

観測と数値実験を組み合わせた橋梁内部における局部腐食環境の把握

松江工業高等専門学校環境・建設工学科 正会員 ○広瀬 望
 松江工業高等専門学校環境・建設工学科 正会員 武邊 勝道
 松江工業高等専門学校環境・建設工学科 正会員 大屋 誠
 松江工業高等専門学校専攻科 学生会員 大野 滉貴

1. 目的

高度経済成長期に建設された橋梁の老朽化が顕著となっている。すべての道路橋の更新は困難であるため、橋梁点検により、適切な維持管理計画の立案が不可欠である。特に、耐候性鋼橋梁は耐腐食性が高く、塗装などの防食費用を軽減できるため、維持管理コストを抑え、ミニマムメンテナンスを実現できる。しかし、海岸からの塩分量が多い環境や湿潤な環境では、耐候性鋼材の防食性能が十分に発揮されない。耐候性鋼橋梁の最適な設計のためには、建設地点周辺および橋梁内部の塩分状態や乾湿状態(腐食環境)の把握が必要である(JSSC, 2009)。

橋梁を一般部と桁端部に区分する。耐候性鋼橋梁においても桁端部の腐食は激しいため、防食対策を行う。一方、耐候性鋼橋梁の一般部では、防食対策の指針となるデータが皆無であるため、防食対策の検討が十分でない。しかしながら、観測結果では、橋梁一般部における部位毎の腐食状態は必ずしも全体で均一でないことがわかっている。この原因は、橋梁内部の付着塩分量や結露状況の違いである。特に、橋梁に対する風向きや橋梁内部に巻き込む風の状況より、塩分が多く付着する部位とそうでない部位が生ずることがわかっている(JSSC, 2006, 2009)。そのため、詳細な橋梁調査を行い、局部腐食環境を把握するとともに、3次元橋梁モデルを用いた数値実験を行い、局部腐食環境の予測が必要である。そこで、本研究では、橋梁調査と数値実験を組み合わせ、橋梁構造の異なる橋梁内部環境が局部腐食にどのような影響を及ぼすのかを定量的に把握することを目的とする。

2. 橋梁調査の概略

本研究では、対象橋梁内部(図1a)において、ドライガーゼ法による飛来塩分量、温度、湿度、風速、ACMセンサーの腐食電流値、鋼板面温度を計測するため、各計測機器を設置した(図1b)。飛来塩分量は1ヶ月に1回の観測データである。一方、他の観測項目は10分間隔で計測を行い、橋梁内部の大気環境を詳細にモニタリングした。観測期間は、2012年10月から2014年2月までである。

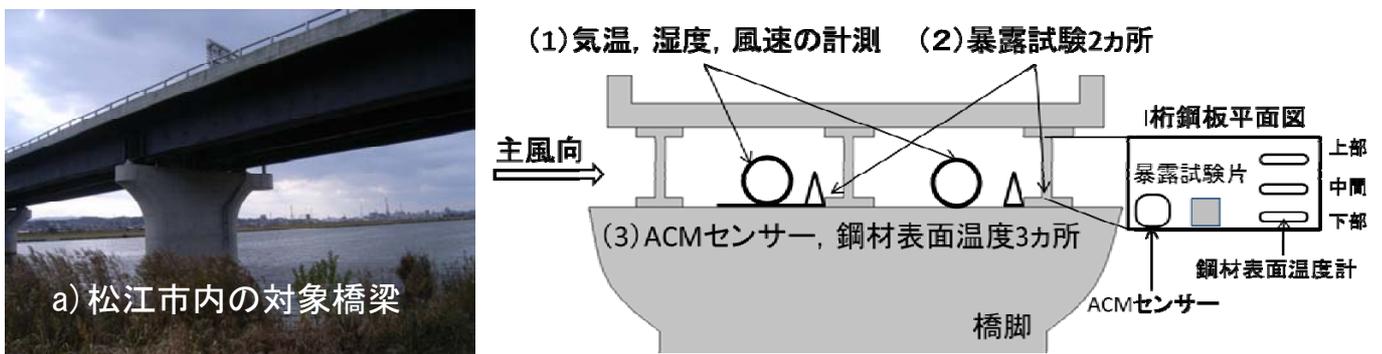


図1 a) 対象橋梁の外観及び b) 橋梁内部における観測機器の設置の概念図

3. 観測結果

3. 1 I桁内部における風速変動の特徴

図2aにI桁橋梁内部における風速変動を示すため、I桁の中桁側(風速計1)と外桁側(風速計2)の風速

キーワード 大気腐食環境, 橋梁内部の風速変動, 維持管理, 現地観測, 数値実験

連絡先 〒690-8518 島根県松江市西生馬町14-4 松江工業高等専門学校環境・建設工学科 TEL 0852-36-5223

を比較した。図のように、I桁内部の中央桁側の風速が外桁側より大きいことがわかった。この傾向は外部風速の風向・風速によって変動するものの、中央桁側の内部風速が常に大きいことがわかった。

