

### 赤外線サーモグラフィ法における調査環境の検討

日本赤外線劣化診断技術普及協会 (JAIRA)  
JAIRA

正会員 ○和田 光弘  
松浦 雅人

#### 1. はじめに

赤外線サーモグラフィ法は、コンクリートの構造物や建物外壁の浮きや空洞などを調査する方法として、また、目視検査、打音検査を補完する調査法として知られている。しかし、屋外における赤外線サーモグラフィ法の場合には、浮きや空洞などの変温部を検出する精度が、気象条件などの検査環境に大きく影響されるため、技術の標準化や普及が遅れている。しかし、平成20年4月に建築基準法第12条が改定され、赤外線サーモグラフィ法への関心が急速に高まり、新たな社会的な要求により、技術の標準化や技術者の育成が急がれている。

筆者らは、調査環境を検討するため、コンクリートの表面温度と変温部の検出との関係について、下記の試験を計画・実施した。

#### 2. 試験概要

- (1) 目的：コンクリートの表面温度と変温部の検出
- (2) 日時、場所：平成20年3月5～6日、東京近郊（住宅地域）
- (3) 対象構造物、及び部位（図-2参照）：RC高架橋のスラブ下面（以下、躯体面という）
- (4) 試験項目
  - 1) 温度測定（躯体面、外気温）
    - ・使用機器：接触型温度計、多目的特殊用途温度センサー（熱電対式 ST シリーズ）
  - 2) 赤外線サーモグラフィ法による熱画像収録
    - ・赤外線サーモグラフィ：測定波長：8～14μm、画素数：70000画素、最小検知温度差：0.06℃、

#### 3. 試験結果

- (1) 気象条件：晴れ、気温の日較差：8.6℃
- (2) 躯体面温度及び、外気温の測定結果（24時間）
 

躯体面温度及び、外気温の計測結果を図-1に示す。

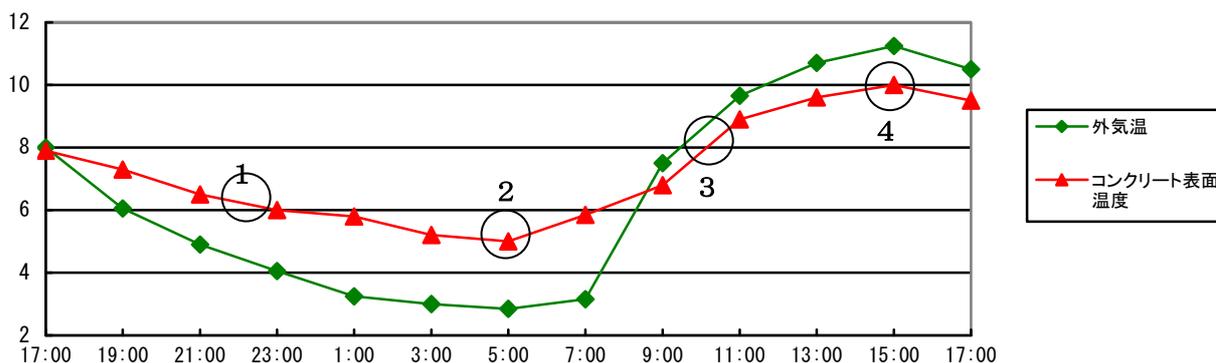


図-1. 躯体面温度と外気温の測定結果

- (3) 赤外線サーモグラフィによる変温部の検出

赤外線サーモグラフィで変温部を検出した時間帯は、図-1の○印1～2の時間帯（20時から翌朝の5時の9時間）及び、○印3～4の時間帯（10:00～15:00の5時間）である。その他の時間帯には、変温部（低温部、高温部）を検出することはできなかった（図-3参照）。○印1～2の時間帯では、低温部を変温部と

キーワード 赤外線サーモグラフィ法、調査環境、躯体面温度

連絡先 〒160-0004 東京都新宿区西新宿4-32-22 JAIRA 日本赤外線劣化診断技術普及協会 TEL03-3376-3192

して検出した (図-4 の白い囲い内の黒い部分)。一方、○印3～4の時間帯に収録した熱画像中には、高温部を変温部として検出した (図-5 の白い囲い内の白い部分)。

(4) 躯体面温度と変温部の検出



図-2. 可視画像 (桁下面)

