

飛来塩分の現地計測と橋梁断面周辺での分布特性の推定に関する研究

建設構造研究室 小島 靖弘
 指導教員 岩崎 英治
 長井 正嗣

1. はじめに

近年，日本ではLCC低減のため，無塗装耐候性鋼橋の採用が増えている．しかし，一部の橋梁において腐食が局部的に進行していることが報告されている．耐候性鋼橋の腐食因子として影響が最も大きいと言われている橋梁建設地点の飛来塩分は建設後の橋梁による風の流れの乱れにより変化している．この飛来塩分を数値的に推定できれば，より適切な防食設計が可能であると考えられる．

また，飛来塩分を計測する方法には土研式タンク法とドライガーゼ法が多用されている，しかし，これらの方法は捕集面が塩分の飛来する方向と一致していないと飛来塩分量を過小評価する懸念がある．

本研究では，飛来塩分の測定方法について，設置方向による測定値への影響と，設置方向に依存しない測定方法の検討を行なう．さらに，数値シミュレーションにより，橋梁各部位の飛来塩分量の推定を行なうことにより，腐食環境の厳しい部位を把握して新設橋梁の防食設計に役立てるものである．

2. 飛来塩分の計測方法

飛来塩分の計測方法に関して，捕集器具の設置方向による影響を調査するために，捕集面を円筒状にさせた全方向捕集器具と，従来の形の捕集面を8つ一体化させた従来型捕集器具を屋外に設置し飛来塩分の測定を実施する(図-1)．それと同時に観測地点の風向風速の観測も行なった．

海側からの風速のみを考慮した場合，風の卓越方向と従来型捕集器具による飛来塩分量の卓越方向は一致していることがわかる．また，従来型

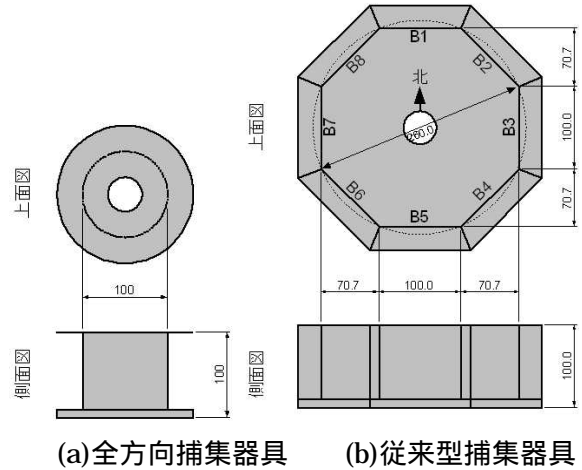


図-1 飛来塩分捕集器具(寸法：mm)

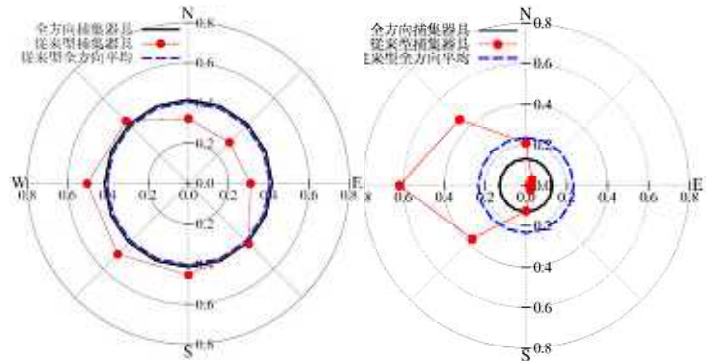


図-2 飛来塩分の計測結果(mdd)

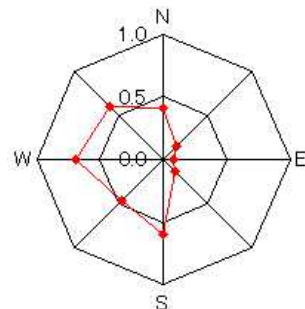


図-3 計測地点の年間日平均風速(m/s)

