

山岳地域における凍結防止剤の飛散と鋼材腐食に関する調査研究

鋼構造研究室 石井 一騎
指導教員 岩崎 英治

1. はじめに

山岳地域は凍結防止剤を散布しており,このような地域において無塗装の耐候性鋼橋を使用する場合には図-1に示すような目安が設けられている。

しかしこの目安はあくまで高知での過去の調査結果に基づいて提案されたものであり他の異なる条件下で利用できるか疑問が残る。

そこで高知の複数の橋梁を対象にして,凍結防止剤の飛散量と鋼材の腐食量を把握し,凍結防止剤の飛散,腐食と地形環境の影響に関して定量的な知見を得る.そして過去の調査結果²から地域による影響を明確にすることが目的である。

2. 対象橋梁

図-2に示す高知の4橋梁,8箇所を対象に調査を行っている.今回の調査箇所は高低差のない並列橋,高低差のある並列橋,地山に近い橋梁そしてトンネルの出入り口の橋梁である。

3. 調査概要

凍結防止剤の散布量,飛散量と腐食量の関係調べるため,以下の計測および調査を行っている。

- ・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(2016/11/24~2017/5/25)
 - ・暴露試験片の1年間暴露(2016/11/24~2017/11/25)
- 凍結防止剤の散布量,交通量に関しては道路会社から提供していただいた。

写真-1のような塩分捕集器具と暴露試験片をウェブ下部と下フランジ上面に設置し凍結防止剤の飛散量と鋼材の腐食量を調べる。

凍結防止剤は,車両による散布を行っていることから散布量は路線全体に均等に散布されていると仮定し,上下線を合わせた路線1m当りの散布量を路線の散布量として算出している。

4. 調査結果

過去の調査²から散布量の3割程度は翌月の飛散に関与している結果が得られた. 図-3に観測月と飛散量の関係性を示す. 今回高知における凍結防止

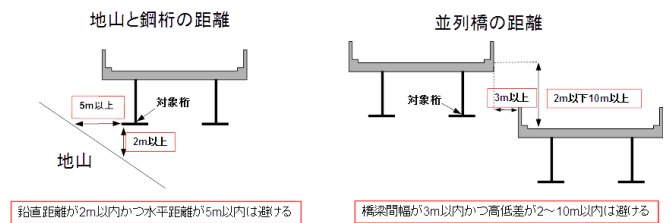


図-1 凍結防止剤散布地域における既往の目安⁽¹⁾



図-2 調査橋梁位置

(国土地理院の地図を使用)



写真-1 計測機器設置の様子

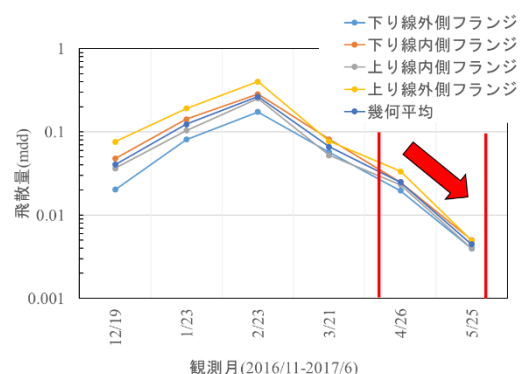


図-3 観測月と散布量の関係(新屋敷橋)

剤散布は3月末で終了している、4/26から5/25の期間は散布が行われていないことから撒かれていない時期の減少量の算出を行うと高知では散布量の2-3割程度は翌月の飛散に寄与しているものだと考えられる。

図-4に凍結防止剤の散布量と飛散量の関係を示す。散布量が増加すると飛散量が増加している。これより、最大飛散量と散布量(飛散寄与分)の比率を飛散寄与率 k と置き、 $C=kS$ の回帰式から飛散寄与率を算出することができる。長野調査と今回の高知の結果から、飛散寄与率は $k=0.5\sim 3.1$ であった。このことから、地域の影響は少ないものと推察できる。

図-5, 6に凍結防止剤の飛散量と鋼材の腐食減耗量(板厚減少量)の関係を示す。年平均飛来塩分量 0.05mdd^3 と層状剥離さびの生じない環境の1年板厚減少量 $30\mu\text{m}^4$ を赤線で示している。年平均飛散量と腐食減耗量は $A=\alpha C^\beta$ の関係が示される。長野調査と比較すると高知調査の方が同飛散量における腐食減耗量が多いが、回帰式の傾きに注目すると大きな違いは見られなかった。鋼材腐食は飛来塩分だけでなく、温湿度(濡れ時間)に影響されると考えられる。

