

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

構造研究室 065342A 山城 晃作

1. はじめに

亜熱帯島嶼環境地域である沖縄県は、高温多湿で平均風速が高く、海岸までの距離が短いため、飛来塩分量が膨大である。これらの要因によって沖縄は非常に厳しい腐食環境であると言える。

辺野喜橋（写真 1）の桁の板厚測定結果から図 1 に示すように、海側の G1 桁ではおわん型、山側の G3 桁ではくさび型の板厚減少が見られた。このことから桁の位置と飛来塩分の経路によって腐食形状が異なる¹⁾。そこで本研究では、プレートガーター橋内部の風の流れ特性の検証を目的に実験を行った。

2. 試験方法

2.1 風洞実験

表 1 に辺野喜橋を基準条件として、1/15 モデルのパラメータの一覧を示す。パラメータは桁間隔、桁高、フランジの有無とした。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ハイスピードカメラ (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 ($Re=UL/\nu$) により、実験での風速 15m は実際の風速 1m 相当になる。また、モデル桁下の高さ 100mm (モデル桁高さ: モデル桁下=1:1) とは実橋における満潮時、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の場合に対応する。

3. 試験結果

3.1 辺野喜モデル 風速 5m/s 桁下 50mm

図 3 に case1 の煙連続図と流れベクトル図を示す。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 桁下の風速が高くなっていることから G3 桁下に多くのオイルミストが辺野喜橋 G3 桁くさび型腐食との相関が見られる。

3.2 辺野喜モデル 風速 5m/s 桁下 200mm

図 4 に case2 の煙連続図と流れベクトル図を示す。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。このことから辺野喜橋 G1 桁おわん型腐食との相関が見られる。

3.3 辺野喜モデル 風速 15m/s 桁下 50mm

図 5 に case3 の煙連続図と流れベクトル図を示す。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 桁下の風速が高くなって



写真 1 辺野喜橋

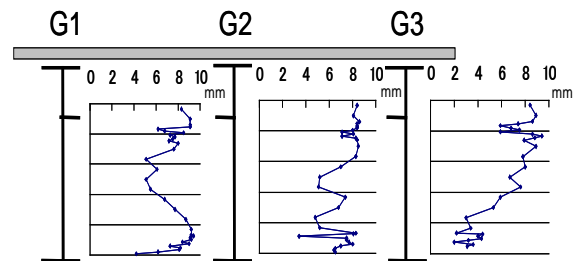


図 1 辺野喜橋残存板厚

表 1 モデルパラメータ

case	モデル	桁間隔 (mm)	桁高さ (mm)	下フランジ	風速 (m/s)	桁下 (mm)
case1	辺野喜	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)

いる。このことから辺野喜橋 G3 くさび型腐食との相関が見られる。

3.4 辺野喜モデル 風速 15m/s 桁下 200mm

図 6 に case4 の煙連続図と流れベクトル図を示

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 桁内での風速が高くなっており、G3 桁に向かってベクトルが多く向かっている。このことから辺野喜橋 G3 おわん型腐食との相関が見られる。

4. まとめ

風洞実験を行いモデル内で発生した渦を観測することで以下の結果を得た。

1) case2 では G1-G2 桁内で時計回りの渦が発生した。これは辺野喜橋 G1 桁おわん型腐食と相関が見られる。

2) case2 以外の G2-G3 桁内では G3 桁下に多くのオイルミストが観測された。これは辺野喜橋 G3 桁くさび型腐食と相関が見られる。

風洞実験を行い今後の課題として、桁内だけでなく桁下までの観測、風洞実験においてモデルの手前や奥から風が入り込み桁内の流れに影響していることが考えられるので、側面を密閉する等の対策を行った風洞実験等を行う必要がある。

