

1. はじめに

近年では、地球温暖化や石油燃料資源の枯渇化などの環境問題が注目されている。また、電気自動車やオール電化住宅といった我々の身近なエネルギー消費が、化石燃料から電力へとエネルギー転換が進んでおり、電力消費量は今後も増加することが考えられる。そして、環境への関心の高まりから我々の身近な場所(家庭)においても自然エネルギー発電導入が進むことが予想される。自然エネルギー発電の中でも家庭への導入が現実的なものとして太陽光発電がある。しかし、太陽光発電は、表面温度の上昇により、発電量の低下が起こる。この対策として本研究では、発電量の低下を抑え、熱エネルギーを回収することが可能な電熱併給型太陽光パネルを提案する。

2. 目的

本研究で提案する装置は、従来の太陽光パネルの背面に冷却水を流すための水路を取り付けたものである。図1に電熱併給型太陽光パネルを導入したスマートハウスの構成を示した。回収した熱により冷却水の温度は冷却水である水道水よりも高くなるため、加熱時に必要な熱エネルギーを削減することが可能となる。さらに、太陽光パネルの表面温度も冷却水により低下するため、発電量を向上させることが可能となる。本研究では、スマートハウスへ提案した装置を導入した場合の発電量の改善及び二酸化炭素の削減量を数値解析により明らかにすることを目的とする。

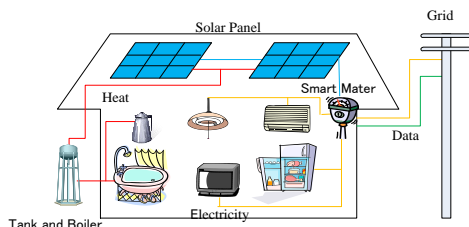


図1 電熱併給型太陽光パネルを導入したスマートハウス

3. 数値解析

1日の電力、給湯負荷からパネルから得られる電力量と熱量の差分を取ることで、電力、ガス会社から供給される電力量及びガス量を計算し、二酸化炭素排出量の評価を行う。電気によって発生する二酸化炭素排出量の計算式を(1)式に示し、ガスによる二酸化炭素排出量の計算

式を(2)式に示す。

$$CO_{2ex} = P_{buy} \times CF_{electric} \dots (1)$$

CO_{2ex} :CO₂排出量[kg-CO₂] P_{buy} :購入電力量[kWh]
 $CF_{electric}$:排出係数[kg-CO₂/kWh]

$$CO_{2ex} = GAS_{use} \times HV \times CF_{gas} \dots (2)$$

CO_{2ex} :CO₂排出量[kg-CO₂] GAS_{use} :ガス使用量[m³]
 HV :単位発熱量[MJ/m³] CF_{gas} :排出係数[kg-CO₂/MJ]

解析条件として、1枚当たりのパネル面積を1.155[m²]とし、設置するパネル数は20枚、冷却後の表面温度を30[°C]とし、表面温度が1[°C]低下することに変換効率が0.4[%]改善すると仮定する。

4. 結果

図2に導入前後の発電量のグラフを示した。太陽光パネルの発電量は冷却効果により発電量が改善されたことが確認できた。

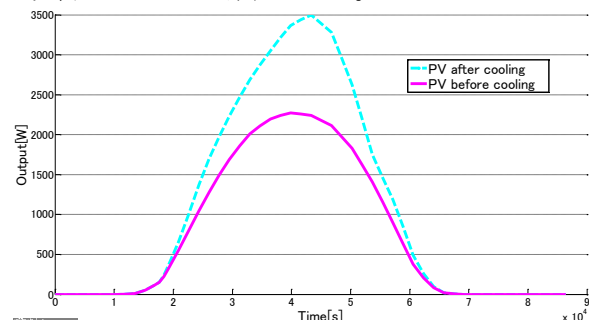


図2 発電量比較

5. 今後の展望

今後の展望として、パネル背面の水路の素材を金属などの熱伝導率が高いものに変更することでさらに熱回収が可能となり、二酸化炭素排出量の削減が可能であると考えられる。

文献

- [1] 電力中央研究所報告「オール電化住宅における電力・給湯需要構造の調査分析-短時間間隔計測による最大負荷特製の把握-研究報告:Y080555」
- [2] 加藤丈佳, 日野紀良, 春日井志織, 鈴置保雄「温水需要の実測に基づく住宅用コージェネレーションの経済性評価」, 電気学会誌, Vol. 123 (2003) No. 12