

IV-325

サーマルマッピングに観られる橋梁路面温度特性

山田技研	正 員	山田忠幸
福井大学工学部	正 員	福原輝幸
建設省近畿地建		横江重行
建設省近畿地建		元木真二

1. はじめに

冬期路面の管理は従来のスポット的な路面観察(例えば、除雪ステーション、道路気象テレメータ箇所など)に加え、路線の持つ固有な路面状況(凍結・積雪の発生しやすい箇所)を前もって知っておくことが重要となる。筆者らは昨年よりサーマルマッピングを実施し、橋梁部、堤防道路、トンネルの出入口部で路面温度(路温)が低下しやすいことを観察した¹⁾。こうした特性は、松沢らによって北海道で行われたサーマルマッピング²⁾からも指摘されている。ただし、北陸地域は冬期間における最低気温が氷点下前後であるために、路温をできるだけ正確に捉え、サーマルマップを凍結の発生の危険度評価に使う必要がある。一方、筆者らの一人³⁾は橋梁路面の室内凍結実験より、スチール橋はコンクリート橋よりも凍結しやすいことを示した。

そこで、今冬は本路温測定法の妥当性を検証するために、スチール橋とコンクリート橋の路温調査結果と室内実験結果の対応性が検討された。ここではその結果の一部が報告される。

2. 路面温度の測定

図-1に示すような赤外線放射温度計を設置した測定車を用いて、平成6年2月18日12時から2月19日14時にかけて福井市内の足羽川にかかる3つの橋の路温測定が、2時間毎に行われた。3つの橋は下流側からA橋、B橋、C橋と呼ぶことにし、A橋はコンクリート橋、B橋およびC橋はスチール橋である。A橋とB橋の間隔は約750m、B橋とC橋の間隔は約450mであるが、スパン

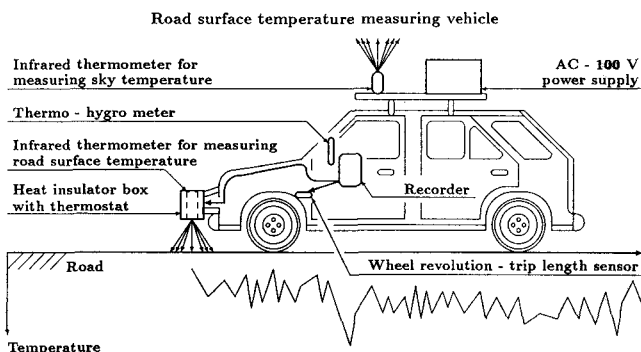


図-1 路面温度測定車両

長は3橋とも約150mである。赤外線放射温度計は一定温度に保つことができる断熱箱に収納されると共に、車から発生する熱的影響を避けるために、車の先頭部に据え付けられる。また、走行距離に順応して記録紙を送り出すように、ペン型記録計は改良される。

3. 観測結果およびその考察

図-2は3つの橋で測定された路温距離分布であり、縦軸に温度、横軸に距離が選ばれる。同図には昼間の最高路温時(14時)、夜間時(0時)および明け方の最低路温時(7時)の路温分布および気温(福井気象台)が示される。昼間は橋梁道路上に現れる種々の陰のために路温分布は波打つ。また、B橋およびC橋のスチール橋上の路温はその前後の路温よりも高い傾向にある。夜間になると分布形は昼間の様相とは異なり、橋梁路温はその前後の路温に比べて低下(コンクリート橋で約 0.5°C 、スチール橋で約 4°C 低下)するために凹形分布となる。この分布傾向はスチール橋で明確となる。明け方の分布は夜間時のそれと同じではあるが、路面は全体的に温度が下がり、コンクリート橋およびスチール橋とも氷点下となる。しかし、温度低下は後者の方で著しい。

そこで26時間に渡る橋梁路温の代表温度(昼間は日照部分の平均路温)および気温(福井気象台)の経時変化を表したものが図-3である。また同図にはB橋での気温も併示される。本調査において路温は気温

