방법은 펌프를 사용하지 않고 자연대류 현상을 이용하며 열매체는 부동액이 사용된다. 또한 축열조가 집열기와 같이 일체형으로 외부에 노출되어 있으므로 동절기에 눈 등으로 태양이 없을 때 축열조의 동파 방지 및 보조열원으로 심야전력을 이용한다. 일체형 태양열온수기의 경우 온수급탕을 위하여 공급되는 시수 배관이 외부에 축열조까지 노출되어 있으므로 기밀한 보온과 동파방지 대책이 요구되며 아직 정부에서 설치비 보조를 하고



[그림 1] 일체형 태양열온수기



[그림 2] 분리형 태양열온수기

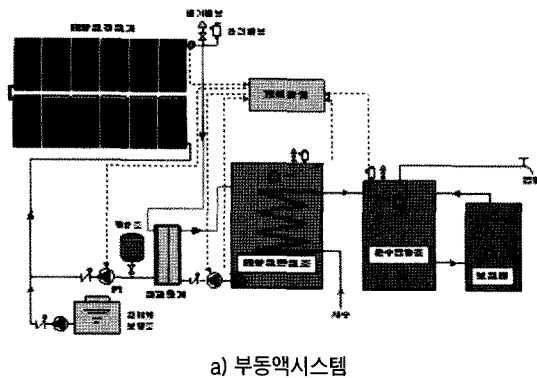
있지 않지만 앞으로는 설치비의 일부를 지원해 주려고 준비 작업중에 있다(그림 1 참조).

분리형 태양열온수기는 일체형 태양열온수기와 같이 주로 온수급탕부하가 적은 주택에 사용되는 시스템으로 태양열 집열기와 축열조가 분리형으로 조합된 온수기로 집열된 열을 축열조로 이송하는 것으로 집열순환펌프와 차온제어장치를 사용하며 태양이 없을 때 보조열원으로 가스 또는 유류보일러 등을 이용한다. 분리형 태양열온수기의 열매체는 인체에 해가 적은 프로필렌글리콜(P.G.) 용액 30% 정도를 사용하므로 동파에는 안전하지만 부동액 농도관리를 철저히 해주어야만 한다. 현재 분리형 태양열온수기를 설치할 경우 정부의 그린홈 100만호 사업에서 설치비의 50%를 무상으로 지원해준다(그림 2 참조).

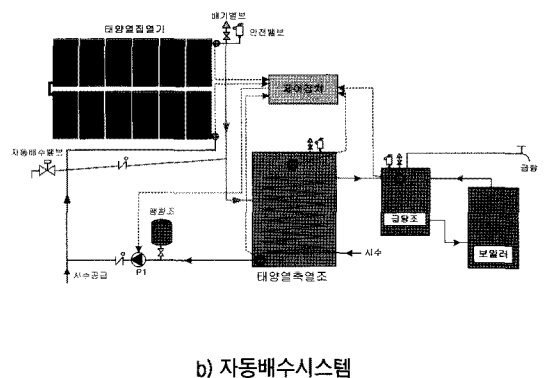
태양열 급탕시스템은 주택보다 급탕부하가 큰

사회복지시설, 병원, 공장, 수영장 등에 이용되는 시스템으로 태양열 집열면적 규모가 큰 시스템을 말한다. 태양열 집열기에서 집열된 열을 축열조로 이송하여 저장하는 것으로 규모만 크지 분리형 태양열온수기와 거의 유사하여 집열순환펌프와 차온제어장치에 의해 이루어진다. 또한 태양이 없을 때를 대비하여 보조열원으로 가스, 심야전력 또는 유류보일러 등을 이용한다.

