

発熱モニタリング時に考慮すべき事項

2020年4月14日

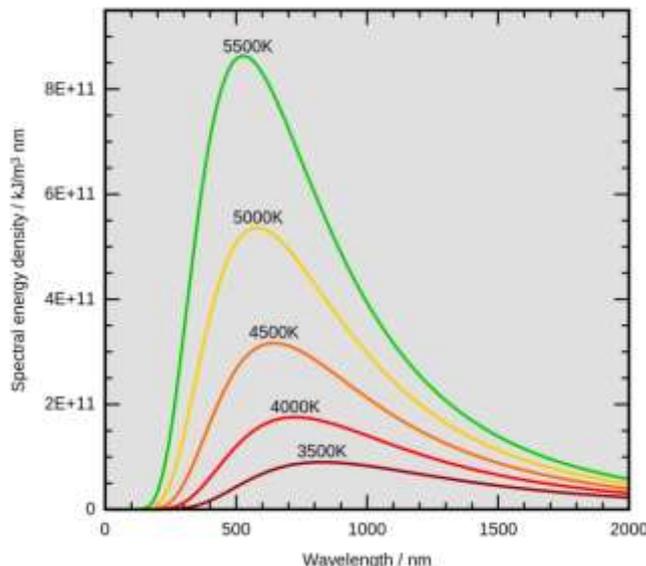
今日のCOVID-19によるパンデミックの状況下では、遠隔からの発熱監視が不可欠です。リモートによる測定の一般的な手法は、ポイント検出器でも、イメージングアレイでも、全て熱センサを使用したものです。

このホワイトペーパーでは、高精度の発熱測定を容易にする Nanomotion 社の専用モジュールの概要を説明します。

熱センサは、放出された放射線を検出します。放射線の2つの重要な特性は次のとおりです：

1. ウィーンの変位則 (Wiens Law)

単位波長あたりの黒体放射の分光放射輝度は、波長 λ_{peak} でピークになり、 T に反比例します。ここで、 T はケルビン単位の絶対温度です。



人間の体温は 310K に近いいため、ピーク放射の波長は 10 μm です。

2. シュテファン=ボルツマンの法則 (Stefan Boltzmann Law)

単位時間あたりすべての波長において、黒体の熱放射により単位表面積あたりに放出される総エネルギーは、黒体の温度 T の 4 乗に正比例します。

黒体の放射率はすべての波長で 1 であり、これは反射がゼロであることを意味します。灰色の物体では、放射率 $0 < \eta < 1$ に従って、放射率が補正されます。

リモート測定

測定信号は、常に下式に従って周囲温度と比較されます:

$$\text{Signal} \propto \eta \cdot 4T^3 \cdot \Delta T$$

ダイナミックレンジを広く取り、測定精度を向上させるためには「黒体」と呼ばれる基準があると便利です。

Nanomotion 社の RS08 ロータリーシャッタは、黒体に近いシャッタブレードが提供可能で、ブレード自体の温度測定を行うオプションがあります。これにより、周囲環境の不確かさが減少し、最適なゲイン設定が可能になります。



RS08 は直径 8mm のシャッタで、モータとすべての駆動電子機器が本体に内蔵されています。シャッタの可動範囲は 35°から 120°です。

Nanomotion 社が提供するもう 1 つのオプションは、S787 リニアシャッタです。RS08 と同様な機能を持ち、レイアウトが異なります。



放射率

明らかに、放射率には別の不確かさがあります。

シュテファン=ボルツマンの法則から、想定される放射率に数%の誤差があると、温度差 ΔT (K 度) が、この数%の 4 分の 1 になることがわかります。

放射率に 4%の誤差があると、T (絶対温度) で 1%、また摂氏で 3.1°C の誤差が生じ、医学的に受け入れられている誤差をはるかに上回ります。

これに対処するには、放射率が波長によって変化しないよう、2 つの測定帯域を使用する必要があります。

この方法では、体温と放射率の両方を検出するために 2 つのセンサで 2 つの信号検出を行います。

このアプローチは、デュアル波長検出と呼ばれます。

このため、Nanomotion 社では、2 つのフィルタを高速に切り替えることが可能なデュアルフィルタモジュールが提供可能です。



フォーカスメカニズム



他の光学システムと同様に、正確なフォーカスメカニズムが不可欠です。画像がぼやけると、測定温度が低くなります。Nanomotion 社では、さまざまなフォーカスメカニズムを提供しており、実際の IR イメージング製品に実装され稼働しています。

サポート

Nanomotion 社の技術チームは、COVID-19との戦いを迅速に支援するために、どのような技術的質問でも歓迎します。

連絡先

国内総代理店

KOENN

株式会社工苑

〒213-0032

神奈川県川崎市高津区

久地 4-26-41

Tel:044-811-3421

Fax:044-811-2238

Email:info@koenn.co.jp