

## 9. 低価格（10万円未満）の赤外線カメラによる熱中症・

### 火傷・火災の危険と熱資源（100℃未満）の可視化

(国研) 土木研究所 ○吉永弘志

#### 1. はじめに

20年ほど前の赤外線カメラは数百万円する高価なものであったため、防衛・防災等、特に高い安全性が求められるような分野等以外での導入が困難であったが、現在は低価格で小型・軽量化されたものが市販されるようになった（図-1）。低価格化により広範な用途が見出させると考えている。本発表は、用途案を提示することで新たな視点での活用の契機となることを目的としている。以下、用途案を列記する。



図-1 10万円以下の赤外線カメラ（google 検索）。

#### 2. 用途案

##### (1) 火傷・火災の危険回避

土木研究所における排出ガスの測定においては、雨天時に測定機器を保護するブルーシート（図-2）、およびエンジン回転数の測定を目的とした振動センサー（図-3）を設置した。これらは火災、センサーの破損、および火傷の危険を伴う。図-4,5 は排気管、およびエンジンルームの赤外線画像である。振動センサーの設置位置は、エンジン関連部品の温度を確認し、センサーの損傷のおそれがないボディとした。図-4,5 の画像は「建設機械から排出される温室効果ガスの亜酸化窒素およびメタンの研究」（土木研究所資料第4385号, 2019.）にも記載して、将来の測定者に注意喚起した。マニュアル、シール等による「高温注意」の表記（図-6）には赤外線画像の付加が効果的と考えている。その他にも、機械整備（図-7）、高温の白熱球の危険（図-8）、および低温のLED（図-9）を使用することによる危険回避の説明にも活用できると考えている。



図-2 実験装置の雨よけ。



図-3 エンジン回転計。  
（振動センサー式）



図-6 高温注意。

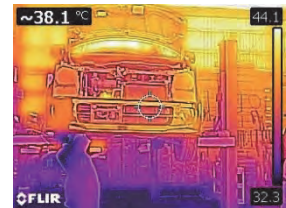


図-7 自動車整備。

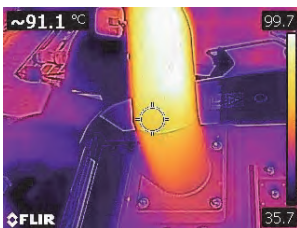


図-4 排気管。

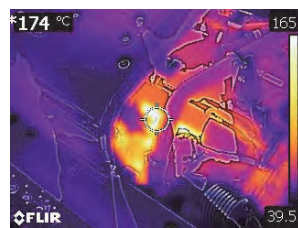


図-5 エンジンルーム。



図-8 白熱球（60W）。

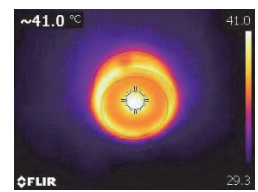


図-9 LED。  
（白熱球60Wの明るさ）

## (2) 熱中症の危険回避

近年、熱中症の危険を報道するマスコミでも赤外線カメラの画像が使用されるようになった。土木研究所における真夏の排出ガス測定では、アスファルトの駐機場でエアコンを使用しない条件で重機を操作する予定であった。しかし、赤外線画像の撮影(図-10)、熱中症計での測定を行い、危険を伴うと予想した。オンロード車の排出ガス測定ではエアコンを使用していることを確認して、エアコンを使用する条件に変更した。土木研究所資料第 4385 号にも赤外線画像を付して以上の理由を記載し、将来、同様な測定を行う方へ注意喚起した。路上工事(図-11)の熱中症対策(休憩・水分補給等)においても「路面温度: 60°、気温(路上): 39.5°、黒球温度(路上): 49.8°、湿度(路上): 35.5%、湿球黒球温度 WBGT(路上): 32.6」等の数字に画像を併用すると説得力があると考えている。

## (3) 熱資源(100°C未満) 探査他

図-12 は手の熱で発電して LED を点灯させた実演である。エンジンの排熱、アスファルト路面等、従来は利用価値のなかった熱源での発電も可能になりつつある。100°C未満の熱源ではエネルギー消費を抑制する目的での活用は難しいが、非常用の照明や情報機器のデ

ータ保持等で活用される可能性もあると考えている。

その他、冷暖房・加熱機器の熱漏れ、路面温度の把握などの活用案を図-13~16 に示す。20 年前の路面凍結の検知装置等での路面温度の測定は、点での測定値に基づいていた。道路管理者やドライバーが画像(面)で路面温度を把握することは危険回避策として有望と考えている。



図-12 体温の熱で発電できる熱発電素子。

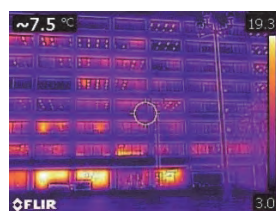


図-13 暖房熱の漏れ把握。



図-14 加熱漏れの把握。

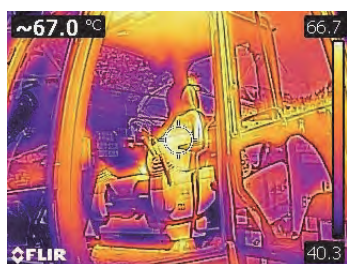


図-10 夏季における運転席。

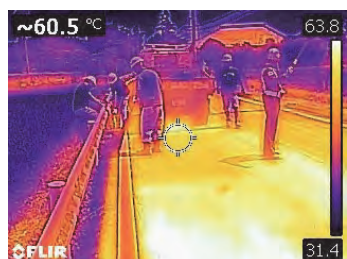


図-11 路上工事。

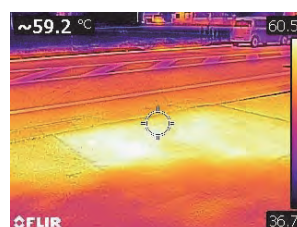


図-15 舗装、区画線による温度の違いの把握  
(黒色の舗装は高温、区画線は低温)

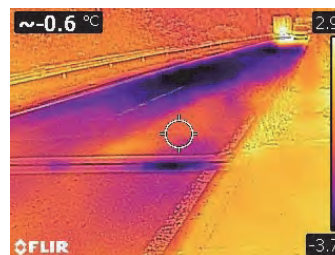


図-16 路面凍結の危険個所の把握。