

各製品の遮熱効果に関する報告書

静岡大学名誉教授 中山 顕

2021 年 1 月 28 日

1. 各製品の遮熱効果に関する温度測定

測定はすべて恒温室(室温 16 度)で行った。まず、パラボラヒーターを 800W に設定し 3 時間ほど発熱させ、熱的に安定な状態にした。次に、ヒーターから 22cm 離して、各製品で表面を処理したプレートを垂直に設置した。設置直後からの熱電対を貼り付けた裏面の温度の時間履歴を、デジタルサーモメーターを介しデータロガーに取り込んだ。プレート設置後、約 15 分程度で熱平衡状態に達し、裏面の温度が一定となることを確認した。



ヒーターの商品仕様	
消費電力	400/800w
電気代	約 21.6 円/時(800w 時)
サイズ	約幅 42.2×奥行 32.8×高さ 46.4cm

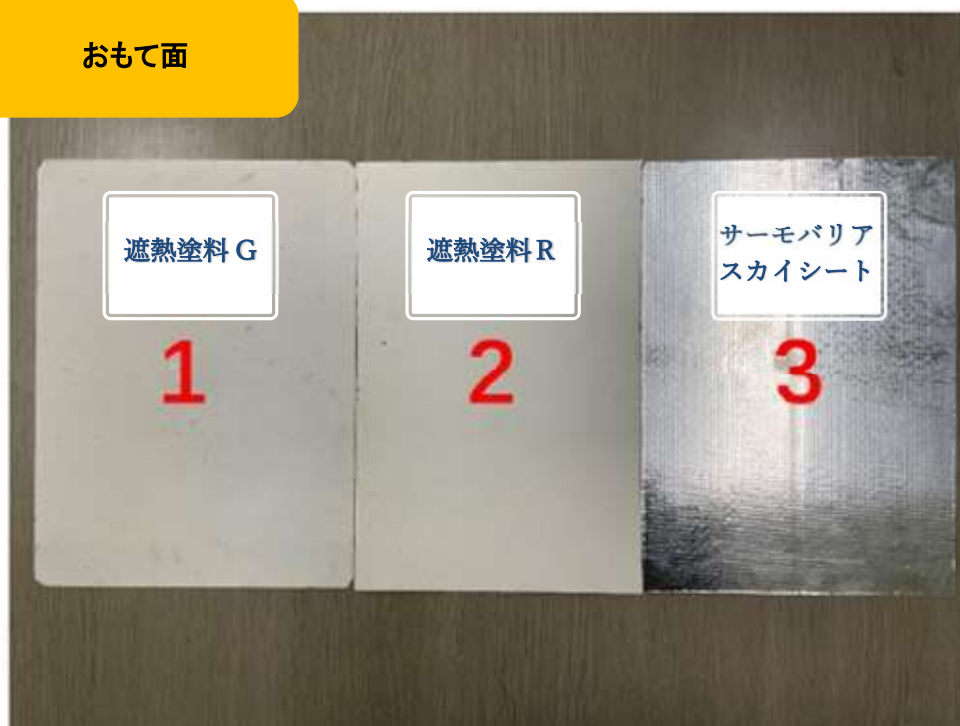
図1 加熱ヒーター

裏面



(a) 各プレートの裏面

おもて面



(b) 各プレートのおもて面（ヒーターに対面する面）

図2 各製品でおもて面を処理したプレート



熱電対

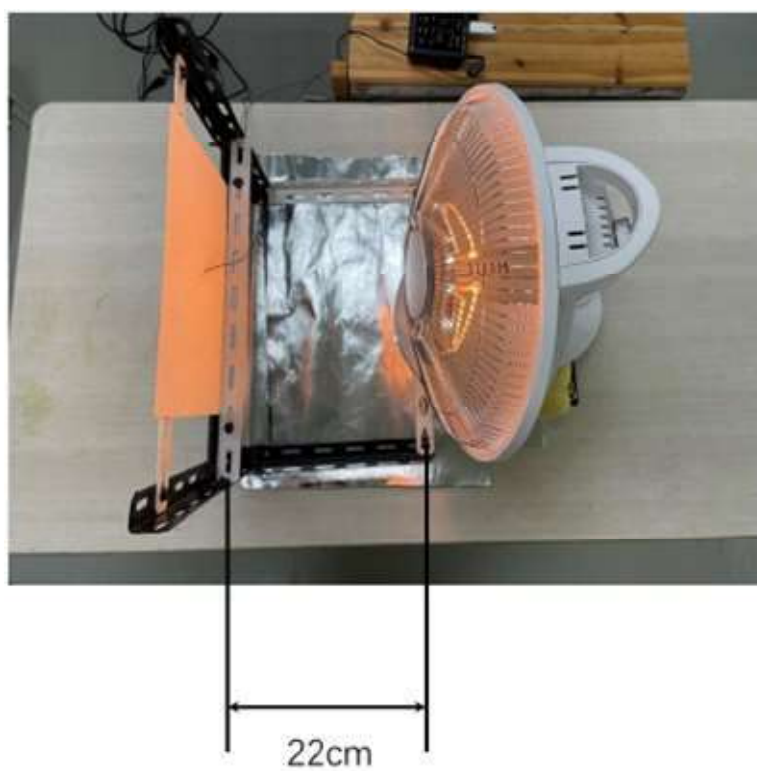
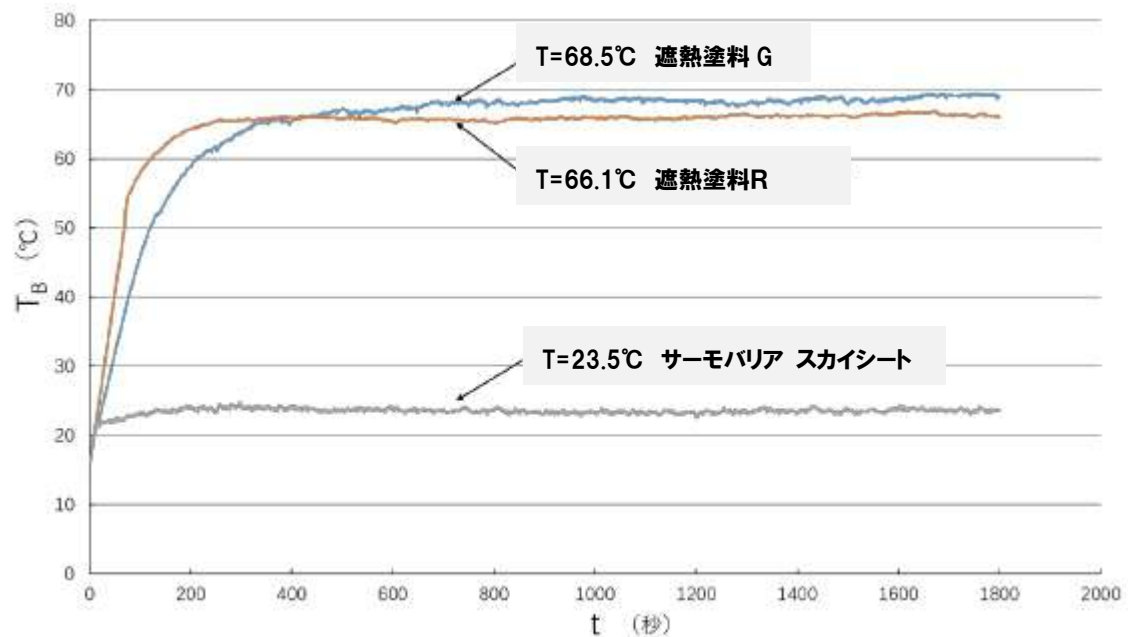


図3 温度測定

2. 各製品の温度測定の結果



各製品における設置後の温度履歴

