

試験走行路における各種凍結防止剤散布試験

首都高速道路技術センター 正会員 ○田嶋 仁志 正会員 繪嶋 武史 正会員 國井 芳直
首都高速道路 正会員 臼井 恒夫
寒地土木研究所 正会員 高橋 尚人

1. はじめに

塩化物系の凍結防止剤による道路構造物等への塩害影響は顕著であり、塩害の少ない凍結防止剤が望まれる。一方で、それらの凍結防止剤を散布したときの路面凍結性状等を実道路に近い条件で客観的に評価比較することも重要である。本試験は、国土技術政策総合研究所の試験走行路を用い、各種凍結防止剤を散布した路面の凍結防止効果を検証したものであり、凍結防止剤の材料、散布方法、舗装タイプ（密粒、粗粒）など各種選定し、路面凍結性状を把握するとともに、気温、路面温度、路面摩擦係数（路面すべり抵抗値）、凍結防止剤散布後の濃度等を測定し検証した。

2. 試験方法

試験手順は以下である。①水散布車により試験区間を水散布 ②各種凍結防止剤を粒状、湿式、液状で散布 ③試験車走行（7台×5回：試験走路を走行）④舗装路面状況確認、路面すべり係数、路面温度、凍結防止剤濃度等の測定（概ね30分に1回：散布後3～4回程度計測）。試験方法としては、寒地土木研究所苫小牧試験コースで行っている手法¹⁾とほぼ同じである。

今回の試験の着目点としては、

(1) 凍結防止剤の効果の検証

① 非塩化物系の散布効果の検証

本試験では、塩化物系は、NaCl、非塩化物系は、本試験前で行った融水、凍結試験でNaClとほぼ同等の効果があつた酢酸ナトリウム、蟻酸ナトリウムを用いた。

② 液状散布、湿式散布、粒状散布の散布方法の違い

による散布効果の検証

③ 密粒舗装区間、排水性舗装区間の散布効果の検証

(2) 路面すべり抵抗値、凍結防止剤散布後の濃度、

気温、路面温度等個々の測定

④ 寒地土木研究所所有のCFT車による路面

すべり抵抗値の測定

⑤ 塩分濃度測定車による凍結防止剤散布後の濃度測定

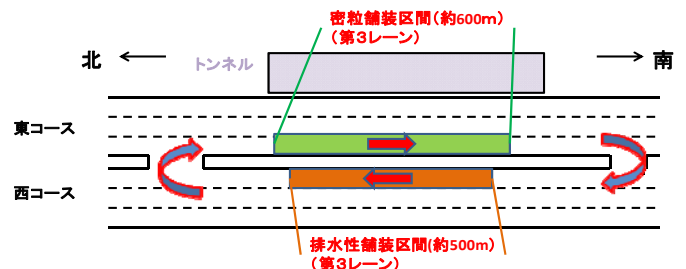


図-1 国総研試験走行路試験概略図

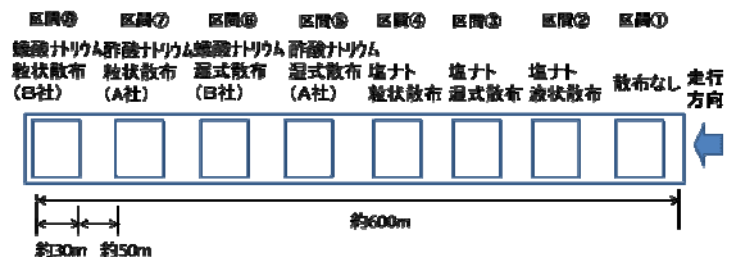


図-2 試験区間・凍結防止剤散布方法

3. 路面性状およびすべり抵抗値測定結果

今回の測定においては、路面が凍結する前に凍結防止剤を散布する事前散布を模擬して実験を行った。1回目散水後気温の関係からすぐには凍結しなかったため、2回目の散水を行った。散水後路面凍結が始まったため、半凍結状態になるのを確認して、凍結防止剤の散布を開始した。

図-3に密粒舗装区間の各時間帯の気温、路面温度、また各区間のすべり抵抗値の変化を示す。目視では、各区間凍結状態がみられ、（一部、酢酸ナトリウム粒状、蟻酸ナトリウム粒状区間は凍結状態が少なかった）すべり抵抗値が下がる区間がみられたが、走行を開始すると、走行に伴う融解と凍結防止剤の効果により、すべり抵抗値は回復している。傾向としては、凍結防止剤散布区間については、無散布区間より凍結防止効果が効いていると

キーワード 凍結防止剤、非塩化物系、散布試験、すべり抵抗値、散布後濃度、CFT

連絡先 〒105-0001 東京路港区虎ノ門 3-10-11 (一財)首都高速道路技術センター企画部 TEL 03-3578-5769

言える。塩化ナトリウム湿式、塩化ナトリウム粒状、酢酸ナトリウム湿式については、部分的に低い値が生じている。その他、蟻酸ナトリウム等は全体的に高く、散布効果が認められる。