태양열 급탕시스템을 동파방지 대책으로 분류하면 부동액시스템, 자동배수시스템, 자연배수시스템으로 나눌 수가 있는데 현재 국내에서 가장 많이 보급되고 있는 시스템은 부동액시스템이다. 부동액시스템의 경우 열매체는 프로필렌글리콜(P.G.) 용액 30% 정도를 사용하므로 동파에는 안전하지만 부동액 농도관리를 철저히 해주어야만 한다. 집열매체 배관의 누수로 열매체를 보충해

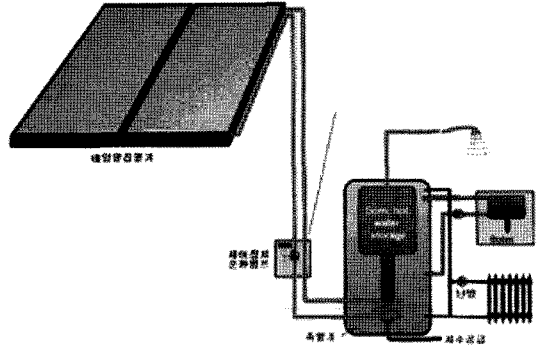
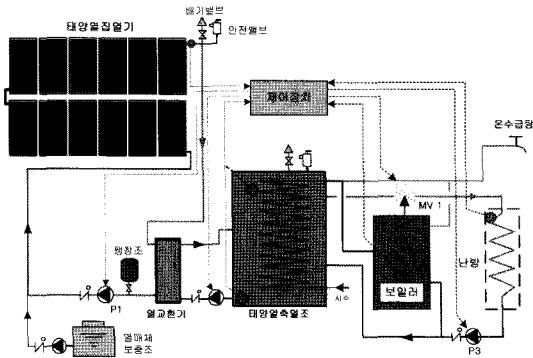


a) 부동액시스템



b) 자동배수시스템

[그림 3] 태양열 급탕시스템



[그림 4] 그린홈 태양열시스템 구성도

줄 때 부동액 농도를 맞추지 않고 시수로 보충해 주어 집열기가 동파되는 경우가 종종 발생한다. 현재 태양열 급탕시스템을 설치할 경우 정부에서 일반보급 사업으로 설치비의 50%를 무상으로 지원해주고 있다(그림 3 참조).

태양열 난방시스템

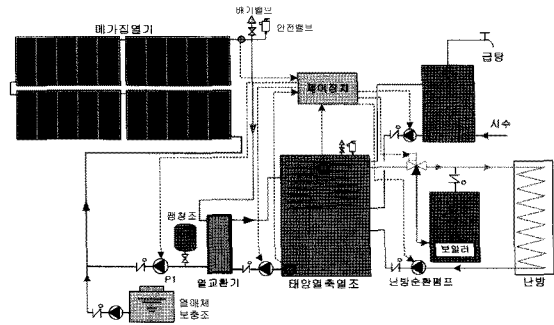
태양열 난방시스템은 난방기간이 겨울철로 한정되어 있어 태양열 시스템을 이용하는데 태양열 온수급탕 시스템에 비해 비효율적이다. 또한 여름철에는 부하가 적어 태양열 시스템의 과열현상에 의한 문제가 발생하기도 한다. 태양열 시스템을 효율적으로 활용하는 방법은 연중 온수급탕부하가 있는 시설에 설치해 사용하는 것이다.

태양열 난방시스템은 그린홈 태양열 시스템과

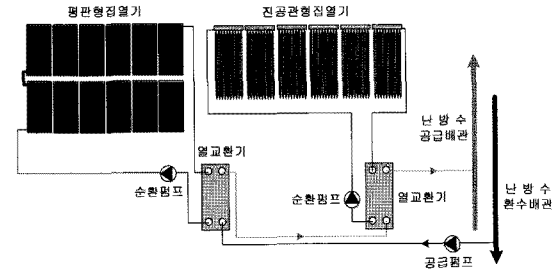
대규모 난방시스템으로 분류를 할 수 있다.

