

赤外線検査法（その3）－損傷の検出と分類

(株)パスコ	正会員	○内間	満明
(株)パスコ	正会員	黒須	秀明
(株)パスコ	正会員	前田	近邦
阪神高速技術(株)	正会員	山上	哲示
阪神高速技術(株)	正会員	塚本	成昭

1. はじめに

近年、橋梁における大型車交通による荷重負荷の増大や高齢化の進展に伴い、舗装内部や床版の損傷が頻繁に発生している。こうした外観では見えない損傷を検出する有効な手法として、赤外線サーモグラフィカメラを用いた法定速度での高速走行観測に基づく赤外線検査法が確立されつつある^{1), 2), 3)}。本検査法を確立し標準化するためには、様々な損傷の分類が必要となる。そこで、都市高速での事例を基に、赤外線検査法で検出される損傷について、赤外線熱画像に基づいて分類し検証した。

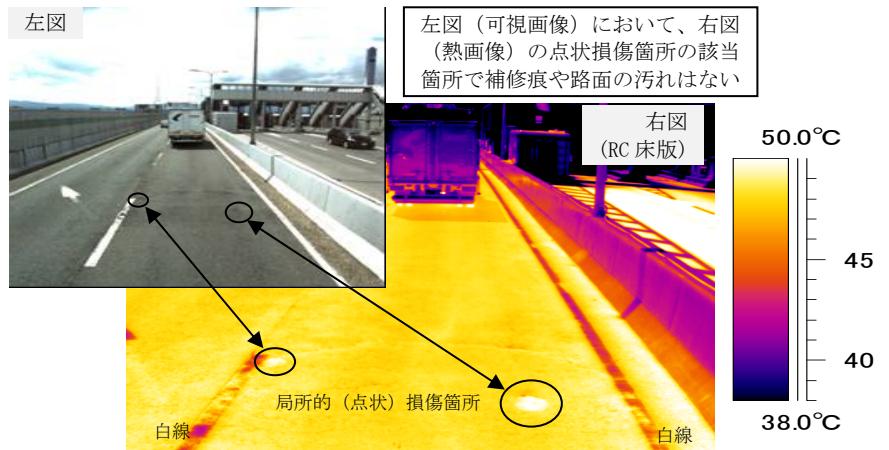


図1. 舗装内部空隙の局所的（点状）損傷としての路面の熱変状

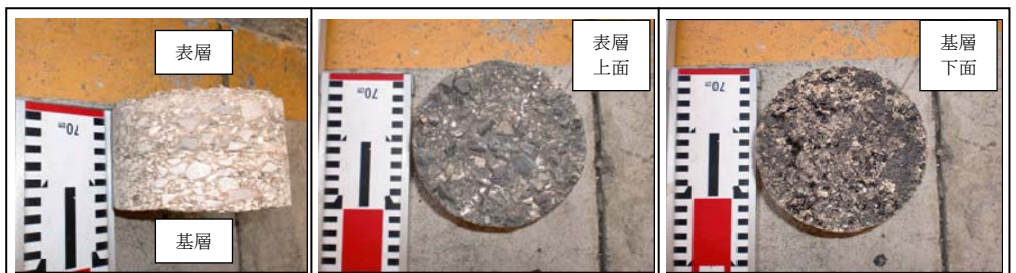
2. 赤外線検査法による損傷の検出と分類

道路舗装内部や床版の亀裂・空隙、層間剥離、滞水等の損傷について、赤外線検査法によって検出、診断するにあたり、大局的には2つの損傷形態に分類される。

1) 局所的損傷

ひとつめは、点状あるいは線状の路面熱変状として検出される局所的損傷である。これは、可視画像で路面上に異常が認められないものの、熱画像で直径数 cm～20cm 程度の円ないし楕円に近い形状をしたスポット的な熱（温度）変状あるいはひび割れ形状の熱変状として検出される損傷である（図1）。局所的損傷の内、点状損傷は、乾燥時に高温変状として検出され、コア抜き取り検査においてアスファルト材の付着が緩

