

# 高放射材の分光放射率角度依存性評価の研究

## 光音技術グループ

放射温度計を用いた測定では、事前に測定対象の放射率を把握することが重要です。一般的に、文献などにおいて放射率は、測定面に対して鉛直方向の値が掲載されている場合が多く、斜め方向、すなわち角度ごとの値は掲載されていません。

本研究では、放射率の角度ごとの特性を評価し、角度依存性を把握することで、正確な放射温度測定に役立てることをポイントとしました。今回は、その成果についてご紹介します。

### 放射率の角度依存性とは

放射率( $\epsilon$ )は、放射温度計などで物体の表面温度を測定する際の重要な物性値であり、その値は $0 < \epsilon < 1$ です。一般的に、水平面に対して鉛直方向において最大となり、水平方向へ角度を変えていくと低下する傾向があります。これを放射率の角度依存性といいます。

測定対象の放射率の角度依存性を把握することは、放射温度計による正確な温度測定のために重要です。

### 黒色塗料塗布板の放射率角度依存性

評価対象とした高放射材は、黒色塗料塗布板やアルマイト板などの放射材のほか、マイクロヒーターなどの表面素材がセラミックの発熱体を用いました。いずれも赤外加熱分野で幅広く利用されている材料です。評価にあたっては、既存の赤外分光放射率測定装置と、評価対象物を取り付けるサンプルステージを組み合わせ、評価システムを構築しました。温度範囲は、放射材では $100 \sim 500^\circ\text{C}$ 、発熱体では $100 \sim 800^\circ\text{C}$ です。また、角度範囲は $0 \sim \pm 70$ 度としました。

図1に、表面温度 $500^\circ\text{C}$ における黒色塗料塗布板の放射率角度依存性特性を示します。 $0 \sim 55$ 度では、大きな放射率の変動は見られませんが、 $60$ 度以上の角度では、放射率低下が顕著となります。この角度依存性特性から、 $8 \sim 14 \mu\text{m}$ の波長域における全放射率を求め、この値をもとに放射温度計で測定した角度ごとの温度値を図2に示します。この結果から、 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 以内の精度での測定が可能であることがわかりました。

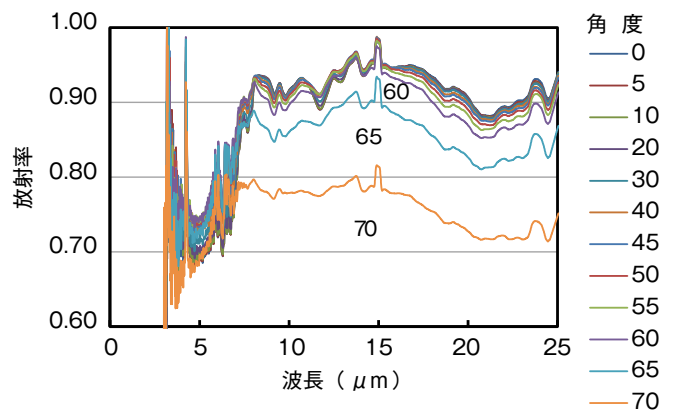


図1 黒色塗料塗布板の放射率角度依存性特性 (表面温度 $500^\circ\text{C}$ )

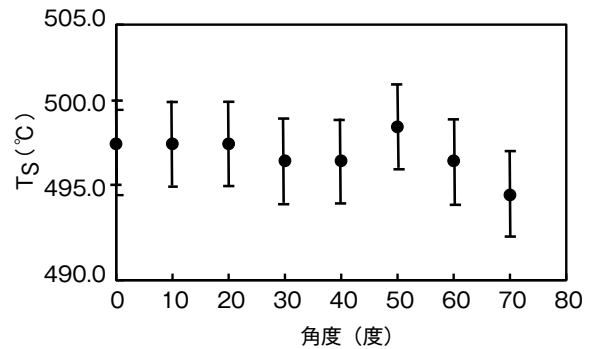


図2 放射温度計で测温した角度毎の表面温度 (黒色塗料塗布板 表面温度 $500^\circ\text{C}$ )

### 今後の展開

この成果は、新たなブランド試験(光学特性計測技術)での取り組みや、放射温度計を用いた依頼試験などでの測定の高精度化や信頼性向上に活用していきます。