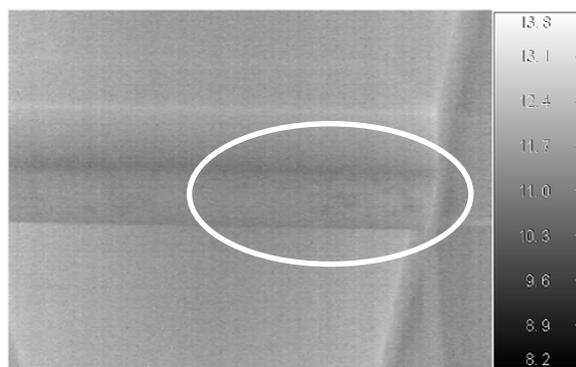


図-3. 変温部のない熱画像

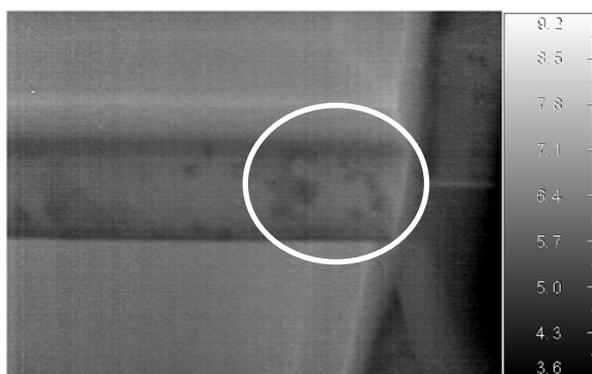


図-4. 熱画像 (低温部 : 黒い部分)

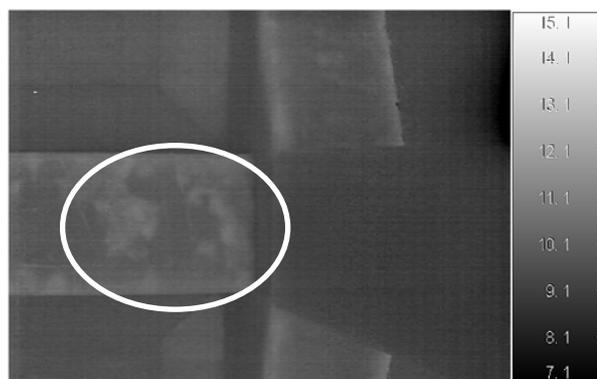


図-5. 熱画像 (高温部 : 白い部分)

1) 変温部 (低温部) と躯体面温度 (図-4 参照)

20:00 頃、変温部として低温部を検出した。一方、躯体面温度は、19:00～20:00 の間に、0.6℃程度低下した。その後も、躯体面の温度は低下し、低温部を検出することができた。しかし、躯体面の温度降下が緩やかになり (図-1 の点3付近)、低温部を検出することが難しくなった。この間の熱画像の収録条件は、温度センス 0.7℃である。

2) 高温部としての変温部 (昼間の熱画像収録 : 図-5 参照)

翌朝、10:00 頃、変温部として高温部を検出した。一方、躯体面の温度は、9:00～10:00 の間に、1.0℃程度上昇した。その後も、躯体面温度は上昇し、高温部を検出することができた。しかし、躯体面の温度上昇が緩やかになり (図-1 の点5付近)、高温部を検出することが難しくなった。この間の熱画像の収録条件は、温度センス 1.0℃である。

4. あとがき

試験結果から、赤外線サーモグラフィにより変温部 (低温部、高温部) を検出した際の躯体面における温度勾配に注目した。この温度勾配とは、変温部を検出した事前の1時間における躯体面の温度変化である。夜間において低温部を検出した場合には、温度勾配は-0.6℃/hである (図-1 参照)。一方、昼間において、高温部を検出した場合には、温度勾配は 1.0℃/h である。いずれの場合も、変温部を検出した際には、躯体面において、この程度の温度勾配による温度変化が生じている。一方、躯体面の温度が変曲点付近 (図-1 中の○印2と4) において、変温部 (低温部、高温部) の検出が、難しくなることが判明した。このことから、赤外線サーモグラフィ法により変温部を検出できる際には、躯体面に一定以上の温度勾配が必要であることが、考えられ、現在、この結果を検証するため、コンクリート試験体を作成し、変温部の検出と試験体表面温とに関わる試験を行っている。