遮熱塗料の 2 製品に比べ、遮熱シートのサーモバリアの温度が低く抑えられていることから、その遮熱効果が際立っていることが分かる。ヒーターからプレートに流入する熱は、熱平衡状態において、プレートと周囲の温度差および熱伝達率との積に比例する。熱伝達率は 3 製品においてほぼ同じと考えられるから、ヒーターから流入する熱は、プレートと周囲の温度差に比例すると考えることができる。従って、以下に示すように、サーモバリアを表面に張ることで（約 24℃）、遮熱塗料を塗布した場合（約 67℃）に比べ、流入熱量を約 16%に抑えることが可能であることが分かる。

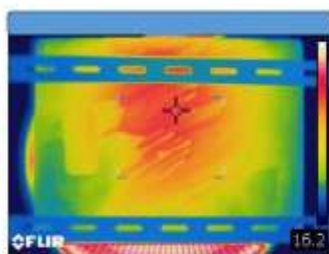
$$\frac{Q_{\text{サーモバリア}}}{Q_{\text{遮熱塗料}}} = \frac{24 - 16}{67 - 16} = 0.16$$

3. サーモグラフィによる各製品の温度の可視化

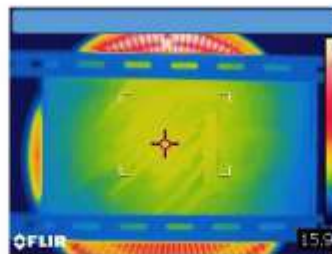
以下のように、サーモグラフィを設置し、各プレートの裏面温度の可視化を行った。なお、裏面を黒く塗ることで、同じ条件で温度が可視化できるよう配慮した。



(a) サーモグラフィの設置



遮熱塗料 G (69℃)



遮熱塗料R (66℃)



サーモバリア スカイシート (24℃)

(b) 裏面温度の可視化

図4 サーモグラフィによる温度の可視化

4. 結論

サーモバリアを放射熱源に対面するプレートのおもて面に張ることで、放射熱を大幅に遮断することができる。遮熱塗料に比べても、サーモバリアの遮熱効果は極めて優位である。今回実施したヒーター加熱による温度測定による概算の結果、サーモバリアは遮熱塗料に比べ、流入熱量を約 16%に抑えることが可能であることが判明した。