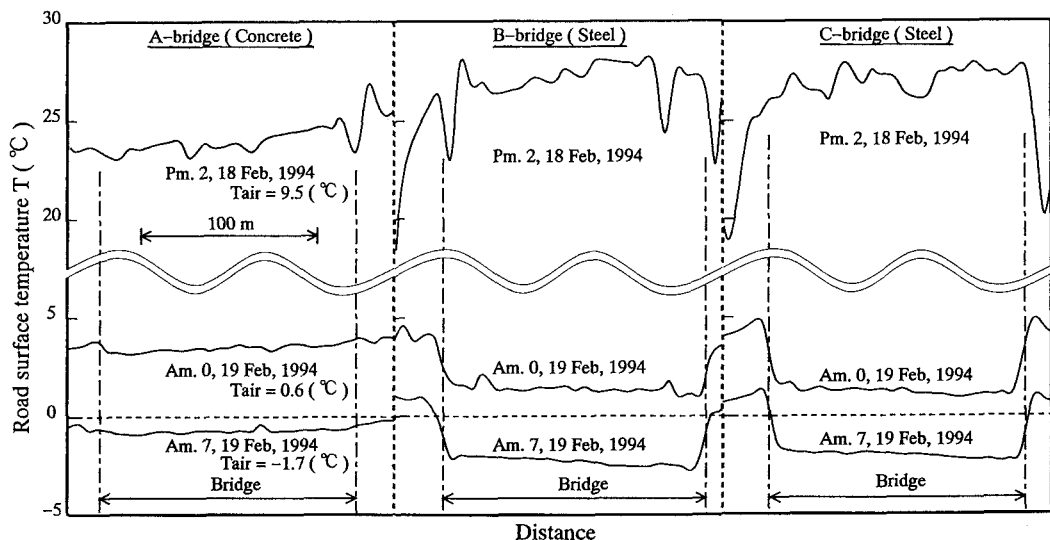


図-2 A 橋、B 橋および C 橋の路温距離分布

に比べて常に高いが、その差は昼間で大きく、夜間で小さい。次に、橋床の違いによる路温変化について述べる。昼間の路温はコンクリート橋よりもスチール橋で約 $3 \sim 4^{\circ}\text{C}$ 高い。しかしながら午後 2 時以降から路温は急激に下がりだし、真夜中から明け方にかけては、昼間とは逆に路温はコンクリート橋よりもスチール橋で低くなる。そして、最低路温は日が昇り始めた 7 時頃に現れ、コンクリート橋で -0.7°C 、スチール橋で -2.2°C となり、明確な違いが生じる。この日、2 つのスチール橋で結露凍結が観察されたが、コンクリート橋では観察されなかったこと⁴⁾をつけ加えておく。

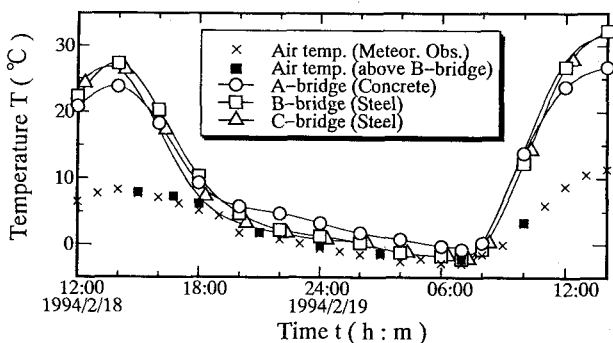


図-3 橋梁路面温度と気温

4. おわりに

福井市内の 3 つの橋梁道路についてサーマルマッピングを試みた。その結果、以下のような結論を得た。

- (1) 2 つのスチール橋 (B 橋、C 橋) の路温の挙動に大きな違いはない。
- (2) コンクリート橋よりもスチール橋で凍結しやすい。
- (3) 橋梁路温の日較差はコンクリート橋よりもスチール橋で大きい。

以上より、本路温調査方法の妥当性が示唆された。本手法は暖地積雪地域の冬期路面管理に対して貴重な資料を提供できると思われる。最後に、本調査に協力して頂いた福井市防災課に謝意を表します。

参考文献

- 1) 福原輝幸ら：サーマルマッピングに観られる暖地積雪地域の冬期路面特性、自然災害中部地区シンポジウム、1993。
- 2) 松沢 勝、加治屋安彦、高橋勝宏：中山峠におけるサーマルマッピング冬期路面状況、開発土木研究所月報、No.479、1993。
- 3) 酒井重郎ら：橋梁道路上の凍結メカニズムに関する実験的研究、第 48 回土木学会年次学術講演会概要集、IV-292、1993。
- 4) 渡辺 洋：冷温水循環方式による橋梁路面凍結防止、福井大学卒業論文、1994。