4. 散布区間の散布後の濃度測定

試験コース各区間に散布した凍結防止剤の濃度を車載式塩分濃度計を用い測定した。

(1) 測定方法

試験車両のタイヤによる路面液体の跳ね上げ式測定器を用いた。

(2) 塩化ナトリウム以外の薬剤の濃度換算法

本機は、塩化ナトリウム用に開発されたセンサであるため、塩化ナトリウム以外の溶液が測定できるかどうか、キャリブレーションを行った。酢酸ナトリウム、蟻酸ナトリウムについて行ったが、両溶液とも基本的には電解質溶液のため、濃度、測定読値は比例関係になることが予想された。本機のデモ用機械にて測定し、結果として図-4に示すように強い相関があり、換算可能であることが分かった。

非塩化物系の各区間の測定濃度の変化を図-5に示す。3回走行後まで測定できた区間においては、散布直後よりその後の濃度が上がっている。これは、湿式、粒状とも、固形物が時間経過により溶解し、濃度を持続、向上していることが考えられる。また、その濃度はいずれも3%を超えており、基本性能試験で行われた凍結試験の結果によれば、凍結防止効果として有効に働いていると考えられる。

5. まとめ

本研究では、凍結防止剤の路面散布効果を検証するため、材料（非塩化物を含む）、散布方法を変えて散布した後、路面観察、路面すべり抵抗値の測定、散布後の凍結防止剤の濃度等を測定した。無散布区間では、すべり抵抗値の部分的な低下が認められ、他の薬剤散布区間に比べると走行に伴うすべり抵抗値の回復が遅かった。

凍結防止剤、散布の種類による差について、散水後、散布後の初期状態が異なるため一概に比較は難しかったが、どの区間も凍結防止剤の効果が認められた。なかでは、蟻酸ナトリウム湿式散布が比較的效果があった。また、跳ね上げ式塩分濃度計を用い非塩化物系の溶液濃度も測定した。散布後から概ね3%濃度を超えており、凍結防止効果があったと考えられる。最後に、車載式塩分濃度測定においては、山田技研の酢谷浩氏には測定等協力していただいた。ここに感謝の意を表するものである。

参考文献 1)川端優一, 切石亮, 高田哲哉, 徳永ロベルト, 高橋尚人: 凍結防止剤散布量の違いによる散布効果に関する試験研究, 雪氷研究大会(2011・長岡), CD-ROM, 2011

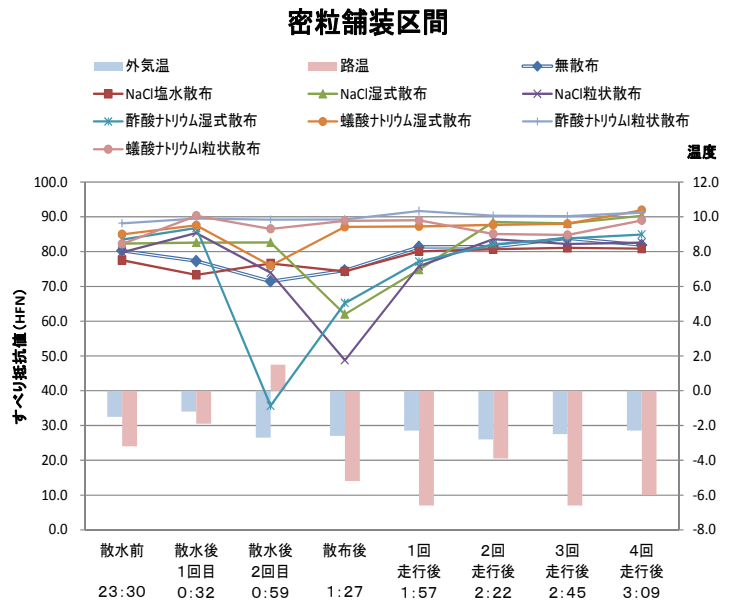


図-3 気温・路面温度すべり抵抗値の変化

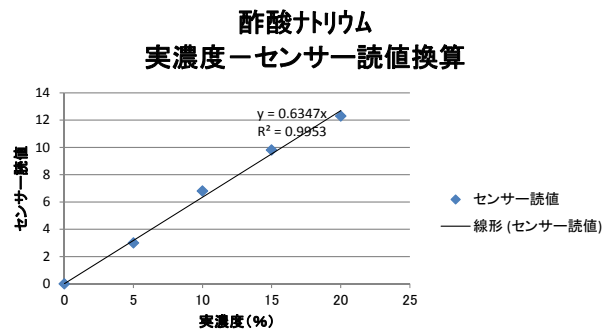


図-4 酢酸ナトリウム読値換算

散布後凍結防止剤濃度(%)

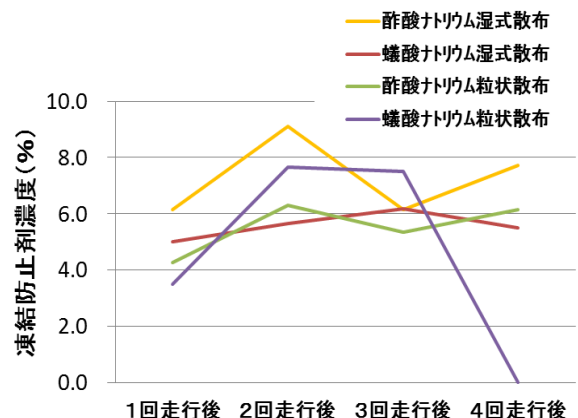


図-5 非塩化物系凍結防止剤の散布後濃度の変化