

簡易型常温域遠赤外線放射エネルギー計測に係る調査研究

中島利誠^{*1)}、加藤三貴^{*2)}、尾上正行^{*2)} et al.

1. はじめに

これまで遠赤外線繊維製品は、布帛の遠赤外分光放射特性や製品によるサーモグラフィにより適正製品の峻別を行ってきた。しかし、布帛の遠赤外分光特性の評価では測定装置が高価であるため測定費用も高額にならざるを得なかった。そこで、それら繊維製品に対し高額の費用を掛けずに測定できるよう、簡易でしかも安価に測定できる装置を開発することを目的とした。

この簡易型計測装置を製作するにあたり、放射エネルギー計測方法の調査と簡易型計測方法の構成検討を行い、次にその簡易型を製作し簡易型計測方法の調整・補正を行い、最後に簡易型計測方法の適用性評価を行った。

常温域での放射エネルギー計測は、装置の価格、性能の高低にかかわらず、測定対象物からの放射エネルギーと測定環境の周囲からの放射エネルギーを明確に区別しにくいという本質的な課題がある。そこで一般使用環境での温度より高い温度で放射率の計測を行った。

2. 実験方法

計測できる計測方法及び簡易型計測方法の構成の検討を行い図1のような装置を作った。このヒーター部分はPID制御により定温制御を行った。測定手順は、試料の半分を黒体塗料で塗布し、黒体塗料塗布面を放射率=0.95としてサンプル表面の温度と定義し計測した。次に放射率を0.05ステップで変化させ温度指示値を記録した。

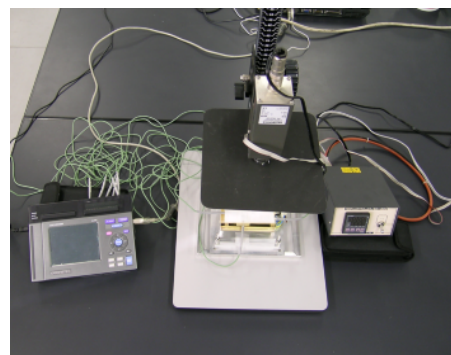


図1 簡易型計測装置

そのデータから最小自乗法により直線回帰式を算出した。その回帰式よりで測定した表面温度を代入し、放射率を算出した。測定試料は、JISL0803「染色堅ろう度添付白布」の綿(C)、ウール(W)、ポリエステル(E)、アクリル(Ac)を対象とした。また参考までに金メッキ及びアルミ箔も測定を行った。

3. 結果・考察

簡易型放射計と、これまで使用してきた分光器付放射率計と比較したところ、相関性がみられた(表1参照)。

これにより一次スクリーニングのような用途では、十分に利用できる装置を製作することが出来た。

表1 放射率の測定結果

| | C | W | E | Ac |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| 簡易型放射計 | 0.93 | 0.95 | 0.92 | 0.82 |
| 分光器付放射率計 | 0.89* | 0.92* | 0.92* | 0.72* |

4. まとめ

繊維製品の放射率測定ニーズはある一定量存在すると思われる。しかし、放射率(もしくは放射輝度)を測定出来る機関は限られている。そこで、このように一般に市販されている機器でも工夫をすることにより計測が可能となる。しかし分光特性を評価する場合には、これまでの分光器付放射温度計を用いて測定する必要がある。

なお、本内容は「平成18年度簡易型常温域遠赤外線放射エネルギー計測に係る調査研究報告書」(社団法人日本機械工業連合会、社団法人遠赤外線協会)に詳細が報告されている。機器の設計までの過程や検出装置の選定、計測器の検出の限界などにも触れているので、興味がある方は、そちらを参照して欲しい。

*1) お茶の水女子大学名誉教授、*2) 神奈川県産業技術センター