

太陽エネルギー高効率利用システムの開発

Keyword: 太陽光発電、太陽熱利用、蓄熱、ヒートポンプ、熱の両面利用

一般的に用いられている結晶系の太陽光発電パネルは、温度が上がると0.4-0.5%/Kの割合で効率が低下する。現在、住宅における太陽光発電パネルの設置量は平均4kWを超え大幅に増えつつある。例えば5kWのパネル容量があったとしても60度の温度上昇があると、最大3.5kWしか出力を得られなくなってしまう。したがって、パネルを冷却することで発電量を増加させることができる。

一方、過去のハイブリッドコレクタは熱主電従で開発されてきた。これは、集熱器の瞬時太陽エネルギー利用率が高いことによる。しかしながら、エクセルギーやCOPを考えた場合、そして日効率や長期効率を考えた場合には異なる結果となる。

そこで、本研究室では電主熱従のハイブリッドソーラーコレクタを試作し、その評価を行うとともに、シミュレーションを行って通年評価および最適化を図ろうとしている。さらに、システム全体としては、パネルを冷やすことで回収した熱を貯湯槽に蓄熱できるようにし、熱の質と量の調整、パネルの冷却と貯湯槽の加温がなされるようにヒートポンプを組み込み、余剰熱の蓄熱と不足熱の回収のために土壤蓄熱槽(井水利用)を設けている。これらを適切に制御し、エネルギー効率の高い住宅用の太陽エネルギー利用システムを開発することを試みている。

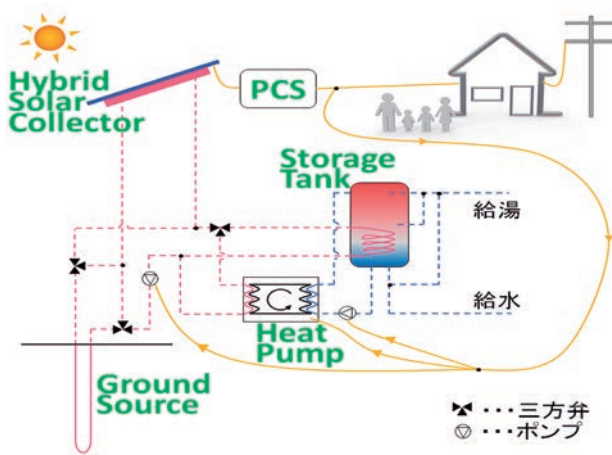


図1 ハイブリッドソーラーヒートポンプシステム



図2 ハイブリッドコレクタ実験の様子

・特筆すべき研究ポイント:

基本構想は、再生可能エネルギー2010国際会議でベストポスターアワードを受賞したハイブリッドソーラーヒートポンプシステムに基づくものであり、これにハイブリッドソーラーコレクタを加えたものである。

・従来技術との差別化要素・優位性:

過去に開発・市販化された太陽光電・熱ハイブリッドコレクタとは、異なる思想および構造であり、後付けも可能な仕組みである。

机上の空論ではなく、実大実験とシミュレーションの両方を行い、実際にシステムの構築を行っている。

■ 技術相談に応じられる関連分野

- ・太陽エネルギーの利活用
- ・住宅の省エネ
- ・建築物の省エネ
- ・施設園芸における省エネ
- ・電気と熱

■ その他の研究紹介

- ・太陽熱簡易暖房器の開発
- ・施設園芸用新機能ヒートポンプシステムの開発
- ・キャンパス負荷モニタリングシステムの開発(見える化、知らせる化、抑える化)
- ・常時省エネ・被災時準自立型住宅の開発



松尾 廣伸

学術院工学領域
電気電子工学系列
助教