の平均値と全方向の値ではガーゼ法では差がなかったのに対し，土研式タンク法では差が見られた．

3. 風の流れの妥当性の検討

風の流れの風洞実験の結果と数値シミュレーションとの比較を行い、数値シミュレーションの結果の妥当性を検討する。

風洞実験に用いる桁下の高さが 2.5mm, 5.0 mm, 15.0 mm, 25.0 mm, 及び桁下高さが十分に高い状態で 風速が 0.35m/s, 0.63 m/s, 0.96 m/s, 1.30 m/s, で実験と解析を行なった

解析結果と実験結果を比較した結果、桁下空間が桁高さの 1/3 以下の場合、桁間に渦が再現できない。1/3 以上の場合では、風洞実験と同様な渦の発生を確認できた。

4. 塩分拡散の実橋計測と数値シミュレーションの比較

実橋での飛来塩分量の観測値をもとに、数値シミュレーションによる橋梁断面周辺の塩分分布の推定の妥当性を検討する。二主桁橋、三主桁橋、五主桁橋それぞれで実験と解析を行なった。

解析結果と実橋での計測値を比較した結果、捕集面に垂直な成分による飛来塩分量が実測値と近くなることがわかった。

5. 結論

本研究では、設置方向に依存しない飛来塩分の計測方法について検討するために、全方向捕集器具の開発・設置を行なった。以下に得られた結果を述べる。

- ・ ガーゼ法は設置方向による計測値に差は小さいが、土研式タンク法では設置方向に敏感に反応する。
- ・ ガーゼ法では捕集面積による計測値の変化が見られないが、土研式タンク法では捕集面積により計測値が変化する。

また、飛来塩分量予測の一環として、桁周辺の風を数値シミュレーションし、風の流れについての妥当性、飛来塩分の調査結果との比較検討を行なった。以下に得られた知見を述べる。

- ・ 桁周辺の風の流れを数値シミュレーションにより再現した結果、桁下に一定以上の空間があれば桁内の風の流れが再現されることがわかった。一方で、桁下空間が桁高さの 1/3 の高さの以下の場合、桁内の風の流れが再現されない場合が多い。
- ・ 桁内では飛来塩分量の計算値には、着目点を通過する全ての飛来塩分累積量と、捕集面に垂直な成分による飛来塩分累積量によって違いがあり、捕集面に垂直な成分による飛来塩分量は実測値と近くなることがわかった。

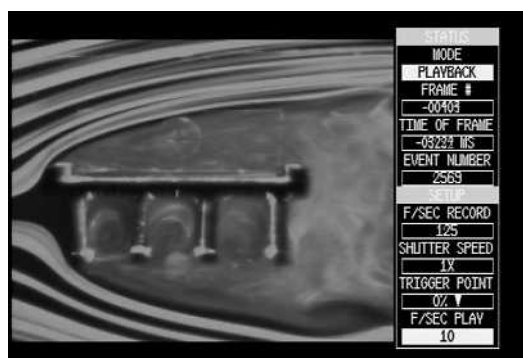


図-4 風洞実験による実験結果

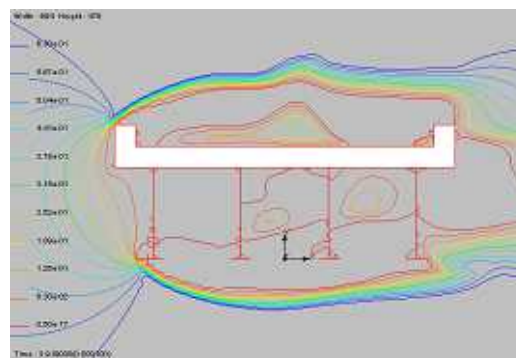


図-5 数値解析の風速結果

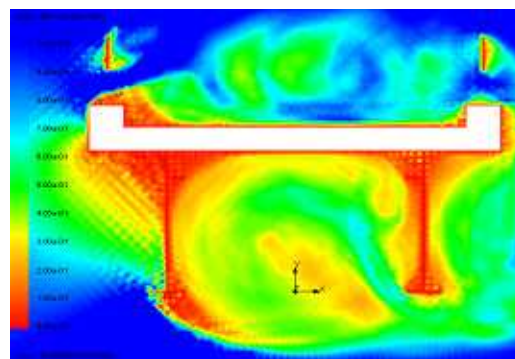


図-6 数値解析の塩分濃度結果