그린홈 태양열 시스템은 주택 또는 공동주택에 온수급탕을 우선으로 하고 남은 열을 이용하여 난방에 이용하는 시스템으로 집열면적 30㎡ 이하로 설치가 된다. 시스템의 구성은 태양열 집열기, 축열조, 집열 및 축열순환펌프, 차온제어장치, 보조열원 등으로 구성이 되며 정부에서 그린홈 100만호 사업으로 설치비의 50%를 무상으로 지원해주고 있다(그림 4 참조).

대규모 태양열 난방시스템은 태양열 집열기를 대규모로 설치하여 기숙사, 주택단지, 지역난방시스템 등에 집열된 열을 겨울철에는 난방에 이용하고 그 외의 계절에는 급탕에 공급해주는 시스템을 말한다. 국내에서의 대규모 태양열 난방시스템의 적용은 기숙사 시설에 설치해 이용이 되고 있고 지역

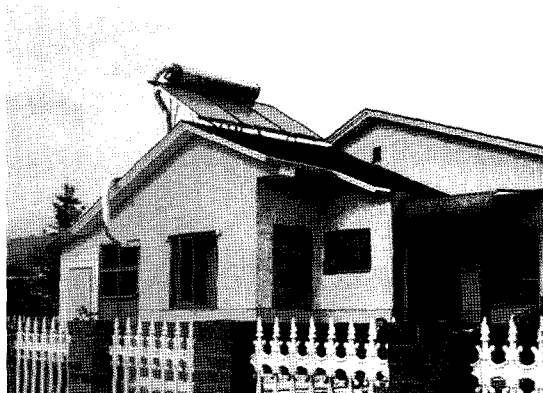


