

日陰を用いた省エネ住宅の検討

Study on Energy-Saving Houses Using Shade

太陽光研究班

内村 駿¹⁾, 小蔦 将弘¹⁾, 野口 薫¹⁾

指導教員 大矢博史¹⁾

1) 明星大学 理工学部 総合理工学科 電気電子工学系 大矢研究室

キーワード：省エネルギー，太陽光，家，遮熱，エコロジー

1. 概要

省エネ生活は人類共通の課題である。私たちが生活する夏の住環境は直射日光を全く遮ることなく、断熱と空調によって保たれている。直射日光によって加熱された壁面や屋根は容赦なく室内温度を上昇させている。そこで、夏期の住宅温度上昇を遮光・遮熱することによって、より一層温度上昇を効率よく抑制することができると考えた。今回は室内で 200W の加熱用電球による日照を再現した。研究室では太陽光の方位を検出するセンサを試作しているため、方位センサを利用して遮光板を常に太陽光を遮る位置に制御できるようになった。太陽の移動に伴い、遮光板を追従制御して住宅の遮熱・遮光実験をおこなった。

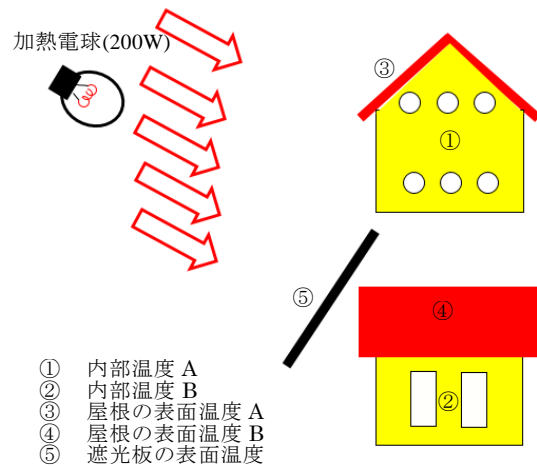
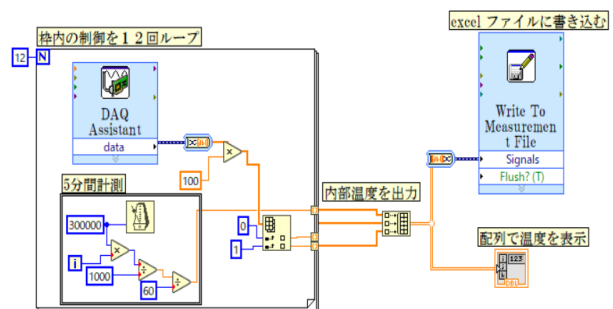


図1 実験装置配置図

2. 実験装置と制御システム

実験のモデル住居を2台製作し、遮光・遮熱実験をおこない遮光・遮熱の効果を比較した。実験装置概略を図1に示す。

測定と制御はLabVIEWを用いてプログラムした。太陽光を模した加熱電球(200W)を用いてモデルハウスを照射した。また、今回のシミュレーションでは使用していないが、太陽が移動したときに常にモデルハウスが日陰となるように遮光板を制御するプログラムもLabVIEWを用いて製作した。図2がLabVIEWで作成したプログラムのブロックダイアグラムである。



3. 測定内容

LabVIEW のブロックダイアグラムで作成したプログラムを起動し DAQ デバイスで温度センサの出力を計測した。

同時に①～⑤までの各種温度、遮光板、直射日光側の屋根、日陰の屋根に温度計を取り付け5分間隔で計12回の測定を行った。

4. 測定条件

測定地点における測定条件を表1に示す
ランプの角度は測定時期の10月の月別最適傾斜角が42°であるため40°に設定した。距離はランプで十分に加熱可能かつ間に遮光板を挟める位置とした。

表1 測定条件

気温 (°C)	測定条件					
	光量 (lx)		角度 (°)		距離 (mm)	
	加熱電球	加熱電球 非点灯時 の室内	遮光板	ランプ	ランプ～遮光板	ランプ～屋根
25	40000～45000	700～800	40°	40°	200	340

モデルハウスは壁面に日射光が入る窓(25x50mm)、空気循環口の穴(10mmφ)を両側面に上下3個ずつ設けた。モデルハウスの材質はMDF木質合成材を用いた。

5. 結果

各測定点における温度変化を図3に示す。
図3測定結果では、遮光・遮熱をした場合としなかった場合のモデルハウス内部温度差は約2.6°C、屋根の表面温度差は約4.5°Cであった。

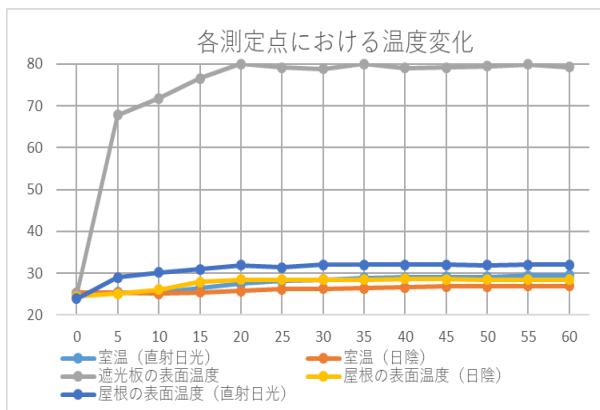


図3 モデルハウスと実験結果

遮光板を設けると屋根の温度上昇値が下がるだけでなく、遮光後の屋根面温度は緩やかに上昇していくことが確認できた。実験結果より、以下の所

見を得た。

〔長所〕

- モデルハウス全体の温度上昇が抑制可能である〔温度差2.6°C〕。
- 空調に使用する電気代の削減が可能。

〔問題点〕

- 日陰を作る構造体にコストがかかる。

が考えられる。これらの問題解決として、遮光板と太陽光発電を組み合わせることでエアコンの電気代の削減をするなどの2つのリソースを作ることによって導入しやすくなると考えられる。

6. 今後の課題

実験では遮光板を設け十分な温度特性が得られたが、遮光板の材質や構造について検討が必要と考えている。また、遮光板と家との距離が与える影響について最適な距離を計測する必要がある。

遮光板の設置場所について、実験では土台を設けているが、屋根に遮光板の取り付けを行うことで土地を取らずに設置できるのではないかと考えられる。

7. 参考文献

- (1)・太陽光追尾システムの開発、福谷武司・西尾新治・岡村哲夫、鳥取県産業技術センター研究報告N015。(2012)、pp22～24