

実橋曝露試験による凍結防止剤の飛散と鋼橋の腐食に関する調査研究

長岡技術科学大学

学生員 ○多和田 寛, 中嶋 龍一郎

長岡技術科学大学

正会員 岩崎 英治

1. はじめに

橋梁などの鋼構造物の腐食損傷要因として、様々な環境条件が考えられるが、積雪寒冷地においては、凍結防止剤散布による腐食損傷が多数見られる。凍結防止剤が鋼桁に付着する要因を考えると、本来は路面水に曝されない桁部への漏水による凍結防止剤の付着と、風や車両通過により路面上の凍結防止剤が飛散して、鋼桁に付着する場合が考えられる。

しかし、飛散した凍結防止剤の付着状況を系統的に調査した事例は少ないことから、凍結防止剤の飛散による腐食についての定量的な知見を得るには至っていない。そこで、上信越道、長野道の複数の橋梁を対象にして、凍結防止剤の飛散量、曝露試験片の腐食量を把握し、凍結防止剤の飛散による腐食についての定量的な知見を得る。本報告は調査途中ではあるが、3ヵ月間の凍結防止剤の飛散量とワッペン式曝露試験片のさび厚との関係の考察を行った。

2. 対象橋梁

凍結防止剤の飛散量は、凍結防止剤の散布量の他に、交通量や風速など多くの要因に依存することから、以下の条件を満足する橋梁を対象とする。

- 海からの飛来塩分がない。
- 凍結防止剤が大量に散布され、散布量が分かる。
- 交通量が多く、具体的なデータが入手可能。
- 風通しが良い。
- 桁へのアクセスが容易。

上記条件から、図-1に示す、長野市および松本市周辺の上信越道、長野道の9橋梁の11箇所を対象に調査を行った。

3. 調査概要

凍結防止剤の飛散と、耐候性鋼材の腐食の関係を調べるために、以下の計測を行った。

- 曝露試験によるさび厚計測
- ドライガーゼ式塩分捕集器具による凍結防止剤の飛散量計測



図-1 対象橋梁の位置
(国土地理院の地図を使用)

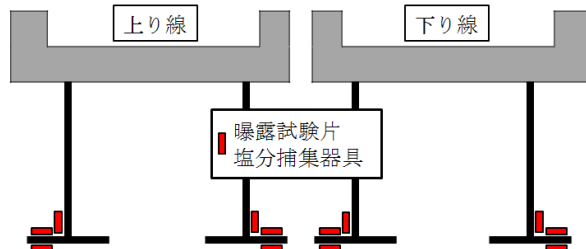


図-2 計測器具設置箇所



写真-1 器具の設置状況

キーワード 凍結防止剤, 鋼材腐食, 耐候性鋼材

連絡先 〒940-2188 新潟県長岡市富岡町 1603-1 長岡技術科学大学 TEL 0258-47-9617

写真-1のような塩分捕集器具と曝露試験片のセットを図-2に示すように、1橋梁につき12箇所に設置し、凍結防止剤の飛散量と腐食の関係を調べる。

4. 計測結果

本研究では、対象橋梁において2014年12月から2015年5月末まで凍結防止剤の飛散量を調査し、鋼材曝露は1年間行う予定である。

図-3に2015年2月末までの3ヵ月平均飛散量と曝露試験片のさび厚の関係を示す。図-2に示すように、各計測器具の設置箇所は、下フランジに垂直な垂直曝露と、下フランジ上面、および下面に水平に設置したものの3種類に大別している。これらの相関係数を算出すると、垂直曝露では0.84、水平曝露（下フランジ上面）では0.74と高い相関が得られている。これらに対して、水平曝露（下フランジ下面）では0.07となり、凍結防止剤の飛散量とさび厚に相関が得られなかった。

塩分捕集器具は飛来する塩分を捕集するために、写真-1のように、桁面から10cm離して設置している。下フランジ下面の試験片は下方から飛来する塩分により腐食するが、塩分捕集器具に隙間があるため、捕集面の上面からの塩分も捕集し、下フランジ下面への付着塩分を過大に評価してしまったためと考えられる。

図-4に、相関のとれなかった下フランジ下面の結果を除き、橋梁外桁面と上下線の間の桁面で整理した関係を示す。桁外面に比べ、上下線の橋梁に隙間がある場合に凍結防止剤の飛散量が大きく、さび厚も大きくなるという結果が得られた。また、同程度の飛散量であっても、垂直曝露よりも水平曝露の方が、さび厚が大きくなっていることも読み取れる。

5. まとめ

本研究では、凍結防止剤の飛散と鋼構造物の腐食の関係性について調査中であるが、現段階で得られた知見を以下に示す。

- 凍結防止剤の飛散量が、鋼材の腐食に大きく影響することが確認できた。
- 上下線の橋梁に隙間がある場合には飛散量が多く、さび厚も厚い。そのため、上り線と下り線の隙間が小さい場合には、隙間を塞ぐことも防食上、効果的と思われる。
- 凍結防止剤の飛散量が同じでも、垂直曝露に比べ、

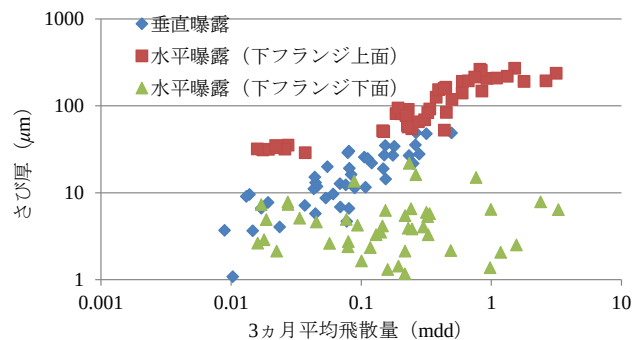


図-3 3ヵ月平均飛散量と3ヵ月曝露試験片のさび厚

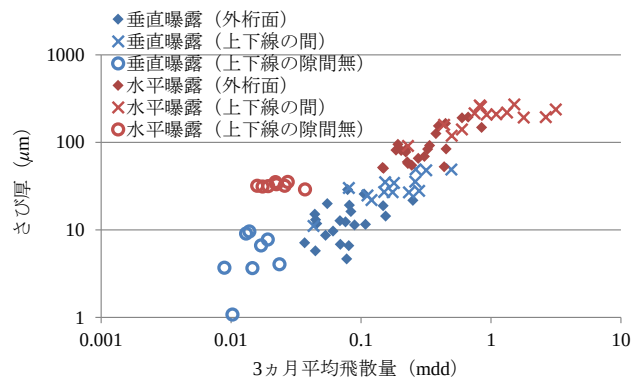


図-4 外桁と上下線間の桁の飛散量とさび厚

水平曝露の方が腐食の進行が早い。

6. 今後の予定

本調査を継続し、凍結防止剤の年平均飛散量や1年曝露試験片の腐食減耗量等を測定する。この結果により、凍結防止剤の飛散と腐食についての定量的な知見を得る。

また凍結防止剤の散布量や交通量、気象条件などから、凍結防止剤がどのように飛散し、鋼構造物に付着するか、その過程について理解し、防食上有効と思われる対策を提案する予定である。

謝辞：本研究は、日本鉄鋼連盟の研究助成により実施した。東日本高速道路 長野管理事務所、中日本高速道路 松本保全・サービスセンターには、橋梁への計測機器の設置にご配慮いただいた。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 岩崎 英治, 永藤 壽宮, 湯浅 昭, 西 剛広：凍結防止剤の飛散と鋼橋の腐食, 構造工学論文集, Vol.58A, pp655-667, 2012.3.