

凍結防止剤の飛散による鋼橋腐食に関する研究

建設構造研究室 湯浅昭

指導教官 岩崎英治

1. はじめに

積雪寒冷地域では凍結防止剤の付着による橋梁などの鋼構造物の腐食損傷が見られる。凍結防止剤が鋼桁に付着する主な要因として、橋梁の経年によるジョイント部の非排水性の損失や配水管の劣化による漏水、風や車通行によって、路面上に散布された凍結防止剤が飛散することで、自橋や周辺橋梁の桁に付着する2種類がある。

これまで、飛散した凍結防止剤の鋼桁への付着状況を系統的に調査した事例が少ないことから、複数の橋梁を対象に、凍結防止剤の飛散量、曝露試験片の腐食量を定量的に把握し、凍結防止剤の飛散による腐食についての知見を得ることを本研究の目的とする。

2. 対象橋梁

海からの塩分が飛来しないと考えられる長野市松代地区の長野 IC 付近の信越道の新神田川橋、神田

川橋、および上流側に並列する県道 385 号線上の海津橋、西寺尾新橋を調査対象橋梁とした。新神田川橋は上下線が独立した単純支持 5 主桁の塗装橋梁、海津橋は無塗装耐候性鋼橋梁を使用した単純 5 主桁橋であり、46m 上流の位置にある。さらに、新神田川橋から上流側に 166m、436m 離れた位置にある凍結防止剤の散布が行われていない神田川新橋、花の丸新橋の桁下の飛散量も併せて計測を行った。対象地域には、冬季の北西季節風が上信越道から上流側に吹き付ける。なお、紙面の都合により、神田川橋と西寺尾新橋の説明と計測結果は省略する。橋梁断面と計測位置を図 1 に示す。

3. 調査項目

風向風速、凍結防止剤の飛散量、曝露試験片の腐食量を調べた。主な調査期間は 2009 年 12 月 1 日から 2010 年 5 月 26 日とし、ワッペン曝露試験片は 2009

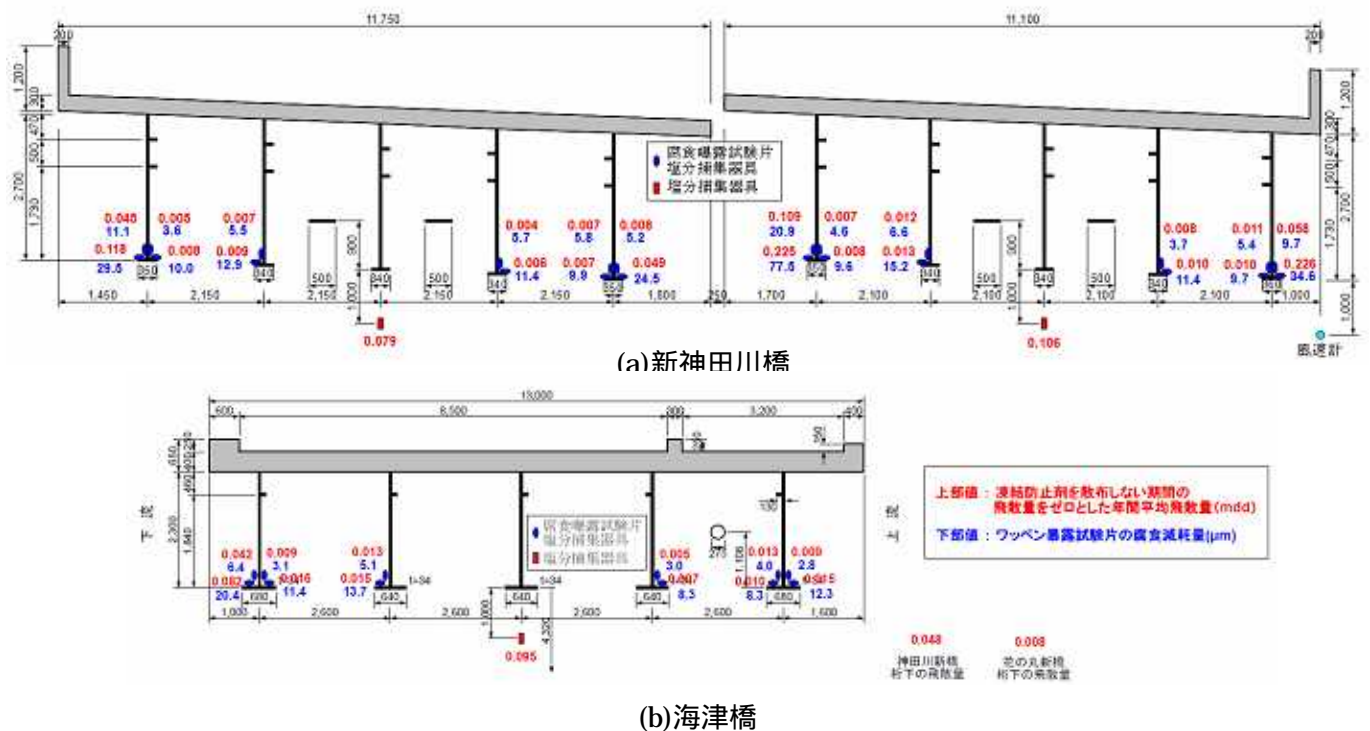


図 1 飛散量(mdd)、腐食減耗量(μm)、計測位置(単位:mm)