舗装内部損傷が発生しておらず、表層と基層の付着度合の良好な健全状態



表層と基層の間に損傷（空隙）が発生している異常状態で、局所的（点状）損傷

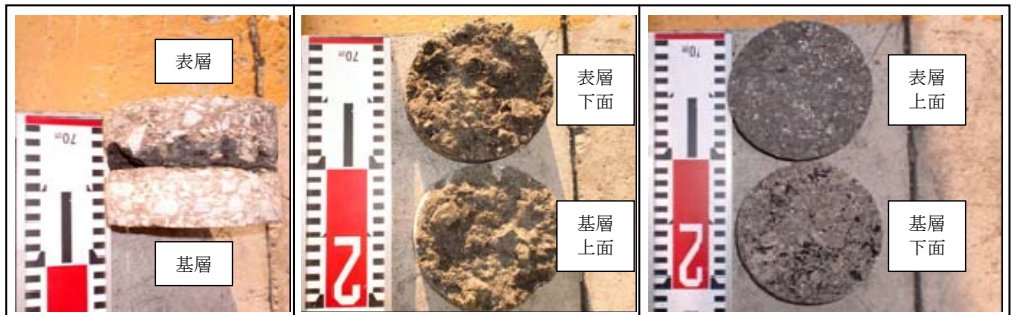


図2. 舗装内部損傷が発生したコア抜き取りサンプル例

んで崩れ、空隙を生じている状態にある（図2）．これが進展すると、ポットホール等を発生させる要因となる．

2) 広範面的損傷

ふたつめの損傷形態は広範面的損傷であり、舗装と床版の間、舗装の表層と基層の間の層間剥離を主な要因として比較的広範囲に発生する内部損傷である．

広範面的損傷は、ほぼ1車線幅×数mの広範囲に亘り熱まだら模様の熱変状を呈する（図3）．損傷の進展が著しいと、広範面的損傷が10m以上に及ぶ場合もある．広範面的損傷箇所では、舗装面のひび割れを経由して雨水が内部へ浸透し滞水することにより、舗装や床版の損傷が加速されると考えられ、舗装・床版材の損傷や溶出、舗装基層や床版上面の砂利化、ひび割れ等が発生する（図3と図4）．鋼床版では、錆の発生やUリブのビード等の亀裂、時にはデッキ貫通亀裂が発生する場合がある（図5）．また広範面的損傷は状況に応じ、局所的（点状や線状）損傷、舗装基層や床版上面のひび割れ、熱まだら模様が複合的に熱変状として表れる場合もある（図6）．

3. おわりに

道路舗装内部や床版の損傷において、広範面的損傷は局所的損傷に比べ、損傷の度合いが高いと考えられる．舗装基層やRC床版上面の砂利化の発生箇所、また鋼床版デッキ貫通亀裂箇所では、降雨後に滞水し易く、それが損傷を加速させている可能性もあり、この点を含めて今後さらに検証を重ね、本赤外線検査法が道路点検維持に資するように技術開発を進めたい．

参考文献

- 1) 内間ら、熱赤外線計測法による鋼床版のUリブ滞水診断、土木学会第64回年次学術講演会概要集、2009.9
- 2) 塚本ら、鋼床版デッキ貫通亀裂発見を目的とする複合的検査手法の開発、土木学会第64回年次学術講演会概要集、2009.9
- 3) 永田ら、熱赤外線計測法による舗装調査、土木学会第65回年次学術講演会概要集、2010.9