5. まとめ

- ・高知では、散布量の2-3割程度が翌月の飛散に関与していることが確認された。
- ・凍結防止剤の散布量 S と飛散量 C は $C=kS$ の関係を明らかにした。結果から飛散寄与率は $0.5\sim 3.1$ の範囲になった。このことから地域の影響は少ないと考えられ、路面の状態や構造物と周辺との位置関係といった飛散のしやすさに影響されるものだと考えられる。
- ・凍結防止剤の飛散量 C と鋼材の腐食減耗量 A は $A=\alpha C^\beta$ の関係を明らかにした。鋼材腐食は、飛来塩分だけでなく、温湿度(濡れ時間)に影響されると考えられる。

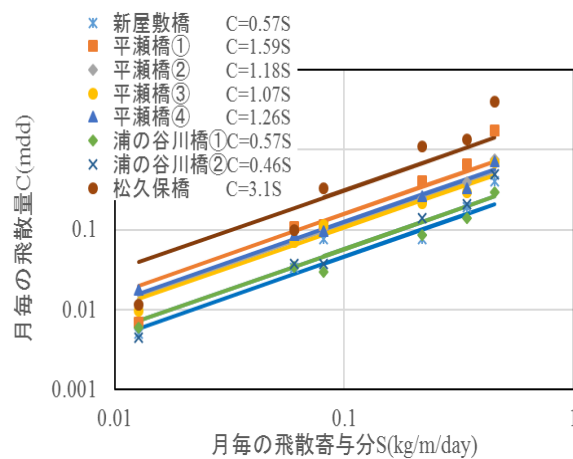


図-4 散布量と飛散量の関係

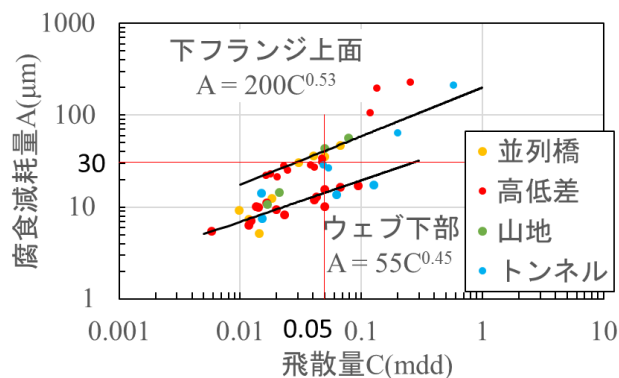


図-5 飛散量と腐食減耗量の関係

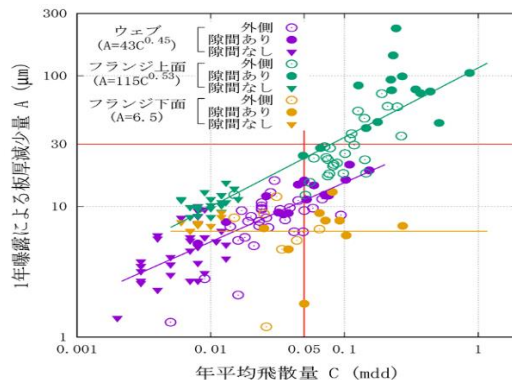


図-6 飛散量と腐食減耗量の関係(長野県)

参考文献

- (1) 日本道路協会：鋼道路橋示方書・同解説，2013.3
- (2) 多和田 寛，中嶋 龍一郎，岩崎 英治：並列橋における凍結防止剤の飛散と鋼材腐食の検討，土木学会全国大会，2016
- (3) 日本鋼構造協会 鋼橋性能向上委員会 耐候性鋼橋梁部会：耐候性鋼橋梁の可能性と新しい技術，JSSC テクニカルレポート No.73，2006.10.
- (4) 日本鋼構造協会 鋼橋の性能・信頼性向上に関する研究委員会 耐候性鋼橋梁部会：耐候性鋼橋梁の適用性評価と防食予防保全，JSSC テクニカルレポート No86，2009.9.