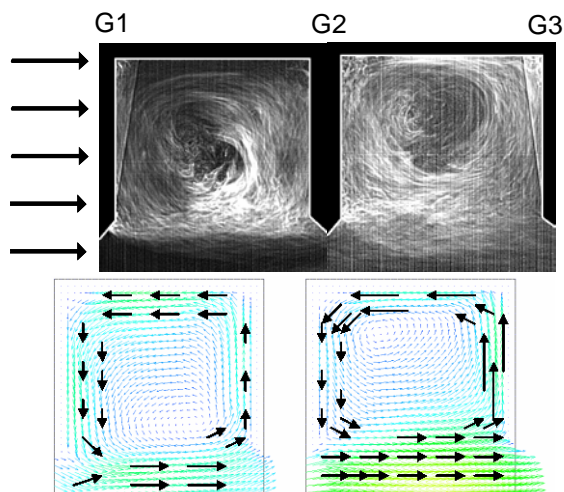


図 3 case1-煙連続図と流れベクトル図

【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 回年次学術講演会講演概要

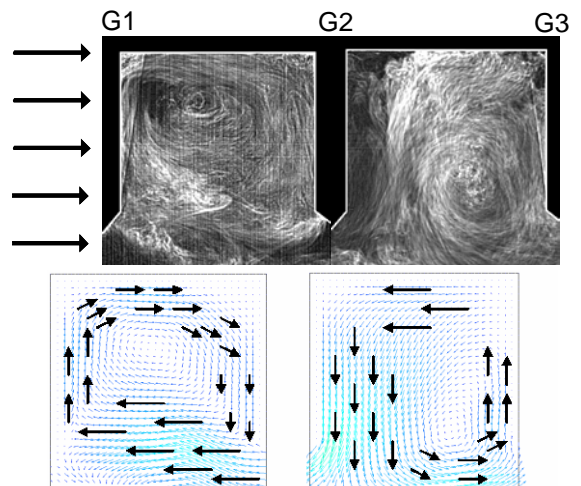


図 4 case2-煙連続図と流れベクトル図

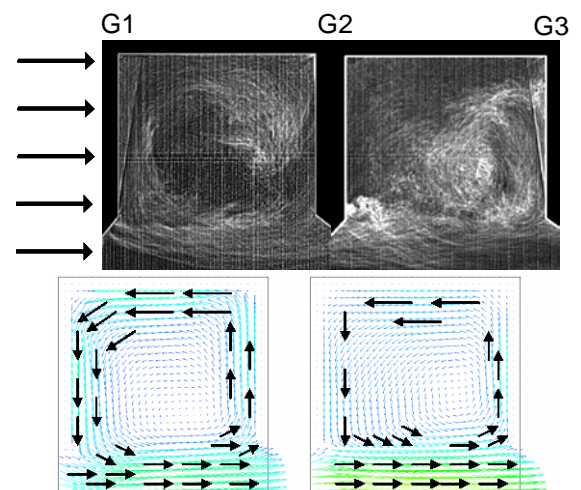


図 5 case3-煙連続図と流れベクトル図

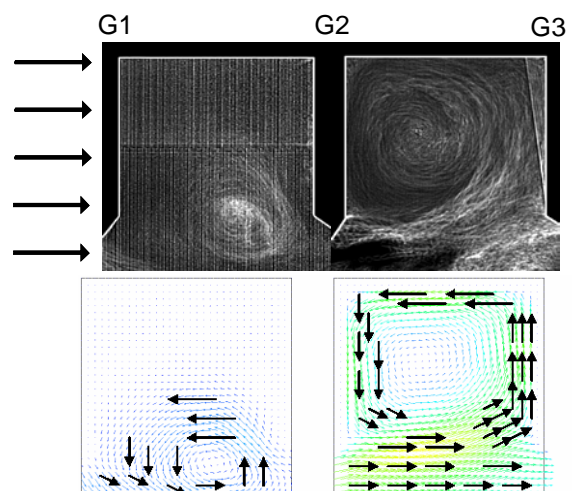


図 6 case4-煙連続図と流れベクトル図