a) 대규모 난방시스템



b) 지역난방용시스템

[그림 5] 대규모 태양열 난방시스템 구성도

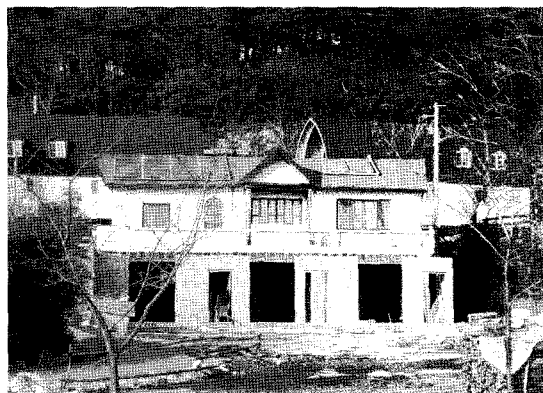


a) 국내의 경우



b) 국외의 경우

[그림 6] 태양열 급탕시스템 설치사례



a) 국내의 경우

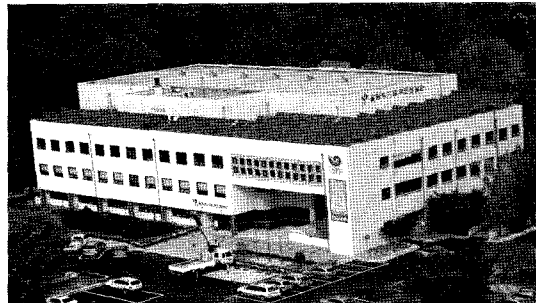


b) 국외의 경우

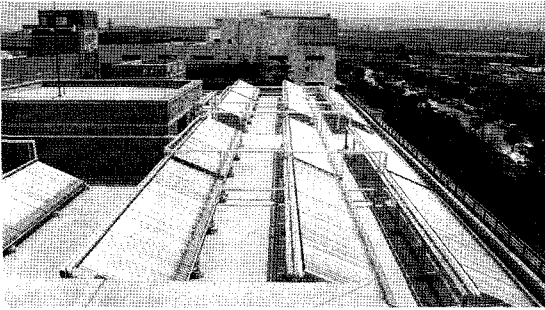
[그림 7] 분리형 태양열온수기



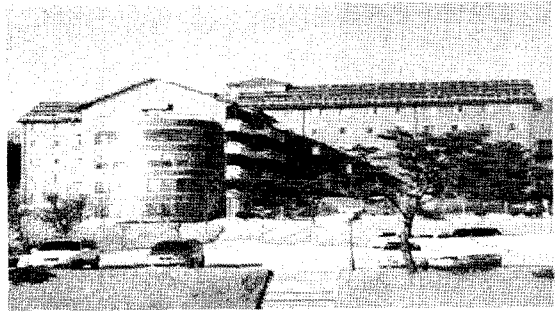
a) 대전월드컵경기장 수영장, 집열면적 605 m²



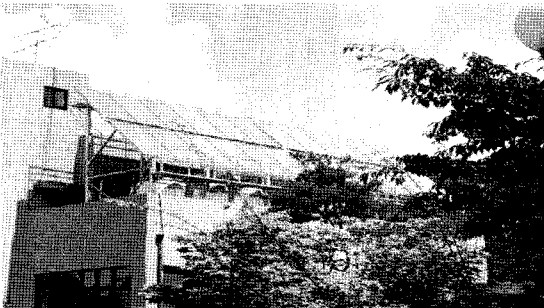
b) 대전국민생활관수영장, 집열면적 380 m²