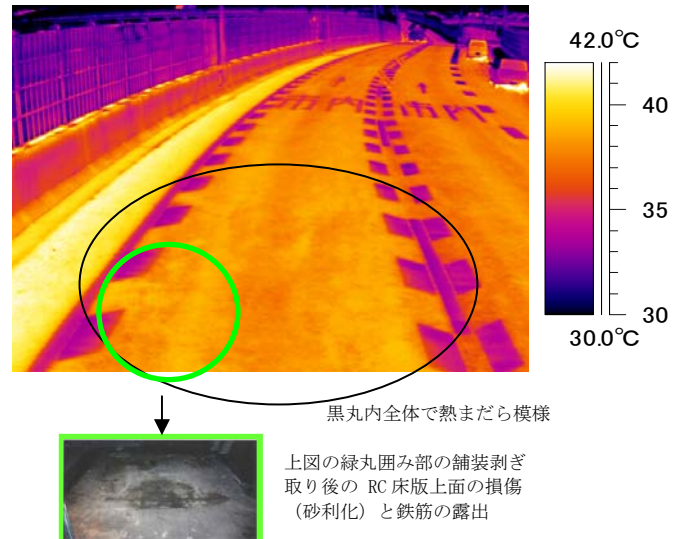


図3. 舗装内部／RC床版上面損傷（空隙）の広範面的損傷としての路面熱（温度）変状

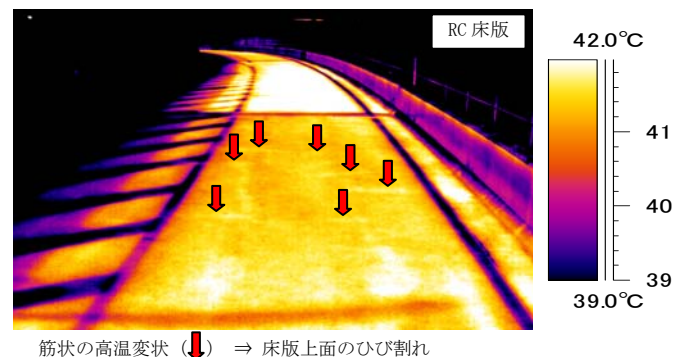


図4. 舗装内部／RC床版上面損傷（空隙）の広範面的損傷としての路面熱（温度）変状

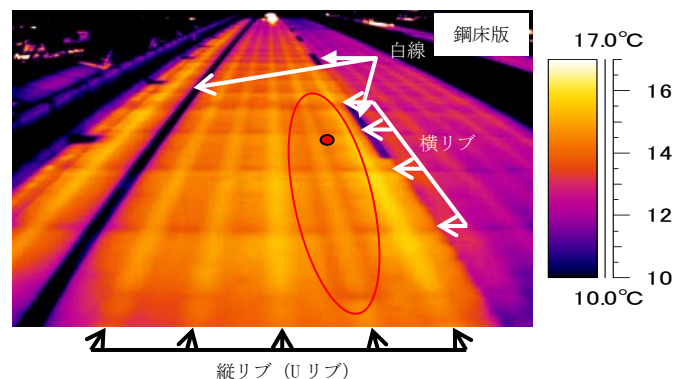


図5. 鋼床版のデッキ貫通亀裂及び縦リブ（Uリブ）内への雨水の浸透、滞水

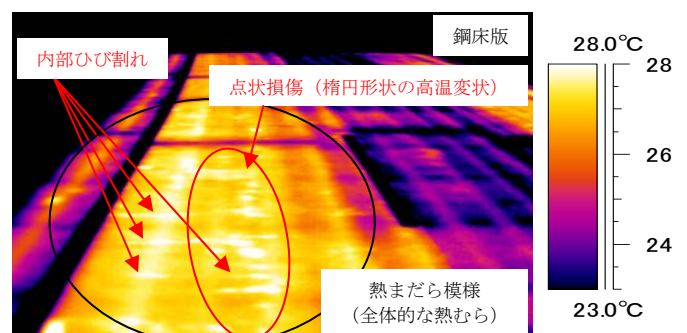


図6. 点状損傷、基層上面のひび割れ、広範面的損傷（熱まだら模様）の複合的熱変状