

プレートガーター橋における海塩粒子の飛来塩分特性に関する研究

琉球大学 正会員○淵脇秀晃 下里哲弘 有住康則 矢吹哲哉 瀬名波出 石川正明 松田昇一

1. はじめに

海岸近傍の過酷な腐食環境に約30年間曝された鋼I桁橋(以下、暴露橋 写真1)の腐食性状は、図1に示すように、海岸側のG1桁ではウェブ下端部とウェブ中間付近で腐食減厚が顕著であり、おわん状に主桁板厚が減少している(以下、おわん型腐食)。また、陸側のG3桁ではウェブ下端部の腐食減厚が非常に顕著であり、くさび状に主桁板厚が減少している(以下、くさび型腐食)。このことから桁の位置によって腐食形状が異なる。そこで本研究では、暴露橋の腐食性状の解明として、鋼I桁内部の粒子の飛来特性の検証を目的に風洞試験を行った。

2. 試験方法

2.1 風洞試験

表1に暴露橋の1/15モデル風洞試験のパラメータ変動範囲の一覧を示す。パラメータは風速と桁下高さとした。風の流れ計測は、設置した1/15モデルにオイルミストを噴霧し、レーザーにて可視化した状態で高速カメラ(2000frame/s)を用いて撮影を行った。撮影した映像を解析処理し、オイルミストの流れを観察する。使用した風洞試験機を写真2に示す。風洞試験機の最高風速は20m/sで循環型の吸気、排気を行う。ここで、レイノルズ数($Re=UL/\nu$)の関係より、実験での風速15m/sは実際の風速1m/s相当になる。また、モデル桁下の高さ50mm(モデル桁高さ:モデル桁下=1:0.5)とは実橋における満潮時相当、モデル桁下の高さ200mm(モデル桁高さ:モデル桁下=1:2)では実橋における干潮時相当に対応する。

3. 試験結果

3.1 風速5m/s、桁下50mmの場合

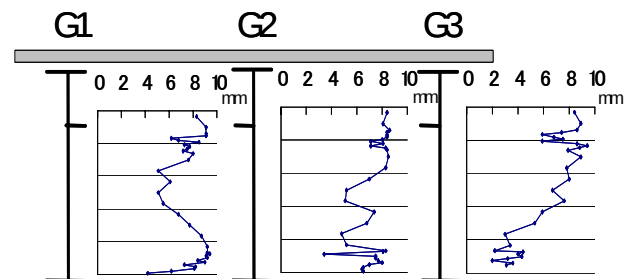
図2にcase1の煙流跡画像と平均流速ベクトル図を示す。G1-G2桁間、G2-G3桁間両方とも渦が反時計回りに発生した。G2-G3桁下の風速が大きくなっており、G3桁端部に多く海塩粒子が衝突付着したと考えられ、くさび型腐食の傾向を示すと推測される。

3.2 風速5m/s、桁下200mmの場合

図3にcase2の煙流跡画像と平均流速ベクトル図を示す。G1-G2桁間では時計回り、G2-G3桁間では反時計回りに渦が発生した。このことからG1桁中間、G3端部に塩分が多く付着すると考えられ、G1桁ではおわん型腐食、G3桁ではくさび型腐食の傾向を示すと推測される。



写真1 暴露橋梁



3. 図1 暴露橋残存板厚

表1 モデルパラメータ

case	桁間隔 (mm)	桁高さ (mm)	下フランジ	風速 (m/s)	桁下 (mm)
case1	133	100	無	5	50
case2					200
case3				15	50
case4					200



写真2 風洞試験機 (最大風速20m/s)

キーワード: 腐食環境評価、プレートガーター橋、PIV解析、風洞試験、腐食分布形状

連絡先: 〒903-0213 沖縄県中頭郡西原町字千原1番地

国立大学法人 琉球大学 工学部 土木技術職員室 TEL: 098-895-8641, FAX: 098-895-8677

3.3 風速 15m/s、桁下 50mm の場合

図4に case3 の煙流跡画像と平均流速ベクトル図を示す。G1-G2 桁間、G2-G3 桁間両方とも渦が反時計回りに発生した。このことから G3 桁端部に塩分が多く付着すると考えられ、くさび型腐食の傾向を示すと推測される。

3.4 風速 15m/s、桁下 200mm の場合

図5に case4 の煙流跡画像と平均流速ベクトル図を示す。G1-G2 桁間、G2-G3 桁間両方とも渦が反時計回りに発生した。G1-G2 桁間の渦は桁下まで下がっており桁上ではほとんど流れがない。しかし、G2-G3 桁内での風速が大きくなっており、G3 桁に向かってベクトルが多く向かっている。このことから G3 桁下端部には塩分が多く付着すると考えられ、くさび型腐食の傾向を示すと推測される。

4. まとめ

風洞試験を行い、モデル桁内で発生した渦を観測することで以下の結果を得た。

- 1) G1 桁では、渦の発生状況から桁中間部に塩分が多く付着すると考えられ、おわん型腐食の傾向を示すと推測される。
- 2) G3 桁では、渦の発生状況から桁下端部に塩分が多く付着すると考えられ、くさび型腐食の傾向を示すと推測される。