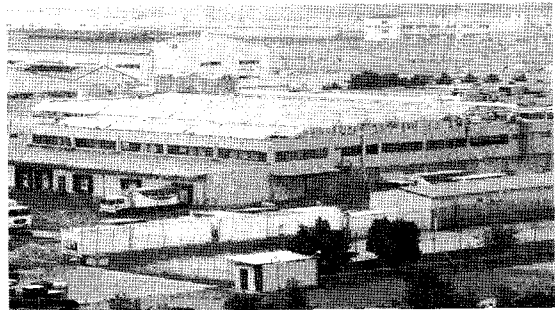
c) 롯데삼강, 집열면적 326 m²



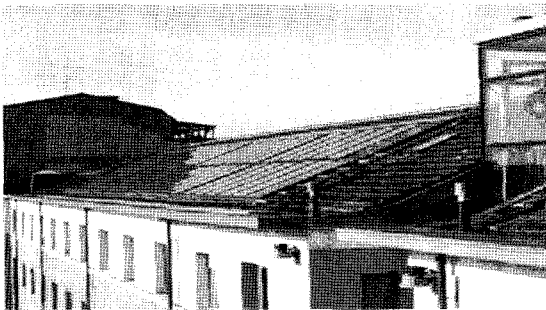
d) 동양대학교기숙사, 집열면적 505 m²



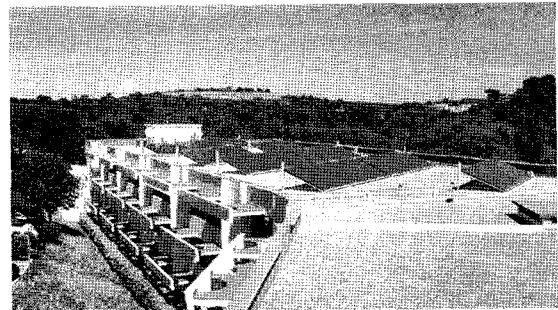
e) 양평 섬김의집, 집열면적 63 m²



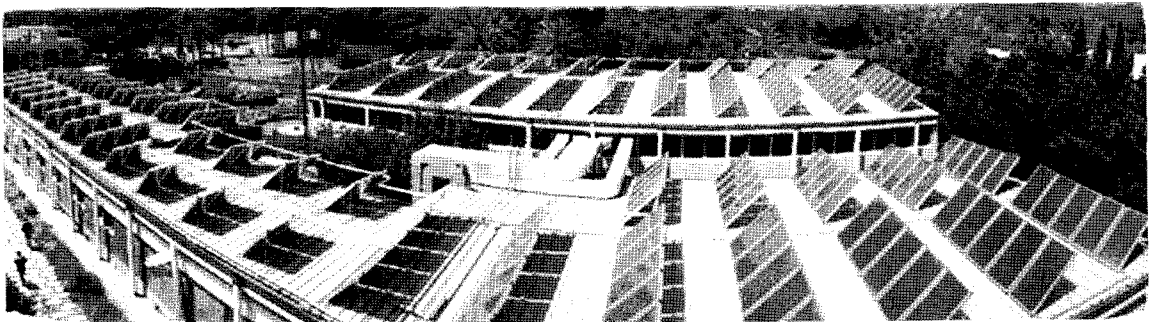
f) 남양유업, 집열면적 714 m²



g) 이탈리아, 팬션, 집열면적 110 m²



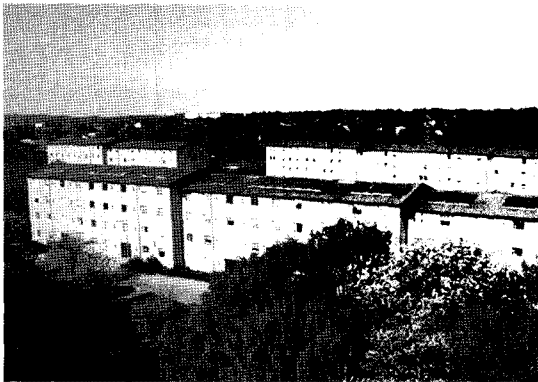
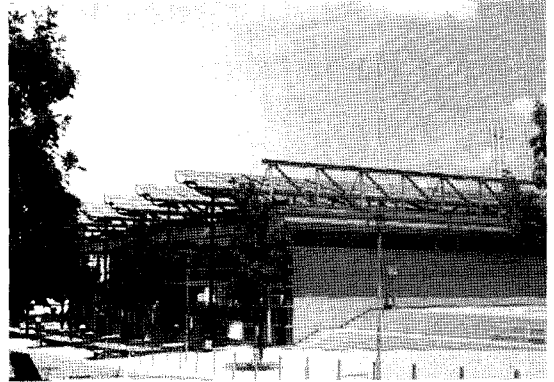
h) 프랑스, 호텔, 집열면적 108 m²