3. 2 箱桁とI桁内部における風速比較

図2bに橋梁構造の異なる箱桁とI桁橋梁内部の風速変動を検討した。その結果、箱桁の内部風速の方がI桁橋梁の外桁側より大きいことがわかった。この傾向は、外部の風向・風速によって変動する。

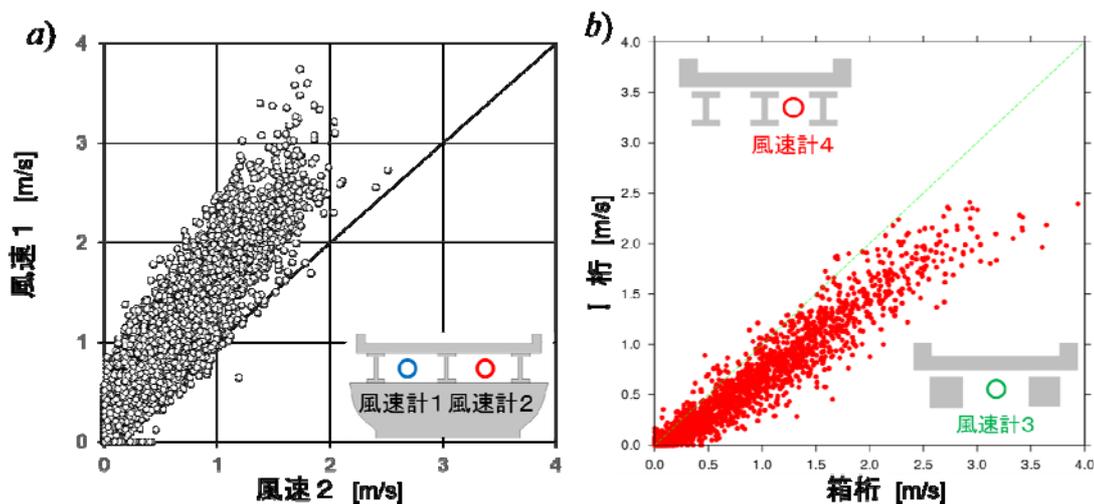


図2 a) I桁橋梁内部の風速比較及びb) 箱桁とI桁内部の風速変動の違い

4. まとめと今後の課題

本研究では、橋梁内部における局部腐食環境の定量化のために、詳細な橋梁調査と数値実験を行った。特に、橋梁内外の風速変動に着目すると、内部風速の変動は、外部風速だけでなく、風向に左右されることがわかった。また、この傾向は数値実験結果からも確認されている。

今後は、橋梁内外の風速変動と飛来塩分量との関係を検討するとともに、数値実験を用いて、橋梁内部の腐食環境の定量化に向けて詳細な検討を進める予定である。

謝辞

本研究を実施するにあたり、日本鉄鋼連盟 2013 年度「鋼構造研究・教育助成事業」の研究助成を受けた。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) (社)日本鉄構造協会鋼橋性能向上委員会・耐候性鋼橋梁部会, 2006: 耐候性鋼橋梁の可能性と新しい技術, JSSCテクニカルレポート, No. 73, 2006.
- 2) (社)日本鋼構造協会鋼橋性能向上委員会・耐候性鋼橋梁部会, 2009: 耐候性鋼橋梁の適用性評価と防食予防安全, JSSCテクニカルレポート, No. 86, 2009.
- 3) 中西克佳, 加藤真志, 岩崎英治, 2011: 風洞実験による橋梁断面の部位別付着塩分布評価手法に関する基礎的研究, 土木学会論文集A1(構造・地震工学), Vol. 67, No. 2, pp. 326-335.
- 4) 岩崎 英治, 長井 正嗣, 2007: 橋梁断面周辺の飛来塩分の推定に関する一検討, 構造工学論文集 A, 53A, pp. 739-746.
- 5) 広瀬望, 武邊勝道, 大屋誠, 佐藤誠, 2014: 腐食環境評価の高度化に向けた鋼材への付着塩分量の推定のための基礎的検討, 構造工学論文集, Vol. 60A, 605-612.