

高放射材の分光放射率角度依存性評価

○中島 敏晴^{*1)}、磯田 和貴^{*1)}

■キーワード 高放射材、分光放射率、角度依存性、放射温度計、FT-IR、黒体炉

1. 波長領域 2 ~ 20 μm における**分光放射率の角度依存性の評価**
2. 評価対象は、高い放射率特性を有する放射材やセラミックヒータを対象とした
3. 分光放射率データから全放射率を算出し、放射温度計による測温のためのパラメータとする

■研究の目的

- ・現場における放射温度計を用いた測定の正確さ及び信頼性向上。
- ・加熱・乾燥技術分野における生産性や加工性の効率化促進及び高品質化。
- ・都産技研ブランド試験への新たな試験項目として追加及びオーダーメイド開発支援体制の整備。

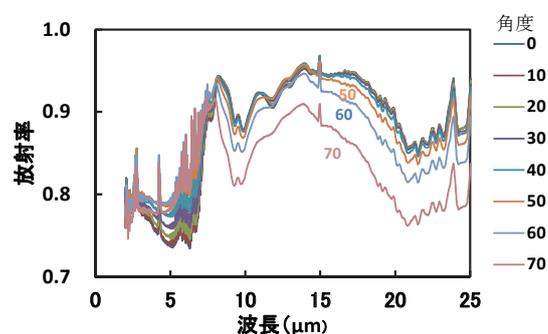
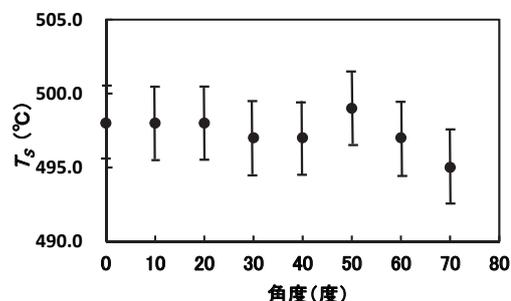
■研究内容

(1) 実験方法

- ・評価対象とした高放射材は、4種の黒色塗料塗布板（アルミ板ベース）やアルマイト処理板などの放射材及びマイクロヒータやセラミックヒータなどの発熱体を用いた。
- ・評価に当たり、赤外分光光度計（FT-IR）と黒体炉で構成する赤外分光放射率測定装置と、評価対象を取り付けるサンプルステージを組み合わせて評価システムを構築した。
- ・温度範囲は、放射材の場合 100 ~ 500 $^{\circ}\text{C}$ 、発熱体の場合 100~800 $^{\circ}\text{C}$ 、角度範囲は、水平方向 0 ~ ± 70 度である。また、測定波長範囲は 2 ~ 20 μm とした。

(2) 結果及び考察

- ・図1に、0社黒色塗料塗布板の表面温度 500 $^{\circ}\text{C}$ における放射率角度依存性特性を示す。波長範囲 8 ~ 20 μm において、水平角度 0 ~ 40 度では放射率変動が $\pm 1.0\%$ 以内（放射率換算値）と小さいが、50 度以上では放射率変動が顕著となり、この角度以上での放射温度計による測温では、放射率補正が必要である。なお、測定の再現性は、 $\pm 3.0\%$ 以内（放射換算値）であった。
- ・図1の結果から、8 ~ 14 μm の波長域における全放射率を求め、これを基に表面温度を 500 $^{\circ}\text{C}$ に安定させた同じ黒色塗料塗布板の表面温度を放射温度計（感度波長 8 ~ 14 μm ）で測定した角度毎の温度値を図2に示す。この結果から $\pm 0.5\%$ 以内の精度での測定が可能であることが分かった。

図1. 0社黒色塗料塗布板の分光放射率角度特性（表面温度 500 $^{\circ}\text{C}$ ）図2. 放射温度計で測温した角度毎の表面温度（0社黒色塗料塗布板 表面温度 500 $^{\circ}\text{C}$ ）

■研究の新規性・優位性

波長領域 2 ~ 20 μm における分光放射率の角度依存性についての評価であり、これまで、波長域を特定化した放射測温のための放射率の方向性に関する研究事例はあるが、分光放射率として評価した例はない。
本研究の成果は、現場における実用的な放射測温や効率的な加熱・乾燥技術分野への活用が期待できる。

■産業への展開・提案

- ① ブランド試験「光学特性計測技術」での取り組みにより、都内中小企業はもとより、関連技術分野への技術支援に積極的に活用していく
- ② 放射温度計を用いた依頼試験等での測定の高精度化及び信頼性向上に寄与する
- ③ 平成 27 年度発行予定の技術ガイドへの掲載により、計測手法の普及展開を図る

参考文献

[1] 石井順太郎, 第 22 回熱物性シンポジウム予稿集, pp.97-99 (2001)

*1) 光音技術グループ