

赤外線法及びデジタル画像解析による鋼床版点検手法の検討

(財)首都高速道路技術センター	正会員	紺野康二
(財)首都高速道路技術センター	正会員	川口 隆
首都高速道路(株)	正会員	木下琢雄
(株)道路テクノサービス	正会員	畑野達郎

1. はじめに

近年、首都高速道路は重交通により、既設の道路構造物は過酷な状況下に置かれており、鋼床版においても疲労き裂が発見されている。この疲労き裂の中で、図-1に示すように鋼床版のデッキプレートとUリブとの溶接部に発生し、デッキプレート母材に進展、貫通し、路面からの雨水等を高架下等に流出及びUリブ内に滞水させている事例が発見されている。また外観からでは確認できない事例(以下Uリブ滞水損傷)も発見されている。

首都高速道路は高架橋が多く、また都心・密集したオフィス街・住宅街を縫うように建設されており、容易に近接して構造物を点検・調査できない場所が多々ある。本報告は、赤外線カメラとデジタルカメラを用い近接困難な鋼床版Uリブ滞水損傷箇所を高架下より効率的に調査できないか検討を行ったものである。

2. 調査概要

1) 調査橋梁

- ・構造：4径間連続斜張橋
全長：450m 高さ：およそ15～20m
- ・調査箇所：鋼床版張出し部
- ・調査面積：3640㎡
- ・調査日時：平成18年8月24日10：00～15：00(晴時々曇)
当日の最低気温26、最高気温32
平成18年8月25日10：00～15：00(曇時々晴)
当日の最低気温24、最高気温30



図-1 鋼床版Uリブ溶接線のき裂損傷

2) 調査内容

【赤外線法による鋼床版調査】

・高架下より望遠レンズと三脚を装着した赤外線カメラで鋼床版張出し部を撮影しデッキ貫通亀裂によるUリブ内滞水損傷の有無を確認できないか調査する。

赤外線法による欠陥検出の原理は、日射

や気温変化で生じる温度変化のなかで、滞水しているUリブと通常部(未滞水部)との間に、空気と水の熱容量の差に起因してUリブの表面温度差が生じる時間帯があることを利用して、滞水の有無を検知する方法である。

【デジタル画像解析による鋼床版調査】

・機械足場を用いて発見した鋼床版張出し部の溶接部の塗膜ワレを高架下から望遠レンズを装着した高精細デジタルカメラで撮影し、そのデジタル画像を解析して塗膜ワレの観察が可能か検討する。(近接目視点検不可能な場所での代替手法としての可能性を検討する)

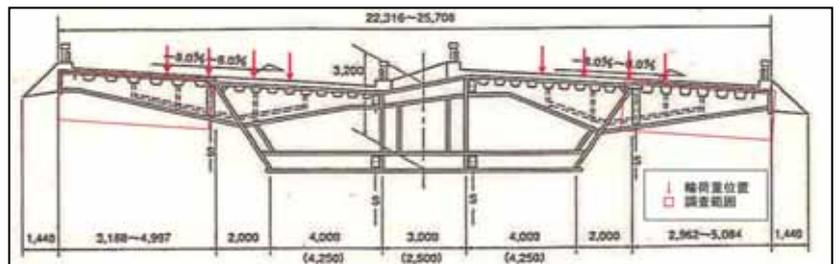


図-2 調査橋梁断面図及び輪荷重位置

キーワード 赤外線 デジタルカメラ 疲労き裂 鋼床版

連絡先 〒221-0045 横浜市神奈川区神奈川 2-7-12 (財)首都高速道路技術センター TEL045-461-6159

3. 調査結果

【赤外線法による鋼床版調査】

図-3に示すように近接目視点検時に発見されたUリブ滞水損傷を赤外線カメラで撮影することにより、滞水している範囲まで明確に確認することができた。

この箇所が明確に熱画像で識別できる時間帯で他の箇所の調査を行った。その結果、図-4に示すように外観からは発見できなかった箇所についても滞水を確認することができた。

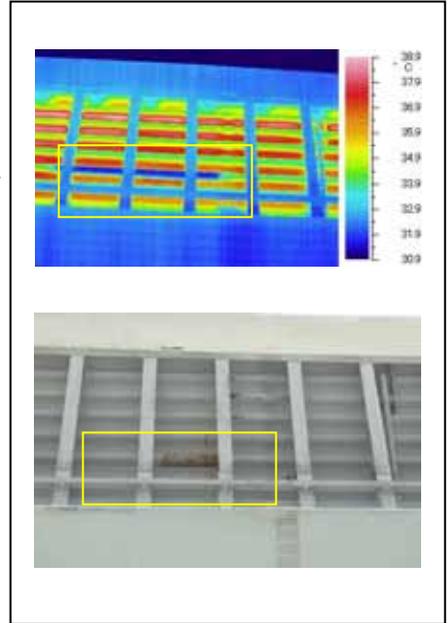


図-3 近接目視点検時滞水確認箇所

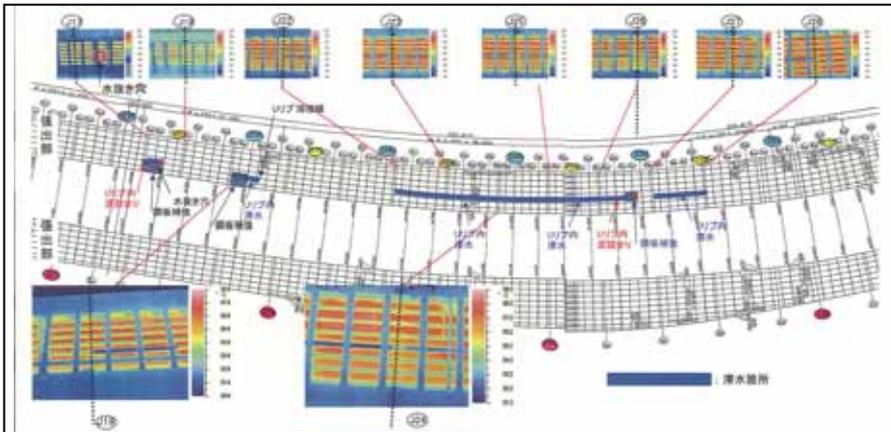


図-4 赤外線カメラで撮影したUリブ滞水箇所

【デジタル画像解析による鋼床版調査】

図-5に示すように近接目視点検時に発見された溶接部の塗膜ワレの状況と高精細デジタルカメラを用いて200mmズームで撮影した場合を比較すると、近接目視点検で撮影した画像と近いレベルのデジタル画像を得られることが確認できた。



図-5 デジタルカメラ画像と近接画像との比較

4. まとめ

赤外線法を用いた鋼床版調査で得られた知見については以下の通りである。

滞水Uリブ確認に有効である。高架下より撮影するだけで滞水Uリブを確認できるので、足場や機械足場等を設置し調査するより効率的・経済的である。デッキプレートなき裂の発生位置までは確認できない。日射や気温変化、天候で変化する撮影可能時間を季節や年間を通して把握できればより効率的に調査できると期待され、現在検討中である。

デジタル画像解析による鋼床版調査で得られた知見については以下の通りである。

近接目視が困難な箇所における既存き裂の追跡調査においては十分な精度を持っている。錆汁は容易に検知できるが、錆汁を伴わない微細な塗膜ワレは検知できない。今後、カメラとレンズの性能が向上すれば錆汁のないき裂も確認できる可能性があり、近接目視点検の代替手段として、より有効になるとと思われる。