謝辞

本研究は、国土交通省国土技術政策総合研究所 道路政策の質の向上に資する技術研究開発 『鋼橋の腐食劣化メカニズムの解明と耐久性診断に関する研究』を受けて行った。

【参考文献】

- 1) 丸山直人、下里哲弘、有住康則：長期自然曝露された鋼 I 桁橋の構造部位別の腐食特性（その 2）～鋼 I 桁橋の腐食度マップと残存板厚分布特性～、土木学会平成 22 年度全国大会第 65 回年次学術講演会

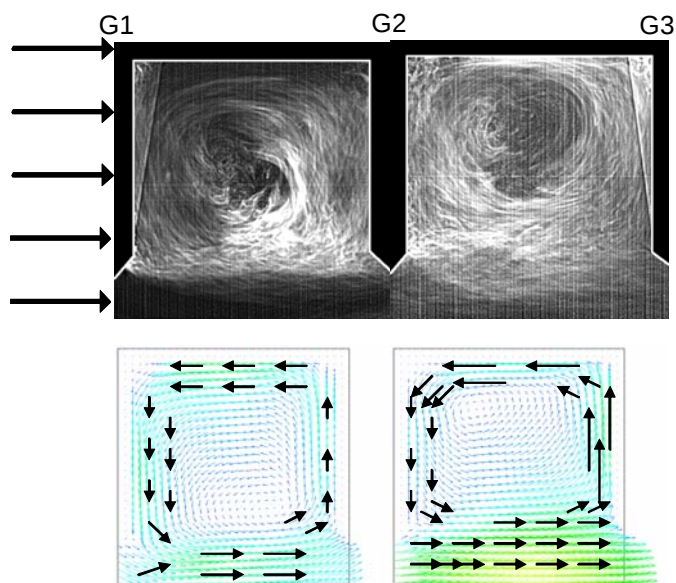


図2 case1-煙流跡画像と平均流速ベクトル図

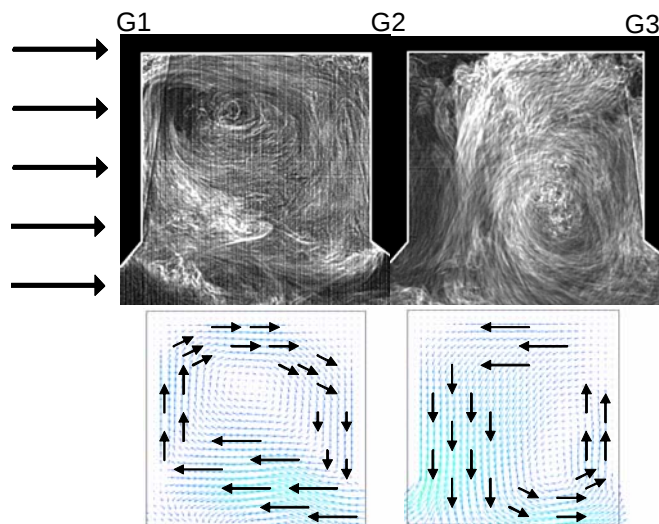


図3 case2-煙流跡画像と平均流速ベクトル図

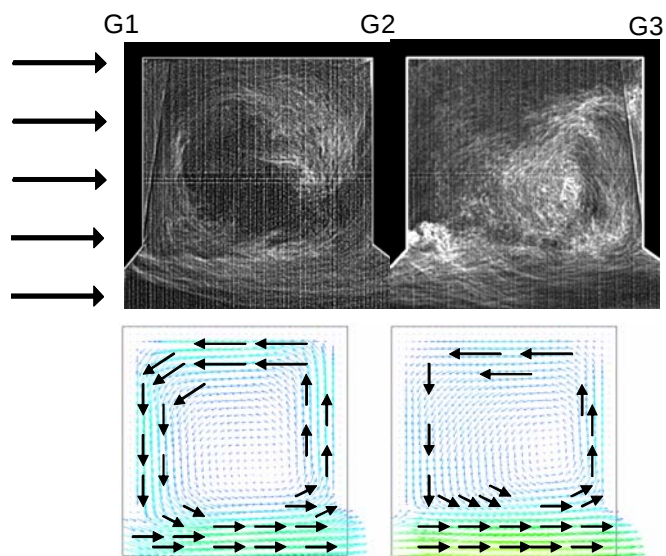


図4 case3-煙流跡画像と平均流速ベクトル図

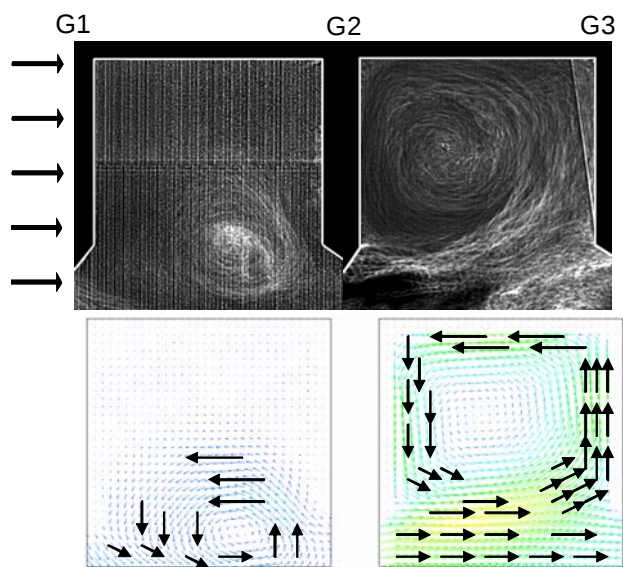


図5 case4-煙流跡画像と平均流速ベクトル図