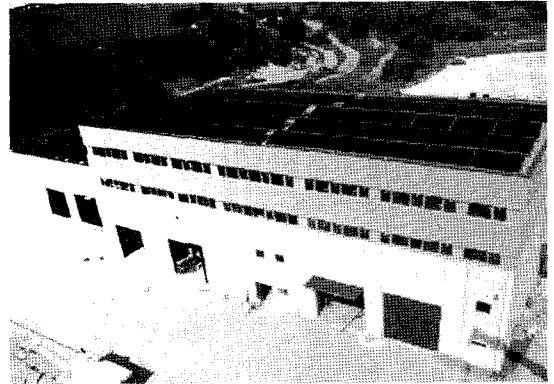
i) 이탈리아, 스포츠센터, 집열면적 676 m²



j) 독일 Neckarsulm, 공동주택 및 스포츠센터

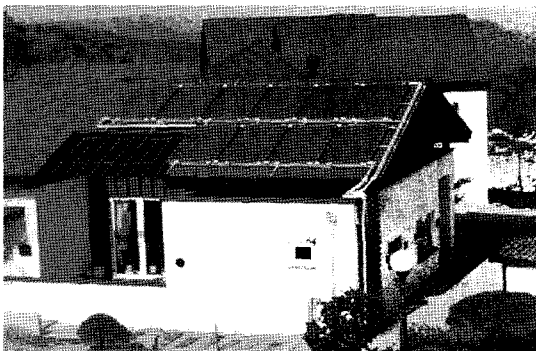


k) 덴마크, 공동주택, 집열면적 336 m²

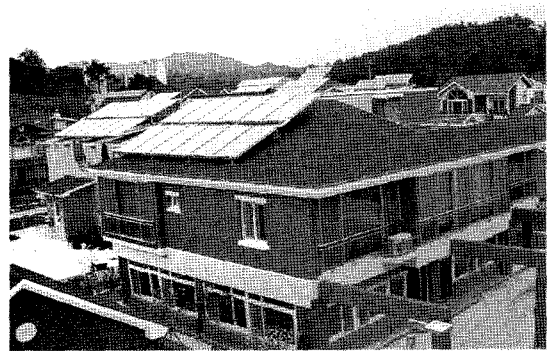


l) 스페인, 공장, 집열면적 510 m²

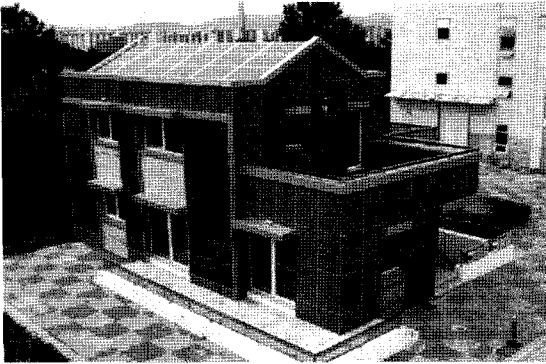
[그림 8] 태양열 급탕시스템



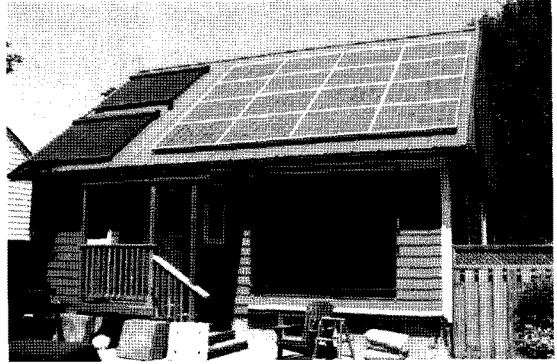
a) 그린홈, 집열면적 30 m²



b) 그린홈, 집열면적 24 m²

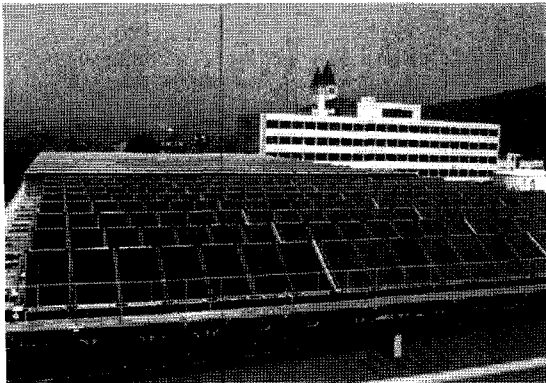


c) 에너지자립형주택, 집열면적 25 m²



d) The Now House, 집열면적 6 m²

[그림 9] 그린홈 태양열 시스템(급탕 우선)



a) 한국지역난방공사, 집열면적 1,069 m²



b) 덴마크 Aalborg, 집열면적 5,000 m²

[그림 10] 대규모 태양열 난방시스템

난방시스템의 적용은 2007년도에 처음으로 지역난방공사 분당지사에 지역난방용 태양열 시스템이 실증사업으로 설치되어 운영되어오고 있다. 현재 지역난방공사에 태양열 난방시스템을 설치할 경우에는 지역난방공사가 공기업이기 때문에 정부에서의 지원은 이루어지지 않고 있다(그림 5 참조).

설치사례

태양열 급탕시스템 설치사례

일체형 태양열온수기(그림 6 참조).

분리형 태양열온수기(그림 7 참조).

태양열 급탕시스템(그림 8 참조).

태양열 난방시스템 설치사례

그린홈 태양열 시스템(급탕 우선)(그림 9 참조).

대규모 태양열 난방시스템(그림 10 참조). 