年 12 月 1 日から 1 年間設置し，回収後に酸により錆を落とし，腐食減耗量を算出した．

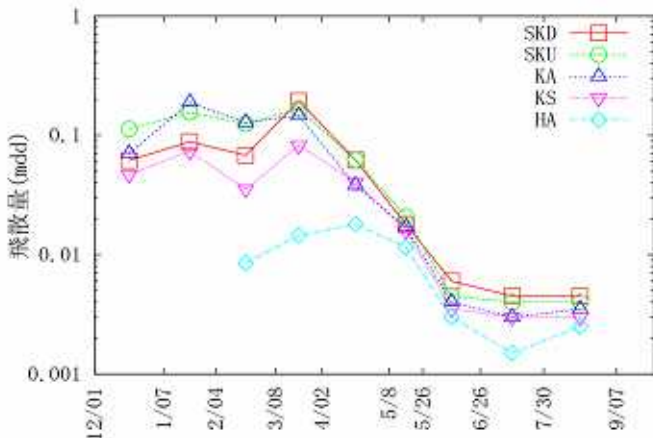
4. 結果

4.1 風向風速

風の卓越方向は橋軸直角方向から 15 度北側に寄っており，河川にほぼ平行となっているため，上信越道に散布された凍結防止剤が，河川の上流側の橋梁に飛散していると考えられる．

4.2 凍結防止剤の飛散量

図 1 に凍結防止剤を散布しない期間の飛散量をゼロとした年間平均飛散量を示す．全ての橋梁において，下フランジ上面はウェブ下部に比べて飛散量が多く，上下線の間の桁も含めて，桁外側の飛散量が内部の桁面に比べて非常に多い．各橋梁の桁下の飛散量は，上信越道から離れるほど低くなっていることから，凍結防止剤が風によって上流側に飛散していることが確認できる．図 2 に調査期間での各橋梁桁下の飛散量を示す．凍結防止剤が散布されていない期間の飛散量は，散布していた期間の飛散量に比べて非常に低い値となっていることから，橋梁へ飛来する塩分量は凍結防止剤の散布による影響が大きいと考えられる．



観測月 (2009/12-2010/8)

図 2 月毎での桁下の飛散量

4.3 風向風速と飛散量の関係

表 1 に桁下の飛散量と散布量，平均風速，および交通量の相関係数を示す．凍結防止剤を散布した日毎の散布量による重み付けを行った平均風速，2 乗平均風速，3 乗平均風速と各橋梁の桁下の飛散量の相関係数は高く，特に 2 乗平均風速と桁下の飛散量の高い相関がみられた．

表 1 桁下の飛散量と散布量，平均風速の相関係数

	桁下の飛散量			
	神田川新橋(下り)	神田川新橋(上り)	滝津橋	神田川新橋
全交通量	0.61	0.76	0.59	0.70
大型車交通量	0.52	0.70	0.47	0.59
散布量	0.33	0.80	0.65	0.50
平均風速*	0.74	0.91	0.92	0.72
2乗平均風速*	0.81	0.95	0.90	0.82
3乗平均風速*	0.82	0.90	0.82	0.83
飛散量	1	0.76	0.63	0.87
神田川新橋(下り)	0.76	1	0.93	0.89
神田川新橋(上り)	0.63	0.93	1	0.80
滝津橋	0.87	0.89	0.80	1

*日毎の散布量で重み付けした平均風速，2乗平均風速，3乗平均風速

4.4 腐食減耗量

曝露試験片の腐食減耗量調査の結果，図 1 に示すように，凍結防止剤の飛散量計測結果とほぼ同様な傾向がみられた．新神田川橋の上下線の間や桁外では，とくに板厚が減少している．また，図 3 に飛散量と腐食減耗量の関係を示す．図中には $Y=AX^B$ の回帰曲線も併記する．ほぼ回帰式の周りに橋梁断面各部位の飛散量と腐食減耗量の結果が集まっていることが分かる．

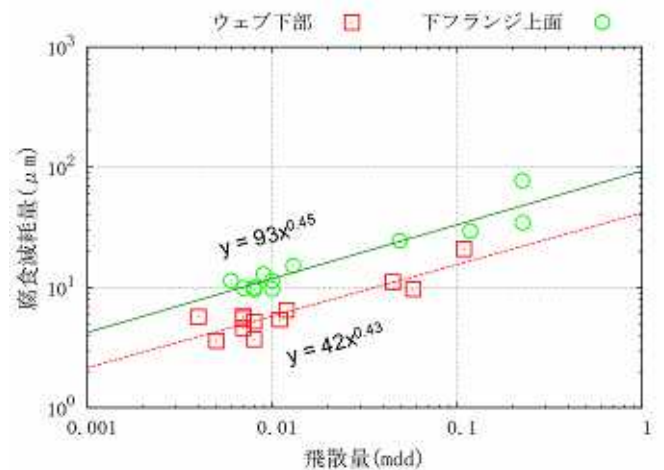


図 3 飛散量と腐食減耗量の関係

5.まとめ

本研究から得られた知見を述べる．

- ・ 桁内部に比べて桁外面への飛散量が非常に多く，散布されている橋梁から離れるほど飛散量は減衰することがわかった．
- ・ 凍結防止剤の飛散量や腐食量は，桁外面の下フランジ上面とウェブ下部が他の部位に比べて大きいことがわかった．
- ・ 凍結防止剤の飛散量と，散布量，平均風速，および交通量との相関を調べると，散布量による重み付けを行った 2 乗平均風速と桁下の飛散量には高い相関がみられた．
- ・ 橋梁断面各部位の飛散量と腐食減耗量に $Y=AX^B$ の関係がみられる．